

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 510 489 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(51) Int Cl.7: **B65H 29/68**, B65H 9/14,
B65H 5/22

(21) Anmeldenummer: **04025493.0**

(22) Anmeldetag: **31.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES GB IT

(30) Priorität: **06.04.2000 DE 10017259**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
01108246.8 / 1 155 996

(71) Anmelder: **LTG Mailänder GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Vollmann, Andreas, Dipl.-Ing.**
71640 Ludwigsburg (DE)

• **Horeld, Andreas, Dipl.-Ing.**
71640 Ludwigsburg (DE)
• **Mokler, Bernhard, Dipl.-Ing.**
71706 Markgröningen (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Rainer, Dipl.-Ing. et al**
Gleiss Grosse Schrell & Partner
Patentanwälte Rechtsanwälte
Leitzstrasse 45
70469 Stuttgart (DE)

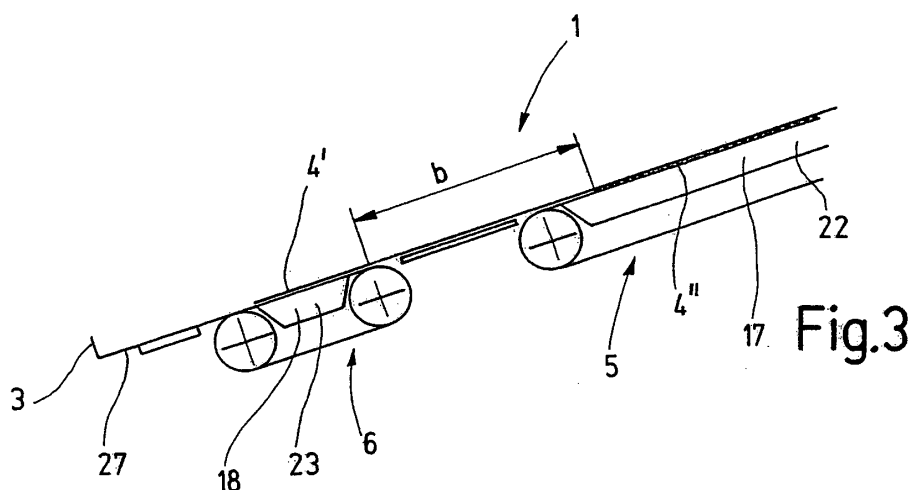
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 27 - 10 - 2004 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln (4) zu mindestens einem Vorderkantenanschlag (3) einer weiterverarbeitenden Maschine, insbesondere einer Blechdruck- oder Blechlackiermaschine, mit einer ersten, ein erstes Fördermittel (5) aufweisenden Förderzone, in der die Blechtafeln (4) mit einer ersten, konstanten Geschwindigkeit in geschuppter Anordnung mit kontinuierlich per Unterdruck oder magnetischer Wirkung entwickelter Haltewirkung transportiert werden und mit einer zweiten, der ersten Förderzone folgenden

Förderzone, die ein zweites Fördermittel (6) aufweist, in der die jeweils vorderste Blechtafel (4') im Bereich ihrer Vorderkante (25) mit einer ersten Geschwindigkeit übernommen und dann auf eine zweite Geschwindigkeit verlangsamt wird, wobei der Abstand (b) zwischen dem Anfang des zweiten Fördermittels (6) und der Vorderkante einer der vordersten Blechtafel (4') nachfolgenden Folgetafel (4'') zu Beginn des Verlangsamungsvorgangs der vordersten Blechtafel (4') größer als der Weg ist, den die Folgetafel (4'') während des Verlangsamungsvorgangs der vordersten Blechtafel (4') zurücklegt.

**Fig.3****EP 1 510 489 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln zu mindestens einem Vorderkantenanschlag einer weiterverarbeitenden Maschine, insbesondere einer Blechdruck- oder Blechlackiermaschine.

[0002] Bei einem bekannten Verfahren wird für eine Verlangsamung der geschuppt angeordneten Gegenstände zyklisch das gesamte Zuführbandsystem in seiner Geschwindigkeit reduziert. Die Folge ist, dass alle geschuppt übereinander liegenden Tafeln gleichzeitig verlangsamt und dabei die vorderste Tafel an den Vorderkantenanschlag angelegt wird. Von dort aus wird die Tafel mittels eines weiteren Transportsystems lagedefiniert abtransportiert. Die verbleibenden Tafeln werden wieder zyklisch beschleunigt, bis die vorderste Tafel eine bestimmte Position erreicht hat, ab der wiederum die Verlangsamung durchgeführt wird. Dieses System hat den Nachteil, dass sehr große Massen beschleunigt und verzögert werden müssen, so dass die Genauigkeit der Lage der vordersten Tafel im Bremszielbereich aufgrund von Riemenelastizität und weiterer Einfluss nehmender Parameter stark streut. Eine sichere, reproduzierbare Vorderkantenanlage der Blechtafeln ist daher nicht gegeben.

[0003] Ferner sind Verfahrenführungen mit Verzögerungselementen bekannt, mit denen über Friktion eine Tafel-Verzögerung bewirkt wird. Nachteilig ist dabei die geringe Genauigkeit durch schwerlich reproduzierbare Schlupfvorgänge, die sich im Bremszielbereich bei der Übergabe an den Vorderkantenanschlag so auswirken können, dass eine zu große Restgeschwindigkeit beim Anschlag (Beschädigungsproblem) oder eine zu starke Verzögerung (keine hinreichende Anlage der Vorderkante des Blechs) besteht. Nachteilig ist ferner, dass sich beim Fördermittel während des Bremsvorgangs die Haltefläche durch das Unterfahren der nächsten Blechtafel verringert. Im ungünstigen Fall reduziert sich die Haltefläche auf Null, so dass in der letzten Bremsphase undefinierter Schlupf auftritt.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine präzise, reproduzierbare Anlage der jeweiligen Vorderkante der Blechtafeln am Vorderkantenanschlag gestattet. Überdies soll eine hohe Taktzahl realisierbar sein.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine erste, ein erstes Fördermittel aufweisende Förderzone vorgesehen ist, in der die Blechtafeln mit einer ersten, konstanten Geschwindigkeit in geschuppter Anordnung mit kontinuierlich per Unterdruck oder magnetischer Wirkung entwickelter Haltewirkung transportiert werden und mit einer zweiten, der ersten Förderzone folgenden Förderzone, die ein zweites Fördermittel aufweist, in der die jeweils vorderste Blechtafel im Bereich ihrer Vorderkante mit einer er-

sten Geschwindigkeit übernommen und dann auf eine zweite Geschwindigkeit verlangsamt wird, wobei der Abstand (b) zwischen dem Anfang des zweiten Fördermittels und der Vorderkante einer der vordersten Blechtafel nachfolgenden Folgetafel zu Beginn des Verlangsamungsvorgangs der vordersten Blechtafel größer als der Weg ist, den die Folgetafel während des Verlangsamungsvorgangs der vordersten Blechtafel zurücklegt. Auf diese Art und Weise erfolgt jeweils eine exakte Tafelabbremmung. Ferner liegt eine exakte Tafelausrichtung vor, ohne dass Kantenbeschädigungen auftreten. Die auf dem ersten Fördermittel geschuppt aufliegenden Gegenstände werden somit mit gleichbleibender Geschwindigkeit kontinuierlich gefördert. Es erfolgt also eine Schuppenförderung mit konstanter Geschwindigkeit. Alternativ kann auch eine sich zyklisch verändernde Geschwindigkeit vorgesehen sein. Sich zyklisch verändernde Geschwindigkeit heißt: große Geschwindigkeit, kleine Geschwindigkeit, große Geschwindigkeit, kleine Geschwindigkeit usw., wobei das Geschwindigkeitsverhältnis bevorzugt im Bereich 4 : 1 bis 2 : 1, insbesondere 3 : 1 liegt. Die in der Schuppe -in Transportrichtung gesehen- vorderste Blechtafel wird mittels des zweiten Fördermittels abgebremst, derart, dass sie mit geringer Restgeschwindigkeit gegen den Vorderkantenanschlag tritt oder dass sie mit der niedrigen Restgeschwindigkeit der Einrichtung übergeben wird, die sie gegen den Vorderkantenanschlag führt. Alternativ kann die Verlangsamung durch das zweite Fördermittel auch derart erfolgen, dass die Blechtafel von dem zweiten Fördermittel bis gegen den Vorderkantenanschlag geführt wird und dort zum Stillstand kommt. Während des Abbremsens der vordersten Tafel wird die geschuppte Anordnung der übrigen Tafeln mittels des ersten Fördermittels konstant weiterbewegt. Es ist alternativ auch denkbar, dass der Schuppenstrom des ersten Fördermittels zyklisch gefördert wird. Dies bedeutet, einen zyklischen Geschwindigkeitswechsel vorzunehmen: große Geschwindigkeit - kleine Geschwindigkeit usw.. Durch das erfindungsgemäße Vorgehen ist verhindert, dass die Folgetafel während des Verlangsamungsvorgangs der Vorgängertafel auf das zweite Fördermittel aufläuft und dabei undefiniert vorgebremst wird. Ist die vorderste Tafel exakt ausgerichtet, so wird sie von einem Weiterverarbeitungsmechanismus in exakt ausgerichteter Lage übernommen. Das zweite Fördermittel beschleunigt während des erwähnten Ausrichtsvorgangs wieder auf eine Geschwindigkeit, die dem ersten Fördermittel entspricht, so dass anschließend die nunmehr vorderste Blechtafel der Schuppenanordnung vom zweiten Fördermittel übernommen und -entsprechend wie zuvor beschrieben- verlangsamt und an dem Vorderkantenanschlag exakt ausgerichtet wird. Vorzugsweise liegt die jeweils vorderste Tafel auf dem zweiten Fördermittel auf, wobei beim Verlangsamungsvorgang keine Relativbewegung zwischen dem zweiten Fördermittel und der Blechtafel erfolgt und daher eine exakte Reproduzierbarkeit vorliegt. Während der Ver-

langsamung entsteht in der Hauptphase keine Gleitbewegung zwischen dem zweiten Fördermittel und Blechtafel. Die Blechtafel wird exakt mit dem zweiten Fördermittel (Riementrum) entsprechend eines festgelegten, während jedem Takt gleichen Ort - Maschinenwinkel-Bewegungsgesetzes verlangsamt. Die nachstehend näher definierte, vorzugsweise vorgesehene Haltewirkung durch Vakuum ist so dimensioniert, dass der Kurvenverlauf der Verlangsamung unabhängig ist vom Tafelgewicht und der Oberflächenbeschaffenheit der Blechtafel. Die Bewegung von zweitem Fördermittel und Blechtafel ist in der Verlangsamungsphase synchron, ohne Relativbewegung. Erst kurz vor der Ankunft an dem Vorderkantenanschlag, insbesondere an den Vordermarken, wird dieser Kraftschluß (durch Abschalten des Vakuums) aufgehoben, so dass das zweite Fördermittel dann die Blechtafel noch schiebt, jedoch nur mit einer sehr geringen Kraft, die sich aus der nun vorliegenden Reibung ohne Vakuum zwischen Trum und Blechtafel ergibt. Die Schuppung ist derart vorgenommen, dass sich während des Verlangsamungsvorgangs der vordersten Tafel die Überlappungszone mit der Folgetafel vergrößert. Durch entsprechende Geschwindigkeitsabstimmung der beiden Fördermittel unter Berücksichtigung der Formate der jeweils zuzuführenden Gegenstände lässt sich eine hohe Verarbeitungszahl pro Zeiteinheit realisieren. Die Gegenstände liegen auf dem ersten und dem zweiten Fördermittel auf, das heißt die Gegenstände befinden sich oberhalb der Fördermittel; es liegt daher kein Überkopf-Transport vor, bei dem die Gegenstände an der Unterseite der Fördermittel gehalten werden. Dies ist unter anderem deshalb von Bedeutung, da die Schuppung der Gegenstände derart ausgestaltet ist, dass die vorderste Tafel von der nachfolgenden untergriffen wird usw., so dass die Tafeln von unten her jeweils nur im nicht überlappten Bereich allein zugänglich sind. Wie erwähnt erfolgt somit eine Verlangsamung bis auf eine relativ kleine Geschwindigkeit. Hat der Gegenstand diese niedrige Geschwindigkeit angenommen, so gleitet er ein kurzes Stück über die Unterlage und gelangt auf diese Art und Weise gegen den Vorderkantenanschlag und wird dort ausgerichtet. Alternativ ist es auch möglich, dass nach der Verlangsamung der Gegenstand von einer weiteren Einrichtung übernommen wird, die den Gegenstand erfasst (durch Greifereinrichtung, Saugeinrichtung und/oder Magneteinrichtung) und definiert bis an den Vorderkantenanschlag führt, so dass dort die Ausrichtung erfolgt. Alternativ ist es auch möglich, dass das zweite Fördermittel den Gegenstand bis zum Stillstand abbremst, wobei die Verlangsamung derart realisiert wird, dass im Stillstand beziehungsweise kurz bevor der Stillstand erreicht wird, der Gegenstand gegen den Vorderkantenanschlag tritt und hierdurch ausgerichtet wird.

[0006] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln zu mindestens einem Vorderkantenanschlag einer weiterverarbeitenden Maschine, insbeson-

dere einer Blechdruck- oder Blechlackiermaschine, insbesondere nach Anspruch 1, mit einer ersten Förderzone, in der die Blechtafeln mit einer ersten, konstanten Geschwindigkeit in geschuppter Anordnung mit kontinuierlich per Unterdruck oder magnetischer Wirkung entwickelter Haltewirkung einer ersten Halteeinrichtung transportiert werden und mit einer zweiten, der ersten Haltezone folgenden Förderzone, in der die jeweils vorderste Blechtafel im Bereich ihrer Vorderkante mit erster Geschwindigkeit übernommen und dann auf eine zweite Geschwindigkeit verlangsamt wird, wobei der Abstand (c) von der Vorderkante der vordersten Blechtafel beim Verlangsamungsbeginn bis zum Ende der ersten Halteeinrichtung größer ist als die Schuppenlänge, die das Maß zwischen der Vorderkante einer Blechtafel und der Vorderkante einer unmittelbar folgenden Blechtafel im unbremsten Zustand ist.

[0007] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln zu mindestens einem Vorderkantenanschlag einer weiterverarbeitenden Maschine, insbesondere einer Blechdruck- oder Blechlackiermaschine, insbesondere nach Anspruch 1 und/oder 2, mit einer ersten Förderzone, in der die Blechtafeln mit einer ersten, konstanten Geschwindigkeit in geschuppter Anordnung mit kontinuierlich per Unterdruck oder magnetischer Wirkung entwickelter Haltewirkung einer ersten Halteeinrichtung transportiert werden und mit einer zweiten, der ersten Förderzone folgenden Förderzone, in der die jeweils vorderste Blechtafel im Bereich ihrer Vorderkante mit erster Geschwindigkeit übernommen und dann auf eine zweite Geschwindigkeit verlangsamt wird, so dass sie mit der zweiten Geschwindigkeit gegen mindestens einen Vorderkantenanschlag geführt wird oder sich mit dieser Geschwindigkeit dem Vorderkantenanschlag nähert, wobei die vorderste Blechtafel während ihrer Verlangsamung in einer ortsfesten Haltezone einer zweiten Halteeinrichtung der zweiten Förderzone durch schaltbaren Unterdruck oder schaltbare magnetische Wirkung gehalten wird und diese Haltewirkung abgeschaltet wird, sobald die Vorderkante der vordersten Blechtafel mit nur noch geringem Abstand zum Vorderkantenanschlag liegt, wobei nach Anlage und dadurch erfolgreichem Ausrichten der vordersten Blechtafel an dem Vorderkantenanschlag ein Abtransport an die weiterverarbeitende Maschine erfolgt, und wobei der Abstand (d) zwischen dem Vorderkantenanschlag und der Vorderkante der der vordersten Blechtafel unmittelbar folgenden Folgetafel zum Zeitpunkt des Einschaltens der Haltewirkung der zweiten Halteeinrichtung kleiner ist als der Abstand (e) von dem Vorderkantenanschlag bis zum Ende der zweiten Halteeinrichtung.

[0008] Es ist vorgesehen, dass dem ersten Fördermittel eine erste Halteeinrichtung zugeordnet wird. Bevorzugt kann dem zweiten Fördermittel eine zweite Halteeinrichtung zugeordnet werden. Die erste und/oder die zweite Halteeinrichtung kann bevorzugt als Saugeinrichtung und/oder als Magneteinrichtung ausgebildet

sein. Die Saugeinrichtung ist derart gestaltet, dass die Gegenstände, insbesondere die Blechtafeln, auf der Oberfläche des Fördermittels durch Saugwirkung gehalten werden, so dass eine Relativbewegung zwischen dem entsprechenden Fördermittel und den Gegenständen sicher vermieden ist. Insbesondere lässt sich aufgrund dieser Haltewirkung der Abbremsvorgang ohne ein Verrutschen der Blechtafel auf dem Fördermittel durchführen, so dass eine hohe Präzision bei hoher Taktzahl erzielt ist. Sofern es sich bei den Gegenständen um ferromagnetische Bauteile, beispielsweise Stahlblechtafeln, handelt, kann als Halteeinrichtung auch eine Magneteinrichtung verwendet werden, die sich unterhalb des Fördermittels befindet und auf diese Art und Weise eine Relativverschiebung zwischen Blechtafel und Fördermittel verhindert. Die Blechtafeln bewegen sich somit exakt mit der Geschwindigkeit, die von dem entsprechenden Fördermittel vorgegeben ist.

[0009] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass als erstes Fördermittel ein endlos umlaufendes Fördermittel verwendet wird. Es handelt sich bei den ersten und zweiten Fördermitteln somit um Trums, die bevorzugt aus mehreren, parallel nebeneinander liegenden Riemen bestehen, auf denen die Blechtafeln aufliegen, wobei unterhalb des Obertrums die Halteeinrichtung angeordnet ist, die die Blechtafel beziehungsweise die Blechtafeln auf den Riemen fixiert/fixieren.

[0010] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Halten mittels der zweiten Halteeinrichtung -in Transportrichtung gesehen- nur über ein Teilstück des zweiten Fördermittels erfolgt. Für eine Lagefixierung ist dieses Teilstück ausreichend und hält die Fixierungszone relativ klein, so dass für die Haltewirkung nur entsprechend kleine Energiemengen aufzubringen sind.

[0011] Ferner ist es vorteilhaft, wenn sich die zweite Halteeinrichtung im Wesentlichen auf der stromaufseitigen Hälfte des zweiten Fördermittels befindet.

[0012] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Haltewirkung der zweiten Halteeinrichtung ein- und ausschaltbar ist. Im Falle einer Vakuum-Saugeinrichtung kann die Vakuumquelle ein- und ausgeschaltet werden oder es befindet sich ein pneumatisch wirkendes Schaltventil im System, mit dem die Saugwirkung an- und ausschaltbar ist. Die Saugwirkung wird aktiviert, sobald die vorderste Blechtafel von dem zweiten Fördermittel übernommen wird; sie wird deaktiviert oder stark reduziert, unmittelbar bevor die Vorderkante der gebremsten Blechtafel auf die Vorderkantenanschlag trifft. Sofern eine Magnetvorrichtung zur Entfaltung der Haltewirkung vorhanden ist, wird bevorzugt eine Elektromagneteinrichtung eingesetzt, so dass durch elektrisches Ein- beziehungsweise Ausschalten die Haltekraft aktivierbar beziehungsweise deaktivierbar ist.

[0013] Die Haltewirkung der ersten Halteeinrichtung wirkt bevorzugt kontinuierlich, das heißt, sie wird nicht geschaltet. Ausnahme: bei der letzten Tafel des Schuppenstroms wird geschaltet.

[0014] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die

erste und/oder die zweite Halteeinrichtung von mindestens einem sich unterhalb des ersten und/oder zweiten Fördermittels befindlichen Saugkasten gebildet ist. Der Saugkasten ist bevorzugt über ein Schaltventil an eine Vakuumquelle angeschlossen. Um die Saugwirkung durch das erste und/oder das zweite Fördermittel hindurch auf die Tafeln wirken zu lassen, ist das erste und/oder das zweite Fördermittel luftdurchlässig ausgebildet.

[0015] Die zweite Geschwindigkeit ist wesentlich kleiner als die erste Geschwindigkeit; sie weist vorzugsweise sehr kleinen Wert auf oder es wird derart vorgegangen, dass die Tafel bis auf die Geschwindigkeit Null abgebremst wird und dass beim Erreichen des Stillstandes die Vorderkante der Tafel gegen den Vorderkantenanschlag tritt.

[0016] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass bei einer Nenngeschwindigkeit entsprechend circa 9.000 bis 10.000 Tafeln pro Stunde die erste Geschwindigkeit etwa 1 m/s beträgt. Die zweite Geschwindigkeit kann zum Beispiel einen Wert von etwa 0,2 oder 0,1 m/s aufweisen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die zweite Geschwindigkeit auf 0,25 bis 0,1 Mal der ersten Geschwindigkeit ausgelegt ist.

[0017] Die Zeichnung veranschaulicht die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht auf eine Vorrichtung zum Zuführen einer Blechtafel gegen einen Vorderkantenanschlag,

Figur 2 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Figur 1,

Figur 3 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung der Figur 1,

Figur 4 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung der Figur 1 und

Figur 5 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung der Figur 1.

[0018] Die Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zum Zuführen von flachen Gegenständen 2 gegen mindestens einen Vorderkantenanschlag 3. Die Gegenstände 2 sind als Blechtafeln 4 ausgebildet.

[0019] Die Vorrichtung 1 weist ein erstes Fördermittel 5 und ein zweites Fördermittel 6 auf. Das erste Fördermittel 5 wird von einem umlaufenden Trum 7 und das zweite Fördermittel 6 von einem umlaufenden Trum 8 gebildet. Das umlaufende Trum 7 besitzt ein Obertrum 9 und ein Untertrum 10 und ist an einem Ende um ein Umlenkrad 11 geführt. Das am anderen Ende liegende Umlenkrad des Trums 7 ist auf der Figur aus Platzgründen nicht dargestellt. Das umlaufende Trum 8 besitzt endseitig jeweils ein Umlenkrad 12 beziehungsweise 13. Sein Obertrum 14 liegt in der Ebene des Obertrums

9 und sein Untertrum 15 ist über eine Spannrolle 16 geführt. Vorzugsweise bestehen die umlaufenden Trums 7 und 8 jeweils aus mehreren, mit Abstand zueinander liegenden Riemen, so dass eine über die Breite der Blechtafeln verteilt angeordnete Auflage gebildet ist. Den Riemen sind entsprechende Umlenkräder 11 bis 13 sowie Spannrollen 16 zugeordnet.

[0020] Die Riemen der Trums 7 und 8 sind luftdurchlässig ausgestaltet. Unterhalb des Obertrums 9 befindet sich ein in der Figur angedeuteter Saugkasten 17, der an eine Vakuumquelle angeschlossen ist. Ferner befindet sich unterhalb des Obertrums 14 ein Saugkasten 18, der über ein Schaltventil 19 ebenfalls an die oder an eine andere Vakuumquelle angeschlossen ist. Die Trums 7 und 8 bilden somit Saugtrums, auf denen die Gegenstände durch Unterdruck unverrückbar gehalten werden. Das Trum 7 läuft mittels eines nicht dargestellten vorzugsweise elektrischen Antriebs mit konstanter, erster Geschwindigkeit v_1 um. Die Transportrichtung ist mittels des Pfeiles 20 bezüglich einer Transportebene 21 gekennzeichnet. Ein in der Geschwindigkeit regel- oder steuerbarer elektrischer oder mechanischer Antrieb treibt das Trum 8 derart an, dass es -ebenfalls in Transportrichtung (Pfeil 20)- entsprechend beschleunigt und abgebremst wird. Es weist die momentane Geschwindigkeit v_2 auf.

[0021] Aus der Figur 1 ist erkennbar, dass die Blechtafeln 4 in geschuppter Anordnung zueinander liegen, das heißt, die zuvorderst liegende Blechtafel 4' überlappt die Folgetafel 4'', wobei der Vorderkantenbereich der Blechtafel 4' unterhalb des Hinterkantenbereichs der Blechtafel 4'' liegt. Weitere, sich an die Folgetafel 4'' stromaufwärts anschließende Blechtafeln sind entsprechend geschuppt angeordnet (nicht dargestellt).

[0022] Der Saugkasten 17 bildet eine erste Halteeinrichtung 22, die per Unterdruck die Blechtafeln 4 in geschuppter Anordnung auf dem Obertrum 9 fixiert. Die Haltewirkung der ersten Halteeinrichtung 22 ist konstant. Der Saugkasten 18 bildet eine zweite Halteeinrichtung 23 für die jeweils zuvorderst liegende Blechtafel 4', wobei die Haltewirkung mittels des Schaltventils 19 ein- und ausgeschaltet beziehungsweise verstärkt und vermindert werden kann, das heißt, die Vakuumquelle wird mit dem Saugkasten 18 verbunden oder es erfolgt eine Trennung der Verbindung.

[0023] Wie aus der Figur ersichtlich, ist der Saugkasten 18 im Bereich der hinsichtlich der Transportrichtung (Pfeil 20) stromaufseitigen Hälfte des umlaufenden Trums 8 angeordnet. Insofern erstreckt sich die zweite Halteeinrichtung 23 nur über ein Teilstück 24 der gesamten Länge des Obertrums 14.

[0024] Im Folgenden werden die Blechtafeln allgemein mit dem Bezugszeichen 4 bezeichnet, die zuvorderst liegende Blechtafel trägt das Bezugszeichen 4' und die Folgetafel das Bezugszeichen 4''.

[0025] Es ergibt sich folgende Funktion: Die Blechtafeln 4 werden in geschuppter Anordnung mittels des Trums 7 zugeführt. Sie liegen auf der Oberseite des

Obertrums 9 auf und werden durch die Wirkung des Unterdrucks des Saugkastens 17 fixiert. Die Saugwirkung im Saugkasten 17 ist konstant; die Geschwindigkeit v_1 ist ebenfalls konstant. Erreicht die zuvorderst liegende Blechtafel 4' mit ihrem Vorderkantenbereich das Trum 8, so übernimmt letzteres einen entsprechenden, sich laufend vergrößernden Abschnitt der Blechtafel 4'. Dies erfolgt hinsichtlich des Trums 8 mit der Geschwindigkeit v_1 , das heißt, die Trums 7 und 8 weisen in diesem Zeitpunkt die gleiche Geschwindigkeit v_1 auf ($v_1 = v_2$). Der auf die entsprechende Blechtafel 4 wirkende Unterdruck wird im Zuge des Prozesses durch die Folgetafel 4'' durch Überdeckung "abgeschaltet". Durch entsprechende Stellung des Schaltventils 19 ist sichergestellt, dass ein Unterdruck im Saugkasten 18 aufgebaut wird, so dass ein Bereich der Blechtafel 4' auf die Oberseite des Obertrums 14 festgesaugt und die Blechtafel 4' somit in unverrückbarer Position zum Obertrum 14 gehalten wird. Der Aufbau des Unterdrucks erfolgt erst bei vollständiger Überdeckung des Saugkastens 18 durch die Blechtafel 4'. Es erfolgt dann eine Verringerung der Geschwindigkeit v_2 des Trums 8 mittels Verlangsamung durch den zugehörigen Antrieb. Beim Verlangsamungsvorgang ist die Blechtafel 4' durch den Unterdruck fest auf dem Obertrum 14 gehalten, so dass keine Relativbewegung zwischen dem Trum 8 und der Blechtafel 4' auftreten kann. Die Verzögerung des Trums 8 erfolgt derart, dass die Blechtafel 4' nur noch eine sehr kleine Geschwindigkeit aufweist. In diesem Zustand befindet sich ihre Vorderkante 25 noch ein Stück entfernt vom Vorderkantenanschlag 3. Das Vakuum des Saugkastens 18 wird nunmehr abgeschaltet, so dass die Blechtafel 4' freigegeben wird und über die Unterlage 27 rutscht, so weit, bis die Vorderkante 25 gegen den Vorderkantenanschlag 3 tritt. Die Unterlage 27 erstreckt sich zwischen dem stromabseitigen Ende des Trums 8 und dem Vorderkantenanschlag 3. Auf diese Art und Weise wird die Blechtafel 4' exakt ausgerichtet. Während des Abbremsungsprozesses des Trums 8 läuft das Trum 7 unverändert mit der Geschwindigkeit v_1 weiter, so dass die Folgetafel 4'' ein entsprechendes Stück weiter unter die Blechtafel 4' geschoben wird. Ist die vorderste Blechtafel 4' exakt am Vorderkantenanschlag 3 ausgerichtet, so wird sie an ihrer Vorderkante 25 ergriffen und -in Transportrichtung (Pfeil 20)- einer Weiterverarbeitung zugeführt. Vor dem Erreichen des Vorderkantenanschlags 3 wird der Unterdruck im Saugkasten 18 mittels Betätigung des Schaltventils 19 ausgeschaltet. Verlässt die Blechtafel 4' den Vorderkantenanschlag 3, so erfolgt eine Beschleunigung des Trums 6 auf die Ausgangsgeschwindigkeit, also die Geschwindigkeit v_1 , so dass die nun vorderste Blechtafel 4 in ihrem Vorderkantenbereich von dem Trum 6 übernommen werden kann, wie dies vorstehend bereits anhand der Blechtafel 4' erläutert wurde. Es wird dann auch wieder die Halteeinrichtung 23 aktiviert. Die vorstehend erläuterten Vorgänge wiederholen sich kontinuierlich, so dass mit hoher Taktrate die Blechtafeln 4 abgearbeitet und dabei aus-

gerichtet werden.

[0026] Die Figuren 2 bis 5 zeigen die Vorrichtung der Figur 1 in schematisierter Form, wobei die nachstehenden Begriffe, wie zum Beispiel "Anfang" und "Ende", in Transportrichtung der Blechtafeln 4 gesehen definiert sind, also in Richtung des Pfeiles 20 der Figur 1. Demzufolge ist gemäß Figur 2 der Abstand a zwischen dem Ende der zweiten Halteeinrichtung 23 und dem Ende der ersten Haltevorrichtung 22 ergänzt um einen Sicherheitszuschlag, den die Blechtafeln in der Zeit durchlaufen, die für einen vollständigen Unterdruckaufbau erforderlich ist, kleiner als die Schuppenlänge zwischen den Tafeln. Unter Schuppenlänge der geschuppt angeordneten Blechtafeln 4 ist das Maß zwischen der Vorderkante einer Blechtafel 4 und der Vorderkante der unmittelbar folgenden Blechtafel 4 zu verstehen. Aufgrund des erwähnten Abstandes a ist eine gesicherte Übernahme der Blechtafeln 4 vom Trum 7 auf das Trum 8 möglich.

[0027] Gemäß Figur 3 ist der Abstand b zwischen dem Anfang des zweiten Fördermittels und der Vorderkante einer Folgetafel 4" zu Beginn des Verlangsamungsvorgangs der Vorgängertafel 4' größer als der Weg, den die Folgetafel 4" während des Verlangsamungsvorgangs der Vorgängertafel 4' zurücklegt. Wäre dies nicht der Fall, so läuft die Folgetafel 4" während des Verlangsamungsvorgangs der Vorgängertafel 4' auf das zweite Fördermittel 6 auf und wird undefiniert vorgebremst.

[0028] Aus der Figur 4 ist zu entnehmen, dass der Abstand c von der Vorderkante der Vorgängertafel 4' beim Verlangsamungsbeginn zum Ende der ersten Halteeinrichtung 22 größer ist als die Schuppenlänge. Wäre dies nicht der Fall, so wird die zu bremsende Blechtafel 4 gleichzeitig noch vom ersten Fördermittel 5 angetrieben (die Nachfolgetafel 4" muss bei Verlangsamungsbeginn der Vorgängertafel 4' am Fördermittel 5 unterschuppen, das heißt, den Saugkasten 17 abdecken).

[0029] Gemäß Figur 5 ist vorgesehen, dass der Abstand zwischen dem Vorderkantenanschlag 3 und der Vorderkante der Folgetafel 4" (Maß d) zum Zeitpunkt des Einschaltens des Vakuums (Unterdruck im Saugkasten 18) kleiner ist als der Abstand von dem Vorderkantenanschlag 3 bis zum Ende der zweiten Halteeinrichtung 23 (Maß e). Wäre dies nicht der Fall, so würde das Vakuum die Blechtafel 4 erfassen, die gerade ausgerichtet werden soll. Die auszurichtende Vorgängertafel 4' muss beim Einschalten des Vakuums (für die Folgetafel 4") von dieser unterschuppt sein.

[0030] In der Figur 5 ist -als alternatives Ausführungsbeispiel- in Bezug auf die Bezugsziffer 28 eine Einrichtung angedeutet, die eine verlangsamte Blechtafel 4' nach Abschalten des Vakuums des Saugkastens 18 übernimmt. Die Übernahme erfolgt mit der verzögerten, sehr geringen Geschwindigkeit v_2 . Die nur schematisch angedeutete Einrichtung 28 führt die Blechtafel 4' unter weiterer Verzögerung bis gegen den Vorderkantenanschlag 3, so dass dort ein kontrolliertes, reproduzierba-

res Ausrichten erfolgt.

[0031] Die Erfindung betrifft bevorzugt somit eine Verlangsamung der Blechtafeln in der Phase der Zuführung der jeweiligen Vorderkante an einem Ausrichtanschlag mittels umlaufender Vakuumsaugriemen, wobei die jeweils verzögerte Blechtafel kraftschlüssig erfasst ist. Die Verlangsamung erfolgt vorzugsweise auf eine Geschwindigkeit v_2 , die circa 10% der Geschwindigkeit v_1 beträgt oder nahe bei Null ist. Es erfolgt eine Verzögerung und Wiederbeschleunigung der Vakuumriemen, wobei die Beschleunigung auf die Tafelzuführgeschwindigkeit vom vorgelagerten Trum vorgenommen wird und diese Geschwindigkeit für die Übernahme der Tafel konstant gehalten ist. Anschließend wird die Verlangsamung auf eine definierte Geschwindigkeit vorgenommen, um die Blechtafel vorsichtig gegen den Vorderkantenanschlag zu fahren. Durch Zu- und Abschalten des Vakuums (Zuschalten vor der Tafelübernahme und während der anschließenden Verzögerung; Abschalten des Vakuums vor Erreichen des Vorderkantenanschlags beziehungsweise vor der Wiederbeschleunigung des Saugriemens auf Tafelzuführgeschwindigkeit für die Übernahme der nächsten Tafel) ist sichergestellt, dass keine unkontrollierte Verlagerung der Tafeln erfolgt. Die am Vorderkantenanschlag ausgerichtete Tafel wird bevorzugt einem nicht dargestellten und auch nicht beschriebenen System übergeben, um die Blechtafeln in definierter Lage weiterverarbeiten zu können. Durch die Erfindung wird eine hohe Bremszielgenauigkeit beziehungsweise Positioniergenauigkeit durch Abfahren eines Geschwindigkeits-Weg-Profiles in gleicher Weise für jede Tafel im Maschinentakt erreicht. Es liegt eine kratzfreie Krafteinleitung in die Tafeln aufgrund des Unterdrucks beziehungsweise einer Magnethaltung vor.

[0032] Die Blechtafeln 4, 4' werden jeweils völlig flachliegend verlangsamt. Die Oberfläche der Verlangsamungseinrichtung (zweites Fördermittel 6) liegt in der Tafellaufebene. Beim Abschalten des Vakuums am Ende des Verlangsamungsvorgangs tritt keine Bewegung quer zur Tafellaufebene, insbesondere senkrecht zur Tafellaufebene, auf, die für die exakte Anlage der Blechtafeln 4' an den Vorderkantenanschlag 3 schädlich sein könnte.

[0033] Gegenüber bekannten, hin- und hergehenden Schwingeinheiten mit Vakuumkopf eröffnet das erfindungsgemäße Prinzip des umlaufenden, endlosen Riemetriebes den Vorteil, dass kein Rückwärtshub vorliegt, das heißt wesentlich mehr Zeit steht für sanfte, ruckund gleitreibungsfrei Verlangsamung zur Verfügung steht beziehungsweise es kann die Auslegung der Zuführgeschwindigkeit insgesamt niedriger gewählt werden, was der sicheren Funktion der Anlage insgesamt zugute kommt. Des weiteren ist ein umlaufendes Riementrum vorteilhaft hinsichtlich eines möglichen Verkratzens der Unterseite der Blechtafeln. Während der Verlangsamung, bei der ein großes Haltevakuum erforderlich ist, tritt keine Relativbewegung zwischen der Blechtafel 4' und den Riemen (zweites Fördermittel 6) auf, so dass

Verkratzen ausgeschlossen ist. In der Phase des Anlegens der Blechtafel 4' mit einer Restgeschwindigkeit an den bevorzugt aus mehreren Vorderanschlügen bestehenden Vorderkantenanschlag 3 rutschen die Riemen (zweites Fördermittel 6) ohne Haltewirkung (Vakuum oder Magnetkraft ist ausgeschaltet) unter der Blechtafel 4' durch. Da des Weiteren die Relativgeschwindigkeit sehr gering ist, entstehen durch das genannte Riemen-
 5 system keine Verkratzungen. Verschlossene Riemen-Oberflächen lassen sich durch einfachen und kosten-
 10 günstigen Riementausch problemlos beseitigen. Im Hinblick auf die gesamte Tafelanordnung wird erfindungsgemäß jeweils nur eine Blechtafel, nämlich die vorderste Blechtafel 4', aus dem gesamten Schuppenstrom verlangsamt. Der übrige Schuppenstrom bewegt
 15 sich dabei weiter. Dies ist insbesondere auch deshalb von Interesse, weil der Schuppenstrom derart gebildet ist, dass die zuvorderst liegende Tafel auf der Folgetafel aufliegt. Das heißt, es wird erfindungsgemäß die Ver-
 20 langsamung von unten her durchgeführt, weil die Unterseite der Blechtafeln auf dem Fördermittel 5 beziehungsweise 6 aufliegt. Diese Lösung wird gewählt, obwohl zum Halten der entsprechenden Blechtafel 4' mittels Vakuum oder Magnetkraft nur der Bereich der Tafel
 25 von unten her zugänglich ist, der nicht in Überlappungsposition zur Folgetafel steht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln (4) zu mindestens einem Vorderkantenanschlag (3) einer weiterverarbeitenden Maschine, insbesondere einer Blechdruckoder Blechlackiermaschine, mit einer
 30 ersten, ein erstes Fördermittel (5) aufweisenden Förderzone, in der die Blechtafeln (4) mit einer ersten, konstanten Geschwindigkeit in geschuppter Anordnung mit kontinuierlich per Unterdruck oder magnetischer Wirkung entwickelter Haltewirkung transportiert werden und mit einer zweiten, der ersten Förderzone folgenden Förderzone, die ein
 35 zweites Fördermittel (6) aufweist, in der die jeweils vorderste Blechtafel (4') im Bereich ihrer Vorderkante (25) mit einer ersten Geschwindigkeit übernommen und dann auf eine zweite Geschwindigkeit verlangsamt wird, wobei der Abstand (b) zwischen dem Anfang des zweiten Fördermittels (6) und der Vorderkante einer der vordersten Blechtafel (4')
 40 nachfolgenden Folgetafel (4'') zu Beginn des Verlangsamungsvorgangs der vordersten Blechtafel (4') größer als der Weg ist, den die Folgetafel (4'') während des Verlangsamungsvorgangs der vordersten Blechtafel (4') zurücklegt.
 45
2. Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln (4) zu mindestens einem Vorderkantenanschlag (3) einer wei-
 50

terverarbeitenden Maschine, insbesondere einer Blechdruckoder Blechlackiermaschine, insbesondere nach Anspruch 1, mit einer ersten Förderzone, in der die Blechtafeln (4) mit einer ersten, konstanten Geschwindigkeit in geschuppter Anordnung mit kontinuierlich per Unterdruck oder magnetischer Wirkung entwickelter Haltewirkung einer ersten Halteeinrichtung (22) transportiert werden und mit einer zweiten, der ersten Haltezone folgenden Förderzone, in der die jeweils vorderste Blechtafel (4') im Bereich ihrer Vorderkante (25) mit erster Geschwindigkeit übernommen und dann auf eine zweite Geschwindigkeit verlangsamt wird, wobei der Abstand (c) von der Vorderkante der vordersten Blechtafel (4') beim Verlangsamungsbeginn bis zum Ende der ersten Halteeinrichtung (22) größer ist als die Schuppenlänge, die das Maß zwischen der Vorderkante einer Blechtafel (4) und der Vorderkante einer unmittelbar folgenden Blechtafel (4) im ungebremsten Zustand ist.

3. Verfahren zum Zuführen von flachen, sich geschuppt überlappenden Blechtafeln (4) zu mindestens einem Vorderkantenanschlag (3) einer weiterverarbeitenden Maschine, insbesondere einer Blechdruckoder Blechlackiermaschine, insbesondere nach Anspruch 1 und/oder 2, mit einer ersten Förderzone, in der die Blechtafeln (4) mit einer ersten, konstanten Geschwindigkeit in geschuppter Anordnung mit kontinuierlich per Unterdruck oder magnetischer Wirkung entwickelter Haltewirkung einer ersten Halteeinrichtung (22) transportiert werden und mit einer zweiten, der ersten Förderzone folgenden Förderzone, in der die jeweils vorderste Blechtafel (4') im Bereich ihrer Vorderkante (25) mit erster Geschwindigkeit übernommen und dann auf eine zweite Geschwindigkeit verlangsamt wird, so dass sie mit der zweiten Geschwindigkeit gegen mindestens einen Vorderkantenanschlag (3) geführt wird oder sich mit dieser Geschwindigkeit dem Vorderkantenanschlag (3) nähert, wobei die vorderste Blechtafel (4') während ihrer Verlangsamung in einer ortsfesten Haltezone einer zweiten Halteeinrichtung (23) der zweiten Förderzone durch schaltbaren Unterdruck oder schaltbare magnetische Wirkung gehalten wird und diese Haltewirkung abgeschaltet wird, sobald die Vorderkante (25) der vordersten Blechtafel (4') mit nur noch geringem Abstand zum Vorderkantenanschlag (3) liegt, wobei nach Anlage und **dadurch** erfolgreichem Ausrichten der vordersten Blechtafel (4') an dem Vorderkantenanschlag (25) ein Abtransport an die weiterverarbeitende Maschine erfolgt, und wobei der Abstand (d) zwischen dem Vorderkantenanschlag (3) und der Vorderkante der der vordersten Blechtafel (4') unmittelbar folgenden Folgetafel (4'') zum Zeitpunkt des Einschaltens der Haltewirkung der zweiten Halteeinrichtung (23) kleiner ist als der Ab-
 55

stand (e) von dem Vorderkantenanschlag (3) bis zum Ende der zweiten Halteeinrichtung (23).

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Geschwindigkeit nahezu Null oder Null ist. 5
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechtafeln (4) in einem Bereich der zweiten Förderzone gehalten werden. 10
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Halten im Bereich der zweiten Förderzone per Unterdruck oder magnetischer Wirkung erfolgt. 15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als erstes Fördermittel ein endlos umlaufendes Fördermittel (Trum 7) verwendet wird. 20
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halten -in Transportrichtung gesehen (Pfeil 20)- nur über ein Teilstück (24) der zweiten Förderzone erfolgt. 25
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halten in der zweiten Förderzone im Wesentlichen in der stromaufseitigen Hälfte der zweiten Förderzone erfolgt. 30
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltewirkung (zweite Halteeinrichtung 23) im Bereich der zweiten Förderzone ein- und ausschaltbar ist. 35
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als ersten und/oder zweites Fördermittel (5,6) luftdurchlässig ausgebildete Fördermittel zur Entfaltung einer Unterdruckwirkung verwendet werden. 40

45

50

55

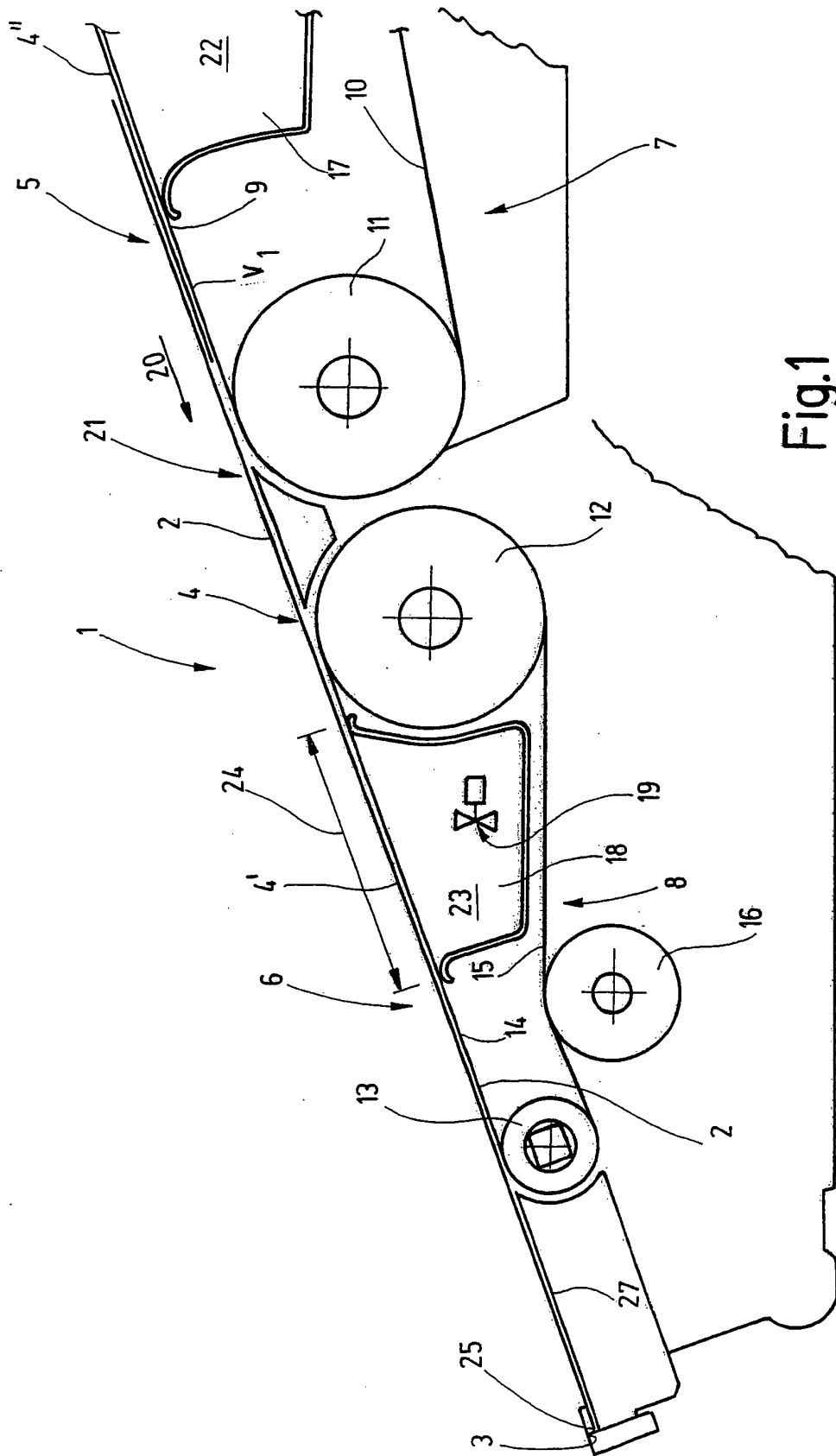


Fig.1

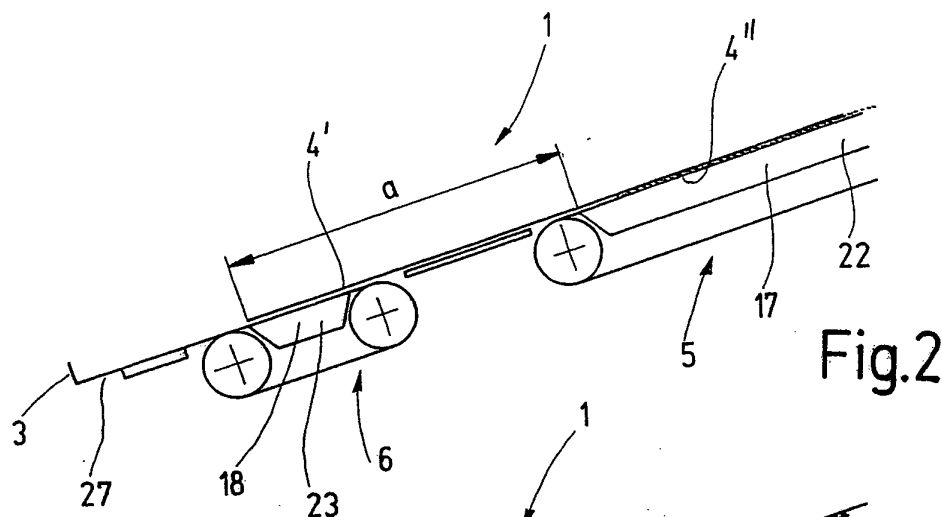


Fig.2

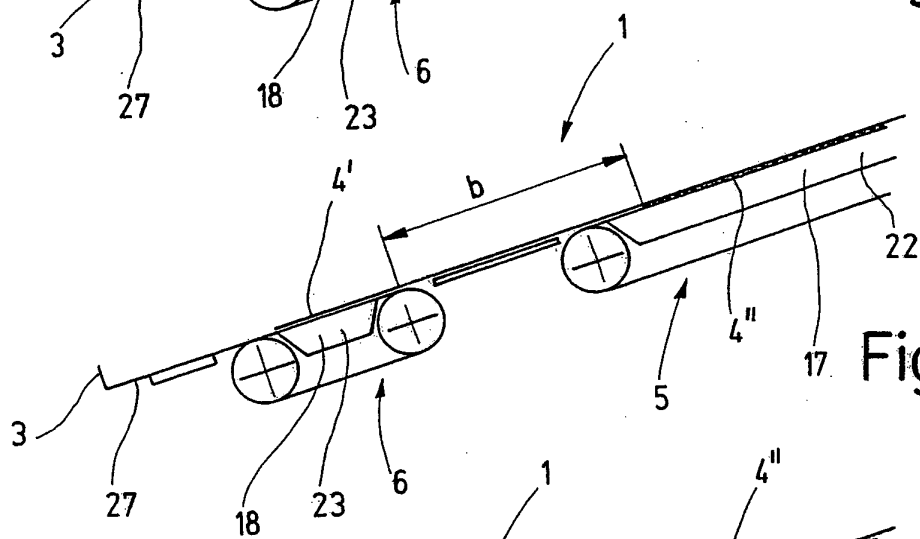


Fig.3

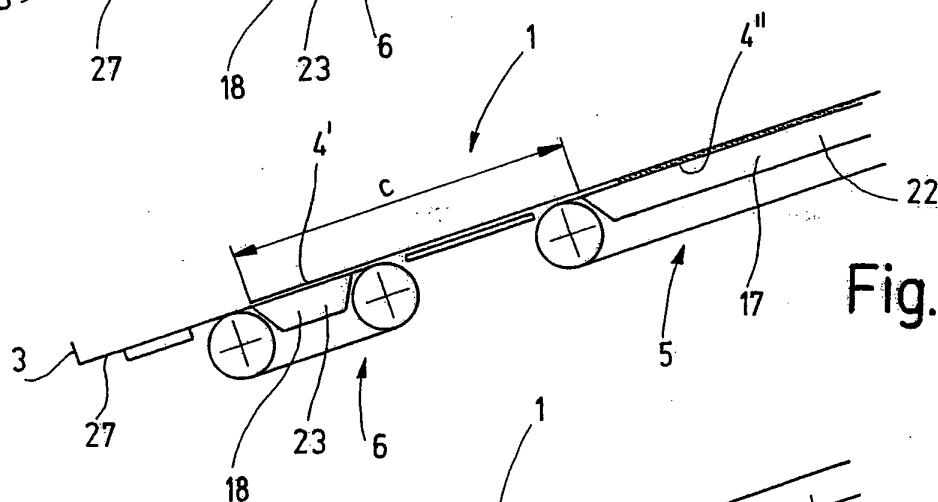


Fig.4

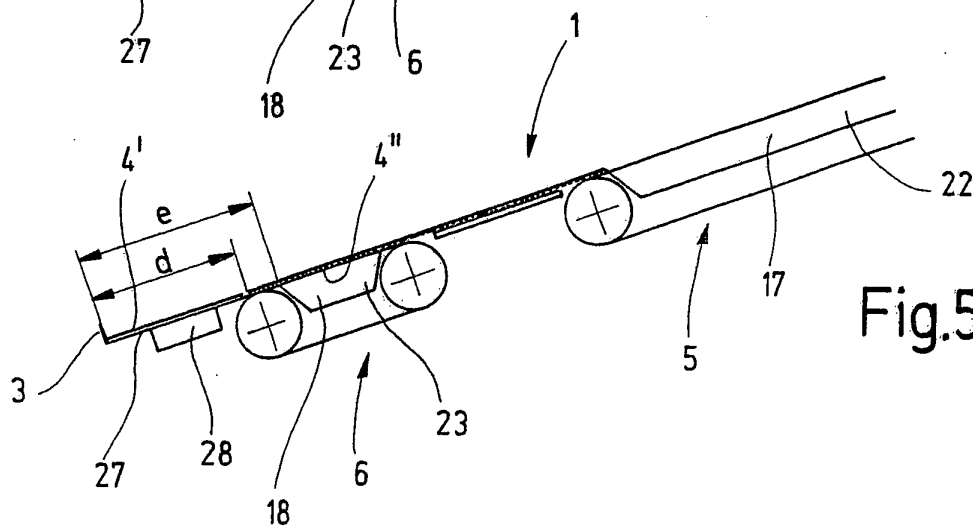


Fig.5