

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 955 257 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.1999 Patentblatt 1999/45

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 9/10**, B65H 9/14,
B65H 29/70

(21) Anmeldenummer: 99107318.0

(22) Anmeldetag: 19.04.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Schaal, Gerd,
Dr.-Ing.
70567 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: 04.05.1998 DE 19819888

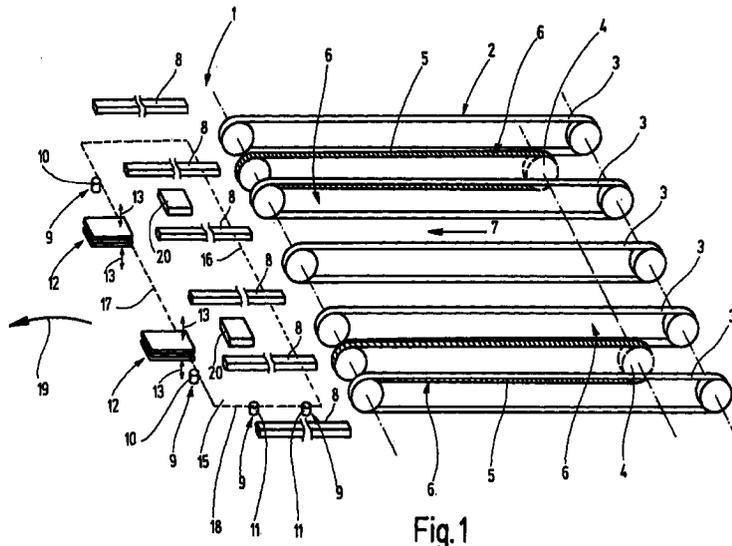
(74) Vertreter:
**Grosse, Rainer, Dipl.-Ing. et al
Gleiss & Grosse
Patentanwaltskanzlei,
Maybachstrasse 6A
70469 Stuttgart (DE)**

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

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Zuführen von bogenförmigem Material

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren oder eine Vorrichtung zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschlüge einer Druck- oder Lackiermaschine, wobei das bogenförmige Material entlang einer gegebenenfalls Gleitschienen aufweisenden Zuführstrecke bewegt wird. Es ist vorgesehen, daß wenigstens entlang eines Abschnitts der Zuführstrecke (1) die Reibung

zwischen dem bogenförmigen Material (Bogen 15) und der Zuführstrecke (1) veränderbar ist. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, daß zumindest ein -in Zuführrichtung (7) gesehen- hinterer Eckbereich (26) durch eine Kraftbeaufschlagung aus der Ebene des bogenförmigen Materials (Bogen 15) elastisch herausgebogen wird.



EP 0 955 257 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschläge einer Druck- oder Lackiermaschine gemäß Oberbegriff der Ansprüche 1 und 6. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschläge einer Druck- oder Lackiermaschine gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 8 und 12.

[0002] Es ist bekannt, bogenförmiges Material, beispielsweise Blechtafeln, in Form von Materialstapeln einem Ausleger einer bogenverarbeitenden Maschine, beispielsweise einer Druck- oder Lackiermaschine zuzuführen. Die Bögen werden mittels einer geeigneten Einrichtung vereinzelt und entlang einer Zuführstrecke dem Weiterverarbeitungsprozeß zugeleitet. Um die Zuführung zu dem Weiterverarbeitungsprozeß reproduzierbar zu machen, werden die Bögen Ausrichtanschlägen zugeführt, die vorzugsweise als Vorder- und/oder Seitenmarken ausgebildet sind, und dazu dienen, jedem einzelnen Bogen eine exakte Position zu vermitteln, damit ein den ausgerichteten Bogen erfassendes Greifersystem oder dergleichen einen positionsgenauen Weitertransport durchführen kann. In der Praxis hat es sich gezeigt, daß dieses reproduzierbare Zuführen nicht immer realisierbar ist. Insbesondere treten bei hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten und auch bei sehr dünnem Material (zum Beispiel Blechstärken unter 0,2 mm) Abweichungen auf, das heißt, das bogenförmige Material wird nicht hinreichend exakt an den Ausrichtanschlägen positioniert, so daß es Abweichungen bei der Übergabe an den Weiterverarbeitungsprozeß gibt, die beispielsweise bei Druckmaschinen zu Passerungenauigkeiten führen, so daß Makulatur erzeugt wird.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren beziehungsweise eine Vorrichtung anzugeben, bei dem beziehungsweise bei der eine reproduzierbare Ausrichtung des bogenförmigen Materials erfolgt, so daß insbesondere keine Passerprobleme auftreten.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß wenigstens entlang eines Abschnitts der Zuführstrecke die Reibung zwischen dem bogenförmigen Material und der Zuführstrecke veränderbar ist. Durch die Möglichkeit der Veränderung der Reibung läßt sich auf die Kinematik des bogenförmigen Materials derart einwirken, daß der jeweilige Bogen exakt an die Ausrichtanschläge herangeführt wird. Es erfolgt somit beispielsweise eine exakte Anlage an die Vorder- und/oder Seitenmarken, so daß der Bogen seine exakte Übergabeposition erhält. Aus dem Stand der Technik bekanntes Abprallen an den Ausrichtanschlägen oder ein nicht hinreichendes Zuführen an diese Anschläge ist durch entsprechende Wahl der Reibung verhindert. Die Reibung wird in Abhängigkeit unterschiedlicher Vorgaben und Prozeßparameter gewählt. So kommt es bei-

spielsweise auf den Werkstoff des bogenförmigen Materials, dessen Materialdicke sowie dessen Rauigkeit und damit dessen Gleiteigenschaften, auf die Zuführungsgeschwindigkeit, Umfeldbedingungen (Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Luftbeschaffenheit usw.) an. Für Fälle, in denen neben der Gewichtskraft keine Zusatzkräfte auf das bogenförmige Material wirken, läßt sich die Reibung nur mit Hilfe der Beeinflussung des Reibungskoeffizienten variieren. Sollte darüber hinaus jedoch zumindest eine oder sollten mehrere Zusatzkräfte auf das bogenförmige Material wirken, so ist eine Beeinflussung der Reibung durch die Vorgabe des Reibungskoeffizienten und der Zusatzkraft (zum Beispiel ein auf das Material gelenkter Luftstrom) möglich.

[0005] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Veränderung der Reibung durch Austausch des mit dem bogenförmigen Material in Kontakt tretenden Werkstoffs der Zuführstrecke erfolgt. In Abhängigkeit von der anzustrebenden Reibung wird somit durch Austausch von Elementen der Zuführstrecke der Werkstoff gewählt, der ein optimales Heranführen des bogenförmigen Materials an die Ausrichtanschläge gestattet. So können Werkstoffe mit größerem und kleinerem Reibwert gegenüber dem bogenförmigen Material eingesetzt werden.

[0006] Zusätzlich oder alternativ ist es möglich, die Veränderung der Reibung durch Erzeugung mindestens eines magnetischen Feldes in der Zuführstrecke vorzunehmen. Um mittels des magnetischen Feldes eine Wirkung zu erzielen ist es selbstverständlich erforderlich, daß das bogenförmige Material ferromagnetische oder paramagnetische Eigenschaften besitzt. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, durch geeignete Mittel im bogenförmigen Material ein Wirbelstrom zu erzeugen, so daß auf diese Art und Weise durch magnetische Wirkungen eine Beeinflussung der Kinematik des Bogens stattfindet. Es ist in dem letztgenannten Falle lediglich erforderlich, daß der Bogen elektrisch leitfähig ist.

[0007] Zusätzlich oder alternativ ist es ferner möglich, daß die Veränderung der Reibung durch das Einblasen mindestens eines Luftstromes in die Zuführstrecke erfolgt. Hierdurch ist es möglich, die Reibung zum Beispiel dadurch zu erhöhen, daß durch eine Luftbeaufschlagung ein stärkerer Anlagedruck des bogenförmigen Materials an Elemente der Zuführstrecke erzeugt wird. Durch eine entsprechend andere Luftführung ist es auch möglich, die Reibung zu erniedrigen. Dabei kann die zugeführte Luft vorzugsweise eine Richtungskomponente in Laufrichtung des Bogens haben. Dies kann derart weit erfolgen, daß sich das bogenförmige Material auf einem Luftpolster bewegt, so daß die Reibung entsprechend vermindert oder aufgehoben ist.

[0008] Alle vorstehend genannten Maßnahmen können derart ergriffen werden, daß die Reibung durch Steuern oder Regeln in Abhängigkeit von Vorgaben und/oder Prozeßparametern eingestellt wird. Das Steu-

ern oder Regeln kann in Stufen oder aber auch stufenlos erfolgen. Ferner ist es möglich, das Steuern oder Regeln selbstlernend vorzunehmen, beispielsweise mittels geeigneter Sensoren, die Kinematik und/oder die Lage des bogenförmigen Materials zu erfassen und dementsprechend steuernd oder regelnd einzugreifen. Als Prozeßparameter sind zum Beispiel der verwendete Werkstoff des bogenförmigen Materials, das Format des bogenförmigen Materials, die Verarbeitungsgeschwindigkeit usw. anzusehen.

[0009] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschläge einer Druck- oder Lackiermaschine, wobei das bogenförmige Material entlang einer Zuführstrecke bewegt wird, und wobei zumindest ein -in Zuführrichtung gesehen- hinterer Eckbereich des bogenförmigen Materials vorzugsweise elastisch aus der Ebene des flächigen Materials heraus gebogen wird. Aufgrund dieser Maßnahme wird das bogenförmige Material gezielt im hinteren Bereich mechanisch verformt, wobei sich diese Verformung im elastischen Bereich vollzieht, so daß nach der Bearbeitung des bogenförmigen Materials keine bleibende Verformung zurückbleibt. Es reicht aus, den hinteren Eckbereich nur geringfügig, beispielsweise nur wenige Millimeter oder noch geringer zu verformen, um eine erhöhte Stabilität zu erzielen. Damit wird das bogenförmige Material versteift, so daß es beispielsweise auch schiebend transportiert werden kann, das heißt, es wird mittels Schubgliedern durch die Zuführstrecke bis zu den Ausrichtanschlägen bewegt. Aufgrund der Verformung können selbst extrem dünne Materialstärken, beispielsweise Blechstärken unter 0,2 mm verarbeitet werden, ohne daß es bei der Reproduzierbarkeit des Zuführvorganges zu Problemen kommt. Die mechanische Verformung führt überdies zur Eindämmung von Flatterbewegungen, das heißt, der Materialdurchlauf wird durch diese Maßnahme beruhigt. Dadurch, daß nur der hintere Bereich elastisch gebogen wird, bleibt der vordere Bereich des bogenförmigen Materials, insbesondere dessen Vorderkante unbeeinflusst, also eben, so daß eine Übergabe an den Weiterverarbeitungsprozeß, beispielsweise die Übergabe an ein Greifersystem einer Druckmaschine, exakt möglich ist. Die elastische Verformung des hinteren Bereichs der Bögen kann nicht nur an einer Ecke, sondern auch an beiden hinteren Ecken durchgeführt werden. Erfolgt die Verformung der beiden Eckbereiche in gleicher Richtung, so ergibt sich eine entsprechend größere Durchbiegung. Möglich ist es jedoch auch, die beiden Eckbereiche in entgegengesetzten Richtungen elastisch zu verformen, so daß die Biegelinie zumindest einen Wendepunkt aufweist.

[0010] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschläge einer Druck- oder Lackiermaschine, wobei das bogenförmige Material entlang einer Gleitschienen auf-

weisenden Zuführstrecke bewegt wird, und wobei mindestens eine der Gleitschienen zur Veränderung des Reibungskoeffizienten zum bogenförmigen Material austauschbar oder abdeckbar angeordnet ist. Durch einen Austausch läßt sich die verwendete Gleitschiene gegen eine andere aus anderem Material verwenden, so daß andere Reibungsverhältnisse herbeigeführt werden können. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, daß die Breite der Gleitschiene und damit die Auflagefläche zum bogenförmigen Material durch einen Gleitschienen austausch verändert wird. Auch läßt die Austauschbarkeit der Gleitschiene die Möglichkeit zu, die Anzahl der Gleitschienen in der Zuführstrecke zu verändern, so daß auch hierdurch eine Einflußnahme auf die Anlagefläche und auch die Anlageposition zum bogenförmigen Material möglich ist, so daß sich eine andere Reibung einstellt. Schließlich besteht zusätzlich oder alternativ auch die Möglichkeit, auf die Gleitschiene Abdeckmaterial, beispielsweise in Form einer Folie oder dergleichen aufzubringen, wodurch der Reibungskoeffizient zum bogenförmigen Material einstellbar ist. Dieses Aufbringen kann entlang der Länge oder Breite der Gleitschiene oder aber auch partiell erfolgen, je nachdem, welcher Effekt erzielt werden soll.

[0011] Es ist vorteilhaft, wenn im Bereich der Zuführstrecke mindestens eine Magnetisierungseinrichtung angeordnet ist, wodurch sich die Beeinflussung gemäß des bereits vorstehend erwähnten Verfahrens durchführen läßt. Die magnetische Wirkung kann entweder durch mindestens einen permanenten Magneten oder aber auch mittels mindestens einem Elektromagneten erfolgen. Dabei ist es möglich, durch Veränderung des magnetischen Feldes (Austausch des Permanentmagneten oder durch zusätzliche oder weniger Permanentmagnete beziehungsweise entsprechende Erregung des Elektromagneten) die magnetische Wirkung zu verändern. Ferner ist es auch möglich, den Anbringungsort der Magnetisierungseinrichtung zu verändern, um eine bestimmte Reibung einzustellen.

[0012] Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann zusätzlich oder alternativ vorgesehen sein, daß im Bereich der Zuführstrecke mindestens eine Blaslufteinrichtung angeordnet ist. Mittels der Blaslufteinrichtung läßt sich derart auf die Bögen einwirken, daß sich die gewünschte Reibung gegenüber der Zuführstrecke einstellt. Die Reibung kann bis auf 0 heruntergefahren werden, das heißt, die Bögen schweben auf der Blaslufteinrichtung. Umgekehrt ist eine Erhöhung der Reibung dadurch möglich, daß durch die Blaslufteinrichtung von unten eine erhöhte Andruckkraft an die Zuführstrecke beziehungsweise Abschnitte der Zuführstrecke erzeugt wird.

[0013] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist eine Steuer- oder Regeleinrichtung vorgesehen, die in Abhängigkeit von Vorgaben und/oder Prozeßparametern die Stellung der Gleitschiene und/oder das magnetische Feld der Magnetisierungseinrichtung und/oder die Luftparameter der Blaslufteinrichtung beeinflusst.

Auf diese Art und Weise ist es möglich, durch Einstellung (Steuereinrichtung) oder durch einen Regelkreis (gegebenenfalls einen selbstlernenden Regelkreis) auf die Reibung oder die Andruckkraft einzuwirken. Mittels der Steuer- oder Regelungseinrichtung kann insbesondere die Stellung der Gleitschiene verändert werden, so daß sich diese -je nach Einstellung- an unterschiedlichen Orten des bogenförmigen Materials befindet, was eine Auswirkung auf die Gleiteigenschaften hat. Vorzugsweise sind mehrere Gleitschienen vorgesehen, deren Stellungen verändert werden. Zusätzlich oder alternativ läßt sich durch die Steuer- oder Regelungseinrichtung die Größe und/oder die Lage des magnetischen Feldes beeinflussen, wodurch ebenfalls auf die Kinematik der Bögen über die Einstellung der Reibung eingewirkt wird. Sofern es sich bei dem bogenförmigen Material nicht um ferromagnetisches oder paramagnetisches Material handelt, läßt sich eine Einflußnahme über den Wirbelstromeffekt erzielen, sofern das Material elektrisch leitfähig ist, was beispielsweise bei Aluminiumblechen gegeben ist. Die Beeinflussung der Luftparameter der Blasluftanordnung kann mittels der Steuerungs- oder Regelungseinrichtung derart vorgesehen sein, daß sich der Volumenstrom, die Luftführung oder die Kontinuität beziehungsweise Diskontinuität des Luftstromes ändert.

[0014] Schließlich betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschläge einer Druck- oder Lackiermaschine, wobei das bogenförmige Material entlang einer Zuführstrecke bewegt wird und wobei zumindest ein -in Zuführrichtung gesehen- hinterer Eckbereich durch eine Kraftbeaufschlagung aus der Ebene des Materials elastisch heraus gebogen wird. Diese Biegung wirkt sich auf die Steifigkeit aus, die wiederum die Kinematik des jeweiligen Bogens in der Zuführstrecke beeinflußt, so daß der Bogen in gewünschter Weise reproduzierbar an den Ausrichtanschlägen positioniert werden kann. Damit ist eine exakt lagedefinierte Weiterverarbeitung möglich.

[0015] Die Kraftbeaufschlagung kann vorzugsweise mittels mindestens einer mechanisch wirkenden Einrichtung erfolgen. So ist es beispielsweise möglich, daß die Unterlage, auf der der jeweilige Bogen bei seiner Bewegung durch die Zuführstrecke aufliegt nicht eben ist, sondern eine Erhebung aufweist, so daß aufgrund der Gravitationskraft die Eckverformung eintritt. Ferner ist es auch möglich, daß entsprechende Auflaufschrägen, Rollen oder dergleichen entweder unterhalb oder oberhalb der Bewegungsbahn in der Zuführstrecke angeordnet sind, wobei die Bogen gegen diese Elemente anlaufen und hierdurch einer elastischen Verformung unterliegen.

[0016] Die Kraftbeaufschlagung kann jedoch auch -nach einer Weiterbildung der Erfindung- durch eine magnetisch wirkende Vorrichtung erfolgen. So ergibt

sich beispielsweise bei ferromagnetischen, bogenförmigen Materialien ein Abstoß- oder Anziehungseffekt, der dazu genutzt werden kann, die mechanische Verformung herbeizuführen, um die Stabilität des Bogens zu erhöhen. Zusätzlich oder alternativ kann auch vorgesehen sein, daß die mechanische Verformung mittels einer Blasluft erzeugenden Vorrichtung durchgeführt wird. Der Luftstrom wird derart gezielt und mit hinreichender Stärke dem Endbereich des Bogens zugeführt, so daß die Verformung eintritt. Die magnetische oder Blasluft ausstoßende Vorrichtung, die zur Verformung des hinteren Bereichs der Bögen verwendet wird, ist nicht zu verwechseln mit der weiter vorstehend erwähnten magnetischen Einrichtung beziehungsweise Blasluftanordnung, die zur Beeinflussung der Reibung dient. Es ist jedoch auch denkbar, daß ein und dieselben magnetischen Mittel oder Blasluftmittel beide Wirkungen herbeiführen, also einen Einfluß auf die Reibung vornehmen und gleichzeitig eine mechanische Verformung des bogenförmigen Materials bewirken.

[0017] Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen, und zwar zeigen:

- 5 Figur 1 eine schematische perspektivische Ansicht auf eine Zuführstrecke eines Anlegers einer Blech-Druckmaschine,
- 10 Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zuführstrecke,
- 15 Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zuführstrecke,
- 20 Figur 4 eine Draufsicht auf bogenförmiges Material, beispielsweise eine Blechtafel,
- 25 Figur 5 eine Seitenansicht der Blechtafel der Figur 4,
- 30 Figur 6 eine schematische perspektivische Ansicht auf einen Blasluftkanal oder Saugluftkanal einer Zuführstrecke,
- 35 Figur 7 eine Schnittansicht durch mehrere Blasluft- oder Saugluftkanäle gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel und
- 40 Figur 8 eine schematische Darstellung der auf einen Bogen wirkenden Kräfte.
- 45 Figur 9 eine Draufsicht auf einen Bogen, der auf einer Unterlage aufliegt, wobei die Unterlage eine Erhebung aufweist, die die Biegung des Bogens bewirkt.
- 50 Figur 10 eine Draufsicht auf einen Bogen, der auf einer Unterlage aufliegt, wobei die Unterlage eine Erhebung aufweist, die die Biegung des Bogens bewirkt.
- 55 Figur 11 eine Draufsicht auf einen Bogen, der auf einer Unterlage aufliegt, wobei die Unterlage eine Erhebung aufweist, die die Biegung des Bogens bewirkt.

[0018] Die Figur 1 zeigt eine Zuführstrecke 1 eines nicht näher dargestellten Anlegers einer Blech-Druckmaschine. Dem Anleger wird aufeinandergestapeltes bogenförmiges Material zugeführt. Der Materialstapel befindet sich beispielsweise auf einer Palette und wird -in Abhängigkeit des Abnehmens der einzelnen Bögen- mittels einer Hubeinrichtung nach oben gefahren. Die

einzelnen, vom Stapel abgenommenen, Bögen werden der Zuführstrecke übergeben, die das bogenförmige Material (Bögen) einem Weiterverarbeitungsprozeß, im vorliegenden Falle dem Druckprozeß der Blech-Druckmaschine zuführt.

[0019] Die Zuführstrecke 1 weist einen Endlos-Bandförderer 2 auf, der mehrere, mit Abstand parallel zueinander angeordnete Endlos-Trums 3 besitzt. Ferner ist die Zuführstrecke 1 mit zwei Endlosförderern 4 ausgestattet, deren Trums 5 mit Schubgliedern 6 versehen sind. Die Endlos-Förderer 4 liegen in der gleichen Ebene wie die der Endlos-Bandförderer 2. In Zuführrichtung (Pfeil 7) schließen sich an den Endlos-Bandförderer 2 beziehungsweise die Endlos-Förderer 4 mehrere, parallel zueinander verlaufende Gleitschienen 8 an, die etwa in der gleichen Ebene wie der Endlos-Bandförderer 2 und die Endlos-Förderer 4 liegen. In Zuführrichtung 7 folgen dann Ausrichtanschläge 9, die als zwei Vordermarken 10 und mindestens eine Seitenmarke 11, vorzugsweise zwei Seitenmarken 11, ausgebildet sind. In Zuführrichtung 7 folgt dann ein Greifersystem 12, wobei die Greifer in Richtung der Pfeile 13 geöffnet beziehungsweise geschlossen werden können. Die Vordermarken 10 und das Greifersystem 12 sind an einem Übergabezylinder der Blech-Druckmaschine angeordnet; die Seitenmarke 11 befindet sich am Maschinengestell der Druckmaschine.

[0020] Im Zuge des Vereinzeln des bogenförmigen Materials (Bögen 15) werden diese der Oberseite des Endlos-Bandförderers 2 zugeführt, der mittels eines nicht dargestellten Antriebs angetrieben ist. Die Zuführung erfolgt derart, daß die Schubglieder 6 der ebenfalls angetriebenen Endlos-Förderer 4 die Hinterkante 16 des jeweiligen Bogens 15 hintergreifen und auf diese Art und Weise den Bogen "schiebend" transportieren. Im Zuge dieses Transports in Zuführrichtung (Pfeil 13) wird der entsprechende Bogen 15 vorzugsweise einem weiteren, nicht näher dargestellten Schubsystem übergeben, das die Hinterkante 16 des Bogens 15 beaufschlagt. Der Bogen 15 wird dadurch entlang der Gleitschienen 8 geschoben, bis die Vorderkante 17 des Bogens 15 gegen die Vordermarken 10 und -mittels einer nicht dargestellten Querschub-Einrichtung- der Seitenrand 18 des Bogens 15 gegen die Seitenmarken 11 tritt. Durch die Vordermarken 10 und Seitenmarken 11 wird der Bogen 15 positionsgenau ausgerichtet, so daß eine reproduzierbare Übergabe zum Greifersystem 12 erfolgen kann. Hierzu schließen die Greifer des Greifersystems 12 und Fixieren damit die Vorderkante 17 und nehmen den Bogen 15 in Richtung des Pfeiles 19 mit, um ihn positionsgenau einem Weiterverarbeitungsprozeß, im vorliegenden Falle einem Druckprozeß, zuzuführen. Bei den Bögen 15 handelt es sich im Falle der Blech-Druckmaschine um dünne Bleche, die beispielsweise nur eine Dicke von 0,12 mm aufweisen.

[0021] Um den jeweiligen Bogen 15 optimal an die Vordermarken 10 und die Seitenmarken 11 anzulegen, so daß eine reproduzierbare Positionierung vorliegt, ist

die Reibung des Bogens 15 auf den Gleitschienen 8 den jeweiligen Verhältnissen anpaßbar. Hierzu ist vorgesehen, daß die Gleitschienen 8 oder zumindest eine von ihnen gegen eine andere austauschbar ist, die aus einem anderen Werkstoff als die zuvor eingebaute besteht. Auf diese Art und Weise läßt sich -je nach Werkstoff- die Reibung zwischen dem Bogen 15 und der Gleitschiene 8 einstellen, um eine spaltfreie Anlage an den Ausrichtanschlägen 9 zu unterstützen.

[0022] Alternativ oder zusätzlich kann neben der Austauschbarkeit der Gleitschienen 8 vorgesehen sein, daß sich im Bereich der Zuführstrecke 1 mindestens eine Magnetisierungseinrichtung 20 befindet. In der Figur 1 sind zwei Magnetisierungseinrichtungen 20 dargestellt, die sich unterhalb des Bogens 15 im Bereich der Gleitschienen 8 befinden. Handelt es sich bei den Bögen 15 um ferromagnetisches Blech, so kann -je nach Ansteuerung der Magnetisierungseinrichtungen 20- eine auf den Bogen 15 wirkende Zusatzkraft eingestellt werden, da mittels der Magnetisierungseinrichtungen 20 der Auflagedruck des Bogens 15 auf den Gleitschienen 8 durch magnetische Wirkung beeinflussbar ist. Ebenso läßt sich durch entsprechendes Vorgehen ein magnetischer Abstoßeffekt realisieren, wodurch die Reibung zwischen dem Bogen 15 und den Gleitschienen 8 vermindert werden kann.

[0023] Die Magnetisierungswirkung läßt sich auch dadurch erzielen, daß anstelle der Magnetisierungseinrichtungen 20 (Figur 1) Wirbelstromeinrichtungen 21 (Figur 2) im Bereich der Zuführstrecke 1 befinden, die in den elektrisch leitfähigen Bögen 15, die beispielsweise als Aluminiumbleche ausgebildet sein können, Wirbelströme erzeugen, so daß sich insgesamt wiederum magnetische Wirkungen einstellen, die genutzt werden, um die Reibung zwischen dem jeweiligen Bogen 15 und den Gleitschienen 8 in gewünschter Weise einzustellen.

[0024] Die Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, daß ebenso wie das Ausführungsbeispiel der Figur 2 beziehungsweise der Figur 1 ausgebildet ist, jedoch keine Magnetisierungseinrichtungen oder Wirbelstromeinrichtungen aufweist, sondern mit mindestens einer Blasluftvorrichtung 22 versehen ist. Im Falle der Figur 3 sind zwei Blasluftvorrichtungen 22 vorgesehen. Die Blasluftvorrichtungen 22 weisen Blasdüsen auf, die Blasluft 23 in gewünschter Weise auf den jeweiligen Bogen 15 blasen. Die Blasrichtung verläuft in der Figur 3 etwa senkrecht auf die Oberfläche des Bogens 15. Es ist jedoch auch möglich, daß ein Neigungswinkel zur Oberfläche des Bogens 15 besteht oder daß sogar parallel zur Oberfläche geblasen wird. Es ist dabei auch denkbar, daß von der Unterseite her dem Bogen 15 Blasluft zugeführt wird. Auch sind alle erwähnten Blasrichtungen in beliebiger Kombination denkbar. Mittels der Blasluft 23 wird der Bogen 15 mehr oder weniger an die Gleitschienen 8 angedrückt, so daß sich die Reibung zwischen dem Bogen 15 und den Gleitschienen 8 einstellen läßt.

[0025] Mittels einer nicht dargestellten Steuer- oder

Regeleinrichtung kann in Abhängigkeit von Vorgaben und Prozeßparametern die Reibung zwischen dem Bogen 15 und den Gleitschienen 8 eingestellt oder eingeregelt werden, so daß eine optimale Anpassung erfolgen kann. Dies kann stufenweise oder aber auch stufenlos erfolgen, wobei es im Falle eines Regelkreises möglich ist, durch geeignete Sensoren die korrekte Anlage der Bogen 15 an den Ausrichtanschlügen 9 zu kontrollieren und gegebenenfalls eine entsprechende Regelung vorzunehmen, wenn Abweichungen auftreten.

[0026] Die Figuren 4 und 5 zeigen einen Bogen 15, dessen hinterer Bereich 24 elastisch verformt ist. Der vordere Bereich 25 ist unverformt, also eben. Die Verformung im hinteren Bereich 24 besteht darin, daß die beiden hinteren Eckbereiche 26 leicht nach oben gebogen sind. Es handelt sich dabei um nur wenige Millimeter. Diese Maßnahme führt dazu, daß sich der Bogen 15 versteift, so daß er optimal und flatterfrei durch die Zuführstrecke 1 hindurchgeführt werden kann. In den Figuren 4 und 5 ist die Zuführrichtung mittels der Pfeile 27 gekennzeichnet. Die elastischen Verformungen der Eckbereiche 26 des Bogens 15 wird in der Zuführstrecke 1 durch mechanische Beaufschlagung vorgenommen, indem dort in den Figuren nicht dargestellte Mittel angeordnet sind, die diese Verformungen vornehmen. Dabei ist es möglich, daß der Bogen auf entsprechende Aufaufschrägen aufläuft und durch sein Eigengewicht die Verformungen erhält. Es ist auch möglich, daß von der Oberseite her der mittlere hintere Bereich des Bogens 15 von oben her beaufschlagt wird, um zu gewährleisten, daß sich die Verformungen einstellen.

[0027] Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, daß die Verformungen der hinteren Eckbereiche 26 des Bogens 15 mittels einer magnetisch wirkenden Vorrichtung durchgeführt werden, die ebenfalls in den Figuren nicht näher dargestellt ist. Diese Vorrichtung erzeugt aufgrund des Magnetismus eine Kraftbeaufschlagung auf den Bogen, derart, daß sich die gewünschte Biegelinie im hinteren Bereich 24 des Bogens 15 einstellt.

[0028] Zusätzlich oder alternativ kann auch vorgesehen sein, daß die mechanische Verformung im hinteren Bereich 24 mittels einer Blasluft erzeugenden Vorrichtung erfolgt, das heißt, der Bogen wird derart stark mit Blasluft im Bereich seiner hinteren Ecken beaufschlagt, daß aufgrund der Durchbiegung der Stabilisierungseffekt eintritt.

[0029] Die Figur 6 verdeutlicht ein Ausführungsbeispiel einer Gleitschiene 8, die in Bogenlaufrichtung 30 auf ihrer dem Bogen 15 zugewandten Seite eine Längsvertiefung 31 aufweist. In die Längsvertiefung 31 mündet hinsichtlich der Bogenlaufrichtung im stromaufwärtigen Bereich ein Luftkanal 32. Dieser verläuft zur Oberseite 33 der Gleitschiene 8 derart geneigt, daß die aus dem Luftkanal 32 in die Längsvertiefung 31 ausgeblasene Luft eine Komponente aufweist, die in Richtung der Bogenlaufrichtung 30 weist. Mittels der den Luftkanal

32 passierenden Blasluft läßt sich die Reibung des Bogens 15 auf der Gleitschiene 8 einstellen. Alternativ ist es auch möglich, anstelle von Blasluft Saugluft zu verwenden, so daß der Bogen 15 auf die Oberseite 33 der Gleitschiene 8 gesaugt werden kann. Auf diese Art und Weise läßt sich ebenfalls Einfluß auf die Reibung nehmen.

[0030] Die Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Gleitschiene 8, bei der mehrere, parallel zueinander liegende, geneigt verlaufende Luftkanäle 32 vorgesehen sind, die in eine gemeinsame Kammer 34 münden, die über eine Öffnung 35 mit Blasluft oder mit Saugluft versorgt wird. Dementsprechend treten aus den Öffnungen 36 der Luftkanäle 32 Blasluftströme aus oder Saugluftströme ein, um einen entsprechenden Einfluß auf den Bogen 15 auszuüben.

[0031] Die Figur 8 verdeutlicht in schematischer Weise die auf einen Bogen 15 wirkenden Kräfte, wobei sich der Bogen 15 in Bogenlaufrichtung 30 entlang einer Gleitschiene 8 bewegt. Die Reibungskraft F_R ergibt sich aus dem Produkt des Reibungskoeffizienten μ und der Normalkraft F_N . Die Normalkraft F_N entspricht der Gewichtskraft F_G des Bogens 15, sofern keine Zusatzkraft F_Z auf den Bogen 15 wirkt, also keine magnetische oder lufttechnische Wirkung auf den Bogen 15 ausgeübt wird. Wird der Bogen 15 jedoch - gemäß einem entsprechenden Ausführungsbeispiel - von oben her beblasen, so daß sich die aus der Figur 8 hervorgehende Zusatzkraft F_Z einstellt, so ergibt sich die Reibungskraft F_R aus der Summe der Gewichtskraft F_G und der Zusatzkraft F_Z multipliziert mit dem Reibungskoeffizienten μ . Wirkt die Zusatzkraft F_Z auf die Unterseite des Bogens 15, weil ein Beblasen der Bogenunterseite mittels eines oder mehrere Luftkanäle 32 erfolgt, so wird die Gewichtskraft F_G des Bogens 15 um die Zusatzkraft F_Z reduziert. Dementsprechend stellt sich eine andere Reibungskraft F_R ein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschlüge einer Druck- oder Lackiermaschine, wobei das bogenförmige Material entlang einer Zuführstrecke bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens entlang eines Abschnitts der Zuführstrecke die Reibung zwischen dem bogenförmigen Material und der Zuführstrecke veränderbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Veränderung der Reibung/des Reibungskoeffizienten durch Austausch des mit dem bogenförmigen Material in Kontakt tretenden Werkstoffs der Zuführstrecke erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verände-

rung der Reibung durch Erzeugung mindestens eines magnetischen Feldes in der Zuführstrecke erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Veränderung der Reibung durch das Einblasen mindestens eines Luftstromes in die Zuführstrecke erfolgt. 5
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reibung durch Steuern oder Regeln in Abhängigkeit von Vorgaben und/oder Prozeßparametern einstellbar ist. 10
6. Verfahren zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschlüge einer Druck- oder Lackiermaschine, wobei das bogenförmige Material entlang einer Zuführstrecke bewegt wird, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein -in Zuführrichtung gesehen- hinterer Eckbereich des bogenförmigen Materials elastisch aus der Ebene des Materials heraus gebogen wird. 15
20
25
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide -in Zuführrichtung gesehen- hinteren Eckbereiche des bogenförmigen Materials elastisch aus der Ebene des Materials heraus gebogen werden. 30
8. Vorrichtung zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschlüge einer Druck- oder Lackiermaschine, wobei das bogenförmige Material entlang einer Gleitschienen aufweisenden Zuführstrecke bewegt wird, insbesondere zur Durchführung des/der Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine der Gleitschienen (8) zur Veränderung der Reibung zum bogenförmigen Material (Bogen 15) austauschbar oder aodeckbar angeordnet ist. 35
40
45
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Zuführstrecke (1) mindestens eine Magnetisierungseinrichtung (20) angeordnet ist. 50
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Zuführstrecke (1) mindestens eine Blaslufteinrichtung (22) angeordnet ist. 55
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine

Steuerungs- oder Regelungseinrichtung, die in Abhängigkeit von Vorgaben und/oder Prozeßparametern die Stellung der Gleitschiene (8) und/oder das magnetische Feld der Magnetisierungseinrichtung (20) und/oder die Luftparameter der Blaslufteinrichtung (22) beeinflusst.

12. Vorrichtung zum reproduzierbaren Zuführen von bogenförmigem Material, vorzugsweise von Blechen, an Ausrichtanschlüge einer Druck- oder Lackiermaschine, wobei das bogenförmige Material entlang einer Zuführstrecke bewegt wird, insbesondere zur Durchführung des/der Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein -in Zuführrichtung (7) gesehen- hinterer Eckbereich (26) des bogenförmigen Materials (Bogen 15) durch eine Kraftbeaufschlagung aus der Ebene des Materials elastisch herausgebogen wird.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraftbeaufschlagung mittels mindestens einer mechanisch wirkenden Einrichtung erfolgt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraftbeaufschlagung mittels mindestens einer magnetisch wirkenden Vorrichtung erfolgt.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraftbeaufschlagung mittels mindestens einer Blasluft erzeugenden Vorrichtung erfolgt.

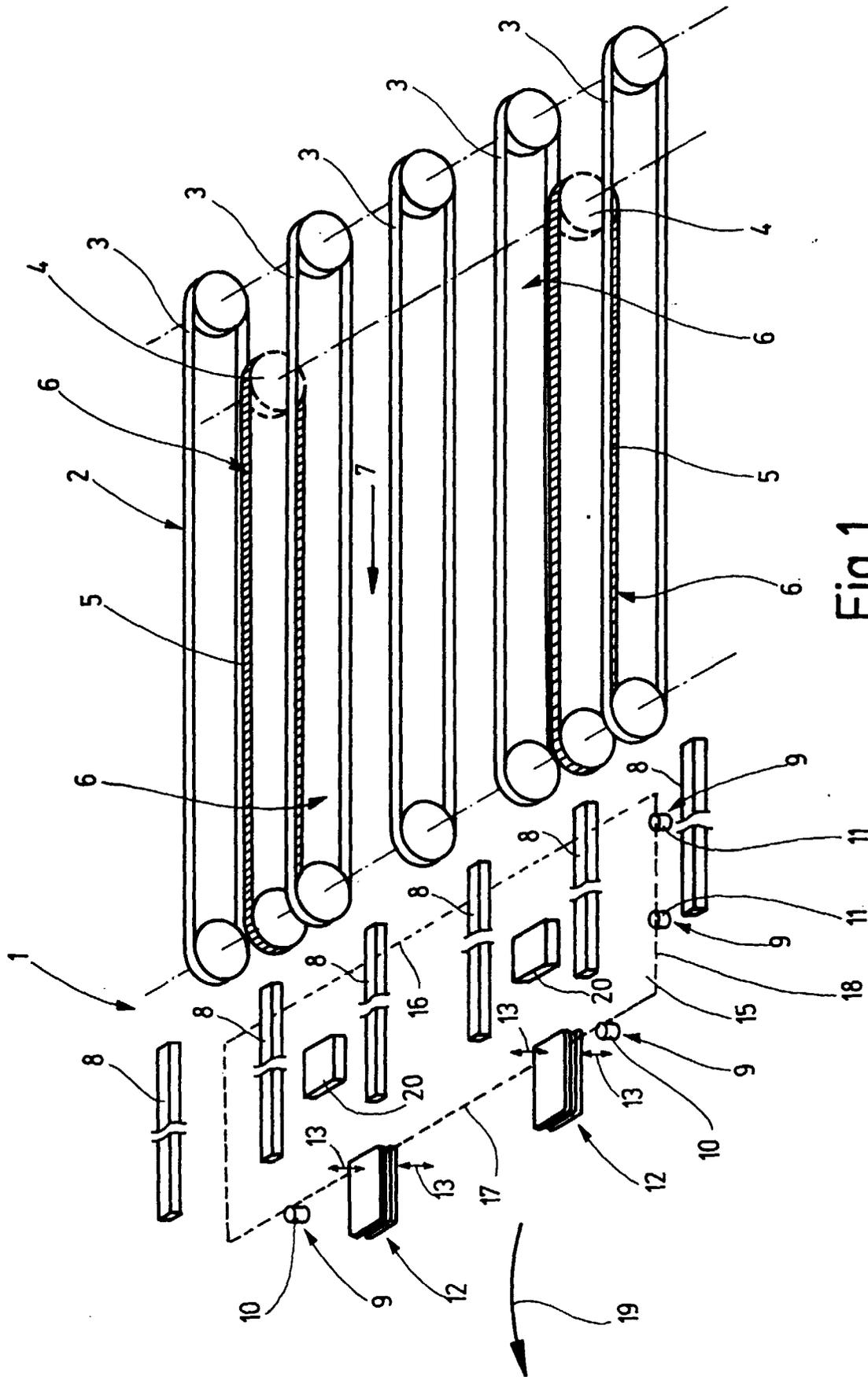


Fig.1

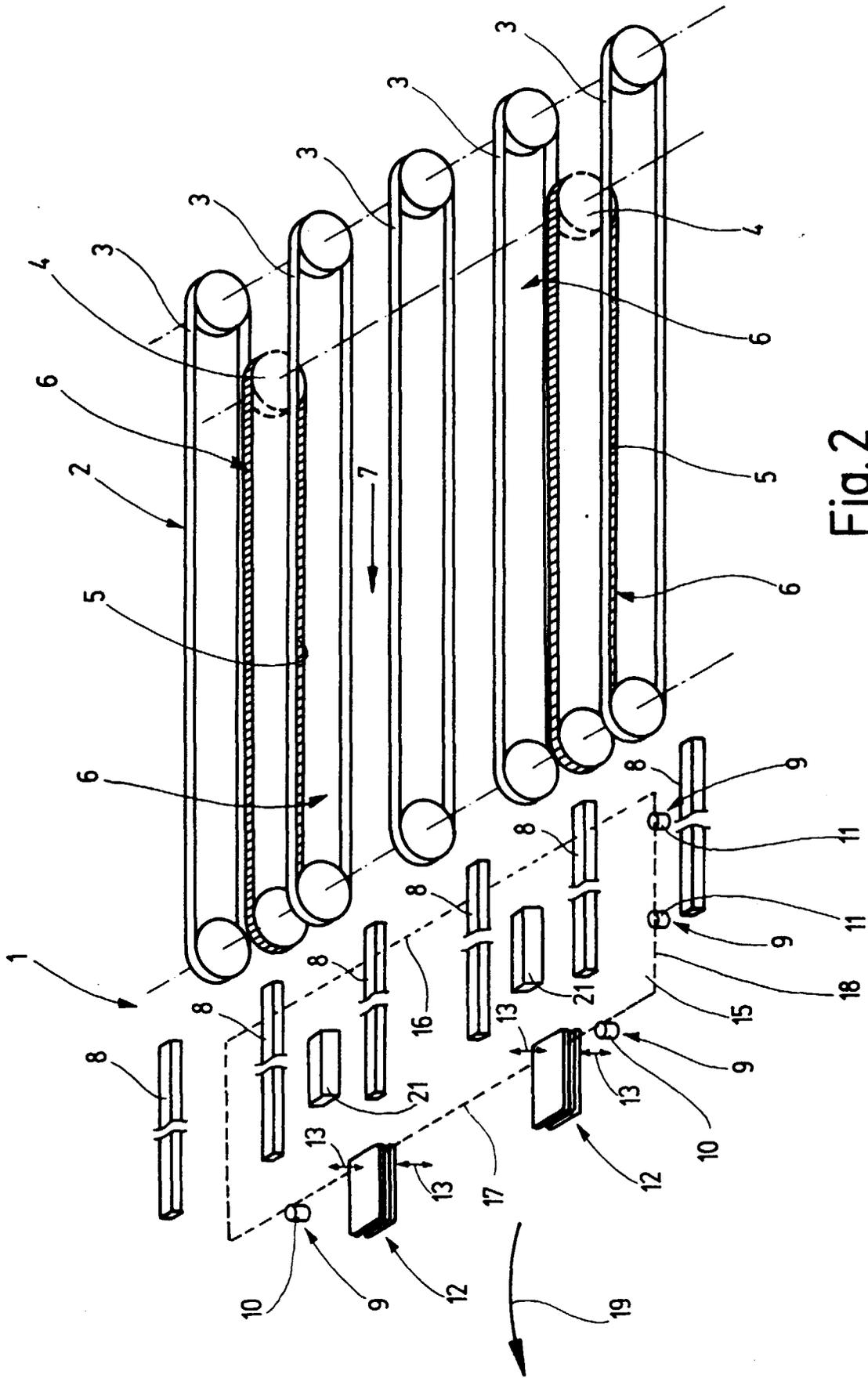


Fig. 2

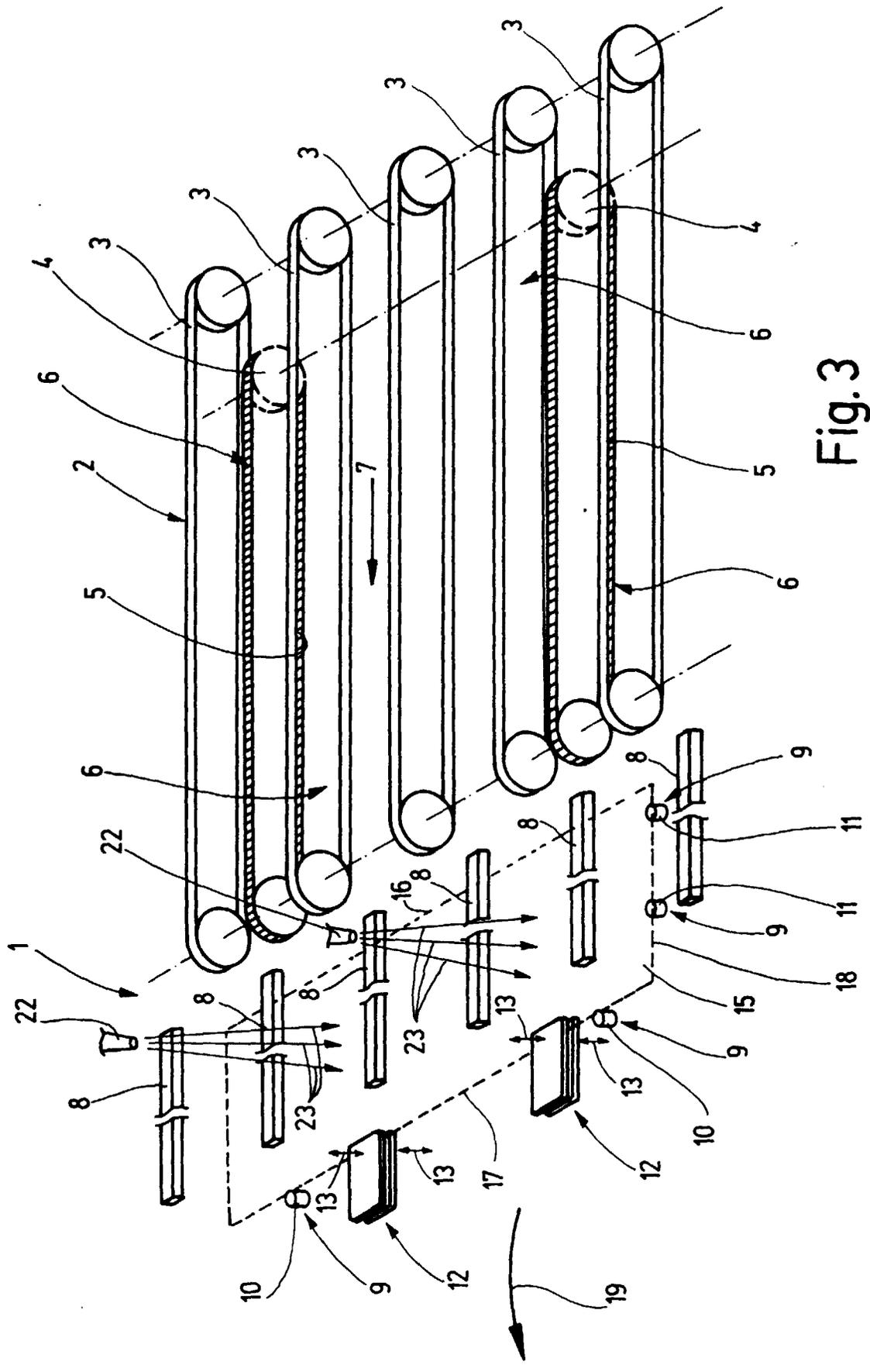
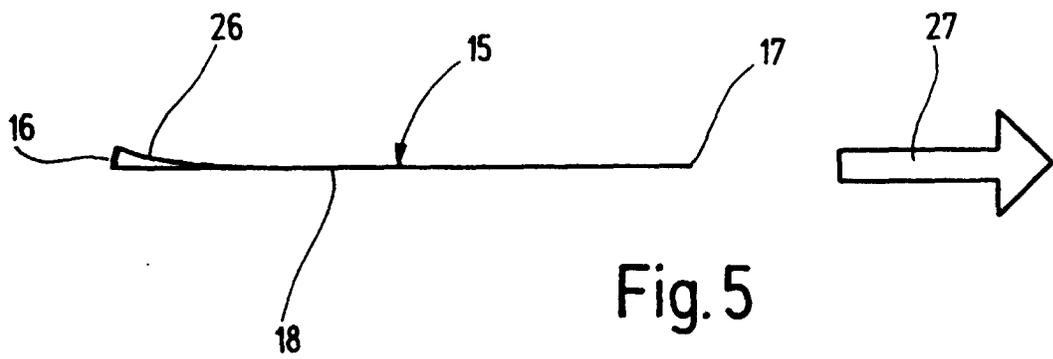
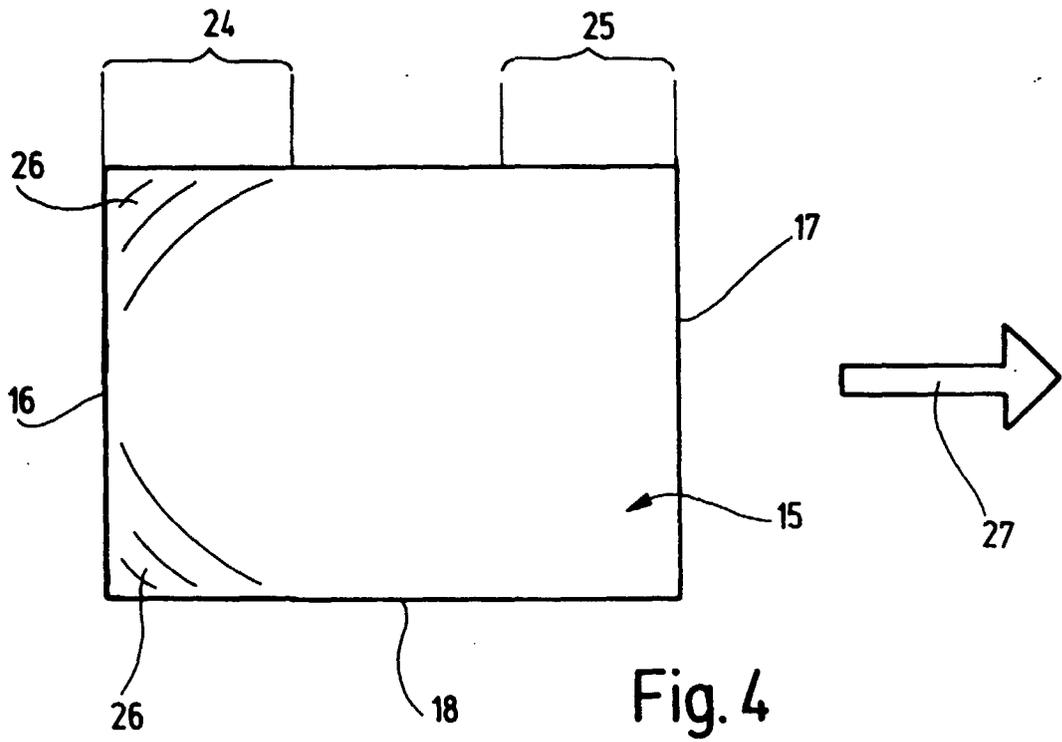
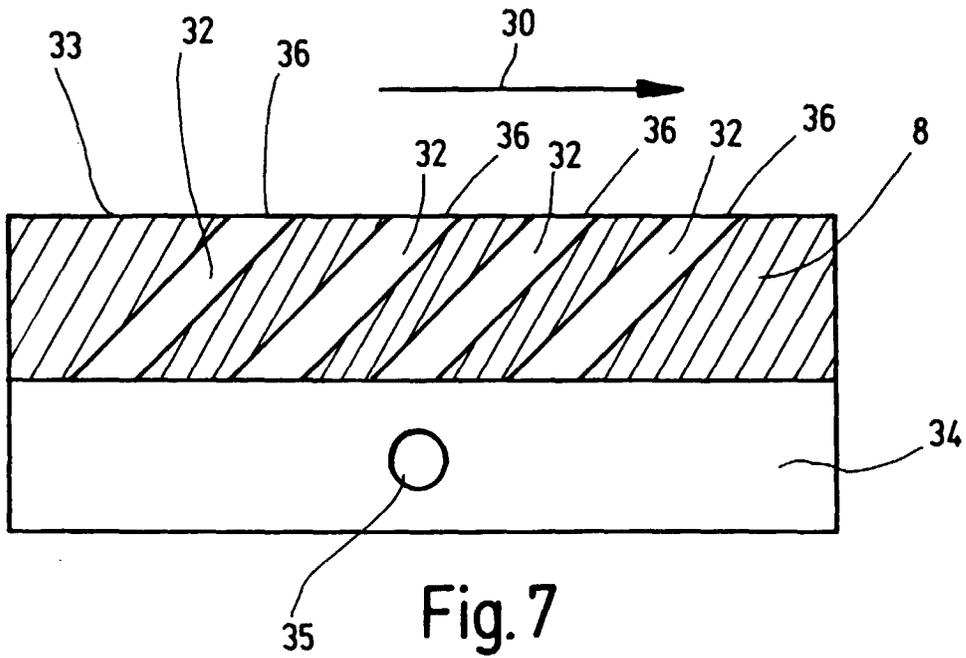
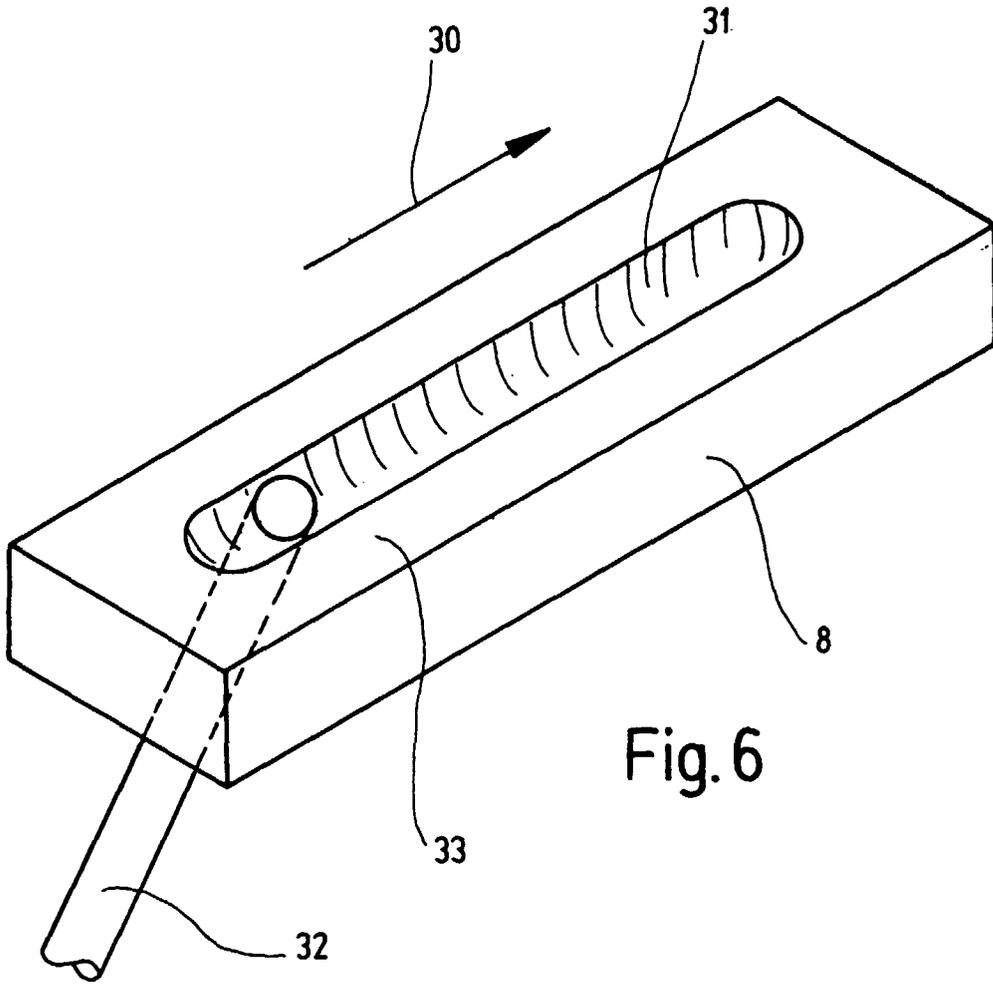
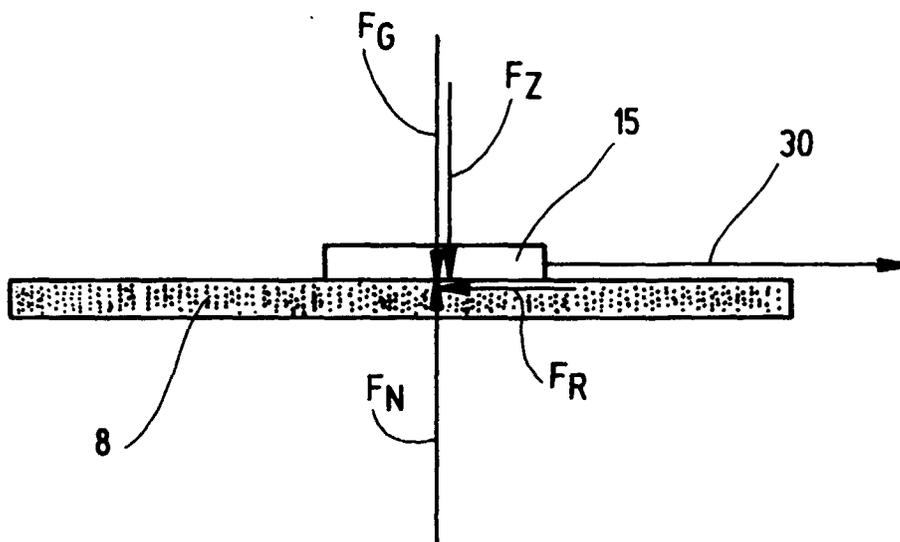


Fig.3







$$F_R = \mu \cdot F_N = \mu \cdot (F_G + F_Z)$$

Fig. 8