



(10) **DE 10 2019 218 132 A1** 2021.05.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 218 132.5**

(22) Anmeldetag: **25.11.2019**

(43) Offenlegungstag: **27.05.2021**

(51) Int Cl.: **B25J 15/04 (2006.01)**

B25J 15/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
KUKA Deutschland GmbH, 86165 Augsburg, DE

(74) Vertreter:
**Böss, Dieter Alexander, Dipl.-Ing. (Univ.), 84028
Landshut, DE**

(72) Erfinder:
Riedel, Martin, 86165 Augsburg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

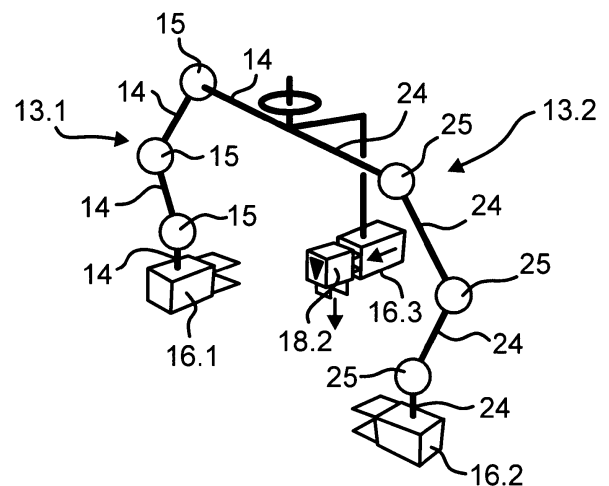
DE	10 2007 030 035	A1
DE	10 2017 219 757	A1
DD	2 39 156	A1
US	6 273 483	B1
WO	2017/ 025 076	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Greiferaufsatz, Greifeinrichtung mit Greiferaufsatz und Verfahren zum Betreiben einer Greifeinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Greiferaufsatz (18.1, 18.2, 18.3) zum lösbaren Aufsetzen auf eine erste Klemmbacke (17.1) oder eine zweite Klemmbacke (17.2) einer Greifeinrichtung (11), aufweisend eine Steckeinrichtung (20), die ausgebildet ist zum lösbaren Aufstecken des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) auf die erste Klemmbacke (17.1) und die zweite Klemmbacke (17.2). Die Erfindung betrifft außerdem eine zugehörige Greifeinrichtung (11) und ein zugehöriges Verfahren zum Betreiben einer solchen Greifeinrichtung (11).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Greiferaufsatz und eine Greifeinrichtung mit einem solchen Greiferaufsatz zum Handhaben von Klemmobjekten. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Betreiben einer entsprechenden Greifeinrichtung.

[0002] Die US 6,273,483 B1 beschreibt einen Robotergreifer zum Fixieren und Manipulieren von Blechteilen. Der Robotergreifer besitzt drei starre Finger, von denen jede mit einer Umfangsnut versehen ist, in die ein jeweiliger Randabschnitt des Blechteils formschlüssig eingreifen kann. Jeder Finger besitzt dabei drei Freiheitsgrade. Das handzuhabende Blechteil weist mindestens eine Öffnung in einer Größe auf, die zur Aufnahme eines der Finger geeignet ist. Die anderen Finger können an den Außenkanten des Blechteils oder an anderen Öffnungen im Blechteil angreifen. Je nach Positionierung der Finger können die Finger voneinander weg bzw. aufeinander zu bewegt werden, so dass das Blechteil mittels der Umfangsnuten der Finger fixiert wird. Das Blechteil kann durch die Verwendung von drei Fingern mit jeweils drei Bewegungsgraden und Umfangsnuten gehalten und bewegt werden.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Greiferaufsatz und eine aufgrund des Greiferaufsatzes flexible Greifeinrichtung zu schaffen, die eine Vielfalt an verschieden gestalteten Klemmobjekten unterschiedlich greifen kann, aber dennoch einfach aufgebaut ist. Die Aufgabe der Erfindung ist es außerdem, ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Greifeinrichtung zu schaffen.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch einen Greiferaufsatz zum lösbaren Aufsetzen auf eine erste Klemmbacke oder eine zweite Klemmbacke einer Greifeinrichtung, aufweisend eine Steckeinrichtung, die ausgebildet ist zum lösbaren Aufstecken des Greiferaufsatzes auf die erste Klemmbacke und die zweite Klemmbacke, wobei der Greiferaufsatz eine erste Hilfsklemmbacke und eine zweite Hilfsklemmbacke aufweist, die relativ zueinander verstellbar an einem Basiskörper des Greiferaufsatzes gelagert sind, derart, dass die erste Hilfsklemmbacke und die zweite Hilfsklemmbacke ausgebildet sind in einer aufeinander zu bewegten Schließstellung ein handzuhabendes Klemmobjekt von zwei gegenüberliegenden Seiten einklemmen zu können und zwar in einer von der ersten Orientierung der ersten Klemmebene zwischen der ersten Klemmbacke und der zweiten Klemmbacke verschiedenen zweiten Orientierung einer zweiten Klemmebene zwischen der ersten Hilfsklemmbacke und der zweiten Hilfsklemmbacke.

[0005] Der Greiferaufsatz als solches ist eine von der Greifeinrichtung eigenständige Vorrichtung. Der

Greiferaufsatz kann beispielsweise wahlweise auf eine erste Greifeinrichtung oder auf eine von der ersten Greifeinrichtung verschiedene zweite Greifeinrichtung aufgesetzt bzw. aufgesteckt, oder von der jeweiligen Greifeinrichtung aufgenommen werden.

[0006] Die Steckeinrichtung des Greiferaufsatzes kann somit ausgebildet sein zum lösbaren Aufstecken des Greiferaufsatzes auf die erste Klemmbacke und die zweite Klemmbacke wahlweise in wenigstens zwei unterschiedlichen Orientierungen.

[0007] Durch ein Aufstecken wahlweise in wenigstens zwei unterschiedlichen Orientierungen kann die tatsächlich verfügbare Klemmebene verändert werden. Die Klemmebene ergibt sich insoweit wahlweise aus den beiden parallel zueinander verlaufenden Kontaktflächen der ersten Klemmbacke und der zweiten Klemmbacke, welche Kontaktflächen in einem gegriffenen Zustand an gegenüberliegenden Oberflächen des Greifobjekts, insbesondere eines Blechbauteils berührend klemmend anliegen, wenn der Greiferaufsatz abgesteckt ist, und aus den beiden parallel zueinander verlaufenden Kontaktflächen der ersten Hilfsklemmbacke und der zweiten Hilfsklemmbacke des Greiferaufsatzes, welche Hilfskontaktflächen in einem gegriffenen Zustand an gegenüberliegenden Oberflächen des Greifobjekts, insbesondere eines Blechbauteils berührend klemmend anliegen, wenn der Greiferaufsatz auf die Klemmbacken der Greifeinrichtung aufgesteckt ist.

[0008] Der Greiferaufsatz kann ein Getriebe aufweisen, das ausgebildet ist, eine Eingangsbewegung der ersten Klemmbacke und/oder eine Eingangsbewegung der zweiten Klemmbacke in eine Ausgangsbewegung der ersten Hilfsklemmbacke und/oder in eine Ausgangsbewegung der zweiten Hilfsklemmbacke umzusetzen.

[0009] Der Greiferaufsatz kann beispielsweise eine im Greiferaufsatz verstellbar gelagerte erste Eingangsbuchse aufweisen, die ausgebildet ist zum formschlüssigen Einstecken der ersten Klemmbacke in die erste Eingangsbuchse. Der Greiferaufsatz kann außerdem eine im Greiferaufsatz starr befestigte oder verstellbar gelagerte zweite Eingangsbuchse aufweisen, die ausgebildet ist zum formschlüssigen Einstecken der zweiten Klemmbacke in die zweite Eingangsbuchse.

[0010] Die erste Eingangsbuchse ist an die erste Hilfsklemmbacke gekoppelt, insbesondere durch das Getriebe. Die zweite Eingangsbuchse ist an die zweite Hilfsklemmbacke gekoppelt, insbesondere ebenfalls durch das Getriebe.

[0011] Wenigstens eine von erster Hilfsklemmbacke und zweiter Hilfsklemmbacke kann zwischen ei-

ner Offenstellung und einer Schließstellung linear beweglich oder schwenkbar beweglich an einem Basiskörper des Greiferaufsatzes gelagert sein.

[0012] Das Getriebe kann einen Koppelmechanismus, Kurvenmechanismus und/oder einen fluidtechnischen Mechanismus aufweisen, der ausgebildet ist, eine Eingangsbewegung der ersten Klemmbacke und/oder eine Eingangsbewegung der zweiten Klemmbacke unmittelbar in eine Ausgangsbewegung der ersten Hilfsklemmbacke und/oder in eine Ausgangsbewegung der zweiten Hilfsklemmbacke umzusetzen, wobei der Greiferaufsatz und insbesondere das Getriebe des Greiferaufsatzes antriebsenergiequellenlos ausgebildet ist und somit die Eingangsbewegung rein passiv in die Ausgangsbewegung umsetzt.

[0013] Der Koppelmechanismus kann auch als Koppelgetriebe bezeichnet werden. Er kann beispielsweise ein oder mehrere, insbesondere starre Koppelstangen oder Koppelglieder aufweisen, die über Koppelgelenke miteinander verbunden sind und welche die erste Klemmbacke bzw. die erste Eingangsbuchse an die erste Hilfsklemmbacke koppelt und die zweite Klemmbacke bzw. die zweite Eingangsbuchse an die zweite Hilfsklemmbacke koppelt.

[0014] Der Kurvenmechanismus kann auch als Kurvengetriebe bezeichnet werden. Er kann beispielsweise ein oder mehrere Zahnräder, Reibräder, Riemen und/oder Zahnstangen aufweisen, welche ineinandergreifen und die erste Klemmbacke bzw. die erste Eingangsbuchse an die erste Hilfsklemmbacke zwangsführt und die zweite Klemmbacke bzw. die zweite Eingangsbuchse an die zweite Hilfsklemmbacke zwangsführt.

[0015] Der fluidtechnische Mechanismus kann auch als ein hydraulisches System oder ein pneumatisches System bezeichnet werden. Es setzt eine Bewegung der ersten Klemmbacke bzw. eine Bewegung der ersten Eingangsbuchse in eine Bewegung der ersten Hilfsklemmbacke und/oder eine Bewegung der zweiten Klemmbacke bzw. eine Bewegung der zweiten Eingangsbuchse in eine Bewegung der zweiten Hilfsklemmbacke um.

[0016] Die Steckeinrichtung des Greiferaufsatzes kann ausgebildet sein, in ihrer auf die erste Klemmbacke und die zweite Klemmbacke aufgesteckten Anordnung sich federvorgespannt kraftschlüssig und/oder formschlüssig verrastend an der ersten Klemmbacke und/oder der zweiten Klemmbacke abzustützen.

[0017] Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch eine Greifeinrichtung zum Handhaben von Klemmobjekten, aufweisend:

- ein Grundglied,

- einen am Grundglied gelagerten ersten Positionierarm, der mehrere erste Armglieder aufweist, die durch erste Armgelenke des ersten Positionierarms gegeneinander verstellbar verbunden sind, wobei am distalen Ende des ersten Positionierarms ein erstes Greifglied angeordnet ist, das ausgebildet ist zum Fassen eines ersten Randabschnitts eines von der Greifeinrichtung handzuhabenden Klemmobjekts,

- einen am Grundglied gelagerten zweiten Positionierarm, der mehrere zweite Armglieder aufweist, die durch zweite Armgelenke des zweiten Positionierarms gegeneinander verstellbar verbunden sind, wobei am distalen Ende des zweiten Positionierarms ein zweites Greifglied angeordnet ist, das ausgebildet ist zum Fassen eines zweiten Randabschnitts des von der Greifeinrichtung handzuhabenden Klemmobjekts, und

- ein am Grundglied ortsfest befestigtes drittes Greifglied, das ausgebildet ist zum Fassen eines dritten Randabschnitts des von der Greifeinrichtung handzuhabenden Klemmobjekts, wobei das dritte Greifglied eine erste Klemmbacke und eine zweite Klemmbacke aufweist, die relativ zueinander verstellbar am dritten Greifglied gelagert sind und das dritte Greifglied mit einem Greiferaufsatz nach einem der beschriebenen Ausführungsformen versehen ist.

[0018] Das Klemmobjekt kann insbesondere ein Blechbauteil oder ein Blechbiegebauteil sein. Bei der automatisierten Handhabung großer Blechteile, wie beispielsweise im Karosseriebau, wird Flexibilisierung immer entscheidender. In zunehmendem Maße müssen stark unterschiedliche Bauteile zum Teil unmittelbar nacheinander manipuliert d.h. gehandhabt werden. Ein dazu notwendiger häufiger Wechsel des Greifers ist nicht nur zeitintensiv, sondern auch kosten- und platzintensiv. Aus wirtschaftlicher und aus technischer Sicht ist dies nicht zielführend.

[0019] Aus diesen Gründen schlägt die Erfindung auch eine flexible, automatisch adaptierbare Greifeinrichtung vor.

[0020] Das Grundglied bildet einen Träger, an dem sowohl der erste Positionierarm, der zweite Positionierarm als auch das dritte Greifglied angebracht sind. Mittels des Grundgliedes sind demgemäß die Stellen, an denen die zwei Positionierarme und das dritte Greifglied mit ihren proximalen Basisenden angebracht sind, festgelegt.

[0021] Der erste Positionierarm und/oder der zweite Positionierarm weist mindestens zwei bewegliche Armglieder auf, wobei jeweils zwei in einer kinematischen Kette des ersten Positionierarms benachbarte Armglieder mittels jeweils eines Armgelenks des

jeweiligen Positionierarms gegeneinander verstellbar verbunden sind. Jedes dieser Armgelenke kann einen Motor, insbesondere elektrischen Motor, ein Getriebe und/oder einen Antrieb, insbesondere elektrischen Antrieb aufweisen, der automatisch angesteuert das jeweils zugeordnete Armgelenk bewegen d.h. verstellen kann, um die relative Position und/oder Lage seiner benachbarten Armglieder bewegen d.h. verstellen zu können. Ein automatisches Ansteuern des Motors oder des Antriebs kann mittels einer Steuervorrichtung, insbesondere einer elektrischen Steuervorrichtung, wie beispielsweise einer Robotersteuerung erfolgen. Der erste Positionierarm und/oder der zweite Positionierarm können vorzugsweise jeweils sechs Armgelenke aufweisen, so dass der jeweilige Positionierarm insoweit sechs Freiheitsgrade aufweist.

[0022] Die Armglieder dienen insbesondere nicht als eigentliche Klemmbacken zwischen denen die Greifobjekte gegriffen und gehalten werden. Zum Halten und Greifen von Greifobjekten dienen vielmehr von den Armgliedern sowohl des ersten Positionierarms, des zweiten Positionierarms als auch des dritten Greifglieds separate Fixierelemente, die jeweils an den Armendgliedern d.h. an den jeweiligen distalen Endgliedern der Positionierarme bzw. des dritten Greifglieds angebracht sind. Das dritte Greifglied ist insoweit eine starre Strebe, an der entsprechende Fixierelemente relativ zum Grundglied ortsunveränderlich gehalten sind. Durch Verstellen der Armgelenke der Positionierarme und damit der Armglieder werden hingegen deren separate Fixierelemente, d.h. das erste Greifglied und das zweite Greifglied im Raum allerdings relativ zum Grundglied umpositioniert, jedoch ohne dass die Armgelenke und die Armglieder selbst in Kontakt zum Greifobjekt kommen bzw. ohne dass die Armglieder und/oder die Armgelenke selbst das Greifobjekt greifen, d.h. klemmend greifen. Dies übernehmen die eigenen Fixierelemente, die an den distalen Enden der Positionierarme angebracht sind.

[0023] Bei der Greifeinrichtung kann das dritte Greifglied, insbesondere als Fixierelemente, eine erste Klemmbacke und eine zweite Klemmbacke aufweisen, die relativ zueinander verstellbar am dritten Greifglied gelagert sind, wobei die erste Klemmbacke und die zweite Klemmbacke ausgebildet sind in einer aufeinander zu bewegten Schließstellung einen Randabschnitt des von der Greifeinrichtung handzuhabenden Klemmobjekts von zwei gegenüberliegenden Seiten einzufassen und zwar in einer ersten Orientierung einer Klemmebene zwischen der ersten Klemmbacke und der zweiten Klemmbacke.

[0024] Die Klemmebene ergibt sich insoweit aus den beiden parallel zueinander verlaufenden Kontaktflächen der ersten Klemmbacke und der zweiten Klemmbacke, welche Kontaktflächen in einem gegrif-

fenen Zustand an gegenüberliegenden Oberflächen des Greifobjekts, insbesondere eines Blechbauteils berührend klemmend anliegen.

[0025] In einer ersten Ausführungsvariante kann wenigstens eine von erster Klemmbacke und zweiter Klemmbacke zwischen einer Offenstellung und der Schließstellung linear beweglich an einem Basiskörper des dritten Greifglieds gelagert sein.

[0026] In einer zweiten Ausführungsvariante kann wenigstens eine von erster Klemmbacke und zweiter Klemmbacke zwischen einer Offenstellung und der Schließstellung schwenkbar beweglich an einem Basiskörper des dritten Greifglieds gelagert sein.

[0027] Die Greifeinrichtung kann beispielsweise einen Aufbau mit zwei Greifarmen vorsehen, die jeweils über sechs Freiheitsgrade verfügen und einem zusätzlichen dritten Greifarm vorsehen, der keine Freiheitsgrade aufweist d.h. starr ausgebildet ist. Die beiden Greifarme mit sechs Freiheitsgraden und der starre, dritte Greifarm können auf einem gemeinsamen von einem Roboter geführten Grundträger montiert sein. Dabei umfasst der starre, dritte Greifarm einen starren Träger, auf dem distal wenigstens ein Klemmelement, ein Greifer oder ein Spanner angeordnet ist.

[0028] Die Anordnung besitzt in diesem Ausführungsbeispiel somit insgesamt 12 Antriebe, die insbesondere durch eine gemeinsame Steuervorrichtung angesteuert sein können. Die Beweglichkeit und Flexibilität der Kinematik ist gut, sofern eine bestimmte Bedingung an das zu handhabende Bauteil erfüllt ist:

[0029] Die Greiffläche, die das Klemmelement des starren Armes greifen soll, muss senkrecht oder nahezu senkrecht auf der Stoßrichtung des Roboterflansches stehen, also die Greiffläche und der Roboterflansch bzw. die Greiferunterseite sind im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet.

[0030] Ist diese Fläche beispielsweise abgewinkelt (z.B. 45° oder 90° umgebogen) muss der gesamte dreiarmlige Greifer sehr raumeinnehmend, der Greiffläche entsprechend, schräggestellt werden. Dies ist oftmals nicht möglich, da sowohl Greifer als auch Roboterhand in der sehr beengten Umgebung mit den Vorrichtungen oder weiteren Anlagenkomponenten kollidieren könnten.

[0031] Ist keine der drei Greifflächen parallel zur Greiffläche und/oder zum Roboterflansch, kann das Bauteil wahrscheinlich nicht aufgenommen bzw. der Greifer nicht genutzt werden.

[0032] Die Fähigkeit des Greifers auch den oben beschriebenen Fall angemessen durchführend zu können ist von Bedeutung, um eine allgemeine Flexibili-

tät des Systems gewährleisten zu können. Dies soll die Erfindung auf sehr kostengünstige Weise realisieren, und dabei insbesondere keine zusätzlichen Antriebe bzw. Energieverbraucher benötigen. Dazu kann die Greifeinrichtung den Greiferaufsatz aufweisen.

[0033] Die Greifeinrichtung kann dazu einen lösba- ren Greiferaufsatz aufweisen, der eine Steckeinrichtung aufweist, die ausgebildet ist zum lösba- ren Aufstecken des Greiferaufsatzes auf die erste Klemm- backe und die zweite Klemmbacke des dritten Greif- glieds, wobei der Greiferaufsatz eine erste Hilfs- klemmbacke und eine zweite Hilfsklemmbacke auf- weist, die relativ zueinander verstellbar am Greifer- aufsatz gelagert sind, derart, dass die erste Hilfs- klemmbacke und die zweite Hilfsklemmbacke aus- gebildet sind in einer aufeinander zu bewegten Schließ- stellung einen Randabschnitt des von der Greifein- richtung handzuhabenden Klemmobjekts von zwei gegenüberliegenden Seiten einklemmen zu können und zwar in einer von der ersten Orientierung der ers- ten Klemmebene zwischen der ersten Klemmbacke und der zweiten Klemmbacke verschiedenen zweiten Orientierung einer zweiten Klemmebene zwischen der ersten Hilfsklemmbacke und der zweiten Hilfs- klemmbacke.

[0034] Die Steckeinrichtung des Greiferaufsatzes kann in Zusammenwirken mit der ersten Klemm- backe und der zweiten Klemmbacke des dritten Greif- glieds insoweit analog einer Stecker/Buchse-Verbin- dung oder Stecker/Kupplungs-Verbindung, wie sie beispielsweise aus dem Bereich der elektrischen Kontaktsteckmittel bekannt ist, ausgebildet sein.

[0035] Die Grundidee dieser Ausführungsvariante liegt in einem Greiferaufsatz, welcher temporär an den Klemmbacken des starren Greifarmes fixiert wird und die Klemmbewegung, entsprechend der offen- barten Ausführungsvariante, beispielsweise um 90°, umlenkt.

[0036] Dazu kann der adaptive Greiferaufsatz Ein- gangselemente besitzen, welche die Greifbewegung des Greifers bzw. die Spannelemente aufnehmen und Ausgangselemente besitzen, die eine Greifbe- wegung gemäß einer Zwangskopplung ausführen. Die Zwangskopplung der Elemente kann dabei über einen Mechanismus mit einem Bewegungsfreiheits- grad erfolgen, welcher im Gehäuse des Greiferauf- satzes gelagert ist.

[0037] Die Eingangsbewegung kann linear oder schwenkend erfolgen und Kombinationen aus starrer und bewegter Klemmbacke oder aus zwei bewegten Klemmbacken darstellen. Die Ausgangsbewegung kann analog oder ähnlich erfolgen. Dabei müssen Eingangsbewegung und Ausgangsbewegung bezo- gen auf Bewegungsart und Bewegungsausprägung,

insbesondere hinsichtlich Hub, Winkel und/oder Kraft bzw. Moment, nicht identisch ausgeführt sein. Mit anderen Worten kann neben einer Richtungsumlen- kung auch eine konstante oder nicht konstante Über- setzung die Bewegung der Ausgangselemente defi- nieren. Der Greiferaufsatz ist in einer Ausführungs- variante vollständig passiv aufgebaut.

[0038] Zur temporären d.h. lösba- ren Kopplung wird der Greiferaufsatz ortsfest im näheren Bereich der Roboterzelle in Reichweite des Roboters, der die Greifeinrichtung handhabt, so positioniert, dass die- ser ihn insbesondere mit den Klemmbacken des star- ren, dritten Greifgliedes oder Greifarmes erreichen kann. Durch Aufsetzen oder Einführen des Greifer- aufsatzes an das dritte Greifglied wird der Greiferauf- satz gekoppelt. Die Kopplung kann dabei kraft- und/ oder formschlüssig, sowie alternativ aktiv oder pas- siv erfolgen, wobei insbesondere Magnete, wie bei- spielsweise Permanentmagnete oder elektrische, ab- schaltbare Magnete genutzt werden können. In einer Ausführungsvariante werden die Eingangselemente reibschlüssig über die erste Klemmbacke und/oder zweite Klemmbacke geschoben. Ein optionales fe- derndes Element kann eine ggf. erforderliche Reib- und somit Haltekraft erzeugen, die notwendig sein kann, um den Greiferaufsatz während der Zustell- und Wegföhrbewegung nicht zu verlieren oder zu ver- rutschen. Beim Schließen der ersten Klemmbacke und/oder zweiten Klemmbacke verbinden sich diese über Formelemente mit den Eingangselementen des Greiferaufsatzes und halten den Greiferaufsatz form- schlüssig und sicher an der Greifeinrichtung fest.

[0039] Die Entkopplung kann wieder an gleicher Ab- lagestelle erfolgen, die auch die Aufbewahrungsstelle des Greiferaufsatzes in der Fertigungs-/Montagezelle ist. Die Entkopplung kann passiv oder von außen ak- tuiert, z.B. mittels eines Elektromagneten oder eines angetriebenen Stellelements durchgeführt werden.

[0040] In einer Ausführungsform kann der Greifer- aufsatz auch von dem ersten Positionierarm und/oder dem zweiten Positionierarm aufgesetzt und wieder entfernt werden.

[0041] Um verschiedene Winkelstellungen, wie bei- spielsweise +/-45° oder +/- 90° vorgeben zu können, können mehrere Aufsätze nebeneinander platziert vorgehalten werden. Von diesen mehreren Aufsätzen kann derjenige gekoppelt werden, der die Greif- und Handhabungsaufgabe des gewünschten Prozesses am besten erfüllt. Dabei können die Aufsätze entwe- der unterschiedlich ausgeführt sein oder einen iden- tischen Aufbau besitzen und nur unterschiedlich ori- entiert aufbewahrt bzw. aufgenommen werden.

[0042] Das Aufnehmen und Verwenden einer Grei- feraufsatzvariante in unterschiedlichen Orientierun- gen kann dabei nicht nur über mehrere verschie-

den orientiert aufbewahrte Aufsätze erfolgen, sondern auch über ein gezieltes, verdrehtes Aufnehmen eines einzelnen Greiferaufsatzes. Dieser ist dann je nach Greiferorientierung beim Koppelvorgang unterschiedlich auf dem Greifer ausgerichtet und leitet die Greifbewegung dadurch in verschiedene Richtungen, wie beispielsweise: $+90^\circ Y \Leftrightarrow -90^\circ Y$ oder $+90^\circ Y \Leftrightarrow +90^\circ XY \Leftrightarrow -90^\circ Y \Leftrightarrow -90^\circ XY$. Die in der zweiten Variante mögliche Varianz in der Orientierungsachse erfordert jedoch einen Sonderaufbau des Eingangselements, welches auch eine Querbewegung wandeln muss.

[0043] Exemplarisch werden drei Beispielvarianten aus den Bereichen Koppelmechanismus, Kurvenmechanismus und fluidtechnisches System aufgezeigt.

[0044] Im Falle eines Koppelmechanismus ist das im Rahmen schiebend gelagerte Eingangselement mit dem im Rahmen schiebend gelagerten Ausgangselement über eine Koppelstange gelenkig verbunden. Der Aufbau entspricht kinematisch einem Kreuzschieber. Die Koppelstange ist dabei in einer vor- oder nachgelagerten Ebene oder in beiden Ebenen (symmetrischer Aufbau) angeordnet. Vorteilhaft hierbei ist die sehr günstige Kraftübersetzung, die im Bereich der Klemmung stark ansteigt.

[0045] Im Falle eines Kurvenmechanismus sind das Eingangs- und Ausgangselement vergleichbar mit der Koppelstange des Koppelmechanismus schiebend im Rahmen gelagert. Die mechanische, bewegungsübertragende Verbindung ist hierbei jedoch abweichend mit einem gleitenden Gelenk, Schubgelenk, Kurvelement, Nut-Stift Führung, Kulissenführung oder ähnlichem ausgeführt.

[0046] Im Falle eines fluidtechnischen Systems sind das Eingangs- und Ausgangselement analog dem Koppelmechanismus und dem Kurvenmechanismus beweglich im Rahmen gelagert. Die Kraftübertragung basiert jedoch auf Verdrängung eines Fluides, wie insbesondere Gas, insb. Luft oder Fluid, insb. Öl, innerhalb eines geschlossenen Systems. Dabei wird das Fluid eingangsseitig durch die Bewegung der ersten Klemmbacke des dritten Greifglieds und/oder einer Bewegung der zweiten Klemmbacke des dritten Greifglieds komprimiert und verdrängt und füllt eine Druckkammer ausgangsseitig. Die Kammern können dabei beispielsweise als über eine Druckleitung verbundene Kolben oder Kissen ausgeführt sein.

[0047] Die Rückstellung der Backen erfolgt bei allen Varianten entweder zwangsgeführt oder federbetätigt.

[0048] In einer Ausführungsvariante kann sich der Rahmen des Greiferaufsatzes auch direkt am Gehäuse des dritten Greifglieds abstützen, um somit

die Stabilität weiter zu erhöhen und die Backen bzgl. Querkraft zu entlasten.

[0049] Die Steckeinrichtung des Greiferaufsatzes kann somit ausgebildet sein zum lösbaren Aufstecken des Greiferaufsatzes auf die erste Klemmbacke und die zweite Klemmbacke des dritten Greifglieds wahlweise in wenigstens zwei unterschiedlichen Orientierungen.

[0050] Durch ein Aufstecken wahlweise in wenigstens zwei unterschiedlichen Orientierungen kann die tatsächlich verfügbare Klemmebene am dritten Greifglied verändert werden. Die Klemmebene ergibt sich insoweit wahlweise aus den beiden parallel zueinander verlaufenden Kontaktflächen der ersten Klemmbacke und der zweiten Klemmbacke des dritten Greifglieds, welche Kontaktflächen in einem gegriffenen Zustand an gegenüberliegenden Oberflächen des Greifobjekts, insbesondere eines Blechbauteils berührend klemmend anliegen, wenn der Greiferaufsatz abgesteckt ist, und aus den beiden parallel zueinander verlaufenden Kontaktflächen der ersten Hilfsklemmbacke und der zweiten Hilfsklemmbacke des Greiferaufsatzes, welche Hilfskontaktflächen in einem gegriffenen Zustand an gegenüberliegenden Oberflächen des Greifobjekts, insbesondere eines Blechbauteils in einer anderen Orientierung berührend klemmend anliegen, wenn der Greiferaufsatz auf das dritte Greifglied aufgesteckt ist.

[0051] Der Greiferaufsatz kann ein Getriebe aufweisen, das ausgebildet ist, eine Eingangsbewegung der ersten Klemmbacke und/oder eine Eingangsbewegung der zweiten Klemmbacke in eine Ausgangsbewegung der ersten Hilfsklemmbacke und/oder in eine Ausgangsbewegung der zweiten Hilfsklemmbacke umzusetzen.

[0052] Der Greiferaufsatz kann beispielsweise eine im Greiferaufsatz verstellbar gelagerte erste Eingangsbuchse aufweisen, die ausgebildet ist zum formschlüssigen Einstecken der ersten Klemmbacke des dritten Greifglieds in die erste Eingangsbuchse. Der Greiferaufsatz kann außerdem eine im Greiferaufsatz starr befestigte oder verstellbar gelagerte zweite Eingangsbuchse aufweisen, die ausgebildet ist zum formschlüssigen Einstecken der zweiten Klemmbacke des dritten Greifglieds in die zweite Eingangsbuchse.

[0053] Die Steckeinrichtung des Greiferaufsatzes kann ausgebildet sein, in ihrer auf die erste Klemmbacke und die zweite Klemmbacke des dritten Greifglieds aufgesteckten Anordnung sich federvorgespannt kraftschlüssig und/oder formschlüssig verrastend an dem dritten Greifglied, der ersten Klemmbacke des dritten Greifglieds und/oder der zweiten Klemmbacke des dritten Greifglieds abzustützen.

[0054] Wird der Greiferaufsatz auf das dritte Greifglied aufgesteckt, so kann eine erste Ankopplungsbacke der Steckeinrichtung des Greiferaufsatzes mit der ersten Klemmbacke zusammenwirken und eine zweite Ankopplungsbacke der Steckeinrichtung des Greiferaufsatzes mit der zweiten Klemmbacke zusammenwirken. Dabei kann die erste Ankopplungsbacke ein erstes Federelement und erste Formschlussmittel, wie beispielsweise erste Vorsprünge aufweisen. Die zweite Ankopplungsbacke kann dabei ein zweites Federelement und zweite Formschlussmittel, wie beispielsweise zweite Vorsprünge aufweisen. Wird der Greiferaufsatz auf das dritte Greifglied aufgesteckt so hält der Greiferaufsatz zunächst nur reibschlüssig aufgrund der Federelemente an der ersten Klemmbacke und der zweiten Klemmbacke. Die gesamte Greifeinrichtung kann in dieser Anordnung dann an das Greifobjekt heranbewegt werden und die Klemmbacken bzw. die Hilfsklemmbacken geschlossen werden, um das Greifobjekt einzuklemmen. Im geschlossenen Zustand der Klemmbacken bzw. der Hilfsklemmbacken greifen die ersten Formschlussmittel, wie beispielsweise die ersten Vorsprünge, in korrespondierende erste Gegenformschlussmittel, wie beispielsweise zu den ersten Vorsprüngen korrespondierende erste Aussparungen an der ersten Klemmbacken ein und die zweiten Formschlussmittel, wie beispielsweise die zweiten Vorsprünge, greifen in korrespondierende zweite Gegenformschlussmittel, wie beispielsweise zu den ersten Vorsprüngen korrespondierende zweite Aussparungen an der zweiten Klemmbacken ein. Im Zustand, in dem der Greiferaufsatz das Greifobjekt gegriffen hat, ist der Greiferaufsatz somit nicht nur reibschlüssig, sondern auch formschlüssig an dem dritten Greifglied gehalten. Zum Öffnen und Schließen der formschlüssigen Verbindung von Greiferaufsatz und drittem Greifglied sind dabei keine aktiven, angetriebenen Verriegelungsmittel oder Entriegelungsmittel nötig.

[0055] Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer erfindungsgemäßen Greifeinrichtung wie beschrieben, gekennzeichnet durch die Schritte:

- automatisches Bewegen des ersten Positionierarms derart, dass das erste Greifglied an einen Greiferaufsatz der Greifeinrichtung nach wenigstens einer der offenbarten Ausführungen zum Ergreifen des Greiferaufsatzes herangeführt ist, und/oder automatisches Bewegen des zweiten Positionierarms derart, dass das zweite Greifglied an den Greiferaufsatz zum Ergreifen des Greiferaufsatzes herangeführt ist,
- automatisches Ergreifen des Greiferaufsatzes mittels des ersten Greifglieds des ersten Positionierarms und/oder automatisches Ergreifen des Greiferaufsatzes mittels des zweiten Greifglieds des zweiten Positionierarms,

- durch automatisches Verstellen der ersten Armgelenke des ersten Positionierarms und/oder durch automatisches Verstellen der zweiten Armgelenke des zweiten Positionierarms, automatisches Heranbewegen des gegriffenen Greiferaufsatzes an das dritte Greifglied und automatisches Aufstecken des gegriffenen Greiferaufsatzes an die erste Klemmbacke und die zweite Klemmbacke des dritten Greifglieds oder automatisches Lösen eines aufgesteckten Greiferaufsatzes von der ersten Klemmbacke und der zweiten Klemmbacke des dritten Greifglieds durch automatisches Verstellen der ersten Armgelenke des ersten Positionierarms und/oder durch automatisches Verstellen der zweiten Armgelenke des zweiten Positionierarms.

[0056] Das Verfahren nutzt also die vorhandene automatische Beweglichkeit des ersten Positionierarmes und/oder die Beweglichkeit des zweiten Positionierarmes, um den Greiferaufsatz zu manipulieren, d.h. den Greiferaufsatz automatisch, also ohne Zuhilfenahme eines manuellen Eingreifens durch eine Person, auf das dritte Greifglied aufzustecken und/oder von dem dritten Greifglied abzuziehen. In demselben Sinne können auch spezielle separate Vorrichtungen d.h. von der Greifeinrichtung verschiedene Vorrichtungen zum Bewegen und Handhaben des jeweiligen Greiferaufsatzes entfallen.

[0057] Verschiedene konkrete, jedoch nicht abschließend aufgezählte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind exemplarisch in den beigefügten schematischen Zeichnungen dargestellt. Konkrete Merkmale dieser Ausführungsbeispiele können demgemäß unabhängig davon, in welchem konkreten Zusammenhang oder Kombination sie erwähnt sind, gegebenenfalls auch einzeln oder in anderen als den dargestellten Kombinationen betrachtet, allgemeine Merkmale der Erfindung darstellen.

[0058] Es zeigen:

Fig. 1-2 schematische Darstellungen eines beispielhaften Roboterarms, der eine Greifeinrichtung trägt,

Fig. 3-6 schematische Darstellungen der Greifeinrichtung gemäß **Fig. 1** mit einem Greiferaufsatz in unterschiedlichen Orientierungen,

Fig. 7 eine schematische Darstellung der Greifeinrichtung in Alleinstellung,

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Schließsequenz bei einer linear beweglichen Greifeinrichtung,

Fig. 9 eine schematische Darstellung einer Schließsequenz bei einer schwenkbaren Greifeinrichtung,

Fig. 10 eine schematische Darstellung des Ankoppelns des Greiferaufsatzes mit federvorge-spannten, kraftschlüssig und formschlüssig ver-rastenden Haltegliedern,

Fig. 11 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Greiferaufsatzes mit ein-ern Kopplungsmechanismus,

Fig. 12 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Greiferaufsatzes mit ein-ern Kurvenmechanismus, und

Fig. 13 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Greiferaufsatzes mit ein-ern fluidtechnischen System.

[0059] Die **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen grob schema-tisch einen Roboterarm **1**, aufweisend mehrere Ro-boterglieder **2**, die durch automatisch ansteuerbare Robotergelenke **3** des Roboterarms **1** gegenein-ander verstellbar verbunden sind, wobei eines der Ro-boterglieder **2** ein Flanschglied **2a** bildet, an dem eine Greifeinrichtung **11**, wie beschrieben, gelagert ist, indem die Greifeinrichtung **11** mit ihrem Grundglied **12** an dem Flanschglied **2a** des Roboterarms **1** be-festigt ist. Ein erster Positionierarm **13.1**, ein zweiter Positionierarm **13.2** und ein drittes Greifglied **16.3** der Greifeinrichtung **11** sind dabei ausgebildet und einge-richtet, das Klemmobjekt **10**, welches vorzugsweise ein Blechbauteil, insbesondere ein Blechbiegebauteil sein kann, zu ergreifen.

[0060] Die Greifeinrichtung **11** zum Handhaben der Klemmobjekte **10** weist das Grundglied **12** auf. Die Greifeinrichtung **11** weist außerdem den am Grund-glied **12** gelagerten ersten Positionierarm **13.1** auf, der mehrere erste Armglieder **14** aufweist, die durch erste Armgelenke **15** des ersten Positionierarms **13.1** gegeneinander verstellbar verbunden sind, wobei am distalen Ende des ersten Positionierarms **13.1** das erste Greifglied **16.1** angeordnet ist, das ausgebil-det ist zum Fassen eines ersten Randabschnitts ein-es von der Greifeinrichtung **11** handzuhabenden Klemmobjekts **10**.

[0061] Die Greifeinrichtung **11** umfasst außerdem den am Grundglied **12** gelagerten zweiten Positio-nierarm **13.2**, der mehrere zweite Armglieder **24** auf-weist, die durch zweite Armgelenke **25** des zweiten Positionierarms **13.2** gegeneinander verstellbar ver-bunden sind, wobei am distalen Ende des zweiten Positionierarms **13.2** das zweite Greifglied **16.2** ange-ordnet ist, das ausgebildet ist zum Fassen eines zweiten Randabschnitts des von der Greifeinrichtung **11** handzuhabenden Klemmobjekts **10**.

[0062] Die Greifeinrichtung **11** umfasst darüber hin-aus ein am Grundglied **12** ortsfest befestigtes drittes Greifglied **16.3**, das ausgebildet ist zum Fassen eines dritten Randabschnitts des von der Greifeinrichtung **11** handzuhabenden Klemmobjekts **10**.

[0063] Wie insbesondere in **Fig. 6** ersichtlich ist, weist das dritte Greifglied **16.3** eine erste Klemm-backe **17.1** und eine zweite Klemmbacke **17.2** auf, die relativ zueinander verstellbar am dritten Greifglied **16.3** gelagert sind, wobei die erste Klemmbacke **17.1** und die zweite Klemmbacke **17.2** ausgebildet sind in einer aufeinander zu bewegten Schließstellung ein-eren Randabschnitt des von der Greifeinrichtung **11** handzuhabenden Klemmobjekts **10** von zwei gegen-überliegenden Seiten einzufassen und zwar in einer ersten Orientierung einer Klemmebene zwischen der ersten Klemmbacke **17.1** und der zweiten Klemmba-cke **17.2**, wie dies in **Fig. 1** aufgezeigt ist.

[0064] Die **Fig. 2** zeigt hingegen eine Anordnung, bei der die erste Klemmbacke **17.1** und die zwei-te Klemmbacke **17.2** ausgebildet sind in einer auf-einander zu bewegten Schließstellung einen Rand-abschnitt des von der Greifeinrichtung **11** handzuha-benden Klemmobjekts **10** von zwei gegenüberliegen-den Seiten einzufassen und zwar in einer zweiten Orientierung einer Klemmebene zwischen der ers-ten Klemmbacke **17.1** und der zweiten Klemmbacke **17.2**. Die zweite Orientierung gemäß **Fig. 2** ist gegen-über der ersten Orientierung gemäß **Fig. 1** beispiels-weise um 90 Grad gedreht.

[0065] Die Greifeinrichtung **11** weist einen lösbaren Greiferaufsatz **18.1**, **18.2**, **18.3** auf. Jeder der Aufsät-ze **18.1**, **18.2**, **18.3** kann unterschiedlich ausgebildet sein. Die Aufsätze **18.1**, **18.2**, **18.3** können, wie in **Fig. 6** aufgezeigt ist, an einem stationären Werkzeug-halter **19** aufgenommen sein. Von diesem stationä-ren Werkzeughalter **19** kann ein einzelner Greiferauf-satz **18.1**, **18.2**, **18.3** automatisch ausgewählt und an das dritte Greifglied **16.3**, insbesondere an die erste Klemmbacke **17.1** und die zweite Klemmbacke **17.2** des dritten Greifglieds **16.3** aufgesteckt werden. Im Falle der **Fig. 3** ist beispielhaft der zweite Greiferauf-satz **18.2** aufgesteckt. Im Falle der **Fig. 4** ist beispiel-haft der erste Greiferaufsatz **18.1** aufgesteckt. Im Fal-le der **Fig. 5** ist beispielhaft der dritte Greiferaufsatz **18.3** aufgesteckt.

[0066] Ein repräsentatives Beispiel eines lösbaren Greiferaufsatzes **18.1**, **18.2**, **18.3** ist in **Fig. 7** in Al-leinstellung gezeigt. Dieser weist eine Steckeinrich-tung **20** auf, die ausgebildet ist zum lösbaren Auf-stecken des Greiferaufsatzes **18.1**, **18.2**, **18.3** auf die erste Klemmbacke **17.1** und die zweite Klemmba-cke **17.2** des dritten Greifglieds **16.3**, wobei der Grei-feraufsatz **18.1**, **18.2**, **18.3** eine erste Hilfsklemmba-cke **21** und eine zweite Hilfsklemmbacke **22** aufweist, die relativ zueinander verstellbar am Greiferaufsatz **18.1**, **18.2**, **18.3** gelagert sind, derart, dass die erste Hilfsklemmbacke **21** und die zweite Hilfsklemmba-cke **22** ausgebildet sind in einer aufeinander zu be-wegten Schließstellung einen Randabschnitt des von der Greifeinrichtung **11** handzuhabenden Klemmobj-ekts **10** von zwei gegenüberliegenden Seiten ein-

klemmen zu können und zwar in einer von der ersten Orientierung der ersten Klemmebene K1 zwischen der ersten Klemmbacke 17.1 und der zweiten Klemmbacke 17.2 verschiedenen zweiten Orientierung einer zweiten Klemmebene K2 zwischen der ersten Hilfsklemmbacke 21 und der zweiten Hilfsklemmbacke 22.

[0067] Die Steckeinrichtung 20 des Greiferaufsatzes 18.1, 18.2, 18.3 ist somit ausgebildet zum lösbaren Aufstecken des Greiferaufsatzes 18.1, 18.2, 18.3 auf die erste Klemmbacke 17.1 und die zweite Klemmbacke 17.2 des dritten Greifglieds 16.3 wahlweise in wenigstens zwei unterschiedlichen Orientierungen (Fig. 3 und Fig. 4).

[0068] Die Fig. 8 zeigt eine Schließsequenz von erster Klemmbacke 17.1 und zweiter Klemmbacke 17.2 zwischen einer in Fig. 8 oben dargestellten Offenstellung und einer in Fig. 8 unten dargestellten Schließstellung bei der die Bewegung der ersten Klemmbacke 17.1 und der zweiten Klemmbacke 17.2 bezüglich einem Basiskörper 23 des dritten Greifglieds 16.3 linear erfolgt.

[0069] Im Folgenden werden mögliche Ausführungsvarianten vorgestellt, wobei hier der Einfachheit halber nur auf die Varianten 90° bei linearer Ein- und Ausgangsbewegung mit einer festen und einer beweglichen Backe aufgezeigt werden. Dies schließt jedoch keineswegs weitere Varianten mit anderen Ein- und Ausgangsbewegungen aus.

[0070] Die Fig. 9 zeigt eine Schließsequenz von erster Klemmbacke 17.1 und zweiter Klemmbacke 17.2 zwischen einer in Fig. 9 oben dargestellten Offenstellung und einer in Fig. 9 unten dargestellten Schließstellung bei der die Bewegung der ersten Klemmbacke 17.1 bezüglich dem Basiskörper 23 des dritten Greifglieds 16.3 schwenkbeweglich erfolgt.

[0071] Die Steckeinrichtung 20 des Greiferaufsatzes 18.1, 18.2, 18.3 ist im Falle des Ausführungsbeispiels der Fig. 10 ausgebildet, in ihrer auf die erste Klemmbacke 17.1 und die zweite Klemmbacke 17.2 des dritten Greifglieds 16.3 aufgesteckten Anordnung sich federvorgespannt kraftschlüssig und/oder formschlüssig verrastend an dem dritten Greifglied 16.3, der ersten Klemmbacke 17.1 des dritten Greifglieds 16.3 und/oder der zweiten Klemmbacke 17.2 des dritten Greifglieds 16.3 abzustützen.

[0072] Wird der Greiferaufsatz 18.1, 18.2, 18.3 auf das dritte Greifglied 16.3 aufgesteckt, so kann eine erste Ankopplungsbacke 26.1 der Steckeinrichtung 20 des Greiferaufsatzes 18.1, 18.2, 18.3 mit der ersten Klemmbacke 17.1 zusammenwirken und eine zweite Ankopplungsbacke 26.2 der Steckeinrichtung 20 des Greiferaufsatzes 18.1, 18.2, 18.3 mit der zweiten Klemmbacke 17.2 zusammenwirken. Dabei

kann die erste Ankopplungsbacke 26.1 ein erstes Federelement 27.1 und erste Formschlussmittel 28.1, wie beispielsweise erste Vorsprünge aufweisen. Die zweite Ankopplungsbacke 26.2 kann dabei ein zweites Federelement 27.2 und zweite Formschlussmittel 28.2, wie beispielsweise zweite Vorsprünge aufweisen. Wird der Greiferaufsatz 18.1, 18.2, 18.3 auf das dritte Greifglied 16.3 aufgesteckt so hält der Greiferaufsatz 18.1, 18.2, 18.3 zunächst nur reibschlüssig aufgrund der Federelemente 27.1 und 27.2 an der ersten Klemmbacke 17.1 und der zweiten Klemmbacke 17.2. Die gesamte Greifeinrichtung 11 kann in dieser Anordnung dann an das Greifobjekt 10 herab bewegt werden und die Klemmbacken 17.1 und 17.2 bzw. die Hilfsklemmbacken 21 und 22 geschlossen werden, um das Greifobjekt 10 einzuklemmen. Im geschlossenen Zustand der Klemmbacken 17.1 und 17.2 bzw. der Hilfsklemmbacken 21 und 22 greifen die ersten Formschlussmittel 28.1, wie beispielsweise die ersten Vorsprünge, in korrespondierende erste Gegenformschlussmittel 29.1, wie beispielsweise zu den ersten Vorsprüngen korrespondierende erste Aussparungen an der ersten Klemmbacken 17.1 ein und die zweiten Formschlussmittel 28.2, wie beispielsweise die zweiten Vorsprünge, greifen in korrespondierende zweite Gegenformschlussmittel 29.2, wie beispielsweise zu den ersten Vorsprüngen korrespondierende zweite Aussparungen an der zweiten Klemmbacken 17.2 ein. Im Zustand, in dem der Greiferaufsatz 18.1, 18.2, 18.3 das Greifobjekt 10 gegriffen hat, ist der Greiferaufsatz 18.1, 18.2, 18.3 somit nicht nur reibschlüssig, sondern auch formschlüssig an dem dritten Greifglied 16.3 gehalten. Zum Öffnen und Schließen der formschlüssigen Verbindung von Greiferaufsatz 18.1, 18.2, 18.3 und drittem Greifglied 16.3 sind dabei keine aktiven, angetriebenen Verriegelungsmittel oder Entriegelungsmittel nötig.

[0073] Der Greiferaufsatz 18.1, 18.2, 18.3 kann, wie in Fig. 11 bis Fig. 13 aufgezeigt ist, ein Getriebe 30 aufweisen, das ausgebildet ist, eine Eingangsbewegung der ersten Klemmbacke 17.1 und/oder eine Eingangsbewegung der zweiten Klemmbacke 17.2 in eine Ausgangsbewegung der ersten Hilfsklemmbacke 21 und/oder in eine Ausgangsbewegung der zweiten Hilfsklemmbacke 22 umzusetzen.

[0074] Das Getriebe 30 kann, wie in Fig. 11 aufgezeigt ist, dazu einen Koppelmechanismus 31 aufweisen. Alternativ kann das Getriebe 30, wie in Fig. 12 aufgezeigt ist, dazu einen Kurvenmechanismus 32 aufweisen. Das Getriebe 30 kann, wie in Fig. 13 aufgezeigt ist, alternativ dazu einen fluidtechnischen Mechanismus 33 aufweisen.

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

- US 6273483 B1 [0002]

Patentansprüche

1. Greiferaufsatz zum lösbaren Aufsetzen auf eine erste Klemmbacke (17.1) oder eine zweite Klemmbacke (17.2) einer Greifeinrichtung (11), aufweisend eine Steckeinrichtung (20), die ausgebildet ist zum lösbaren Aufstecken des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) auf die erste Klemmbacke (17.1) und die zweite Klemmbacke (17.2), wobei der Greiferaufsatz (18.1, 18.2, 18.3) eine erste Hilfsklemmbacke (21) und eine zweite Hilfsklemmbacke (22) aufweist, die relativ zueinander verstellbar an einem Basiskörper (23) des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) gelagert sind, derart, dass die erste Hilfsklemmbacke (21) und die zweite Hilfsklemmbacke (22) ausgebildet sind in einer aufeinander zu bewegten Schließstellung ein handzuhabendes Klemmobjekt (10) von zwei gegenüberliegenden Seiten einklemmen zu können und zwar in einer von der ersten Orientierung der ersten Klemmebene (K1) zwischen der ersten Klemmbacke (17.1) und der zweiten Klemmbacke (17.2) verschiedenen zweiten Orientierung einer zweiten Klemmebene (K2) zwischen der ersten Hilfsklemmbacke (21) und der zweiten Hilfsklemmbacke (22).

2. Greiferaufsatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckeinrichtung (20) des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) ausgebildet ist zum lösbaren Aufstecken des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) auf die erste Klemmbacke (17.1) und die zweite Klemmbacke (17.2) wahlweise in wenigstens zwei unterschiedlichen Orientierungen.

3. Greiferaufsatz nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Greiferaufsatz (18.1, 18.2, 18.3) ein Getriebe (30) aufweist, das ausgebildet ist, eine Eingangsbewegung der ersten Klemmbacke (17.1) und/oder eine Eingangsbewegung der zweiten Klemmbacke (17.2) in eine Ausgangsbewegung der ersten Hilfsklemmbacke (21) und/oder in eine Ausgangsbewegung der zweiten Hilfsklemmbacke (22) umzusetzen.

4. Greiferaufsatz nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine von erster Hilfsklemmbacke (21) und zweiter Hilfsklemmbacke (22) zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung linear beweglich oder schwenkbar beweglich an dem Basiskörper (23) des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) gelagert ist.

5. Greiferaufsatz nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (30) einen Koppelmechanismus (31), Kurvenmechanismus (32) und/oder einen fluidtechnischen Mechanismus (33) aufweist, der ausgebildet ist, eine Eingangsbewegung der ersten Klemmbacke (17.1) und/oder eine Eingangsbewegung der zweiten Klemmbacke (17.2) unmittelbar in eine Ausgangsbewegung der ersten Hilfsklemmbacke (21) und/oder in eine Ausgangsbewegung der zweiten Hilfsklemmbacke (22) umzusetzen,

wobei der Greiferaufsatz (18.1, 18.2, 18.3) und insbesondere das Getriebe (30) des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) antriebsenergiequellenlos ausgebildet ist und somit die Eingangsbewegung rein passiv in die Ausgangsbewegung umsetzt.

6. Greiferaufsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckeinrichtung (20) des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) ausgebildet ist, in ihrer auf die erste Klemmbacke (17.1) und die zweite Klemmbacke (17.2) aufgesteckten Anordnung sich federvorgespannt kraftschlüssig und/oder formschlüssig verrastend an der ersten Klemmbacke (17.1) und der zweiten Klemmbacke (17.2) abzustützen.

7. Greifeinrichtung zum Handhaben von Klemmobjekten (10), aufweisend:

- ein Grundglied (12),
- einen am Grundglied (12) gelagerten ersten Positionierarm (13.1), der mehrere erste Armglieder (14) aufweist, die durch erste Armgelenke (15) des ersten Positionierarms (13.1) gegeneinander verstellbar verbunden sind, wobei am distalen Ende des ersten Positionierarms (13.1) ein erstes Greifglied (16.1) angeordnet ist, das ausgebildet ist zum Fassen eines ersten Randabschnitts eines von der Greifeinrichtung (11) handzuhabenden Klemmobjekts (10),
- einen am Grundglied (12) gelagerten zweiten Positionierarm (13.2), der mehrere zweite Armglieder (24) aufweist, die durch zweite Armgelenke (25) des zweiten Positionierarms (13.2) gegeneinander verstellbar verbunden sind, wobei am distalen Ende des zweiten Positionierarms (13.2) ein zweites Greifglied (16.2) angeordnet ist, das ausgebildet ist zum Fassen eines zweiten Randabschnitts des von der Greifeinrichtung (11) handzuhabenden Klemmobjekts (10), und
- ein am Grundglied (12) ortsfest befestigtes drittes Greifglied (16.3), das ausgebildet ist zum Fassen eines dritten Randabschnitts des von der Greifeinrichtung (11) handzuhabenden Klemmobjekts (10), wobei das dritte Greifglied (16.3) eine erste Klemmbacke (17.1) und eine zweite Klemmbacke (17.2) aufweist, die relativ zueinander verstellbar am dritten Greifglied (16.3) gelagert sind und das dritte Greifglied (16.3) mit einem Greiferaufsatz (18.1, 18.2, 18.3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 versehen ist.

8. Greifeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass, die erste Klemmbacke (17.1) und die zweite Klemmbacke (17.2) in Zusammenwirken mit der Steckeinrichtung (20) des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) ausgebildet sind, zum lösbaren Aufstecken des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) auf die erste Klemmbacke (17.1) und die zweite Klemmbacke (17.2).

9. Greifeinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine von

erster Klemmbacke (17.1) und zweiter Klemmbacke (17.2) zwischen einer Offenstellung und der Schließstellung linear beweglich oder schwenkbar beweglich an einem Basiskörper des dritten Greifglieds (16.3) gelagert ist.

10. Verfahren zum Betreiben einer Greifeinrichtung (11) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **gekennzeichnet durch** die Schritte:

- automatisches Bewegen des ersten Positionierarms (13.1) derart, dass das erste Greifglied (16.1) an einen Greiferaufsatz (18.1, 18.2, 18.3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Ergreifen des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) herangeführt ist, und/oder automatisches Bewegen des zweiten Positionierarms (13.2) derart, dass das zweite Greifglied (16.2) an den Greiferaufsatz (18.1, 18.2, 18.3) zum Ergreifen des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) herangeführt ist,

- automatisches Ergreifen des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) mittels des ersten Greifglieds (16.1) des ersten Positionierarms (13.1) und/oder automatisches Ergreifen des Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) mittels des zweiten Greifglieds (16.2) des zweiten Positionierarms (13.2),

- durch automatisches Verstellen der ersten Armgelenke (15) des ersten Positionierarms (13.1) und/oder durch automatisches Verstellen der zweiten Armgelenke (25) des zweiten Positionierarms (13.2), automatisches Heranbewegen des gegriffenen Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) an das dritte Greifglied (16.3) und automatisches Aufstecken des gegriffenen Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) an die erste Klemmbacke (17.1) und die zweite Klemmbacke (17.2) des dritten Greifglieds (16.3) oder automatisches Lösen eines aufgesteckten Greiferaufsatzes (18.1, 18.2, 18.3) von der ersten Klemmbacke (17.1) und der zweiten Klemmbacke (17.2) des dritten Greifglieds (16.3) durch automatisches Verstellen der ersten Armgelenke (15) des ersten Positionierarms (13.1) und/oder durch automatisches Verstellen der zweiten Armgelenke (25) des zweiten Positionierarms (13.2).

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

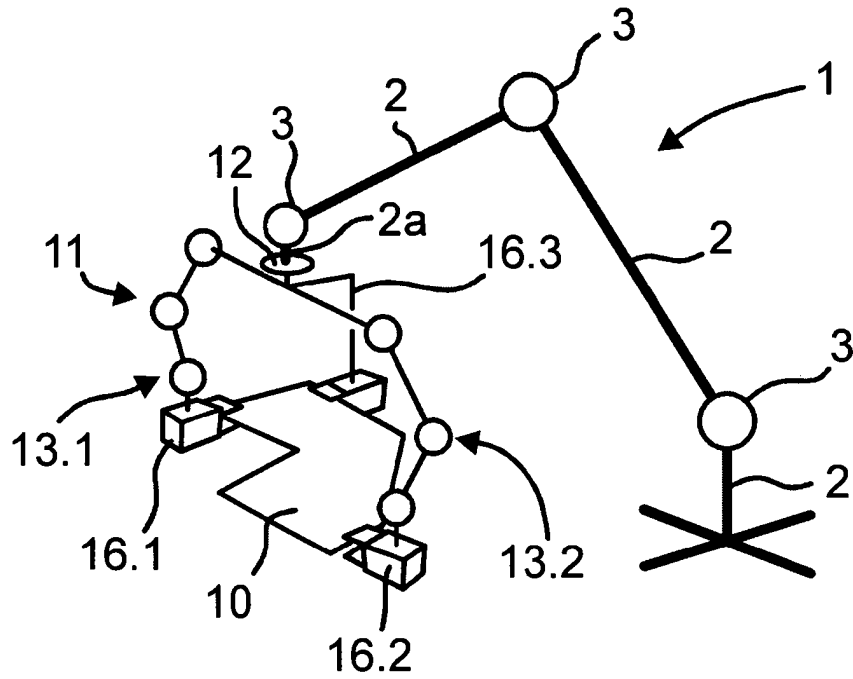


Fig. 1

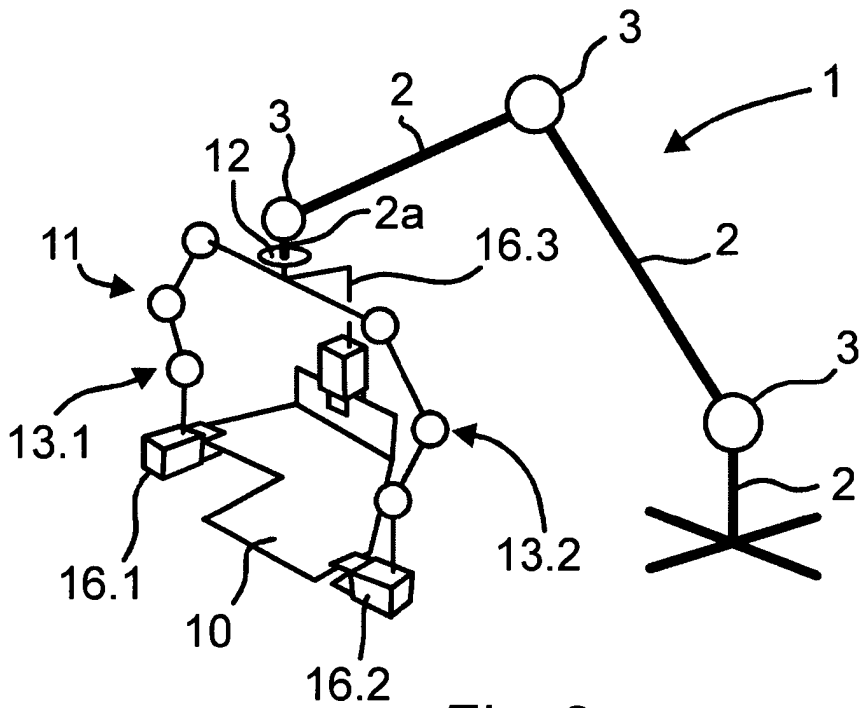


Fig. 2

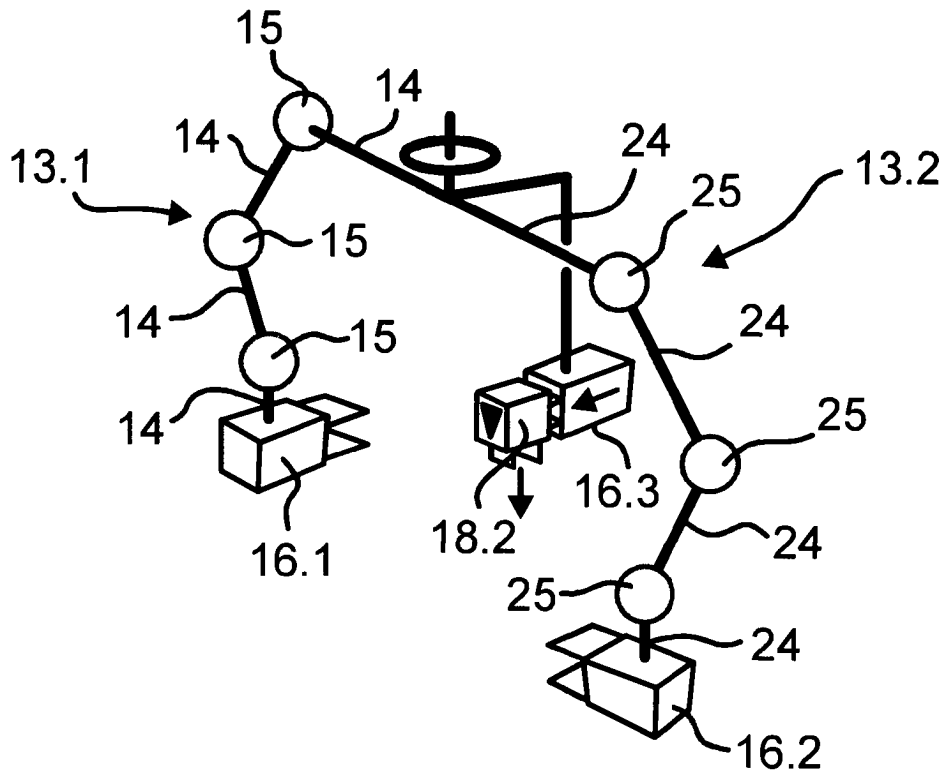


Fig. 3

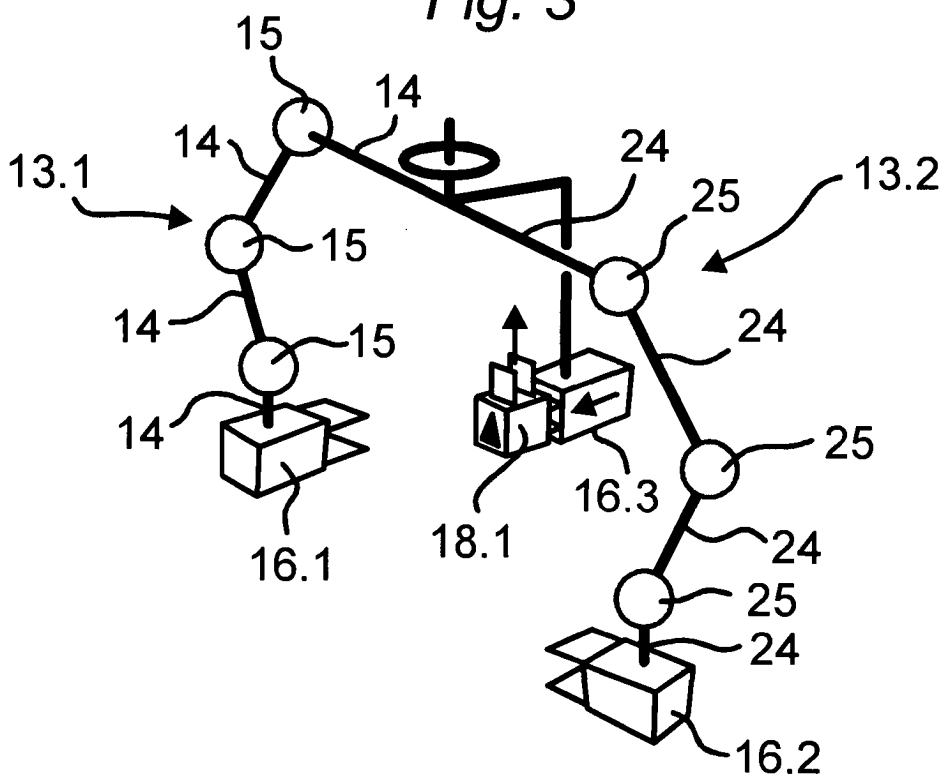


Fig. 4

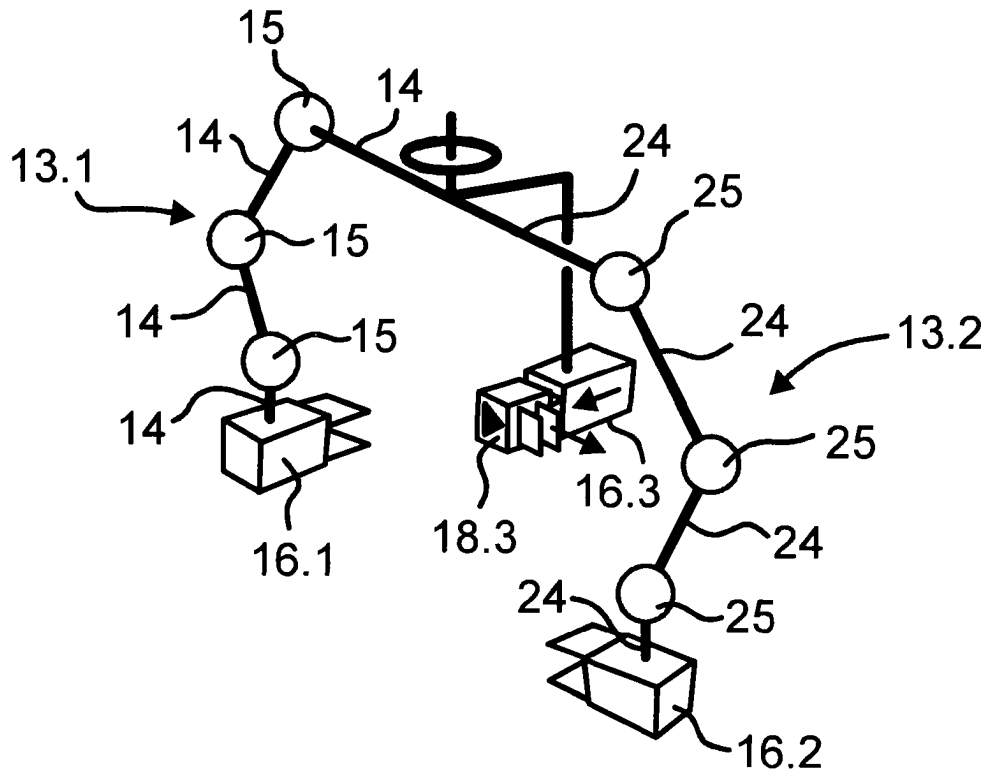


Fig. 5

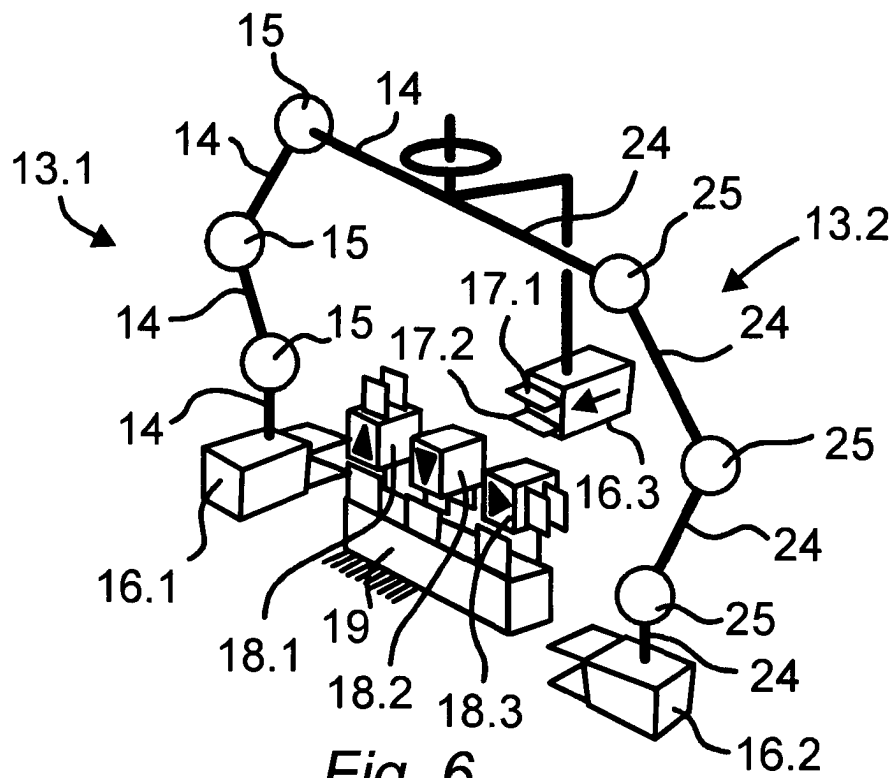


Fig. 6

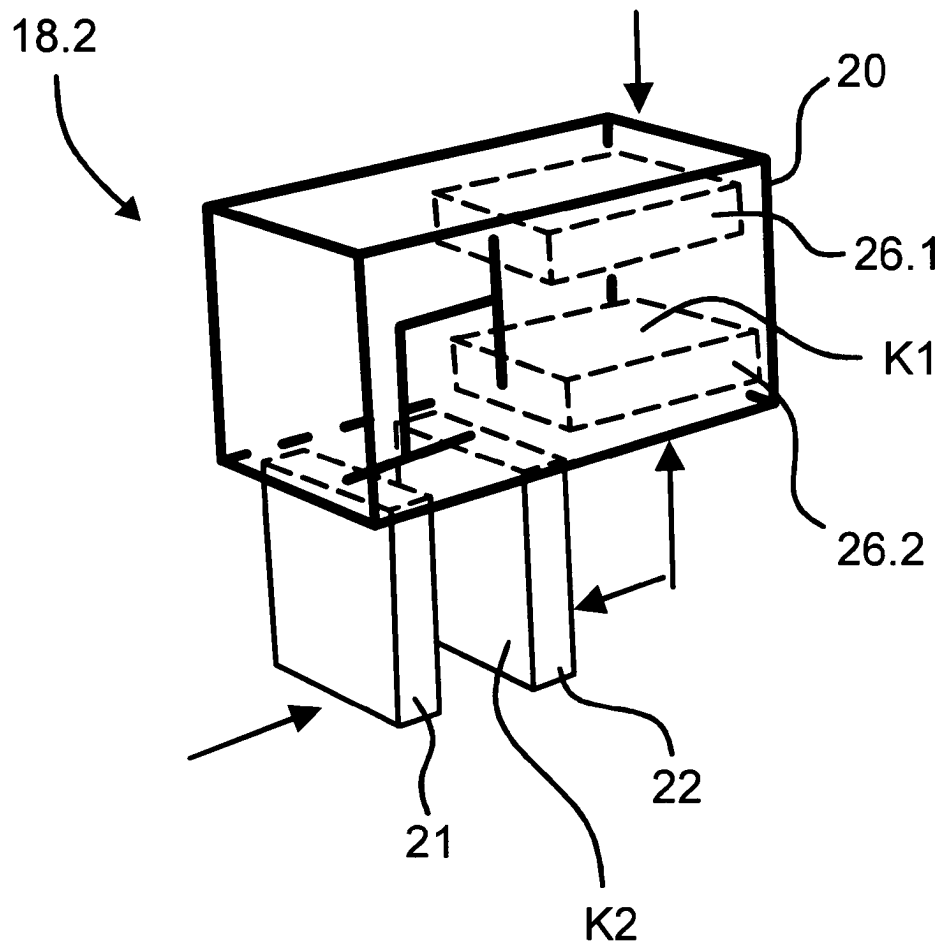


Fig. 7

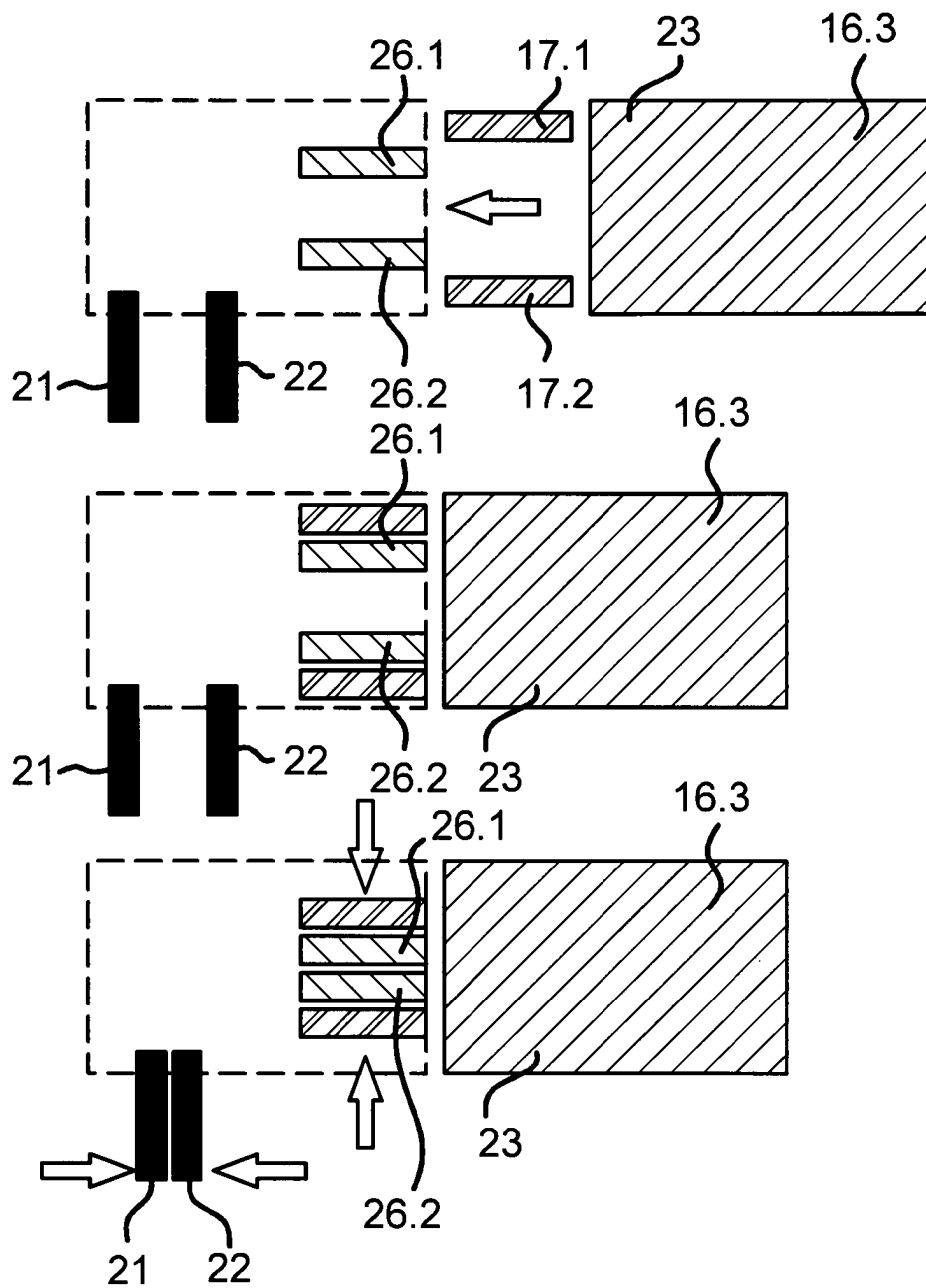


Fig. 8

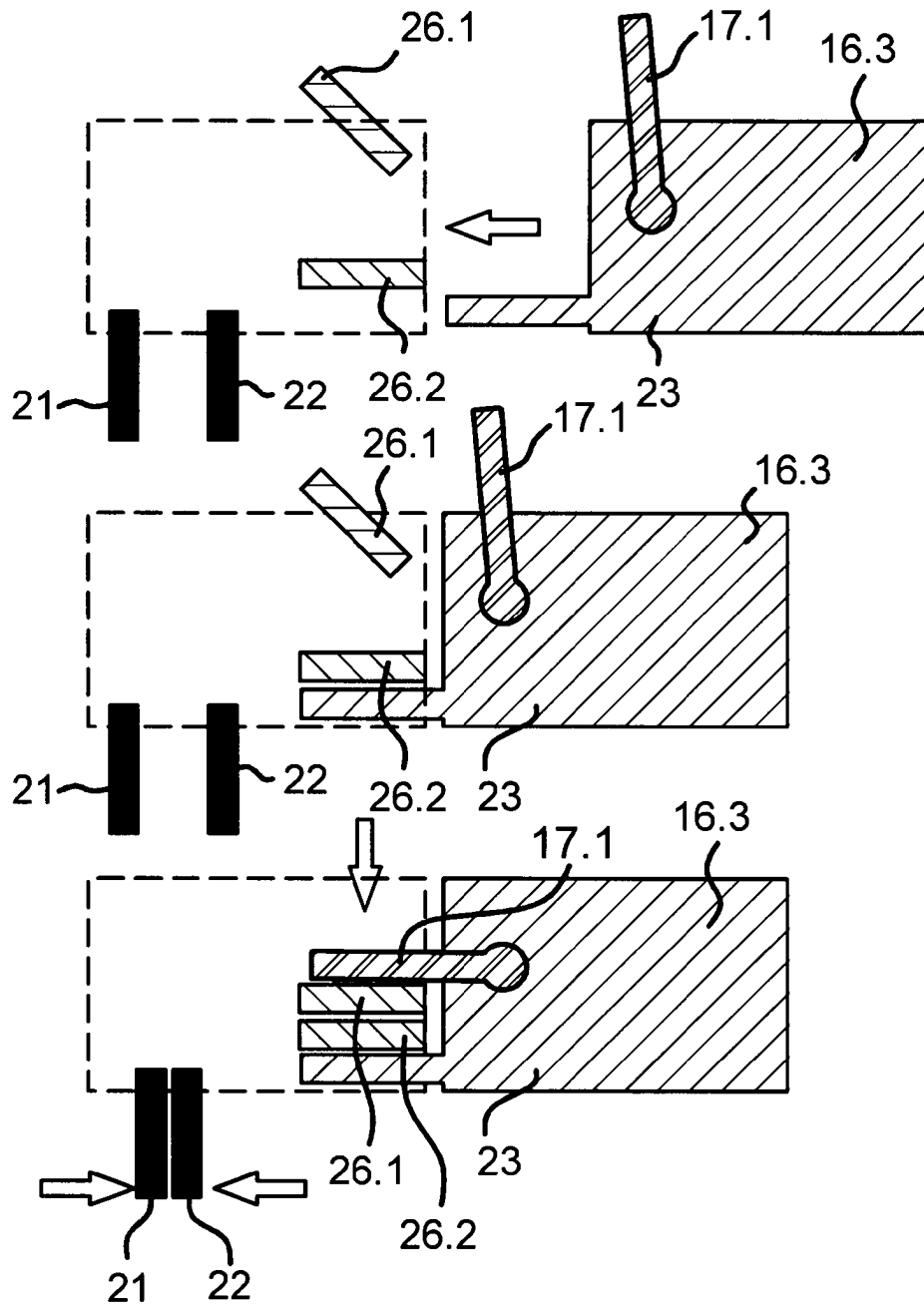


Fig. 9

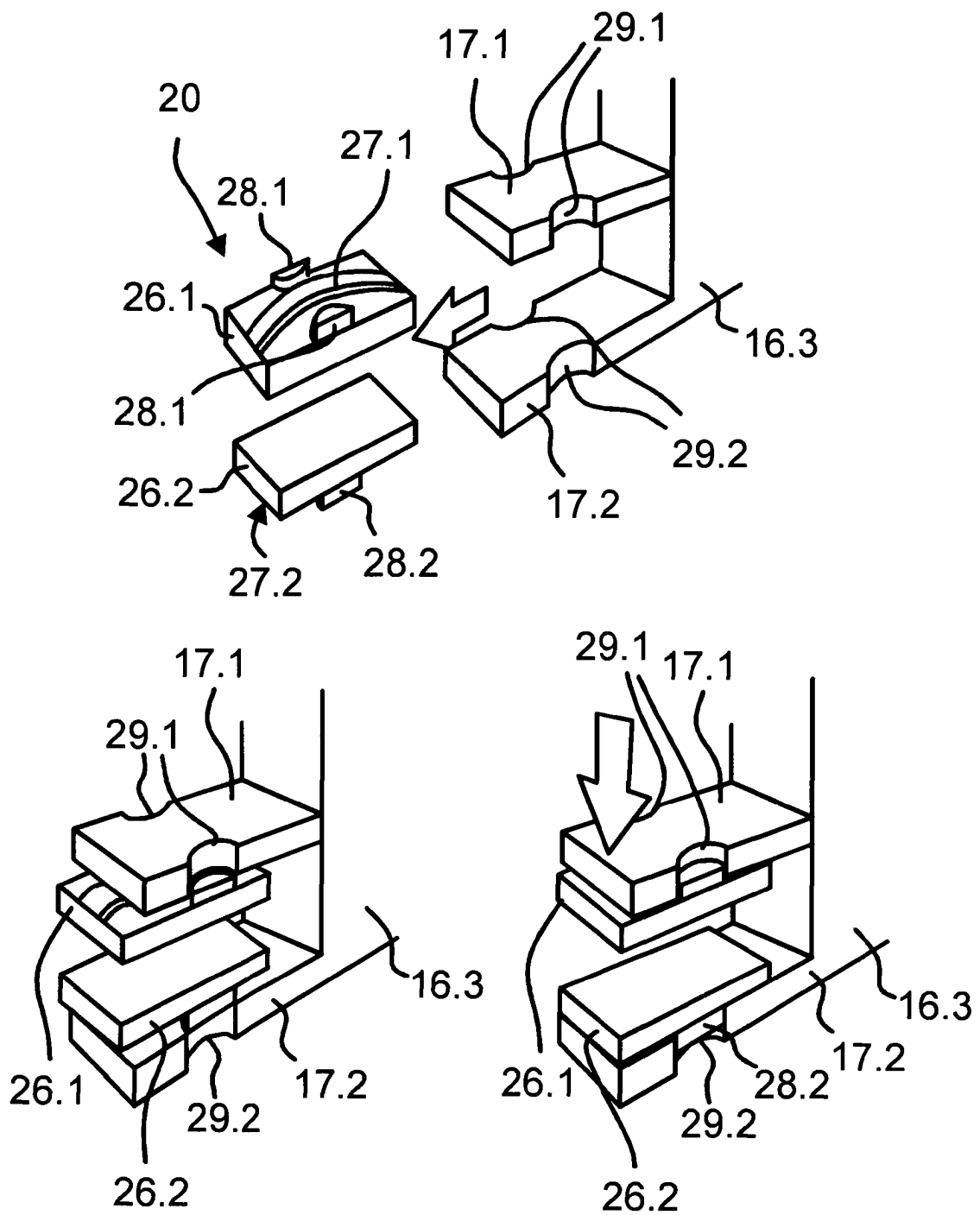


Fig. 10

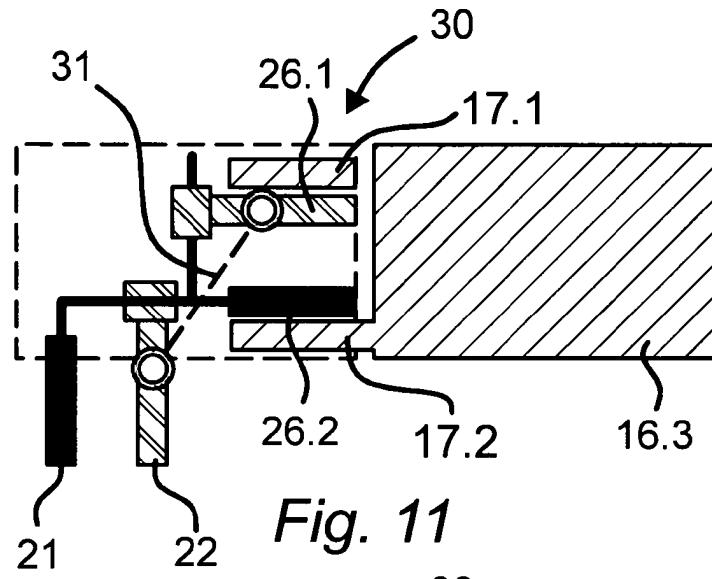


Fig. 11

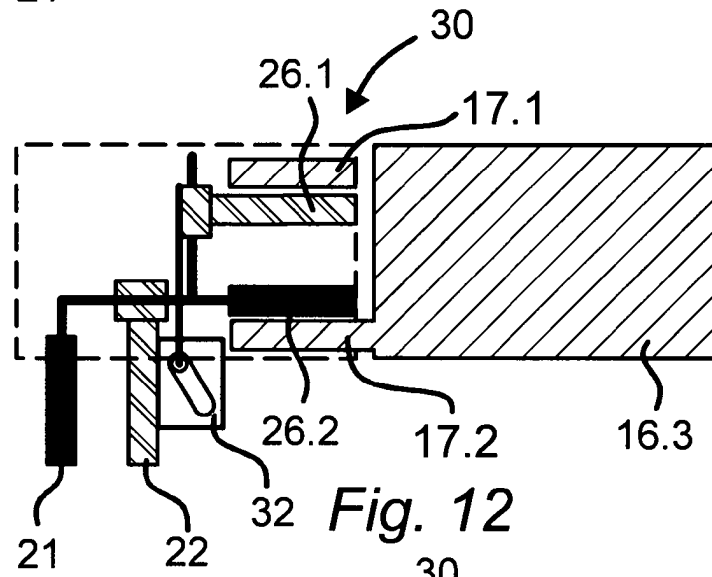


Fig. 12

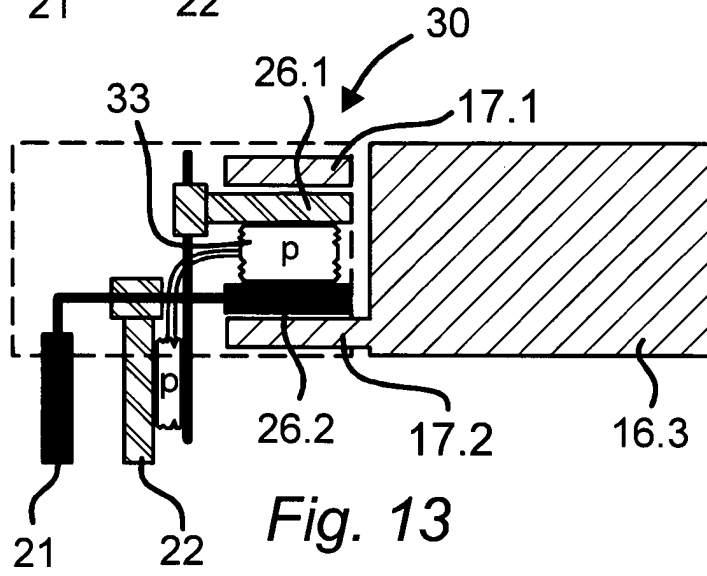


Fig. 13