



(11) **EP 3 037 371 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.08.2017 Patentblatt 2017/34

(51) Int Cl.:
B65H 3/08 (2006.01) B65H 3/54 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15195628.1**

(22) Anmeldetag: **20.11.2015**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR AUFNAHME, ZUM HALTEN UND/ODER ZUR HANDHABUNG VON FLÄCHIGEN GEGENSTÄNDEN**

DEVICE AND METHOD FOR PLACING, HOLDING AND/OR HANDLING FLAT OBJECTS

DISPOSITIF ET PROCEDE DE RECEPTION, DE MAINTIEN ET/OU DE MANIPULATION D'OBJETS PLATS

(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

(30) Priorität: **16.12.2014 DE 102014225981**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.2016 Patentblatt 2016/26

(73) Patentinhaber: **Krones Aktiengesellschaft 93073 Neutraubling (DE)**

(72) Erfinder:
• **HAAS, Johann 93073 Neutraubling (DE)**
• **WEINMAYER, Walter 93073 Neutraubling (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 476 637 JP-A- S6 181 339 JP-A- H10 167 483

EP 3 037 371 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung für flächige Gegenstände mit wenigstens zwei steuerbaren Sauggreifern, welche die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 aufweist. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Aufnahme, zum Halten und/oder zur Handhabung von flächigen Gegenständen über mindestens zwei steuerbare Sauggreifer mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs 12.

[0002] Bei der Verarbeitung und/oder Verpackung von Artikeln und Stückgütern werden diese oftmals in mehreren Palettenlagen übereinander gestapelt, wobei zwischen die einzelnen Lagen sog. Zwischenlagen oder Trennschichten in Form von flächigen Gegenständen eingelegt sein können. Solche flächige Gegenstände bzw. Platten können bspw. durch Kartonzwischenlagen, Kunststoffzwischenlagen, Hohlkammerplatten, Platten aus Wellpappe oder Stegpappe, wahlweise aus Karton oder Kunststoff gebildet sein. Sollen flächige Gegenstände wie bspw. gestapelte Platten einzeln von einem Stapel angehoben werden, so entstehen oftmals Probleme, da die Gegenstände oder Platten häufig dazu neigen, aneinander zu haften. Für diese unerwünschten Hafteffekte können bspw. Adhäsionskräfte oder auch mechanische Faserverschränkungen oder Unterdruckanhaftungen verantwortlich sein, die beim Anheben einzelner Platten reduziert oder unwirksam gemacht werden müssen. Je schneller die Taktzeiten der Greif- und Hebevorrrichtungen sind, desto ausgeprägter treten diese unerwünschten Hafterscheinungen auf. Um das Aneinanderhaften der Platten zu vermeiden oder zumindest abzuschwächen, können beim Anheben einer zuoberst liegenden Platte die darunter liegenden Platten bspw. mittels geeigneter Bürstenelemente zurückgehalten werden. Auch das Anheben und Aufbiegen der seitlichen Ränder der obersten Platte hat sich in der Praxis als wirksame Maßnahme herausgestellt, um das Mitziehen weiterer Platten nach dem Abnehmen oder Abziehen einer zuoberst liegenden Platte zu verhindern. Eine weitere Maßnahme zur Vermeidung der genannten Probleme kann die Verwendung von Rahmenmagazinen mit Vorseparierung der Platten sein.

[0003] Die EP 0 639 519 A1 zeigt eine Vereinzelungsvorrichtung für Plattenmaterial mit mehreren vertikal orientierten Sauggreifern, die eine zuoberst liegende Platte eines Plattenstapels zum Anheben kontaktieren. Ein randseitig angeordneter Sauggreifer ist schwenkbar und/oder in seiner Aufhängung in horizontaler Richtung verschiebbar ausgebildet, so dass er den seitlichen Rand der Platte vor dem Anheben der gesamten Vorrichtung seitlich nach oben biegen kann.

[0004] Eine Vorrichtung zum Vereinzeln von flexiblen plattenartigen Werkstücken wie bspw. Blechplatten mittels als Tragsaugern bezeichneten Sauggreifern ist weiterhin aus der EP 1 215 148 A1 bekannt. Der Mehrzahl von Sauggreifern sind randseitig angeordnete sog.

Trennsauger zugeordnet, die über ein Gelenk um einen geringen Betrag gegenüber den in vertikaler Ausrichtung arbeitenden Tragsaugern verschwenkbar sind, so dass sie vor dem Anheben der Platte deren Randbereich von der darunter liegenden Platte anheben und nach oben biegen können.

[0005] Die EP 1 864 922 B1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abheben der obersten Kunststoffplatte von einem Plattenstapel mittels Sauggreifern. Diese werden auf die oberste Kunststoffplatte aufgesetzt, wonach ein Unterdruck angelegt und die oberste Platte vom Plattenstapel angehoben wird. Um das Anhaften der obersten Platte an der darunter liegenden Platte zu verhindern, wird die aufgenommene Kunststoffplatte während der Abhebewegung zunächst parallel zum Plattenstapel abgehoben und danach wechselseitigen Biegungen unterworfen. Die offenbarte Vorrichtung zum Abheben der obersten Kunststoffplatte vom Plattenstapel umfasst einen höhenverschiebbaren Träger mit daran angeordneten Sauggreifern, die mit einer Unterdruckquelle in Verbindung gebracht werden können, wobei paarweise äußere und innere Sauger angeordnet sind. Die inneren Sauger können zeitweise mit einer Vakuumquelle und die äußeren Sauger zeitweise und abwechselnd mit einer Vakuumquelle und einem Druckluftanschluss über ein Schaltventil in Verbindung gebracht werden.

[0006] Die US 5 433 426 A offenbart eine Vorrichtung zur Aufnahme von Bögen. Die Vorrichtung umfasst zwei auf gegenüberliegenden Seiten angeordnete Zylinder, die über ihre Kolbenstange zur drehenden Bewegung jeweils eines Schwenkarmes ausgebildet sind. An den Schwenkarmen angeordnet ist jeweils ein Vakuumkopf. Die Vakuumköpfe werden auf Bögen aufgesetzt, nachfolgend wird der jeweilige Bogen via Unterdruck an den Vakuumköpfen fixiert.

[0007] Die EP 2 476 637 A2 offenbart weiterhin eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufnahme, zum Halten und/oder zur Handhabung von flächigen Gegenständen. Die Vorrichtung weist steuerbare Sauggreifer an den freien Enden beweglicher oder elastisch verformbarer Auslegerarme auf, die jeweils einen Unterzug und einen Oberzug umfassen. Zur Aufnahme eines flächigen Gegenstandes mittels der Sauggreifer wird die Vorrichtung auf einem flächigen Gegenstand wie bspw. einem Kartonbogen aufgesetzt, wobei zumindest der Oberzug über eine Zugeinrichtung mit einer horizontalen Richtungskomponente ungefähr parallel zur Längserstreckungsrichtung des Auslegerarms bewegt wird. Der flächige Gegenstand kann durch die erzielte Durchbiegung seines mittleren Bereichs an den Rändern angehoben und unter Überwindung von Adhäsionskräften von einem Stapel aufgenommen werden, ohne dass darunter befindliche weitere flächige Gegenstände bzw. Kartonbögen verrutschen oder mitgezogen werden. JP361081339 A offenbart eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12. Das vorrangige Ziel

der Erfindung besteht darin, eine besonders leichte, sehr einfach aufgebaute und möglichst zuverlässig arbeitende Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren zur Aufnahme, zum Halten und/oder zur Handhabung von flächigen Gegenständen mittels steuerbarer Sauggreifer zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe ohne weitere unterstützende Mittel wie bspw. Zwischenlagenmagazine mit Bürstenelementen und/oder Vorseparierungen oder andere Rückhaltesysteme die flächigen Gegenstände wie Platten o. dgl. einzeln von Stapeln aufgenommen werden können, ohne dass die darunter liegenden Gegenstände oder Platten mitgezogen werden und/oder dabei verrutschen. Dabei sollen insbesondere im Interesse einer industriellen Einsatzmöglichkeit hohe Taktzahlen realisierbar sein, ohne dass die Handhabungspräzision darunter leidet. Zudem sollen die Vorrichtung und das entsprechende Verfahren kostengünstig betreibbar bzw. durchführbar sein.

[0008] Diese Ziele der Erfindung werden mit den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung finden sich in den abhängigen Ansprüchen. Zur Erreichung der genannten Ziele schlägt die Erfindung eine Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung für flächige Gegenstände mit mindestens zwei steuerbaren Sauggreifern vor, die jeweils an oder in Nähe von freien Enden wenigstens eines beweglichen und zumindest in Teilbereichen zwischen zwei Endlagen und/oder Betriebszuständen elastisch verformbaren und/oder gelenkig beweglichen Auslegerarms angeordnet und/oder elastisch oder gelenkig gelagert und/oder fixiert sind. Dieser wenigstens eine Auslegerarm ist ungefähr mittig mit einem Stempel verbunden oder stützt diesen ungefähr mittig ab. Der Stempel ist längsbeweglich in einem Halte- oder Trägerabschnitt gelagert und geführt, so dass er mit seiner unteren Stirnseite am Auslegerarm abgestützt oder dort fixiert ist und mit seinem oberen Bereich im Halte- oder Trägerabschnitt verschoben werden kann. Weiterhin ist der Auslegerarm mit seinen freien Enden oder im Bereich seiner freien Enden über Zugmittel am Halte- oder Trägerabschnitt fixiert, so dass die freien Enden über die Zugmittel am Halte- oder Trägerabschnitt abgespannt sind, während der verschiebbare Stempel für eine Beweglichkeit und eine Verformung der Auslegerarme bzw. des wenigstens einen Auslegerarmes sorgen kann. Eine erste Endlage und/oder ein erster Betriebszustand der erfindungsgemäßen Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung sieht einen konvex gekrümmten Auslegerarm mit aus einer Längsführung des Halte- oder Trägerabschnittes ausgefahrenem Stempel vor, während eine zweite Endlage und/oder ein zweiter Betriebszustand einen geringer konvex oder schwach gekrümmten oder annähernd gestreckten Auslegerarm und einen unter Vorspannung in die Längsführung des Halte- oder Trägerabschnittes zumindest teilweise eingeschobenen Stempel vorsieht. Die zwischen den beiden Enden des Auslegerarmes und dem Halte- oder Trägerabschnitt gespannten Zugmittel sorgen bei

allen Verformungen des Auslegerarms für eine Abspannung und bleiben in den unterschiedlichen Betriebszuständen jeweils gespannt.

[0009] Somit ist der wenigstens eine Auslegerarm in einem nicht aktiven oder in einem Ruhezustand in konvexer Krümmung vorgespannt, wogegen er in einem aktiven oder auf einem flächigen Gegenstand oder einem Stapel von flächigen Gegenständen aufgesetzten Zustand bei mit Unterdruck beaufschlagbaren Sauggreifern in eine Kontur mit reduzierter konvexer Krümmung oder in eine gestreckte Ausrichtung gebracht ist. Vorzugsweise ist der den wenigstens einen Auslegerarm abstützende Stempel gegen den Halte- oder Trägerabschnitt vorgespannt, bspw. mittels einer Druckfeder, die z.B. um den zylindrischen Außenmantel des Stempels gelegt sein kann. Auf diese Weise kann der Stempel mittels einer Druckfeder gegen einen Absatz am Trägerabschnitt vorgespannt sein. Hierbei kann der mittlere Bereich des Auslegerarms beim Aufsetzen auf einen flächigen Gegenstand oder einen Stapel mit flächigen Gegenständen unter Streckung des elastischen Auslegerarms den Stempel gegen eine Rückstellkraft der Druckfeder oder einer anderen geeigneten Federeinrichtung im Halteabschnitt verschoben werden.

[0010] Wahlweise kann der Stempel am wenigstens einen Auslegerarm fixiert sein. Alternativ zu einer solchen festen Verbindung kann auch eine bloße Abstützung des Stempels vorgesehen sein. Da die erfindungsgemäße Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung typischerweise der Aufnahme, Handhabung und der Ablage von gestapelten flächigen Gegenständen mit horizontaler Ausrichtung dient, ist der Stempel vorzugsweise ungefähr vertikal ausgerichtet. Bei einer Hubbewegung des Halteabschnittes zum Aufnehmen des flächigen Gegenstandes und/oder bei dessen Abheben von einem Stapel schiebt die Rückstellkraft den Stempel im Halteabschnitt unter konvexer Verformung des mit seinen freien Enden mittels der Zugmittel abgespannten Auslegerarms zurück.

[0011] Weiterhin kann dem Stempel und/oder seiner Längsführung im Halte- oder Trägerabschnitt ein Positions- und/oder Wegsensor zugeordnet sein, welcher die Eintauchtiefe gegen die Vorspannkraft erfasst. Hierbei dient der Stempel gleichzeitig als "Antaster", dessen Eintauchtiefe in der Längsführung eine Information über den Grad der Durchbiegung der Auslegerarme liefern kann. Somit definiert der Hub des Arms die passive "Auffaltbewegung" der beidseitig des Stempels verformbaren Armabschnitte. Wahlweise kann ein zusätzlicher optischer Sensor für Fehlermeldungen sorgen, wenn die Sauggreifer keinen flächigen Gegenstand erfassen konnten. Die Meldung kann bspw. lauten: "keine Zwischenlage erfasst", wonach eine Fehlermeldung ausgegeben oder von einer entsprechenden Steuerschaltung verarbeitet wird.

[0012] Der wenigstens eine Auslegerarm ist vorzugsweise durch ein geeignetes elastisches Material wie einen Kohlefaser-Verbundwerkstoff, ein elastisch verform-

bares Metall oder einen Metall-Kunststoff-Verbundwerkstoff gebildet. So kann der Auslegerarm bzw. die Auslegerarme bspw. als Blattfedern ausgebildet sein, die z.B. zu ihren Enden hin mit abnehmender Breite, Stärke, abnehmendem Querschnitt etc. ausgebildet sein können, um auf diese Weise das Verformungsverhalten in einer gewünschten Weise beeinflussen zu können. Wahlweise können bei einem Faserverbundmaterial auch veränderliche Faserlagen für eine variable und/oder angepasste Federstärke bzw. Verformbarkeit über der Länge sorgen.

[0013] Eine besonders bevorzugte Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht zwei gekreuzte Auslegerarme mit insgesamt vier Sauggreifern an ihren jeweiligen freien Enden vor, wobei sich die Auslegerarme in einem mittleren Bereich unterhalb des Stempels überkreuzen. Wahlweise können diese gekreuzten Auslegerarme mit variablen Winkeln angeordnet sein, um unterschiedlich große flächige Gegenstände bzw. Kartonlagen oder Zwischenlagen aufnehmen zu können. Ggf. können diese "scherenartig" angeordneten Auslegerarme auch zum Greifen von halben Zwischenlagen gegeneinander verdreht werden, so dass sich jeweils zwei benachbarte Sauggreifer stark annähern und die Auslegerarme in spitzem Winkel zueinander stehen.

[0014] Weiterhin kann es sinnvoll sein, wenn der Stempel mitsamt dem Haltering, an dem die Zugmittel befestigt sind, drehbar im Halte- oder Trägerabschnitt gelagert ist, so dass die gesamte Vorrichtung in einer gewünschten Weise verdreht werden kann, um die aufgenommenen flächigen Gegenstände vor ihrem Ablegen an einem Zielort in eine gewünschte Drehlage bringen zu können. Um diese Beweglichkeit und Steuerbarkeit zu gewährleisten, kann dem Stempel ein Drehantrieb zur Winkelverstellung des wenigstens einen Auslegerarmes um die Längsachse des Stempels zugeordnet sein. Dieser Drehantrieb kann z.B. mit einem Riemenantrieb versehen sein. Weiterhin kann die Hubstange bzw. der Stempel mit einer Profilierung versehen sein oder z.B. als Vierkant- oder Sechskantrohr ausgebildet sein, um damit eine Kombination von Dreh- und Hubbewegung zu ermöglichen. Ein unterer Abschnitt des Stempels oder der Hubstange kann in einer vorteilhaften Ausführungsvariante mit Drehdurchführungen für Luftleitungen für die Sauggreifer ausgestattet sein. Solche Drehdurchführungen durch den Stempel erlauben die freie Verdrehbarkeit der Auslegerarme, ohne dass störende Luftleitungen die Drehbewegungen begrenzen oder behindern. Weiterhin kann es von Vorteil sein, die Hubstange bzw. den Stempel als Druckspeicher für den Unterdruck der Sauggreifer fungieren zu lassen, so dass bei jedem Ansaugvorgang zunächst der Stempel bzw. die Hubstange unter Unterdruck gesetzt wird, der dann über die Leitungsanschlüsse an die Sauggreifer übertragen wird. Der Stempel bzw. die Hubstange ist somit auch als Druckleitung ausgebildet.

[0015] Um die freie Beweglichkeit sicherzustellen, sind nicht nur die Auslegerarme verdrehbar, sondern vorzugsweise auch der Halte- oder Trägerabschnitt

schwenkbar und/oder heb- und senkbar ausgebildet.

[0016] Die Zugmittel, welche zwischen den freien Enden des wenigstens einen Auslegerarmes und dem Halte- oder Trägerabschnitt gespannt sind, können jeweils durch Seile, insbesondere durch Drahtseile, durch Kunststoffseile o. dgl. gebildet sein.

[0017] Weiterhin können die Sauggreifer an den freien Enden der Auslegerarme bzw. des wenigstens einen Auslegerarmes jeweils winkelverstellbar gehalten bzw. gelagert sein. Insbesondere eine lockere Lagerung oder Aufhängung kann dafür sorgen, dass sich die Sauggreifer in ihrer Winkelstellung immer jeweils an die Oberfläche des aufzunehmenden flächigen Gegenstandes anpassen können, auch wenn dieser sich verwölbt oder verformt.

[0018] Zur Erreichung des oben genannten Ziels schlägt die Erfindung weiterhin ein Verfahren zum Aufnehmen bzw. zur Aufnahme, zum Halten und/oder zur Handhabung von flächigen Gegenständen mittels mindestens zwei steuerbaren Sauggreifern vor, die jeweils an oder in Nähe von freien Enden wenigstens eines beweglichen und zumindest in Teilbereichen zwischen zwei Endlagen und/oder Betriebszuständen elastisch verformbaren und/oder gelenkig beweglichen Auslegerarms angeordnet und/oder elastisch oder gelenkig gelagert und/oder fixiert sind. Der wenigstens eine Auslegerarm ist ungefähr mittig mit einem Stempel verbunden oder stützt diesen ab. Der Stempel ist längsbeweglich in einem Halte- oder Trägerabschnitt gelagert und geführt. Der Auslegerarm ist zudem mit seinen freien Enden über Zugmittel am Halte- oder Trägerabschnitt fixiert. Weiterhin ist der Auslegerarm in einer ersten, von einem aufzunehmenden flächigen Gegenstand entfernten Endlage und/oder in einem ersten Betriebszustand konvex gekrümmt, wobei der Stempel aus einer Längsführung des Halte- oder Trägerabschnittes ausgefahren ist. Außerdem wird der Stempel zur Aufnahme eines flächigen Gegenstandes auf diesen aufgesetzt und in Richtung einer zweiten Endlage und/oder eines zweiten Betriebszustandes gegen eine Rückstellkraft zumindest teilweise in die Längsführung des Halte- oder Trägerabschnittes eingeschoben, wobei die konvexe Krümmung des Auslegerarmes reduziert wird, die Sauggreifer auf den flächigen Gegenstand aufsetzen und mit einem Unterdruck beaufschlagt werden.

[0019] Weiterhin ist bei dem Verfahren vorgesehen, dass der Halte- oder Trägerabschnitt zur Aufnahme eines flächigen Gegenstandes abgehoben oder mit einer vertikalen Richtungskomponente nach oben bewegt wird, wobei der Stempel durch Unterstützung der Rückstellkraft aus der Längsführung in eine Gegenrichtung ausfährt, wodurch der wenigstens eine Auslegerarm in seine konvex gekrümmte Form gebracht wird. Der von den unterdruckbeaufschlagten Sauggreifern gehaltene flächige Gegenstand kann während einer Umsetz- und/oder Absetzbewegung des Halte- oder Trägerabschnittes unterhalb des Stempels und des Auslegerarms mit konvexer Krümmung durchhängen.

[0020] Vorzugsweise kann bei dem Verfahren eine Position des Stempels in der Längsführung des Halte- oder Trägerabschnitts und damit seine Eintauchtiefe gegen die Vorspannkraft sensorisch erfasst werden, so dass der Stempel als Antaster zur Erfassung der Durchbiegung der Auslegerarme fungieren kann. Somit definiert der Hub des Arms die passive "Auffaltbewegung". Wahlweise kann ein zusätzlicher optischer Sensor für eine Fehlermeldung sorgen, wenn kein flächiger Gegenstand aufgenommen werden konnte, bspw. mit einer Meldung "keine Zwischenlage erfasst".

[0021] Weiterhin kann eine Variante des Verfahrens vorsehen, dass die flächigen Gegenstände mittels zweier gekreuzter Auslegerarme mit insgesamt vier Sauggreifern an ihren jeweiligen freien Enden erfasst und angehoben werden, wobei sich die Auslegerarme in einem mittleren Bereich unterhalb des Stempels überkreuzen. Zudem kann der Stempel zur Positionierung des aufgenommenen flächigen Gegenstandes im Halte- oder Trägerabschnitt verdreht werden. Außerdem kann der Halte- oder Trägerabschnitt zur Positionierung des aufgenommenen flächigen Gegenstandes verschwenkt und gehoben oder abgesenkt werden.

[0022] 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 Seitenansicht einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung, die sich in einem ersten Betriebszustand bzw. in einem Bereitschaftszustand befindet.

Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine schematische Perspektivansicht von schräg oben auf die Vorrichtung gemäß Figuren 1 und 2.

Fig. 4 zeigt eine schematische Seitenansicht der Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung gemäß Fig. 1, die sich in einem zweiten Betriebszustand bzw. in einem aktiven Zustand oberhalb eines Stapels mit flächigen Gegenständen befindet.

Fig. 5 zeigt eine schematische Perspektivansicht von schräg oben auf die Vorrichtung gemäß Fig. 4.

Fig. 6 zeigt eine weitere schematische Seitenansicht der Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung gemäß Fig. 4.

[0023] 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 erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0024] Die schematischen Ansichten der Figuren 1 bis 3 zeigen verschiedene Ansichten einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung 10 zur Aufnahme, zum Halten, zum Handhaben und/oder Ablegen von flächigen Gegenständen (siehe hierzu die Figuren 4 und 5). Im Folgenden wird die in der Fig. 1 in schematischer Seitenansicht, in der Fig. 2 in einer Draufsicht und in Fig. 3 in schematischer Perspektivdarstellung und von schräg oben gezeigte Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung der Einfachheit halber nur noch als Handhabungsvorrichtung 10 bezeichnet, ohne dass dies als Einschränkung ihrer Funktionalität oder universellen Verwendbarkeit verstanden werden soll.

[0025] Die in den Figuren 1 bis 3 in einem ersten Betriebszustand bzw. in einem Bereitschaftszustand befindliche Handhabungsvorrichtung 10 umfasst einen schwenkbaren und heb- und senkbaren Trägerabschnitt 12, der im gezeigten Ausführungsbeispiel als massives Vierkantrohr 14 mit in etwa horizontaler Längserstreckungsrichtung ausgebildet ist. Am freien Ende 16 des Trägerabschnitts 12 befindet sich die eigentliche Handhabungseinheit 18 der Handhabungsvorrichtung 10, mit der die flächigen Gegenstände erfasst, aufgenommen und bewegt werden können. Diese Handhabungseinheit 18 weist insgesamt vier Paare steuerbarer Sauggreifer 20 auf, wobei jedes dieser Sauggreiferpaare 22 jeweils an den freien Enden 24 zweier beweglicher und zwischen zwei Endlagen bzw. Betriebszuständen elastisch verformbarer Auslegerarme 26 angeordnet und/oder elastisch oder gelenkig gelagert und/oder fixiert sind. Die Handhabungseinheit 18 weist zwei gekreuzte Auslegerarme 26 gleicher Länge und Dimensionierung auf, die jeweils an ihren freien Enden 24 mit Paaren 22 von steuerbaren Sauggreifern 20 ausgestattet sind, die jeweils an federnden Tragblechen 28 gehalten sind, so dass sie sich je nach Verformungsgrad der ihnen zugeordneten Auslegerarme 26 an die variablen Oberflächenkonturen der aufzunehmenden und zu haltenden flexiblen flächigen Gegenstände (vgl. hierzu die Figuren 4 und 5) anpassen können, wobei an ihren nach unten weisenden Saugtellern 30 ein Unterdruck aufgebaut werden kann, mit dessen Hilfe die flächigen Gegenstände an den Sauggreifern 20 gehalten werden können. Durch Abbau oder Abschalten des an den Saugtellern 30 anliegenden Unterdrucks können die flächigen Gegenstände an einem vorgesehenen Ablageort von der Handhabungseinheit 18 getrennt und in ungefähr horizontaler Ausrichtung abgegeben werden.

[0026] Die Auslegerarme 26 sind jeweils mittig und damit an ihrem Überkreuzungsbereich mit einem Stempel 32 verbunden und stützen diesen mittig ab. Der als Hubstange 34 fungierende Stempel 32 ist längsbeweglich in einem Halte- oder Trägerabschnitt 36 gelagert und geführt, der am freien Ende 16 des horizontalen Trägerabschnittes 12 bzw. des Vierkantrohres 14 angeordnet ist. Der Stempel 32 bzw. die Hubstange 34 ist vertikal beweglich und stützt sich mit einer unteren Stirnseite an den gekreuzten Auslegerarmen 26 ab. Das gezeigte Ausführungsbeispiel sieht eine Fixierung der Hubstange 34 bzw. des Stempels 32 mit ihrer unteren Stirnseite an den Auslegerarmen 26 vor, während der obere Bereich im Halte- oder Trägerabschnitt 36 in vertikaler Richtung verschoben werden kann. Außerdem sind die freien Enden 24 der Auslegerarme 26 jeweils über Zugseile 38 am Halte- oder Trägerabschnitt 36 fixiert, so dass die freien Enden 24 über die nicht dehnbaren Zugseile 38 am Halte- oder Trägerabschnitt 36 abgespannt sind, während der verschiebbare Stempel 32 für eine Beweglichkeit und eine Verformung der Auslegerarme 26 sorgen kann.

[0027] Die in den Figuren 1 bis 3 gezeigte erste Endlage bzw. der erste Betriebszustand der Handhabungsvorrichtung 10 sieht gleichmäßig konvex gekrümmte Auslegerarme 26 mit aus einer Längsführung 40 (vgl. Fig. 3) des Halte- oder Trägerabschnittes 36 ausgefahrenem Stempel 32 bzw. ausgefahrener Hubstange 34 vor, während eine zweite Endlage und/oder ein zweiter Betriebszustand (siehe hierzu die Figuren 4 bis 6) geringer konvex oder schwach gekrümmte oder annähernd gestreckte Auslegerarme 26 und einen unter Vorspannung einer Druckfeder 42 in die Längsführung 40 des Halte- oder Trägerabschnittes 36 zumindest teilweise eingeschobenen Stempel 32 vorsieht. Die zwischen den beiden Enden 24 jedes der beiden Auslegerarme 26 und dem Halte- oder Trägerabschnitt 36 gespannten Zugseile 38 sorgen bei allen Verformungen der Auslegerarme 26 für eine Abspannung und bleiben in den unterschiedlichen Betriebszuständen jeweils gespannt. Wie es die Figuren 1 und 2 deutlich erkennen lassen, sind die beiden gekreuzten Auslegerarme 26 in einem nicht aktiven oder in einem Ruhezustand in konvexer Krümmung vorgespannt, wogegen sie in einem aktiven oder auf einem flächigen Gegenstand oder einem Stapel von flächigen Gegenstand aufgesetzten Zustand bei mit Unterdruck beaufschlagten Sauggreifern 20 in eine Kontur mit reduzierter konvexer Krümmung oder in eine gestreckte Ausrichtung gebracht sind (siehe Fig. 4). Um diese verschiedenen Betriebszustände zu ermöglichen, ist der die Auslegerarme 26 abstützende Stempel 32 mittels der Druckfeder 42, die um den zylindrischen Außenmantel des Stempels 32 gelegt ist, gegen den Halte- oder Trägerabschnitt 36 vorgespannt. Auf diese Weise kann der mittlere Bereich der Auslegerarme 26 beim Aufsetzen auf einen flächigen Gegenstand oder einen Stapel mit flächigen Gegenständen unter Streckung der elastischen Auslegerarme 26 den Stempel 32 gegen die Rückstell-

kraft der Druckfeder 42 in der Längsführung 40 des Trägerabschnittes 40 verschoben werden.

[0028] Wie es die Figuren 4 bis 6 erkennen lassen, wird der Stempel 32 bzw. die Hubstange 34 beim vertikalen Aufsetzen der Handhabungseinheit 18 auf einen Stapel 44 von einzeln aufzunehmenden flächigen Gegenständen wie bspw. von Zwischenlagen 46 aus Karton, die zwischen einzelne Lagen von gestapelten Stückgütern oder Gebinden o. dgl. gelegt werden, gegen die Rückstellkraft der Druckfeder 42 nach oben in die Längsführung 40 eingeschoben, während sich gleichzeitig die mittels der Zugseile 38 abgespannten Auslegerarme 26 strecken, bis sie ihre konvexe Form verlieren und eine ungefähr ebene Ausrichtung aufweisen. Die insgesamt vier Paare 22 von Sauggreifern 20 können nun mit Unterdruck beaufschlagt werden, so dass die zuoberst liegende Zwischenlage 46 angesaugt und durch den vertikal bewegten und/oder um eine vertikale Achse geschwenkten Trägerabschnitt 12 angehoben und vom Stapel 44 entnommen werden kann. Da die Zwischenlage 46 normalerweise flexibel ist, kann die Vorspannung der Druckfeder 42 für eine Zurückbewegung des Stempels 32 nach unten sorgen, so dass die Auslegerarme 26 wieder ihre ursprüngliche Wölbung einnehmen, bei der ihre freien Enden 24, die jeweils durch die Zugseile 38 nach oben abgespannt sind, leicht nach oben weisen, so dass die Auslegerarme 26 eine leicht konvexe Ausrichtung bekommen. Die elastisch nachgiebigen Tragbleche 28, an denen die beiden Sauggreifer 20 jedes Sauggreiferpaars 22 gehalten sind, sorgen für die jeweils passende Ausrichtung der Sauggreifer 20 zur Oberfläche der flexiblen Zwischenlage 46, so dass die Saugteller 30 jeweils bündig mit der Oberfläche abschließen und der dort anliegende Unterdruck zuverlässig aufrechterhalten wird.

[0029] Die Hubstange 34 bzw. der Stempel 32 dient vorzugsweise als Unterdruckreservoir für jeden Saug- und Greifvorgang und dient außerdem als Druckleitung bzw. als Luftverteiler 48, der am unteren Bereich der Hubstange 34 angeordnet und mit Leitungsanschlüssen 50 für die Unterdruckversorgung der Sauggreifer 20 ausgestattet ist. Der Luftverteiler 48 sorgt für kurze Leitungsverbindungen 52 zwischen den Leitungsanschlüssen 50 und den Sauggreifern 20, die oberhalb der jeweiligen Auslegerarme 26 geführt sind und dadurch nicht an irgendwelchen Hindernissen hängenbleiben können. Der besseren Übersichtlichkeit halber sind von diesen Leitungsverbindungen 52 in Fig. 4 und in Fig. 5 jeweils nur eine einzige in unterbrochener Linierung schematisch eingezeichnet.

[0030] Die Handhabungseinheit 18 ist drehbar am freien Ende 16 des horizontalen Trägerabschnittes 12 gelagert, was durch eine in der Längsführung 40 drehbar angeordnete Hubstange 34 realisiert ist, die oberhalb des Trägers 36 einen Drehantrieb 54 aufweist, der im gezeigten Ausführungsbeispiel eine drehfest mit dem oberen Abschnitt der Hubstange 34 verbundene Riemenscheibe 56 aufweist, um die ein Antriebsriemen 58 verläuft, der

von einem elektrischen Antriebsmotor 60 angetrieben wird. Zur Reduzierung der Massenkräfte ist der Antriebsmotor 60 an einer vom freien Ende 16 entfernten Bereich des Trägerabschnittes 12 angeordnet, wie dies insbesondere die Draufsicht der Fig. 2 erkennen lässt.

[0031] Wahlweise kann dem Stempel 32 und/oder seiner Längsführung 40 im Halte- oder Trägerabschnitt 36 ein hier nicht gezeigter Positions- und/oder Wegsensor zugeordnet sein, der die Eintauchtiefe gegen die Vorspannkraft der Druckfeder 42 erfassen kann. Dadurch wirkt der Stempel 32 gleichzeitig als "Antaster", dessen Eintauchtiefe in der Längsführung 40 eine Information über den Grad der Durchbiegung der Auslegerarme 26 liefern kann. Somit definiert der Hub bzw. die Verformung der Arm 26 die passive "Auffaltbewegung" der beidseitig des Stempels 32 verformbaren Armabschnitte. Wahlweise kann ein zusätzlicher optischer Sensor für Fehlermeldungen sorgen, wenn die Sauggreifer 20 z.B. keinen flächigen Gegenstand oder keine Zwischenlage 46 erfassen konnten. Die Meldung kann bspw. lauten: "keine Zwischenlage erfasst", wonach eine Fehlermeldung ausgegeben oder von einer entsprechenden Steuerschaltung verarbeitet wird.

[0032] Die Auslegerarme 26 können aus geeigneten elastischen Materialien wie bspw. aus Kohlefaser-Verbundwerkstoff, aus elastisch verformbarem Metall oder auch durch einen geeigneten Metall-Kunststoff-Verbundwerkstoff bestehen. Auf diese Weise sind die Auslegerarme 26 als Blattfedern ausgebildet, die zur Beeinflussung ihres Verformungsverhaltens ggf. zu ihren Enden 24 hin mit abnehmender Breite, Stärke, abnehmendem Querschnitt etc. ausgebildet sein können. Wahlweise können bei einem Faserverbundmaterial auch veränderliche Faserlagen für eine variable und/oder angepasste Federstärke bzw. Verformbarkeit über der Länge der Auslegerarme 26 sorgen.

[0033] Wahlweise können die in den Figuren 1 bis 3 und 5 gezeigten gekreuzten Auslegerarme 26 mit variablen Winkeln zueinander angeordnet sein, um unterschiedlich große flächige Gegenstände bzw. Kartonlagen oder Zwischenlagen 46 aufnehmen zu können. Ggf. können diese "scherenartig" angeordneten Auslegerarme 26 auch zum Greifen von halben Zwischenlagen (nicht gezeigt) gegeneinander verdreht werden, so dass sich jeweils zwei benachbarte Sauggreiferpaare 22 stärker annähern und die Auslegerarme 26 in spitzem Winkel zueinander stehen können.

[0034] Anhand der schematischen Seitenansicht der Fig. 6 soll das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufnahmen, Halten und/oder zur Handhabung von flächigen Gegenständen mittels der zuvor erläuterten Handhabungsvorrichtung 10 beispielhaft verdeutlicht werden. Wie zuvor anhand der Figuren 1 bis 3 veranschaulicht, sind die gekreuzten Auslegerarme 26 in der ersten, von dem Stapel 44 entfernten Endlage und/oder in einem ersten Betriebszustand konvex gekrümmt, wobei der Stempel 32 bzw. die Hubstange 34 aus ihrer Längsführung 40 des Halte- oder Trägerabschnittes 36 ausgefahren ist.

Zur Aufnahme einer Zwischenlage 46 wird der Stempel 32 auf den Stapel 44 aufgesetzt und in Richtung seiner zweiten Endlage und/oder eines zweiten Betriebszustandes gegen die Rückstellkraft der Druckfeder 42 zumindest teilweise in die Längsführung 40 des Halte- oder Trägerabschnittes 36 eingeschoben, wobei die konvexe Krümmung der Auslegerarme 26 reduziert wird, die Sauggreifer 20 auf die Zwischenlage 46 aufsetzen und mit einem Unterdruck beaufschlagt werden. Die auf den Stempel 32 wirkende Druckkraft beim Aufsetzen auf den Stapel 44 ist durch den Pfeil 62 verdeutlicht. Dieser Druckkraft 62 wirkt die Rückstellkraft der Druckfeder 42 entgegen.

[0035] Anschließend wird der Halte- oder Trägerabschnitt 36 zur Aufnahme der Zwischenlage 46 abgehoben oder mit einer vertikalen Richtungskomponente nach oben bewegt, wobei der Stempel 32 durch Unterstützung der Rückstellkraft der Druckfeder 42 aus der Längsführung 40 in die Gegenrichtung nach unten ausfährt, wodurch die Auslegerarme 26 wieder in ihre konvex gekrümmte Ursprungsform gebracht werden. Die von den unterdruckbeaufschlagten Sauggreifern 20 gehaltene Zwischenlage 46 kann während einer Umsetz- und/oder Absetzbewegung des Halte- oder Trägerabschnittes 36, der typischerweise durch eine Schwenk- und/oder Hebebewegung des horizontal ausgerichteten Trägerabschnittes 12 bzw. Vierkantrohres 14 erfolgen kann, unterhalb des Stempels 32 und der Auslegerarme 26 mit konvexer Krümmung durchhängen.

[0036] Sinnvollerweise wird bei dem Verfahren eine Position des Stempels 32 in der Längsführung 40 des Halte- oder Trägerabschnittes 36 und damit seine Eintauchtiefe gegen die Vorspannkraft der Druckfeder 42 sensorisch erfasst, so dass der Stempel 32 als Antaster zur Erfassung der Durchbiegung der Auslegerarme 26 fungieren kann. Ansonsten wäre die Absenkbewegung der Handhabungseinheit 18 bei unterschiedlichen Höhenniveaus des Stapels 44 undefiniert und schwer zu steuern. Wahlweise kann ein zusätzlicher optischer Sensor für eine Fehlermeldung sorgen, wenn kein flächiger Gegenstand oder keine Zwischenlage 46 aufgenommen werden konnte, bspw. mit einer Meldung "keine Zwischenlage erfasst".

[0037] 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.

Bezugszeichenliste

[0038]

| | |
|----|---|
| 10 | Handhabungsvorrichtung |
| 12 | Trägerabschnitt, Querträger, Horizontalträger |
| 14 | Vierkantrohr |
| 16 | freies Ende (Trägerabschnitt) |

| | | |
|----|--|----|
| 18 | Handhabungseinheit | |
| 20 | Sauggreifer | |
| 22 | Paar von Sauggreifern, Sauggreiferpaar | |
| 24 | freies Ende (Auslegerarm) | |
| 26 | Auslegerarm | 5 |
| 28 | Tragblech | |
| 30 | Saugteller | |
| 32 | Stempel | |
| 34 | Hubstange | |
| 36 | Trägerabschnitt, Tragabschnitt, Halteabschnitt | 10 |
| 38 | Zugseil, Zugmittel | |
| 40 | Längsführung | |
| 42 | Druckfeder | |
| 44 | Stapel (mit Zwischenlagen, mit flächigen Gegenständen) | 15 |
| 46 | Zwischenlage, flächiger Gegenstand | |
| 48 | Luftverteiler | |
| 50 | Leistungsanschluss | |
| 52 | Leistungsverbindung, Unterdruckleitung | |
| 54 | Drehantrieb | 20 |
| 56 | Riemenscheibe | |
| 58 | Antriebsriemen | |
| 60 | Antriebsmotor | |
| 62 | Druckkraft, Aufsetzkraft | 25 |

Patentansprüche

1. Aufnahme-, Halte- und/oder Handhabungsvorrichtung (10) für flächige Gegenstände (46), mit mindestens zwei steuerbaren Sauggreifern (20), die jeweils an oder in Nähe von freien Enden (24) wenigstens eines beweglichen und zumindest in Teilbereichen zwischen zwei Endlagen und/oder Betriebszuständen elastisch verformbaren und/oder gelenkig beweglichen Auslegerarms (26) angeordnet und/oder elastisch oder gelenkig gelagert und/oder fixiert sind, welcher wenigstens eine Auslegerarm (26) ungefähr mittig mit einem Stempel (32) verbunden ist oder diesen abstützt, der längsbeweglich in einem Halte- oder Trägerabschnitt (36) gelagert und geführt ist, wobei der wenigstens eine Auslegerarm (26) mit seinen freien Enden (24) über Zugmittel (38) am Halte- oder Trägerabschnitt (36) fixiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Endlage und/oder ein erster Betriebszustand einen konvex gekrümmten Auslegerarm (26) mit aus einer Längsführung (40) des Halte- oder Trägerabschnittes (36) ausgefahrenem Stempel (32) vorsieht, und wobei eine zweite Endlage und/oder ein zweiter Betriebszustand einen geringer konvex oder schwach gekrümmten oder annähernd gestreckten Auslegerarm (26) und einen unter Vorspannung in die Längsführung (40) des Halte- oder Trägerabschnittes (36) zumindest teilweise eingeschobenen Stempel (32) vorsieht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei dem der wenig-

tens eine Auslegerarm (26) in einem nicht aktiven oder Ruhezustand in konvexer Krümmung vorgespannt ist, und wobei der Auslegerarm (26) in einem aktiven oder auf einem flächigen Gegenstand (46) oder einem Stapel (44) von flächigen Gegenständen (46) aufgesetzten Zustand bei mit Unterdruck beaufschlagbaren Sauggreifern (20) in reduzierte konvexe Krümmung oder in gestreckte Ausrichtung gebracht ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der den wenigstens einen Auslegerarm (26) abstützende Stempel (32) gegen den Halte- oder Trägerabschnitt (36) vorgespannt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei welcher der Stempel (32) mittels einer Druckfeder (42) gegen einen Absatz am Trägerabschnitt (36) vorgespannt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei welcher dem Stempel (32) und/oder seiner Längsführung (40) im Halte- oder Trägerabschnitt (36) ein Positions- und/oder Wegsensor zugeordnet ist/sind, welcher die Eintauchtiefe gegen die Vorspannkraft erfasst.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welcher der wenigstens eine Auslegerarm (26) durch elastisches Material wie einen Kohlefaser-Verbundwerkstoff, Metall oder einen Metall-Kunststoff-Verbundwerkstoff gebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, die zwei gekreuzte Auslegerarme (26) mit insgesamt wenigstens vier Sauggreifern (20) an ihren jeweiligen freien Enden (24) aufweist, wobei sich die Auslegerarme (26) in einem mittleren Bereich unterhalb des Stempels (32) überkreuzen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welcher der Stempel (32) drehbar im Halte- oder Trägerabschnitt (36) gelagert ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei welcher dem Stempel (32) ein Drehantrieb (54) zur Winkelverstellung des wenigstens einen Auslegerarmes (26) um die Längsachse des Stempels (32) zugeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Sauggreifer (20) an den freien Enden (24) der Auslegerarme (26) bzw. des wenigstens einen Auslegerarmes (26) jeweils winkelverstellbar gehalten bzw. gelagert sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei welcher der Halte- oder Trägerabschnitt (12) schwenkbar und/oder heb- und senkbar ausgebildet ist.

12. Verfahren zum Aufnahmen, Halten und/oder zur Handhabung von flächigen Gegenständen (46) mittels mindestens zwei steuerbaren Sauggreifern (20), die jeweils an oder in Nähe von freien Enden (24) wenigstens eines beweglichen und zumindest in Teilbereichen zwischen zwei Endlagen und/oder Betriebszuständen elastisch verformbaren und/oder gelenkig beweglichen Auslegerarms (26) angeordnet und/oder elastisch oder gelenkig gelagert und/oder fixiert sind, welcher wenigstens eine Auslegerarm (26) ungefähr mittig mit einem Stempel (32) verbunden ist oder diesen abstützt, der längsbeweglich in einem Halte- oder Trägerabschnitt (36) gelagert und geführt ist, wobei der wenigstens eine Auslegerarm (26) mit seinen freien Enden (24) jeweils über Zugmittel (38) am Halte- oder Trägerabschnitt (36) fixiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Auslegerarm (26) in einer ersten, von einem aufzunehmenden flächigen Gegenstand (46) entfernten Endlage und/oder in einem ersten Betriebszustand konvex gekrümmt ist und der Stempel (32) aus einer Längsführung (40) des Halte- oder Trägerabschnittes (36) ausgefahren ist, und wobei der Stempel (32) zur Aufnahme eines flächigen Gegenstandes (46) auf diesen aufgesetzt wird und in Richtung einer zweiten Endlage und/oder eines zweiten Betriebszustandes gegen eine Rückstellkraft zumindest teilweise in die Längsführung (40) des Halte- oder Trägerabschnittes (36) eingeschoben wird, wobei die konvexe Krümmung des wenigstens einen Auslegerarmes (26) reduziert wird, die Sauggreifer (20) auf den flächigen Gegenstand (46) aufsetzen und mit einem Unterdruck beaufschlagt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem der Halte- oder Trägerabschnitt (36) zur Aufnahme eines flächigen Gegenstandes (46) angehoben oder mit einer vertikalen Richtungskomponente nach oben bewegt wird, wobei der Stempel (32) durch Unterstützung der Rückstellkraft aus der Längsführung (40) in eine Gegenrichtung ausfährt, wodurch der wenigstens eine Auslegerarm (26) in seine konvex gekrümmte Form gebracht wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem der von den unterdruckbeaufschlagten Sauggreifern (20) gehaltene flächige Gegenstand (46) während einer Umsetz- und/oder Absetzbewegung des Halte- oder Trägerabschnittes (36) unterhalb des Stempels (32) und des Auslegerarms (26) mit konvexer Krümmung durchhängt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei dem eine Position des Stempels (32) in der Längsführung (40) des Halte- oder Trägerabschnittes (36) und damit seine Eintauchtiefe gegen die Vorspannkraft sensorisch erfasst wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, bei dem die flächigen Gegenstände (46) mittels zweier gekreuzter Auslegerarme (26) mit insgesamt wenigstens vier Sauggreifern (20) an ihren freien Enden (24) erfasst und angehoben werden, wobei sich die Auslegerarme (26) in einem mittleren Bereich unterhalb des Stempels (32) überkreuzen.

10 Claims

1. A pick-up device, holding device and/or handling device (10) for planar objects (46) with at least two controllable suction grippers (20), which are each arranged and/or elastically or articulately mounted and/or affixed to or in the vicinity of free ends (24) of at least one movable cantilever arm (26) that is elastically deformable and/or articulately movable at least in partial areas between two end positions and/or between two operating modes, which at least one cantilever arm (26) is approximately centrally connected to a punch (32) or supports said punch (32), which punch (32) is mounted and guided in a holding section or carrier section (36) so as to be longitudinally movable, wherein the at least one cantilever arm (26) is affixed with its free ends (24) via traction means (38) to the holding section or carrier section (36), **characterised in that** a first end position and/or a first operating mode provides a convexly curved cantilever arm (26) with the punch (32) extended from a longitudinal guide (40) of the holding section or carrier section (36), and wherein a second end position and/or a second operating mode provides a less convexly curved or slightly curved or approximately distended cantilever arm (26) and a punch (32) that is at least partially inserted under preload into the longitudinal guide (40) of the holding section or carrier section (36).
2. The device as recited in claim 1 in which the at least one cantilever arm (26) is preloaded into a convex curvature in a non-active state or state of rest, and wherein the cantilever arm (26), with the suction grippers (20) being applicable with negative pressure, is brought into a reduced convex curvature or into a distended arrangement in an active state or in a state in which the cantilever arm is placed onto a planar object (46) or onto a stack (44) of planar objects (46).
3. The device as recited in claim 1 or 2 in which the punch (32) supporting the at least one cantilever arm (26) is preloaded against the holding section or carrier section (36).
4. The device as recited in claim 3 in which the punch (32) is preloaded against a shoulder on the carrier section (36) by means of a pressure spring (42).

5. The device as recited in claim 3 or 4 in which a position sensor and/or a path sensor is/are associated with the punch (32) and/or with its longitudinal guide (40) in the holding section or carrier section (36), which position sensor and/or path sensor detects/detect the engagement depth against the preload force.
6. The device as recited in one of the claims 1 to 5 in which the at least one cantilever arm (26) is formed by an elastic material, such as a carbon fibre composite material, by metal, or a metal-plastic compound.
7. The device as recited in one of the claims 1 to 6 which has two crossed cantilever arms (26) with a total of at least four suction grippers (20), each located at the free ends (24) of the cantilever arms (26), wherein the cantilever arms (26) cross with each other in a central area below the punch (32).
8. The device as recited in one of the claims 1 to 7 in which the punch (32) is rotatably mounted in the holding section or carrier section (36).
9. The device as recited in claim 8 in which the punch (32) has associated with it a rotary actuator (54) for the angle adjustment of the at least one cantilever arm (26) about the longitudinal axis of the punch (32).
10. The device as recited in one of the claims 1 to 9 in which the suction grippers (20) are held or mounted, as the case may be, in each case to be angle-adjustable, at the free ends (24) of the cantilever arms (26) or of the at least one cantilever arm (26), as the case may be.
11. The device as recited in one of the claims 1 to 10 in which the holding section or carrier section (12) is designed to be swivelable and/or liftable and lowerable.
12. A method for picking up, holding, and/or handling planar objects (46) by means of at least two controllable suction grippers (20), which are each arranged and/or elastically or articulately mounted and/or affixed to or in the vicinity of free ends (24) of at least one movable cantilever arm (26) that is elastically deformable and/or articulately movable at least in partial areas between two end positions and/or between two operating modes, which at least one cantilever arm (26) is approximately centrally connected to a punch (32) or supports said punch (32), which punch (32) is mounted and guided in a holding section or carrier section (36) so as to be longitudinally movable, wherein the at least one cantilever arm (26) is affixed with each of its free ends (24) via traction means (38) to the holding section or carrier section (36), **characterised in that** the at least one cantilever arm (26) is convexly curved and the punch (32) is extended from a longitudinal guide (40) of the holding section or carrier section (36) in a first end position, which is distant from a planar object (46) to be picked up, and/or in a first operating mode, and wherein the punch (32) is placed onto a planar object (46) for the purpose of picking up said planar object (46) and is at least partially inserted against a restoring force into the longitudinal guide (40) of the holding section or carrier section (36) toward a second end position and/or a second operating mode, wherein the convex curvature of the at least one cantilever arm (26) is reduced, the suction grippers (20) are placed onto the planar object (46), and they are negatively pressurised.
13. The method as recited in claim 12 in which the holding section or carrier section (36) is lifted or moved upward with a vertical directional component for the purpose of picking up a planar object (46), wherein the punch (32) extends from the longitudinal guide (40) in an opposite direction by way of the support of the restoring force, whereby the at least one cantilever arm (26) is brought into its convexly curved form.
14. The method as recited in claim 13 in which the planar object (46) that is being held by the negatively pressurised suction grippers (20) sags below the punch (32) and the cantilever arm (26) with a convex curvature during a transferring movement and/or depositing movement of the holding section or carrier section (36).
15. The method as recited in one of the claims 12 to 14 in which a position of the punch (32) in the longitudinal guide (40) of the holding section or carrier section (36) and thus its engagement depth against the preload force is sensor-detected.
16. The method as recited in one of the claims 12 to 15 in which the planar objects (46) are seized and lifted up by means of two crossed cantilever arms (26) with a total of at least four suction grippers (20) at their free ends (24), wherein the cantilever arms (26) cross with each other in a central area below the punch (32).

Revendications

1. Dispositif de réception, de maintien et/ou de manipulation (10) pour des objets plats (46), comprenant au moins deux ventouses (20) commandables qui sont disposées chacune et/ou logées chacune élastiquement ou de manière articulée et/ou fixées sur ou à proximité d'extrémités libres (24) d'au moins un

- bras radial (26) mobil et élastiquement déformable et/ou déplaçable de manière articulée, au moins dans des zones partielles, entre deux positions extrêmes et/ou états de service, lequel au moins un bras radial (26) est relié à peu près de manière centrale à un étau (32) ou appuie celui-ci qui est logé et guidé à déplacement longitudinal dans une portion de maintien ou de support (36), dans lequel ledit au moins un bras radial (26) est fixé par ses extrémités libres (24) par le biais de moyens de traction (38) à ladite portion de maintien ou de support (36), **caractérisé par le fait qu'**une première position extrême et/ou un premier état de service prévoit un bras radial (26) courbé de manière convexe, avec l'étau (32) sorti d'un guide longitudinal (40) de la portion de maintien ou de support (36), et dans lequel une deuxième position extrême et/ou un deuxième état de service prévoit un bras radial (26) qui est courbé d'une manière moins convexe ou faiblement courbé ou qui est à peu près allongé et un étau (32) qui est introduit au moins en partie sous précontrainte dans le guide longitudinal (40) de la portion de maintien ou de support (36).
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ledit au moins un bras radial (26), lorsqu'il se trouve dans un état non actif ou état de repos, est précontraint en courbure convexe, et dans lequel le bras radial (26), lorsqu'il se trouve dans un état actif ou il est posé sur un objet plat (46) ou sur une pile (44) d'objets plats (46), avec des ventouses (20) aptes à être mises en dépression, est amené à présenter une courbure convexe réduite ou une orientation allongée.
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'étau (32) supportant ledit au moins un bras radial (26) est précontraint contre la portion de maintien ou de support (36).
 4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel ledit étau (32) est précontraint au moyen d'un ressort à pression (42) contre un épaulement sur la portion de support (36).
 5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, dans lequel un capteur de position et/ou de déplacement qui détecte la profondeur d'introduction à l'encontre de la force de précontrainte est associé à l'étau (32) et/ou à son guide longitudinal (40) dans la portion de maintien ou de support (36).
 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ledit au moins un bras radial (26) est formé par du matériau élastique tel qu'un matériau composite à fibres de carbone, du métal ou un matériau composite de métal et de matière plastique.
 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, qui présente deux bras radiaux (26) croisés ayant dans l'ensemble au moins quatre ventouses (20) à leurs extrémités libres (24) respectives, dans lequel les bras radiaux (26) se croisent dans une zone centrale au-dessous de l'étau (32).
 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ledit étau (32) est logé à rotation dans la portion de maintien ou de support (36).
 9. Dispositif selon la revendication 8, dans lequel un entraînement rotatif (54) destiné à l'ajustage angulaire dudit au moins un bras radial (26) autour de l'axe longitudinal de l'étau (32) est associé à l'étau (32).
 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel les ventouses (20) sont maintenues ou bien logées chacune à ajustage angulaire aux extrémités libres (24) des bras radiaux (26) ou bien dudit au moins un bras radial (26).
 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel ladite portion de maintien ou de support (12) est réalisée de manière à pouvoir être pivotée et/ou relevée et abaissée.
 12. Procédé de réception, de maintien et/ou de manipulation d'objets plats (46) au moyen d'au moins deux ventouses (20) commandables qui sont disposées chacune et/ou logées chacune élastiquement ou de manière articulée et/ou fixées sur ou à proximité d'extrémités libres (24) d'au moins un bras radial (26) mobil et élastiquement déformable et/ou déplaçable de manière articulée, au moins dans des zones partielles, entre deux positions extrêmes et/ou états de service, lequel au moins un bras radial (26) est relié à peu près de manière centrale à un étau (32) ou appuie celui-ci qui est logé et guidé à déplacement longitudinal dans une portion de maintien ou de support (36), dans lequel ledit au moins un bras radial (26) est fixé par ses extrémités libres (24) respectivement par le biais de moyens de traction (38) à ladite portion de maintien ou de support (36), **caractérisé par le fait que**, dans une première position extrême éloignée d'un objet plat (46) à recevoir et/ou dans un premier état de service, ledit au moins un bras radial (26) est courbé de manière convexe et l'étau (32) est sorti d'un guide longitudinal (40) de la portion de maintien ou de support (36), et dans lequel l'étau (32), pour recevoir un objet plat (46), est posé sur celui-ci et est introduit au moins en partie dans le guide longitudinal (40) de la portion de maintien ou de support (36) en direction d'une deuxième position extrême et/ou d'un deuxième état de service à l'encontre d'une force de rappel, dans lequel la courbure convexe dudit au moins un bras radial (26)

est réduite, les ventouses (20) vont se poser sur l'objet plat (46) et seront mises en dépression.

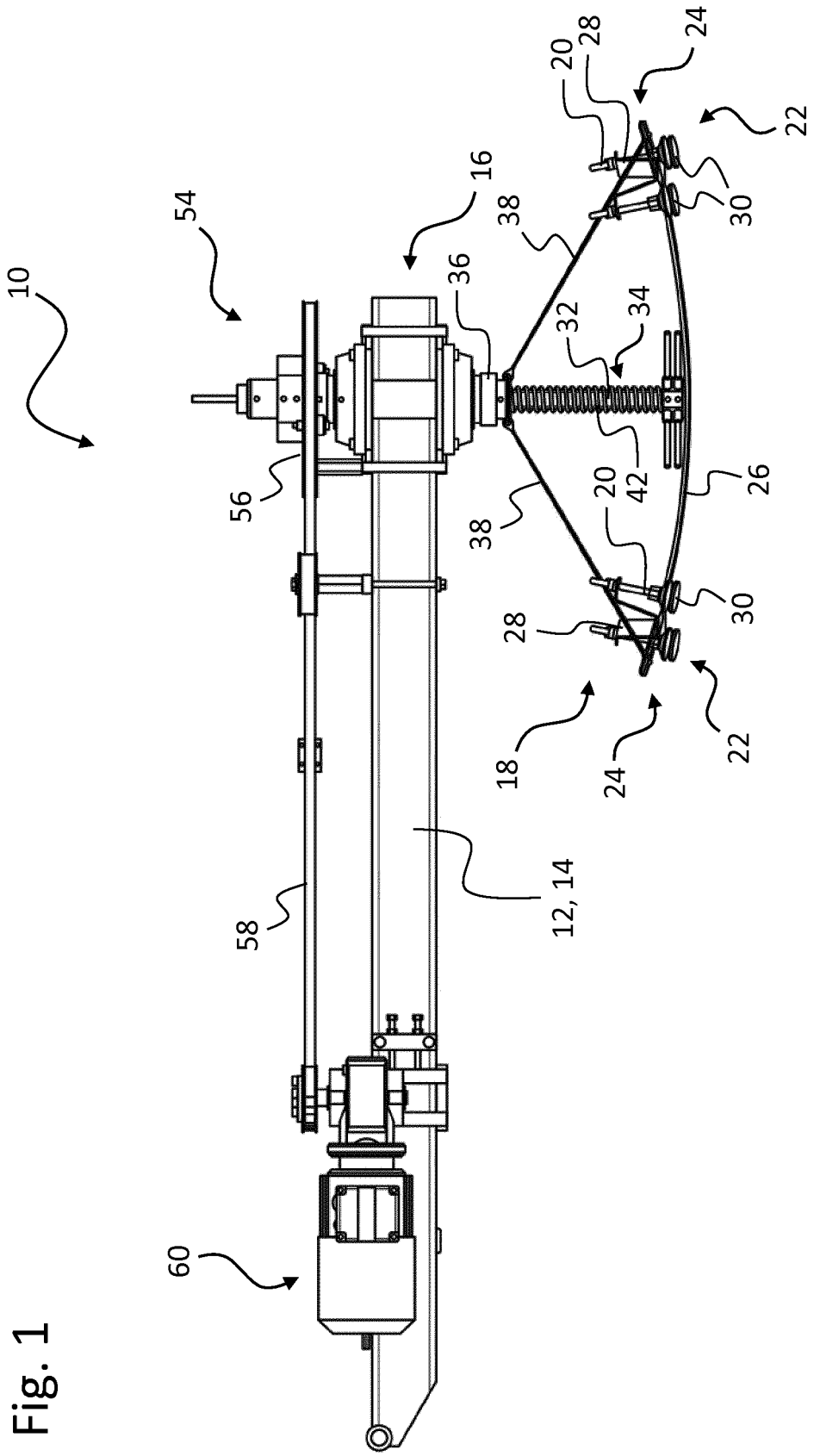
13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel, pour recevoir un objet plat (46), ladite portion de maintien ou de support (36) est soulevée ou est déplacée vers le haut avec une composante de direction verticale, dans lequel ledit étai (32), en soutenant la force de rappel, sort du guide longitudinal (40) dans une direction inverse ce par quoi ledit au moins un bras radial (26) est amené à présenter sa forme courbée de manière convexe. 5
10
14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel, durant un mouvement de déplacement et/ou de dépôt de la portion de maintien ou de support (36), l'objet plat (46) maintenu par les ventouses (20) mises en dépression s'affaisse à courbure convexe au-dessous de l'étai (32) et du bras radial (26). 15
20
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel une position de l'étai (32) dans le guide longitudinal (40) de la portion de maintien ou de support (36) et ainsi sa profondeur d'introduction à l'encontre de la force de précontrainte est détectée par capteur. 25
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, dans lequel les objets plats (46) sont saisis et soulevés au moyen de deux bras radiaux (26) croisés ayant dans l'ensemble au moins quatre ventouses (20) à leurs extrémités libres (24), dans lequel les bras radiaux (26) se croisent dans une zone centrale au-dessous de l'étai (32). 30
35

40

45

50

55



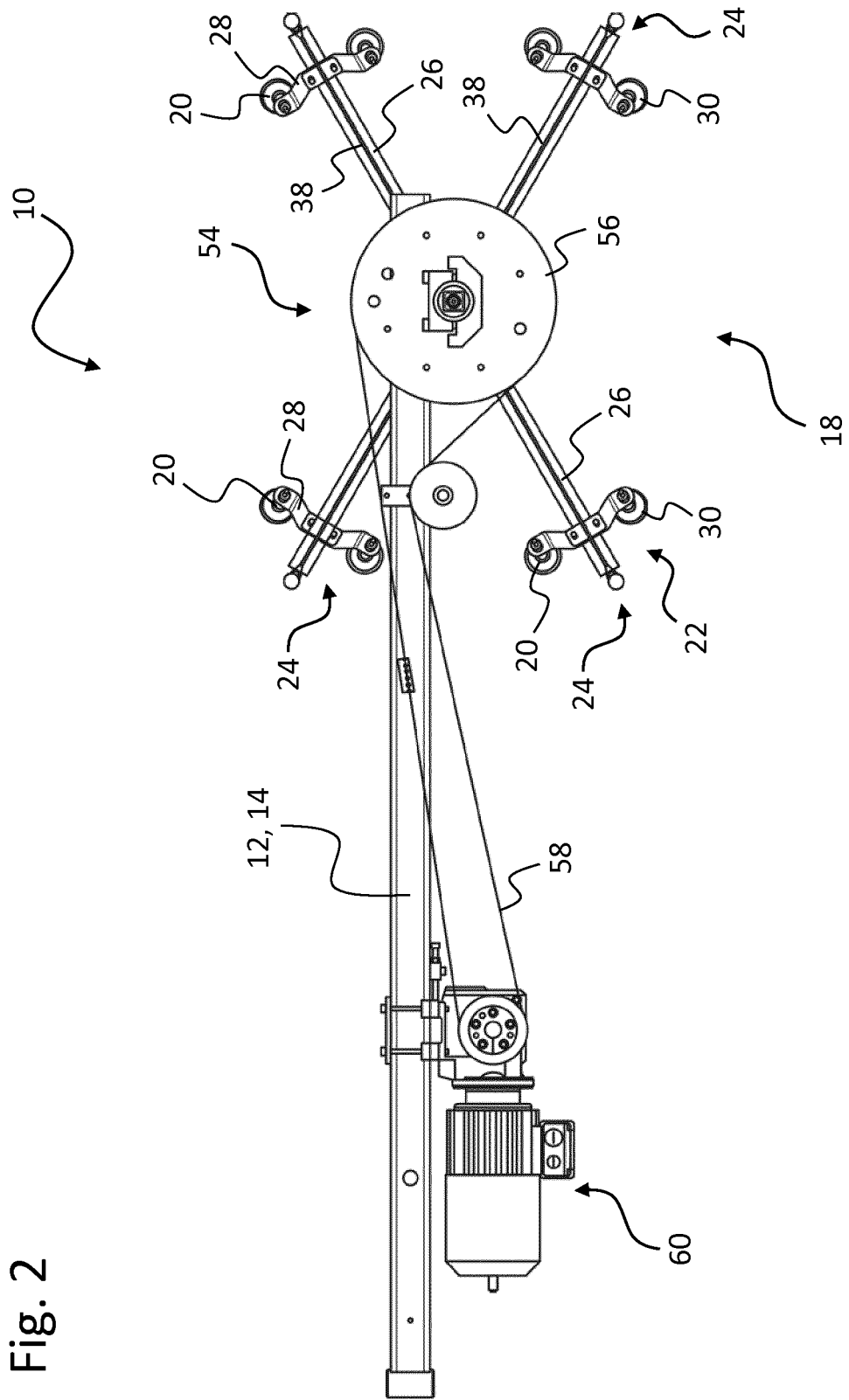


Fig. 2

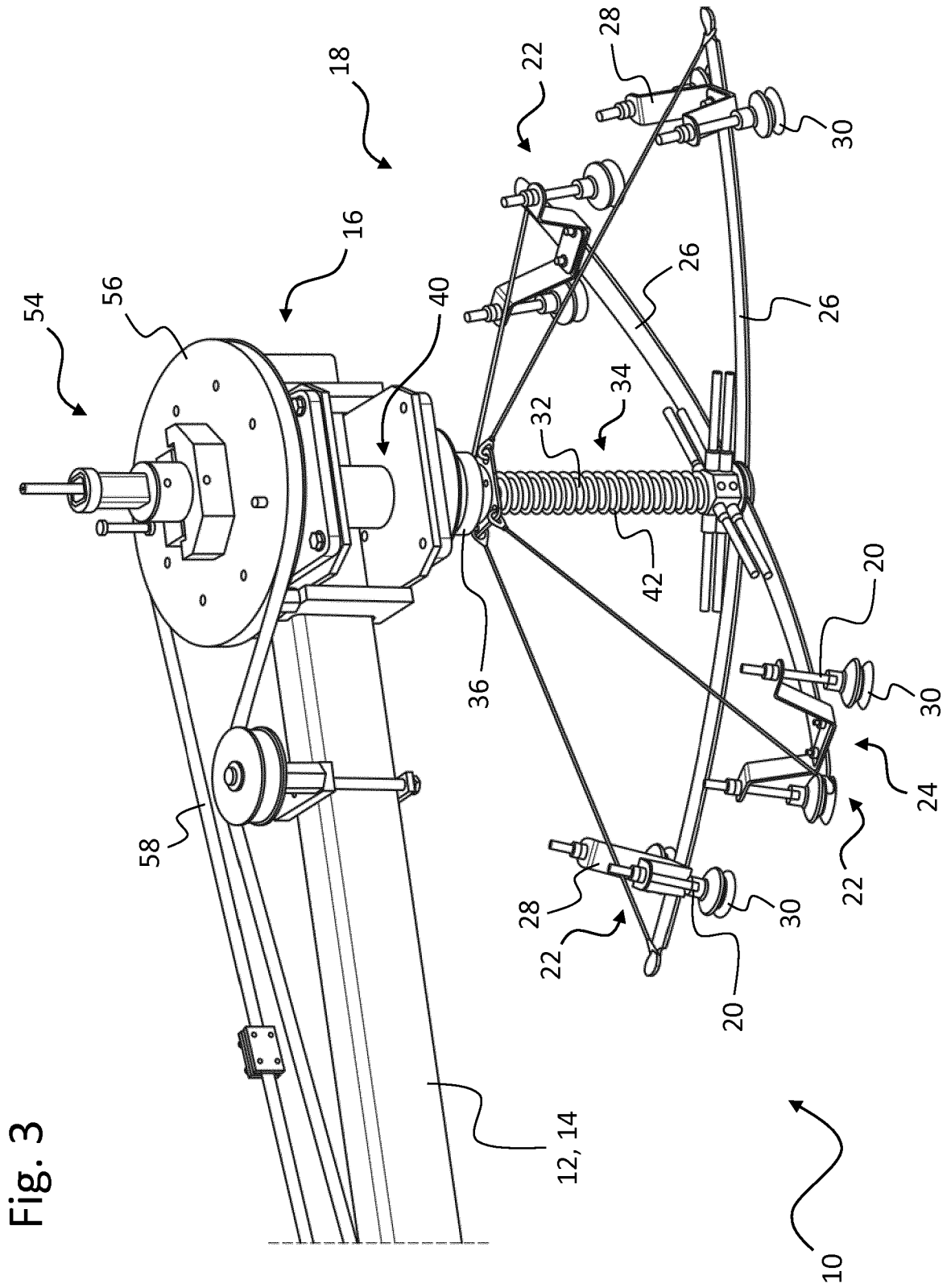


Fig. 3

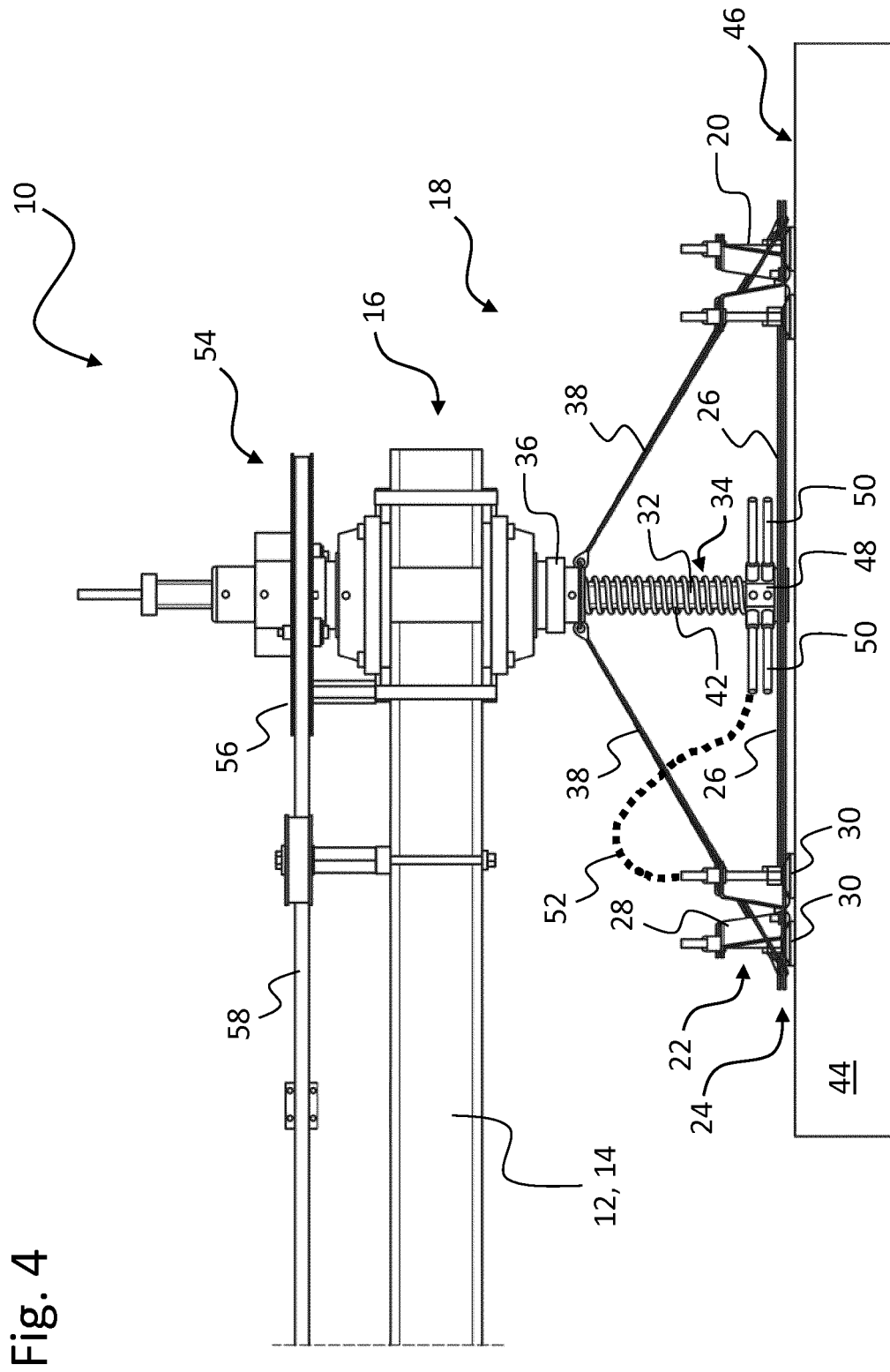


Fig. 5

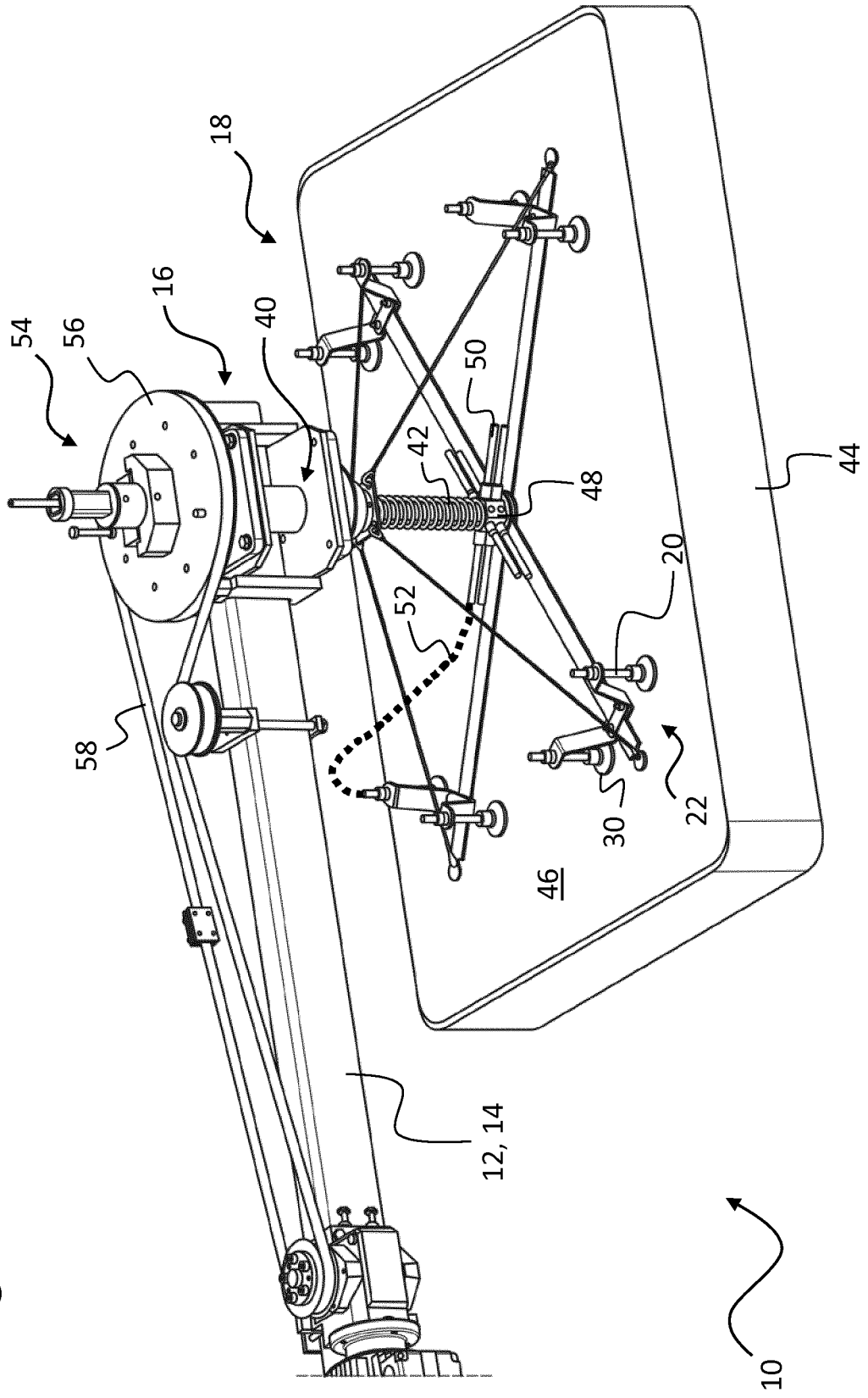
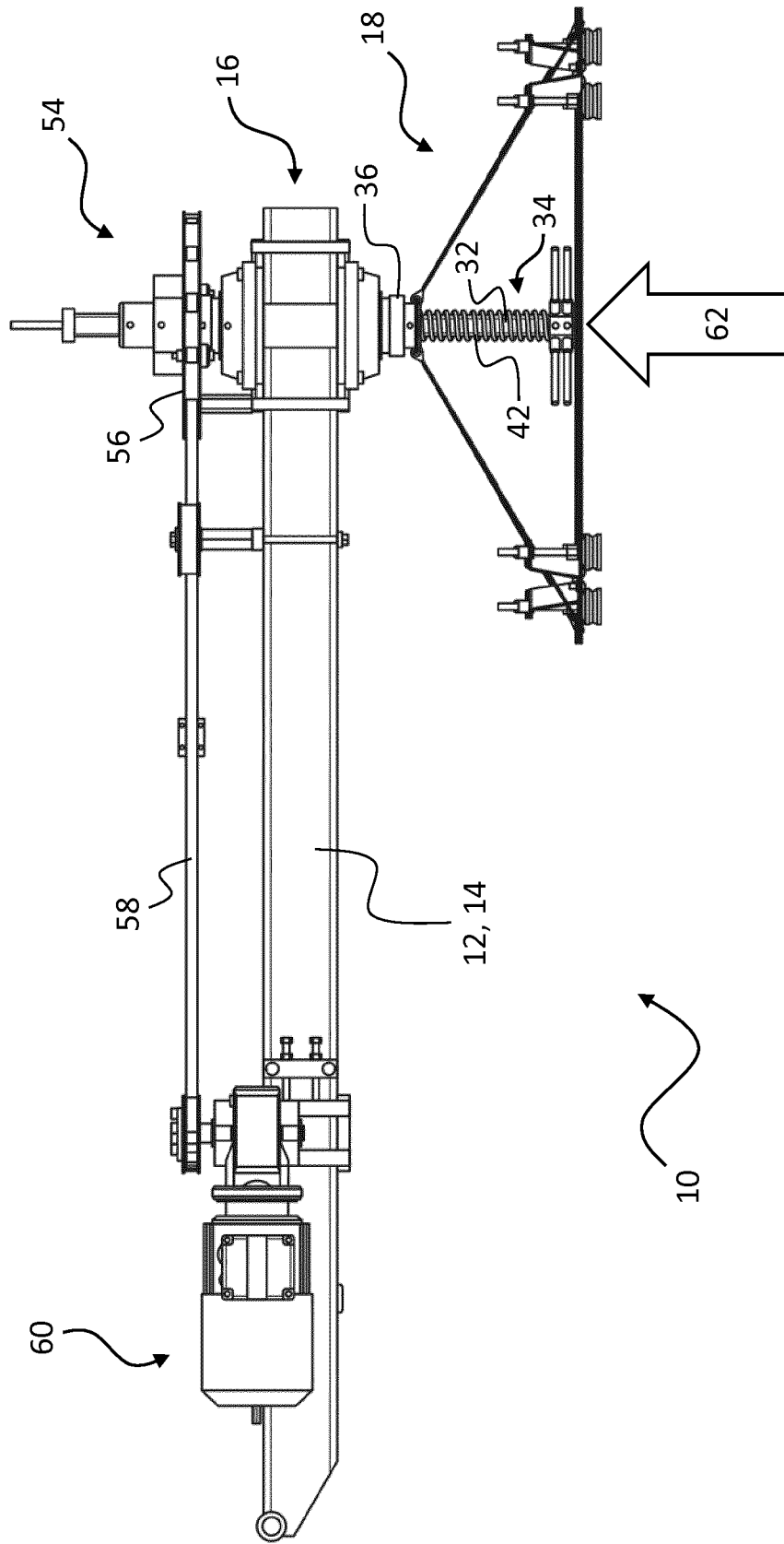


Fig. 6



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 0639519 A1 [0003]
- EP 1215148 A1 [0004]
- EP 1864922 B1 [0005]
- US 5433426 A [0006]
- EP 2476637 A2 [0007]
- JP 361081339 A [0007]