



(10) **DE 10 2019 213 036 A1** 2021.03.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 213 036.4**

(22) Anmeldetag: **29.08.2019**

(43) Offenlegungstag: **04.03.2021**

(51) Int Cl.: **B25J 9/18 (2006.01)**

**B25J 9/02 (2006.01)**

**B25J 9/10 (2006.01)**

**B25J 9/00 (2006.01)**

**B65G 47/90 (2006.01)**

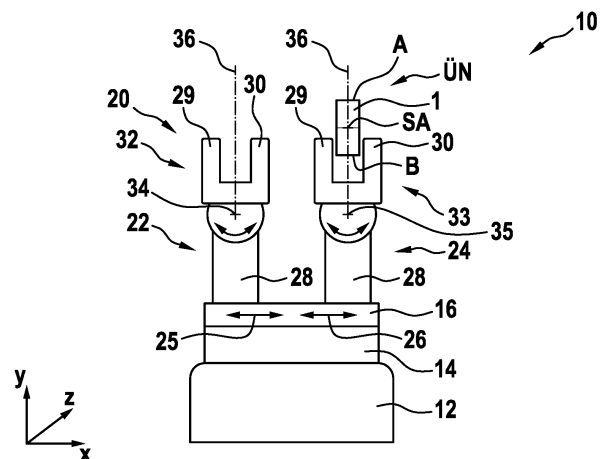
(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Alatartsev, Sergey, 71034 Böblingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Handhabung eines Gegenstands mittels einer Greifvorrichtung, Greifvorrichtung und deren Verwendung sowie Handhabungsroboter**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Handhabung eines Gegenstands (1) mittels einer Greifvorrichtung (20; 20a) insbesondere eines Handhabungsroboters (10), bei dem der Gegenstand (1) von einer Übernahme position (ÜN) in eine Übergabeposition (ÜG) überführt wird, wobei der Gegenstand (1) in der Übernahme position (ÜN) und der Übergabeposition (ÜG) unterschiedliche räumliche Orientierungen aufweist, wobei der Gegenstand (1) von zwei Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44) der Greifvorrichtung (20; 20a) von der Übernahme position (ÜN) in die Übergabeposition (ÜG) bewegt wird, und wobei die beiden Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44) jeweils wenigstens zwei beweglich zueinander angeordnete Haltefinger (29, 30; 54) zum Halten des Gegenstands (1) aufweisen.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Handhabung eines Gegenstands mittels einer Greifvorrichtung, insbesondere einer Greifvorrichtung eines Handhabungsroboters, wie sie zum Überführen des Gegenstands zwischen einer Übernahmeposition in eine Übergabeposition vorgesehen ist, wobei der Gegenstand in den beiden Positionen unterschiedlich ausgerichtet ist. Ferner betrifft die Erfindung eine Greifvorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens, die Verwendung einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung sowie einen Handhabungsroboter mit einer Greifvorrichtung.

## Stand der Technik

**[0002]** Eine Greifvorrichtung, die zum Durchführen eines Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 geeignet ist, ist aus der US 7,406,363 B2 bekannt. Die bekannte Greifvorrichtung zeichnet sich durch zwei beweglich angeordnete Greifeinrichtungen aus, die jeweils fingerartige Halteelemente zum Halten des Gegenstands aufweisen. Die beiden Greifeinrichtungen zeichnen sich weiterhin dadurch aus, dass diese um jeweils eine erste Achse zueinander schwenkbar angeordnet sind, wobei die beiden ersten Achsen parallel zueinander und senkrecht zu einer Erstreckungsrichtung der fingerartigen Elemente der Greifeinrichtungen angeordnet sind. Mittels der bekannten Greifvorrichtung lassen sich beispielsweise Gegenstände an einem Übernahmeort übernehmen und an einem Übergabeort abstellen. Wesentlich dabei ist, dass es zum Abstellen der Gegenstände in einer gegenüber der ursprünglichen Übernahmeposition um 180° gedrehten Position der Gegenstände erforderlich ist, zusätzlich zur Greifvorrichtung eine feststehende oder beweglich angeordnete Plattform zu verwenden, in deren Bereich die Gegenstände eine Zwischenposition einnehmen. Die Gegenstände werden sozusagen an der Plattform abgestützt oder mittels der Plattform gedreht, um das gewünschte Handling mittels der beiden Greifeinrichtungen zu ermöglichen. Dies macht das Handling insofern relativ kompliziert, dass der Gegenstand in den Bereich der Plattform bewegt werden muss. Weiterhin ist zusätzlich zur Greifvorrichtung die erwähnte Plattform erforderlich, was den vorrichtungstechnischen Aufwand erhöht und den Platzbedarf vergrößert.

## Offenbarung der Erfindung

**[0003]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Handhabung eines Gegenstands mittels einer Greifvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass es ermöglicht wird, ohne zusätzliche Hilfseinrichtungen o.ä. Maßnahmen einen in einer

Position übernommenen Gegenstand in einer zweiten, in Bezug auf die erste Position beispielsweise um 180° gedrehten Positionen abzustellen bzw. zu übergeben, ohne dass hierzu der Gegenstand zwischenzeitlich an einem Ort außerhalb der Greifeinrichtungen abgestellt werden muss bzw. außer Kontakt mit der Greifvorrichtung gelangt.

**[0004]** Dies wird erfindungsgemäß durch zwei unterschiedliche Lösungsansätze ermöglicht. Ein erster Lösungsansatz schlägt vor, dass der Gegenstand zwischen der Übernahmeposition und der Übergabeposition ausschließlich in Kontakt mit wenigstens einer der beiden Greifeinrichtungen ist, wobei der Gegenstand zum Überführen von der Übernahmeposition in die Übergabeposition mehrmals von wenigstens einer der beiden Greifeinrichtungen unter Ausbildung von Zwischenpositionen des Gegenstands abwechselnd oder gemeinsam gehalten wird.

**[0005]** Ein alternativer Lösungsansatz sieht demgegenüber vor, dass der Gegenstand von einer der beiden Greifeinrichtungen in der Übernahmeposition übernommen wird und in einer Zwischenposition an die andere Greifeinrichtung übergeben wird, wonach die andere Greifeinrichtung den Gegenstand von der Zwischenposition in die Übergabeposition bewegt, sodass der Gegenstand, mit Ausnahme in der Zwischenposition, stets ausschließlich von einer Greifeinrichtung gehalten wird.

**[0006]** Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Handhabung eines Gegenstands mittels einer Greifvorrichtung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es in einer bevorzugten Ausgestaltung, den Gegenstand zwischen der Übernahme- und der Übergabeposition um wenigstens 90°, vorzugsweise um 180°, zu drehen bzw. zu schwenken. Derartige unterschiedliche Positionen des Gegenstands sind typisch für die Entnahme von Gegenständen beispielsweise aus einem Transportbehälter und dem Einsetzen des Gegenstands in Aufnahmen einer Bearbeitungseinrichtung oder ähnliche Anwendungen.

**[0008]** Weiterhin umfasst die Erfindung eine Greifvorrichtung, insbesondere für einen Handhabungsroboter, der zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist. Die Greifvorrichtung umfasst hierzu zwei beweglich angeordnete Greifeinrichtungen, wobei die beiden Greifeinrichtungen jeweils wenigstens zwei beweglich zueinander angeordnete Haltefinger zum Halten des Gegenstands aufweisen, wobei die Greifeinrichtungen um jeweils eine Achse zueinander schwenkbar angeordnet sind, und wobei die beiden Achsen parallel zueinander und senkrecht zu einer Erstreckungsrichtung der Haltefinger angeordnet sind. Die erfindungsgemäße Greif-

vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Haltefinger jeder Greifeinrichtung an unterschiedlichen Stellen und/oder unterschiedlichen Winkeln zum Gegenstand positionierbar sind.

**[0009]** In einer besonders bevorzugten konstruktiven Ausgestaltung der Greifvorrichtung ist es vorgesehen, dass die Haltefinger der beiden Greifeinrichtungen zusätzlich um eine sich parallel zu den Haltefingern erstreckende Drehachse drehbar sind. Dadurch ist es beispielsweise möglich, den Gegenstand nicht nur um eine Achse zu schwenken, sondern zusätzlich um eine zweite Achse, die senkrecht zur zuerst genannten Achse verläuft.

**[0010]** Um eine besonders hohe Beweglichkeit bzw. Verstellbarkeit der Greifeinrichtungen und eine unterschiedliche Winkelstellung der Haltefinger der Greifeinrichtungen zueinander und zum Gegenstand zu ermöglichen, ist es vorgesehen, dass die Haltefinger an einem aus mehreren beweglich zueinander angeordneten Elementen bestehenden Arm der Greifeinrichtungen angeordnet sind. Auch wird durch jeweils mehrgliedrig ausgebildete Arme eine besonders gute Anpassung an die Form bzw. die Größe des handzuhabenden Gegenstands ermöglicht.

**[0011]** Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass die beiden Greifeinrichtungen an einem gemeinsamen, in Richtung der drei Raumachsen beweglichen Trägerelement angeordnet. Eine derartige konstruktive Ausgestaltung bzw. Anordnung der beiden Greifeinrichtungen hat insbesondere den Vorteil, dass diese über das gemeinsame Trägerelement innerhalb eines Arbeitsbereichs der Greifvorrichtung in jede gewünschte Position positioniert bzw. innerhalb des Arbeitsbereichs bewegt werden können.

**[0012]** Ganz besonders bevorzugt ist es darüber hinaus in Weiterbildung des zuletzt gemachten Vorschlags, wenn die beiden Greifeinrichtungen am Trägerelement linearbeweglich zueinander angeordnet sind. Eine derartige Anordnung der beiden Greifeinrichtungen ermöglicht es insbesondere, ohne Formatwechsel o.ä. Maßnahmen die Greifeinrichtungen dem jeweils zu handhabenden Gegenstand anzupassen, sodass die Greifvorrichtung für unterschiedliche Formate von Gegenständen verwendbar ist.

**[0013]** Alternativ zu einem beweglich angeordneten Trägerelement kann es auch vorgesehen sein, dass die Greifeinrichtungen auf der den Haltefingern abgewandten Seite an einer ortsfest angeordneten Plattform bzw. einer Arbeitsfläche angeordnet sind.

**[0014]** Eine weitere Ausgestaltung der Haltefinger sieht vor, dass die Haltefinger zum Halten eines Gegenstands beweglich zueinander angeordnet sind. Eine derartige bewegliche Anordnung kann entweder in einem Schwenken der beiden Haltefinger um

zueinander parallele Schwenkachsen bestehen, oder aber in einer Veränderung des Abstands von parallel zueinander angeordneten Haltefingern. Weiterhin ist es besonders bevorzugt vorgesehen, dass genau bzw. lediglich zwei Haltefinger an jeder Greifeinrichtung vorhanden sind. Dadurch wird ein relativ einfacher und kostengünstiger Aufbau der Greifeinrichtungen ermöglicht.

**[0015]** Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung zum gleichzeitigen Halten bzw. zur gleichzeitigen Handhabung von zwei Gegenständen. In diesem Fall ist jeweils ein Gegenstand einer Greifeinrichtung zugeordnet. Eine derartige Verwendung der Greifvorrichtung hat insbesondere den Vorteil einer besonders hohen Leistung.

**[0016]** Zuletzt betrifft die Erfindung einen Handhabungsroboter mit einer soweit beschriebenen erfindungsgemäßen Greifvorrichtung.

**[0017]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen.

#### Figurenliste

**Fig. 1 bis Fig. 6** zeigen in jeweils vereinfachten Darstellungen während unterschiedlicher Zeitpunkte des Handlings eine erste Greifvorrichtung mit zwei Greifeinrichtungen, wobei mittels der Greifvorrichtung ein Gegenstand aus einer Übernahmeposition in eine gegenüber der Übernahmeposition um 180° gedrehte Übergabeposition bewegt wird und die

**Fig. 7 bis Fig. 11** in zweite Greifvorrichtung in vereinfachten perspektivischen Ansichten zu unterschiedlichen Zeitpunkten während des Handlings eines Gegenstands, bei der dieser um 90° gegenüber seiner ursprünglichen Position gedreht wird.

#### Ausführungsformen der Erfindung

**[0018]** Gleiche Elemente bzw. Elemente mit gleicher Funktion sind in den Figuren mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

**[0019]** In der **Fig. 1 bis Fig. 6** ist ausschnittsweise ein Handhabungsroboter **10** dargestellt, wie er zur Handhabung eines beispielhaft stabförmigen Gegenstands **1** mit rechteckförmigem Querschnitt dient. Insbesondere dient der Handhabungsroboter **10** dazu, den Gegenstand **1** aus der in der **Fig. 1** dargestellten Übernahmeposition ÜN zu übernehmen und in die in der **Fig. 6** dargestellte Übergabeposition ÜG zu übergeben. Die beiden Positionen zeichnen sich dadurch aus, dass die beiden Stirnseiten A und B des Gegen-

stands **1** gegenüber einer senkrecht zur Zeichenebene der **Fig. 1** bis **Fig. 6** verlaufenden Schwenkachse SA um  $180^\circ$  gedreht sind. Beispielsweise kann der Handhabungsroboter **10** dazu dienen, den mit seiner Stirnseite A auf einer Palette o.ä. Transportbehälter stehenden Gegenstand **1** zu übernehmen und mit seiner gegenüberliegenden Stirnseite B in eine Montagelinie o.ä. Einrichtung abzustellen.

**[0020]** Der Handhabungsroboter **10** weist einen Roboterarm **12** auf, der an einem Gelenkabschnitt **14** ein Trägerelement **16** aufweist. Der Roboterarm **12** ist in an sich bekannter Art und Weise innerhalb eines in den Figuren nicht dargestellten Arbeitsbereichs des Handhabungsroboters **10** in Richtung der drei Raumachsen x, y und z beweglich.

**[0021]** Das Trägerelement **16** ist Bestandteil einer Greifvorrichtung **20**, die zwei identisch ausgebildete Greifeinrichtungen **22** und **24** umfasst. Die beiden Greifeinrichtungen **22** und **24** sind bei dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 6** dargestellten Ausführungsbeispiel in nicht dargestellten Führungen des Trägerelements **16** in Richtung der Doppelpfeile **25**, **26** linearbeweglich angeordnet. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Abstände zwischen zwei stangenartigen Elementen **28** der beiden Greifeinrichtungen **22** und **24**. Die Elemente **28** weisen an der dem Trägerelement **16** abgewandten Seite jeweils zwei Haltefinger **29**, **30** an einem Greifer **32**, **33** auf. Die Haltefinger **29**, **30** sind entweder parallel zueinander beweglich angeordnet, oder aber um jeweils eine Schwenkachse zueinander schwenkbar angeordnet und dienen zum Halten bzw. Festhalten des Gegenstands **1**, wie dies aus dem Stand der Technik an sich bekannt und daher im Einzelnen nicht näher dargestellt ist.

**[0022]** Die beiden Greifer **32**, **33** sind um parallel zueinander angeordnete, senkrecht zur Zeichenebene der **Fig. 1** bis **Fig. 6** angeordnete Achsen **34**, **35** schwenkbar angeordnet.

**[0023]** Optional kann es darüber hinaus vorgesehen sein, dass die beiden Greifer **32**, **33** um parallel zur Längsrichtung der Haltefinger **29**, **30** verlaufende, lediglich in der **Fig. 1** dargestellte Drehachsen **36** schwenkbar angeordnet sind, um den Gegenstand **1** um eine zusätzliche Achse drehen zu können.

**[0024]** Das Handling des Gegenstands **1** wird anhand der Figurenfolge der **Fig. 1** bis **Fig. 6** wie folgt erläutert: In der **Fig. 1** ist der Gegenstand **1** in der Übernahmeposition ÜN gezeigt, bei der die Stirnseite A nach oben zeigt. Dabei kann der Gegenstand **1** beispielsweise vorab von der Greifeinrichtung **33** aus einem Transportbehälter o.ä. entnommen worden sein. In der **Fig. 2** ist dargestellt, dass die Elemente **28** der beiden Greifeinrichtungen **32**, **33** einen größeren Abstand zueinander aufweisen als in der **Fig. 1**. Weiterhin ist der Greifer **32** um  $90^\circ$  im Uhrzei-

gersinn geschwenkt. In der **Fig. 3** ist der Greifer **33** um  $90^\circ$  im Gegenuhrzeigersinn geschwenkt, sodass der Gegenstand **1** zu den (geöffneten) Haltefingern **29**, **30** des Greifers **32** ausgerichtet ist. In der **Fig. 4** ist eine Zwischenposition ZP während der Übergabe des Gegenstands **1** von dem Greifer **33** an den Greifer **32** gezeigt. Zuvor wurden die Greifer **32**, **33** bzw. die Greifeinrichtungen **22**, **24** mittels der Elemente **28** aufeinander zubewegt und die Haltefinger **29**, **30** des Greifers **32** geöffnet, um ein Einführen des Gegenstands **1** zwischen die Haltefinger **29**, **30** des Greifers **32** der Greifeinrichtung **22** zu ermöglichen. In der Übergabeposition ÜP ist der Gegenstand **1** kurzzeitig von beiden Greifeinrichtungen **22**, **24** bzw. deren Greifern **32**, **33** gehalten, während ansonsten der Gegenstand **1** stets nur von einer der beiden Greifeinrichtungen **22**, **24** gehalten ist. Weiterhin ist in der Zwischenposition ZP der Gegenstand **1** gegenüber der Übernahmeposition ÜN in der Schwenkachse SA um  $90^\circ$  geschwenkt.

**[0025]** In der **Fig. 5** ist gezeigt, dass sich die beiden Greifeinrichtungen **22**, **24** durch Bewegen der Elemente **28** in dem Trägerelement **16** voneinander entfernt haben.

**[0026]** Zuletzt ist in der **Fig. 6** dargestellt, dass die Greifeinrichtung **22** zur Erzielung der Übergabeposition ÜP um  $90^\circ$  im Gegenuhrzeigersinn geschwenkt wurde. Gleichzeitig wurde die Greifeinrichtung **24** um  $90^\circ$  im Uhrzeigersinn geschwenkt. Anschließend kann der Roboterarm **12** zum Abstellen des Gegenstands **1** in eine beliebige Position innerhalb des Arbeitsbereichs des Handhabungsroboters **10** bewegt werden.

**[0027]** Die in den 7 bis 11 dargestellte Greifvorrichtung **20a** ist auf der Oberseite eines Tisches bzw. einer Arbeitsfläche **40** angeordnet. Die beiden Greifeinrichtungen **42**, **44** der Greifvorrichtung **20a** weisen jeweils einen ortsfest auf der Arbeitsfläche **40** angeordneten Sockel **45** auf, von dem ein drei stabförmige Elemente **46** bis **48** aufweisender Arm **50** abragt. Die Elemente **46** bis **48** sind in Schwenkachsen **51**, **52** schwenkbar zueinander gelagert, wobei die Schwenkachsen **51**, **52** parallel zueinander angeordnet sind. Am Element **48** sind die zwei beweglich zueinander angeordneten Haltefinger **54** der Greifer der Greifeinrichtungen **42**, **44** angeordnet.

**[0028]** Optional kann es vorgesehen sein, die Haltefinger **54** in deren Längsrichtung, die parallel zum Element **48** verläuft, um eine Drehachse **55** zu drehen, wie dies lediglich in der **Fig. 7** dargestellt ist.

**[0029]** Der Gegenstand **1** ist beispielhaft in Form einer Platte ausgebildet, wobei mittels der Greifvorrichtung **20a** der Gegenstand **1** aus der in der **Fig. 7** dargestellten Übernahmeposition ÜN in die in der **Fig. 11** dargestellte Übergabeposition ÜG bewegt werden

soll. Die beiden Positionen unterscheiden sich dadurch, dass die in den **Fig. 7** und **Fig. 11** gezeigten Stirnseiten A und B des Gegenstands **1** um  $90^\circ$  im Gegenuhrzeigersinn gedreht wurden.

**[0030]** Das Handling des Gegenstands **1** mittels der Greifvorrichtung **20a** wird wie folgt erläutert: In der in der **Fig. 7** dargestellten Übernahmeposition ÜN ist der Gegenstand **1** zwischen den Haltefingern **54** der Greifeinrichtungen **43, 44** gehalten, wobei die Arme **50** gestreckt sind, d.h. die Elemente **46 bis 48** in jeweils einer Linie angeordnet sind.

**[0031]** In der **Fig. 8** ist eine erste Zwischenposition ZP gezeigt, bei der der Gegenstand **1** leicht gekippt ist. Während sich die Haltefinger **54** der Greifeinrichtung **44** an der ursprünglichen Position am Gegenstand **1** befinden, fassen die Haltefinger **54** der Greifeinrichtung **42** den Gegenstand **1** an einer anderen Position. Dies ist deshalb möglich, weil die Greifeinrichtung **42** den Gegenstand **1** zwischenzeitlich nicht mehr gehalten hat, um durch eine entsprechende Bewegung der Elemente **46 bis 48** seines Arms **50** dessen Haltefinger **54** an die gewünschte Position zu bringen. Weiterhin erkennt man, dass auch die Elemente **46 bis 48** der Greifeinrichtung **44** um ihre Schwenkachsen **51, 52** geschwenkt wurden, sodass die Finger **54** im Vergleich zur **Fig. 7** bzw. zur Arbeitsfläche **40** gekippt angeordnet sind.

**[0032]** In der **Fig. 9** ist eine weitere Zwischenposition ZP des Gegenstands **1** gezeigt. Dabei wird der Gegenstand **1** lediglich von den Haltefingern **54** der Greifeinrichtung **42** gehalten. Die Greifeinrichtung **44** wird gerade bei voneinander beabstandeten Haltefingern **54** in Richtung des Pfeils **56** auf den Gegenstand **1** zubewegt.

**[0033]** In der **Fig. 10** ist eine weitere Zwischenposition ZP des Gegenstands **1** gezeigt. Dabei befinden sich die beiden Stirnflächen A und B des Gegenstand **1** bereits in ihrer gegenüber der **Fig. 7** um  $90^\circ$  gedrehten Position, die auch in der Übergabeposition ÜP entsprechend der **Fig. 11** dargestellt ist. Jedoch ist die Orientierung des Gegenstands **1** gegenüber den Greifeinrichtungen **42, 44** noch nicht abgeschlossen, da sich der Gegenstand **1** zum Beispiel in Bezug zu den Sockeln **45** zu weit links befindet. Nachfolgend wird daher der Gegenstand **1** durch abwechselndes Halten mittels einer der Greifeinrichtungen **42, 44** und Umpositionieren der jeweils anderen Greifeinrichtung **42, 44** zum Gegenstand **1** in die in der **Fig. 11** dargestellte Übergabeposition ÜP verschoben, in der die Arme **50** der Greifeinrichtungen **42, 44** entsprechend der **Fig. 7** wieder geradlinig angeordnet sind.

**[0034]** Die soweit beschriebenen Greifvorrichtungen **20, 20a** können in vielfältiger Art und Weise abgewandelt und modifiziert werden. Insbesondere können die Elemente der Greifeinrichtungen **22, 24** bzw.

**42, 44** anders ausgebildet sein und/oder um zusätzliche Achsen schwenkbar angeordnet sein. Auch ist es denkbar, die Greifvorrichtung **20** zum gleichzeitigen Halten bzw. Handling zweier Gegenstände **1** unter Verzicht einer Umorientierung der Gegenstände **1** zur jeweiligen Greifeinrichtung **22, 24** zu nutzen.

**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 7406363 B2 [0002]

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Handhabung eines Gegenstands (1) mittels einer Greifvorrichtung (20; 20a) insbesondere eines Handhabungsroboters (10), bei dem der Gegenstand (1) von einer Übernahmeposition (ÜN) in eine Übergabeposition (ÜG) überführt wird, wobei der Gegenstand (1) in der Übernahmeposition (ÜN) und der Übergabeposition (ÜG) unterschiedliche räumliche Orientierungen aufweist, wobei der Gegenstand (1) von zwei Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44) der Greifvorrichtung (20; 20a) von der Übernahmeposition (ÜN) in die Übergabeposition (ÜG) bewegt wird, und wobei die beiden Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44) jeweils wenigstens zwei beweglich zueinander angeordnete Haltefinger (29, 30; 54) zum Halten des Gegenstands (1) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gegenstand (1) zwischen der Übernahmeposition (ÜN) und der Übergabeposition (ÜG) ausschließlich in Kontakt mit wenigstens einer der beiden Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44) ist, wobei der Gegenstand (1)

- entweder zum Überführen von der Übernahmeposition (ÜN) in die Übergabeposition (ÜB) mehrmals von wenigstens einer der beiden Greifeinrichtungen (42, 44) unter Einhaltung von Zwischenpositionen (ZP) des Gegenstands (1) abwechselnd oder gemeinsam gehalten wird, oder dass

- der Gegenstand (1) von einer der beiden Greifeinrichtungen (22, 24) in der Übernahmeposition (ÜN) übernommen wird und in einer Zwischenposition (ZP) an die andere Greifeinrichtung (22, 24) übergeben wird, wonach die andere Greifeinrichtung (22, 24) den Gegenstand (1) von der Zwischenposition (ZP) in die Übergabeposition (ÜB) bewegt, sodass der Gegenstand (1), mit Ausnahme in der Zwischenposition (ZP), stets ausschließlich von einer Greifeinrichtung (22, 24) gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gegenstand (1) zwischen der Übernahmeposition (ÜN) und der Übergabeposition (ÜG) um wenigstens 90°, vorzugsweise um 180°, geschwenkt wird.

3. Greifvorrichtung (20; 20a), insbesondere für einen Handhabungsroboter (10), ausgebildet zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit zwei beweglich angeordneten Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44), wobei die beiden Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44) jeweils wenigstens zwei beweglich zueinander angeordnete Haltefinger (29, 30; 54) zum Halten des Gegenstands (1) aufweisen, wobei die Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44) um jeweils eine Achse (34, 35; 51, 52) zueinander schwenkbar angeordnet sind, wobei die beiden Achsen (34, 35; 51, 52) parallel zueinander und senkrecht zu einer Erstreckungsrichtung der Haltefinger (29, 30; 54) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltefinger (29, 30; 54) jeder Greifeinrichtung (22, 24;

42, 44) an unterschiedlichen Stellen des Gegenstand (1) und/oder unterschiedlichen Winkeln zum Gegenstand (1) positionierbar sind.

4. Greifvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltefinger (29, 30; 54) der beiden Greifeinrichtungen (22, 24; 42, 44) zusätzlich um eine sich parallel zu den Haltefingern (29, 30; 54) erstreckende Drehachse (36, 55) drehbar sind.

5. Greifvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltefinger (54) an einem aus mehreren, beweglich zueinander angeordneten Elementen (46 bis 48) bestehenden Arm (50) der Greifeinrichtungen (42, 44) angeordnet sind.

6. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifeinrichtungen (22, 24) an einem gemeinsamen, in Richtung der 3-Raumachsen (x, y, z) beweglichen Trägerelement (16) angeordnet sind.

7. Greifvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Greifeinrichtungen (22, 24) an dem Trägerelement (16) linearbeweglich zueinander angeordnet sind.

8. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifeinrichtungen (42, 44) auf der den Haltefinger (54) abgewandten Seite an einer ortsfest angeordneten Plattformform oder Arbeitsfläche (40) angeordnet sind.

9. Verwendung einer Greifvorrichtung (20), die nach einem der Ansprüche 3 bis 8 ausgebildet ist, zur gleichzeitigen Handhabung von zwei Gegenständen (1).

10. Handhabungsroboter (10) mit einer Greifvorrichtung (20; 20a), die nach einem der Ansprüche 3 bis 8 ausgebildet ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

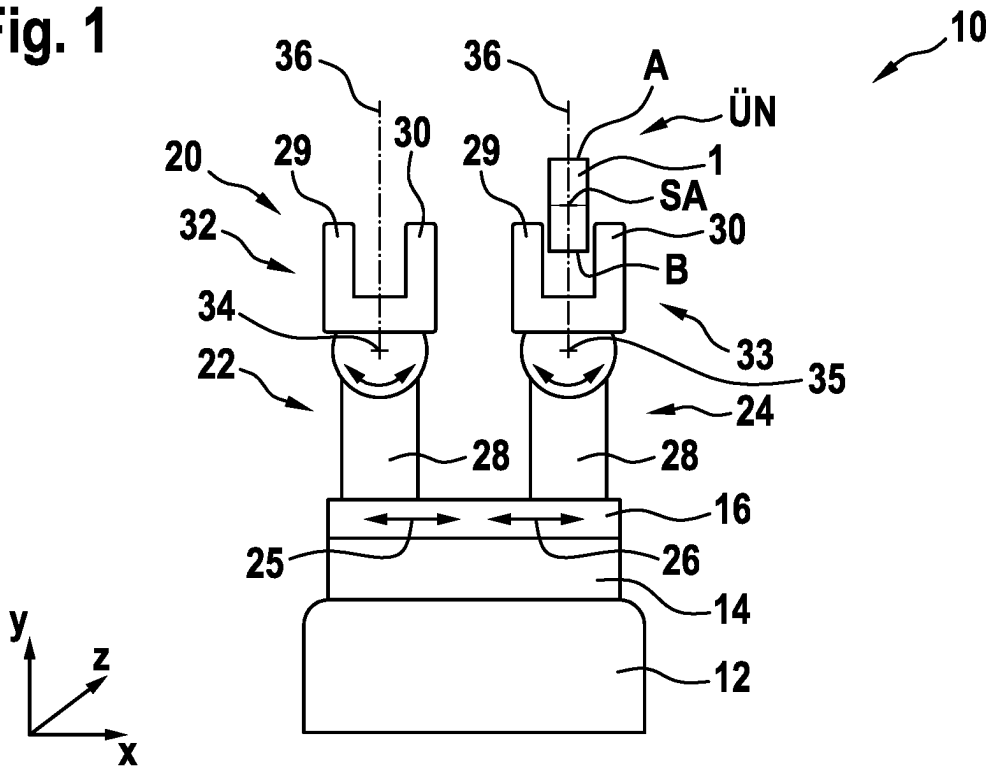


Fig. 2

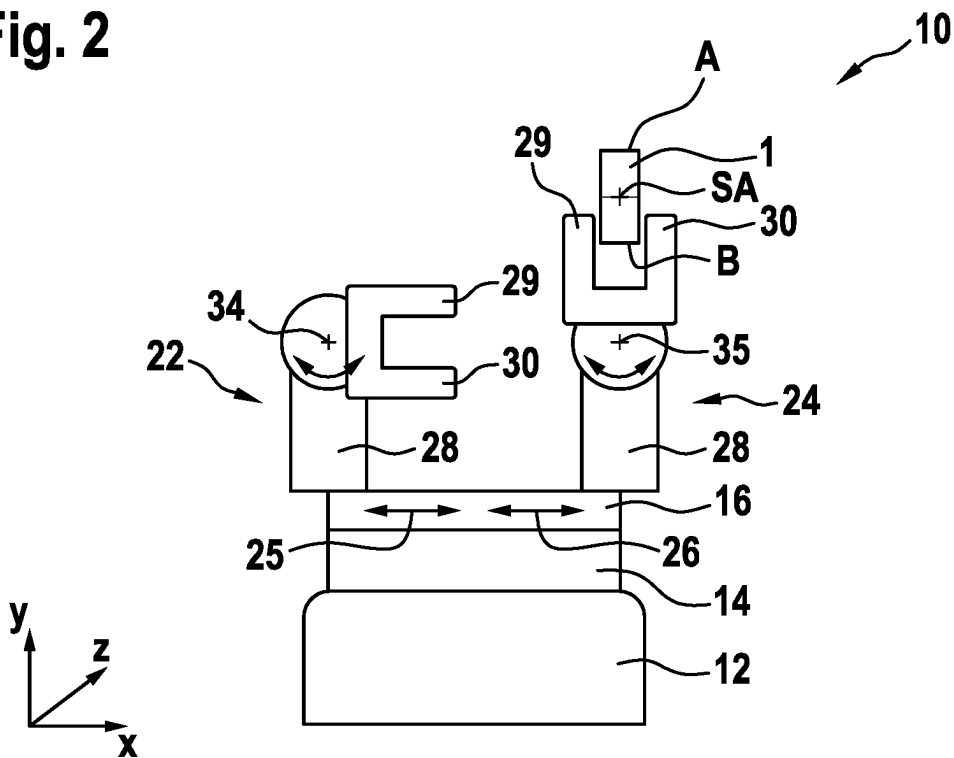




Fig. 3

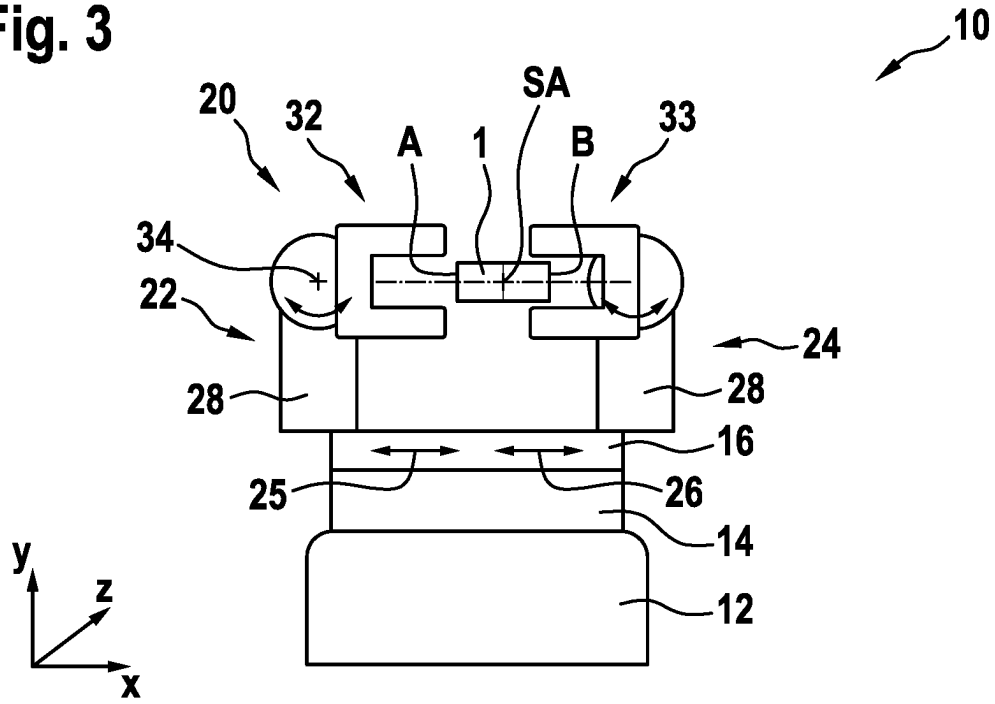


Fig. 4

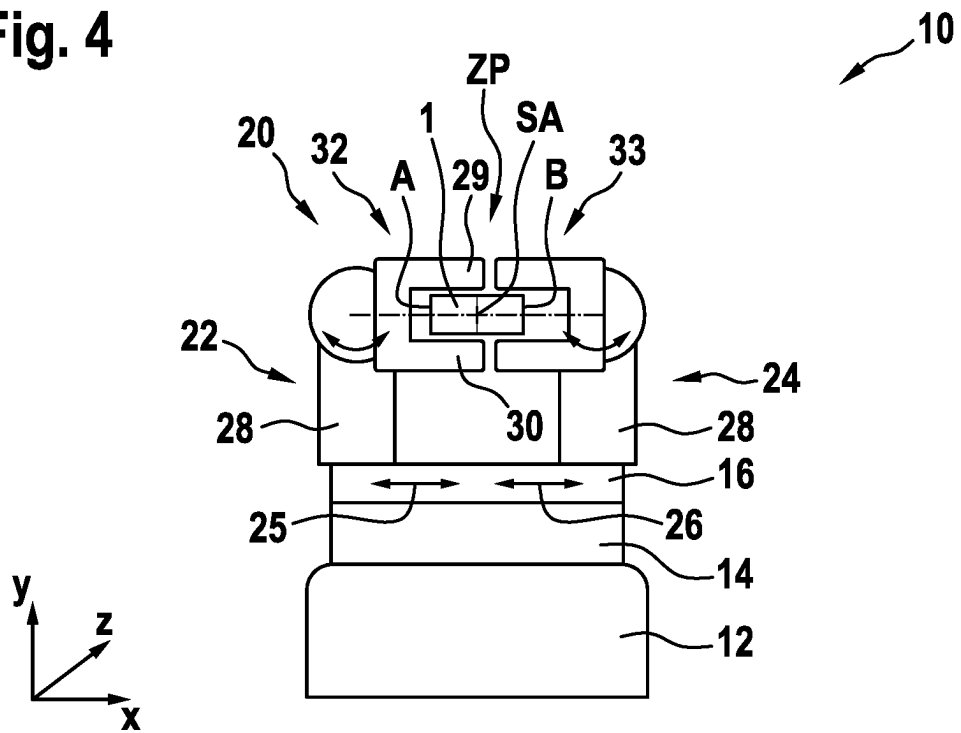


Fig. 5

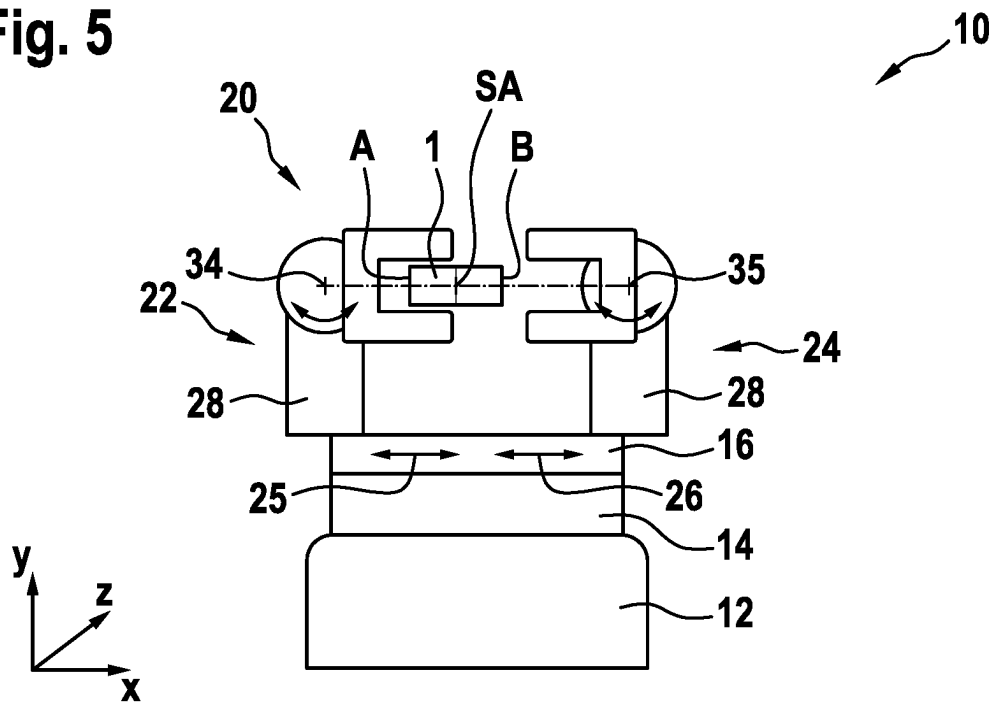


Fig. 6

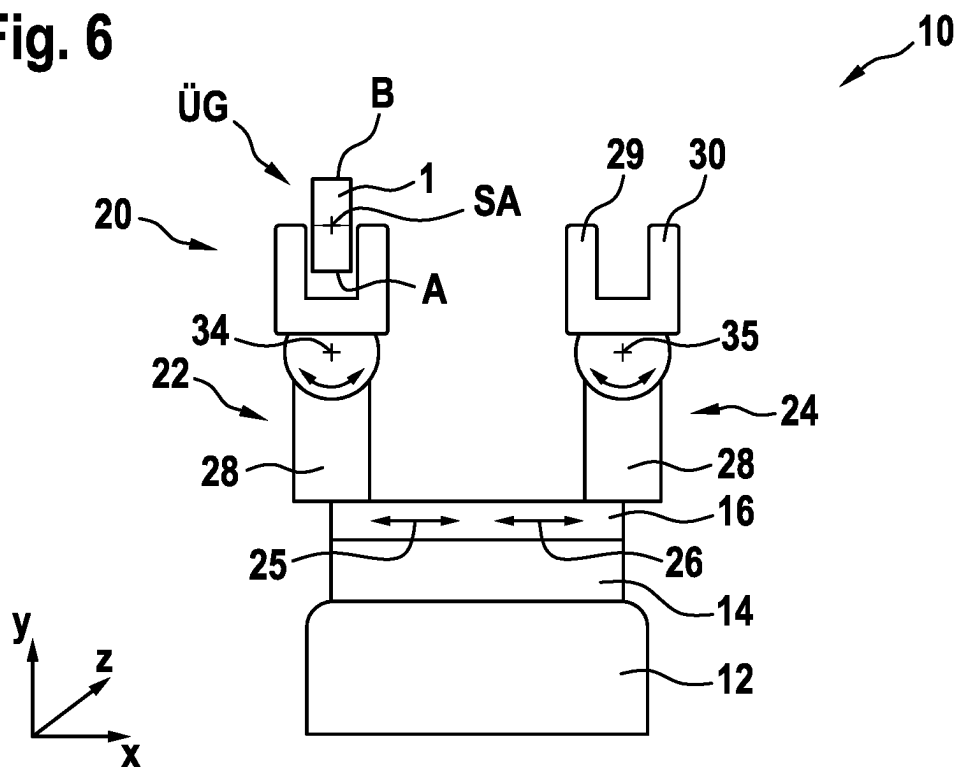


Fig. 7

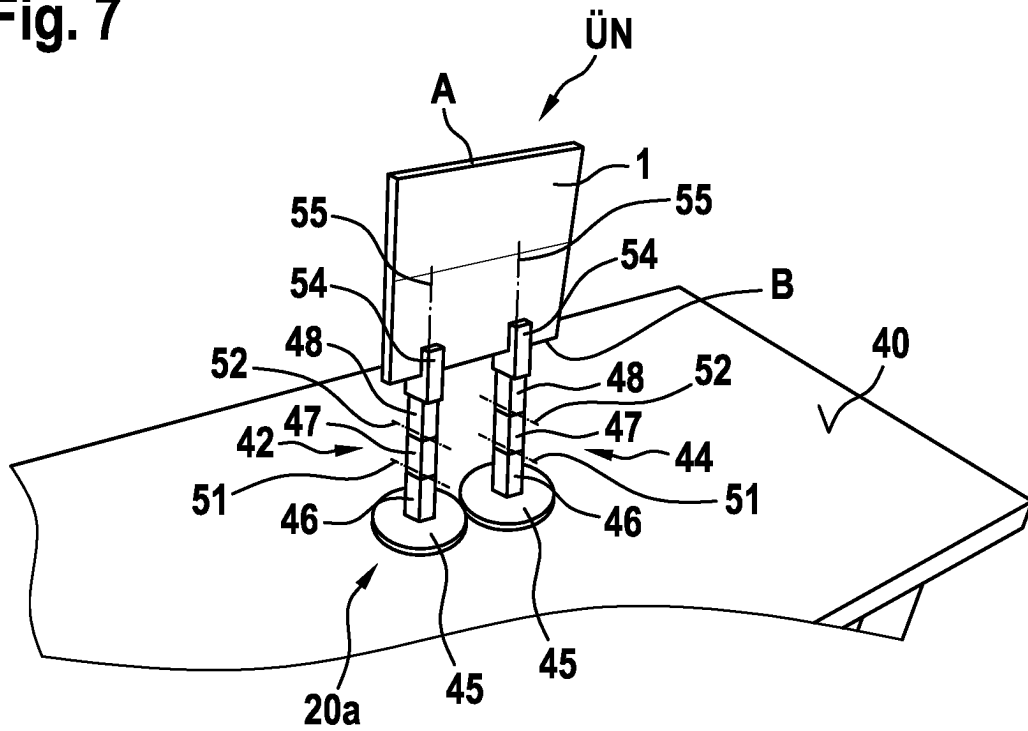


Fig. 8

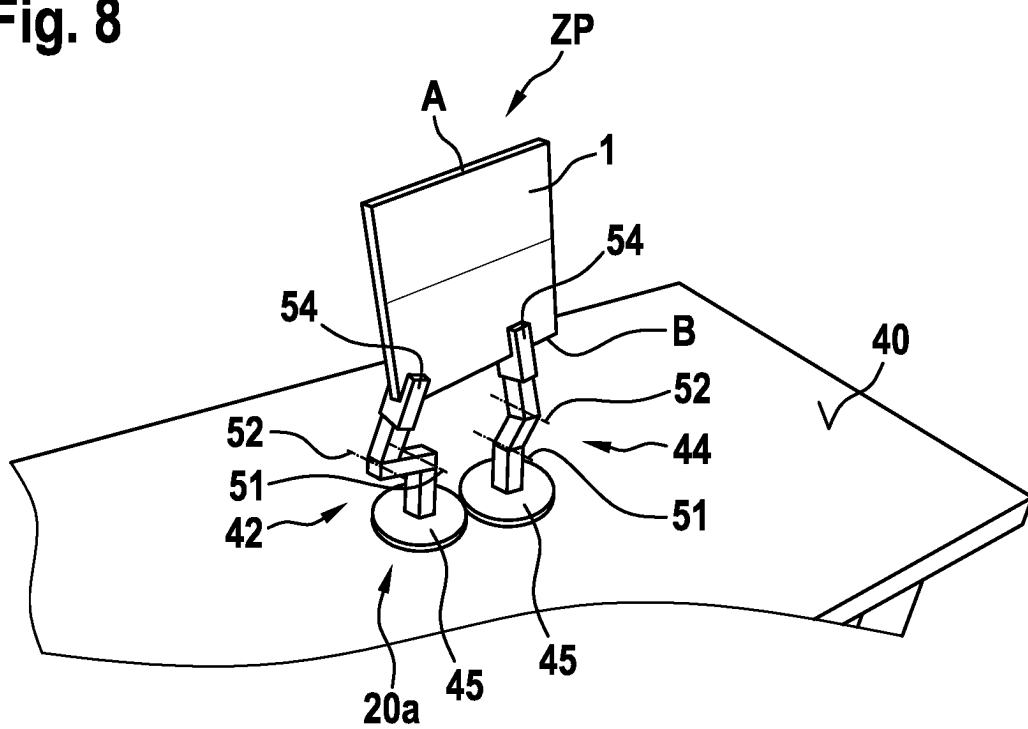


Fig. 9

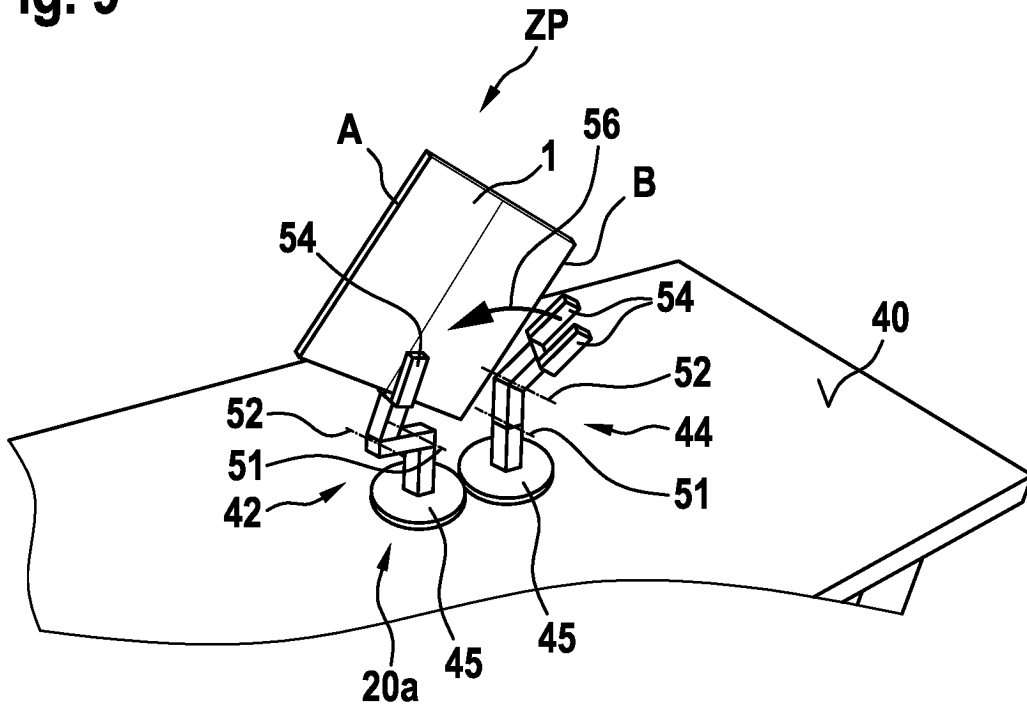


Fig. 10

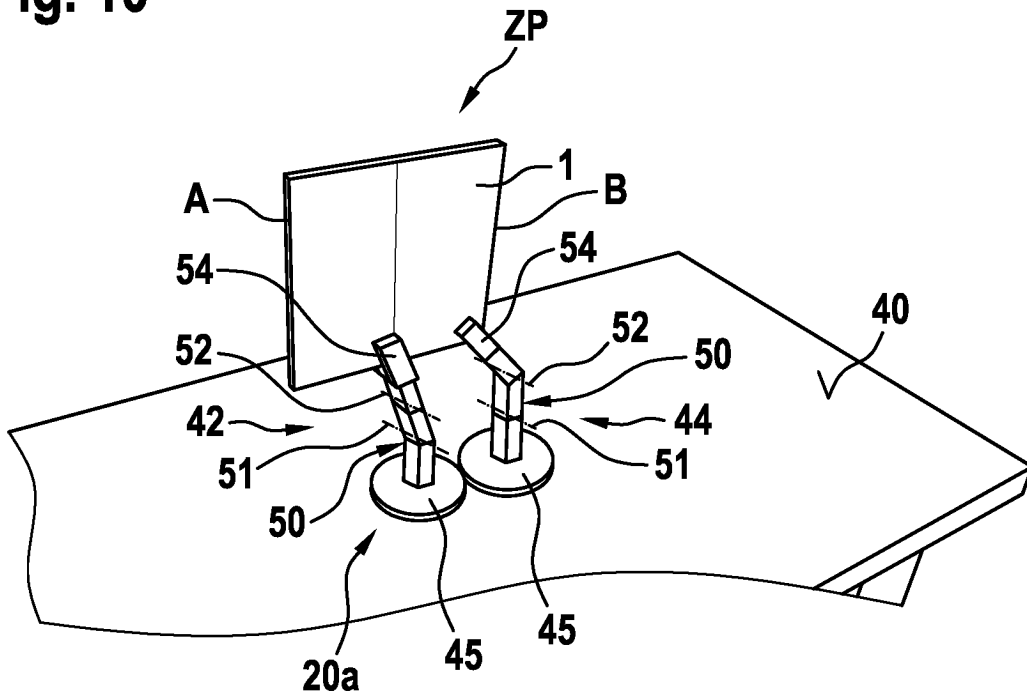


Fig. 11

