



(10) **DE 10 2014 223 118 A1** 2016.05.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 223 118.3**

(22) Anmeldetag: **12.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **12.05.2016**

(51) Int Cl.: **B25J 15/12 (2006.01)**

**B25J 15/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Schunk GmbH & Co. KG Spann- und Greiftechnik,  
74348 Lauffen am Neckar, DE**

(72) Erfinder:

**Drab, Michael, 73033 Göppingen, DE; Becker,  
Ralf, 71672 Marbach, DE; Wolfarth, Jens, 71672  
Marbach, DE**

(74) Vertreter:

**DREISS Patentanwälte PartG mbB, 70174  
Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**US 2011 / 0 193 362 A1**

**US 2014 / 0 197 652 A1**

**WO 2012/ 126 567 A1**

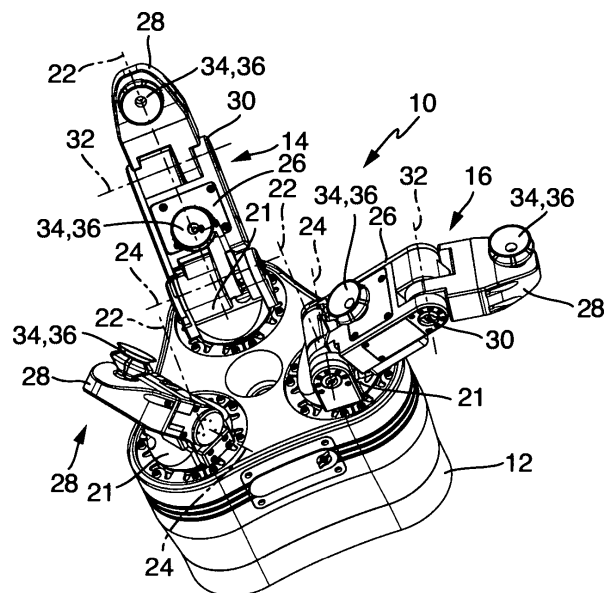
**JP 2008- 207 263 A**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Greifvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Greifvorrichtung (10) zum Greifen eines Bauteils (46), mit einem Trägerkörper (12), und mit am Trägerkörper (12) über Grundgelenke (20) angeordnete, im Raum beweglichen Fingern (14, 16, 18), wobei wenigstens ein Finger (14k, 16) ein Endglied (28) und ein mit dem Endglied (28) über ein Fingergelenk (30) verbundenes Zwischenglied (26) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass am Endglied (28) und an wenigstens einem Zwischenglied (26) jeweils wenigstens ein aktivierbares Greifmittel (34) vorgesehen ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Greifvorrichtung zum Greifen eines Bauteils, mit einem Trägerkörper, und mit am Trägerkörper über Grundgelenke angeordnete, im Raum beweglichen Fingern, wobei wenigstens ein Finger ein Endglied und ein mit dem Endglied über ein Fingergelenk verbundenes Zwischenglied aufweist.

**[0002]** Derartige Greifvorrichtungen, mit drei Finger, werden beispielsweise von der Anmelderin unter der Bezeichnung SCHUNK SDH Hand vertrieben (vgl. [www.de.schunk.com](http://www.de.schunk.com)).

**[0003]** Aus der DE 10 2007 039 384 A1 ist eine Handhabungsvorrichtung bekannt, die einen Trägerkörper aufweist, an dem Arme vorgesehen sind, wobei an den freien Enden der Arme Greif- bzw. Spannelement, wie beispielsweise Backen-, Vakuum- oder Magnetgreifer vorgesehen sind.

**[0004]** Zwar hat sich herausgestellt, dass mit einer derartigen Greifvorrichtung die Gegenstände vergleichsweise flexibel gegriffen werden können. Als nachteilig hat sich allerdings herausgestellt, dass größere Gegenstände, wie beispielsweise geformte Blechteile, mit einer derartigen Greifvorrichtung nicht immer optimal greifbar sind.

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Greifvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass auch größere Bauteile, die auch komplexe Formen aufweisen können, gegriffen werden können.

**[0006]** Diese Aufgabe wird mit einer Greifvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Greifvorrichtung zeichnet sich folglich dadurch aus, dass am Endglied und an wenigstens einem Zwischenglied jeweils ein aktivierbares Greifmittel vorgesehen ist.

**[0007]** Dadurch kann erreicht werden, dass sich die einzelnen Finger, und damit die Endglieder und/oder Zwischenglieder auch flächig an dem zu greifenden Bauteil anlegen können. Über die aktivierbaren Greifmittel kann dann ein Halten und damit letztlich ein Greifen des Bauteils erfolgen. Aufgrund des Vorsehens der Finger mit den Endgliedern und Zwischengliedern am Tragkörper, können diese sich an nahezu beliebig komplex geformte Bauteile optimal anlegen. Über die aktivierbaren Greifmittel können auch komplexe Bauteile an mehreren Kontaktpunkten gleichzeitig durch Aktivieren der jeweiligen aktivierbaren Greifmittel gegriffen werden.

**[0008]** Um ein optimales Anlegen der Finger an die Bauteile zu gewährleisten, ist es denkbar, dass ein oder mehrere Finger nicht nur ein Zwischenglied,

sondern mehrere Zwischenglieder aufweisen, wobei diese dann mittels Fingergelenken untereinander verbunden sind. Vorteilhafterweise weisen dann nicht nur die Endglieder die aktivierbaren Greifmittel, sondern auch ausgewählte oder alle Zwischenglieder.

**[0009]** Die aktivierbaren Greifmittel sind dabei vorteilhafterweise so an den Fingern angeordnet, dass sie sich bei gestreckten Fingern jeweils quer zur Fingerachse erstrecken und wobei sämtliche an einem Finger vorgesehenen Greifmittel in die gleiche Richtung, bei gestrecktem Finger, weisend angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, dass letztlich die über die aktivierbaren Greifmittel aufgebrachte Greifkraft sich ebenfalls quer zur Fingerachse erstreckt. Damit ist es zum sicheren Greifen der Bauteile ausreichend, wenn die Finger bzw. ihre Zwischenglieder und Endglieder auf dem zu greifenden Bauteil anliegen.

**[0010]** Vorteilhafterweise sind am Tragkörper zwei oder auch drei Finger vorgesehen, die im getreckten Zustand der Finger parallel zueinander verlaufend angeordnet sind. Dies führt zu einer gewissen Flexibilität im Hinblick auf das Anlegen der Finger am zu greifenden Bauteil.

**[0011]** Vorteilhafterweise sehen die zwei oder drei Finger an ihren Endgliedern Anlageabschnitte derart vor, dass sich die Anlageabschnitte zum mechanischen Greifen eines Bauteils aufeinander zu bewegen können. Dadurch kann durch die Greifvorrichtung nicht nur mittels den aktivierbaren Greifmitteln ein Greifen von Bauteilen erfolgen, sondern auch durch mechanisches Greifen in Folge der Aufeinanderzubewegung der Anlageabschnitte der Endglieder.

**[0012]** Dabei ist vorteilhaft, wenn die Anlageabschnitte, die zum mechanischen Greifen vorgesehen sind, auf der dem jeweiligen aktivierbaren Greifmittel abgewandten Seite des jeweiligen Endabschnitts vorgesehen sind. Insofern kann je nach Lage des jeweiligen Fingers dieser zum mechanischen Greifen oder zum Greifen mittels aktivierbarem Greifmittel Verwendung finden.

**[0013]** Die aktivierbaren Greifmittel können insbesondere als mit Unterdruck beaufschlagbare Vakuumnäpfe ausgebildet sein. Die Greifmittel sind folglich dann als Saugmittel ausgebildet, die durch einen Unterdruck das zu greifende Bauteil halten bzw. greifen.

**[0014]** Denkbar ist auch, dass die aktivierbaren Greifmittel als bestrombare Magnete ausgebildet sind. Dies ist dann vorteilhaft, wenn die zu greifenden Bauteile ferromagnetisch sind und über entsprechend ausgerichtete Magnetfelder gehalten werden können.

**[0015]** Auch denkbar ist, dass die Greifmittel als elektrostatisch aufladbare Halteabschnitte ausgebildet sind. Insbesondere Bauteile, die auf elektrostatische Felder reagieren, können damit gegriffen werden.

**[0016]** Ferner ist auch denkbar, dass die Greifmittel als Klettabschnitte mit Widerhäkchen ausgebildet sind. Dies ist dann sinnvoll, wenn Bauteile gegriffen werden sollen, die mittels solchen Widerhäkchen gehalten werden können.

**[0017]** Als Greifmittel kommen auch pneumatisch oder elektrisch betätigbare Greifer in Betracht.

**[0018]** Vorteilhafterweise ist zudem, wenn die einzelnen Greifmittel unabhängig voneinander aktivierbar sind. Dies ist insbesondere bei der Verwendung von Saugmitteln oder Magneten denkbar.

**[0019]** Um weiter eine flexible Anpassung der Finger an das zu greifende Bauteil zu gewährleisten, ist vorteilhaft, wenn das Grundgelenk als Dreh- und Schwenkgelenk und/oder wenn die Fingergelenke als Schwenkgelenke ausgebildet sind. Durch die Grundgelenke können dann die Finger nicht nur um ihre Längsachse verdreht werden, sondern auch quer zu deren Mittelsenkrechten geschwenkt werden. Durch die Fingergelenke können zwei benachbarte Fingerglieder einen Schwenkwinkel einnehmen. Vorteilhafterweise sind die einzelnen Finger und auch die einzelnen Glieder der Finger unabhängig voneinander bewegbar bzw. gegenseitig verstellbar und auch arretierbar.

**[0020]** Zur Verstellung ist es vorteilhaft, wenn elektromotorische Antriebe mit selbsthemmenden Getrieben Verwendung finden, wobei die Getriebe sich insbesondere dadurch auszeichnen, dass sie bei Nichtverstellung ihre jeweilige Lage beibehalten. Die elektromotorischen Antriebe können insbesondere im Trägerkörper und/oder in den einzelnen Gliedern der Finger vorgesehen sein.

**[0021]** Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer die in den Figuren gezeigte Ausführungsform der Erfindung näher beschrieben und erläutert ist.

**[0022]** Es zeigen:

**[0023]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung;

**[0024]** Fig. 2 die Greifvorrichtung gemäß Fig. 1 in Seitenansicht;

**[0025]** Fig. 3 einen Schnitt durch den Trägerkörper der Greifvorrichtung gemäß Fig. 2 entlang der Linie III;

**[0026]** Fig. 4 einen Schnitt durch die Greifvorrichtung gemäß Fig. 3 entlang der Linie IV; und

**[0027]** Fig. 5 die Greifvorrichtung gemäß Fig. 1 beim Greifen eines ersten Bauteils.

**[0028]** Die in den Figuren gezeigten Greifvorrichtung **10** weist einen Tragkörper **12** sowie insgesamt drei im Raum bewegliche Finger **14**, **16**, **18** auf. Die Finger **14**, **16**, **18** sind dabei jeweils über ein Grundgelenk **20** am Tragkörper **12** angeordnet. Bei dem Grundgelenk **20** handelt es sich um ein Dreh- und Schwenkgelenk. Die Finger **14**, **16**, **18** können jeweils um die Drehachse **22** des jeweiligen Grundgelenks **20** verdreht werden. Bei gestrecktem Finger **14**, **16**, **18** entspricht die Drehachse **22** der Fingerachse. Zudem können die Finger **14**, **16**, **18** über das Grundgelenk um eine quer zur Drehachse **22** verlaufende Schwenkachse **24** verschwenkt werden.

**[0029]** Wie aus Fig. 2 deutlich wird, verlaufen die Drehachsen **22** parallel zueinander bzw. verlaufen die Fingerachsen bei gestreckten Fingern parallel zueinander.

**[0030]** Die drei Finger **14**, **16**, **18** weisen jeweils ein Endglied **28** auf. Beim Finger **18** ist das Endglied unmittelbar am Grundgelenk **20** angeordnet. Bei den beiden Fingern **14** und **16** ist jeweils zwischen dem Endglied **28** und dem Grundgelenk **20** ein Zwischenglied **26** vorgesehen. Zwischen dem Endglied **28** und dem jeweiligen Zwischenglied **26** ist dabei ein Fingergelenk **30** angeordnet, über welches die Endglieder **28** bezüglich den Zwischengliedern **26** um eine Schwenkachse **32** verschwenkbar ist. Die Schwenkachsen **32** des jeweiligen Fingergelenks **30** verläuft dabei parallel zur jeweiligen Schwenkachse **24** des zugehörigen Grundgelenks **20**.

**[0031]** Wie aus den Fig. 1 und Fig. 2 deutlich wird, weist jedes Endglied **28** sowie jedes Zwischenglied **26** jeweils zumindest ein aktivierbares Greifmittel **34** in Form eines mit Unterdruck beaufschlagbaren Saugnapfes **36** auf. Die in den Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigte Greifvorrichtung **10** weist folglich insgesamt fünf aktivierbare Greifmittel **34**, bzw. mit Unterdruck beaufschlagbare Saugnapfe **36** auf.

**[0032]** Anstelle von Greifmitteln **34** in Form von mit Unterdruck beaufschlagbaren Saugnapfen **36** können auch Magnete oder elektrostatisch aufladbare Halteabschnitte, sowie Klettabschnitte, vorgesehen werden.

**[0033]** Aus dem Schnitt gemäß Fig. 3 wird deutlich, dass im Tragekörper insgesamt drei Elektromotoren

**38** untergebracht sind, die jeweils über ein Schneckenradgetriebe **40** die Grundgelenke **20** um ihre jeweilige Drehachse **22** drehen können. Die Schneckenradgetriebe **40** umfassen jeweils eine mit einem Elektromotor **38** drehgekoppelte Drehschnecke **39**, die ein am jeweiligen Grundgelenk **20** vorgesehene Drehrad **41** kämmt. Die Schneckenradgetriebe **40** sind dabei als selbsthemmende Getriebe ausgebildet. Ein Verdrehen des jeweiligen Fingers **14**, **16**, **18** bei Nichtbetätigen des jeweiligen Elektromotors **38** wird dadurch blockiert.

**[0034]** Zum Verschwenken der Finger **14** und **16** ist in den Zwischengliedern **26** jeweils ein Elektroantrieb vorgesehen, der das jeweilige Endglied **28** über ein Schneckengetriebe **42** antreibt. Ferner ist in den Grundgliedern **20** ebenfalls jeweils ein Elektroantrieb zum Antrieb der Zwischenglieder **26** über Schneckengetriebe **42** vorgesehen. Denkbar ist allerdings auch, dass zum Verschwenken der Finger **14** und **16** in den Zwischengliedern **26** jeweils zwei Elektroantriebe vorgesehen, die über Schneckengetriebe **42** die Schwenkbewegung durchführen.

**[0035]** Die Schneckengetriebe **42** sind ebenfalls vorzugsweise selbsthemmend ausgebildet. Dadurch können die Finger **14** und **16** bzw. deren Glieder **26**, **28** in ihrer jeweiligen Lage arretiert werden.

**[0036]** Zur Versorgung der Greifmittel **34** bzw. der Saugnäpfe **36** mit Unterdruck, sind in den Fingern **14**, **16**, **18** Unterdruckleitungen vorgesehen. Die Unterdruckleitungen, die in den Figuren nicht im Einzelnen dargestellt sind, durchgreifen dabei die Gelenke **20** und **30**, wobei am Trägerkörper **12** vorteilhafterweise ein zentraler Unterdruckanschluss vorgesehen ist. Im Trägerkörper **12** können zudem Ventile vorgesehen sein, die je nach Schaltstellung die einzelnen Greifmittel **34** bzw. Saugnäpfe **36** mit Unterdruck versorgen.

**[0037]** Aus **Fig. 2** und **Fig. 4** wird ferner deutlich, dass die Greifmittel **34** bzw. die Saugnäpfe **36** quer zur Fingerachse, bzw. bei gestrecktem Finger zur Drehachse **22**, angeordnet sind. Zudem weisen die Greifmittel **34**, die an einem Finger **14**, **16** oder **18** vorgesehen sind, jeweils in die gleiche Richtung. Dies hat den Vorteil, dass mit einem Greiffinger **14**, **16** die beiden am jeweiligen Greiffinger **14**, **16** vorgesehenen Saugmitteln **34** an dem zu greifenden Gegenstand angelegt werden können.

**[0038]** Vorteilhafterweise sind ferner an den Greiffingern **14**, **16**, **18** Rückschlagventile vorgesehen, die ein Druckabfall bei Nichtbeaufschlagen eines Greifmittels **34** gegen ein zu greifendes Bauteil verhindern. Rückschlagventile können auch derart ausgebildet sein, wenn kein Saugnapf **36** montiert ist, zudem kein Druckverlust stattfinden kann.

**[0039]** Die Greiffinger **14**, **16**, **18** bzw. deren Endglieder **28**, weisen jeweils auf der dem jeweiligen Greifmittel **34** abgewandten Rückseite Anlageabschnitte **44** auf, mit denen Gegenstände auch durch Aufeinanderzubewegen der Greiffinger **14**, **16** und **18** mechanisch gegriffen werden können. Die Anlageabschnitte **44** können dabei eine insbesondere rutschfeste Oberflächenbeschaffenheit aufweisen und beispielsweise aus einem geeigneten Kunststoff sein.

**[0040]** Vorteilhafterweise sind die einzelnen Saugnäpfe **36** unabhängig voneinander aktivierbar, bzw. mit Unterdruck beaufschlagbar.

**[0041]** Die einzelnen Finger **14**, **16**, **18** sind so angeordnet, dass sie um die Achsen **22**, **24** und **32** frei und unabhängig voneinander verschwenkt werden können. Vorzugsweise ist eine übergeordnete Steuerung vorgesehen, die die einzelnen Elektromotoren entsprechend ansteuert und die auch programmierbar ist. So können an Bauteile angepasste Stellungen der Finger **14**, **16**, **18**, bzw. deren Gliedern **26**, **28** gespeichert werden.

**[0042]** In der **Fig. 5** ist ein denkbare Greifen der Greifvorrichtung **10**, wie es in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** gezeigt ist, wiedergegeben. In der **Fig. 5** wird ein Bauteil, das beispielsweise aus einem Blech oder aus Kunststoff sein kann, mittels den an den Endgliedern **28** vorgesehenen Greifmitteln **34** gegriffen. Die Endglieder **28** können dabei in optimaler Weise an das zu greifende Bauteil **46** angelegt werden. Durch Aktivieren der Greifmittel **34** kann das Bauteil **46** letztlich gegriffen werden. Dabei ist auch möglich, dass die Finger **14**, **16**, **18** derart ausgelenkt werden, dass sie eine flache Greifebene aufspannen und an dem zu greifendem Bauteil mit den die Greifmittel **34** aufweisenden Seiten zum Aufliegen kommen. Da nicht nur an den Endgliedern **28**, sondern auch an den Zwischengliedern **26** Greifmittel **34** vorgesehen sind, kann das Bauteil **46** dann durch mehrere Greifmittel **34** zeitgleich durch Ansaugen gegriffen werden.

**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 102007039384 A1 [0003]

**Patentansprüche**

1. Greifvorrichtung (10) zum Greifen eines Bauteils (46), mit einem Trägerkörper (12), und mit am Trägerkörper (12) über Grundgelenke (20) angeordnete, im Raum beweglichen Fingern (14, 16, 18), wobei wenigstens ein Finger (14, 16) ein Endglied (28) und ein mit dem Endglied (28) über ein Fingergelenk (30) verbundenes Zwischenglied (26) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Endglied (28) und an wenigstens einem Zwischenglied (26) jeweils wenigstens ein aktivierbares Greifmittel (34) vorgesehen ist.

2. Greifvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Finger mehrere über Fingergelenke miteinander verbundene Zwischenglieder (26) aufweist, wobei an einem oder an mehreren Zwischengliedern (26) die aktivierbaren Greifmittel (34) vorgesehen sind.

3. Greifvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei gestrecktem Finger (14, 16, 18) die an einem Finger (14, 16, 18) vorgesehenen Greifmittel (34) jeweils quer zur Fingerrachse und in die gleiche Richtungweisend angeordnet sind.

4. Greifvorrichtung (10) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Tragkörper (12) wenigstens zwei Finger (14, 16, 18) vorgesehen sind, die im gestreckten Zustand parallel zueinander verlaufend angeordnet sind.

5. Greifvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei Finger (14, 16) an ihren Endgliedern (28) Anlageabschnitte (44) derart vorgesehen sind, dass die Anlageabschnitten (44) zum mechanischen Greifen aufeinander zu bewegbar sind.

6. Greifvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlageabschnitte (44) auf der dem jeweiligen Greifmittel (34) abgewandten Seite des jeweiligen Endabschnitts (28) vorgesehen sind.

7. Greifvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aktivierbaren Greifmittel (34) als mit Unterdruck beaufschlagbare Vakuumnäpfe (36) ausgebildet sind.

8. Greifvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aktivierbaren Greifmittel (34) als bestrombare Magnete ausgebildet sind.

9. Greifvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die aktivierbaren Greifmittel (34) als elektrostatische aufladbare Halteabschnitte ausgebildet sind.

10. Greifvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aktivierbaren Greifmittel (34) als Klettabschnitte mit Wiederhäkchen ausgebildet sind.

11. Greifvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelnen Greifmittel (34) unabhängig voneinander aktivierbar sind.

12. Greifvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundgelenk (20) als Dreh- und Schwenkgelenk und/oder dass die Fingergelenke (30) als Schwenkgelenke ausgebildet sind.

13. Greifvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Finger (14, 16, 18) über elektromotorische Antriebe (38) mit selbsthemmenden Getrieben (40, 42) verstellbar sind, so dass sie bei Nichtverstellung ihre jeweilige Lage beibehalten.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

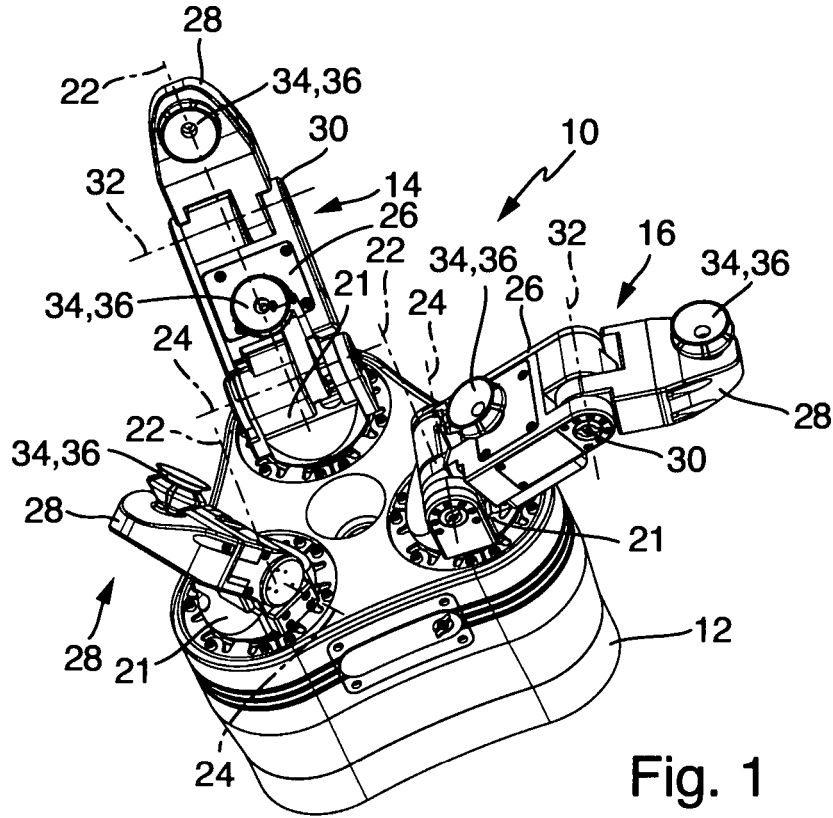


Fig. 1

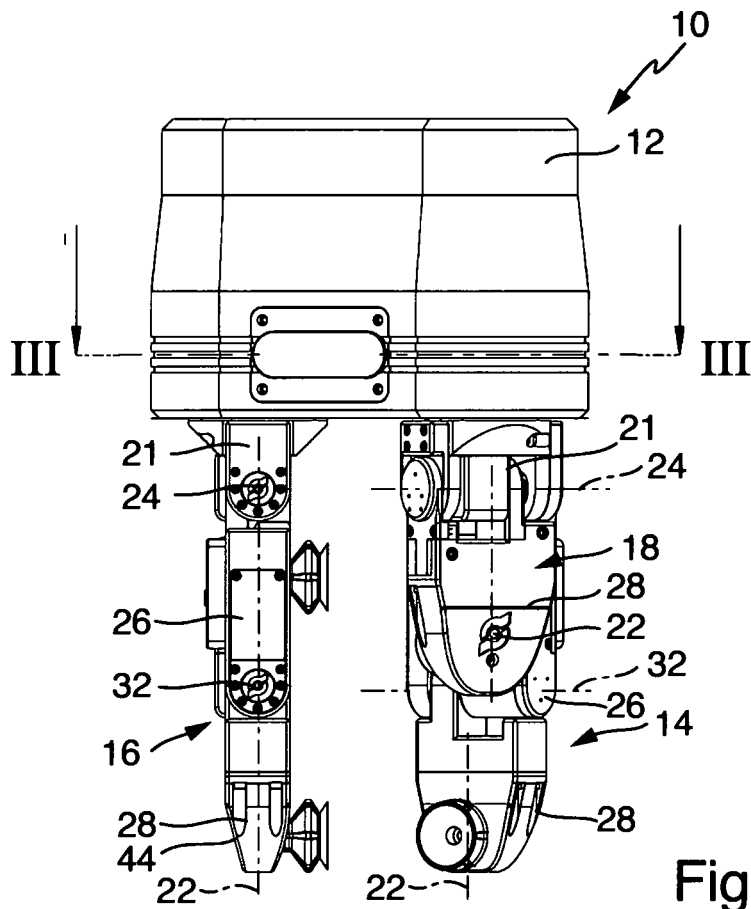


Fig. 2

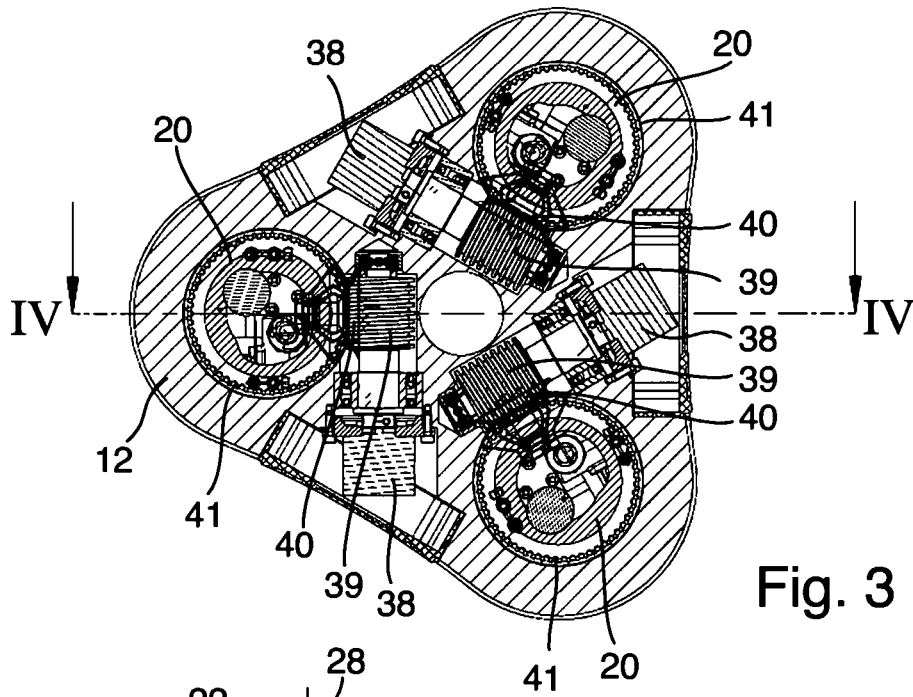


Fig. 3

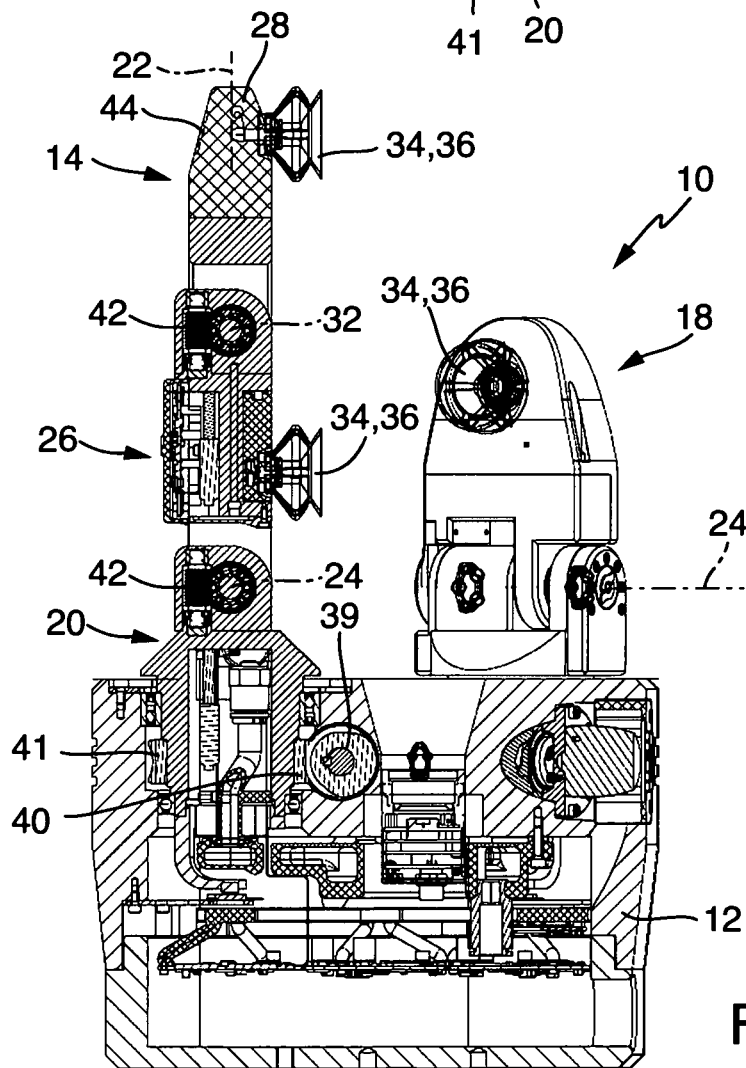


Fig. 4



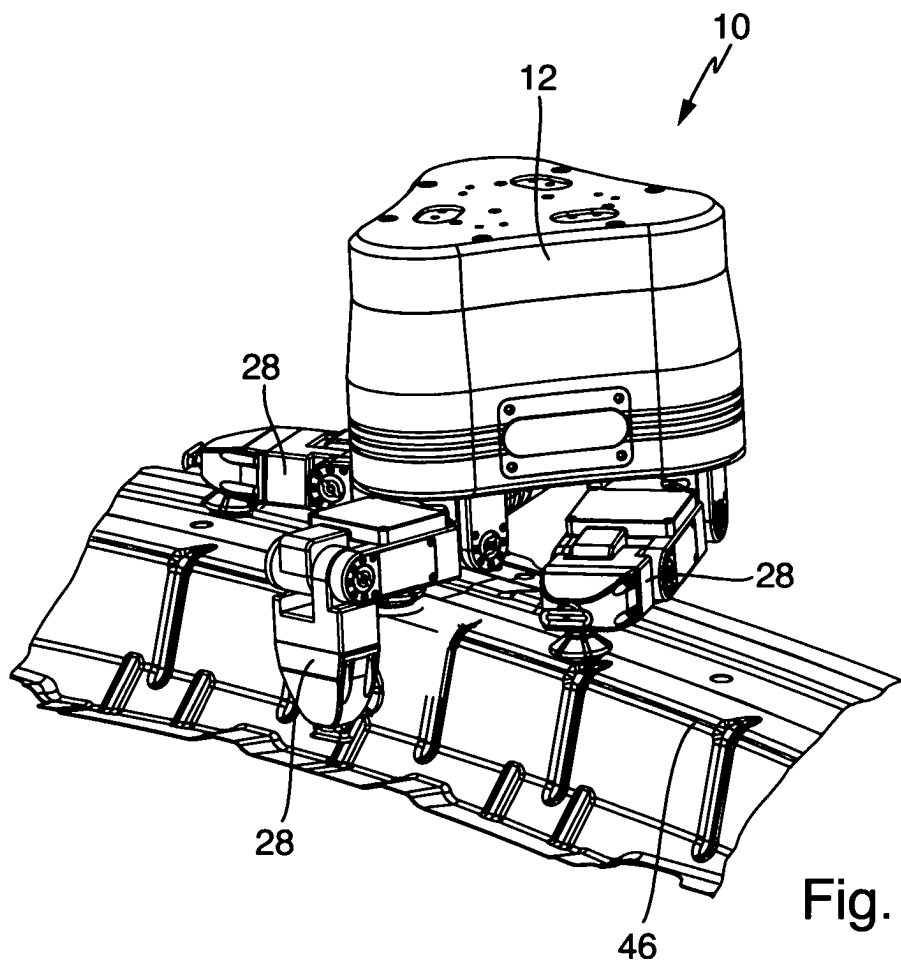


Fig. 5