

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Oktober 2020 (08.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/200776 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16B 5/02 (2006.01) *F16B 19/10* (2006.01)
F16B 37/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/057354

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. März 2020 (17.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 108 910.7
04. April 2019 (04.04.2019) DE

(71) Anmelder: **BÖLLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Archimedesstraße 1-4, 33649 Bielefeld (DE).

(72) Erfinder: **FIGGE, Hans-Ulrich**; Zelterweg 5b, 33758 Schloß Holte - Stukenbrock (DE).

(74) Anwalt: **HEYER, Volker**; Ridlerstraße 35, 80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: MULTIPART ADJUSTMENT ELEMENT FOR A TOLERANCE COMPENSATION ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: MEHRTEILIGES VERSTELLELEMENT FÜR EINE TOLERANZAUSGLEICHSANORDNUNG

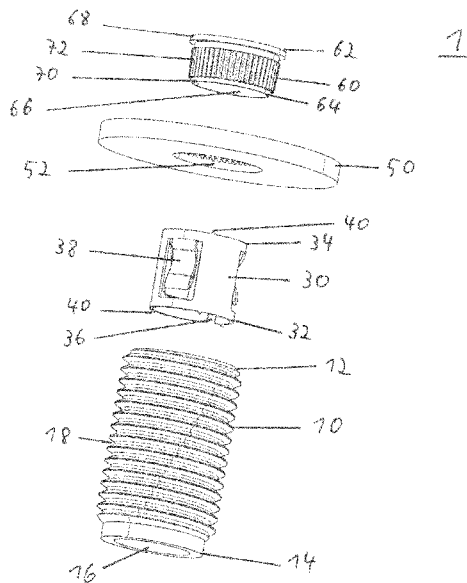


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a multipart adjustment element (1) for a tolerance compensation assembly for automatically compensating for tolerances in the spacing between a first (A) and a second component (B). The adjustment element (1) comprises a threaded socket (10), a drag element (30; 30'), a contact disc (50), and a securing sleeve (60). The threaded socket (10) has a continuous bore (16), an outer thread (18) with a first thread direction, and a step (20) formed on the interior of the threaded socket (10) such that a first inner diameter adjacent to the first axial end (12) of the threaded socket (10) is larger than a second inner diameter adjacent to the second axial end (14) of the threaded socket (10). The drag element (30; 30') comprises at least one spring arm (38) protruding radially inwards, wherein a first axial end (32) of the drag element (30; 30') is arranged on the step (20) formed in the threaded socket (10). The contact disc (50) is arranged adjacently to the first axial end (12) of the threaded socket (10) and has a through-opening (52). The securing sleeve (60) likewise has a through-opening (66) and is arranged at least partly in the bore (16) of the threaded socket (10) with a press-fit connection in order to securely connect the contact disc (50), the threaded socket (10), and the drag element (30; 30') together.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein mehrteiliges Verstellelement (1) für eine Toleranzausgleichsanordnung zum selbsttätigen Ausgleich von Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten (A) und einem zweiten Bauteil (B). Das Verstellelement (1) umfasst eine Gewindebuchse (10), einen Mitschlepper (30; 30'), eine Anlagescheibe (50) sowie eine Sicherungshülse (60). Die Gewindebuchse (10) weist eine durchgehende Bohrung (16), ein Außengewinde (18) einer

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

ersten Gangrichtung sowie eine im Inneren der Gewindebuchse (10) gebildete Stufe (20) auf, so dass ein erster Innendurchmesser benachbart zum ersten axialen Ende (12) der Gewindebuchse (10) größer ist als ein zweiter Innendurchmesser benachbart zum zweiten axialen Ende (14) der Gewindebuchse (10). Der Mitschlepper (30; 30') umfasst mindestens einen radial einwärts ragenden Feder-Arm (38), wobei der Mitschlepper (30; 30') mit einem ersten axialen Ende (32) auf der in der Gewindebuchse (10) gebildeten Stufe (20) angeordnet ist. Die Anlagescheibe (50) ist benachbart zum ersten axialen Ende (12) der Gewindebuchse (10) angeordnet und weist eine Durchgangsöffnung (52) auf. Die Sicherungshülse (60) weist ebenso eine Durchgangsöffnung (66) auf und ist zumindest teilweise in einem Presssitz in der Bohrung (16) der Gewindebuchse (10) angeordnet, um die Anlagescheibe (50), die Gewindebuchse (10) und den Mitschlepper (30; 30') fest miteinander zu verbinden.

5

Mehrteiliges Verstellelement für eine Toleranzausgleichsanordnung

1. Gebiet der Erfindung

10

Die vorliegende Erfindung betrifft ein mehrteiliges Verstellelement für eine Toleranzausgleichsanordnung zum selbsttätigen Ausgleich von Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil, eine entsprechende Toleranzausgleichsanordnung, eine Verbindung zwischen zwei Bauteilen, ein Herstellungsverfahren des mehrteiligen Verstellelements sowie ein entsprechendes Verbindungsverfahren.

15

2. Hintergrund der Erfindung

20 Toleranzausgleichsanordnungen zum selbsttätigen Ausgleich von Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt.

So beschreibt DE 203 14 003 U1 eine Toleranzausgleichsanordnung. Diese umfasst eine
25 Befestigungsschraube, ein am ersten Bauteil vorgesehenes Basiselement mit einer Gewindebohrung, die ein Verstellgewinde und ein Befestigungsgewinde unterschiedlichen Durchmessers aufweist, und ein Verstellelement mit einer Durchgangsbohrung und einem am Außenumfang vorgesehenen Gewinde. Das Verstellgewinde des Basiselementes und das Gewinde des Verstellelements bilden eine Gewindepaarung einer bestimmten Gangrichtung zum Verstellen des
30 Verstellelements zwecks Toleranzausgleich und das Befestigungsgewinde des Basiselementes und das Gewinde der Befestigungsschraube bilden eine Gewindepaarung der entgegengesetzten Gangrichtung zum Festziehen der Toleranzausgleichsanordnung. Das Verstellelement hat einen

Mitschleppabschnitt, der mit der Befestigungsschraube eine Reibschlussverbindung bildet, welche, wenn die durch das Verstellelement hindurch gesteckte Befestigungsschraube gedreht wird, das Verstellelement mitdreht und welche, wenn sich das Verstellelement nach dem Toleranzausgleich an das zweite Bauteil angelegt hat und die Befestigungsschraube weiter
5 gedreht wird, sich löst, um die Befestigungsschraube mit dem Befestigungsgewinde des Basiselementes verspannen zu können. Der Mitschleppabschnitt wird von einem inneren ringförmigen Kunststoffabschnitt des Verstellelements gebildet, der aus der Wand der Durchgangsbohrung des Verstellelements radial nach innen soweit vorsteht, dass er mit dem Gewinde der Befestigungsschraube die Reibschlussverbindung bilden kann.

10

Eine weitere Toleranzausgleichsanordnung ist in DE 10 2012 102 906 A1 beschrieben. Die Toleranzausgleichsanordnung umfasst ein festlegbares Basiselement, in das eine Befestigungsschraube über eine erste Gewindepaarung einschraubbar ist, ein Verstellelement mit einem Außengewinde, das über eine zweite Gewindepaarung in das Basiselement einschraubbar ist,
15 wobei zwischen Basiselement und Verstellelement eine erste und eine zweite Verdrehsicherung vorgesehen sind, mit denen entsprechend ein Lösen des Verstellelements vom Basiselement während eines Transports und ein Verkontern des Verstellelements mit dem Basiselement verhindert sind.

20 Ein Nachteil dieser Anordnung ist, dass eine Kraftübertragung vom Mitschlepper auf die weiteren Komponenten des Verstellelements ausschließlich mittels Reibschluss erfolgt.

Die EP 1 304 489 A2 betrifft ebenfalls eine Toleranzausgleichsanordnung zum selbsttätigen Ausgleich fertigungs- und/oder montagebedingter Toleranzen im Abstand zwischen zwei
25 Bauteilen. Die Toleranzausgleichsanordnung besteht aus einer Schraube, einer Mutter und einem Verstellelement. Das Verstellelement hat ein linksgängiges Außengewinde, das mit einem passenden linksgängigen Innengewinde der Mutter verschraubbar ist, und einen Klemmabschnitt, der mit der Schraube durch Reibschluss verbindbar und bei Überwindung des Reibschlusses relativ zur Schraube drehbar ist, so dass die Schraube beim Einschraubvorgang das
30 Verstellelement durch Reibschluss mitdreht und hierdurch entgegen der Einsteckrichtung aus der Mutter herausschraubt und, wenn sich das Verstellelement an das erste Bauteil angelegt hat, unter Überwindung des Reibschlusses mit einem rechtsgängigen Innengewinde der Mutter eine Schraubverbindung zum Verspannen der beiden Bauteile eingeht. Hierdurch wird bei minimaler Teilezahl ein selbsttätiger Toleranzausgleich im Abstand zwischen den beiden Bauteilen erzielt.

Ein Nachteil insbesondere dieser letzten Toleranzausgleichsanordnung ist, dass der Klemmabschnitt des Verstellelements durch mehrere federnde Finger am axialen Ende des Verstellelements gebildet wird, wobei die federnden Finger durch längsverlaufende Schlitze getrennt sind.

- 5 Die Herstellung dieser Schlitze ist aufwändig, da das Verstellelement grundsätzlich mittels Drehen herstellbar aber aufgrund der Schlitze zusätzlich ein Fräsen erforderlich ist. Die macht den Herstellvorgang insgesamt teuer und aufwändig. Gleichzeitig sind die federnden Finger bei Transportvorgängen und/oder Verarbeitungsschritten ungeschützt, so dass sie häufig nach außen verbogen werden und ihre Funktion ohne einen zusätzlichen Arbeitsschritt, nämlich ein Zurückbiegen, nicht ordnungsgemäß erfüllen können.
- 10

Schließlich beschreibt DE 10 2016 118 640 A1 ein Federelement für eine Vorrichtung zum Ausgleichen von Toleranzen zwischen einem ersten und zweiten Bauteil. Das Federelement weist mindestens einen Feder-Arm auf, welcher in seiner Längsrichtung gesehen zwei gegenüberliegende Endbereiche aufweist, wobei mindestens einer der Endbereiche einen größeren Abstand zu einer Längsmittelachse des Federelements aufweist als ein zwischen den Endbereichen gelegener Zwischenabschnitt des Federarms und wobei zumindest einer der Endbereiche eine radial nach außen ragende Ecke ausbildet. In einer Ausführungsform weist das Ausgleichselement im Inneren eine Stufe auf, um ein Durchrutschen des Federelements beim Durchstecken einer Befestigungsschraube zu vermeiden. Eine Verdrehsicherung wird durch spitze Ecken des Federelements gebildet, die sich in das Ausgleichselement drücken. Diese spitzen Ecken sorgen zudem dafür, dass auf eine zusätzlich axiale Fixierung des Federelements entgegen der Einsteckrichtung der Befestigungsschraube verzichtet werden kann.

15

20

- 25 Ein Nachteil dieser Anordnung ist, dass aufgrund der Funktionsweise, insbesondere des Eindrückens der Ecken des Federelements in das Ausgleichselement, nur bestimmte Materialien, insbesondere ausreichend weiche Materialien verwendbar sind. Daher ist das Einsatzgebiet dieser Anordnung eingeschränkt. Insbesondere ist sie nicht verwendbar, wenn durch die Toleranzausgleichsanordnung größere Kräfte zwischen den zu verbindenden Bauteilen aufgenommen werden sollen.
- 30

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, ein Verstellelement für eine Toleranzausgleichsanordnung bereitzustellen, das für einen großes Einsatzgebiet geeignet, insbesondere auch zur Aufnahme größerer Kräfte, und prozesssicher verarbeitbar ist sowie gleichzeitig eine

verlässliche Kraftübertragung vom Mitschlepper auf die Gewindebuchse des Verstellelements realisiert. Weiterhin ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine entsprechende Toleranzausgleichsanordnung, eine Verbindung, ein Herstellungsverfahren für das Verstellelement sowie ein Verbindungsverfahren mit der Toleranzausgleichsanordnung bereitzustellen.

5

3. Zusammenfassung der Erfindung

Die obige Aufgabe wird gelöst durch ein mehrteiliges Verstellelement gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1, eine Toleranzausgleichsanordnung gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 11, eine Verbindung zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 14, ein Herstellungsverfahren des mehrteiligen Verstellelements gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 15 sowie ein Verbindungsverfahren gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 17. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterentwicklungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, den Zeichnungen sowie den anhängigen Patentansprüchen.

Ein erfindungsgemäßes mehrteiliges Verstellelement für eine Toleranzausgleichsanordnung zum selbsttätigen Ausgleich von Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil, umfasst eine Gewindebuchse, die eine durchgehende Bohrung, ein Außengewinde einer ersten Gangrichtung sowie eine im Inneren der Gewindebuchse gebildete Stufe aufweist, so dass ein erster Innendurchmesser benachbart zum ersten axialen Ende der Gewindebuchse größer ist als ein zweiter Innendurchmesser benachbart zum zweiten axialen Ende der Gewindebuchse, einen Mitschlepper mit mindestens einem radial einwärts ragenden Feder-Arm, wobei der Mitschlepper mit einem ersten axialen Ende auf der in der Gewindebuchse gebildeten Stufe angeordnet ist, sowie eine Anlagescheibe benachbart zum ersten axialen Ende der Gewindebuchse, die eine Durchgangsöffnung aufweist, und eine Sicherungshülse mit Durchgangsöffnung, die zumindest teilweise in einem Presssitz in der Bohrung der Gewindebuchse angeordnet ist, um die Anlagescheibe, die Gewindebuchse und den Mitschlepper fest miteinander zu verbinden.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit der Vorteile und technischen Effekte des erfindungsgemäßen mehrteiligen Verstellelements werden zunächst der Zusammenbau und anschließend die Verwendung in einer Toleranzausgleichsanordnung beschrieben.

Das mehrteilige Verstellelement besteht aus vier separaten Teilen, d.h. der Gewindebuchse, dem Mitschlepper, der Anlagescheibe und der Sicherungshülse. Im Rahmen des Zusammenbaus des mehrteiligen Verstellelements wird zunächst der Mitschlepper vom ersten axialen Ende der Gewindebuchse her in die Gewindebuchse eingeführt. Das erste axiale Ende der Gewindebuchse entspricht bei Verwendung in einer Toleranzausgleichsanordnung dem vom Basiselement abgewandt angeordneten Ende. Anders ausgedrückt wird bei Verwendung eine Befestigungsschraube vom ersten axialen Ende her in die durchgehende Bohrung der Gewindebuchse eingeführt.

- 10 Der Mitschlepper weist einen Außendurchmesser auf, der größer ist als der erste Innendurchmesser der Gewindebuchse. Daher muss der Mitschlepper beim Einsetzen in seinem Außendurchmesser entsprechend verringert werden. Das Einsetzen erfolgt so weit, bis sich das erste axiale Ende des Mitschleppers in Anlage mit der im Inneren der Gewindebuchse gebildeten Stufe befindet. Nach dem Einsetzen wird der Mitschlepper entlastet und legt sich daher radial an die Innenwand der Gewindebuchse an.

Nun wird die Anlagescheibe benachbart zum ersten axialen Ende der Gewindebuchse angeordnet. Ein Fixieren der Anlagescheibe erfolgt mittels der Sicherungshülse. Dazu wird die Sicherungshülse zumindest teilweise im Presssitz in der Bohrung der Gewindebuchse angeordnet.

- 20 Insbesondere dient ein erstes axiales Ende der Sicherungshülse zur Fixierung der Anlagescheibe, ein zweites axiales Ende der Sicherungshülse liegt am zweiten axialen Ende des Mitschleppers an und eine radiale Außenseite der Sicherungshülse liegt zumindest teilweise an der radialen Innenseite der Gewindebuchse an. Somit ist der Mitschlepper effektiv zwischen der Stufe im Inneren der Gewindebuchse und dem zweiten axialen Ende der Sicherungshülse eingeklemmt und in besonders vorteilhafter Weise gegen ein Herausfallen aus der Gewindebuchse, beispielsweise auch während eines Transports oder Verarbeitungsschrittes des Verstellelements, gesichert.

- Nachfolgend wird die Verwendung des mehrteiligen Verstellelements in einer Toleranzausgleichsanordnung beschrieben. Neben dem mehrteiligen Verstellelement weist die beispielhafte Toleranzausgleichsanordnung eine Befestigungsschraube sowie ein Basiselement mit einem ersten Innengewinde und einem zweiten Innengewinde auf. Das erste Innengewinde weist eine erste Gangrichtung auf und steht mit dem Außengewinde der Gewindebuchse des mehrteiligen Verstellelements in Eingriff. Das zweite Innengewinde des Basiselements weist eine zweite

Gangrichtung auf, die der ersten Gangrichtung entgegengesetzt ist, wobei das zweite Innengewinde mit einem Außengewinde der Befestigungsschraube zusammenwirkt. Anders ausgedrückt ist das erste Innengewinde in Einsteckrichtung der Befestigungsschraube vor dem zweiten Innengewinde angeordnet.

5

Anfänglich steht das Außengewinde der Gewindebuchse des mehrteiligen Verstellelements in Eingriff mit dem ersten Innengewinde des Basiselements und ist so weit wie möglich in das Basiselement eingeschraubt. Dementsprechend weist die Toleranzausgleichsanordnung in diesem Zustand vorzugsweise die geringste axiale Länge auf. Nun wird die das Basiselement in einer Öffnung in einem ersten Bauteil befestigt. Beispielsweise kann es sich bei dem Basiselement um eine Blindnietmutter handeln, deren Befestigung in bekannter Weise erfolgt. Alternativ zu dem obigen Beispiel ist auch erst ein Befestigen nur des Basiselements im ersten Bauteil und ein anschließendes Einschrauben des mehrteiligen Verstellelements in das Basiselement möglich.

15

In einem nächsten Schritt wird ein zweites Bauteil über dem ersten Bauteil angeordnet, wobei eine Öffnung im zweiten Bauteil mit der Öffnung im ersten Bauteil ausgerichtet wird. Die Befestigungsschraube wird durch die Öffnung im zweiten Bauteil und die Durchgangsöffnung der Sicherungshülse gesteckt und gelangt mit dem mindestens einen Feder-Arm des Mitschleppers des mehrteiligen Verstellelements in Eingriff. Ein Drehen der Befestigungsschraube in Einschraubrichtung bewirkt, dass durch den Reibschluss zwischen dem mindestens einen Feder-Arm des Mitschleppers und dem Außengewinde der Befestigungsschraube das Verstellelement aus dem Basiselement herausgeschraubt wird, bis die Anlagescheibe am zweiten Bauteil anliegt. Ein weiteres Drehen der Befestigungsschraube führt dazu, dass die Befestigungsschraube mit dem zweiten Innengewinde des Basiselements in Eingriff gelangt und das erste und das zweite Bauteil verspannt werden.

20

25

30

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen mehrteiligen Verstellelements ist, wie bereits oben dargelegt, dass der Mitschlepper effektiv zwischen der Stufe im Inneren der Gewindebuchse und dem zweiten axialen Ende der Sicherungshülse eingeklemmt ist. Daher ist der Mitschlepper in besonders vorteilhafter Weise gegen ein Herausfallen aus der Gewindebuchse, beispielsweise auch während eines Transports des Verstellelements, gesichert.

Ein weiterer Vorteil ist, dass die Einsetzrichtung des Mitschleppers beliebig ist, so dass das mehrteilige Verstellelement besonders prozesssicher zusammenbaubar und verarbeitbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Mitschlepper einen sich entlang der Längsachse erstreckenden durchgehenden Schlitz auf. Mit anderen Worten weist der Mitschlepper eine offene Ringform auf. Bei dem Mitschlepper handelt es sich somit vorzugsweise um ein Stanzbiegeteil. Dies erlaubt eine besonders einfache Herstellung des Mitschleppers.

Weiterhin bevorzugt ist der mindestens eine Feder-Arm des Mitschleppers nur einseitig angebunden, so dass der mindestens eine Feder-Arm ein freies Ende aufweist. Zur Realisierung dieses Merkmals weist der Mitschlepper benachbart zum ersten axialen Ende einen ersten offenen Ring und benachbart zum zweiten axialen Ende einen zweiten offenen Ring auf, die mittels Stegen miteinander verbunden sind. Der Feder-Arm ist mit dem zweiten axialen Ende verbunden, so dass das freie Ende benachbart zum ersten axialen Ende und somit an der der Stufe zugewandten Seite des Mitschleppers vorliegt. Wie bereits oben dargelegt ist ein Vorteil des Mitschleppers, dass er in beliebiger Richtung in die Gewindebuchse einsetzbar ist. Daher kann das freie Ende alternativ auch benachbart zum zweiten axialen Ende vorhanden sein oder, anders ausgedrückt, der Mitschlepper wird so eingesetzt, dass das freie Ende auf der der Stufe abgewandten Seite des Mitschleppers vorliegt.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist der Mitschlepper an seinem ersten und an einem zweiten axialen Ende eine Vielzahl von sich in Längsrichtung erstreckenden Vorsprüngen auf, die in Verbindung mit der Stufe eine erste Verdrehsicherung und in Verbindung mit der Sicherungshülse eine zweite Verdrehsicherung bilden. Neben einer reibschlüssigen Verbindung wird somit auch eine formschlüssige Verbindung geschaffen und ein Drehen der Befestigungsschraube kann besonders effektiv auf das mehrteilige Verstellelement übertragen werden. Mit der Stärke des Einpressens der Vorsprünge werden auch axiale Toleranzen ausgeglichen. Optional wird die Ausgleichsmöglichkeit durch die Stege erweitert, was nachfolgend beschrieben wird.

Besonders bevorzugt ist, dass der Mitschlepper eine Mehrzahl axial komprimierbarer Stege umfasst. Die axial komprimierbaren Stege erlauben es, dass sich der Mitschlepper in seiner axialen Länge beim Einsetzen der Sicherungshülse durch ein elastisches Wölben radial nach Innen an die zu Verfügung stehende axiale Länge anpasst. Die Federwirkung des mindestens

einen Feder-Arms wird hierdurch nicht beeinträchtigt. Bezogen auf die oben beschriebene Ausführungsform mit dem ersten und dem zweiten offenen Ring am ersten und zweiten axialen Ende des Mitschleppers sind der erste und der zweite Ring mittels der Mehrzahl axial komprimierbarer Stege verbunden. Auf diese Weise kann der Mitschlepper im Hinblick auf seine Länge
5 somit ausreichend groß dimensioniert sein, um mögliche fertigungsbedingte Toleranzen besonders verlässlich auszugleichen, so dass ein Einklemmen des Mitschleppers besonders effektiv realisierbar ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Durchgangsöffnung der Anlagescheibe eine Fase an der der Gewindebuchse abgewandten Seite auf, die insbesondere eine Rändelung umfasst, die in Verbindung mit der Sicherungshülse eine dritte Verdrehsicherung bereitstellt. Ein Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass mittels der Fase ein bündiges Einsetzen der Sicherungshülse realisierbar ist. Mit anderen Worten ist ein erstes axiales Ende der Sicherungshülse fluchtend mit einer der Gewindebuchse abgewandten Seite der Anlagescheibe oder im Bereich
15 der Fase der Anlagescheibe angeordnet. Somit ist bei der späteren Verwendung des mehrteiligen Verstellelements im Rahmen einer Toleranzausgleichsanordnung eine flächige Anlage der Anlagescheibe am zweiten Bauteil sowie eine entsprechend hohe Kraftübertragung möglich.

In einer ebenso bevorzugten Ausführungsform weist die Sicherungshülse an einem ersten axialen Ende einen Flansch und benachbart zu einem zweiten axialen Ende an einer radialen Außenseite eine Rändelung auf, so dass die Sicherungshülse benachbart zum ersten axialen Ende, insbesondere mit dem Flansch, mit der Anlagescheibe, am zweiten axialen Ende mit einem zweiten axialen Ende des Mitschleppers und an der radialen Außenseite zumindest teilweise mit der radialen Innenseite der Gewindebuchse in Eingriff steht. Dabei ist es besonders bevorzugt, dass
25 die Rändelung eine konische Form aufweist, so dass die Rändelung mit der Innenseite der Gewindebuchse in Eingriff steht und eine vierte Verdrehsicherung bildet. Die auf diese Weise hergestellte Verbindung zwischen den einzelnen Elementen ist besonders fest, so dass ein Transport des entsprechenden mehrteiligen Verstellelements besonders sicher möglich ist. Zudem ist ein Verdrehen der einzelnen Bestandteile des mehrteiligen Verstellelements zueinander mittels der vorhandenen Verdrehsicherungen weitestgehend oder nahezu vollständig unter-
30 bunden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Sicherungshülse an einem zweiten axialen Ende eine Außenfase. Mittels der Außenfase ist ein Einklemmen des Mitschleppers zwischen Sicherungshülse und Stufe in der Gewindebuchse effektiv realisierbar.

- 5 Schließlich ist es bevorzugt, dass die Gewindebuchse, der Mitschlepper, die Anlagescheibe und die Sicherungshülse aus Stahl oder Edelstahl bestehen. Besonders bevorzugt besteht der Mitschlepper aus Federstahl. Das aus diesen Materialien gebildete mehrteilige Verstellelement eignet sich besonders für Einsatzgebiete, bei denen große Kräfte aufgenommen werden müssen, insbesondere im Vergleich zu Stand der Technik Anordnungen, bei denen das Verstellelement
10 aus Kunststoff gefertigt ist.

- Eine erfindungsgemäße Toleranzausgleichsanordnung umfasst ein erfindungsgemäßes mehrteiliges Verstellelement und ein Basiselement, wobei das Basiselement am ersten Bauteil befestigt ist und ein erstes Innengewinde einer ersten Gangrichtung aufweist, das mit dem Außengewinde der
15 Gewindebuchse des mehrteiligen Verstellelements in Eingriff steht, und das Basiselement umfasst ein zweites Innengewinde mit einer zweiten Gangrichtung, die der ersten Gangrichtung entgegengesetzt ist, wobei das zweite Innengewinde bei Verwendung mit einem Außengewinde einer Befestigungsschraube zusammenwirkt, so dass die Befestigungsschraube, wenn sie in das mehrteilige Verstellelement eingesteckt und gedreht wird, das mehrteilige Verstellelement über
20 den Mitschlepper durch Reibschluss mitdreht und hierdurch entgegen der Einsteckrichtung aus dem Basiselement zwecks Toleranzausgleich herausschraubt und, wenn sich das Verstellelement an das erste Bauteil angelegt hat, mit dem zweiten Innengewinde der zweiten Gangrichtung zum Verspannen der beiden Bauteile verschraubbar ist. Die erfindungsgemäße Toleranzausgleichsanordnung umfasst somit das erfindungsgemäße mehrteilige Verstellelement. Im Hinblick auf die
25 sich ergebenden technischen Effekte und Vorteile wird daher, zur Vermeidung von Wiederholungen, auf die obigen Ausführungen verwiesen.

- In einer bevorzugten Ausführungsform der Toleranzausgleichsanordnung ist das Basiselement eine Blindnietmutter. Hierdurch ist es realisierbar, dass das erste und das zweiten Innengewinde
30 im Rahmen desselben Elements realisiert sind. In alternativen Ausführungsformen können das erste und das zweite Innengewinde auch in separaten Teilen realisiert sein, die gemeinsam das Basiselement bilden.

In einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform umfasst die Toleranzausgleichsanordnung weiterhin eine Befestigungsschraube.

Eine erfindungsgemäße Verbindung zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil erfolgt
5 mittels der erfindungsgemäßen Toleranzausgleichsanordnung sowie einer Befestigungsschraube. Wie bereits für die Toleranzausgleichsanordnung wird auch hier bezüglich der sich ergebenden technischen Effekte und Vorteile auf die obigen Ausführungen zum mehrteiligen Verstellelement verwiesen, um Wiederholungen zu vermeiden.

- 10 Ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren eines erfindungsgemäßen mehrteiligen Verstellelements umfasst die Schritte: Bereitstellen einer Gewindebuchse, eines Mitschleppers, einer Anlagescheibe sowie einer Sicherungshülse, Einsetzen des Mitschleppers in die Gewindebuchse vom ersten axialen Ende her, insbesondere durch Verringern eines Außendurchmessers des Mitschleppers vor dem Einsetzen und anschließendes Entlasten, Anordnen der Anlagescheibe
15 benachbart zum ersten axialen Ende der Gewindebuchse und Anordnen der Sicherungshülse zumindest teilweise in einem Presssitz in der Bohrung der Gewindehülse, um die Anlagescheibe, die Gewindebuchse und den Mitschlepper fest miteinander zu verbinden. Mittels dieses erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens ist das erfindungsgemäße mehrteilige Verstellelement herstellbar. Daher nehmen wir bezüglich der resultierenden Vorteile und technischen Effekte
20 erneut Bezug auf die obigen Ausführungen zum erfindungsgemäßen mehrteiligen Verstellelement.

- In einer bevorzugten Ausführungsform des Herstellungsverfahrens umfasst der Schritt des Bereitstellens des Mitschleppers: Stanzen des Mitschleppers in Form eines Streifens bzw. als ein
25 Streifen aus einer Metalllage und Biegen des gestanzten Mitschleppers in eine Rohr-Form, so dass ein Schlitz in Längsrichtung des Mitschleppers vorhanden und der Außendurchmesser veränderbar ist. Mittels dieses Schritts wird einerseits hervorgehoben, dass es sich bei dem Mitschlepper um ein Stanzbiegeteil handelt. Andererseits zeigt dies, dass eine zusätzliche Bearbeitung des Mitschleppers, beispielsweise durch ein Fräsen o.ä., nicht erforderlich ist.

30

Ein erfindungsgemäßes Verbindungsverfahren zum Verbinden eines ersten Bauteils mit einem zweiten Bauteil mittels der erfindungsgemäßen Toleranzausgleichsanordnung mit einer Befestigungsschraube weist die Schritte auf: Befestigen des Basiselements am ersten Bauteil, Einstecken der Befestigungsschraube in die Durchgangsöffnung der Toleranzausgleichsanordnung

durch eine Öffnung im zweiten Bauteil, Drehen der Befestigungsschraube, bis die Anlagescheibe am zweiten Bauteil anliegt, und Verspannen des ersten und des zweiten Bauteils durch das Zusammenwirken des Außengewindes der Befestigungsschraube mit dem zweiten Innengewinde des Basiselements. Mittels dieses Verbindungsverfahrens sind somit zwei Bauteile unter Ver-
wendung der erfindungsgemäßen Toleranzausgleichsanordnung und damit auch des erfindungs-
gemäßen mehrteiligen Verstellelements verbindbar. Die mit diesem Verbindungsverfahren
erzielten Vorteile und technischen Effekte entsprechen daher den oben diskutierten Vorteilen
und technischen Effekten.

4. Kurzzusammenfassung der Zeichnungen

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert beschrieben. Gleiche Bezugszeichen in den Zeichnungen bezeichnen dabei gleiche Bauteile
und/oder Elemente. Es zeigen:

Figur 1 eine erste Explosionsansicht einer Ausführungsform eines mehrteiligen Verstellelements gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 eine zweite Explosionsansicht einer Ausführungsform eines mehrteiligen Verstellelements gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 3 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform eines mehrteiligen Verstellelements gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 4 eine erste Schnittansicht einer Ausführungsform einer Toleranzausgleichsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung, die an einem ersten Bauteil angeordnet ist,

Figur 5 eine teilweise Schnittansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindung zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil mittels der Toleranzausgleichsanordnung,

Figur 6 eine perspektivische Ansicht eines alternativ ausgestalteten Mitschleppers,

Figur 7 ein Flussdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens des mehrteiligen Verstellelements und

Figur 8 ein Flussdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verbindungsverfahrens.

5. Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

10 Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen mehrteiligen Verstellelements unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert beschrieben. Als Material für die Bestandteile des mehrteiligen Verstellelements wird vorzugsweise Stahl oder Edelstahl verwendet.

15 Zuerst beziehend auf die Figuren 1 bis 3 wird eine Ausführungsform des mehrteiligen Verstellelements 1 beschrieben. Das Verstellelement 1 besteht aus einer Gewindebuchse 10, einem Mitschlepper 30, einer Anlagescheibe 50 sowie einer Sicherungshülse 60.

Die Gewindebuchse 10 umfasst in bekannter Weise eine durchgehende Bohrung 16 sowie ein
20 Außengewinde 18. Im Unterschied zu den meisten bekannten Stand der Technik Gewindebuchsen weist die Gewindebuchse 10 eine im Inneren gebildete Stufe 20 auf. Dies resultiert darin, dass ein erster Innendurchmesser benachbart zu einem ersten axialen Ende 12 größer ist als ein zweiter Innendurchmesser benachbart zu einem zweiten axialen Ende 14 der Gewindebuchse 10. Die Stufe 20 stellt eine Anlagefläche für den Mitschlepper 30 bereit, was später verdeutlicht
25 wird.

Der Mitschlepper 30 weist im vorliegenden Beispiel drei radial einwärts ragende Feder-Arme 38 auf und ist vorzugsweise ein Stanzbiegeteil. Dementsprechend weist der Mitschlepper 30 am ersten axialen Ende 32 einen ersten offenen Ring und am zweiten axialen Ende 34 einen zweiten
30 offenen Ring auf. Der Begriff offener Ring bedeutet in diesem Zusammenhang, dass es sich bei dem Mitschlepper 30 nicht um ein Teil mit einer umfänglich geschlossenen Form handelt, vielmehr weist der Mitschlepper 30 einen in Längsrichtung des Mitschleppers 30 verlaufenden Schlitz 36 auf. Um einen sicheren Halt des Mitschleppers 30 im Inneren der Gewindebuchse 10 sicherzustellen, ist der anfängliche Außendurchmesser des Mitschleppers 30 größer als der erste

Innendurchmesser der Gewindebuchse 10. Vorzugsweise besteht der Mitschlepper 30 aus Federstahl.

- Zum Einsetzen des Mitschleppers 30 wird der durch den Schlitz 36 bereitgestellte Abstand verringert, so dass der Außendurchmesser des Mitschleppers 30 insgesamt verringert ist. Nach dem Einsetzen, d.h. wenn das erste axiale Ende 32 des Mitschleppers 30 an der Stufe 20 anliegt, wird der Mitschlepper 30 entlastet, so dass er sich mit seiner radialen Außenseite an die radiale Innenseite der Gewindebuchse 10 anlegt.
- 10 In der gezeigten Ausführungsform sind die Feder-Arme 38 des Mitschleppers 30 nur einseitig angebunden. Die Anbindung liegt dabei benachbart zum zweiten axialen Ende 34 vor, d.h. am zweiten offenen Ring. Das verbleibende Ende der Feder-Arme 38 ist frei, steht also nicht in Verbindung mit dem ersten axialen Ende 32 bzw. dem ersten offenen Ring.
- 15 Der erste offenen Ring und der zweite offene Ring sind über eine Vielzahl von sich axial erstreckenden Stegen miteinander verbunden. Beginnend am Schlitz 36 ergibt sich in Umfangsrichtung daher folgende Reihenfolge: Steg, Feder-Arm 38, Steg, Feder-Arm 38, Steg, Feder-Arm 38, Steg.
- 20 Die in Figur 6 dargestellte Ausführungsform des Mitschleppers 30' entspricht im Wesentlichen dem oben beschriebenen Mitschlepper 30. Im Unterschied zu diesem sind zwischen dem ersten und dem zweiten offenen Ring jedoch axial komprimierbare Stege 42 vorgesehen. Die Länge oder Bauhöhe des Mitschleppers 30' liegt vorzugsweise im Übermaß vor, da die axial komprimierbaren Stege 42 ein elastisches Wölben nach Innen realisieren und der Mitschlepper 30' somit fertigungsbedingte Toleranzen im mehrteiligen Verstellelement 1 besonders effektiv ausgleichen kann. Die Funktionsweise der Feder-Arme 38 wird hierdurch nicht beeinträchtigt.
- 25

- Nun wieder Bezugnehmend auf die Figuren 1 bis 3 weist der Mitschlepper 30 an seinem ersten 32 und an seinem zweiten axialen Ende 34 eine Vielzahl von sich in Längsrichtung erstreckenden Vorsprüngen 40 auf. Diese Vorsprünge 40, im vorliegenden Fall drei Vorsprünge 40 je 30 axialem Ende 32, 34, liegen insbesondere in der Form von Spitzen vor, die je axialem Ende 32, 34 eine Verdrehsicherung bereitstellen. Dies wird im weiteren Verlauf der Beschreibung verdeutlicht, insbesondere bei der Erläuterung des Zusammenbaus des mehrteiligen Verstellelements 1. Wie später im Rahmen der Beschreibung des Zusammenbaus der einzelnen Bauteile

verdeutlicht wird, werden mit der Stärke des Einpressens der Vorsprünge 40 auch axiale Toleranzen ausgeglichen. Optional wird die Ausgleichsmöglichkeit durch die axial komprimierbaren Stege 42 erweitert, die oben in Verbindung mit dem Mitschlepper 30' gemäß Figur 6 beschrieben wurden.

5

Auch wenn dies in Figur 6 nicht extra dargestellt ist, weist der Mitschlepper 30' in gleicher Weise eine Vielzahl von Vorsprüngen 40 auf.

10

Die Anlagescheibe 50 weist eine Durchgangsöffnung 52 auf. An der der Gewindebuchse 10 abgewandten Seite ist eine Fase 54 an der Durchgangsöffnung 52 vorgesehen. Die Fase 54 weist eine Rändelung 56 auf.

15

Die Sicherungshülse 60 umfasst eine Durchgangsöffnung 66 sowie einen Flansch 68 an einem ersten axialen Ende 62. In axialer Richtung schließt sich an den Flansch 68 eine Freimachung, eine konisch verlaufende Rändelung 72 sowie eine Außenfase 70 an.

20

Beim Zusammenbau des Verstellelements 1 wird zunächst der Mitschlepper 30 in die Gewindebuchse 10 vom ersten axialen Ende 12 der Gewindebuchse 10 her eingesetzt. Dazu wird, wie oben dargelegt, der Außendurchmesser des Mitschleppers 30 durch eine Verringerung des durch den Schlitz 36 bereitgestellten Abstands verringert. Wenn der Mitschlepper 30 an der Stufe 20 anliegt, wird er entlastet. Dies führt dazu, dass die radiale Außenseite des Mitschleppers 30 an der radialen Innenseite der Gewindebuchse 10 anliegt.

25

Im dargestellten Beispiel erfolgt das Einsetzen des Mitschleppers 30 so, dass das erste axiale Ende 32 des Mitschleppers 30 an der Stufe 20 anliegt. In einer alternativen Ausführungsform kann der Mitschlepper 30 auch umgekehrt eingesetzt werden, d.h. das freie Ende der Federarme 38 muss nicht in Einsteckrichtung der Befestigungsschraube 5 vorhanden sein, sondern kann auch entgegen der Einsteckrichtung der Befestigungsschraube 5 vorliegen. Daher erlaubt der Mitschlepper 30 einen besonders prozesssicheren Zusammenbau des mehrteiligen Verstellelements 1. Dies gilt ebenfalls für den Mitschlepper 30' gemäß Fig. 6.

30

In einem nächsten Schritt wird die Anlagescheibe 50 benachbart zum ersten axialen Ende 32 des Mitschleppers 30 angeordnet. Die Fase 54 mit der Rändelung 56 befindet sich dabei auf der der Gewindebuchse 10 abgewandten Seite der Anlagescheibe 50.

Abschließend wird die Sicherungshülse 60 in die durchgehende Bohrung 16 der Gewindebuchse 10 eingesetzt und zumindest teilweise in einem Presssitz darin befestigt. Das Einsetzen oder Einpressen der Sicherungshülse 60 bewirkt, dass sich die Vorsprünge 40 am ersten axialen Ende 32 des Mitschleppers 30 in die Stufe 20 eingraben. Hierdurch wird eine erste Verdrehsicherung zwischen Mitschlepper 30 und Gewindebuchse 10 bereitgestellt. Zudem werden bevorzugt axiale Toleranzen beim Zusammenbau des Verstellelements 1 ausgeglichen.

Zudem graben sich die Vorsprünge 40 am zweiten axialen Ende 34 in das zweite axiale Ende 64 der Sicherungshülse 60 ein. Dies stellt eine zweite Verdrehsicherung zwischen Mitschlepper 30 und Sicherungshülse 60 bereit. Auf diese Weise ist der Mitschlepper 30 in Längsrichtung der Gewindebuchse 10 zwischen der Stufe 20 der Gewindebuchse 10 und dem zweiten axialen Ende 64 der Sicherungshülse 60 eingeklemmt. Darüber hinaus ist eine bevorzugte zusätzliche Ausgleichsmöglichkeit axialer Toleranzen mit der Herstellung der zweiten Verdrehsicherung verbunden.

Bei Verwendung des Mitschleppers 30' gemäß Fig. 6 wölben sich, aufgrund des axialen Übermaßes, die axial komprimierbaren Stege 42 zusätzlich elastisch radial einwärts. Dies bedeutet, dass mit dem Mitschlepper 30' fertigungsbedingte Toleranzen des mehrteiligen Verstellelements 1 ausgleichbar sind und auf besonders verlässliche Weise ein Einklemmen des Mitschleppers 30' zwischen der Stufe 20 der Gewindebuchse 10 und dem zweiten axialen Ende 64 der Sicherungshülse 60 realisierbar ist.

Das Einsetzen oder Einpressen der Sicherungshülse 60 erfolgt, bezogen auf eine spätere Verwendung des mehrteiligen Verstellelements 1 in einer Toleranzausgleichsanordnung, in Einsteckrichtung der Befestigungsschraube 5 so weit, dass der Flansch 68 bündig mit der der Gewindebuchse 10 abgewandten Seite der Anlagescheibe 50 oder im Bereich der Fase 54 der Anlagescheibe 50 angeordnet ist. Dementsprechend weist der Flansch 68 einen Außendurchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser der Durchgangsöffnung 50. Insbesondere verkrallt sich die Rändelung 56 der Anlagescheibe 50 im Flansch 68, so dass hierdurch eine dritte Verdrehsicherung zwischen Anlagescheibe 50 und Sicherungsscheibe 60 gebildet ist.

Die konische Form der Rändelung 72 der Sicherungshülse 60 ermöglicht schließlich, dass sich zwischen der Gewindebuchse 10 und der Sicherungshülse 60 eine vierte Verdrehsicherung

ausbildet. Im Ergebnis sind somit alle Bestandteile des mehrteiligen Verstellelements 1 verdreh-sicher miteinander verbunden.

Nun Bezugnehmend auf die Figuren 4 und 5 wird eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen
5 Toleranzausgleichsanordnung erläutert. Die Toleranzausgleichsanordnung umfasst das mehrtei-lige Verstellelement 1, ein Basiselement 3, im vorliegenden Fall in Form einer Blindnietmutter, sowie eine Befestigungsschraube 5.

Das Basiselement 3 ist in bekannter Weise am ersten Bauteil A befestigt und weist ein erstes
10 Innengewinde 80 einer ersten Gangrichtung auf, das mit dem Außengewinde 18 der Gewinde-buchse 10 des mehrteiligen Verstellelements 1 in Eingriff steht. Zudem umfasst das Basisele-ment 3 ein zweites Innengewinde 82 mit einer zweiten Gangrichtung, die der ersten Gangrichtung entgegengesetzt ist. Bei Verwendung, wie in Figur 5 dargestellt, wirkt das zweite
Innengewinde 82 mit einem Außengewinde 90 der Befestigungsschraube 5 zusammen. In dem in
15 Figur 4 dargestellten Beispiel ist das mehrteilige Verstellelement 1 so weit wie möglich in das Basiselement 3 eingeschraubt und befindet sich in einer anfänglichen Position.

Bei Verwendung wird über dem ersten Bauteil A eine Öffnung eines zweiten Bauteils B ange-
ordnet und die Befestigungsschraube 5 wird durch die Öffnung im zweiten Bauteil B sowie
20 durch die Durchgangsöffnungen 52 und 66 der Anlagescheibe 50 und der Sicherungshülse 60 und in die durchgehende Bohrung 16 der Gewindebuchse 10 gesteckt, bis sie mit den Feder-Armen 38 des Mitschleppers 30 in Eingriff gelangt. Wenn die Befestigungsschraube 5 nun gedreht wird, dreht das mehrteilige Verstellelement 1 über den Mitschlepper 30 durch Reib-schluss mit und wird hierdurch entgegen der Einsteckrichtung aus dem Basiselement 3 zwecks
25 Toleranzausgleich herausgeschraubt, bis die Anlagescheibe 50 am zweiten Bauteil B anliegt. Anschließend erfolgt ein Verschrauben des Außengewindes 90 der Befestigungsschraube 5 mit dem zweiten Innengewinde 82 des Basiselements 3 zum Verspannen der beiden Bauteile A, B.

Unter Bezugnahme auf Figur 7 wird nachfolgend eine Ausführungsform eines Herstellungsver-
30 fahrens des mehrteiligen Verstellelements 1 beschrieben. In einem ersten Schritt A erfolgt ein Bereitstellen einer Gewindebuchse 10, eines Mitschleppers 30; 30', einer Anlagescheibe 50 sowie einer Sicherungshülse 60. Der Schritt des Bereitstellens des Mitschleppers 30; 30' umfasst dabei als weiteren Schritt E ein Stanzen des Mitschleppers 30; 30' als ein Streifen oder in Form eines Streifens aus einer Metalllage und ein Biegen des gestanzten Mitschleppers 30; 30' in eine

Rohr-Form, so dass ein Schlitz 36 in Längsrichtung des Mitschleppers 30; 30' vorhanden und der Außendurchmesser veränderbar ist.

In einem nachfolgenden Schritt B findet ein Einsetzen des Mitschleppers 30; 30' in die Gewindebuchse 10 vom ersten axialen Ende 12 her statt, insbesondere durch Verringern eines Außendurchmessers des Mitschleppers 30; 30' vor dem Einsetzen und anschließendes Entlasten.

Danach wird die Anlagescheibe 50 benachbart zum ersten axialen Ende 12 der Gewindebuchse 10 angeordnet (Schritt C) und die Sicherungshülse (60) wird zumindest teilweise in einem Presssitz in der Bohrung (16) der Gewindebuchse (10) angeordnet (Schritt D), um die Anlagescheibe (50), die Gewindebuchse (10) und den Mitschlepper (30; 30') fest miteinander zu verbinden.

Ein Verbindungsverfahren zum Verbinden eines ersten Bauteils A mit einem zweiten Bauteil B mittels der Toleranzausgleichsanordnung mit einer Befestigungsschraube wird unter Bezugnahme auf Figur 8 erläutert. Zunächst erfolgt ein Befestigen des Basiselements 3 am ersten Bauteil A in Schritt a. Danach wird in Schritt b die Befestigungsschraube 5 in die Durchgangsöffnung der Toleranzausgleichsanordnung durch eine Öffnung im zweiten Bauteil B eingesteckt. Anschließend erfolgt in Schritt c ein Drehen der Befestigungsschraube 5, bis die Anlagescheibe 50 am zweiten Bauteil B anliegt. Abschließend werden das erste A und das zweite Bauteil B durch das Zusammenwirken des Außengewindes 90 der Befestigungsschraube 5 mit dem zweiten Innengewinde 82 des Basiselements 3 in Schritt d verspannt.

6. Bezugszeichenliste

1	Verstellelement
3	Basiselement
5	Befestigungsschraube
10	Gewindebuchse
12	erstes axiales Ende
14	zweites axiales Ende
16	durchgehende Bohrung
18	Außengewinde

20	Stufe
30, 30'	Mitschlepper
32	erstes axiales Ende
5 34	zweites axiales Ende
36	Schlitz
38	Feder-Arm
40	Vorsprünge
42	axial komprimierbare Stege
10	
50	Anlagescheibe
52	Durchgangsöffnung der Anlagescheibe 50
54	Fase
56	Rändelung
15	
60	Sicherungshülse
62	erstes axiales Ende
64	zweites axiales Ende
66	Durchgangsöffnung
20 68	Flansch
70	Außenfase
72	Rändelung
80	erstes Innengewinde
25 82	zweites Innengewinde
90	Außengewinde
A	erstes Bauteil
30 B	zweites Bauteil

Patentansprüche

1. Ein mehrteiliges Verstellelement (1) für eine Toleranzausgleichsanordnung zum selbsttätigen Ausgleich von Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten (A) und einem zweiten Bauteil (B), umfassend:
 - a. eine Gewindebuchse (10), die eine durchgehende Bohrung (16), ein Außengewinde (18) einer ersten Gangrichtung sowie eine im Inneren der Gewindebuchse (10) gebildete Stufe (20) aufweist, so dass ein erster Innendurchmesser benachbart zum ersten axialen Ende (12) der Gewindebuchse (10) größer ist als ein zweiter Innendurchmesser benachbart zum zweiten axialen Ende (14) der Gewindebuchse (10),
 - b. einen Mitschlepper (30; 30') mit mindestens einem radial einwärts ragenden Feder-Arm (38), wobei der Mitschlepper (30; 30') mit einem ersten axialen Ende (32) auf der in der Gewindebuchse (10) gebildeten Stufe (20) angeordnet ist, sowie
 - c. eine Anlagescheibe (50) benachbart zum ersten axialen Ende (12) der Gewindebuchse (10), die eine Durchgangsöffnung (52) aufweist, und
 - d. eine Sicherungshülse (60) mit Durchgangsöffnung (66), die zumindest teilweise in einem Presssitz in der Bohrung (16) der Gewindebuchse (10) angeordnet ist, um die Anlagescheibe (50), die Gewindebuchse (10) und den Mitschlepper (30; 30') fest miteinander zu verbinden.
2. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß Patentanspruch 1, bei dem der Mitschlepper (30; 30') einen sich entlang der Längsachse erstreckenden durchgehenden Schlitz (36) aufweist.
3. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei dem der mindestens eine Feder-Arm (38) des Mitschleppers (30; 30') nur einseitig angebunden ist, so dass der mindestens eine Feder-Arm (38) ein freies Ende aufweist.
4. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei dem der Mitschlepper (30; 30') an seinem ersten (32) und an einem zweiten axialen Ende (34) eine Vielzahl von sich in Längsrichtung erstreckenden Vorsprüngen (40) aufweist, die

in Verbindung mit der Stufe (20) eine erste Verdrehsicherung und in Verbindung mit der Sicherungshülse (60) eine zweite Verdrehsicherung bilden.

- 5 5. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei dem der Mitschlepper (30') eine Mehrzahl axial komprimierbarer Stege (42) umfasst.
- 10 6. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei dem die Durchgangsöffnung (52) der Anlagescheibe (50) eine Fase (54) an der der Gewindebuchse (10) abgewandten Seite aufweist, die insbesondere eine Rändelung (56) umfasst, die in Verbindung mit der Sicherungshülse (60) eine dritte Verdrehsicherung bereitstellt.
- 15 7. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei dem die Sicherungshülse (60) an einem ersten axialen Ende (62) einen Flansch (68) und benachbart zu einem zweiten axialen Ende (64) an einer radialen Außenseite eine Rändelung (72) aufweist, so dass die Sicherungshülse (60) benachbart zum ersten axialen Ende (62), insbesondere mit dem Flansch (68), mit der Anlagescheibe (50), am zweiten axialen Ende (64) mit einem zweiten axialen Ende (34) des Mitschleppers (30; 30') und an der radialen Außenseite zumindest teilweise mit der radialen Innenseite der Gewindebuchse (10) in Eingriff steht.
- 20 8. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß Patentanspruch 7, bei dem die Rändelung (72) eine konische Form aufweist, so dass die Rändelung (72) mit der Innenseite der Gewindebuchse (10) in Eingriff steht und eine vierte Verdrehsicherung bildet.
- 25 9. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei dem die Sicherungshülse (60) an einem zweiten axialen Ende (64) eine Außenfase (70) umfasst.
- 30 10. Das mehrteilige Verstellelement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Gewindebuchse (10), der Mitschlepper (30; 30'), die Anlagescheibe (50) und die Sicherungshülse (60) aus Stahl oder Edelstahl bestehen.
11. Eine Toleranzausgleichsanordnung mit einem mehrteiligen Verstellelement (1) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 10 und einem Basiselement (3), wobei

das Basiselement (3) am ersten Bauteil (A) befestigt ist und ein erstes Innengewinde (80) einer ersten Gangrichtung aufweist, das mit dem Außengewinde (18) der Gewindebuchse (10) des mehrteiligen Verstellelements (1) in Eingriff steht, und

5

das Basiselement (3) umfasst ein zweites Innengewinde (82) mit einer zweiten Gangrichtung, die der ersten Gangrichtung entgegengesetzt ist, wobei das zweite Innengewinde (82) bei Verwendung mit einem Außengewinde einer Befestigungsschraube (5) zusammenwirkt, so dass

10

die Befestigungsschraube (5), wenn sie in das mehrteilige Verstellelement (1) eingesteckt und gedreht wird, das mehrteilige Verstellelement (1) über den Mitschlepper (30; 30') durch Reibschluss mitdreht und hierdurch entgegen der Einsteckrichtung aus dem Basiselement (3) zwecks Toleranzausgleich herausschraubt und, wenn sich das Verstellelement (1) an das

15 zweite Bauteil (B) angelegt hat, mit dem zweiten Innengewinde (82) der zweiten Gangrichtung zum Verspannen der beiden Bauteile (A, B) verschraubbar ist.

12. Die Toleranzausgleichsanordnung gemäß Patentanspruch 11, bei dem das Basiselement (3) eine Blindnietmutter ist.

20

13. Die Toleranzausgleichsanordnung gemäß Patentanspruch 11 oder 12, weiterhin umfassend eine Befestigungsschraube (5).

14. Eine Verbindung zwischen einem ersten (A) und einem zweiten Bauteil (B) mittels der Toleranzausgleichsanordnung gemäß Patentanspruch 13.

25

15. Ein Herstellungsverfahren eines mehrteiligen Verstellelements (1) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 10, das die Schritte umfasst:

30

a. Bereitstellen (A) einer Gewindebuchse (10), eines Mitschleppers (30; 30'), einer Anlagenscheibe (50) sowie einer Sicherungshülse (60),

- b. Einsetzen (B) des Mitschleppers (30; 30') in die Gewindebuchse (10) vom ersten axialen Ende (12) her, insbesondere durch Verringern eines Außendurchmessers des Mitschleppers (30; 30') vor dem Einsetzen und anschließendes Entlasten,
- 5 c. Anordnen (C) der Anlagescheibe (50) benachbart zum ersten axialen Ende (12) der Gewindebuchse (10) und
- d. Anordnen (D) der Sicherungshülse (60) zumindest teilweise in einem Presssitz in der Bohrung (16) der Gewindebuchse (10), um die Anlagescheibe (50), die Gewindebuchse
- 10 (10) und den Mitschlepper (30; 30') fest miteinander zu verbinden.
16. Das Herstellungsverfahren gemäß Patentanspruch 15, wobei der Schritt des Bereitstellens des Mitschleppers (30; 30') umfasst:
- 15 Stanzen (E) des Mitschleppers (30; 30') als ein Streifen aus einer Metalllage und Biegen des gestanzten Mitschleppers (30; 30') in eine Rohr-Form, so dass ein Schlitz (36) in Längsrichtung des Mitschleppers (30; 30') vorhanden und der Außendurchmesser veränderbar ist.
17. Verbindungsverfahren zum Verbinden eines ersten Bauteils (A) mit einem zweiten Bauteil
- 20 (B) mittels der Toleranzausgleichsanordnung gemäß Patentanspruch 11 oder 12 mit einer Befestigungsschraube, das die Schritte aufweist:
- a. Befestigen (a) des Basiselements (3) am ersten Bauteil (A),
- 25 b. Einstecken (b) der Befestigungsschraube (5) in die Durchgangsöffnung der Toleranzausgleichsanordnung durch eine Öffnung im zweiten Bauteil (B),
- c. Drehen (c) der Befestigungsschraube (5), bis die Anlagescheibe (50) am zweiten Bauteil
- 30 (B) anliegt, und
- d. Verspannen (d) des ersten (A) und des zweiten Bauteils (B) durch das Zusammenwirken des Außengewindes (90) der Befestigungsschraube (5) mit dem zweiten Innengewinde (82) des Basiselements (3).

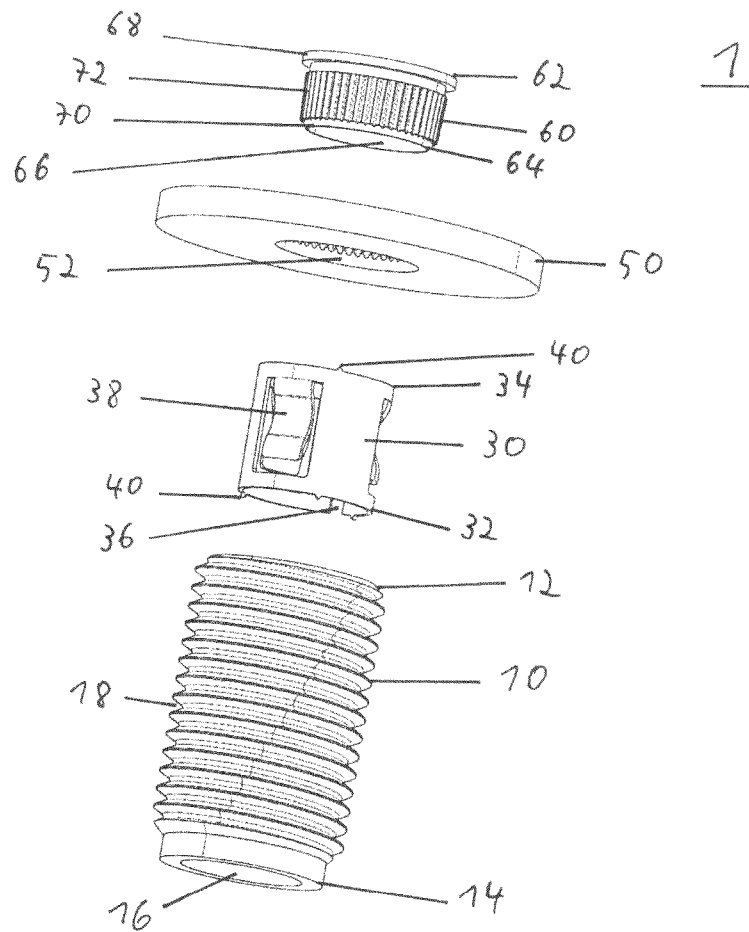


Fig. 1

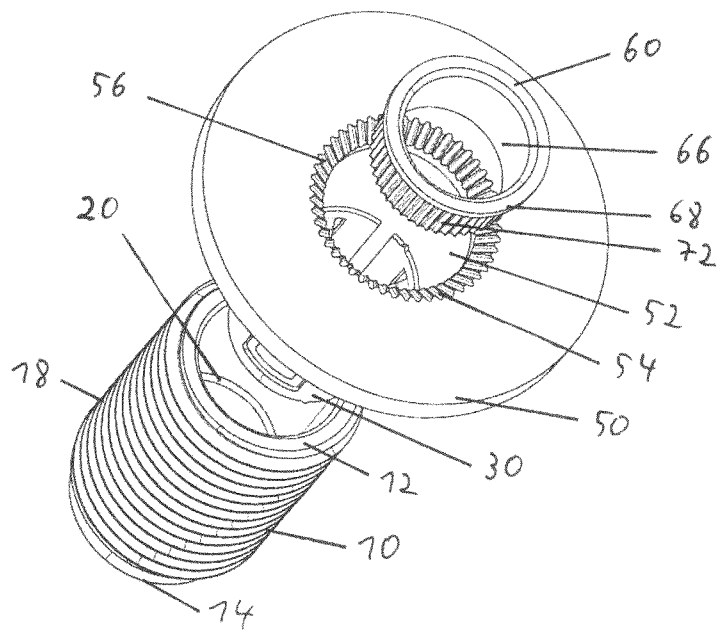


Fig. 2

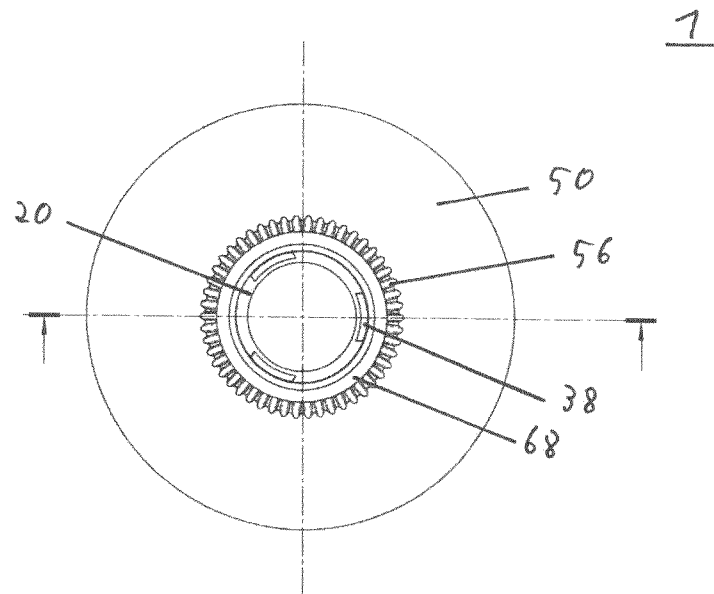


Fig. 3

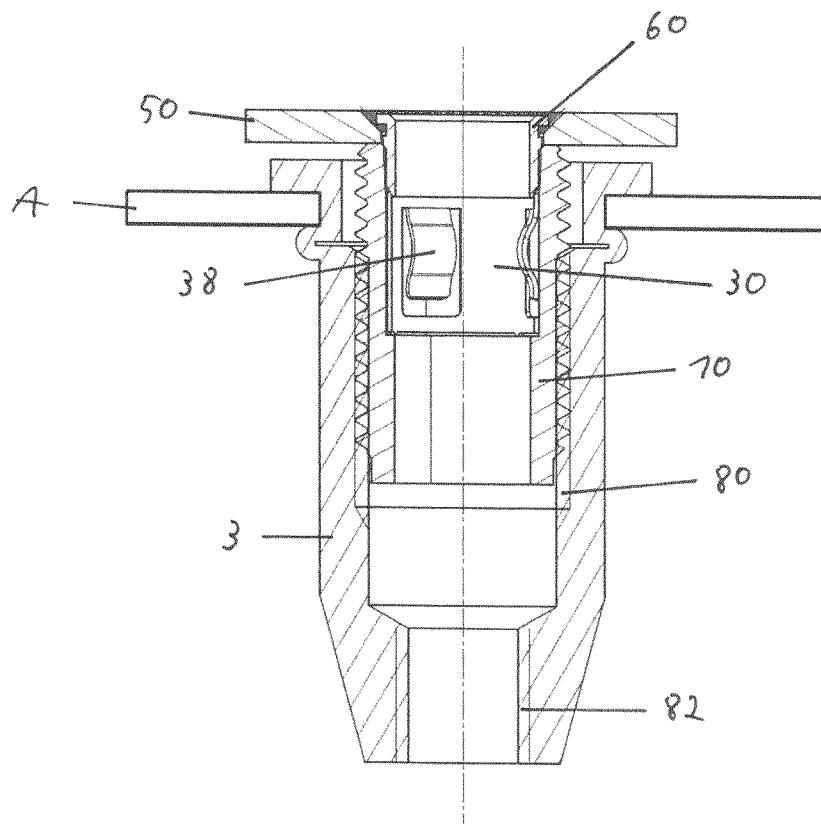


Fig. 4

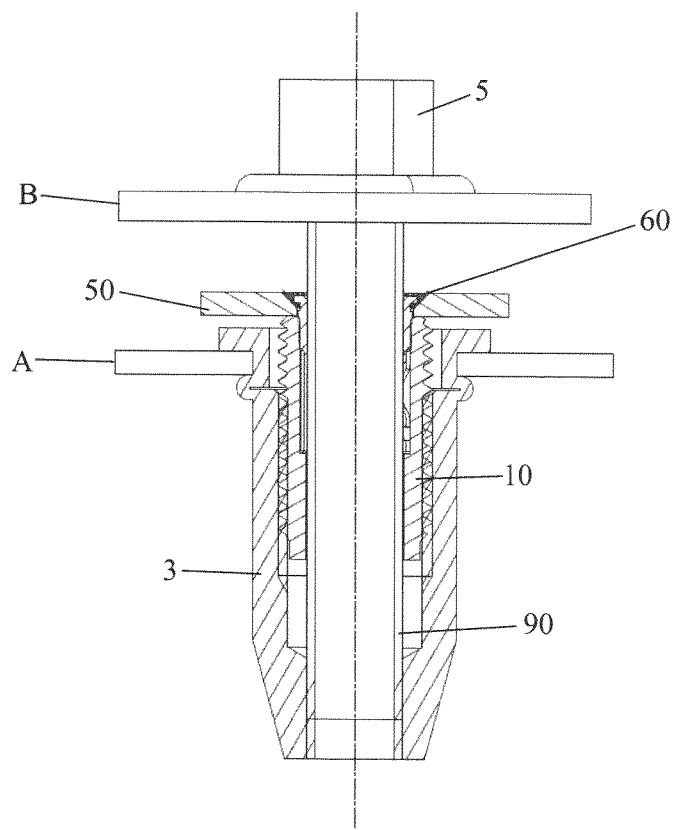


Fig. 5

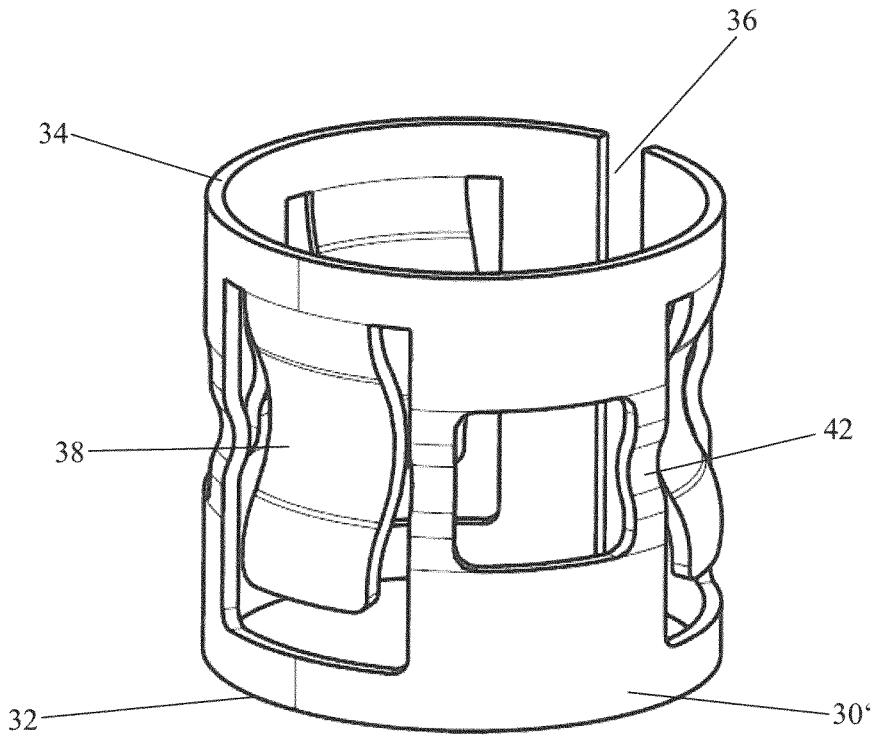


Fig. 6

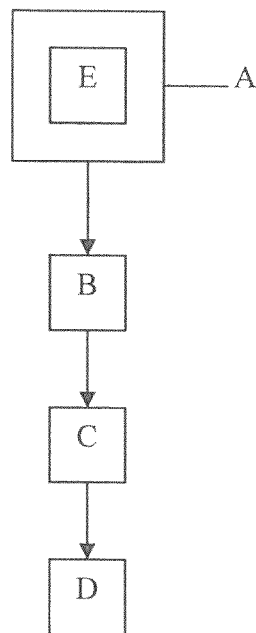


Fig. 7



Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/057354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*F16B 5/02*(2006.01)i; *F16B 37/06*(2006.01)i; *F16B 19/10*(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102012102906 A1 (BOELLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK [DE]) 10 October 2013 (2013-10-10) cited in the application paragraphs [0020] - [0061]; figures 1-11	1-17
A	DE 19910511 A1 (WITTE VELBERT GMBH & CO KG [DE]) 21 September 2000 (2000-09-21) paragraph [0017]; figure 6	1
A	DE 102010000134 A1 (WITTE AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 21 July 2011 (2011-07-21) paragraph [0028]; figure 9	1
A	DE 102016118640 A1 (WITTE AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 05 April 2018 (2018-04-05) cited in the application abstract; figure 7	1
A	DE 102009044635 A1 (HYUNDAI MOBIS CO LTD [KR]; HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR] ET AL.) 02 December 2010 (2010-12-02) abstract; figures 2-5	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 May 2020

Date of mailing of the international search report

13 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Sisinni, Giovanni

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/057354

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016118694 A1 (ALCOA INC [US]) 28 July 2016 (2016-07-28) page 9, line 11 - page 10, line 2; figures 1-3	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/057354

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
DE	102012102906	A1	10 October 2013	CN	104271964 A	07 January 2015
				DE	102012102906 A1	10 October 2013
				EP	2834527 A1	11 February 2015
				US	2015139749 A1	21 May 2015
				WO	2013150016 A1	10 October 2013
DE	19910511	A1	21 September 2000	AT	212698 T	15 February 2002
				DE	19910511 A1	21 September 2000
				EP	1043507 A1	11 October 2000
				ES	2167298 T3	16 May 2002
DE	102010000134	A1	21 July 2011	NONE		
DE	102016118640	A1	05 April 2018	CN	109790862 A	21 May 2019
				DE	102016118640 A1	05 April 2018
				EP	3500759 A1	26 June 2019
				US	2019226507 A1	25 July 2019
				WO	2018060055 A1	05 April 2018
DE	102009044635	A1	02 December 2010	CN	101898588 A	01 December 2010
				DE	102009044635 A1	02 December 2010
				KR	20100129585 A	09 December 2010
				US	2010303582 A1	02 December 2010
WO	2016118694	A1	28 July 2016	BR	112016018352 A2	17 October 2017
				CA	2938687 A1	28 July 2016
				CN	105822641 A	03 August 2016
				CN	205744760 U	30 November 2016
				EP	3247913 A1	29 November 2017
				ES	2754807 T3	20 April 2020
				JP	6306800 B2	04 April 2018
				JP	2017515078 A	08 June 2017
				US	2016215804 A1	28 July 2016
				US	2018283432 A1	04 October 2018
				WO	2016118694 A1	28 July 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16B5/02 F16B37/06

ADD. F16B19/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 102906 A1 (BOELLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK [DE]) 10. Oktober 2013 (2013-10-10) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0020] - [0061]; Abbildungen 1-11 -----	1-17
A	DE 199 10 511 A1 (WITTE VELBERT GMBH & CO KG [DE]) 21. September 2000 (2000-09-21) Absatz [0017]; Abbildung 6 -----	1
A	DE 10 2010 000134 A1 (WITTE AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 21. Juli 2011 (2011-07-21) Absatz [0028]; Abbildung 9 -----	1
A	DE 10 2016 118640 A1 (WITTE AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 5. April 2018 (2018-04-05) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 7 -----	1
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Mai 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/05/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sisinni, Giovanni

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 044635 A1 (HYUNDAI MOBIS CO LTD [KR]; HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR] ET AL.) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) Zusammenfassung; Abbildungen 2-5 -----	1
A	WO 2016/118694 A1 (ALCOA INC [US]) 28. Juli 2016 (2016-07-28) Seite 9, Zeile 11 - Seite 10, Zeile 2; Abbildungen 1-3 -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/057354

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012102906 A1	10-10-2013	CN 104271964 A	07-01-2015
		DE 102012102906 A1	10-10-2013
		EP 2834527 A1	11-02-2015
		US 2015139749 A1	21-05-2015
		WO 2013150016 A1	10-10-2013

DE 19910511 A1	21-09-2000	AT 212698 T	15-02-2002
		DE 19910511 A1	21-09-2000
		EP 1043507 A1	11-10-2000
		ES 2167298 T3	16-05-2002

DE 102010000134 A1	21-07-2011	KEINE	

DE 102016118640 A1	05-04-2018	CN 109790862 A	21-05-2019
		DE 102016118640 A1	05-04-2018
		EP 3500759 A1	26-06-2019
		US 2019226507 A1	25-07-2019
		WO 2018060055 A1	05-04-2018

DE 102009044635 A1	02-12-2010	CN 101898588 A	01-12-2010
		DE 102009044635 A1	02-12-2010
		KR 20100129585 A	09-12-2010
		US 2010303582 A1	02-12-2010

WO 2016118694 A1	28-07-2016	BR 112016018352 A2	17-10-2017
		CA 2938687 A1	28-07-2016
		CN 105822641 A	03-08-2016
		CN 205744760 U	30-11-2016
		EP 3247913 A1	29-11-2017
		ES 2754807 T3	20-04-2020
		JP 6306800 B2	04-04-2018
		JP 2017515078 A	08-06-2017
		US 2016215804 A1	28-07-2016
		US 2018283432 A1	04-10-2018
		WO 2016118694 A1	28-07-2016
