



(10) **DE 10 2008 052 359 B4** 2012.04.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 052 359.3**
(22) Anmeldetag: **20.10.2008**
(43) Offenlegungstag: **22.04.2010**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.04.2012**

(51) Int Cl.: **B25J 15/00** (2006.01)

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

(73) Patentinhaber:
**KOCH Industrieanlagen GmbH, 56307, Dernbach,
DE**

(72) Erfinder:
**Stüttger, Dietmar, 56581, Ehlscheid, DE; Groß,
Klaus, 56179, Vallendar, DE**

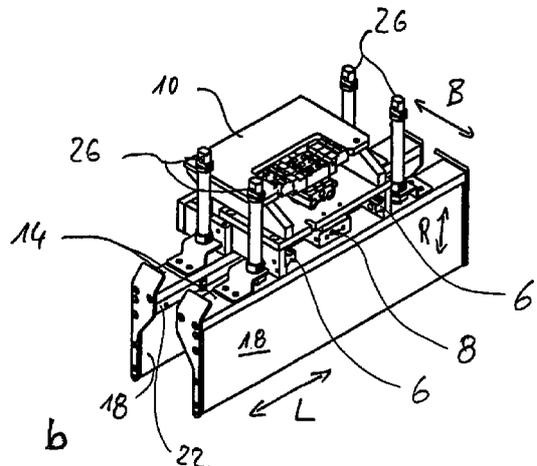
(74) Vertreter:
**MFG Patentanwälte Meyer-Wildhagen Meggle-
Freund Gerhard Partnerschaft, 80799, München,
DE**

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

DE	602 18 316	T2
US	5 265 712	A
EP	1 992 456	A2
WO	2007/ 093 774	A1

(54) Bezeichnung: **Greifer**

(57) Hauptanspruch: Klemmgreifer (1) für eine Handhabungsvorrichtung zum Greifen, Halten und Ablegen eines Produkts (30) insbesondere mit einer adhäsiven und/oder nachgiebigen Produktoberfläche (31a, b), wobei der Greifer (1) zwei Klemmbacken (2a, 2b) aufweist, von denen jede ein Haltemittel (18) aufweist, welches geeignet ist, beim Greifen und Halten an einer vertikal verlaufenden Produktoberfläche (31a, b) anzuliegen und so ausgebildet ist, dass es beim Ablegen zum Freigeben des Produkts (30) von der Produktoberfläche ablösbar ist, wobei das Haltemittel (18) als über eine Umlenkeinrichtung (20; 38; 40) geführtes Fördermittel, insbesondere ein Band, ausgebildet ist und derart bewegbar am Greifer (1) angeordnet und an die Produktoberfläche (31a, b) koppelbar ausgebildet ist, dass es abrollend von dieser ablösbar ist, während der Greifer (1) beim Abrollen eine etwa parallel zur anliegenden Produktoberfläche (31a, b) verlaufende Ablösebewegung (A) ausführt, so dass sich eine Kontaktfläche zwischen Produktoberfläche und Haltemittel (18) mit fortschreitender Ablösebewegung (A) verringert und...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Greifer für eine Handhabungsvorrichtung, beispielsweise ein Roboter, zum Greifen, Halten, Positionieren und Ablegen von Produkten, die insbesondere eine adhäsive, d. h. klebrige und/oder nachgiebige, d. h. weiche oder weichelastische Produktoberfläche aufweisen. Der Greifer weist ein Haltemittel auf, welches beim Greifen und Halten an der (weichen/nachgiebigen) Produktoberfläche anliegt und so ausgebildet ist, dass es beim Ablegen und Freigeben des Produkts ablösbar ist.

[0002] Greifer zur Handhabung von Produkten, die an den Produkt- Außenflächen angreifen, können beispielsweise als sogenannte Klemmbackengreifer ausgebildet sein, bei denen das entsprechende Produkt an geeigneten Außenflächen über aufeinander zu und voneinander weg bewegbare Klemmbacken aufgenommen, gehalten und abgelegt werden kann. Der Klemmdruck wird dabei so eingestellt, dass das entsprechende Produkt kraftschlüssig in den Klemmbacken gehalten wird.

[0003] Solche Klemmbacken können scheren- bzw. zangenartig, um einen Drehpunkt verschwenkbar, auseinander und zusammen bewegt werden; sie können aber auch schraubstockartig parallel geführt auf und zu bewegt werden. Dazu sind verschiedene mechanische (Spindeln, Federn, etc.), fluidische (pneumatisch/hydraulisch), aber auch elektrische (Stellmotoren, Servomotoren, etc.) Antriebe bekannt.

[0004] Andere Haltevorrichtungen arbeiten mit mehr oder weniger großflächigen Saugnapfen, die das zu handhabende Produkt über ein zwischen Produktoberfläche und einem als Saugnapf ausgebildeten Haltebereich erzeugtes Vakuum ansaugen und fixieren. Produkte mit magnetisierbaren Oberflächen oder Oberflächenbereichen können auch magnetisch gehalten und umgeschlagen werden.

[0005] Produkte mit klebrigen, viskosen oder klebrig-feuchten Oberflächen, die zudem oft auch nachgiebig oder weich elastisch sein können, sind jedoch mit herkömmlichen Umschlagmitteln nur schwer zu handhaben. Vakuumeinrichtungen versagen, da sich beispielsweise Belüftungsöffnungen zusetzen oder sogar die gesamte Fluidsteuerung verunreinigt wird. Bei geschlossenen Saugflächen, die mechanisch verstellbar sind, besteht die Gefahr, dass sich das Vakuum nicht mehr lösen lässt, da sich adhäsive Produktoberflächen vollständig elastisch plastisch an die Saugflächen anlegen und sich nur schwer wieder ablösen lassen.

[0006] Ein ähnliches Problem besteht bei Klemmbackengreifern, mit denen zwar das Greifen und Halten solcher Produkte bei entsprechender Dimensio-

nierung der Halteflächen unproblematisch ist, aber das Ablegen – besonders das wiederholgenaue ausgerichtete und getaktete Ablegen – sehr erschwert sein kann, da sich solche Produkte gar nicht oder nur unkalkulierbar von den Halteflächen lösen. Dieser Effekt ist jedem bekannt, der einmal versucht hat, ein gekautes Kaugummi mit den Fingern zu halten und ohne Zuhilfenahme von Hilfsmitteln von den Fingern zu lösen.

[0007] Es wäre zwar möglich, die Halteflächen zu beschichten oder mit Trennmitteln zu benetzen, um Anklebeeefekte herabzusetzen. Solche Beschichtungen und insbesondere zusätzlich aufgebrauchte Trennmittel können aber möglicherweise das zu handhabende Produkt schädigen oder verunreinigen (z. B. die Oberfläche teilweise ausgehärteter oder vernetzter Kunststoff- oder Lebensmittelprodukte). Es wäre auch möglich, Mechanismen vorzusehen, die solche Produkte von den Klemmbacken bzw. von den Halteflächen abstreifen. Solche Mechanismen sind jedoch meist konstruktiv aufwändig und erschweren die Reinigung der entsprechenden Greifer. Es gibt aber auch Fälle, in denen selbst das Abstreifen sehr schwierig ist, wenn z. B. nur teilweise ausgehärtete Kunststoff- bzw. Lebensmittelprodukte, die als weicher oder halbfester Produktstrang vorliegen, zum Verpacken umgeschlagen werden sollen.

[0008] US 5 265 712 A betrifft eine Aufnahmevorrichtung für Gegenstände, die mit Hilfe zweier gegenüberliegender Endlosförderschlaufen zunächst ausgekippt und dann durch parallele Bewegung der Förderschlaufen wegtransportiert werden. Den Antrieb der Förderschlaufen bilden angetriebene Rollen. So ein Antrieb kann durch Verschmutzen oder Verkleben beeinträchtigt werden.

[0009] Die DE 602 18 316 T2 zeigt eine Greifvorrichtung mit zwei von einem bewegbaren Film beschichteten Fingern, bei der Artikel über die Filmbewegung abgelegt werden können. Dazu ist es jedoch erforderlich, die Finger in bzw. gegen die Filmlaufrichtung zu bewegen.

[0010] Es besteht also die Aufgabe, einen verbesserten Greifer bereitzustellen, der die oben angegebenen Probleme zumindest teilweise löst und insbesondere auch in der Lage ist, auch solche Produkte zuverlässig zu greifen, halten und abzulegen, die eine adhäsive und/oder nachgiebige Produktoberfläche aufweisen. Dies betrifft insbesondere Produkte wie: Lebensmittel, Fette, Elastomere, teigartige, keramische oder feuerfeste Massen, Kleber, Kunststoffe, etc..

[0011] Diese Aufgabe löst der Greifer (das Haltemittel) mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dabei ist das Haltemittel, welches unmittelbar in Kontakt mit der Produktoberfläche ist, derart bewegbar am Grei-

fer angeordnet, dass es zum Ablösen an der Produktfläche von dieser abrollend verstellbar ist, während Greifer und Produkt beim Abrollen (und Ablegen) relativ zueinander eine etwa parallel zur Produktoberfläche verlaufende Ablösebewegung ausführen. Dabei verringert sich die Kontaktfläche zwischen Produktoberfläche und Haltemittel mit fortschreitender Ablösebewegung, bis das Produkt vollständig vom Haltemittel abgerollt ist und in seine Ablegeposition gelangt. Das Ablegen des Produktes erfolgt also nicht in der üblichen Weise, indem die Greifbacken auf und zu bewegt werden, sondern die Greifbacken bleiben geschlossen und das abzulegende Produkt wird durch die Relativbewegung zum Haltemittel abrollend aus dem Greifer gefördert. Dabei löst sich das Haltemittel kontinuierlich Stück für Stück von der Produktoberfläche, etwa in der Weise wie eine Klebefolie von einer Oberfläche abziehbar ist, ohne dass daran Rückstände verbleiben.

[0012] Das Haltemittel ist dabei als Fördermittel, nämlich als eine über eine Umlenkeinrichtung geführte geschlossene Bandschleife ausgebildet. Über eine Umlenkeinrichtung geführte Bänder erlauben es, besonders schmale (dünne) Greifbacken zu gestalten, so dass die Produkte in sehr engen Abständen nebeneinander abgelegt werden können. Bei einem als Band oder Förderkette ausgebildeten Haltemittel ist es auch möglich, die erforderliche Kontaktfläche zum Halten des Produktes nahezu beliebig groß zu gestalten, so dass auch sehr rutschige Produkte bzw. sehr weiche Produkte zuverlässig handhabbar sind.

[0013] In der Weiterbildung gemäß Anspruch 2 ist der Greifer dabei mit zwei gegenüberliegend angeordneten Greifbacken versehen, die jeweils ein Haltemittel aufweisen, wobei die Greifbacken zum Greifen mittels eines Antriebs im Wesentlichen normal zur Produktoberfläche aufeinander zu (bzw. zum Lösen auch voneinander weg) bewegbar sind. So ein Greifer erlaubt es, das Produkt großflächig zu erfassen, wobei die gesamte Kontaktfläche nahezu gleichzeitig erfasst wird. Damit steht sofort nach dem Greifen die erforderliche Kontaktfläche zur Verfügung, um den notwendigen Kraftschluss zwischen Haltemittel und Produktoberfläche herzustellen.

[0014] In anderen nicht erfindungsgemäßen Ausführungen können aber auch Rollen bzw. Walzen vorteilhaft sein, die das Haltemittel bilden und die Abwälzbewegung an der Produktoberfläche ausführen können, um das Produkt abzulegen. Solche Walzen oder Rollen sind meist weniger verschleißanfällig.

[0015] Die Ausführungen gemäß Anspruch 3 und 4 betreffen Haltemittel, die mit einer Antriebseinrichtung versehen sind. Diese Antriebseinrichtungen können dann beispielsweise ein Band, eine Kette, eine Rolle oder eine Walze aktiv verstellen, um die Ablöse-/Abrollbewegung auszuführen. Dies kann bei-

spielsweise dann sinnvoll sein, wenn das Produkt zunächst mit dem geschlossenen Greifer auf einer Unterlage abgelegt wird, dort leicht anhaftet und dann mittels der Antriebseinrichtung die Ablöse-/Abrollbewegung des Haltemittels ausgeführt wird und sich dabei der Greifer etwa parallel zur Kontaktfläche relativ zum Produkt bewegt, so dass sich das Produkt ohne seine Position und Lage zu verändern, aus dem Greifer löst.

[0016] Gemäß Anspruch 4 kann die Antriebseinrichtung ein Fluidzylinder sein, dessen Stellgeschwindigkeit einstellbar ist und beispielsweise auf die Ablösegeschwindigkeit des Greifers abstimmbare ist. Es ist aber auch möglich, die Stellgeschwindigkeit der Antriebseinrichtung bzw. des Haltemittels über eine Steuerung mit der Ablösebewegung des Greifers oder umgekehrt abzustimmen.

[0017] Anspruch 5 betrifft eine Ausführung, bei der eine lösbare Feststelleinrichtung vorgesehen ist, die beim Halten des Produktes das Haltemittel fixiert und beim Ablegen und/oder beim Greifen des Produktes das Haltemittel freigibt. Bei dieser Ausführung kann zum einen das Produkt durch sein Eigengewicht aus dem Greifer herausgelangen, indem die Feststelleinrichtung das Haltemittel und damit das Produkt freigibt. Entweder kann der Greifer dabei über dem Ablegepunkt angeordnet sein, so dass das Produkt aus dem Greifer auf die Ablegestelle "fällt". Oder der Greifer wird bei fixierter Feststelleinrichtung mit dem Produkt auf der Ablegestelle positioniert, die dann gelöst wird, der Greifer führt dann lediglich noch eine entlang der Produktoberfläche verlaufende Ablösebewegung aus und das Produkt verbleibt durch sein Eigengewicht vom Haltemittel abrollend an der entsprechenden Stelle.

[0018] Darüber hinaus ist es aber auch möglich, ein Produkt ohne Betätigung der Greifbacken senkrecht zur Produktoberfläche aufzunehmen, indem der Greifer bei gelöster Feststelleinrichtung und damit beweglichen Haltemitteln schuhartig über das Produkt gestülpt wird. Dabei gelangt das Produkt durch eine entsprechende Rollbewegung der Haltemittel (zum Beispiel der Bänder) in den Greifer und stellt so die Kontaktfläche zwischen Produktoberfläche und Haltemittel her. Die Feststelleinrichtung wird fixiert, und das Produkt ist im Greifer an den Haltemitteln anhaftend und kann nun umgesetzt oder sonstwie gehandhabt werden. Diese Lösung erlaubt es, den Greifmechanismus erheblich zu vereinfachen – die Auf- und Zusetzung des Greifers kann entfallen. Es ist aber möglich, den Greifer für unterschiedliche Produktabmessungen einstellbar auszubilden.

[0019] Gemäß Anspruch 6 kann das Haltemittel auch mit zusätzlichen Halteelementen versehen sein, die lokal an der Produktoberfläche angreifende Kontaktbereiche bilden. Solche Halteelemente können

zum Beispiel Rippen, Noppen oder auch andere spitz oder scharfkantig gestaltete Elemente sein, die auf die Besonderheiten der entsprechenden Produktoberflächen abgestimmt sind. So kann beispielsweise die Verschmutzung durch benetzte oder auch pastöse Produktoberflächen verringert werden. Gleichzeitig können so auch sehr stark adhäsive Produktoberflächen (beispielsweise solche, die mit einem Kleber versehen sind) – in gewünschter Weise gehandhabt werden.

[0020] Anspruch 7 betrifft eine Handhabungsvorrichtung, insbesondere eine Robotereinrichtung mit einem erfindungsgemäßen Greifer, wobei diese gemäß Anspruch 8 mit einer Steuerung versehen ist, die so eingerichtet ist, dass sie die Ablösebewegung des Greifers und die Abwälzbewegung des Haltemittels aufeinander abstimmt.

[0021] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nun anhand der Zeichnungen erläutert. Dabei zeigt:

[0022] Fig. 1a und b ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Greifers in perspektivischer Ansicht in geschlossener (a) und in offener (b) Stellung,

[0023] Fig. 2a und b den in Fig. 1b gezeigten Greifer in einer Stirnansicht (a) und eine Schnittdarstellung mit eingefahrenen Antriebszylindern,

[0024] Fig. 3 den in Fig. 2a gezeigten Greifer in geschlossener Stellung,

[0025] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Klemmbacke ohne Förderband

[0026] Fig. 5a und b den in Fig. 3 dargestellten Greifer bei ausgefahrenen Antriebselementen in einer Stirnansicht (a) und in einer Schnittdarstellung (b),

[0027] Fig. 6a bis e den in Fig. 1 bis Fig. 4 dargestellten Greifer beim Aufnehmen eines Produktes,

[0028] Fig. 7a bis d den in Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellten Greifer beim Ablegen des Produktes,

[0029] Fig. 8a bis c ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Greifers mit einer Feststelleinrichtung in einer schematischen Stirnansicht beim Ablegen eines Produktes,

[0030] Fig. 9a und b alternative Gestaltungen des Umlenkbereichs eines erfindungsgemäßen Greifers,

[0031] Fig. 10 ein Beispiel eines anderen Greifers in einer Stirnansicht mit mehreren Halterollen, und

[0032] Fig. 11 ein Beispiel eines anderen Greifers in einer Stirnansicht mit einer Rolle an jeder Klemmbacke.

[0033] Aufbau und Funktion eines erfindungsgemäßen Greifers werden zunächst anhand der Fig. 1 bis Fig. 7 erläutert. Der Greifer 1 umfasst zwei Klemmbacken 2a und b, die über eine Führung 4 miteinander gekoppelt sind. Die Führung 4 umfasst eine an der Klemmbacke 2b fixierte Führungsschiene 6, auf der an der Klemmbacke 2a fixierte Führungselemente linear zusammen mit der Klemmbacke 2a in Richtung des Pfeils B verschiebbar sind, so dass die Klemmbacke 2a relativ zur Klemmbacke 2b verstellbar ist. Zum Verstellen dient ein Pneumatikelement 8, das über eine Pneumatiksteuerung (nicht dargestellt) angesteuert wird. Mit der Führung 4 ist eine Schnittstelle 10 verbunden, die als Anschlussplatte ausgestaltet ist und zur Kopplung des Greifers 1 an einer Handhabungsvorrichtung, zum Beispiel einen Roboterarm dient. Die Fig. 1a zeigt den Greifer 1 mit geschlossenen Klemmbacken 2a, b und Fig. 1b zeigt den Greifer mit geöffneten Klemmbacken 2a, b.

[0034] Die Klemmbacken 2a und b umfassen jeweils an ihren Enden Stirnplatten 12, zwischen denen eine Trägerleiste 14 und eine Stützplatte 16 (Fig. 2b) in Längsrichtung L des Greifers verlaufen. Um die Stützplatten 16 herum verläuft ein als Halte- bzw. Fördermittel dienendes Förderband 18, das jeweils am oberen und unteren Ende über Umlenkprofile 20 (Fig. 2b) geführt ist, die ebenfalls in Richtung L zwischen den Stirnplatten 12 verlaufen. Das Förderband 18 bildet eine geschlossene Schlaufe um die Umlenkprofile 20 und ist so bemessen, dass es relativ straff mit seinen Innenseiten an den Außenflächen der Stützplatten 16 anliegt. Dabei kann das Förderband 18 in Umfangsrichtung R um die Umlenkprofile 20 verschoben werden.

[0035] In Fig. 4 ist erkennbar, dass die Umlenkprofile 20 aus zylindrischen Hülsen 20a gebildet ist, die drehbar auf einer Führungsstange aufgereiht sind, welche zwischen den Stirnplatten 12 aufgespannt ist und die an mehreren Stellen über Stützlager 20b an den Stützplatten 16 befestigt ist.

[0036] In anderen Ausführungen können die Umlenkprofile 20 auch ballig (bombiert) oder tailliert ausgeführt sein, um die Führung des Förderbandes 18 (bzw. anderer Halte- bzw. Fördermittel) zu verbessern.

[0037] An den Außenseiten der Förderbänder 18, die jeweils an den Innenseiten der Klemmbacken 2a und b verlaufen, ist jeweils eine Koppelschiene 22 fixiert. Der genaue Mechanismus ist ebenfalls anhand der Fig. 4 erkennbar, die eine Klemmbacke 2b ohne das Förderband 18 zeigt. Die Stützplatte 16 ist mit Öffnungen 16a und 16b versehen, die hier etwa

rechteckig ausgebildet sind. Dabei verlaufen innerhalb der kleineren Öffnungen **16b** Führungselemente **17**, die mit der Koppelschiene **22** fest verbunden sind (z. B. über Schraubverbindungen) und dabei das in der **Fig. 4** nicht dargestellte Förderband **18** an der Koppelschiene **22** kraftschlüssig fixieren. An jeder Koppelschiene **22** greifen jeweils die Enden der Kolben **24** von zwei Pneumatikzylindern **26** an, die auf der Oberseite der Trägerleiste **14** und diese durchsetzend angeordnet sind. Die Pneumatikzylinder **26** sind hier als doppelwirkende Pneumatikzylinder ausgeführt, die mit einer (nicht weiter dargestellten) Pneumatiksteuerung gekoppelt sind, über die das Ein- und Ausfahren der Kolben **24** veranlasst werden kann. Koppelschiene **22**, Kolben **24** und Pneumatikzylinder **26** bilden eine Antriebseinrichtung, mit der das Förderband **18** in Richtung R über die Umlenkprofile **20** hin und her bewegt werden kann. Dabei bewegen sich die jeweiligen Förderbänder **18** über die Umlenkprofile **20** umgelenkt an den Stützplatten **16** bzw. an deren Innen- oder Außenseite entlang. Die Führungselemente **17** verlaufen beim Verstellen des Förderbandes **18** in den Öffnungen **16b** und führen dabei das Förderband **18** in Richtung R und stabilisieren es quer zur Richtung L. Damit wird verhindert, dass ein im Greifer aufgenommenes Produkt Querkräfte auf die Kolben **24** ausübt und zwar unabhängig von der Lage des Greifers **1**, der ja – z. B. an einem Roboterarm befestigt – jede beliebige Lage im Raum einnehmen kann.

[0038] Die großen Öffnungen **16a** verstärken den Halteeffekt, insbesondere bei plastisch elastischen Produkten. Bei geschlossenem Greifer **1** bzw. geschlossenen Klemmbacken **2a** und **2b** wird das Produkt **30** gegen die innen liegenden Außenseiten der Förderbänder **18** gedrückt. Ein flexibles Förderband **18** wird dabei in die fensterartigen Öffnungen **16a** und **16b** gedrückt, so dass sich das gegriffene Produkt in diese Auswölbungen schmiegt und damit nicht nur reibschlüssig an den Förderbändern **18**, sondern auch formschlüssig an den Stützplatten **16** bzw. in den dort vorhandenen Öffnungen **16a** und **16b** fixiert ist. Auf diese Weise können auch weiche Produkte **30** mit sehr schmierigen oder glitschigen Oberflächen zuverlässig gehalten werden.

[0039] In anderen Ausführungen kann jedoch die Koppelschiene **22** direkt auf der Außenseite **18** des Bandes **18** befestigt werden (z. B. verklebt) und die Stützplatte **16** kann auch vollständig geschlossen ausgebildet sein.

[0040] Es gibt auch Ausführungen, bei denen anstatt oder in Ergänzung zu den Ausnehmungen **16a**, **16b** auf den Außenflächen der Stützplatten **16** Oberflächenstrukturen ausgebildet sind, die zur Führung des Förderbandes **18** und/oder zum verbesserten Halt des Produkts **30** dienen.

[0041] Je nach Stellung des Kolbens **24** im Pneumatikzylinder **26** nimmt die Koppelschiene **22** dabei eine obere, eingefahrene Stellung ein (vgl. **Fig. 1** bis **Fig. 4**) oder eine ausgefahrene, untere Stellung (vgl. **Fig. 5**) ein. Die Pneumatikzylinder **26** werden synchronisiert angesprochen, so dass jedes Förderband **18** für sich über die Umlenkprofile **20** parallel auf den Klemmbacken **2a** bzw. **2b** geführt wird und weiterhin so, dass beide Koppelschienen **22** synchron auf und ab bewegt werden.

[0042] Die Funktion des Greifers wird anhand der **Fig. 6** und **Fig. 7** erläutert. Dabei befindet sich der Greifer in **Fig. 6a** in geöffneter Stellung und bei eingefahrener Koppelschiene **22** (obere Stellung) oberhalb eines aufzunehmenden Produkts **30**, welches auf einer Fördereinrichtung **32** dargestellt ist. Das Produkt **30** ist hier beispielsweise ein über die Fördereinrichtung **32** zugeführter Produktstrang eines Zwischenprodukts von weicher Konsistenz und mit adhäsiven Oberflächen, (z. B. Lebensmittel, Fette, Elastomere, teigartige, keramische oder feuerfeste Massen, Kleber, Kunststoffe, etc.). Der Greifer **1** wird die in **Fig. 6b** dargestellte Zwischenstellung in die Stellung in **6c** über das Produkt **30** abgesenkt. Anschließend wird die Klemmbacke **2a** gegenüber der Klemmbacke **2b** gegen die noch freiliegende Produktoberfläche **31a** des Produkts **30** verstellt; der Greifer **1** wird geschlossen und das Produkt **30** wird gemeinsam mit dem Greifer **1** von der Fördereinrichtung **32** abgehoben (**Fig. 6e**). Die Seitenflächen **31a**, **b** des Produktes **30** bilden nun gemeinsam mit den nach innen weisenden Außenflächen des Förderbandes **18** eine Kontaktfläche, die so groß gewählt wird, dass das Produkt zuverlässig im Greifer **1** über diese Kontaktflächen gehalten werden kann. Das Produkt **30** kann nun mittels der Handhabungsvorrichtung umgesetzt werden.

[0043] Der Absetzvorgang ist in **Fig. 7a–d** dargestellt, in dem der Greifer **1** in der aus den **Fig. 2b** und **Fig. 5b** bekannten Schnittdarstellung dargestellt ist. Der Greifer **1** hat das Produkt **30** in **Fig. 7a** auf einer Unterlage **34** positioniert und führt in den **Fig. 7b**, **c** und **d** eine Ablösebewegung A aus, bei der sich der Greifer **1** von der Unterlage **34** entfernt. Gleichzeitig werden die Kolben **24** der Pneumatikzylinder **26** an der Koppelschiene **22** angreifend ausgefahren und zwar mit der gleichen Geschwindigkeit, in der der Greifer **1** die Ablösebewegung A ausführt. Dabei bewegen sich die Förderbänder **18** der beiden Klemmbacken **2** an deren Innenseiten den Koppelschienen **22** folgend nach unten (an den Außenseiten in Richtung R nach oben) und lösen sich in einem Ablösebereich **19** an den unteren Umlenkprofile **20**, von den Seitenflächen **31a**, **b** des Produktes **30** abrollend ab, so dass sich am Ende der Bewegung nur noch ein schmaler in Längsrichtung L verlaufender Kontaktstreifen zwischen Produkt **30** und den Förderbändern **18** verbleibt (**Fig. 7c**) und schließlich ganz abreißt (**Fig. 7d**); nämlich dann, wenn der Greifer **1** voll-

ständig vom Produkt **30** abgehoben ist. Ist das Umlenkprofil **20** im Ablösebereich bombiert (also ballig), so reißt der Kontakt zwischen Produkt **30** und dem jeweiligen Halte-/Fördermittel (Förderband **18**) nicht abrupt an einer Linie ab. Vielmehr verringert sich der letzte Kontaktstreifen, der Bombierung folgend, auf einen letzten Kontaktpunkt in der Mitte zwischen den Enden des Umlenkprofils **20** und löst sich dort sanft, weitgehend ohne sprunghafte Veränderung der Haftwirkung ab.

[0044] Dieses lokale Ablösen der Förderbänder **18** im Ablösebereich **19** beim Abrollen während der Ablösebewegung A erlaubt es, auch Produkte **30** mit adhäsiven oder klebrigen Flächen zuverlässig aufzunehmen, zu handhaben und positionsgenau abzusetzen.

[0045] Das oben beschriebene Ausführungsbeispiel wurde in Verbindung mit in zwei Richtungen ansteuerbaren Fluidzylindern **26** beschrieben. Stattdessen kann aber auch ein einfach wirkender vorgespannter Fluidzylinder (nicht dargestellt) verwendet werden, der ohne Druckbeaufschlagung unter Federbelastung seine ausgefahrene Stellung einnimmt. In diesem Fall wird der Fluidzylinder nur dann mit Druck beaufschlagt, solange er das Produkt halten soll (Fig. **6a** bis e), während er zum Absetzen (vgl. Fig. **7a** bis d) entlüftet wird, so dass die Koppelschienen **22** und die Förderbänder **18** während der Ablösebewegung A des Greifers **1** durch die vorgespannte Feder in die untere bzw. ausgefahrene Stellung in Fig. **6d** gebracht werden. Bei dieser Ausführung ist es nicht nötig, die Umfangsgeschwindigkeit in Richtung R der Förderbänder **18** bzw. die Absenkgeschwindigkeit der Koppelschiene **22** zu steuern, sondern ergibt sich bei entsprechender Einstellung der Federkraft entsprechend der Ablösegeschwindigkeit des Greifers **1**. Die Steuerung des Greifers kann bei dieser Ausführung vereinfacht werden.

[0046] Fig. 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Greifers **1**, bei dem die Förderbänder **18** nicht mit einer Antriebseinrichtung versehen sind, sondern mit einer Feststelleinrichtung **36**, die hier schematisch durch kleine Pfeile angedeutet ist. Diese Feststelleinrichtung **36** fixiert während des Haltens und Absetzens (Fig. **8a** und b) die Bänder **18**, so dass das Produkt **30** bei geschlossenen Klemmbacken **2a**, b zuverlässig im Greifer **1** gehalten wird. Beim Absetzen (Fig. **8c**) wird die Feststelleinrichtung **36** gelöst (Wegfall der Pfeile) und das Produkt **30** verbleibt aufgrund seiner Schwerkraftwirkung und/oder der Adhäsion auf der Unterlage **34** beim Ablösen des Greifers **1** in seiner Position. Die Förderbänder **18** rollen beim Ablösen des Greifers **1** in der bekannten Weise von den Seitenflächen **31a**, b ab.

[0047] Produkte **30** mit einer vergleichsweise genau definierten Außengeometrie können auf diese Weise

auch aufgenommen werden und zwar ohne dass die Klemmbacken **2a** und b dazu gegeneinander verfahren werden müssten. Vielmehr wird der Greifer **1** (in geschlossenem Zustand oder ein Greifer mit entsprechend fixierten Klemmbacken **2a** und b) bei gelöster Feststelleinrichtung **36** über das Produkt **30** abgesenkt. Dabei rollen die Förderbänder **18** auf den Produktoberflächen **31a**, b ab, bis sich diese vollständig zwischen den Klemmbacken **2a** und b befinden. Die Feststelleinrichtung **36** wird fixiert und das Produkt **30** kann aufgenommen werden. Geeignete Feststelleinrichtungen **36** können hier pneumatisch funktionieren: Zum Beispiel, indem das Förderband **18** zum Feststellen an die Stützplatten **16** angesaugt wird. In anderen Ausführungen sind die Feststelleinrichtungen **36** zum Beispiel als mechanische Klemmeinrichtung ausgebildet.

[0048] Die Fig. **9a** und b zeigen in einer schematischen Schnittdarstellung die unteren Enden im Ablösebereich **19** einer Klemmbacke **2a**, b. In Fig. **9a** ist hier die Stützplatte **16** einstückig mit einer abgerundeten Umlenkzone **38** versehen, welche das Umlenkprofil **20** ersetzt. In Fig. **9b** ist eine gelagerte Umlenkvorrichtung **40** dargestellt, über die jeweils das Förderband **18** geführt wird. So eine gelagerte Umlenkvorrichtung **40** verringert die Reibung beim Verstellen des Förderbandes **18** erheblich und damit auch den Verschleiß. Die Ausführung in Fig. **9a** dagegen ist besonders einfach zu reinigen.

[0049] In anderen Ausführungen können anstatt eines Bandes **18**, welches sich mehr oder weniger vollständig über die gesamte Klemmbacke **2a**, b erstreckt, auch mehrere Bandstreifen, aber auch geeignete Ketten oder Netzstrukturen verwendet werden. Zur Handhabung von Produkten **30** mit besonders klebrigen oder weichen Oberflächen können die Förderbänder **18** oder auch andere Fördermittel mit Rippen, Spitzen, Stacheln oder ähnlichem versehen werden, um am zu fördernden Produkt ggf. nur lokal anzugreifen, und um so die Verschmutzung zu verringern und ein sicheres Ablösen der Fördermittel auch bei sehr klebrigen Produktoberflächen **31a**, b sicherzustellen.

[0050] Das in den Zeichnungen und oben ausführlich beschriebene Ausführungsbeispiel eines Greifers **1** sieht vor, das Produkt quer zu seiner Längsrichtung aufzunehmen und abzugeben (in Förderrichtung R). Es gibt jedoch auch Ausführungen, bei denen das Produkt in Längsrichtung L aufgenommen werden soll. Bei länglichen Produkten ist dann ein vergleichsweise langer Förderweg der Förderbänder **18** erforderlich. Die in der Fig. **4** dargestellten Ausnehmungen **16b** verlaufen bei dieser Ausführung dann in Richtung L und die als Kulissensteine dienenden Führungselemente **17** sind dann für den Lauf und den Halt des Förderbandes wichtiger. Um solche langen Förderwege zu realisieren, werden dann beispiels-

weise die Bänder **18** über Antriebs-/Umlenkwalzen oder Rollen geführt, von denen wenigstens eine über einen geeigneten Stellantrieb (Servomotor) angetrieben wird. In diesen Fällen ist keine Koppelschiene **22** erforderlich. So kann eine sehr platzsparende Anordnung realisiert werden, bei der überlange Antriebszylinder **26** entfallen.

[0051] Die als Führungskulisse dienenden Ausnehmungen **16b** haben in anderen Ausführungen einen T-förmigen Querschnitt (sog. T-Nuten), in den entsprechend geformte Führungselemente **17** als „Kulissensteine“ oder „Nutensteine“ laufen. Solche Führungselemente **17** verhindern dann auch ein Abheben des Bandes **18** von der Stützplatte **16** in diesem Bereich.

[0052] Die **Fig. 10** und **Fig. 11** zeigen in schematischer Darstellung andere Ausführungen. In **Fig. 10** sitzt an den Klemmbacken **2a, b** des Greifers jeweils eine Rollen- oder Walzengruppe **42**, die bei der Ablösebewegung an den Produktoberflächen **31a, b** abrollt. Auch hier können geeignete Antriebs- und/oder Feststelleinrichtungen vorgesehen werden.

[0053] In **Fig. 11** ist anstatt einer Rollengruppe **42** jeweils eine einzelne Rolle oder Walze **44** an jeder Klemmbacke **2a, b** vorgesehen, wobei auch hier das Prinzip des abrollenden Ablösens realisiert ist.

[0054] Weitere Ausführungen und Variationen der Erfindung ergeben sich für den Fachmann im Rahmen der angefügten Ansprüche.

Patentansprüche

1. Klemmgreifer **(1)** für eine Handhabungsvorrichtung zum Greifen, Halten und Ablegen eines Produkts **(30)** insbesondere mit einer adhäsiven und/oder nachgiebigen Produktoberfläche **(31a, b)**, wobei der Greifer **(1)** zwei Klemmbacken **(2a, 2b)** aufweist, von denen jede ein Haltemittel **(18)** aufweist, welches geeignet ist, beim Greifen und Halten an einer vertikal verlaufenden Produktoberfläche **(31a, b)** anzuliegen und so ausgebildet ist, dass es beim Ablegen zum Freigeben des Produkts **(30)** von der Produktoberfläche ablösbar ist, wobei das Haltemittel **(18)** als über eine Umlenkeinrichtung **(20; 38; 40)** geführtes Fördermittel, insbesondere ein Band, ausgebildet ist und derart bewegbar am Greifer **(1)** angeordnet und an die Produktoberfläche **(31a, b)** koppelbar ausgebildet ist, dass es abrollend von dieser ablösbar ist, während der Greifer **(1)** beim Abrollen eine etwa parallel zur anliegenden Produktoberfläche **(31a, b)** verlaufende Ablösebewegung **(A)** ausführt, so dass sich eine Kontaktfläche zwischen Produktoberfläche und Haltemittel **(18)** mit fortschreitender Ablösebewegung **(A)** verringert und das Produkt **(30)** in eine Ablegeposition gelangt bzw. in dieser verbleibt,

dadurch gekennzeichnet, dass

zum Verstellen des Haltemittels **(18)** eine Antriebseinrichtung **(22, 24, 26)** vorgesehen ist, die über eine mit dem Haltemittel verbundene Koppelschiene **(22)** wirkt.

2. Greifer **(1)** nach Anspruch 1, welcher zwei einander gegenüberliegend angeordnete Klemmbacken **(2a, b)** mit jeweils einem Haltemittel **(18)** aufweist, wobei die Klemmbacken **(2a, b)** zum Greifen mittels eines Antriebs **(8)** im wesentlichen senkrecht zur Produktoberfläche **(31a, b)** aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbar sind.

3. Greifer **(1)** nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das Haltemittel **(18)** an seinem Umfang einen verstellbaren Kontaktbereich aufweist, welcher beim Halten des Produkts **(30)** im Bereich der Kontaktfläche an der Produktoberfläche **(31a, b)** angreift und zum Lösen von der Produktoberfläche in Umfangsrichtung verstellbar ist, wobei ein gekrümmter Ablösebereich **(19)** am Haltemittel **(18)** vorgesehen ist, in dem sich beim Ablegen Produktoberfläche **(31a, b)** und Kontaktbereich voneinander lösen.

4. Greifer **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem die Antriebseinrichtung **(22, 24, 26)** einen Fluidzylinder **(26)** aufweist, dessen Stellgeschwindigkeit einstellbar und/oder steuerbar ist.

5. Greifer **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem eine am Haltemittel **(18)** angreifende lösbbare Feststelleinrichtung **(36)** vorgesehen ist, die beim Greifen und Halten des Produktes **(30)** das Haltemittel **(18)** fixiert und beim Ablegen das Haltemittel **(18)** freigibt, so dass das Produkt unter Schwerkraftwirkung die Ablösebewegung ausführt, so dass sich das Haltemittel **(18)** von der Produktoberfläche **(31a, b)** ablöst und das Produkt **(30)** in die Ablegeposition gelangt bzw. in derselben verbleibt, während der Greifer **(1)** die Ablösebewegung ausführt.

6. Greifer **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem das Haltemittel **(18)** mit zusätzlichen Halteelementen versehen ist, welche lokale an der Produktoberfläche angreifende Kontaktbereiche bilden.

7. Handhabungsvorrichtung, insbesondere eine Robotereinrichtung, mit einem Greifer **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

8. Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 7, welche mit einer Steuerung versehen ist, die so eingerichtet und angeordnet ist, dass sie die Ablösebewegung des Greifers **(1)** und die Bewegung des Haltemittels **(18)** einander entsprechend steuert.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

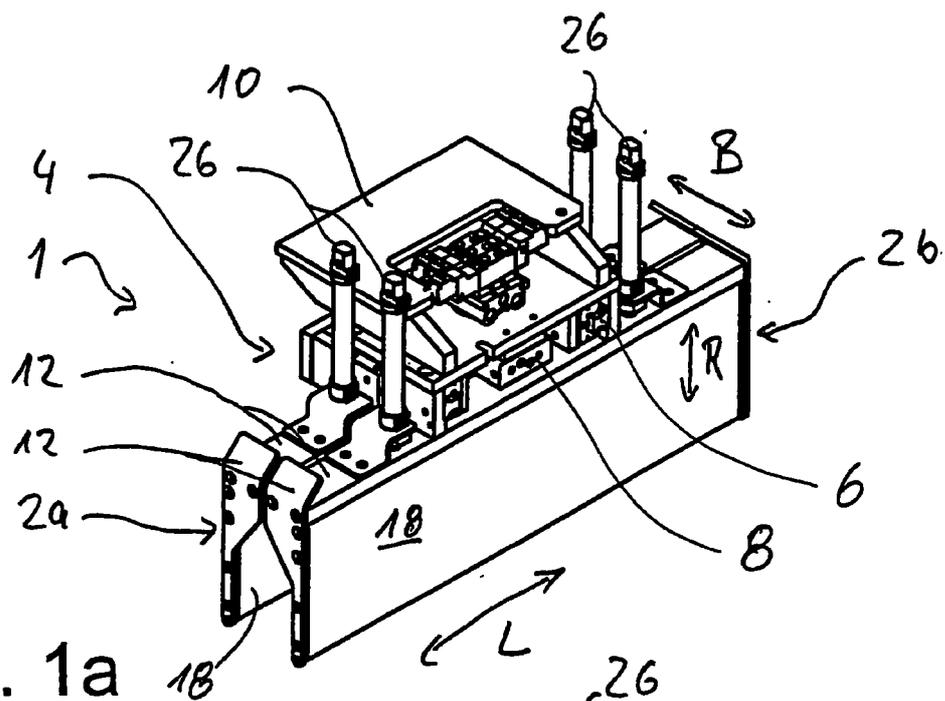


Fig. 1a

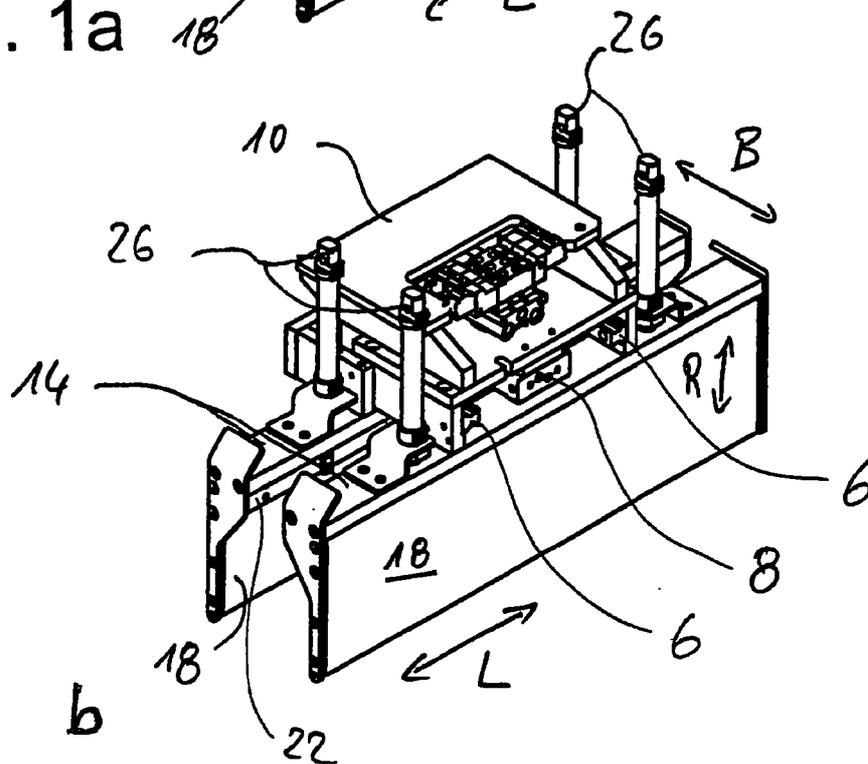


Fig. 1b

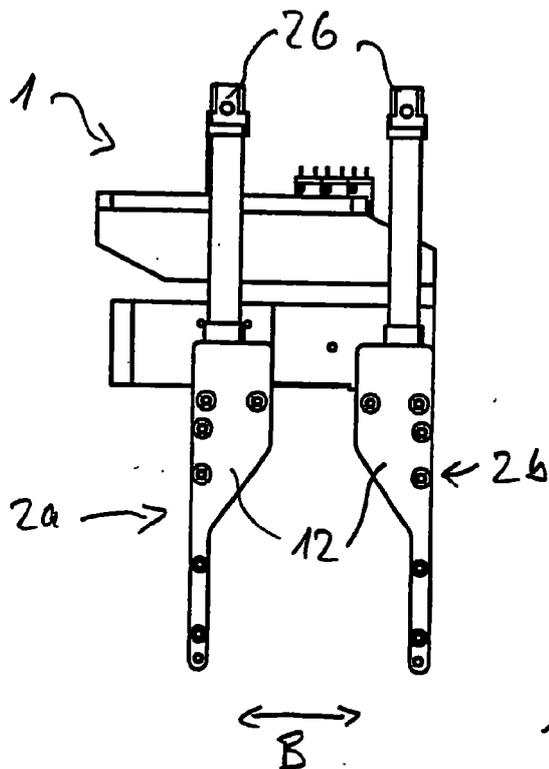


Fig. 2a

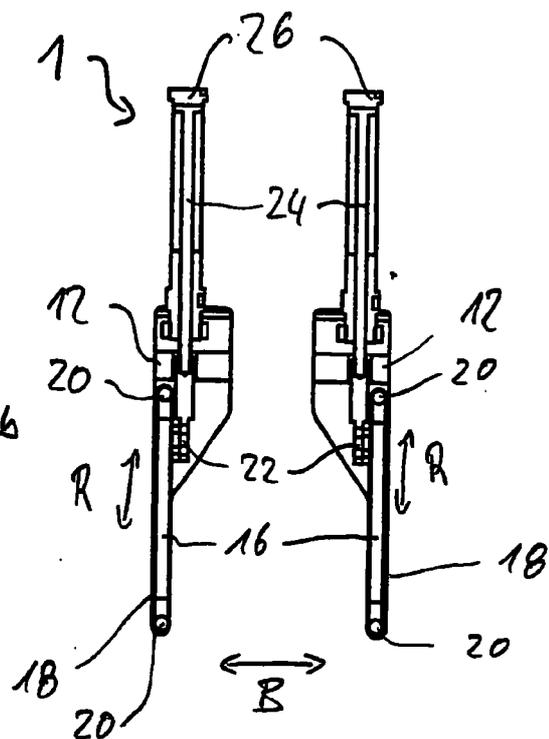


Fig. 2b

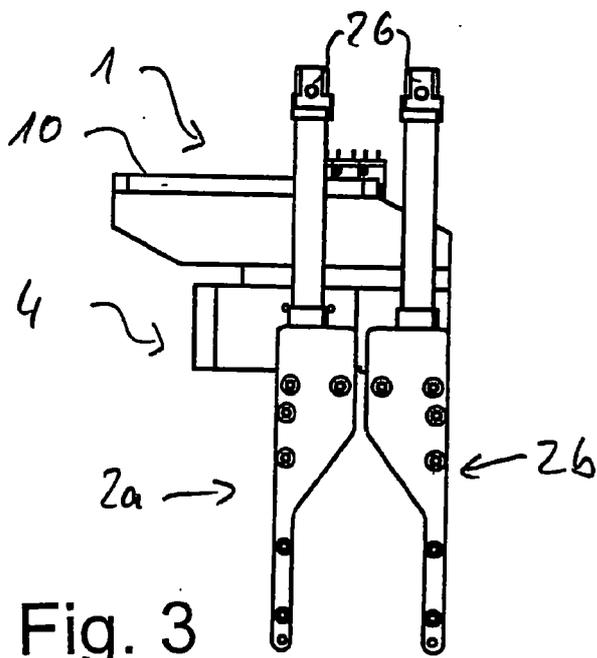
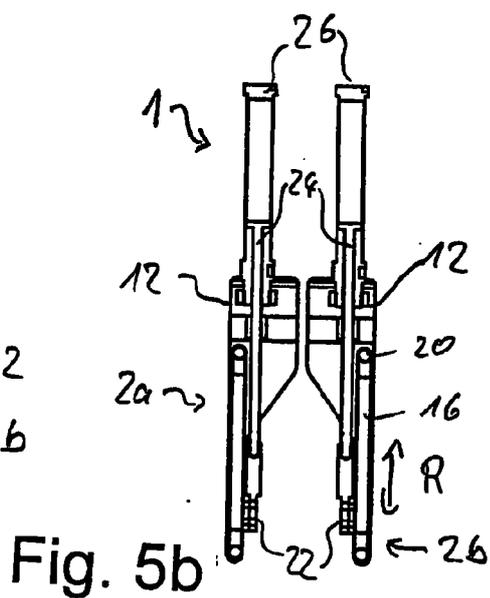
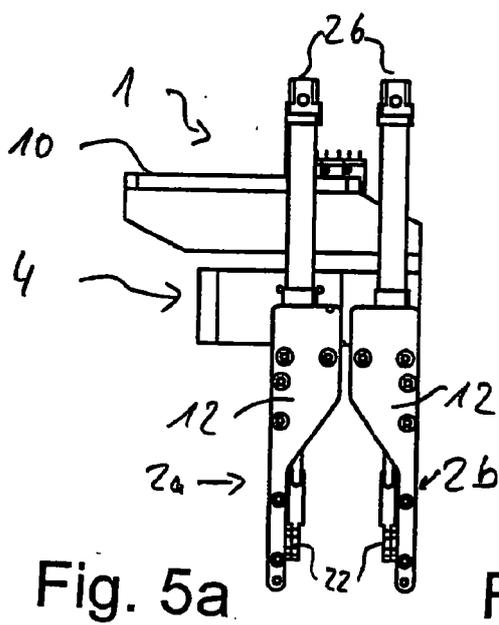
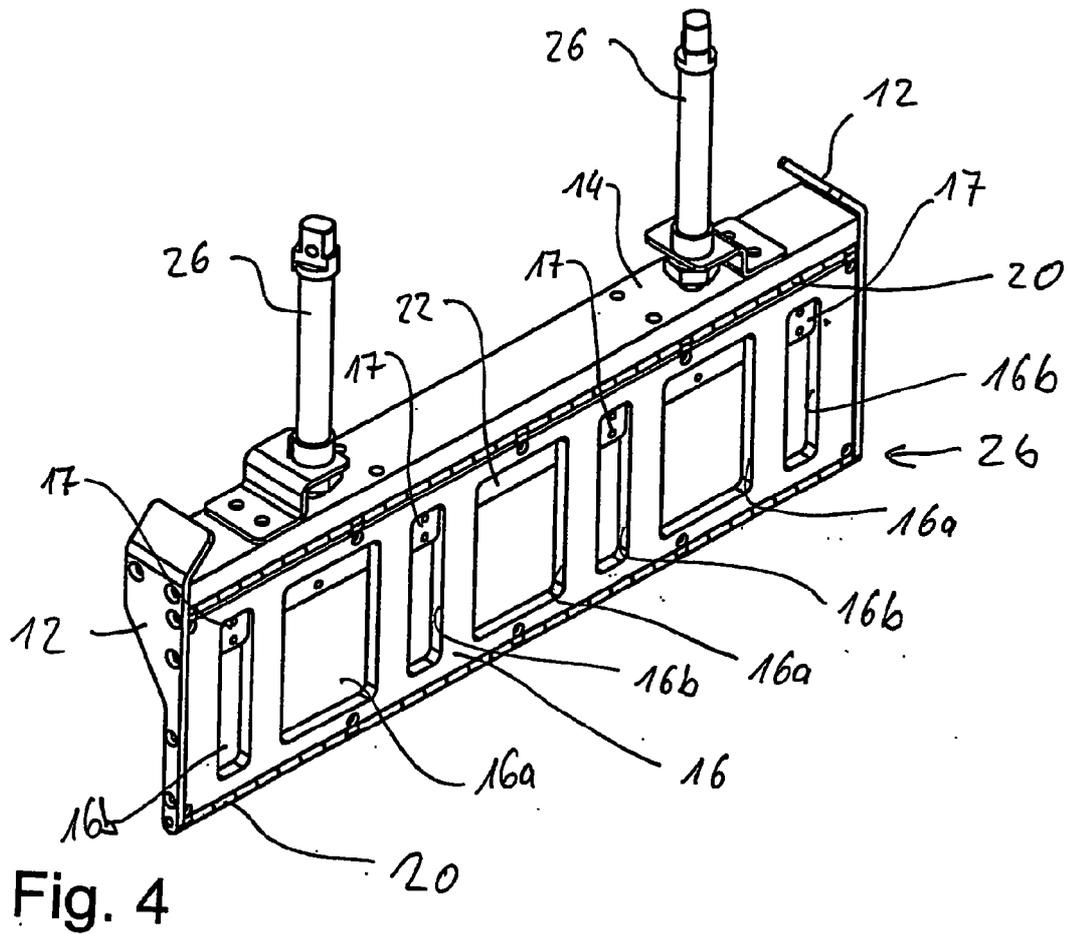
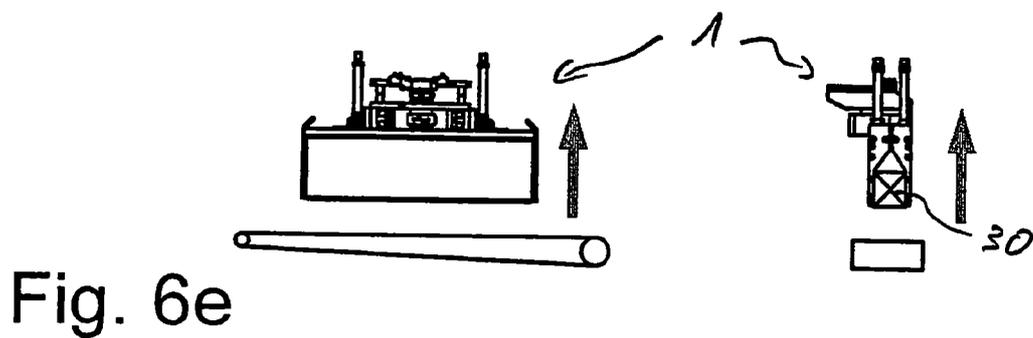
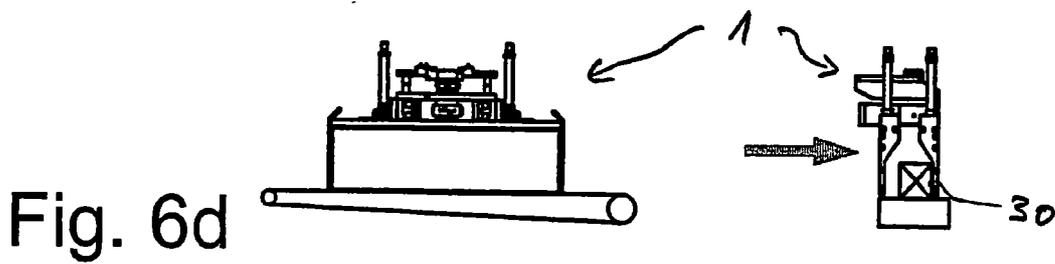
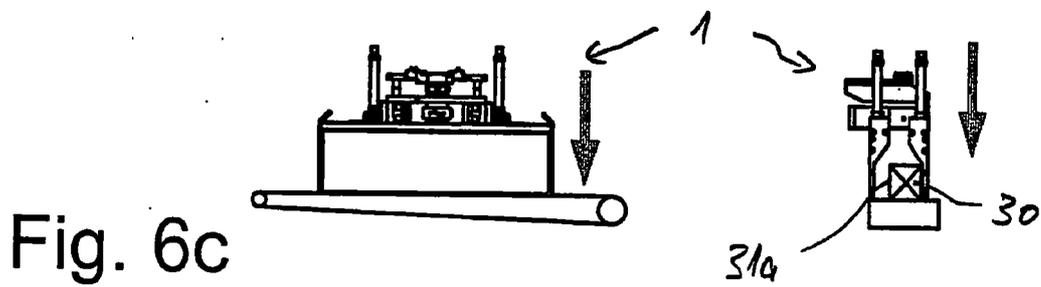
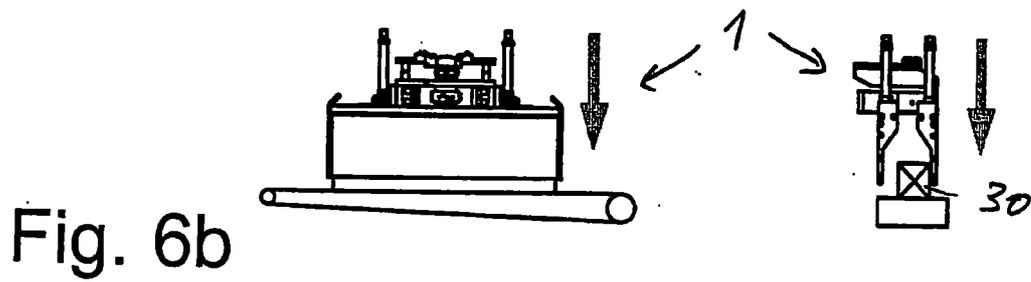
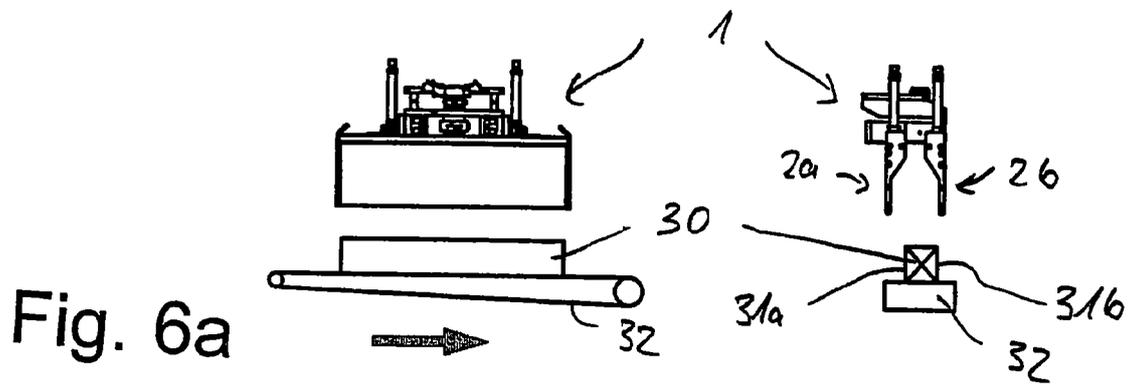


Fig. 3





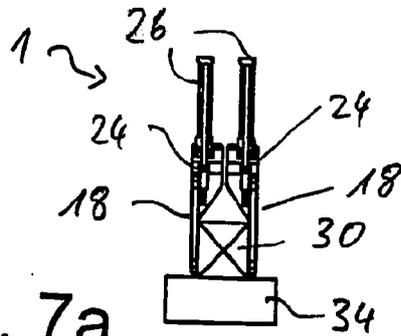


Fig. 7a

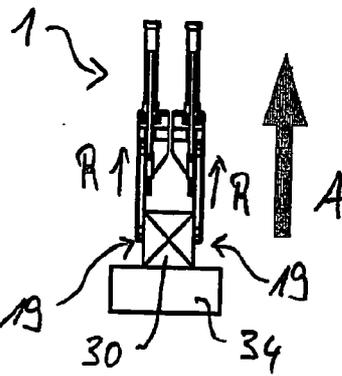


Fig. 7b

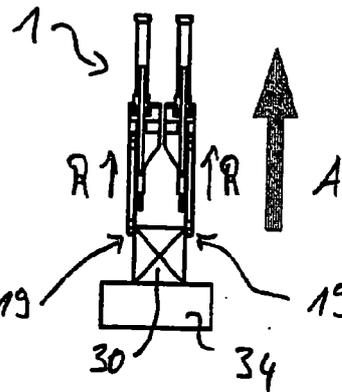


Fig. 7c

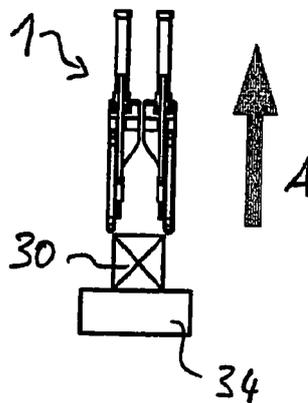


Fig. 7d

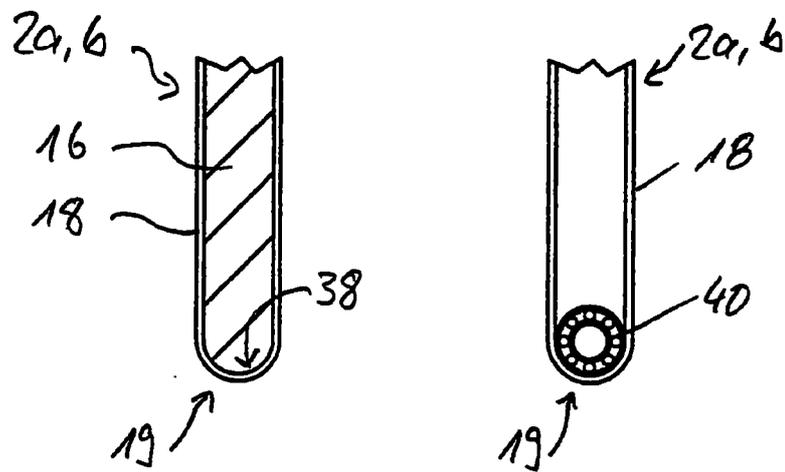


Fig. 9a

Fig. 9b

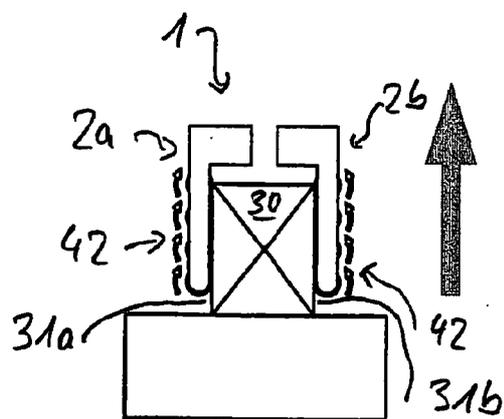


Fig. 10

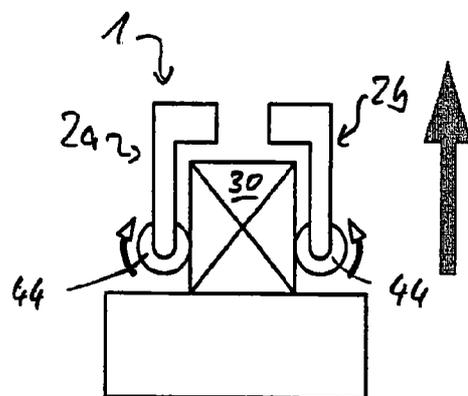


Fig. 11