



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 103 281.5**

(22) Anmeldetag: **16.04.2012**

(43) Offenlegungstag: **17.10.2013**

(51) Int Cl.: **B65H 5/14 (2012.01)**  
**B65H 3/24 (2012.01)**

(71) Anmelder:

**Benteler Automobiltechnik GmbH, 33102,  
Paderborn, DE**

(74) Vertreter:

**Bockermann Ksoll Griepenstroh Osterhoff, 44791,  
Bochum, DE**

(72) Erfinder:

**Konrad, Stefan, 33102, Paderborn, DE; Howe,  
Torsten, 32791, Lage, DE; Simetsberger, Johann,  
4932, Kirchheim, AT; Benteler, Casper, 5020,  
Salzburg, AT; Smith, Christopher, Ried, AT**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

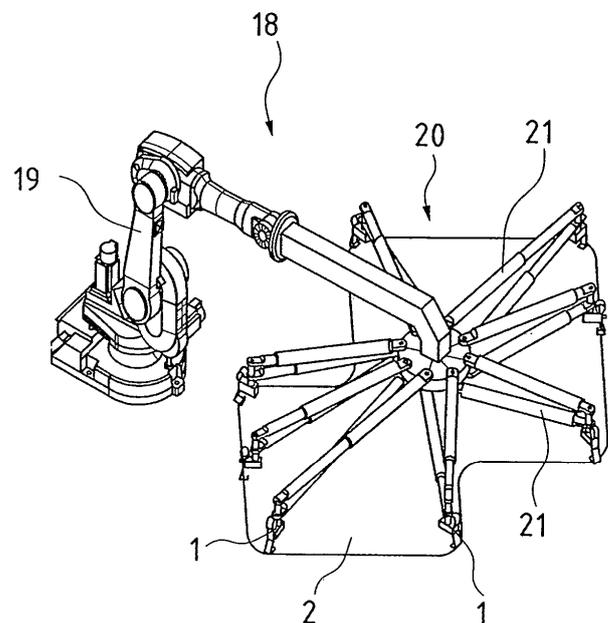
<b>DE</b>	<b>38 06 646</b>	<b>C2</b>
<b>DE</b>	<b>10 2008 058 069</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>23 53 781</b>	<b>A</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Greifvorrichtung und Verfahren zum Transport flächiger Materialien**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Greifvorrichtung (18) für flächiges Material (2), welche mindestens eine an einem Trägergestell (20) angeordnete Greifeinheit (1) aufweist, welche einen ersten Führungsschenkel (3) und einen daran anschließenden ersten Klemmabschnitt (4), einen zweiten Führungsschenkel (5) und einen daran anschließenden zweiten Klemmabschnitt (6) sowie eine Antriebseinheit (11) aufweist, wobei die beiden Führungsschenkel (3, 5) an ihrem den Klemmabschnitten (4, 6) gegenüberliegenden Ende gelenkig miteinander verbunden sind. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (11) durch ein Führungsglied (12) mit den Führungsschenkeln (3, 5) gekoppelt ist und bei einer Schließbewegung zum Ergreifen eines flächigen Materials (2) beide Führungsschenkel (3, 5) durch das Führungsglied (12) synchron zueinander bewegbar sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Greifvorrichtung für flächiges Material entsprechend der Merkmale des Oberbegriffes des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren zum Handhaben von flächigem Material mit einer ebensolchen Greifvorrichtung nach Anspruch 13.

**[0002]** Flächige Materialien bilden in vielen Zweigen der Industrie die Grundbausteine für Halbzeuge oder werden direkt zu einem Produkt umgeformt. Transport und Bearbeitung dieser Materialien wird dabei von automatisierten Fertigungslinien bewerkstelligt.

**[0003]** Unter flächigen Materialien können dabei einerseits einzelne Materialbahnen verstanden werden, es kann sich dabei aber auch um Stapel von Materialbahnen handeln.

**[0004]** Bei textilen Materialien oder Stapeln von textilen Materialien treten dabei besondere Probleme auf, da diese Materialien zumeist weich und verformbar sind und dazu neigen, während eines Transportvorganges ihr Form nicht beizubehalten.

**[0005]** Vorrichtungen zum Ergreifen und Transportieren sind aus dem Stand der Technik in vielfältigen Ausgestaltungen bekannt.

**[0006]** Bekannt sind zum Beispiel sogenannte Sauggreifer, die über Saugnäpfe verfügen, mittels derer flächige Materialien beispielsweise von einem Stapel angehoben und an eine vorher bezeichnete Endposition gebracht werden.

**[0007]** Der Greifer wird dazu auf der bereitgestellten Materialbahn abgesetzt und die Materialbahn durch Unterdruck an die Saugnäpfe angesaugt. Sodann wird die Materialbahn angehoben und zu einer Verarbeitungsposition transportiert. Nach dem Ablegen wird der Unterdruck wieder entfernt und der Sauggreifer ohne das Material wieder in seine Ausgangslage zurück bewegt.

**[0008]** Nachteilig ist hier vor allem, dass pro Arbeitsgang immer nur eine Materialbahn transportiert werden kann. Eine Bewegung von Materialstapeln ist mit diesen Vorrichtungen ohne zusätzliche Schritte wie ein vorheriges Verbinden der Materialbahnen nicht möglich. Außerdem ist die Beaufschlagung der Sauggreifer mit Unterdruck beim Transport von textilen Materialien, die naturgemäß nicht vakuumdicht sind, schwer zu realisieren.

**[0009]** Die Verwendung von Nadelgreifern ist eine weitere aus dem Stand der Technik bekannte Möglichkeit, flächige Materialbahnen zu transportieren.

**[0010]** Dabei greifen nadelförmige Fortsätze pneumatisch oder mit einem Elektromotor geführt in das

flächige Material. Bei geschickter Führung der Nadeln ist es auch möglich mehrere Materialbahnen gleichzeitig zu greifen. Jedoch führt die Verwendung von solchen Nadeln regelmäßig zu Löchern im Material. Bei Geweben oder Gelegen und Textilien allgemein besteht auch die Gefahr, dass einzelne oder mehrere Faserstränge aus ihrer vorgesehenen Lage verschoben werden. Diese Fehlstellen wirken als Ursprung für Risse und führen somit zu einem Versagen der Bauteile.

**[0011]** Weiteren Stand der Technik bilden Greifeinheiten wie aus der DE 10 2010 011 972 A1 bekannt. Dort wird eine Vorrichtung zum Greifen von flächigen Materialbahnen, insbesondere Faserwerkstoffbahnen, offenbart. Diese weist ein Tragegestell auf, an das mindestens eine Greifeinheit angeordnet ist. Diese Greifeinheit wiederum weist eine Basisplatte und einen an diese Basisplatte schwenkbar angeordneten Greifarm auf. Beim Ergreifen einer Materialbahn führt der Greifarm eine Schließbewegung durch und wird in seiner Schließposition, in der die Materialbahn eingeklemmt ist, durch einen Elektromagneten arretiert.

**[0012]** Die DE 197 56 570 A1 zeigt einen Greifmechanismus zur Förderung von blattförmigem Fördergut. Dieser Mechanismus besitzt eine Greifzange, die eine feststehende Greifklaue und eine relativ dazu auf- und zuschwenkbare Greifklaue aufweist und die zum Ergreifen und Einklemmen des blattförmigen Förderguts bestimmt ist.

**[0013]** Bei beiden voranstehenden Ausgestaltungen von Greifeinrichtungen für flächige Materialien ist jeweils nur eines der beiden das flächige Material zwischen sich einklemmenden Vorrichtungsteile beweglich gestaltet. Dies kann beim Ausführen der Schließbewegung zu Faltenbildung oder zum Verrutschen des Materials oder – im Falle eines Stapels – einzelner Materiallagen führen.

**[0014]** Das Material kann dann an seiner Ablageposition nicht mehr wie vorgesehen abgelegt oder gar drapiert werden und das daraus hergestellte Produkt weist Fehler auf.

**[0015]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Greifvorrichtung für flächiges Material zur Verfügung zu stellen, die die Nachteile der vorstehend beschriebenen Greifeinrichtungen eliminiert. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren aufzuzeigen, das die Handhabung von flächigen Materialien ohne die vorstehend angeführten Nachteile ermöglicht.

**[0016]** Der gegenständliche Teil dieser Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wohingegen der verfahrenstechnische Teil der Auf-

gabe durch ein Verfahren gemäß Anspruch 13 gelöst wird.

**[0017]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Unteransprüchen.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Greifvorrichtung für ein flächiges Material weist ein Trägergestell auf, an dem mindestens eine Greifeinheit angeordnet ist. Diese Greifeinheit weist einen ersten Führungsabschnitt und einen daran anschließenden ersten Klemmabschnitt, einen zweiten Führungsschenkel und einen daran anschließenden zweiten Klemmabschnitt, sowie eine Antriebseinheit auf. Die beiden Führungsschenkel sind an dem den Klemmabschnitten gegenüberliegenden Enden gelenkig miteinander verbunden.

**[0019]** Mittels eines Führungsgliedes ist die Antriebseinheit mit den beiden Führungsschenkeln gekoppelt, so dass die Führungsschenkel beim Vollführen einer Schließbewegung zum Ergreifen eines flächigen Materials synchron zueinander bewegbar sind.

**[0020]** Bei einem flächigen Material im Sinne der Erfindung kann es sich entweder um einzelne Materialbahnen oder um Stapel von Materialbahnen handeln.

**[0021]** Es kann sich dabei auch um weiche Materialien, insbesondere Textilien, handeln, die trocken oder nass vorliegen. Im Sinne der Erfindung bedeutet „nass“, dass das Material mit einem Matrixmaterial oder Binder benetzt oder durchdrungen ist.

**[0022]** Bei den Textilien kann es sich um Gewebe, Gelege, Vliese oder Filze, aber auch um Rovings oder Towpregs handeln.

**[0023]** Die flächigen Materialien können auch steife Halbzeuge wie Organobleche, aber auch Metallbleche sein.

**[0024]** Besondere Vorteile weist die erfindungsgemäße Vorrichtung aber auf, wenn es sich um keinen steifen sondern vielmehr weichen und verformbaren Werkstoff wie textile Materialien handelt.

**[0025]** Beim Schließen der beiden Führungs- und Klemmschenkel einer Greifeinheit der Greifvorrichtung werden beide Führungsschenkel gleichzeitig aufeinander zu bewegt, so dass sie gleichzeitig ihre Schließposition erreichen. Dies ist insbesondere unter dem Begriff „synchron“ zu verstehen.

**[0026]** Bei dieser Schließbewegung gleitet der zweite Klemmschenkel unter das flächige Material, das auf einer Arbeitsfläche bereitgelegt wird, während der erste Klemmschenkel über das flächige Material glei-

tet. In ihrer jeweiligen Endposition klemmen sie das flächige Material zwischen sich ein. Durch die synchrone Bewegung, die zudem sehr schnell vor sich geht, wird vermieden, dass das flächige Material aus seiner Lage bewegt wird, Falten wirft oder einzelne Lagen eines Stapels verschoben werden.

**[0027]** Die synchrone Bewegung wird dadurch erreicht, dass die Antriebseinheit mittels des Führungsgliedes beide Führungsschenkel gleichzeitig bewegt.

**[0028]** Beim Ergreifen eines flächigen Materials mit einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung ist es somit nicht nur möglich, einzelne Materialbahnen sondern auch mehrere aufeinander gestapelte Materialbahnen zu ergreifen und zu transportieren.

**[0029]** Außerdem werden die flächigen Materialien nicht beschädigt, durchlöchert oder, im Falle von textilen Materialien, einzelne Fasern oder Faserbündel aus ihrer vorgesehenen Position verschoben.

**[0030]** Damit nach dem Ablegen des flächigen Materials die Führungsschenkel der Greifeinheit eine Öffnungsbewegung zügig durchführen können, ist in einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung die gelenkige Verbindung der beiden Führungsschenkel mit einem Federmechanismus versehen. Dieser Federmechanismus wird beim Schließen der Greifeinheit gespannt. Wenn die Antriebseinheit die Führungsschenkel wieder öffnet, werden diese durch die Federkraft zusätzlich auseinander gedrückt. Auch beim Öffnen der Greifeinheit besteht die Gefahr beispielsweise Falten im Material zu erzeugen, gerade wenn Haftreibungskräfte zwischen einem der Klemmabschnitte und dem Material auftreten. Der durch die Schließbewegung vorgespannte Federmechanismus unterstützt die Öffnungsbewegung der Führungsschenkel mit einer zusätzlichen Kraft, um solche Hemmnisse zu überwinden und eine optimale Handhabung des flächigen Materials sicher zu stellen.

**[0031]** In einer besonders bevorzugten Ausführung ist der Federmechanismus der gelenkigen Verbindung als Blattfeder ausgeführt. Dabei kann insbesondere die Blattfeder selbst die gelenkige Verbindung darstellen, so dass die Verbindung und der Federmechanismus in nur einem Bauelement integriert sein können. Es ist selbstverständlich ebenso möglich, dass die gelenkige Verbindung und die Blattfeder als einzelne Elemente nebeneinander vorliegen. Mögliche Materialien für die Blattfeder sind metallische Werkstoffe ebenso wie Kunststoffe. Die Blattfeder kann auch eine über die Länge variierende Dicke aufweisen, um einen möglichst optimalen Einsatz der Federkräfte zu ermöglichen. Die Verbindung der Blattfeder zu den Führungsschenkeln kann beispielsweise als Klebeverbindung, als Löt- oder Schweißverbindung oder auch als Klemm- oder Steckverbin-

derung ausgeführt sein. Ebenso kann die Blattfeder einstückig mit den Führungsschenkeln verbunden sein.

**[0032]** Die jeweiligen Führungsschenkel und Klemmschenkel sind bevorzugt in einem Winkel zwischen 40 und 120 Grad zueinander angeordnet. Dies ermöglicht eine genauere Führung der Klemmschenkel unter beziehungsweise über das flächige Material. Die Klemmschenkel werden dadurch möglichst flach über die Oberfläche der Auflagefläche beziehungsweise des flächigen Materials geführt. Dies verhindert ebenfalls die Entstehung ungewollter Falten im Material oder die Verschiebung einzelner Materiallagen in einem Stapel.

**[0033]** In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die Führungsschenkel und die jeweils zugehörigen Klemmabschnitte einstückig ausgeführt. Ganz besonders bevorzugt bestehen beide Führungsschenkel, beide Klemmabschnitte und die gelenkige Verbindung aus einem Stück.

**[0034]** Eine solche Ausgestaltung erleichtert insbesondere durch die Reduzierung der Zahl der Einzelteile die Montage einer erfindungsgemäßen Greifeinheit. Bei der einstückigen Ausführung von Führungsschenkeln und Klemmabschnitten kann dieses Führungs-Klemm-Element beispielsweise aus einem Metallblech gebogen werden. Ebenso ist es möglich, ein Strangpressprofil zu erzeugen, dessen Querschnitt einem erfindungsgemäßen Führungs-Klemm-Element entspricht. Ein solches Strangpressprofil kann aus einem metallischen Material wie Aluminium oder einem Kunststoff, beispielsweise einem Thermo- oder Duroplast oder Teflon bestehen.

**[0035]** Es ist ebenso möglich, ein Führungs-Klemmelement in einem Gieß- oder Sinterprozess zu fertigen.

**[0036]** Entsprechend ist es möglich, die Führungsschenkel, Klemmabschnitte und die gelenkige Verbindung aus einem einzigen Stück nach einem der vorhergehenden Verfahren herzustellen. Besondere Vorteile weist diese Ausführung auf, wenn es sich bei der gelenkigen Verbindung um eine Blattfeder wie oben beschrieben handelt. Bei regelmäßigem Gebrauch der Greifeinheit ist die Verbindungsstelle zwischen einer Blattfeder und einem Führungsschenkel unter ständiger Belastung, wodurch hier die Gefahr besteht, dass sich die Verbindungsstelle löst oder reißt. Sind die Blattfeder und der Führungsschenkel hingegen einstückig verbunden, wird diese Gefahr minimiert. Durch die einstückige Gestaltung ist ebenso eine schnelle Umrüstung möglich, wobei auf unterschiedliche, auf das jeweilige flächige Material abgestimmte Greifeinheiten bereitgestellt und montiert werden können.

**[0037]** Eine weitere bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Klemmabschnitte mit einer Beschichtung versehen sind. Gerade im Bereich der Handhabung von Textilien für faserverstärkte Kunststoffe kommt es vor, dass die Textilien mit einer thermoplastischen oder duroplastischen Matrix vorimprägniert sind. Solche sogenannten Prepregs sind häufig sehr klebrig, so dass die Gefahr besteht, dass sich die Textilien beim Ablegen nicht ordnungsgemäß von den Klemmelementen lösen, sondern an diesen haften bleiben. Die Folge wären wiederum verschobene Textillagen, die es gerade zu vermeiden gilt.

**[0038]** Dem lässt sich nun begegnen, indem man für die Klemmabschnitte eine Beschichtung wählt, die das ungewollte Anhaften der vorimprägnierten Textilien verhindert. Es kann hier beispielsweise Teflon verwendet werden, das etwa in Form einer Folie auf die Klemmabschnitte aufgebracht wird.

**[0039]** Alternativ kann auch der gesamte Klemmabschnitt oder ein Teil davon aus einem entsprechenden Werkstoff bestehen.

**[0040]** Weiterhin bevorzugt ist mindestens einer der Klemmabschnitte so gestaltet, dass er zu seinem freien Ende hin eine abnehmende Dicke aufweist. Das bedeutet, dass der Klemmabschnitt an seinem an den zugehörigen Führungsschenkel anliegenden Ende die größte Dicke aufweist, während er an seinem freien Ende am dünnsten ist. Die Dicke kann sich dabei kontinuierlich ändern. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das freie Ende des Klemmabschnittes im Querschnitt betrachtet in eine Spitze ausläuft.

**[0041]** Die Dicke des Klemmabschnittes kann aber auch einen unstetigen, beispielsweise stufenförmigen Verlauf aufweisen.

**[0042]** In diesen Ausführungen ist der an den Führungsschenkel anliegende Teil des Klemmabschnittes stabil und biegesteif und das freie Ende sehr biegeweich ausgeführt.

**[0043]** Besonders für den unter das flächige Material geführten Klemmabschnitt ist diese Ausführungsform vorteilhaft. Beim Schließvorgang wird das freie Ende dieses Klemmabschnittes wie ein Spachtel schabend über die Auflagefläche geführt, wobei die Greifeinheit in Richtung der Auflagefläche gedrückt wird. Dadurch wird das freie Ende schaufelartig gebogen und kann so leichter unter das flächige Material gleiten, wodurch zusätzlich ein unerwünschtes Verschieben des Materials vermieden wird.

**[0044]** Die Antriebseinheit, die das Führungsglied bewegt, kann hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch betrieben werden. Die Auswahl richtet sich nach den Gegebenheiten und Notwendigkeiten.

**[0045]** Das die Führungsschenkel bewegende Führungsglied ist bevorzugt durch Ausnehmungen in den Führungsschenkeln geführt. Dadurch kann die Greifeinheit sehr kompakt gebaut werden.

**[0046]** Insbesondere ist das Führungsglied als Kolbenstange ausgeführt, die von der Antriebseinheit bewegt wird. Besonders bevorzugt handelt es sich dabei um eine Vierkantkolbenstange, wobei die Ausnehmungen in den Führungsschenkeln korrespondierend viereckig gestaltet sind.

**[0047]** Dadurch wird erreicht, dass bei einer Bewegung der Kolbenstange die Führungsschenkel sich nicht gegeneinander verschieben oder verdrehen. Dies begünstigt wiederum einen sauberen und synchronen Schließvorgang, mit dem ein falten- und verwerfungsfreies Handhaben des flächigen Materials gewährleistet wird.

**[0048]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Führungsglied an seinem der Antriebseinheit abgewandten Endbereich einen Anschlag besitzt. Dieser erfüllt im Wesentlichen zwei Zwecke. Zum einen überträgt er beim Schließvorgang die Bewegung der Kolbenstange auf einen der Führungsschenkel, indem er diesen in seine Schließposition schiebt.

**[0049]** Außerdem verhindert der Anschlag, dass die Führungsschenkel, die durch einen oben beschriebenen Federmechanismus der gelenkigen Verbindung im geöffneten Zustand auseinander gedrückt werden, zu weit auseinander spreizen und von der Kolbenstange rutschen.

**[0050]** Der Anschlag muss nicht direkt am Ende der Kolbenstange angebracht werden. Vielmehr ist es vorgesehen, den Anschlag in einem Endbereich zu positionieren, wobei die genaue Position davon abhängt, wie weit die Greifeinheit geöffnet werden soll. Abhängig von der Größe des flächigen Materials, dessen Form, der Anzahl der einzelnen Lagen in einem Stapel oder auch der Position der Greifeinheit am Trägergestell kann eine jeweils unterschiedliche Öffnungsweite der Greifeinheit notwendig sein, die dann durch die Positionierung des Anschlages am Ende bestimmt werden kann.

**[0051]** Die Positionierung des Anschlages selbst kann für eine erfindungsgemäße Greifeinheit variabel gestaltet werden, so dass die gleichen Greifeinheiten für unterschiedliche Einsatzzwecke genutzt werden können. Der Anschlag kann beispielsweise auf ein Gewinde aufgeschraubt werden und mit Hilfe von Abstandshülsen positioniert werden.

**[0052]** Weiters ist eine Ausgestaltung der Erfindung besonders bevorzugt, in der die einzelnen Greifeinheiten unabhängig voneinander beweglich an dem

Trägergestell der erfindungsgemäßen Greifvorrichtung befestigt sind.

**[0053]** Das flächige Material soll in den meisten Fällen während des Transports gespannt sein und auch so an der Ablagestelle abgelegt werden, um Falten im Material zu vermeiden.

**[0054]** Beim Ergreifen des Materials werden die Greifeinheiten auf das Material zugefahren und klemmen dieses zwischen den Klemmabschnitten ein. Um das Material zu spannen, können vor, während oder nach dem Anheben des Materials die Greifeinheiten eine kurze Strecke voneinander weg bewegt werden.

**[0055]** Die flächigen Materialien unterscheiden sich auch je nach Einsatzzweck und Endprodukt in ihren Konturen. Sind die Greifeinheiten beweglich angeordnet, können sie an einen Zuschnitt angepasst platziert werden und es muss nicht für jede Fertigungsverfahren eine eigene Greifvorrichtung konstruiert und gebaut werden. Dadurch werden Investitionskosten ebenfalls stark vermindert.

**[0056]** Die Bewegung der Greifeinheiten kann beispielsweise durch Schienensysteme realisiert werden, an denen die Elemente befestigt und durch Elektromotoren angetrieben sind. Genauso sind pneumatisch, hydraulisch oder auch elektromagnetisch betriebene Kolbenmechanismen möglich.

**[0057]** Der verfahrensmäßige Teil der Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch ein Verfahren zum Handhaben von flächigem Material mit einer Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, das folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Bereitstellen eines flächigen Materials auf einer Arbeitsfläche;
- Positionieren der Greifvorrichtung, wobei sich die mindestens eine Greifeinheit in einer Offenposition befindet;
- Schließen der Führungsschenkel der mindestens einen Greifeinheit durch die Antriebseinheit, wobei der zweite Klemmabschnitt über die Arbeitsfläche unter das flächige Material in eine Schließposition gleitet und sich der erste Klemmabschnitt oberhalb des flächigen Materials in eine Schließposition bewegt;
- Anheben und Handhaben des flächigen Materials.

**[0058]** Bei dem flächigen Material kann es sich um einzelne Materiallagen, aber auch um Stapel von Materiallagen handeln. Mit dem Verfahren sind flächige Materialien aus unterschiedlichen Werkstoffen handhabbar.

**[0059]** Es kann sich dabei auch um weiche Materialien, insbesondere Textilien, handeln, die trocken oder nass vorliegen. Im Sinne der Erfindung bedeu-

tet „nass“, dass das Material mit einem Matrixmaterial oder Binder benetzt oder durchdrungen ist.

**[0060]** Bei den Textilien kann es sich um Gewebe, Gelege, Vliese oder Filze, aber auch um Rovings oder Towpregs handeln.

**[0061]** Andererseits kann das flächige Material auch steif sein, beispielsweise ein Organoblech oder ein Metallblech.

**[0062]** Insbesondere bei weichen Materialien, die Falten werfen oder Gefahr laufen, in ihrer Faserstruktur Verzug zu bilden, führt das erfindungsgemäße Verfahren zu einer stark verbesserten Handhabung dieser Materialien.

**[0063]** Die Greifvorrichtung wird in eine Position gebracht, aus der heraus das flächige Material ergriffen werden kann, indem die Führungsschenkel der Greifeinheit aus einer offenen in eine geschlossene Position überführt werden.

**[0064]** Dabei bewegt sich der zweite Klemmabschnitt abgestützt an der Arbeitsfläche unter das flächige Material und verharrt in eine Schließposition, wohingegen sich der erste Klemmabschnitt über das flächige Material bewegt und seinerseits in einer Schließposition verharrt.

**[0065]** Das flächige Material wird somit zwischen den Klemmabschnitten festgeklemmt und kann durch die Greifvorrichtung angehoben und gehandhabt werden.

**[0066]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bewegung der beiden Klemmabschnitte gleichzeitig und gleichförmig zueinander geschieht. Dies hat zur Folge, dass beide Klemmabschnitte zur selben Zeit ihre Schließposition erreichen. Dabei wird unerwünschte Faltenbildung vermieden oder ein Verzug einzelner Lagen in einem Stapel verhindert.

**[0067]** Bevorzugt wird der Schließvorgang der Führungsschenkel in einer Zeit unter 3 Sekunden durchgeführt. Besonders bevorzugt wird der Schließvorgang in einer Zeit unter 1 Sekunde durchgeführt. Am meisten bevorzugt wird der Schließvorgang in einer Zeit unter 0,5 Sekunden ausgeführt.

**[0068]** Bei einem sehr schnell ausgeführten Schließvorgang wird die Massenträgheit des flächigen Materials ausgenutzt, das in seiner Lage verbleibt, während die Führungsschenkel und Klemmabschnitte in ihre Schließposition bewegt werden. Gleichzeitig wird durch die schnelle Bewegung verhindert, dass Haftkräfte zwischen den Klemmabschnitten und dem flächigen Material entstehen. Dies ist besonders bei der Verwendung von feuchten Materialien relevant.

**[0069]** Die Antriebseinheit bewegt mittels des Führungsglieds die beiden Führungsschenkel. Eine weitere bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass sich der erste Führungsschenkel an der Antriebseinheit selbst abstützt, während sich der zweite Führungsschenkel an einem am Führungsglied angebrachten Anschlag abstützt.

**[0070]** Die Antriebseinheit bewegt nun das Führungsglied, schiebt dieses mit dem Anschlag in eine Schließposition. Über die gelenkige Verbindung der beiden Führungsschenkel wird diese Bewegung auf den ersten Führungsschenkel übertragen, der gestützt an die Antriebseinheit ebenfalls in seine Schließposition gebracht wird.

**[0071]** Der Vorteil dieser Ausführung ist ihre Einfachheit. Anstatt jeden Führungsschenkel einzeln zu bewegen, wird die Schließbewegung der Greifeinheit über das Führungsglied an nur einem Punkt, nämlich über den Anschlag in den zweiten Führungsschenkel, eingeleitet. Die Bewegung des ersten Führungsschenkels ist sozusagen die passive, durch die Konstruktion bedingte Reaktion auf die Bewegung des zweiten Führungsschenkels.

**[0072]** Eine besondere Ansteuerung für beide Führungsschenkel oder ein komplexer Mechanismus zur Kraftübertragung ist nicht notwendig, was auch Wartung und Montage stark vereinfacht.

**[0073]** Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

**[0074]** Dabei zeigen:

**[0075]** [Fig. 1](#) eine Greifeinheit einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung in einer Startposition vor einem Greifvorgang;

**[0076]** [Fig. 2](#) eine Greifeinheit einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung in einer Endposition nach einem Greifvorgang;

**[0077]** [Fig. 3](#) eine einstückige Ausführung von Klemmabschnitten, Führungsschenkeln und gelenkiger Verbindung im nicht zusammengebauten Zustand;

**[0078]** [Fig. 4](#) eine erfindungsgemäße Greifvorrichtung mit einem Trägergestell mit daran angebrachten Greifeinheiten.

**[0079]** Eine Greifeinheit **1** im Sinne der vorliegenden Erfindung wird in [Fig. 1](#) gezeigt. Auf einer nicht näher dargestellten Arbeitsfläche ist ein flächiges Material **2** bereitgestellt. Die Greifeinheit **1** befindet sich oberhalb des flächigen Materials **2** in einer Startposition. Üblicherweise ist die Greifeinheit **1** an einem Trägergestell angebracht, das hier ebenfalls nicht näher dargestellt ist.

**[0080]** Die Greifeinheit **1** besitzt einen ersten Führungsschenkel **3** mit einem daran anschließenden ersten Klemmabschnitt **4**, einen zweiten Führungsschenkel **5** mit einem daran anschließenden zweiten Klemmabschnitt **6**, sowie eine gelenkige Verbindung **7**, die die freien Enden der Führungsschenkel **3**, **5** miteinander verbindet. Der erste Führungsschenkel **3** und der erste Klemmabschnitt **4** sind in diesem Ausführungsbeispiel einstückig ausgeführt. Sie schließen hier einen Winkel  $\alpha$  von etwa 75 Grad ein. An seinem freien Ende besitzt der erste Klemmabschnitt **4** eine Biegung **8** nach oben. Beim Öffnen der Greifeinheit **1** ermöglicht diese Biegung **8** ähnlich wie die nach oben gebogene Spitze eines Skis ein sauberes Gleiten des Klemmabschnittes **4** über das flächige Material **2**, ohne mit diesem zu verhaken.

**[0081]** Der zweite Führungsschenkel **5** und der zweite Klemmabschnitt **6** schließen einen Winkel  $\beta$  von etwa 45 Grad ein. Der Klemmabschnitt **6** ist in diesem Ausführungsbeispiel zweiteilig ausgeführt. Er besteht aus einem ersten Teil **9**, der an dem zweiten Führungsschenkel **5** anschließt und der einstückig mit dem Führungsschenkel **5** aus einem biegesteifen Material ausgeführt ist, und einem zweiten Teil **10**, der aus einem dünneren und biegsamen Material besteht und das freie Ende des zweiten Klemmabschnittes darstellt. Beim Schließen der Greifeinheit wird der zweite Klemmabschnitt **6** auf die Arbeitsfläche gedrückt und der dünne Teil **10** dadurch schaufelartig gebogen. Somit kann der zweite Klemmabschnitt **6** leicht unter das flächige Material **2** gleiten.

**[0082]** Der zweite Teil **10** kann mit einer Klebung, einer Punktschweißung oder auch einem Lot mit dem an den zweiten Führungsschenkel **5** anschließenden ersten Teil **9** des Klemmabschnittes **6** verbunden sein. Es ist auch möglich, das Blech mit einer haftungsreduzierenden und/oder schmutzabweisenden Beschichtung zu versehen oder auch diesen Teil des Klemmabschnittes vollständig aus einem haftungsreduzierenden und/oder schmutzabweisenden Material herzustellen.

**[0083]** Die gelenkige Verbindung **7** ist in dieser Ausgestaltung der Erfindung als Blattfeder ausgeführt, die mit den freien Enden der Führungsschenkel **3**, **5** verschraubt ist.

**[0084]** Diese Verbindung kann ebenfalls als Klebung oder Punktschweißung ausgeführt sein. Die Art der

Verbindung muss am Werkstoff ausgerichtet werden, der für die Blattfeder verwendet worden ist. Hier können Metallbleche, Kunststoffe, faserverstärkte Materialien oder auch Elastomere mit hoher Shore-Härte zum Einsatz kommen.

**[0085]** Eine Antriebseinheit **11** ist über ein Führungsglied **12** in Form einer Kolbenstange mit den Führungsschenkeln **3**, **5** verbunden. Bei der Antriebseinheit **11** handelt es sich um einen pneumatischen Antrieb, der das Führungsglied **12** entlang einer Bewegungsrichtung B bewegt. Anschlüsse, Kabel und Zuführungen für die Antriebseinheit sind nicht näher dargestellt.

**[0086]** Das Führungsglied **12** ist durch Ausnehmungen **13**, **14** in den Führungsschenkeln **3**, **5** geführt. Die Kolbenstange besitzt in dieser Ausführungsform einen viereckigen Querschnitt. Dadurch wird im Zusammenspiel mit den Ausnehmungen **13**, **14** erreicht, dass sich die Führungsschenkel **3**, **5** immer ohne Versatz zueinander bewegen.

**[0087]** Im Endbereich des Führungsgliedes **15** ist ein Anschlag **16** angebracht, der verhindert, dass die Führungsschenkel **3**, **5** von der Kolbenstange rutschen.

**[0088]** Die Blattfeder befindet sich unter Vorspannung und drückt die beiden Führungsschenkel **3**, **5** auseinander. Dadurch wird der erste Führungsschenkel **3** gegen die Antriebseinheit **11** und der zweite Führungsschenkel **5** gegen den Anschlag **16** gedrückt; beide verhaken so in der Offenposition. Der erste Führungsschenkel **3** berührt dabei die Antriebseinheit **11** in einem Abstützpunkt **17**.

**[0089]** Der zweite Führungsschenkel **5** ist in dieser Ausführungsform nicht fest an den Anschlag **16** angebunden. Jedoch ist es auch hier möglich eine Verbindung, vorzugsweise eine flexible Verbindung, etwa mit einem elastischen Material, zwischen Führungsschenkel **5** und Anschlag **16** herzustellen. Eine solche Verbindung begünstigt die Kraftübertragung zwischen Antriebseinheit **11** und dem zweiten Führungsschenkel **5**, wobei durch deren Flexibilität auch die Beweglichkeit des Führungsschenkels **5** sicher gestellt ist.

**[0090]** Um die Greifeinheit **1** zu schließen, wird das Führungsglied **12** von der Antriebseinheit **11** bewegt. Der Anschlag **16** schiebt dabei den zweiten Führungsschenkel **5** in Richtung der Antriebseinheit **11**. Die gesamte Greifeinheit **1** ist dabei so positioniert, dass das freie Ende des zweiten Klemmabschnittes **6** gewissermaßen wie ein Spachtel über die Arbeitsfläche schabt. Durch Druck von oben wird der Klemmabschnitt **6** leicht durchgebogen, wodurch er leichter unter das flächige Material **2** gleiten kann.

**[0091]** Die Bewegung des zweiten Führungsschenkels **5** wird über die Blattfeder auf den ersten Führungsschenkel **3** übertragen. Der Abstützpunkt **17** dient dann als Drehachse, an der der erste Führungsschenkel **3** in seine Endposition kippt. Dabei bewegt sich der erste Klemmabschnitt **4** gleitend über das flächige Material **2** dem zweiten Klemmabschnitt **6** entgegen.

**[0092]** Die Schließposition der Greifeinheit **1** ist in [Fig. 2](#) dargestellt. Die beiden Klemmabschnitte **4**, **6** klemmen das flächige Material **2** zwischen sich fest ein. Die beiden Führungsschenkel **3**, **5** werden durch den Anschlag **16** aneinander gepresst und die Blattfeder befindet sich unter Spannung.

**[0093]** Beim Öffnen der Greifeinheit **1** verschiebt die Antriebseinheit **11** das Führungsglied **12** wieder in seine ursprüngliche Position, so dass durch den Anschlag **16** keine Kraft mehr auf den zweiten Führungsschenkel **5** ausgeübt wird. Beide Führungsschenkel **3**, **5** bewegen sich dann durch die Federkraft der Blattfeder zurück in ihre jeweilige Ausgangslage, die durch die Position des Anschlages **16** an dem Führungsglied **12** bestimmt wird.

**[0094]** In der hier dargestellten Ausführungsform vollführen die Führungsschenkel **3**, **5** ihre Öffnungsbewegung ohne Einwirkung der Antriebseinheit **11**. Nichtsdestotrotz kann dies auch unter Einwirkung der Antriebseinheit **11** geschehen. Dazu muss wie oben beschrieben der Anschlag **16** mit dem zweiten Führungsschenkel **5** verbunden werden. Dies bietet sich besonders dann an, wenn die gelenkige Verbindung **7** über keinen Federmechanismus verfügt und somit eine quasi automatische Öffnungsbewegung der Greifeinheit **1** wie eben veranschaulicht nicht möglich ist.

**[0095]** In [Fig. 2](#) wird auch deutlich, dass die Form der Führungsschenkel **3**, **5**, sowie die Winkel  $\alpha$  bzw.  $\beta$  zwischen Führungsschenkeln **3**, **5** und Klemmabschnitten **4**, **6** und auch die genaue Position des Anschlages **16** an dem Führungsglied **12** davon abhängen, wie das flächige Material **2** bemessen ist oder auch wie der Aktionsraum der gesamten Greifvorrichtung ausgelegt ist.

**[0096]** Für die Montage erfindungsgemäßer Greifeinheiten ist es besonders vorteilhaft, wenn diese aus möglichst wenigen Einzelteilen bestehen. Es ist beispielsweise möglich, die beiden Klemmabschnitte **4**, **6**, die Führungsschenkel **3**, **5** und die gelenkige Verbindung **7** aus einem einzigen Stück zu fertigen.

**[0097]** Eine solche einstückige Ausführung dieser Bestandteile der Greifeinheit **1** ist in [Fig. 3](#) im nicht zusammengebauten Zustand gezeigt. Beim Zusammenbau wird dann der erste Führungsschenkel **3** mit dem ersten Klemmabschnitt **4** über den zweiten Füh-

rungsschenkel **5** nach vorne geklappt und bildet die aus den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) bekannte äußere Form.

**[0098]** Die einzelnen Bestandteile sind in ihrer äußeren Form wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gestaltet. Die Ausnahme bildet der zweite Klemmabschnitt **6**, der in der hier gezeigten Ausführungsform vom Anschlusspunkt an den zweiten Führungsschenkel **5** zu seinem freien Ende hin gleichmäßig dünner wird und im Querschnitt in eine Spitze ausläuft.

**[0099]** Damit werden dieselben mechanischen Eigenschaften abgebildet, wie sie auch in der weiter vorne beschriebenen Ausführung des zweiten Klemmabschnittes **6** vorliegen.

**[0100]** Eine mögliche Ausgestaltung für eine vollständige Greifvorrichtung **18** ist in [Fig. 4](#) abgebildet.

**[0101]** Die Greifvorrichtung **18** ist hier an einem Roboter **19** angeordnet, der die Greifvorrichtung **18** gemäß einer Programmierung handhaben kann. Das Trägergestell **20** besteht aus mehreren Armen **21**, von denen jeweils zwei einer Greifeinheit **1** zugeordnet sind und die sternförmig auseinander laufen. Die Arme **21** beinhalten Linearmotoren mit denen ihre Lage und Länge verändert werden kann, so dass die jeweils zugeordnete Greifeinheit **1** beliebig positioniert werden kann. Jede der Greifeinheiten **1** ist dabei separat ansteuerbar und damit unabhängig von den übrigen Greifeinheiten **1** bewegbar.

**[0102]** Dadurch wird ermöglicht, dass eine große Bandbreite an Zuschnitten der flächigen Materialien **2** mit nur einer Greifvorrichtung gehandhabt werden kann.

**[0103]** Außerdem kann beispielsweise ein Textil nach dem Aufnehmen vor, während oder nach dem Transport gespannt werden, so dass das Textil an seinem Bestimmungsort ohne Faltenwurf abgelegt werden kann.

**[0104]** Durch gezieltes Ansteuern und Bewegen der Arme **21** und der Greifeinheiten **1** ist es sogar möglich, Textilien an oder in einer Form zu drapieren.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Greifeinheit
<b>2</b>	flächiges Material
<b>3</b>	erster Führungsschenkel
<b>4</b>	erster Klemmabschnitt
<b>5</b>	zweiter Führungsschenkel
<b>6</b>	zweiter Klemmabschnitt
<b>7</b>	gelenkige Verbindung
<b>8</b>	Biegung
<b>9</b>	erster Teil von <b>6</b>
<b>10</b>	zweiter Teil von <b>6</b>
<b>11</b>	Antriebseinheit

- 12** Führungsglied
- 13** Ausnehmung
- 14** Ausnehmung
- 15** Endbereich des Führungsglieds
- 16** Anschlag
- 17** Abstützpunkt
- 18** Greifvorrichtung
- 19** Roboter
- 20** Trägergestell
- 21** Arm
- B** Bewegungsrichtung
- $\alpha$**  Winkel
- $\beta$**  Winkel

**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 102010011972 A1 [[0011](#)]
- DE 19756570 A1 [[0012](#)]

## Patentansprüche

1. Greifvorrichtung (**18**) für flächiges Material (**2**), welche mindestens eine an einem Trägergestell (**20**) angeordnete Greifeinheit (**1**) aufweist, welche einen ersten Führungsschenkel (**3**) und einen daran anschließenden ersten Klemmabschnitt (**4**), einen zweiten Führungsschenkel (**5**) und einen daran anschließenden zweiten Klemmabschnitt (**6**) sowie eine Antriebseinheit (**11**) aufweist, wobei die beiden Führungsschenkel (**3, 5**) an ihrem den Klemmabschnitten (**4, 6**) gegenüberliegenden Ende gelenkig miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (**11**) durch ein Führungsglied (**12**) mit den Führungsschenkeln (**3, 5**) gekoppelt ist und bei einer Schließbewegung zum Ergreifen eines flächigen Materials (**2**) beide Führungsschenkel (**3, 5**) durch das Führungsglied (**12**) synchron zueinander bewegbar sind.

2. Greifvorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die gelenkige Verbindung (**7**) mit einem Federmechanismus versehen ist.

3. Greifvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Federmechanismus aus einer Blattfeder gebildet ist.

4. Greifvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschenkel (**3, 5**) und die Klemmabschnitte (**4, 6**) in einem Winkel ( $\alpha, \beta$ ) zwischen 40 und 120 Grad zueinander angeordnet sind.

5. Greifvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschenkel (**3, 5**) und zugehörige Klemmabschnitte (**4, 6**) einstückig ausgeführt sind, insbesondere bestehen beide Führungsschenkel (**3, 5**), beide Klemmabschnitte (**4, 6**) und die gelenkige Verbindung (**7**) aus einem Stück.

6. Greifvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmabschnitte (**4, 6**) mit einer Beschichtung versehen sind.

7. Greifvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Klemmabschnitte (**4, 6**) eine zu seinem freien Ende hin abnehmende Dicke aufweist.

8. Greifvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Antriebseinheit (**11**) um einen hydraulischen, pneumatischen oder elektrischen Antrieb handelt.

9. Greifvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsglied (**12**) durch Ausnehmungen (**13, 14**) in den Führungsschenkeln (**3, 5**) geführt ist.

10. Greifvorrichtung nach Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Führungsglied (**12**) um eine Kolbenstange, insbesondere eine Vierkantkolbenstange handelt.

11. Greifvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass an dem Führungsglied (**12**) in einem Endbereich (**15**) ein Anschlag (**16**) angeordnet ist.

12. Greifvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Greifeinheiten (**1**) unabhängig voneinander beweglich an dem Trägergestell (**20**) angebracht sind.

13. Verfahren zum Handhaben von flächigem Material (**2**) mit einer Greifvorrichtung (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweisend folgende Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines flächigen Materials (**2**) auf einer Arbeitsfläche;
- Positionieren der Greifvorrichtung (**18**), wobei sich die mindestens eine Greifeinheit (**1**) in der Offenposition befindet;
- Schließen der Führungsschenkel (**3, 5**) der mindestens einen Greifeinheit (**1**) durch die Antriebseinheit (**11**), wobei der zweite Klemmabschnitt (**6**) über die Arbeitsfläche unter das flächige Material (**2**) in eine Schließposition gleitet und sich der erste Klemmabschnitt (**4**) oberhalb des flächigen Materials (**2**) in eine Schließposition bewegt;
- Anheben und Handhaben des flächigen Materials.

14. Verfahren nach Anspruch 13 dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der beiden Klemmabschnitte (**4, 6**) gleichzeitig und gleichförmig zueinander geschieht.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14 dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der beiden Klemmabschnitte (**4, 6**) in die Schließposition in einer Zeit unter 3 Sekunden, insbesondere unter 1 Sekunde, bevorzugt unter 0,5 Sekunden ausgeführt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15 dadurch gekennzeichnet, dass das Schließen der Führungsschenkel (**3, 5**) durch eine Bewegung des Führungsgliedes (**12**) bewerkstelligt wird, wobei sich der erste Führungsschenkel (**3**) an der Antriebseinheit (**11**) abstützt und sich der zweite Führungsschenkel (**5**) an dem Anschlag (**16**) abstützt und bei-

de Führungsschenkel (3, 5) durch Bewegung des Führungsgliedes aufeinander zugeführt werden

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

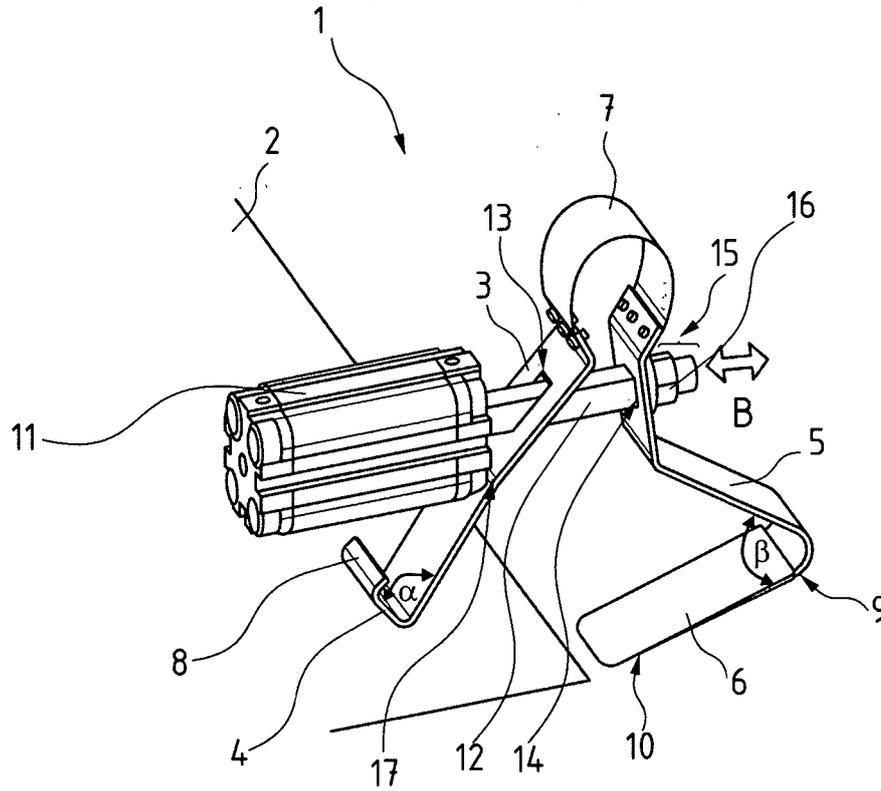


Fig. 1

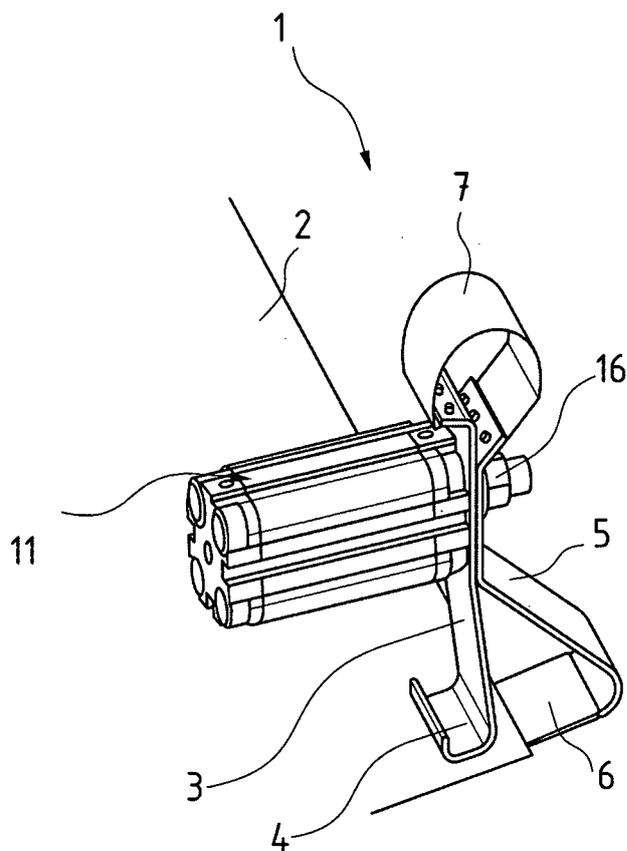


Fig. 2

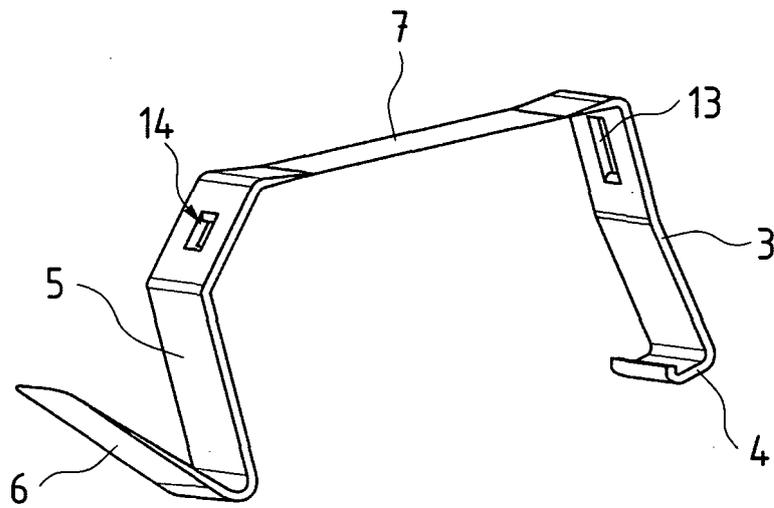


Fig. 3

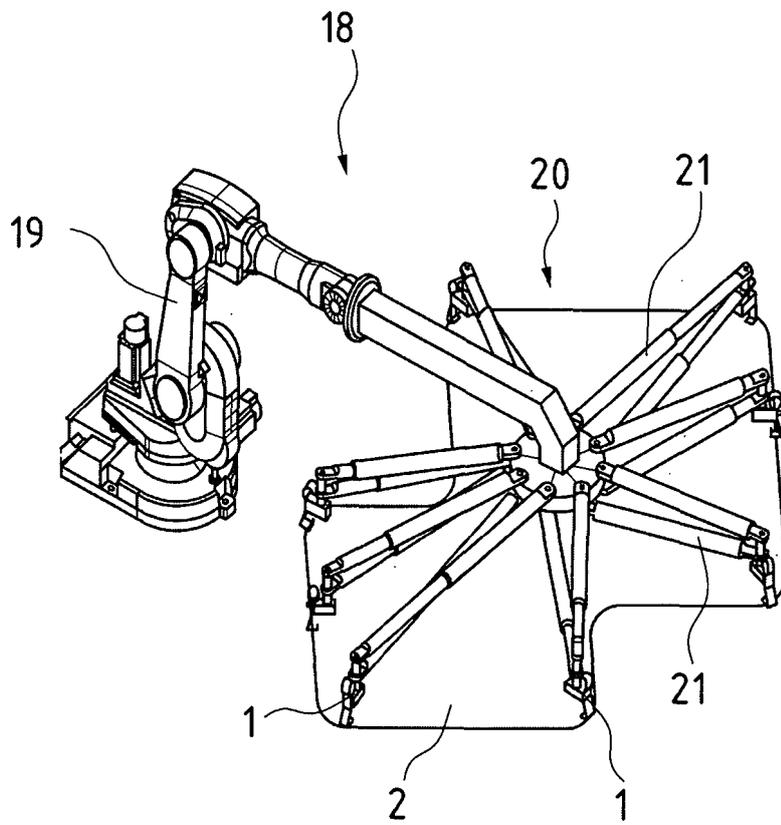


Fig. 4