



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(51) Int Cl.7: B65H 9/16

(21) Anmeldenummer: 05103353.8

(22) Anmeldetag: 26.04.2005

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

(72) Erfinder:  
• Gaissert, Eberhard  
73344, Gruibingen (DE)  
• Hofmann, Wolfram  
71717, Gagernberg/Beistein (DE)  
• Rathjen, Lars  
71638, Ludwigsburg (DE)  
• Schlien, Rüdiger  
71961, Freiberg am Neckar (DE)

(30) Priorität: 05.05.2004 DE 102004022141

(71) Anmelder: Heidelberger Druckmaschinen  
Aktiengesellschaft  
69115 Heidelberg (DE)

(54) **Vorrichtung zum Fördern und gleichzeitigen Ausrichten von Bogen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern und gleichzeitigen Ausrichten von Bogen (1, 2, 3), mit einem Richtlineal (50) und mit mindestens einem in Bogenlaufrichtung leicht schräg zum Richtlineal (50) weisend angeordneten Förderband (40) und einer Luftansaugeinrichtung (100), wobei das Förderband (40) auf seiner den Bogen (1, 2, 3) tragenden Oberseite of-

fene Quernuten (23) aufweist, und wobei das obere Trum des Förderbandes (40) in einem oben offenen Führungskanal läuft, und wobei die Quernuten (23) mit der Luftansaugeinrichtung (100) in Strömungsverbindung (20) stehen, wobei Steuerungsmittel (31, 32, 33) vorgesehen sind, zur Steuerung der Luftzufuhr im Bereich der Quernuten (23).

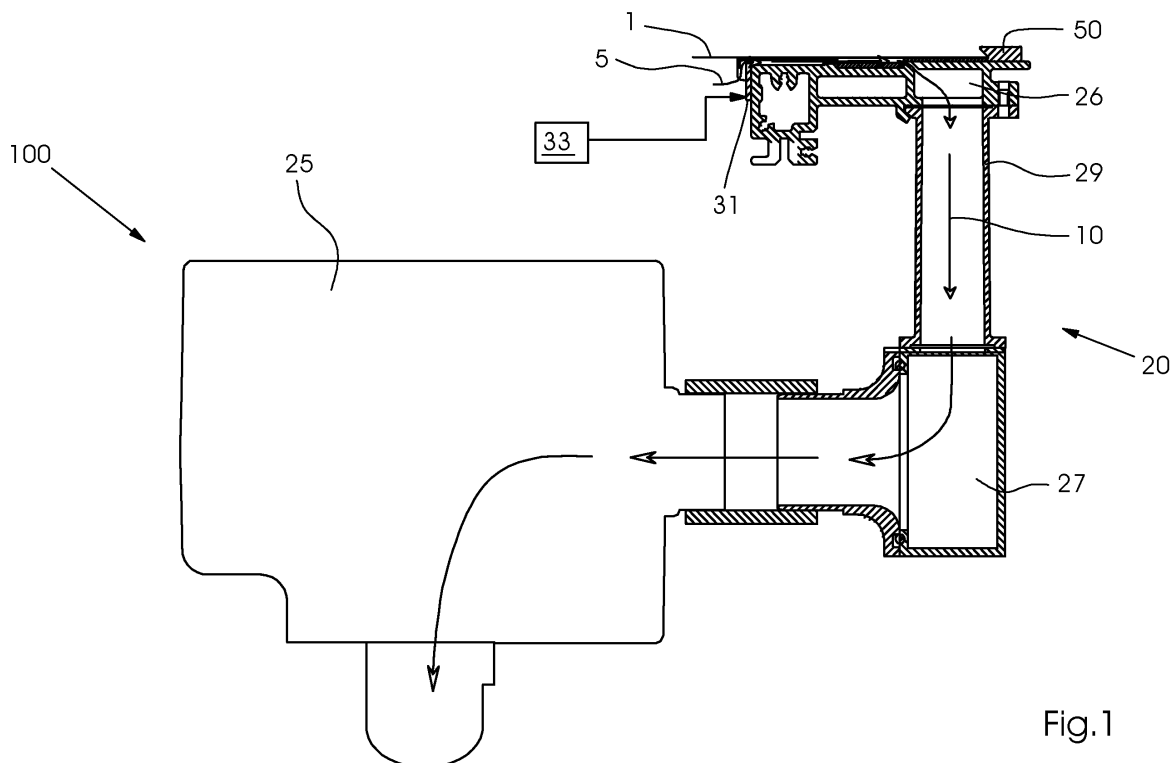


Fig.1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Fördern und gleichzeitigen Ausrichten von bogenförmigem Material, insbesondere aus Papier, Karton oder Folien, mit einem Richtlineal, und mit mindestens einem, in Bogenlaufrichtung leicht schräg zum Richtlineal weisend angeordneten, Förderband und einer Luftansaugeinrichtung.

**[0002]** Eine derartige Vorrichtung zum Fördern und gleichzeitigen Ausrichten von bogenförmigem Material ist aus der DE 34 10 029 bekannt. Das gegen das Richtlineal leicht schräg verlaufende Förderband ist dabei mit einer Vielzahl von Durchbrechungen versehen, die über einen zu den Durchbrechungen offenen Saugkanal angeordnet sind. Das auf das Förderband gebrachte bogenförmige Material wird durch die erzeugte Saugwirkung auf dem Förderband gehalten und an das Richtlineal transportiert, um es für die anschließenden Weiterverarbeitungsschritte genau auszurichten. Infolge der Saugwirkung besteht hierbei jedoch insbesondere bei sehr dünnen, weichen Materialien die Gefahr, dass das bogenförmige Material auf dem Förderband zu fest gehalten wird, so dass es nicht exakt ausgerichtet werden kann und sich Falten im Bereich zwischen Richtlineal und Förderband bilden können.

**[0003]** Auf diese Schwierigkeiten wird auch in der DE 37 24 712 hingewiesen, die eine ähnliche Vorrichtung zeigt, wobei das Förderband jedoch keine Durchbrechungen aufweist. Statt dessen ist in dieser Druckschrift vorgeschlagen, neben dem Förderband oder zwischen mehreren Förderbändern in einem Führungsblech Saugöffnungen anzuordnen, die in einem darunter liegenden Saugkanal münden. Das Förderband steht dabei über die Oberfläche des Führungsbleches ganz oder teilweise vor. Hierdurch ergeben sich längs des Förderbandes Saugschlitze, wodurch, über die gesamte Förderfläche gesehen, die Saugkräfte ungleichmäßig verteilt sind und Störungen, wie Faltenbildung oder Verhaken von Rändern der beförderten Bogen sowie ungenügendes Ausrichten auftreten können.

**[0004]** Entgegen der Theorie muss also bei derartigen Förder- und Ausrichtvorrichtungen mittels Unterdruck in der Praxis die Haftung zwischen bogenförmigem Material und Förderband durch Veränderung der Saugleistung variiert werden, wodurch ein nicht unbedeutender Einstellaufwand und zudem Facherfahrung erforderlich sind. Da die von unten wirkende Saugkraft das bogenförmige Material auf das Förderband und danach dieses auf das Führungsblech zieht, wird sowohl Reibungswärme als auch Reibungsverschleiß erzeugt. Die Reibungswärme unterstützt bei bestimmten Papierqualitäten und ganz besonders bei Folien die Bildung statischer Elektrizität. Dies ist schädlich für die Verarbeitung des bogenförmigen Materials. Insbesondere für die Querzuführung des bogenförmigen Materials bei sogenannten Eckfördertischen sind die bisher bekannten Unterdruck-Vorrichtungen besonders ungünstig. Der

quer anlaufende Bogen wird schon durch die Sogwirkung in den im Förderband außen liegenden Sauglöchern bzw. am Förderband längsverlaufenden Saugschlitz abgebremst und benötigt deshalb einen längeren Förderweg für die Ausrichtung, wodurch ein erhöhter Platzbedarf und maschinenbaulich höherer Aufwand bedingt sind.

**[0005]** Andere Vorrichtungen zum Fördern und Ausrichten bogenförmigen Materials besitzen zur Belastung der Bogen auf der Oberseite in Kugelleisten befindliche Kugeln, wie z. B. in der DE 17 86 252 angegeben ist. Die Belastung des bogenförmigen Materials muss entsprechend Bogengröße, Bogengewicht, Bogensteife und Bogenreibwert variiert werden. Diese Einstellarbeit ist aufwendig und erfordert auch Fachwissen und Facherfahrung. Zudem wird die Ausrichtqualität dadurch negativ beeinflusst, dass die Kugeln durch den ankommenden Bogen insbesondere bei dicken oder mehrlagigen Produkten zum Hochspringen gebracht werden. Ferner werden durch den Kugeldruck empfindliche Papiere oder Druckflächen beschädigt, indem sich deutlich sichtbare Linien- oder Punktmarkierungen abbilden. Auch nehmen die Kugeln Druckfarbe und Schmutz auf und müssen deshalb häufig gereinigt werden, wodurch der Arbeitsaufwand bei solchen Vorrichtungen vergrößert wird.

**[0006]** Eine weitere gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der DE 44 21 918 bekannt. Dort ist vorgesehen, dass das Förderband auf seiner den Bogen tragenden Oberseite zumindest auf der dem Richtlineal zugekehrten Seite offene Quernuten aufweist, dass das obere Trum des Förderbandes in einem oben offenen Führungskanal läuft, dessen Oberseite auf gleicher Höhe wie die Oberseite des Förderbandes liegt, und dass die offene Seite der Quernuten mit der Luftansaugeinrichtung in Strömungsverbindung steht.

**[0007]** Durch die Quernuten wird eine gleichmäßige Verteilung der Saugwirkung über die gesamte, den Bogen fördernde Fläche des Förderbandes sichergestellt. Die Führung des Förderbandes in dem nach oben offenen Führungskanal ist in der Weise ausgestaltet, dass die Oberseiten von Führungskanal und Förderband in etwa gleicher Höhe liegen. Dies gewährleistet eine exakte Auflagefläche für die zu fördernden und auszurichtenden Bogen, so dass diese ohne Schwierigkeiten die zum Ausrichten erforderlichen Relativverschiebungen mitmachen können. Die von der Luftansaugeinrichtung auf die Bogen ausgeübte Saugwirkung wirkt sich beim Ausrichtvorgang auch bei sehr dünnem, flexiblem bogenförmigem Material nicht hindernd auf den Ausrichtvorgang aus, da die Luftabsaugung aus den Nuten an deren seitlicher Öffnung erfolgt und dadurch die Ansaugkraft senkrecht zum Förderband gering ist. Hinzu kommt, dass insbesondere dann, wenn lediglich die zum Richtlineal gerichteten offenen Seiten der Quernuten mit Saugluft beaufschlagt bzw. ein Netto-Saugluftstrom in dieser Richtung erzeugt wird, durch die dadurch erzeugte Strömungsrichtung die Bewegung des

bogenförmigen Materials zum Richtlineal unterstützt wird. Es hat sich jedoch gezeigt, dass auch diese Lösung Nachteile aufweist, da die erforderlichen Absaugvorrichtungen groß und teuer sind, um alle beim Falzen verwendeten Grammaturen (etwa 28g/m<sup>2</sup> bis 300 g/m<sup>2</sup>) und Formate verwenden zu können. Das liegt insbesondere daran, dass hierfür ein großer Unterdruckbereich beispielsweise von 100 bis 0,1 mbar sicher abgedeckt werden muss. Der Saugluftherzeuger der DE 44 21 918 erzeugt dagegen einen relativ konstanten niedrigen Unterdruck.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass eine sichere Ausrichtung von längs oder quer zugeführtem bogenförmigem Material unterschiedlichster Grammaturen und Abmessungen gewährleistet ist und erfahrungsabhängige Bedienungsmaßnahmen, zeitaufwendige Reinigungsarbeiten und die Gefahr von Beschädigungen des bogenförmigen Materials vermieden werden.

**[0009]** Diese Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Weitere Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0010]** Entsprechend zeichnet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch aus, dass Steuerungsmittel vorgesehen sind zur Steuerung der Luftzufuhr im Bereich der Quernuten. Die Luftströmung im Bereich der Quernuten ist für die Kraft verantwortlich, mit der ein auf dem Förderband aufliegender Bogen angezogen und festgehalten wird. Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Bogen, die von einer gattungsgemäßen Vorrichtung gehandhabt werden müssen, ist diese Kraft aber unterschiedlich. Die erforderliche Haltekraft eines großformatigen, mehrmals gefalzten Bogens mit einer Grammatatur von 300 g/m<sup>2</sup> unterscheidet sich von der eines einzelnen, kleineren Bogens mit einer Grammatatur von 28 g/m<sup>2</sup> beträchtlich. Entsprechend kann es sogar zu Beschädigungen des leichteren Bogens kommen, wenn dieser der gleichen Kraft ausgesetzt werden würde, wie der große, schwere Bogen, etwa, weil der Bogen zwischen die Zähne gesaugt wird und dabei knittert. Mit geeigneten Steuerungsmitteln, die den Luftstrom im Bereich der Quernuten steuern, kann dies verhindert werden. Durch die optimale Anpassung der Luftführung zur Erzeugung des richtigen Verhältnisses aus statischem Unterdruck und dynamischen Unterdruck bzw. Volumenstrom wird es möglich, alle im Falzen üblichen Grammaturen (etwa 28 g/m<sup>2</sup> bis 300 g/m<sup>2</sup>) in allen erforderlichen Formaten fehlerfrei zu fördern und an einem Lineal auszurichten.

**[0011]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindersichen Vorrichtung handelt es sich bei dem Steuerungsmittel wenigstens um eine Drosselklappe, die im Ansaugbereich der Luftzufuhr die Luftzufuhr vor den Quernuten steuert. Die Luft wird hierbei von einem Drosselspalt unter einem Abdeckblech bis zu dem Förderband geleitet. Dadurch, dass die Luftzufuhr aus der Umgebung durch den Drosselspalt und den relativ

schmalen Spalt zwischen Abdeckblech und Träger behindert wird, wird mehr Luft abgesaugt, als nachströmen kann. Aufgrund dessen entsteht u.a. in den Quernuten, die vom Bogen abgedeckt sind, ein Unterdruck, der von der Breite des Drosselspaltes abhängt. Auf diese Weise kann sehr präzise Einfluss auf die Luftzufuhr im Bereich der Quernuten genommen werden. Durch das Drosseln der Luftzufuhr wird also in zunehmendem Maße der Unterdruck erhöht, so dass auch schwere Bogen sicher gehandhabt werden können.

**[0012]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindersichen Vorrichtung handelt es sich bei dem Steuerungsmittel wenigstens um eine Bypassklappe, die einen Bypass öffnet oder verschließt, durch den unter Umgehung des Bereichs der Quernuten Umgebungsluft zu einem Gebläse der Luftansaugeinrichtung angesaugt wird. Dadurch reduziert sich die Luftzufuhr und es sinkt damit der Unterdruck im Bereich der Quernuten, so dass die Haltekraft auf die Bogen verringert wird. Dadurch können auch sehr leichte Bogen sicher gehandhabt werden. Vor allem kann so das Gebläse der Luftansaugeinrichtung in einem gut kontrollierbaren Drehzahlbereich auch für geringe Luftströme im Bereich der Quernuten arbeiten.

**[0013]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindersichen Vorrichtung handelt es sich bei den Steuerungsmitteln wenigstens um eine elektronische Steuerung, die die Leistung der Luftansaugeinrichtung in Abhängigkeit von Kenngrößen der Bogen ansteuert, insbesondere durch die Regelung der Drehzahl des Gebläses der Luftansaugeinrichtung. Durch eine Regelung der Drehzahl des Gebläses der Luftansaugeinrichtung kann ebenfalls Einfluss auf die Luftzufuhr im Bereich der Quernuten genommen werden. Besonders vorteilhaft steuert die elektronische Steuerung zudem den Öffnungszustand der Drosselklappe und / oder der Bypassklappe. Dadurch stehen der Steuerung drei unterschiedliche Steuerungsmechanismen zur Verfügung, die in Kombination die gewünschte Abdeckung des gesamten erforderlichen Bereiches unterschiedlicher Bogen ermöglichen.

**[0014]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindersichen Vorrichtung ist in der elektronische Steuerung eine Steuerungsvorschrift für die Steuerung der übrigen Steuerungsmittel hinterlegt, wobei die Steuerungsvorschrift insbesondere auf empirischen Daten beruht. Vorteilhafterweise weist die Steuerung einen Speicher auf, in dem diese Steuerungsvorschrift abgelegt ist. Dabei kann es sich entweder um eine Nachschlagetabelle handeln oder um einen Algorithmus, der aus verschiedenen Parametern die optimale Luftzufuhr für einen entsprechenden Bogen ermittelt, oder eine andere, dem Fachmann bekannte, Steuerungsvorschrift. Dadurch werden dem Bediener möglicherweise umständliche und zeitraubende Einstellungen bei einem Wechsel von Produkten erleichtert. Außerdem kann die Steuerungsvorschrift selbstlernend ausgestaltet sein.

**[0015]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieser erfinderischen Vorrichtung steuert die Steuerungsvorschrift anhand von an der elektronischen Steuerung eingebbaren Werten bezüglich Grammatik und Format der Bogen die übrigen Steuerungsmittel. Vorteilhafterweise sind dies die einzigen erforderlichen Werte, die ein Bediener an einer Bedienerschnittstelle in die Steuerung eingibt, um der Steuerungsvorschrift zu erlauben, die ideale Luftzufuhr im Bereich der Quernuten zu bestimmen. Dadurch wird die Bedienung der Vorrichtung besonders einfach, insbesondere, da gerade diese Parameter typischerweise immer bekannt sind. Es kann auch vorgesehen sein, dass für Parameterpaarungen feste Steuerungsvorschriften bereits in der Steuerung abgelegt und /oder ablegbar sind, um diese bequem bei erneutem Auftreten der Parameterpaarungen wiederzuverwenden, was die Eingabe der Parameter sogar noch weiter beschleunigen kann. Alternativ oder zusätzlich können auch Sensoren vorgesehen sein, die einige oder alle dieser Parameter bestimmen.

**[0016]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieser erfinderischen Vorrichtung berücksichtigt die Steuerungsvorschrift zusätzlich wenigstens einen der folgenden Parameter zur Steuerung der übrigen Steuerungsmittel: statische Aufladung des Bogens, Zustand der Druckfarbe, Rauigkeit der Bogenoberfläche, Menge eines Puders aus dem Druckprozess, Bogenbreite, Faserrichtung wie Breitbahn und Schmalbahn des Bogens, Bogengeschwindigkeit, Abstand von Bogen zu Bogen, Sauglänge des Saugrades am Anleger. Dadurch kann eine weitere Verbesserung der Einstellung zur Erzielung einer idealen Luftzufuhr im Bereich der Quernuten erzielt werden. Auch hier kann es vorgesehen sein, bestimmte, z.B. wiederkehrende Parameterpaarungen in der Steuerung ablegbar zu machen, etwa in einem Speicher.

**[0017]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieser erfinderischen Vorrichtung liegt die Oberseite des Führungskanals im Wesentlichen auf gleicher Höhe mit der Oberseite des Förderbandes. Dadurch liegt der Bogen glatt auf dem Förderband auf und Beschädigungen des Bogens werden vermieden.

**[0018]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieser erfinderischen Vorrichtung verbreitert sich der Saugluftkanal hinter den Quernuten soweit, dass er dadurch einen möglichst geringen Strömungswiderstand aufweist. Dadurch strömt die Luft möglichst verlustarm durch die Vorrichtung, wodurch die Leistungsaufnahme der Vorrichtung reduziert werden kann und die Vorgänge im Bereich der Quernuten besser kontrollierbar sind.

**[0019]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieser erfinderischen Vorrichtung ist die Luftansaugeinrichtung einschließlich des Gebläses zum Zweck einer Formateinstellung verfahrbar.

**[0020]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieser erfinderischen Vorrichtung handelt es sich bei dem Förderband um einen Zahnriemen, wobei der

Zahnriemen insbesondere oben abgerundete Zähne aufweist.

**[0021]** Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen näher beschrieben. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Ansicht der Luftansaugeinrichtung im Schnitt;

Fig. 2 das Förderband im Schnitt;

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht von einem Detail der Luftansaugeinrichtung im Schnitt, im Bereich der Quernuten des Förderbandes;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Luftansaugeinrichtung;

Fig. 5 eine Draufsicht der Luftansaugeinrichtung mit einlaufenden Bogen.

**[0022]** Die Luftansaugeinrichtung 100 weist einen Luftkanal 20 auf, der derart ist, dass vom Gebläse 25 über die erste Saugkammer 26, die Ansaugstutzen 29 und die zweite Saugkammer 27 Luft (angedeutet durch die Pfeile mit den Bezugszeichen 5 und 10) durch die Quernuten 23 des Zahnriemens 40 gesaugt wird (Fig. 1 bis 3).

Wenn der Zahnriemen 40 nach oben hin offen ist, d.h. wenn kein Bogen 1, 2, 3 aufliegt, wird die Luft aus der Umgebung direkt am Absaugschlitz 30 angesaugt.

**[0023]** Sobald ein Bogen 1, 2, 3 auf dem Zahnriemen 40 aufliegt, nimmt die Luft im vom Bogen 1, 2, 3 abgedeckten Bereich den Weg wie in Fig. 3 dargestellt: durch den Drosselspalt 21, den Spalt 22 zwischen Abdeckblech 24 und Träger, durch den Zahnriemen 40 in die erste Saugkammer 26 und weiter zum Gebläse 25. Dadurch, dass die Luftzufuhr aus der Umgebung durch den Drosselspalt 21 und den relativ schmalen Spalt 22 zwischen Abdeckblech 24 und Träger behindert wird, wird mehr Luft abgesaugt, als nachströmen kann. Aufgrund dessen entsteht u.a. in den Quernuten 23, die vom Bogen 1, 2, 3 abgedeckt sind, ein Unterdruck  $P_{\text{Saug}}$  nach der Gleichung:  $P_{\text{Saug}} = P_0 - \rho/2 \cdot U^2 - P_V$ . Wobei  $P_0$  der Umgebungsdruck ist,  $\rho$  die Dichte der Luft,  $U$  die Strömungsgeschwindigkeit der Luft und  $P_V$  der Unterdruck, der sich aus den Strömungsverlusten ergibt. D. h. der Luftdruck in den Quernuten 23 ist geringer als der Umgebungsdruck  $P_0$ . Dieser Druckunterschied bewirkt eine Kraft  $F_P = (P_0 - P_{\text{Saug}}) \cdot A$ , die den Bogen 1, 2, 3 von oben gegen den Zahnriemen 40 drückt.  $A$  ist hier die Gesamtfläche der Quernuten 23 unter dem abdeckenden Bogen 1, 2, 3. Diese Andruckkraft  $F_P$  zusammen mit dem Reibbeiwert zwischen Bogen 1, 2, 3 und Zahnriemen 40 erlaubt es, den Bogen 1, 2, 3 mit dem Zahnriemen 40 zu transportieren.

Der Unterdruck der sich in den Quernuten 23 des Zahnriemens 40 einstellt und somit die Andruckkraft  $F_P$  be-

stimmt, hängt nun in erster Linie von der Leistung des Gebläses 25 ab und dem Druckverlust  $P_V$ , der in diesem Fall in erster Linie durch die Breite des Drosselspalts 21 bestimmt wird. Hinzu kommt noch ein kleiner Beitrag zum Unterdruck durch den dynamischen Anteil  $\rho/2 \cdot U^2$ .

**[0024]** Der Luftkanal 20 ist so ausgelegt, dass die Luft nach Durchströmen der Quernuten 23 des Zahnriemens 40 möglichst verlustarm strömen kann. Dieses wird dadurch erreicht, dass die Ansaugstutzen 29 einen möglichst großen Innendurchmesser haben und ebenso die Saugkammern 26, 27. Begrenzt werden die Durchmesser durch die vorhandenen Bauräume.

**[0025]** Um mit einem einzigen Gebläse 25 die notwendigen hohen Unterdrücke für schwere Grammaturen und Querformate erzeugen zu können aber dennoch bei ausreichend sicherer Drehzahl auch sehr kleine Unterdrücke für Dünndruckpapier zu erzielen, kann eine Bypassöffnung 28 geöffnet werden. Diese Bypassöffnung 28 bewirkt bei Bewegung der Bypassdrossel 32 in der mit dem Doppelfeul P3 gekennzeichneten Richtung, dass das Gebläse 25 trotz hoher Drehzahlen nur wenig Luft aus dem Bereich des Zahnriemens 40 absaugt und den Grossteil der Luft direkt durch die Bypassöffnung 28 ansaugt, je nach Größe der noch unverdeckten Bypassöffnung 28.

**[0026]** In der Regel ist es ausreichend, wenn über die gesamte Länge des Zahnriemens 40 ein gleichmäßiger Unterdruck in den Quernuten 23 des Zahnriemens 40 entsteht. Die vorliegende Konstruktion gibt aber auch die Möglichkeit, den Luftkanal 20 in drei Bereiche unterteilen zu können, in denen sich die Unterdrücke unterschiedlich einstellen. Das erreicht man dadurch, dass die Querschnitte der Ansaugstutzen 29 an geeigneter Stelle z. B. durch nicht gezeigte Drosselbleche verändert werden. Eine andere Unterteilung in zwei oder mehr Bereiche ist ebenfalls denkbar.

**[0027]** Wie in Fig. 2 zu sehen ist, weist der Zahnriemen 40 Zähne 42 mit abgerundeter Oberfläche 44 auf. Durch die derartig gestaltete Oberfläche 44 der Zähne 42 wird die Auflagefläche des Bogens 1, 2, 3 auf dem Zahnriemen 40 reduziert, und entsprechend die Fläche, über der der Unterdruck am Bogen 1, 2, 3 angreift, vergrößert. Gleichzeitig ist auch der Kontakt mit dem Bogen durch die Rundungen schonender, als dies bei scharfkantigen Ecken der Fall wäre.

Die sich in der mit dem Pfeil P2 gekennzeichneten Richtung drehende Zahnriemenscheibe 45 (vergleiche Fig. 4) treibt den Zahnriemen 40 an, so dass sich eine Laufrichtung der Bogen 1, 2, 3 von einem nicht gezeigten vorgelagerten Anleger hin zu einem nachgelagerten, nicht gezeigten Falzwerk ergibt. Der Zahnriemen 40 wird durch Umlenkrollen 46, 47, die Spannrolle 48 und die Zahnriemen-Nut im Träger geführt. Die Zahnriemen-Nut ist derart beschaffen, dass die Zähne oben gerade mit der Auflagefläche abschließen. Ist die Luftsauganlage 100 in Betrieb, übernimmt der unterdruckbeaufschlagte Zahnriemen 40 den Bogen 1, 2, 3 vom Anleger und übergibt ihn nach durchlaufen der

Ausrichtstrecke an das Falzwerk.

**[0028]** In Fig. 5 sind eine Mehrzahl von Bogen 1, 2, 3 gezeigt, die durch das Lineal 50 seitlich ausgerichtet werden. Zunächst haben die Bogen 1, 2, 3 eine Bewegungsrichtung, die mit dem Pfeil P4 gekennzeichnet ist, und die mit der Richtung des Zahnriemens 40 übereinstimmt. Dadurch dass das Lineal 50 im rechten Winkel zum folgenden Falzwerk steht und der Zahnriemen 40 in einem Winkel zum Lineal 50 geführt ist, bewegt sich der Bogen 1, 2, 3 geradlinig auf das Lineal 50 zu. Sobald der Bogen 1, 2, 3 das Lineal 50 berührt, gibt es eine Relativbewegung zwischen dem Bogen 1, 2, 3 und dem Zahnriemen 40 senkrecht zum Bogenlauf. Dadurch richtet sich der Bogen 1, 2, 3 am Lineal 50 aus und wird somit ausgerichtet an das Falzwerk in einer Bewegungsrichtung, die nun parallel zu dem Lineal 50 verläuft und mit Pfeil P5 in Fig. 5 gekennzeichnet ist, übergeben.

**[0029]** Entscheidend ist es bei diesem Ausrichtvorgang, dass der Bogen 1, 2, 3 flach bleibt, sich also zwischen Zahnriemen 40 und Lineal 50 keine Wölbung des Bogens 1, 2, 3 bildet und dass der Bogen 1, 2, 3 aber auch stark genug vom Zahnriemen 40 gehalten wird, so dass er nicht nach hinten (zum Anleger hin) abkippt. Der Bogen wölbt sich zwischen Lineal 50 und Zahnriemen 40 auf, wenn der Unterdruck unter dem Bogen 1, 2, 3 zu groß ist. Der Bogen 1, 2, 3 kippt weg, wenn der Unterdruck unter dem Bogen 1, 2, 3 zu gering ist. Daher ist es für eine saubere Ausrichtung des Bogens 1, 2, 3 entscheidend, dass der Unterdruck im Bereich der Quernuten 23 genau geregelt ist.

**[0030]** Die Steuerungsmittel Drosselklappe 31 und Bypassdrossel 32 werden von einer Steuerung 33 gesteuert. Diese Steuerung 33 regelt zudem die Drehzahl des Gebläses 25. Die Steuergrößen hierzu werden von der Steuerung 33 über Nachschlagetabellen für unterschiedliche Parameter nachgesehen oder durch einen geeigneten Algorithmus auf Grund der unterschiedlichen Parameter berechnet oder auf andere, vergleichbare, dem Fachmann bekannte Methoden ermittelt. Bei den Parametern handelt es sich insbesondere um die Grammaturn des Bogens 1, 2, 3, die Breite des Bogens 1, 2, 3, die statische Aufladung des Bogen 1, 2, 3, der Zustand der Druckfarbe, die Rauigkeit der Bogenoberfläche, die Menge des Puders aus dem Druckprozess, die Faserrichtung wie Breitbahn und Schmalbahn des Bogens 1, 2, 3, die Bogengeschwindigkeit, der Abstand von Bogen 1, 2, 3 zu Bogen 1, 2, 3 und die Sauglänge die durch das Saugrad am Bogen erzeugt wird, wobei diese Liste nicht abschließend ist.

**[0031]** Zu einer geeigneten Ansteuerung der Luftsauganlage 100, was in diesem Fall die Ansteuerung des Gebläses 25 mit einschließt, gehört, dass der Bediener einen möglichst geringen Einstellaufwand hat und die einzustellenden Werte ohne Weiteres ermittelt werden können, also z. B. nicht auf Erfahrungswerten beruhen. Im Hinblick auf die Automatisierung von Falzmaschinen, sind daher die Einstellungen automatisiert,

lassen sich abspeichern und können bei einem Wiederholauftrag wieder abgerufen werden. All dieses trifft übrigens auf die sonst eingesetzten Kugelleisten nicht zu.

**[0032]** Idealerweise werden dabei von dem Bediener nur eine geringe Anzahl besonders einflussreicher Parameter abgefragt, etwa die Grammatik der Bogen 1, 2, 3 und die Bogenbreite. Andererseits sind die Steuerungsmittel derart ausgestaltet, dass auch ein manueller Eingriff in die Steuerung möglich ist, also etwa das manuelle Öffnen oder Schließen der Drosselklappe 31 oder Bypassdrossel 32, um auch die weniger wichtigen Parameter von Hand mit einbeziehen zu können.

**[0033]** Der Unterdruck wird in der vorliegenden Konstruktion über ein PWM-Signal (Pulsweitenmodulierung) gesteuert, das von einem Algorithmus aufgrund der Grammatik und der Bogenbreite generiert wird. Darüber hinaus kann das PWM-Signal des Gebläses manuell nachgesteuert werden. Diese Eingaben lassen sich speichern und können bei einem Wiederholauftrag wieder abgerufen werden. Dabei ist zu beachten, dass sich von Auftrag zu Auftrag die Umweltbedingungen des jeweiligen Betriebs geändert haben können, und somit das PWM-Signal evtl. manuell nochmals nachgesteuert werden muss.

Liste der Bezugszeichen

**[0034]**

1, 2, 3	Bogen
5	einströmende Luft
10	Luftstrom durch die Vorrichtung
20	Luftkanal
21	Drosselspalt
22	Spalt
23	Quernut
24	Abdeckblech
25	Gebläse
26	erste Saugkammer
27	zweite Saugkammer
28	Bypassöffnung
29	Ansaugstutzen
30	Absaugschlitz
31	Drosselklappe
32	Bypassdrossel
33	Steuerung
40	Zahnriemen
42	Zahn
44	Zahnoberfläche
45	Zahnriemenscheibe
46	Umlenkrolle
47	Umlenkrolle
48	Spannrolle
50	Lineal
100	Luftansaugvorrichtung
P1	Transportrichtung der Bogen
P2	Drehrichtung der Zahnriemenscheibe

P3	Bewegungsrichtung der Bypassdrossel
P4	Bewegungsrichtung eines ausgerichteten Bogens
P5	Bewegungsrichtung eines unausgerichteten Bogens

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zum Fördern und gleichzeitigen Ausrichten von Bogen (1, 2, 3), mit einem Richtlineal (50) und mit mindestens einem in Bogenlaufrichtung leicht schräg zum Richtlineal (50) weisend angeordneten Förderband (40) und einer Luftansaugeinrichtung (100), wobei das Förderband (40) auf seiner den Bogen (1, 2, 3) tragenden Oberseite offene Quernuten (23) aufweist, und wobei das obere Trum des Förderbandes (40) in einem oben offenen Führungskanal läuft, und wobei die Quernuten (23) mit der Luftansaugeinrichtung (100) in Strömungsverbindung (20) stehen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Steuerungsmittel (31, 32, 33) vorgesehen sind, zur Steuerung der Luftzufuhr im Bereich der Quernuten (23).
2. Vorrichtung nach dem Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** es sich bei dem Steuerungsmittel (31, 32, 33) wenigstens um eine Drosselklappe (31) handelt, die im Ansaugbereich der Luftzufuhr die Luftzufuhr vor den Quernuten (23) steuert.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** es sich bei dem Steuerungsmittel (31, 32, 33) wenigstens um eine Bypassklappe (32) handelt, die eine Bypassöffnung (28) öffnet, durch den unter Umgehung des Bereichs der Quernuten (23) Umgebungsluft zu einem Gebläse (25) der Luftansaugeinrichtung (100) angesaugt wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** es sich bei dem Steuerungsmittel (31, 32, 33) wenigstens um eine elektronische Steuerung (33) handelt, die die Leistung der Luftansaugeinrichtung (100) in Abhängigkeit von Kenngrößen der Bogen (1, 2, 3) ansteuert, insbesondere durch die Regelung der Drehzahl eines Gebläses (25) der Luftansaugvorrichtung (100).
5. Vorrichtung nach dem Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die elektronische Steuerung (33) zudem den Öffnungszustand der Drosselklappe (31) und / oder der Bypassklappe (32) steuert.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in der elektronische Steuerung (33) eine Steuerungsvorschrift für die elektronische Steuerung (33) der übrigen Steuerungsmittel (31, 32, 33) hinterlegt ist, wobei die Steuerungsvorschrift insbesondere auf empirischen Daten beruht. 5
7. Vorrichtung nach dem Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,** 10  
**dass** die Steuerungsvorschrift anhand von an der elektronischen Steuerung (33) eingebbaren Werten bezüglich Grammatik und Breite der Bogen (1, 2, 3) die übrigen Steuerungsmittel (31, 32, 33) steuert. 15
8. Vorrichtung nach dem Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuerungsvorschrift zusätzlich wenigstens einen der folgenden Parameter zur Steuerung der übrigen Steuerungsmittel (31, 32, 33) berücksichtigt: statische Aufladung des Bogen (1, 2, 3), Zustand der Druckfarbe, Rauigkeit der Bogenoberfläche, Menge eines Puders aus dem Druckprozess, Faserrichtung wie Breitbahn und Schmalbahn des Bogens (1, 2, 3), Bogengeschwindigkeit, Abstand von Bogen (1, 2, 3) zu Bogen(1, 2, 3), Sauglänge eines Saugrades am Anleger. 20 25
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,** 30  
**dass** die Oberseite des Führungskanals im Wesentlichen auf gleicher Höhe mit der Oberseite des Förderbandes (40) liegt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 35  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Saugluftkanal (20) hinter den Quernuten (23) sich soweit verbreitert, dass er **dadurch** einen möglichst geringen Strömungswiderstand aufweist. 40
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Luftansaugeinrichtung (100) einschließlich des Gebläses (25) zum Zweck einer Formateinstellung verfahrbar ist. 45
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** es sich bei dem Förderband (40) um einen Zahnriemen (40) handelt, wobei der Zahnriemen (40) insbesondere oben abgerundete Zähne (42) aufweist. 50

55

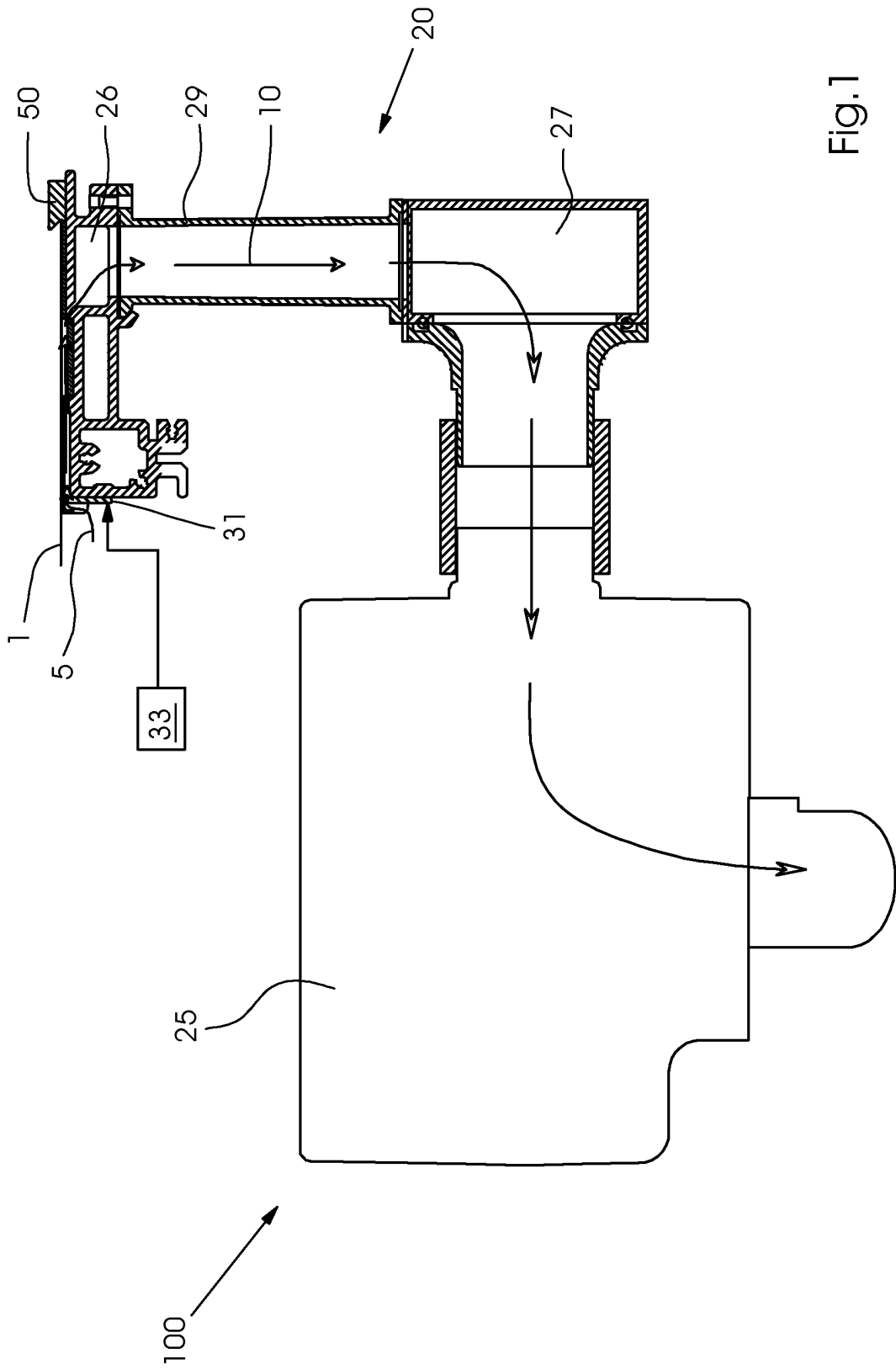
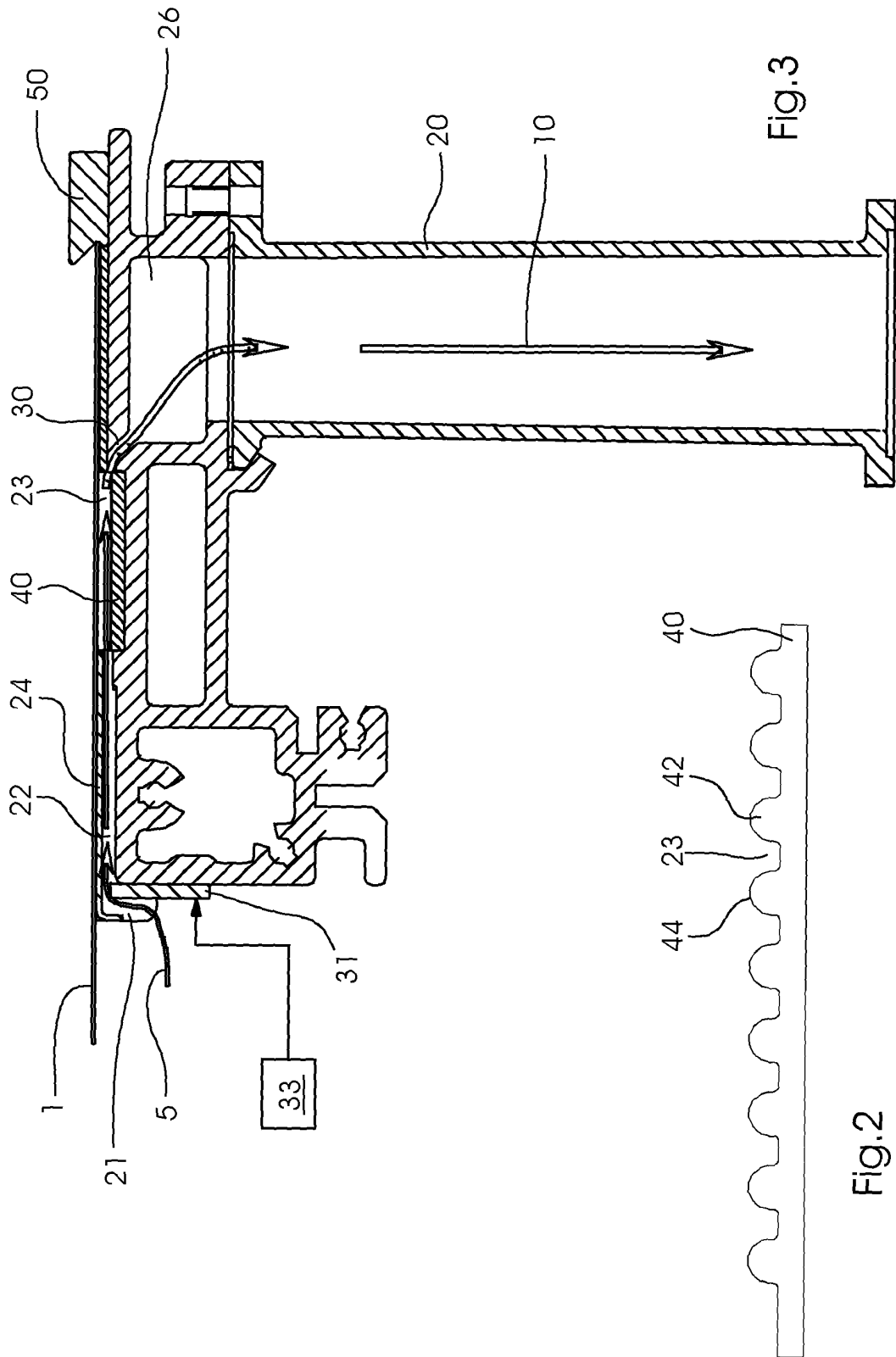


Fig.1





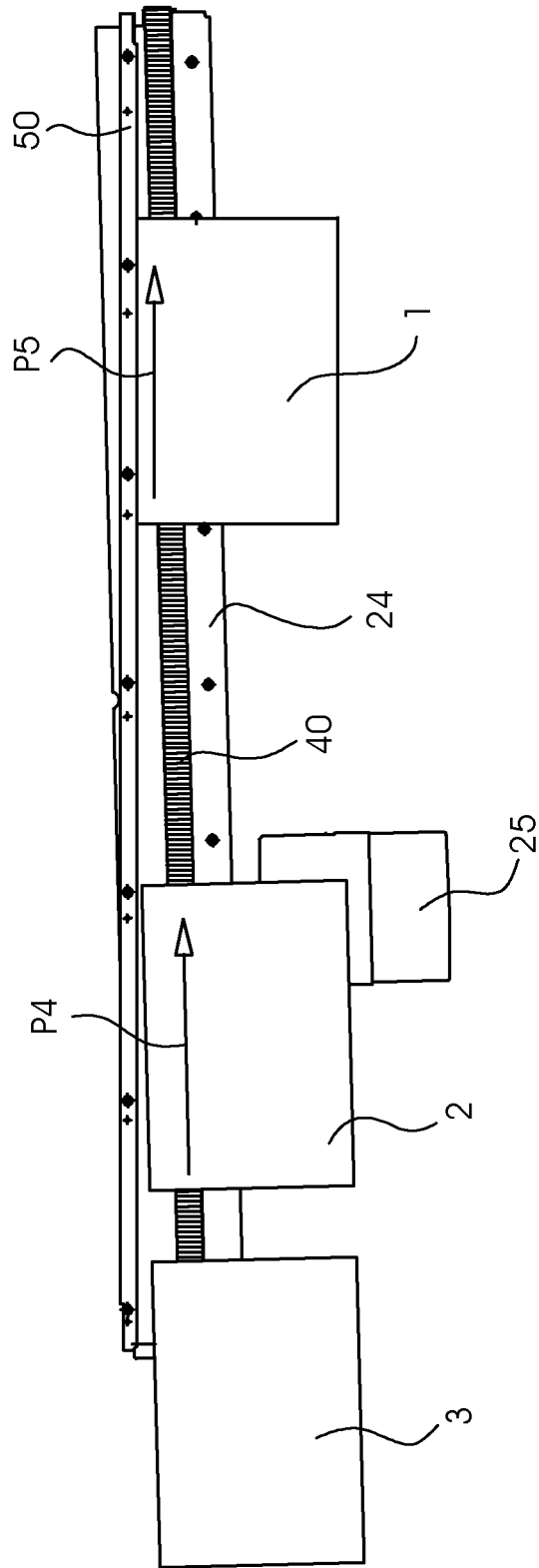


Fig.5