



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 125 130.3**

(22) Anmeldetag: **18.09.2019**

(43) Offenlegungstag: **18.03.2021**

(51) Int Cl.: **B41F 17/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Koenig & Bauer AG, 97080 Würzburg, DE**

(72) Erfinder:

**Weschenfelder, Kurt, 97299 Zell, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

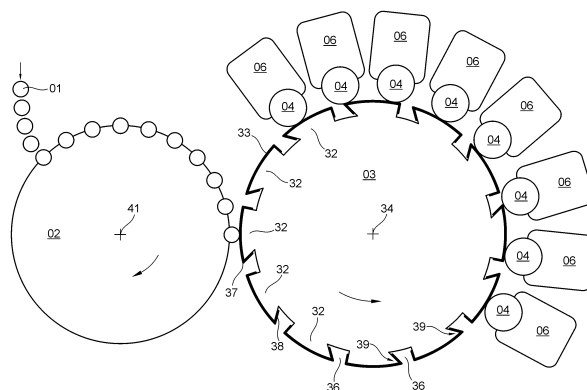
<b>DE</b>	<b>10 2014 213 805</b>	<b>B3</b>
<b>DE</b>	<b>10 2018 201 033</b>	<b>B3</b>
<b>US</b>	<b>2 470 243</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>4 741 266</b>	<b>A</b>
<b>WO</b>	<b>2012/ 148 576</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2018/ 013 465</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Bedrucken der jeweiligen Mantelfläche von Hohlkörpern**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bedrucken der jeweiligen Mantelfläche von Hohlkörpern, mit einem mehrere Halteeinrichtungen aufweisenden Mandrelrad, wobei an jeder dieser Halteeinrichtungen jeweils ein Hohlkörper anordenbar ist, wobei in der Peripherie des Mandrelrades eine mechanische Reibungsbremse angeordnet ist, wobei ein Reibkörper der Reibungsbremse mindestens einen an einer der Halteeinrichtungen des Mandrelrades gehaltenen rotierenden Hohlkörper durch Friktion abbremsend angeordnet ist, wobei der Reibkörper der Reibungsbremse relativ zum an einer der Halteeinrichtungen des Mandrelrades gehaltenen Hohlkörper bewegt ist, wobei die Bewegung des Reibkörpers der Reibungsbremse zur Mantelfläche des Hohlkörpers eine tangential Geschwindigkeitskomponente aufweist, wobei in Transportrichtung der Hohlkörper nach dem Mandrelrad eine rotierende oder zumindest rotierbare Transferscheibe zur Übernahme von am Mandrelrad gehaltenen Hohlkörpern angeordnet ist, wobei die die tangential Geschwindigkeitskomponente aufweisende Bewegung des Reibkörpers der Reibungsbremse mit der Rotationsbewegung der Transferscheibe mechanisch gekoppelt ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bedrucken der jeweiligen Mantelfläche von Hohlkörpern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Wie z. B. aus der WO 2012/148576 A1 bekannt ist, werden in der Verpackungsindustrie in einer Vorrichtung zur Dekoration von jeweils eine zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern zu meist mehrere Druckwerke verwendet. Dabei überträgt jedes dieser Druckwerke jeweils eine Druckfarbe auf ein von diesen Druckwerken gemeinsam verwendetes Drucktuch. Die Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers wird dann durch eine Relativbewegung zwischen der Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers und dem zuvor insbesondere mehrfarbig eingefärbten Drucktuch, insbesondere durch ein Abrollen der Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers auf diesem Drucktuch, mit einem z. B. mehrfarbigen Druckmotiv dekoriert.

**[0003]** Eine derartige Vorrichtung zum Bedrucken oder zur Dekoration von insbesondere jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern wird z. B. in Verbindung mit einer i.d.R. mehrere Arbeitsstationen aufweisenden Produktionsanlage zur Fertigung und weiteren Bearbeitung solcher Hohlkörper verwendet, wobei das Bedrucken bzw. die Dekoration der Hohlkörper durch ein industriell ausgeführtes oder zumindest ausführbares Druckverfahren erfolgt, weshalb diese Hohlkörper allgemein auch als Druckprodukte bezeichnet werden können. In einer solchen Produktionsanlage werden die zu bedruckenden Hohlkörper in einer Massenfertigung mit z. B. mehreren hundert oder gar einigen tausend Stück pro Minute, z. B. zwischen 1.500 und 2.500 Stück pro Minute, besonders bevorzugt zwischen 1.800 und 2.200 Stück pro Minute gefertigt. Derartige Hohlkörper werden z. B. aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Aluminium, oder aus einem Kunststoff gefertigt. Derartige Hohlkörper aus Metall werden z. B. als Getränkedosen oder als Aerosoldosen verwendet. Derartige Hohlkörper aus Kunststoff werden z. B. in Form von thermoplastischen Formkörpern hergestellt und z. B. als Becher zur Verpackung z. B. von flüssigen oder pastösen Lebensmitteln, insbesondere von Molkereierzeugnissen oder von Getränken verwendet. Der jeweilige Hohlkörper kann aber auch ein entweder aus einem Kunststoff oder aus Aluminium gefertigter runder Tubenkörper sein, wobei unter einer Tube ein längliches, festes, aber formbares Behältnis verstanden wird, welches zum Befüllen mit einer insbesondere pastenartigen Substanz vorgesehen ist. Tuben aus Aluminium werden z. B. in einem Rückwärtsfließpressverfahren hergestellt. Tuben aus Kunststoff werden z. B. mittels Extrusion jeweils als nahtlose Tuben hergestellt. Eine weitere Art von in einer vorgenannten Vorrichtung zu bedruckenden Hohlkörpern

können aus Glas gefertigte vorzugsweise zylindrische Behälter oder Gefäße sein, z. B. Flaschen oder Flakons.

**[0004]** Getränkedosen werden vorzugsweise aus Aluminium gefertigt und sind i. d. R. so genannte Zweiteildosen, bei denen ein zirkularer Boden zusammen mit einem vorzugsweise geraden Zylindermantel jeweils aus einem einzigen Werkstück, d. h. aus einem so genannten Butzen (engl. Slugs) oder aus einer Ronde, d. h. einer kreisrunden Scheibe, in einem Umformverfahren, z. B. in einem Kaltfließpressverfahren oder in einem Zugdruckumformverfahren, vorzugsweise durch Tiefziehen, insbesondere durch Abstrektiefziehen, zu einem einseitig offenen Hohlkörper, d. h. zu einer so genannten Rohdose gefertigt werden und wobei in einem am Produktionsende ausgeführten Fertigungsschritt ein zirkularer Deckel auf den Zylindermantel aufgesetzt und durch Umbördelung mit dem Zylindermantel luftdicht verbunden wird.

**[0005]** Eine weitere Dosenart sind Weißblechdosen. Weißblech ist ein verzinnertes Stahlblech. Zur Herstellung von Weißblechdosen beträgt die Dicke des Stahlblechs z. B. 0,15 mm bis 0,49 mm, die Dicke der Zinnschicht z. B. 0,2 µm bis 0,8 µm, wobei der Zinnüberzug dem Korrosionsschutz dient. Bei Weißblechdosen handelt es sich um so genannte Dreiteildosen. Um den Mantel einer Weißblechdose herzustellen, wird ein rechteckiger Streifen aus Stahlblech zu einem vorzugsweise geraden Zylindermantel gebogen, wobei die Enden dieses zu einem Zylindermantel gebogenen Streifens in einem Stumpfstoß verschweißt werden. Anschließend werden ein zirkularer Boden und ein zirkularer Deckel auf den Zylindermantel aufgesetzt und die Ränder umgebördelt. Um für die betreffende Weißblechdose eine höhere Festigkeit gegen Eindrücken zu erhalten, besitzen z. B. alle drei Teile, d. h. der Zylindermantel, der Boden und der Deckel vorzugsweise ein Wellenprofil.

**[0006]** Eine Aerosoldose, die auch als Sprühdose oder Spraydose bezeichnet wird, ist eine Metalldose zum Versprühen von Flüssigkeiten. In einer Aerosoldose steht die eingefüllte Flüssigkeit unter Druck, wobei als Treibgas zum Ausbringen der betreffenden Flüssigkeit aus der betreffenden Dose z. B. Propan, Butan, Dimethylether oder Gemische daraus oder auch komprimierte Luft oder Stickstoff zum Einsatz kommt.

**[0007]** Die vorgenannte WO 2012/148576 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Dekoration von Dosen, wobei eine Anordnung von mehreren Druckwerken mit jeweils einem Farbwerk zur mehrfarbigen Dekoration einer Vielzahl von Dosen vorgesehen ist. Dabei weist jedes der zu einem der Druckwerke gehörenden Farbwerke jeweils einen Farbkasten zur Bereitstellung von Druckfarbe auf, wobei in jedem

Farbkasten jeweils eine Farbkastenwalze zur Aufnahme der Druckfarbe aus dem betreffenden Farbkasten vorgesehen ist. In jedem Farbwerk ist jeweils ein Farbduktor vorgesehen, wobei der Farbduktor jeweils Druckfarbe von der betreffenden Farbkastenwalze aufnimmt, wobei in einem in dem betreffenden Farbwerk dem jeweiligen Farbduktor nachfolgenden Walzenzug mehrere changierende Farbreiberwalzen und mehrere jeweils mit mindestens einer der Farbreiberwalzen zusammenwirkende Farbübertragungswalzen vorgesehen sind. Für jedes Farbwerk ist jeweils ein Plattenzylinder mit mindestens einer Druckplatte vorhanden, wobei mit dem jeweiligen Plattenzylinder zum Auftragen der Druckfarbe jeweils nur eine einzige Farbauftragswalze zusammenwirkt.

**[0008]** Durch die US 4 741 266 A ist eine Vorrichtung zum Dekorieren von Dosen bekannt, mit mehreren Färbungsstationen und Plattenzylindereinrichtungen, wobei jede der Plattenzylindereinrichtungen getrennt von einem Hauptgetriebe angetrieben wird, wobei das Hauptgetriebe einer Druckrolleneinrichtung zugeordnet ist, um so vollständig von der Walzenantriebsanordnung jeder Färbungsstation unabhängig zu sein.

**[0009]** Durch die WO 2018/013465 A1 ist ein Dekorator mit einem Mandrelrad, einem Segmentrad, einer Transferscheibe und einer Transportkette bekannt, wobei das Mandrelrad, das Segmentrad, die Transferscheibe und die Transportkette jeweils einen Motor und einen Decoder aufweisen, wobei ein Controller vorgesehen ist, wobei der Controller auf der Grundlage einer von den Decodern erhaltenen Information die jeweilige Geschwindigkeit des Mandrelrades, des Segmentrades, der Transferscheibe und der Transportkette anpasst oder einstellt.

**[0010]** Durch die DE 10 2018 201 033 B3 ist eine Vorrichtung zum Dekorieren von Hohlkörpern bekannt, wobei in der Peripherie des Mandrelrades in Transportrichtung der Hohlkörper nach einer Lackauftragswalze einer Lackiereinrichtung ein Abbremsband vorgesehen ist, wobei das Abbremsband mindestens einen an einer der Halteeinrichtungen des Mandrelrades gehaltenen rotierenden Hohlkörper durch Friktion abbremsend angeordnet ist.

**[0011]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bedrucken der jeweiligen Mantelfläche von Hohlkörpern zu schaffen.

**[0012]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der gefundenen Lösung.

**[0013]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Mit der Erfindung erzielbare Vor-

teile sind in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel erwähnt.

**[0014]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration der jeweiligen Mantelfläche von Hohlkörpern;

**Fig. 2** die Vorrichtung gemäß der **Fig. 1** mit mehreren Einzelantrieben;

**Fig. 3** die Vorderseite einer Anordnung mit einer Kopplung der Bewegung eines Reibkörpers einer Reibungsbremse mit der Rotationsbewegung einer Transferscheibe;

**Fig. 4** die Rückseite der Anordnung der **Fig. 3** mit der Kopplung der Bewegung des Reibkörpers der Reibungsbremse mit der Rotationsbewegung der Transferscheibe;

**Fig. 5** eine Draufsicht auf die Anordnung gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 4**.

**[0015]** Das Bedrucken der Mantelfläche eines Hohlkörpers mit einem z. B. mehrfarbigen Druckmotiv, d. h. mindestens einem Druckbild, erfolgt in einer bevorzugten Ausführung in einem Hochdruckverfahren. Alternative oder zusätzliche Druckverfahren sind z. B. ein Siebdruckverfahren oder ein Offsetdruckverfahren oder ein druckformloses Digitaldruckverfahren. Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft in Verbindung mit einem indirekten Hochdruckverfahren beschrieben, bei dem Druckfarbe zunächst auf ein Drucktuch und erst von dort auf die Mantelfläche eines Hohlkörpers aufgetragen wird. Zur Ausführung dieses speziellen Hochdruckverfahrens wird als Druckform ein Druckklischee auf einer Mantelfläche eines Plattenzylinders angeordnet, weshalb dieser Zylinder mitunter auch als Klischeezylinder bezeichnet wird, insbesondere wenn das Druckklischee z. B. an einer auf dem Zylinder aufgezogenen Sleevehülse angeordnet ist bzw. wird. Der im Weiteren verwendete allgemeinere Begriff „Druckformzylinder“ soll grundsätzlich beide Ausführungsformen einschließen, d. h. die klassische Ausführung als Plattenzylinder als auch die Ausführung als ein „Klischeezylinder“. Das für den Druckprozess einsatzfertige Druckklischee ist eine Druckform mit einem Druckrelief, wobei dieses Druckrelief das für den Druckprozess des indirekten Hochdruckverfahrens vorgesehene Druckbild im Gegensatz zum klassischen, d. h. direkten Hochdruckverfahren ungespiegelt wiedergibt, wobei in einem störungsfreien Druckbetrieb nur das Druckrelief an der Übertragung der dem Plattenzylinder vom Farbwerk zugeführten Druckfarbe auf mindestens ein mit diesem Plattenzylinder zusammenwirkenden Drucktuch beteiligt ist. Die auf einem Plattenzylinder aufzuziehende Druckform bzw. das Druckklischee weist z. B. einen plattenförmigen vorzugsweise biegsamen Träger endlicher Länge z. B. aus einem Stahlblech auf, wobei auf die-

sem Träger ein insbesondere flexibler Druckkörper angeordnet ist. Zumindest die in Umfangsrichtung des Plattenzylinders gegenüberliegenden Enden des Trägers können z. B. entsprechend der Krümmung der Mantelfläche des Plattenzylinders vorgebogen oder auch abgewinkelt sein, um eine leichtere Montage der Druckform, d. h. hier insbesondere des Druckklischees auf dem Plattenzylinder zu ermöglichen. Der Träger der Druckform bzw. des Druckklischees hat eine Dicke im Bereich von z. B. 0,2 mm bis 0,3 mm. Das Druckklischee hat einschließlich seines Trägers eine Gesamtdicke im Bereich von z. B. 0,7 mm bis 1,0 mm, vorzugsweise etwa 0,8 mm. Der Druckkörper ist z. B. aus einem Kunststoff gebildet. Der Druckkörper wird zur Herstellung des für den Druckprozess einsatzfähigen Druckklischees z. B. mit einem das Druckbild wiedergebenden Negativfilm belichtet, wobei nicht belichtete Stellen anschließend vom Druckkörper z. B. durch Auswaschen oder mittels eines Lasers entfernt werden.

**[0016]** Eine Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern wird auch als ein Dekorator bezeichnet und weist vorzugsweise mehrere, z. B. acht oder zehn oder noch mehr Druckwerke - auch Druckstationen genannt - auf, wobei mindestens eines dieser Druckwerke, in der bevorzugten Ausführung alle diese Druckwerke jeweils ein Farbwerk und einen rotierbaren Druckformzylinder, insbesondere einen als Plattenzylinder ausgebildeten Druckformzylinder aufweisen. Dabei sind die Druckwerke oder Druckstationen gegebenenfalls mitsamt den Druckformzylindern in dieser Vorrichtung jeweils in einem Gestell gelagert und können in demselben Druckprozess verwendet werden, um auf demselben Hohlkörper ein entsprechend der Zahl der beteiligten Druckwerke bzw. Druckformzylinder mehrfarbiges Druckmotiv auszubilden. Die Lagerung der Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder erfolgt jeweils vorzugsweise beidseitig, sie kann jedoch auch als eine fliegende Lagerung ausgebildet sein, bei der der betreffende Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder nur an einer seiner Stirnseiten jeweils z. B. auf einem vorzugsweise konischen Zapfen gelagert ist. An der Mantelfläche jeden Druckformzylinders ist i. d. R. jeweils nur ein einziges Druckklischee angeordnet, wobei der Träger des Druckklischees den Umfang des betreffenden Druckformzylinders vollständig oder zumindest größtenteils, insbesondere zu mehr als 80% umspannt. Eine in Umfangsrichtung des betreffenden Druckformzylinders gerichtete Länge des Druckkörpers des Druckklischees ist vorzugsweise kürzer ausgebildet als die Umfangslänge des betreffenden Druckformzylinders. Die Druckform bzw. das Druckklischee ist mittels seines Trägers insbesondere magnetisch an der Mantelfläche eines jeden Druckformzylinders angeordnet oder zumindest anordenbar, d. h. die Druckform bzw. das Druckklischee wird dort vorzugsweise magnetisch, d. h. mit-

tels einer magnetischen Haltekraft gehalten. In einer alternativen oder ergänzenden Ausführungsvariante der Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern ist mindestens eines der Druckwerke oder es sind auch mehrere dieser Druckwerke jeweils als ein in einem Digitaldruckverfahren druckformlos druckendes Druckwerk ausgebildet, wobei ein solches Druckwerk insbesondere mindestens einen Inkjetdruckkopf oder einen Laser aufweist.

**[0017]** Die insbesondere gleichzeitige Übertragung von mehreren Druckfarben insbesondere auf die Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers erfordert, dass diese Farbübertragung registerhaltig erfolgt, um im Druckprozess eine gute Druckqualität zu erzielen. Für eine registerhaltige Anordnung der Druckform bzw. des Druckklischees auf der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders sind in der bevorzugten Ausführung an der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinder bzw. Plattenzylinders vorzugsweise mehrere z. B. in ihrer jeweiligen Position jeweils einstellbare Passstifte vorgesehen, welche in korrespondierende an der Druckform bzw. an dem Druckklischee ausgebildete Aussparungen greifen und der Druckform bzw. dem Druckklischee dadurch bei ihrer bzw. seiner Anordnung auf der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders dort eine definierte Position geben. Insbesondere kann ein Seitenregister der Druckform bzw. des Druckklischees an einer z. B. geschnittenen Seitenkante dieser Druckform bzw. dieses Druckklischees und ein Umfangsregister dieser Druckform bzw. dieses Druckklischees an einem Anschlag ausgerichtet sein. In einer bevorzugten Ausführung hat jeder Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder jeweils einen Durchmesser im Bereich zwischen 100 mm und 150 mm, insbesondere zwischen 120 mm und 130 mm, wobei eine axiale Länge des betreffenden Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders jeweils z. B. zwischen 200 mm und 250 mm, insbesondere zwischen 200 mm und 220 mm beträgt. Das auf der Mantelfläche des betreffenden Druckformzylinders bzw. Plattenzylinders anzuordnende Druckklischee hat eine in Axialrichtung des betreffenden Plattenzylinders gerichtete Breite im Bereich von 150 mm bis 200 mm, vorzugsweise etwa 175 mm.

**[0018]** Jeder der im Druckprozess verwendeten z. B. als Plattenzylinder ausgebildeten Druckformzylinder überträgt mit seiner Druckform bzw. mit seinem Druckklischee jeweils eine bestimmte Druckfarbe auf ein Drucktuch. Bei den verwendeten Druckfarben handelt es sich i. d. R. um vorgemischte, insbesondere auftragsspezifische Sonderfarben, die z. B. hinsichtlich ihrer jeweiligen Verdruckbarkeit in besonderer Weise auf den Werkstoff des zu bedruckenden Hohlkörpers abgestimmt sind, je nachdem, ob

eine Oberfläche z. B. aus Aluminium, einem Weißblech oder einem Kunststoff bedruckt wird. Diese auftragsspezifischen Sonderfarben unterscheiden sich zudem üblicherweise auch in ihrem jeweiligen Farbton. In einer bevorzugten Ausführung einer Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils z. B. eine zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern ist eine Druckfarbe von der Druckform bzw. dem Druckklischee auf die Mantelfläche des betreffenden Hohlkörpers übertragende Einrichtung vorgesehen. Diese Druckfarbe übertragende Einrichtung ist vorzugsweise als ein um eine insbesondere horizontale Achse rotierendes Segmentrad ausgebildet, wobei an der Peripherie dieses Segmentrades, d. h. entlang seines Umfangs hintereinander vorzugsweise mehrere, z. B. acht, zehn, zwölf oder noch mehr Drucktücher angeordnet oder zumindest anordenbar sind. Die Druckfarbe übertragende Einrichtung kann als Alternative zum Segmentrad je nach verwendetem Druckverfahren aber auch als eine Dekorationsstrommel oder als ein Drucktuchzylinder oder als ein Übertragungszylinder ausgebildet sein, die zumindest beim Drucken jeweils um eine Rotationsachse rotierbar sind. Die Anordnung der Drucktücher am Umfang des Segmentrades erfolgt z. B. dadurch, dass die Drucktücher am Umfang des Segmentrades jeweils z. B. durch eine stoffschlüssige Verbindung, vorzugsweise durch eine Klebung angebracht sind. Die vorzugsweise mehreren Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder sind jeweils radial an die an dem Umfang des betreffenden Segmentrades angeordneten Drucktücher angestellt oder zumindest anstellbar. In einer besonders bevorzugten Ausführung einer Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von jeweils eine z. B. zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern - d. h. eines Dekorators - ist entlang des Umfangs des Segmentrades hintereinander eine größere Anzahl von Drucktücher angeordnet, als jeweils an das Segmentrad radial angestellte oder zumindest anstellbare Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder vorgesehen sind. Die vorzugsweise karussellartig ausgebildete Druckfarbe übertragende Einrichtung, insbesondere das Segmentrad hat einen Durchmesser von z. B. 1.400 mm bis 1.600 mm, vorzugsweise etwa 1.520 mm bis 1.525 mm, und weist bei z. B. acht zugeordneten Druckformzylindern bzw. Plattenzylindern an seinem Umfang hintereinander z. B. zwölf Drucktücher auf. Die Oberfläche eines jeden Druckklischees ist vorzugsweise mit einer größeren Härte ausgebildet als die Härte der jeweiligen Oberfläche der Drucktücher. Die Oberfläche der Drucktücher ist vorzugsweise plan, d. h. ohne eine Profilierung ausgebildet. In einem Betriebszustand, in dem die an dem Druckprozess beteiligten Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder jeweils an die Drucktücher des rotativ angetriebenen Segmentrades radial angestellt sind, rollen die jeweiligen Druckformen dieser Druckformzylinder bzw. die jeweiligen Druckklischees dieser Plattenzylinder auf den mit dem Segmentrad bewegten Drucktüchern

ab, wobei die Druckklischees zumindest ihr Druckrelief jeweils in das jeweilige Drucktuch eindrücken oder zumindest aufdrücken. Eine Intensität der Eindrückung ist z. B. vor oder zu Beginn eines Druckprozesses z. B. mittels einer Fernbetätigung durch eine Einstellung einer von dem betreffenden Druckformzylinder bzw. Plattenzylinder auf das betreffende Drucktuch des Segmentrades ausgeübten Anpresskraft einstellbar bzw. wird derart eingestellt.

**[0019]** Die hier beispielhaft zu bedruckenden Hohlkörper, z. B. die zu bedruckenden Zweiteildosen, werden z. B. mittels einer die zu bedruckenden Hohlkörper vorzugsweise entlang zumindest eines Teils einer Kreisbahn, d. h. eines Kreisbogens um eine Rotationsachse transportierenden Transporteinrichtung, vorzugsweise mittels mindestens eines Zuführrades, insbesondere mittels eines Mandrelrades kontinuierlich oder in einem eingestellten Takt an jeweils zumindest eines der zur Vorrichtung zum Bedrucken jeweils einer Mantelfläche von Hohlkörpern gehörenden Druckwerke herangeführt und damit in einen Druckbereich von mindestens einem dieser Druckwerke transportiert. Insbesondere werden die zu bedruckenden Hohlkörper mittels der Transporteinrichtung an jeweils zumindest eines der z. B. auf dem Segmentrad angeordneten Drucktücher herangeführt, oder die zu bedruckenden Hohlkörper werden mittels dieser Transporteinrichtung jeweils direkt und unmittelbar, d. h. ohne Zuhilfenahme einer z. B. als Segmentrad ausgebildeten Druckfarbe übertragenden Einrichtung in den jeweiligen Druckbereich von mindestens einem dieser Druckwerke transportiert, was z. B. der Fall ist, wenn das betreffende Druckwerk in einem Direktdruckverfahren, z. B. in einem Inkjetdruckverfahren druckt.

**[0020]** Das wie z. B. das Segmentrad gleichfalls um eine vorzugsweise horizontale Achse rotierende Zuführrad oder Mandrelrad weist konzentrisch zu seiner Umfangslinie in vorzugsweise äquidistanter Verteilung mehrere, z. B. 24 oder 36 Halteeinrichtungen - kurz: Halter - z. B. jeweils in Form eines aus einer Stirnseite des Mandrelrades auskragenden Aufspanndorns oder einer Spindel auf, wobei von jedem Halter jeweils einer der zu bedruckenden Hohlkörper gehalten wird oder zumindest gehalten werden kann. Eine als Mandrelrad ausgebildete Transporteinrichtung wird mitunter auch als ein Drehtisch mit Spindeln bezeichnet. Ein Mandrelrad ist z. B. in der EP 1 165 318 A1 beschrieben. Eine Beschreibung geeigneter Halter, Spindeln bzw. Aufspanndorne findet sich z. B. in der WO 2011/156052 A1. Im Folgenden wird jeder Aufspanndorn kurz als Dorn bezeichnet. Eine Längsachse jeden Dorns ist dabei parallel zur Achse des Mandrelrades gerichtet. Im Fall von jeweils z. B. als eine Zweiteildose ausgebildeten zu bedruckenden Hohlkörpern wird jeder dieser Hohlkörper z. B. mittels einer Fördereinrichtung, z. B. eines Bandförderers und/oder eines Förderrades, an die z.

B. als Mandrelrad ausgebildete Transporteinrichtung herangeführt und dort an einer Übergabestation z. B. mittels Unterdruck saugend auf einen der Dorne des Mandrelrades aufgestülpt und dann von dem betreffenden Dorn gehalten, während die als Mandrelrad ausgebildete Transporteinrichtung den jeweiligen zu bedruckenden Hohlkörper z. B. zu dem mit mindestens einem Drucktuch belegten Segmentrad und damit in Richtung zu mindestens einem der Druckwerke transportiert oder in einer alternativen Ausführung z. B. ohne Segmentrad direkt zu mindestens einem der Druckwerke transportiert. I. d. R. werden dem Mandrelrad mit der Fördereinrichtung in rascher Folge aufeinanderfolgend eine größere Menge an zu bedruckenden Hohlkörpern zugeführt. Eine Fördereinrichtung ist z. B. in der EP 1 132 207 A1 beschrieben.

**[0021]** Zwischen einer Innenwandung des jeweiligen zu bedruckenden Hohlkörpers und der Oberfläche des betreffenden Dorns des Mandrelrades ist vorzugsweise ein Spalt mit einer Weite von weniger als 1 mm, z. B. von 0,2 mm ausgebildet, so dass der zu bedruckende Hohlkörper nicht durch eine Pressung auf dem betreffenden Dorn gehalten wird. Jeder Dorn ist um seine jeweilige Längsachse nahezu reibungslos rotierbar. Jeder der Dorne wird von einem mit dem jeweiligen Dorn zusammenwirkenden Antriebsmittel z. B. mittels Friktion auf eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit eingestellt oder ist zumindest derart einstellbar, so dass jeder von einem Dorn gehaltene zu bedruckende Hohlkörper zusätzlich zur Rotation des Mandrelrades durch eine eigenständig vom Dorn ausgeführte oder zumindest ausführbare Rotation rotierend angeordnet oder zumindest rotierbar ist. Das Aufstülpen des zu bedruckenden Hohlkörpers auf einen der Dorne des Mandrelrades erfolgt vorzugsweise während einer Stillstandsphase des betreffenden Dorns, wobei der betreffende Dorn während seiner Stillstandsphase keine Drehbewegung um seine eigene Längsachse ausführt. Die Belegung eines jeden Dorns mit einem zu bedruckenden Hohlkörper wird vorzugsweise überprüft, z. B. berührungslos mit einem Sensor. Bei einer fehlenden Belegung eines Dorns mit einem zu bedruckenden Hohlkörper wird das Mandrelrad z. B. derart bewegt, dass ein Kontakt des betreffenden freien Dorns und gegebenenfalls noch einiger weniger weiterer Dorne mit einem Drucktuch des Segmentrades zuverlässig vermieden wird.

**[0022]** Zu bedruckende Zweiteildosen werden vor ihrer Zuführung z. B. zum Mandrelrad in einer dem Mandrelrad vorgelagerten Bearbeitungsstation hergestellt, z. B. aus einer Ronde tiefgezogen. In einer weiteren Bearbeitungsstation wird an jeder Zweiteildose ihr Rand an ihrer offenen Stirnseite beschnitten. Jede Zweiteildose wird in weiteren Bearbeitungsstationen z. B. gewaschen, insbesondere ihr Inneres ausgewaschen, gegebenenfalls werden die Innenwandung und der Boden der betreffenden Zwei-

teildose auch lackiert. Zumindest die äußere Mantelfläche einer jeden Zweiteildose wird z. B. grundiert, insbesondere mit einer weißen Grundierung. Nach dem Bedrucken ihrer Mantelfläche wird jede Zweiteildose von ihrem jeweiligen Halter z. B. am Mandrelrad z. B. durch Druckluft oder durch einen vorzugsweise schaltbaren Magneten abgenommen und mindestens einer dem Mandrelrad nachgeordneten Bearbeitungsstation zugeführt, z. B. einer Lackierstation zum Lackieren der äußeren Mantelfläche einer jeden bedruckten Zweiteildose und/oder einer Randbearbeitungsstation. Die bedruckten Zweiteildosen durchlaufen insbesondere einen Trockner, z. B. einen Heißlufttrockner, um die mindestens eine auf ihre jeweilige Mantelfläche aufgebrauchte Druckfarbe auszuhärten.

**[0023]** Der Druckprozess zum Bedrucken insbesondere der jeweiligen Mantelfläche von z. B. an dem Mandrelrad gehaltenen Hohlkörpern, insbesondere Zweiteildosen, beginnt damit, dass alle für das auf der jeweiligen Mantelfläche des Hohlkörpers zu druckende Druckbild erforderlichen Druckfarben jeweils z. B. von dem jeweiligen Druckklischee der z. B. an das Segmentrad angestellten Plattenzylinder auf dasselbe von einem der am Umfang des Segmentrades angeordneten Drucktücher aufgetragen werden. Das betreffende derart mit allen erforderlichen Druckfarben eingefärbte Drucktuch überträgt sodann in einem Berührungskontakt zwischen Drucktuch und der Mantelfläche des zu bedruckenden Hohlkörpers diese Druckfarben gleichzeitig während einer einzigen Umdrehung des auf einem der Dorne des Mandrelrades gehaltenen zu bedruckenden Hohlkörpers um seine Längsachse auf die Mantelfläche dieses Hohlkörpers. Während der Übertragung der Druckfarben vom Drucktuch auf die Mantelfläche des Hohlkörpers rotiert der z. B. von einem der Dorne des Mandrelrades gehaltene zu bedruckende Hohlkörper mit einer betragsgleichen Umfangsgeschwindigkeit wie das betreffende z. B. am Umfang des Segmentrades angeordnete Drucktuch. Die jeweiligen Umfangsgeschwindigkeiten von Hohlkörper und Drucktuch bzw. Segmentrad sind demnach miteinander synchronisiert, wobei der z. B. auf einem der Dorne des Mandrelrades gehaltene zu bedruckende Hohlkörper insbesondere durch ein auf den betreffenden Dorn wirkendes Antriebsmittel z. B. aus seinem Stillstand insbesondere bis zum Erreichen der Umfangsgeschwindigkeit z. B. des Segmentrades entsprechend beschleunigt wird, wobei die Umfangsgeschwindigkeit des betreffenden Dorns des Mandrelrades vorzugsweise beginnend ab einer ersten Kontaktstelle des zu bedruckenden Hohlkörpers mit dem betreffenden Drucktuch während des Abrollens seiner Mantelfläche auf einer Strecke z. B. von den ersten 50 mm von der Umfangslänge des Drucktuches mit der Umfangsgeschwindigkeit des Segmentrades synchronisiert wird. In der bevorzugten Ausführung gibt das das betreffende Drucktuch tragende Segmentrad die z. B. an dem jeweiligen Dorn des Mandrelrades ein-

zustellende Umfangsgeschwindigkeit vor. Auch die Umfangsgeschwindigkeit des die Druckform tragenden Druckformzylinders oder des das Druckklischee tragenden Plattenzylinders wird oder ist vorzugsweise in Abhängigkeit von der Umfangsgeschwindigkeit z. B. des Segmentrades eingestellt. In der bevorzugten Ausführung sind zumindest das Mandrelrad und das Segmentrad jeweils durch einen eigenen Antrieb einzeln angetrieben und von einer Steuereinheit in ihrem jeweiligen Rotationsverhalten gesteuert oder geregelt.

**[0024]** Mit Bezug auf die bisher beschriebene Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration insbesondere von jeweils eine z. B. zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern werden nachfolgend beispielhaft noch verschiedene Einzelheiten erläutert. **Fig. 1** zeigt in einer schematischen Darstellung vereinfacht und beispielhaft eine Vorrichtung zum Bedrucken bzw. zur Dekoration von insbesondere jeweils eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche aufweisenden Hohlkörpern **01**, z. B. Zweiteildosen **01**, wobei diese Hohlkörper **01** mit einer Fördereinrichtung sequentiell der z. B. als rotierendes oder zumindest rotierbares Zuführrad, insbesondere als Mandrelrad **02** ausgebildeten Transporteinrichtung zugeführt und dort an dieser Transporteinrichtung einzeln jeweils an einem jeweils als ein Aufspanndorn oder als eine Spindel ausgebildeten Halter gehalten werden. Im Folgenden wird aufgrund des gewählten Ausführungsbeispiels für die Druckmaschine bzw. der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern davon ausgegangen, dass diese Transporteinrichtung vorzugsweise als ein um eine Rotationsachse **41** rotierendes oder zumindest rotierbares Mandrelrad **02** ausgebildet ist. Mit dem Mandrelrad **02** wirkt vorzugsweise eine Druckfarbe übertragende Einrichtung, z. B. ein um eine Rotationsachse **34** rotierendes oder zumindest rotierbares Segmentrad **03** zusammen, entlang deren bzw. dessen Umfang hintereinander mehrere Drucktücher **33** angeordnet sind. In Zuordnung zum beispielhaft genannten Segmentrad **03** sind entlang dessen Umfangslineie mehrere radial an dieses Segmentrad **03** angestellte oder zumindest anstellbare Druckformzylinder **04**, insbesondere Plattenzylinder **04** vorgesehen, wobei auf der jeweiligen Mantelfläche dieser Druckformzylinder **04** bzw. Plattenzylinder **04** jeweils eine Druckform, insbesondere ein Druckklischee angeordnet ist, wobei dieses Druckklischee insbesondere zur Ausführung eines Hochdruckverfahrens ausgebildet ist. Jedem der Druckformzylinder **04** bzw. Plattenzylinder **04** wird zur Einfärbung seiner Druckform bzw. seines Druckklischees mittels eines Farbwerks **06** jeweils eine bestimmte Druckfarbe zugeführt. Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass die Druckformzylinder **04** jeweils als ein mindestens ein Druckklischee tragender Plattenzylinder **04** ausgebildet sind.

**[0025]** Entlang des Umfangs des Segmentrades **03** sind in dessen Drehrichtung hintereinander mehrere, z. B. acht, zehn oder zwölf vorzugsweise jeweils voneinander verschiedene Druckfarben verdruckende Druckwerke jeweils mit einem Plattenzylinder **04** und einem Farbwerk **06** angeordnet, wobei vorzugsweise jedes Farbwerk **06** als ein Kurzfarbwerk ausgebildet ist und z. B. nur eine einzige Farbauftragswalze **07** und eine Rasterwalze **08** aufweist (**Fig. 2**). Am Umfang des Segmentrades **03** sind hintereinander vorzugsweise äquidistant mehrere, z. B. 12 Drucktücher **33** angeordnet, wobei ein 24 Halteeinrichtungen aufweisendes Mandrelrad **02** im Vergleich zu einem Segmentrad **03** mit 12 Segmenten **32** mit halber Drehzahl rotierend eingestellt ist. Jedes der am Umfang des Segmentrades **03** jeweils auf einem Segment **32** angeordneten Drucktücher **33** ist z. B. als ein Metalldrucktuch ausgebildet und vorzugsweise durch eine magnetische Kraft an dem betreffenden Segment **32** des Segmentrades **03** gehalten. Das Segmentrad **03** weist vorzugsweise einen Grundkörper auf, wobei die mehreren, z. B. zwölf Segmente **32** entlang des Umfangs des Grundkörpers z. B. jeweils an einer Fügestelle insbesondere jeweils beabstandet voneinander angeordnet oder zumindest anordenbar sind. Das Segmentrad **03** ist in der bevorzugten Ausführung daher nicht einteilig, mit bereits angeformten Segmenten **32** ausgebildet, sondern die Segmente **32** bilden jeweils ein vom Grundkörper trennbares eigenes Maschinenelement und sind am Grundkörper z. B. durch das Lösen von mindestens einem Verbindungselement wechselbar angeordnet.

**[0026]** In der bevorzugten Ausführung ist ein jedes der an dem Segmentrad **03** anzuordnenden Drucktücher **33** jeweils auf einem vorzugsweise flachen tafelförmigen Metallträger mit einer Materialstärke von z. B. 0,2 mm stoffschlüssig, insbesondere durch eine Klebung aufgebracht. Der jeweilige vorzugsweise magnetisierbare Metallträger wird dann mitsamt dem auf ihm angeordneten Drucktuch **33** auf einem der Segmente **32** am Umfang des Segmentrades **03** z. B. durch mindestens einen dort am Umfang für jedes Drucktuch **33** bzw. dessen Träger vorgesehenen Haltemagneten insbesondere positionsrichtig angeordnet. Um die positionsrichtige Anordnung des jeweiligen Metallträgers auf dem betreffenden Segment **32** am Umfang des Segmentrades **03** zu unterstützen, ist z. B. an der in Drehrichtung des Segmentrades **03** vorlaufenden Kante **37** des jeweiligen Metallträgers jeweils ein spitzwinklig abgewinkelter Einhängeschenkel **38** vorgesehen, wobei dieser Einhängeschenkel **38** bei der Anordnung des jeweiligen Metallträgers auf einem der Segmente **32** am Umfang des Segmentrades **03** in eine am Umfang dieses Segmentrades **03** parallel zu dessen Rotationsachse **34** gerichtete z. B. als eine Nut ausgebildete Aussparung **36** greift und an einer in Drehrichtung des Segmentrades **03** vorlaufenden Kante **39** der betreffenden Aussparung **36** insbesondere formschlüssig zur Anlage

kommt. Die Drucktücher **33** sind jeweils vorzugsweise als ein Gummituch ausgebildet. Die während des Druckprozesses ausgeführte Drehrichtung des Segmentrades **03** ist in der **Fig. 1** durch einen Drehrichtungspfeil angedeutet. Die vom um die Rotationsachse **41** rotierenden Mandrelrad **02** jeweils auf einem Aufspanndorn an das Segmentrad **03** herangeführten Hohlkörper **01** werden im Druckprozess durch eine vornehmlich radiale Bewegung des betreffenden Aufspanndorns einzeln und nacheinander kurzzeitig, d. h. i.d.R. für eine einzige Umdrehung des zu bedruckenden Hohlkörpers **01** an das betreffende aktuell druckende Drucktuch **33** angedrückt.

**[0027]** **Fig. 2** zeigt vereinfacht und schematisch eine Ausführungsform der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern **01**, bei der mehrere Hohlkörper **01** mit einer Fördereinrichtung **74** in der durch einen Pfeil angedeuteten Transportrichtung sequentiell einem Förderrad **76** und von dort dem Mandrelrad **02** und danach dem Segmentrad **03** zugeführt werden. Das Förderrad **76** und das Mandrelrad **02** bilden eine Einrichtung zum sequentiellen Zuführen der Hohlkörper **01** an den Umfang des Segmentrades **03**. Am Umfang des Förderrades **76** sind mehrere, z. B. acht oder zehn Mitnehmer und am Umfang des Mandrelrades **02** sind mehrere, z. B. 24 oder 36 Halteeinrichtungen jeweils zur Aufnahme von jeweils einem im Zusammenwirken mit dem Segmentrad **03** zu bedruckenden Hohlkörper **01** angeordnet. Die Mitnehmer des Förderrades **76** sind z. B. durch Aussparungen an dessen Umfang ausgebildet, wobei jede Aussparung zu einem bestimmten Zeitpunkt immer genau einen einzigen Hohlkörper **01** aufnehmen und während der Drehung des Förderrades **76** befördern kann. Die Aufnahme eines Hohlkörpers **01** in die betreffende Aussparung des Förderrades **76** wird z. B. durch eine in der Peripherie des Förderrades **76** angeordnete Blaslufteinrichtung **98** unterstützt, wobei in Abhängigkeit von einer Winkelposition des Förderrades **76** von der Blaslufteinrichtung **98** jeweils mindestens ein den betreffenden Hohlkörper **01** stoßender Luftstoß in Richtung des Förderrades **76** ausgelöst wird. Das Förderrad **76** ist in einer vorteilhaften Ausführung als ein Sternrad mit mehreren Mitnehmern jeweils in Form spitzer Zacken ausgebildet, wobei ein in einen Zwischenraum zwischen benachbarten Zacken aufgenommenen Hohlkörper **01** während der Drehung des Sternrades befördert wird.

**[0028]** Das Mandrelrad **02** und das Förderrad **76** weisen jeweils einen vom Antrieb **13** des Segmentrades **03** separaten eigenen jeweils z. B. als ein Motor ausgebildeten Antrieb **77**; **78** auf, wobei der Antrieb **13** des Segmentrades **03** und der Antrieb **77** des Mandrelrades **02** und der Antrieb **78** des Förderrades **76** durch einen gemeinsamen Datenbus **79** datentechnisch miteinander verbunden sind. Dieser die Antriebe **13**; **77**; **78** verbindende vorzugsweise digital ausgebildete Datenbus **79** ist z. B. in einer Ring-

Topologie oder in einer Stern-Topologie ausgebildet. Dabei steuert eine an den Datenbus **79** angeschlossene, z. B. als zentrale Maschinensteuerung ausgebildete Steuereinheit **82** mittels jeweils über den gemeinsamen Datenbus **79** transportierter Steuerdaten zumindest sowohl den Antrieb **78** des Förderrades **76** als auch den Antrieb **77** des Mandrelrades **02**, vorzugsweise auch den Antrieb **13** des Segmentrades **03** und weitere, insbesondere alle an diesen Datenbus **79** angeschlossene Antriebe. In einem Dekorator mit mehreren über einen gemeinsamen Datenbus **79** verbundenen Einzelantrieben wird z. B. der Antrieb **77** des Mandrelrades **02** oder der Antrieb **13** des Segmentrades **03** jeweils als Master festgelegt, so dass sich die übrigen Antriebe jeweils als Slave in ihrem jeweiligen Rotationsverhalten nach dem zuvor festgelegten Master ausrichten. Durch die den Antrieb **78** des Förderrades **76** und den Antrieb **77** des Mandrelrades **02** steuernden Steuerdaten sind mindestens ein Paar von diskreten Winkelpositionen  $\varphi_1$ ;  $\varphi_2$ , welches aus einer von einem der Mitnehmer am Umfang des Förderrades **76** eingenommenen oder einzunehmenden ersten Winkelposition  $\varphi_1$  und aus einer von einer der Halteeinrichtungen am Umfang des Mandrelrades **02** eingenommenen oder einzunehmenden zweiten Winkelposition  $\varphi_2$  jeweils an einer den jeweiligen Hohlkörper **01** vom Förderrad **76** an das Mandrelrad **02** übergebenden Übergabeposition **81** besteht, jeweils mit Bezug auf diese Übergabeposition **81** fest zueinander eingestellt. Das bedeutet, dass die das betreffende Paar von Winkelpositionen  $\varphi_1$ ;  $\varphi_2$  bildenden Winkelpositionen  $\varphi_1$ ;  $\varphi_2$  während einer jeweiligen Rotation von Förderrad **76** und Mandrelrad **02** jeweils mit Bezug auf die Übergabeposition **81** unverändert bleiben, und zwar vorzugsweise für alle Mitnehmer des Förderrades **76** und alle Halteeinrichtungen am Umfang des Mandrelrades **02**, die zumindest während einer Produktion der Vorrichtung zum Bedrucken der Hohlkörper **01** jeweils an der den jeweiligen Hohlkörper **01** vom Förderrad **76** an das Mandrelrad **02** übergebenden Übergabeposition **81** zu positionieren sind. Die über den Datenbus **79** an den jeweiligen Antrieb **13**; **77**; **78** transportierten Steuerdaten umfassen vorzugsweise zumindest eine von dessen Welle einzunehmende Winkelposition und/oder die jeweilige Drehzahl der Welle des betreffenden Antriebs **13**; **77**; **78**. Diese Steuerdaten üben mit Bezug auf den betreffenden Dekorator damit z. B. die Funktion einer virtuellen Leitachse aus. Die über die virtuelle Leitachse transportierten Steuerdaten sind eine Führungsgröße für die zu koordinierenden Achsen der mit diesem Datenbus **79** verbundenen Antriebe **13**; **77**; **78**. Aus den einen Positionswert der virtuellen Leitachse bildenden Steuerdaten, d. h. dem Leitwert der virtuellen Leitachse, wird für jede durch die Antriebe **13**; **77**; **78** gegebene Folgeachse ein Positionssollwert berechnet. Zumindest der Antrieb **77** des Mandrelrades **02** und der Antrieb **13** des Segmentrades **03** und gegebenenfalls auch der Antrieb **78** des Förderrades **76** sind jeweils als ein elek-

trischer, von der Steuereinheit **82** lagegeregelter und/oder in ihrer jeweiligen Drehzahl eingestellter motorischer Direktantrieb ausgebildet. Der Antrieb **13** des Segmentrades **03** ist z. B. als ein Torquemotor ausgebildet. In einer vorteilhaften Ausführung ist zumindest den jeweiligen Antrieben **13**; **77**; **78** vom Förderrad **76**, Mandrelrad **02** und Segmentrad **03** jeweils ein jeweils an den Datenbus **79** angeschlossener eigener Antriebsregler **83** und ein eigenes Leistungsteil **84** zugeordnet.

**[0029]** Die jeweils z. B. mittels Unterdruck saugend nacheinander jeweils einzeln auf einen der Dorne des Mandrelrades **02** aufgestülpten und dann von dem betreffenden Dorn gehaltenen Hohlkörper **01** werden zusätzlich zur Rotation des Mandrelrades **02** durch eine eigenständig vom Dorn ausgeführte oder zumindest ausführbare Rotation rotiert, denn jeder Dorn ist um seine jeweilige Längsachse rotierbar und dabei insbesondere auf eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit eingestellt oder zumindest einstellbar. In einer bevorzugten Ausführung wird mindestens ein Hohlkörper **01**, vorzugsweise werden mehrere jeweils an einem der Dorne des Mandrelrades **02** gehaltene Hohlkörper **01** vor ihrem jeweiligen Bedrucken mittels mindestens eines der am Umfang des Segmentrades **03** angeordneten Drucktücher **33** z. B. durch ein insbesondere in der Peripherie des Mandrelrades **02** angeordnetes, vorzugsweise endlos umlaufendes mit diesen Hohlkörpern **01** jeweils in einem Berührungskontakt stehendes Beschleunigungsband **86**, d. h. durch Friktion jeweils in Rotation versetzt und auf die für den Druckprozess erforderliche Umfangsgeschwindigkeit eingestellt. Dieses Beschleunigungsband **86** weist vorzugsweise einen eigenen von den Antrieben **13**; **77**; **78** des Förderrades **76**, des Mandrelrades **02** und/oder des Segmentrades **03** getrennten, jedoch z. B. auch an den Datenbus **79** angeschlossenen Antrieb **87** auf, wobei die Umfangsgeschwindigkeit des Beschleunigungsbandes **86** wahlfrei einstellbar ist. Die Umfangsgeschwindigkeit des Beschleunigungsbandes **86** ist somit durch dessen Antrieb **87** z. B. für jeden Hohlkörper **01** in Abhängigkeit von den Erfordernissen des Druckprozesses individuell einstellbar und/oder veränderbar. Auch dem Antrieb **87** des Beschleunigungsbandes **86** ist z. B. ein eigener Antriebsregler **83** und ein eigenes Leistungsteil **84** zugeordnet.

**[0030]** Mindestens eine in der Peripherie des Mandrelrades **02** nach dem Bedrucken der Hohlkörper **01** angeordnete Bearbeitungsstation ist z. B. als eine Lackiereinrichtung **88** zum Lackieren der äußeren Mantelfläche eines jeden bedruckten Hohlkörpers **01** und/oder insbesondere bei Zweiteildosen als eine Randbearbeitungsstation ausgebildet. Die als Lackiereinrichtung **88** ausgebildete Bearbeitungsstation weist eine an die Mantelfläche von zumindest einem der vom Mandrelrad **02** gehaltenen bedruckten Hohlkörper **01** angeordnete oder zumindest anstellbare Lack-

auftragswalze **89** auf. Die Lackauftragswalze **89** der Lackiereinrichtung **88** ist vorzugsweise von einem eigenen Antrieb **91** rotativ angetrieben, wobei ein am Mandrelrad **02** gehaltener Hohlkörper **01** nach dem Bedrucken mittels mindestens eines der am Umfang des Segmentrades **03** angeordneten Drucktücher **33** durch die vom Antrieb **91** angetriebene Lackauftragswalze **89** mittels Friktion in Rotation versetzt und z. B. in Abhängigkeit von den Erfordernissen des Lackierprozesses auf eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit eingestellt ist. Insbesondere ist die Umfangsgeschwindigkeit des Hohlkörpers **01** durch den Antrieb **91** der Lackauftragswalze **89** unabhängig von den Antrieben **13**; **77**; **78** des Förderrades **76**, des Mandrelrades **02** und/oder des Segmentrades **03** eingestellt oder zumindest einstellbar. Vorteilhafterweise ist auch dem Antrieb **91** der Lackauftragswalze **89** ein eigener Antriebsregler **83** und ein eigenes Leistungsteil **84** zugeordnet.

**[0031]** In der erfindungsgemäßen Ausführung ist in der Peripherie des Mandrelrades **02**, z. B. an dessen unterem Rand in Transportrichtung der Hohlkörper **01** insbesondere nach der Lackauftragswalze **89** der Lackiereinrichtung **88** eine mechanische Reibungsbremse angeordnet, wobei ein Reibkörper **96** dieser Reibungsbremse mindestens einen an einer der Halteeinrichtungen des Mandrelrades **02** gehaltenen rotierenden Hohlkörper **01** durch Friktion abbremsend angeordnet ist. Der Reibkörper **96** der Reibungsbremse ist relativ zum an einer der Halteeinrichtungen des Mandrelrades **02** gehaltenen rotierenden Hohlkörper **01** bewegt, wobei die Bewegung des Reibkörpers **96** der Reibungsbremse zur Mantelfläche des Hohlkörpers **01** eine tangentiale Geschwindigkeitskomponente aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Reibkörper **96** der Reibungsbremse als ein von einer Antriebsrolle **97** angetriebenes umlaufendes auf mindestens eine der Halteeinrichtungen wirkendes Abbremsband **96** ausgebildet ist, wobei das Abbremsband **96** mindestens einen an einer der Halteeinrichtungen des Mandrelrades **02** gehaltenen rotierenden Hohlkörper **01** durch seine Einwirkung auf mindestens eine der Halteeinrichtungen des Mandrelrades **02** durch Friktion abbremsend angeordnet ist. Das Abbremsband **96** ist vorzugsweise an Umlenkrollen umlaufend angeordnet und durch die Antriebsrolle **97** hinsichtlich seiner Umlaufbewegung angetrieben. Mindestens ein am Mandrelrad **02** gehaltener rotierender Hohlkörper **01**, der vom Reibkörper **96** bzw. vom Abbremsband **96** durch Friktion abgebremst wird, ist zufolge dieses Abbremsvorganges nach seinem Bedrucken durch mindestens eines der am Umfang des Segmentrades **03** angeordneten Drucktücher **33** auf eine für den Weitertransport erforderliche Umfangsgeschwindigkeit eingestellt. Diese Umfangsgeschwindigkeit des Hohlkörpers **01** ist unabhängig von den Antrieben **13**; **77**; **78**; **91** des Förderrades **76** und/oder des Mandrelrades **02** und/oder des Segmentrades

**03** und/oder der Lackauftragswalze **89** der Lackiereinrichtung **88** eingestellt oder zumindest einstellbar. Der z. B. als Abbremsband **96** ausgebildete Reibkörper **96** der Reibungsbremse ermöglicht einen optimalen Abbremsvorgang der vor einer Weitergabe stehenden rotierenden Hohlkörper **01**. Dieser Abbremsvorgang ist insbesondere bei hohen Drehgeschwindigkeiten der Aufspanndorne in Verbindung mit Aufspanndorne für großvolumige Hohlkörper **01** mit einem hohen Massenträgheitsmoment von Vorteil bzw. erforderlich. Durch den Abbremsvorgang wird die Betriebssicherheit bei der Übergabe der Hohlkörper **01** vom Mandrelrad **02** an eine weitere Transporteinrichtung deutlich erhöht.

**[0032]** In Transportrichtung der Hohlkörper **01** ist für ihren jeweiligen Weitertransport eine z. B. als eine rotierbare Transferscheibe **92** ausgebildete Fördereinrichtung zur Übernahme der am Mandrelrad **02** gehaltenen, mittels mindestens eines der am Umfang des Segmentrades **03** angeordneten Drucktücher **33** bedruckten und gegebenenfalls an ihrer Mantelfläche lackierten Hohlkörper **01** vorgesehen. Eine Umfangsgeschwindigkeit der Transferscheibe **92** ist entweder durch einen eigenen Antrieb **73** (**Fig. 5**) oder z. B. in Abhängigkeit von der Rotation des Förderrades **76** z. B. mit dem Antrieb **78** dieses Förderrades **76** z. B. mittels eines Riemenantriebs eingestellt oder zumindest einstellbar. Im letzteren Fall ist der Antrieb **73** der Transferscheibe **92** z. B. mit dem Antrieb **78** des Förderrades **76** z. B. mechanisch oder elektrisch, insbesondere steuerungstechnisch gekoppelt. In der zuvor erstgenannten alternativen Ausführung ist die Welle der Transferscheibe **92** von einem eigenen, d. h. von den übrigen Antrieben **13; 77; 78; 87; 91** separaten Antrieb **73** rotativ angetrieben, wobei dieser Antrieb **73** vorzugsweise als ein Motor ausgebildet ist.

**[0033]** In Transportrichtung der Hohlkörper **01** ist nach der Transferscheibe **92** vorzugsweise eine weitere Fördereinrichtung **93** zum Fördern bedruckter und/oder lackierter Hohlkörper **01** z. B. in einen Trockner vorgesehen, wobei diese Fördereinrichtung **93** z. B. als eine umlaufende Transportkette **93** mit mehreren, z. B. zwanzig Aufnehmern jeweils zur Aufnahme von einem der zu fördernden Hohlkörper **01** ausgebildet ist und vorzugsweise einen eigenen Antrieb **94**, insbesondere einen Kettenantrieb aufweist, wobei dieser Antrieb **94** vorzugsweise zumindest mit dem die Antriebe **13; 77; 78** von Segmentrad **03**, Mandrelrad **02** und Förderrad **76** verbindenden Datenbus **79** verbunden ist. Auch dem Antrieb **94** dieser Fördereinrichtung **93** ist z. B. ein eigener Antriebsregler **83** und ein eigenes Leistungsteil **84** zugeordnet.

**[0034]** Gemäß dem hier beispielhaft beschriebenen Antriebskonzept für einen Dekorator sind zumindest die Antriebe **13; 77; 78** von Segmentrad **03**, Mandrelrad **02** und Förderrad **76** jeweils als Einzelantriebe ausgebildet und über einen gemeinsamen Da-

tenbus **79** miteinander verbunden. Vorteilhafterweise sind in der Vorrichtung zum Bedrucken von Hohlkörpern **01** weitere an den gemeinsamen Datenbus **79** angeschlossene Einzelantriebe vorgesehen, z. B. der Antrieb **87** für das Beschleunigungsband **86** und/oder der Antrieb **91** für die Lackauftragswalze **89** der Lackiereinrichtung **88** und/oder der gegebenenfalls eigene Antrieb **73** für die Transferscheibe **92** und/oder der Antrieb **94** für die Transportkette **93**. Alle diese Antriebe **13; 73; 77; 78; 87; 91; 94** sind von einer an den gemeinsamen Datenbus **79** angeschlossenen, z. B. als zentrale Maschinensteuerung ausgebildeten Steuereinheit **82** mittels jeweils über diesen gemeinsamen Datenbus **79** transportierter Steuerdaten gesteuert, wobei diese Steuerdaten vorzugsweise zumindest die jeweilige Drehzahl der Welle des betreffenden Antriebs **13; 73; 77; 78; 87; 91; 94** sowie mindestens eine von dessen Welle einzunehmende Winkelposition beinhalten. Die als zentrale Maschinensteuerung ausgebildete Steuereinheit **82** ist z. B. als ein zum betreffenden Dekorator gehörender Leitstand ausgebildet, wobei sich die für die betreffenden Antriebe **13; 73; 77; 78; 87; 91; 94** erforderlichen Steuerdaten an diesem Leitstand einstellen lassen.

**[0035]** In einer bevorzugten Ausführung sind das Förderrad **76**, das Mandrelrad **02**, das Segmentrad **03** und die Transferscheibe **92** durch die Steuerung ihrer jeweiligen Antriebe **13; 77; 78** mittels der über den gemeinsamen Datenbus **79** transportierten Steuerdaten derart miteinander synchronisiert, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt, an dem das Förderrad **76** einen Hohlkörper **01** an das Mandrelrad **02** übergibt, ein anderer bereits am Mandrelrad **02** angeordneter Hohlkörper **01** gerade durch ein am Segmentrad **03** angeordnetes Drucktuch **33** bedruckt wird und noch ein weiterer bereits bedruckter Hohlkörper **01** vom Mandrelrad **02** an die Transferscheibe **92** übergeben wird.

**[0036]** Ein Vorteil des für einen Dekorator anstelle eines zentralen Antriebs Einzelantriebe verwendenden Antriebskonzepts besteht in der sehr hohen Positioniergenauigkeit, die insbesondere für das Mandrelrad **02** und das Segmentrad **03** erreichbar ist, wodurch auf der Mantelfläche der Hohlkörper **01** ein punktscharfer Druck ermöglicht wird. Der separate Antrieb **87** für das Beschleunigungsband **86** ermöglicht eine individuelle Steuerung der Rotation jedes einzelnen auf einem Dorn des Mandrelrades **02** angeordneten Hohlkörpers **01**, wobei bei Bedarf eine Voreilung oder Nacheilung der Rotation des betreffenden Hohlkörpers **01** jeweils mit Bezug auf ein am Umfang des Segmentrades **03** angeordnetes Drucktuch **33** eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Der separate Antrieb **94** für die Transportkette **93** ermöglicht eine exakte Zählung der beförderten Hohlkörper **01** und/oder eine gezielte Ausschleusung fehlerbehafteter Hohlkörper **01**. Die separaten Antriebe **73; 77; 78; 94** für die unmittelbar am Transport der Hohl-

körper **01** beteiligten Einrichtungen, d. h. insbesondere Förderrad **76**, Mandrelrad **02**, Transferscheibe **92** und/oder Transportkette **93** bieten den Vorteil, dass der zeitliche Einsatz der verschiedenen Übergabeaktionen zur Übergabe der betreffenden Hohlkörper **01** von einem Fördererelement auf das andere ohne mechanische Eingriffe an den jeweiligen Antriebselementen eingestellt werden kann.

**[0037]** Vorteilhafterweise ist auch ein Motor **11** des Plattenzylinders **04** und ein Motor **12** der Rasterwalze **08** des jeweiligen mit dem Segmentrad **03** zusammenwirkenden Farbwerks **06** jeweils ein eigener Antriebsregler **83** und ein eigener Leistungsteil **84** zugeordnet. Mit der zuvor beschriebenen elektronischen Steuereinheit **82** ist auch der betreffende Motor **11** des Plattenzylinders **04** und der betreffende Motor **12** der Rasterwalze **08** jeweils z. B. in seiner Winkellage und/oder in seiner jeweiligen Drehzahl geregelt oder zumindest regelbar. Der jeweilige Antriebsregler **83** und das zugehörige Leistungsteil **84** sind vorzugsweise über den Datenbus **79** mit der als zentrale Maschinensteuerung ausgebildeten Steuereinheit **82** verbunden, wobei diese zentrale Steuereinheit **82** z. B. als der zum betreffenden Dekorator gehörende Leitstand ausgebildet ist.

**[0038]** In der bevorzugten Ausführung sind mehrere, vorzugsweise alle an den gemeinsamen Datenbus **79** angeschlossenen Antriebe bzw. Motoren **11; 12; 13; 77; 78; 87; 91; 94** jeweils einzeln und unabhängig voneinander gesteuert oder zumindest steuerbar. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass für die jeweiligen Motoren **11; 12; 13; 77; 78; 87; 91; 94** für ihre jeweilige Steuerung jeweils mindestens ein Kennlinienfeld z. B. in der zentralen Steuereinheit **82** oder z. B. im zum jeweiligen Motor **11; 12; 13; 77; 78; 87; 91; 94** gehörenden Antriebsregler **83** gespeichert ist. Um z. B. einen Produktionswechsel, insbesondere eine Umstellung der Maschinenanordnung auf eine Produktion von Hohlkörpern **01** anderen Formats, z. B. auf Dosen mit einer im Vergleich zur aktuellen Produktion kürzeren oder längeren Dosenhöhe und/oder eines anderen Dosendurchmessers zu erleichtern, ist es von Vorteil, dass die jeweiligen Motoren **11; 12; 13; 77; 78; 87; 91; 94** jeweils gemäß aufeinander abgestimmter Kennlinienfelder gesteuert oder zumindest steuerbar sind. Dadurch sind oder werden die jeweiligen jeweils einzeln und unabhängig voneinander gesteuerten oder zumindest steuerbaren Motoren **11; 12; 13; 77; 78; 87; 91; 94** in Abhängigkeit von der jeweiligen, zuvor insbesondere an der zentralen Steuereinheit **82**, d. h. insbesondere am Leitstand eingestellten oder ausgewählten Produktion miteinander synchronisiert. Andererseits ist es bei einem jeweils Einzelantriebe verwendenden Antriebskonzept auch möglich, z. B. zu Zwecken der Wartung oder Reparatur oder Einrichtung oder Umrüstung eine erste Teilmenge der jeweils von einem der Motoren **11; 12; 13; 77; 78; 87; 91; 94** antreibbaren Baugruppen

**02; 03; 04; 08; 76; 86; 89; 92; 93**, insbesondere eine einzige von einem der Motoren **11; 12; 13; 77; 78; 87; 91; 94** angetriebene Baugruppe **02; 03; 04; 08; 76; 86; 89; 92; 93** einzeln, d. h. selektiv in Betrieb zu nehmen, so dass sie jeweils eine Rotationsbewegung ausführt bzw. ausführen, während mindestens eine andere Baugruppe **02; 03; 04; 08; 76; 86; 89; 92; 93**, d. h. eine zweite Teilmenge der jeweils von einem der Motoren **11; 12; 13; 77; 78; 87; 91; 94** antreibbaren Baugruppen **02; 03; 04; 08; 76; 86; 89; 92; 93** jeweils im Stillstand verharrt.

**[0039]** In der erfindungsgemäßen Ausführung ist die die tangential Geschwindigkeitskomponente aufweisende Bewegung des Reibkörpers **96** der Reibungsbremse mit der Rotationsbewegung der Transferscheibe **92** mechanisch gekoppelt. In der bevorzugten Ausführungsform bedeutet dies, dass das Abbremsband **96** von der Transferscheibe **92** dadurch angetrieben ist, dass die Antriebsrolle **97** des Abbremsbandes **96** mit einer vom Antrieb **73** rotativ angetriebenen Welle **42** der Transferscheibe **92** mechanisch gekoppelt ist. Diese Kopplung ist in der **Fig. 2** durch eine gestrichelte Linie angedeutet. Die mechanische Kopplung der Bewegung des Reibkörpers **96** der Reibungsbremse mit der Rotationsbewegung der Transferscheibe **92** ist deshalb vorteilhaft, weil an dieser Stelle im Transportweg der Hohlkörper **01** die tangential Geschwindigkeitskomponente in der Bewegung des Reibkörpers **96** der Reibungsbremse für einen störungsfreien Betrieb der Vorrichtung zum Bedrucken der jeweiligen Mantelfläche von Hohlkörpern **01** nicht notwendigerweise exakt eingehalten werden muss und daher auch eine dynamische Geschwindigkeitskorrektur nicht zwingend durchgeführt werden muss. An dieser Stelle im Transportweg der Hohlkörper **01** kann daher ohne Weiteres auf eine wirtschaftlichere Lösung als das Vorsehen eines weiteren Einzelantriebes für den Reibkörper **96** der Reibungsbremse zurückgegriffen werden.

**[0040]** Ein Ausführungsbeispiel für die mechanische Kopplung der Bewegung des Reibkörpers **96** der Reibungsbremse mit der Rotationsbewegung der Transferscheibe **92** ist in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** beispielhaft dargestellt, wobei **Fig. 3** eine Vorderseite dieser Anordnung zeigt und **Fig. 4** eine rückwärtige Ansicht dieser Anordnung. **Fig. 5** stellt exemplarisch eine Draufsicht auf diese Anordnung dar. In dieser Anordnung ist auf der Welle **42** der Transferscheibe **92** zusätzlich noch ein Riemenrad **43** angeordnet, wobei dieses Riemenrad **43** auf der Welle **42** der Transferscheibe **92** axial verschiebbar angeordnet ist. Das Riemenrad **43** treibt über ein Zugmittel, z. B. einen in sich geschlossenen Treibriemen **44**, die Antriebsrolle **97** des Abbremsbandes **96** an, wobei der Treibriemen **44** z. B. an einem Ritzel **53** umgelenkt ist, wobei die Antriebsrolle **97** des Abbremsbandes **96** und das den Treibriemen **44** umlenkende Ritzel **53** auf einer selben Welle **52** drehfest angeordnet sind. Das

vorzugsweise in sich geschlossene Abbremsband **96** ist über mindestens eine Umlenkrolle **46** umgelenkt. Der Treibriemen **44** kann als kraftschlüssiger Zugmitteltrieb z. B. in Form eines Flachriemens oder eines Rundriemens oder eines Keilriemens oder als formschlüssiger Zugmitteltrieb z. B. in Form eines Zahnriemens oder einer Kette ausgebildet sein. Mit dem Riemenrad **43** und dem Treibriemen **44** erfolgt bezüglich der Umlaufgeschwindigkeit des Abbremsbandes **96** i. d. R. eine Übersetzung ins Schnellere. Das Riemenrad **43** und der Treibriemen **44** gegebenenfalls mitsamt dem den Treibriemen **44** umlenkenden Ritzel **53** sind in einer ersten vertikalen Ebene **E1** angeordnet und die Antriebsrolle **97**, das Abbremsband **96** und die mindestens eine Umlenkrolle **46** sind in einer zweiten vertikalen Ebene **E2** angeordnet, wobei die erste vertikale Ebene **E1** und die zweite vertikale Ebene **E2** parallel zueinander angeordnet sind. Der Treibriemen **44** ist z. B. durch einen vorzugsweise federbelasteten Riemenspanner **47** gespannt, wohingegen das Abbremsband **96** durch eine z. B. mit der Umlenkrolle **46** zusammenwirkende Spanneinrichtung **48** gespannt ist, wobei die mechanische Spannung des Abbremsbandes **96** an der z. B. auf einem Hebel **49** schwenkbar gelagerten Spanneinrichtung **48** eingestellt oder insbesondere durch eine Fernverstellung vorzugsweise variabel einstellbar ist. Die Einstellung der mechanischen Spannung des Abbremsbandes **96** erfolgt durch eine z. B. pneumatische Stelleinrichtung **51**. Die korrekte mechanische Spannung des Abbremsbandes **96** wird z. B. sensorisch überwacht, wodurch auch ein eventueller Bruch des Abbremsbandes **96** detektierbar ist.

**[0041]** Das Riemenrad **43** ist in gleicher Weise wie die Transferscheibe **92** auf der Welle **42** axial verschiebbar angeordnet. Die axiale Verschiebung des Riemenrades **43** erfolgt z. B. über eine Gewindeführung, wobei das Riemenrad **43** an seiner einzustellenden axialen Position z. B. mittels mindestens eines Klemmringes fixiert wird oder dort zumindest fixierbar ist. Die Transferscheibe **92** muss für eine störungsfreie Übernahme der Hohlkörper **01** in Abhängigkeit von deren Größe, d. h. von deren axialen Länge **101**, in ihrer axialen Position relativ zur Position des Mandrelrades **02** angepasst werden, d. h. die axiale Position der Transferscheibe **92** ist je nach axialer Länge **101** der Hohlkörper **01**, d. h. z. B. der Dosenhöhe **101** der vom Mandrelrad **02** an die Transferscheibe **92** zu übergebenden Dosen, insbesondere Zweiteildosen **01** jeweils eine andere. Das Riemenrad **43** ist in einer bevorzugten Ausführung bei einer axialen Verschiebung der Transferscheibe **92** ausgehend von der axialen Länge **101** der Hohlkörper **01** bei einer ersten Produktion auf die axiale Länge **101** der Hohlkörper **01** bei einer der ersten Produktion nachfolgenden zweiten Produktion um einen betragsgleichen Stellweg  $\Delta x$  auf der Welle **42** in gleicher Richtung axial verschiebbar. Dies erleichtert z. B. einen Produktionswechsel, insbesondere eine Umstellung der Ma-

schinenanordnung auf eine Produktion, insbesondere einen Druckprozess von Hohlkörpern **01** anderen Formats, z. B. auf Dosen mit einer im Vergleich zur aktuellen Produktion kürzeren oder längeren Dosenhöhe **101**. Daher ist der Betrag und die Richtung des Stellweges  $\Delta x$  der axialen Verschiebung von Transferscheibe **92** und Riemenrad **43** von der axialen Länge **101** der Hohlkörper **01** abhängig. Die axiale Verschiebung von Riemenrad **43** und Transferscheibe **92** erfolgt also bei einer Änderung in der axialen Länge **101** der Hohlkörper **01** im Vergleich zu einem vorangegangenen Druckprozess. In der **Fig. 5** ist die zweite Produktion, in welcher Hohlkörper **01** mit einer gegenüber der vorangegangenen ersten Produktion größeren axialen Länge **101** vom Mandrelrad **02** an die Transferscheibe **92** übergeben werden, gestrichelt dargestellt.

#### Bezugszeichenliste

<b>01</b>	Hohlkörper; Zweiteildose
<b>02</b>	Mandrelrad
<b>03</b>	Segmentrad
<b>04</b>	Druckformzylinder; Plattenzylinder
<b>05</b>	-
<b>06</b>	Farbwerk
<b>07</b>	Farbauftragswalze
<b>08</b>	Rasterwalze
<b>09</b>	-
<b>10</b>	-
<b>11</b>	Motor ( <b>04</b> )
<b>12</b>	Motor ( <b>08</b> )
<b>13</b>	Antrieb; Motor ( <b>03</b> )
<b>14</b>	-
<b>15</b>	-
<b>30</b>	-
<b>31</b>	-
<b>32</b>	Segment ( <b>03</b> )
<b>33</b>	Drucktuch
<b>34</b>	Rotationsachse ( <b>03</b> )
<b>35</b>	-
<b>36</b>	Aussparung
<b>37</b>	Kante ( <b>33</b> )
<b>38</b>	Einhängeschenkel ( <b>33</b> )
<b>39</b>	Kante ( <b>36</b> )
<b>40</b>	-
<b>41</b>	Rotationsachse ( <b>02</b> )

<b>42</b>	Welle	<b>96</b>	Reibkörper; Abbremsband
<b>43</b>	Riemenrad	<b>97</b>	Antriebsrolle
<b>44</b>	Treibriemen	<b>98</b>	Blaslufteinrichtung
<b>45</b>	-	<b>E1</b>	erste vertikale Ebene
<b>46</b>	Umlenkrolle	<b>E2</b>	zweite vertikale Ebene
<b>47</b>	Riemenspanner	<b>101</b>	Länge ( <b>01</b> ); Dosenhöhe
<b>48</b>	Spanneinrichtung	<b>φ1</b>	Winkelposition, erste
<b>49</b>	Hebel	<b>φ2</b>	Winkelposition, zweite
<b>50</b>	-	<b>Δx</b>	Stellweg
<b>51</b>	Stelleinrichtung		
<b>52</b>	Welle		
<b>53</b>	Ritzel		
<b>54</b>	-		
<b>55</b>	-		
<b>70</b>	-		
<b>71</b>	-		
<b>72</b>	-		
<b>73</b>	Antrieb ( <b>92</b> )		
<b>74</b>	Fördereinrichtung		
<b>75</b>	-		
<b>76</b>	Förderrad		
<b>77</b>	Antrieb ( <b>02</b> )		
<b>78</b>	Antrieb ( <b>76; 92</b> )		
<b>79</b>	Datenbus		
<b>80</b>	-		
<b>81</b>	Übergabeposition		
<b>82</b>	Steuereinheit		
<b>83</b>	Antriebsregler		
<b>84</b>	Leistungsteil		
<b>85</b>	-		
<b>86</b>	Beschleunigungsband		
<b>87</b>	Antrieb ( <b>86</b> )		
<b>88</b>	Lackiereinrichtung		
<b>89</b>	Lackauftragswalze		
<b>90</b>	-		
<b>91</b>	Antrieb ( <b>89</b> )		
<b>92</b>	Transferscheibe		
<b>93</b>	Fördereinrichtung; Transportkette		
<b>94</b>	Antrieb ( <b>93</b> )		
<b>95</b>	-		

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2012/148576 A1 [0002, 0007]
- US 4741266 A [0008]
- WO 2018/013465 A1 [0009]
- DE 102018201033 B3 [0010]
- EP 1165318 A1 [0020]
- WO 2011/156052 A1 [0020]
- EP 1132207 A1 [0020]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bedrucken der jeweiligen Mantelfläche von Hohlkörpern (01), mit einem mehrere Halteeinrichtungen aufweisenden Mandrelrad (02), wobei an jeder dieser Halteeinrichtungen jeweils ein Hohlkörper (01) anordenbar ist, wobei in der Peripherie des Mandrelrades (02) eine mechanische Reibungsbremse angeordnet ist, wobei ein Reibkörper (96) der Reibungsbremse mindestens einen an einer der Halteeinrichtungen des Mandrelrades (02) gehaltenen rotierenden Hohlkörper (01) durch Friktion abbremsend angeordnet ist, wobei der Reibkörper (96) der Reibungsbremse relativ zum an einer der Halteeinrichtungen des Mandrelrades (02) gehaltenen Hohlkörper (01) bewegt ist, wobei die Bewegung des Reibkörpers (96) der Reibungsbremse zur Mantelfläche des Hohlkörpers (01) eine tangential Geschwindigkeitskomponente aufweist, wobei in Transportrichtung der Hohlkörper (01) nach dem Mandrelrad (02) eine rotierende oder zumindest rotierbare Transferscheibe (92) zur Übernahme von am Mandrelrad (02) gehaltenen Hohlkörpern (01) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die tangential Geschwindigkeitskomponente aufweisende Bewegung des Reibkörpers (96) der Reibungsbremse mit der Rotationsbewegung der Transferscheibe (92) mechanisch gekoppelt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteeinrichtungen des Mandrelrades (02) jeweils in Form eines aus einer Stirnseite des Mandrelrades (02) auskragenden Aufspanndorns oder einer Spindel ausgebildet sind, wobei eine Längsachse jeden Aufspanndorns oder jeder Spindel jeweils parallel zur Achse des Mandrelrades (02) gerichtet ist, wobei von jeder der Halteeinrichtungen jeweils einer der Hohlkörper (01) gehalten wird oder zumindest gehalten werden kann, wobei jeder Aufspanndorn oder jede Spindel jeweils um ihre jeweilige Längsachse rotierend angeordnet oder zumindest rotierbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder der Aufspanndorne oder Spindeln vom Reibkörper (96) der Reibungsbremse mittels Friktion auf eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit eingestellt oder zumindest derart einstellbar ist, dass jeder von einem der Aufspanndorne oder von einer der Spindeln gehaltene Hohlkörper (01) zusätzlich zur Rotation des Mandrelrades (02) durch eine eigenständig vom betreffenden Aufspanndorn oder der betreffenden Spindel ausgeführte oder zumindest ausführbare Rotation rotierend angeordnet oder zumindest rotierbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reibkörper (96) der Reibungsbremse in Transportrichtung der Hohl-

körper (01) nach einer Lackauftragswalze (89) einer Lackiereinrichtung (88) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reibkörper (96) der Reibungsbremse als ein von einer Antriebsrolle (97) angetriebenes umlaufendes auf mindestens eine der Halteeinrichtungen des Mandrelrades (02) wirkendes Abbremsband (96) ausgebildet ist, wobei das Abbremsband (96) von der Transferscheibe (92) dadurch angetrieben ist, dass die Antriebsrolle (97) des Abbremsbandes (96) mit einer Welle (42) der Transferscheibe (92) mechanisch gekoppelt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Welle (42) der Transferscheibe (92) auch ein Riemenrad (43) angeordnet, wobei dieses Riemenrad (43) mittels eines in sich geschlossenen Treibriemens (44) die Antriebsrolle (97) des Abbremsbandes (96) treibend angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transferscheibe (92) und das Riemenrad (43) auf der Welle (42) der Transferscheibe (92) jeweils axial verschiebbar angeordnet sind, wobei die Transferscheibe (92) und das Riemenrad (43) auf dieser Welle (42) jeweils um einen betragsgleichen Stellweg ( $\Delta x$ ) auf der Welle (42) in gleicher Richtung axial verschiebbar sind, wobei der Betrag und die Richtung des Stellweges ( $\Delta x$ ) der axialen Verschiebung von Transferscheibe (92) und Riemenrad (43) von einer im Vergleich zu einem vorangegangenen Druckprozess geänderten axialen Länge (101) der Hohlkörper (01) abhängig sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Riemenrad (43) und der Treibriemen (44) in einer ersten vertikalen Ebene (E1) angeordnet sind und dass die Antriebsrolle (97), das Abbremsband (96) und mindestens eine das Abbremsband (96) umlenkende Umlenkrolle (46) in einer zweiten vertikalen Ebene (E2) angeordnet sind, wobei die erste vertikale Ebene (E1) und die zweite vertikale Ebene (E2) parallel zueinander angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Treibriemen (44) durch einen federbelasteten Riemenspanner (47) gespannt ist und/oder dass das Abbremsband (96) durch eine Spanneinrichtung (48) gespannt ist, wobei die Spannung des Abbremsbandes (96) an der Spanneinrichtung (48) eingestellt oder durch eine Fernverstellung variabel einstellbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Einstellung der Spannung des Abbremsbandes (96) sensorisch überwacht ist und/oder dass ein eventueller Bruch dieses Abbremsbandes (96) überwacht ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (42) der Transferscheibe (92) von einem vom Antrieb (77) des Mandrelrades (02) unabhängigen eigenen Antrieb (73) angetrieben ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

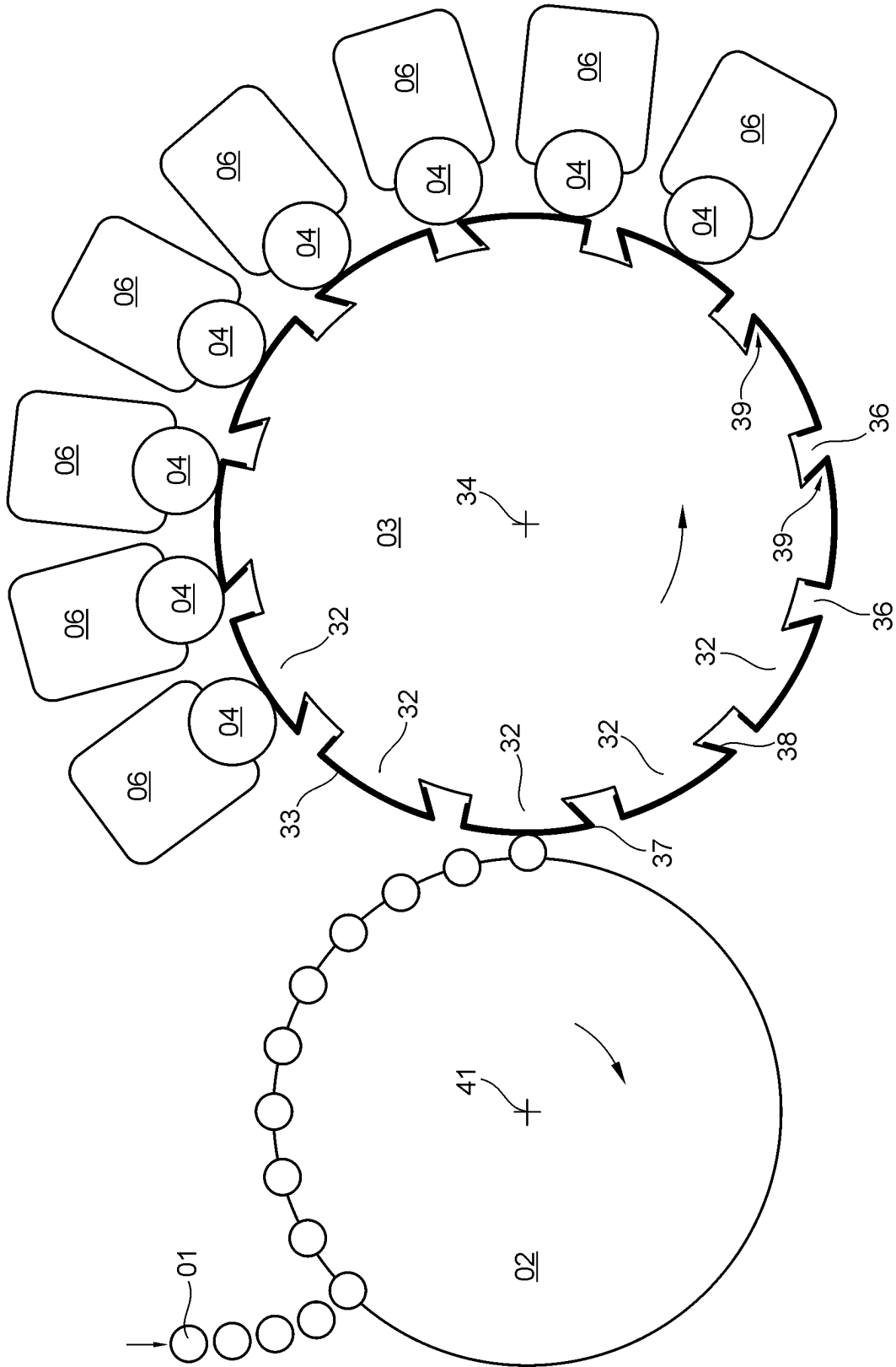


Fig. 1

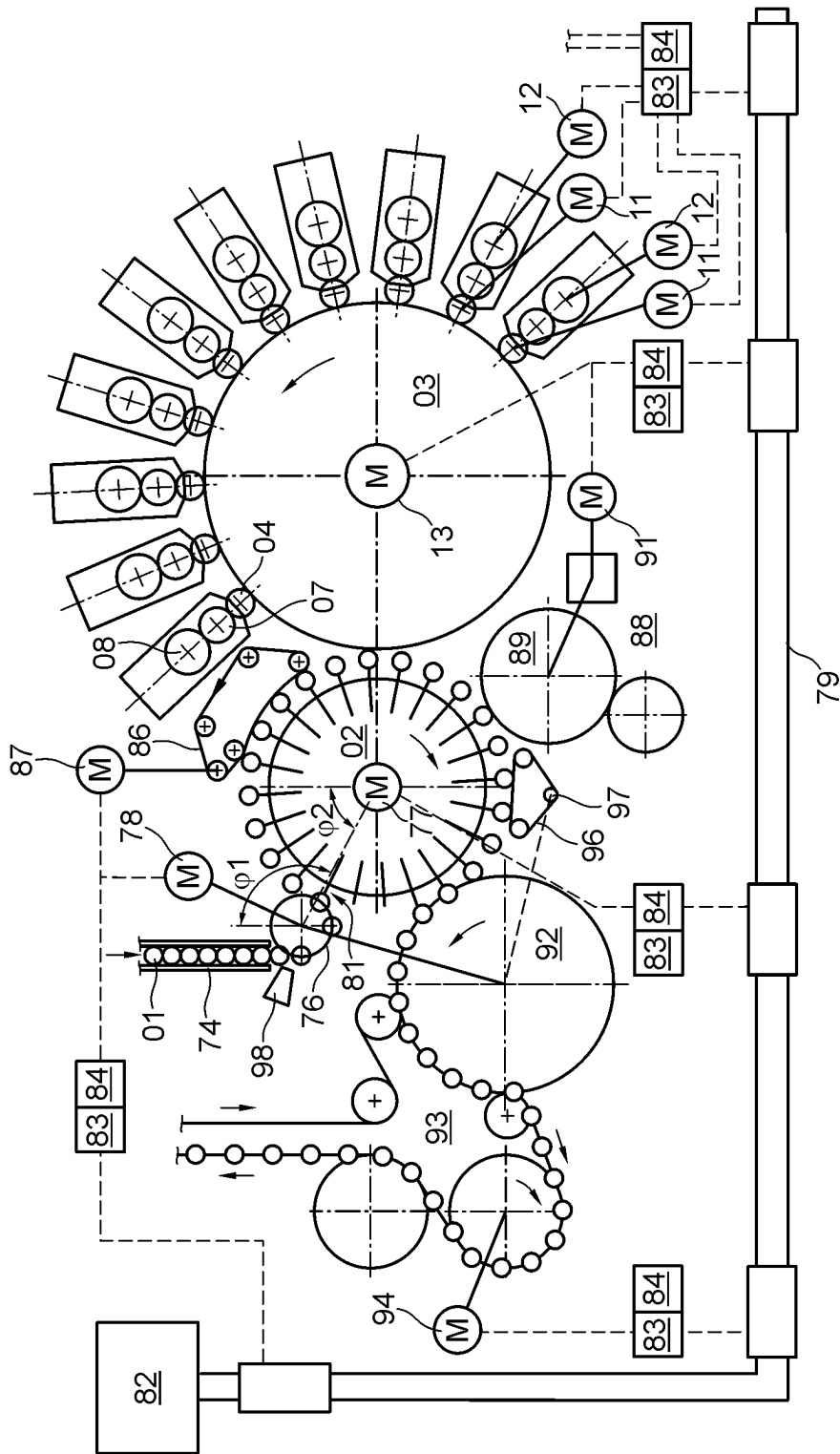


Fig. 2

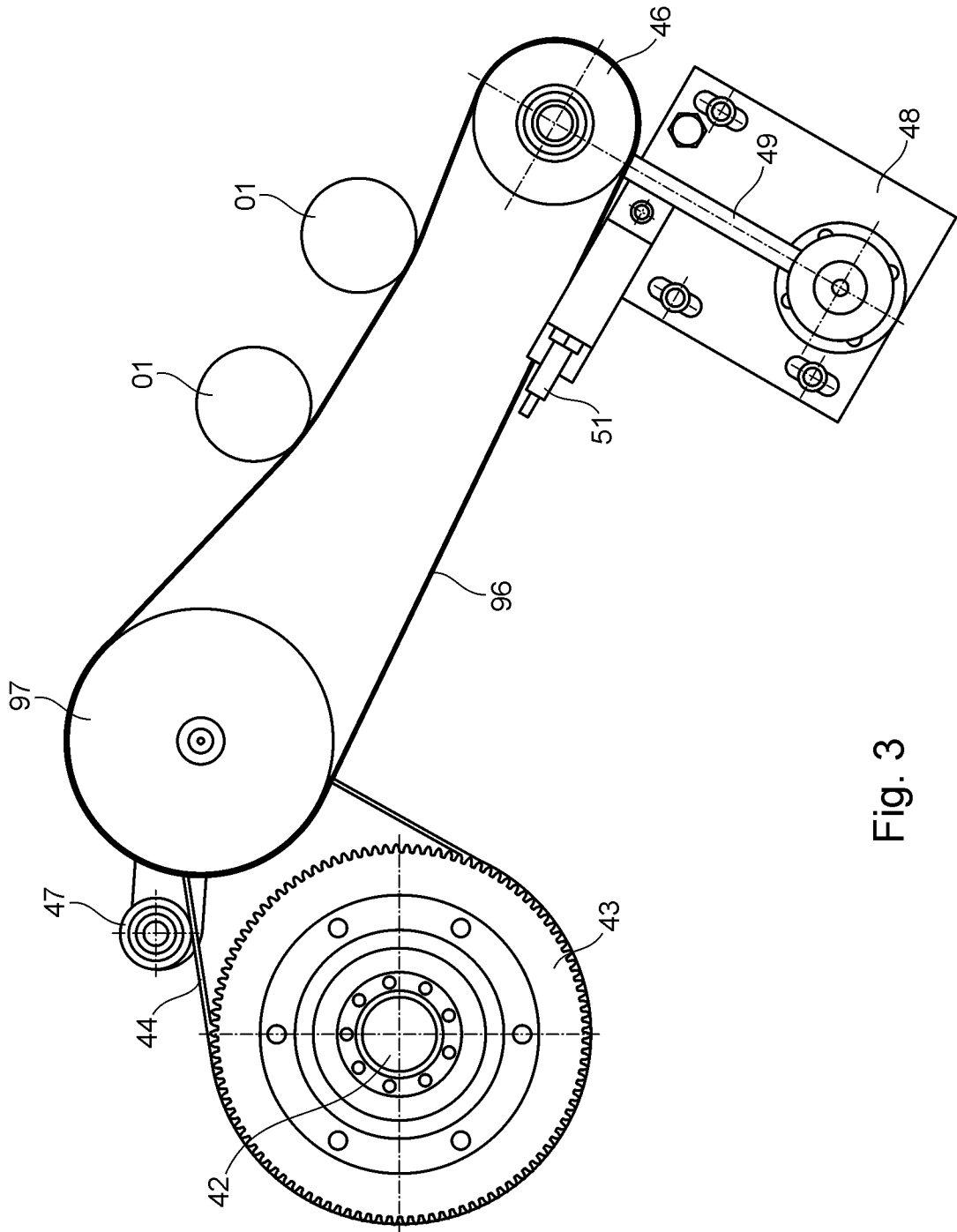


Fig. 3

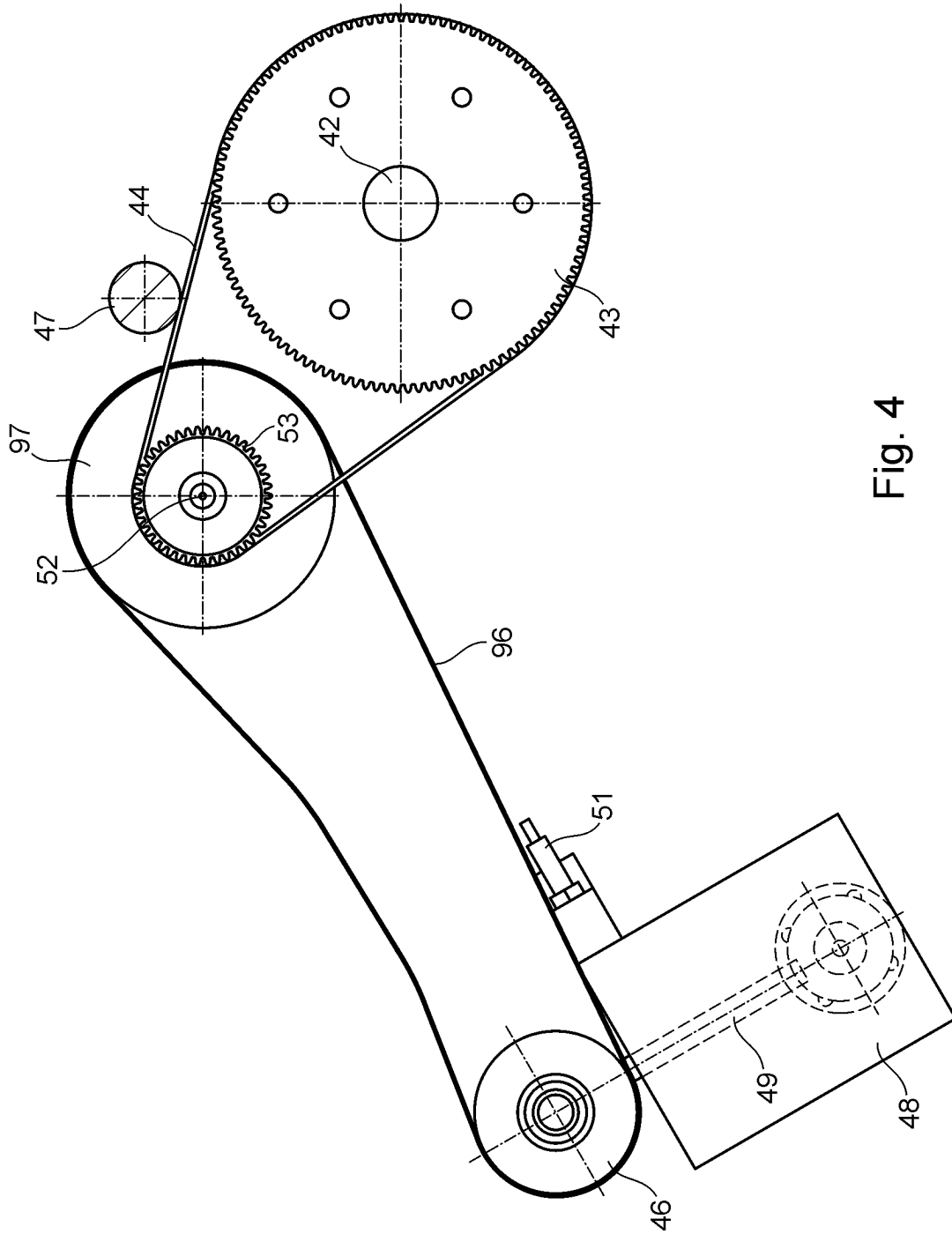


Fig. 4

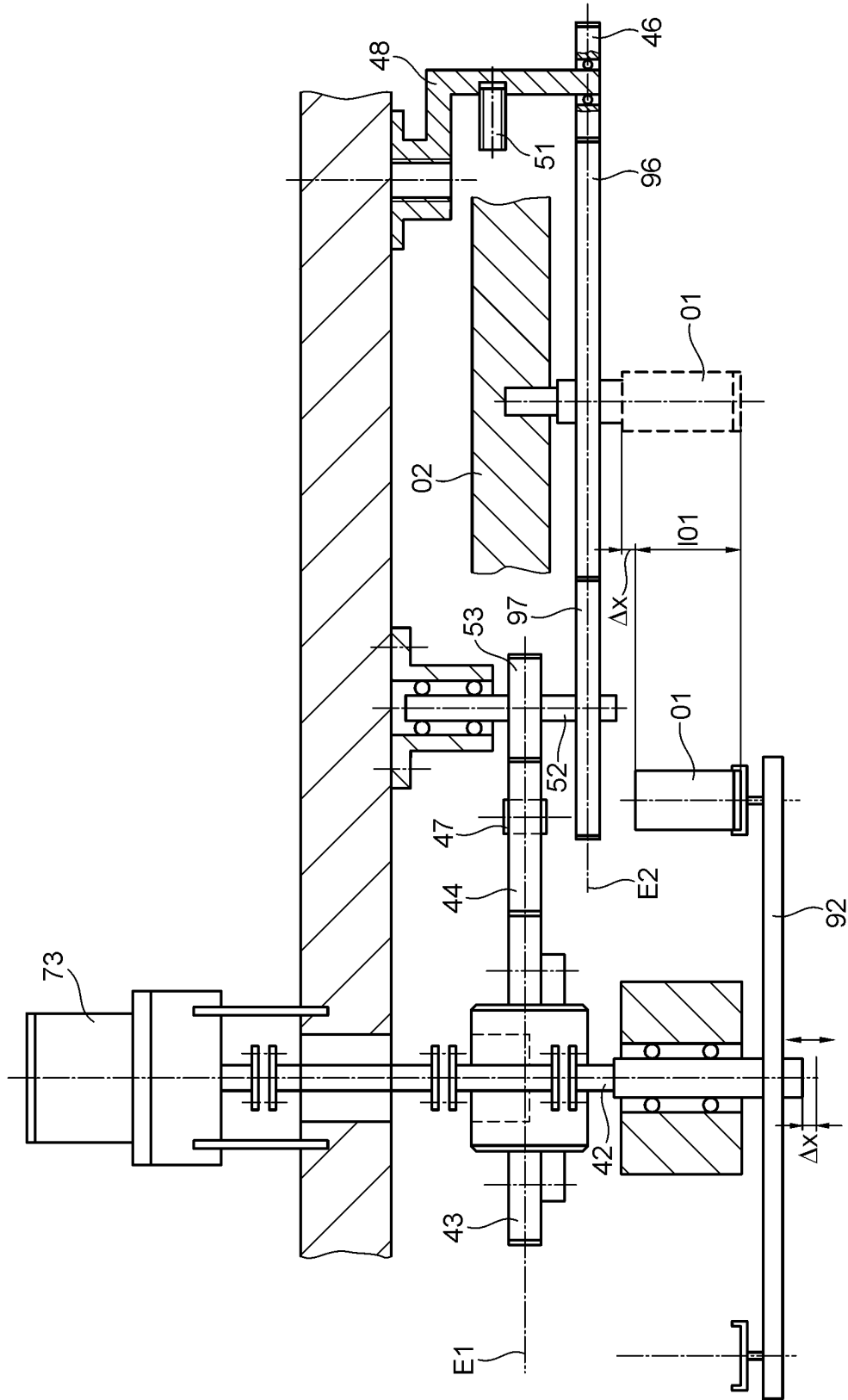


Fig. 5