

(19)



(11)

**EP 2 841 368 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.02.2018 Patentblatt 2018/08**

(51) Int Cl.:  
**B65H 31/30 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13718129.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2013/001203**

(22) Anmeldetag: **22.04.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2013/159900 (31.10.2013 Gazette 2013/44)**

(54) **GREIFEINRICHTUNG ZUM GREIFEN VON BLATTGUT**

GRIPPING DEVICE FOR GRIPPING SHEETS

DISPOSITIF DE PRÉHENSION PERMETTANT DE SAISIR DES FEUILLES

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

(30) Priorität: **25.04.2012 DE 102012008242**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.03.2015 Patentblatt 2015/10**

(73) Patentinhaber: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**  
**81677 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **SPERL, Markus**  
**85748 Garching (DE)**  
• **DEMMELEER, Erwin**  
**87700 Memmingen (DE)**  
• **WERNER, Frank**  
**81737 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 377 398 EP-A2- 0 217 757**  
**WO-A1-2006/086160 DE-A1-102009 042 891**  
**FR-A1- 2 740 439 US-A- 4 247 092**  
**US-A- 5 425 565 US-A- 6 082 797**

**EP 2 841 368 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Greifeinrichtung und ein Verfahren zum Greifen von Blattgut, insbesondere eines Blattgutstapels, sowie eine Vorrichtung, die die Greifeinrichtung aufweist.

**[0002]** Um einen Stapel von Blattgut von einer Ausgangsposition zu einer Zielposition zu transportieren sind stationäre Transporteinrichtungen bekannt, die den gesamten Stapel von einer Ausgangsposition zu einer Zielposition befördern. Alternativ ist es auch bekannt, an der Ausgangsposition die einzelnen Blätter einzeln nacheinander von dem Blattgutstapel abzuziehen und zur Zielposition zu befördern und diese dort ggf. wieder zu aufzustapeln. Da derartige Vorrichtungen aufwändig und in Bezug auf eine variable Ausgangs- und Zielposition unflexibel sind, wird bei manchen Anwendungen der jeweilige Blattgutstapel durch eine Person manuell transportiert. An Stelle eines manuellen Transportierens ist es aber auch bekannt, einen Greifer zu verwenden, der den Blattgutstapel greifen und zur Zielposition transportieren kann. Der Greifer drückt den Blattgutstapel an seiner Ober- und Unterseite zusammen, um eine Greifklemmung des Blattgutstapels zu erreichen. Insbesondere können solche Greifer dazu verwendet werden, einen Blattgutstapel aus einem Behälter zu entnehmen und den entnommenen Blattgutstapel an einer gewünschten Zielposition wieder abzulegen.

**[0003]** Für die Bearbeitung von Wertdokumenten werden beispielsweise Behälter eingesetzt, die auf einer Seite offenbar sind oder permanent offen sind, und in die einer oder mehrere Wertdokumentstapel aus losen Wertdokumenten eingelegt werden können. Zur Entnahme der Wertdokumente ist der Behälter üblicherweise so angeordnet, so dass seine offene Seite nach oben weist und die Wertdokumente in dem Behälter auf ihren Längskanten stehen.

**[0004]** Wenn in dem Behälter mehrere Wertdokumentstapel voneinander getrennt aufbewahrt werden sollen, z.B. um die Stapel voneinander unterscheiden zu können, kann der Behälter mit Trennelementen versehen sein, die den Behälter in mehrere Teilbereiche unterteilen, vgl. Figur 1a. Sowohl die Innenwand des Behälters als auch die Trennelemente weisen an ihren den Wertdokumentoberflächen zugewandten Seiten üblicherweise eine mäanderförmige Oberfläche aus mehreren Vorsprüngen und Aussparungen auf. Um den Wertdokumentstapel durch einen Greifer automatisch aus dem Behälter zu entnehmen, kann ein Greifer mit mehreren Greiffingern eingesetzt werden, die von oben in die Aussparungen der mäanderförmigen Oberfläche eintauchen. Dementsprechend sind die Aussparungen des Behälters und die Greiffinger des Greifers in ihrer Anordnung und Größe aneinander angepasst. Der Greifer weist z.B. zwei rechenartige Greifelemente aus mehreren Greiffingern auf, die die aufeinander zu und voneinander wegbewegt werden können, um den Wertdokumentstapel zu greifen, sobald die Greiffinger senkrecht

in die Aussparungen des Behälters eingetaucht sind. Mit Hilfe des Greifers kann so der gewünschte Wertdokumentstapel gegriffen, aus dem Behälter entnommen und von dem Behälter entfernt abgelegt oder in eine Vorrichtung zur Wertdokumentbearbeitung eingelegt werden.

**[0005]** Eine störungsfreie Entnahme eines Blattgutstapels aus dem Behälter gelingt auf diese Weise jedoch nur bei solchen Blattgutstapel, bei denen die Anzahl an Blättern nicht zu groß ist. Denn große Stapel sind aufgrund ihrer größeren Masse und ungünstigeren Geometrie anfällig dafür, bei der Entnahme des Stapels aus der Greifklemmung des Greifers herauszufallen. Besonders schwierig ist außerdem eine sichere Entnahme von gemischten Stapeln aus Blattgut verschiedener Größe, da dies zu ungleichmäßigen mechanischen Eigenschaften des Blattgutstapels führt. Eine weitere Schwierigkeit resultiert daraus, dass die Kraft, die der Greifer auf die Stapeloberfläche ausüben muss, um den Stapel gegen die Schwerkraft und gegen Beschleunigungskräfte festzuhalten, von der Reibung zwischen dem Greifer und dem an der Stapeloberfläche befindlichen Blatt sowie von der Reibung zwischen den Blättern des Stapels abhängt, und diese Reibungskräfte, je nach Art und Zustand der Blätter variieren. Bisher ist daher eine sichere und störungsfreie Entnahme von Blattgutstapeln daher nur für bestimmte Arten von Blattgutstapeln möglich.

**[0006]** Aus US 5,425,565 ist es bekannt, den Greifer derart auszubilden, dass die Greiffinger in Richtung eines aus einer vorgegebenen Menge von Blättern gebildeten Blattgutstapels hin geneigt werden können. Dadurch wird der Blattgutstapel bogenförmig gespannt, wodurch seine Entnahme unterstützt wird. Ähnliche Greifer sind zudem aus WO 2006/086160 A1 und FR 2740439 A1 bekannt.

**[0007]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Lösung dafür zu schaffen, einen in einem Behälter befindlichen Blattgutstapel mittels eines Greifers aus dem Behälter zu entnehmen und durch Greifklemmung entgegen der Schwerkraft festzuhalten.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0009]** Bei sehr großen Blattgutstapeln wurde beobachtet, dass die für das Greifen aufzuwendende Kraft so groß gewählt werden muss, dass die Greiffinger durch die Gegenkraft des Stapels elastisch verbogen werden können. Durch das Verbiegen der Greiffinger nach außen wirkt die Greifkraft vor allem nur mehr am Rand des Blattguts, so dass der Blattgutstapel aus der Greifklemmung herausfallen kann.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Greifeinrichtung weist zumindest zwei Greifelemente zum Greifen eines zwischen den Greifelementen angeordneten Blattgutstapels auf. Die Greifelemente können mittels eines Antriebs aufeinander zu bewegt werden, um den Blattgutstapel zu greifen und voneinander weg bewegt werden, um den Blattgutstapel wieder loszulassen. Dazu kann

eines der Greifelemente beweglich ausgebildet sein und das andere feststehend oder beide können beweglich ausgebildet sein. Um an beiden Enden des Stapels eine Greifklemmung des Blattgutstapels zu erreichen, greift die Greifeinrichtung den Stapel, indem sie den Stapel an beiden Enden des Stapels in Richtung des Stapels zusammendrückt. Die Greifeinrichtung weist vorzugsweise einen Anhaltmechanismus zum Abschalten des Antriebs auf, der die Relativbewegung der Greifelemente antreibt, und damit zum automatischen Anhalten der Relativbewegung der Greifelemente, sobald eine bei der Greifklemmung erzeugte Gegenkraft des Blattgutstapels einen bestimmten Wert überschreitet. Damit wird erreicht, dass eine vordefinierte Greifkraft der Greifeinrichtung auf den Blattgutstapel wirkt, die ausreicht, den Stapel sicher zu greifen, aber nicht zu beschädigen. Die Greifelemente weisen jeweils zumindest einen Greiffinger auf. Die Greiffinger können an das Stapelendblatt des zu greifenden Blattgutstapels angelegt werden, das sich an dem jeweiligen Greifelement zugewandte Ende des Blattgutstapels befindet. Zumindest einer der Greiffinger eines der Greifelemente von seiner Ausgangsstellung, in der er im Wesentlichen parallel zur Oberfläche des ihm zugewandten Stapelendblatts orientiert ist, in eine gekippte Stellung kippbar, in der er zu der Oberfläche des ihm zugewandten Stapelendblatts hin geneigt ist. Vorzugsweise sind alle Greiffinger zumindest eines der Greifelemente derart kippbar ausgebildet. Auch das zweite Greifelement kann kippbare Greiffinger aufweisen.

**[0011]** In der Ausgangsstellung, in der der kippbare Greiffinger ungekippt ist, kann dieser senkrecht in die Aussparungen einer mäanderförmigen Oberfläche der Seitenwand eines Behälters eintauchen. Dies ist vorteilhaft gegenüber permanent gekippten Greiffingern, da diese, wenn sie in solche Aussparungen eintauchen sollen, aufgrund der Kippstellung mehr Platz benötigen würden, was zu Lasten der in dem Behälter aufnehmbaren Blattgutmenge gehen würde.

**[0012]** Das Kippen des Greiffingers verlagert den Angriffspunkt, an dem die Greifkraft des Greiffingers auf den Blattgutstapel größtenteils wirkt, auf eine Greifstelle, die nicht mehr am Rand, sondern insbesondere im Mittbereich des Blattgutstapels liegt. Das Kippen des Greiffingers wirkt einer nachlassenden Greifklemmung, die durch das elastische Verbiegen des Greiffingers entsteht, entgegen. Damit wird ein sicheres Greifen und Transportieren sehr großer Blattgutstapel und von gemischten Stapeln aus Blattgut verschiedener Größe ermöglicht. Die Greifeinrichtung ist aber sehr flexibel einsetzbar, was den zu greifenden Blattgutstapel betrifft. Denn mit derselben Greifeinrichtung kann, ohne eine Veränderung der Greifeinrichtung vorzunehmen, sowohl ein sehr großer Blattgutstapel als auch ein Stapel aus sehr wenigen einzelnen Blättern oder sogar ein einziges Blatt sicher aus einem Behälter entnommen werden.

**[0013]** Vorzugsweise weist jedes Greifelement jeweils mindestens zwei Greiffinger auf, die parallel zueinander verlaufen und voneinander beabstandet angeordnet

sind. Die Greifelemente sind insbesondere so zueinander positioniert, dass die Greiffinger der Greifelemente zueinander versetzt angeordnet sind, d.h. die Greiffinger eines der Greifelemente decken sich jeweils mit den Lücken, die zwischen den Greiffingern des anderen Greifelements liegen. Der oder die kippbaren Greiffinger des Greifelements werden so gekippt, dass sie in ihrer gekippten Stellung eine Greifklemmung auf den Stapel ausüben, die dazu ausreicht, den Blattgutstapel entgegen seiner Schwerkraft, und insbesondere auch entgegen der zum Transportieren des Blattgutstapels erforderlichen Beschleunigungskräfte, festzuhalten. Das Kippen bewirkt, dass der Blattgutstapel allein durch die Greifklemmung gehalten werden kann, ohne dass der Blattgutstapel seiner Unterseite gegen die Schwerkraft gestützt wird d.h. ohne dass der Stapel auf einer Auflage aufliegt.

**[0014]** Die Greifeinrichtung ist im Raum bewegbar und daher zum Transportieren eines Blattgutstapels von einer Ausgangsposition, zu einer Zielposition eingerichtet. Die Greifeinrichtung kann zu diesem Zweck z.B. an dem Gelenkarm eines Gelenkarmroboters befestigt sein, um dreidimensionale Bewegungen der Greifeinrichtung im Raum (Translations- und Rotationsbewegungen) zu ermöglichen. Zum Beispiel kann die Greifeinrichtung dazu verwendet werden, einen Blattgutstapel aus einem Behälter zu entnehmen und den entnommenen Blattgutstapel an einer gewünschten Zielposition wieder abzulegen. Alternativ ist mit Hilfe der Greifeinrichtung auch Entnahme eines Blattgutstapels von einer beliebigen Ablage oder aus einem Ausgabefach einer Blattgutbearbeitungsvorrichtung möglich.

**[0015]** Der jeweilige kippbare Greiffinger ist um eine Achse kippbar, die etwa parallel zur Oberfläche des dem Greiffinger zugewandten Stapelendblatts orientiert ist und die einen von Null verschiedenen Winkel mit der Richtung des Greiffingers einschließt, der beispielsweise  $90^\circ$  ist oder näherungsweise bei  $90^\circ$  liegt. Der Greiffinger ist derart kippbar, dass er in seiner gekippten Stellung entlang der Richtung senkrecht zu der Oberfläche des ihm zugewandten Stapelendblatts (im Folgenden auch als "Stapeloberfläche" bezeichnet) hin geneigt ist. Das äußere Ende des kippbaren Greiffingers, das von der Befestigung des kippbaren Greiffingers an dem Greifelement abgewandt ist, wird zur Stapeloberfläche hin geneigt. In der gekippten Stellung ist das äußere Ende des kippbaren Greiffingers relativ zu denjenigen Abschnitten des kippbaren Greiffingers, die näher an der Befestigung des kippbaren Greiffingers an dem Greifelement liegen als das äußere Ende, senkrecht zur Stapeloberfläche hin verschoben. In der Ausgangsstellung des kippbaren Greiffingers weisen jedoch das äußere Ende des kippbaren Greiffingers und die Abschnitte des kippbaren Greiffingers, die näher als das äußere Ende an der Befestigung des kippbaren Greiffingers an dem Greifelement liegen, entlang der Richtung senkrecht zu Stapeloberfläche dieselbe Position auf. In seiner Ausgangsstellung ist der Greiffinger insbesondere derart an das

Stapelendblatt anlegbar, dass der Greiffinger das Stapelendblatt zumindest über ein Viertel der Länge des Stapelendblatts hinweg, bevorzugt zumindest über die halbe Länge hinweg, flächig berührt, wobei die Länge des Stapelendblatts in der Richtung betrachtet wird, in die der Greiffinger weist. In Bezug auf seine Ausgangsstellung nimmt der Greiffinger in seiner gekippten Stellung einen spitzen Kippwinkel ein. Dieser spitze Kippwinkel beträgt insbesondere  $1^{\circ}$ - $20^{\circ}$ , beispielsweise  $2^{\circ}$ - $5^{\circ}$ .

**[0016]** Durch das Kippen des kippbaren Greiffinger wird erreicht, dass die Greifkraft, die der kippbare Greiffinger in seiner gekippten Stellung auf den Blattgutstapel ausübt, vor allem durch das äußere Ende des kippbaren Greiffingers auf den Blattgutstapel ausgeübt wird, das von der Befestigung des kippbaren Greiffingers an dem Greifelement abgewandt ist. In der gekippten Stellung übt das äußere Ende des kippbaren Greiffingers die Greifkraft auf den Blattgutstapel an einer Greifstelle auf dem Stapelendblatt aus, die nicht im Randbereich, sondern im Mittenbereich des Blattgutstapels liegt. Als Mittenbereich des Blattgutstapels wird derjenige Bereich bezeichnet, der, entlang der Richtung des Greiffingers betrachtet, von beiden Rändern des Blattgutstapels mindestens 30% der Breite des Blattgutstapels entfernt, die der Blattgutstapel in der Richtung des Greiffingers aufweist. Vorzugsweise liegt die Greifstelle entlang dieser Richtung etwa in der Mitte des Blattgutstapels. Die Greifstelle, an der der Greiffinger in seiner gekippten Stellung den Blattgutstapel im Wesentlichen hält, ist z.B. ein Kontaktpunkt, wobei, aufgrund der Elastizität des Blattgutstapels, aber auch in der gekippten Stellung eine flächige Berührung des Stapelendblatts durch den Greiffinger möglich ist. Der Vorteil der Greifklemmung im Mittenbereich ist, dass beim Transportieren des Blattgutstapels mittels der Greifeinrichtung weder die Schwerkraft noch die Trägheitskraft des Stapels (bei Bewegung des Stapels im Raum) ein Drehmoment auf den Stapel ausüben kann, und zwar unabhängig von der Richtung, wie der Stapel gehalten wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest eines der Greifelemente mindestens zwei der oben genannten kippbaren Greiffinger aufweist, die beidseitig der Mitte des Blattgutstapels angeordnet sind, insbesondere die etwa symmetrisch zur Mitte des Blattgutstapels angeordnet sind. Jeweils das äußere Ende des kippbaren Greiffingers übt in seiner gekippten Stellung eine Greifkraft auf den Blattgutstapel an einer Greifstelle im Mittenbereich des Blattgutstapels aus. Die beiden Greifstellen sind beidseitig der Mitte des Blattgutstapels angeordnet, sie liegen vorzugsweise symmetrisch zur Mitte des Blattgutstapels. Im Fall eines gemischten Blattgutstapels mit Blättern verschiedener Größe, die einseitig, an der gleichen Blattgutkante ausgerichtet sind, werden die Greifstellen der Greiffinger bevorzugt symmetrisch zur Mitte des kleinsten Blatts des Blattgutstapels gewählt. Erfindungsgemäß sind zumindest die Greiffinger eines der Greifelemente zu einer Ausgleichsbewegung ausgebildet, die eine Anpassung der Position der Greiffinger an ungleichmäßige Blattgutstapel erlaubt.

Dies kann dasselbe Greifelement sein, das auch den/die kippbaren Greiffinger hat und/oder das andere Greifelement, das keinen kippbaren Greiffinger hat. Für die Ausgleichsbewegung sind die Greiffinger derart an dem Greifelement befestigt, dass sie, relativ zu dem Greifelement, entlang der Richtung senkrecht zur Stapeloberfläche des Blattgutstapels in voneinander unterschiedliche Positionen bewegbar sind. Die zur Ausgleichsbewegung ausgebildeten Greiffinger sind so an dem Greifelement befestigt, dass sie relativ zu dem Greifelement entlang der Richtung senkrecht zur Stapeloberfläche gegen eine Federkraft auslenkbar sind. Dadurch dass die beiden Greiffinger senkrecht zur Stapeloberfläche in voneinander unterschiedliche Positionen bewegbar sind, passt sich die Position jedes der Greiffinger automatisch an eine lokal unterschiedlich große Gegenkraft des gegriffenen Blattgutstapels an, die an verschiedenen Stellen entlang der Stapeloberfläche unterschiedlich groß ist. Diese Ausgleichsbewegung der Greiffinger ist unabhängig von der oben genannten Kippbewegung zum Kippen der Greiffinger.

**[0017]** Die Bewegbarkeit der Greiffinger in unterschiedliche Positionen senkrecht zum Banknotenstapel bewirkt, dass die Position des jeweiligen Greiffingers, die dieser, zum Zeitpunkt der Greifklemmung des Stapels, relativ zu dem Greifelement einnimmt, in Abhängigkeit der lokalen Stapelhöhe und/oder in Abhängigkeit der lokalen mechanischen Eigenschaften des Stapels variierbar ist. Durch diese Ausgleichsbewegung der Greiffinger wird vermieden, dass sich die Greifkraft stark unterschiedlich auf die Greiffinger verteilt. Ohne die Ausgleichsbewegung würde auf denjenigen der Greiffinger, der im Bereich größerer Stapelhöhe greift, ein sehr großer Anteil der Greifkraft entfallen, während auf den anderen Greiffinger, der im Bereich geringerer Stapelhöhe greift, eine geringe Greifkraft entfällt. Bei einer stark unterschiedlichen Kraftverteilung besteht die Gefahr, dass der Stapel unter Schwerkrafteinfluss aus der Greifklemmung des anderen Greiffingers herausrutscht und der Stapel durch das entstehende Drehmoment um die Greifstelle des erstgenannten Greiffingers verdreht wird. Durch die Ausgleichsbewegung der Greiffinger wird erreicht, dass die zur Greifklemmung ausgeübte Greifkraft der Greiffinger aneinander angeglichen wird, wenn ein Banknotenstapel mit lokal unterschiedlicher Stapelhöhe und/oder lokal unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften gegriffen wird. Zum Beispiel üben die beiden Greiffinger näherungsweise dieselbe Kraft auf den Stapel aus. Damit können auch ungleichmäßige Blattgutstapel sicher gegriffen werden.

**[0018]** Beispielsweise werden die zwei Greiffinger des Greifelements durch eine Gabel gebildet, die zur Ermöglichung der Ausgleichsbewegung um eine Achse drehbar ist, die etwa parallel zu den Greiffingern orientiert ist und insbesondere etwa auf der Mittelsenkrechten zwischen den beiden Greiffingern liegt. Beim Drehen der Gabel um die Achse bewegen sich die Greiffinger gegenläufig zueinander. Wenn einer der Greiffinger von der Stape-

loberfläche weg ausgelenkt wird, wird der andere Greiffinger automatisch gegenläufig zu der Stapeloberfläche hin ausgelenkt. Der Drehbewegung um die Achse der Gabel des Greiffingers wirkt eine Federkraft entgegen.

**[0019]** In einem Ausführungsbeispiel weist die Greifeinrichtung einen Riemen auf, der mit einem der Greifelemente mechanisch gekoppelt ist, um das Greifelement durch die Riemenbewegung relativ zu dem anderen Greifelement der Greifeinrichtung zu bewegen und um einen zwischen den beiden Greifelementen angeordneten Blattgutstapel durch eine Greifklemmung zu greifen. Das Greifelement ist mechanisch derart gestaltet, dass der Antrieb der Riemenbewegung auch die Kraft zum Kippen des kippbaren Greiffingers bereit stellt. Das Kippen wird dabei durch die Gegenkraft des zusammenge-drückten Blattgutstapels ausgelöst. Für das Kippen des Greiffingers wird daher vorteilhaft kein weiterer Antrieb oder Aktuator benötigt. Die Relativbewegung der Greifelemente kann aber auch ohne Zuhilfenahme von Riemen erreicht werden.

**[0020]** Bei diesem Ausführungsbeispiel kann für den Anhaltmechanismus z.B. die Riemenspannung durch einen Sensor überwacht werden, der dazu eingerichtet ist, bei Überschreitung einer bestimmten Riemenspannung den Antrieb der Riemenbewegung zu stoppen. Bevorzugt ist der Sensor zur mechanischen Überwachung der Riemenspannung in demjenigen Abschnitt entlang des Riemens angeordnet ist, in dem im Fall der Greifklemmung des Blattgutstapels, beim weiteren Verfahren des Greifelements, durch die Gegenkraft des Blattgutstapels eine erhöhte Riemenspannung erzeugt wird. Insbesondere weist der Sensor eine Rolle auf, die zur Überwachung der Riemenspannung (z.B. durch Federkraft) an den Riemen angedrückt wird und die im Fall der Greifklemmung des Blattgutstapels, durch die beim weiteren Verfahren des Greifelements erhöhte Riemenspannung ausgelenkt wird. Die Auslenkung der Rolle wird z.B. durch einen Näherungssensor überwacht, der die Position der Rolle überwacht. Falls eine bestimmte Auslenkung der Rolle überschritten wird, schaltet der Sensor den Motor der Riemenbewegung ab.

**[0021]** Die Greifeinrichtung ist insbesondere zur Entnahme eines Blattgutstapels aus einem Behälter eingerichtet, der Seitenwände mit einer mäanderförmigen Oberfläche aufweist. Die Seitenwand mit der mäanderförmigen Oberfläche kann durch ein in dem Behälter aufgenommenes Trennelement oder durch die Innenwand des Behälters selbst gebildet sein. Vorzugsweise weist die Greifeinrichtung dazu zwei Greifelemente aus jeweils mindestens zwei Greiffingern auf, die dazu ausgebildet sind, in Aussparungen der mäanderförmigen Oberfläche einer Seitenwand des Behälters einzutauchen, in dem der Blattgutstapel enthalten ist. Falls der Behälter so angeordnet ist, dass seine offene Seite nach oben weist und das Blattgut in dem Behälter auf seinen Kanten steht, kann die Greifeinrichtung den Blattgutstapel greifen und entgegen der Schwerkraft aus dem Behälter herausheben.

**[0022]** Die Seitenwand des Behälters, welche die mäanderförmige Oberfläche aufweist, weist bei manchen Behältern einen vorsprungsfreien Abschnitt auf, d.h. einen Abschnitt, in dem kein Vorsprung der mäanderförmigen Seitenwand vorhanden ist. Das dieser Seitenwand zugewandte Stapelendblatt eines in dem Behälter enthaltenen Blattgutstapels kann sich in diesem vorsprungsfreien Abschnitt zu der Seitenwand hin auswölben. Bevorzugt wird in einem solchen Fall daher zumindest einer der Greiffinger, der beim Greifen des Blattgutstapels zum Eintauchen in diesen vorsprungsfreien Abschnitt der Seitenwand vorgesehen ist, an seinem äußeren Ende derart abgeschrägt, dass er zwischen das zur Seitenwand hin ausgewölbte Stapelendblatt und dem vorsprungsfreien Abschnitt eintauchen kann. Das äußere Ende dieses Greiffingers, das an der von der Befestigung des Greiffingers abgewandten Seite des Greiffingers liegt, ist derart abgeschrägt, dass die Dicke des Greiffingers entlang der zur Mitte des vorsprungsfreien Abschnitts weisenden Richtung hin abnimmt. Damit kann auch ein ausgewölbtes Stapelendblatt sicher durch die Greifeinrichtung gegriffen werden und der vollständige Stapel ist beschädigungsfrei aus dem Behälter entnehmbar.

**[0023]** Die Erfindung umfasst auch eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Blattgut, insbesondere von Wertdokumenten, die eine erfindungsgemäße Greifeinrichtung aufweist. Die Vorrichtung kann eine Wertdokumentbearbeitungsvorrichtung sein, die ein Eingabefach für die Wertdokumente, ein Transportsystem zum Transportieren der Wertdokumente, Sensoren zur Prüfung der Wertdokumente und eines oder mehrere Ausgabefächer für die Wertdokumente aufweist. Die Vorrichtung kann aber auch im Wesentlichen nur die Greifeinrichtung bereit stellen und dazu ausgebildet sein, an eine solche Wertdokumentbearbeitungsvorrichtung angebaut zu werden, oder zur Verwendung mit einer solchen Wertdokumentbearbeitungsvorrichtung vorgesehen sein. Die Greifeinrichtung der Vorrichtung kann dazu eingerichtet sein, den gegriffenen Wertdokumentstapel in das Eingabefach der Wertdokumentbearbeitungsvorrichtung einzulegen und/oder den gegriffenen Blattgutstapel aus einem Ausgabefach der Wertdokumentbearbeitungsvorrichtung zu entnehmen.

**[0024]** Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Greifen eines Blattgutstapels mittels der Greifeinrichtung. Dabei erfolgt ein relatives Bewegen der Greifelemente aufeinander zu durch eine Relativbewegung der Greifelemente, um einen zwischen den beiden Greifelementen angeordneten Blattgutstapel zusammenzudrücken und durch Greifklemmung zu greifen. Zumindest einer der Greiffinger wird dabei von seiner Ausgangsstellung in seine gekippte Stellung gekippt. Das Verkippen des Greiffingers kann bereits vor Beginn der Relativbewegung oder während der Relativbewegung durchgeführt werden. Die Relativbewegung der Greifelemente wird automatisch angehalten, sobald eine Greifklemmung erreicht ist, insbesondere sobald eine bei der Greif-

klemmung erzeugte Gegenkraft des Blattgutstapels einen vorbestimmten Wert überschreitet. Dann wird der durch die Greifklemmung gegriffene Blattgutstapel mittels der Greifeinrichtung transportiert. Die Relativbewegung der Greifelemente bleibt vorzugsweise nach dem Anhalten der Relativbewegung eine bestimmte Wartezeit angehalten und nach dieser Wartezeit wird ein Nachgreifen des Blattgutstapels durchgeführt, bei dem die Relativbewegung der Greifelemente aufeinander zu erneut gestartet wird, um auch im Fall einer Relaxation des Blattgutstapels eine sichere Greifklemmung des Blattgutstapels herzustellen. Die erneut gestartete Relativbewegung der Greifelemente wird wiederum automatisch angehalten, insbesondere sobald die bei der erneuten Greifklemmung erzeugte Gegenkraft des Blattgutstapels den vorbestimmten Wert erneut überschreitet.

**[0025]** Insbesondere ist das Verfahren zur Entnahme eines Blattgutstapels aus einem Behälter mittels der Greifeinrichtung vorteilhaft. Das Verkippen der Greiffinger erfolgt dann z.B. nachdem die Greiffinger in die Aussparungen einer mäanderförmigen Seitenwand eingetaucht wurden. Der Schritt des Transportierens des durch die Greifklemmung gegriffenen Blattgutstapels mittels der Greifeinrichtung umfasst in diesem Fall, dass die Greifklemmung den gegriffenen Blattgutstapel aus dem Behälter entnimmt.

**[0026]** Die Greifeinrichtung führt das Nachgreifen durch, während sie den Blattgutstapel transportiert, insbesondere nachdem die Greifeinrichtung den Blattgutstapel aus dem Behälter entnommen hat. Durch das Nachgreifen wird die gewünschte Greifkraft erneut eingestellt, z.B. etwa auf denselben Wert wie bei der ersten Greifklemmung. Durch das Nachgreifen wird ein sicheres Greifen auch solcher Blattgutstapel erreicht, die relaxieren. Die Relaxation der Blattgutstapel kann durch inelastische Verformung des Blattgutstapels durch das Zusammendrücken beim Greifen zustande kommen, z. B. geringe Positionsverschiebungen zwischen den Blättern des Blattguts. Die Wartezeit wird so gewählt, dass der Blattgutstapel nach Erreichen der Greifklemmung ausreichend Zeit hat, um unter dem Einfluss der Greifkraft, der Schwerkraft und ggf. seiner Trägheitskraft zu relaxieren. Beispielsweise beträgt die Wartezeit zwischen dem automatischen Anhalten der Relativbewegung und dem Nachgreifen einige Zehntel Sekunden.

**[0027]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Banknoten als Beispiel für die Wertdokumente beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, sondern Blattgut im Allgemeinen geeignet, insbesondere für beliebige Arten von Wertdokumenten. Die Erfindung ermöglicht z.B. die automatische Bearbeitung großer Mengen von Banknoten, wobei die Banknoten für die Bearbeitung vorab vorbereitet und in die Behälter eingefüllt werden. Das Entnehmen der Banknoten aus dem Behälter und das Einlegen der aus dem Behälter entnommenen Banknoten in das Eingabefach einer Banknotenbearbeitungsvorrichtung mit Hilfe der Greifeinrichtung sowie die Bearbeitung der Banknoten in der Vorrichtung

kann dann völlig automatisch, ohne manuelle Handgriffe eine Bedienperson erfolgen.

**[0028]** Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der folgenden Figuren erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1a-b einen teilweise mit Banknoten gefüllten Behälter zusammen mit einem an sich bekannten Greifer (Fig. 1a) und einen Behälter zusammen mit Greifelementen einer Ausführungsform einer Greifeinrichtung (Fig. 1b),
- 10 Fig. 2a-d Greifeinrichtung zu verschiedenen Zeitpunkten, wenn eines der Greifelemente auf das andere zu bewegt wird,
- 15 Fig. 3a-b Greifeinrichtung beim Greifen eines linksnachgiebigen Banknotenstapels (Fig. 3a) bzw. beim Greifen eines rechtsnachgiebigen Banknotenstapels (Fig. 3b),
- 20 Fig. 4a-b Greifelement mit konventionellen Greiffingern, und
- 25 Fig. 5a-b speziell ausgebildetes Greifelement zum sicheren Greifen der Banknoten.

**[0029]** Figur 1a zeigt einen teilweise mit Banknoten gefüllten Behälter 100 zusammen mit einem an sich bekannten Greifer 9. Der Behälter 100 wird von einem auf einem auf fünf Seiten geschlossenen Gehäuse gebildet, das mehrere Unterteilungen aufweist, welche Trennelemente 101 austauschbar aufnehmen können. Zwischen den mäanderförmigen Trennelementen 101 können Banknotenstapel 1 eingegeben werden. Die Banknoten werden dabei derart eingegeben, dass sie auf ihren Längskanten im Behälter 100 stehen. Dadurch wird ein sicheres und ergonomisch günstiges Befüllen des Behälters ermöglicht. Um Banknoten automatisch aus dem Behälter 100 zu entnehmen wird der Greifer 9 in den Behälter 1 abgesenkt, wobei dessen Greifelemente in die Aussparungen der Trennelemente 101 eintauchen. Nach dem Absenken werden die zwei Greifelemente des Greifers 9 aufeinander zu bewegt, um einen Banknotenstapel 1 zu greifen und aus dem Behälter herauszuheben.

**[0030]** Auch in Figur 1b ist ein Behälter 100 zur Aufnahme von auf ihren Längskanten stehenden Banknoten dargestellt (der Banknotenstapel 1 ist in Figur 1b nicht gezeigt). Zur Entnahme der Banknoten wird eine Greifeinrichtung 10 mit zwei Greifelementen 21, 41 verwendet, die aufeinander zu und voneinander wegbewegt werden können. Die Greifelemente 21, 41 sind Teil der Greifeinrichtung 10, die anhand der Figuren 2a-d ausführlich beschrieben wird, und von der in Figur 1b lediglich die beiden Greifelemente 21, 41 gezeigt sind. Um im Behälter befindliche Banknotenstapel 1 sicher greifen und später ablegen zu können, erstreckt sich zumindest eines der Greifelemente im Wesentlichen über die ge-

samte lichte Weite des Behälters 100. Zusätzlich kann die Greifeinrichtung 10 Sensoren für die Positionierung der Greifelemente 21, 41 aufweisen, deren Signale von einer Steuereinrichtung ausgewertet werden, um die Bewegung der Greifeinrichtung 10 zu steuern.

**[0031]** Beispielsweise sind, bei jedem Behälter, alle Banknoten mit ihren Seitenkanten an derselben Seitenwand des jeweiligen Behälters 100 ausgerichtet. Dadurch wird erreicht, dass die Greifelemente 21, 41 den jeweiligen Banknotenstapel 1 - ohne Anpassung der lateralen Position der Greifelemente 21, 41 - immer an denselben Greifstellen (in Bezug auf den Banknotenstapel) greifen können. Die laterale Position des Greifelements 21 in Figur 1b ist z.B. rechts von der Behältermitte und so gewählt, dass die zwei Greifstellen beidseitig und symmetrisch zur Mitte des kleinsten möglichen Banknotenformats angeordnet sind, sofern die Banknoten an der rechten Seitenwand des Behälters 100 ausgerichtet sind. Falls die Banknoten immer an der rechten Seitenwand ausgerichtet sind, liegen diese Greifstellen in Bezug auf das kleinste mögliche Banknotenformat bei jedem Banknotenstapel an der gleichen Position.

**[0032]** Die Trennelemente 101 sind beidseitig mit einer mäanderförmigen Oberfläche ausgestattet, damit die Greifelemente 21, 41 definiert zwischen im Behälter 100 befindliche Banknoten eintauchen können, um einen Banknotenstapel zu greifen und aus dem Behälter 100 zu entnehmen. Die Anordnung und Ausdehnung der Greiffinger der Greifelemente 21, 41 sind an die Mäanderform der Trennelemente 101 angepasst, damit sie in die Aussparungen der mäanderförmigen Oberfläche eintauchen können. Ähnlich wie die Trennelemente weisen auch die vordere und hintere Innenwand des Behälters eine mäanderförmige Oberfläche mit Vorsprüngen und Aussparungen auf, welche ebenfalls das Eintauchen der Greiffinger der Greifelemente ermöglicht.

**[0033]** Der aus dem Behälter 100 von der Greifeinrichtung 10 entnommenen Banknotenstapel 1 wird anschließend einer Bearbeitung, beispielsweise mittels einer Banknotenbearbeitungsvorrichtung zugeführt. Dazu legt die Greifeinrichtung 10 den Banknotenstapel in ein Eingabefach der Banknotenbearbeitungsvorrichtung ein, aus dem die Banknoten mittels eines Vereinzellers einzeln wegtransportiert werden. Die Greifeinrichtung 10 wird zu diesem Zweck im Bereich des Eingabefachs der Banknotenbearbeitungsvorrichtung angeordnet, um die aus dem Behälter 100 entnommenen Banknoten in ein Eingabefach einlegen zu können. In Reichweite der Greifeinrichtung 10 kann eine geeignete Aufnahmevorrichtung für einen oder mehrere Behälter 100 vorgesehen sein. Anschließend werden die Banknoten in der Banknotenbearbeitungsvorrichtung bearbeitet, in Ausgabefächer der Banknotenbearbeitungsvorrichtung abgelegt und abgerechnet.

**[0034]** Figur 2a zeigt eine Greifeinrichtung 10 mit den zwei Greifelementen 21 und 41. Zum Greifen eines Banknotenstapels 1 wird das bewegliche Greifelement 21 auf das feststehende Greifelement 41 zu bewegt. Das Greif-

element 21 der Greifeinrichtung 10 weist einen Schlitten 24 auf, der mit einem Riemen 32 der Greifeinrichtung 10 mechanisch gekoppelt ist. Durch die Bewegung des Riemens 32 kann das Greifelement 21 linear auf das Greifelement 41 zu und von diesem weg bewegt werden. Der Riemen 32 wird durch einen Motor 30 bewegt, der die Antriebsrolle 31 des Riemens antreibt. Das feststehende Greifelement 41 weist eine Vielzahl von Greiffingern 42 auf, die über die gesamte Länge des Banknotenstapels verteilt sind. Das feststehende Greifelement kann alternativ aber auch weniger Greiffinger aufweisen. Das bewegliche Greifelement 21 weist in diesem Beispiel lediglich zwei Greiffinger 22 auf. Alternativ kann für das bewegliche Greifelement aber, statt der zwei Greiffinger 22, auch ein einziger breiter Greiffinger verwendet werden oder mehr als zwei Greiffinger. Auch das bewegliche Greifelement 21 kann eine Vielzahl an Greiffingern 22 aufweisen, die über die gesamte Länge des Banknotenstapels verteilt sind.

**[0035]** In Figur 2a-d ist die Greifeinrichtung 10 zu verschiedenen Zeitpunkten gezeigt, wenn das Greifelement 21 kontinuierlich oder schrittweise auf das andere Greifelement 41 zu bewegt wird, um den Banknotenstapel 1 zu greifen. In Figur 2a wird das Greifelement 21 auf das Stapelendblatt 2 des Banknotenstapels 1 zu bewegt, berührt dieses aber noch nicht. In Figur 2b ist der Zeitpunkt der Berührung zwischen Greifelement 21 und Stapelendblatt 2 dargestellt. Figur 2c zeigt einen Zeitpunkt, zu dem der Banknotenstapel 1 bereits durch das Greifelement 21 gegen das Greifelement 41 gedrückt wird, die Greiffinger 22 aber noch in ihrer ungekippten Ausgangsstellung A sind. Figur 2d zeigt die Greifeinrichtung, nachdem die Greiffinger 22 in ihre gekippte Stellung K gekippt wurden und der Banknotenstapel 1 gegriffen ist.

**[0036]** Die Greiffinger 22 des Greifelements 21 sind durch einen mechanischen Kippmechanismus, den das Greifelement 21 aufweist, zum Banknotenstapel 1 hin kippbar. Die Funktion des Kippmechanismus wird anhand eines Vergleichs der Figuren 2c und 2d deutlich. Ausgehend von Figur 2c, in der sich die Greiffinger 22 in ihrer ungekippten Ausgangsstellung A befinden, wird der Schlitten 24 des Greifelements 21 mittels des Riemens 32 weiter nach links bewegt. Beim Weiterbewegen des Greifelements 21 wird durch den Banknotenstapel 1 eine Gegenkraft auf die Greiffinger 22 ausgeübt, welche die Greiffinger 22 und das damit verbundene Unterteil 23 des Greifelements 21 davon abhält, der Linksbewegung des Schlittens 24 zu folgen. Die Weiterbewegung des Schlittens 24 nach links und die Gegenkraft des Banknotenstapels 1 auf die Greiffinger 22 und auf das Unterteil 23 führt zu einem Drehmoment auf das Seitenteil 25 des Greifelements 21, das entsprechend am Schlitten 24 und am Unterteil 23 gelagert ist. Das Seitenteil 25 wird dadurch um einen Winkel entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn gedreht. Durch die Drehung des Seitenteils 25 wird das Unterteil 23 des Greifelements, das an seiner linken Seite gelagert ist, im Uhrzeigersinn gedreht. Die Greiffinger 22, die an dem Unterteil 23 befestigt sind, werden

durch die Drehung des Unterteils 23 in ihre gekippte Stellung K gekippt, z.B. um einen Kippwinkel  $\alpha$  von wenigen Grad um die Achse 28, vgl. Figur 2d. Der Drehung des Unterteils 23 wirkt die Kraft der Feder 26 entgegen, welche durch die Drehung des Unterteils 23 gespannt wird. Zum Loslassen des Banknotenstapels 1 werden die Greifelemente 21, 41 wieder auseinander bewegt. Sobald die Gegenkraft des Banknotenstapels 1 wegfällt, kehrt das Greifelement 21 durch die Kraft der Feder 26 wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurück, wobei die Greiffinger 22 in ihre ungekippte Ausgangsstellung A zurückkehren.

**[0037]** Zusätzlich oder alternativ zu dem eben beschriebenen rein mechanisch gesteuerten Kippmechanismus ist auch eine elektronische Auslösung und Steuerung des Kippmechanismus der Greiffinger möglich, z.B. mit Hilfe entsprechender Aktuatoren zum Kippen der Greiffinger und Sensoren. Dazu können Sensoren verwendet werden, die die Position des beweglichen Greifelements detektieren und/oder die bei Zusammendrücken des Stapels die Gegenkraft des Banknotenstapels detektieren, um das Kippen der Greiffinger auszulösen und die Relativbewegung der Greifelemente zu stoppen.

**[0038]** Falls sich der zu greifende Banknotenstapel in einem Behälter, wie z.B. dem Behälter 100 aus Figur 1b befindet, wird das bewegliche Greifelement 21 in einer angehobenen Stellung der Greifeinrichtung 10 auf das feststehende Greifelement 41 zu bewegt (Fig. 2a, Fig. 2b), also bevor die Greifelemente in den Behälter 100 absenkt werden. Erst nachdem die Position der beiden Greifelemente 21, 41 richtig ist, um in die Aussparungen der jeweiligen mäanderförmigen Oberfläche einzutauchen, wird die Greifeinrichtung 10 in den Behälter 100 abgesenkt. Diese Absenkung findet zwischen den Zeitpunkten der Figuren 2b und 2c statt. Nachdem die Greiffinger in die Aussparungen der Trennelemente 101 bzw. der Innenwand des Behälters 100 eingetaucht sind, wird das bewegliche Greifelement 21 weiter auf das Greifelement 41 zu bewegt, um den Banknotenstapel 1 zusammenzudrücken (Fig. 2c) und die Greiffinger 22 zu kippen (Fig. 2d). Der Banknotenstapel 1 wird so gegriffen und kann anschließend sicher aus dem Behälter 100 herausgehoben werden.

**[0039]** Die Greifeinrichtung 10 weist z.B. einen mechanisch gesteuerten Anhaltmechanismus zum automatischen Anhalten der Bewegung des Greifelements 21 auf, sobald eine bei der Greifklemmung erzeugte Gegenkraft des Blattgutstapels 1 einen bestimmten Wert überschreitet. Bei dem mechanisch gesteuerten Anhaltmechanismus wird die Riemenspannung des Riemens 32 durch einen Sensor überwacht. Der Sensor zur Überwachung der Riemenspannung ist in demjenigen Abschnitt entlang des Riemens 32 angeordnet, in dem im Fall der Greifklemmung des Blattgutstapels, beim Weiterbewegen des Greifelements 21, durch die Gegenkraft des Blattgutstapels 1 eine erhöhte Riemenspannung erzeugt wird. In den Figuren 2a-d ist dies der Abschnitt des Riemens 32, der entlang der Bewegungsrichtung des Rie-

mens zwischen dem Schlitten 24 der Greifeinrichtung 21 und der Antriebsrolle 31 liegt.

**[0040]** Der Sensor weist eine Rolle 34 auf, die zur Überwachung der Riemenspannung mit einer Feder an den Riemen angedrückt wird. Im Fall der Greifklemmung des Blattgutstapels 1 erhöht sich die Riemenspannung im Bereich der Rolle 34 durch die beim Weiterbewegen des Greifelements 21 wirkende Gegenkraft des Blattgutstapels 1 und durch die Antriebskraft der Antriebsrolle 31. Durch die erhöhte Riemenspannung wird die Rolle 34 durch den Riemen 32 gegen die Federkraft ausgelenkt (im Vergleich zu Figur 2c ist die Rolle 34 in Figur 2d etwas nach oben ausgelenkt). Die Auslenkung der Rolle 34 wird z.B. durch einen Näherungssensor 33 überwacht, der die Position der Rolle z.B. induktiv oder kapazitiv überwacht. Falls eine bestimmte Auslenkung der Rolle 34 überschritten wird, schaltet der Näherungssensor 33 den zum Antrieb des Riemens verwendeten Motor 30 ab, so dass die Bewegung des Greifelements 21 automatisch angehalten wird. Der Motor 30 ist vorzugsweise ein Motor mit selbsthemmendem Getriebe, damit die Greifklemmung des Banknotenstapels 1 auch bei ausgeschaltetem Motor 30 erhalten bleibt. Beim Auseinanderbewegen der Greifelemente 21, 41 wird die Rolle 34, sobald die Riemenspannung wieder normal ist, durch die der Auslenkung entgegenwirkende Federkraft wieder an den Riemen 32 angedrückt. Bei Banknotenstapel können Folienelemente der Banknoten, z.B. Sicherheitselemente die auf den Banknoten aufgebracht sind, zu einer ungleichmäßigen Stapelhöhe und/oder zu ungleichmäßigen mechanischen Eigenschaften des Banknotenstapels 1 führen. Denn die Folienelemente können zu einer lokalen Aufwölbung der Banknoten in einem bestimmten Bereich führen oder die lokale Dicke der Banknoten erhöhen. Bei der Vielzahl von Banknoten in einem Banknotenstapel ergeben sich in der Summe Banknotenstapel mit einer schrägen oder welligen Oberfläche oder die in Abhängigkeit der Position entlang der Stapeloberfläche, eine unterschiedliche Elastizität aufweisen und daher eine lokal unterschiedliche Gegenkraft bereit stellen, vgl. Figuren 3a-b.

**[0041]** Um auch solche Banknotenstapel sicher zu greifen, ist erfindungsgemäß zumindest eines der Greifelemente (dasselbe, das auch kippbare Greiffinger hat und/oder das andere Greifelement) zu einer Ausgleichsbewegung ausgebildet, die eine Anpassung des Greifelements an ungleichmäßige Blattgutstapel erlaubt. Dies wird im Folgenden am Beispiel des Greifelements 21 erläutert. Zum Greifen des Banknotenstapels sind die zwei Greiffinger 22 des Greifelements 21 beidseitig der Mitte M des Banknotenstapels 1 angeordnet, vgl. Fig. 2c. Die Greiffinger 22 sind derart an dem Unterteil 23 des Greifelements 21 befestigt, dass sie, relativ zu dem Unterteil 23, entlang der Richtung senkrecht zur Stapeloberfläche des Blattgutstapels 1, in voneinander unterschiedliche Positionen bewegbar sind. Diese Ausgleichsbewegung der Greiffinger ist unabhängig von der in den Figuren 2c-d gezeigten Kippbewegung zum Kippen der Greiffinger.

**[0042]** Im Beispiel der Figuren 3a-b werden die Greiffinger 22 durch eine Gabel gebildet. Diese Gabel ist an einer Achse 27 drehbar gelagert, die etwa parallel zu den Greiffingern 22 orientiert ist und die etwa auf der Mittelsenkrechten zwischen den beiden Greiffinger liegt, vgl. Figuren 3a-b. Die beiden Greiffinger 22 sind daher in verschiedene Positionen senkrecht zur Stapeloberfläche auslenkbar. Beim Greifen eines Stapels, der eine ungleichmäßige Höhe oder ungleichmäßige mechanische Eigenschaften aufweist, bewegen sich die Greiffinger daher gegenläufig zueinander. Der Drehung der Greiffinger 22 um die Achse 27 wirkt die Federkraft der Feder 26 entgegen. In Figur 3a greift die Greifeinrichtung 10 einen Blattgutstapel 1, dessen linke Seite eine größere Elastizität hat als dessen rechte Seite, so dass die Greiffinger 22 bei Zusammendrücken des Stapels automatisch etwas entgegen des Uhrzeigersinns um die Achse 27 verdreht werden. In Figur 3b greift die Greifeinrichtung 10 einen anderen Blattgutstapel 1, dessen rechte Seite eine größere Elastizität hat als dessen linke Seite, so dass die Greiffinger 22 etwas im Uhrzeigersinn um die Achse 27 verdreht werden.

**[0043]** In den Figuren 4a-b ist das Greifelement 41 beim Eintauchen in die Aussparungen der mäanderförmigen Oberfläche eines in einem Banknotenbehälter 100 enthaltenen Trennelements 101 gezeigt. Um eine manuelle Entnahme und ein manuelles Einlegen des Banknotenstapels in den Behälter 100 zu erleichtern, weist das Trennelement 101 einen vorsprungsfreien Abschnitt 102 auf, an dem die Mäanderform unterbrochen ist und der eine Griffmulde aufweist. Eine Banknote BN, z.B. das Stapelendblatt 2 eines in dem Behälter aufgenommenen Banknotenstapels 1, kann sich in diesen vorsprungsfreien Abschnitt 102 hinauswölben, vgl. Figur 4a. Beim Absenken des Greifelements 41 besteht daher die Gefahr, dass die beiden in diesem vorsprungsfreien Abschnitt 102 treffenden Greiffinger 42 nicht in den Spalt zwischen der Banknote BN und dem Trennelement 101 eintauchen, sondern auf die Stirnseite der Banknote BN treffen und diese beschädigen, vgl. Figur 4b.

**[0044]** In den Figuren 5a-b ist eine in dieser Hinsicht verbesserte Ausführungsform der Greiffinger gezeigt. Die zwei Greiffinger 42, die beim Greifen des Blattgutstapels zum Eintauchen in dem vorsprungsfreien Abschnitt 102 vorgesehen sind, sind an ihren äußeren Enden abgeschrägt. Die Abschrägung ist so, dass die Dicke des Greiffingers, die dieser senkrecht zur Richtung des Greiffingers aufweist, entlang der zur Mitte des vorsprungsfreien Abschnitts 102 weisenden Richtung hin abnimmt. Damit können diese Greiffinger problemlos zwischen die hinausgewölbte Banknote BN und dem vorsprungsfreien Abschnitt 102 eintauchen, vgl. Figur 5b. So wird auch im Fall der Auswölbung einer Banknote in einen vorsprungsfreien Abschnitt, diese Banknote bzw. der Stapel sicher gegriffen, ohne Banknoten zu beschädigen.

## Patentansprüche

- Greifeinrichtung zum Greifen und Transportieren eines Blattgutstapels, die mindestens zwei Greifelemente (21, 41) zum Greifen eines zwischen den Greifelementen angeordneten Blattgutstapels (1) aufweist, die aufeinander zu bewegbar sind, um den Blattgutstapel (1) durch eine Greifklemmung zu greifen, wobei die Greifelemente (21, 41) jeweils zumindest einen Greiffinger (22, 42) aufweisen, der an ein Stapelendblatt, das sich an demjenigen Ende des Blattgutstapels befindet, das dem jeweiligen Greifelement (21, 41) zugewandt ist, so anlegbar ist, dass der Greiffinger (22, 42) das jeweilige Stapelendblatt flächig berührt, wobei zumindest einer der Greiffinger (22) zumindest eines der Greifelemente (21) von einer Ausgangsstellung (A), in der der Greiffinger (22) im Wesentlichen parallel zu der Oberfläche des ihm zugewandten Stapelendblatts (2) orientiert ist, in eine gekippte Stellung (K) kippbar ist, in der der Greiffinger (22) zur der Oberfläche des ihm zugewandten Stapelendblatts (2) hin geneigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Greiffinger (22, 42) eines der Greifelemente (21, 41) zu einer Ausgleichsbewegung ausgebildet sind, die eine Anpassung der Position der Greiffinger (22) an ungleichmäßige Blattgutstapel erlaubt, wobei die Greiffinger (22, 42) derart an dem Greifelement (21, 41) befestigt sind, dass sie, relativ zu dem Greifelement, entlang der Richtung senkrecht zur Stapeloberfläche des Blattgutstapels (1), in voneinander unterschiedliche Positionen bewegbar sind.
- Greifeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kippbare Greiffinger (22) derart kippbar ist, dass das äußere Ende des kippbaren Greiffingers, das von der Befestigung des kippbaren Greiffingers an dem Greifelement (21) abgewandt ist, durch das Kippen zur Oberfläche des dem kippbaren Greiffinger (22) zugewandten Stapelendblatts (2) hin geneigt wird.
- Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kippbare Greiffinger um eine Achse (28) kippbar ist, die etwa parallel zur Oberfläche des dem Greiffinger zugewandten Stapelendblatts (2) orientiert ist und die einen von Null verschiedenen Winkel mit der Richtung des Greiffingers (22) einschließt.
- Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kippen des Greiffingers (22) den Angriffspunkt der Greifkraft des kippbaren Greiffingers zu einer Greifstelle verlagert, die im Mittenbereich des Blattgutstapels (1) liegt.
- Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn der oder die kippbaren Greiffinger (22) in der gekippten Stellung (K) sind, die Greifelemente (21, 41) eine Greifklemmung auf den Blattgutstapel (1) ausüben, die dazu ausreicht, den Blattgutstapel durch die Greifklemmung entgegen seiner Schwerkraft festzuhalten.

6. Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Greifelement (21), das den kippbaren Greiffinger (22) aufweist, mit einem Riemen (32) mechanisch gekoppelt ist, um das Greifelement (21) durch die Riemenbewegung relativ zu dem anderen Greifelement (41) der Greifeinrichtung zu bewegen und um den zwischen den beiden Greifelementen (21, 41) angeordneten Blattgutstapel (1) durch eine Greifklemmung zu greifen, wobei das Greifelement (21) mechanisch derart gestaltet ist, dass der Antrieb der Riemenbewegung auch die Kraft zum Kippen des kippbaren Greiffingers bereit stellt. 5
7. Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Ausgleichsbewegung ausgebildeten Greiffinger so an dem Greifelement befestigt sind, dass sie relativ zu dem Greifelement entlang der Richtung senkrecht zur Stapeloberfläche gegen eine Federkraft auslenkbar sind. 10
8. Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Greifelement zwei Greiffinger (22) aufweist, die durch eine Gabel gebildet werden, welche für die Ausgleichsbewegung um eine Achse (27) drehbar ist, die etwa parallel zu den Greiffingern (22) orientiert ist und vorzugsweise etwa auf der Mittelsenkrechten zwischen den beiden Greiffingern (22) liegt. 15
9. Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifeinrichtung einen Anhaltmechanismus zum Anhalten der Relativbewegung der Greifelemente (21, 41) aufweist, bei dem der Antrieb (30) der Relativbewegung automatisch abgeschaltet wird, sobald eine bei der Greifklemmung erzeugte Gegenkraft des Blattgutstapels (1) einen bestimmten Wert überschreitet. 20
10. Greifeinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifeinrichtung einen Riemen (32) aufweist, der mit einem der Greifelemente (21) mechanisch gekoppelt ist, um dieses Greifelement durch die Riemenbewegung relativ zu dem anderen Greifelement (41) der Greifeinrichtung zu bewegen und um den zwischen den beiden Greifelementen angeordneten Blattgutstapel (1) durch eine Greifklemmung zu greifen, wobei der Anhaltmecha- 25

nismus umfasst, dass die Riemenspannung durch einen Sensor (33) überwacht wird, der dazu eingerichtet ist, bei Überschreitung einer bestimmten Riemenpannung den Antrieb der Riemenbewegung zu stoppen.

11. Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifeinrichtung dazu eingerichtet ist, einen Blattgutstapel aus einem Behälter zu entnehmen, der zumindest eine Seitenwand mit einer mäanderförmigen Oberfläche aufweist, und dass die Greifeinrichtung zwei Greifelemente (21, 41) mit jeweils mindestens zwei Greiffingern (22, 42) aufweist, die dazu ausgebildet sind, in Aussparungen der mäanderförmigen Oberfläche der Seitenwand des Behälters einzutauchen. 30
12. Greifeinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand des Behälters, welche die mäanderförmige Oberfläche aufweist, einen vorsprungsfreien Abschnitt (102) aufweist, so dass sich das Stapelendblatt eines in dem Behälter enthaltenen Blattgutstapels in diesem vorsprungsfreien Abschnitt (102) zu der Seitenwand hin auswölben kann, und dass zumindest einer der Greiffinger, der beim Greifen des Blattgutstapels zum Eintauchen in diesen vorsprungsfreien Abschnitt der Seitenwand vorgesehen ist, an seinem äußeren Ende derart abgeschrägt ist, dass er zwischen das zur Seitenwand hin ausgewölbte Stapelendblatt (2) und dem vorsprungsfreien Abschnitt (102) eintauchen kann. 35
13. Vorrichtung zur Bearbeitung von Blattgut, insbesondere von Wertdokumenten, die eine Greifeinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist, wobei die Greifeinrichtung (10) dazu eingerichtet ist, den gegriffenen Blattgutstapel (1) in ein Eingabefach der Vorrichtung einzulegen und/oder wobei die Greifeinrichtung dazu eingerichtet ist, den gegriffenen Blattgutstapel aus einem Ausgabefach der Vorrichtung zu entnehmen. 40
14. Verfahren zum Greifen eines Blattgutstapels mittels einer Greifeinrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, beispielsweise zur Entnahme eines Blattgutstapels aus einem Behälter (100), mit den Schritten: 45

- relatives Bewegen der Greifelemente (21, 41) aufeinander zu durch eine Relativbewegung der Greifelemente, um einen zwischen den beiden Greifelementen angeordneten Blattgutstapel (1) zusammenzudrücken und durch Greifklemmung zu greifen, wobei zumindest einer der Greiffinger der Greifelemente (21, 41) von seiner Ausgangsstellung (A) in seine gekippte Stellung (K) überführt wird. 50

lung (K) gekippt wird, und

- automatisches Anhalten der Relativbewegung der Greifelemente (21, 41), sobald eine Greifklemmung erreicht ist, insbesondere sobald eine bei der Greifklemmung erzeugte Gegenkraft des Blattgutstapels (1) einen vorbestimmten Wert überschreitet, und

- Transportieren des durch die Greifklemmung gegriffenen Blattgutstapels (1) mittels der Greifrichtung (10), wobei die Greifklemmung den gegriffenen Blattgutstapel (1) beispielsweise aus dem Behälter (100) entnimmt,

wobei zumindest die Greiffinger (22, 42) eines der Greifelemente (21, 41) zu einer Ausgleichsbewegung ausgebildet sind, die eine Anpassung der Position der Greiffinger (22) an ungleichmäßige Blattgutstapel erlaubt, wobei die Greiffinger (22, 42) derart an dem Greifelement (21, 41) befestigt sind, dass sie, relativ zu dem Greifelement, entlang der Richtung senkrecht zur Stapeloberfläche des Blattgutstapels (1), in voneinander unterschiedliche Positionen bewegbar sind.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung der Greifelemente (21, 41) nach dem Anhalten der Relativbewegung eine bestimmte Wartezeit angehalten bleibt, und dass nach der Wartezeit ein Nachgreifen des Blattgutstapels (1) durchgeführt wird, bei dem die Relativbewegung der Greifelemente (21, 41) aufeinander zu erneut gestartet wird, um auch im Fall einer Relaxation des Blattgutstapels (1) eine sichere Greifklemmung des Blattgutstapels herzustellen.

## Claims

1. A gripping device for gripping and transporting a sheet-material stack, which has at least two gripping elements (21, 41) for gripping a sheet-material stack (1) disposed between the gripping elements, which are movable toward each other in order to grip the sheet-material stack (1) through a grip-clamping, wherein the gripping elements (21, 41) respectively have at least one gripping finger (22, 42) which can be laid against a stack end-sheet located at that end of the sheet-material stack facing the respective gripping element (21, 41) such that the gripping finger (22, 42) areally contacts the respective stack end-sheet, wherein at least one of the gripping fingers (22) of at least one of the gripping elements (21) is tiltable from a starting position (A), in which the gripping finger (22) is oriented substantially parallel to the surface of the stack end-sheet (2) facing it, into a tilted position (K), in which the gripping finger (22) is inclined toward the surface of the stack end-sheet (2) facing it, **characterized in that**

at least the gripping fingers (22, 42) of one of the gripping elements (21, 41) are configured for a compensating motion which allows an adaptation of the position of the gripping fingers (22) to non-uniform sheet-material stacks, wherein the gripping fingers (22, 42) are fastened to the gripping element (21, 41) in such a way that they are movable, relative to the gripping element, along the direction perpendicular to the stack surface of the sheet-material stack (1), into mutually different positions.

2. The gripping device according to claim 1, **characterized in that** the tiltable gripping finger (22) is tiltable in such a way that the outer end of the tiltable gripping finger, which faces away from the fastening of the tiltable gripping finger at the gripping element (21), is inclined, by the tilting, toward the surface of the stack end-sheet (2) facing the tiltable gripping finger (22).
3. The gripping device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the tiltable gripping finger is tiltable around an axis (28) which is oriented approximately parallel to the surface of the stack end-sheet (2) facing the gripping finger and which encloses a non-zero angle with the direction of the gripping finger (22).
4. The gripping device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** tilting the gripping finger (22) shifts the point of application of the gripping force of the tiltable gripping finger to a gripping spot which lies in the center region of the sheet-material stack (1).
5. The gripping device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** when the one or more tiltable gripping fingers (22) are in the tilted position (K), the gripping elements (21, 41) exert a grip-clamping on the sheet-material stack (1), which is sufficient for firmly holding the sheet-material stack against its gravity through the grip-clamping.
6. The gripping device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the gripping element (21) having the tiltable gripping finger (22) is mechanically coupled with a belt (32), in order to move the gripping element (21) relative to the other gripping element (41) of the gripping device by the belt motion and in order to grip the sheet-material stack (1) disposed between the two gripping elements (21, 41) through a grip-clamping, wherein the gripping element (21) is mechanically constructed in such a way that the drive of the belt motion also makes available the force for tilting the tiltable gripping finger.
7. The gripping device according to any one of the pre-

ceding claims, **characterized in that** the gripping fingers configured for the compensating motion are fastened to the gripping element in such a way that they are movable against a spring force, relative to the gripping element, along the direction perpendicular to the stack surface.

8. The gripping device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the gripping element has two gripping fingers (22) which are formed by a fork which for the compensating motion is rotatable around an axis (27) which is oriented approximately parallel to the gripping fingers (22) and preferably lies approximately on the perpendicular bisector between the two gripping fingers (22).
9. The gripping device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the gripping device has a stopping mechanism for stopping the relative motion of the gripping elements (21, 41), in which the drive (30) of the relative motion is automatically switched off as soon as an opposing force of the sheet-material stack (1) generated upon the grip-clamping exceeds a certain value.
10. The gripping device according to claim 9, **characterized in that** the gripping device has a belt (32) which is mechanically coupled with one of the gripping elements (21), in order to move this gripping element relative to the other gripping element (41) of the gripping device through the belt motion and in order to grip the sheet-material stack (1) disposed between the two gripping elements through a grip-clamping, wherein the stopping mechanism includes that the belt tension is monitored by a sensor (33) which is arranged to stop the drive of the belt motion when a certain belt tension is exceeded.
11. The gripping device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the gripping device is arranged to remove a sheet-material stack from a container which has at least one side wall with a meandering surface, and that the gripping device has two gripping elements (21, 41) with respectively at least two gripping fingers (22, 42) which are configured to penetrate into recesses of the meandering surface of the side wall of the container.
12. The gripping device according to claim 11, **characterized in that** the side wall of the container, which has the meandering surface, has a projection-free section (102), so that the stack end-sheet of a sheet-material stack contained in the container can bulge out in this projection-free section (102) toward the side wall, and that at least one of the gripping fingers, which is provided for penetrating into this projection-free section of the side wall upon gripping the sheet-material stack, is beveled at its outer end in such a

way that it can penetrate between the stack end-sheet (2) bulged out toward the side wall and the projection-free section (102).

13. An apparatus for processing sheet material, in particular value documents, which has a gripping device (10) according to any one of claims 1 to 12, wherein the gripping device (10) is arranged to insert the gripped sheet-material stack (1) into an input pocket of the apparatus and/or wherein the gripping device is arranged to remove the gripped sheet-material stack from an output pocket of the apparatus.
14. A method for gripping a sheet-material stack by means of a gripping device (10) according to any one of the preceding claims, for example for removing a sheet-material stack from a container (100), with the steps:
  - relatively moving the gripping elements (21, 41) toward each other through a relative motion of the gripping elements, in order to compress a sheet-material stack (1) disposed between the two gripping elements and to grip it through grip-clamping, wherein at least one of the gripping fingers of the gripping elements (21, 41) is tilted from its starting position (A) into its tilted position (K), and
  - automatically stopping the relative motion of the gripping elements (21, 41) as soon as a grip-clamping is achieved, in particular as soon as an opposing force of the sheet-material stack (1) generated upon the grip-clamping exceeds a predetermined value, and
  - transporting the sheet-material stack (1) gripped through the grip-clamping by means of the gripping device (10), wherein the grip-clamping for example removes the gripped sheet-material stack (1) from the container, whereinat least the gripping fingers (22, 42) of one of the gripping elements (21, 41) are configured for a compensating motion which allows an adaptation of the position of the gripping fingers (22) to non-uniform sheet-material stacks, wherein the gripping fingers (22, 42) are fastened to the gripping element (21, 41) in such a way that they are movable, relative to the gripping element, along the direction perpendicular to the stack surface of the sheet-material stack (1), into mutually different positions.
15. The method according to claim 14, **characterized in that** after the stopping of the relative motion the relative motion of the gripping elements (21, 41) remains stopped for a certain waiting period, and that after the waiting period a subsequent gripping of the sheet-material stack (1) is carried out, upon which the relative motion of the gripping elements (21, 41)

toward each other is started anew in order to produce a reliable grip-clamping of the sheet-material stack also in the case of a relaxation of the sheet-material stack (1).

## Revendications

1. Dispositif de préhension destiné à la saisie et au transport d'une pile de produit en feuilles, lequel comporte au moins deux éléments de préhension (21, 41) qui sont destinés à la saisie d'une pile de produit en feuilles (1) placée entre les éléments de préhension et qui sont déplaçables l'un vers l'autre afin de saisir la pile de produit en feuilles (1) par un coincement de préhension, cependant que les éléments de préhension (21, 41) comportent respectivement au moins un doigt de préhension (22, 42) qui peut être disposé de telle façon à une feuille d'extrémité de la pile se trouvant à l'extrémité de la pile de produit en feuilles, tournée vers l'élément de préhension (21, 41) respectif, que le doigt de préhension (22, 42) entre en contact face contre face avec la feuille respective d'extrémité de la pile, cependant qu'au moins un des doigts de préhension (22) d'au moins un des éléments de préhension (21) peut être basculé d'une position initiale (A), dans laquelle le doigt de préhension (22) est orienté essentiellement parallèlement à la surface de la feuille d'extrémité de la pile (2) tournée vers lui, à une position basculée (K), dans laquelle le doigt de préhension (22) est incliné vers la surface de la feuille d'extrémité de la pile (2) pile tournée vers lui, **caractérisé en ce qu'**au moins les doigts de préhension (22, 42) d'un des éléments de préhension (21, 41) sont conçus pour un mouvement compensatoire qui permet une adaptation de la position des doigts de préhension (22) à des piles irrégulières de produit en feuilles, cependant que les doigts de préhension (22, 42) sont fixés de telle manière à l'élément de préhension (21, 41) qu'ils sont, relativement à l'élément de préhension, déplaçables le long de la direction perpendiculaire à la surface de la pile de la pile de produit en feuilles (1), dans des positions différentes les unes des autres.
2. Dispositif de préhension selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le doigt de préhension (22) basculable peut être basculé de telle façon que l'extrémité extérieure du doigt de préhension basculable tournée à l'opposé de la fixation du doigt de préhension basculable à l'élément de préhension (21) est, par le basculement, inclinée vers la surface de la feuille d'extrémité de la pile (2) tournée vers le doigt de préhension (22) basculable.
3. Dispositif de préhension selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le doigt

de préhension basculable peut être basculé autour d'un axe (28) qui est orienté sensiblement parallèlement à la surface de la feuille d'extrémité de la pile (2) tournée vers le doigt de préhension et qui délimite un angle non nul avec la direction du doigt de préhension (22).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4. Dispositif de préhension selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le basculement du doigt de préhension (22) déplace vers un emplacement de préhension situé dans la zone centrale de la pile de produit en feuilles (1) le point d'attaque de la force de préhension du doigt de préhension basculable.
5. Dispositif de préhension selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, quand le ou les doigts de préhension (22) sont dans la position basculée (K), les éléments de préhension (21, 41) exercent un coincement de préhension sur la pile de produit en feuilles (1), lequel suffit pour maintenir, par le coincement de préhension, la pile de produit en feuilles contre sa pesanteur.
6. Dispositif de préhension selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de préhension (21) qui comporte le doigt de préhension (22) basculable est couplé mécaniquement à une courroie (32) afin de mouvoir l'élément de préhension (21) par le mouvement de courroie relativement à l'autre élément de préhension (41) du dispositif de préhension, et afin de saisir, par un coincement de préhension, la pile de produit en feuilles (1) placée entre les deux éléments de préhension (21, 41), cependant que l'élément de préhension (21) est mécaniquement réalisé de telle façon que l'entraînement du mouvement de courroie fournit aussi la force pour le basculement du doigt de préhension basculable.
7. Dispositif de préhension selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les doigts de préhension conçus pour le mouvement compensatoire sont fixés de telle manière à l'élément de préhension qu'ils peuvent être déviés relativement à l'élément de préhension le long de la direction perpendiculaire à la surface de la pile contre une force de ressort.
8. Dispositif de préhension selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de préhension comporte deux doigts de préhension (22) constitués par une fourche qui, pour le mouvement compensatoire, peut tourner autour d'un axe (27) qui est orienté sensiblement parallèlement aux doigts de préhension (22) et qui, de préférence, se trouve sensiblement sur la médiatrice entre les deux doigts de préhension (22).

9. Dispositif de préhension selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de préhension comporte un mécanisme d'arrêt qui est destiné à l'arrêt du mouvement relatif des éléments de préhension (21, 41) et dans lequel l'entraînement (30) du mouvement relatif est automatiquement désactivé dès qu'une force antagoniste de la pile de produit en feuilles (1), générée lors du coïncement de préhension, dépasse une certaine valeur.

10. Dispositif de préhension selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de préhension comporte une courroie (32) couplée mécaniquement à un des éléments de préhension (21) afin de mouvoir cet élément de préhension par le mouvement de courroie relativement à l'autre élément de préhension (41) du dispositif de préhension, et afin de saisir, par un coïncement de préhension, la pile de produit en feuilles (1) placée entre les deux éléments de préhension, cependant que le mécanisme d'arrêt comprend que la tension de la courroie est surveillée par un capteur (33) configuré pour, en cas de dépassement d'une certaine tension de la courroie, stopper l'entraînement du mouvement de courroie.

11. Dispositif de préhension selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de préhension est équipé pour prélever une pile de produit en feuilles d'un réservoir ayant au moins une paroi latérale présentant une surface en forme de méandres, et **en ce que** le dispositif de préhension comporte deux éléments de préhension (21, 41) ayant respectivement au moins deux doigts de préhension (22, 42) conçus pour s'enfoncer dans des interstices de la surface en forme de méandres de la paroi latérale du réservoir.

12. Dispositif de préhension selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la paroi latérale du réservoir qui présente une surface en forme de méandres comporte un segment (102) sans saillie, de telle sorte que la feuille d'extrémité de pile d'une pile de produit en feuilles contenue dans le réservoir peut, dans ce segment (102) sans saillie, se bomber vers la paroi latérale, et **en ce qu'**au moins un des doigts de préhension prévu pour, lors de la saisie de la pile de produit en feuilles, s'enfoncer dans ce segment sans saillie de la paroi latérale, est biseauté de telle façon à son extrémité extérieure qu'il peut s'enfoncer entre la feuille d'extrémité de la pile (2) bombée vers la paroi latérale et le segment (102) sans saillie.

13. Equipement de traitement de produit en feuilles, en particulier de documents de valeur, qui comporte un dispositif de préhension (10) selon une des revendications de 1 à 12, cependant que le dispositif de préhension (10) est équipé pour mettre dans un casier d'alimentation de l'équipement la pile de produit

en feuilles (1) saisie, et/ou cependant que le dispositif de préhension est équipé pour prélever hors d'un casier d'alimentation de l'équipement la pile de produit en feuilles saisie.

14. Procédé de saisie d'une pile de produit en feuilles au moyen d'un dispositif de préhension (10) selon une des revendications précédentes, par exemple pour le prélèvement d'une pile de produit en feuilles depuis un réservoir (100), comprenant les étapes :

- déplacement relatif des éléments de préhension (21, 41) l'un vers l'autre par un mouvement relatif des éléments de préhension afin de comprimer et de saisir par coïncement de préhension une pile de produit en feuilles (1) placée entre les deux éléments de préhension, cependant qu'au moins un des doigts de préhension des éléments de préhension (21, 41) est basculé de sa position initiale (A) à sa position basculée (K), et

- arrêt automatique du mouvement relatif des éléments de préhension (21, 41) dès qu'un coïncement de préhension est atteint, en particulier dès qu'une force antagoniste de la pile de produit en feuilles (1), générée lors du coïncement de préhension, dépasse une valeur prédéterminée, et

- transport, au moyen du dispositif de préhension (10), de la pile de produit en feuilles (1) saisie par le coïncement de préhension, cependant que le coïncement de préhension prélève par exemple hors du réservoir (100) la pile de produit en feuilles (1) saisie,

cependant qu'au moins les doigts de préhension (22, 42) d'un des éléments de préhension (21, 41) sont conçus pour un mouvement compensatoire qui permet une adaptation de la position des doigts de préhension (22) à des piles irrégulières de produit en feuilles, cependant que les doigts de préhension (22, 42) sont fixés de telle manière à l'élément de préhension (21, 41) qu'ils sont, relativement à l'élément de préhension, déplaçables le long de la direction perpendiculaire à la surface de la pile de la pile de produit en feuilles (1), dans des positions différentes les unes des autres.

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le mouvement relatif des éléments de préhension (21, 41) reste arrêté pendant un certain temps d'attente après l'arrêt du mouvement relatif, et **en ce que**, après le temps d'attente, une saisie subséquente de la pile de produit en feuilles (1) est effectuée, lors de laquelle le mouvement relatif des éléments de préhension (21, 41) l'un vers l'autre est à nouveau lancé afin d'accomplir un coïncement fiable de préhension de la pile de produit en feuilles

même dans le cas d'une relaxation de la pile de produit en feuilles (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

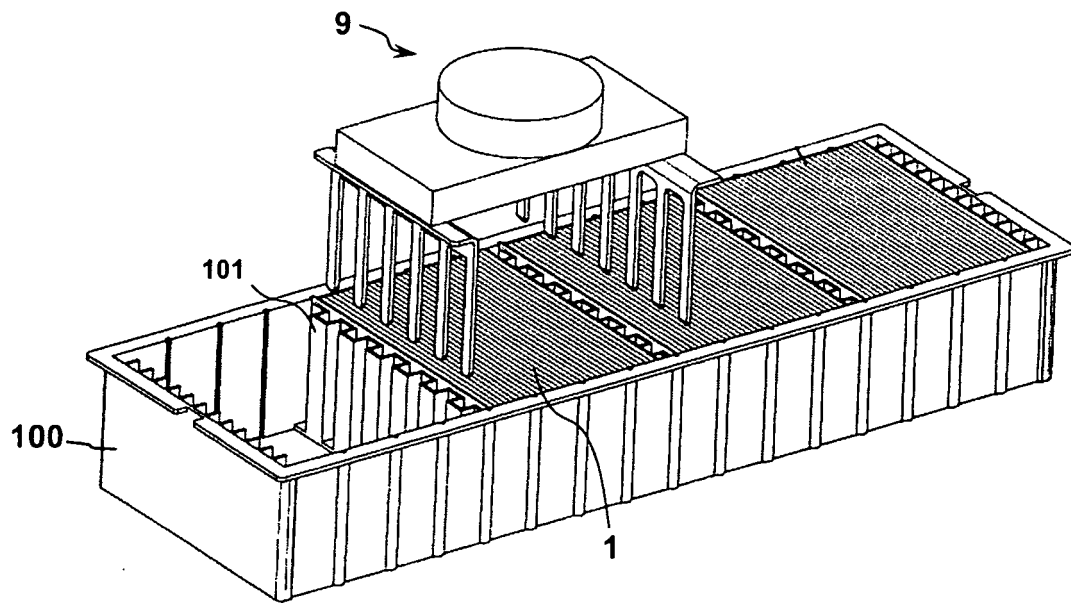


Fig. 1a

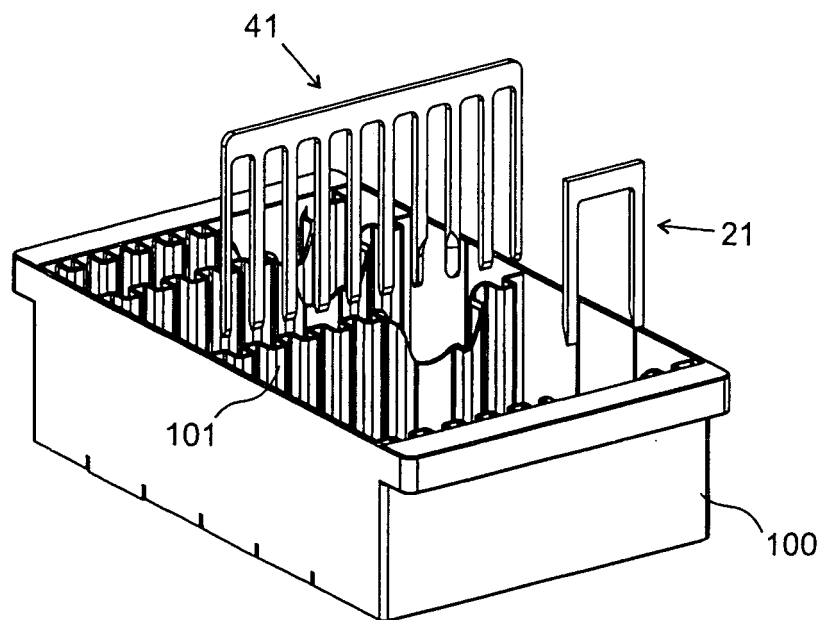


Fig. 1b

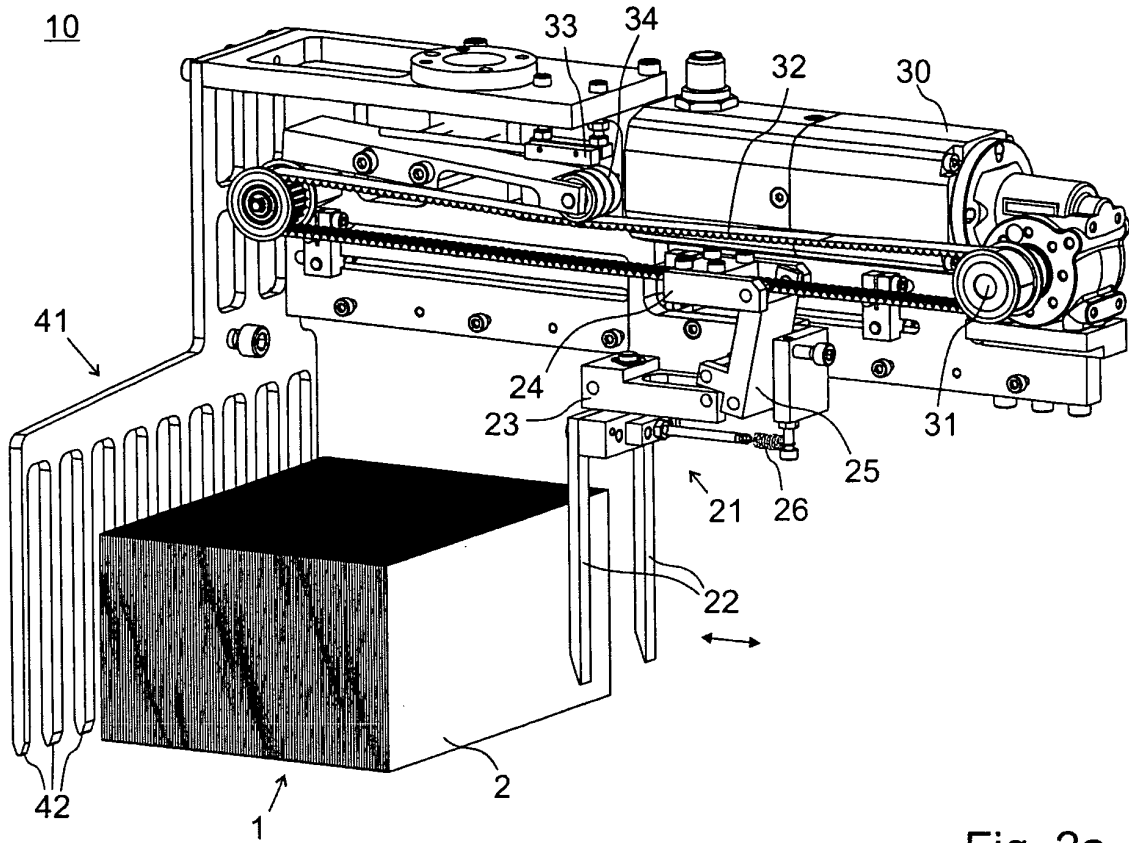


Fig. 2a

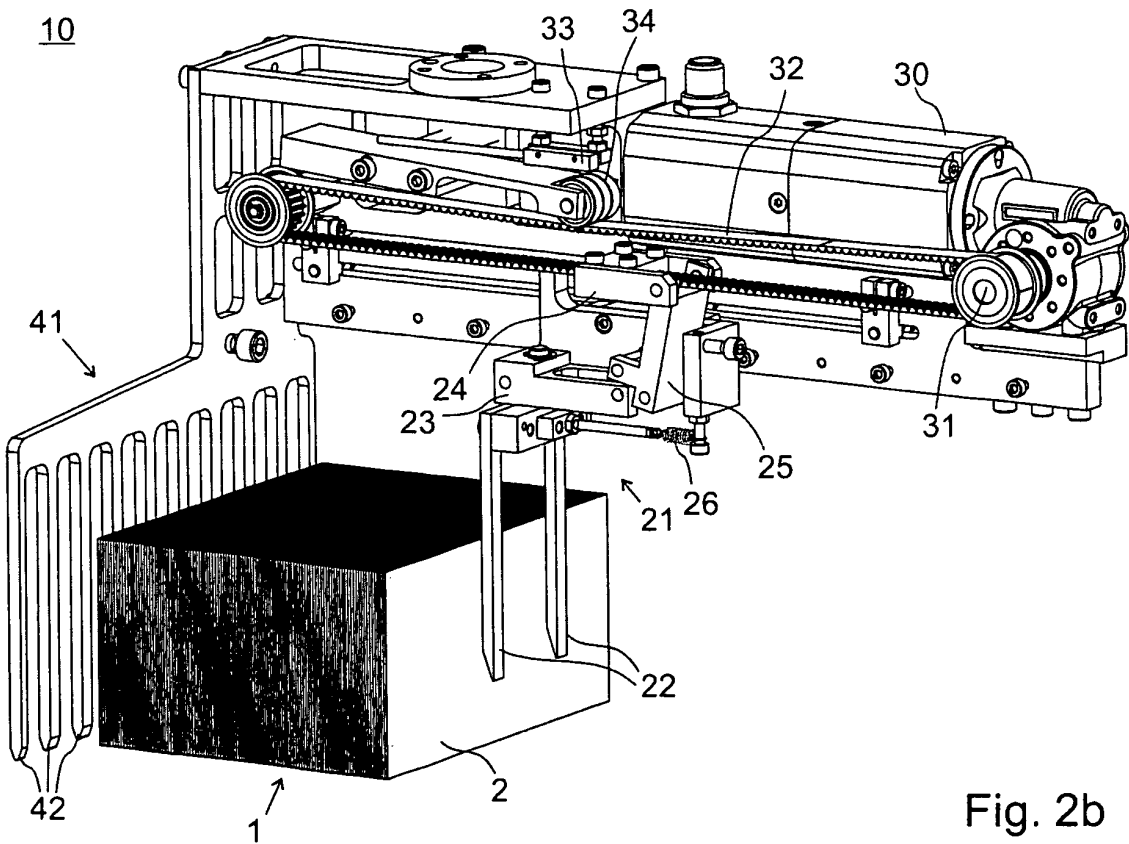


Fig. 2b

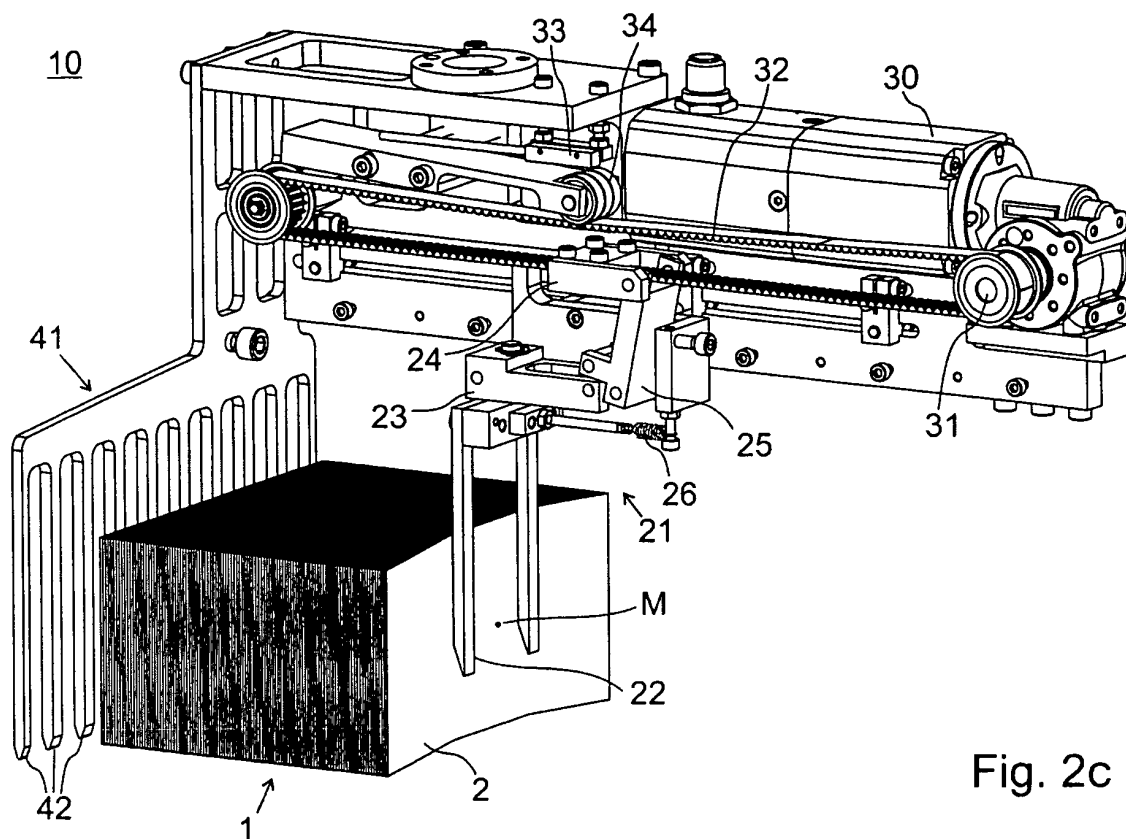


Fig. 2c

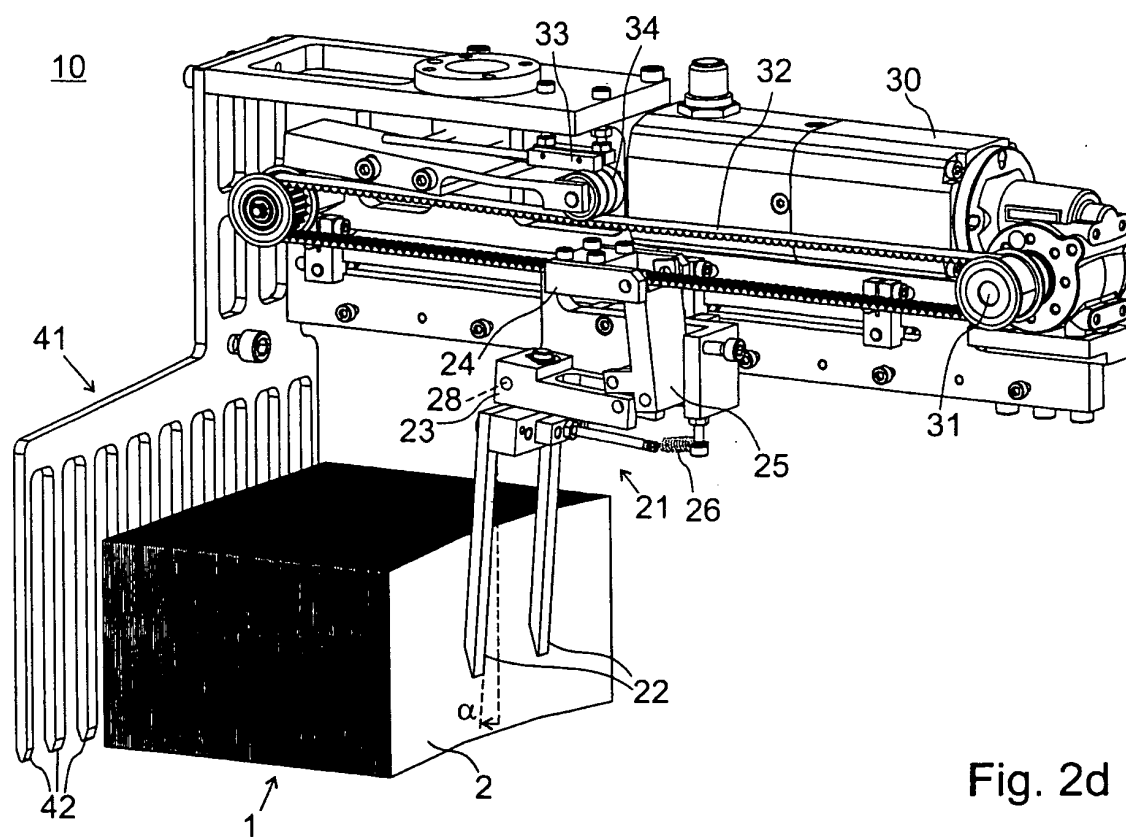


Fig. 2d

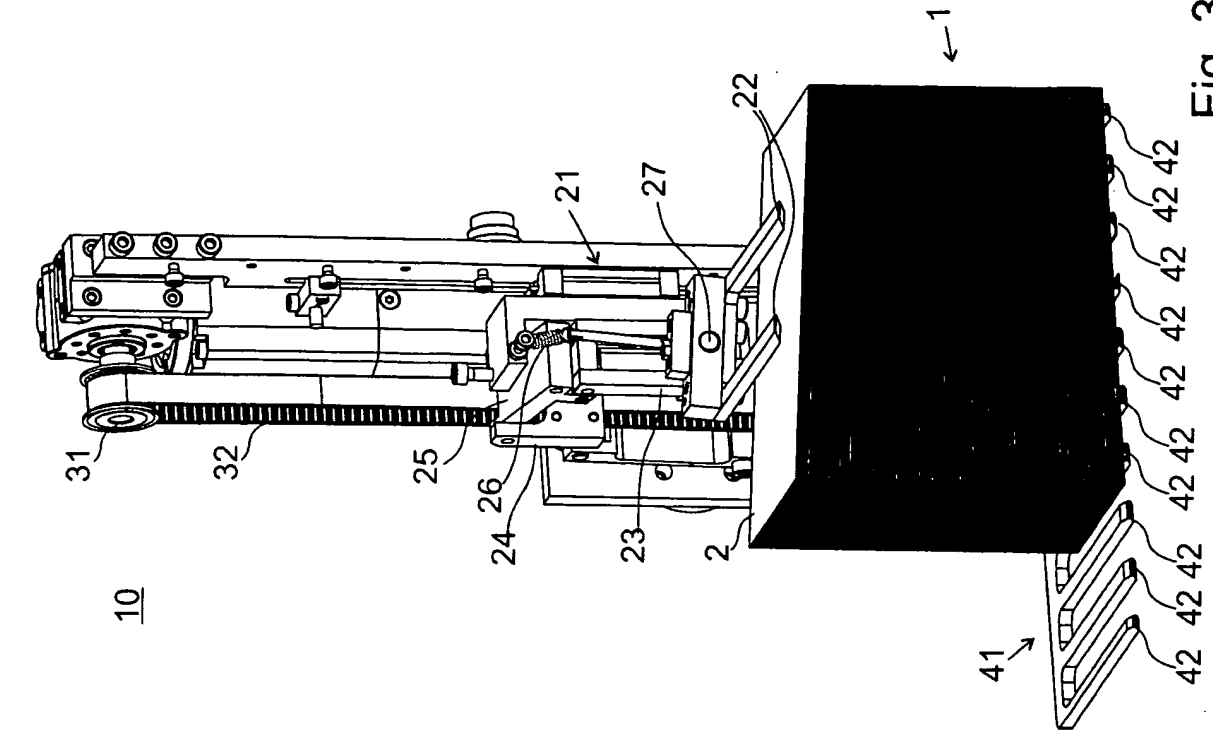


Fig. 3b

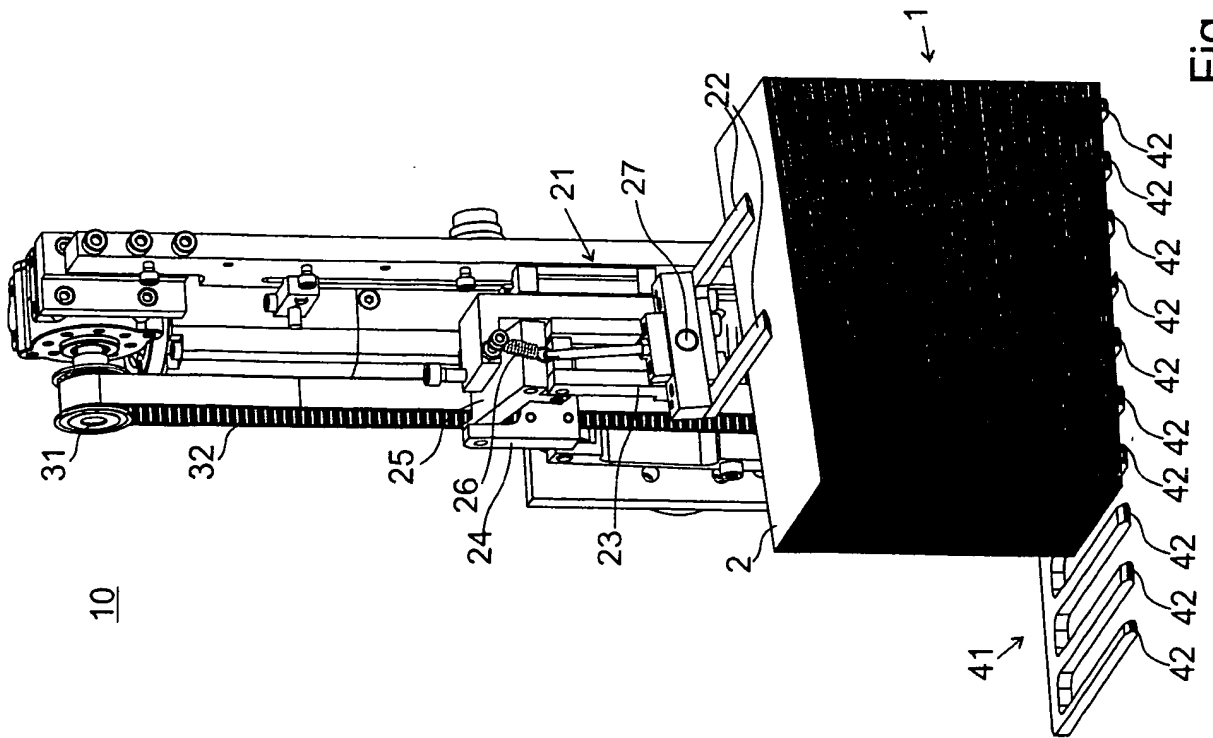


Fig. 3a

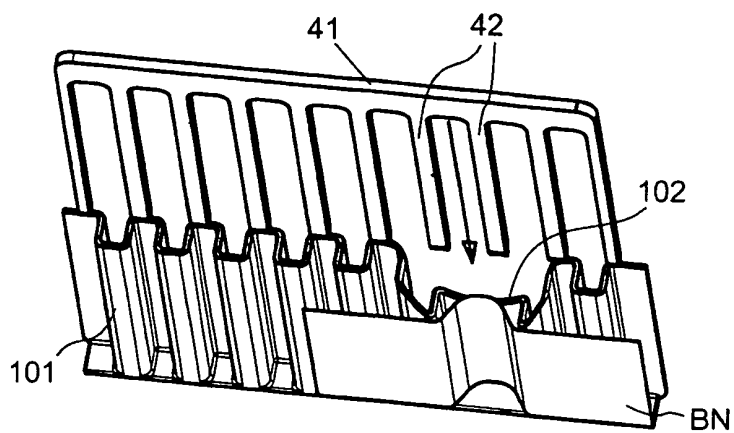


Fig. 4a

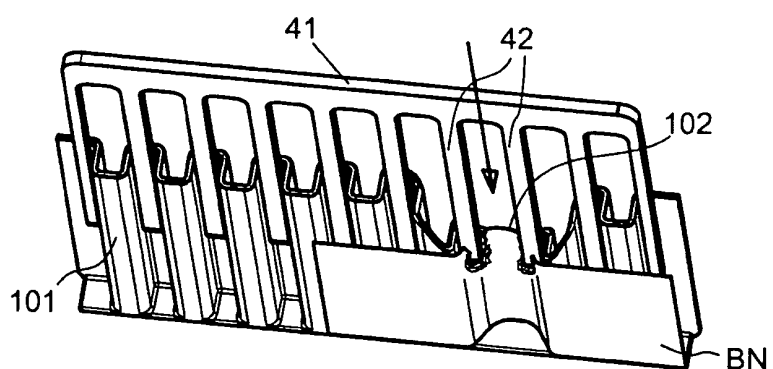


Fig. 4b

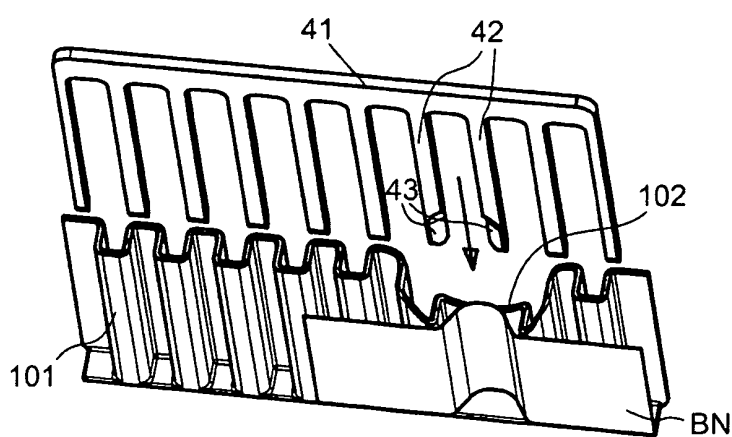


Fig. 5a

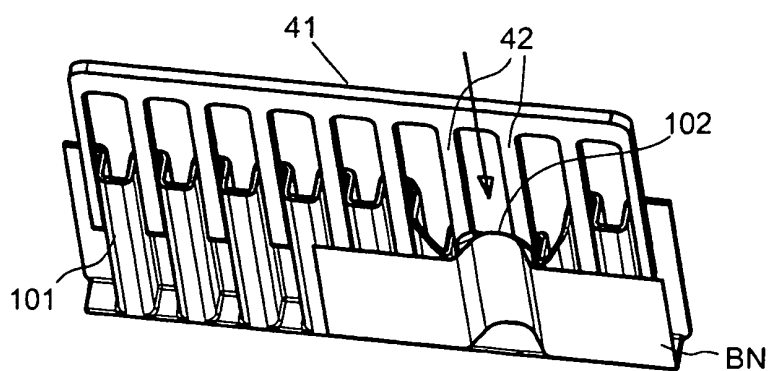


Fig. 5b

**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**

- US 5425565 A [0006]
- WO 2006086160 A1 [0006]
- FR 2740439 A1 [0006]