



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.06.2005 Patentblatt 2005/25**

(51) Int Cl.7: **B65H 1/22, B65H 3/08,  
B65H 1/02**

(21) Anmeldenummer: **04028928.2**

(22) Anmeldetag: **07.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Emanuel, Matthias**  
**61239 Ober-Mörlen (DE)**  
• **Hahn, Wilfried**  
**64331 Weiterstadt (DE)**

(30) Priorität: **19.12.2003 DE 10360692**

(74) Vertreter: **Braun-Dullaues, Karl-Ulrich**  
**BPSH Patent- und Rechtsanwälte,**  
**Mörsenbroicher Weg 200**  
**40470 Düsseldorf (DE)**

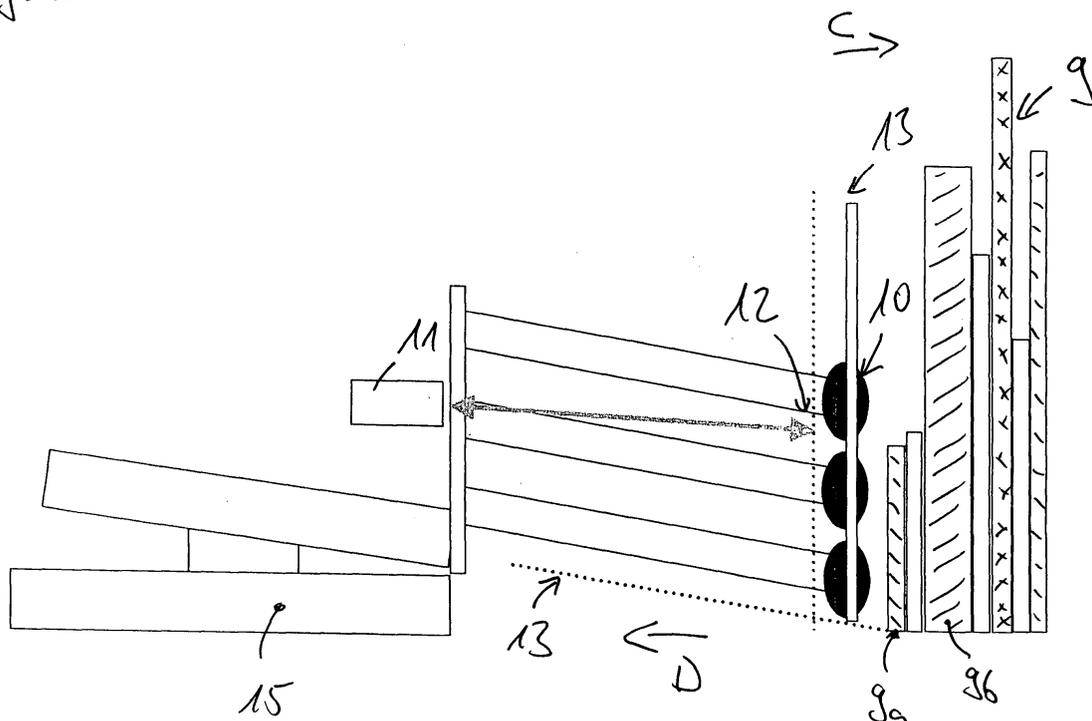
(71) Anmelder: **Böwe Bell + Howell GmbH**  
**61191 Rosbach v.d.H (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Vereinzelung von Briefen**

(57) Verfahren zur automatischen Vereinzelung von stehendem Flachgut 2 insbesondere von Briefen, wobei das Flachgut 2 in einem stehenden Stapel einer Vereinzelungsstrecke zugeführt wird, wobei der Stapel auf der Vereinzelungsstrecke mittels der Auflage auf konischen Förderrollen 1 aufgefächert wird, die angetrieben sind und je nach Auflage des Flachgutes 2 entlang ihrer

Achse unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten erzeugen, wobei am Ende der Förderstrecke das Flachgut 2 vereinzelt von der äußeren Seite des Stapels abgehoben wird, die der große Durchmesser der Förderrollen 1 schneller befördert, und wobei das Flachgut 2 von einem Saugmittel 10 ergriffen und vom Stapel abgehoben wird.

Fig. 2



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Vereinzelung von stehendem Flachgut, insbesondere von Briefen, wobei das Flachgut in einem stehenden Stapel einer Vereinzelungsstrecke zugeführt wird, wobei der Stapel auf der Vereinzelungsstrecke mittels der Auflage auf konischen Förderrollen aufgefächert wird, die je nach Auflage des Flachgutes entlang ihrer Achse unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten erzeugen, wobei am Ende der Förderstrecke das Flachgut vereinzelt von der äußeren Seite des Stapels abgehoben wird, die der große Durchmesser der Förderrollen schneller befördert. Die Erfindung betrifft gleichfalls eine Vorrichtung zur automatischen Vereinzelung von derartigem Flachgut, sowie die konische Förderrolle selbst.

**[0002]** Die Vereinzelung von Briefen als stehend gestapeltem Flachgut nach einem solchen Verfahren, das sich konischer Förderrollen bedient, ist bekannt. Dabei werden die Briefe im wesentlichen über eine Vereinzelungsstrecke mit rotierenden den Förderrollen geführt, wobei diejenigen Briefe, die am größeren Umfang der Rollen transportiert werden, entsprechend der höheren Umfangsgeschwindigkeit auch schneller transportieren werden, als die Briefe, die im Bereich des kleineren Rollenumfangs transportiert werden. Eine solche Vereinzelung wird mitunter als "shingling" bezeichnet, da die Stapel nachher eine ziegelartige Struktur teilweise überlappender Brief aufweisen. Der jeweils erste Brief kann am Ende der Förderstrecke problemlos ergriffen und nachfolgend vereinzelt weiterverarbeitet werden. Auch wenn sich die Briefe nachher vor dem Abzug stauen sollten, so ist das "shingeln" generell vorteilhaft, um miteinander verklebte Briefe einmal zu trennen.

**[0003]** Nachteilig an den bekannten Förderrollen ist jedoch, dass das Auffächern der auf den konischen Rollen aufliegenden Briefe entsprechend der linearen Abnahme des Umfangs auf der Mantelfläche auch mit linearer Geschwindigkeit stattfindet. Um zu einer ausreichenden Auffächerung zu kommen, ist daher eine lange Förderstrecke nötig. Zudem sind die bekannten Rollen nur bedingt geeignet für den Einsatz bei gemischt formatiger Post, bei der die Briefe mitunter gegenseitig verhaken.

**[0004]** Es ist auch bekannt, die Rollen auf der Vereinzelungsstrecke je nach Anforderung mit Oberflächenbelägen unterschiedlicher Reibwerte auszustatten. So kann der Mantel zur Erzielung eines höheren Reibwertes beispielsweise mit einer PU-Mischung verkleidet werden, während mit einem Mantel aus einem glatten und festen Kunststoff ein geringerer Reibwert erzielt wird. Um eine effektive Vereinzelung zu erreichen, werden die Rollen mit einem hohem Reibwert in Brieflaufrichtung vor den Rollen mit niedrigem Reibwert eingesetzt, die kurz vor dem Einzelabzug angeordnet sind. Damit wird erreicht, dass eventuell gestaute Briefe nicht mit zu großer Kraft gegen einen Anschlag gedrückt und

beschädigt werden. Das Abheben an Ende der Vereinzelungsstrecke wird mittels eines Reibbandes bewerkstelligt, das die Briefe in Förderrichtung geradeaus vom Stapel abreibt. Wegen des Aneinanderhaftens der Briefe führt diese Art des Abhebens gerade wiederum bei stark gemischt formatiger Post zu Mehrfachabzügen.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nunmehr, bekannte Verfahren zur Vereinzelung von stehendem Flachgut so weiterzuentwickeln, das sie bei technisch einfacher und kostengünstiger Umsetzung bei hoher Geschwindigkeit zuverlässig arbeiten, das Flachgut dabei schonend behandeln und auch im Fall von stark gemischt formatiger Post Mehrfachabzüge vermeiden. Zudem ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, die sich eines solchen Verfahrens bedient und die den Prozess des "shingelns" unabhängig von der Qualität des Flachgutes vorteilhaft umsetzt. Weiterhin ist es die Aufgabe, die im Rahmen des Verfahrens und der Vorrichtung eingesetzten konischen Förderrollen im Hinblick auf das "shingeln" zu verbessern.

**[0006]** Diese Aufgaben werden durch das Verfahren nach Anspruch 1, die Vorrichtung nach Anspruch 8 und die Förderrolle nach Anspruch 14 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen genannt.

**[0007]** Ein wesentlicher Grundgedanke der Erfindung liegt zunächst darin, dass statt der bisher verwendeten Reibbänder nunmehr ein Saugmittel eingesetzt wird, um das vorher "geshingelte" Flachgut zu ergreifen und einzeln vom Stapel abzuheben. Dabei liegen die besonderen Vorteile des Saugmittels darin, dass es besonders schonend mit dem Flachgut umgeht, da die Beaufschlagung über die Saugstärke einstellbar ist, und dass es in seiner Abhebewegung flexibel ist. Dadurch kann der Abhebevorgang der Art und Größe des jeweils zum Abheben anstehenden Flachgutes angepasst werden. Ein Doppelabzug kann mit dem Einsatz des Saugmittels nahezu ausgeschlossen werden. Das erfindungsgemäße Verfahren trägt zu einer Erhöhung der Verarbeitungsgeschwindigkeit bei und erfüllt alle Anforderungen an den schonenden Umgang mit dem Flachgut. Das Verfahren lässt sich daher vorteilhaft zur Verarbeitung von Briefpost einsetzen, die in Stapeln angeliefert wird und die durch das Verfahren für die spätere Weiterbearbeitung, insbesondere für die automatische Sortierung, vereinzelt wird.

**[0008]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bewegung des Saugmittels so konzipiert ist, dass es das ergriffene Flachgut zum Abheben seitlich aus der Laufrichtung der Vereinzelungsstrecke herausführt. Diese Bewegung trägt stark zur Vermeidung von Doppelabzügen bei. Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn beim Abheben die Bewegungsrichtung des Saugmittels neben der seitlichen Komponente auch noch eine Komponente nach oben aufweist. Der Einsatz des Saugmittels eröffnet sogar die Möglichkeit, das ergriffene Flachgut in einer Art Klappvorgang von dem benachbarten Flach-

gut zu trennen. Gerade bei der Verarbeitung von gemischter Briefpost, die Stücke unterschiedlichster Dimensionen und Gewichte beinhaltet, ist es besonders vorteilhaft, wenn vor der Beaufschlagung mit dem Saugmittel zunächst die Höhe des nächsten zum Abheben anstehenden Briefes ermittelt wird und das Saugmittel in seiner beaufschlagenden Wirkung entsprechend dieser Höhe eingestellt wird. So kann vermieden werden, dass der dahinterliegende Brief ebenfalls ergriffen und abgezogen wird. Dabei kann die Bestimmung der Höhe mittels Sensoren, insbesondere mit Lichtschranken, geschehen.

**[0009]** In einer besonders vorteilhafte Ausführungsform weist das Saugmittel mehrere übereinander angeordnete Saugnäpfe auf, von denen einer oder mehrere, insbesondere der oberste, gezielt ansteuerbar sind. Damit kann die Bewegungsstrecke des Saugmittels beim Abheben fest vorgegeben werden, wobei die Anpassung auf den jeweils zum Abheben anstehenden Brief über die Ansteuerung der einzelnen Saugnäpfe vorgenommen wird. Dabei kann die Ansteuerung mehr oder weniger komplex sein. In einer einfachen Form werden die Saugnäpfe ausgewählt und dann mit dem gleichem Druck angesteuert. Diese Ausführung lässt sich mit dem Einsatz von einfachen Schaltventilen umsetzen. In einer komplexeren Form wird der Druck in seiner Stärke variiert, was zu einem besonders sensiblen Ergreifen des Briefes führt.

**[0010]** Mit solcherart gestalteten Saugmitteln wird der "Vakuum-Effekt" vermieden, der entsteht, wenn Briefsendungen in einer hohen Geschwindigkeit parallel von einander getrennt werden. Dabei entsteht bekanntermaßen zwischen den zu trennenden Sendungen ein Unterdruck. Allein wegen dieses Effektes sind Doppelabzüge unvermeidlich. Wenn, wie beschrieben, die Briefsendungen in einem Winkel nach oben von dem Saugmittel, insbesondere der Saugerguppe, aufgenommen werden, wird ein hingegen Schälereffekt erreicht, der Doppelabzüge vermeidet. Der Einsatz der später zu beschreibenden konischen Förderrollen gewährleistet zudem, dass auch kleine leichte Briefsendungen in den Bereich des Abzugs gelangen, obwohl durch den Transport der Sendungen und das Verjüngen des Transportkanals seitliche Kräfte entgegenstehen. Um solche Effekte zu vermeiden ist es vorteilhaft, wenn die Geschwindigkeit, mit der das Saugmittel das Flachgut abhebt, der Situation, insbesondere dem Grad der Befüllung und/oder der Haftung zwischen den einzelnen Flachgütern, angepasst wird. Weiterhin wird eine besonders gute Vereinzelung erreicht, wenn auch die Drehgeschwindigkeit der konischen Förderrollen dem Grad der Befüllung der Förderstrecke mit Flachgut entsprechend eingestellt wird. So kann die Qualität des Abzugs und der schonende Umgang mit dem Flachgut auch über die Förderleistung kontrolliert werden.

**[0011]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt in der Verwendung einer besonderen Form der konischen Förderrollen, bei der Vorrichtung zu Vereinzelung von

stehendem Flachgut. Wie dargelegt, weist eine solche Anlage eine Vereinzelungsstrecke mit konischen Förderrollen zur Beförderung eines stehenden Stapels von Flachgut auf. Die konischen Förderrollen erzeugen je nach Auflage des Flachgutes entlang ihrer Achse unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten und fächern damit das aufgelegte Flachgut auf. Am Ende der Förderstrecke angeordnete Abhebemittel heben dann das Flachgut vereinzelt von der äußeren dem großen Durchmesser der konischen Förderrollen zugewandten Seite des Stapels ab. Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung entsprechend der Erfindung mindestens eine konische Förderrolle auf, deren vom Flachgut zu beaufschlagender Oberflächenbelag im Reibwert variiert ("Hybridrolle"). Dabei ist der jeweilige Reibwert, dem sich das mit einer schmalen Kante auf der Rolle aufliegende Flachgut ausgesetzt sieht, für dessen Transport entscheidend. Der Kegelwinkel kann je nach Bedarf vorgesehen werden. Bezüglich der Flächenaufteilung sind verschiedene Arten von Variationen denkbar: So ist es einerseits möglich, kontinuierliche Variationen auf der Oberfläche hervorzurufen, während für manche Anwendungen Rollen mit definierter Trennung zwischen den einzelnen Belagarten zu bevorzugen sein können.

**[0012]** So ist es im Hinblick auf eine einfache und kostengünstige Fertigung vorteilhaft, wenn die Förderrolle zwei oder mehr Teilflächen mit jeweils unterschiedlichen Reibwerten aufweist, wobei zwei Teilflächen in einer Übergangszone an einer Naht aneinander stoßen. Derartige Beläge können entweder nachträglich auf die bekannten Rollen aufgebracht werden oder die Rollen werden entsprechend aus mehreren Teilen zusammengesetzt, wobei die Einzelteile jeweils aus einem anderen Material gefertigt sind. Die Teilflächen können unterschiedliche Form annehmen. Dabei weist die Naht in einer besonders einfachen Form einen in Drehrichtung gradlinigen Verlauf auf. Ein solcher Verlauf bewirkt einen besonders drastischen und ruckartigen Übergang zwischen den beiden Reibungszonen. Bei besonderen Anwendungen kann gerade diese Eigenschaft vorteilhaft und damit erwünscht sein. Um einen kontinuierlichen Übergang zu erreichen, kann die Naht in Wellen- oder Zig-Zack-Form entlang der Drehrichtung verlaufen. Je nach Bedarf sind eine Vielzahl von anderen Formen denkbar. Meist ist es jedoch vorteilhaft, wenn die der Grundfläche der Förderrolle zugewandte "untere" Teilfläche einen höheren Reibwert aufweist, als die darüber liegende "obere" Teilfläche. Dadurch erhalten die auf dem Bereich mit einer höheren Drehgeschwindigkeit aufliegenden Kanten des Flachgutes eine bessere Haftung und können entsprechend sicherer befördert werden.

**[0013]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren 1 und 2 näher beschrieben.

Es zeigen:

**Figur 1** eine Förderstrecke mit Hybridrollen und

**Figur 2** ein Schema des Abzuges.

**[0014]** Figur 1 zeigt schematisch eine Förderstrecke mit vier Hybridrollen 1 in Kegelform. Auf den Rollen liegt ein Stapel von Briefen 2 auf, wobei die Briefe durch die Beförderung in Richtung des Pfeils A schon aufgefächert oder "geschindelt" wurden. Der bezüglich der Kegelspitze unterste Brief 5 hatte die größte Fördergeschwindigkeit und ist somit bisher am weitesten befördert worden. Die Hybridrollen 1 sind angetrieben und drehen sich in Richtung des Pfeils B. Zu erkennen ist ein bezüglich der Kegelspitze unten angeordneter Oberflächenbelag 3 mit relativ hohem Reibwert, der durch die Oberfläche einer PU-Mischung hervorgerufen ist. Der bezüglich der Kegelspitze oben angeordnete Belag 4 ist aus einem glatten und festen Kunststoff und hat damit einen niedrigeren Reibwert.

**[0015]** Die Figuren 1 a und 1 b zeigen zwei Ausführungen der Hybridrollen 1: Die Ausführung nach a) entspricht der in der Förderstrecke gezeigten Form und hat im vorderen Teil 4 eine Kunststoffbeschichtung mit niedriger Reibung und direkt im Anschluss eine PU-Beschichtung 3 mit hohem Reibwert. Die Naht verläuft somit geradlinig entlang der Drehrichtung. Die Ausführung b) hat eine Übergangszone zwischen dem niedrigen Reibwert 4 und dem hohen Reibwert 3, in der die Naht in einer Welle entlang der Drehrichtung verläuft. Generell wird mit den gezeigten Belägen erreicht, dass anstelle der von den bekannten Rollen gewohnte linearen Geschwindigkeitszunahme eine nichtlineare Zunahme der Vereinzelungsfunktion am größeren Durchmesser erzeugt wird. Diese beruht im wesentlichen auf dem höheren Reibfaktor. Da sich kleine Sendungen durch den Transport statisch aufladen können und bislang trotz des Einsatzes von Antistatik Bürsten an der Seite "kleben" bleiben konnten, werden sie nun durch die Hybridrollen mit hohem Reibwert an dieser Stelle weiter transportiert. Ein Hängen bleiben an der seitlichen Führungsplatte ist damit ausgeschlossen.

**[0016]** Figur 1 c zeigt einen Schnitt Hybridrolle 1, die einen Kern 6 aus Stahl aufweist, der von einem oberen Belag 7 mit niedrigem Reibwert umgossen ist. Am Fuß des Kegels ist ein umgebender Belag 8 mit hohem Reibwert vorgesehen.

**[0017]** Figur 2 zeigt ganz allgemein ein Schema des Abzuges, wobei die Blickrichtung entlang der Förderrichtung ist, die eine Y-Achse definiert. Am rechten Rand sind die Briefe 9 zu sehen, die "geshingelt" in unterschiedlichen Höhen und Stärken am Abzug ankommen. Die Briefe sollen mit Hilfe von drei in einer Ebene übereinander angeordneten Saugnäpfen 10 unter Vermeidung von Doppelabzügen entnommen werden. In diesem Fall steht eine kleine Briefsendung 9a vor einer großen A4-Sendung 9b. Normalerweise würde der dreifach-Sauger beide Sendungen auf einmal entnehmen, da der oberste Saugnapf den dahinterliegenden größeren Brief 9b mit ansaugen würde.

**[0018]** Um dieses Problem zu beheben, ist ein Sensor

11 installiert, der über einen in der Höhe einstellbaren Schalterpunkt 12 verfügt. Dieser Sensor 11 tastet bis zu einem eingestellten Tastbereich das Vorhandensein einer Briefsendung 9 durch eine Öffnung in der Abzugsplatte 13 ab. Wird der Abzug der dreifach-Saugergruppe 10 gestartet, so fahren die Sauger auf die Briefsendungen 9 auf (Pfeil C). In diesem Fall werden jedoch nur die beiden unteren Sauger mit Unterdruck versorgt. Der obere Sauger bleibt inaktiv. Wird nun bei der Rückwärtsbewegung (Pfeil D) der Saugergruppe ein Brief vom Sensor ertastet, so wird sofort der obere Sauger mit Unterdruck versorgt, um den Brief aufzunehmen und ihn beim weiteren Transport zu unterstützen. Wird während der Rückwärtsbewegung kein Brief vom Sensor ertastet, so handelt es sich nicht um ein C5 oder A4-Format. Entlang der Brieflaufkante 14 mit der Bewegung nach Pfeil D nach schräg oben abgezogen und mit einem Kugelschlitten 15 zur Sortieranlage befördert.

**[0019]** Ganz allgemein ist es vorteilhaft, die Förderstrecke mit dem Kegelrollenantrieb in unterschiedliche Antriebseinheiten zu unterteilen. Dabei werden die unterschiedlichen Geschwindigkeiten in bestimmten Abhängigkeiten von Sensoren geregelt, die entlang der Förderstrecke angeordnet sind. Die Voraussetzung für einen optimalen Abzug der Sendungen durch die Saugergruppe wird durch eine kontinuierliche Zuführung von Sendungen gewährleistet. Hierzu ist es nun jederzeit möglich, die Kegelrollen-Geschwindigkeit dem Zustand des Füllgrades anzupassen.

**[0020]** Sollte es zu Problemen beim Abzug kommen, wird die Geschwindigkeit der Saugergruppe für eine frei definierbare Anzahl von Zyklen auf minimale Abzugsgeschwindigkeit umgeschaltet, um den Brief eventuell langsam aufnehmen zu können. Sollte das nicht zum gewünschten Erfolg führen, wird ein Antrieb für kurze Zeit rückwärts und anschließend wieder vorwärts bewegt, um eine neue Positionierung der Briefe im Bereich des Abzugs zu erreichen. Anschließend wird der Abzugsvorgang erneut in einem geschwindigkeitsreduzierten Zyklus gestartet.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Vereinzelung von stehendem Flachgut (2), insbesondere von Briefen, wobei das Flachgut (2) in einem stehenden Stapel einer Vereinzelungsstrecke zugeführt wird, wobei der Stapel auf der Vereinzelungsstrecke mittels der Auflage auf konischen Förderrollen (1) aufgefächert wird, die angetrieben sind und je nach Auflage des Flachgutes (2) entlang ihrer Achse unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten erzeugen, wobei am Ende der Förderstrecke das Flachgut (2) vereinzelt von der äußeren Seite des Stapels abgehoben wird, die der große Durchmesser der Förderrollen (1) schneller befördert, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** das Flachgut (2) von einem Saugmittel (10) ergriffen und vom Stapel abgehoben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Flachgut (2) zum Abheben seitlich aus der Laufrichtung der Vereinzelungsstrecke herausgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** beim Abheben die Bewegungsrichtung des Saugmittels (10) neben der seitlichen Komponente eine Komponente nach oben aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Höhe des zum Abheben anstehenden Flachgutes (2) ermittelt wird und dass das Saugmittel (10) in seiner beaufschlagenden Wirkung entsprechend der Höhe eingestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Einstellung des Saugmittels durch gezielte Anwahl übereinander angeordneter Saugnäpfe (10) geschieht.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Drehgeschwindigkeit der konischen Förderrollen (1) entsprechend dem Grad der Befüllung der Förderstrecke mit Flachgut (2) eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geschwindigkeit, mit der das Saugmittel (10) das Flachgut (2) abhebt, der Situation, insbesondere dem Grad der Befüllung und/oder der Haftung zwischen den einzelnen Flachgütern, angepasst wird.
8. Vorrichtung zur automatischen Vereinzelung von stehendem Flachgut (2), insbesondere von Briefen, aufweisend eine Vereinzelungsstrecke zur Beförderung eines stehenden Stapels von Flachgut (2), wobei die Vereinzelungsstrecke konischen Förderrollen (1) aufweist, die je nach Auflage des Flachgutes (2) entlang ihrer Achse unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten erzeugen und damit das aufgelegte Flachgut (2) auffächern, wobei am Ende der Förderstrecke ein Abhebemittel (10) angeordnet ist, welches das Flachgut (2) vereinzelt von der äußeren dem großen Durchmesser der konischen Förderrollen (1) zugewandten Seite des Stapels abhebt,  
**gekennzeichnet durch**  
mindestens eine konische Förderrolle (1), deren
- vom Flachgut zu beaufschlagender Oberflächenbelag variierende Reibwerte aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Förderrolle (1) mindestens zwei Teilflächen (3,4) aufweist, die jeweils unterschiedliche Reibwerte haben, wobei jeweils zwei Teilflächen an einer Naht aneinander stoßen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Förderrolle (1) eine Naht aufweist, die geradlinig entlang der Drehrichtung verläuft.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Förderrolle (1) eine Naht aufweist, die in einer Welle entlang der Drehrichtung verläuft.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die der Grundfläche der Förderrolle (1) zugewandte untere Teilfläche (3) einen höheren Reibwert aufweist, als die darüber liegende Teilfläche (4).
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,  
**gekennzeichnet durch**  
ein Saugmittel, das übereinander angeordnete Saugnäpfe (10) aufweist, von denen mindestens der oberste separat ansteuerbar ist.
14. Über einen Antrieb antreibbare Förderrolle in der Form eines Kegels oder eines Kegelstumpfes zur Verwendung im Rahmen einer Förderstrecke,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Oberflächenbelag der Mantelfläche mindestens zwei Teilflächen mit jeweils unterschiedlichen Reibwerten aufweist.
15. Förderrolle nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im unteren Bereich (3) des Kegels oder des Kegelstumpfes ein Oberflächenbelag mit höherem Reibwert als im oberen Bereich (4) vorhanden ist.

Fig. 1

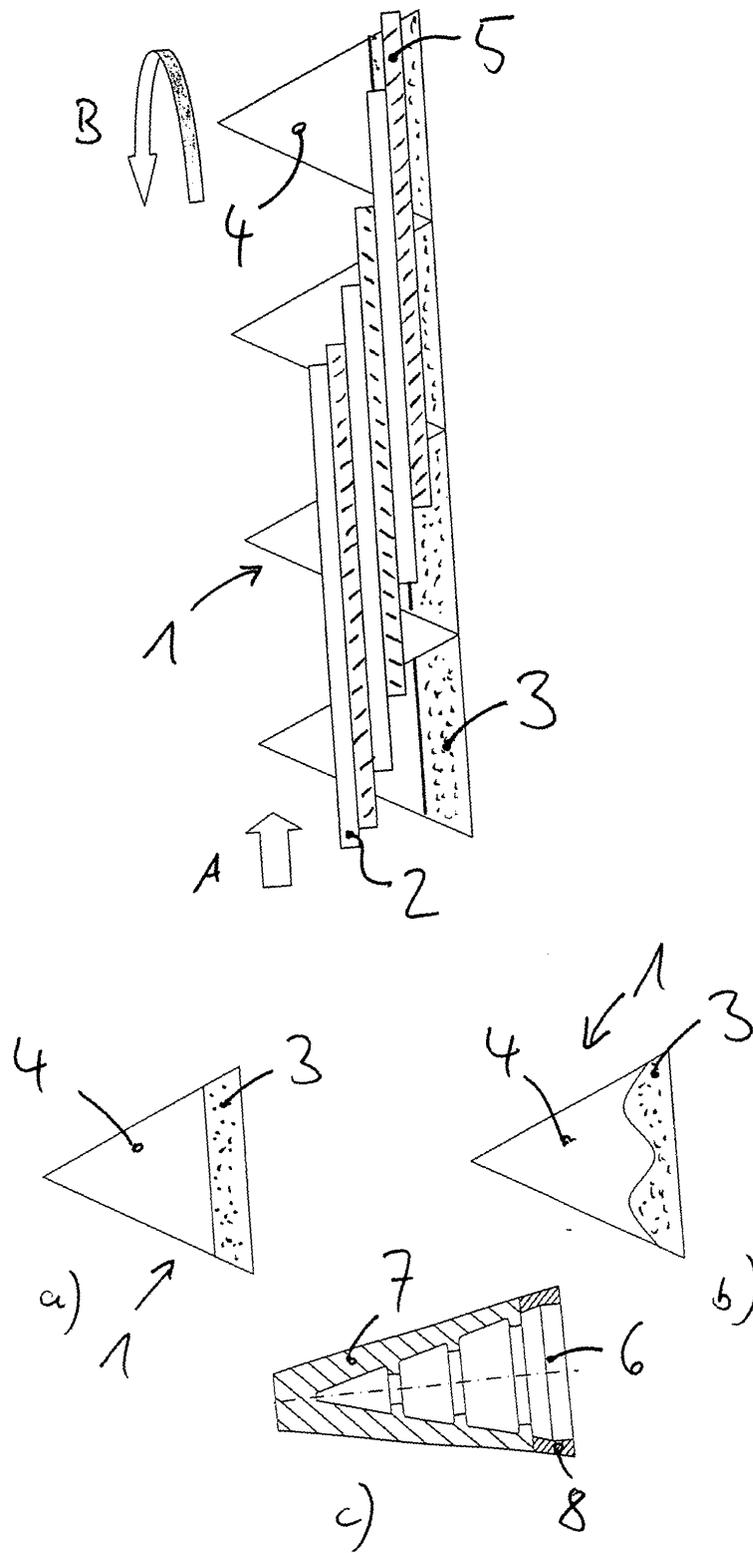


Fig. 2

