



(10) **DE 10 2017 206 136 B4** 2020.10.15

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 206 136.7**
(22) Anmeldetag: **10.04.2017**
(43) Offenlegungstag: **11.10.2018**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **15.10.2020**

(51) Int Cl.: **B65G 61/00 (2006.01)**
B65D 19/44 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,
US**

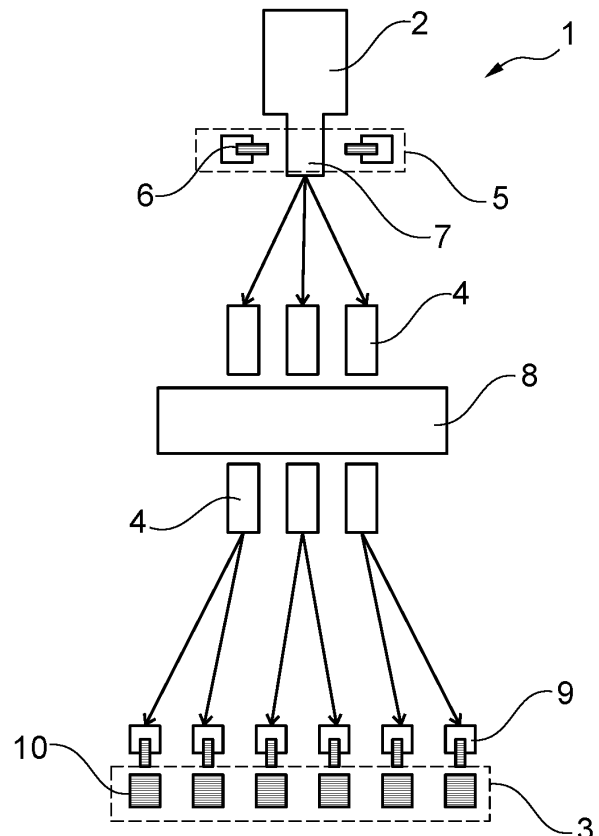
(74) Vertreter:
Wettlaufer, Frank, Dipl.-Ing., 58453 Witten, DE

(72) Erfinder:
**Ibrahim, Ciftci, 51065 Köln, DE; Dang, Michel,
51147 Köln, DE; Henkelmann, Catharina, 59609
Anröchte, DE; Minner, Burkhard, 50769 Köln, DE;
Otten, Sarah, 50769 Köln, DE; Zweber, Uwe, 50171
Kerpen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **System zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen**

(57) Hauptanspruch: System (1, 11, 13) zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen von wenigstens einer Bearbeitungsstation (2) zu wenigstens einer Produktionslinie (3, 14) oder zu wenigstens einer weiteren Bearbeitungsstation, aufweisend wenigstens eine Transporteinheit (4) mit wenigstens einer Halteeinheit (19) und mehreren beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit (19) fixierbaren Halteelementen (29), wobei die Halteelemente (29) derart relativ zueinander an der Halteeinheit (19) anordbar sind, dass zwischen ihnen zumindest eine Aufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines Stapels aus gleich ausgestalteten Bauteilen ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinheit (19) wenigstens zwei parallel und vertikal beabstandet voneinander angeordnete Halteplatten (20, 21) aufweist, an denen jeweils zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen (22) ausgebildet sind, wobei die Durchbrechungen (22) der Halteplatten (20, 21) paarweise fluchtend zueinander angeordnet sind, und wobei die Halteelemente (29) stabförmig ausgebildet sind und jeweils einen Endabschnitt (33) mit reduzierter Querschnittsfläche aufweisen, wobei die Endabschnitte (33) formschlüssig in die jeweiligen Durchbrechungen (22) eingesteckt sind, und gekennzeichnet durch wenigstens eine Einrichtung zum maschinellen Positionieren und Fixieren der Halteelemente (29) an der Halteeinheit (19), und gekennzeichnet durch wenigstens eine Beladeeinheit (5, 12) zum ...



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	38 08 443	A1
DE	101 02 793	A1
DE	10 2014 008 108	A1
DE	92 00 014	U1
DE	20 2004 005 481	U1
US	7 044 066	B1
US	2009 / 0 285 666	A1
US	4 915 033	A
US	5 995 646	A
EP	0 841 255	A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen, insbesondere Fahrzeugbauteilen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, von wenigstens einer Bearbeitungsstation zu wenigstens einer Produktionslinie oder zu wenigstens einer weiteren Bearbeitungsstation, aufweisend wenigstens eine Transporteinheit mit wenigstens einer Halteeinheit und mehreren beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbaren Halteelementen, wobei die Halteelemente derart relativ zueinander an der Halteeinheit anordbar sind, dass zwischen ihnen zumindest eine Aufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines Stapels aus gleich ausgestalteten Bauteilen ausgebildet ist.

[0002] Die US 5 995 646 A offenbart ein System zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen von wenigstens einer Bearbeitungsstation zu wenigstens einer Produktionslinie oder zu wenigstens einer weiteren Bearbeitungsstation mittels einer Transporteinheit.

[0003] Die US 2009 / 0 285 666 A1 offenbart eine Anlage zum Verschweißen von Bauteilen zur Herstellung einer Baugruppe.

[0004] Die DE 20 2004 005 481 U1 offenbart ein System zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten Fahrzeugbauteilen von wenigstens einer Bearbeitungsstation zu wenigstens einer weiteren Bearbeitungsstation. Das System weist wenigstens eine Transporteinheit auf, die beispielsweise auf einem Förderer zwischen Bearbeitungsstationen transportiert wird. Die Transporteinheit weist eine Halteeinheit und mehrere beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare Halteelemente auf.

[0005] Die DE 92 00 014 U1 offenbart eine Vorrichtung zum Transport unverpackter Blechteile mittels einer Transporteinheit. Die Transporteinheit weist eine aus mehreren Bauteilen gebildete Halteeinheit und mehrere beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare, bügelartige Halteelemente auf.

[0006] Die DE 101 02 793 A1 offenbart eine Transporteinheit zum Transport von Stückgut. Die Transporteinheit weist eine Halteeinheit und mehrere beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare Halteelemente auf.

[0007] Die DE 10 2014 008 108 A1 zeigt eine Vorrichtung zum automatisierten Entnehmen von in einem Behälter angeordneten Werkstücken, mit einer Objekterkennungseinrichtung zum Erfassen der Werkstücke und einem Greifer zum Greifen und Ent-

nehmen der Werkstücke aus dem Behälter, und mit einer Steuerung zur Auswertung der Daten der Objekterkennungseinrichtung, zur Pfadplanung und zur Ansteuerung des Greifers. Dabei ist die Vorrichtung modular aus einem Handhabungsmodul und einem Zuführmodul aufgebaut, wobei das Handhabungsmodul die Greiferkinematik, insbesondere einen Roboter oder ein Flächenportal aufweist, und das Zuführmodul eine Anordnung zur Bereitstellung eines Behälters mit Werkstücken aufweist.

[0008] Aus der DE 38 08 443 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ankleben von biegeschlaffen strangartigen Profile bekannt, wobei in einem Behälter angeordnete Werkstücke entnehmbar sind.

[0009] Aus der Automobilherstellung ist es bekannt, Blechteile in einer Bearbeitungsstation in Form eines Presswerks in eine gewünschte Form zu bringen und anschließend diese bearbeiteten Bauteile entsprechend einer Lieferkette der Automobilherstellung einer Produktionslinie oder einer weiteren Bearbeitungsstation zuzuführen. Hierzu müssen die Bauteile von dem Presswerk zu der Produktionslinie bzw. der weiteren Bearbeitungsstation transportiert werden.

[0010] Zum Transport der Bauteile von dem Presswerk zu der Produktionslinie bzw. der weiteren Bearbeitungsstation werden die Bauteile auf Transporteinheiten in Form von Transportgestellen oder Transportpaletten abgelegt und diese anschließend entweder direkt oder nach einer Zwischenlagerung von dem Presswerk zu der Produktionslinie bzw. der weiteren Bearbeitungsstation transportiert. Entweder werden die Bauteile ungeordnet oder geordnet auf den herkömmlichen Transporteinheiten abgelegt, wobei letzteres herkömmlich mittels speziell an die Formgebung der zu transportierenden Bauteile angepassten Transporteinheiten erfolgt, was wiederum eine Herstellung, Anschaffung und Bevorratung dieser speziell ausgestalteten Transporteinheiten erfordert. Aufgrund der konstruktiven Vielfalt der zu transportierenden Bauteile müssen für jede Bauteilform entsprechend speziell ausgestaltete Transporteinheiten bevorratet werden.

[0011] Das Stapeln von gleich ausgebildeten Bauteilen auf einer Transporteinheit wird üblicherweise manuell vorgenommen, da eine Automatisierung dieses Vorgangs bei einer Vielzahl von verschiedenen ausgestalteten Bauteilen und Transporteinheiten, falls überhaupt technisch möglich, aufgrund von komplexen Randbedingungen sehr kostenintensiv wäre. Die manuelle Handhabung der Bauteile bzw. das manuelle Stapeln der Bauteile auf einer Transporteinheit führt zu weiteren Anforderungen an die Konstruktion der Transporteinheiten, da die Konstruktion ergonomischen Anforderungen bezüglich der Beladung der Transporteinheiten mit den Bauteilen, bezüglich der Abladung der Bauteile von den Transporteinheiten

und bezüglich der Einbringung der abgeladenen Bauteile in die Produktionslinie oder die weitere Bearbeitungsstation genügen muss.

[0012] Die US 4 915 033 A offenbart eine Palette zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen. Die Palette umfasst einen Boden und mehrere beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an dem Boden fixierbare Positionierstifte. Die Positionierstifte sind in Schlitzern derart relativ zueinander an dem Boden anordbar, dass zwischen ihnen eine Aufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines Stapels aus gleich ausgestalteten Bauteilen ausgebildet ist. Folglich ist die Palette an die Formgebung verschieden ausgestalteter Bauteile anpassbar, so dass unterschiedlich ausgestaltete Bauteile mit der Palette transportiert werden können. Es muss zum Transport der unterschiedlich ausgestalteten Bauteile also lediglich eine einzige Art von Paletten eingesetzt werden.

[0013] Die EP 0 841 255 A2 betrifft eine Vorrichtung zur variablen Festlegung von Ladegut auf einem Ladungsträger, der eine Grundplatte mit Aussparungen zur Aufnahme von Feststellelementen aufweist. Die Aussparungen sind als parallel zueinander verlaufende, gleichmäßig beabstandete Nuten ausgebildet, in denen die Feststellelemente verschiebbar und feststellbar sind, wobei die Feststellelemente jeweils ein zylinderförmiges, oberhalb der Grundplatte angeordnetes oberes Spannelement zum Feststellen des Ladeguts und ein unterhalb der Grundplatte angeordnetes unteres Spannelement zum Feststellen des oberen Spannelements aufweisen. Auch diese Vorrichtung kann somit an unterschiedlich ausgestaltete Bauteile angepasst werden.

[0014] Die US 7 044 066 B1 offenbart eine Palette mit einem Rahmen, mehreren an dem Rahmen fixierten Schienen und mehreren Positionierstiften, die jeweils an verschiedenen Positionen entlang der jeweiligen Schiene fixierbar sind. Daher kann auch diese Palette an unterschiedlich ausgestaltete Bauteile angepasst werden.

[0015] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Transport von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen, insbesondere Fahrzeugbauteilen, von wenigstens einer Bearbeitungsstation zu wenigstens einer Produktionslinie oder zu wenigstens einer weiteren Bearbeitungsstation zu automatisieren.

[0016] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß weist die Halteeinheit wenigstens zwei parallel und vertikal beabstandet voneinander angeordnete Halteplatten auf, an denen jeweils zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen ausgebildet sind, wobei die Durchbrechungen der Halteplatten paarweise fluchtend zueinander

der angeordnet sind, und wobei die Halteelemente stabförmig ausgebildet sind und jeweils einen Endabschnitt mit reduzierter Querschnittsfläche aufweisen, wobei die Endabschnitte formschlüssig in die jeweiligen Durchbrechungen eingesteckt sind. Gemäß der Erfindung ist wenigstens eine Einrichtung zum maschinellen Positionieren und Fixieren der Halteelemente an der Halteeinheit vorgesehen. Das System weist erfindungsgemäß wenigstens eine Beladeeinheit zum maschinellen Beladen der Transporteinheit mit den in der Bearbeitungsstation bearbeiteten Bauteilen auf, wobei die Beladeeinheit die Bauteile in der zwischen den Halteelementen ausgebildeten Aufnahme stapelt. Das System gemäß der Erfindung weist zudem wenigstens eine Abladeeinheit zum maschinellen Abladen der in der Aufnahme gestapelten Bauteile von der Transporteinheit und zum maschinellen Einbringen der abgeladenen Bauteile in die Produktionslinie oder die weitere Bearbeitungsstation auf.

[0017] Es ist darauf hinzuweisen, dass die in der nachfolgenden Beschreibung einzeln aufgeführten Merkmale sowie Maßnahmen in beliebiger technisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Beschreibung charakterisiert und spezifiziert die Erfindung insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren zusätzlich.

[0018] Mit dem erfindungsgemäßen System kann der Transport von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen, insbesondere Fahrzeugbauteilen, von wenigstens einer Bearbeitungsstation, insbesondere einem Presswerk und/oder Stanzwerk, zu wenigstens einer Produktionslinie oder zu wenigstens einer weiteren Bearbeitungsstation vollständig automatisiert werden. Dabei werden die in der Bearbeitungsstation bearbeiteten Bauteile mittels der Beladeeinheit maschinell auf die standardisierten Transporteinheiten geladen bzw. in die wenigstens eine zwischen den Halteelementen der jeweiligen Transporteinheit ausgebildete Aufnahme gestapelt, die beladenen Transporteinheiten automatisiert mittels wenigstens eines Transportroboters, mit oder ohne Zwischenlagerung in einem Lager, zu der Produktionslinie oder zu der weiteren Bearbeitungsstation transportiert und die in den Aufnahmen der jeweiligen Transporteinheit gestapelten Bauteile automatisiert mittels der Abladeeinheit maschinell von den Transporteinheiten abgeladen und die abgeladenen Bauteile maschinell in die Produktionslinie bzw. die weitere Bearbeitungsstation eingebracht. Es ist somit ein vollständig automatisierter Materialfluss zwischen der Bearbeitungsstation und der Produktionslinie bzw. der weiteren Bearbeitungsstation realisierbar. Ein wichtiges Merkmal zur Realisierung dieses automatisierten Materialflusses sind die standardisiert ausgebildeten Transporteinheiten, die auf einfache Art und Weise an mit der Bearbeitungsstation hergestellte, verschie-

den ausgestaltete Bauteile anpassbar sind, um die verschieden ausgestalteten Bauteile wie beschrieben transportieren zu können. Vorzugsweise umfasst das System mehrere bzw. eine Vielzahl von entsprechend ausgebildeten Transporteinheiten. Die Bauteile können beispielsweise in vertikaler oder horizontaler Richtung in der jeweiligen Aufnahme zwischen den Halteelementen gestapelt werden. Aber auch andere Arten der Stapelung sind möglich, wie z.B. diagonal, schräg, oder quer.

[0019] Die Halteeinheit der Transporteinheit kann bei einem vertikalen Stapel von gleich ausgebildeten Bauteilen in der wenigstens einen zwischen den Halteelementen ausgebildeten Aufnahme eine Auflagefläche ausbilden. Die Halteeinheit kann zumindest teilweise palettenartig ausgebildet sein, um die Transporteinheit mittels eines Flurförderfahrzeugs transportieren zu können. Zusätzlich kann die Halteeinheit mit Bodenrollen oder Standfüßen versehen sein. Die Halteeinheit kann eine verstärkende Rahmenstruktur aufweisen. Die Halteeinheit ist zumindest teilweise aus einem Metall, einer Metalllegierung, einem Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff hergestellt.

[0020] Die Halteelemente können senkrecht zu der Halteeinheit verlaufen. Die Halteelemente können, mit oder ohne einen zusätzlichen Sicherungsmechanismus, über einen Steckmechanismus mit der Halteeinheit verbunden sein. Vorzugsweise sind die Halteelemente derart relativ zueinander an der Halteeinheit anordbar sind, dass zwischen ihnen zwei oder mehrere Aufnahmen ausgebildet sind, wobei die Aufnahmen gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein können, um in ihnen Stapel aus gleich oder unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen aufnehmen zu können. Die Halteelemente können als geradlinig verlaufende Haltestifte oder dergleichen ausgebildet sein. Die Halteelemente sind zumindest teilweise aus einem Metall, einer Metalllegierung, einem Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff hergestellt.

[0021] Die Beladeeinheit kann wenigstens einen Beladeroboter zum maschinellen Beladen der Transporteinheit bzw. Transporteinheiten mit den in der Bearbeitungsstation bearbeiteten Bauteilen aufweisen, der die Bauteile in der Aufnahme bzw. den Aufnahmen zwischen den Halteelementen stapelt. Die mit der Bearbeitungsstation bearbeiteten Bauteile können dem Beladeroboter über ein Förderband zugeführt werden. Der Beladeroboter kann mit einem optischen System zum Erfassen der räumlichen Anordnung eines auf dem Förderband liegenden, mit dem Beladeroboter zu ergreifenden Bauteils versehen bzw. kombiniert sein.

[0022] Die Abladeeinheit kann wenigstens einen Abladeroboter zum maschinellen Abladen der einzelnen in der Aufnahme bzw. den Aufnahmen gestapelten

Bauteile von der Transporteinheit bzw. den Transporteinheiten und zum maschinellen Einbringen der einzelnen abgeladenen Bauteile in die Produktionslinie bzw. die weitere Bearbeitungsstation aufweisen. Die Abladeeinheit kann wenigstens ein Zwischenlager zum Zwischenlagern von Bauteilen, die mittels eines Abladeroboters der Abladeeinheit einzeln von der Transporteinheit bzw. den Transporteinheiten abgeladen und in dem Zwischenlager abgelegt worden sind, aufweisen. Die in dem Zwischenlager gelagerten Bauteile können mittels des Abladeroboters in Zeiten, in denen keine Transporteinheit verfügbar ist, oder auch mittels eines weiteren zusätzlichen Abladeroboters oder eines Montageroboters einzeln dem Zwischenlager entnommen und in die Produktionslinie bzw. die weitere Bearbeitungsstation eingebracht werden. Der Abladeroboter kann mit einem optischen System zum Erfassen des Beladungszustands des Zwischenlagers versehen bzw. kombiniert sein.

[0023] Zur Realisierung der mit der Erfindung angestrebten Automatisierung des Transports von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen von einer Bearbeitungsstation, mit oder ohne Zwischenlagerung, zu einer Produktionslinie oder einer weiteren Bearbeitungsstation sind wegen der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Transporteinheit bzw. Transporteinheiten im Vergleich zur Verwendung von herkömmlichen speziell und unveränderbar ausgestalteten Transporteinheiten weniger Transporteinheiten erforderlich. Hierdurch werden der Transportaufwand und ein für Transporteinheiten erforderlicher Lageraum insgesamt reduziert. Die Bauteile können aufgrund ihrer geordneten statt ungeordneten Anordnung an der Transporteinheit zudem mit einer höheren Bauteildichte an der Transporteinheit angeordnet werden. Die Kosten der erfindungsgemäßen Automatisierung sind im Vergleich zu der Verwendung von herkömmlichen speziell und unveränderbar ausgestalteten Transporteinheiten relativ gering. Der konstruktiv einfache Aufbau der erfindungsgemäßen Transporteinheit führt zudem zu reduzierten Erhaltungs- und Reparaturkosten.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Halteeinheit wenigstens eine Halteplatte, an der zumindest bereichsweise eine Vielzahl von beabstandeten Durchbrechungen ausgebildet ist, wobei die Halteelemente wie, bereits oben erwähnt, erfindungsgemäß stabförmig ausgebildet sind und jeweils einen Endabschnitt mit reduzierter Querschnittsfläche aufweisen, wobei die Endabschnitte formschlüssig in die jeweiligen Durchbrechungen eingesteckt sind. Hiernach sind die Halteelemente über einen Steckmechanismus mit der Halteplatte verbunden, was eine einfache Anordnung der Halteelemente an der Halteplatte ermöglicht. Zwischen dem Endabschnitt mit reduzierter Querschnittsfläche und dem übrigen Abschnitt jedes Haltelements kann eine umlaufende Schulter ausgebildet sein, die

die Einstecktiefe des jeweiligen Halteelements beschränkt. Durch den Formschluss zwischen der jeweiligen Durchbrechung und dem darin eingesteckten Endabschnitt des jeweiligen Halteelements wird das Halteelement sicher an der Halteplatte fixiert. Dass die Halteelemente stabförmig ausgebildet sind, bedeutet insbesondere, dass die Halteelemente geradlinig ausgebildet sind. Die Querschnittsflächen der Durchbrechungen der Halteplatte entsprechen im Wesentlichen den Querschnittsflächen der Endabschnitte der Halteelemente. Die Querschnittsflächen der Durchbrechungen der Halteplatte sind vorzugsweise gleich ausgebildet. Die Querschnittsflächen der Endabschnitte der Halteelemente sind vorzugsweise gleich ausgebildet. Die Halteplatte kann auch vollflächig mit den Durchbrechungen versehen sein. Die Halteplatte kann eben ausgebildet sein und eine rechteckige Auflagefläche ausbilden, auf die die Bauteile auflegbar sind. Es können an der Halteplatte zwei zusätzliche Referenzdurchbrechungen ausgebildet sein, die bei einer eckig ausgebildeten Halteplatte an gegenüberliegenden Eckbereichen der Halteplatte angeordnet sein können, wobei die Abstände der Durchbrechungen zu den Referenzdurchbrechungen bekannt sind und für eine Berechnung einer optimalen Anordnung der Halteelemente an der Halteplatte herangezogen werden können, insbesondere um mehrere Bauteilstapel platzsparend an der Halteeinheit bzw. der Halteplatte anordnen zu können. Alternativ können aber auch vorhandene Durchbrechungen als Referenzdurchbrechungen verwendet werden.

[0025] Vorteilhafterweise sind die Halteelemente zylinderförmig ausgebildet. Die Halteelemente können beispielsweise kreiszylinderförmig ausgebildet sein oder eine polygonale Querschnittsfläche aufweisen. Ersteres ermöglicht einen möglichst schonenden Kontakt zwischen den Halteelementen und den Bauteilen eines zwischen Halteelementen befindlichen Bauteilstapels.

[0026] Erfindungsgemäß umfasst die Halteeinheit, wie bereits erwähnt, wenigstens zwei parallel und beabstandet voneinander angeordnete Halteplatten, an denen jeweils zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen ausgebildet ist, wobei die Durchbrechungen der Halteplatten paarweise fluchtend zueinander angeordnet sind. Der Endabschnitt eines jeweiligen Halteelements ist derart lang ausgebildet, dass er durch ein Paar von zueinander fluchtenden Durchbrechungen verläuft. So ist das jeweilige Halteelement lagesicher, insbesondere kippsicher in den Halteplatten gelagert. Diese Ausgestaltung der Halteeinheit macht die Verwendung von zwei relativ dünnwandig hergestellten Halteplatten möglich. Dies geht gegenüber einer einzelnen im Vergleich dazu dickwandig hergestellten Halteplatte mit einer Gewichtersparnis einher. Die Halteplatten können über

eine Haltekonstruktion der Halteeinheit beabstandet voneinander gehalten werden.

[0027] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das System wenigstens eine an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare Stützeinheit zum Abstützen von zumindest einem Abschnitt eines in die Aufnahme eingefügten Stapels aus gleich ausgebildeten Bauteilen. Die Stützeinheit kann zumindest teilweise formstabil oder um ein bestimmtes Ausmaß nachgiebig ausgebildet sein. Letzteres macht eine Anpassung der Stützeinheit an die jeweilige Formgebung der abzustützenden Bauteile möglich, wobei sich die Stützeinheit relativ flächig an das nächstliegend zu der Stützeinheit vorhandene Bauteil anschmiegt. Die Stützeinheit kann einen in die Aufnahme eingefügten Stapel auch vollflächig an der Halteeinheit abstützen.

[0028] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Stützeinheit wenigstens einen Fixierstift aufweist, der formschlüssig in eine Durchbrechung an der wenigstens einen Halteplatte einsteckbar ist. Hierdurch kann die Stützeinheit entsprechend den Halteelementen auf einfache Art und Weise variabel an der Halteeinheit positioniert und in der jeweilig eingenommenen Relativstellung zu der Halteeinheit an dieser fixiert werden. Auch ist das Entfernen der Stützeinheit von der Halteeinheit auf einfache Art und Weise möglich. Vorzugsweise umfasst die Stützeinheit wenigstens zwei entsprechende Fixierstifte.

[0029] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Stützeinheit wenigstens eine Auflage für einen Stapel aus gleich ausgebildeten Bauteilen auf, wobei die Oberseite der Auflage im Wesentlichen einer Negativform der Bauteile entspricht. Durch Verwendung der Auflage, kann das unterste Bauteil des Stapels auch dann sicher gehalten werden, und damit der Stapel stabilisiert werden, wenn die Unterseite des Bauteils nicht eben oder plan gestaltet ist. Dazu wird das unterste Bauteil des Stapels so in die Auflage eingelegt, dass sich die Kontur der Unterseite des Bauteils in die im Wesentlichen wie eine Negativform des Bauteils gestaltete Oberseite der Auflage einfügt, so dass ein Formschluss entsteht.

[0030] Es ist des Weiteren von Vorteil, wenn die Halteelemente an der Halteeinheit gesichert sind. Die Halteelemente können beispielsweise über einen Klammermechanismus, einen Klemmmechanismus, einen Rastmechanismus oder durch einen Schrumpfvorgang formschlüssig und/oder mechanisch an der Halteeinheit gesichert werden. Bei dem Schrumpfvorgang kann die Halteeinheit erwärmt werden, bevor die Halteelemente an der Halteeinheit angeordnet werden. Durch das Zusammenziehen der Halteeinheit beim Abkühlen der Halteeinheit werden die Halteelemente sicher an der Halteeinheit fixiert. Alternativ oder additiv können die Halteelemente z.B.

stoffschlüssig mit der Halteeinheit verbunden werden indem sie nach ihrer Anordnung an der Halteeinheit mit dieser verklebt oder verschweißt werden. Diese Ausgestaltung ist insbesondere von Vorteil, wenn die Halteeinheit, wie oben beschrieben, wenigstens eine Halteplatte mit Durchbrechungen aufweist, in die die Halteelemente eingesteckt sind. Die Stützeinheit kann entsprechend z.B. stoffschlüssig mit der Halteeinheit verbunden und/oder mechanisch an der Halteeinheit gesichert werden.

[0031] Erfindungsgemäß umfasst das System wenigstens eine Einrichtung zum maschinellen oder teilweise maschinellen oder manuellen Positionieren und Fixieren der Halteelemente an der Halteeinheit. Diese Einrichtung ist vorzugsweise computergesteuert und ordnet die Halteelemente auf Basis eines Ergebnisses einer Berechnung einer platzsparenden und optimalen Anordnung der Halteelemente an der Halteeinheit an. Die Anordnung der Halteelemente an der Halteeinheit ist somit bekannt und kann beispielsweise der Beladeeinheit und/oder der Abladeeinheit elektronisch zugeführt werden, um den Betrieb der Beladeeinheit bzw. der Abladeeinheit zu verbessern. Die Einrichtung kann zusätzlich auch zum maschinellen oder teilweise maschinellen oder manuellen Positionieren und Fixieren der Stützeinheit an der Halteeinheit eingerichtet sein. Die Einrichtung kann wenigstens einen Roboter zum maschinellen oder teilweise maschinellen oder manuellen Positionieren und Fixieren der Halteelemente und gegebenenfalls der Stützeinheit an der Halteeinheit aufweisen. Eine teilweise maschinelle Positionieren und Fixieren kann beispielsweise so durchgeführt werden, dass die Einrichtung einem Bediener mittels einer Laserprojektion anzeigt, wo die Halteelemente und/oder die Stützeinheit zu positionieren und zu fixieren sind.

[0032] Vorteilhafterweise umfasst das System wenigstens ein Lager zum Zwischenlagern der beladenen Transporteinheit. Das Lager kann beispielsweise als Hochlager oder dergleichen ausgebildet sein und dient dazu, Bauteile, die nicht unmittelbar in die Produktionslinie bzw. die weitere Bearbeitungsstation eingeführt werden sollen, für einen bestimmten Zeitraum zwischenzulagern.

[0033] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der folgenden Figurenbeschreibung offenbart. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System,

Fig. 4 eine schematische und perspektivische Darstellung einer Transporteinheit eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System,

Fig. 5 eine schematische und perspektivische Darstellung einer Rahmenstruktur der in **Fig. 4** gezeigten Transporteinheit,

Fig. 6 eine schematische Ansicht der in den **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigten Transporteinheit von oben,

Fig. 7 eine schematische und perspektivische Darstellung der Halteeinheit der in den **Fig. 4** bis **Fig. 6** gezeigten Transporteinheit im Teilschnitt, und

Fig. 8 eine schematische und perspektivische Darstellung eines Halteelements der in den **Fig. 4** bis **Fig. 7** gezeigten Transporteinheit.

[0034] In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, weswegen diese in der Regel auch nur einmal beschrieben werden.

[0035] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System **1** zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten, nicht gezeigten Bauteilen, insbesondere Fahrzeugbauteilen, von einer Bearbeitungsstation **2** in Form eines Presswerks oder auch eines Schmied-/Guss-/Walz-/Stanzwerks zu einer Produktionslinie **3**.

[0036] Das System **1** weist mehrere Transporteinheiten **4** auf, die jeweils eine in **Fig. 1** nicht gezeigte Halteeinheit und mehrere beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare, nicht gezeigte Halteelemente aufweist. Die Halteelemente sind derart relativ zueinander an der Halteeinheit anordbar, dass zwischen ihnen zumindest eine nicht gezeigte Aufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines nicht gezeigten Stapels aus gleich ausgestalteten Bauteilen ausgebildet ist. Die Transporteinheiten **4** können beispielsweise entsprechend der in den **Fig. 4** bis **Fig. 8** gezeigten Transporteinheit **4** ausgebildet sein.

[0037] Jede Halteeinheit kann wenigstens eine nicht gezeigte Halteplatte aufweisen, an der zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen ausgebildet ist. Die Halteelemente können stabförmig ausgebildet sein und jeweils einen Endabschnitt mit reduzierter Querschnittsfläche aufweisen, wobei die Endabschnitte formschlüssig in die jeweiligen Durchbrechungen eingesteckt werden können. Die Halteelemente können zylinderförmig ausgebildet sein.

Insbesondere kann die Halteeinheit wenigstens zwei parallel und beabstandet voneinander angeordnete, nicht gezeigte Halteplatten aufweisen, an denen jeweils zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen ausgebildet ist, wobei die Durchbrechungen der Halteplatten paarweise fluchtend zueinander angeordnet sind. Die Halteelemente können z.B. mechanisch an der Halteeinheit gesichert sein und/oder stoffschlüssig mit der Halteeinheit verbunden sein oder einfach durch die Schwerkraft in ihrer Position gehalten werden. Die Durchbrechungen können als Löcher, bevorzugt als Rundlöcher ausgeführt sein.

[0038] Das System **1** kann zudem wenigstens eine an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare, nicht gezeigte Stützeinheit zum Abstützen von zumindest einem Abschnitt eines in die Aufnahme eingefügten Stapels aus gleich ausgebildeten Bauteilen aufweisen. Die Stützeinheit kann wenigstens einen nicht gezeigten Fixierstift aufweisen, der formschlüssig in eine Durchbrechung an der wenigstens einen Halteplatte einsteckbar ist.

[0039] Zudem kann das System **1** wenigstens eine nicht gezeigte Einrichtung zum maschinellen oder teilweise maschinellen oder manuellen Positionieren und Fixieren der Halteelemente an der Halteeinheit aufweisen.

[0040] Des Weiteren umfasst das System **1** eine Beladeeinheit **5** zum maschinellen Beladen der Transporteinheiten **4** mit den in der Bearbeitungsstation **2** bearbeiteten Bauteilen. Die Beladeeinheit **5** stapelt die Bauteile in der wenigstens einen zwischen den Halteelementen ausgebildeten Aufnahme. Hierzu weist die Beladeeinheit **5** beispielsweise zwei Beladeroboter **6** auf, welche die bearbeiteten Bauteile von einem Förderband **7** nehmen, welches die bearbeiteten Bauteile aus der Bearbeitungsstation **2** fördert. Anschließend legt der jeweilige Beladeroboter **6** das ergriffene Bauteil auf einer Transporteinheit **4** ab.

[0041] Das System **1** weist zudem ein Lager **8** in Form eines Hochlagers zum Zwischenlagern von beladenen Transporteinheiten **4** auf. Hierzu werden die mit der Beladeeinheit **5** beladenen Transporteinheiten **4** mittels nicht gezeigter, automatisch oder manuell geführter Flurförderfahrzeuge oder Schlepper von der Beladestation **5** zu dem Lager **8** transportiert und in dieses eingebracht.

[0042] Ferner weist das System **1** zumindest eine Abladeeinheit **9**, bevorzugt mehrere Abladeeinheiten **9** in Form von Abladerobotern zum maschinellen Abladen der in der Aufnahme gestapelten Bauteile von den Transporteinheiten **4** und zum maschinellen Einbringen der abgeladenen Bauteile in die passende Station **10** der Produktionslinie **3** auf. Hierzu werden in dem Lager **8** zwischengelagerten Transporteinheiten

4 mittels nicht gezeigter, automatisch oder manuell geführter Flurförderfahrzeuge oder Schlepper dem Lager **8** entnommen und von dem Lager **8** zu den Abladeeinheiten **9** transportiert.

[0043] Fig. **2** zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System **11** zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten, nicht gezeigten Bauteilen, insbesondere Fahrzeugbauteilen, von einer Bearbeitungsstation **2** in Form eines Presswerks oder auch eines Schmied-/Guss-/Walz-/Stanzwerks zu einer nicht gezeigten Produktionslinie oder einer nicht gezeigten weiteren Bearbeitungsstation.

[0044] Das System **11** weist mehrere Transporteinheiten **4** auf, die jeweils eine nicht gezeigte Halteeinheit und mehrere beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare, nicht gezeigte Halteelemente aufweist. Die Halteelemente sind derart relativ zueinander an der Halteeinheit anordbar, dass zwischen ihnen zumindest eine nicht gezeigte Aufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines nicht gezeigten Stapels aus gleich ausgestalteten Bauteilen ausgebildet ist. Die Transporteinheiten **4** können beispielsweise entsprechend der in den Fig. **4** bis Fig. **8** gezeigten Transporteinheit **4** ausgebildet sein.

[0045] Jede Halteeinheit kann wenigstens eine nicht gezeigte Halteplatte aufweisen, an der zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen ausgebildet ist. Die Halteelemente können stabförmig ausgebildet sein und jeweils einen Endabschnitt mit reduzierter Querschnittsfläche aufweisen, wobei die Endabschnitte formschlüssig in die jeweiligen Durchbrechungen eingesteckt werden können. Die Halteelemente können zylinderförmig ausgebildet sein. Insbesondere kann die Halteeinheit wenigstens zwei parallel und beabstandet voneinander angeordnete, nicht gezeigte Halteplatten aufweisen, an denen jeweils zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen ausgebildet ist, wobei die Durchbrechungen der Halteplatten paarweise fluchtend zueinander angeordnet sind. Die Halteelemente können z.B. mechanisch an der Halteeinheit gesichert sein und/oder stoffschlüssig mit der Halteeinheit verbunden sein, oder einfach durch die Schwerkraft in ihrer Position gehalten werden. Die Durchbrechungen können als Löcher, bevorzugt als Rundlöcher ausgeführt sein.

[0046] Das System **11** kann zudem wenigstens eine an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare, nicht gezeigte Stützeinheit zum Abstützen von zumindest einem Abschnitt eines in die Aufnahme eingefügten Stapels aus gleich ausgebildeten Bauteilen aufweisen. Die Stützeinheit kann wenigstens einen nicht gezeigten Fixierstift aufweisen, der

formschlüssig in eine Durchbrechung an der wenigstens einen Halteplatte einsteckbar ist.

[0047] Zudem kann das System **11** wenigstens eine nicht gezeigte Einrichtung zum maschinellen oder teilweise maschinellen oder manuellen Positionieren und Fixieren der Halteelemente an der Halteeinheit aufweisen, soweit diese Einrichtung nicht an einer separaten Station realisiert ist.

[0048] Des Weiteren umfasst das System **11** eine Beladeeinheit **12** zum maschinellen Beladen der Transporteinheiten **4** mit den in der Bearbeitungsstation **2** bearbeiteten Bauteilen. Die Beladeeinheit **12** stapelt die Bauteile in der wenigstens einen zwischen den Halteelementen ausgebildeten Aufnahme der jeweiligen Transporteinheit **4**. Hierzu weist die Beladeeinheit **12** z.B. vier Beladeroboter **6** auf, die die bearbeiteten Bauteile von einem Förderband **7** nehmen, welches die bearbeiteten Bauteile aus der Bearbeitungsstation **2** fördert. Anschließend legt der jeweilige Beladeroboter **6** das ergriffene Bauteil auf einer nächstliegend zu dem jeweiligen Beladeroboter **6** befindlichen Transporteinheit **4** ab.

[0049] Das System **11** kann zudem ein nicht gezeigtes Lager zum Zwischenlagern von beladenen Transporteinheiten **4** aufweisen. Hierzu können die mit der Beladeeinheit **12** beladenen Transporteinheiten **4** mittels automatisch geführter, nicht gezeigter Flurförderfahrzeuge von der Beladeeinheit **12** zu dem Lager transportiert und in dieses eingebracht werden.

[0050] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System **13** zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten, nicht gezeigten Fahrzeugbauteilen von einer nicht gezeigten Bearbeitungsstation in Form eines Presswerks zu einer Produktionslinie **14** für den Karosseriebau. Entlang der Produktionslinie **13** werden Karosserien **15** bewegt, an denen die Bauteile mittels eines Montageroboters **16** angebracht werden.

[0051] Das System **13** weist eine oder mehrere Transporteinheiten **4** auf, die jeweils eine nicht gezeigte Halteeinheit und mehrere beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare, nicht gezeigte Halteelemente aufweist. In Fig. 3 ist lediglich eine Transporteinheit **4** gezeigt. Die Halteelemente sind derart relativ zueinander an der Halteeinheit anordbar, dass zwischen ihnen zumindest eine nicht gezeigte Aufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines nicht gezeigten Stapels aus gleich ausgestalteten Bauteilen ausgebildet ist. Die Transporteinheiten **4** können beispielsweise entsprechend der in den Fig. 4 bis Fig. 8 gezeigten Transporteinheit **4** ausgebildet sein.

[0052] Jede Halteeinheit kann wenigstens eine nicht gezeigte Halteplatte aufweisen, an der zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen ausgebildet ist. Die Halteelemente können stabförmig ausgebildet sein und jeweils einen Endabschnitt mit reduzierter Querschnittsfläche aufweisen, wobei die Endabschnitte formschlüssig in die jeweiligen Durchbrechungen eingesteckt werden können. Die Halteelemente können zylinderförmig ausgebildet sein. Insbesondere kann die Halteeinheit wenigstens zwei parallel und beabstandet voneinander angeordnete, nicht gezeigte Halteplatten aufweisen, an denen jeweils zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen ausgebildet ist, wobei die Durchbrechungen der Halteplatten paarweise fluchtend zueinander angeordnet sind. Die Halteelemente können z.B. formschlüssig mit der Halteeinheit verbunden und/oder mechanisch an der Halteeinheit gesichert sein.

[0053] Das System **13** kann zudem wenigstens eine an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit fixierbare, nicht gezeigte Stützeinheit zum Abstützen von zumindest einem Abschnitt eines in die Aufnahme eingefügten Stapels aus gleich ausgebildeten Bauteilen aufweisen. Die Stützeinheit kann wenigstens einen nicht gezeigten Fixierstift aufweisen, der formschlüssig in eine Durchbrechung an der wenigstens einen Halteplatte einsteckbar ist. Die Durchbrechungen können als Löcher, bevorzugt als Rundlöcher ausgeführt sein.

[0054] Zudem kann das System **13** wenigstens eine nicht gezeigte Einrichtung zum maschinellen oder teilweise maschinellen oder manuellen Positionieren und Fixieren der Halteelemente an der Halteeinheit aufweisen.

[0055] Des Weiteren weist das System **13** eine nicht gezeigte Beladeeinheit zum maschinellen Beladen der Transporteinheiten **4** mit den in der Bearbeitungsstation bearbeiteten Bauteilen auf. Die Beladeeinheit stapelt die Bauteile in der wenigstens einen zwischen den Halteelementen ausgebildeten Aufnahme der jeweiligen Transporteinheit **4**.

[0056] Das System **13** kann zudem ein nicht gezeigtes Lager zum Zwischenlagern von beladenen Transporteinheiten **4** aufweisen. Hierzu können die mit der Beladeeinheit beladenen Transporteinheiten **4** mittels automatisch geführter, nicht gezeigter Flurförderfahrzeuge von der Beladeeinheit zu dem Lager transportiert und in dieses eingebracht werden.

[0057] Ferner weist das System **13** eine Abladeeinheit **17** zum maschinellen Abladen der in der wenigstens einen Aufnahme gestapelten Bauteile von den Transporteinheiten **4** und zum maschinellen Einbringen der abgeladenen Bauteile in die Produktionslinie **14** auf. Hierzu können in dem Lager zwischengelagert

gerten Transporteinheiten **4** mittels automatisch geführter, nicht gezeigter Flurförderfahrzeuge dem Lager entnommen und von dem Lager zu der Abladeeinheit **17** transportiert werden. Die Abladeeinheit **17** umfasst einen Abladeroboter **9**, der die Bauteile von der Transporteinheit **4** ablädt, indem er die auf der Transporteinheit **4** befindlichen Bauteile einzeln ergreift und in einem Zwischenlager **18** der Abladeeinheit **17** ablegt. Der Montageroboter **16** entnimmt die Bauteile dem Zwischenlager **18** und bringt sie in die Produktionslinie **14** ein. Der Abladeroboter **9** kann mit einem optischen System zum Erfassen des Beladungszustands des Zwischenlagers **18** versehen oder kombiniert sein, um den Abladeroboter **9** entsprechend ansteuern zu können.

[0058] Fig. **4** zeigt eine schematische und perspektivische Darstellung einer Transporteinheit **4** eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System, von dem in Fig. **4** lediglich die Transporteinheit **4** gezeigt ist. Das System kann gemäß einem der in den Fig. **1** bis Fig. **3** gezeigten Ausführungsbeispiele ausgebildet sein.

[0059] Die Transporteinheit **4** umfasst eine quaderförmig ausgebildete Halteeinheit **19** und mehrere beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit **19** fixierbare, in Fig. **4** nicht gezeigte Halteelemente. Die Halteelemente sind entsprechend Fig. **8** ausgebildet. Die Halteelemente sind derart relativ zueinander an der Halteeinheit **19** anordbar, dass zwischen ihnen zumindest eine nicht gezeigte Aufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines nicht gezeigten Stapels aus gleich ausgestalteten Bauteilen ausgebildet ist.

[0060] Die Halteeinheit **19** umfasst zwei parallel und vertikal beabstandet voneinander angeordnete rechteckige Halteplatten **20** und **21**, wobei in Fig. **4** lediglich die eine Auflagefläche ausbildende obere Halteplatte **20** gezeigt ist. Die weitere (untere) Halteplatte **21** ist in Fig. **7** gezeigt. An den Halteplatten **20** und **21** ist jeweils eine Vielzahl von Durchbrechungen **22** ausgebildet, wobei die Durchbrechungen **22** der Halteplatten **20** und **21** paarweise fluchtend zueinander angeordnet sind. Die Durchbrechungen können als Löcher, bevorzugt als Rundlöcher ausgeführt sein. In das jeweilige Paar zueinander fluchtender Durchbrechungen **22** ist ein nicht gezeigter Endabschnitt mit reduzierter Querschnittsfläche eines stabförmig und zylinderförmig ausgebildeten Halteelements formschlüssig einsteckbar. Die Halteelemente können z.B. formschlüssig mit der Halteeinheit **19** verbunden und/oder mechanisch an der Halteeinheit **19** gesichert sein.

[0061] Die Transporteinheit **4** kann zudem wenigstens eine an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit **19** fixierbare, nicht gezeigte Stützeinheit zum Abstützen von zumindest einem Abschnitt eines in

die Aufnahme eingefügten Stapels aus gleich ausgebildeten Bauteilen aufweisen. Die Stützeinheit kann wenigstens einen Fixierstift aufweisen, der formschlüssig in ein Paar von zueinander fluchtenden Durchbrechungen **22** an den Halteplatten **20** und **21** einsteckbar ist.

[0062] Die Transporteinheit **4** weist zudem eine Rahmenstruktur **23** auf, an der die Halteeinheit **19** befestigt ist und an der ein nicht gezeigtes Transportgerät, beispielsweise ein Flurförderfahrzeug, angreifen kann, um die Transporteinheit **4** zu transportieren. Die Rahmenstruktur **23** weist einen die Halteeinheit **19** tragenden Unterbauabschnitt **24** und zwei Seitenwandabschnitte **25** auf, die an einander gegenüberliegenden Seiten der Halteeinheit **19** angeordnet sind.

[0063] Fig. **5** zeigt eine schematische und perspektivische Darstellung der Rahmenstruktur **23** der in Fig. **4** gezeigten Transporteinheit **4**. Der Unterbauabschnitt **24** ist aus mehreren miteinander verbundenen Rahmenelementen **26** und **27** gebildet.

[0064] Fig. **6** zeigt eine schematische Ansicht der in den Fig. **4** und Fig. **5** gezeigten Transporteinheit **4** von oben. Es ist insbesondere zu erkennen, dass die Durchbrechungen **22** der Halteplatten **20** und **21** paarweise fluchtend zueinander angeordnet sind, so dass der Unterbauabschnitt **24** der Rahmenstruktur **23** durch die Durchbrechungen **22** hindurch sichtbar ist.

[0065] Fig. **7** zeigt eine schematische und perspektivische Darstellung der Halteeinheit **19** der in den Fig. **4** bis Fig. **6** gezeigten Transporteinheit **4** im Teilschnitt. Die obere Halteplatte **20** ist teilweise entfernt dargestellt, so dass die untere Halteplatte **21** teilweise sichtbar ist. Die Halteeinheit **19** weist eine Rahmenbaugruppe **28** auf, an der die Halteplatten **20** und **21** befestigt sind und welche die Halteplatten **20** und **21** parallel und beabstandet voneinander hält. Zudem ist die Halteeinheit **19** über ihre Rahmenbaugruppe **28** an der in Fig. **5** gezeigten Rahmenstruktur **23** befestigbar.

[0066] Fig. **8** zeigt eine schematische und perspektivische Darstellung eines Halteelements **29** der in den Fig. **4** bis Fig. **7** gezeigten Transporteinheit. Das Halteelement **29** umfasst eine hohlzylinderförmige Hülse **30** und einen sich axial durch die Hülse **30** erstreckenden Stab **31**. Die gezeigte Relativstellung zwischen der Hülse **30** und dem Stab **31** ist über zwei mechanische, beispielsweise verschweißte, Sicherungselemente **32** gesichert. Der in Fig. **8** unten gezeigte, freiliegende Endabschnitt des Stabs **31** bildet den Endabschnitt **33** mit reduzierten Außendurchmesser des Halteelements **29**. Der Endabschnitt **33** ist in ein Paar von zueinander fluchtenden Durchbre-

chungen der Halteplatten der in **Fig. 7** gezeigten Halteeinheit gesteckt werden.

Bezugszeichenliste

1	System
2	Bearbeitungsstation
3	Produktionslinie
4	Transporteinheit
5	Beladeeinheit
6	Beladeroboter
7	Förderband
8	Lager
9	Abladeeinheit
10	Station von 3
11	System
12	Beladeeinheit
13	System
14	Produktionslinie
15	Karosserie
16	Montageroboter
17	Abladeeinheit
18	Zwischenlager
19	Halteeinheit
20	Halteplatte
21	Halteplatte
22	Durchbrechung von 20, 21
23	Rahmenstruktur
24	Unterbauabschnitt von 23
25	Seitenwandabschnitt von 23
26	Rahmenelement von 24
27	Rahmenelement von 24
28	Rahmenbaugruppe von 19
29	Halteelement
30	Hülse
31	Stab
32	Sicherungselement
33	Endabschnitt von 29

Patentansprüche

1. System (1, 11, 13) zum Transportieren von unterschiedlich ausgestalteten Bauteilen von wenigstens einer Bearbeitungsstation (2) zu wenigstens ei-

ner Produktionslinie (3, 14) oder zu wenigstens einer weiteren Bearbeitungsstation, aufweisend wenigstens eine Transporteinheit (4) mit wenigstens einer Halteeinheit (19) und mehreren beabstandet zueinander an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit (19) fixierbaren Halteelementen (29), wobei die Halteelemente (29) derart relativ zueinander an der Halteeinheit (19) anordbar sind, dass zwischen ihnen zumindest eine Aufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines Stapels aus gleich ausgestalteten Bauteilen ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Halteeinheit (19) wenigstens zwei parallel und vertikal beabstandet voneinander angeordnete Halteplatten (20, 21) aufweist, an denen jeweils zumindest bereichsweise eine Vielzahl von Durchbrechungen (22) ausgebildet sind, wobei die Durchbrechungen (22) der Halteplatten (20, 21) paarweise fluchtend zueinander angeordnet sind, und wobei die Halteelemente (29) stabförmig ausgebildet sind und jeweils einen Endabschnitt (33) mit reduzierter Querschnittsfläche aufweisen, wobei die Endabschnitte (33) formschlüssig in die jeweiligen Durchbrechungen (22) eingesteckt sind, und **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Einrichtung zum maschinellen Positionieren und Fixieren der Halteelemente (29) an der Halteeinheit (19), und **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Beladeeinheit (5, 12) zum maschinellen Beladen der Transporteinheit (4) mit den in der Bearbeitungsstation (2) bearbeiteten Bauteilen, wobei die Beladeeinheit (5, 12) die Bauteile in der zwischen den Halteelementen (29) ausgebildeten Aufnahme stapelt, und **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Abladeeinheit (9, 17) zum maschinellen Abladen der in der Aufnahme gestapelten Bauteile von der Transporteinheit (4) und zum maschinellen Einbringen der abgeladenen Bauteile in die Produktionslinie (3, 14) oder in die weitere Bearbeitungsstation.

2. System (1, 11, 13) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (29) zylinderförmig ausgebildet sind.

3. System (1, 11, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine an verschiedenen Positionen an der Halteeinheit (19) fixierbare Stützeinheit zum Abstützen von zumindest einem Abschnitt eines in die Aufnahme eingefügten Stapels aus gleich ausgebildeten Bauteilen.

4. System (1, 11, 13) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützeinheit wenigstens einen Fixierstift aufweist, der formschlüssig in eine Durchbrechung (22) an der wenigstens einen Halteplatte (20, 21) einsteckbar ist.

5. System (1, 11, 13) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützeinheit wenigstens eine Auflage für einen Stapel aus gleich ausgebildeten Bauteilen aufweist, wobei die Oberseite

der Auflage im Wesentlichen einer Negativform der Bauteile entspricht.

6. System (1, 11, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (29) lagesicher mit der Halteeinheit (19) verbunden und/oder mechanisch an der Halteeinheit (19) gesichert sind.

7. System (1, 11, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein Lager (8) zum Zwischenlagern der beladenen Transporteinheit (4).

8. System (1, 11, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchbrechungen (22) als Rundlöcher ausgeführt sind.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

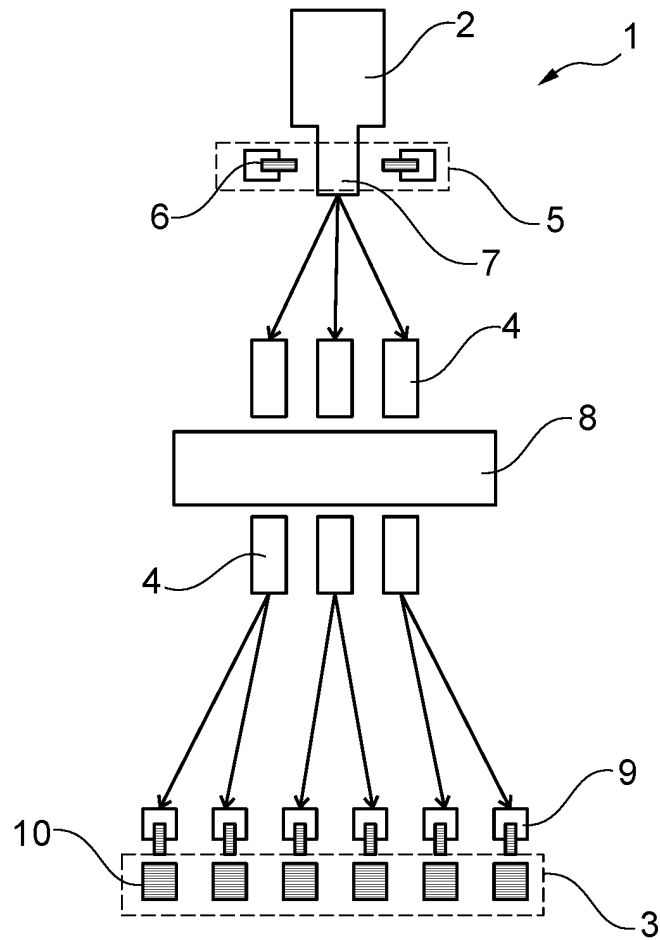


Fig. 1

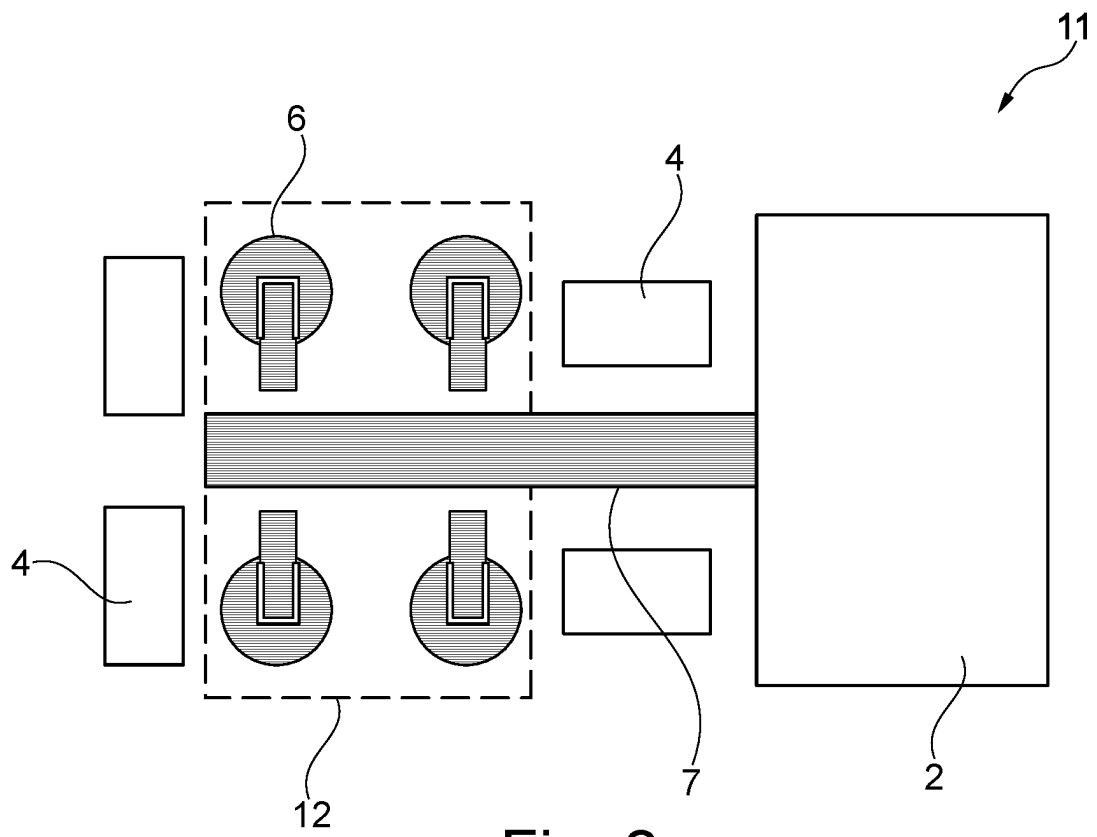


Fig. 2

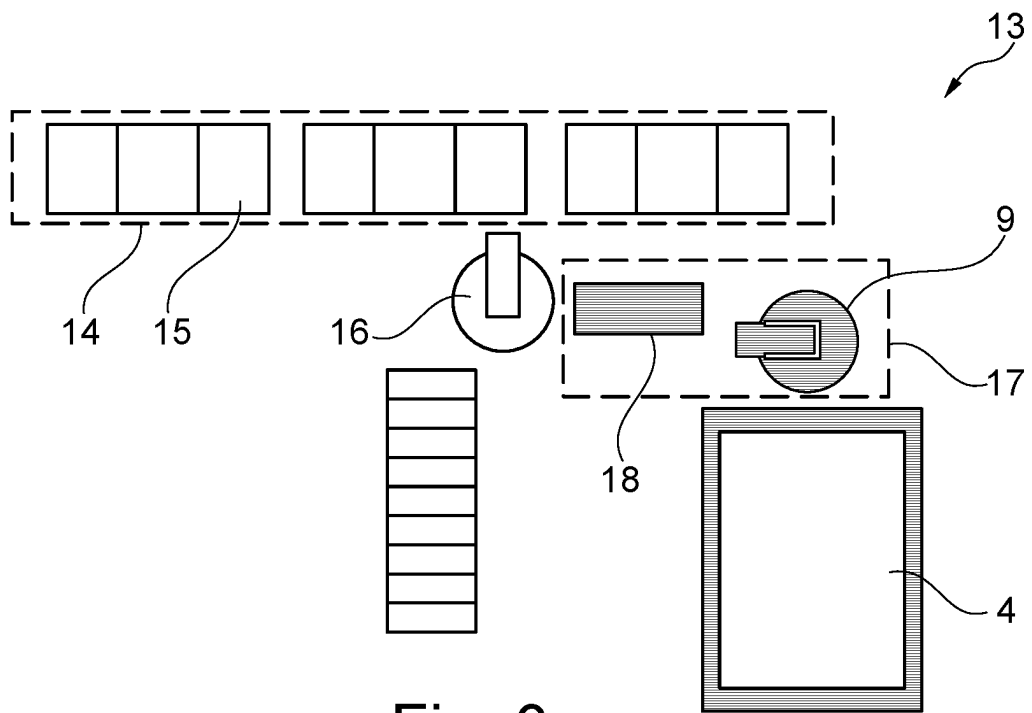


Fig. 3

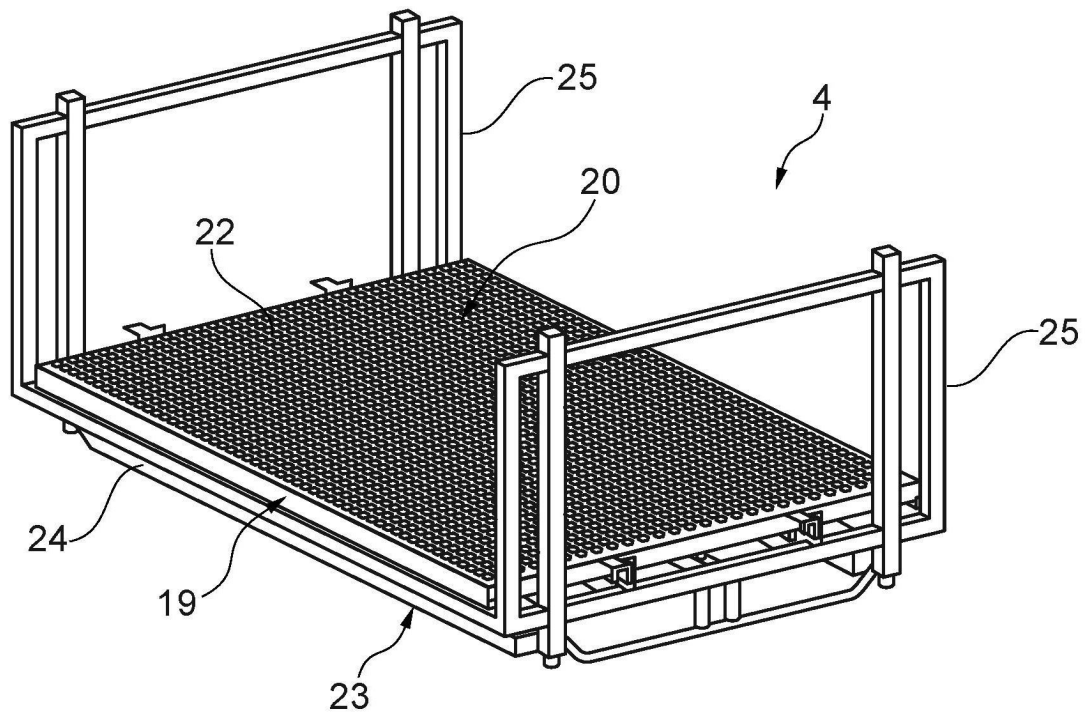


Fig. 4

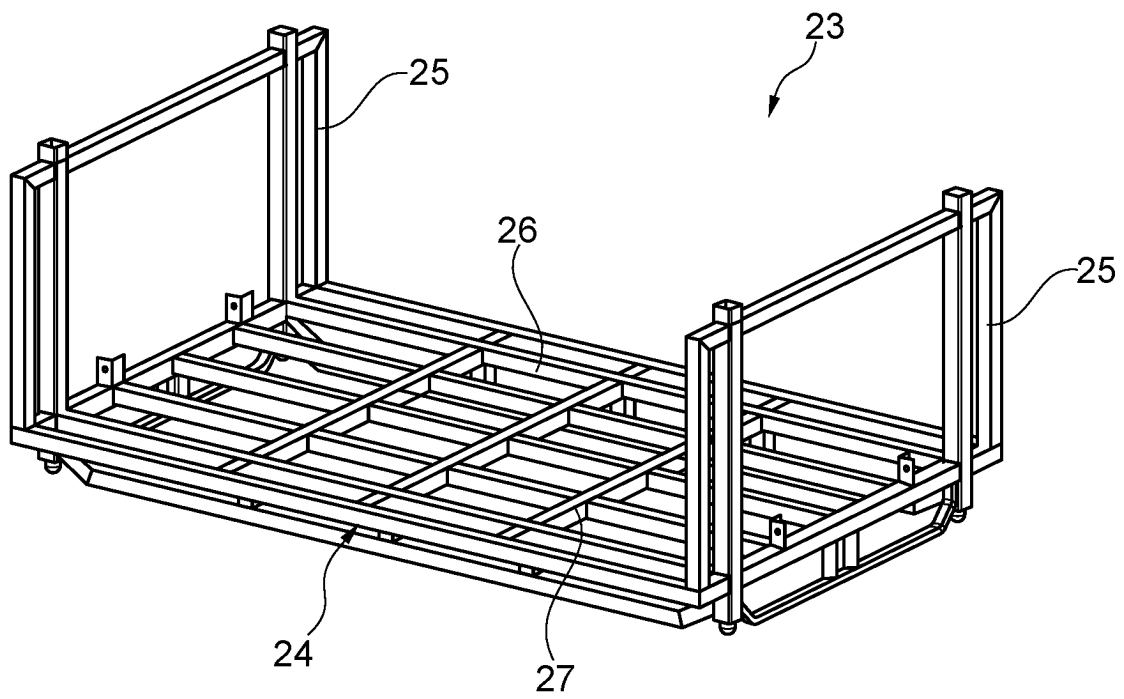


Fig. 5

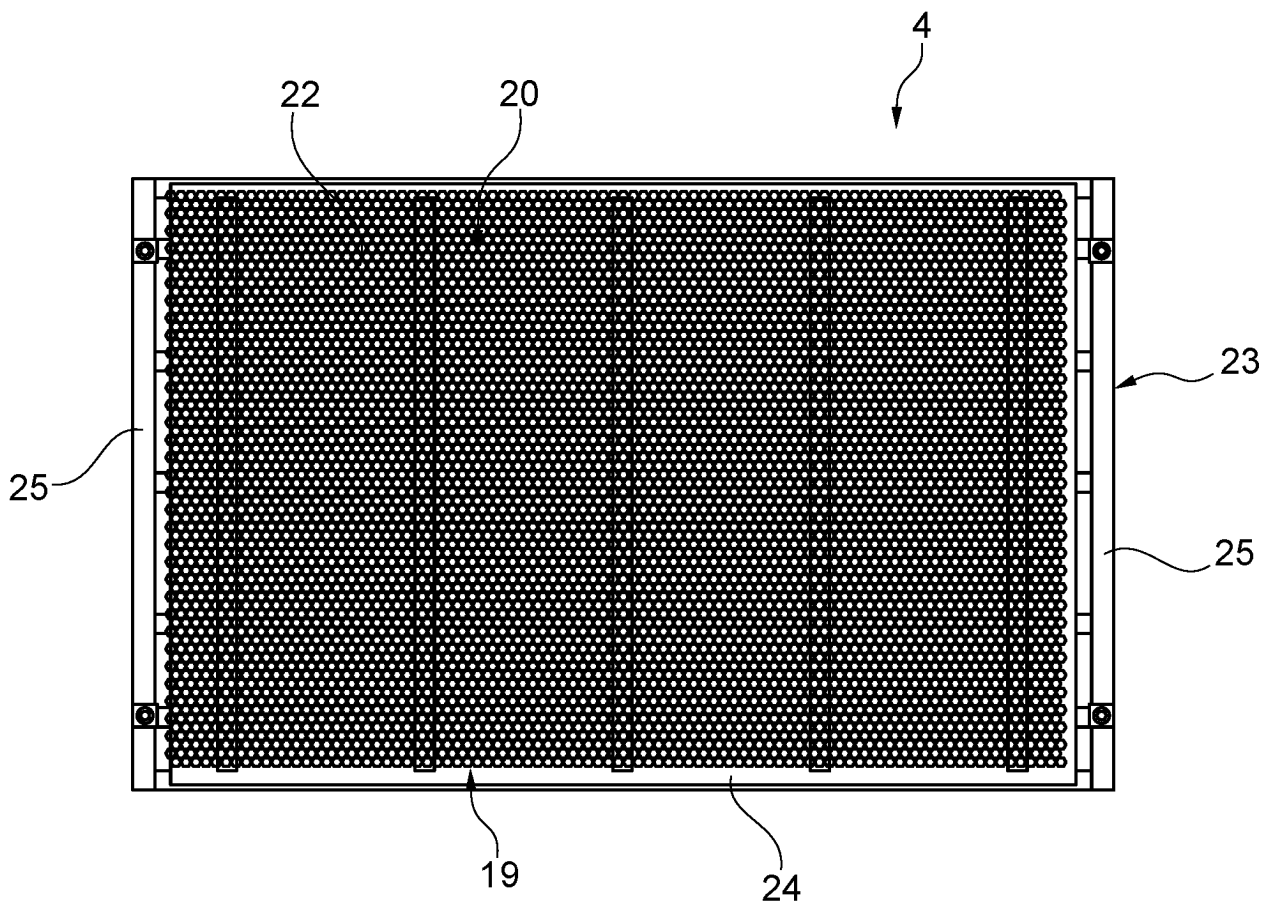


Fig. 6

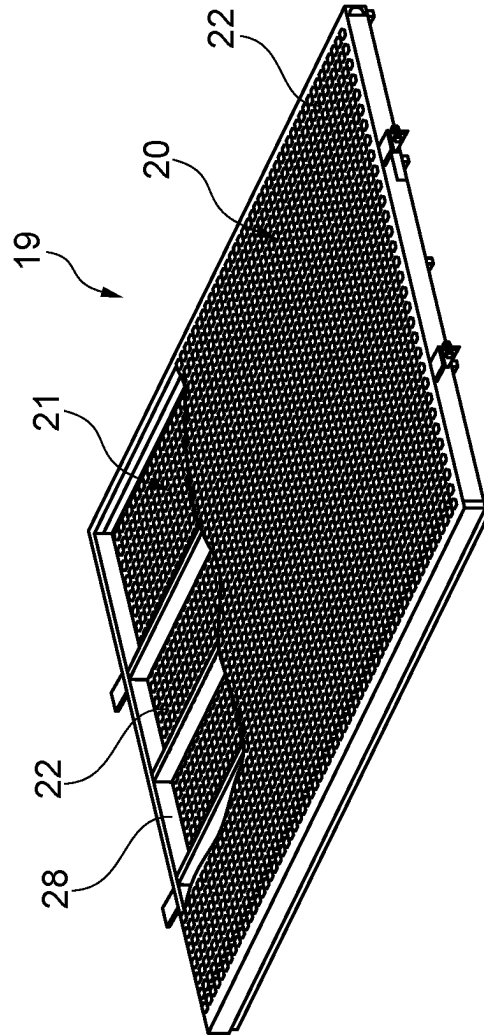


Fig. 7

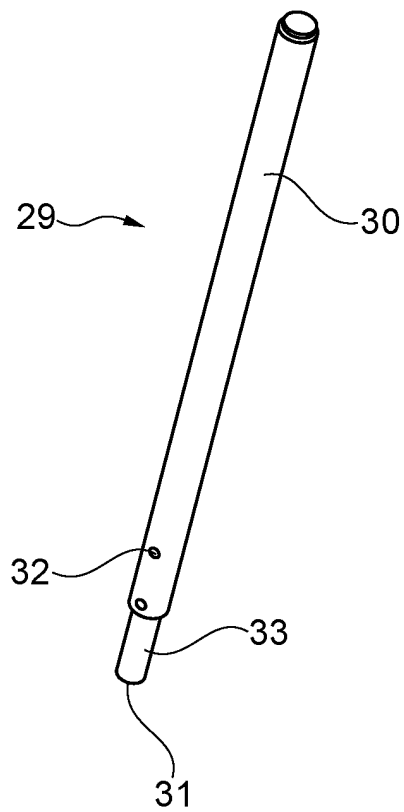


Fig. 8