

(19)



(11)

EP 3 441 332 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.02.2019 Patentblatt 2019/07

(51) Int Cl.:
B65H 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18181552.3**

(22) Anmeldetag: **03.07.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Krones Aktiengesellschaft**
93073 Neutraubling (DE)

(72) Erfinder: **KIRSCHNER, Peter**
93073 Neutraubling (DE)

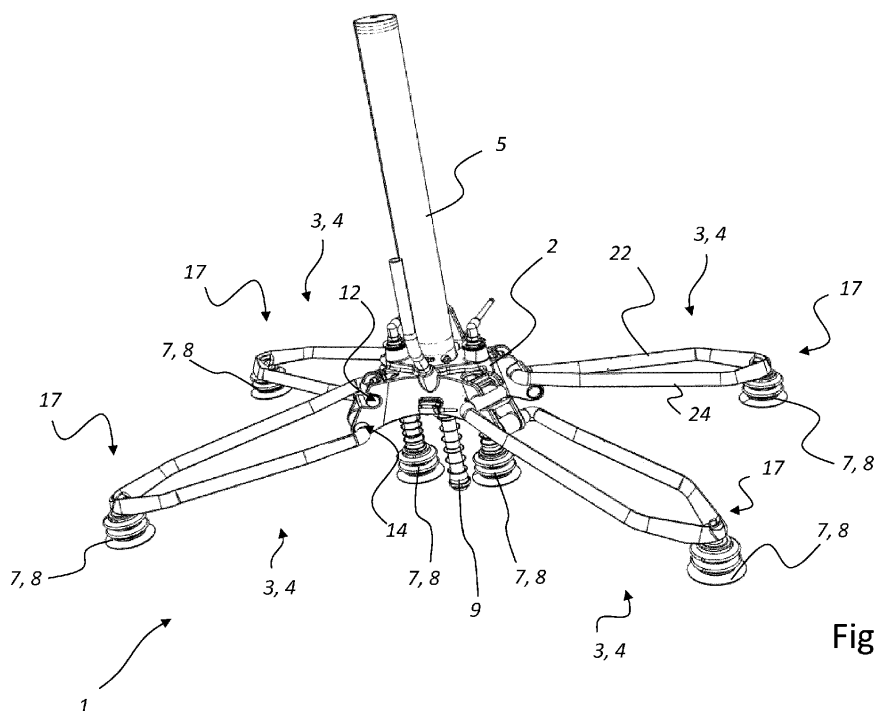
(74) Vertreter: **Benninger, Johannes**
Benninger Patentanwaltskanzlei
Dr.-Leo-Ritter-Strasse 5
93049 Regensburg (DE)

(30) Priorität: **10.08.2017 DE 102017118255**

(54) **ZUR ENTGEGENNAHME VON FLÄCHIGEN ZUSCHNITTEN AUSGEBILDETES ARBEITSWERKZEUG MIT MEHREREN ELASTISCHEN AUSLEGERARMEN**

(57) Es ist ein zur Entgegennahme von flächigen Zuschnitten ausgebildetes Arbeitswerkzeug (1) offenbart. Das Arbeitswerkzeug (1) umfasst eine Basis (2) sowie mindestens zwei hängend von der Basis getragene elastische Auslegerarme (3). Für die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen elastischen Auslegerarme (3) umfasst das Arbeitswerkzeug (1) jeweils wenigstens ein Mittel (7), welches jeweilige wenigstens eine Mittel (7) eine lösbare Verbindung zum jeweiligen flächigen

Zuschnitt herstellen kann, so dass der jeweilige flächige Zuschnitt über die lösbare Verbindungen der Mittel am Arbeitswerkzeug (1) festgesetzt ist. Es ist vorgesehen, dass die mindestens zwei elastischen Auslegerarme (3) jeweils an zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen (12, 14) an der Basis (2) gehalten sind, welche jeweiligen zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen (12, 14) an der Basis (2) in vertikaler Richtung und/oder in horizontaler Richtung relativ zueinander versetzt sind.

**Fig. 1****EP 3 441 332 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein zur Entgegennahme von flächigen Zuschnitten ausgebildetes Arbeitswerkzeug mit mehreren elastischen Auslegerarmen.

[0002] Bei der Verpackung von Artikeln wie etwa Getränkebehältern oder dergleichen, werden diese häufig auf einer Palette platziert. Über Zwischenlagen, welche beispielsweise durch Bögen aus Karton oder Wellpappe ausgebildet sein können, sind die einzelnen Ebenen der Palette üblicherweise voneinander getrennt. Artikel einer oberen Ebene können daher auf einer Zwischenlage stehen, welche auf einer benachbarten unteren Ebene von Artikeln aufliegt. Durch die Zwischenlagen wird eine mehr oder weniger stabile Aufstandsfläche für die jeweils darauf abgestellten Artikel bereitgestellt. Paletten mit derartigen Zwischenlagen besitzen eine vergleichsweise hohe Stabilität. Eine solche hohe Stabilität von Paletten ist gewünscht, um diese ohne bestehende Kippgefahr der Palette und/oder der die Palette bedeckenden Artikel bzw. ohne eines Verrutschens von Artikeln sicher transportieren zu können.

[0003] Aus der Praxis sind bereits Vorrichtungen bekannt, welche eine jeweilige Zwischenlage von einem Stapel abtrennen bzw. eine jeweilige Zwischenlage entgegennehmen und sodann auf der Palette ablegen. Beispielsweise offenbart die EP 2 476 637 A2 eine derartige Vorrichtung. Die hier beschriebene Vorrichtung besitzt steuerbare Sauggreifer, die an Auslegerarmen fixiert sind. Die Auslegerarme sind an einer Brücke gelagert. Jedem der Sauggreifer ist eine Schlauchverbindung zugeordnet, über welche ein Unterdruck an die jeweiligen Sauggreifer übertragen werden kann, um eine Zwischenlage temporär am Sauggreifer zu fixieren. Wurde die Zwischenlage auf der Palette abgesetzt, kann der Unterdruck aufgehoben werden, so dass eine weitere Zwischenlage durch die Vorrichtung entgegengenommen werden kann.

[0004] Die DE 10 2015 103 147 A1 offenbart eine Handhabungsvorrichtung mit mehreren Auslegerarmen mit jeweils mindestens einem Saugkopf zur Aufnahme flächiger Gegenstände. Die Auslegerarme sind an einem zentralen Flanschabschnitt angeordnet, der eine tragende Funktion erfüllt und von dem ausgehend sich die Auslegerarme in unterschiedliche Richtungen weg erstrecken. Zudem weist der zentrale Flanschabschnitt ein Leitungssystem auf, das zur Übertragung eines Unterdrucks auf die Saugköpfe der Auslegerarme fluidisch mit den Saugköpfen verbunden ist.

[0005] Eine Handhabungseinrichtung mit einem Tragerahmen zur Aufnahme von Gegenständen mit gewölbten Oberflächen ist weiterhin aus der DE 10 2013 222 108 B3 bekannt. Der Tragerahmen dient zur Aufnahme von Halteorganen, mit denen die Gegenstände gegriffen werden können. Zwei oder mehr Rahmenschenkel sind jeweils über ihre Schenkelenden mit weiteren Rahmenschenkeln in abwinkelbarer Weise miteinander verbun-

den, wodurch in einem Belastungszustand des Tragerahmens die Rahmenschenkel gegeneinander zur Formanpassung abwinkelbar sind.

[0006] In der Praxis haben sich generell solche Ausführungsformen von Handhabungseinrichtungen als nachteilig erwiesen, bei welchen die Auslegerarme starr ausgebildet sind, da die Auslegerarme bei einem Aufsetzen auf eine Zwischenlage beschädigt werden können. Auch besitzen flexible bzw. elastische Auslegerarme den Vorteil, dass eine zwischen dem Greifer und der Zwischenlage bei Aufsetzen ausgebildete Anpresskraft nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt vollständig aufgehoben wird sondern sich langsam abbaut. Hierdurch kann das Risiko gering gehalten werden, dass mehrerer flächige Zuschnitte bei Abheben eines jeweiligen zuoberst auf einem Stapel angeordneten Zuschnittes aneinander haften bleiben.

[0007] Um den jeweiligen Auslegerarm elastisch auszubilden und zugleich einen geringen Verschleiß für den Auslegerarm und seine jeweilige Lagerstelle sicherzustellen, besitzen bekannte Greifeinrichtungen mit Auslegerarmen einen aufwendigen Aufbau. Auch sind Vorrichtungen wünschenswert, mit welchen sich der durch die elastische Ausbildung von Auslegerarmen reduzierte und auf das Vermeiden eines ungewollten Anhaftens mehrerer flächiger Zuschnitte aneinander ausgerichtete Effekt weiter verbessern lässt.

[0008] Eine Aufgabe der Erfindung kann aus diesem Grunde darin gesehen werden, ein Arbeitswerkzeug bereitzustellen, welches die mit einer elastischen Ausbildung der Auslegerarme einhergehenden Vorteile weiter verbessert. Das Arbeitswerkzeug soll zudem einen einfachen Aufbau besitzen.

[0009] Die obigen Aufgaben werden durch ein Arbeitswerkzeug und einen Industrieroboter gelöst, welche die Merkmale in den unabhängigen Ansprüchen umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

[0010] Die Erfindung betrifft ein zur Entgegennahme von flächigen Zuschnitten ausgebildetes Arbeitswerkzeug. Die flächigen Zuschnitte, welche über das Arbeitswerkzeug entgegengenommen werden können, können beispielsweise als Zwischenlagen ausgebildet sein, welche eine jeweilige Standfläche für eine durch eine Palette getragene Lage an Artikeln bereitstellen.

[0011] Das Arbeitswerkzeug umfasst eine Basis sowie mindestens zwei hängend von der Basis getragene elastische Auslegerarme. In besonders bevorzugten Ausführungsformen kann das Arbeitswerkzeug genau vier Auslegerarme umfassen, die in unterschiedlichen Raumrichtungen von der Basis absteigen bzw. von der Basis weg weisen und jeweils hängend von der Basis getragen werden.

[0012] Für die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen elastischen Auslegerarme umfasst das Arbeitswerkzeug jeweils wenigstens ein Mittel, welches jeweilige wenigstens eine Mittel eine lösbare Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt herstellen kann, so

dass der jeweilige flächige Zuschnitt über die lösbaren Verbindungen der Mittel bzw. über die lösbaren Verbindungen sämtlicher Mittel am Arbeitswerkzeug festgesetzt ist. Wie nachfolgend noch erwähnt, kann für bevorzugte Ausführungsformen vorgesehen sein, dass das

[0013] In bevorzugten Ausführungsformen kann jedem der mindestens zwei hängend von der Basis getragenen elastischen Auslegerarme genau ein eigenes Mittel zugeordnet sein, welches jeweilige genau eine eigene Mittel eine lösbare Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt herstellen kann. Das jeweilige genau eine eigene Mittel kann in einem von der Basis entfernten Endbereich eines jeweiligen Auslegerarmes angeordnet sein.

[0014] Es kann sein, dass das Arbeitswerkzeug zudem über mindestens ein Mittel bzw. mindestens einen Saugkopf verfügt, welchem mindestens einen Saugkopf kein Auslegerarm zugeordnet ist. Das mindestens eine Mittel bzw. der mindestens eine Saugkopf, welchem kein Auslegerarm zugeordnet ist, kann derart positioniert sein, dass eine lotrechte Achse zugleich durch das mindestens eine Mittel bzw. den mindestens einen Saugkopf und die Basis verläuft. Das mindestens eine Mittel bzw. der mindestens eine Saugkopf, welchem kein Auslegerarm zugeordnet ist, kann demnach unterhalb der Basis positioniert bzw. angeordnet sein. Weiter kann das mindestens eine Mittel bzw. der mindestens eine Saugkopf, welchem kein Auslegerarm zugeordnet ist, mit einem Federmechanismus in Verbindung stehen, der eine in vertikaler Richtung wirkende Federkraft bereitstellt. Sofern das mindestens eine Mittel bzw. der mindestens eine Saugkopf, welchem kein Auslegerarm zugeordnet ist, sodann auf einen jeweiligen flächigen Zuschnitt aufsetzt und hierauf folgend das Arbeitswerkzeug bzw. die Basis weiter in Richtung dieses jeweiligen flächigen Zuschnittes bewegt wird, kann der Federmechanismus das mindestens eine Mittel bzw. den mindestens einen Saugkopf, welchem kein Auslegerarm zugeordnet ist, mit einer in vertikaler Richtung wirkenden Federkraft beaufschlagen und hierdurch kraftbeaufschlagt am jeweiligen entgegennehmenden flächigen Zuschnitt festsetzen.

[0015] In der Praxis kann es sein, dass eine für Artikel vorgesehene Ebene durch mehrere Lagen bzw. Halblagen oder Viertellagen ausgebildet wird. Insbesondere zur Entgegennahme solcher Halblagen bzw. Viertellagen haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen das Arbeitswerkzeug über den beschriebenen mindestens einen Saugkopf verfügt, welchem kein Auslegerarm zugeordnet ist.

[0016] Auch kann das Arbeitswerkzeug über einen federnd gelagerten Stempel verfügen, welcher in Richtung nach unten von der Basis absteht. Der federnd gelagerte Stempel kann gegenüber den Mitteln bzw. Saugköpfen

in Richtung nach unten über das vertikale Niveau der Mittel bzw. Saugköpfe hinausragen. Somit kann der federnd gelagerte Stempel mit einem jeweiligen entgegennehmenden flächigen Zuschnitt in Kontakt treten, worauf zeitlich folgend die Mittel bzw. Saugköpfe mit diesem flächigen Zuschnitt in Kontakt treten. Dem Stempel kann ein Sensor bzw. Tastsensor zugeordnet sei, über welchen Tastsensor ein vertikales Höhnenniveau eines eine Vielzahl an Zuschnitten aufweisenden Stapels festgestellt und/oder erkannt werden kann, indem der Stempel auf einen jeweiligen zuoberst auf dem Stapel angeordneten flächigen Zuschnitt aufgesetzt wird. Hierzu kann eine Steuerungseinheit vorgesehen sein, welche ggf. mit dem Sensor bzw. Tastsensor in Verbindung steht.

[0017] Weiter ist vorgesehen, dass die mindestens zwei elastischen Auslegerarme jeweils an zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen an der Basis gehalten sind, welche jeweiligen zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen an der Basis in vertikaler Richtung und/oder in horizontaler Richtung relativ zueinander versetzt sind bzw. welche zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen an der Basis in vertikaler Richtung und/oder in horizontaler Richtung voneinander beabstandet sind. Somit kann jedem Auslegerarm eine erste Lagerposition und eine zweite Lagerposition zugeordnet sein, wobei sich die erste Lagerposition in vertikaler Richtung über bzw. oberhalb der zweiten Lagerposition befindet. Auch kann es somit sein, dass jedem Auslegerarm eine erste Lagerposition und eine zweite Lagerposition zugeordnet ist, wobei sich die erste Lagerposition in horizontaler Richtung neben der zweiten Lagerposition befindet.

[0018] Es kann sein, dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen elastischen Auslegerarme an der Basis austauschbar gehalten sind. Ist ein Auslegerarm defekt, weist Verschleißerscheinungen auf oder muss aus weiteren Gründen ausgetauscht werden, so sind solche Ausführungsformen vorteilhaft, da ein defekter Auslegerarm bzw. ein Auslegerarm mit Verschleißerscheinungen auf einfache Art und Weise durch einen neuen Auslegerarm ersetzt werden kann.

[0019] Die jeweiligen zwei unterschiedlichen und zum Halten eines jeweiligen Auslegerarmes vorgesehenen Lagerungspositionen der Basis können daher mit sämtlichen der mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarmen korrespondieren, so dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme an jeweils einem beliebigen Paar der zwei unterschiedlichen und zum Halten eines jeweiligen Auslegerarmes vorgesehen Lagerungspositionen an der Basis festgesetzt werden können.

[0020] Es kann sein, dass auf die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils eine mittels Verformung bewirkte Spannung aufgebracht ist, unter Ausbildung welcher mittels Verformung bewirkten Spannung die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme vorbereitet auf eine jeweilige Entgegennahme eines jeweiligen

flächigen Zuschnittes an den zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen an der Basis gehalten sind. Die Spannung kann in diversen Ausführungsformen manuell bzw. händisch auf die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen elastischen Auslegerarme aufgebracht werden, wobei eine jeweiliger Auslegerarm händisch verformt wird und im verformten Zustand bzw. einer verformten Orientierung sodann händisch an der Basis festgesetzt wird. Auch sind Ausführungsformen denkbar, bei welchen die Spannung mittels einer Handhabungseinrichtung auf die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen elastischen Auslegerarme aufgebracht wird, wobei ein jeweiliger Auslegerarm im mittels der Handhabungseinrichtung verformten Zustand bzw. einer verformten Orientierung über die Handhabungseinrichtung sodann an der Basis festgesetzt wird. Um auf einen jeweiligen Auslegerarm die mittels Verformung bewirkte Spannung aufzubringen, kann vorgesehen sein, dass zwei seitlich benachbarte Schenkel eines jeweiligen Auslegerarmes relativ zueinander bewegt werden.

[0021] Weiter kann es sein, dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils als vorzugsweise einstückiges Formteil und/oder jeweils als vorzugsweise einstückig geformter Bügel ausgebildet sind. Bewährt haben sich hierbei Ausführungsformen, bei welchen die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme, welche jeweils als vorzugsweise einstückiges Formteil und/oder jeweils als vorzugsweise einstückig geformter Bügel ausgebildet sind, sich zumindest in einem von der Basis entfernten Endbereich jeweils in Gegenrichtung der Basis verjüngen bzw. jeweils in Gegenrichtung der Basis spitz zuläufen. Ein jeweiliger Auslegerarm kann somit zwei seitlich benachbarte Schenkel umfassen, die sich in Gegenrichtung der Basis einander nähern bzw. ihren relativen Abstand zueinander in Gegenrichtung der Basis verkleinern und sich sodann in einem entfernt der Basis angeordneten Endbereich treffen.

[0022] Auch kann es sein, dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme, welche jeweils als vorzugsweise einstückiges Formteil und/oder jeweils als vorzugsweise einstückig geformter Bügel ausgebildet sind, jeweils einen ersten Schenkel und einen dem ersten Schenkel seitlich benachbarten zweiten Schenkel besitzen, wobei der erste Schenkel gegenüber dem zweiten Schenkel mit unterschiedlicher Steigung in Richtung zur Basis weist bzw. mit unterschiedlicher Steigung in Richtung zur Basis verläuft. Der erste Schenkel und der zweite Schenkel eines jeweiligen Auslegerarmes, welche ggf. mit unterschiedlicher Steigung in Richtung zur Basis verlaufen, können sich in einem von der Basis entfernten Endbereich treffen. Insbesondere können sich der erste Schenkel und der zweite Schenkel in einem von der Basis entfernten Endbereich treffen und aufeinander zulaufen, so dass sich der jeweilige vorzugsweise als einstückiges Formteil und/oder als vorzugsweise einstückig geformter Bügel ausgebildete Auslegerarm hierdurch in Gegenrichtung der Basis ver-

jüngt bzw. in Gegenrichtung der Basis spitz zuläuft.

[0023] Auch kann es sein, dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils von der Basis abnehmbar sind. Insbesondere können die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils zur werkzeuglosen Abnahme von der Basis vorbereitet bzw. zur werkzeuglosen Abnahme von der Basis ausgebildet sein. Hierbei können der erste Schenkel und der zweite Schenkel bei Abnahme eines jeweiligen Auslegerarmes zum selbständigen Abbau der mittels Verformung bewirkten Spannung ausgebildet sein und hierbei in eine Orientierung gelangen, bei welcher der erste Schenkel und der zweite Schenkel eines jeweiligen von der Basis abgenommenen Auslegerarmes miteinander fluchten bzw. sich zumindest näherungsweise in einer gemeinsamen Ebene befinden.

[0024] Außerdem können die mindestens zwei elastischen Auslegerarme jeweils formschlüssig und abnehmbar bzw. werkzeuglos abnehmbar an den zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen an der Basis gehalten sein.

[0025] Es ist denkbar, dass die Basis an den zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen jeweils wenigstens eine Nut und/oder wenigstens eine Aufnahme ausbildet, über welche jeweilige wenigstens eine Nut und/oder über welche wenigstens eine Aufnahme einer jeweiligen Lagerungsposition ein jeweiliger Auslegerarm an der Basis formschlüssig eingesetzt und/oder formschlüssig eingehängt ist. Bewährt haben sich hierbei Ausführungsformen, bei welchen eine in vertikaler Richtung obere Lagerungsposition eine Nut ausgebildet, in welcher ein jeweiliger Auslegerarm eingehängt ist. Eine in vertikaler Richtung untere Lagerungsposition kann als Durchbruch ausgebildet sein, in welcher ein jeweiliger Auslegerarm eingeschoben werden kann. Über den Durchbruch der unteren Lagerungsposition sowie die Nut der oberen Lagerungsposition kann ein jeweiliger Auslegerarm formschlüssig an der Basis gehalten sein.

[0026] Es kann sein, dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils zwei freie Endbereiche besitzen, über welche jeweiligen zwei freien Endbereiche die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme an den jeweiligen zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen an der Basis gehalten sind. Ein freier Endbereich kann hierbei zum Einsetzen bzw. Einhängen in die vorherig bereits beschriebene Nut der oberen Lagerungsposition ausgebildet bzw. vorbereitet sein. Ein weiterer freier Endbereich kann zum Einschieben bzw. Einsetzen in den vorherig bereits beschriebenen Durchbruch der unteren Lagerungsposition ausgebildet bzw. vorbereitet sein. Der weitere freie Endbereich kann eine Hülse besitzen, über welche der weiter freie Endbereich in der unteren Lagerungsposition über Formschluss in axialer Richtung unbeweglich festgesetzt ist.

[0027] Sofern die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme durch jeweils einen vorzugsweise einstückigen Bügel ausgebildet sind, kann es

hierbei sein, dass der jeweilige vorzugsweise einstückige Bügel einseitig nicht geschlossen ist bzw. einseitig offen steht.

[0028] Um das Arbeitswerkzeug einfach, kostengünstig sowie zeitoptimiert herstellen zu können, kann es sein, dass die Basis und/oder die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt sind. Auch haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils im Spritzgussverfahren hergestellt sind.

[0029] Weiter kann es sein, dass die Basis, die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme sowie das jeweilige wenigstens eine Mittel, welches jeweilige wenigstens eine Mittel eine lösbare Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt herstellen kann, im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt sind. Somit kann das gesamte zur Aufnahme von flächigen Zuschnitten ausgebildete Arbeitswerkzeug im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt sein.

[0030] Auch kann es sein, dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils in einem von der Basis entfernten Bereich bzw. Endbereich um eine definierte Neigung, welche vorzugsweise zwischen etwa 10° und etwa 15° beträgt, in Richtung nach oben angestellt sind, wobei im jeweiligen Endbereich bzw. angestellten Endbereich mit definierter Neigung das jeweilige wenigstens eine Mittel angeordnet ist, welches eine lösbare Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt herstellen kann. Der Endbereich kann gemäß vorheriger Beschreibung ausgebildet sein. Hierdurch wird das Risiko, dass an dem jeweiligen flächigen Zuschnitt weitere flächige Zuschnitte aufgrund elektrostatischer Adhäsion haften bleiben, weiter reduziert.

[0031] Es kann sein, dass die Mittel zum Festsetzen des flächigen Zuschnittes am Arbeitswerkzeug jeweils als Saugkopf ausgebildet sind. Weiter kann es sein, dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils zumindest abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildet sind bzw. dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme jeweils einen hohlen Schaftabschnitt besitzen, mit welchem das jeweilige wenigstens eine Mittel in fluidischer Verbindung steht. Hierbei können die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen und zumindest abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildeten Auslegerarme mit den jeweils als Saugkopf ausgebildeten Mitteln zum Festsetzen des jeweiligen flächigen Zuschnittes via Unterdruck in fluidischer Verbindung stehen. Ein Unterdruck kann somit durch einen jeweiligen zumindest abschnittsweise als Hohlrohr ausgebildeten Auslegerarm an den diesem zumindest abschnittsweise als Hohlrohr ausgebildeten Auslegerarm zugeordneten wenigstens einen Saugkopf weitergegeben werden.

[0032] Die Basis kann einen Unterdruckbereich ausbilden, mit welchem die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen und zumindest jeweils abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildeten Auslegerarme jeweils

in fluidischer Verbindung stehen. Auch haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen die Basis für die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen und zumindest abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildeten Auslegerarme jeweils eine als einstückiger Bestandteil der Basis ausgebildete pneumatische Leitungsverbindungen bereitstellt. Bei solchen Ausführungsformen kann es vorteilhaft sein, wenn die Basis im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt ist.

[0033] Bewährt haben sich auch Ausführungsformen, bei welchen die Basis und die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme derart zusammenwirken, dass über einen unter Zuhilfenahme der Basis erzeugten Venturi-Effekt ein Unterdruck für die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen und ggf. jeweils zumindest abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildeten Auslegerarme erzeugbar ist, welche mindestens zwei hängend von der Basis getragenen und ggf. zumindest abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildeten Auslegerarme den Unterdruck auf ihren jeweils zugeordneten wenigstens einen Saugkopf übertragen, so dass ein jeweiliger flächiger Zuschnitt über die Saugköpfe der mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme am Arbeitswerkzeug festgesetzt ist.

[0034] Die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme können hierzu jeweils mindestens eine Venturi-Düse umfassen. Wie bereits erwähnt, kann es sein, dass die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt sind. Die jeweilige mindestens eine Venturi-Düse kann als Bestandteil eines jeweiligen Auslegerarmes zusammen mit dem jeweiligen Auslegerarm im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt werden.

[0035] Es kann zudem sein, dass ein erster Auslegerarm durch eine erste Lagerungsposition und eine zweite Lagerungsposition an der Basis hängend gehalten wird. Ein zweiter Auslegerarm kann durch eine weitere erste Lagerungsposition und eine weitere zweite Lagerungsposition an der Basis hängend gehalten sein. Die erste weitere Lagerungsposition des zweiten Auslegerarmes kann sich in vertikaler Richtung zwischen der für den ersten Auslegerarm vorgesehenen ersten Lagerungsposition und der für den ersten Auslegerarm vorgesehenen zweiten Lagerungsposition befinden. Zudem kann sich die für den zweiten Auslegerarm vorgesehen zweite Lagerungsposition in vertikaler Richtung unterhalb der für den ersten Auslegerarm vorgesehenen ersten Lagerungsposition und der für den ersten Auslegerarm vorgesehenen zweiten Lagerungsposition befinden. In alternativen Ausführungsformen ist denkbar, dass jedem der mindestens zwei hängend von der Basis gehaltenen Auslegerarme jeweils eine erste Lagerungsposition und eine zweite Lagerungsposition zugeordnet ist, wobei sich die einem jeweiligen Auslegerarm zugeordnete jeweilige erste Lagerungsposition und zweite Lagerungsposition auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden bzw. in vertikaler Richtung zueinander versetzt sind.

Sämtliche für die mindestens zwei hängend an der Basis gehaltenen Auslegerarme vorgesehenen ersten Lagerungspositionen bzw. oberen Lagerungspositionen können sich zumindest näherungsweise auf identischem vertikalen Höhenniveau befinden. Sämtliche für die mindestens zwei hängend an der Basis gehaltenen Auslegerarme vorgesehenen zweiten Lagerungspositionen bzw. unteren Lagerungspositionen können sich ebenso zumindest näherungsweise auf identischem vertikalen Höhenniveau befinden.

[0036] Bewährt haben sich zudem Ausführungsformen, bei welchen das jeweilige wenigstens eine Mittel bzw. der jeweilige wenigstens eine Saugkopf über einen Ausgleichsmechanismus am jeweiligen mindestens einen Auslegerarm angeordnet bzw. festgesetzt ist. Der jeweilige Ausgleichsmechanismus kann derart ausgebildet sein, dass dieser bei einer Entgegennahme eines jeweiligen flächigen Zuschnittes zwischen dem jeweiligen wenigstens einen Mittel und dem jeweiligen flächigen Zuschnitt auftretende Scherkräfte aufnehmen kann.

[0037] Die Erfindung betrifft darüber hinaus einen Industrieroboter zum Umgang mit flächigen Zuschnitten. Der Industrieroboter umfasst einen um eine vertikale Achse schwenkbaren sowie heb- und senkbaren Auslegerarm sowie ein Arbeitswerkzeug gemäß einer Ausführungsform der vorherigen Beschreibung. Es ist vorgesehen, dass das Arbeitswerkzeug an dem um eine vertikale Achse schwenkbaren sowie heb- und senkbaren Auslegerarme angeordnet ist.

[0038] Die nachfolgenden Ausführungen fassen nochmal einige weitere und/oder speziellere Aspekte der zuvor bereits in verschiedenen Ausführungsvarianten erläuterten Erfindung zusammen, konkretisieren einige Aspekte, sollen jedoch nicht im Widerspruch zu den bereits gemachten Ausführungen gesehen werden, sondern in Zusammenschau, bei Zweifeln jedoch ggf. als speziellere Ausführungsvarianten oder Abwandlungen. So ist das erfindungsgemäße Arbeitswerkzeug zur Entgegennahme von flächigen Zuschnitten, bei welchen es sich insbesondere um Zwischenlagen handeln kann, vorgesehen. Das Arbeitswerkzeug kann insbesondere vier Auslegerarme aufweisen, die jeweils hängend an einer Basis befestigt sind und in unterschiedlichen Raumrichtungen von der Basis wegweisen. Die Auslegerarme sind bspw. aus Kunststoff oder aus Metall, ggf. auch aus Holz oder einem Verbundwerkstoff gefertigt und reversibel elastisch verformbar. Sowohl die Auslegerarme als auch die Basis können in vorteilhafter Weise im sog. 3-D-Druck-Verfahren bzw. im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt bzw. gefertigt sein. Sämtliche Auslegerarme sind vorzugsweise als Bügel ausgebildet.

[0039] In etwa lotrechter Richtung kann eine Tragsäule von der Basis nach oben abstehen. Über die Tragsäule kann das Arbeitswerkzeug an eine geeignete Handhabungseinrichtung bzw. an einen geeigneten Industrieroboter gekoppelt sein. Die Handhabungseinrichtung bzw. der Industrieroboter kann das Arbeitswerkzeug zwischen einem eine Vielzahl an flächigen Zuschnitten aufweisen-

den Stapel und einer Palette, auf welcher Lagen an Artikeln abgesetzt werden sollen, hin und her bewegen. So kann die Handhabungseinrichtung bzw. der Industrieroboter mittels des Arbeitswerkzeuges einen jeweiligen zuoberst auf dem Stapel angeordneten flächigen Zuschnitt entgegennehmen, in Richtung einer jeweiligen Palette bewegen und auf einer zuoberst bereits auf der Palette befindlichen Lage an einzelnen Artikeln absetzen.

[0040] An einem freien Endbereich eines jeweiligen Auslegerarmes bzw. eines jeweiligen Bügels umfasst das Arbeitswerkzeug jeweils ein Mittel, das jeweils als Saugkopf ausgebildet ist. Die Mittel bzw. Saugköpfe sind in Richtung nach unten abstehend bzw. hängend am jeweiligen Auslegerarm angeordnet. Die Mittel bzw. Saugköpfe werden auf einen jeweiligen flächigen Zuschnitt aufgesetzt und stellen pneumatisch und via Unterdruck jeweils eine temporäre Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt her, so dass der jeweilige flächige Zuschnitt durch Unterdruck über die Mittel bzw. Saugköpfe am Arbeitswerkzeug festgesetzt ist. Nachdem das Arbeitswerkzeug zusammen mit dem jeweiligen via Unterdruck entgegengenommenen flächigen Zuschnitt in Richtung einer Palette bewegt wurde, kann der Unterdruck an den Mitteln bzw. Saugköpfen aufgehoben oder abgeschaltet werden und das Arbeitswerkzeug zur Entgegennahme eines weiteren flächigen Zuschnittes in Richtung des eine Vielzahl an flächigen Zuschnitten aufweisenden Stapels zurückbewegt werden.

[0041] Wahlweise können die elastisch verformbaren Auslegerarme jeweils an einer oberen Lagerungsposition und an einer unteren Lagerungsposition an der Basis verankert oder festgesetzt sein. Die Auslegerarme können zudem einen ersten Schenkel und einen zweiten Schenkel aufweisen, die seitlich benachbart sind. Es kann von Vorteil sein, dass der erste Schenkel und der zweite Schenkel eines jeweiligen von der Basis abgenommenen Auslegerarmes bzw. Bügels in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind bzw. miteinander fluchten. Sofern ein jeweiliger Auslegerarm an der Basis bzw. an den beiden in vertikaler Richtung zueinander versetzten Lagerungspositionen festgesetzt werden soll, werden freie Endbereiche des jeweiligen Auslegerarmes zunächst relativ zueinander bewegt, wobei der Auslegerarm verformt wird und wobei hierdurch eine mittels Verformung auf den jeweiligen Auslegerarm bewirkte Spannung aufgebracht ist. Unter Ausbildung dieser Spannung wird der jeweilige Auslegerarm sodann an den beiden Lagerpositionen festgesetzt, womit er vorgespannt ist. Bereits zeitlich vor einem jeweiligen Kontakt der Mittel bzw. Saugköpfe mit einem flächigen Zuschnitt bilden die Auslegerarme daher jeweils eine über deren Verformung bzw. Relativbewegung der freien Endbereiche zueinander bewirkte Spannung oder Vorspannung aus. Da die Auslegerarme in der oberen Lagerungsposition bzw. in eine durch die obere Lagerungsposition bereitgestellte Nut lediglich eingehängt sein können und nicht weiter fixiert sein müssen, kommt der mittels Verformung bewirkten Spannung auch die Funktion zu, den jeweiligen

Auslegerarm kraftbeaufschlagt in den Lagerungspositionen bzw. der durch die obere Lagerungsposition bereitgestellten Nut zu halten.

[0042] Werden die Mittel bzw. Saugköpfe nach Festsetzen der Auslegerarme in den Lagerungspositionen folgend auf einen flächigen Zuschnitt aufgesetzt und die Auslegerarme weiterhin in Richtung des jeweiligen flächigen Zuschnittes bewegt bzw. auf diesen abgesenkt, so nähern sich die beiden Schenkel einer fluchtenden Orientierung an oder werden zumindest bereichsweise in eine fluchtende Orientierung zueinander gebracht. Nachdem der jeweilige flächige Zuschnitt über die Mittel bzw. Saugköpfe am Arbeitswerkzeug festgesetzt wurde, wird das Arbeitswerkzeug in Gegenrichtung eines den jeweiligen am Arbeitswerkzeug festgesetzten flächigen Zuschnittes tragenden Stapels an weiteren flächigen Zuschnitten bewegt. Die Auslegerarme bzw. die beiden Schenkel gelangen hierauf wieder in die zuvor eingenommene Position. Mittels der Spannung, welche die Auslegerarme aufgrund ihrer vor Festsetzen an den Lagerpositionen bewirkten Verformung besitzen, lässt sich mittels des Arbeitswerkzeuges ein jeweiliger zuoberst auf einem Stapel angeordneter flächiger Zuschnitt einfach vom jeweiligen Stapel abtrennen, ohne dass dieser jeweilige zuoberst auf einem Stapel angeordnete flächige Zuschnitt an weiteren Zuschnitten des Stapel aufgrund elektrostatischer Adhäsion haften bleibt.

[0043] Während des Abtrennens wirken die Auslegerarme mittels ihrer Spannung auf den jeweiligen vom Stapel abzutrennenden flächigen Zuschnitt ein bzw. bilden eine definierte Anpresskraft aus, mit welcher der jeweilige abzutrennende flächige Zuschnitt bis zum Kontaktverlust kraftbeaufschlagt gegen den Stapel gedrückt wird.

[0044] Zudem können wahlweise zwei zusätzliche Mittel bzw. Saugköpfe vorgesehen sein, welchen kein jeweiliger Auslegerarm zugeordnet ist und welche sich unterhalb der Basis sowie in einem Nahbereich zur Basis befinden. Die zwei zusätzlichen Mittel bzw. Saugköpfe stehen jeweils mit einer Feder in Verbindung und können ebenso pneumatisch bzw. via Unterdruck an einen jeweiligen flächigen Zuschnitt binden bzw. diesen ansaugen. Die Praxis hat gezeigt, dass Arbeitswerkzeuge mit zusätzlich mehreren unterhalb der Basis angeordneten bzw. in einem Nahbereich der Basis positionierten Mitteln bzw. Saugköpfen auch bei hohen Taktfrequenzen flächige Zuschnitte problemfrei von einem eine Vielzahl an flächigen Zuschnitten tragenden Stapel abtrennen können. Die zwei Mittel bzw. Saugköpfe, welchen kein jeweiliger Auslegerarm zugeordnet ist, können für Arbeitswerkzeuge im allgemeinen Zusammenhang Verwendung finden.

[0045] Weiterhin kann das Arbeitswerkzeug einen Stempel umfassen, welcher in etwa mittig an der Basis angeordnet ist und in Richtung nach unten von der Basis weg weist. Der Stempel tritt bei einer Entgegennahme eines jeweiligen flächigen Zuschnittes mit dem jeweiligen flächigen Zuschnitt in Kontakt und hält den jeweiligen

flächigen Zuschnitt während des Herstellens einer pneumatischen Verbindung über die Mittel bzw. Saugköpfe in seiner Position. Auch kann dem Stempel ein Sensor bzw. Tastsensor zugeordnet sein. Bei einer jeweiligen Entgegennahme eines jeweiligen flächigen Zuschnittes kann das Arbeitswerkzeug in Richtung des jeweiligen flächigen Zuschnittes abgesenkt werden, wobei der Stempel auf den jeweiligen flächigen Zuschnitt auftrifft, zeitlich bevor die Mittel bzw. Saugköpfe mit dem jeweiligen flächigen Zuschnitt in Kontakt gelangen. Eine Steuerungseinheit, welche ggf. mit dem Sensor bzw. Tastsensor in Verbindung steht, kann hierdurch auf eine vertikale Erstreckung des eine Vielzahl an flächigen Zuschnitten tragenden Stapels schließen und die weitere Bewegung des Arbeitswerkzeuges zum Abtrennen des jeweiligen zuoberst auf dem Stapel angeordneten flächigen Zuschnittes unter Berücksichtigung der jeweiligen vertikalen Erstreckung bzw. Ist-Erstreckung des Stapels steuern.

[0046] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Arbeitswerkzeuges können der erste Schenkel und der zweite Schenkel eines jeweiligen Auslegerarmes bzw. Bügels parallel oder zumindest näherungsweise parallel zueinander orientiert sein. Zudem kann es sinnvoll sein, dass sich die Auslegerarme in Richtung ihres jeweiligen entfernt der Basis angeordneten Endbereichs bzw. in Gegenrichtung der die Auslegerarme tragenden Basis hin verjüngen. Die Tragsäule steht, wie vorhergehend bereits erwähnt, in Richtung nach oben von der Basis ab. Die Mittel bzw. Saugköpfe können zumindest näherungsweise auf gleichen vertikalen Höhenniveaus angeordnet sein. Der Stempel ragt sinnvollerweise in vertikaler Richtung nach unten über die Mittel bzw. Saugköpfe hinaus und tritt aus diesem Grunde zeitlich vor den Mitteln bzw. Saugköpfen mit einem jeweiligen entgegenezunehmenden flächigen Zuschnitt in Kontakt. Wie bereits erwähnt, kann der Stempel mit einem Sensor bzw. Tastsensor in Verbindung stehen und hierdurch einen Kontakt mit dem jeweiligen flächigen Zuschnitt erkennen.

[0047] Wie erwähnt, können der als Bestandteil des Auslegerarmes ausgebildete erste Schenkel und der weiterhin als Bestandteil des Auslegerarmes ausgebildete und dem ersten Schenkel seitlich benachbarte zweite Schenkel parallel zueinander orientiert sein. Der Auslegerarm kann einseitig geöffnet sein, wodurch zwei freie Endbereiche ausgebildet sein können, über welche der Auslegerarm an den Lagerungspositionen der Basis festgesetzt wird. Der freie und für die untere Lagerungsposition vorgesehene Endbereich verfügt wahlweise über eine Buchse mit einer Öffnung. Der Auslegerarm bzw. Bügel kann bspw. als Hohlrohr ausgebildet sein und mit dem am jeweiligen Auslegerarm angeordneten Mittel bzw. Saugkopf in fluidischer Verbindung stehen. Über die Öffnung der Buchse und den als Hohlrohr ausgebildeten Auslegerarm kann daher ein Unterdruck an das jeweilige am Auslegerarm angeordnete Mittel weitergegeben werden, um einen jeweiligen flächigen Zuschnitt am Auslegerarm pneumatisch festzusetzen. Es ist hier-

bei denkbar, dass der Auslegerarm beginnend bei der Buchse und bis zum Fortsatz unterbrechungsfrei als Hohlrohr ausgebildet ist. Auch kann es sein, dass der Auslegerarm beginnend bei der Buchse und lediglich bis zum Endbereich bzw. bis zum jeweiligen am Endbereich angeordneten Mittel bzw. Saugkopf als Hohlrohr ausgebildet ist.

[0048] Bei weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Arbeitswerkzeuges kann der Endbereich des Auslegerarmes um eine definierte Neigung angestellt sein. Die definierte Neigung kann eine sinnvolle Größenordnung zwischen etwa 10° und etwa 15° annehmen. So kann eine definierte Neigung des Auslegerarmes im freien Endbereich bspw. genau 13° betragen.

[0049] Die Basis kann insbesondere im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt sein. Die erste Lagerungsposition kann sich gegenüber der zweiten Lagerposition auf vertikal höherem Niveau befinden, wobei die erste Lagerposition gegenüber der zweiten Lagerposition in vertikaler Richtung nach oben versetzt ist. Die erste Lagerungsposition bildet eine Nut aus, in welcher der freie Endbereich des als Bügel ausgebildeten Auslegerarmes eingesetzt werden kann. Die zweite Lagerungsposition bildet eine Aufnahme aus, in welcher der freie Endbereich eines Auslegerarmes zusammen mit der Buchse eingesteckt werden kann und hierauf folgend formschlüssig in der zweiten Lagerungsposition bzw. in der durch die zweite Lagerungsposition ausgebildeten Aufnahme aufgenommen ist.

[0050] Um die als Hohlrohr ausgebildeten Auslegerarme fluidisch an die Basis zu koppeln bzw. um die als Hohlrohr ausgebildeten Auslegerarme mit Unterdruck zu beaufschlagen, kann die ggf. im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellte Basis für jeden der Auslegerarme mindestens einen Kanal ausbilden. Denkbar sind auch weitere Ausführungsformen, bei welchen die Auslegerarme nicht als Hohlrohr ausgebildet sind, sondern bei welchen ggf. außerhalb der Auslegerarme vorgesehen Schlauch- und/oder Rohrverbindungen vorgesehen sind, um die Mittel bzw. Saugköpfe zur Entgegennahme eines jeweiligen flächigen Zuschnittes mit Unterdruck zu beaufschlagen.

[0051] Vorzugsweise sind die Buchse und die durch die untere Lagerungsposition bereitgestellte Aufnahme korrespondierend zueinander ausgebildet, so dass der Auslegerarm über seine Buchse drehfest in die untere Lagerungsposition eingesetzt werden kann bzw. drehfest durch die untere Lagerungsposition aufgenommen ist.

[0052] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Arbeitswerkzeugs;

Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Ausführungsform eines Arbeitswerkzeuges nach Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht der Ausführungsform eines Arbeitswerkzeuges aus den Figuren 1 und 2;

Fig. 4 zeigt eine Detailansicht einzelner Komponenten des Arbeitswerkzeuges der Ausführungsform aus den Figuren 1 bis 3;

Fig. 5 zeigt eine weitere Detailansicht einzelner Komponenten der Ausführungsform eines in den Figuren 1 bis 4 bereits dargestellten Arbeitswerkzeuges;

Figuren 6A und 6B zeigen in zwei perspektivischen Ansichten einen Auslegerarm, wie er bei diversen Ausführungsformen eines Arbeitswerkzeuges vorgesehen sein kann.

Figuren 7A und 7B zeigen in zwei weiteren schematischen Ansichten den Auslegerarm aus Figuren 6A und 6B, wie er bei diversen Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Arbeitswerkzeuges vorgesehen sein kann;

Figuren 8A und 8B zeigen eine schematische Perspektivansicht einer Basis und einen Schnitt durch eine Basis, welche Basis nach Figuren 8A und 8B bei diversen Ausführungsformen eines Arbeitswerkzeuges vorgesehen sein kann.

[0053] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die Erfindung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar. Auch sind die in den Figuren 1 bis 8 jeweils dargestellten und ggf. nachfolgend beschriebenen Merkmalen nicht eng mit dem jeweiligen Ausführungsbeispiel verknüpft sondern können jeweils im allgemeinen Zusammenhang verwenden finden.

[0054] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Arbeitswerkzeugs 1. Das Arbeitswerkzeug 1 ist zur Entgegennahme von flächigen Zuschnitten vorgesehen, welche in den Figuren vorliegender Patentanmeldung nicht mit dargestellt sind und bei welchen es sich um Zwischenlagen handeln kann.

[0055] Das Arbeitswerkzeug 1 besitzt vorliegend vier Auslegerarme 3, die jeweils hängend an einer Basis 2 befestigt sind und in unterschiedlichen Raumrichtungen von der Basis 2 weg weisen. Die Auslegerarme 3 sind aus Kunststoff gefertigt und reversibel elastisch verformbar. Sowohl die Auslegerarme 3 als auch die Basis 2 wurden im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt bzw. gefertigt. Sämtliche Auslegerarme 3 sind als Bügel 4 ausgebildet.

[0056] In etwa lotrechter Richtung steht eine Tragsäule 5 von der Basis 2 nach oben ab. Über die Tragsäule 5 kann das Arbeitswerkzeug 1 an eine nicht mit dargestellte Handhabungseinrichtung bzw. an einen nicht mit dargestellten Industrieroboter gekoppelt sein. Die Handhabungseinrichtung bzw. der Industrieroboter kann das Arbeitswerkzeug 1 zwischen einem eine Vielzahl an flächigen Zuschnitten aufweisenden Stapel und einer Palette, auf welcher Lagen an Artikeln abgesetzt werden sollen, hin und her bewegen. So kann die Handhabungseinrichtung bzw. der Industrieroboter mittels des Arbeitswerkzeuges 1 einen jeweiligen zuoberst auf dem Stapel angeordneten flächigen Zuschnitt entgegennehmen, in Richtung einer jeweiligen Palette bewegen und auf einer zuoberst bereits auf der Palette befindlichen Lage an einzelnen Artikeln absetzen.

[0057] An einem freien Endbereich 17 eines jeweiligen Auslegerarmes 3 bzw. eines jeweiligen Bügels 4 umfasst das Arbeitswerkzeug 1 jeweils ein Mittel 7, das jeweils als Saugkopf 8 ausgebildet ist. Die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 sind in Richtung nach unten abstehend bzw. hängend am jeweiligen Auslegerarm 3 angeordnet.

[0058] Die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 werden auf einen jeweiligen flächigen Zuschnitt aufgesetzt und stellen pneumatisch und via Unterdruck jeweils eine temporäre Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt her, so dass der jeweilige flächige Zuschnitt durch Unterdruck über die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 am Arbeitswerkzeug 1 festgesetzt ist. Nachdem das Arbeitswerkzeug 1 zusammen mit dem jeweiligen via Unterdruck entgegengenommenen flächigen Zuschnitt in Richtung einer Palette bewegt wurde, kann der Unterdruck an den Mitteln 7 bzw. Saugköpfen 8 aufgehoben werden und das Arbeitswerkzeug 1 zur Entgegennahme eines weiteren flächigen Zuschnittes in Richtung des eine Vielzahl an flächigen Zuschnitten aufweisenden Stapel zurückbewegt werden.

[0059] Wie bereits in Fig. 1 zu erkennen und nachfolgend noch näher beschrieben, sind die elastisch verformbaren Auslegerarme 3 jeweils an einer oberen Lagerungsposition 12 und an einer unteren Lagerungsposition 14 an der Basis 2 festgesetzt. Die Auslegerarme 3 besitzen zudem einen ersten Schenkel 22 und einen zweiten Schenkel 24, die seitlich benachbart sind. Figuren 6 und 7 veranschaulichen weiter, dass der erste Schenkel 22 und der zweite Schenkel 24 eines jeweiligen von der Basis 2 abgenommenen Auslegerarmes 3 bzw. Bügels 4 in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind bzw. gemäß Fig. 7A miteinander fluchten. Sofern ein jeweiliger Auslegerarm 3 an der Basis 2 bzw. an den beiden

in vertikaler Richtung zueinander versetzten Lagerungspositionen 12 und 14 festgesetzt werden soll, werden freie Endbereiche 26 und 28 des jeweiligen Auslegerarmes 3 zunächst relativ zueinander bewegt, wobei der Auslegerarm 3 verformt wird und wobei hierdurch eine mittels Verformung auf den jeweiligen Auslegerarm 3 bewirkte Spannung aufgebracht ist. Unter Ausbildung dieser Spannung wird der jeweilige Auslegerarm 3 sodann an den beiden Lagerpositionen 12 und 14 festgesetzt. Bereits zeitlich vor einem jeweiligen Kontakt der Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 mit einem flächigen Zuschnitt bilden die Auslegerarme 3 daher jeweils eine über deren Verformung bzw. Relativbewegung der freien Endbereiche 26 und 28 zueinander bewirkte Spannung aus. Da die Auslegerarme 3, wie nachfolgend noch beschrieben, in der oberen Lagerungsposition 12 bzw. in eine durch die obere Lagerungsposition 12 bereitgestellte Nut lediglich eingehängt und nicht weiter fixiert werden, kommt der mittels Verformung bewirkten Spannung auch die Funktion zu, den jeweiligen Auslegerarm 3 kraftbeaufschlagt in den Lagerungspositionen 12 und 14 bzw. der durch die obere Lagerungsposition 12 bereitgestellten Nut zu halten.

[0060] Werden die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 nach Festsetzen der Auslegerarme 3 in den Lagerungspositionen 12, 14 folgend auf einen flächigen Zuschnitt aufgesetzt und die Auslegerarme 3 weiterhin in Richtung des jeweiligen flächigen Zuschnittes bewegt, so nähern sich die beiden Schenkel 22 und 24 einer fluchtenden Orientierung an oder werden zumindest bereichsweise in eine fluchtende Orientierung zueinander gebracht. Nachdem der jeweilige flächige Zuschnitt über die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 am Arbeitswerkzeug 1 festgesetzt wurde, wird das Arbeitswerkzeug 1 in Gegenrichtung eines den jeweiligen am Arbeitswerkzeug 1 festgesetzten flächigen Zuschnittes tragenden Stapels an weiteren flächigen Zuschnitten bewegt. Die Auslegerarme 3 bzw. die beiden Schenkel 22 und 24 gelangen hierauf wieder in die Position nach Fig. 1. Mittels der Spannung, welche die Auslegerarme 3 aufgrund ihrer vor Festsetzen an den Lagerpositionen 12 und 14 bewirkten Verformung besitzen, lässt sich mittels des Arbeitswerkzeuges 1 ein jeweiliger zuoberst auf einem Stapel angeordneter flächiger Zuschnitt einfach vom jeweiligen Stapel abtrennen, ohne dass dieser jeweilige zuoberst auf einem Stapel angeordnete flächige Zuschnitt an weiteren Zuschnitten des Stapels aufgrund elektrostatischer Adhäsion haften bleibt.

[0061] Während des Abtrennens wirken die Auslegerarme 3 mittels ihrer Spannung auf den jeweiligen vom Stapel abzutrennenden flächigen Zuschnitt ein bzw. bilden eine definierte Anpresskraft aus, mit welcher der jeweilige abzutrennende flächige Zuschnitt bis zum Kontaktverlust kraftbeaufschlagt gegen den Stapel gedrückt wird.

[0062] Zudem sind zwei Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 vorgesehen, welchen kein jeweiliger Auslegerarm 3 zugeordnet ist und welche sich unterhalb der Basis 2 sowie in einem Nahbereich zur Basis 2 befinden. Die zwei Mittel

7 bzw. Saugköpfe 8 stehen jeweils mit einer Feder in Verbindung und können ebenso pneumatisch bzw. via Unterdruck an einen jeweiligen flächigen Zuschnitt binden.

[0063] Die Praxis hat gezeigt, dass Arbeitswerkzeuge 1 mit zusätzlich mehreren unterhalb der Basis 2 angeordneten bzw. in einem Nahbereich der Basis 2 positionierten Mitteln 7 bzw. Saugköpfen 8 auch bei hohen Taktfrequenzen flächige Zuschnitte problemfrei von einem eine Vielzahl an flächigen Zuschnitten tragenden Stapel abtrennen können. Die zwei Mittel 7, bzw. Saugköpfe 8, welchen kein jeweiliger Auslegerarm 3 zugeordnet ist, können für Arbeitswerkzeuge 1 im allgemeinen Zusammenhang Verwendung finden und sind nicht eng mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 verknüpft.

[0064] Weiter umfasst das Arbeitswerkzeug 1 einen Stempel 9, welcher in etwa mittig an der Basis 2 angeordnet ist und in Richtung nach unten von der Basis 2 weg weist. Der Stempel 9 tritt bei einer Entgegennahme eines jeweiligen flächigen Zuschnittes mit dem jeweiligen flächigen Zuschnitt in Kontakt und hält den jeweiligen flächigen Zuschnitt während des Herstellens einer pneumatischen Verbindung über die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 in seiner Position. Auch kann dem Stempel 9 ein Sensor bzw. Tastsensor zugeordnet sein. Bei einer jeweiligen Entgegennahme eines jeweiligen flächigen Zuschnittes kann das Arbeitswerkzeug 1 in Richtung des jeweiligen flächigen Zuschnittes abgesenkt werden, wobei der Stempel 9 auf den jeweiligen flächigen Zuschnitt auftrifft, zeitlich bevor die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 mit dem jeweiligen flächigen Zuschnitt in Kontakt gelangen. Eine Steuerungseinheit, welche ggf. mit dem Sensor bzw. Tastsensor in Verbindung steht, kann hierdurch auf eine vertikale Erstreckung des eine Vielzahl an flächigen Zuschnitten tragenden Stapels schließen und die weitere Bewegung des Arbeitswerkzeuges 1 zum Abtrennen des jeweiligen zuoberst auf dem Stapel angeordneten flächigen Zuschnittes unter Berücksichtigung der jeweiligen vertikalen Erstreckung bzw. Ist-Erstreckung des Stapels steuern.

[0065] Die Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Ausführungsform eines Arbeitswerkzeuges 1 nach Fig. 1. Hierbei zeigt Fig. 2 nochmals die vier Auslegerarme 3 die in unterschiedlichen Raumrichtungen von der Basis 2 wegweisen und jeweils als Bügel 4 ausgebildet sind. Weiterhin lässt Fig. 2 erkennen, dass der erste Schenkel 22 und der zweite Schenkel 24 eines jeweiligen Auslegerarmes 3 bzw. Bügels 4 parallel oder zumindest näherungsweise parallel zueinander orientiert sind. Zudem verjüngen sich die Auslegerarme 3 in Richtung ihres jeweiligen entfernt der Basis 2 angeordneten Endbereichs 17 bzw. in Gegenrichtung der die Auslegerarme 3 tragenden Basis 2. Die Tragsäule 5 steht, wie vorhergehend bereits erwähnt, in Richtung nach oben von der Basis 2 ab.

[0066] Die Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht der Ausführungsform eines Arbeitswerkzeuges 1 aus den Figuren 1 und 2 und lässt hier erkennen, dass

die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 zumindest näherungsweise auf identischem vertikalem Höhenniveau angeordnet sind. Der Stempel 9 ragt in vertikaler Richtung nach unten über die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 hinaus und tritt aus diesem Grunde zeitlich vor den Mitteln 7 bzw. Saugköpfen 8 mit einem jeweiligen entgegenezunehmenden flächigen Zuschnitt in Kontakt. Wie bereits erwähnt, kann der Stempel 9 mit einem Sensor bzw. Tastsensor in Verbindung stehen und hierbei einen Kontakt mit dem jeweiligen flächigen Zuschnitt erkennen.

[0067] Die Fig. 4 zeigt eine Detailansicht einzelner Komponenten des Arbeitswerkzeuges 1 der Ausführungsform aus den Figuren 1 bis 3. Insbesondere verdeutlicht eine Zusammenschau der Fig. 4 mit Figuren 6 und 7 nochmals, dass der Auslegerarm 3 vorgespannt ist bzw. unter Spannung an den durch die Basis 2 ausgebildeten beiden Lagerpositionen 12 und 14 gehalten wird. Die Auslegerarme 3 sind jeweils hängend an der Basis 2 angeordnet. Fig. 4 zeigt hierbei, dass sich die Basis 2 in vertikaler Richtung oberhalb der von den Auslegerarmen 3 jeweils getragenen Mitteln 7 bzw. Saugköpfen 9 befindet.

[0068] Die Fig. 5 zeigt eine weitere Detailansicht einzelner Komponenten der Ausführungsform eines in den Figuren 1 bis 4 bereits dargestellten Arbeitswerkzeuges 1. Die durch die Basis 2 ausgebildete obere Lagerposition 12 stellt eine Nut bzw. Aufnahme bereit, in welche der als Bügel 4 ausgebildete Auslegerarm 3 mit einem freien Endbereich 26 eingehängt ist. Die untere Lagerposition 14 ist als Durchbruch in der Basis 2 ausgebildet. In die als Durchbruch ausgebildete untere Lagerposition 14 ist der weitere eine Buchse 34 (vgl. Figuren 6) aufweisende freie Endbereich 28 des als Bügel 4 ausgebildeten Auslegerarmes 3 formschlüssig eingesteckt.

[0069] Die Figuren 6A und 6B zeigen in zwei perspektivischen Ansichten einen Auslegerarm 3, wie er bei diversen Ausführungsformen eines Arbeitswerkzeuges 1 vorgesehen sein kann. Der Auslegerarm 3 bzw. Bügel 4 ist in den Darstellungen aus den Figuren 6 und 7 vom Arbeitswerkzeug 1 bzw. von der Basis 2 abgenommen und somit nicht mit einer aufgrund Verformung bewirkten Spannung, wie vorhergehend beschrieben, beaufschlagt.

[0070] So zeigt Fig. 6A, dass der als Bestandteil des Auslegerarmes 3 ausgebildete erste Schenkel 22 und der weiterhin als Bestandteil des Auslegerarmes 3 ausgebildete und dem ersten Schenkel 22 seitlich benachbarte zweite Schenkel 24 parallel zueinander orientiert sind. Der Auslegerarm 3 ist einseitig geöffnet und bildet hierdurch zwei freie Endbereiche 26 und 28 aus, über welche der Auslegerarm 3 an den Lagerpositionen 12 und 14 der Basis 2 (vgl. Figuren 1 bis 5) festgesetzt wird. Der freie und für die untere Lagerposition 14 vorgesehene Endbereich, auf welchen Ziffer 28 verweist, verfügt über eine Buchse 34 mit einer Öffnung 40. Der Auslegerarm 3 bzw. Bügel 4 ist als Hohlrohr ausgebildet und steht mit dem am jeweiligen Auslegerarm 3 angeordneten Mittel 7 bzw. Saugkopf 8 in fluidischer Verbin-

dung. Über die Öffnung 40 der Buchse 34 und den als Hohlrohr ausgebildeten Auslegerarm 3 kann daher ein Unterdruck an das jeweilige am Auslegerarm 3 angeordnete Mittel 7 weitergegeben werden, um einen jeweiligen flächigen Zuschnitt am Auslegerarm 3 pneumatisch festzusetzen. Es ist hierbei denkbar, dass der Auslegerarm 3 beginnend bei der Buchse 34 und bis zum Fortsatz 32 unterbrechungsfrei als Hohlrohr ausgebildet ist. Auch kann es sein, dass der Auslegerarm 3 beginnend bei der Buchse 34 und lediglich bis zum Endbereich 17 bzw. bis zum jeweiligen am Endbereich 17 angeordneten Mittel 7 bzw. Saugkopf 8 als Hohlrohr ausgebildet ist.

[0071] Die Figuren 7A und 7B zeigen in zwei weiteren schematischen Ansichten den Auslegerarm 3 bzw. den Bügel 4 aus Figuren 6, wie er bei diversen Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Arbeitswerkzeuges 1 vorgesehen sein kann. So zeigen die Figuren 7A und 7B jeweils, dass der Endbereich 17 des Auslegerarmes 3 um eine definierte Neigung 42 angestellt ist. Die definierte Neigung 42 kann zwischen 10° und 15° betragen. Vorliegend beträgt die definierte Neigung 42 des Auslegerarmes 3 im freien Endbereich 17 genau 13°.

[0072] Die Fig. 7B zeigt die bereits in den Figuren 6A und 6B jeweils dargestellte Buchse 34 des Auslegerarmes 3 bzw. des Bügels 4. Weiterhin ist die Öffnung 40 der Buchse 34 zu erkennen, über welche der als Hohlrohr ausgebildete Auslegerarm 3 sowie das am Auslegerarm 3 angeordnete Mittel 7 pneumatisch mit Unterdruck beaufschlagbar sind. Auch lässt Fig. 7B nochmals den freien Endbereich 17 des Auslegerarmes 3 erkennen, der um eine definierte Neigung 42 bzw. vorliegend 13° angestellt ist.

[0073] Die Fig. 8A zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Basis 2, wie sie bei diversen Ausführungsformen eines Arbeitswerkzeuges 1 vorgesehen sein kann. Die Basis 2 wurde im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt. Weiter sind nochmals die erste Lagerungsposition 12 sowie die zweite Lagerungsposition 14 zu erkennen, wobei sich die erste Lagerungsposition 12 gegenüber der zweiten Lagerposition 14 auf vertikal höherem Niveau befindet bzw. wobei die erste Lagerposition 12 gegenüber der zweiten Lagerposition 14 in vertikaler Richtung nach oben versetzt ist. Die erste Lagerungsposition bildet eine Nut aus, in welcher der unter Verweis mit Ziffer 26 in Figuren 6 dargestellte freie Endbereich des als Bügel 4 ausgebildeten Auslegerarmes 3 eingesetzt werden kann. Die zweite Lagerungsposition 14 bildet eine Aufnahme aus, in welcher der unter Verweis mit Ziffer 28 in Figuren 6 dargestellte freie Endbereich eines Auslegerarmes 3 zusammen mit der Buchse 34 eingesteckt werden kann und hierauf folgend formschlüssig in der zweiten Lagerungsposition 14 bzw. in der durch die zweite Lagerungsposition ausgebildeten Aufnahme aufgenommen ist.

[0074] Um die als Hohlrohr ausgebildeten Auslegerarme 3 fluidisch an die Basis 2 zu koppeln bzw. um die als Hohlrohr ausgebildeten Auslegerarme 3 mit Unterdruck zu beaufschlagen, kann die ggf. im dreidimensionalen

Druckverfahren hergestellte Basis 2 für jeden der Auslegerarme 3 mindestens einen in den Figuren vorliegenden Patentanmeldung nicht weiter mit dargestellten Kanal ausbilden. Denkbar sind auch weitere Ausführungsformen, bei welchen die Auslegerarme 3 nicht als Hohlrohr ausgebildete sind und bei welchen ggf. außerhalb der Auslegerarme 3 vorgesehen Schlauch- und/oder Rohrverbindungen vorgesehen sind, um die Mittel 7 bzw. Saugköpfe 8 zur Entgegennahme eines jeweiligen flächigen Zuschnittes mit Unterdruck zu beaufschlagen.

[0075] Die in Fig. 8B zu erkennende Schnittdarstellung verdeutlicht zudem bei einer Zusammenschau mit dem Auslegerarm 3 nach Fig. 6A, dass die Buchse 34 und die durch die untere Lagerungsposition 14 bereitgestellte Aufnahme korrespondierend zueinander ausgebildet sind, so dass der Auslegerarm 3 über seine Buchse 34 drehfest in die untere Lagerungsposition 14 eingesetzt werden kann bzw. drehfest durch die untere Lagerungsposition 14 aufgenommen ist.

[0076] Folgendes sei als ergänzender Hinweis zu den vorstehenden Ausführungen gegeben: Wenn auch im Zusammenhang der Figuren und deren vorstehenden Beschreibungen generell von "schematischen" Darstellungen und Ansichten die Rede ist, so ist damit keineswegs gemeint, dass die Figurendarstellungen und deren Beschreibung hinsichtlich der Offenbarung der Erfindung von untergeordneter Bedeutung sein sollen. Der Fachmann ist durchaus in der Lage, aus den schematisch und abstrakt gezeichneten Darstellungen genug an Informationen zu entnehmen, die ihm das Verständnis der Erfindung erleichtern, ohne dass er etwa aus den gezeichneten und möglicherweise nicht exakt maßstabsgerechten Größenverhältnissen von Teilen des Arbeitswerkzeuges oder anderer gezeichneter Elemente in irgendeiner Weise in seinem Verständnis beeinträchtigt wäre. Die Figuren ermöglichen es dem Fachmann als Leser vielmehr, anhand der konkreter erläuterten Umsetzungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und des konkreter erläuterten Aufbaus des erfindungsgemäßen Arbeitswerkzeuges ein besseres Verständnis für den in den Ansprüchen sowie im allgemeinen Teil der Beschreibung allgemeiner und/oder abstrakter formulierten Erfindungsgedanken abzuleiten.

[0077] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezuaszeichenliste

[0078]

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Arbeitswerkzeug |
| 2 | Basis |
| 3 | Auslegerarm |
| 4 | Bügel |

5 Tragsäule
 7 Mittel
 8 Saugkopf
 9 Stempel
 12 Lagerposition; obere Lagerposition
 14 Lagerposition; untere Lagerposition
 17 Endbereich
 22 erster Schenkel
 24 zweiter Schenkel
 26 freier Endbereich (Auslegerarm 3)
 28 freier Endbereich (Auslegerarm 3)
 32 Fortsatz
 34 Buchse
 40 Öffnung
 42 definierte Neigung

Patentansprüche

1. Zur Entgegennahme von flächigen Zuschnitten ausgebildetes Arbeitswerkzeug (1), umfassend

- eine Basis (2),
- mindestens zwei hängend von der Basis getragene elastische Auslegerarme (3) sowie
- für die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen elastischen Auslegerarme (3) jeweils wenigstens ein Mittel (7), welches jeweilige wenigstens eine Mittel (7) eine lösbare Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt herstellen kann, so dass der jeweilige flächige Zuschnitt über die lösbaren Verbindungen der Mittel (7) am Arbeitswerkzeug (1) festgesetzt ist, wobei
- die mindestens zwei elastischen Auslegerarme (3) jeweils an zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen (12, 14) an der Basis (2) gehalten sind, welche jeweiligen zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen (12, 14) an der Basis (2) in vertikaler Richtung und/oder in horizontaler Richtung relativ zueinander versetzt sind.

2. Arbeitswerkzeug nach Anspruch 1, bei welchem die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3) jeweils reversibel elastisch verformbar sind und bei welchem auf die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3) jeweils eine mittels Verformung bewirkte Spannung aufgebracht ist, unter Ausbildung welcher mittels Verformung bewirkten Spannung die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3) vorbereitet auf eine jeweilige Entgegennahme eines jeweiligen flächigen Zuschnittes an den zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen (12, 14) an der Basis (2) gehalten sind.

3. Arbeitswerkzeug nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei welchem die mindestens zwei hängend von der

Basis getragenen Auslegerarme (3) jeweils als vorzugsweise einstückiges Formteil und/oder jeweils aus vorzugsweise einstückig geformter Bügel (4) ausgebildet sind.

4. Arbeitswerkzeug nach Anspruch 3, bei welchem die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3), welche jeweils als vorzugsweise einstückiges Formteil und/oder jeweils als vorzugsweise einstückig geformter Bügel (4) ausgebildet sind, sich jeweils in Gegenrichtung der Basis (2) verjüngen bzw. jeweils in Gegenrichtung der Basis (2) spitz zulaufen.

5. Arbeitswerkzeug nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, bei welchem die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3), welche jeweils als vorzugsweise einstückiges Formteil und/oder jeweils als vorzugsweise einstückig geformter Bügel (4) ausgebildet sind, jeweils einen ersten Schenkel (22) und einen dem ersten Schenkel seitlich benachbarten zweiten Schenkel (24) besitzen, wobei der erste Schenkel (22) gegenüber dem zweiten Schenkel (24) mit unterschiedlicher Steigung in Richtung zur Basis (2) weist.

6. Arbeitswerkzeug nach Anspruch 1, 2 und/oder 5, bei welchem die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3) jeweils von der Basis (2) abnehmbar sind und bei welchem der erste Schenkel (22) und der zweite Schenkel (24) bei Abnahme eines jeweiligen Auslegerarmes (3) zum selbständigen Abbau der mittels Verformung bewirkten Spannung ausgebildet sind und hierbei in eine Orientierung gelangen, bei welcher der erste Schenkel (22) und der zweite Schenkel (24) miteinander fluchten.

7. Arbeitswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem die mindestens zwei elastischen Auslegerarme (3) jeweils formschlüssig und abnehmbar an den zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen an der Basis (2) gehalten sind.

8. Arbeitswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem die Basis (2) an den zwei unterschiedlichen Befestigungspositionen jeweils wenigstens eine Nut und/oder wenigstens eine Aufnahme ausbildet, über welche jeweilige wenigstens eine Nut und/oder über welche wenigstens eine Aufnahme einer jeweiligen Befestigungsposition (12, 14) ein jeweiliger Auslegerarm (3) an der Basis (2) formschlüssig eingesetzt und/oder formschlüssig eingehängt ist.

9. Arbeitswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3) jeweils

zwei freie Endbereiche (26, 28) besitzen, über welche jeweiligen zwei freien Endbereiche (26, 28) die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3) an den jeweiligen zwei unterschiedlichen Lagerungspositionen (12, 14) an der Basis (2) gehalten sind.

10. Arbeitswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei welchem die Basis (2) und/oder die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme (3) im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt sind. 5
11. Arbeitswerkzeug nach Anspruch 10, bei welchem die Basis (2), die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3) sowie das jeweilige wenigstens eine Mittel (7), welches jeweilige wenigstens eine Mittel (7) eine lösbare Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt herstellen kann, im dreidimensionalen Druckverfahren hergestellt sind. 10
12. Arbeitswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei welchem die mindestens zwei hängend von der Basis getragenen Auslegerarme (3) jeweils in einem von der Basis (2) entfernten Endbereich (17) um eine definierte Neigung (42), welche vorzugsweise zwischen 10° und 15° beträgt, in Richtung nach oben angestellt sind, wobei im jeweiligen Endbereich (17) mit definierter Neigung (42) das jeweilige wenigstens eine Mittel (7) angeordnet ist, welches eine lösbare Verbindung zum jeweiligen flächigen Zuschnitt herstellen kann. 15
13. Arbeitswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei welchem 20
- a) die Mittel (7) zum Festsetzen des flächigen Zuschnittes am Arbeitswerkzeug (1) jeweils aus Saugkopf (8) ausgebildet sind, und bei welchem 25
- b) die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen Auslegerarme (3) jeweils zumindest abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildet sind, wobei die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen und zumindest abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildeten Auslegerarme (3) mit den jeweils als Saugkopf (8) ausgebildeten Mitteln (7) zum Festsetzen des jeweiligen flächigen Zuschnittes via Unterdruck in fluidischer Verbindung stehen. 30
14. Arbeitswerkzeug nach Anspruch 13, bei welchem die Basis (2) 35
- a) einen Unterdruckbereich ausbildet, mit welchem die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen und zumindest jeweils abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildeten Aus-

legerarme (3) jeweils in fluidischer Verbindung stehen und/oder bei welchem

b) die Basis (2) für die mindestens zwei hängend von der Basis (2) getragenen und zumindest jeweils abschnittsweise als Hohlrohre ausgebildeten Auslegerarme (3) jeweils eine als einstückiger Bestandteil der Basis (2) ausgebildete pneumatische Leitungsverbindungen bereitstellt.

15. Industrieroboter zum Umgang mit flächigen Zuschnitten, umfassend

- einen um eine vertikale Achse schwenkbaren sowie heb- und senkbaren Auslegerarm sowie
- ein Arbeitswerkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
wobei das Arbeitswerkzeug (1) an dem um eine vertikale Achse schwenkbaren sowie heb- und senkbaren Auslegerarm angeordnet ist.

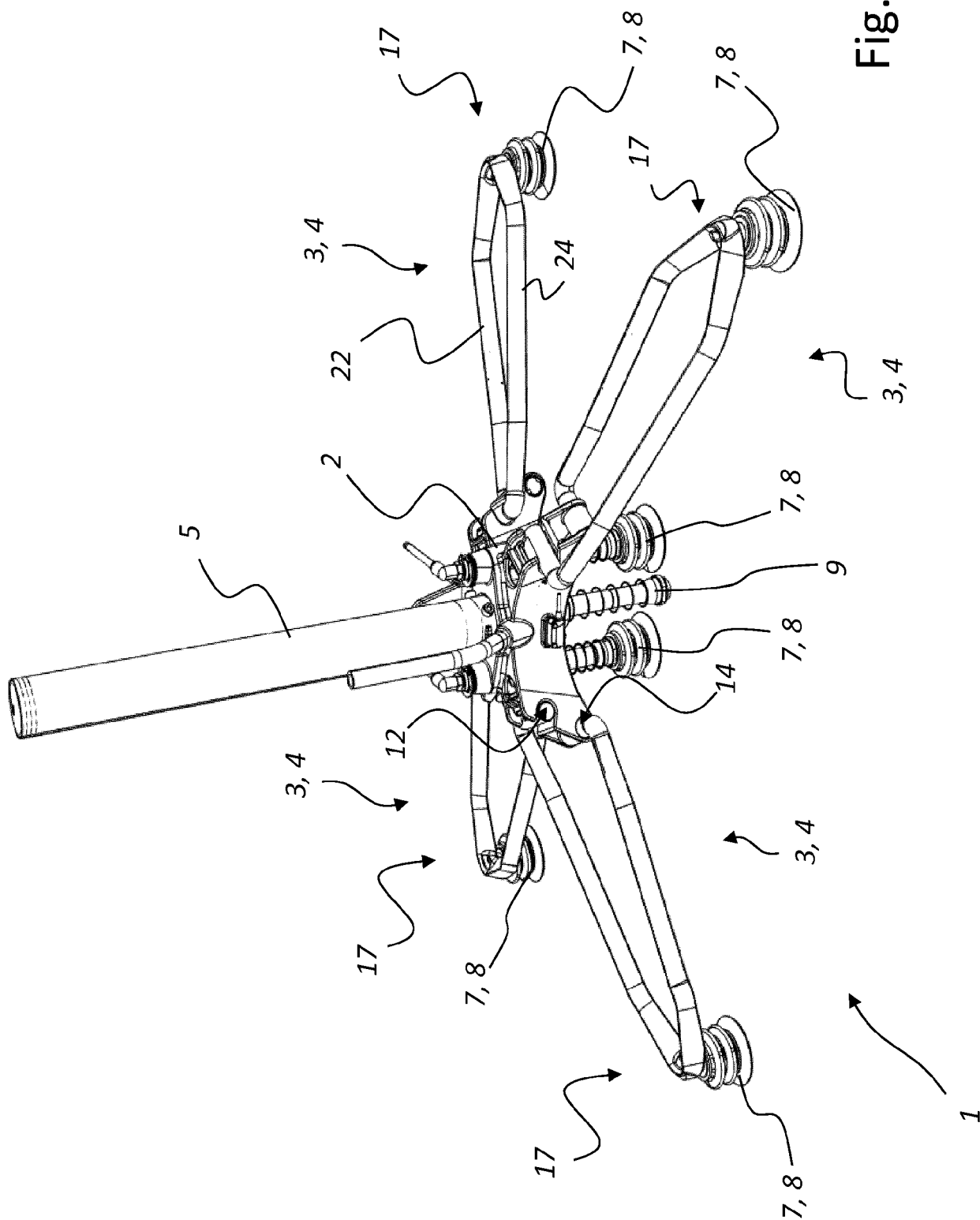


Fig. 1

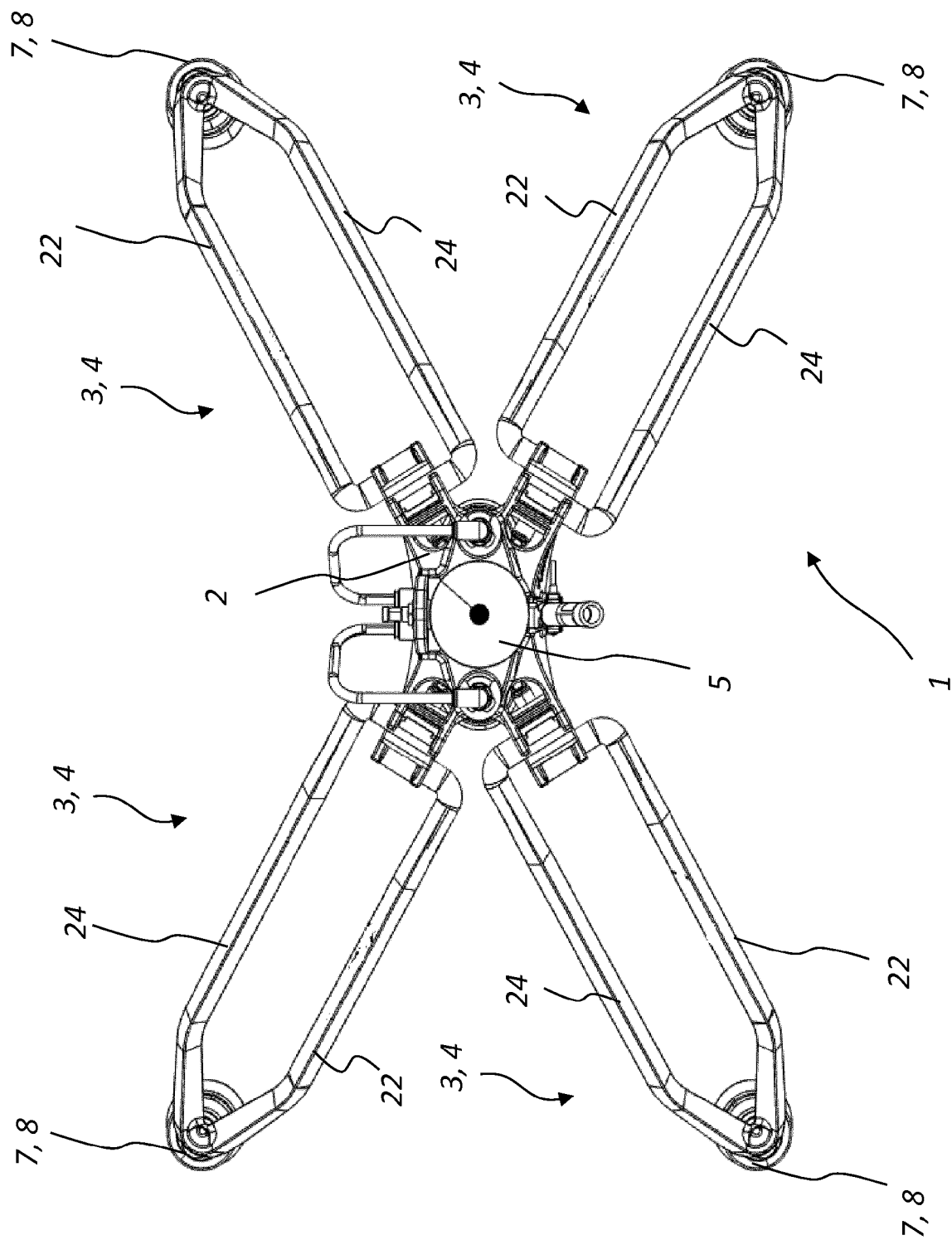


Fig. 2

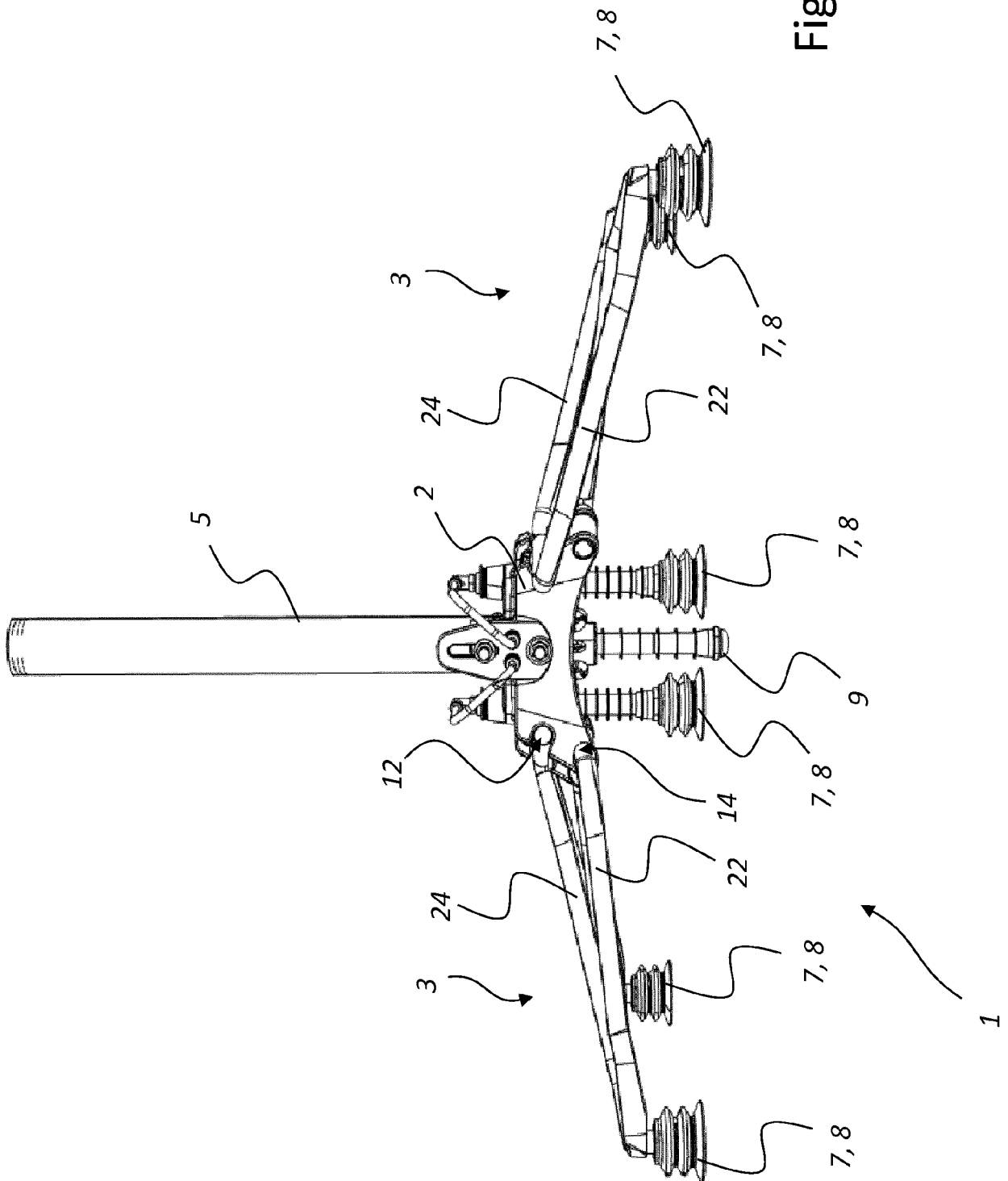


Fig. 3

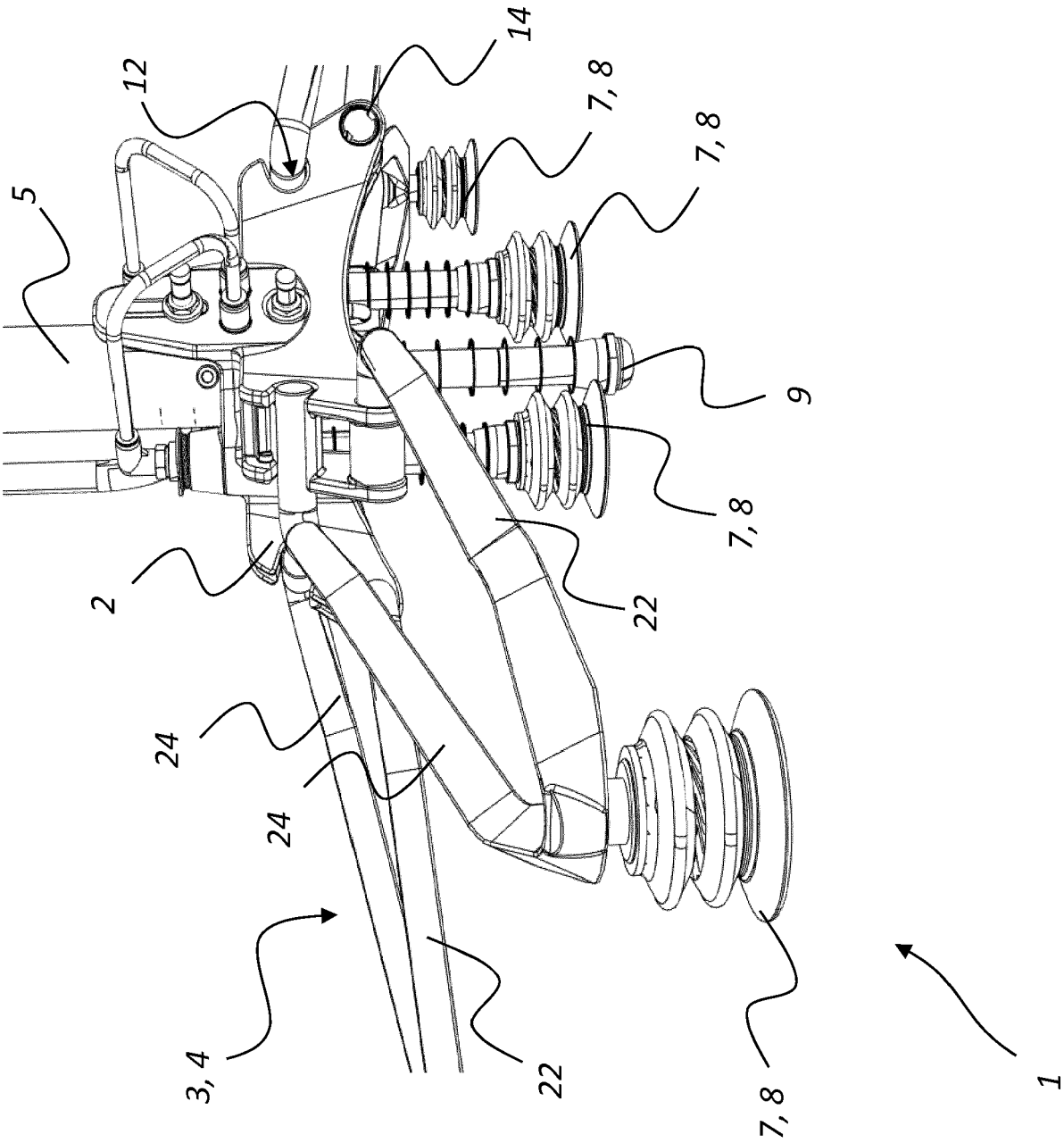


Fig. 4

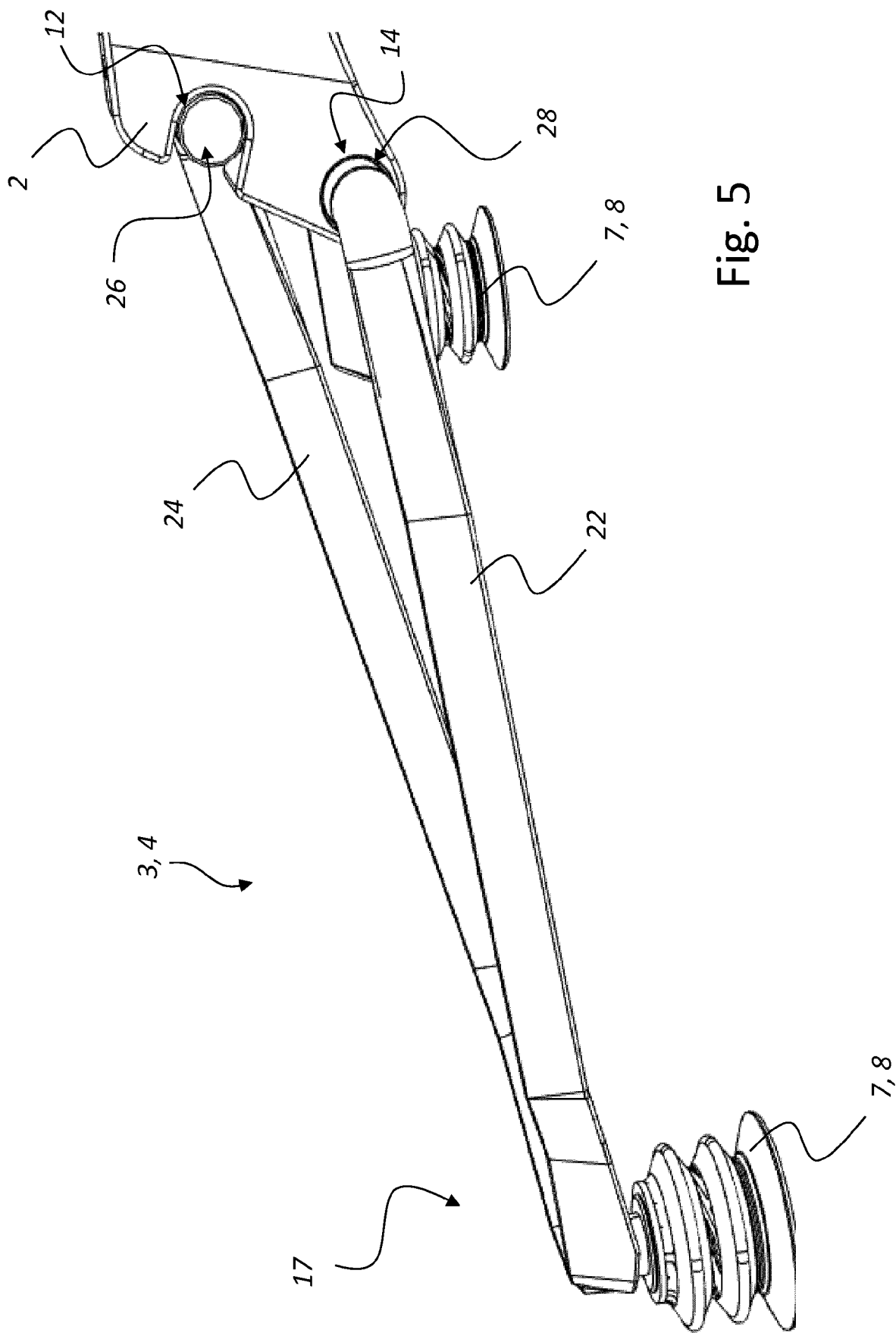


Fig. 5

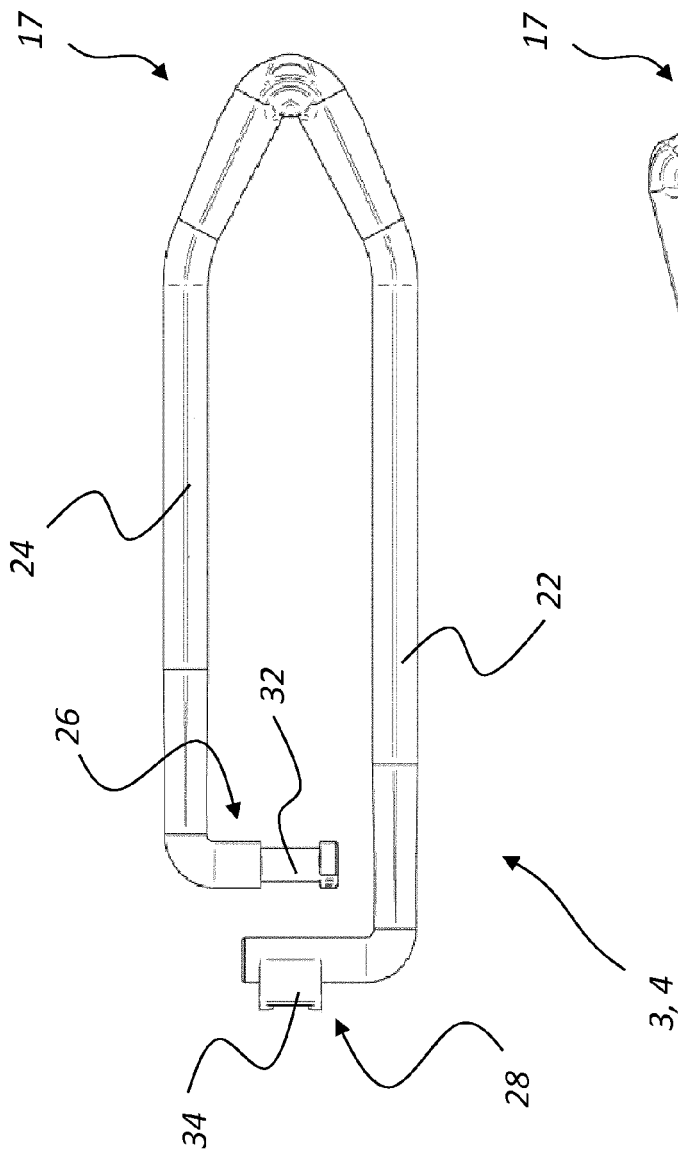


Fig. 6A

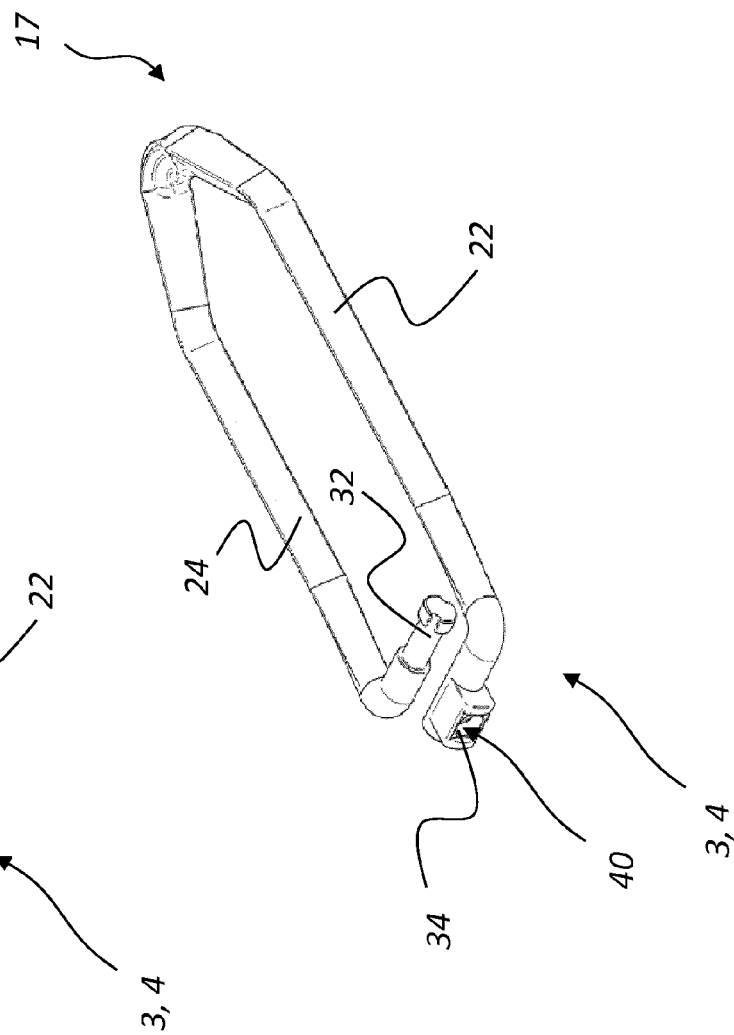
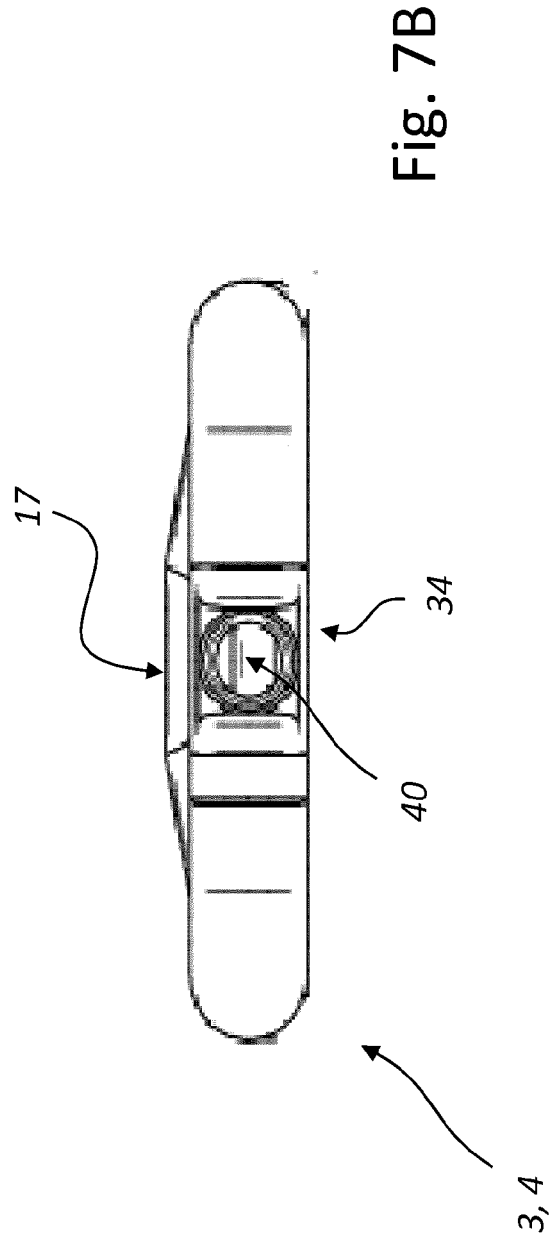
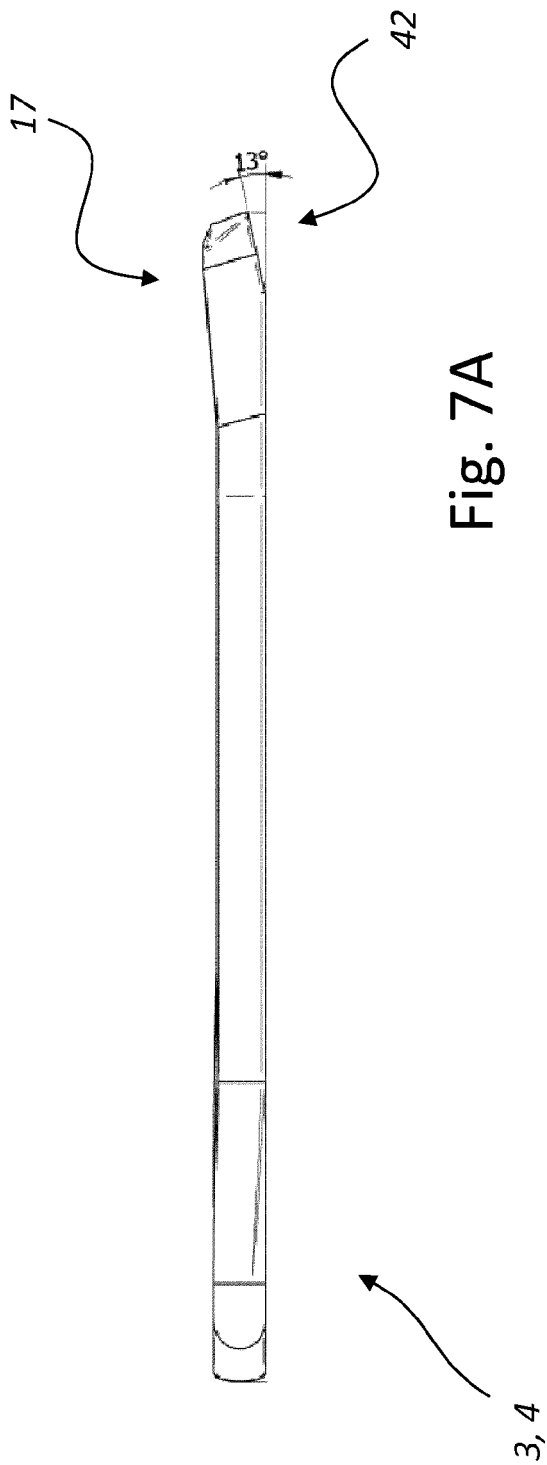


Fig. 6B



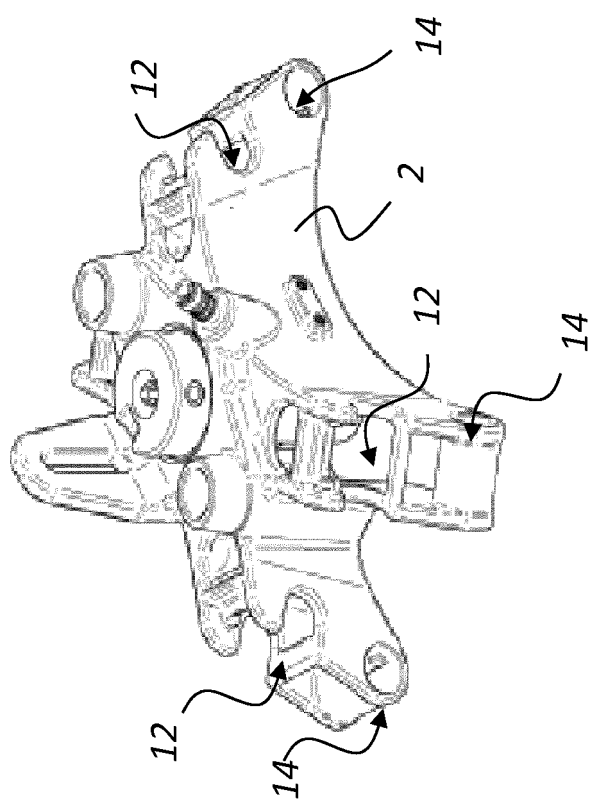
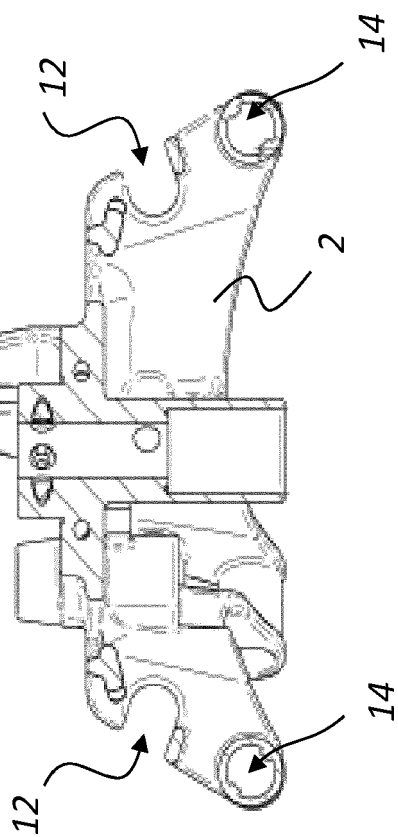


Fig. 8A



Fi. 8B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 1552

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D Y A	EP 2 476 637 A2 (KRONES AG [DE]) 18. Juli 2012 (2012-07-18) * das ganze Dokument *	1-5, 7-12,15 13,14 6	INV. B65H3/08
Y	WO 2006/001762 A1 (VILLA EKBACKA AB [SE]; JOHANSSON KENNY [SE]) 5. Januar 2006 (2006-01-05) * das ganze Dokument *	13,14	
A	DE 10 2013 222108 B3 (SCHMALZ J GMBH [DE]) 12. Februar 2015 (2015-02-12) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H B65G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2018	Prüfer Athanasiadis, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 1552

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-12-2018

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
10	EP 2476637	A2	18-07-2012	AU 2011265490 A1	02-08-2012
				BR 102012001259 A2	07-01-2014
				CN 102602714 A	25-07-2012
15				DE 102012200535 A1	19-07-2012
				EP 2476637 A2	18-07-2012
				SI 2476637 T1	30-09-2015
				US 2012181740 A1	19-07-2012

20	WO 2006001762	A1	05-01-2006	AT 533722 T	15-12-2011
				DK 1765715 T3	05-03-2012
				EP 1765715 A1	28-03-2007
				US 2008246290 A1	09-10-2008
				WO 2006001762 A1	05-01-2006

25	DE 102013222108	B3	12-02-2015	KEINE	

30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2476637 A2 [0003]
- DE 102015103147 A1 [0004]
- DE 102013222108 B3 [0005]