



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 114 929.3**

(22) Anmeldetag: **14.06.2022**

(43) Offenlegungstag: **14.12.2023**

(51) Int Cl.: **B25J 9/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Zoghlami, Firas, 80935 München, DE; El-Ariss,  
Wafic, 80804 München, DE; Poss, Christian,  
Birmingham, GB; Irrenhauser, Thomas, Dr., 80797  
München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

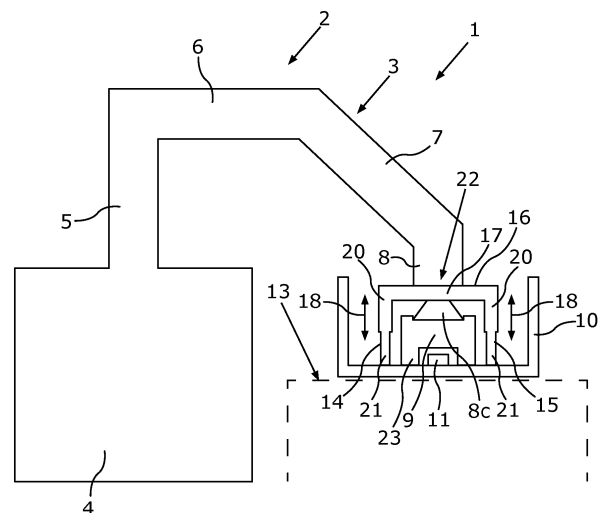
DE	10 2020 111 231	B3
DE	10 2015 210 255	A1
DE	20 2007 015 153	U1
DE	20 2013 105 848	U1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Manipulator für einen Roboter sowie Roboteranlage**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Manipulator (3) für einen Roboter (2), mit einer Aufnahmeeinrichtung (9), mittels welcher wenigstens ein an einem Transporthilfsmittel (10) angeordnetes Objekt (11) zum Transportieren des Objekts (11) von dem Manipulator (3) aufnehmbar ist, wobei wenigstens ein separat von der Aufnahmeeinrichtung (9) ausgebildetes Abstützelement (15), über welches der Manipulator (3) beim Aufnehmen des Objekts (11) unter Umgehung des Objekts (11) an dem Transporthilfsmittel (10) abstützbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Manipulator für einen Roboter gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Roboteranlage.

**[0002]** Die DE 10 2016 005 637 B4 offenbart ein System zum Aufnehmen von gestapelten Gegenständen, wobei der Gegenstand mit einem Durchgangsloch an einer von dem Schwerpunkt des Gegenstands separaten Position ausgebildet ist, wobei das System zum Aufnehmen von Gegenständen eine Roboterhand, die einen Gegenstand greifen kann und einen Manipulator umfasst, der die Roboterhand bewegt.

**[0003]** Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Manipulator für einen Roboter sowie eine Roboteranlage mit einem Roboter, welcher einen solchen Manipulator aufweist, zu schaffen, so dass eine Aufnahme wenigstens eines Objekts mittels des Roboters besonders verbessert werden kann.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Manipulator für einen Roboter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch eine Roboteranlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche und der Beschreibung.

**[0005]** Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft einen Manipulator für einen Roboter. Unter dem Manipulator kann insbesondere ein Roboterarm verstanden werden. Vorzugsweise weist der Roboter, insbesondere in seinem vollständig hergestellten Zustand, den Manipulator beziehungsweise den Roboterarm auf.

**[0006]** Beispielsweise weist der Roboter einen insbesondere als Aufbau bezeichneten Grundkörper auf, an welchem der Manipulator relativ zu dem Grundkörper, insbesondere translatorisch und/oder rotatorisch, bewegbar gehalten ist. Beispielsweise ermöglicht der Manipulator eine physikalische Interaktion mit einer Umgebung des Roboters. Somit kann unter dem Manipulator insbesondere ein beweglicher Teil des Roboters verstanden werden, wobei mittels des beweglichen Teils vorzugsweise mechanische Arbeit des Roboters durchführbar ist.

**[0007]** Der Manipulator weist wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung auf, mittels welcher wenigstens ein an, insbesondere in oder auf, einem Transporthilfsmittel angeordnetes Objekt zum Transportieren des Objekts von dem Manipulator aufnehmbar ist beziehungsweise aufgenommen wird. Mit anderen Worten ausgedrückt ist mittels der Aufnahmeeinrichtung das wenigstens eine an dem Transporthilfsmittel

angeordnete Objekt von dem Transporthilfsmittel beziehungsweise aus dem Transporthilfsmittel entnehmbar. Insbesondere ist mittels der Aufnahmeeinrichtung das an dem Transporthilfsmittel angeordnete Objekt zum Transportieren des Objekts von dem Manipulator aufnehmbar und von dem Transporthilfsmittel entfernbar.

**[0008]** Unter dem Aufnehmen des Objekts kann insbesondere ein Entnehmen des an dem Transporthilfsmittel angeordneten Objekts, insbesondere von dem Transporthilfsmittel, beispielsweise aus dem Transporthilfsmittel, verstanden werden. Beispielsweise ist das Transporthilfsmittel zum Transportieren und/oder zum Lagern des Objekts vorgesehen. Unter dem Lagern kann insbesondere eine Aufbewahrung des Objekts verstanden werden.

**[0009]** Beispielsweise ist die, insbesondere zunächst, von dem Objekt beziehungsweise dem Transporthilfsmittel beabstandete Aufnahmeeinrichtung durch Bewegen des Manipulators, insbesondere relativ zu dem Grundkörper und/oder relativ zu dem Transporthilfsmittel beziehungsweise dem Objekt, zu dem Objekt hin bewegbar. Dies bedeutet, dass die Aufnahmeeinrichtung beispielsweise zu dem Objekt hingeführt werden kann. Beispielsweise ist mittels der zu dem Objekt hin bewegten beziehungsweise hingeführten Aufnahmeeinrichtung, das Objekt, insbesondere durch direktes Berühren des Objekts von Aufnahmeeinrichtung, mittels der Aufnahmeeinrichtung aufnehmbar beziehungsweise aus dem Transporthilfsmittel entnehmbar. Zum Transportieren des Objekts ist das von der Aufnahmeeinrichtung aufgenommene beziehungsweise aus dem Transporthilfsmittel entnommene Objekt beispielsweise durch Bewegen des Manipulators, insbesondere relativ zu dem Grundkörper und/oder zu dem Transporthilfsmittel, von dem Transporthilfsmittel weg bewegbar. Beispielsweise ist das mittels der Aufnahmeeinrichtung aufgenommene Objekt an einem von dem Transporthilfsmittel beabstandeten Ablageort mittels des Manipulators, insbesondere mittels der Aufnahmeeinrichtung, ablegbar. Dies bedeutet, dass das von der Aufnahmeeinrichtung aufgenommene Objekt beispielsweise an dem Ablageort deponiert werden kann, das heißt von dem Manipulator, insbesondere von der Aufnahmeeinrichtung, entfernt werden kann.

**[0010]** Beispielsweise ist das Transporthilfsmittel als Behältnis ausgebildet. Unter dem Behältnis kann insbesondere ein Behälter verstanden werden. Beispielsweise ist das Behältnis als Kiste beziehungsweise als Box ausgebildet. Beispielsweise ist das an dem Transporthilfsmittel angeordnete Objekt passgenau an beziehungsweise in dem Transporthilfsmittel aufgenommen. Dies bedeutet, dass das Transporthilfsmittel beispielsweise wenigstens einen Aufnahmebereich aufweist, in welchem das

an dem Transporthilfsmittel angeordnete Objekt aufnehmen beziehungsweise aufgenommen ist, wobei der Aufnahmebereich vorzugsweise korrespondierend zu dem Objekt ausgebildet ist. Dadurch kann das Objekt besonders sicher in dem Transporthilfsmittel transportiert und/oder gelagert werden. Dadurch kann beispielsweise eine Beschädigung des Objekts besonders sicher vermieden werden.

**[0011]** Unter dem Objekt kann insbesondere ein Gegenstand verstanden werden. Beispielsweise ist das Objekt als Bauelement für ein Kraftfahrzeug beziehungsweise als Bauelement eines Kraftfahrzeugs ausgebildet. Beispielsweise ist das Bauelement als Interieur-Bauteil oder als Exterieur-Bauteil des Kraftfahrzeugs ausgebildet. Beispielsweise handelt es sich bei dem Bauelement um ein elektronisches Bauelement, insbesondere um ein elektronisches Bauelement des Kraftfahrzeugs. Das Bauelement beziehungsweise das elektronische Bauelement ist beispielsweise als elektronische Recheneinrichtung, insbesondere als Steuergerät, ausgebildet. Alternativ ist das Bauelement beziehungsweise das elektronische Bauelement beispielsweise als Antenne, insbesondere als Dachantenne, des Kraftfahrzeugs ausgebildet. Insbesondere handelt es sich bei dem Bauelement des Kraftfahrzeugs beispielsweise um ein Bauelement, welches besonders hohe Qualitätsanforderungen aufweist. Das Kraftfahrzeug ist beispielsweise als Kraftwagen, insbesondere als Personenkraftwagen, Lastkraftwagen oder als Nutzkraftwagen ausgebildet. Alternativ ist das Kraftfahrzeug beispielsweise als Motorrad oder als Personenbus ausgebildet.

**[0012]** Bei dem Bauelement kann es sich beispielsweise um ein einzelnes Bauteil oder um einen Zusammenbau handeln, welcher beispielsweise mehrere separat voneinander ausgebildete und miteinander verbundene Bauteile umfasst. Somit kann das Bauelement einstückig oder mehrstückig ausgebildet sein.

**[0013]** Beispielsweise ist das Transporthilfsmittel, insbesondere während des Aufnehmens des Objekts mittels der Aufnahmeeinrichtung, an beziehungsweise auf einem, insbesondere separat von dem Manipulator ausgebildeten, Untergrund angeordnet. Der Untergrund ist separat von dem Transporthilfsmittel ausgebildet. Beispielsweise berührt das Transporthilfsmittel den Untergrund direkt.

**[0014]** Um das Aufnehmen des Objekts, insbesondere das Entnehmen des Objekts, mittels des Manipulators besonders verbessern zu können, ist erfindungsgemäß wenigstens ein separat von der Aufnahmeeinrichtung ausgebildetes Abstützelement vorgesehen, über welches der Manipulator beim Aufnehmen des Objekts unter Umgehung des Objekts, insbesondere direkt, an dem Transporthilfsmittel

abstützbar beziehungsweise abgestützt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist der Manipulator beim Aufnehmen des Objekts über das Abstützelement an einem Abstützbereich des Transporthilfsmittels abstützbar, wobei der Abstützbereich frei von dem Objekt ist. Dies bedeutet insbesondere, dass das Objekt nicht an beziehungsweise in dem Abstützbereich angeordnet ist. Wieder in anderen Worten ist das Transporthilfsmittel, insbesondere beim Aufnehmen des Objekts, mittels des Abstützelements fixierbar. Dies bedeutet insbesondere, dass das Fixieren des Transporthilfsmittels zumindest teilweise durch das Abstützelement bewirkbar ist.

**[0015]** Beispielsweise ist an dem Transporthilfsmittel angeordnete Objekt von dem Abstützbereich beabstandet. Beispielsweise ist der Aufnahmebereich von dem Abstützbereich unterschiedlich. Vorzugsweise ist der Abstützbereich von dem Aufnahmebereich beabstandet.

**[0016]** Darunter, dass der Manipulator über das Abstützelement unter Umgehung des Objekts an dem Transporthilfsmittel abstützbar ist, kann insbesondere verstanden werden, dass der Manipulator beim Aufnehmen des Objekts über das Abstützelement ohne Vermittlung des Objekts, das heißt nicht unter Vermittlung des Objekts, an dem Transporthilfsmittel abstützbar ist. Der über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel abgestützte Manipulator ist somit beim Aufnehmen des Objekts nicht, insbesondere unter Vermittlung des Abstützelements, über das Objekt an dem Transporthilfsmittel abstützbar.

**[0017]** Darunter, dass der Manipulator beim Aufnehmen des Objekts über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel abstützbar ist, kann insbesondere verstanden werden, dass der Manipulator während des Aufnehmens des Objekts über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel abstützbar ist.

**[0018]** Beispielsweise ist das Transporthilfsmittel, insbesondere beim Aufnehmen des Objekts, über das Abstützelement, insbesondere unter Umgehung des Objekts, von dem Manipulator mit einer Kraft, insbesondere einer Druckkraft, beaufschlagbar, wobei mittels der Kraft vorzugsweise das Fixieren des Transporthilfsmittels bewirkbar ist. Somit kann das Abstützelement zur Kraftbeaufschlagung auf das Transporthilfsmittel vorgesehen sein.

**[0019]** Beispielsweise ist beim Aufnehmen des Objekts das Transporthilfsmittel durch das Abstützen des Manipulators über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel, das heißt infolge des Abstützens des Manipulators über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel, an dem Untergrund, insbesondere direkt, abstützbar beziehungsweise abgestützt, insbesondere fixierbar beziehungsweise fixiert. Mit

anderen Worten ausgedrückt ist beispielsweise der Manipulator beim Aufnehmen des Objekts über das Abstützelement unter Vermittlung des Transporthilfsmittels unter Umgehung des Objekts an, insbesondere auf, dem Untergrund abstützbar beziehungsweise abgestützt. Beispielsweise ist das Transporthilfsmittel beim Aufnehmen des Objekts infolge der das Transporthilfsmittel über das Abstützelement beaufschlagenden Kraft an dem Untergrund abstützbar, insbesondere an dem Untergrund gehalten.

**[0020]** Darunter, dass das Transporthilfsmittel an dem Untergrund fixiert beziehungsweise gehalten ist, kann insbesondere verstanden werden, dass das Transporthilfsmittel nicht relativ zu dem Untergrund bewegbar ist, das heißt, dass eine Relativbewegung zwischen dem Transporthilfsmittel und dem Untergrund vermieden beziehungsweise verhindert werden kann.

**[0021]** Der Erfindung liegen insbesondere die folgenden Erkenntnisse und Überlegungen zugrunde: Roboter werden beispielsweise in Industrieanlagen, insbesondere vielseitig, genutzt, um Prozessschritte zu vereinfachen. Bei einem herkömmlichen Manipulator kann es dabei nachteilhaft sein, dass das Aufnehmen des Objekts, insbesondere die Entnahme des Objekts, insbesondere dann, wenn das Objekt in einer passgenauen Form in dem Transporthilfsmittel verpackt ist, nur bedingt beziehungsweise besonders erschwert möglich sein kann, da beispielsweise ein Klemmen des Objekts in dem Transporthilfsmittel auftreten kann. Dies bedeutet, dass sich das Objekt beispielsweise in dem Transporthilfsmittel, insbesondere in der passgenauen Form, verklemmen kann. Dies bedeutet, dass es, insbesondere durch die passgenaue Form, dazu kommen kann, dass bei der Entnahme des Objekts das, insbesondere gesamte, Transporthilfsmittel, insbesondere relativ zu dem Untergrund, bewegt, beispielsweise verrutscht, wird oder, dass der Manipulator das Bauteil fallenlassen kann. Dadurch können beispielsweise einzelne oder mehrere Objekte beziehungsweise Bauteile beschädigt werden. Unter der passgenauen Form kann insbesondere ein passgenauer Sitz des Objekts in dem Transporthilfsmittel verstanden werden.

**[0022]** Demgegenüber kann mittels des erfindungsgemäßen Manipulators das Aufnehmen beziehungsweise das Entnehmen des Objekts besonders verbessert werden. Dadurch, dass der Manipulator über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel abstützbar ist, kann das Transporthilfsmittel beim Aufnehmen des Objekts, insbesondere an dem Untergrund, fixiert werden. Dadurch kann eine besonders stabile und besonders sichere Entnahme des Objekts von beziehungsweise aus dem Transporthilfsmittel ermöglicht werden. Dies bedeutet,

dass eine Sicherheit gegenüber einer Beschädigung des Objekts, insbesondere beim Aufnehmen des Objekts, besonders erhöht werden kann. Dadurch kann die Beschädigung des Objekts vermieden werden.

**[0023]** In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass das Abstützelement wenigstens ein Federelement aufweist, mittels welchem der Manipulator, insbesondere beim Aufnehmen des Objekts, über das Abstützelement gefedert, insbesondere direkt, an dem Transporthilfsmittel, insbesondere unter Umgehung des Objekts, abstützbar beziehungsweise abgestützt ist. In anderen Worten ist mittels des Federelements eine Federkraft zum Abstützen des Manipulators über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel bewirkbar. Dies bedeutet insbesondere, dass das Transporthilfsmittel beim Aufnehmen des Objekts über das Abstützelement unter Umgehung des Objekts mit der Federkraft beaufschlagbar ist. Somit umfasst das Abstützelement einen Federmechanismus, welcher zum Abstützen des Abstützelements an dem Transporthilfsmittel vorgesehen ist. Mittels des Federelements kann der Manipulator über das Abstützelement besonders vorteilhaft an dem Transporthilfsmittel abgestützt werden. Beispielsweise kann ein Wert der insbesondere als Abstützkraft bezeichneten Kraft, mittels welcher das Transporthilfsmittel zum Abstützen des Manipulators über das Abstützelement beaufschlagbar ist, mittels des Federelements, insbesondere gezielt, eingestellt werden. Das Federelement ist beispielsweise als, insbesondere mechanische, Feder ausgebildet. Die Feder ist beispielsweise als Schraubenfeder ausgebildet.

**[0024]** In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass das Abstützelement wenigstens einen ersten Teil und wenigstens einen relativ zu dem ersten Teil, insbesondere translatorisch, bewegbaren, zweiten Teil aufweist, wobei die Teile über das Federelement, insbesondere direkt, miteinander gekoppelt sind. In anderen Worten sind der erste Teil und der zweite Teil über das Federelement relativ zueinander, insbesondere translatorisch, bewegbar miteinander verbunden. Dadurch kann das gefederte Abstützen des Manipulators über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel besonders aufwandsarm und/oder besonders robust bewirkt werden. Die Teile sind vorzugsweise separat voneinander ausgebildet. Beispielsweise ist der zweite Teil bereichsweise innerhalb des ersten Teils angeordnet beziehungsweise in dem ersten Teil aufgenommen. Beispielsweise ist das Federelement zumindest teilweise innerhalb des ersten Teils angeordnet beziehungsweise in dem ersten Teil aufgenommen.

**[0025]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der Manipulator, insbesondere zum Aufnehmen des Objekts, über das Abstützelement, insbesondere

unter Umgehung des Objekts, beispielweise direkt, an dem Transporthilfsmittel, insbesondere gefedert, abstützbar ist, während die Aufnahmeeinrichtung, beispielweise der Manipulator, insbesondere noch, von dem Objekt beabstandet ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist beim Bewegen der Aufnahmeeinrichtung zu dem Objekt, insbesondere zum Aufnehmen des Objekts, der Manipulator über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel abstützbar, bevor die Aufnahmeeinrichtung das Objekt erreicht. Dies bedeutet, dass beim Aufnehmen beziehungsweise Entnehmen des Objekts zuerst das Abstützelement, insbesondere der zweite Teil, das Transporthilfsmittel, insbesondere den Abstützbereich, erreicht, bevor die Aufnahmeeinrichtung das Objekt erreicht. Somit ist insbesondere während der Manipulator bereits über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel abgestützt ist, zwischen der Aufnahmeeinrichtung und dem Objekt ein Abstand vorgesehen. Zum Erreichen des Objekts von der Aufnahmeeinrichtung ist die Aufnahmeeinrichtung weiter beziehungsweise näher zu dem Objekt hinzubewegen, das heißt, der Abstand ist zu überwinden. Beim weiteren Hinbewegen, beispielweise weiterem Absenken, des Manipulators beziehungsweise beim Überwinden des Abstands kann das Federelement gestaucht werden, wodurch eine Spannung zum Fixieren des Transporthilfsmittels aufgebaut werden kann. Dadurch kann das Objekt besonders sicher von der Aufnahmeeinrichtung aufgenommen beziehungsweise aus dem Transporthilfsmittel entnommen werden. Insbesondere kann dabei sichergestellt werden, dass das Transporthilfsmittel bereits fixiert ist, wenn die Aufnahmeeinrichtung das Objekt zum Aufnehmen des Objekts erreicht.

**[0026]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der Manipulator über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel, insbesondere gefedert, abstützbar ist, während das von der Aufnahmeeinrichtung aufgenommene Objekt von dem Transporthilfsmittel beabstandet ist. Mit anderen Worten ist das von der Aufnahmeeinrichtung aufgenommene Objekt mittels des Manipulators von dem Transporthilfsmittel wegbewegbar, wobei der Manipulator über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel, insbesondere zumindest zeitweise, abstützbar ist, wenn das von der Aufnahmeeinrichtung aufgenommene Objekt bereits von dem Transporthilfsmittel wegbewegt ist beziehungsweise wegbewegt worden ist. Beispielsweise kann beim Wegbewegen des Manipulators von dem Transporthilfsmittel die gestauchte Feder entspannt werden, wodurch die Spannung abgebaut werden kann. Insbesondere dann, wenn das Federelement beispielweise seine Ausgangslänge aufweist, und insbesondere die Spannung abgebaut ist, kann durch das Wegbewegen des Manipulators von dem Transporthilfsmittel das Abstützen des Manipulators über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel enden, das heißt, das Abstütz-

element kann von dem Transporthilfsmittel beabstandet sein beziehungsweise von dem Transporthilfsmittel wegbewegt werden. Dadurch kann beim Entnehmen des Objekts aus dem Transporthilfsmittel das Transporthilfsmittel besonders sicher an dem Untergrund fixiert werden, wodurch beispielsweise die Entnahme des Objekts nicht behindert werden kann. Insbesondere kann dabei sichergestellt werden, dass der Manipulator über das Abstützelement zumindest so lange sicher an dem Transporthilfsmittel abgestützt ist, bis das Aufnehmen des Objekts abgeschlossen ist beziehungsweise die Aufnahmeeinrichtung von dem Transporthilfsmittel beabstandet ist. Dies bedeutet, das Transporthilfsmittel kann so lange sicher fixiert werden, bis keine Gefahr gegenüber dem Verrutschen des Transporthilfsmittels mehr besteht.

**[0027]** In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass das Abstützelement an einem Endeffektor des Manipulators angeordnet ist. Somit ist der Endeffektor beispielsweise mit dem Federmechanismus versehen. In anderen Worten weist der Manipulator, insbesondere der Roboterarm, einen ersten Bereich auf, in welchem die Aufnahmeeinrichtung angeordnet ist, und anderen Ende weist der Manipulator, insbesondere der Roboterarm, einen zweiten Bereich auf, über welchen der Manipulator, insbesondere der Roboterarm, an dem Grundkörper zu halten beziehungsweise gehalten ist, wobei das Abstützelement in dem ersten Bereich angeordnet ist. Somit ist das Abstützelement beispielweise in einem insbesondere als Endbereich bezeichneten vorderen Bereich des Roboterarms angeordnet. Vorzugsweise ist das Abstützelement nah an der Aufnahmeeinrichtung, angeordnet. Dadurch kann ein Bauraum des Manipulators besonders vorteilhaft gestaltet werden, insbesondere besonders gering gehalten werden.

**[0028]** In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass die Aufnahmeeinrichtung, insbesondere zum Aufnehmen des Objekts, wenigstens eine Greifeinrichtung und/oder wenigstens einen Saugnapf aufweist. In anderen Worten ist die Greifeinrichtung zum Greifen des Objekts vorgesehen. Somit kann das Objekt mittels Greifen von der Aufnahmeeinrichtung aufgenommen beziehungsweise von dem Transporthilfsmittel entnommen werden. Alternativ oder zusätzlich ist das Objekt mittels des Saugnapfs der Aufnahmeeinrichtung aufnehmbar beziehungsweise von dem Transporthilfsmittel entnehmbar. Mittels der Greifeinrichtung beziehungsweise mittels des Saugnapfs kann das Objekt besonders sicher aufgenommen werden.

**[0029]** Beispielsweise ist der Saugnapf napfförmig geformt. Beispielsweise ist der Saugnapf aus einem elastischen Material gebildet. Zum Aufnehmen des

Objekts kann der Saugnapf an dem Objekt angeordnet werden. Dabei kann zwischen dem Saugnapf und dem Objekt bereichsweise ein Hohlraum vorgesehen sein, welcher zumindest teilweise von dem elastischen Material umschlossen sein kann. Durch Andrücken beziehungsweise Anpressen des Saugnapfs an das Objekt kann der Hohlraum eingedrückt werden, wodurch in dem Hohlraum zuvor enthaltene Luft verdrängt werden kann. Dadurch kann, insbesondere in dem Hohlraum, ein Unterdruck erzeugt werden, wodurch von einem den Saugnapf umgebenden Medium, beispielsweise Luft, eine Kraft auf den Saugnapf beziehungsweise das Objekt ausgeübt werden kann, wobei infolge dieser Kraft das Objekt an dem Saugnapf gehalten werden kann. Dadurch kann eine Saugwirkung beziehungsweise Sogwirkung zum Fixieren des Objekts an dem Saugnapf bewirkt werden.

**[0030]** In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass an wenigstens einer Außenseite des Abstützelements wenigstens ein separat von dem Abstützelement ausgebildetes Schutzelement angeordnet ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Abstützelement zumindest teilweise, insbesondere vollständig, von dem Schutzelement abgedeckt beziehungsweise umgeben. Dadurch kann eine Beschädigung des Transporthilfsmittels, insbesondere beim Abstützen des Manipulators über das Abstützelement an dem Transporthilfsmittel, vermieden werden. Alternativ oder zusätzlich kann eine Beschädigung des Objekts, insbesondere bei einem, beispielsweise unbeabsichtigten, Kontakt des Abstützelements mit dem Objekt, vermieden werden. Somit kann mittels des Schutzelements eine Sicherheit gegenüber einer Beschädigung des Transporthilfsmittels und/oder des Objekts besonders erhöht werden.

**[0031]** Beispielsweise ist das Schutzelement aus einem von dem Abstützelement unterschiedlichen Material gebildet. Dies bedeutet, dass das Abstützelement beispielsweise aus einem ersten Material gebildet ist und das Schutzelement beispielsweise aus einem vom dem ersten Material unterschiedlichen, zweiten Material gebildet ist. Das Material des Schutzelements, das heißt das zweite Material, ist vorzugsweise weicher als das Material des Abstützelements. Insbesondere kann mittels des Schutzelements ein Schutz gegenüber einem Verkratzen des Transporthilfsmittels und/oder des Objekts bewirkt werden.

**[0032]** Beispielsweise ist das Abstützelement, insbesondere der zweite Teil, über das Schutzelement an dem Transporthilfsmittel beim Aufnehmen des Objekts, insbesondere direkt, abstützbar. Dies bedeutet, dass der über das Abstützelement beim Aufnehmen des Objekts an dem Transporthilfsmittel abgestützte Manipulator über das Schutzelement an dem Transporthilfsmittel abstützbar ist. In anderen

Worten ist beispielsweise der Manipulator beim Aufnehmen des Objekts über das Abstützelement unter Vermittlung des Schutzelements, insbesondere direkt, an dem Transporthilfsmittel abstützbar.

**[0033]** Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft eine Roboteranlage mit einem Roboter, welche einen Manipulator gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung aufweist. Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des ersten Aspekts der Erfindung sind als Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des zweiten Aspekts der Erfindung anzusehen und umgekehrt. Die Roboteranlage ist beispielsweise als Sortieranlage ausgebildet.

**[0034]** Beispielsweise ist es vorgesehen, dass die Roboteranlage das Transporthilfsmittel umfasst, an welchem das wenigstens eine Objekt anordenbar beziehungsweise angeordnet ist. Somit kann das Transporthilfsmittel Teil der Roboteranlage sein. Vorzugsweise sind das Abstützelement, insbesondere der zweite Teil, und der Aufnahmebereich des Transporthilfsmittels korrespondierend zueinander ausgebildet. Beispielsweise ist der Abstützbereich des Transporthilfsmittels als Abstützfläche ausgebildet.

**[0035]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar.

**[0036]** Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Teilschnittansicht einer erfindungsgemäßen Roboteranlage, welche einen Roboter mit einem erfindungsgemäßen Manipulator aufweist; und

**Fig. 2** eine schematische und perspektivische Teilansicht einer erfindungsgemäßen Roboteranlage, welche einen Roboter mit einem erfindungsgemäßen Manipulator aufweist; und

**Fig. 3** eine schematische und perspektivische Teilansicht einer erfindungsgemäßen Roboteranlage, welche einen Roboter mit einem erfindungsgemäßen Manipulator aufweist.

**[0037]** In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0038]** Fig. 1 zeigt in einer schematischen Teilschnittansicht eine Roboteranlage 1, welche einen Roboter 2 aufweist. Die Roboteranlage 1 ist beispielsweise als Sortieranlage ausgebildet. Fig. 2 und Fig. 3 zeigt die Roboteranlage 1 beziehungsweise den Roboter 2 jeweils in einer jeweiligen schematischen und perspektivischen Teilansicht.

**[0039]** Der Roboter 2 weist einen Manipulator 3 auf, welcher beispielsweise als Roboterarm ausgebildet ist. Der Roboter 2 weist in dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel einen Grundkörper 4 auf, an welchem der Manipulator 3 relativ zu dem Grundkörper 4, insbesondere translatorisch und/oder rotatorisch, bewegbar gehalten ist.

**[0040]** Der Manipulator 3, insbesondere der Roboterarm, weist beispielsweise mehrere Armelemente 5 bis 8 auf. Beispielsweise ist der Manipulator 3 über ein erstes der Armelemente 5, insbesondere direkt, an dem Grundkörper 4, insbesondere relativ zu dem Grundkörper 4 drehbar, gehalten. Beispielsweise schließt sich ein zweites der Armelemente 6, insbesondere direkt, an das erste Armelement 5 an. Beispielsweise ist das zweite Armelement 6, insbesondere direkt, an dem ersten Armelement 5, insbesondere translatorisch und/oder rotatorisch, relativ zu dem ersten Armelement 5 an dem ersten Armelement 5 gehalten. Beispielsweise schließt sich an das zweite Armelement 6, insbesondere direkt, ein drittes der Armelemente 7 an. Beispielsweise ist das dritte Armelement 7, insbesondere direkt, an dem zweiten Armelement 6 relativ zu dem zweiten Armelement 6, insbesondere translatorisch und/oder rotatorisch, bewegbar gehalten. Beispielsweise schließt sich an das dritte Armelement 7, insbesondere direkt, ein viertes der Armelemente 8 an. Beispielsweise ist das vierte Armelement 8, insbesondere direkt, relativ zu dem dritten Armelement 7, insbesondere rotatorisch und/oder translatorisch, bewegbar an dem dritten Armelement 7 gehalten.

**[0041]** In dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel weist das vierte Armelement 8 mehrere, beispielsweise drei, relativ zueinander bewegbare Armteile 8a bis c auf. Beispielsweise ist das vierte Armelement 8 über ein erstes der Armteile 8a, insbesondere direkt, an dem dritten Armelement 7, insbesondere relativ zu dem dritten Armelement 7 drehbar, gehalten. Beispielsweise ist ein zweites der Armteile 8b, insbesondere direkt, an dem Armteil 8a, insbesondere relativ zu dem ersten Armteil 8a drehbar, gehalten. Beispielsweise ist das dritte der Armteile 8c, insbesondere direkt, an dem zweiten Armteil 8b, insbesondere relativ zu dem zweiten Armteil 8b drehbar, gehalten.

**[0042]** Der Manipulator 3 weist wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung 9 auf, mittels welcher wenigstens ein in einem Transporthilfsmittel 10 angeordnetes

Objekt 11 zum Transportieren des Objekts 11 von dem Manipulator 3 aufnehmbar, und insbesondere von dem Transporthilfsmittel 10 entnehmbar beziehungsweise entfernbar, ist. Das Objekt 11 ist vorzugsweise separat von dem Manipulator 3, insbesondere dem Roboter 2, ausgebildet. In dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind exemplarisch zwei Transporthilfsmittel 10 gezeigt, wobei an beziehungsweise in dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 jeweils mehrere Objekte 11 anordenbar beziehungsweise angeordnet sind. Beispielsweise umfasst die Roboteranlage 1 das jeweilige Transporthilfsmittel 10. Alternativ kann das jeweilige Transporthilfsmittel 10 separat von der Roboteranlage 1 ausgebildet sein.

**[0043]** Wie in Fig. 3 gezeigt, ist das jeweilige Objekt 11 beispielsweise passgenau in dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 aufgenommen. Dies bedeutet, dass das jeweilige Transporthilfsmittel 10 beispielsweise mehrere Aufnahmebereiche 12 aufweist, wobei das jeweilige Objekt 11 jeweils in einem, insbesondere genau einem, der Aufnahmebereiche 12, insbesondere passgenau, angeordnet beziehungsweise aufgenommen ist. Somit kann unter dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 insbesondere ein passgenaues Transporthilfsmittel 10 verstanden werden. In dem Ausführungsbeispiel ist das jeweilige Transporthilfsmittel 10 als Behälter, insbesondere als Kiste, ausgebildet. In dem Ausführungsbeispiel ist das jeweilige Objekt 11 als Dachantenne eines Kraftfahrzeugs ausgebildet. Alternativ kann es sich bei dem jeweiligen Objekt 11 um ein von der Dachantenne unterschiedliches Bauelement handeln.

**[0044]** Beispielsweise ist das jeweilige Transporthilfsmittel 10, insbesondere direkt, auf einem, insbesondere separat von dem Roboter 2 ausgebildete, Untergrund 13 angeordnet. Beispielsweise ist der Untergrund 13 Teil der Roboteranlage 1. Der Untergrund 13 ist beispielsweise Teil einer Entnahmestelle der Roboteranlage 1, wobei die Entnahmestelle zum Entnehmen des in dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 angeordneten jeweiligen Objekts 11 durch den Manipulator 3 vorgesehen ist.

**[0045]** Um das jeweilige Objekt 11 mittels der Aufnahmeeinrichtung 9 aufzunehmen beziehungsweise aus dem jeweiligen, insbesondere passgenauen, Transporthilfsmittel 10 zu entnehmen, führt der Roboter 2 beispielsweise den Manipulator 3 an das jeweilige Objekt 11 heran.

**[0046]** Um das jeweilige Objekt 11 besonders vorteilhaft mittels des Manipulators 3 aufnehmen zu können beziehungsweise besonders vorteilhaft aus dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 entnehmen zu können, ist wenigstens ein separat von der Aufnahmeeinrichtung 9 ausgebildetes Abstützelement 14 vorgesehen. In dem Ausführungsbeispiel sind

zwei Abstützelemente 14, 15 vorgesehen. Über das jeweilige Abstützelement 14, 15 ist der Manipulator 3 beim Aufnehmen des jeweiligen Objekts 11 unter Umgehung des Objekts 11 an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10, an welchen das jeweilige Objekt 11 angeordnet ist, insbesondere direkt, abstützbar. Dadurch kann das jeweilige Transporthilfsmittel 10 mittels des Abstützelements an dem Untergrund 13, insbesondere direkt, abgestützt beziehungsweise fixiert werden. Dadurch kann ein Verrutschen des jeweiligen Transporthilfsmittels 10 beim Aufnehmen des jeweiligen Objekts 11 besonders sicher vermieden werden.

**[0047]** Beispielsweise weist der Manipulator 3 eine Abstützeinrichtung 16 auf, welche das jeweilige Abstützelement 14, 15 umfasst. Beispielsweise weist die Abstützeinrichtung 16 ein insbesondere als Halterung bezeichnetes Basiselement 17 auf, an welchem das jeweilige Abstützelement 14, 15, insbesondere direkt, gehalten ist. Vorzugsweise ist das jeweilige Abstützelement 14, 15, insbesondere die Abstützeinrichtung 16, über das Basiselement 17, insbesondere direkt, an einem der Armelemente 5 bis 8, beispielsweise an dem vierten Armelement 8, gehalten. Beispielsweise ist ein erstes der Abstützelemente 14 einenends an dem Basiselement 17 angeordnet und das zweite der Abstützelemente 15 ist andernends an dem Basiselement 17 angeordnet. Somit können die Abstützelemente 14, 15 voneinander beabstandet sein.

**[0048]** Das jeweilige Abstützelement 14, 15 weist eine jeweilige Hauptstreckungsrichtung 18 auf, welche beispielsweise als Axialrichtung bezeichnet werden kann. Beispielsweise ist der Manipulator 3 beim Aufnehmen des jeweiligen Objekts 11 über das jeweilige Abstützelement 14, 15 in der Hauptstreckungsrichtung 18 unter Umgehung des jeweiligen Objekts 11, insbesondere direkt, an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abstützbar. Beispielsweise verläuft die Hauptstreckungsrichtung 18, insbesondere beim Aufnehmen des jeweiligen Objekts 11, parallel zu einer Hochrichtung der Roboteranlage 1.

**[0049]** In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass das jeweilige Abstützelement 14, 15 wenigstens ein jeweiliges Federelement 19 aufweist, mittels welchem der Manipulator 3 beim Aufnehmen des jeweiligen Objekts 11 unter Umgehung des Objekts 11 über das jeweilige Abstützelement 14, 15 gefedert, insbesondere direkt, an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abstützbar ist.

**[0050]** Vorzugsweise weist das jeweilige Abstützelement 14, 15 jeweils einen jeweiligen ersten Teil 20 und einen relativ zu dem jeweiligen ersten Teil 20 bewegbaren, jeweiligen zweiten Teil 21 auf, wobei der jeweilige erste und der jeweilige zweite Teil 20,

21 des jeweiligen Abstützelements 14, 15 über das jeweilige Federelement 19 des jeweiligen Abstützelements 14, 15, insbesondere direkt, miteinander gekoppelt sind. Vorzugsweise sind der jeweilige erste und der jeweilige zweite Teil 20, 21 des jeweiligen Abstützelements 14, 15 in der Hauptstreckungsrichtung 18, insbesondere translatorisch, relativ zueinander bewegbar. Beispielsweise ist der Manipulator 3 beim Aufnehmen des jeweiligen Objekts 11 über den jeweiligen zweiten Teil 21 des jeweiligen Abstützelements 14, 15 unter Umgehung des jeweiligen Objekts 11, insbesondere direkt, an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abstützbar. Der jeweilige zweite Teil 21 kann insbesondere als jeweiliger Federfuß, insbesondere als jeweiliger Fuß des jeweiligen Federelements 19 beziehungsweise für das jeweilige Federelement 19 bezeichnet werden.

**[0051]** In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass der Manipulator 3 über das jeweilige Abstützelement 14, 15, insbesondere zum Aufnehmen des jeweiligen Objekts 11, an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abstützbar ist, während die Aufnahmeeinrichtung 9, insbesondere noch, von dem jeweiligen aufzunehmenden Objekt 11 beabstandet ist. Darunter kann insbesondere folgendes verstanden werden: Beispielsweise wird der Manipulator 3, insbesondere die Aufnahmeeinrichtung 9, zum Aufnehmen eines jeweiligen Objekts 11 zu dem jeweiligen aufzunehmenden Objekt 11 bewegt beziehungsweise hingeführt. Das Bewegen des Manipulators 3, insbesondere der Aufnahmeeinrichtung 9, zu dem jeweiligen aufzunehmenden Objekt 11 beginnt beispielsweise zu einem ersten Zeitpunkt. Zu dem ersten Zeitpunkt ist das jeweilige Abstützelement 14, 15 von dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10, in welchem sich das jeweilige aufzunehmende Objekt 11 befindet, beabstandet. Zudem ist der Manipulator 3, insbesondere die Aufnahmeeinrichtung 9, zu dem ersten Zeitpunkt von dem jeweiligen aufzunehmenden Objekt 11 beabstandet. Zu einem gegenüber dem ersten Zeitpunkt späteren, zweiten Zeitpunkt ist der Manipulator 3 über das jeweilige Abstützelement 14, 15 unter Umgehung des jeweiligen aufzunehmenden Objekts 11 an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abgestützt, während die Aufnahmeeinrichtung 9 noch von dem jeweiligen aufzunehmenden Objekt 11 beabstandet ist. Somit ist während des Hinbewegens der Aufnahmeeinrichtung 9 zu dem jeweiligen aufzunehmenden Objekt 11 der Manipulator bereits über das jeweilige Abstützelement 14, 15 an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abgestützt. Dadurch kann bereits eine mittels des jeweiligen Federelements 19 bewirkte Federkraft aufgebaut werden, das heißt, das jeweilige Federelement 19 kann beispielsweise gespannt, insbesondere vorgespannt, werden, bevor die Aufnahmeeinrichtung 9 das aufzunehmende jeweilige Objekt 11 erreicht hat, das heißt, bevor das jeweilige

Objekt 11 mittels der Aufnahmeeinrichtung 9 aufgenommen wird. Beispielsweise wird das jeweilige aufzunehmende Objekt 11 zu einem gegenüber dem zweiten Zeitpunkt späteren, dritten Zeitpunkt mittels der Aufnahmeeinrichtung 9 aufgenommen, beispielsweise aus dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 entnommen. Beispielsweise ist die Federkraft beziehungsweise die Spannung des jeweiligen Federelements 19 zu dem dritten Zeitpunkt maximal.

**[0052]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der Manipulator 3 über das jeweilige Abstützelement 14, 15, insbesondere direkt, an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abstützbar ist, während das von der Aufnahmeeinrichtung 9 aufgenommene jeweilige Objekt 11, insbesondere bereits, von dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10, in welchem das jeweilige Objekt 11 vor dem Aufnehmen des Objekts 11 mittels der Aufnahmeeinrichtung 9, angeordnet war, beabstandet ist. Darunter kann insbesondere folgendes verstanden werden: Beispielsweise wird der Manipulator 3, insbesondere die Aufnahmeeinrichtung 9, zu einem gegenüber dem dritten Zeitpunkt späteren, vierten Zeitpunkt von dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 wegbewegt. Dies bedeutet, dass das mittels der Aufnahmeeinrichtung 9 aufgenommene Objekt 11 zu dem vierten Zeitpunkt von dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10, in welchem das jeweilige Objekt 11 vorher aufgenommen war, wegbewegt wird. Beispielsweise kann das Wegbewegen des Manipulators 3, insbesondere der Aufnahmeeinrichtung 9, beziehungsweise des jeweiligen Objekts 11 von dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 zu dem vierten Zeitpunkt beginnen. Dadurch, dass der Manipulator 3 zu dem vierten Zeitpunkt von dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 wegbewegt wird, kann bei dem vierten Zeitpunkt gegenüber dem dritten Zeitpunkt eine Verminderung der Federkraft beziehungsweise der Spannung des jeweiligen Federelements 19 bewirkt werden, insbesondere beginnen. Beispielsweise ist zu einem gegenüber dem vierten Zeitpunkt späteren, fünften Zeitpunkt die Aufnahmeeinrichtung 9 bereits von dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10, in welchem das jeweilige mittels der Aufnahmeeinrichtung 9 aufgenommene Objekt 11 vorher angeordnet war, beabstandet, wobei zu dem fünften Zeitpunkt der Manipulator 3, insbesondere noch immer, über das jeweilige Abstützelement 14, 15, insbesondere über den jeweiligen zweiten Teil 21, an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abgestützt ist. Beispielsweise ist zu einem gegenüber dem fünften Zeitpunkt späteren, sechsten Zeitpunkt der Manipulator 3 bereits so weit von dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 wegbewegt, dass der Manipulator 3 nicht, insbesondere nicht mehr, über das jeweilige Abstützelement 14, 15 an dem jeweiligen Transporthilfsmittel 10 abgestützt ist.

**[0053]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das jeweilige Abstützelement 14, 15, insbesondere die Abstützeinrichtung 16, an einem Endeffektor 22 des Manipulators 3 angeordnet ist. Beispielsweise ist das vierte Armelement 8, insbesondere eines der Armeile 8a-c, beispielsweise das dritte Armteil 8c, als der Endeffektor 22 ausgebildet.

**[0054]** Beispielsweise ist es vorgesehen, dass die Aufnahmeeinrichtung 9 zumindest teilweise von den Abstützelementen 14, 15 umgeben ist. Dies bedeutet, dass die Abstützelemente 14, 15 beispielsweise um die Aufnahmeeinrichtung 9 herum angeordnet sind.

**[0055]** Beispielsweise weist die Aufnahmeeinrichtung 9 wenigstens eine Greifeinrichtung 23 und/oder wenigstens einen Saugnapf 24 auf. In anderen Worten ist ein Aufnahmemechanismus beziehungsweise Entnahmemechanismus der Aufnahmeeinrichtung 9 als Greifer und/oder als Saugnapf ausgebildet. Somit kann das Aufnehmen beziehungsweise das Entnehmen des jeweiligen Objekts 11 mittels der Greifeinrichtung 23 und/oder mittels des Saugnapfs 24 bewirkt werden. In dem in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei Saugnäpfe 24 der Aufnahmeeinrichtung 9 vorgesehen.

**[0056]** In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass an wenigstens einer jeweiligen Außenseite 25 des jeweiligen Abstützelements 14, 15 wenigstens ein jeweiliges separat von dem jeweiligen Abstützelement 14, 15 ausgebildetes Schutzelement 26 angeordnet ist.

**[0057]** Beispielsweise weist die Greifeinrichtung 23 mehrere Greifelemente auf, welche zum Greifen des jeweiligen Objekts 11 vorgesehen sind. Unter der Greifeinrichtung 23 kann insbesondere eine mechanische Greifeinrichtung verstanden werden. Unter dem jeweiligen Greifelement kann insbesondere ein jeweiliges mechanisches Greifelement verstanden werden.

#### Bezugszeichenliste

1	Roboteranlage
2	Roboter
3	Manipulator
4	Grundkörper
5	erstes Armelement
6	zweites Armelement
7	drittes Armelement
8	viertes Armelement
8a	erster Armteil
8b	zweiter Armteil

8c	dritter Armteil
9	Aufnahmeeinrichtung
10	Transporthilfsmittel
11	Objekt
12	Aufnahmebereich
13	Untergrund
14	erstes Abstützelement
15	zweites Abstützelement
16	Abstützeinrichtung
17	Basiselement
18	Haupterstreckungsrichtung
19	Federelement
20	erster Teil
21	zweiter Teil
22	Endeffektor
23	Greifeinrichtung
24	Saugnapf
25	Außenseite
26	Schutzelement

**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**

- DE 102016005637 B4 [0002]

**Patentansprüche**

1. Manipulator (3) für einen Roboter (2), mit einer Aufnahmeeinrichtung (9), mittels welcher wenigstens ein an einem Transporthilfsmittel (10) angeordnetes Objekt (11) zum Transportieren des Objekts (11) von dem Manipulator (3) aufnehmbar ist, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein separat von der Aufnahmeeinrichtung (9) ausgebildetes Abstützelement (15), über welches der Manipulator (3) beim Aufnehmen des Objekts (11) unter Umgehung des Objekts (11) an dem Transporthilfsmittel (10) abstützbar ist.

2. Manipulator (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abstützelement (14) wenigstens ein Federelement (19) aufweist, mittels welchem der Manipulator (3) über das Abstützelement (14) gefedert an dem Transporthilfsmittel (10) abstützbar ist.

3. Manipulator (3) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abstützelement (14) einen ersten Teil (20) und einen relativ zu dem ersten Teil (20) bewegbaren, zweiten Teil (21) aufweist, wobei die Teile (20, 21) über das Federelement (19) miteinander gekoppelt sind.

4. Manipulator (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Manipulator (3) über das Abstützelement (14) an dem Transporthilfsmittel (10) abstützbar ist, während die Aufnahmeeinrichtung (9) von dem Objekt (11) beabstandet ist.

5. Manipulator (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Manipulator (3) über das Abstützelement (14) an dem Transporthilfsmittel (10) abstützbar ist, während das von der Aufnahmeeinrichtung (9) aufgenommene Objekt (11) von dem Transporthilfsmittel (10) beabstandet ist.

6. Manipulator (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abstützelement (14) an einem Endeffektor (22) des Manipulators (3) angeordnet ist.

7. Manipulator (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeeinrichtung (9) eine Greifeinrichtung (23) und/oder wenigstens einen Saugnapf (24) aufweist.

8. Manipulator (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Außenseite (25) des Abstützelements (14) wenigstens ein separat von dem Abstützelement (14) ausgebildetes Schutzelement (26) angeordnet ist.

9. Roboteranlage (1) mit einem Roboter (2), welcher einen Manipulator (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

10. Roboteranlage (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Roboteranlage (1) das Transporthilfsmittel (10) umfasst, an welchem das wenigstens eine Objekt (11) anordenbar ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

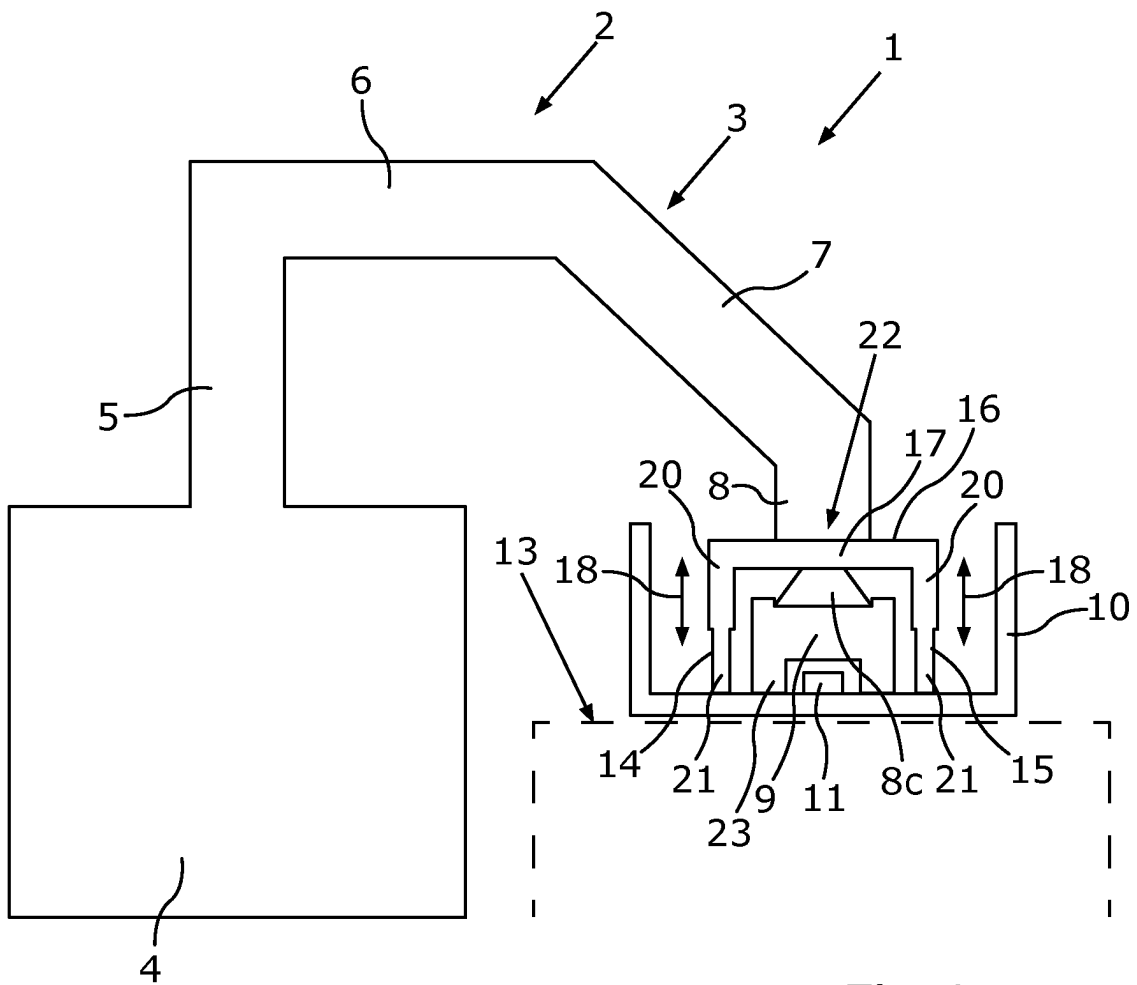


Fig. 1

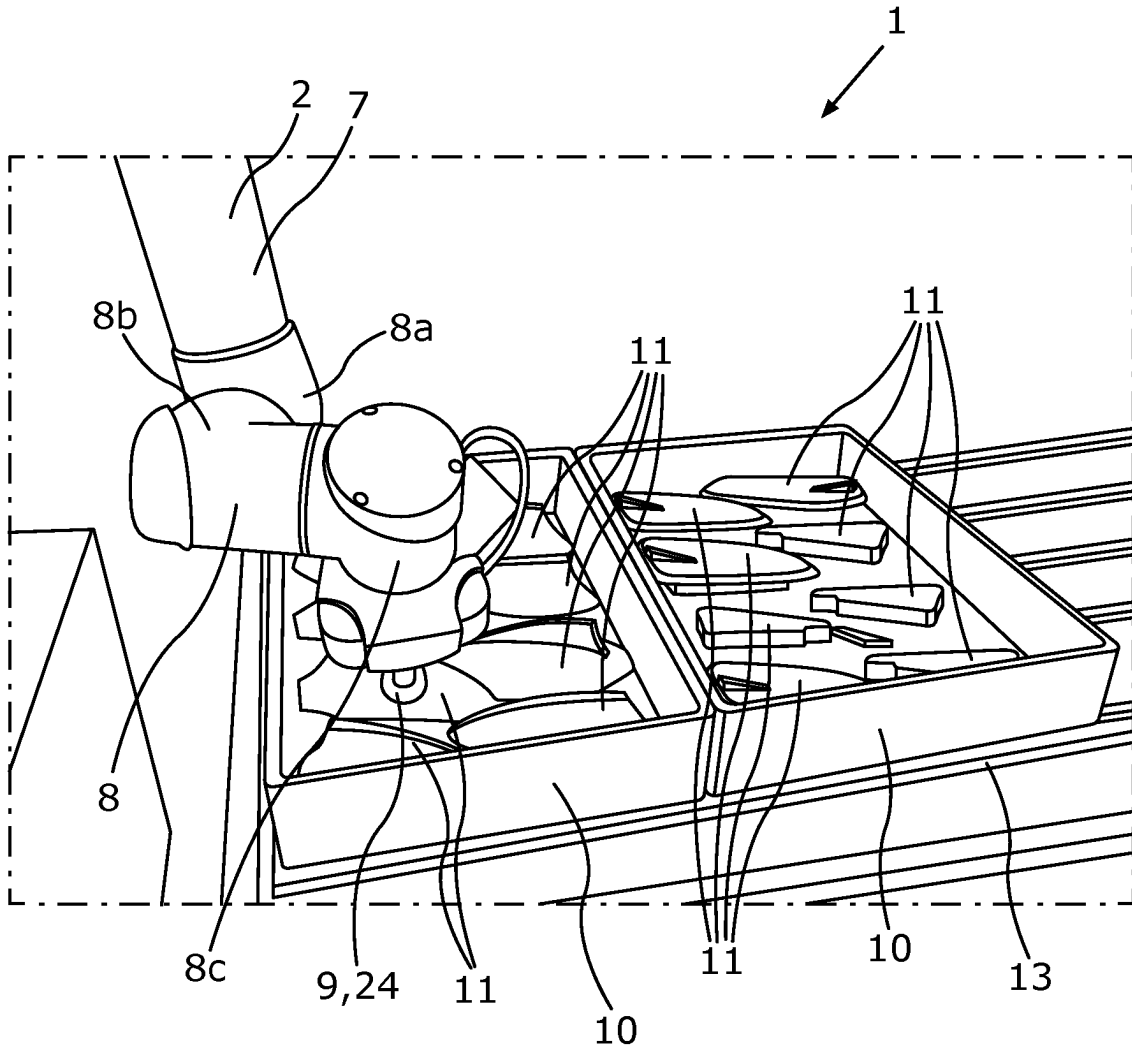


Fig.2

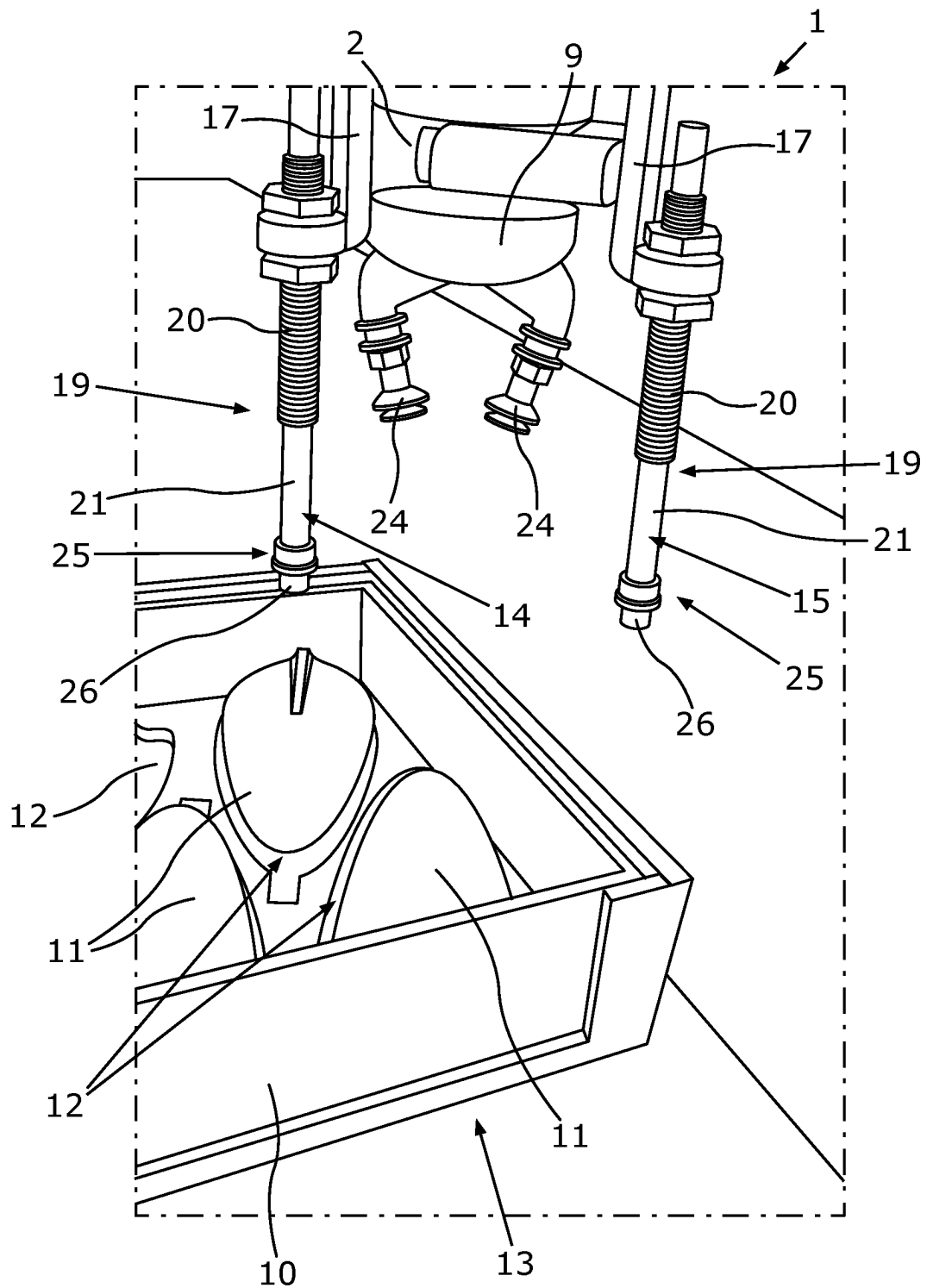


Fig. 3