



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2009 Patentblatt 2009/26

(51) Int Cl.:
B41J 13/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08019554.8**

(22) Anmeldetag: **07.11.2008**

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

(71) Anmelder: **Francotyp-Postalia GmbH**
16547 Birkenwerder (DE)

(72) Erfinder: **Muhl, Wolfgang**
16540 Hohen Neuendorf (DE)

(30) Priorität: **17.12.2007 DE 102007060788**
11.07.2008 DE 102008032804

(54) **Transportvorrichtung für zu bedruckende flache Güter**

(57) Transportvorrichtung für zu bedruckende flache Güter, mit einem Transportband (2), dass über eine Anzahl an Rollen (5, 6, 7 und 8) entlang einer mittig eingebuchteten ovalen Kurve geführt wird und sich an einer Stützplatte (9) abstützt, wobei letztere oberhalb des Stützbereiches eines Rollenträgers zwischen einer Formteilplatte und einer Lagerplatte angeordnet ist, wobei die Stützfläche der Stützplatte (9) größer ist, als die Fläche des Druckfensters ist und wobei die Lagerplatte eine Oberflächenstruktur entsprechend einer gewünschten Biegecharakteristik aufweist und an beiden Enden auf einer Innenseite eine Anzahl an Distanzstücken zur

Befestigung von Formteilplatten und auf einer Aussen-seite Spannmittel zum Vorspannen der Lagerplatte (22) trägt. Die in Randnähe zu bedruckenden flachen Güter werden während des Druckens in Transportrichtung x an mindestens einen Druckkopf 11.2 eines Druckmoduls vorbei transportiert und dabei entgegen der Schwerkraft an das Transportband (2) in dem Stützbereich ange-drückt, wobei das Druckmodul über dem Druckfenster in z-Richtung des kartesischen Koordinatensystems angeordnet ist. Der eingebuchtete Abschnitt der ovalen Kurve ist wenigstens teilweise zur Aufnahme eines Bauches 11.1 der mindestens einen Tintenkartusche 11 des Druckmoduls ausgebildet.

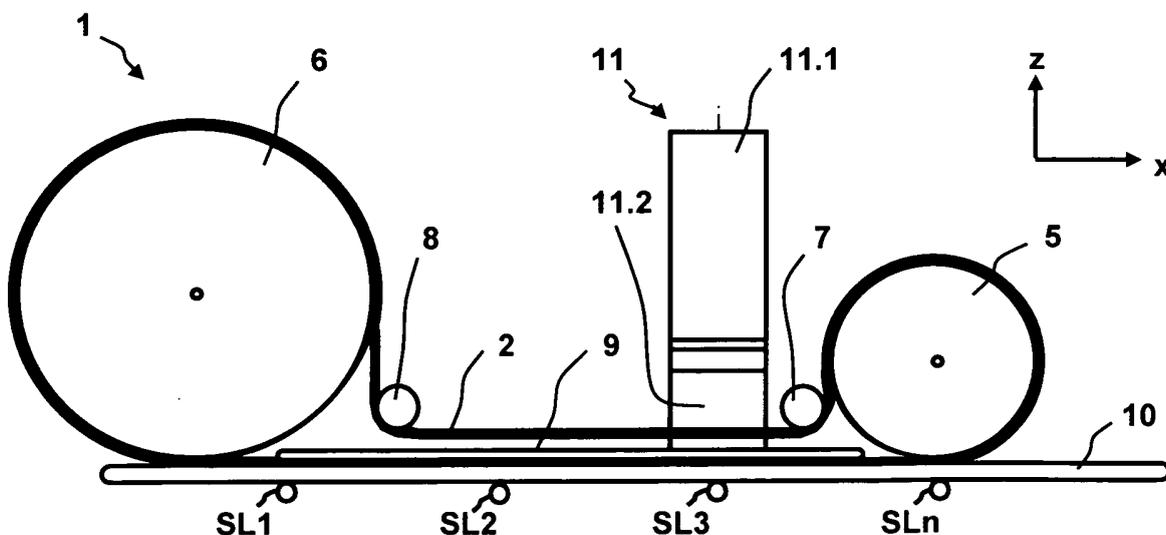


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung für zu bedruckende flache Güter gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Erfindung kommt in mikroprozessorgesteuerten Druckvorrichtungen zum Einsatz und ist für Frankiermaschinen und andere Postverarbeitungsgeräte geeignet. Die Erfindung gestattet es, einen geringen Versatz der Dots beim Drucken zu erreichen, was insbesondere die Maschinenlesbarkeit eines Abdruckes eines frankierten Poststückes verbessert.

[0002] Ein Transportprinzip mit einem oben liegenden Band und einer unten angeordneten gefederten Gegendruckvorrichtung, zwischen welchen ein Poststück eingeklemmt wird, ist aus der Patentschrift DD 233 101 B5 bekannt, jedoch ist ein Thermotransferfarbband als Transportband ungeeignet. Das Thermotransferfarbband ist oberhalb eines Zuführtisches angeordnet, über welchen die Poststücke liegend poststromabwärts transportiert werden. Der Zuführtisch weist Öffnungen auf, durch welche eine angetriebene Gegendruckrolle auf das Poststück durchgreift.

[0003] Ein Transportprinzip mit einem oben liegenden Transportriemen und einer unten angeordneten gefederten Gegendruckvorrichtung, zwischen welchen ein Poststück eingeklemmt wird, ist aus der europäischen Patentschrift EP 1 079 975 B1 bekannt. Ein erster zwischen zwei Rollen schleifenförmig geführter Transportriemen ist oberhalb eines Zuführtisches angeordnet, über welchen die Poststücke liegend transportiert werden. Die poststromabwärts angeordnete Rolle des ersten Transportriemens ist dessen Antriebsrolle. Zwischen den beiden Rollen sind zwei Umlenkzylinder angeordnet, wobei der eine stromabwärts angeordnete Umlenkzylinder zur Einstellung der Riemen Spannung mittels einer Schraube einstellbar ist. Der Zuführtisch weist Öffnungen auf, durch welche stromaufwärts und stromabwärts je eine federnd aufgehängte Gegendruckrolle auf das Poststück hindurchgreifen. Ein zweiter Riemen läuft über diese aufgehängten Gegendruckrollen und über mindestens eine nicht aufgehängte Rolle sowie über eine Antriebsrolle des zweiten Transportriemens.

[0004] Aus der Patentschrift US 6.550.994 B2 ist eine Frankiermaschine mit einer Poststücktransportvorrichtung bekannt, mit welcher die Briefe mittels eines oben liegenden Transportbandes und mehreren unten angeordneten gefederten Hebeln durch die Frankiermaschine transportiert werden. Ähnliches geht auch aus US 5.813.326, US 6.776.089 B1 und US 6.585.433 B2 hervor. Das Transportband ist auf Rollen schleifenförmig gelagert, aber erlaubt kein Hineinragen des Druckmoduls oder eines Teils davon in den Bereich zwischen den Rollen. Die Breite des Transportbandes ist relativ klein und entspricht etwa 1 Zoll. Die Ausdehnung des Gehäuses quer zur Poststücktransportrichtung ist dem gegenüber relativ groß. Hinzu kommt, dass eine zweite Druckposition für das Bedrucken der Frankierstreifen vorgesehen ist, die auf Rollen aufgerollt sind und die zum Bedrucken

abgerollt werden. Dieser zweite Druckpfad verursacht höhere Herstellungskosten.

[0005] Im US 5.467.709 wurde bereits eine Druckvorrichtung für eine Ink-Jet-Frankiermaschine vorgeschlagen, wobei auf ein Poststück bei einem annähernd waagerechten Brieftransport ein Frankierdruck mittels eines Tintenstrahldruckkopfs aufgedruckt wird. Der Tintenstrahldruckkopf ist zum Drucken hinter einer Führungsplatte in einer Ausnehmung stationär angeordnet. Als Transportvorrichtung dient ein umlaufendes Transportband, welches ebenfalls auf der Seite der Führungsplatte angeordnet ist. Auf der anderen Seite gegenüber der Führungsplatte ist eine Stütz- und Andruckvorrichtung mit mehreren Rollen angeordnet, so dass ein zugeführtes Poststück zwischen den Rollen der Stütz- und Andruckvorrichtung und dem umlaufenden Transportband eingeklemmt wird. Die Vorrichtung kann aber ein Schiefelaufen der Druckträger nicht vermeiden. Schon ein ungenügend gespanntes Transportband oder eine nicht exakt parallele Ausrichtung der Achsen von denjenigen Rollen, auf welchen das Transportband umläuft, birgt die vorgenannte Gefahr in sich. Durch die Vielzahl der Rollen der Stütz- und Andruckvorrichtung ist letztere sehr aufwendig.

[0006] In der DE 196 05 015 C1 (US 5.949.444) ist bereits eine Ausführung für eine Druckvorrichtung einer Ink-Jet-Frankiermaschine JetMail® der Anmelderin Francotyp-Postalia AG & Co. vorgeschlagen worden, die bei einem nichtwaagerechten annähernd vertikalen Brieftransport einen Frankierdruck mittels einem Tintenstrahldruckkopf durchführt, der hinter einer Führungsplatte in einer Ausnehmung stationär angeordnet ist. Als Transportvorrichtung dient ein umlaufendes Transportband mit Andruckelementen für die Poststücke (Briefe bis 20 mm Dicke, DIN B4-Format) oder für Frankierstreifen, die auf Päckchen beliebiger Dicke aufklebbar ausgebildet sind. Der Druckträger (Brief, Postkarte, Frankierstreifen) wird zwischen den Andruckelementen und der Führungsplatte eingeklemmt.

[0007] Es wurden auch schon einfacher aufgebaute Transport- und Antriebsvorrichtungen ohne Gegendruckvorrichtung (DE 196 05 014 C1) oder mit Gegendruckvorrichtung (WO 99/44174) in der Nähe des Druckbereiches von mindestens einem Ink-Jet-Druckkopf vorgeschlagen. Letzterer ist in WO 99/44174 in Transportrichtung poststromabwärts von einem Einzugsrollenpaar angeordnet, wobei die obere Rolle angetrieben und die untere Gegendruckrolle gefedert ist. Ein weiteres Rollenpaar poststromabwärts vom Ink-Jet-Druckkopf nahe dem Auswurf übt ebenfalls eine Kraft auf den Druckträger aus, Der Druckbereich ist mehr als einen Radius der jeweils angetriebenen Rolle vom Kraftübertragungsbereich eines der Rollenpaare beabstandet. Die Druckinformation kann durch ein digitales Drucken prinzipiell zwar in allen Bereichen gewechselt werden, aber ein Drucken von hoher Qualität ist schwierig, um so höher die Transportgeschwindigkeit gewählt wird. Insbesondere kann beim Einsatz zweier Ink-Jet-Druckköpfe ein Ver-

satz im Druckbild (Anschlussfehler) längs einer Drucklänge in Transportrichtung auftreten, der die maschinelle Auswertung des Druckbildes erschwert. Die Kraftwirkung des weiteren Rollenpaares poststromabwärts vom Ink-Jet-Druckkopf nahe dem Auswurf führt zu unterschiedlichen Weglängen und somit im Falle von zwei zueinander versetzten Ink-Jet-Druckköpfen zu dem Anschlussfehler im Druckbild. Die im Rahmen von aktuellen Programmen der Postbeförderer - zum Beispiel Information Based Indicia Programm der USPS - verlangte Druckqualität wäre somit nur mit einer niedrigen Druckgeschwindigkeit erreichbar. Nachteilig ist auch die geringe Dicke der Druckträger, die von einer derartig einfach aufgebauten Druckvorrichtung bedruckt werden kann.

[0008] Eine aus dem EP 1 170 141 B1 bekannte Vorrichtung zum Bedrucken eines Druckträgers im Druckbereich nutzt im Kraftübertragungsbereich eine angetriebene Transporttrommel und nicht angetriebene Gegendruckrollen bzw. alternativ ein nicht angetriebenes Gegendruckförderband. Ein stationärer Tintenstrahldruckkopf bedruckt im Druckbereich den stromabwärts bewegten Druckträger, wobei der Tintenstrahldruckkopf axial zur Transporttrommel angeordnet ist. Der Druckbereich beträgt vorzugsweise ca. 1 Zoll und ist vom Kraftübertragungsbereich beabstandet, wobei der Abstand des entferntesten Pixels vom Rand der Transporttrommel kleiner als der Radius des Umfanges der Transporttrommel ist. Nachteilig sind aber der geringe näherungsweise linienförmige Kontakt der zu bedruckenden Poststückoberfläche mit der Transporttrommel und ein im Abstand angeordnetes Einzugsrad für Poststücke. Das Einzugsrad wird über einen Zahnriemen von der Transporttrommel angetrieben. Das verursacht einen Δx -Versatz der Dots im Druckbild. Othogonal dazu ergibt sich ein Δy -Versatz der Dots im Druckbild, insbesondere bei sehr großformatigen Poststücken. Der Aufbau verursacht außerdem hohe Herstellungskosten.

[0009] Im Marktsegment der Frankiermaschinen mit kleinen bis mittleren Postgutdurchsatz wird eine kompakte Transportvorrichtung für Poststücke bei möglichst geringen Herstellungskosten benötigt, die leicht ausbaubar ist

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Transportvorrichtung in einer Druckvorrichtung für flache Güter zu entwickeln, die im Zusammenwirken mit einer mikroprozessorgesteuerten Druckvorrichtung eine hohe Druckqualität bei einem mittleren Durchsatz flacher Güter gewährleistet.

[0011] Trotz geringer Herstellungskosten soll die Zuverlässigkeit der Druckvorrichtung soll möglichst hoch und der Druckversatz in x- und y-Richtung sollte gering sein. Dabei sollen einerseits Postkarten und andererseits Briefe des Formats C4 bzw. B4 mit einer Poststückdicke bis 10 mm verarbeitet werden.

[0012] Das Transportband soll leicht wechselbar sein. Ein kostengünstiger Aufbau bei einfacher Montage einer Führungs- und Stützeinrichtung für ein Transportband zum Transport der flachen Güter soll eine einfache Ju-

stage zum Einstellen der Bandlaufspur ermöglichen und eine sichere Lagerung der Rollen gewährleisten, auf welchen das Transportband läuft. Dabei soll sich die optimale Bandspannung automatisch einstellen.

[0013] Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der Anordnung nach dem Anspruch 1 gelöst.

[0014] Ein Druckmodul ist entgegen der Schwerkraft-Richtung über einem Druckfenster in z-Richtung eines kartesischen Koordinatensystems angeordnet. Beim Drucken wird durch mindestens einen Druckkopf ein Druckbild erzeugt. Beispielsweise stößt mindestens ein Druckkopf einer Tintenkartusche Tintentropfen entgegengesetzt zur z-Richtung in Schwerkraft-Richtung durch das Druckfenster aus. Das Druckfenster ist am Rand eines Transportbandes in einem Gehäuseteil angeordnet, wobei das Transportband ein im Randbereich zu bedruckendes flaches Gut während des Druckens in Transportrichtung x an dem mindestens einen Druckkopf vorbei transportiert. Die flachen Güter werden entgegen der Schwerkraft an das Transportband in einem Stützbereich angedrückt.

[0015] Empirisch hat sich gezeigt, dass ein Stützbe- reich vorteilhaft ist, welcher beidseitig einer Linie, welche mittig durch das Druckfenster quer zur Transportrichtung x in y-Richtung des kartesischen Koordinatensystems verläuft, ausgedehnt ist. Das Transportband stützt sich an einer Stützplatte ab, die oberhalb des Stütz- und Transportbereiches zwischen einer Formteilplatte und einer Lagerplatte eines Rollenträgers angeordnet ist, wobei die Stützfläche der Stützplatte größer ist, als die Fläche des Druckfensters, welches zur Stützplatte benachbart ist.

[0016] Der Rollenträger besteht aus Formteilplatten, der Lagerplatte, der Stützplatte und einer Anzahl an Rollen zur Führung des Transportbandes entlang einer mittig eingebuchteten ovalen Kurve. Das Transportband wird im eingebuchteten Abschnitt mittels einer Spannrolle straff gespannt. Zum Ausgleich der Wirkung der Spannkraft ist eine Zugstange außen auf der Lagerplatte angeordnet. Der eingebuchtete Abschnitt ist wenigstens teilweise zur Aufnahme des Bauches mindestens einer Tintenkartusche eines Druckmoduls ausgebildet und entsprechend geformt.

[0017] Die Lagerplatte hat eine Oberflächenstruktur entsprechend einer gewünschten Biegecharakteristik und trägt an beiden Enden auf einer Innenseite eine Anzahl an Distanzstücken zur Befestigung der Formteilplatten und auf einer Aussenseite Spannmittel zum Vorspannen der Lagerplatte.

[0018] Das Transportband weist in y-Richtung des kartesischen Koordinatensystems eine Breite auf, die breiter als die Breite des Druckfensters ist.

[0019] Die Poststücktransportvorrichtung weist einen Flachriemen als Transportband auf, mittels welchem die Führung beim Transport der Poststücke verbessert wird. Der Druckversatz in x-Richtung und y-Richtung ist kleiner als 100 μm in beiden Richtungen.

[0020] Durch das Hineinragen des Bauches der Tin-

tenkartusche in den durch die Einbuchtung geschaffenen Raum und durch ein Weglassen eines zweiten Druckpfades für Frankierstreifen ist der Druckkopf relativ nahe am Transportbandrand angeordnet, wenn das Druckmodul in die Druckposition verfahren wurde. Aus letzterer kann das Druckmodul in an sich bekannter Weise in eine Reinigungs- und Dichtposition durch Querbewegungsmittel quer zur Poststücktransportrichtung verfahren werden. Die Reinigungs- und Dichtposition kann vorteilhaft dicht am Transportband angeordnet werden. Dadurch wurde die Ausdehnung des Chassis und Gehäuses quer zur Poststücktransportrichtung ebenfalls verringert.

[0021] Die Transportvorrichtung ist abnehmbar am Metallchassis einer Antriebsvorrichtung montiert. Letztere weist mindestens einen Motor zum Antrieb des Transportbandes auf. Die Unterteilung in eine Antriebsvorrichtung und in eine Transportvorrichtung ermöglicht vorteilhaft eine leicht ausbaubare und kompakte Transportvorrichtung. Ein Bestandteil der Transportvorrichtung ist der vormontierte Rollenträger, welcher mit dem Transportband zur Transportvorrichtung komplettiert wird. Der Rollenträger weist am poststromausgangsseitigen Ende, d.h. an seinem rechts gelegenen Ende, eine Antriebsrolle und eine erste Umlenkrolle sowie am eingangsseitigen Ende, d.h. an seinem links gelegenen Ende, eine Abtriebsrolle und eine zweite Umlenk- bzw. Spannrolle für ein Transportband auf, welches im montierten Zustand durch die Rollen schleifenförmig geführt wird.

[0022] Es ist vorgesehen, dass eine erste Anzahl an Distanzstücken einerseits zwischen einem Ende einer Lagerplatte des Rollenträgers und einer ersten Formteilplatte, dass eine zweite Anzahl an Distanzstücken andererseits zwischen einem anderen Ende der Lagerplatte und einer zweiten Formteilplatte angeordnet sind, dass je ein Spannmittel an den Enden der Lagerplatte des Rollenträgers angebracht und zur Kraftübertragung von einer Zugstange ausgebildet ist, wobei zur definierten Durchbiegung des Rollenträgers bei entsprechender Belastung der Lagerplatte eine mechanische Zugspannung über die Spannmittel auf die beiden Enden der Lagerplatte übertragen wird, die einer durch das Transportband auf den Rollenträger ausgeübten mechanischen Zugspannung entgegenwirkt und wobei die Zugstange Spann- und Einstellmittel aufweist, mit denen die Zugspannung eingestellt werden kann.

Der vormontierte Rollenträger weist die folgenden Vorteile auf:

- kostengünstiger Aufbau und einfache Montage,
- sichere Lagerung durch eine einseitige Lagerplatte,
- stabile torsionsarme Lagerung der Formteilplatten,
- optimale Transportbandspannung ist trotz einem leicht wechselbaren Transportbandes vorhanden,
- einfache Justage, zum Einstellen der Transportbandlaufspur.

[0023] Eine sichere Lagerung der Rollen wird dadurch gewährleistet, dass an den Enden des Rollenträger zwei Formteilplatten vorgesehen sind, die auf einer Lagerplatte über Distanzstücke befestigt sind, wobei die Lagerplatte an jedem ihrer beiden Enden jeweils drei Distanzstücke trägt. Poststromabwärts sind zwei Lagerwellen und eine Abstandssäule als Distanzstücke vorgesehen. Durch die Auflage von zwei Formteilplatten in jeweils drei Punkten und einer anschließenden Dreipunktbefestigung wird eine stabile und torsionsarme Lagerung der Formteilplatten über die Distanzstücke an den beiden Enden erreicht. Eine erste und zweite Formteilplatte ist zwar über die Distanzstücke je an den beiden Enden der Lagerplatte befestigt, jedoch nicht am Metallchassis des Druckgerätes. Diese fehlende Befestigung der Formteilplatten am Metallchassis und ein mittig eingefügter Bereich zur Schwächung der Struktur der Lagerplatte des Rollenträgers ermöglicht seine Durchbiegung bei entsprechender Belastung der Rollen durch eine erste Zugspannkraft F1, welche durch die mechanische Zugspannung bei einem montierten Transportband ausgeübt wird. Der ersten Zugspannkraft F1 wirkt eine einstellbare zweite Zugspannkraft F2 entgegen, die durch eine auf der Außenseite der Lagerplatte montierte Zugstange aufgebracht wird.

[0024] Das Metallchassis ist als Gestell mit einer Bodenplatte, mit zwei orthogonal davon abgewinkelten Seitenwänden und mit zwei Querstangen ausgebildet, die im Gestell quer zur Transportrichtung x für flache Güter liegen und in y-Richtung je an einer nach innen rechtwinklig abgewinkelten Lasche einer Seitenwand gelagert sind. Die Bodenplatte, die Seitenwände und die zwei Querstangen sind an einer Rückwand des Gestells befestigt.

[0025] Die zwei Querstangen weisen an ihrem anderen von der Rückwand entfernten Ende jeweils ein Aufnahmemittel, zum Beispiel jeweils eine Aufnahmebohrung in der y-Richtung ihrer Achsen oder andere Mittel auf.

[0026] Die Transportvorrichtung wird über die vorgenannten beiden Aufnahmemittel, die Bestandteil der Querstangen des Gestells und in y Richtung angeordnet sind, aufgenommen und mittels lösbarer Befestigung stirnseitig beispielsweise mittels Aufnahmebohrungen der Querstangen oder auf deren Achsen mit Außengewinde befestigt, vorzugsweise verschraubt. Außerdem ist eine Antriebswelle parallel zu der Querstange vorgesehen, welche jeweils in einem Lager an der Rückwand und an der nach innen rechtwinklig abgewinkelten Lasche der rechten Seitenwand des Gestells gelagert ist, wobei ein Antriebsritzel am von der Rückwand entfernten Ende der Antriebswelle befestigt ist. Das Antriebsritzel greift beim Aufschieben der Transportvorrichtung auf die beiden Aufnahmemittel formschlüssig in einen Zahnkranz auf der Antriebsrolle der Transportvorrichtung ein. Als Transportband dient beispielsweise ein Flachriemen. Die feststehenden Lagerwellen müssen nicht kostenaufwendig genau achsparallel zu einander angeordnet wer-

den. Und die Lagerplatte muss bei einer höheren Riemenspannung nicht neu ausgelegt werden, weil die durch die Zugstange ausgeübte Zugspannkraft F_2 die erste Zugspannkraft F_1 und damit die Durchbiegung bei korrekter Justage kompensiert. Das ermöglicht vorteilhaft einen kostengünstigen und einfachen Aufbau. Es müssen keine zusätzlichen verstellbaren Riemenspur-Elemente eingesetzt werden. Alle bestehenden Lagerwellen, auf welchen die Umlenkrollen laufen, wirken ebenfalls gleichzeitig als Riemenspur-Elemente.

[0027] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1, Draufsicht auf eine vereinfachte Darstellung einer bekannten Transportvorrichtung erster Art,
- Figur 2, Draufsicht auf eine vereinfachte Darstellung einer bekannten Transportvorrichtung zweiter Art,
- Figur 3, Draufsicht eine vereinfachte Darstellung einer Transportvorrichtung der vorgeschlagenen Art,
- Figur 4, Schnitt durch eine Vorderansicht der vereinfachten Darstellung einer Transportvorrichtung nach der Figur 3,
- Figur 5, Perspektivische Ansicht des Druckgeräts mit der vorgeschlagenen Transportvorrichtung, mit Chassis und mit Druckmodul in der Druckposition,
- Figur 6, Perspektivische Ansicht der vorgeschlagenen Transportvorrichtung und einer Antriebsvorrichtung der Transportvorrichtung des Druckgeräts von vorn rechts oben in gesprengter Darstellung,
- Figur 7, Perspektivische Ansicht der vorgeschlagenen Transportvorrichtung von hinten rechts oben in gesprengter Darstellung,
- Figur 8, Perspektivische Ansicht des Rollenträgers der Transportvorrichtung von vorn rechts oben,
- Figur 9a, Draufsicht auf den in y -Richtung konkav gebogenen Rollenträger der Transportvorrichtung,
- Figur 9b, Draufsicht auf den konvex gebogenen Rollenträger der Transportvorrichtung,

Figur 9c, schematische Darstellung der Kräftewirkung.

[0028] In der Figur 1 ist eine Draufsicht auf eine vereinfachte Darstellung 1' einer bekannten Transportvorrichtung erster Art dargestellt, wobei der Einfachheit halber die Anordnung von Rollen und Tintenkartuschen weggelassen wurde. Ein Poststück 10' wird durch eine Anzahl an - von oben nicht sichtbaren und deshalb gestrichelt gezeichneten - Stützleisten SL_1' , SL_2' und SL_3' von unten an ein Transportband 2' gedrückt und während des Druckens in Transportrichtung x' transportiert. Die Breite W_1 des Transportbandes 2' in y' -Richtung orthogonal zur Transportrichtung x' , liegt in der Größenordnung eines Druckfensters 3' für mindestens einen Druckkopf. Das Poststück 10' wird anfangs von drei Stützleisten SL_1' , SL_2' und SL_3' von unten an das Transportband 2' gedrückt. Das Druckfensters 3' ist in bekannter Weise in einem - nicht dargestellten - Gehäuseteil angeordnet und ist vom Stützbereich beabstandet. Unter Stützbereich ist derjenige Bereich zu verstehen, in dem das Poststück an die Poststücktransportvorrichtung angedrückt wird. Im Laufe des Poststücktransportes verringert sich die Anzahl der wirksamen Stützleisten, in dem Maße, wie das Poststück aus dem Stützbereich wegtransportiert wird. Die dadurch verschlechterte Führung führt zu einem Versatz des Poststückes, wobei das versetzte Poststück gestrichelt gezeichnet und der Versatz zwecks besserer Verdeutlichung übertrieben dargestellt wurde. Alternativ sind die Stützleisten als gefederte und andrückbare Stützräder oder - Walzen ausgebildet. Die Mitte des Druckfensters 3' ist durch eine Linie 4' angegeben, die orthogonal zur Transportrichtung x' , also in y' -Richtung verläuft und in x' -Richtung vom Stützbereich beabstandet ist.

[0029] In der Figur 2 ist eine Draufsicht auf eine vereinfachte Darstellung 1* einer bekannten Transportvorrichtung zweiter Art dargestellt, wobei der Einfachheit halber ebenfalls die Anordnung von Tintenkartuschen weggelassen wurde. Ein Poststück 10* wird durch nur eine - von oben nicht sichtbare und deshalb gestrichelt gezeichnete - Stützleiste SL^* von unten an eine Transporttrommel 2* gedrückt und während des Druckens in Transportrichtung x^* transportiert. Die Breite W_2^* der Transporttrommel 2* in Querrichtung, d.h. in y^* -Richtung, liegt über derjenigen eines Druckfensters 3* für mindestens einen Druckkopf. Alternativ sind die Stützleisten als gefederte und andrückbare Stützräder oder - Walzen ausgebildet. Nach einer aus der EP 1 170 141 B1 bekannten Vorrichtung zum Bedrucken eines Druckträgers im Druckbereich wird im Kraftübertragungsbereich eine angetriebene Transporttrommel und nicht angetriebene Gegendruckrollen bzw. alternativ ein nicht angetriebenes Gegendruckförderband benutzt. Die Gegendruckvorrichtung besteht aus einer gefederten Schwinge mit Förderband, um den Stützbereich zu vergrößern. Die Mitte des Druckfensters 3* ist durch eine Linie 4* angegeben, welche auch durch die Mitte des Stützbereiches ver-

läuft. Deren Verlauf ist orthogonal zur Transportrichtung x^* , also in y^* -Richtung, weil das Druckfenster 3* nur in y^* -Richtung jedoch nicht in x^* -Richtung vom Stützbe-
reich bzw. Gegendruckbereich beab-standet ist. Bereits
die Letztere Maßnahme verringert den Versatz von ge-
druckten Bildpunkten (Dots) in x - und in y -Richtung. Der
Versatz beträgt höchstens 110 μm .

[0030] In der Figur 3 ist eine Draufsicht auf eine vereinfachte Darstellung 1 einer Transportvorrichtung der vorgeschlagenen Art dargestellt. Die Mitte des Druckfensters 3 ist wieder durch eine Linie 4 angegeben, welche auch durch die Mitte einer Stützleiste SL3 verläuft. Das Transportband 2 der Transportvorrichtung und das Druckfenster 3 sind hier am nächsten benachbart. Der Versatz Δx , Δy wird um weitere 10 bis 30% verringert, wenn das Poststück 10 während des Druckens in Transportrichtung x transportiert wird, wenn beidseitig zur gezeichneten Linie 4, weitere Stützleisten SL1, SL2 und SLn von unten an ein Poststück 10 gedrückt werden und wenn das Transportband 2 oben an einer Stützplatte anliegt.

[0031] In der Figur 4 ist ein Schnitt durch eine Vorderansicht der vereinfachten Darstellung 1 der Transportvorrichtung nach der in der Figur 3 vorgeschlagenen Art gezeigt. Das Transportband 2 der Transportvorrichtung wird über eine antriebsbene mittelgroße Rolle 5 und eine große Encoder- und Umlenkrolle 6 in einer Schleife zurückgeführt. Durch zwei weitere kleine Umlenkrollen 7, 8 wird die Schleife in einem mittleren Bereich eingebuchtet. Das Transportband 2 läuft hier oberhalb und unterhalb einer Stützplatte 9, welche das Transportband 2 in demjenigen Teilstück abstützt, welches zur angetriebenen mittelgroßen Rolle 5 zurück läuft. Mit anderen Worten, der ziehende Trum des Transportbandes wird mindestens ab der Mitte der Poststücktransportvorrichtung in Transportrichtung durch die glatte Stützplatte 9 gestützt. Die kleine Umlenkrolle 8 dient zugleich als Spannrolle zum Spannen des Transportbandes 2. Die nicht angetriebene große Rolle 6 ist Bestandteil eines Encoders (nicht dargestellt). Ein Poststück 10 wird durch eine Anzahl an Stützleisten SL1, SL2, SL3 und SLn von unten an das Transportband 2 angedrückt und während des Druckens in Transportrichtung x transportiert.

[0032] Die mindestens eine Tintenkartusche 11 wird in einem mikroprozessorgesteuerten Druckgerät mit einem Druckfenster eingesetzt, durch welches der mindestens eine Tintenstrahl Druckkopf 11.2 der mindestens einen Tintenkartusche 11 Tintentröpfchen auf die zu bedruckende Oberfläche eines Poststückes 10 bzw. flachen Gutes spritzt. In einem kartesischen Koordinatensystem sei die x -Richtung die Transportrichtung des Poststückes 10 bzw. flachen Gutes, welches auf der nicht zubedruckenden Seite liegend transportiert wird. Die y -Richtung zeigt nach hinten zur Rückseite und die z -Richtung nach oben zur Oberseite des mikroprozessorgesteuerten Druckgeräts.

[0033] Das kartesische Koordinatensystem, weist eine Transportrichtung x , eine diesbezüglich orthogonale

Richtung z entgegen der Schwerkraft sowie eine diesbezüglich und zur Transportrichtung x orthogonale Richtung y auf. Das - nicht gezeigte - Druckfenster ist quer zur Stützplatte 9 in y -Richtung angeordnet. Die mindestens eine Tintenkartusche 11 weist eine nach vorn gerichtete Ausbauchung 11.1 und einen nach unten gerichteten Tintenstrahl Druckkopf 11.2 auf. Die Tintenkartusche 11 ist in dem kartesischen Koordinatensystem so angeordnet, dass in der Druckposition die Ausbauchung 11.1 der Tintenkartusche 11 nach vorn, d.h. entgegen der Querrichtung y und nach oben, d.h. entgegen der Schwerkraft in die zur Transportrichtung x orthogonale Richtung z gerichtet ist.

[0034] In der Figur 5 ist eine perspektivische Ansicht des Druckgeräts mit der vorgeschlagenen Transportvorrichtung, mit Chassis und mit Druckmodul in der Druckposition dargestellt. Die Transportvorrichtung 20B ist ein wesentlicher Bestandteil einer Frankiermaschine und ist oberhalb eines (nicht gezeigten) Zuführtesches für Poststücke angeordnet. Das Druckmodul besteht aus einem Druckwagen 24, aus einer Kontaktier- und Ansteuereinheit für die Tintenkartuschen und den Tintenkartuschen selbst, welche jeweils mit einem Tintenstrahl Druckkopf ausgestattet sind. Zum Einsatz kommen zum Beispiel zwei zueinander in x/y -Richtung versetzt angeordnete $\frac{1}{2}$ "-Tintenkartuschen 11, 12 der Firma Hewlett Packard. Der Druckwagen 24 ist querbeweglich auf zwei Querstangen 271, 272 angeordnet und kann in y -Richtung quer zur Poststücktransportrichtung (x -Richtung) innerhalb eines kastenförmigen Raumes verfahren werden, der durch ein Metallchassis gebildet wird. Das Metallchassis besteht aus einer rechten Seitenwand 25, welche in eine Lasche 23 übergeht, die zur Vorderseite hin um 90° abgewinkelt ist. Das Metallchassis besteht aus einer linken Seitenwand 26, welche in eine Lasche 29 übergeht, die zur Vorderseite hin um 90° abgewinkelt ist. Die rechte Seitenwand 25 und die linke Seitenwand 26 sind an einer Rückwand 28 befestigt. An der Rückwand 28 wird, beispielsweise durch Schrauben via Querstangen 271, 272 eine einfache Ausführungsvariante einer Lagerplatte 22 befestigt, welche eine Anzahl an Rollen trägt, auf welche der Flachriemen 2 gespannt ist.

[0035] Der Flachriemen 2 der Poststücktransportvorrichtung besitzt eine große Quersteifigkeit und wird über zwei äußere durch die Lagerplatte 22 teilweise verdeckte Umlenkrollen 5 und 6 geführt, welche jeweils an den Enden der Lagerplatte und Formteilplatten angeordnet sind. Hierbei läuft der Flachriemen 2 einerseits unter der nach unten weisenden Stützoberfläche der Stützplatte hindurch und wird andererseits zwischen dem Bauch der Tintenkartuschen 11, 12 und der nach oben weisenden Oberfläche der Stützplatte (nicht sichtbar) zurückgeführt. Das Druckmodul ragt in der Druckposition teilweise in den Zwischenraum zwischen den Umlenkrollen herein, wobei sich die Tintendruckköpfe der beiden Tintenkartuschen im außerhalb des Transportbereiches angeordneten - nicht sichtbaren - Druckfenster befinden. Die linke Seitenwand 26, hat in y -Richtung eine größere Länge

als die rechte Seitenwand 25, wobei die abgewinkelte Lasche 29 der linken Seitenwand 26 in x-Richtung (Transportrichtung) und die abgewinkelte Lasche 23 der rechten Seitenwand 25 entgegen der x-Richtung weist. Die abgewinkelte Lasche 23 der rechten Seitenwand 25 reicht an die Formteilplatte 212 heran und die in x-Richtung abgewinkelte Lasche 29 der linken Seitenwand 26 reicht an die Innenseite der Lagerplatte 22 heran. Die Formteilplatten 211, 212 und die Lagerplatte 22 sind entsprechend der Breite des Flachriemens 2 voneinander beabstandet. Die Lagerplatte 22 weist eine nach innen glatte Basisplatte 223 mit nach vorn gebogenen Randstreifen 222 und Spanten 224 zwecks Verstärkung und Herstellung einer ausreichenden Verwindungssteifigkeit und Spannmittel 225, 226, 227 und 228 sowie eine Zugstange 221 auf der Vorderseite auf, um die Zugkräfte aufzunehmen, welche beim Spannen des Flachriemens 2 auf die Lagerplatte 22 wirken und um die Verwindung bzw. Biegung der Lagerplatte definiert einzustellen bzw. auszugleichen. Die Formteilplatten weisen ebenfalls eine nach innen glatte Basisplatte auf. Der Abstand zwischen den Formteilplatten 211, 212 und der Lagerplatte 22 wird - in nicht dargestellter Weise - einerseits durch die Rollen und deren Lagerachsen und andererseits durch die zwischen den Formteilplatten 211, 212 und der Lagerplatte 22 angeordnete eine Stützplatte (verdeckt) gewährleistet. Die Formteilplatten 211, 212, die Lagerplatte 22, die Stützplatte und die Rollen 5, 6 (und verdeckte Rollen 7 und 8) sind zu einem Rollenträger zusammengebaut. Das angetriebene Transportband bildet eine von oben eingebuchtete ovale Schlinge, wobei die Einbuchtung durch (verdeckte) zusätzliche Umlenkrollen 7, 8 vor und hinter den Tintenkartuschen geformt wird. Das Transportband wird in beiden Richtungen unter dem Bauch der Tintenkartuschen entlang geführt, wobei der ziehende Trum des Transportbandes ab Mitte der Transportvorrichtung in Transportrichtung durch eine entgegengesetzt zur z-Richtung gelegene, d.h. nach unten weisende glatte Stützfläche gestützt wird.

[0036] Durch die Einbuchtung bedingt entsteht genügend Platz und der Bauch der Tintenkartusche kann ebenfalls nach vorne weisen. Die Vorderwand der Poststücktransportvorrichtung ist als eine einseitige Lagerplatte 22 für die Umlenkrollen ausgebildet und weist eine metallische Zugstange 221 auf, mittels welcher die Gegenzugkraft zur Riemenzugkraft des Flachriemens 2 aufgebracht wird. Die Zugstange ist in x-Richtung, d.h. zur Poststücktransportrichtung, parallel angeordnet. Bei dieser Anordnung, können die Tintenkartuschen direkt nach oben entnommen werden, ohne vorher eine dafür vorgesehene separate Position einnehmen zu müssen.

[0037] Die Transportvorrichtung mit Druckmodul wird in einem mikroprozessorgesteuerten Druckgerät, zum Beispiel in einer Frankiermaschine, zum Transport von Poststücken eingesetzt. Eine Frankiermaschine besteht - in nicht gezeigter Weise - bekanntlich u.a. aus einem elektronischen Teil (Meter) und der Poststücktransportvorrichtung mit einer elektronischer Steuerung und einer

Andruckvorrichtung. Die - nicht gezeigte - von unten federnd gegen das Poststück drückende Andruckvorrichtung ist unterhalb eines an sich bekannten Zuführtisches angeordnet. Eine Tastatur und eine Anzeigeeinheit des Meters sind mit dem elektronischen Teil in bekannter nicht gezeigter Weise verbunden. Die elektronische Steuerung ist bekanntlich einerseits mit einem Encoder und andererseits mit einem Motor der Poststücktransportvorrichtung zu deren Ansteuerung in - nicht gezeigter Weise - verbunden.

[0038] Die Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht der vorgeschlagenen Transportvorrichtung und einer Antriebsvorrichtung der Transportvorrichtung des Druckgeräts von vorn rechts oben in gesprengter Darstellung. Die Antriebsvorrichtung 20A der Transportvorrichtung 20B des Druckgeräts besteht aus einer Grundplatte 31 eines Metallchassis und daran angeordneten Getriebe- und Antriebsmitteln. Letztere umfassen mindestens ein Zahnrad 32 und einen Motor 33 mit einem entsprechenden Kraftübertragungsmittel (nicht dargestellt).

Alternativ kann das Schneckenrad 32 durch ein Riemenrad, Zahnriemenrad oder äquivalente Mittel ersetzt werden.

[0039] Im gezeigten Beispiel wird ein Abstand zwischen den Getriebe- und Antriebsmitteln und der Transportvorrichtung durch eine Welle 233 an dem Metallchassis überbrückt, wobei sich der Abstand aus den Dimensionen der Druckvorrichtung ergibt. Beispielsweise wird eine - nicht gezeigte - Tintendruckvorrichtung eingesetzt, die einen Druckwagen für ein Druckmodul aufweist. Dann ist außerdem eine - nicht gezeigte - Antriebsvorrichtung des Druckwagens am Metallchassis angeordnet.

[0040] Das Metallchassis der Antriebsvorrichtung 20A der Transportvorrichtung des Drucksystems ist zum Beispiel als ein Gestell ausgebildet, bestehend aus der Grundplatte 31 mit U-förmig um 90° nach innen abgewinkelte Seitenwänden 25, 26, wobei eine rechte Seitenwand 25 in eine Lasche 23 übergeht, die zur Vorderseite hin um 90° nach innen abgewinkelt ist und wobei eine linke Seitenwand 26 in eine Lasche 29 übergeht, die zur Vorderseite hin um 90° nach innen abgewinkelt ist. Die Grundplatte 31, die rechte Seitenwand 25 und die linke Seitenwand 26 sind an einer Rückwand 28 befestigt. An der Rückwand 28 werden, beispielsweise durch Schrauben, zwei gleich lange Querstangen 271, 272 befestigt, die durch je ein Loch 230, 290 in der Lasche 23, 29 nach vorn hindurchgeführt werden. Die Querstangen 271, 272 dienen einerseits zur Führung beim Verfahren des Druckwagens quer zur Transportrichtung und andererseits zur Befestigung des Rollenträgers der Transportvorrichtung 20B für - nicht gezeigte - Poststücke oder andere zu bedruckende flache Güter. Das Wort "flach" bezieht sich dabei auf die Dimension des Gutes in z-Richtung eines kartesischen Koordinatensystems. Die Transportrichtung ist die x-Richtung. Die Querstangen 271, 272 liegen quer zur Transportrichtung, d.h. parallel zur y-Richtung und das Druckgerät steht auf einem Tisch

oder ist oberhalb des Tisches in z-Richtung innerhalb einer Frankiermaschine oder eines anderen Verarbeitungsgeräts für flache Güter angeordnet.

[0041] Der Rollenträger der Transportvorrichtung 20B wird auf die Querstangen 271, 272 des Gestells des Druckgeräts aufgesteckt und befestigt. Das auf dem Rollenträger montierte Transportband 2 wird über eine Antriebsrolle 5 angetrieben, welche an ihrem einen Ende eine Außenverzahnung aufweist. Die Antriebsenergie wird von einem auf einer Antriebswelle 233 befestigten Antriebsritzel 232 geliefert, welches mit der Außenverzahnung in Eingriff gelangt, sobald der Rollenträger auf die Querstangen 271, 272 aufgesteckt wird. Die Antriebswelle 233 wird in einem ersten Lager 231 der Lasche 23 und in einem zweiten Lager 281 der Rückwand 28 drehbar gelagert.

[0042] Die linke Seitenwand 26, hat in y-Richtung eine größere Länge als die rechte Seitenwand 25, wobei die abgewinkelte Lasche 29 der linken Seitenwand 26 in x-Richtung (Transportrichtung) und die abgewinkelte Lasche 23 der rechten Seitenwand 25 entgegen der x-Richtung weist.

[0043] Der Rollenträger der Transportvorrichtung 20B besteht aus einer Lagerplatte und zwei Formteilplatten, wobei die Formteilplatten 211, 212 und die Lagerplatte 22 über Distanzstücke (teilweise verdeckt) entsprechend der Breite des Transportriemens 2 voneinander beabstandet sind.

[0044] Die abgewinkelte Lasche 23 der rechten Seitenwand 25 reicht an die Formteilplatte 212 heran und die in x-Richtung abgewinkelte Lasche 29 der linken Seitenwand 26 reicht an die Innenseite der Lagerplatte 22 heran. Die Formteilplatte 212 weist oben eine erste Öffnung 2121 zur Aufnahme des Antriebsritzels 232 und eine benachbarte zweite Öffnung 2122 zum Durchstecken der Querstange 272 der rechten Lasche 23 auf.

[0045] Die Lagerplatte 22 ist prinzipiell wie die einfache Lagerplatte nach Fig. 5 aufgebaut und weist im oberen Bereich Öffnungen 2201 und 2202 zur lösbaren Befestigung der Lagerplatte 22 an den Querstangen 271, 272 mittels Schrauben 22011 und 22021 auf. Sie weist aber eine komplexere Struktur auf der Vorderseite auf, als die vereinfachte Ausführungsvariante. Alternativ kann die Befestigung auch über Sicherungsscheiben, -splinte oder ganz anders erfolgen, wobei die Befestigung der Lagerplatte 22 jedoch lösbar bleibt.

[0046] Ein unten angeordnetes nicht sichtbares Distanzstück zur ersten Formteilplatte 211 bzw. ein oben angeordnetes Distanzstück 208 zur zweiten Formteilplatte 212 ist als Abstandssäule ausgebildet. Die Lagerplatte 22 weist im unteren bzw. oberen Bereich Öffnungen 2203 bzw. 2208 zur Befestigung dieser Abstandssäulen auf. Vorzugsweise sind Press- und Schrumpfverbindungen vorgesehen. Die Abstandssäulen können alternativ Löcher mit einem Innengewinde oder Zapfen mit einem Außengewinde an ihren Enden aufweisen für eine Befestigung mittels - nicht gezeigten - Schrauben oder Muttern aufweisen. Alternativ kann die Befestigung auch

ganz anders form- und kraftschlüssig erfolgen. Die Enden der Abstandssäulen sind daran angepasst und entsprechend geformt.

[0047] Ein Distanzstück 204 zur ersten Formteilplatte 211 ist als Abstandssäule ausgebildet und dient zugleich als Lagerwelle für eine Schwinge 200. Die Lagerplatte 22 weist im oberen Bereich eine Öffnung 2204 zur Befestigung dieser Abstandssäule auf. Für die Befestigung gilt der bereits oben mitgeteilte Sachverhalt zur Ausführungsform.

[0048] Die Distanzstücke sind alle mit der einen Lagerplatte verbunden, wobei jeweils drei Distanzstücke an jedem der beiden Enden der Lagerplatte konzentriert feststehend angeordnet sind. Hierbei sind jeweils zwei Lagerwellen und eine Abstandssäule als Distanzstücke vorgesehen.

[0049] Die Lagerplatte 22 weist im mittleren Bereich Öffnungen 2205 und 2206 zur Befestigung der Lagerwellen der Rollen 5 und 6 auf. Für die Befestigung gilt ebenfalls der bereits oben mitgeteilte Sachverhalt zur Ausführungsform. Die Rollen weisen an ihren beiden Enden je ein innen angeordnetes Lager (nicht sichtbar) auf. Vorteilhaft sind Nadellager oder Kugellager einsetzbar, um den Rollwiderstand herabzusetzen.

[0050] Zwischen einer ersten Formteilplatte 211 und der Lagerplatte 22 ist eine erste Umlenkrolle 8 neben der Abtriebsrolle 6 angeordnet und zwischen einer zweiten Formteilplatte 212 und der Lagerplatte 22 ist eine zweite Umlenkrolle 7 neben der Antriebsrolle 5 angeordnet. Dadurch wird der Transportriemen schleifenförmig so geführt, dass ein genügend großer Zwischenraum zwischen den Umlenkrollen für das in eine Druckposition verfahrenes Druckmodul (nicht gezeigt) entsteht. Die erste Umlenkrolle 8 ist an der Schwinge 200 drehbar angeordnet, die platzsparend zwischen dem ersten Formteil 211 und der Lagerplatte 22 montiert ist, weil mindestens das Formteil 211 eine in der Innenwand eingeformte Kavität 210 aufweist, die zur Bewegung der Schwinge 200 erforderlich ist, wenn das Transportband auf dem Rollenträger 20 montiert wird. Die Lagerplatte 22 trägt eine Anzahl an Rollen, auf welchen das Transportband 2 gespannt ist. Das Transportband 2 ist als Flachriemen ausgebildet. Der Flachriemen der Poststücktransportvorrichtung besitzt eine große Quersteifigkeit und wird über zwei äußere durch die Lagerplatte 22 teilweise verdeckte An- und Abtriebsrollen 5 und 6 geführt, welche jeweils an den Enden der Lagerplatte und Formteilplatten angeordnet sind. Hierbei läuft der Flachriemen einerseits unter der nach unten weisenden Stützoberfläche einer Stützplatte 9 hindurch und wird andererseits zwischen dem in Druckposition verfahrenen Druckmodul und der nach oben weisenden Oberfläche der Stützplatte (nicht sichtbar) zurückgeführt.

[0051] Die Lagerplatte 22 weist in der zx-Ebene eine glatte Basisplatte 2200 mit nach vorn ausgeformten in z-Richtung verlaufenden Spanten 2241, 2242, 2243, 2244 und ggf. weiteren - nicht dargestellten - Spanten 224i sowie in x-Richtung verlaufenden Rippen 2221, 2222,

2223, 2224 und ggf. weiteren - nicht dargestellten - Rippen 222j zwecks Verstärkung und Herstellung einer ausreichenden Verwindungssteifigkeit und außerdem Spannmittel 225, 227 und Spann- und Einstellmittel 226, 228 sowie eine Zugstange 221 auf der Vorderseite auf, um die Zugkräfte aufzunehmen, welche beim Spannen des Transportriemens 2 auf die Lagerplatte 22 wirken und um die Verwindung bzw. Biegung der Lagerplatte definiert einzustellen bzw. auszugleichen. Im gezeigten Beispiel bilden die Rippen 2221 und 2224 im Bereich des Zwischenraums einen nach vorn gebogenen Randstreifen mit einer fachförmigen Schwachstelle 229 der Struktur mit einer verringerten Breite des oberen Randstreifens, wobei sich auf der Basisplatte 2200 vom Übergang zur ersten Rippe 2221 ausgehend bis zum Übergang zur vierten Rippe 2224 die Breite der Schwachstelle allmählich vergrößert, wobei die vierte Rippe 2224 den oberen Randstreifen im Bereich des Zwischenraums bildet.

[0052] Im dargestellten Beispiel befindet sich nur eine Schwachstelle 229 zwischen der zweiten Spante 2242 und der dritten Spante 2243. Alternativ sind Ausführungen der Lagerplatte mit einer Vielzahl an Spanten möglich, wobei eine oder mehrere Schwachstellen an der gleichen oder einer anderen Stelle der Struktur der Lagerplatte eingearbeitet sind, um eine Verbiegung der Lagerplatte 22 beim Spannen des Transportbandes 2 in einer definierten Weise zu gewährleisten.

[0053] Die Lagerplatte 22 trägt einen ersten Zapfen mit der ersten Öffnung 2201 für die Befestigung der Lagerplatte an der ersten Querstange 271, wobei der Zapfen einerseits zwischen der dritten Rippe 2223 und vierten Rippe 2224 und andererseits zwischen der dritten Spante 2243 und vierten Spante 2244 angeordnet ist. Die Lagerplatte 22 trägt einen zweiten Zapfen mit der zweiten Öffnung 2202 für die Befestigung der Lagerplatte an der zweiten Querstange 272 einerseits zwischen der dritten Rippe 2223 und vierten Rippe 2224 und andererseits zwischen der ersten Spante 2241 und zweiten Spante 2242 angeordnet ist.

[0054] Eine dritte Öffnung 2203 für die Befestigung des unten angeordneten nicht sichtbaren Distanzstücks wird in einen dritten Zapfen gelegt, der zwischen der letzten und der vorletzten Spante am Ende der Lagerplatte 22 und zwischen der ersten Rippe 2221 und zweiten Rippe 2222 angeordnet ist. Eine vierte Öffnung 2204 für die Befestigung eines Distanzstücks 204 wird in einem vierten Zapfen gelegt, der zwischen der letzten und der vorletzten Spante am linken Ende der Lagerplatte 22 und auf der vierten Rippe 2224 in der Nähe der vorletzten Spante angeordnet ist. Die erste Spante 2241 am rechten Ende der Lagerplatte 22 trägt zwischen der zweiten Rippe 2222 und dritten Rippe 2223 einen fünften Zapfen mit einer fünften Öffnung 2205 für die Befestigung der Lagerwelle der Antriebsrolle 5. Die Spanten und Rippen der Lagerplatte 22 bilden Knoten an ihren Schnittpunkten in deren Nähe eine Lagerung von Distanzstücken in Öffnungen besonders fest und stabil ist. So wird im gezeigten Beispiel ein sechster Zapfen mit einer sechsten Öff-

nung 2206 für die Befestigung der Lagerwelle der Abtriebsrolle 6 genau in den Knoten zwischen der letzten Spante am linken Ende der Lagerplatte 22 und der dritten Rippe 2223 gelegt. Eine siebente Öffnung 2207 für die Befestigung einer Lagerwelle der Umlenkrolle 7 wird in einen siebenten Zapfen gelegt, der zwischen der ersten Spante 2241 und zweiten Spante 2242 am rechten Ende der Lagerplatte 22 und zwischen der ersten Rippe 2221 und zweiten Rippe 2222 angeordnet ist. Eine achte Öffnung 2208 für die Befestigung des Distanzstücks 208 wird in einen achten Zapfen gelegt, der zwischen der ersten Spante 2241 und zweiten Spante 2242 am rechten Ende der Lagerplatte 22 und zwischen der dritten Rippe 2223 und vierten Rippe 2224 nahe der zweiten Spante angeordnet ist.

Eine neunte Öffnung 2209 für die Befestigung eines Arretierstifts 209 wird in einem neunten Zapfen gelegt, der zwischen der letzten und der vorletzten Spante am linken Ende der Lagerplatte 22 und zwischen der dritten Rippe 2223 und vierten Rippe 2224 nahe der vierten Rippe 2224 angeordnet ist.

[0055] In der Figur 7 ist eine perspektivische Ansicht der vorgeschlagenen Transportvorrichtung 20B von hinten rechts oben in gesprengter Darstellung dargestellt.

Die erste Formteilplatte 211 weist in der zx-Ebene eine glatte Basisplatte 2110 auf der dem Transportband zugewandten Innenseite mit einer Kavität 210 der Basisplatte für einen Bandspannmechanismus auf. Ein auf der Außenseite der Basisplatte in y-Richtung angeformter Randstreifen 2115 hat eine Breite B_{211} und ist poststromaufwärts zu einem Halbkreis gebogen. Letzterer entspricht in seiner Länge L näherungsweise dem halben Umfang U der Rolle 6, wobei gilt: $L \sim \frac{1}{2} U$, mit $U = \pi \cdot D$. Der Durchmesser D ist um den Faktor k größer als die Breite B_{211} , wobei gilt: $D = k \cdot B_{211}$ bei $k = 3$ bis 10. Die Breite B_{211} richtet sich nach den Materialparametern und ist bei kleiner Festigkeit des Materials größer als bei großer Festigkeit. Auf der sich in x-Richtung erstreckenden kastenförmig ausgebildeten Hälfte der Basisplatte sind außerhalb des Umfanges Zapfen mit Löchern angeordnet, wobei die Basisplatte 2110 nach unten von einem geraden Randstreifen 2111 und nach oben von einem geraden Randstreifen 2112 begrenzt wird, die beide dieselbe Breite B_{211} aufweisen und an ihrem einen Ende in den gebogenen Randstreifen 2115 übergehen. Der obere gerade Randstreifen 2112 fällt in x-Richtung in einer Stufe 2117 auf einen Vorsprung 2118 der Breite B_{211} parallel zum unteren Randstreifen 2111 am anderen Ende der ersten Formteilplatte 211 ab. Die Außenseite der Basisplatte ist durch eine Außenstruktur strukturiert, was in an sich bekannter Weise die Stabilität und Festigkeit der Formteilplatte 211 unter Belastung verstärkt, welche insbesondere dann auftritt, wenn der Transportriemen 2 gespannt wird. Die Zapfen mit Öffnungen sind auf der Außenseite in y-Richtung angeformt, wobei die Zapfen und die Außenstruktur die Randstreifen in ihrer Breite nicht überragen. Die Zapfen, Außenstruktur und die Breite der Randstreifen erstrecken sich parallel zur y-Rich-

tung, wenn die Formteilplatte 211 mit der Lagerplatte 22 zum Rollenträger 20 komplettiert an der Antriebsvorrichtung der Transportvorrichtung befestigt wird. Die Öffnungen in den Zapfen liegen ebenfalls dann parallel zur y-Richtung. Die Anzahl der Öffnungen der ersten und zweiten Formteilplatte 211 und 212 entspricht ungefähr der Anzahl der Öffnungen der Lagerplatte 22 für die Distanzstücke 203, 204, 206 und 205, 207, 208 und für weitere Bauteile, wie zum Beispiel für den Arretierstift 209 usw. und für die - nicht gezeigte - rechte Querstange der Antriebsvorrichtung des Drucksystems. Die Distanzstücke 203, 204, 206 und 205, 207, 208 sind über Befestigungsmittel 22021, 22041, 22061 und 22051, 22071, 22081 an der Lagerplatte 22 befestigt. Zur einer Mehrzahl der - nicht gezeigten - Öffnungen der Lagerplatte 22 liegt symmetrisch in y-Richtung eine entsprechende Öffnung 2113, 2114, 2116 und 2119 in der ersten Formteilplatte 211 für die Distanzstücke 203, 204, 206 und für den Arretierstift 209 sowie eine entsprechende Öffnung 2125, 2127, 2128 in der zweiten Formteilplatte 212 für die Distanzstücke 205, 207, 208.

[0056] Die erste Formteilplatte 211 trägt eine sechste Öffnung 2116 mittig in einem Zapfen und den Randstreifen 2115, der sich um die sechste Öffnung 2116 in einem Radius beispielsweise ca. gleich dem der Abtriebsrolle 6 erstreckt, wobei die sechste Öffnung 2116 zur Befestigung der Lagerwelle 206 der Abtriebsrolle 6 vorgesehen ist. Für die Distanzstücke 203, 204, 206 sind Befestigungsmittel 21131, 21141, 21161 zur Befestigung der ersten Formteilplatte 211 vorgesehen. Eine in der xz-Ebene auf der dem Transportband zugewandten Innenseite glatte Basisplatte 2120 der zweiten Formteilplatte 212 trägt insgesamt fünf Öffnungen mit angeformten Randstreifen 2123, 2126 und 2129. Deren Breite B_{212} erstreckt sich parallel zur y-Richtung, wenn die Formteilplatte 212 mit der Lagerplatte 22 zum Rollenträger 20 komplettiert an der Antriebsvorrichtung der Transportvorrichtung befestigt wird. Es ist vorgesehen, dass die erste Öffnung 2121 der zweiten Formteilplatte 212 mit einem ausreichend großen Querschnitt für das Antriebsritzel (nicht gezeigt) und dass die zweite Öffnung 2122 mit einem ausreichend großen Querschnitt für ein Durchstecken der zweiten Querstange (nicht gezeigt) ausgebildet ist. Der angeformte Randstreifen 2123 begrenzt eine fünfte Öffnung 2125 und beide vorgenannten Öffnungen 2121 und 2122 poststromabwärts, d.h. in x-Richtung und z-Richtung (nach oben) und schließt einerseits mit einem posteingangsseitigen geraden Randstreifen 2126, d.h. entgegen der x-Richtung und andererseits mit einem unteren geraden Randstreifen 2129 ab. Alle Randstreifen haben die gleiche Breite B_{212} , die so bemessen ist, dass ein Griffschutz zum Antriebsritzel geschaffen wird.

[0057] Für die Distanzstücke 205, 207, 208 sind Öffnungen 2125, 2127, 2128 in der zweiten Formteilplatte 212 und Befestigungsmittel 21251, 21271, 21281 zur Befestigung an der zweiten Formteilplatte 212 vorgesehen. Zur Montage des Rollenträgers 20 der Transportvorrich-

tung werden die Distanzstücke 203, 204, 206 und 205, 207, 208 an der Lagerplatte 22 befestigt und eine Stützplatte 9 zwischen die Schleife des Transportbandes 2 gesteckt und auf die Lagerplatte 22 gelegt.

[0058] Die Stützplatte 9 weist auf der dem Transportband 2 zugewandten Seite eine Gleitfläche auf, also auf derjenigen Seite der Stützplatte 9, gegen welche das Transportbandes 2 großflächig angedrückt wird. Die Gleitfläche hat einen geringen Reibungskoeffizienten im Bereich $0,1 \cdot 10^{-6} < \mu < 0,3 \cdot 10^{-6}$ zwischen Gleitfläche der Stützplatte und Laufseite des Transportbandes 2. Das verringert die Reibung und somit die nötige zum Bewegen des Transportbandes 2 eingesetzte Antriebsenergie. Es können unterschiedliche Materialien zur Schaffung der Gleitfläche der Stützplatte zum Einsatz kommen, beispielsweise Kunststoff- und/oder metallische Materialien. Alternativ können Gleitfolien durch Kleben und/oder Gleitschichten durch Polieren aufgebracht werden.

[0059] Das Transportband 2 hat auf der Außenlauffläche (Transportseite) eine raue Struktur und weist adhäsive Eigenschaften auf. Ein sehr hoher Reibungskoeffizienten im Bereich $0,9 \cdot 10^{-6} < \mu < 1,3 \cdot 10^{-6}$ zwischen der Transportseite und dem flachen Gut ist vorteilhaft, um das Briefgut möglichst schlupffrei zu transportieren, was die Abdruckqualität entscheidet beeinflusst.

[0060] Die Antriebsrolle 5 weist hingegen einen mittleren Reibungskoeffizienten von mindestens $\mu = 0,5 \cdot 10^{-6}$ auf der Manteloberfläche auf, auf welcher das Transportband 2 mit seiner Laufseite läuft. Um die eingesetzte Antriebsleistung auf das Transportband schlupffarm zu übertragen, können zusätzlich raue Strukturen aufgebracht oder adhäsive Eigenschaften erzeugt werden. Ein Aufrauen der Manteloberfläche kann zum Beispiel durch Sandstrahlen erfolgen, was einen Schlupf des Transportbandes 2 vorteilhaft verhindert. Ebenfalls sind teilweise oder komplett aufgebrauchte Gummierungen auf der Manteloberfläche geeignet. Die Gleitreibung kann dadurch bis zu $\mu = 0,8 \cdot 10^{-6}$ erhöht werden.

Die konstruktiv durch die Umlenkrollen geschaffene hohe Umschlingung des Transportbandes 2 um die Antriebsrolle 5 ist größer als 230° und verhindert somit zusätzlich den Schlupf des Transportbandes. In vorteilhafter Weise ist die Abtriebsrolle 6 im Durchmesser größer vorgesehen, als die Antriebsrolle 5, um bis zu 10 mm dicke flache Güter, leicht in die Transportvorrichtung einführen zu können. Durch den daraus resultierenden flacheren Keilwinkel wird ebenfalls die benötigte Antriebsenergie beim Einziehen dickerer flacher Güter reduziert.

[0061] Ein Bandspannmechanismus ist als Schwinde 200 ausgebildet. Letztere besteht aus zwei außen gelegenen Winkelhebeln 201 und 202, die zueinander über eine Mittelplatte 2001 beabstandet sind und an einem Ende des Hebelarms eine Lagerwelle 2008 mit einer Umlenkrolle 8 tragen. Der jeweils andere Hebelarm der Winkelhebel 201, 202 ist mittig um ca. 90° abgewinkelt und dient zur Arretierung zusammen mit dem Arretierstift 209. Die Winkelhebel 201, 202 tragen im Abwinkelbereich je

eine Öffnung 2011, 2021 zur Lagerung auf dem als Lagerwelle ausgebildeten Distanzstück 204.

[0062] Bei der Montage werden die Rollen 5, 6, 7 und die Schwinge 200 auf die als Lagerwellen ausgebildeten Distanzstücke 205, 206, 207 und 208 aufgesteckt, das Transportband 2 auf die Rollen aufgelegt und dann die Formteilplatten 211 und 212 mit der dem Transportband zugewandten glatten Innenseite aufgelegt und befestigt. Die Rollen 5, 6 und 7 haben eine Lauffläche mit der Breite $B_L > B_B$ (Breite des Transportbandes) und weisen jeweils mittig ein Nadellager an Ihren beiden Seiten auf. Nur die Nadellager 51, 61 und 71 auf der Rückseite sind in der Figur 7 sichtbar. Die Antriebsrolle 5 weist zusätzlich eine Außenverzahnung 53 auf die in eine Öffnung (nicht sichtbar) der Basisplatte 2120 der zweiten Formteilplatte 212 hineinragt. Das Transportband 2 umschlingt die auf den an den Enden des Rollenträger angeordneten Rollen 5, 6 aufgrund der von oben auf die ovale Schlinge eindrückenden Umlenkrollen 7, 8. Das Transportband wird in beiden Richtungen unter den - nicht gezeigten - Druckmitteln entlang geführt, wobei der ziehende Trum des Transportbandes ab der Mitte der Transportvorrichtung in Transportrichtung durch die nach unten weisende glatte Stützplatte 9 gestützt wird.

Die Schwinge 200 ist nach der Montage auf der Lagerwelle 204 drehbar gelagert und zwischen der ersten Formteilplatte 211 und der Lagerplatte 22 angeordnet. Die Lagerplatte 22 und die erste Formteilplatte 211 haben beide eine Kavität 220 und 210 auf der dem Transportband zugewandten glatten Innenseite der Basisplatten 2200 und 2110 eingeformt. Die Kavitäten sind zur Bewegung der Schwinge 200 erforderlich, wenn das Transportband auf dem Rollenträger 20 montiert wird. Der Rollenträger 20 trägt eine Anzahl an Rollen, auf welchen das Transportband 2 mittels der Schwinge 200 gespannt wird, wobei die Schwinge 200 mittels Arretierstift 209 fixiert wird. Die erste Formteilplatte 211 hat ein Loch 2119 und die Lagerplatte 22 hat ein Loch 2209 zum Durchstecken des Arretierstiftes 209. Die erste und zweite Formteilplatte 211, 212 können je einen Rand von geringerer Breite haben, als die Breite B_{22} des Randes der Lagerplatte 22 an deren Enden. Die Lagerplatte weist ein erstes und zweites Loch 2201 und 2202 zur Befestigung der Transportvorrichtung an der zugehörigen Antriebsvorrichtung auf. Im Bereich zwischen den beiden Löchern wird die Biegefestigkeit der Lagerplatte 22 durch eine konstruierte Stärkung und/oder Schwächung der Struktur definiert vorgegeben. Durch eine vergrößerte Breite des Randstreifens 2224 wird eine konstruierte Stärkung und durch eine verringerte Breite des Randstreifens im Bereich der Kavität 229 wird eine konstruierte Schwächung der Struktur der Lagerplatte 22 erzielt.

[0063] Die Lagerplatte 22 weist mindestens eine nach innen glatte Basisplatte 2200 mit nach vorn gebogenen Randstreifen zur Verstärkung und Herstellung einer ausreichenden Verwindungssteifigkeit, Spannmittel 225, (227 verdeckt) und Spann- und Einstellmittel 226, 228 sowie eine Zugstange 221 auf der Vorderseite auf, um

die Zugkräfte aufzunehmen, welche beim Spannen des Transportriemens 2 auf die Lagerplatte 22 wirken und um die Verwindung bzw. Biegung der Lagerplatte definiert einzustellen bzw. auszugleichen. Es ist vorteilhaft, wenn die Zugstange 221 als Sechskantschraube ausgebildet ist. Das Spann- und Einstellmittel 226 ist als Schraubenkopf und das Spann- und Einstellmittel 228 ist als Schraubenmutter ausgebildet.

[0064] Eine definierte Durchbiegung der Lagerplatte 22 kann alternativ durch eine bestimmte Reihenfolge und Anordnung von mehreren Verstärkungen und Schwächungen der Struktur der Lagerplatte 22 erzielt werden. Dadurch kann bei Belastung ein Verlauf der Durchbiegung der Lagerplatte 22 nach einer bestimmten mathematischen Funktion erreicht werden. Beispielsweise ist eine Durchbiegung der Lagerplatte 22 mit einem logarithmischen oder potentiellen Verlauf ebenso möglich, wie ein absolut geradlinig gleichförmiger Verlauf.

[0065] In der Figur 8 ist eine perspektivische Ansicht des Rollenträgers der Transportvorrichtung von vorn rechts oben dargestellt. Der Rollenträger 20 besteht aus der Lagerplatte 22, der ersten Formteilplatte 211 und der zweiten Formteilplatte 212 sowie den Distanzstücken 203, 204, 206 und 205, 207, 208. Die Basisplatte 2110 der ersten Formteilplatte 211 weist auf der dem Transportband zugewandten Innenseite eine zylinderförmige Tasche 2100 auf, die kreisförmig um das Distanzstück 206 herum und links neben der Kavität 210 für den Bandspannmechanismus angeordnet ist. Zwischen den Randstreifen 2112 und 2115 ist ein von oben zugängliches Fach 214 für eine elektronische Baugruppe eingearbeitet. Im Bereich der Kavität 210 nahe dem Fach 214 ist ein Loch 2119 für den Arretierstift in die Basisplatte 2110 eingearbeitet. Die Kavität 210 ist zum Randstreifen 2117 offen bis hinunter zum Vorsprung 2118, der parallel zum unteren Randstreifen 2111 angeordnet ist.

[0066] Die Basisplatte 2120 der zweiten Formteilplatte 212 weist auf der dem Transportband zugewandten Innenseite eine zylinderförmige Tasche 2124 auf, die kreisförmig um das Distanzstück 205 herum und links neben der ersten Öffnung 2121 so nahe angeordnet ist, dass die Öffnung in die Tasche übergeht, während die erste Öffnung 2121 von der zweiten Öffnung 2122 beabstandet ist. Die Tasche 2124 wird nach unten durch den Randstreifen 2129 sowie die erste Öffnung 2121 und die Tasche 2124 werden nach rechts und nach oben durch den Randstreifen 2123 begrenzt. Die Basisplatte 2120 wird nach links durch den Randstreifen 2126 begrenzt.

[0067] Die Lagerplatte 22 hat einen poststromaufwärts angeformten Abstützsteg 224 mit einer Breite B_{224} , der einerseits nach unten (zur Tischplatte) in den unteren Randstreifen 2221 nahtlos übergeht, wobei der Randstreifen 2221 die Basisplatte 2200 nach unten begrenzt und nach vorn mit einer Breite ausgebildet ist, die in x-Richtung bis zur Mitte ansteigt. Mit dem Abstützsteg 224 am linken Ende der Lagerplatte 22 ist andererseits der Randstreifen 2226 verbunden, der bis zur Mitte der Lagerplatte 22 die Basisplatte 2200 nach oben begrenzt

und ebenfalls nach vorn mit einer Breite ausgebildet ist, die in x-Richtung bis zur Mitte ansteigt. Ein im Mittelabschnitt der Lagerplatte 22 angeordneter Randstreifen 2224, der die Basisplatte 2200 nach oben begrenzt und nach vorn mit einer größeren Breite $B_{222} > B_{224}$ ausgebildet ist, geht nahtlos und rampenförmig in den oberen Randstreifen 2226 über. Die äußeren Randstreifen 2221 und 2224 können zugleich auch Rippen einer nach vorn ausgeformten Struktur auf der Basisplatte 2200 sein, wobei sich die Rippen in x-Richtung erstrecken. Eine Verstärkung der Struktur wird durch angeformte Rippen 2221, 2222, 2223 und 2224 sowie Spanten 2241, 2242, 2243, 2244 und 2245 erreicht, die eine Zellenstruktur bilden, wobei sich die Spanten in y-Richtung erstrecken.

[0068] Alternativ ist eine Wabenstruktur denkbar, die Seitenwände aufweist, die nicht parallel zu den Achsen des kartesischen Koordinatensystems liegen, d.h. welche einen anderen Verlauf nehmen, als oben beschrieben wurde.

[0069] Im Randstreifen 2224, welcher die Basisplatte 2200 im Mittelbereich der Lagerplatte 22 nach oben begrenzt, ist eine Schwächung der Struktur eingearbeitet. Die Schwächung wird hier durch eine fachförmige Kavität 229 auf der Innenseite der Basisplatte 2200 erreicht, welche die Breite des oberen Randstreifens und die der Rippen zwischen der zweiten 2242 und dritten Spante 2243 auf die Breite B_{229} reduziert.

[0070] Alternativ ist eine Schwächung der Struktur auf eine andere Weise denkbar, wie Verringerung der Wandstärke der Zell- bzw. Wabenwände in Abstimmung mit den Materialparametern (z.B. Elastizitätsmodul).

[0071] Einerseits gehen der Randstreifen 2221, welcher die Basisplatte 2200 nach unten begrenzt, und der Randstreifen 2224, welcher die Basisplatte 2200 im Mittelbereich der Lagerplatte 22 nach oben begrenzt in einen poststromabwärts liegenden Randstreifen 2225 über. Andererseits kann die Breite der nach vorn ausgebildeten Randstreifen 2221 und 2224 zwischen der zweiten und ersten Spante in x-Richtung von der Breite B_{222} auf die Breite B_{22} verringert werden.

[0072] Auf der Basisplatte 2200 sind mit der Zellen- oder Wabenstruktur verbundene Zapfen mit Öffnungen 2201, 2202, ... 2209 sowie nahe den Lagerstellen der Antriebs- und Abtriebsrollen sind Spannmittel 225 und 227 angeformt. Die Zugstange 221 ist einseitig geschnitten dargestellt, um die Position der Öffnung 2203 und deren Anordnung in einem Zapfen zu verdeutlichen, wogegen die Position der Öffnung 2207 und deren Anordnung in einem Zapfen durch die dort ungeschnitten gezeichnete Zugstange 221 verdeckt ist.

[0073] Die Breite der zweiten Rippe wird an ihren beiden Enden vergrößert und geht in die Spannmittel 225 und 227 über, welche die Struktur nach vorn überragen und jeweils eine Öffnung für eine in x-Richtung einsteckbare Zugstange 221 auf der Vorderseite der Lagerplatte 22 aufweisen. Mittels Spann- und Einstellmitteln 226, 228 wird die Zugstange 221 auf der Vorderseite gespannt, um die Zugkräfte aufzunehmen, die beim Spannen des

Transportriemens 2 auf die Lagerplatte 22 wirken. Auf diese Weise gelingt es, die Verwindung bzw. Biegung der Lagerplatte definiert einzustellen bzw. auszugleichen.

5 **[0074]** Die Lagerplatte 22 hat zwar eine Waben- oder Zellenstruktur auf der Vorderseite, was zur Materialeinsparung und Gewichtersparnis beiträgt, aber sie ist dennoch nicht durchbiegungsfrei und Torsionsarm ausgelegt. Sie läßt im Gegenteil eine definierte Durchbiegung zu.

10 **[0075]** Die Figur 9a zeigt eine Draufsicht auf den in y-Richtung konkav gebogenen Rollenträger der Transportvorrichtung. Eine solche (übertrieben dargestellte) Durchbiegung des Rollenträgers 20 entsteht bei entsprechender Belastung durch eine von der Zugstange 221 ausgeübte mechanische Zugspannung, welche über die Spannmittel 225 und 227 auf die beiden Enden der Lagerplatte 22 übertragen wird. Über die Spann- und Einstellmittel 226, 228 kann die Zugspannung eingestellt werden. Die erste Formteilplatte 211 und die zweite Formteilplatte 221 sind über die Distanzstücke 203, 204, 206 und 205, 207, 208 an der Lagerplatte 22 befestigt. Das kann durch Schrauben oder Einpressverbindung geschehen. Die Figur 9c zeigt eine schematische Darstellung der Kräftewirkung auf die Lagerplatte 22. Der ersten Zugspannkraft F_1 , welche durch die mechanische Zugspannung bei einem montierten Transportband über die Distanzstücke auf die Lagerplatte 22 ausgeübt wird, wirkt eine einstellbare zweite Zugspannkraft F_2 entgegen, die durch eine auf der Außenseite der Lagerplatte montierte Zugstange aufgebracht wird.

25 **[0076]** Die Figur 9b zeigt eine Draufsicht auf den konvex gebogenen Rollenträger der Transportvorrichtung. Eine solche (übertrieben dargestellte) Durchbiegung des Rollenträgers 20 entsteht bei entsprechender Belastung der Rollen (nicht gezeigt) durch eine mechanische Zugspannung des montierten Transportbandes (nicht gezeigt). Als Transportband kommt hier ein Flachriemen zu Einsatz.

30 Die einseitig wirkende erste Zugspannkraft F_1 und zweite Zugspannkraft F_2 verursachen eine gewollte Durchbiegung der Lagerplatte 22 nach Figur 9a oder 9b, je nach Riemenspannkraft bzw. Zugspannung durch die Zugstange 221. Bei konkav gebogenen Rollenträger nach Fig. 9a stehen die links und rechts feststehenden Distanzstücke, die als Lagerwellen für die Umlenkrollen ausgeführt sind, nicht mehr senkrecht und parallel zueinander, sie kippen nach innen ein. Jedoch stehen diejenigen Distanzstücke, die jeweils mit demselben Formteil verbunden sind, auch weiterhin zueinander achsparallel. Der Flachriemen findet keine stabile Laufspur, solange die Riemenzugkräfte sich nicht gleichmäßig auf die Riemenbreite verteilen können. Das heißt, ein montierter Transportriemen läuft wegen den nicht achsparallel zueinander stehenden Gruppen von Distanzstücken an den beiden Enden der Lagerplatte 22 gewollt auf die Formteilplatten zu. Durch eine Gegenzug-Vorrichtung mit einer Gewindezugstange, die außen an der gegen-

überliegenden Seite der Lagerplattenseite angeordnet ist, kann durch Drehen am Spann- und Einstellmittel 226 der Gewindegzugstange 221 eine Gegenkraft zur Riemenspannung aufgebaut werden. Hierdurch geht die Durchbiegung der Lagerplatte zurück und kann auch in die entgegengesetzte Durchbiegungsrichtung gehen. Dadurch wird es jetzt möglich, wenn der Riemen angetrieben wird, die gewollte Riemenspurlage zu justieren. Die Vorteile sind, dass keine zusätzlichen verstellbaren Riemenspur-Elemente eingesetzt werden müssen und alle diejenigen Lagerwellen gleichzeitig als Riemenspur-Elemente wirken, auf denen die Rollen laufen. Ebenfalls brauchen die feststehenden Lagerwellen nicht kostenintensiv genau zu einander angeordnet werden. Und die Lagerplatte muss bei einer höheren Riemenspannung nicht neu ausgelegt werden, weil die Gegenzugvorrichtung die Durchbiegung kompensiert. Das ermöglicht einen kostengünstigen und einfachen Aufbau.

Die Lagerplatte hat zum Beispiel jeweils drei feststehende als Lagerwellen ausgeführte Distanzstücke am linken und rechten Ende der Lagerplatte fest eingepresst. Diese dienen dazu, die erste und zweite Formteilplatte am linken und rechten Ende der Lagerplatte stirnseitig zu befestigen (mit einer Verschraubung). Hierdurch entsteht eine Dreipunktbefestigung, die ein Verdrehen der Formteilplatten zur Lagerplatte verhindern.

Die Umlenkrollen sind vorzugsweise ballig ausgeführt oder zylinderisch und mit jeweils einer Fase an den Rändern versehen. Sie stabilisieren die Laufspur des Transportbandes zusätzlich gegen quer eingebrachte Seitenkräfte und Störungen, was sich auf die Druckqualität direkt positiv auswirkt. Ebenfalls läuft das Transportband schneller wieder in seine voreingestellten Spur zurück und erleichtert das Einstellen und Justieren.

Der Flachriemen mit Gewebeeinlage hat eine vorgegebene Riemenlänge und Toleranz, ebenfalls eine vorgegebene Zugkraft für 1 % Riemendehnung, hieraus ergibt sich eine bekannte Riemenlänge.

Diese legt die Achsabstände der Umlenkrollen auf der Lagerplatte genau fest. Eine der Umlenkrollen ist in eine Schwinge gelagert. Die Schwinge ist wegschwenkbar gelagert. Wenn der Riemen aufgelegt wird, ist die Schwinge aus ihrer Arretierung entriegelt und weggeschwenkt, ebenfalls sind die Formteilplatten, noch nicht montiert, dass leicht, der Riemen eingesetzt werden kann. Die Formteilplatten werden montiert, anschließend wird die Schwinge wieder in ihre Arretierung zurück geschwenkt und spannt den Riemen automatisch auf seine optimale Riemenspannung. Die Arretierung erfolgt hierbei über eine Steckachse. Zum Riemenwechsel wird die Transporteinheit aus der Maschine entnommen und die Steckachse für die Arretierung des Riemenspanners entfernt. Anschließend werden die Formteilplatten entfernt. Der Riemenspanner wird weg geschwenkt und der Riemen kann jetzt leicht gewechselt werden. In der umgekehrten Reihenfolge wird wieder die Transporteinheit zusammengesetzt.

Nach dem Einbau in die Maschine wird der Antrieb akti-

viert und die Riemenspurlage durch Verstellen der Gegenzugvorrichtung eingestellt. Das kann durch einen Servicetechniker vor Ort beim Kunden gemacht werden. Vorteilhaft sind die Spann- und Einstellmittel der Zugstange als Schraube oder Mutter ausgebildet, mit welchen die Spurlage des Transportbandes in einem Bereich von 0 bis ± 10 mm frei justiert werden kann.

[0077] Die Erfindung ist nicht auf die vorliegenden Ausführungsform an sich beschränkt. Vielmehr ist eine Anzahl von Geräten im Rahmen der Ansprüche denkbar, die eingesetzt werden und die vom gleichen Grundgedanken der Erfindung ausgehend, von den anliegenden Ansprüchen umfaßt werden.

Patentansprüche

1. Transportvorrichtung für zu bedruckende flache Güter eines mikroprozessorgesteuerten Druckgeräts, mit einem auf Rollen gelagerten angetriebenen Transportband (2), welches in y-Richtung eines kartesischen Koordinatensystems in eine Breite ausgeht ist und welches im Randbereich zu bedruckende flache Güter während des Druckens in Transportrichtung x an mindestens einem Druckkopf eines Druckmoduls vorbei transportiert, wobei die flachen Güter entgegen der Schwerkraft an das Transportband (2) in einem Stützbereich angedrückt werden, wobei das Druckgerät für den mindestens einen Druckkopf 11.2 ein Druckfenster (3) aufweist, welches am Rand des Transportbandes (2) in einem Gehäuseteil des Druckgeräts angeordnet ist, wobei das Druckmodul über dem Druckfenster (3) in z-Richtung des kartesischen Koordinatensystems angeordnet ist und wobei der mindestens eine Druckkopf 11.2 während des Druckens entgegengesetzt zur z-Richtung in Schwerkraftrichtung ein Druckbild erzeugt, **gekennzeichnet dadurch,**

- **dass** der Stützbereich beidseitig einer Linie (4) ausgedehnt ist, welche mittig durch das Druckfenster (3) quer zur Transportrichtung x in y-Richtung des kartesischen Koordinatensystems verläuft, wobei sich das Transportband (2) an einer Stützplatte (9) abstützt, die oberhalb des Stützbereiches eines Rollenträgers (20) zwischen einer Formteilplatte (211) und einer Lagerplatte (22) angeordnet ist, wobei die Stützfläche der Stützplatte (9) größer ist, als die Fläche des Druckfensters,

- **dass** der Rollenträger (20) aus Formteilplatten (211, 212), der Lagerplatte (22), der Stützplatte (9) und einer Anzahl an Rollen (5, 6, 7 und 8) zur Führung des Transportbandes (2) entlang einer mittig eingebuchteten ovalen Kurve besteht, wobei das Transportband (2) im eingebuchteten Abschnitt mittels einer Spannrolle (8) straff gespannt wird und wobei der eingebuch-

- tete Abschnitt wenigstens teilweise zur Aufnahme des Bauches 11.1 mindestens einer Tintenkartusche 11 des Druckmoduls ausgebildet ist und
- **dass** die Lagerplatte (22) eine Oberflächenstruktur entsprechend einer gewünschten Biegecharakteristik aufweist und an beiden Enden auf einer Innenseite eine Anzahl an Distanzstücken zur Befestigung der Formteilplatten (211, 212) und auf einer Aussenseite Spannmittel (225, 227) zum Vorspannen der Lagerplatte (22) trägt.
2. Transportvorrichtung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transportband (2) ein Flachriemen ist und in y-Richtung des kartesischen Koordinatensystems eine Breite W3 aufweist, die breiter als die Breite b des Druckfensters (3) ist.
 3. Transportvorrichtung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flachriemen eine große Quersteifigkeit besitzt und über zwei äußere Umlenkrollen (5 und 6) geführt wird, welche jeweils an den Enden der Lagerplatte (22) und den Formteilplatten (211, 212) angeordnet sind, wobei der Flachriemen (2) einerseits unter der nach unten weisenden Stützoberfläche der Stützplatte (9) hindurch läuft und andererseits zwischen einem Teil des Druckmoduls und der nach oben weisenden Oberfläche der Stützplatte (9) zurückgeführt wird.
 4. Transportvorrichtung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckmodul aus einem Druckwagen (24), aus einer Kontaktier- und Ansteuerungseinheit für die Tintenkartuschen und den Tintenkartuschen (11, 12) selbst besteht, welche jeweils mit einem Tintenstrahl Druckkopf ausgestattet sind, dass der Druckwagen (24) auf Querstangen (271, 272) querbeweglich angeordnet ist und in y-Richtung quer zur Poststücktransportrichtung (x-Richtung) in einen kastenförmigen Raum verfahren werden kann, der durch ein Metallchassis gebildet wird, dessen rechte Seitenwand (25) nach vorn in eine Lasche (23) übergeht, die um 90° abgewinkelt ist und an die Formteilplatte (212) heranreicht und dessen linke Seitenwand (26) nach vorn in eine Lasche (29) übergeht, die in x-Richtung um 90° abgewinkelt ist und an die Innenseite der Lagerplatte (22) heranreicht, so dass das Druckmodul in der Druckposition teilweise in den Zwischenraum zwischen den Umlenkrollen (5, 7, 6, 8) hereinragt und sich die Tinten Druckköpfe der beiden Tintenkartuschen (11, 12) im außerhalb des Transportbereiches angeordneten Druckfenster befinden.
 5. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Tintenkartusche (11) in einem mikroprozessor-
- gesteuerten Druckgerät mit einem Druckfenster eingesetzt wird, durch welches der mindestens eine Tintenstrahl Druckkopf (11.2) der mindestens einen Tintenkartusche (11) Tintentröpfchen auf die zu bedruckende Oberfläche eines Poststückes (10) bzw. flachen Gutes spritzt, welches auf der nicht zubedruckenden Seite liegend mittels des Flachriemens transportiert wird.
6. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem kartesischen Koordinatensystem die x-Richtung die Transportrichtung des Poststückes (10) bzw. flachen Gutes ist, welches auf der nicht zubedruckenden Seite liegend transportiert wird, dass die y-Richtung nach hinten zur Rückseite und die z-Richtung nach oben zur Oberseite des mikroprozessorgesteuerten Druckgeräts zeigt, dass das Druckfenster quer zur Stützplatte (9) in y-Richtung angeordnet ist und dass die mindestens eine Tintenkartusche (11) eine nach vorn gerichtete Ausbauchung (11.1) und einen nach unten gerichteten Tintenstrahl Druckkopf (11.2) aufweist.
 7. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1 und 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mikroprozessorgesteuerte Druckgerät eine Frankiermaschine ist.
 8. Transportvorrichtung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Anzahl an Distanzstücken (203, 204, 206) einerseits zwischen einem Ende einer Lagerplatte (22) des Rollenträgers (20) und einer ersten Formteilplatte (211), dass eine zweite Anzahl an Distanzstücken (205, 207, 208) andererseits zwischen einem anderen Ende der Lagerplatte (22) und einer zweiten Formteilplatte (212) vorgesehen sind, dass je ein Spannmittel (225) und (227) an den Enden der Lagerplatte (22) des Rollenträgers (20) angebracht und zur Kraftübertragung von einer Zugstange (221) ausgebildet ist, wobei zur definierten Durchbiegung des Rollenträgers (20) bei entsprechender Belastung der Lagerplatte (22) eine mechanische Zugspannung über die Spannmittel (225) und (227) auf die beiden Enden der Lagerplatte (22) übertragen wird, und dass Spann- und Einstellmittel (226, 228) der Zugstange (221) mit denen die Zugspannung eingestellt werden kann, vorgesehen sind.
 9. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanzstücke (203, 204, 206) und (205, 207, 208) alle gleich ausgebildet sind.
 10. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanzstücke (203, 204, 206) und (205, 207, 208) alle gleich

- als Lagerwellen ausgebildet sind und zur Spureinstellung jeweils die Distanzstücke (203, 204, 206) und (205, 207, 208) an demselben Ende des Rolenträgers (20) achsparallel zueinander stehen.
- 5
11. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1 und 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Distanzstück (204) als Lagerwelle für eine Schwinge (200) eines Spannmechanismus eines Transportbandes (2) und dass die Distanzstücke (205, 206 und 207) als Lagerwellen für Rollen (5, 6 und 7) des Transportbandes (2) ausgebildet sind.
- 10
12. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1 und 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwinge (200) aus zwei außen gelegenen Winkelhebeln (201 und 202) besteht, die zueinander über eine Mittelplatte (2001) beabstandet sind und an einem Ende des Hebelarms eine Lagerwelle (2008) mit einer Umlenkrolle (8) tragen, wobei der jeweils andere Hebelarm der Winkelhebel (201, 202) mittig um ca. 90° abgewinkelt ist und zur Arretierung zusammen mit einem Arretierstift (209) dient, wobei die Winkelhebel (201, 202) im Abwinkelbereich je eine Öffnung (2011, 2021) zur Lagerung auf dem als Lagerwelle ausgebildeten Distanzstück (204) tragen.
- 15
- 20
- 25
13. Transportvorrichtung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerplatte (22) ein erstes (2201) und zweites Loch (2202) zur Befestigung der Transportvorrichtung (20B) an der zugehörigen Antriebsvorrichtung (20A) aufweist, wobei im Bereich zwischen den beiden Löchern, die Biegefestigkeit der Lagerplatte (22) durch eine konstruierte Stärkung und/oder Schwächung der Struktur definiert vorgegeben wird.
- 30
- 35
14. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bereiche der Stärkung und/oder Schwächung der Struktur nebeneinander liegen.
- 40
15. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 13 und 14, **gekennzeichnet, durch** eine bestimmte Reihenfolge und Anordnung von mehreren Verstärkungen und Schwächungen der Struktur der Lagerplatte (22), wobei eine definierte Durchbiegung der Lagerplatte (22) erzielt wird, so dass bei Belastung ein Verlauf der Durchbiegung der Lagerplatte (22) nach einer bestimmten mathematischen Funktion erreicht wird.
- 45
- 50
- 55
16. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Durchbiegung der Lagerplatte (22) mit einem logarithmischen oder potentiellen Verlauf ermöglicht wird.
17. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Durchbiegung der Lagerplatte (22) mit einem absolut geradlinig gleichförmiger Verlauf ermöglicht wird.
18. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerplatte (22) mindestens eine nach innen glatte Basisplatte (2200) mit nach vorn gebogenen Randstreifen zur Verstärkung und Herstellung einer ausreichenden Verwindungssteifigkeit, Spannmittel (225, 227) sowie eine Zugstange (221) und Spann- und Einstellmittel (226, 228) der Zugstange (221) auf der Vorderseite aufweist, wobei durch eine vergrößerte Breite mindestens eines Randstreifens (2224) eine konstruierte Stärkung und durch eine verringerte Breite des Randstreifens im Bereich der Kavität (229) eine konstruierte Schwächung der Struktur der Lagerplatte (22) erzielt wird.
19. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 13 bis 15 und 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugstange (221) als Sechskantschraube ausgebildet ist.
20. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 13 bis 15 und 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spann- und Einstellmittel (226, 228) der Zugstange (221) als Schraube oder Mutter ausgebildet sind, mit welchen die Spurlage des Transportbandes in einem Bereich von 0 bis ± 10 mm frei justiert werden kann.
21. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 1, 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwächung der Struktur der Lagerplatte (22) durch eine Verringerung der Wandstärke der Zell- bzw. Wabenwände in Abstimmung mit den Materialparametern konstruiert wird.
22. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den beiden Enden der Lagerplatte (22) je eine der beiden Formteilplatten in jeweils drei Punkten auf Distanzstücke aufliegen, wodurch eine stabile und torsionsarme Lagerung der Formteilplatten über die Distanzstücke an den beiden Enden erreicht wird.
23. Transportvorrichtung, nach den Ansprüchen 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede der beiden Formteilplatten (211, 212) an den beiden Enden der Lagerplatte (22) eine Dreipunktbefestigung vorgenommen wird.

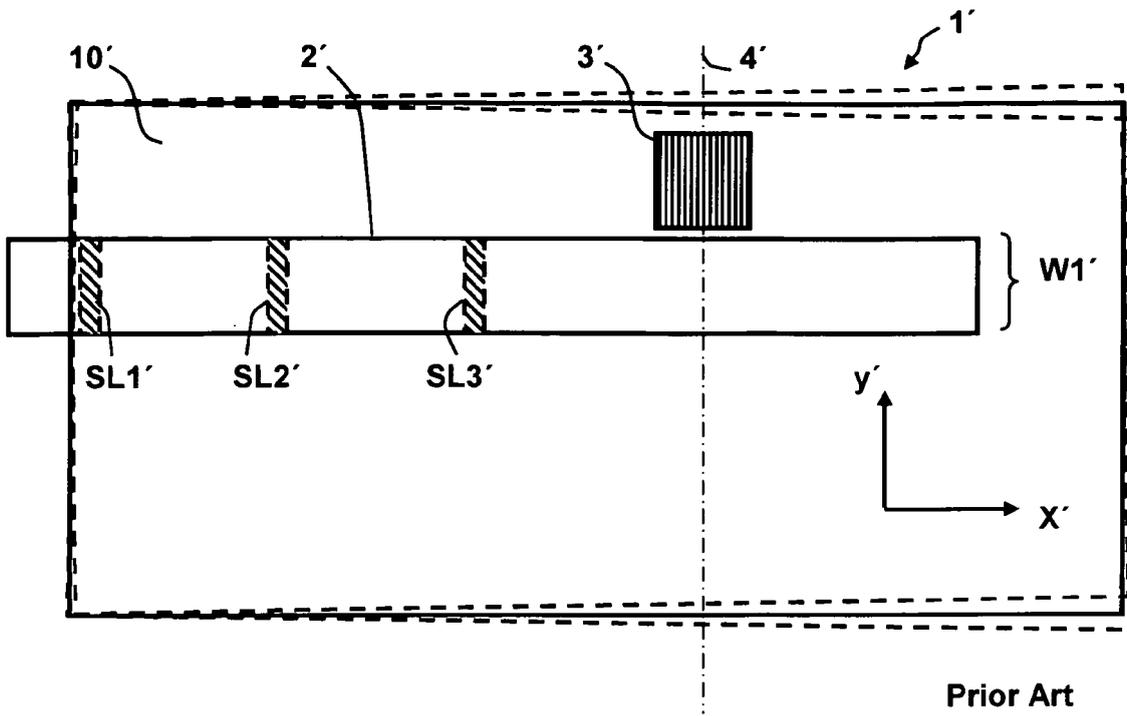


Fig. 1

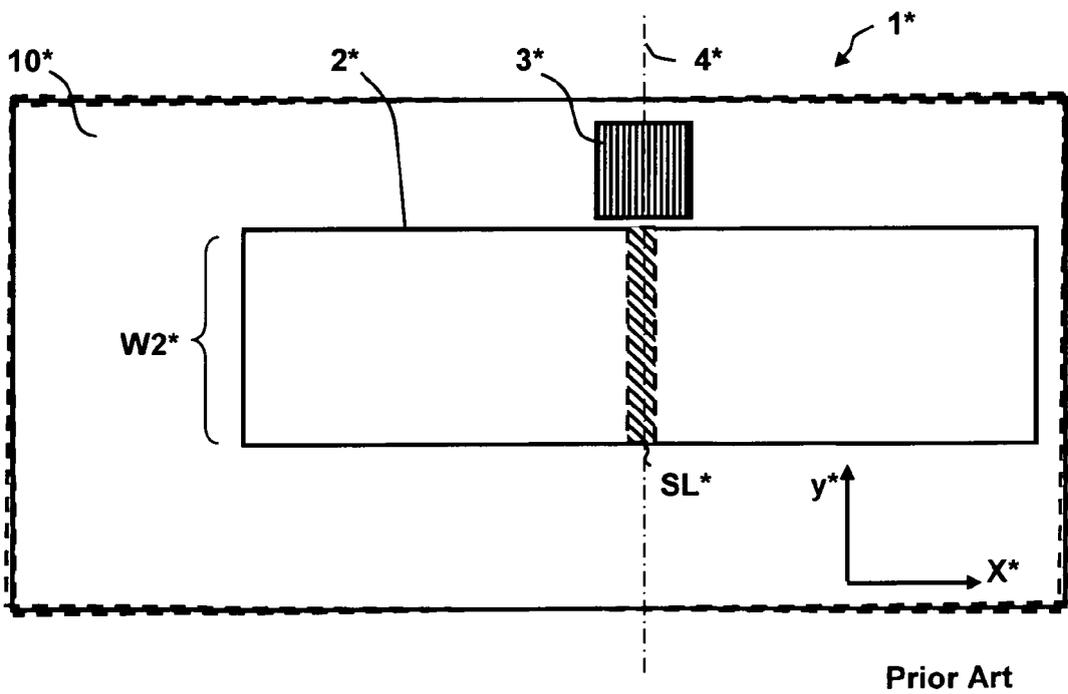


Fig. 2

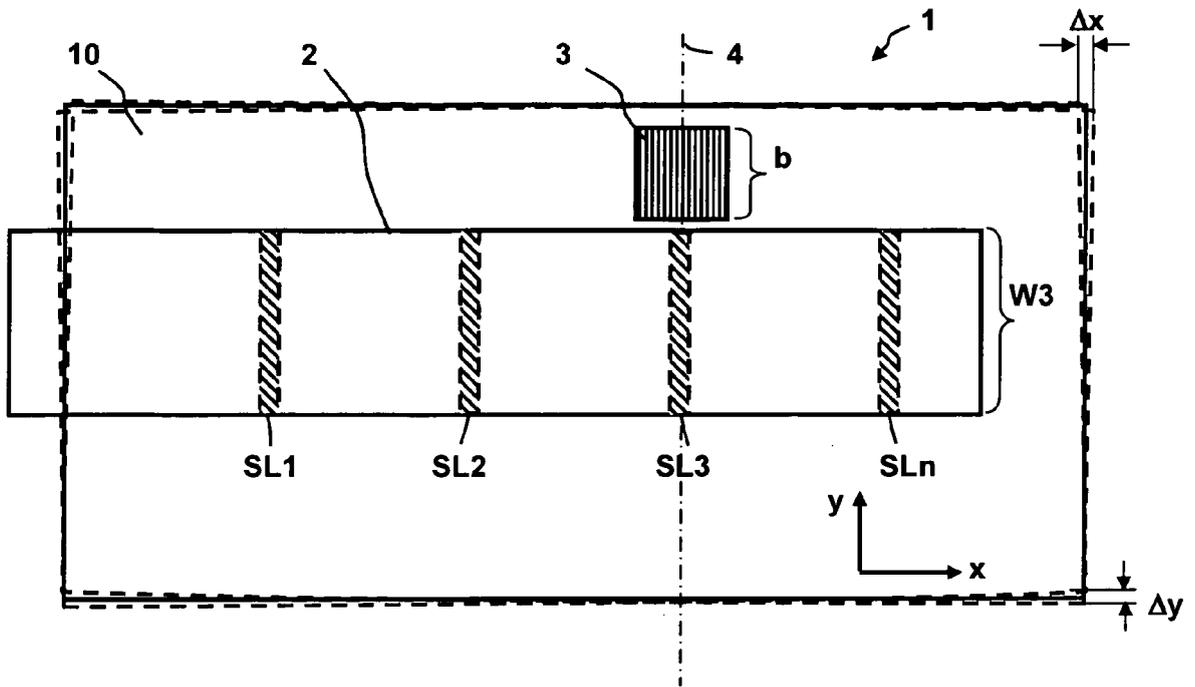


Fig. 3

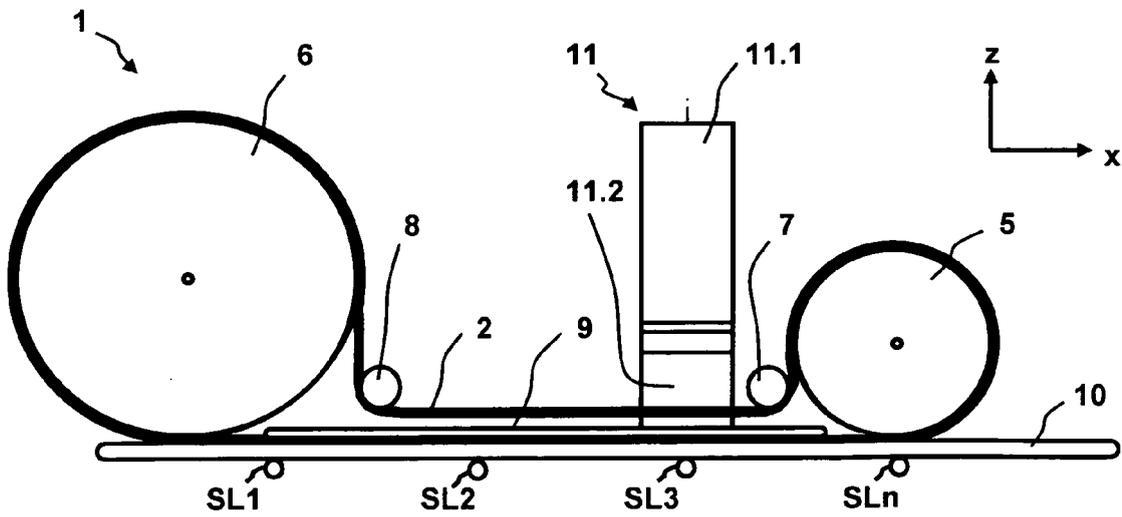


Fig. 4

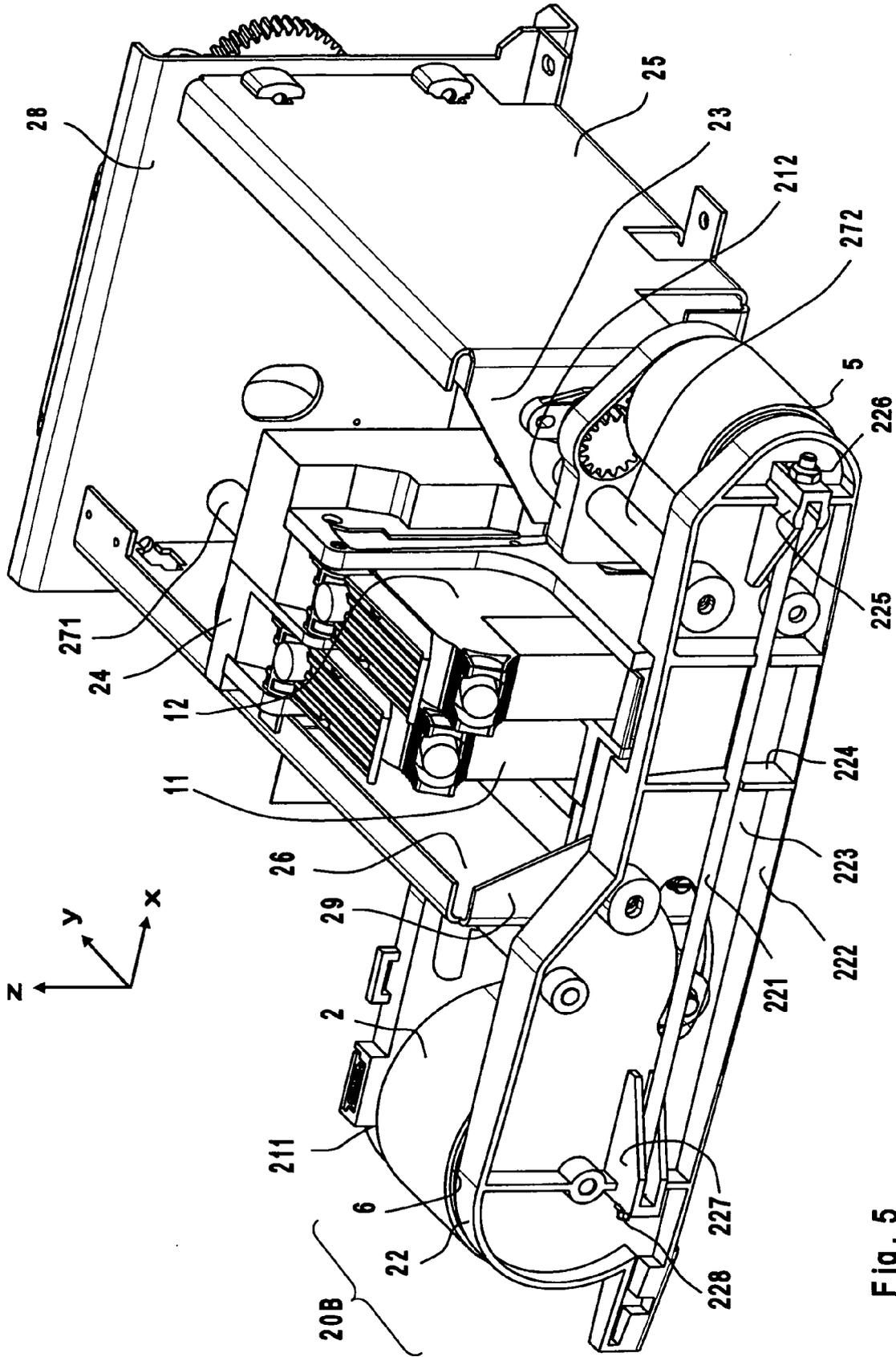


Fig. 5

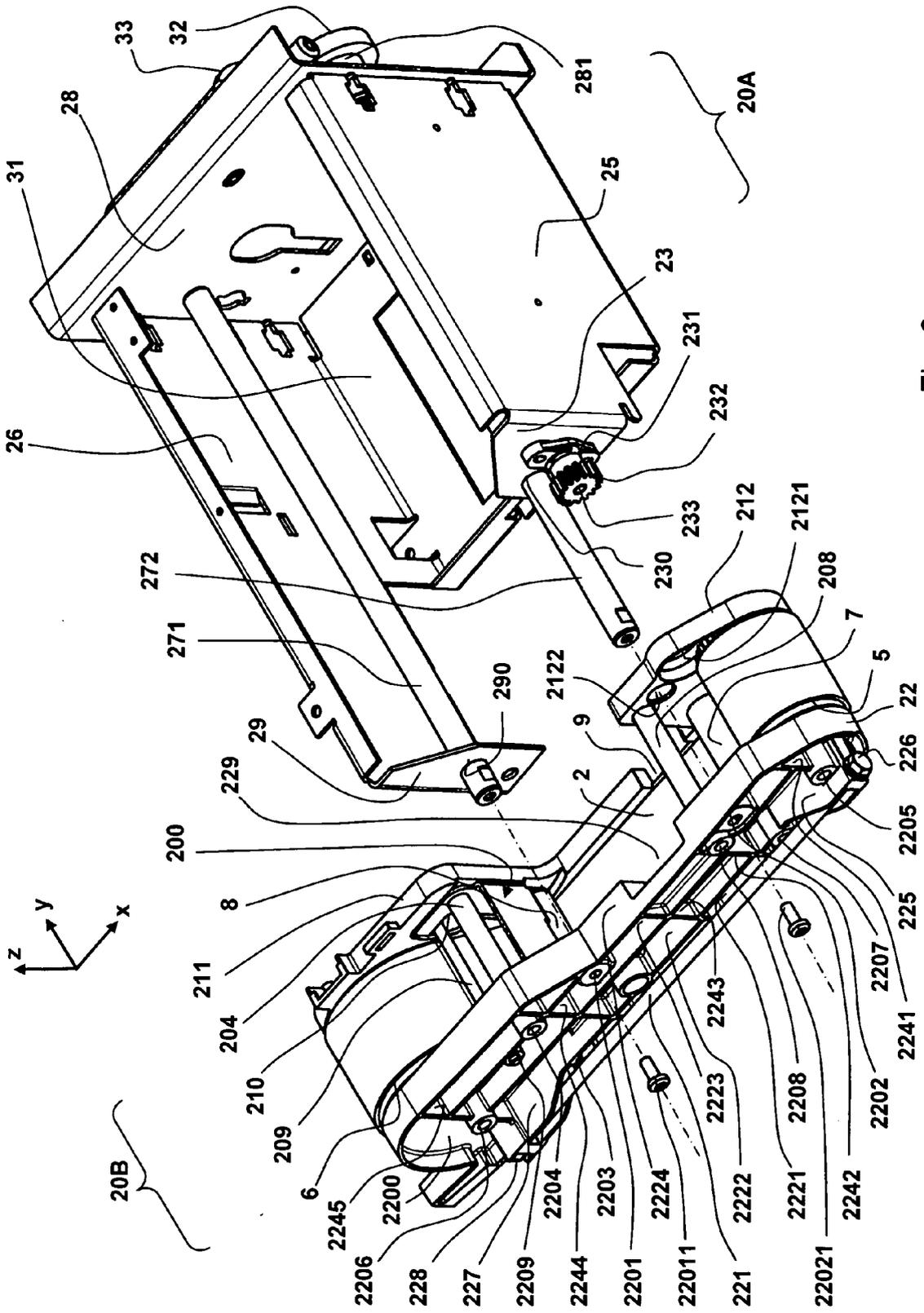


Fig. 6

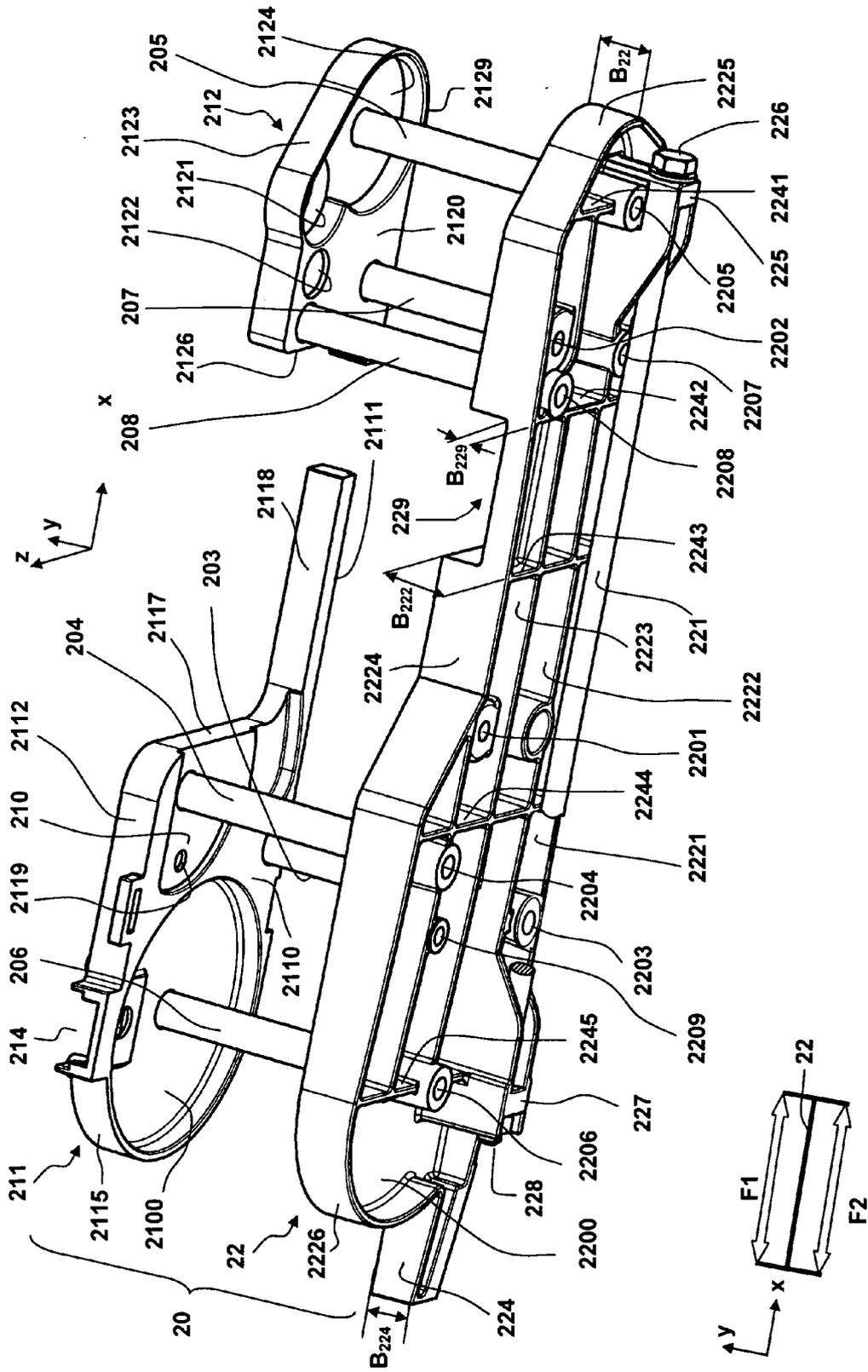


Fig. 8

Fig. 9c

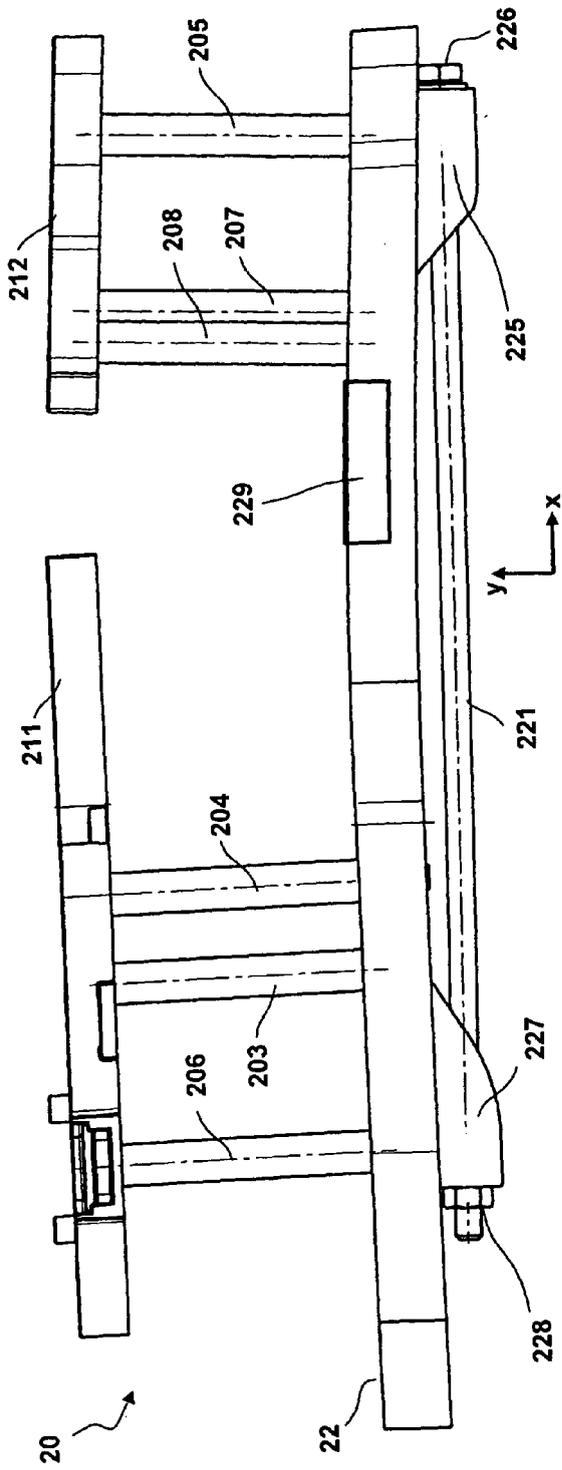


Fig. 9a

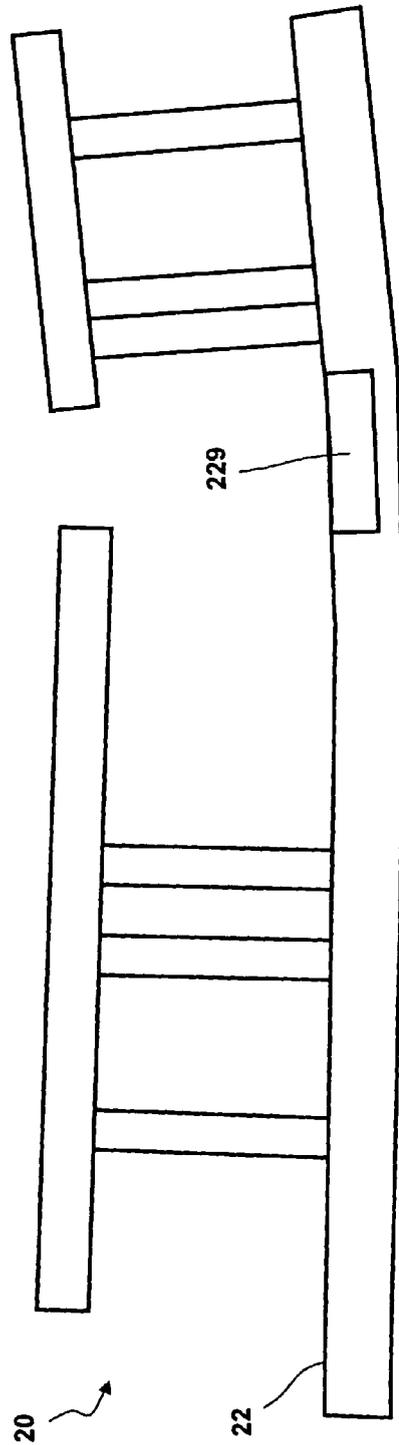


Fig. 9b

EP 2 072 272 A2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DD 233101 B5 [0002]
- EP 1079975 B1 [0003]
- US 6550994 B2 [0004]
- US 5813326 A [0004]
- US 6776089 B1 [0004]
- US 6585433 B2 [0004]
- US 5467709 A [0005]
- DE 19605015 C1 [0006]
- US 5949444 A [0006]
- DE 19605014 C1 [0007]
- WO 9944174 A [0007] [0007]
- EP 1170141 B1 [0008] [0029]