

(19)



(11)

EP 2 519 463 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.09.2014 Patentblatt 2014/39

(51) Int Cl.:
B65B 11/56 (2006.01) **B65B 63/04** (2006.01)
D06F 89/00 (2006.01) **B65H 45/04** (2006.01)
B65B 11/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10800941.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/070763

(22) Anmeldetag: **27.12.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/080251 (07.07.2011 Gazette 2011/27)

(54) **FALTVORRICHTUNG ZUM FALTEN BIEGESCHLAFFER WERKSTOFFTEILE**

FOLDING DEVICE FOR FOLDING LIMP MATERIAL PARTS

DISPOSITIF DE PLIAGE DESTINÉ AU PLIAGE DE PIÈCES DE MATÉRIAU SOUPLES

(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**

• **FAUDE, Dieter**
71116 Gärtringen (DE)

(30) Priorität: **28.12.2009 DE 102009060965**

(74) Vertreter: **Müller, Thomas**
Schuster, Müller & Partner
Patentanwälte
Wiederholdstraße 10
70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2012 Patentblatt 2012/45

(73) Patentinhaber: **Rofobox GmbH**
70806 Kornwestheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C1- 19 938 344 US-A- 3 394 804
US-A- 5 019 112 US-A- 5 469 688
US-A1- 2003 234 157 US-A1- 2004 237 475
US-A1- 2005 000 191 US-A1- 2005 166 548
US-A1- 2007 271 879 US-B1- 6 202 387

(72) Erfinder:
• **ABT, Christian**
73054 Eislingen (DE)

EP 2 519 463 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 Erfindung betrifft eine Faltvorrichtung zum Falten biegeschlaffer Werkstoffteile sowie Komponenten dazu nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Es sind zahlreiche Serviettenfaltvorrichtungen bekannt, mit denen biegeschlaffe Servietten gefaltet werden können. Aus der DE 199 38 344 C1 ist beispielsweise eine Serviettenfaltvorrichtung bekannt, umfassend eine als Essbesteckeinrollstation ausgeführte Falteinheit, welche zum Falten bzw. Rollen von einzelnen Servietten vorgesehen ist, eine als Sammelfach ausgeführte Lagereinheit, welche zur Aufnahme der gefalteten Servietten aus der Falteinheit vorgesehen ist, eine als Serviettenbevorrastungsstation ausgeführte Bereitstellungseinheit, welche zum Vorhalten von ungefalteten Servietten vorgesehen ist, eine Transporteinheit, welche zum Zuführen der ungefalteten Servietten in die Falteinheit vorgesehen ist, und eine als Essbesteckbevorrastungsstation ausgeführte Vorhalteeinheit, welche zum Vorhalten von Besteck für die Falteinheit vorgesehen ist. In der Serviettenbevorrastungsstation werden die ungefalteten Servietten vorgehalten. Hieraus entnimmt die Transporteinheit nach und nach die einzelnen Servietten, um sie jeweils der Essbesteckeinrollstation zuzuführen. In der Essbesteckeinrollstation wird das Essbesteck komplett in die Serviette eingerollt, mit einem Serviettenverschluss gesichert und in das Sammelfach freigegeben.

[0003] Aus der Patentschrift US-A-2,025,246 ist eine Serviettenfaltvorrichtung bekannt, die eine zum Falten von einzelnen Servietten vorgesehene Falteinheit, eine zur Aufnahme der gefalteten Servietten aus der Falteinheit vorgesehene Lagereinheit, eine zum Vorhalten von ungefalteten Servietten vorgesehene Bereitstellungseinheit und eine zum Zuführen der ungefalteten-Servietten aus der Bereitstellungseinheit in die Falteinheit vorgesehene Transporteinheit aufweist. In der Bereitstellungseinheit werden die ungefalteten Servietten in einem Stapel vorgehalten. Von diesem Stapel entnimmt dann ein Greifsystem der Transporteinheit nach und nach die einzelnen Servietten, um sie jeweils der Falteinheit zuzuführen.

[0004] Aus der Patentschrift US-A-1,371,349 ist eine Serviettenfaltvorrichtung bekannt, die eine zum Falten von einzelnen Servietten vorgesehene Falteinheit und eine zur Aufnahme der gefalteten Servietten aus der Falteinheit vorgesehene Lagereinheit aufweist. Eine einzelne ungefaltete Serviette wird der Falteinheit manuell zugeführt. In der Falteinheit wird die einzelne Serviette in einem doppelwandigen Gehäuse gefaltet und von dort über Rollen der Lagereinheit zugeführt.

[0005] Aus der US-A-4,865,579 ist eine Serviettenfaltvorrichtung bekannt, die eine zum Falten von einzelnen Servietten vorgesehene Falteinheit aufweist. Die Falteinheit umfasst mehrere Falteinrichtungen zum mehrfachen Falten der einzelnen Serviette, wobei die Falteinrichtungen

gen nacheinander zum Einsatz kommen. Jede Falteinrichtung faltet die einzelne Serviette entlang einer vorgegebenen Achse.

[0006] Aus der JP-A-07275600 ist eine Serviettenfaltvorrichtung bekannt, deren Falteinheit zum Falten von einzelnen Servietten in eine Zick-Zack-Form dient. Hierzu wird die Serviette auf einen Aufnahmetisch mit Aussparungen gelegt. Zum Falten in Zick-Zack-Form wird die Serviette von der Falteinheit in die Aussparungen gedrückt.

[0007] Aus der Patentschrift US 5 469 688 A ist eine Vorrichtung zum Einrollen von Essbesteck in eine Papierserviette bekannt. Der Wickelvorgang findet an einer Übernahmestelle statt, an der das Essbesteck in die Papierserviette eingewickelt wird. Dazu werden das Besteck und die Serviette durch jeweils einen Verteiler zur Übergabestelle transportiert. Eine Transporteinheit zum Transportieren von metallischen Besteck mittels eines Magneten ist aus der Patentschrift US 5 019 112 A bekannt. Um das Besteck sortenrein und ausgerichtet vorlegen zu können, kann eine aus der Patentschrift US 3,394 804 A bekannte Bestecksortiermaschine, die einen rotierenden Tisch aufweist, dem mittig unsortiertes Besteck zugeführt wird, das anschließend sortenrein und ausgerichtet einem Aufnahmebehälter zugeführt wird, eingesetzt werden.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Serviettenfaltvorrichtung anzugeben, mit welcher eine erhebliche Verbesserung beim Falten von Servietten ermöglicht wird. Ebenso sollen Komponenten dazu geschaffen werden.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0010] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Falten oder Handhaben biegeschlaffer Werkstoffteile zeichnet sich dadurch aus, dass die zum Vorhalten von Garniturteilen für die Falteinheit vorgesehene Vorhalteeinheit eine Entnahmeeinheit zum Lagern von unsortierten Garniturteilen und eine Ablegeeinheit zum Aufnehmen von sortierten Garniturteilen umfasst. In diesem Zusammenhang soll unter "Einheit" insbesondere eine Gesamteinheit verstanden werden, welche auch aus mehreren Einzeleinheiten bestehen kann. Als biegeschlaffe Werkstoffteile können z.B. Servietten vorgesehen sein. Andere biegeschlaffe Werkstoffteile können z.B. Lappen, Tücher, Verpackungshüllen etc. aus Textil, Kunststoff, Papier, Leder sein oder auch Gummiteile wie O-Ringe dergleichen. Garniturteile können Teile gleicher oder verschiedener Art sein, die dem biegeschlaffen Werkstoffteil zugegeben werden, wobei sie z.B. in das gefaltete biegeschlaffen Werkstoffteil eingelegt oder, an dem gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteil angebracht sein können.

[0011] Besonders vorteilhaft ist die Bereitstellung von unsortierten losen Garniturteilen in der Entnahmeeinheit,

welche automatisch sortiert und der Falteinheit zugeführt werden. Hierdurch ist ein einfaches und schnelles Bestücken von ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen mit Garniturteilen in der Falteinheit möglich und anschließend ein einfaches Entnehmen der fertig gefalteten biegeschlaffen, mit Garniturteilen bestückten Werkstoffteile zum Ablegen in der Lagereinheit durchführbar. In vorteilhafter Weise werden in kurzer Zeit hohe Stückzahlen von biegeschlaffen Werkstoffteilen mit Garniturteilen in konstant gleicher Qualität gefaltet, da der Falt- und Bestückungsvorgang nahezu automatisiert ablaufen kann. Es sind nur wenige manuelle Tätigkeiten, wie beispielsweise das Bestücken der Vorhalteeinheit mit losen Garniturteilen, das Bestücken der Bereitstellungseinheit mit ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen oder das Entnehmen von gefüllten Kistenstapeln aus der Lagereinheit bzw. Zuführen von leeren Kistenstapeln in die Lagereinheit notwendig, wobei diese Tätigkeiten nur in großen Zeitabständen erfolgen müssen. Insbesondere kann Bestücken der Vorhalteeinheit bedeuten, dass die Garniturteile lagerichtig zugeführt oder eingelegt oder als Schüttgut ohne Einhalten einer Lagerichtung in die Vorhalteeinheit eingebracht werden kann. Besonders arbeitssparend ist dabei das Bestücken der Vorhalteeinheit mit Schüttgut, also ohne jede manuelle Ausrichtung der Garniturteile. Durch die konzentrierte räumliche Anordnung der zusammenwirkenden Einheiten kann hierdurch gleichzeitig ein Beladen der Entnahmeeinheit sowie eine Entnahme der Garniturteile aus der Entnahmeeinheit mit anschließendem geordnetem korrektem Ablegen auf der Ablegeeinheit erfolgen, wodurch sich eine erhebliche Zeitersparnis ergibt. Hierdurch ist in kurzer Zeit das Bestücken der Falteinheit mit großen Mengen an sortierten Garniturteilen möglich. Insbesondere ermöglicht die Vorhalteeinheit kurze Wege der Garniturteile zur Falteinheit, wodurch sowohl Bauraum als auch Kosten gespart werden. Ein Betrieb der Faltvorrichtung ist somit auch über längere Zeit ohne manuellen Eingriff möglich. Besonders vorteilhaft ist die Faltvorrichtung als Serviettenfaltvorrichtung ausgebildet, in der Servietten als biegeschlaffe Werkstoffteile gefaltet werden, welche mit Essbesteck als Garniturteile bestückt werden.

[0012] Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die biegeschlaffen Werkstoffteile nicht nur zweidimensional gefaltet werden, sondern deren Form dreidimensional gestaltet werden können, d.h. dass die einzelnen biegeschlaffen Werkstoffteile in eine gewünschte Raumform gebracht werden können.

[0013] Bevorzugt weist die Faltvorrichtung eine Beförderungseinheit zum Befördern der Garniturteile aus der Entnahmeeinheit in die Ablegeeinheit der Vorhalteeinheit auf. In vorteilhafter Weise werden hierdurch die Garniturteile gezielt ausgewählt, sicher und schonend transportiert und kontrolliert auf der Ablegeeinheit abgelegt. Somit stehen der Falteinheit stets ausreichend sortierte Garniturteile zu Verfügung und gewährleistet während des Betriebs einen reibungslosen Ablauf. Dabei kann ein Zuführen und direktes Einlegen der Garniturteile in das

biegeschlaffe Werkstoffteil erfolgen wie auch ein Zuführen der Garniturteile und Einlegen in die einen Speicher/Puffer bildende Ablegeeinheit, um einen entsprechenden Vorrat an lagerichtig angeordneten sortierten Garniturteilen zu haben, falls beispielsweise im Schüttgut längere Zeit zufällig nicht das gewünschte Garniturteil, z.B. eine Gabel oder dergleichen, zur Verfügung steht. In beiden Fällen können die Garniturteile über ein Sensorsystem erkannt und transportiert werden, insbesondere von einem Handhabungssystem, beispielsweise einem Roboter.

[0014] Zweckmäßigerweise weist die Beförderungseinheit ein Greif- und/oder Wickelsystem und/oder ein Niederhaltersystem und/oder ein Bügelsystem auf. In vorteilhafter Weise ist die Beförderungseinheit derart ausgebildet, dass unterschiedlich ausgebildete Werkzeuge mit unterschiedlichen Funktionen zum Wechseln bereitstehen, um diverse Arbeitsschritte beim Faltund Bestückungsvorgang der biegeschlaffen Werkstoffteilen durchführen zu können. Da die Beförderungseinheit die unterschiedlichen Systeme automatisch wechselt, ergibt sich ein konstanter Betrieb mit kalkulierbaren Stückzahlen.

[0015] In einer Weiterbildung ist das Greif- und/oder Wickelsystem und/oder das Bügelsystem und/oder das Niederhaltersystem als Werkzeugsystem eines Handhabungssystems, beispielsweise eines Roboters, ausgebildet. In vorteilhafter Weise ist das Greifsystem derart ausgebildet, dass auch kompliziertere Falt- und Wickeltechniken durchführbar sind, wodurch unterschiedlichste Formen von biegeschlaffen Werkstoffteilen mit Garniturteilen automatisch hergestellt werden können. Alternativ oder zusätzlich kann auch ein entsprechender Umklappmechanismus vorgesehen werden.

[0016] In vorteilhafter Weise ist das Wickelsystem als Werkzeugsystem des Handhabungssystems, beispielsweise eines Roboters, ausgeführt oder weist einen separaten Antrieb auf. Besonders vorteilhaft ist, dass der Wickelvorgang der biegeschlaffen Werkstoffteile alternativ mit einem preisgünstigen separaten Antrieb durchgeführt werden kann. Diese alternative Ausführung kann als preisgünstige Alternative zum Handhabungssystemeingesetzt werden. Ferner kann der separate Antrieb auch als zusätzliche Arbeitseinheit neben dem aktiven Handhabungssystem eingesetzt werden, um bei Spitzenbedarf die Stückzahlen der mit Garniturteilen bestückten biegeschlaffen Werkstoffteile zu erhöhen.

[0017] Günstigerweise weist die Faltvorrichtung ein Magazin auf, welches zum Bereitstellen von Werkzeugsystemen für die Beförderungseinheit vorgesehen ist. Hierdurch hat die Beförderungseinheit Zugriff auf unterschiedliche Werkzeuge im Magazin, die während des Betriebs beim Falt- und Bestückungsvorgang der biegeschlaffen Werkstoffteile gebraucht werden. Durch die räumlich nahe Bereitstellung der Werkzeugsysteme im Magazin, wird ein ungestörter Arbeitsablauf ermöglicht. Ferner ermöglicht die systematische und platzsparende Anordnung der unterschiedlichen Werkzeuge kurze

Transportwege zur Falteinheit und dadurch eine Zeit- und Kostenersparnis.

[0018] In einer Weiterbildung weist die Beförderungseinheit ein Wechselsystem zum Wechseln von in dem Magazin bereitgestellten Werkzeugsystemen auf, wobei das Wechselsystem einen handhabungssystemseitigen Adapter und einen werkzeugseitigen Adapter umfasst. Bevorzugt handelt es sich hierbei um ein handhabungssystemseitiges und ein werkzeugseitiges Stecksystem in Form von Adaptern, das dem Handhabungssystem, beispielsweise einem Roboter, ein schnellen und sicheren Werkzeugwechsel ermöglicht. Solche Werkzeugwechsler sind im Maschinenbau bekannt.

[0019] In einer weiteren Ausgestaltung weist die zum Vorhalten von ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen vorgesehene Bereitstellungseinheit ein in einer Umlaufrichtung entlang eines Vorschubweges geführtes Förderband zum Befüllen mit ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen auf. Insbesondere ermöglicht das Förderband kurze Wege der biegeschlaffen Werkstoffteile zur Falteinheit, wodurch sowohl Zeit als auch Bauraum gespart werden. Hierdurch ist ein einfaches Bestücken der Falteinheit mit großen Mengen an ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen und ein einfaches Entnehmen der biegeschlaffen Werkstoffteile aus der Bereitstellungseinheit möglich, wodurch sich eine erhebliche Zeitersparnis beim Falten von biegeschlaffen Werkstoffteilen ergibt. Ferner ist hierdurch ein sicherer und schonender Transport von ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen zur Falteinheit möglich.

[0020] Bevorzugt ist die zum Falten einzelner biegeschlaffer Werkstoffteile vorgesehene Falteinheit als Tisch ausgebildet, der mit einem Reibbelag und/oder einer versenkbaren Fixiereinheit und/oder einer Unterdruckeinrichtung und/oder einer Separiervorrichtung und/oder einer Niederhaltevorrichtung versehen ist. In vorteilhafter Weise dient der Tisch nicht nur zur Aufnahme von ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen, insbesondere von Servietten, sondern auch noch zur Unterbringung und Integration von diversen Funktionseinrichtungen, wie zum Beispiel von Fixiereinrichtungen und Separiervorrichtungen.

[0021] Zweckmäßigerweise ist der Tisch und/oder die Falteinheit und/oder die Greifeinheit drehbar ausgeführt. In vorteilhafter Weise sind der Tisch und/oder die Falteinheit und/oder die Greifeinheit dadurch frei positionierbar und reduzieren dadurch den Programmieraufwand der Handhabungssysteme, beispielsweise einem oder mehreren Robotern.

[0022] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die zum Zuführen der ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteile aus der Bereitstellungseinheit in die Falteinheit vorgesehene Transporteinheit ein Greif- und/oder Wickelsystem und/oder ein Bügelsystem und/oder ein Niederhaltersystem aufweist. In vorteilhafter Weise ist die Transporteinheit derart ausgebildet, dass auch komplizierte Formen von biegeschlaffen Werkstoffteilen automatisch herstellbar

sind. Besonders vorteilhaft ist, dass das einzelne biegeschlaffe Werkstoffteil aus der Bereitstellungseinheit in die Falteinheit auf schnelle und dennoch schonende Weise transportiert werden kann.

[0023] Besonders bevorzugt ist das Greif- und/oder Wickelsystem und/oder das Bügelsystem und/oder das Niederhaltersystem als Werkzeugsystem eines Handhabungssystems, beispielsweise eines Roboters, ausgebildet. In vorteilhafter Weise kann das Handhabungssystem die unterschiedlichen Werkzeugsysteme aufnehmen und damit eine Vielzahl von Bewegungsabläufen ausführen, um auch kompliziertere Falt- und Wickeltechniken durchzuführen, so dass viele gewünschte Formen herstellbar sind. Somit fungiert das Werkzeugsystem der Transporteinheit als unterstützende Ergänzung zum Handhabungssystem der Falteinheit.

[0024] In einer Ausgestaltung ist das Greif- und/oder Wickelsystem als Nadelund/oder Bernoulli-Venturi- und/oder Coanda- und/oder mechanisches Greifsystem und/oder Fingergreifsystem und/oder Backengreifsystem ausgebildet. Hierdurch ist besonders ein sicheres Greifen und Bewegen des einzelnen biegeschlaffen Werkstoffteils möglich, so dass die jeweiligen Schritte der Falt- und Wickeltechniken tatsächlich umgesetzt bzw. durchgeführt werden und dadurch der Betrieb ungestört ablaufen kann. Durch derart gestaltete Greif- und/oder Wickelsystem ist eine gleichbleibende Qualität der gewickelten biegeschlaffen Werkstoffteile mit Garnituren gewährleistet.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung ist das Greifsystem über eine Anpresseinheit mit dem Handhabungssystem, beispielsweise einem Roboter, oder einer Rahmenkonstruktion der Faltvorrichtung verbunden. In vorteilhafter Weise übt die Anpresseinheit einen definierten Druck auf einen Stapel biegeschlaffer Werkstoffteile aus, beispielsweise einen Serviettenstapel oder einen Tuchstapel. Sitzt nun das Greifsystem am Rand des Stapels auf, der beispielsweise uneben auf Grund eines Saumes der biegeschlaffen Werkstoffteile ist, gewährleistet der von der Anpresseinheit ausgeübte Druck, dass die Greifmittel des Greifsystems definiert in das Material des biegeschlaffen Werkstoffteils, z.B. den Stoff einer Serviette eingreifen oder an das Material des biegeschlaffen Werkstoffteils angreifen oder das Material des biegeschlaffen Werkstoffteils ergreifen können. Zusätzlich gleicht die Anpresseinheit eventuelle Unebenheiten des biegeschlaffen Werkstoffteils aus. Insbesondere ermöglicht die erfindungsgemäße Anpresseinheit ein schnelles und sicheres Aufnehmen der biegeschlaffen Werkstoffteile, wodurch in kurzer Zeit hohe Stückzahlen transportiert werden können.

[0026] Besonders bevorzugt weist die Anpresseinheit ein Sensor oder eine Sensoreinrichtung, beispielsweise eine Lichtschrankeneinrichtung, eine induktive Einrichtung, eine mechanische Einrichtung etc., zur Erkennung einer Höhe eines Stapels von biegeschlaffen Werkstoffteilen auf dem Förderband auf. In vorteilhafter Weise ist hierdurch auf einfache Weise eine gezielte Erkennung

der Höhe eines Stapels biegeschlaffer Werkstoffteile möglich. Insbesondere wird hierdurch eine Fehlbedienung der Faltvorrichtung sicher vermieden.

[0027] In einer Ausgestaltung der Transporteinheit weist diese eine Sensoreinheit zur Erkennung von biegeschlaffen Werkstoffteilen auf dem Förderband auf. Die Sensoreinheit ist dabei einfach aufgebaut und weist lediglich einen Sensor auf, der mit der reflektierenden Oberfläche des Förderbandes zusammenwirkt. Trotz des einfachen Aufbaus ist eine sichere Erkennung von biegeschlaffen Werkstoffteilen durch die Sensoreinheit möglich.

[0028] In einer weiteren Ausgestaltung wirkt die Faltseinheit mit dem Werkzeugsystem der Transporteinheit und/oder dem Werkzeugsystem der Beförderungseinheit zusammen. Vorzugsweise kann das Werkzeugsystem der Bereitstellungseinheit mit dem Werkzeugsystem der Transporteinheit kooperieren und ungefaltete biegeschlaffen Werkstoffteile einzeln von der Beförderungseinheit übernehmen, um diese dann in der Falteinheit zu wickeln, zu falten und/oder zu bügeln.

[0029] Ferner wird eine Faltvorrichtung zum Falten von biegeschlaffen Werkstoffteilen, insbesondere eine Serviettenfaltvorrichtung, vorgeschlagen, die zur Aufnahme der gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteile aus der Falteinheit vorgesehene Lagereinheit stapelbare Kisten zum Befüllen mit gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen aufweist. Hierdurch ist während des Betriebs in der Lagereinheit das Lagern von großen Mengen an gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen möglich. Ein Entleeren der Lagereinheit ist nur in großen Zeitabständen notwendig, wodurch sich eine erhebliche Zeitersparnis beim Falten von biegeschlaffen Werkstoffteilen ergibt. Ein Betrieb der Serviettenfaltvorrichtung ist somit auch über längere Zeit ohne manuellen Eingriff möglich. So kann beispielsweise eine befüllte Kiste oder ein Kistenstapel aus der Lagereinheit entnommen werden, ohne dass der laufende Betrieb unterbrochen oder gestört wird. Ebenso ist eine Ausgabe einzelner gefalteter biegeschlaffer Werkstoffteile denkbar.

[0030] In Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Lagereinheit eine Lagerstation, welche zum Vorhalten von ungefüllten Kisten und zur Aufnahme von gefüllten Kisten vorgesehen ist, eine Befüllstation für eine aktuell zu befüllende Kiste, eine Zwischenstation, welche zum Vorhalten von ungefüllten Kisten vorgesehen ist, und eine Fördereinrichtung, welche zum Transportieren von ungefüllten Kisten aus der Lagerstation in die Befüllstation und/oder die Zwischenstation und zum Transportieren von gefüllten Kisten in die Lagerstation vorgesehen ist. Ein wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt in der kompakten zweckdienlichen Anordnung der verschiedenen Komponenten der Lagereinheit, die große Stückzahlen an gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen mit Garniturteilen logistisch bearbeiten können, wodurch sich eine große Zeitersparnis ergibt.

[0031] In weiterer Ausgestaltung werden die Kisten gestapelt in der Lagerstation vorgehalten. Ferner wird vor-

geschlagen, dass mindestens eine Kiste und/oder mindestens ein Kistenstapel auf zumindest einer fahrbaren Unterlage aufgenommen ist. Bevorzugt handelt es sich hier um Kisten, die während des Betriebs der Faltvorrichtung automatisch mit gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen befüllt und aufeinander gestapelt werden. In vorteilhafter Weise erfolgt der Wechsel des befüllten fahrbaren Kistenstapels in größeren Zeitabständen manuell, wobei ein leerer Kistenstapel immer in der Lagerstation vorgehalten wird.

[0032] Bevorzugt erfolgt das Beschicken der Lagerstation mit Kisten und/oder Kistenstapeln und/oder das Entnehmen der Kisten und/oder Kistenstapel aus der Lagerstation manuelle, automatisch und/oder halbautomatisch. In vorteilhafter Weise erfolgt zunächst die Befüllung einzelner Kisten eines Kistenstapels, die dann entnommen werden, ohne dass der laufende Betrieb unterbrochen oder gestört wird. Während der manuellen, automatischen und/oder halbautomatischen Entnahme erfolgt bereits die Befüllung des zweiten Kistenstapels, wodurch Zeit und Kosten gespart werden.

[0033] In Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Faltvorrichtung weist die Fördereinrichtung ein Greifsystem mit Greifern auf, welche mit Greiferaufnahmen der Kisten zusammenwirken. Besonders vorteilhaft ist die sichere Beförderung der leeren und befüllten Kisten durch das Zusammenwirken des Greifer aufweisenden Greifsystems mit den Greiferaufnahmen der Kisten, um eine ungestörte Bereitstellung von leeren Kisten und Entnahme der vollen Kisten zu ermöglichen. Bevorzugt kann eine Kiste auf der Befüllstation immer auf derselben Höhe positioniert sein, so dass das Greifsystem die volle Kiste immer an der gleichen Stelle oder zumindest an definierter Stelle entnehmen und eine neue leere Kiste ablegen kann, wodurch das Risiko einer Störung des Betriebs reduziert wird.

[0034] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Faltvorrichtung ist die Fördereinrichtung entlang mindestens zweier Achsen beweglich an einer Rahmenkonstruktion der Faltvorrichtung befestigt. Hierdurch kann die Fördereinrichtung definiert in der Lagereinheit nach unten zur obersten leeren Kiste eines der beiden Kistenstapel hin bewegt bzw. zum Greifen und Entnehmen der Kiste vom Kistenstapel bzw. nach oben zur Befüllstation bewegt werden, um die leere Kiste auf der Befüllstation abzulegen. Ebenso eignet sich die einfach und kostengünstig gestaltete Fördereinrichtung, die gefüllte Kiste von der Befüllstation abzugreifen und auf einem der beiden Kistenstapel bzw. auf einer der beiden fahrbaren Unterlagen bzw. in der Zwischenstation abzulegen.

[0035] Eine bevorzugte Realisierung der erfindungsgemäßen Faltvorrichtung sieht eine Überprüfungseinheit vor, welche zur Erkennung von Besteck vorgesehen ist. In vorteilhafter Weise erkennt die Überprüfungseinheit vorzugsweise zuallererst die Lage und die Art des Bestecks, die Lage des jeweiligen biegeschlaffen Werkstoffteils und daneben zusätzlich definierte Probleme,

wie beispielsweise Beschädigungen und/oder Schmutz. Dadurch wird das Risiko von Störungen und Unterbrechungen auf Grund von falsch positionierten Garniturteilen und biegeschlaffen Werkstoffteilen während des Betriebs reduziert, was wiederum Zeit und Geld spart.

[0036] Ferner wird eine Banderoliereinheit vorgeschlagen, welche zum Banderolieren von gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen vorgesehen ist. In vorteilhafter Weise können sich die mit Garniturteilen bestückten, gefalteten und banderolierten biegeschlaffen Werkstoffteilen nicht von alleine entfalten bzw. öffnen und eignen sich dadurch, beispielsweise im Falle einer Serviettenfaltmaschine, sehr gut für den Transport und das Servieren durch das Gastronomie-Personal. Alternativ oder zusätzlich ist es mit der Banderoliereinheit möglich, eine Umreifung, Etikettierung, ein Umschlingen und/oder Verschnüren der gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteile durchzuführen. Ebenso ist denkbar, dass das Bedrucken der Banderole, des Etiketts oder dergleichen vor Ort vorgenommen werden kann, so dass der Anwender einen Aufdruck z.B. täglich oder bei Bedarf wechseln kann.

[0037] Die Erfindung ist nachfolgend beispielhaft, ohne Beschränkung der Allgemeinheit, anhand von in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0038] Es zeigen:

- Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung eine Rückansicht einer erfindungsgemäßen Serviettenfaltvorrichtung mit einer Bereitstellungseinheit, einer Transporteinheit, einer Vorhalteeinheit, einer Falteinheit, einer Lagereinheit und einem die Transporteinheit, die Vorhalteeinheit, die Falteinheit und die Lagereinheit zumindest teilweise umgebenden Gehäuse;
- Fig. 2 die erfindungsgemäße Serviettenfaltvorrichtung aus Fig. 1 ohne Gehäuse;
- Fig. 3 in einer perspektivischen Darstellung eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Serviettenfaltvorrichtung mit Gehäuse;
- Fig. 4 einen Ausschnitt der Serviettenfaltvorrichtung im Bereich der Falteinheit mit der Vorhalteeinheit, die eine Ablegeinheit für Besteck aufweist;
- Fig. 5 in einer perspektivischen Darstellung eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Serviettenfaltvorrichtung ohne Gehäuse;
- Fig. 6 einen Ausschnitt der Serviettenfaltvorrichtung im Bereich der Falteinheit mit der Ablegeinheit der Vorhalteeinheit, der Transporteinheit und einer Beförderungseinheit, und

Fig. 7

Fig. 8

5

10 Fig. 9a bis 9c

15

20

25

30 Fig. 10

35 Fig. 11

40 Fig. 12

Fig. 13

45

50 Fig. 14

Fig. 15

55

Fig. 16

eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Serviettenfaltvorrichtung; in einer perspektivischen Darstellung die Transporteinheit mit einem Werkzeugsystem, das ein Nadelgreifsystem, und/oder ein Fingergreifsystem und/oder ein Backengreifsystem und/oder anderweitige Greifsysteme aufweist;

eine Detailansicht auf das Werkzeugsystem der Transporteinheit aus Fig. 8 in Fig. 9a, in einer perspektivischen Darstellung eine alternative Ausführung einer Transporteinheit, mit einer Sensoreinheit zur Erkennung von Servietten und einem Greifsystem, das über eine Anpresseinheit mit einer Rahmenkonstruktion der Transporteinheit verbunden ist in Fig. 9b, und eine Draufsicht auf die Transporteinheit aus Fig. 9b mit der Anpresseinheit, die einen Sensor oder eine Sensoreinrichtung, beispielsweise eine Lichtschrankeneinrichtung, eine induktive Einrichtung, eine mechanische Einrichtung etc., zur Erkennung einer Serviettenstapelhöhe aufweist, in Fig. 9c;

in einer perspektivischen Darstellung die Beförderungseinheit mit einem Wechselsystem zum Wechseln von in einem Magazin bereitgestellten Werkzeugsystemen;

in einer perspektivischen Darstellung ein Wechselsystem der Beförderungseinheit mit einem handhabungssystemseitigen Adapter und einem werkzeugseitigen Adapter;

in einer perspektivischen Darstellung ein als Paddel ausgeführtes Werkzeugsystem der Beförderungseinheit;

in einer perspektivischen Darstellung ein Werkzeugsystem der Beförderungseinheit, das als Besteckgreifwerkzeug mit einer Magneteinheit und einer Zentriereinrichtung ausgeführt ist;

in einer perspektivischen Darstellung ein als geschlitztes Rohr ausgeführtes Werkzeugsystem der Beförderungseinheit;

ein Wickelsystem, das als Werkzeugsystem eines Handhabungssystems, beispielsweise eines Roboters, ausgeführt ist;

ein Wickelsystem, das einen sepa-

- Fig. 17 raten Antrieb aufweist;
in einer perspektivischen Darstellung eine Seitenansicht einer Banderoliereinheit zum Banderolieren von gewickelten und/oder gefalteten Servietten;
- Fig. 18 in einer perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt der Banderoliereinheit im Bereich einer Ablageeinrichtung für eine zu banderolierende Serviette;
- Fig. 19 in einer perspektivischen Darstellung eine Draufsicht auf eine gewickelte Serviette mit einer Banderole;
- Fig. 20a bis 20c einen Wickelvorgang einer Serviette mittels dem als geschlitztes Rohr ausgeführten Werkzeugsystems;
- Fig. 21 in einer perspektivischen Darstellung eine Seitenansicht auf ein als Walzeneinheit ausgeführtes Werkzeugsystems;
- Fig. 22a bis 22c einen Wickelvorgang einer Serviette mittels dem als Walzeneinheit ausgeführten Werkzeugsystems;
- Fig. 23a bis 23g einen Wickelvorgang einer Serviette mittels einem als Fahne ausgeführten Werkzeugsystems;
- Fig. 24a bis 24c einen Wickelvorgang einer Serviette mit einem als Greifeinheit ausgeführten Werkzeugsystems;
- Fig. 25a bis 25j eine Darstellung des Bewegungsablaufs der Kisten in der Lagereinheit in einer perspektivischen Darstellung.

[0039] In den folgenden Figuren sind funktionell gleich wirkende Elemente jeweils mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Die Erfindung ist beispielhaft anhand einer Serviettenfaltvorrichtung dargestellt, mit Servietten als biegeschlaffen Werkstoffteilen und Besteckteilen als Garniturteilen.

[0040] Die Fig. 1 bis 7 zeigen eine erfindungsgemäße Faltvorrichtung mit einer Falteinheit 10, welche zum Falten von einzelnen Servietten 12 vorgesehen ist, und einer Lagereinheit 14, welche zur Aufnahme der gefalteten Servietten 12 aus der Falteinheit 10 vorgesehen ist. Ebenfalls umfasst die Faltvorrichtung eine Bereitstellungseinheit 16, welche zum Vorhalten von ungefalteten Servietten 12 vorgesehen ist, und eine Transporteinheit 18, welche zum Zuführen der ungefalteten Servietten 12 aus der Bereitstellungseinheit 16 in die Falteinheit 10 vorgesehen ist.

[0041] Die oben genannten vier Einheiten 10, 14, 16 und 18 der Faltvorrichtung stehen in einer Wirkverbindung zueinander bzw. sind funktional miteinander verbunden, d.h. die Bereitstellungseinheit 16 ist mit der Transporteinheit 18 gekoppelt, welche wiederum mit der Falteinheit 10 in Verbindung steht, die wiederum mit der

Lagereinheit 14 gekoppelt ist. D.h. jede einzelne Serviette 12 durchläuft die vier Einheiten 10, 14, 16 und 18 der Faltvorrichtung.

[0042] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Bereitstellungseinheit 16 und die Lagereinheit 14 einen Zwischenraum 72 bildend hintereinander angeordnet und nehmen die Transporteinheit 18 und die Falteinheit 10 zwischen sich auf, die hierdurch im Wesentlichen nebeneinanderliegend angeordnet sind. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anordnungen der Einheiten 10, 14, 16 und 18 denkbar.

[0043] Die Einheiten 10, 14 und 18 sind vorzugsweise in einem gemeinsamen, vorzugsweise eine Rahmenstruktur aufweisenden Gehäuse 66 untergebracht, welches mindestens eine Tür 74, 76, 78 für die Zugänglichkeit zu den Einheiten 10, 14 und 18 aufweist. Alternativ hierzu kann auch die komplette Faltvorrichtung in einem Gehäuse untergebracht sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 66 quaderförmig ausgebildet. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um ein Gehäuse 66 aus einem metallischen Werkstoff, wobei auch andere einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Werkstoffe für das Gehäuse 66 denkbar sind. Bevorzugt sind die Türen 74, 76, 78 aus einem durchsichtigen Werkstoff gefertigt.

[0044] Um eine Faltvorrichtung anzugeben, mit welcher eine erhebliche Verbesserung beim Falten von Servietten 12 ermöglicht wird, weist die Faltvorrichtung eine Vorhalteeinheit 20 auf, welche zum Vorhalten von Besteck 22 für die Falteinheit 10 vorgesehen ist. Die Vorhalteeinheit 20 umfasst eine Entnahmeeinheit 24 zum Lagern von unsortiertem Besteck 22 und eine Ablegeeinheit 26 zum Aufnehmen von sortiertem Besteck 22. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Entnahmeeinheit 24 um eine Box zum Lagern des unsortierten Bestecks 22 und bei der Ablegeeinheit 26 um ein z.B. an der Faltvorrichtung befestigtes Tablett zum Aufnehmen des sortierten Bestecks 22. Die Ablegeeinheit ist beispielsweise vertikal oberhalb der Bereitstellungseinheit angeordnet. Die Vorhalteeinheit 20 ist ebenfalls in dem von der Bereitstellungseinheit 16 und der Lagereinheit 14 gebildeten Zwischenraum 72 angeordnet.

[0045] Zum Befördern des Bestecks 22 aus der Entnahmeeinheit 24 in die Ablegeeinheit 26 der Vorhalteeinheit 20 ist eine Beförderungseinheit 28 vorgesehen. Wie in den Fig. 10 bis 16 dargestellt, weist die Beförderungseinheit 28 hierzu ein Greif- und/oder Wickelsystem 30.1 auf. Zusätzlich kann die Beförderungseinheit 28 noch ein Niederhaltersystem 30.2 und/oder ein Bügelsystem 30.3 aufweisen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Greif- und/oder Wickelsystem 30.1 und/oder das Bügelsystem 30.2 und/oder das Niederhaltersystem 30.3 als Werkzeugsystem 30 eines beispielhaft als Roboter ausgebildeten Handhabungssystems ausgebildet, der zwischen der Entnahmeeinheit 24 der Vorhalteeinheit 20 und der Transporteinheit 18 angeord-

net ist. Das Wickelsystem 30.1 a kann hierbei gemäß Fig. 15 als Werkzeugsystem 30 des beispielhaften Roboters ausgeführt sein oder einen separaten Antrieb 32 gemäß Fig. 16 aufweisen.

[0046] Zusätzlich umfasst die Faltvorrichtung ein beispielsweise in Fig. 10 dargestelltes Magazin 34, welches zum Bereitstellen von Werkzeugsystemen 30 für die Beförderungseinheit 28 vorgesehen ist. Das Magazin 34 ist derart ausgestaltet, dass die Werkzeugsysteme 30 in Richtung einer Hochachse 64 der Faltvorrichtung entnehmbar sind. Zum Wechseln von in dem Magazin 34 bereitgestellten Werkzeugsystemen 30 weist die Beförderungseinheit 28 ein in Fig. 11 detailliert dargestelltes Wechselsystem 36 auf, das einen handhabungssystemseitigen Adapter 36.1 und einen werkzeugseitigen Adapter 36.2 umfasst.

[0047] Wie unten näher erläutert, wirkt die Beförderungseinheit 28 gleichzeitig mit der Falteinheit 10 und der Transporteinheit 18 zusammen. Die in den Fig. 10 bis 16 näher dargestellte Beförderungseinheit 28 ist derart ausgelegt, dass diese unterschiedliche Aufgaben erledigen kann. In vorteilhafter Weise kann das Handhabungssystem der Beförderungseinheit 28 abhängig von der zu erfüllenden Aufgabe selbständig zwischen mehreren Werkzeugsystemen 30 wechseln. Fig. 12 zeigt hierzu ein als Paddel 31.1 ausgeführtes Werkzeugsystem 30 der Beförderungseinheit 28, welches einerseits zum Niederhalten der Serviette 12 während der Faltung und andererseits zum Abtransport der gefalteten Serviette 12 bzw. zum Einlegen der gefalteten Serviette 12 in eine in der Befüllstation 52 der Lagereinheit 14 befindliche Kiste vorgesehen. Fig. 13 zeigt ein als Besteckgreifwerkzeug 31.2 ausgeführtes Werkzeugsystem 30 der Beförderungseinheit 28, das eine Magneteinheit 31.2a zum Aufnehmen des Besteckes 22 und eine Zentriereinrichtung 31.2b zum Ausrichten des aufgenommenen Besteckes 22 aufweist. Das Besteckgreifwerkzeug 31.2 ist dazu vorgesehen einerseits das Besteck vom Förderband der Bereitstellungseinheit 16 abzugreifen und andererseits das Besteck auf einer auf dem Tisch der Falteinheit 10 vorbereiteten Serviette 12 abzulegen. Fig. 14 zeigt ein als geschlitztes Rohr 31.3 bzw. als mit einem Einfädelschlitz versehenes Rohr ausgeführtes Werkzeugsystem 30 der Beförderungseinheit 28 zur Herstellung einer so genannten "candle napkin", wobei diese gemäß Fig. 17 bis 19 anschließend noch in eine Banderoliereinheit 70 zum Umlegen einer Banderole einlegbar ist, wobei Fig. 19 die gewickelte und banderolierte Serviette 12 darstellt. Die Fig. 20a bis 20c zeigen den Wickelvorgang bei der Herstellung der so genannten "candle napkin" mit dem als geschlitztem Rohr 31.3 ausgeführten Werkzeugsystem.

[0048] Bevorzugt sind gemäß Fig. 21, 22a bis 22c, 23a bis 23g, 24a bis 24c zum Einwickeln von Besteck 22 in eine Serviette 12 drei Prinzipien vorgesehen. Bei einem ersten Prinzip gemäß Fig. 21, 22a bis 22c ist als Werkzeugsystem zum Einwickeln von Besteck eine Walzeneinheit 31.4 vorgesehen, die als Werkzeugsystem des

Handhabungssystems, beispielsweise eines Roboters, ausgeführt oder in einer separaten Wickelstation vorgesehen sein kann. Die Fig. 22a bis 22c zeigen den Wickelvorgang mit der Walzeneinheit 31.4, bei welchem gemäß Fig. 22a zunächst die Serviette 12 nebst eingeschlagenem Besteck 22 auf der Walzeneinheit 31.4 positioniert wird. Anschließend wird gemäß Fig. 22b die rechte Seite der Serviette 12 durch Drehen der Walzen der Walzeneinheit 31.4 eingeschlagen. Das weitere Drehen der Walzen bewirkt gemäß Fig. 22c eine Fertigstellung der gewickelten Serviette 12. Bei einem zweiten Prinzip ist als Werkzeugsystem eine Fahne 31.5 vorgesehen. Die Fig. 23a bis 23g zeigen den Wickelvorgang mit der Fahne 31.5. In Fig. 23a erfolgt die Positionierung der mit dem Besteck 22 bestückten Serviette 12 auf der Fahne 31.5. In Fig. 23b ist die Serviette 12 mit einer eingeschlagenen rechten Ecke gezeigt. In Fig. 23c wird die Fahne 31.5 eingeschlagen und in Fig. 23d wird die Fahne 31.5 mit der das Besteck 22 umfassenden Serviette 12 komplett aufgewickelt. Fig. 23e zeigt die in die Serviette 12 eingedrehte Fahne 31.5 und Fig. 23f zeigt die aus der Serviette 12 ausgedrehte Fahne 31.5. In Fig. 23g ist die fertiggestellte Serviette 12 dargestellt. Bei einem dritten Prinzip ist gemäß Fig. 24a bis 24c als Werkzeugsystem eine Greifeinheit 31.6 vorgesehen, bei welchem zunächst die Serviette 12 mit dem eingeschlagenen Besteck 22 an einer rechten Seite gegriffen wird. Anschließend wird gemäß Fig. 24b die rechte Ecke der Serviette 12 und danach gemäß Fig. 24c die linke Ecke der Serviette 12 eingeschlagen, wobei Fig. 24c die fertiggestellte Serviette 12 zeigt.

[0049] Gemäß Fig. 1 bis 7 weist die zum Vorhalten von ungefalteten Servietten 12 vorgesehene Bereitstellungseinheit 16 ein in Richtung einer Längsachse 62 entlang eines Vorschubweges geführtes Förderband 40 zum Befüllen mit ungefalteten Servietten 12 auf, wobei das Förderband 40 sowohl mit einzelnen Servietten 12 als auch mit Stapeln von Servietten 12 bestückbar ist.

[0050] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die zum Falten einzelner Servietten 12 vorgesehene Falteinheit 10 als Tisch ausgebildet, der mit einem Reibbelag 42 und/oder einer versenkbaren Fixiereinheit 44 und/oder einer hier nicht dargestellten Unterdruckeinrichtung und/oder einer hier ebenfalls nicht dargestellten Separiervorrichtung und/oder einer hier ebenfalls nicht dargestellten Niederhaltervorrichtung versehen ist. Vorzugsweise ist auch der Reibbelag 42 im Tisch 10 versenkbar bzw. in den Tisch 10 absenkbar ausgeführt, so dass der Reibbelag 42 je nach Bedarf in Einsatz kommen kann. Der Tisch 10 fixiert zumindest teilweise die Serviette 12 während des Faltvorgangs beispielsweise durch die vom Reibbelag ausgeübten Reibungskräfte und/oder leichtes Ansaugen und/oder Niederhalten. Zusätzlich ist die hier nicht dargestellte Separiervorrichtung vorgesehen, welche die verschiedenen Lagen einer gefalteten Serviette 12 separieren bzw. voneinander trennen/lösen kann. Die Separiervorrichtung ist vorzugsweise ähnlich einem Niederhalter ausgeführt. Hierdurch dient der Tisch

10 nicht nur zur Aufnahme von ungefalteten Servietten 12, sondern auch noch zur Unterbringung und Integration von Fixiereinrichtungen und Separiervorrichtungen.

[0051] Besonders bevorzugt ist der vorzugsweise im Bereich eines Endes der Bereitstellungseinheit 16 angeordnete Tisch 10 drehbar ausgeführt. Die auf dem Tisch 10 gefalteten Servietten 12 gelangen über das Werkzeugsystem 30 bzw. Greifsystem der Beförderungseinheit 28 oder eine alternative, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Beförderungseinheit in die Lagereinheit 14.

[0052] Die zum Zuführen der ungefalteten Servietten 12 aus der Bereitstellungseinheit 16 in die Falteinheit 10 vorgesehene Transporteinheit 18 ist neben der Falteinheit 10 bzw. neben dem Tisch angeordnet und weist ein Greif- und/oder Wickelsystem 46.1 und/oder ein Bügelsystem 46.2 und/oder ein Niederhaltersystem 46.3 auf. Das Greif- und/oder Wickelsystem 46.1 und/oder das Bügelsystem 46.2 und/oder das Niederhaltersystem 46.3 ist als Werkzeugsystem 46 eines beispielhaft als Roboter ausgebildeten Handhabungssystems ausgebildet. Der Antrieb des Werkzeugsystems 46 kann hydraulisch, mechanisch, pneumatisch oder elektrisch erfolgen. Das Greif- und/oder Wickelsystem 46.1 ist hierbei als Nadel- und/oder Bernoulli-Venturi- und/oder Coanda- und/oder mechanisches Greifsystem 46.1 a und/oder Fingergreifsystem und/oder Backengreifsystem 46.1 c ausgebildet. Das Greifsystem 46.1 kann Greifer aufweisen, welche als Einfinger-, Zweifinger- oder Mehrfingergreifer in starrer, starr-gelenkiger oder elastischer Ausführung vorliegen, wobei die Greifer bevorzugt fest an einem Arm des beispielhaften Roboters befestigt sind, der sowohl Rotationsbewegungen als auch lineare Bewegungen des Roboterarmes bzw. der Greifer ermöglicht.

[0053] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wirkt die Falteinheit 10 mit dem Werkzeugsystem 46 der Transporteinheit 18 und dem Werkzeugsystem 30 der Beförderungseinheit 28 zusammen. In vorteilhafter Weise wirkt das Werkzeugsystem 46 der Transporteinheit 18 mit dem Werkzeugsystem 30 der Beförderungseinheit 28 zusammen. Somit fungiert das Werkzeugsystem 46 der Transporteinheit 18 als unterstützende Ergänzung zum Werkzeugsystem 30 der Beförderungseinheit 28.

[0054] In vorteilhafter Weise ist der Tisch bzw. die Falteinheit 10 und/oder die Beförderungseinheit 28 und/oder die Transporteinheit 18 drehbar ausgeführt. Vorzugsweise sind der Tisch bzw. die Falteinheit 10 und/oder die Beförderungseinheit 28 und/oder die Transporteinheit 18 dadurch frei positionierbar.

[0055] Die in den Fig. 8 und 9a näher dargestellte Transporteinheit 18 ist derart ausgelegt, dass diese unterschiedliche Aufgaben erledigen kann. Dazu ist ein Greifsystem 46.1 a vorgesehen, das ein Nadelgreifsystem und/oder ein Fingergreifsystem und/oder ein Backengreifsystem sein kann. Über das Greifsystem 46.1 a kann die Transporteinheit 18 die Servietten 12 vereinzeln, d.h. im Betrieb der Faltvorrichtung wird von der Transporteinheit 18 über das Greifsystem 46.1 a jeweils

eine Serviette 12 von dem auf dem Förderband der Bereitstellungseinheit 16 aufgenommenen Stapel entnommen und auf den Tisch der Falteinheit 10 transportiert sowie auf dem Tisch ausgerichtet. Anschließend kann die Serviette 12 von der Falteinheit 11 und/oder dem Werkzeugsystem 46 der Transporteinheit 18 und/oder dem Werkzeugsystem 30 der Beförderungseinheit 28 bearbeitet werden. Über das Backengreifsystem 46.1 c kann die Transporteinheit 18 die Servietten 12 zumindest teilweise falten und die Falze der Servietten 12 über das Bügelsystem 46.2 verstärken bzw. bügeln.

[0056] Gemäß Fig. 9b und 9c weist die Transporteinheit 18 eine Sensoreinheit 92 zur Erkennung von Servietten 12 bzw. eines Stapels von Servietten 12 auf dem Förderband 40 auf. Die Sensoreinheit erfasst, ob eine Serviette 12 oder ein Stapel von Servietten 12 auf dem Förderband 40 liegt oder nicht.

[0057] In den Fig. 9b und 9c ist eine alternative Ausführungsform eines Greif- und/oder Wickelsystems 46.1 der Transporteinheit 18 mit einem Greifsystem 46.1 b, das ein Nadel- und/oder Bernoulli-Venturi- und/oder Coanda- und/oder mechanisches Greifsystem sein kann, dargestellt. Das Greifsystem 46.1 b kann auch unabhängig von der hier beschriebenen Faltvorrichtung in anderen Anlagen eingesetzt werden, in denen biegeschlaffe Werkstoffteile vereinzelt werden, wie etwa Sitzbezüge beispielsweise für Autositze, Sessel, Stühle, oder O-Ringe aus Kautschuk oder Kunststoff. Insbesondere kann mit dem Greifsystem 46.1 b ein Vereinzeln der biegeschlaffen Werkstoffteile von einem Stapel der biegeschlaffen Werkstoffteile erfolgen.

[0058] Das Greifsystem 46.1 b ist über eine Anpressereinheit 88 mit dem Handhabungssystem, beispielsweise einem Roboter, oder der Rahmenkonstruktion 90 der Faltvorrichtung verbunden. Die Anpresseinheit 88 umfasst eine mittels eines Antriebs 88.2 gemäß Fig. 9b in Richtung einer Hochachse 64 bewegbare Linearachseneinheit 88.3, eine an der Linearachseneinheit 88.3 befestigbare Adaptereinheit 88.4, eine an der Adaptereinheit 88.4 festgelegte Führungseinheit 88.5, in welcher in Gleitlagern 88.6 eine Welle 88.7 geführt ist. Die Welle 88.7 ist über ein Ausgleichselement 88.8 und ein Adapterelement 88.9 mit dem Greifsystem 46.1 b zur Aufnahme einer auf dem Förderband 40 aufliegenden Serviette 12 verbunden, wobei die Greifereinheit 46.1 b in Wirkverbindung mit einer Anschlusseinheit 94 zum Anschluss einer hier nicht dargestellten Pneumatikeinheit steht. Das Ausgleichselement 88.8 kann insbesondere ein elastisches Element, beispielsweise eine Feder oder ein Gummielement oder dergleichen sein.

[0059] Alternativ kann die Anpresseinheit 88 an einem Handhabungssystem, beispielsweise einem Roboter oder dergleichen, angeschlossen sein. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anbindungen der Anpresseinheit 88, des Werkzeugsystems 46 und/oder der Anschlusseinheit 94 denkbar.

[0060] Zusätzlich umfasst die Anpresseinheit 88 eine Sensoreinrichtung, beispielsweise einen Sensor oder ei-

ne Sensoreinrichtung 88.1, beispielsweise eine Lichtschrankeneinrichtung, eine induktive Einrichtung, eine mechanische Einrichtung etc., zur Erkennung einer Höhe einer Serviette 12 und/oder eines Stapels von Servietten 12 auf dem Förderband 40. Der Sensor oder die Sensoreinrichtung 88.1 zur Erkennung der Stapelhöhe ist an der Adaptereinheit 88.4 der Anpresseinheit 88 ortsfest fixiert.

[0061] Der Sensor 92 erkennt nun den Stapel von Servietten 12 auf dem Förderband 40. Die Höhe des Stapels ist jedoch zunächst nicht bekannt. Dann fährt die Linearachsendeinheit 88.3 mit der Adaptereinheit 88.4 und der an der Adaptereinheit 88.4 befestigten, die ein Eigengewicht aufweisende Welle 88.7 aufnehmenden Führungseinheit 88.5 langsam herunter bis die mit der Welle 88.7 verbundene Greifereinheit 46.1 b die oberste Serviette 12 des Stapels berührt. Hierdurch wird die Abwärtsbewegung der Welle 88.7 gestoppt. Da die Linearachsendeinheit 88.3 mit dem Sensor oder der Sensoreinrichtung 88.1 aber weiter abwärts fährt, bleibt die Welle 88.7 auf Grund ihrer Lagerung in den Gleitlagern 88.6 der Führungseinheit 88.5 stehen, bis sie irgendwann ein Detektionselement des sich mit der Linearachsendeinheit 88.3 mitbewegenden Sensors oder der sich mit der Linearachsendeinheit 88.3 mitbewegenden Sensoreinrichtung 88.1 auslöst, wodurch damit die Höhe des Serviettenstapels bekannt ist. Die zweite und jede weitere Serviette 12 kann danach im Schnellgang angefahren werden, nur die jeweils letzten 2 bis 3 mm Anfahrweg werden wiederum langsam angefahren.

[0062] Beim Aufliegen der Greifereinheit 46.1 b liefert die Welle 88.7 die Masse, um einen definierten Druck auf den Serviettenstapel 12 auszuüben. Sitzt nun die Greifereinheit 46.1 b am Rand des Stapels auf, der in der Regel uneben auf Grund des Saumes der Servietten 12 ist, wird das Ausgleichselement 88.8 gestaucht und die Greifmittel der Greifereinheit 46.1 b können definiert in den Stoff der Serviette 12 eingreifen. Zusätzlich gleicht das Ausgleichselement 88.8 eventuelle Unebenheiten der Serviette 12 aus. Durch die Sensoreinheit 92 wird erkannt, ob ein neuer Serviettenstapel notwendig ist, dessen Höhe gemessen werden muss. Desgleichen wird ein Öffnen der Tür 74 zwischen der zum Vorhalten von ungefalteten Servietten 12 dienenden Bereitstellungseinheit 16 und der Transporteinheit 18 erkannt, so dass ein möglicherweise manuell eingeführter Serviettenstapel auch bemerkt wird, dessen Höhe dann ebenfalls neu eingemessen werden muss. Eine Fehlbedienung der Transporteinheit 18 kann somit sicher verhindert werden.

[0063] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die zur Aufnahme der gefalteten Servietten 12 aus der Falteinheit 10 vorgesehene Lagereinheit 14 stapelbare Kisten 48 zum Befüllen mit gefalteten Servietten 12 auf. Die Kisten 48 sind zu einer Seite und nach oben hin offen ausgeführt und weisen an den beiden einander gegenüberliegenden Seiten Aufnahmen 60.2 für Greifer 60.1 eines Greifsystems 60 auf.

[0064] Die Lagereinheit 14 umfasst eine Lagerstation

50, welche zum Vorhalten von ungefüllten Kisten 48 und zur Aufnahme von gefüllten Kisten 48 vorgesehen ist, eine Befüllstation 52 für eine aktuell zu befüllende Kiste 48, eine Zwischenstation 54, welche zum Vorhalten von ungefüllten Kisten 48 vorgesehen ist, und eine Fördereinrichtung 56, welche zum Transportieren von ungefüllten Kisten 48 aus der Lagerstation 50 in die Befüllstation 52 und/oder die Zwischenstation 54 und zum Transportieren von gefüllten Kisten 48 in die Lagerstation 50 vorgesehen ist. Die Kisten 48 werden vorzugsweise gestapelt in der Lagerstation 50 vorgehalten, hierbei sind mindestens eine Kiste 48 und/oder mindestens ein Kistenstapel 48.1, 48.2 auf zumindest einer fahrbaren Unterlage 58.1, 58.2 aufgenommen. Das Beschicken der Lagerstation 50 mit Kisten 48 und/oder Kistenstapeln 48.1, 48.2 und/oder das Entnehmen der Kisten 48 und/oder Kistenstapel 48.1, 48.2 aus der Lagerstation 50 erfolgt manuell, automatisch und/oder halbautomatisch.

[0065] Die Fördereinrichtung 56 der Lagereinheit 14 weist ein Greifsystem 60 mit Greifern 60.1 auf, welche mit den Greiferaufnahmen 60.2 der Kisten 48 zusammenwirken. Die Fördereinrichtung 56 ist entlang mindestens zweier Achsen 62, 64 beweglich an einer Rahmenkonstruktion 82 der Faltvorrichtung befestigt. Hierzu setzt sich die Rahmenkonstruktion 82 aus zwei in Richtung einer Hochachse 64 verlaufenden und einander gegenüberliegenden Holmen 82a und zwei in Richtung einer Längsachse 62 verlaufenden und einander gegenüberliegenden Führungsschienen 82b zusammen. Die Fördereinrichtung 56 umfasst eine in Richtung einer Hochachse 64 verlaufende, das Greifsystem 60 mit Greifern 60.1 aufweisende Säule 84, die in den Führungsschienen 82b in Richtung der Längsachse 62 verschiebbar gelagert ist. Die Säule 84 ist derart ausgestaltet, dass das Greifsystem 60 mit den Greifern 60.1 in Richtung der Hochachse 64 verschiebbar gelagert ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist hierfür vorzugsweise ein als Riemtrieb und hierbei bevorzugt als Zahnriemenantrieb ausgeführter Antrieb 86 vorgesehen. Ein hier nicht näher dargestellter Antrieb ist zum Bewegen der Säule 84 in den Führungsschienen 82b der Rahmenkonstruktion 82 und der als Riemtrieb ausgeführte Antrieb 86 ist zum Bewegen des Greifsystems 60 entlang der in Richtung der Hochachse 64 verlaufenden Säule 84 der Fördereinrichtung 56 vorgesehen, wobei das Greifsystem 60 an dem Riemen des Riemenantriebs 86 befestigt ist.

[0066] Die Befüllstation 52, in welcher die Kisten 48 vorzugsweise mengenabhängig befüllt werden, ist im Wesentlichen in Höhe der Falteinheit 10 in der Faltvorrichtung angeordnet bzw. befestigt. Vorzugsweise ist die Befüllstation 52 als Ablagefläche zur Aufnahme einer Kiste 48 ausgebildet.

[0067] Vorzugsweise sind die Kistenstapel 48.1, 48.2 auf den fahrbaren Unterlagen 58.1, 58.2 gelagert und lassen sich nach dem Öffnen der Türen 76, 78 des Gehäuses 66 bevorzugt vollständig in Richtung einer Querachse 80 und/oder einer Längsachse 62 aus der Lagerstation 50 der Lagereinheit 14 bzw. aus dem Gehäuse

66 der Faltvorrichtung herausbewegen bzw. herausziehen, wobei dies zum Entnehmen der gefüllten Kisten 48 und zum Beschicken der Lagereinheit 14 mit leeren Kisten 48 dient.

[0068] Zum Bewegen der Kisten 48 ist die Fördereinrichtung 56 mit dem die Greifer 60.1 aufweisenden Greifsystem 60 vorgesehen. Die Fig. 25a bis 25j zeigen eine Darstellung des Bewegungsablaufs der Kisten 48 in der Lagereinheit 14. Fig. 25a zeigt den Ausgangszustand der leeren Kisten 48 in der Lagerstation 50 der Lagereinheit, wobei sich ein erster Kistenstapel 48.1 mit vorzugsweise fünf Kisten 48.1 a bis 48.1 e und ein zweiter Kistenstapel 48.2 mit ebenfalls vorzugsweise fünf Kisten 48.2a bis 48.2e in der Lagerstation 50 befinden. In Fig. 25b wird die oberste, leere Kiste 48.1 a durch die Fördereinrichtung 56 in die Befüllstation 52 transportiert. Während des Befüllens dieser Kiste 48.1 a mit gefalteten Servietten 12 transportiert die Fördereinrichtung 56 gemäß Fig. 25c und 25d die übrigen vier leeren Kisten 48.1 b bis 48.1 e des ersten Kistenstapels 48.1 in die Zwischenstation 54 der Lagereinheit 14, wodurch sich die fahrbare Unterlage 58.1 des ersten Kistenstapels 48.1 nun unbeladen in der Lagerstation 50 befindet. Nach der vollständigen Befüllung der ersten Kiste 48.1 a des ersten Kistenstapels 48.1 transportiert die Fördereinrichtung 56 gemäß Fig. 25e diese nun auf die leere fahrbare Unterlage 58.1 des ersten Kistenstapels 48.1 in der Zwischenstation 50. Anschließend transportiert die Fördereinrichtung 56 gemäß Fig. 25f die oberste Kiste 48.1 e des ersten Kistenstapels 48.1 in die Befüllstation 52. Nach der vollständigen Befüllung dieser Kiste 48.1 e des ersten Kistenstapels 48.1 transportiert die Fördereinrichtung 56 gemäß Fig. 25g diese nun auf die erste Kiste 48.1a in der Lagerstation. Dieser Vorgang nun so lange fortgeführt, bis sich alle gefüllten Kisten 48.1a bis 48.1 e des ersten Kistenstapels 48.1 gemäß Fig. 25h und 25i gestapelt auf der fahrbaren Unterlage 58.1 in der Lagerstation 50 befinden. Das Bewegen der Kisten 48.2a bis 48.2e des zweiten Kistenstapels 48.2 wird in analoger Weise durchgeführt, wobei gemäß Fig. 25j zunächst die oberste, leere Kiste 48.2a des zweiten Kistenstapels 48.2 durch die Fördereinrichtung 56 in die Befüllstation 52 transportiert.

[0069] Bevorzugt weist die Faltvorrichtung eine Überprüfungseinheit 68 auf, welche zur Erkennung von Besteck 22 vorgesehen ist, wobei die Überprüfungseinheit 68 vorzugsweise die Vorhalteeinheit 20 und hierbei insbesondere die Entnahmeeinheit 24 und/oder die Ablegeeinheit 26 überwacht. Bei der Überprüfungseinheit 68 handelt es sich bevorzugt um eine Kamera mit einem Bilderkennungssystem, dessen Signale zur Ansteuerung der Beförderungseinheit 28 vorgesehen sind, so dass die Beförderungseinheit 28 sowohl das richtige Besteck 22 aus der Entnahmeeinheit 24 der Vorhalteeinheit 20 entnimmt als auch der Falteinheit 10 und/oder der Ablegeeinheit 26 der Vorhalteeinheit 20 das richtige Besteck 22 zuführt. Alternativ zur Kamera kann auch ein Scanner oder im einfachsten Fall ein oder mehrere op-

tische Sensoren eingesetzt werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel soll die Überprüfungseinheit 68 zuallererst die Art sowie die Lage des jeweiligen Besteckes 22 und daneben zusätzlich definierte Probleme, wie beispielsweise Beschädigungen, Schmutz etc. erkennen. Zusätzlich löst die Überprüfungseinheit 68 vorzugsweise einen akustischen und/oder optischen Alarm bzw. einen Stopp der Faltvorrichtung aus, wenn ein Fehler beispielsweise in Form von fehlenden, beschmutzten oder beschädigten Besteckteilen entdeckt wird. Fehlgeschlagene Faltungen können erkannt und ggf. wiederholt werden.

[0070] Zusätzlich weist die Faltvorrichtung die in Fig. 17 und 18 dargestellte Banderoliereinheit 70 auf, welche gemäß Fig. 19 zum Banderolieren von gefalteten und/oder mit Besteck 22 bestückten Servietten 12 vorgesehen ist. Die Banderoliereinheit 70 weist eine Abwickleinrichtung 70.1 für das Banderoliermaterial 71, einen Einschlussrahmen 70.2 für das Banderoliermaterial 71 und eine Ablageeinrichtung 70.3 für die Serviette 12 auf. Vorzugsweise dient die Banderoliereinheit zum Banderolieren von Bestecksets und/oder "candle napkins". Als Banderoliermaterial 71 sind vorzugsweise Papier und/oder Folie und/oder Mischformen vorgesehen. Zum Banderolieren wird zunächst eine ungebundene, aber gewickelte Serviette 12 von einem Handhabungssystem, beispielsweise einem Roboter, in die Banderoliereinheit 70 eingelegt. Die Serviette 12 wird mit der Banderole 71 umschlungen. Danach wird die Banderole 71 verschweißt. Anschließend wird das gebundene Set vom Handhabungssystem aus der Banderoliereinheit 70 entnommen.

Bezugszeichenliste

[0071]

10	Falteinheit
12	Serviette
14	Lagereinheit (Aufnehmen gefalteter Servietten aus Falteinheit)
16	Bereitstellungseinheit (Vorhalten ungefalteter Servietten)
18	Transporteinheit (Zuführen ungefalteter Servietten aus Bereitstellungseinheit in Falteinheit)
20	Vorhalteeinheit (Vorhalten von Besteck für Falteinheit)
22	Besteck
24	Entnahmeeinheit (Vorhalteeinheit)
26	Ablegeeinheit (Vorhalteeinheit)
28	Beförderungseinheit (Besteck von Entnahmeeinheit in Ablegeeinheit)
30	Werkzeugsystem (Beförderungseinheit)
30.2	Niederhaltersystem
31.1	Paddel
31.2	Besteckgreifwerkzeug
31.2a	Magneteinheit

31.2b Zentriereinrichtung
 31.3 geschlitztes Rohr
 31.4 Walzeneinheit
 31.5 Fahne
 31.6 Greifeinheit
 32 separater Antrieb (Wickelsystem)
 34 Magazin
 36 Wechselsystem (Beförderungseinheit)
 36.1 handhabungssystemseitiger Adapter
 36.2 werkzeugseitiger Adapter
 40 Förderband (Bereitstellungseinheit)
 42 Reibbelag (Falteinheit)
 44 versenkbare Fixiereinheit (Falteinheit)
 46 Werkzeugsystem (Transporteinheit)
 46.1 Greif- und/oder Wickelsystem
 46.2 Bügelsystem
 46.3 Niederhaltersystem
 46.1a Greifsystem
 46.1b Greifsystem
 46.1c Backengreifsystem
 48 Kisten
 48.1, 48.2 Kistenstapel
 50 Lagerstation (Lagereinheit)
 52 Befüllstation (Lagereinheit)
 54 Zwischenstation (Lagereinheit)
 56 Fördereinrichtung (Lagereinheit)
 58.1, 58.2 fahrbare Unterlage (Lagereinheit)
 60 Greifsystem (Fördereinrichtung)
 60.1 Greifer
 60.2 Greiferaufnahme (Kiste)
 62 Achse (Längsachse Fördereinrichtung)
 64 Achse (Hochachse Fördereinrichtung)
 66 Gehäuse (Faltvorrichtung)
 68 Überprüfungseinheit
 70 Banderoliereinheit
 70.1 Abwickleinrichtung
 70.2 Einschussrahmen
 70.3 Ablageeinrichtung
 71 Banderoliermaterial
 72 Zwischenraum (zw. Lagereinheit u. Bereit-
 stellungseinheit)
 74 Tür (Gehäuse)
 76 Tür (Gehäuse)
 78 Tür (Gehäuse)
 80 Querachse
 82 Rahmenkonstruktion
 82a Holm (Fördereinrichtung)
 82b Führungsschiene (Fördereinrichtung)
 84 Säule (Fördereinrichtung)
 86 Riementrieb (Fördereinrichtung)
 88 Anpresseinheit
 88.1 Sensor oder Sensoreinrichtung
 88.2 Antrieb
 88.3 Linearachseneinheit
 88.4 Adaptereinheit
 88.5 Führungseinheit
 88.6 Gleitlager
 88.7 Welle

88.8 Ausgleichselement
 88.9 Adapterelement
 90 Rahmenkonstruktion (Transporteinheit)
 92 Sensoreinheit (Transporteinheit)
 5 94 Anschlusseinheit

Patentansprüche

- 10 1. Faltvorrichtung zum Falten biegeschlaffer Werkstoffteile (12) mit einer Falteinheit (10), welche zum Falten von einzelnen biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) vorgesehen ist, einer Lagereinheit (14), welche zur Aufnahme der gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) aus der Falteinheit (10) vorgesehen ist, einer Bereitstellungseinheit (16), welche zum Vorhalten von ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) vorgesehen ist, und einer Transporteinheit (18), welche zum Zuführen der ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) aus der Bereitstellungseinheit (16) in die Falteinheit (10) vorgesehen ist, und mit einer Vorhalteeinheit (20), welche zum Vorhalten von Garniturteilen (22) für die Falteinheit (10) vorgesehen ist, wobei die zum Vorhalten von Garniturteilen (22) für die Falteinheit (10) vorgesehene Vorhalteeinheit (20) eine Entnahmeeinheit (24) zum Lagern von unsortierten Garniturteilen (22) und eine Ablegeeinheit (26) zum Aufnehmen von sortierten Garniturteilen (22) umfasst und die Faltvorrichtung eine Beförderungseinheit (28) zum Befördern der Garniturteile (22) aus der Entnahmeeinheit (24) in die Ablegeeinheit (26) der Vorhalteeinheit (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beförderungseinheit (28) ein Greif- und/oder Wickelsystem und/oder ein Niederhaltersystem (30.2) und/oder ein Bügelsystem aufweist.
- 25 2. Faltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Greif- und/oder Wickelsystem und/oder das Bügelsystem (30.2) und/oder das Niederhaltersystem als Werkzeugsystem (30) eines Handhabungssystems ausgebildet ist.
- 30 3. Faltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wickelsystem als Werkzeugsystem (30) des Handhabungssystems ausgeführt ist oder einen separaten Antrieb (32) aufweist.
- 35 4. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** ein Magazin (34), welches zum Bereitstellen von Werkzeugsystemen (30) für die Beförderungseinheit (28) vorgesehen ist.
- 40 5. Faltvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beförderungseinheit (28) ein Wechselsystem (36) zum Wechseln von in dem Magazin (34) bereitgestellten Werkzeugsystemen (30) aufweist.
- 45 50

6. Faltvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wechselsystem (36) einen handhabungssystemseitigen Adapter (36.1) und einen werkzeugseitigen Adapter (36.2) umfasst.
7. Faltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Vorhalten von biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) vorgesehene Bereitstellungseinheit (16) ein in Richtung einer Längsachse (62) entlang eines Vorschubweges geführtes Förderband (40) zum Befüllen mit ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) aufweist.
8. Faltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Falten einzelner biegeschlaffer Werkstoffteile (12) vorgesehene Falteinheit (10) als Tisch ausgebildet ist, der mit einem Reibbelag (42) und/oder einer versenkbaren Fixiereinheit (44) und/oder einer Unterdruckeinrichtung und/oder einer Separiervorrichtung und/oder einer Niederhaltervorrichtung versehen ist.
9. Faltvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tisch (10) drehbar ausgeführt ist.
10. Faltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Zuführen der ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteile (12) aus der Bereitstellungseinheit (16) in die Falteinheit (10) vorgesehene Transporteinheit (18) ein Greif- und/oder Wickelsystem (46.1) und/oder ein Bügelsystem (46.2) und/oder ein Niederhaltersystem (46.3) aufweist.
11. Faltvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Greif- und/oder Wickelsystem (46.1) und/oder das Bügelsystem (46.2) und/oder das Niederhaltersystem (46.3) als Werkzeugsystem (46) eines Handhabungssystems, insbesondere eines Roboters, ausgebildet ist.
12. Faltvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Greif- und/oder Wickelsystem (46.1) als Nadel- und/oder Bernoulli-Venturi- und/oder Coanda- und/oder mechanisches Greifsystem (46.1 a) und/oder Fingergreifsystem und/oder Backengreifsystem (46.1c) ausgebildet ist.
13. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Greifsystem (46.1 b) über eine Anpresseinheit (88) mit dem Handhabungssystem oder einer Rahmenkonstruktion (90) der Faltvorrichtung verbunden ist.
14. Faltvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresseinheit (88) einen Sensor oder eine Sensoreinrichtung (88.1) zur Erkennung einer Höhe eines Stapels auf dem Förderband (40) aufweist.
15. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinheit (18) eine Sensoreinheit (92) zur Erkennung von biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) auf dem Förderband (40) aufweist.
16. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Falteinheit (10) mit dem Werkzeugsystem (46) der Transporteinheit (18) und/oder dem Werkzeugsystem (30) der Beförderungseinheit (28) zusammenwirkt.
17. Faltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Aufnahme der gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteile (12) aus der Falteinheit (10) vorgesehene Lagereinheit (14) stapelbare Kisten (48) zum Befüllen mit gefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) aufweist.
18. Faltvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinheit (14) eine Lagerstation (50), welche zum Vorhalten von ungefüllten Kisten (48) und zur Aufnahme von gefüllten Kisten (48) vorgesehen ist, eine Befüllstation (52), für eine aktuell zu befüllende Kiste (48), eine Zwischenstation (54), welche zum Vorhalten von ungefüllten Kisten (48) vorgesehen ist, und eine Fördereinrichtung (56), welche zum Transportieren von ungefüllten Kisten (48) aus der Lagerstation (50) in die Befüllstation (52) und/oder die Zwischenstation (54) und zum Transportieren von gefüllten Kisten (48) in die Lagerstation (50) vorgesehen ist, umfasst.
19. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kisten (48) gestapelt in der Lagerstation (50) vorgehalten werden.
20. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Kiste (48) und/oder mindestens ein Kistenstapel (48.1, 48.2) auf zumindest einer fahrbaren Unterlage (58.1, 58.2) aufgenommen sind.
21. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beschieben der Lagerstation (50) mit Kisten (48) und/oder Kistenstapeln (48.1, 48.2) und/oder das Entnehmen der Kisten (48) und/oder Kistenstapel (48.1, 48.2) aus der Lagerstation (50) manuell, automatisch und/oder halbautomatisch erfolgt.

22. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinrichtung (56) ein Greifsystem (60) mit Greifern (60.1) aufweist, welche mit Greiferaufnahmen (60.2) der Kisten (48) zusammenwirken.
23. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinrichtung (56) entlang mindestens zweier Achsen (62, 64) beweglich an einer Rahmenkonstruktion (82) der Faltvorrichtung befestigt ist.
24. Faltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Überprüfungseinheit (68), welche zur Erkennung von Be-
steck (22) vorgesehen ist.
25. Faltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Banderolier-
einheit (70), welche zum Banderolieren von gefal-
tenen biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) vorgesehen
ist.
26. Verfahren zum Falten biegeschlaffer Werkstoffteile
(12) und Bestücken der biegeschlaffen Werkstofftei-
le (12) mittels einer Faltvorrichtung, die eine Faltein-
heit (10), welche zum Falten von einzelnen biege-
schlaffen Werkstoffteilen (12) vorgesehen ist, eine
Lagereinheit (14), welche zur Aufnahme der gefal-
teten biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) aus der
Falteinheit (10) vorgesehen ist, eine Bereitstellungse-
inheit (16), welche zum Vorhalten von ungefalteten
biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) vorgesehen ist,
eine Transporteinheit (18), welche zum Zuführen der
ungefalteten biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) aus
der Bereitstellungseinheit (16) in die Falteinheit (10)
vorgesehen ist, und/oder eine Beförderungseinheit
(28), welche zum Befördern von Garniturteilen (22)
aus einer Entnahmeeinheit (24) einer Vorhalteein-
heit (20), welche zum Vorhalten von Garniturteilen
(22) für die Falteinheit (10) vorgesehen ist, in eine
Ablegeeinheit (26) der Vorhalteeinheit (20) vorgese-
hen ist, aufweist, wobei das Falten der biegeschlaf-
fen Werkstoffteile (12) und das Bestücken der bie-
geschlaffen Werkstoffteile (12) mit mindestens ein-
em Garniturteil (22) automatisch erfolgt, wobei in
der Falteinheit (10), der Bereitstellungseinheit (16),
der Transporteinheit (18) und/oder der Beförde-
rungseinheit (28) mindestens ein Greif- und/oder Wi-
ckelsystem eines Handhabungssystems eingesetzt
wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Handha-
bungssystem ein Roboter eingesetzt wird.
27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Greif-und/oder Wickelsystem
(30.1) des Handhabungssystems einen Antrieb auf-
weist, der hydraulisch, mechanisch, pneumatisch
oder elektrisch betrieben wird und/oder, dass ein
- Arm des Handhabungssystems sowohl Rotations-
bewegungen als auch lineare Bewegungen des
Handhabungssystemarmes ermöglicht.
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** in der Entnahmeeinheit (24)
der Vorhalteeinheit (20) unsortiert vorliegende Gar-
nitureile (22) durch die Beförderungseinheit (28)
sortiert in der Ablegeeinheit (26) der Vorhalteeinheit
(20) abgelegt werden.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28, **da-
durch gekennzeichnet, dass** zur Erkennung von
einem Garniturteil (22) und/oder einem biegeschlaf-
fen Werkstoffteils (12) eine Überprüfungseinheit (68)
eingesetzt wird.
30. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** als Überprüfungseinheit (68) eine
Kamera mit einem Bilderkennungssystem, ein Scan-
ner oder ein oder mehrere optische Sensoren ein-
gesetzt werden.
31. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Überprüfungseinheit (68)
die Lage und Art des jeweiligen Garniturteiles (22)
und/oder die Lage des biegeschlaffen Werkstoffteils
(12) und Beschädigungen und/oder Schmutz er-
kennt.
32. Verfahren nach einem der Anspruch 29 bis 31, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Überprüfungsein-
heit (68) bei Erkennung eines Fehlers einen akusti-
schen und/oder optischen Alarm oder einen Stopp
der Faltvorrichtung auslöst.
33. Verfahren nach einem der Anspruch 29 bis 33, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Überprüfungsein-
heit (68) fehlgeschlagene Faltungen erkennt und gg-
fls. wiederholt.
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 33, **da-
durch gekennzeichnet, dass** zur Erkennung von
biegeschlaffen Werkstoffteilen (12) auf dem Förder-
band (40) in der Transporteinheit (18) eine Sensor-
einheit (92) eingesetzt wird.
35. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 34, **da-
durch gekennzeichnet, dass** **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** als Faltvorrichtung eine Faltvorrich-
tung nach einem der Ansprüche 1 bis 25 eingesetzt
wird.

Claims

1. Folding device for folding non-rigid material parts (12) with a folding unit (10), which is envisaged for

- the folding of individual non-rigid material parts (12), a storage unit (14) envisaged for receiving the folded non-rigid material parts (12) from the folding unit (10), a supplying unit (16) which is envisaged for holding a stock of non-rigid material parts (12), and a transporting unit (18) which is envisaged for supplying the unfolded non-rigid material parts (12) from the supplying unit (16) into the folding unit (10) and with a stocking unit (20) which is envisaged for stocking fitting parts (22) for the folding unit (10), wherein the stocking unit (20) for stocking fitting parts (22) for the folding unit (10) comprises a removal unit (24) for storing unsorted fitting parts (22) and a repository unit (26) for receiving sorted fittings parts (22) and the folding unit has a conveying unit (28) for conveying fittings parts (22) from the removal unit (24) into the repository unit (26) of the stocking unit (20) **characterised in that** the conveying unit (28) has a gripping and/or winding system and/or a holding-down system (30.2) and/or a clamping system.
2. Folding device according to claim 1 **characterised in that** the gripping and/or winding system and/or the ironing system (30.2) and/or the holding-down system is designed as a tool system (30) of a handling system.
 3. Folding device according to claim 1 or 2 **characterised in that** the winding system (30.1a) is designed as a tool system (30) of the handling system or has a separate drive (32).
 4. Folding device according to any one of claims 1 to 3 **characterised by** a store (34) envisaged for providing tool systems (30) for the conveying unit (28).
 5. Folding device according to claim 4 **characterised in that** the conveying unit (28) has an exchanging system (36) for exchanging tool systems (30) provided in the store (34).
 6. Folding device according to claim 5 **characterised in that** the exchanging system (36) comprises an adapter (36.1) on the handling system side and an adapter (36.2) on the tool side.
 7. Folding device according to any one of the preceding claims **characterised in that** the supplying unit (16) envisaged for holding a stock of non-rigid material parts (12) has a conveyor belt (40) for loading with unfolded non-rigid material parts (12) which has a travel path in the direction of a longitudinal axis (62).
 8. Folding device according to any one of the preceding claims **characterised in that** the folding device (10) envisaged for folding individual non-rigid material parts (12) is designed as a table which is provided with a friction coating (42) and/or a retractable fixing unit (44) and/or a negative pressure device and/or a separating device and/or a holding-down device.
 9. Folding device according to claim 8 **characterised in that** the table (10) is designed to be rotatable.
 10. Folding device according to any one of the preceding claims **characterised in that** the transporting unit (18) envisaged for feeding the unfolded non-rigid material parts (12) from the supplying unit (16) into the folding unit (10) has a gripping and/or winding system (46.1) and/or a clamping system (46.2) and/or a holding-down system (46.3).
 11. Folding device according to claim 10 **characterised in that** the gripping and/or winding system (46.1) and/or the clamping system (46.2) and/or the holding-down system (46.3) is designed as a tool system (46) of a handling system, more particularly of a robot.
 12. Folding device according to claim 10 or 11 **characterised in that** the gripping and/or winding system (46.1) is designed as a needle and/or Bernoulli-Venturi and/or Coanda and/or mechanical gripping system (46.1a) and/or finger gripping system and/or jaw gripping system (46.1c).
 13. Folding device according to any one of claims 10 to 12 **characterised in that** the gripping system (46.1b) is connected to the handling system or a frame structure (90) of the folding device by means of a pressing unit (88).
 14. Folding device according to claim 13 **characterised in that** the pressing unit (88) has a sensor or a sensor device (88.1) for detecting a height of a stack on the conveyor belt (40).
 15. Folding device according to any one of claims 10 to 14 **characterised in that** the transporting unit (18) has a sensor unit (92) for detecting non-rigid material parts (12) on the conveyor belt (40).
 16. Folding device according to any one of claims 2 to 11 **characterised in that** the folding device (10) interacts with the tool system (46) of the transporting unit (18) and/or the tool system (30) of the conveying unit (28).
 17. Folding device according to any one of the preceding claims **characterised in that** the storage unit (14) envisaged for receiving the folded non-rigid material parts (12) from the folding unit (10) has stackable boxes (48) for filling with folded non-rigid material parts (12).
 18. Folding device according to claim 17 **characterised**

- in that** the storage unit (14) comprises a storage station (50), which is envisaged for the provision of unfilled boxes (48) and for receiving filled boxes (48), a filling station (52) for a box (48) currently to be filled, an intermediate station (54), which is envisaged for the provision of unfilled boxes (48) and a conveying device (56) is envisaged for transporting unfilled boxes (48) from the storage station (50) to the filling station (52) and/or the intermediate station (54) and for transporting filled boxes (48) to the storage station (50).
19. Folding device according to any one of claims 17 or 18 **characterised in that** the boxes (48) are kept available stacked in the storage station (50).
20. Folding device according to any one of claims 16 to 19 **characterised in that** at least one box (48) and or at least one box stack (48.1, 48.2) is received on at least one movable support (58.1, 58.2).
21. Folding device according to any one of claims 16 to 20 **characterised in that** the supplying of the storage station (50) with boxes (48) and/or box stacks (48.1, 48.2) and/or the removal of boxes (48) and/or box stacks from the storage station (50) takes place manually, automatically and/or semi-automatically.
22. Folding device according to any one of claims 18 to 21 **characterised in that** the conveying device (56) has a gripping system (60) with grips (60.1) which interact with grip receptacles (60.2) of the boxes (48).
23. Folding device according to any one of claims 18 to 21 **characterised in that** the conveying device (56) is attached to a frame structure (82) of the folding device and is movable along at least two axes (62, 64).
24. Folding device according to any one of the preceding claims **characterised by** a checking unit (68) which is envisaged for detecting utensils (22).
25. Folding device according to any one of the preceding claims **characterised by** a banding unit (70) which is envisaged for the banding of folded non-rigid material parts (12).
26. Method of folding non-rigid material parts (12) and fitting out the non-rigid material parts (12) by means of a folding device which has a folding unit (10), which is envisaged for folding individual non-rigid material parts (12), a storage unit (14), which is envisaged for receiving the folded non-rigid material parts (12) from the folding unit (10), a supplying unit (16), which is envisaged for holding a stock of unfolded non-rigid material parts (12), a transporting unit (18), which is envisaged for feeding the unfolded non-rigid material parts (12) from the supplying unit (16) into the folding unit (10), and/or a conveying unit (28), envisaged for conveying fitting parts (22) from a removal unit (24) of a stocking unit (20), which is envisaged for the stocking of fittings parts (22) for the folding unit (10), into a repository unit (26) of the stocking unit (20), wherein the folding of the non-rigid material parts (12) and the fitting of the non-rigid material parts (12) with at least one fitting part (22) takes place automatically, wherein in the folding unit (10), the supplying unit (16), the transporting unit (18) and/or in the conveying unit (28) at least one gripping and/or winding system of a handling system is used, **characterised in that** a robot is used as the handling system.
27. Method according to claim 26 **characterised in that** the gripping and/or winding system (30.1) of the handling system has a drive which is hydraulically, mechanically, pneumatically or electrically operated and/or **in that** an arm of the handling system permits both rotational movements as well as linear movement of the handling system arm.
28. Method according to claim 26 or 27 **characterised in that** unsorted fittings parts (22) present in the removal unit (24) of the stocking unit (20) are placed, sorted, by the conveying unit (28) in the repository unit (26) of the stocking unit (20).
29. Method according to any one of claims 26 to 28 **characterised in that** in order to detect a fitting part (22) and/or a non-rigid material part (12) a checking unit (68) is used.
30. Method according to claim 29 **characterised in that** a camera with an image recognition system, a scanner or several optical sensors are used as the checking unit (68).
31. Method according to claim 29 or 30 **characterised in that** the checking unit (68) detects the position and type of the relevant fitting piece (22) and/or the position of the non-rigid material part (12) and damage and/or dirt.
32. Method according to any one of claims 29 to 31 **characterised in that** on detecting a fault, the checking unit (68) triggers an acoustic and/or optical alarm or a stoppage of the folding device.
33. Method according to any one of claims 29 to 33 **characterised in that** the checking unit (68) detects unsuccessful folds and repeats them if necessary.
34. Method according to any one of claims 27 to 33 **characterised in that** in order to detect non-rigid material part (12) a sensor unit (92) is used on the conveyor

belt (40) in the transport unit (18).

35. Method according to any one of claims 27 to 34 **characterised in that** a folding device in accordance with any one of claims 1 to 25 is used as the folding device.

Revendications

1. Dispositif de pliage pour le pliage de pièces de matériau souples (12) avec une unité de pliage (10), laquelle est prévue pour le pliage de pièces de matériau souples (12) individuelles, une unité de stockage (14), laquelle est prévue pour recevoir les pièces de matériau souples (12) pliées provenant de l'unité de pliage (10), une unité de fourniture (16), laquelle est prévue pour la mise à disposition de pièces de matériau souples (12) non pliées, et une unité de transport (18), laquelle est prévue pour amener les pièces de matériau souples (12) non pliées depuis l'unité de fourniture (16) jusque dans l'unité de pliage (10), et avec une unité de mise à disposition (20), laquelle est prévue pour la mise à disposition de pièces de garniture (22) pour l'unité de pliage (10), l'unité de mise à disposition (20) prévue pour la mise à disposition de pièces de garniture (22) pour l'unité de pliage (10) comprenant une unité de prélèvement (24) pour le stockage de pièces de garniture (22) non triées et une unité de dépose (26) pour la réception de pièces de garniture (22) triées, et le dispositif de pliage présentant une unité d'acheminement (28) pour l'acheminement des pièces de garniture (22) depuis l'unité de prélèvement (24) jusque dans l'unité de dépose (26) de l'unité de mise à disposition (20), **caractérisé en ce que** l'unité d'acheminement (28) présente un système de préhension et/ou d'enroulement et/ou un système à serre-flanc (30.2) et/ou un système à étrier.
2. Dispositif de pliage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de préhension et/ou d'enroulement et/ou le système à étrier (30.2) et/ou le système à serre-flanc sont réalisés en tant que système d'outils (30) d'un système de manipulation.
3. Dispositif de pliage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le système d'enroulement (30.1a) est réalisé en tant que système d'outils (30) du système de manipulation ou bien présente une commande (32) distincte.
4. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** un magasin (34), lequel est prévu pour la mise à disposition de systèmes d'outils (30) pour l'unité d'acheminement (28).
5. Dispositif de pliage selon la revendication 4, **carac-**

térisé en ce que l'unité d'acheminement (28) présente un système de changement (36) pour le changement de systèmes d'outils (30) mis à disposition dans le magasin (34).

6. Dispositif de pliage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le système de changement (36) comprend un adaptateur (36.1) côté système de manipulation et un adaptateur (36.2) côté outils.
7. Dispositif de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de fourniture (16) prévue pour la mise à disposition de pièces de matériau souples (12) présente une bande transporteuse (40) guidée en direction d'un axe longitudinal (62) le long d'un trajet d'avance pour le remplissage avec des pièces de matériau souples (12) non pliées.
8. Dispositif de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de pliage (10) prévue pour le pliage de pièces de matériau souples (12) individuelles est réalisée en tant que table, laquelle est munie d'une garniture de friction (42) et/ou d'une unité de fixation (44) escamotable et/ou d'un dispositif de dépression et/ou d'un dispositif de séparation et/ou d'un dispositif de serre-flanc.
9. Dispositif de pliage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la table (10) est réalisée de manière à pouvoir tourner.
10. Dispositif de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de transport (18) prévue pour l'amenée des pièces de matériau souples (12) non pliées depuis l'unité de fourniture (16) jusque dans l'unité de pliage (10) présente un système de préhension et/ou d'enroulement (46.1) et/ou un système à étrier (46.2) et/ou un système à serre-flanc (46.3).
11. Dispositif de pliage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le système de préhension et/ou d'enroulement (46.1) et/ou le système à étrier (46.2) et/ou le système à serre-flanc (46.3) sont réalisés en tant que système d'outils (46) d'un système de manipulation, en particulier d'un robot.
12. Système de pliage selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le système de préhension et/ou d'enroulement (46.1) est réalisé en tant que système de préhension à aiguilles et/ou Bernoulli-Venturi et/ou Coanda et/ou mécanique (46.1a) et/ou système de préhension à doigts et/ou système de préhension à mâchoires (46.1c).
13. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** le système de pré-

hension (46.1b) est relié, par l'intermédiaire d'une unité de d'application par pression (88), au système de manipulation ou à une construction de cadre (90) du dispositif de pliage.

14. Dispositif de pliage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'unité d'application par pression (88) présente un détecteur ou un dispositif de détection (88.1) pour la reconnaissance d'une hauteur d'une pile sur la bande transporteuse (40).
15. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** l'unité de transport (18) présente une unité de détection (92) pour la reconnaissance de pièces de matériau souples (12) sur la bande de transport (40).
16. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 2 à 11, **caractérisé en ce que** l'unité de pliage (10) coopère avec le système d'outils (46) de l'unité de transport (18) et/ou le système d'outils (30) de l'unité d'acheminement (28).
17. Dispositif de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de stockage (14) prévue pour la réception des pièces de matériau souples (12) pliées provenant de l'unité de pliage (10) présente des caisses (48) empilables pour le remplissage avec des pièces de matériau souples (12) pliées.
18. Dispositif de pliage selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'unité de stockage (14) comprend une station de stockage (50), laquelle est prévue pour la mise à disposition de caisses (48) non remplies et pour la réception de caisses (48) remplies, une station de remplissage (52) pour une caisse (48) à remplir actuellement, une station intermédiaire (54), laquelle est prévue pour la mise à disposition de caisses (48) non remplies, et un dispositif d'acheminement (56), lequel est prévu pour transporter des caisses (48) non remplies depuis la station de stockage (50) jusqu'à la station de remplissage (52) et/ou la station intermédiaire (54) et pour transporter des caisses (48) remplies dans la station de stockage (50).
19. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 17 ou 18, **caractérisé en ce que** les caisses (48) sont mises à disposition de manière empilée dans la station de stockage (50).
20. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 16 à 19, **caractérisé en ce que** au moins une caisse (48) et/ou au moins une pile de caisses (48.1, 48.2) sont réceptionnées sur au moins un support mobile (58.1, 58.2).

21. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 16 à 20, **caractérisé en ce que** l'approvisionnement de la station de stockage (50) avec des caisses (48) et/ou des piles de caisses (48.1, 48.2) et/ou le retrait des caisses (48) et/ou des piles de caisses (48.1, 48.2) de la station de stockage (50) s'effectue de manière manuelle, automatique et/ou semi-automatique.
22. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 18 à 21, **caractérisé en ce que** le dispositif d'acheminement (56) présente un système de préhension (60) avec des préhenseurs (60.1), lesquels coopèrent avec des logements de préhenseur (60.2) des caisses (48).
23. Dispositif de pliage selon l'une des revendications 18 à 22, **caractérisé en ce que** le dispositif d'acheminement (56) est fixé de manière mobile le long d'au moins deux axes (62, 64) sur une construction de cadre (82) du dispositif de pliage.
24. Dispositif de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une unité de vérification (68), laquelle est prévue pour la reconnaissance de couverts (22).
25. Dispositif de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une unité de banderolage (70), laquelle est prévue pour le banderolage de pièces de matériau souples (12) pliées.
26. Procédé pour le pliage de pièces de matériau souples (12) et le garnissage des pièces de matériau souples (12) à l'aide d'un dispositif de pliage, lequel présente une unité de pliage (10), laquelle est prévue pour le pliage de pièces de matériau souples (12) individuelles, une unité de stockage (14), laquelle est prévue pour la réception des pièces de matériau souples (12) pliées provenant de l'unité de pliage (10), une unité de fourniture (16), laquelle est prévue pour la mise à disposition de pièces de matériau souples (12) non pliées, une unité de transport (18), laquelle est prévue pour l'amenée des pièces de matériau souples (12) non pliées depuis l'unité de fourniture (16) jusqu'à l'unité de pliage (10), et/ou une unité d'acheminement (28), laquelle est prévue pour l'acheminement de pièces de garniture (22) depuis une unité de prélèvement (24) d'une unité de mise à disposition (20), laquelle est prévue pour la mise à disposition de pièces de garniture (22) pour l'unité de pliage (10), jusqu'à une unité de dépose (26) de l'unité de mise à disposition (20), dans lequel le pliage des pièces de garniture souples (12) et le garnissage des pièces de matériau souples (12) avec au moins une pièce de garniture (22) s'effectue automatiquement, au moins un système de préhension et/ou d'enroulement d'un système de manipu-

lation étant utilisé dans l'unité de pliage (10), l'unité de fourniture (16), l'unité de transport (18) et/ou l'unité d'acheminement (28), **caractérisé en ce que** l'on utilise un robot en guise de système de manipulation.

27. Procédé selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** le système de préhension et/ou d'enroulement (30.1) du système de manipulation présente une commande, laquelle fonctionne de manière hydraulique, mécanique, pneumatique ou électrique, et/ou **en ce qu'**un bras du système de manipulation permet des mouvements de rotation tout comme également des mouvements linéaires du bras du système de manipulation.
28. Procédé selon la revendication 26 ou 27, **caractérisé en ce que**, dans l'unité de prélèvement (24) de l'unité de mise à disposition (20), des pièces de garniture (22) présentes de manière non triée sont déposées de manière triée par l'unité d'acheminement (28) dans l'unité de dépose (26) de l'unité de mise à disposition (20).
29. Procédé selon l'une des revendications 26 à 28, **caractérisé en ce que**, pour la reconnaissance d'une pièce de garniture (22) et/ou d'une pièce de matériau souple (12), on utilise une unité de vérification (68).
30. Procédé selon la revendication 29, **caractérisé en ce que**, en guise d'unité de vérification (68), on utilise une caméra avec un système de reconnaissance d'image, un scanner ou un ou plusieurs détecteurs optiques.
31. Procédé selon la revendication 29 ou 30, **caractérisé en ce que** l'unité de vérification (68) reconnaît la position et le type de la pièce de garniture (22) respective et/ou la position de la pièce de matériau souple (12) et des endommagements et/ou salissures.
32. Procédé selon l'une des revendications 29 à 31, **caractérisé en ce que**, en cas de reconnaissance d'une erreur, l'unité de vérification (68) déclenche une alarme acoustique et/ou optique ou un arrêt du dispositif de pliage.
33. Procédé selon l'une des revendications 29 à 33, **caractérisé en ce que** l'unité de vérification (68) reconnaît des pliages non réussis et les répète le cas échéant.
34. Procédé selon l'une des revendications 27 à 33, **caractérisé en ce que**, pour la reconnaissance de pièces de matériau souples (12) sur la bande transporteuse (40), on utilise une unité de détection (92) dans l'unité de transport (18).

35. Procédé selon l'une des revendications 27 à 34, **caractérisé en ce que** l'on utilise, en guise de dispositif de pliage, un dispositif de pliage selon l'une des revendications 1 à 25.

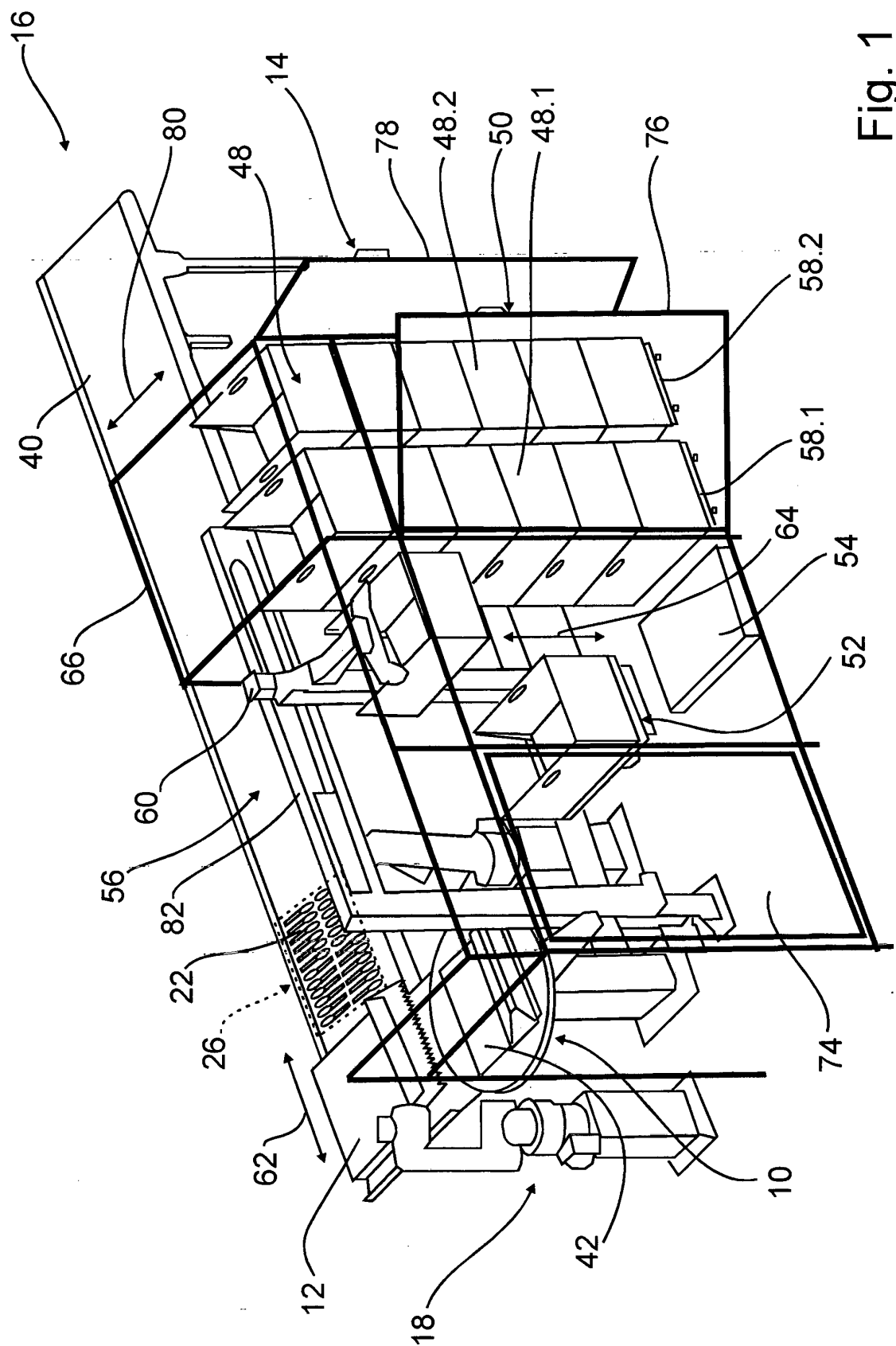


Fig. 1

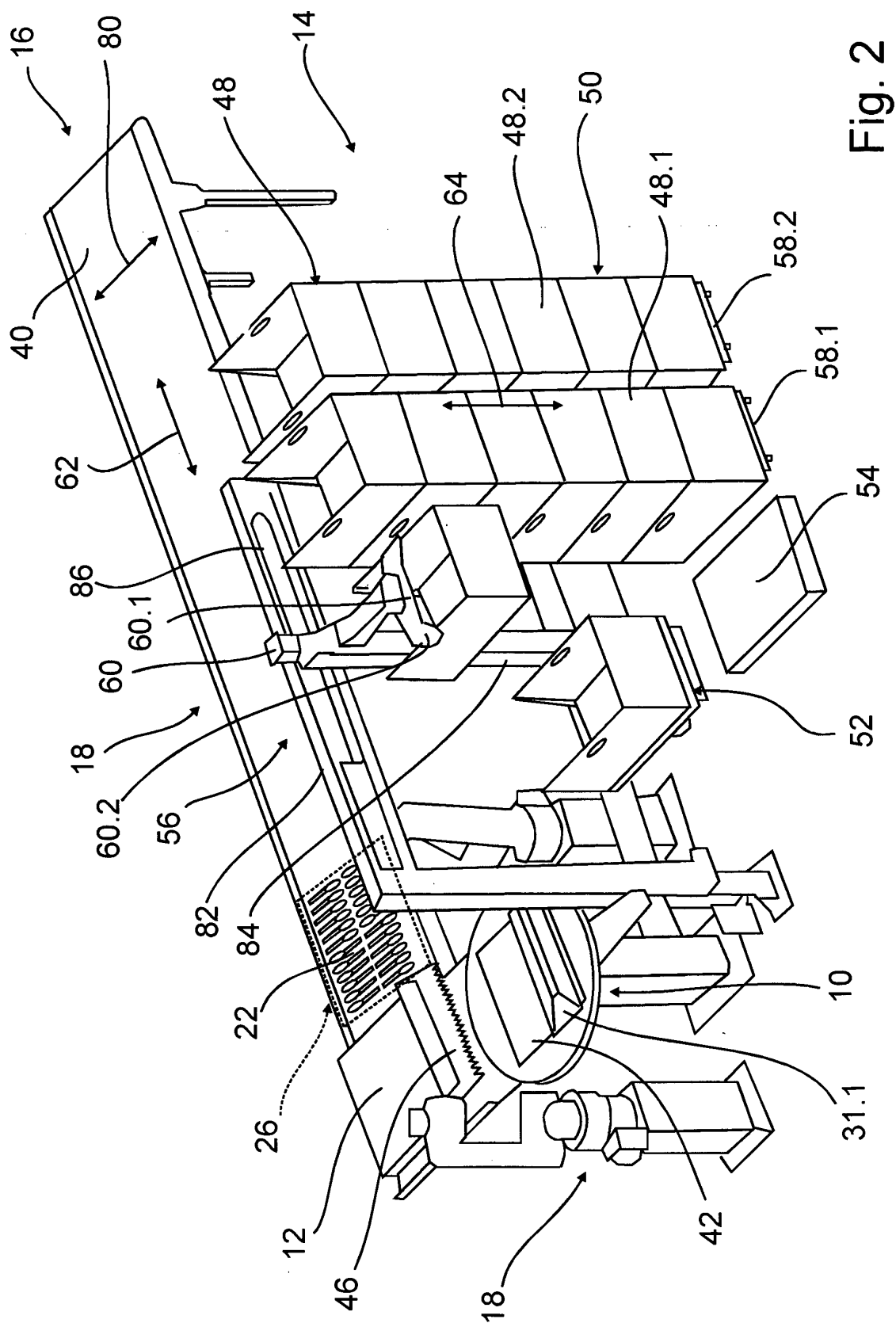


Fig. 2

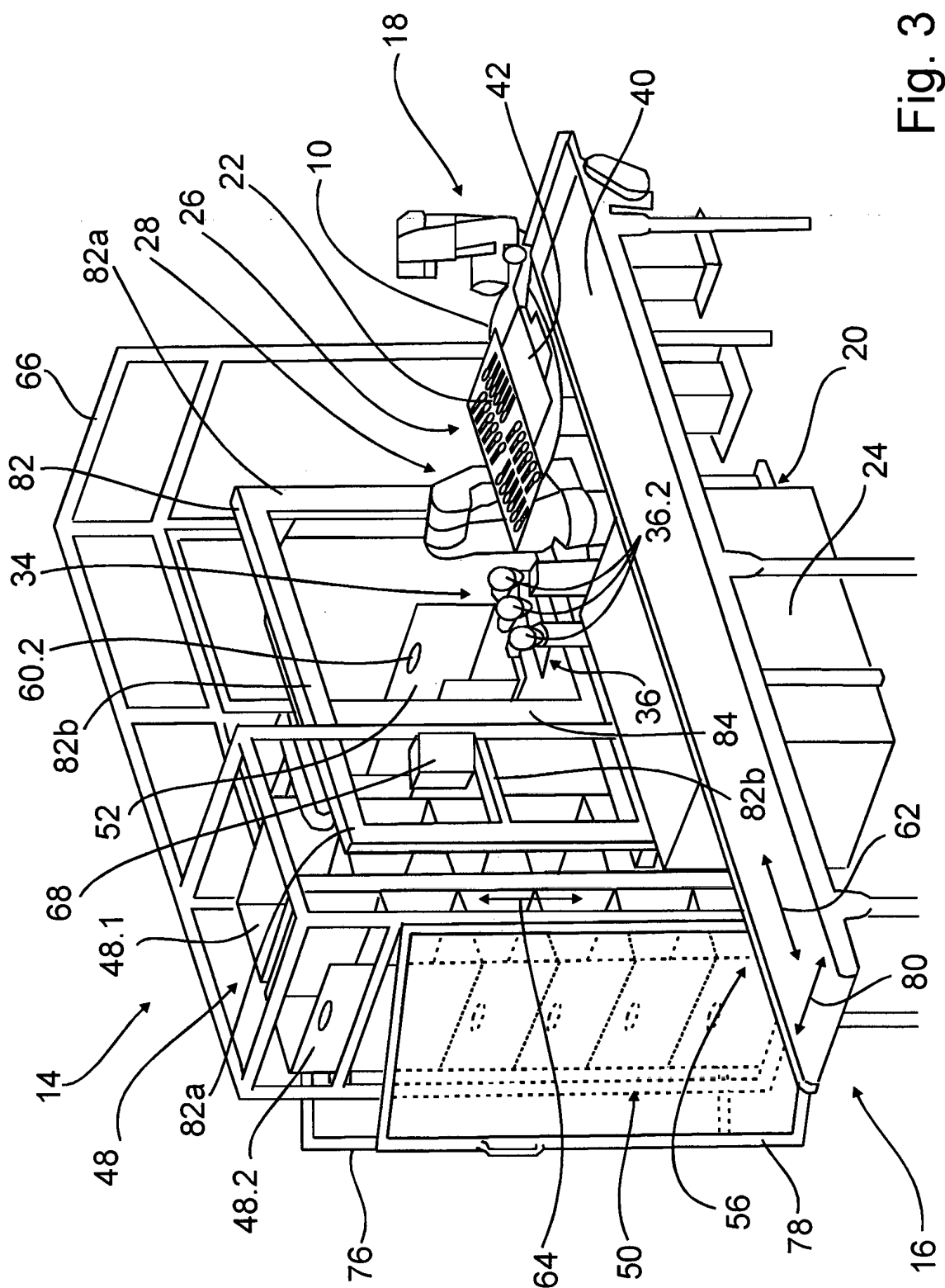
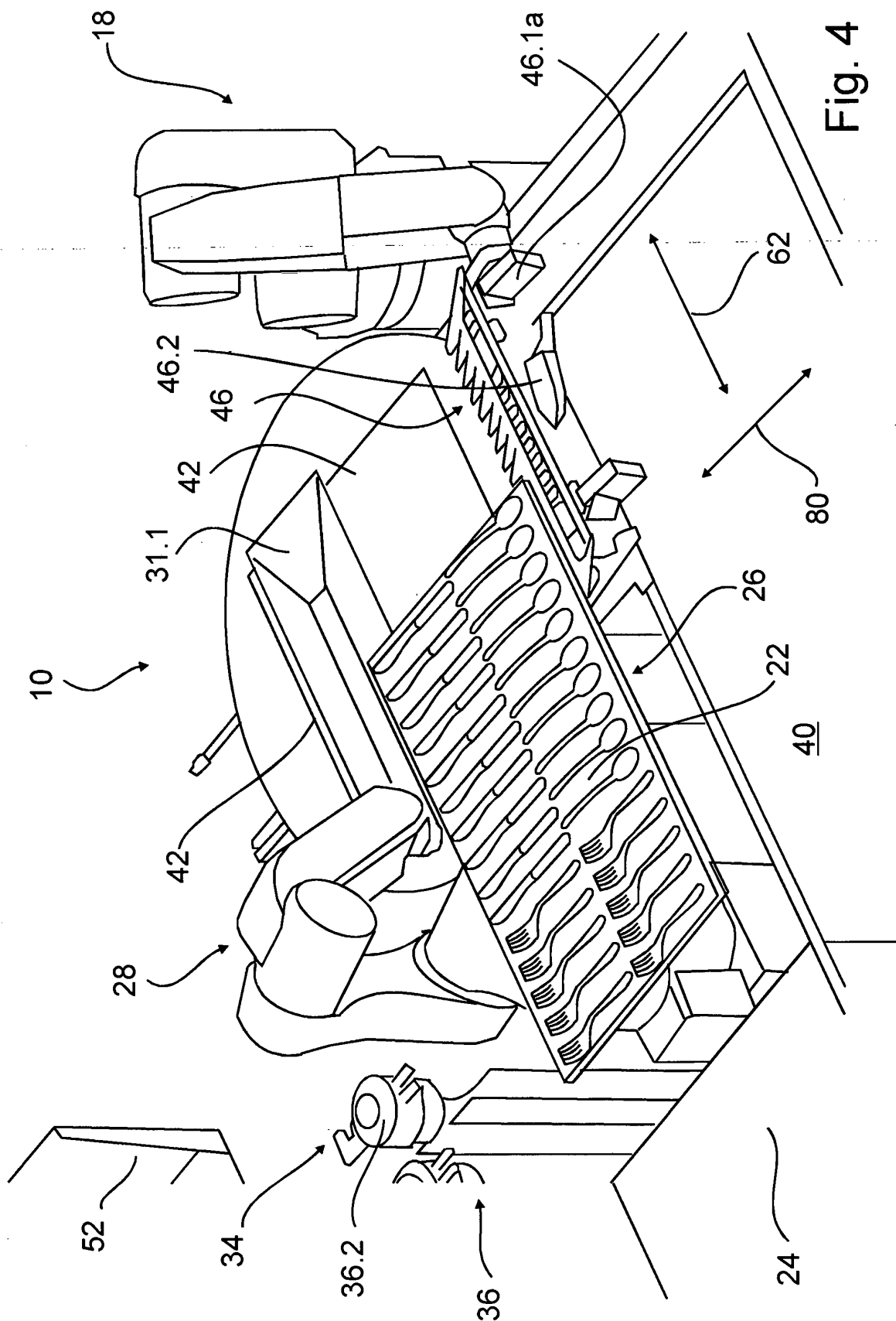


Fig. 3



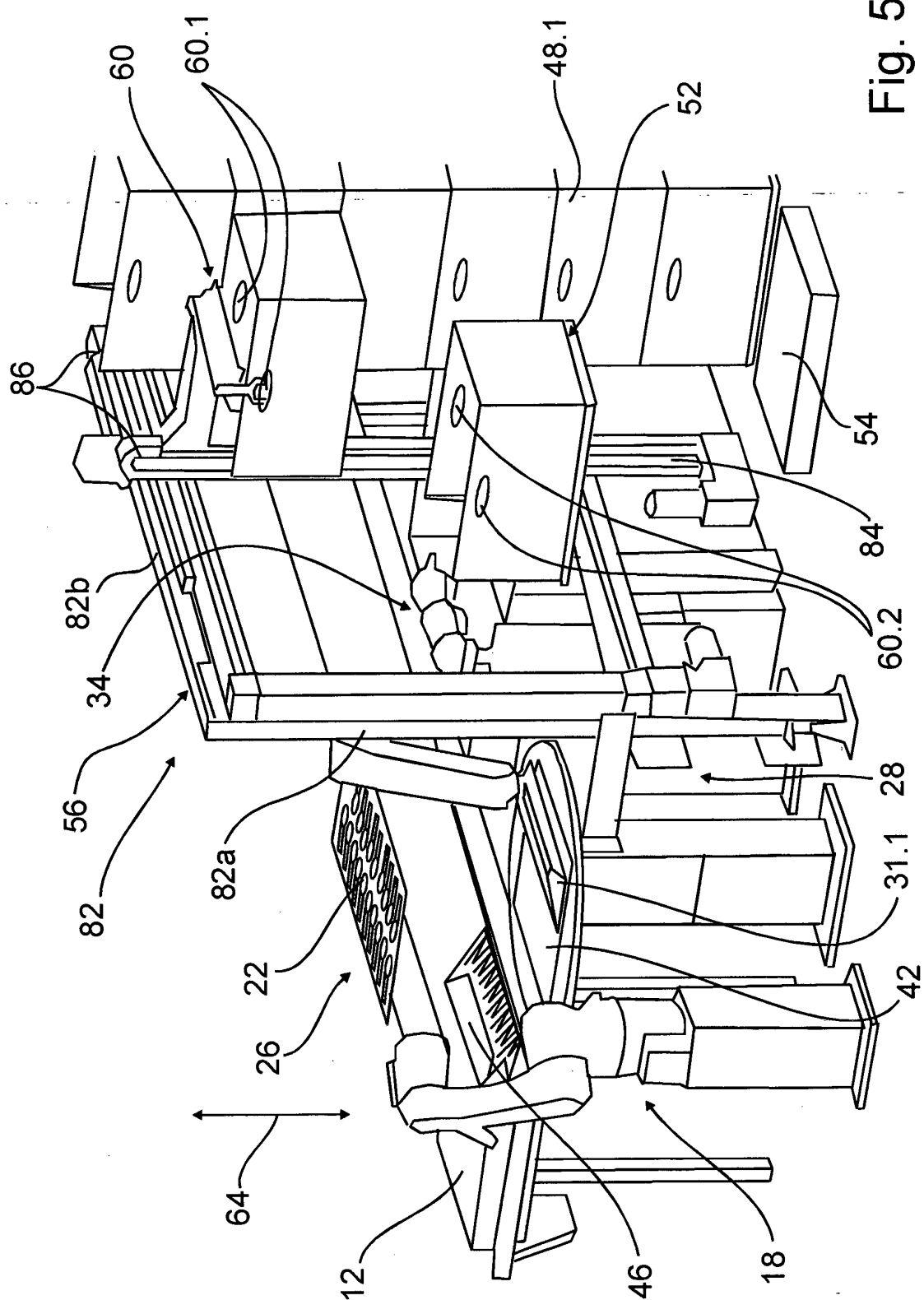


Fig. 5

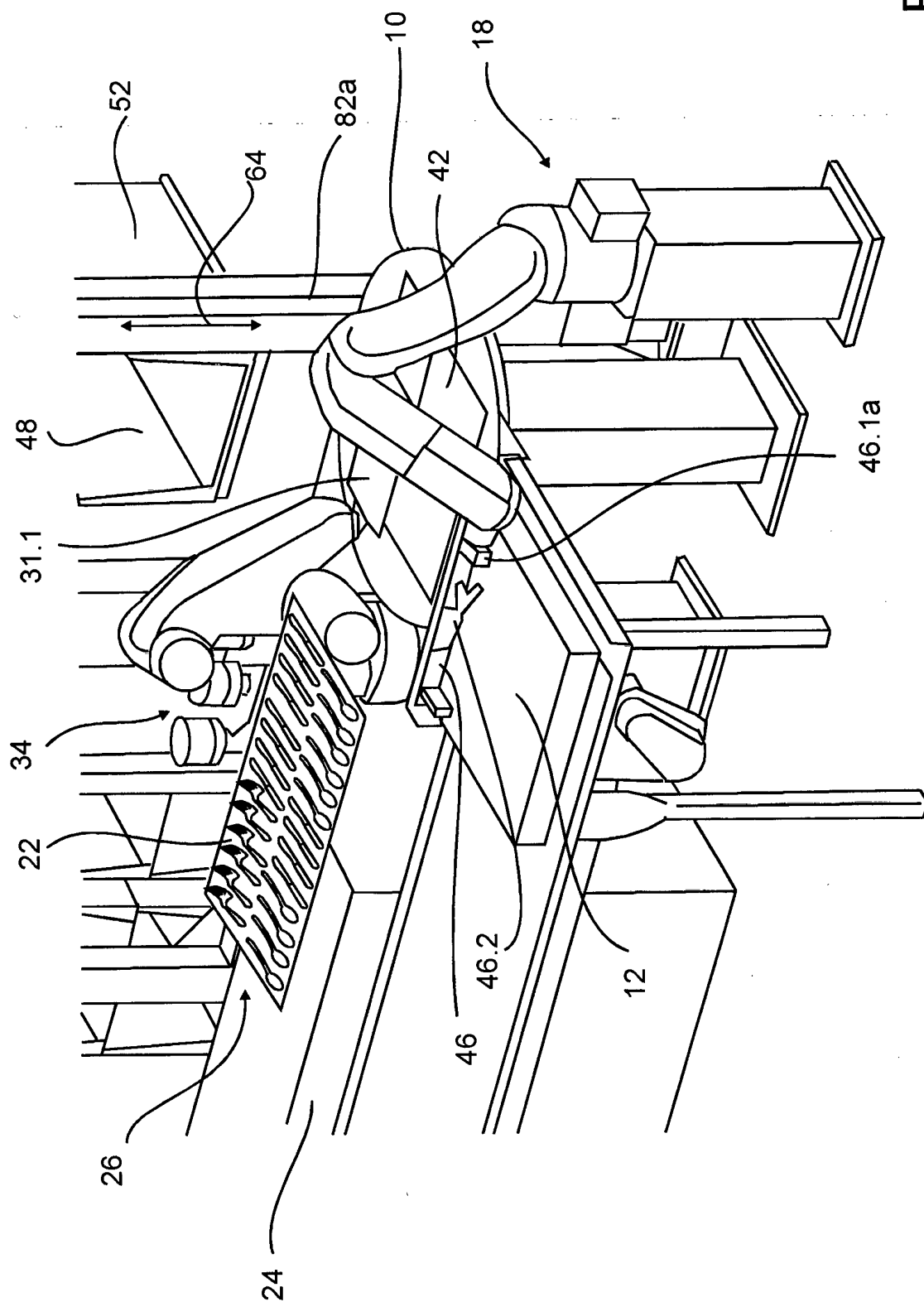


Fig. 6

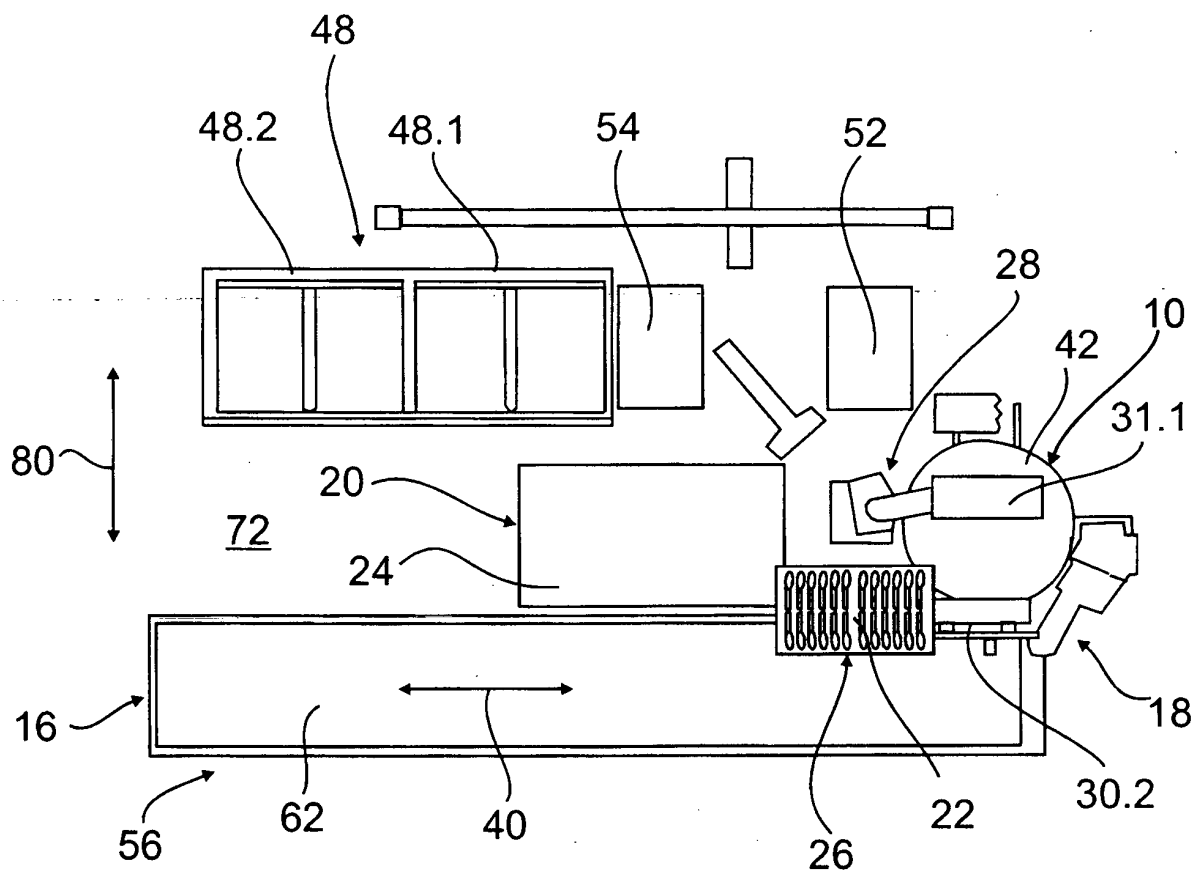


Fig. 7

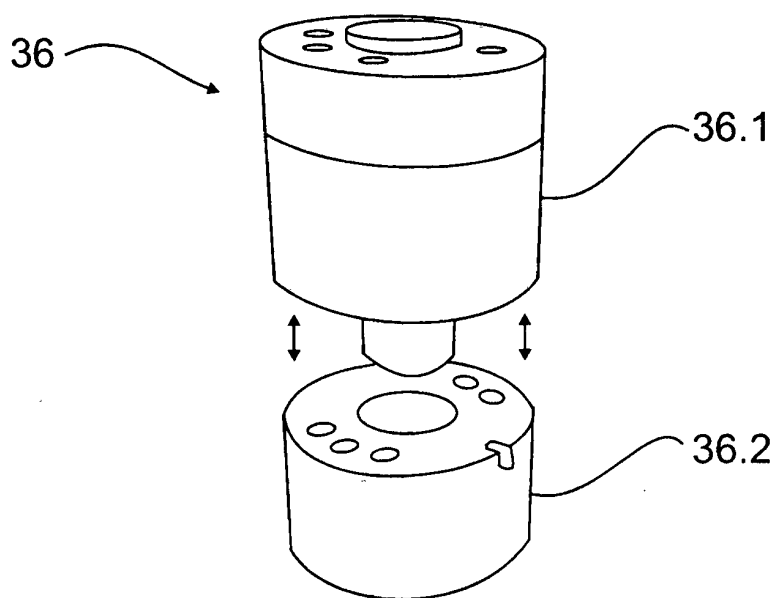
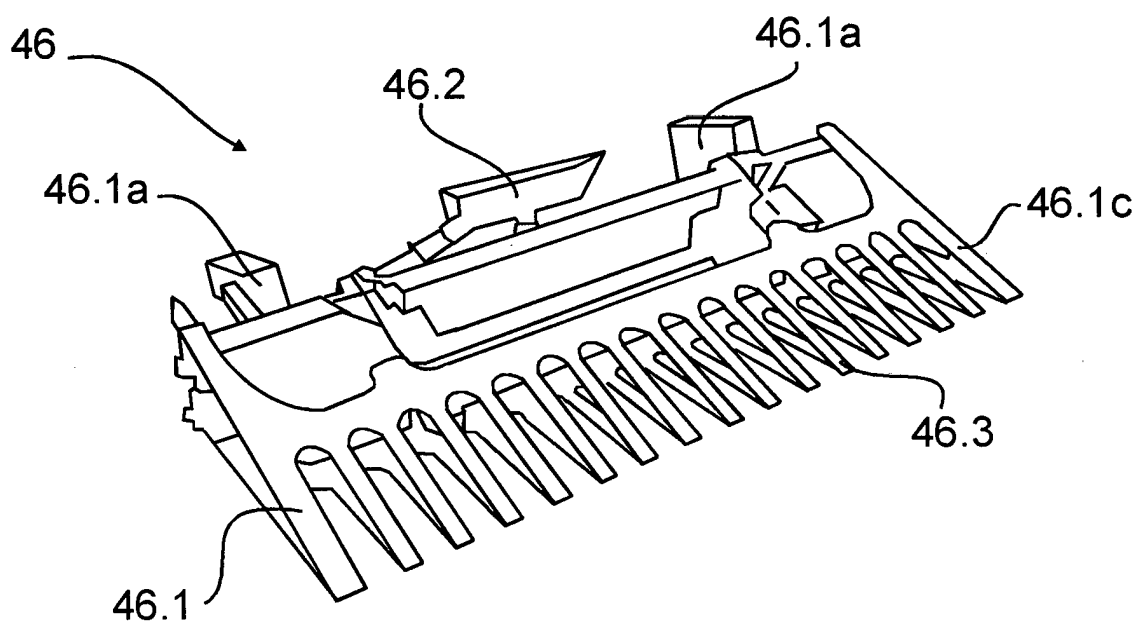
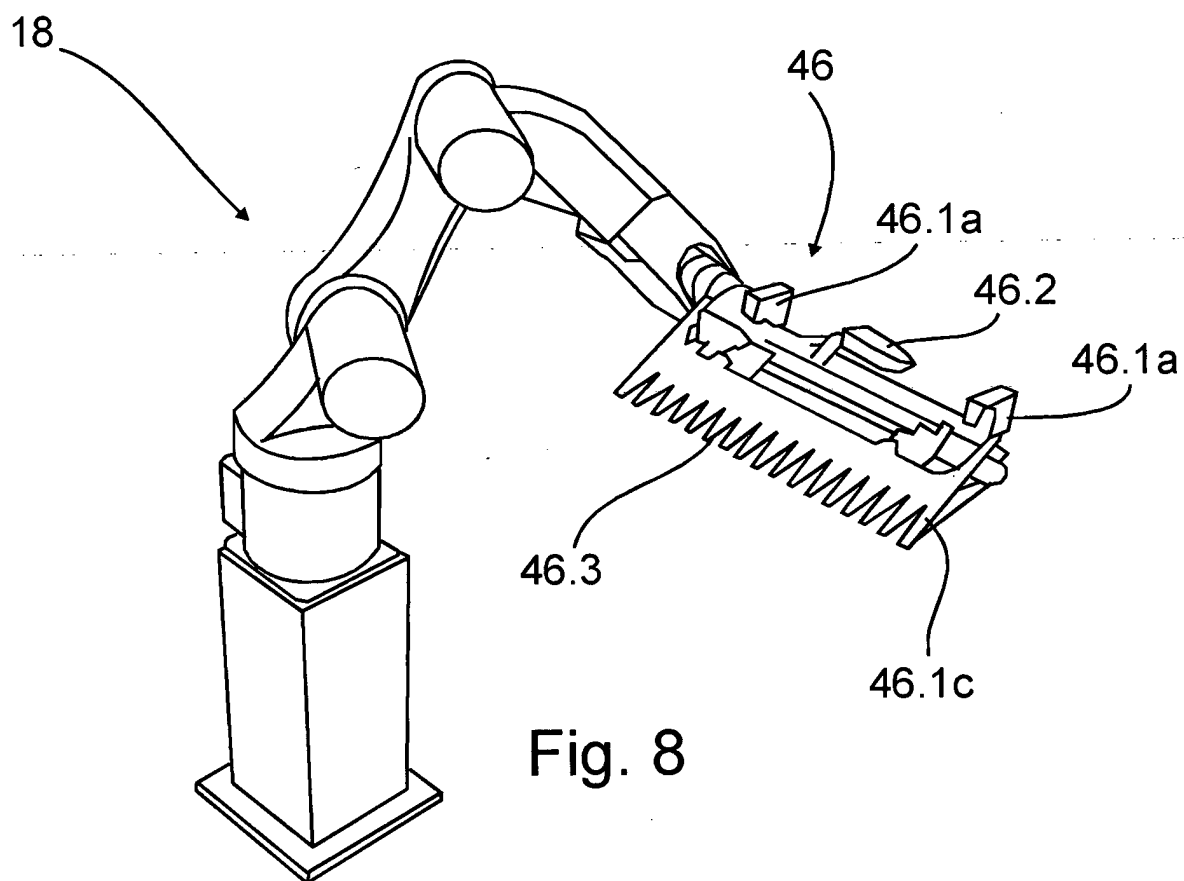


Fig. 11



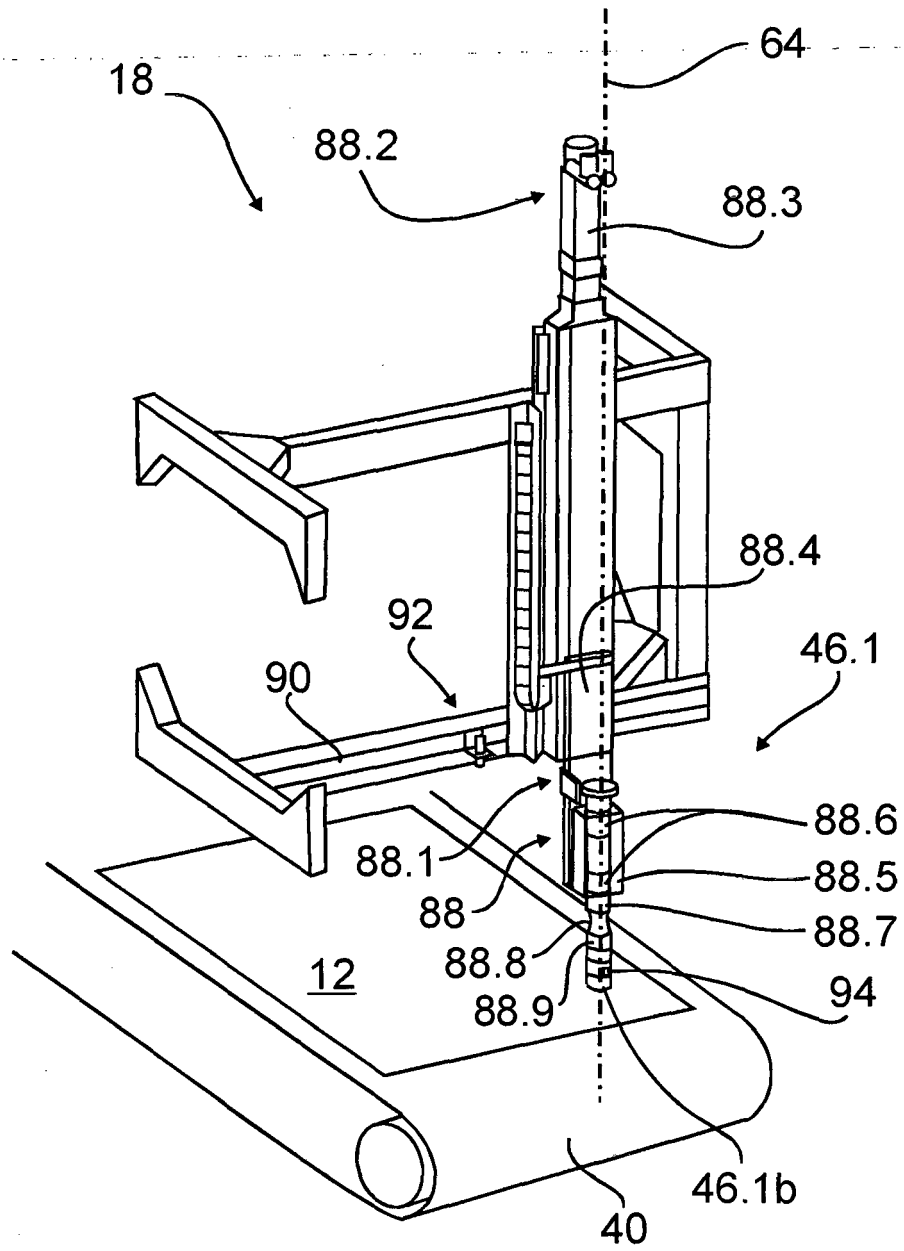


Fig. 9b

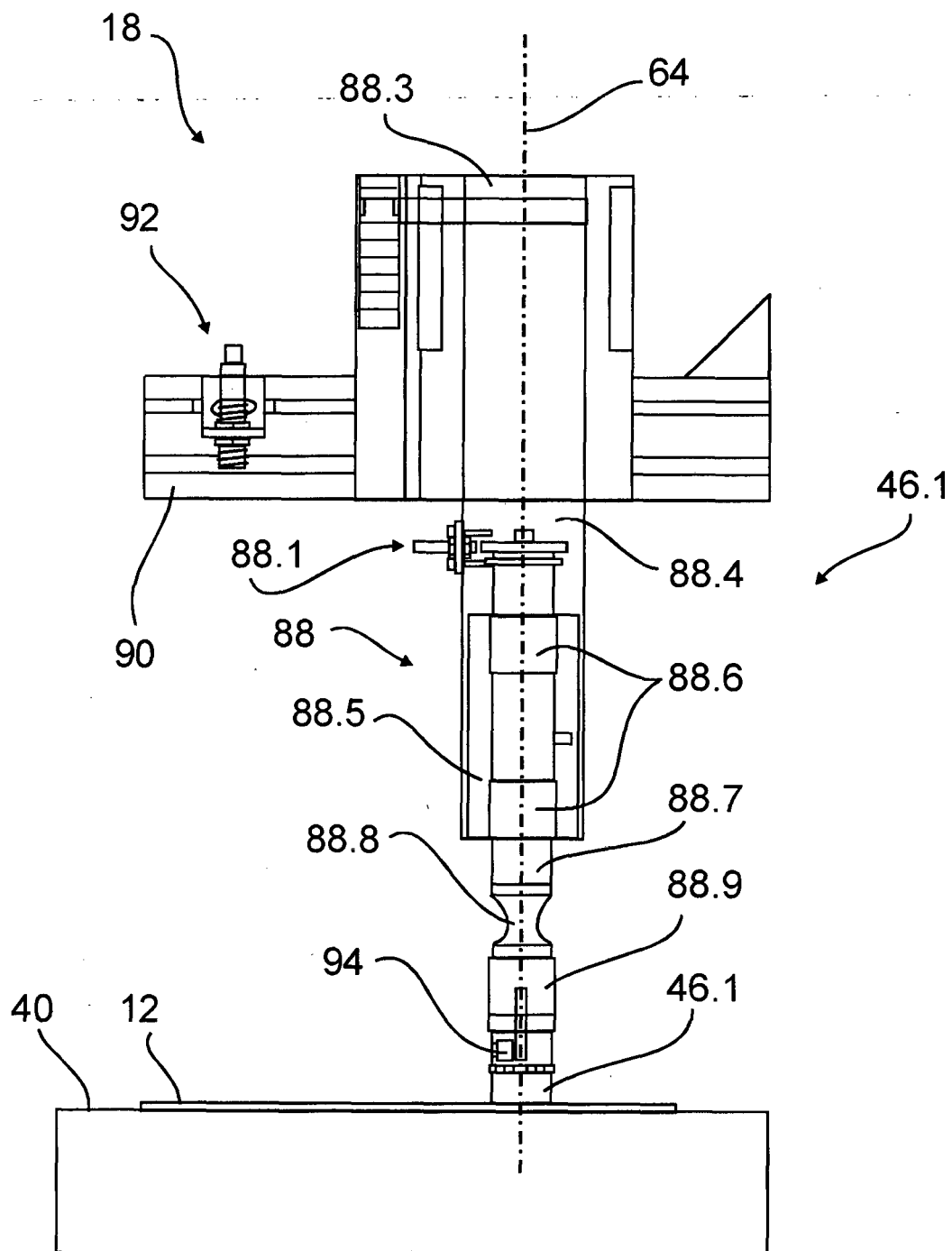


Fig. 9c

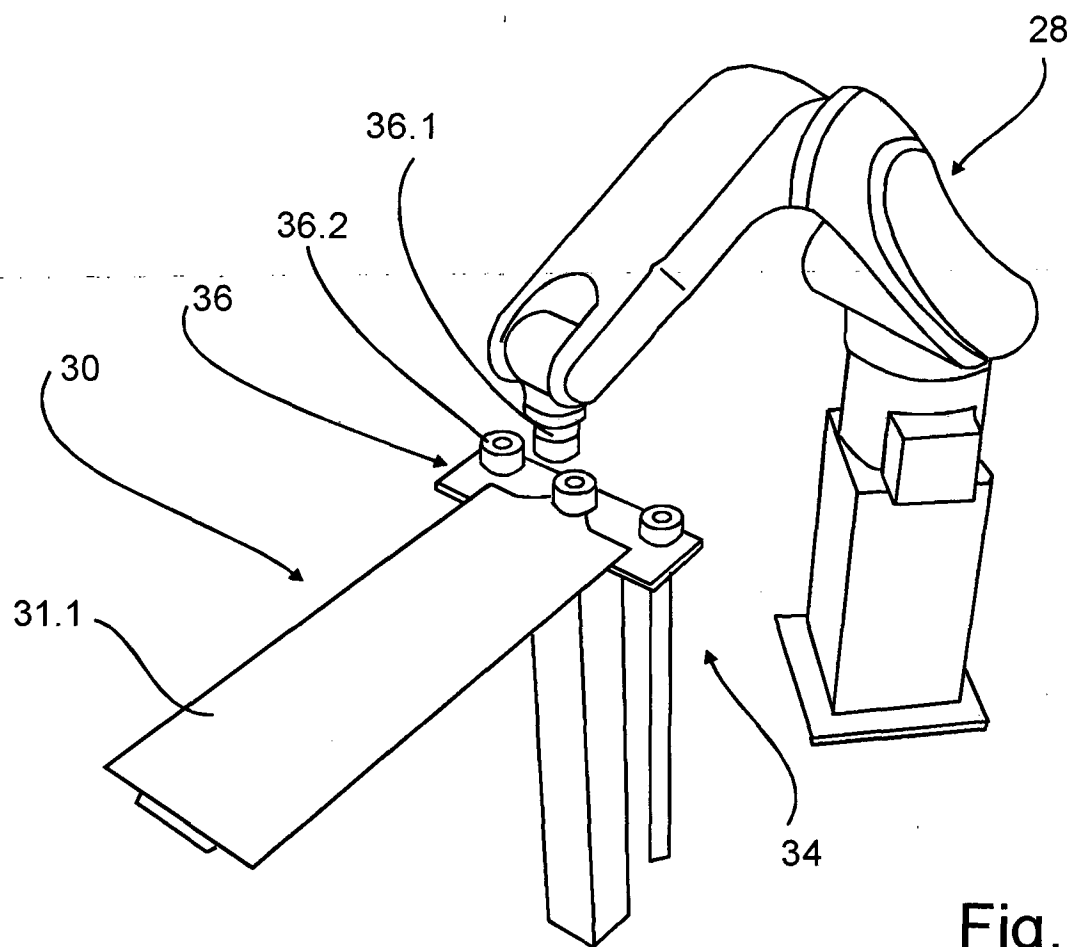


Fig. 10

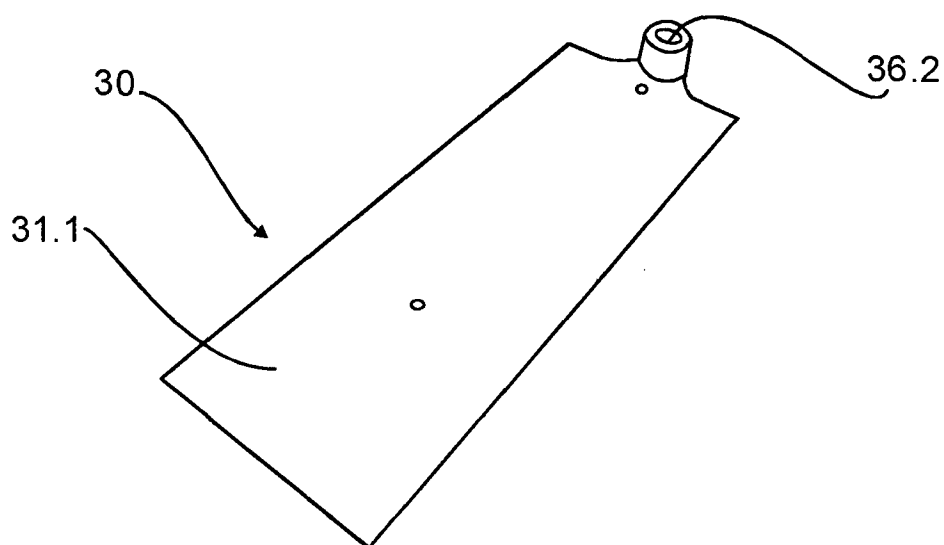
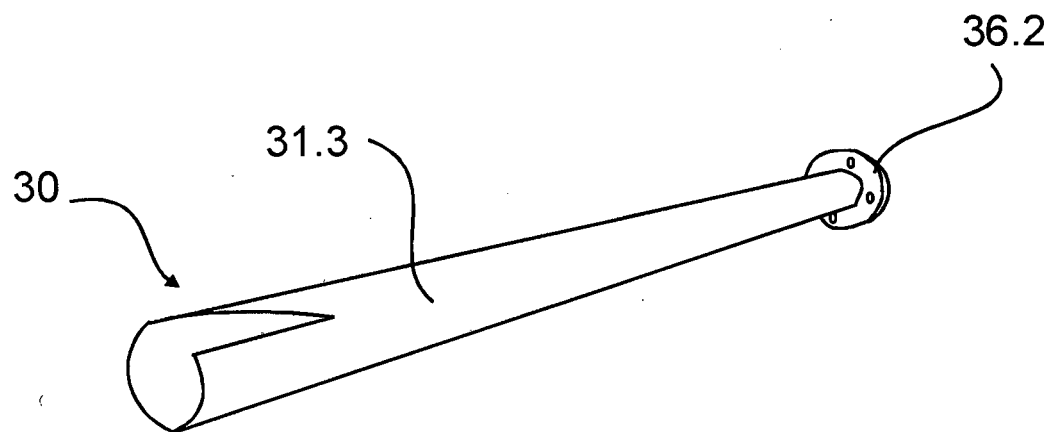
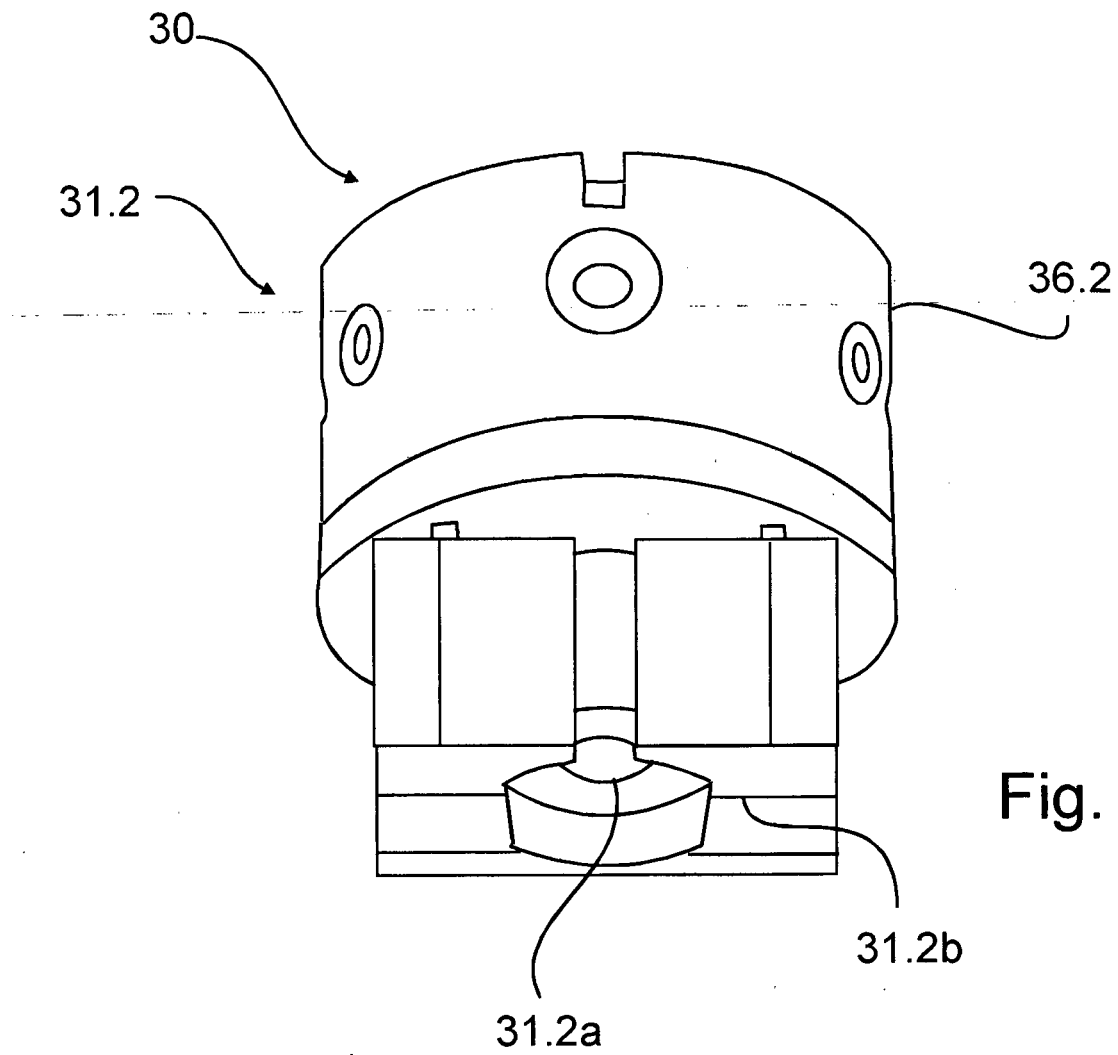


Fig. 12



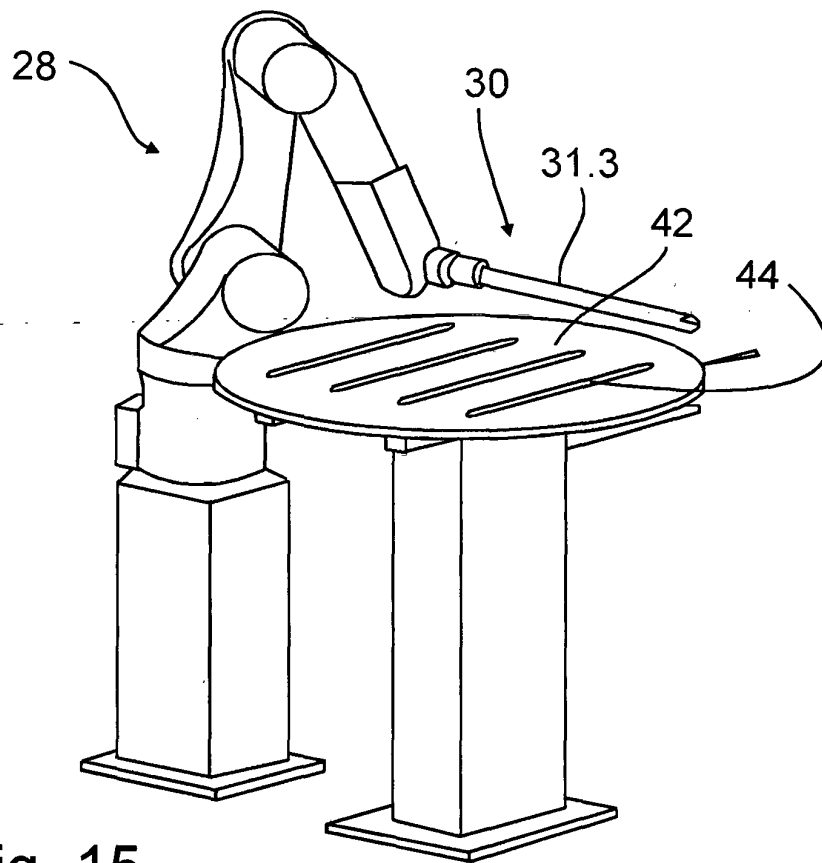


Fig. 15

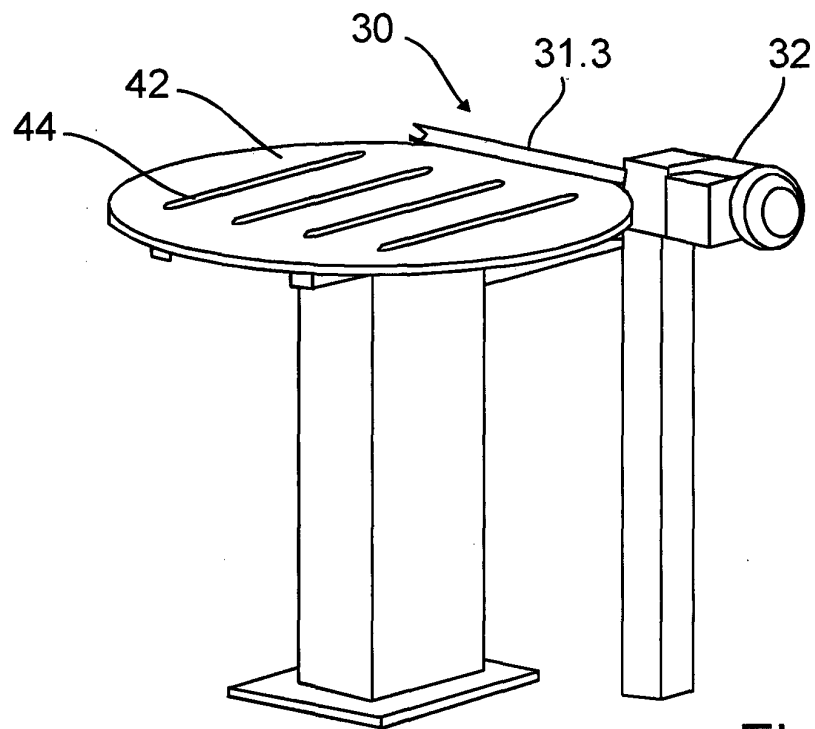


Fig. 16

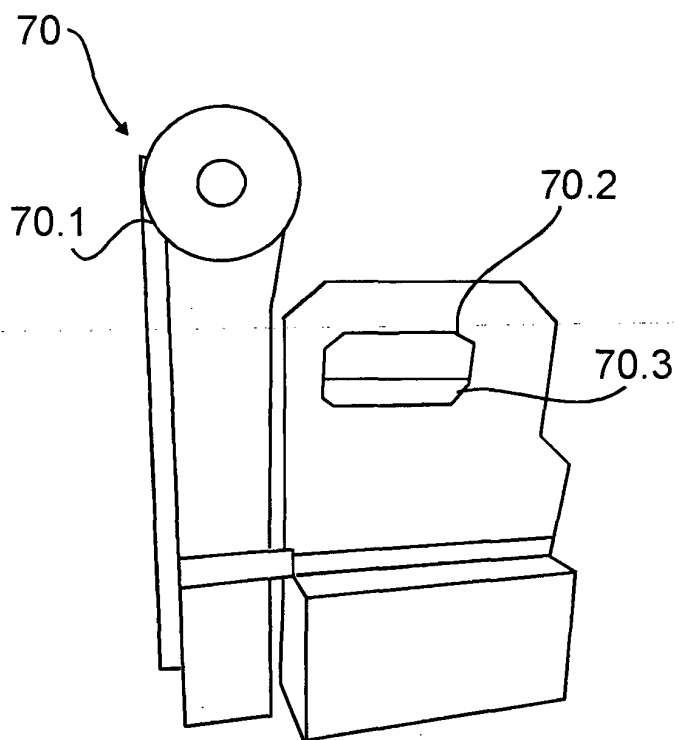


Fig. 17

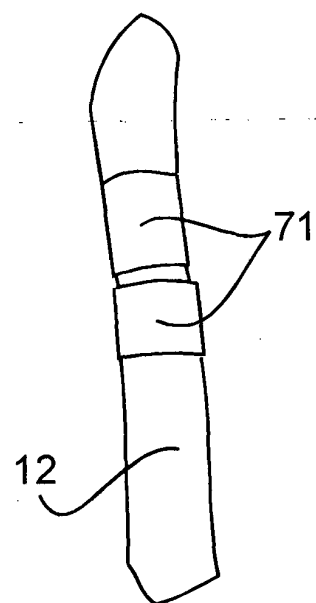


Fig. 19

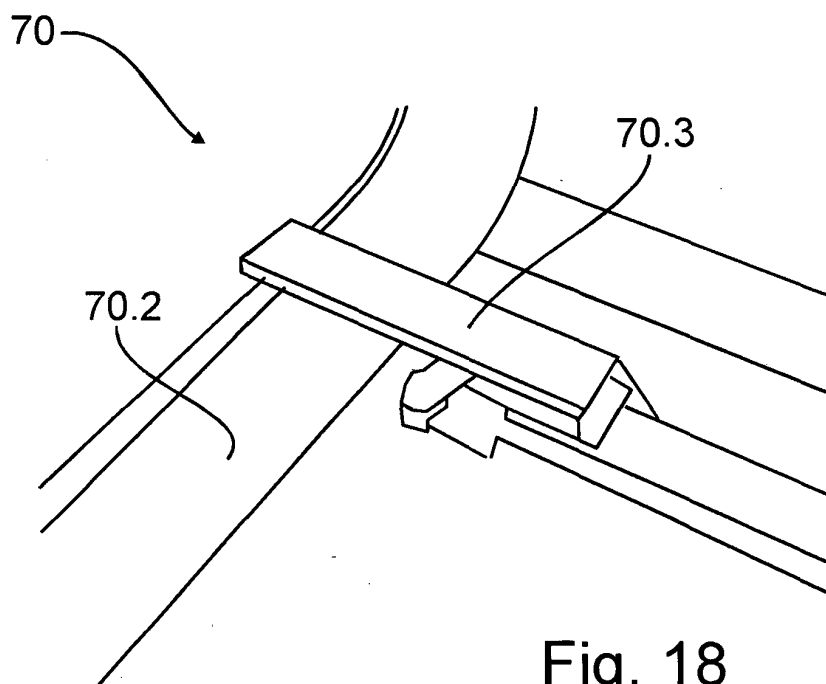


Fig. 18

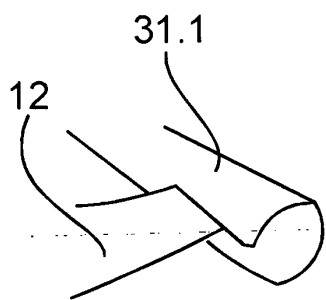


Fig. 20a

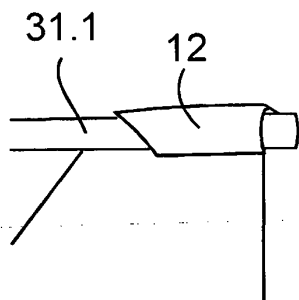


Fig. 20b

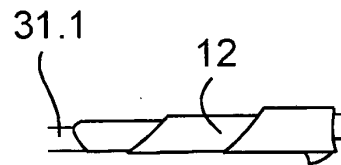


Fig. 20c

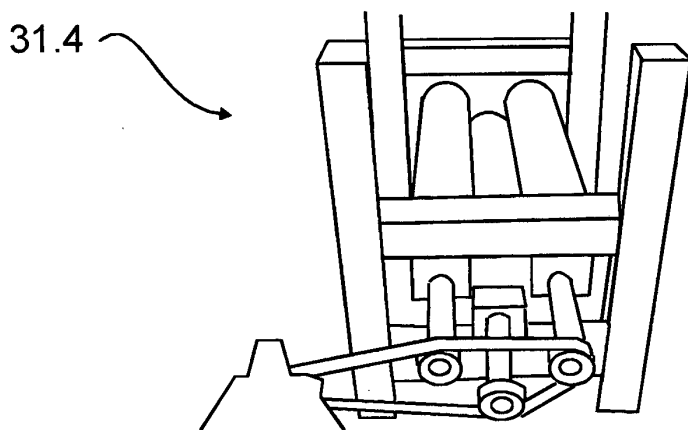


Fig. 21

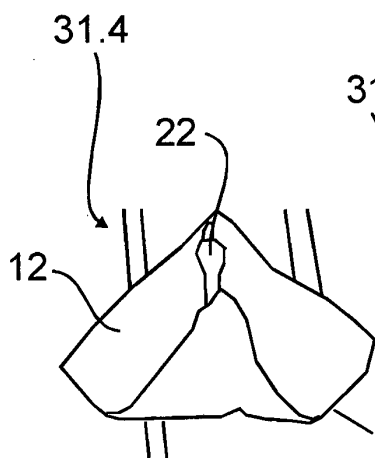


Fig. 22a

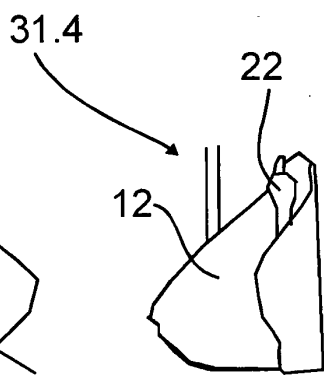


Fig. 22b

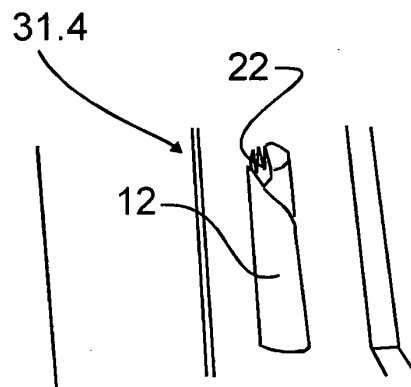


Fig. 22c

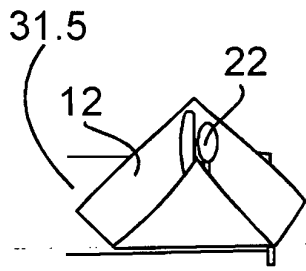


Fig. 23a

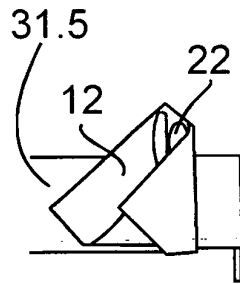


Fig. 23b

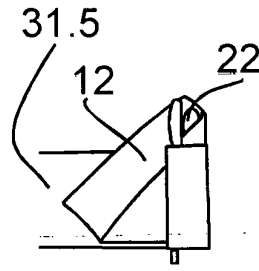


Fig. 23c

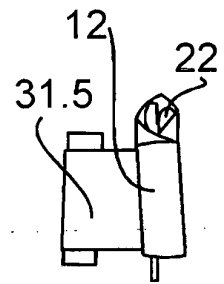


Fig. 23d

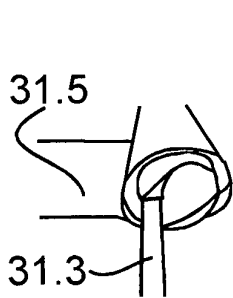


Fig. 23e

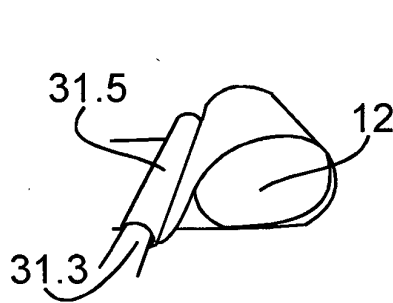


Fig. 23f

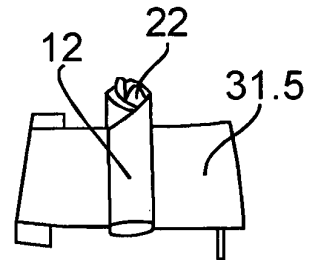


Fig. 23g

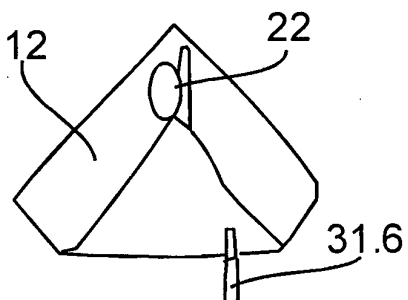


Fig. 24a

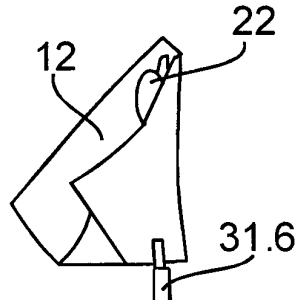


Fig. 24b

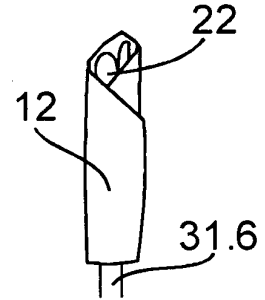
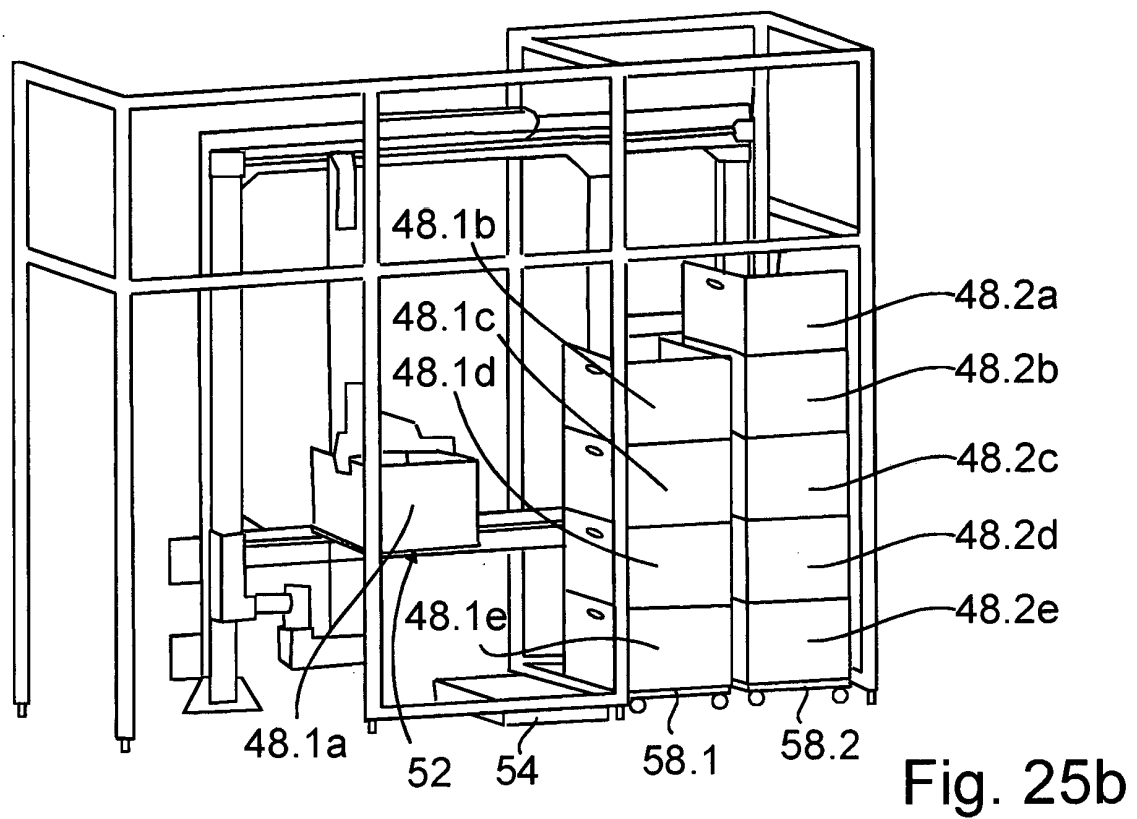
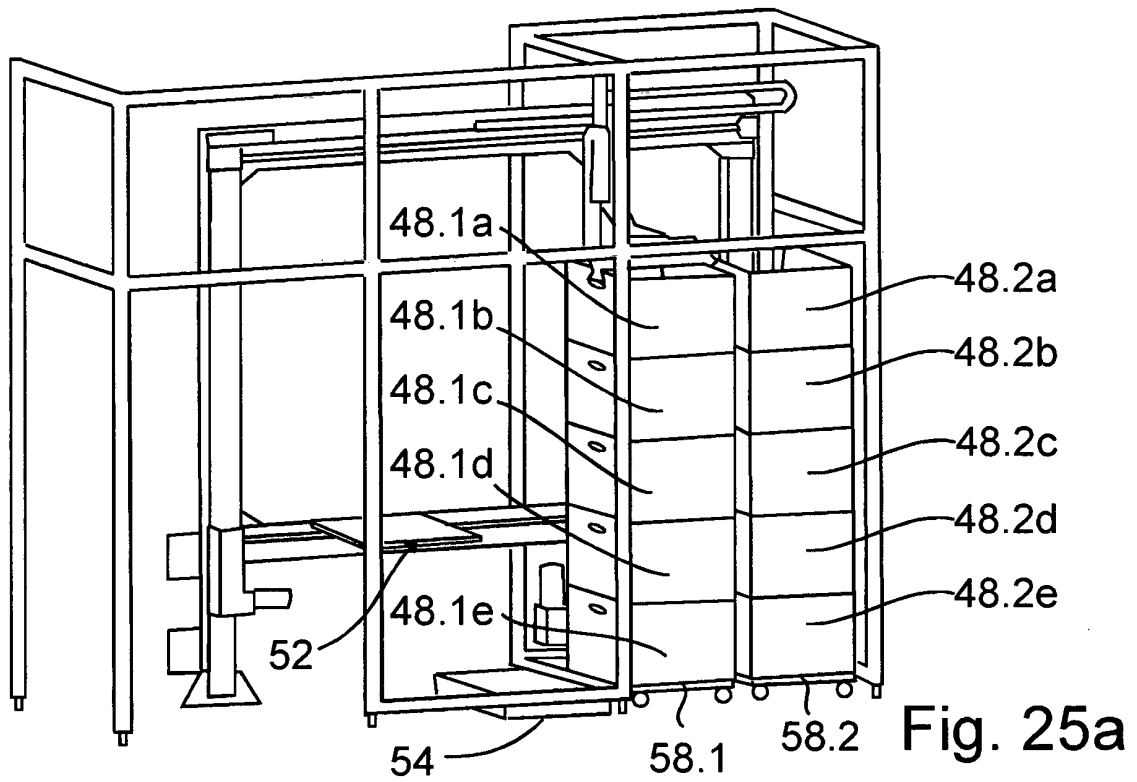
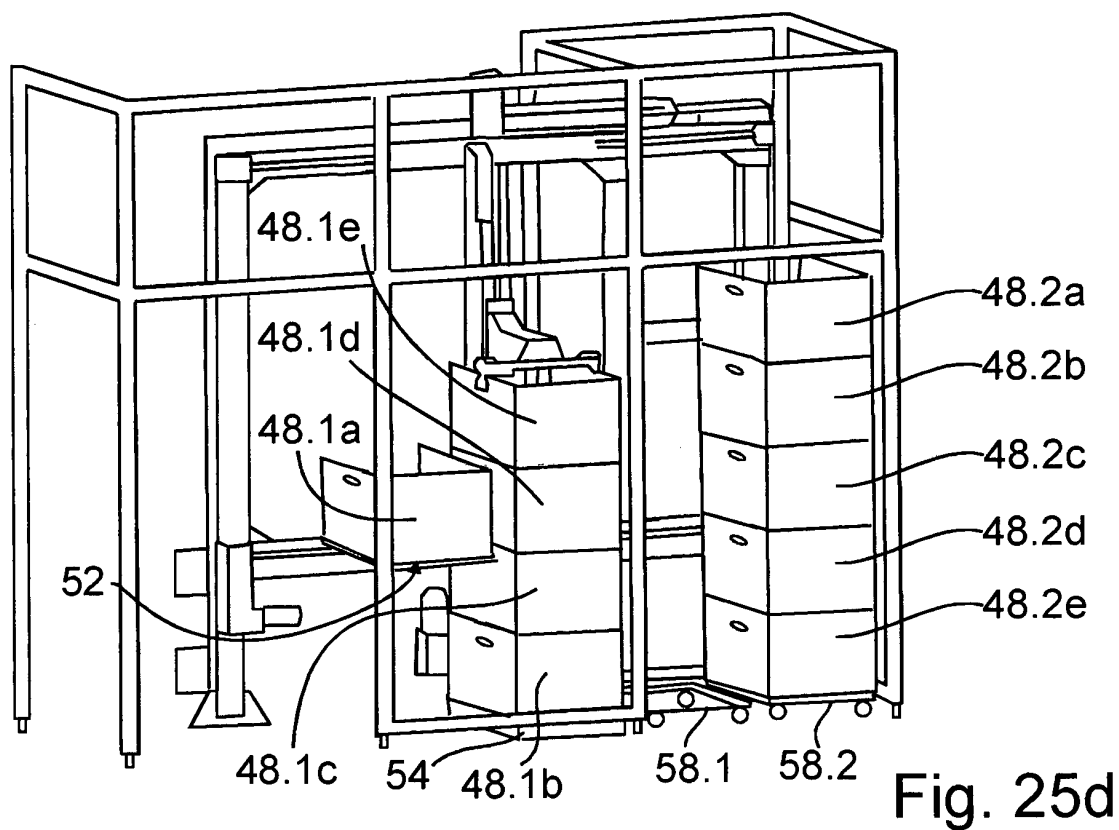
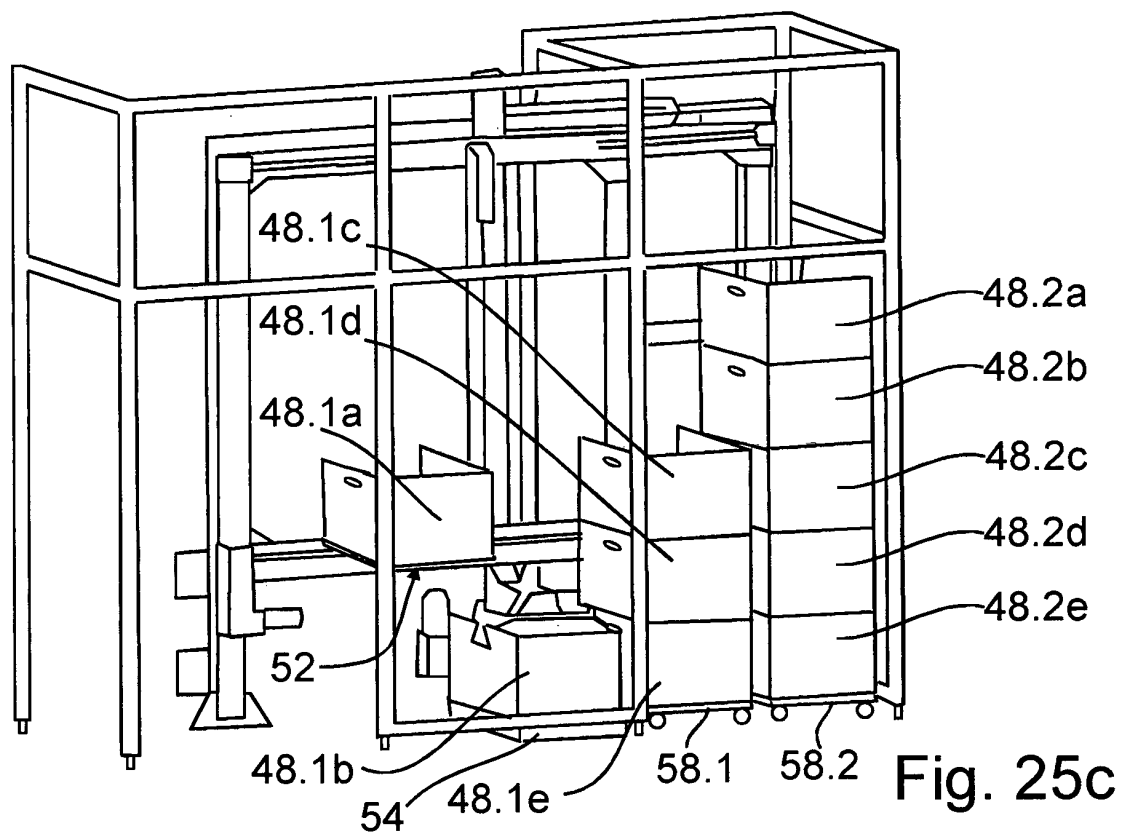


Fig. 24c





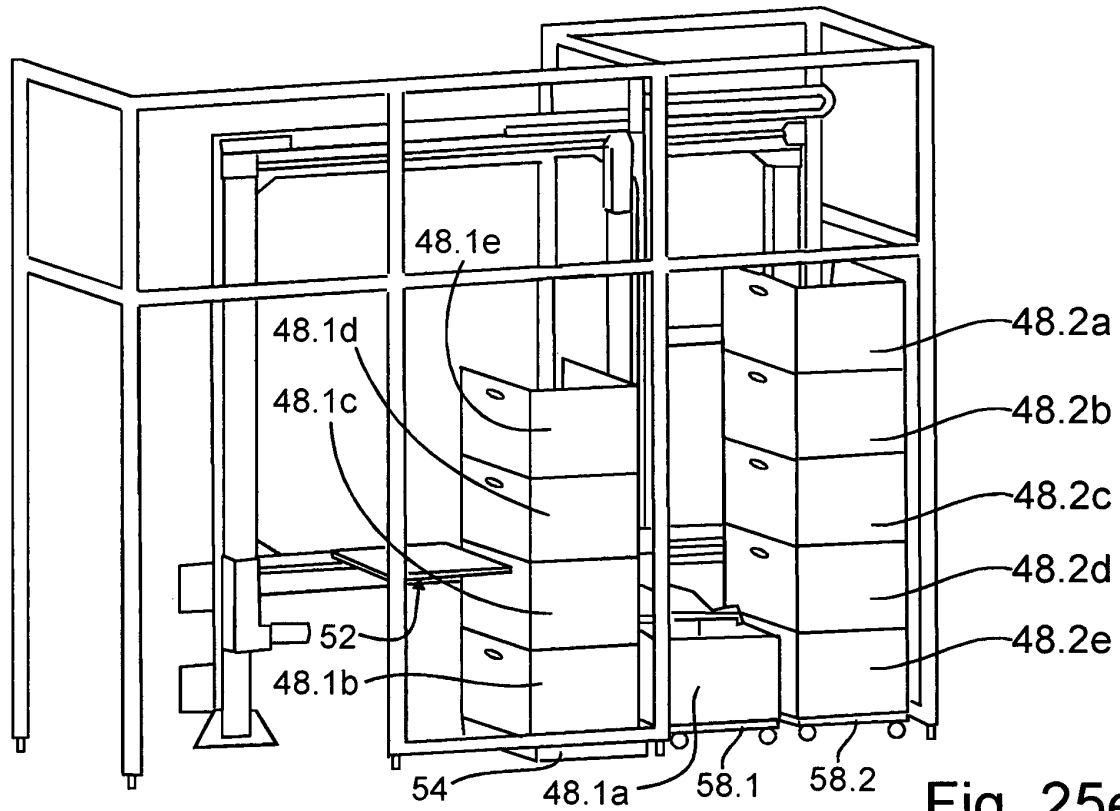


Fig. 25e

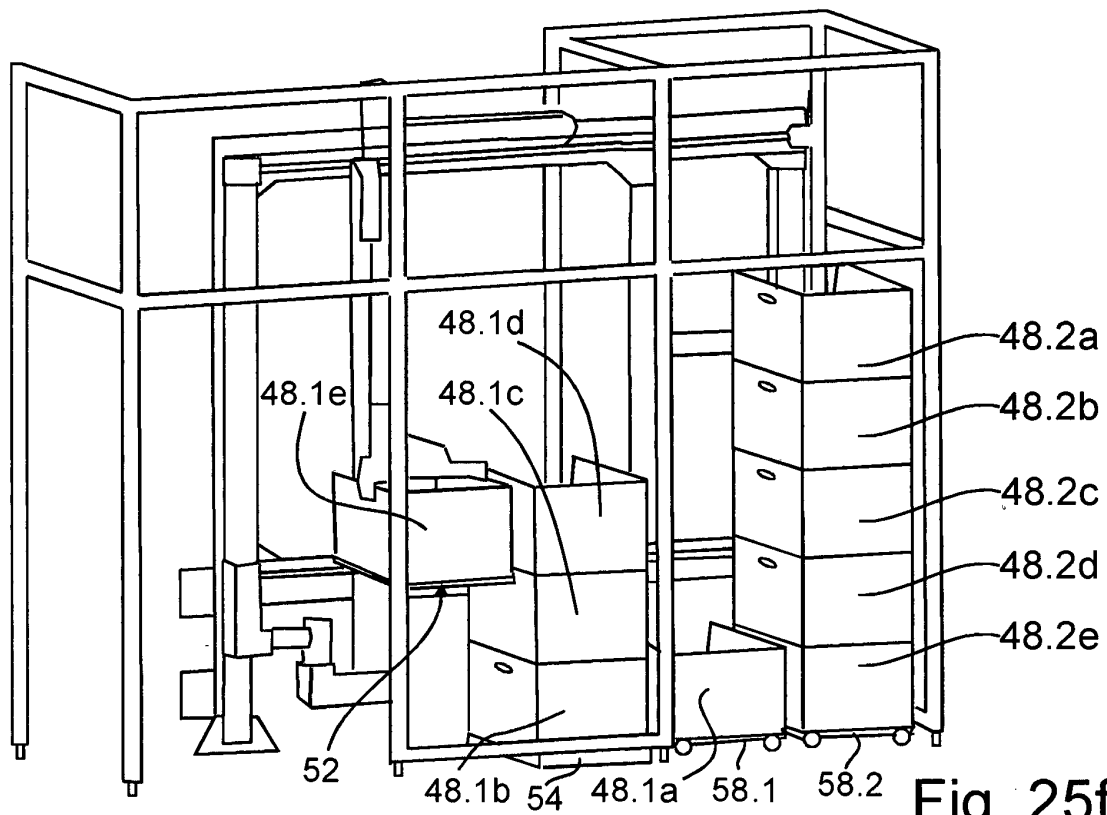
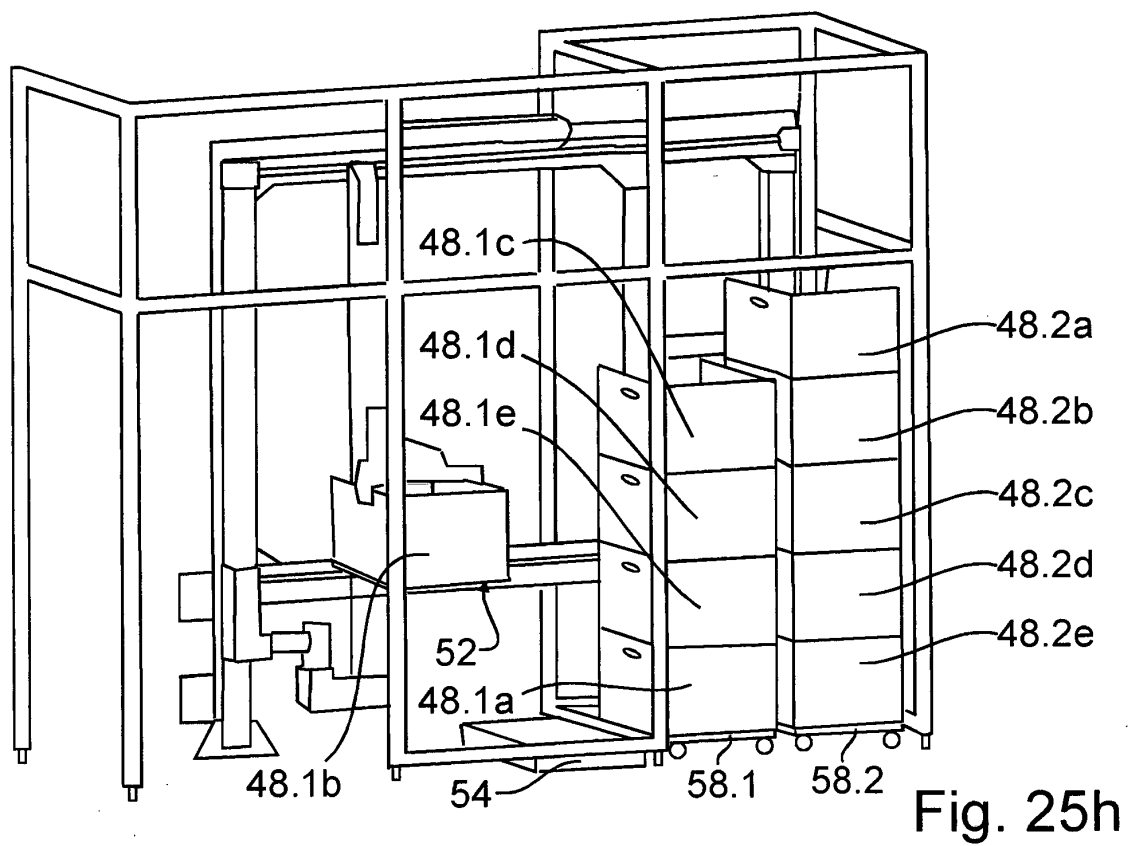
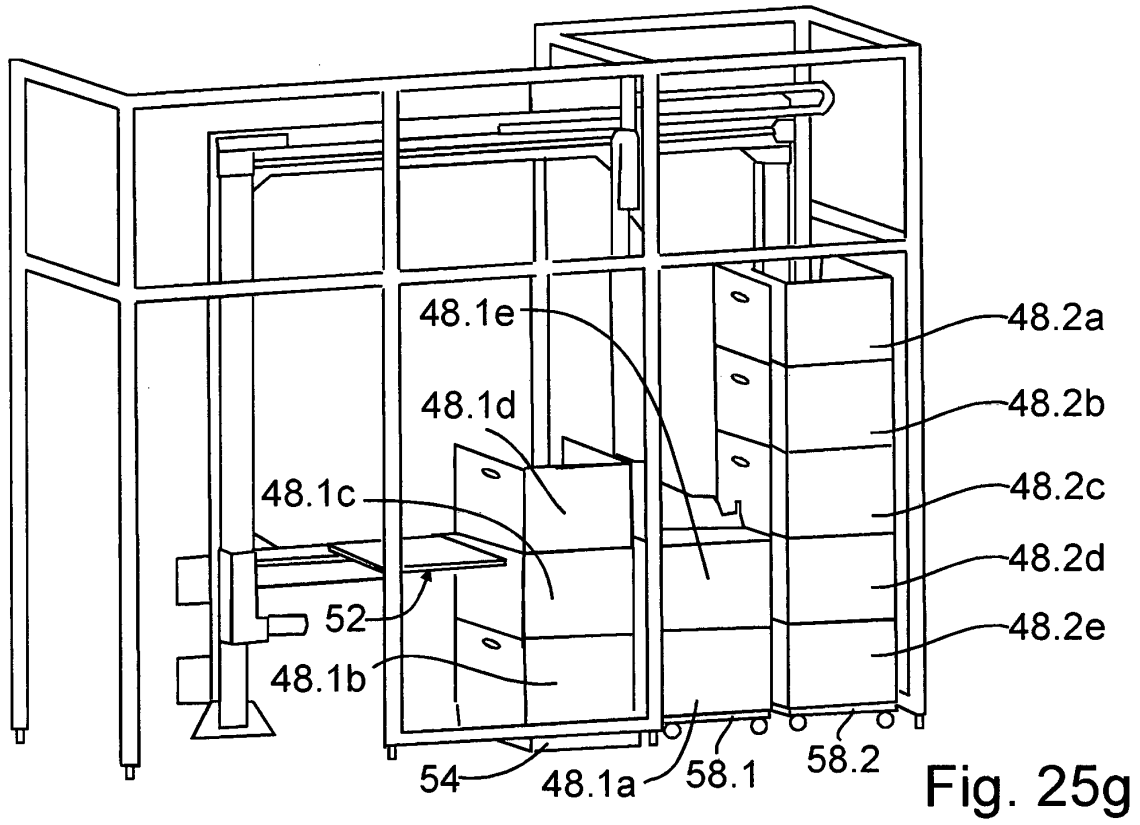
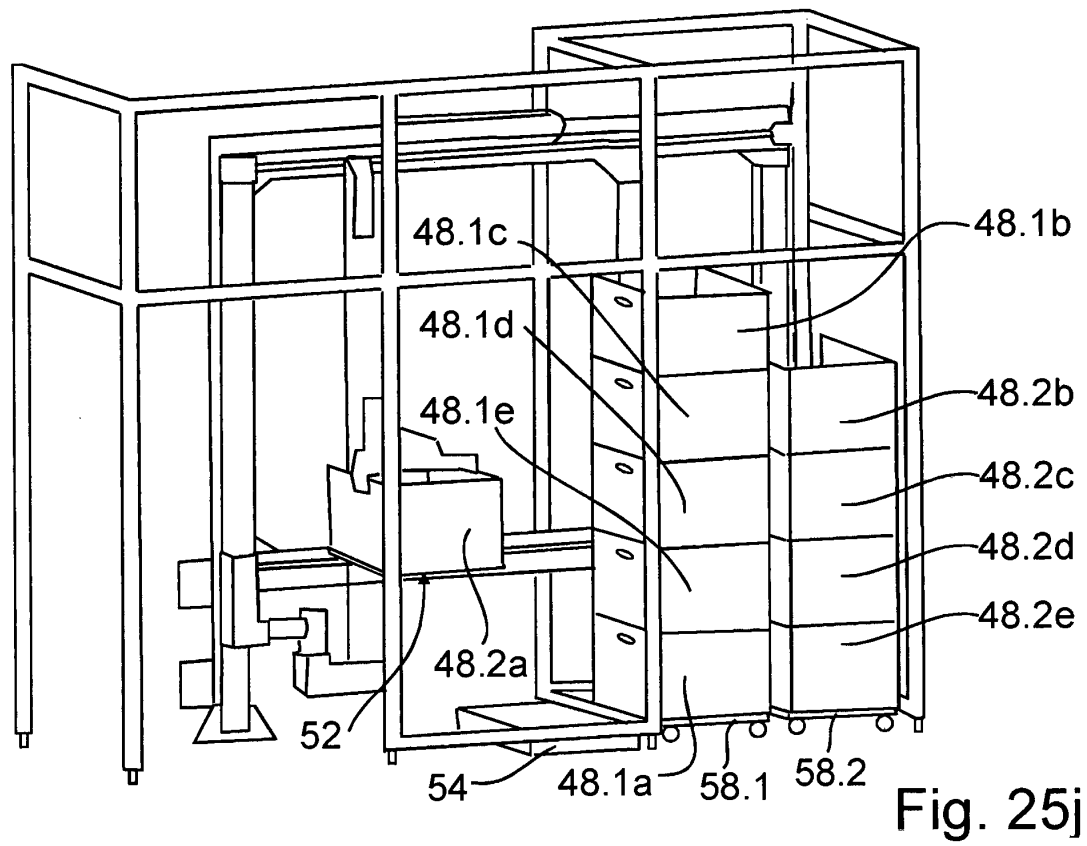
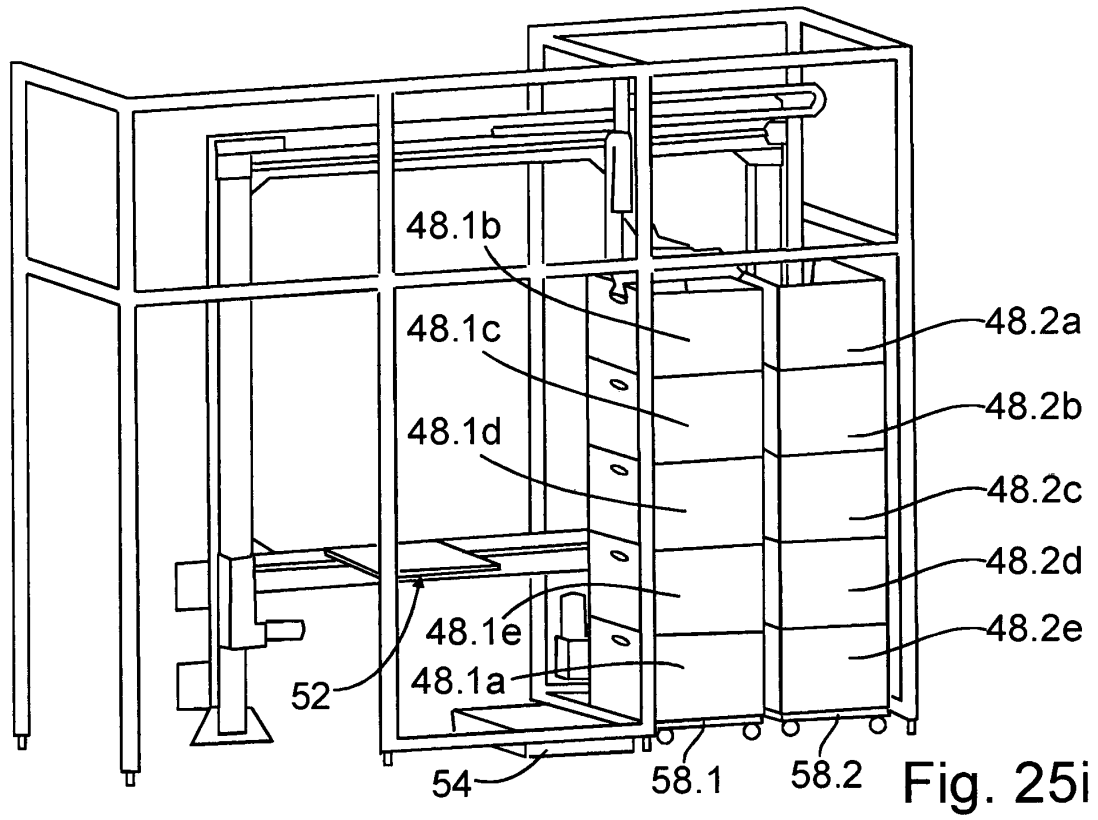


Fig. 25f





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

- DE 19938344 C1 [0002]
- US 2025246 A [0003]
- US 1371349 A [0004]
- US 4865579 A [0005]
- JP 07275600 A [0006]
- US 5469688 A [0007]
- US 5019112 A [0007]
- US 3394804 A [0007]