



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 415 882 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90810622.2

51 Int. Cl.⁵: **B41F 13/00**

22 Anmeldetag: 17.08.90

30 Priorität: 30.08.89 CH 3149/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.91 Patentblatt 91/10

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **DE LA RUE GIORI S.A.**
4, rue de la Paix
CH-1003 Lausanne(CH)

72 Erfinder: **Germann, Albrecht Josef**
Rothweg 35

W-8700 Würzburg(DE)

Erfinder: **Schaede, Johannes Georg**
Lortzingstrasse 1

W-8700 Würzburg(DE)

Erfinder: **Lapp, Joachim Alfred Heinz**
Mainstrasse 1

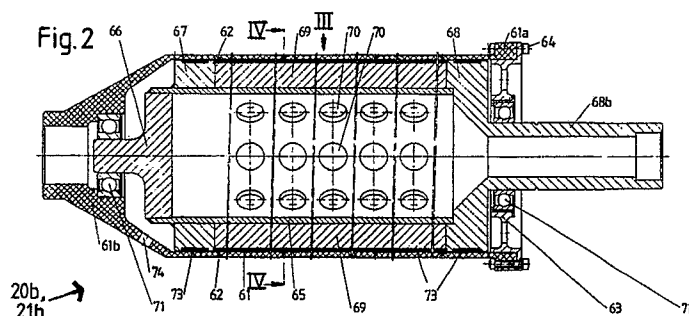
W-8702 Margetschöcheim(DE)

74 Vertreter: **Jörchel, Dietrich R.A. et al**
c/o BUGNION S.A. 10, route de Florissant
Case postale 375
CH-1211 Genève 12 Champel(CH)

54 **Zugwalzeneinheit für eine Rollendruckmaschine.**

57 Die Zugwalzeneinheit hat lediglich eine Saugwalze (20b, 21b) als Zugwalze, bei der ein ständig wirkender Saugeffekt längs desjenigen Umfangsabschnitts wirksam ist, der von der Papierbahn umschlungen wird, während der übrige Umfangsabschnitt keinem Saugeffekt unterliegt. Die Saugwalze hat einen festen, hohlen Walzenkern (65) und einen um diesen drehbaren Walzenmantel (61) aus mit Kunststoff imprägnierten Kohlenstoffasern mit über seinen Umfang verteilten Saugöffnungen (62). Der Walzenkern (65) ist an seiner einen Seite mit einem axialen Stutzen (68b) zur Befestigung am Maschinengestell und zum Anschluss an eine Unterdruckquelle, auf seiner anderen Seite mit einem Lagerzapfen (66) und auf seinem Durchlassöffnungen (70)

aufweisenden Umfang mit zwei radialen, im bestimmten Winkelabstand voneinander angeordneten Trennwänden (69) versehen, die zwischen sich eine Saugkammer einschliessen. Der Walzenmantel ist mit einem konischen Anschlussflansch (61b), der direkt auf der Läuferwelle des Antriebsmotors befestigt wird, auf dem Lagerzapfen (66) und mit seinem anderen Ende auf dem Stutzen (68b) gelagert, wobei die Spalte zwischen Walzenmantel und Trennwänden (69) näherungsweise luftdicht sind. Anstelle einer Saugwalze kann auch eine längs des erwähnten Umfangsabschnitts aussen mit Druckluft beaufschlagte Zugwalze vorgesehen sein, oder aber Saugluft- und Druckluffteffekt werden kombiniert.



ZUGWALZENEINHEIT FÜR EINE ROLLENDRUCKMASCHINE

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zugwalzeneinheit zum Transport einer Papierbahn in einer Rollendruckmaschine.

Bisher bekannte, in Rollendruckmaschinen verwendete Zugwalzeneinheiten, die zum Transportieren der Papierbahn dienen, bestehen jeweils aus zwei Walzen, nämlich einer angetriebenen Zugwalze und einer die Papierbahn gegen diese Zugwalze drückenden Anpresswalze. Da die Papierbahn beidseitig zwischen diesen beiden Walzen eingeklemmt wird, lassen sich diese Zugwalzeneinheiten im Anschluss an die Bedruckung der Papierbahn in einem Druckwerk nur dann verwenden, wenn dafür gesorgt wird, dass die frische Druckfarbe bereits hinreichend getrocknet ist, wenn die Papierbahn nach ihrer Bedruckung die Zugwalzeneinheit durchläuft.

Während die beim Offsetdruck verwendete Druckfarbe mit Hilfe ziemlich kurzer Trocknungsvorrichtungen getrocknet werden kann, so dass eine die Papierbahn ziehende Zugwalzeneinheit in einem diesem kurzen Trocknungsweg entsprechenden Abstand hinter dem Druckspalt vorgesehen werden kann, ist im Falle eines Stichtiefdrucks der Trocknungsweg wegen der wesentlich langsamer trocknenden Stichtiefdruckfarbe, die reliefartige Farbmuster bildet, so lang, dass bisher bekannte Zugwalzeneinheiten nur in sehr grossem Abstand hinter dem Druckspalt installiert werden können. Andernfalls würde nicht nur die mit der frischbedruckten Seite der Papierbahn in Berührung kommende Walze der Zugwalzeneinheit verschmutzt, sondern auch das frische Farbreief eingeebnet. Wegen dieses langen Trocknungsweges können insbesondere Rollentiefdruckmaschinen bisher nicht mit einem Papierbahntransport im Pilgerschritt betrieben werden, welcher Zugwalzeneinheiten in möglichst kleinem Abstand vor und hinter dem Druckspalt erfordert.

Ferner müssen beim Einbau bisher bekannter Zugwalzeneinheiten jeweils zwei Walzen mit ihren Lagern, relativ zueinander justiert, montiert werden, was den Material- und Arbeitsaufwand erhöht.

Während bei üblichen Rollendruckmaschinen mit kontinuierlichem Papierbahntransport, bei welchem im allgemeinen keine grösseren Beschleunigungen bzw. keine raschen Geschwindigkeitsänderungen auftreten, die bekannten Zugwalzeneinheiten im wesentlichen die vorstehend erwähnten Nachteile mit sich bringen, treten bei Rollendruckmaschinen mit im Pilgerschritt steuerbarem Papierbahntransport, ausser dem erwähnten Problem beim Stichtiefdruck, noch weitere Probleme auf, die mit den sehr raschen Geschwindigkeitsänderungen beim Papierbahntransport zusammenhängen. Eine

solche Rollendruckmaschine, die mit üblichen Zugwalzeneinheiten der vorstehend beschriebenen Art arbeitet, ist aus der DE-C 31 35 696 bekannt und dient dazu, eine Papierbahn mit veränderbaren, aneinander anschliessenden Formaten zu bedrucken. Zu diesem Zwecke sind vor dem Druckspalt des Druckwerks eine erste und eine zweite Zugwalzeneinheit und dazwischen ein erster Papierbahnspeicher und nach dem Druckspalt eine dritte und eine vierte Zugwalzeneinheit und dazwischen ein zweiter Papierbahnspeicher vorgesehen; die ersten und vierten Zugwalzeneinheiten werden kontinuierlich zum gleichförmigen Bewegen der Papierbahn angetrieben, während die zweiten und dritten Zugwalzeneinheiten zum Vorwärts- und Rückwärtsbewegen der Papierbahn durch je einen geregelten, elektromotorischen Antrieb gesteuert werden. Alle zugwalzeneinheiten bestehen jeweils aus einer Zugwalze und einer die Papierbahn gegen diese drückenden Anpresswalze.

Bei diesen im sogenannten Pilgerschrittbetrieb oder Stop-and-Go-Betrieb arbeitenden Rollendruckmaschinen wird die Papierbahn von den beiden den Druckspalt bildenden Zylindern, das sind im Falle einer im Offsetdruck arbeitenden Schön- und Widerdruckmaschine die beiden Gummizylinder, transportiert, solange diese sektorförmig ausgebildeten Zylinder während der Bedruckung auf die Papierbahn einwirken. Die vor- und nachgeschalteten Zugwalzeneinheiten werden hierbei so gesteuert, dass sie eine bestimmte Papierbahnspannung erzeugen. Wenn dagegen die Zylindergruben dieser beiden Zylinder den Druckspalt durchlaufen, transportieren die erwähnten zweiten und dritten gesteuerten Zugwalzeneinheiten die Papierbahn derart, dass diese innerhalb von Sekundenbruchteilen bis zum Stillstand abgebremst, dann um eine vorgegebene Strecke rückwärts bewegt, dann erneut bis zum Stillstand abgebremst und wieder in Vorwärtsrichtung bis zur normalen Betriebsgeschwindigkeit beschleunigt wird.

Zur Durchführung dieser rasch erfolgenden Abbremsungen und Beschleunigungen sind die bekannten Zugwalzeneinheiten deshalb ungünstig, weil einerseits die Massen zweier Walzen rasch abgebremst und beschleunigt und andererseits beide Walzen mit sehr starker Kraft gegeneinandergespreßt werden müssen, um mit Sicherheit einen Schlupf der Papierbahn zu vermeiden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass bei raschen Geschwindigkeitsänderungen der gesteuerten Zugwalze die nicht angetriebene, frei drehbare Anpresswalze, welche durch die Papierbahn selber mitgenommen werden muss, starken Abbremsungen und Beschleunigungen nicht zu folgen vermag, und daher

einen Schlupf der Papierbahn zur Folge hat, was natürlich die einwandfreie Bedruckung und die korrekte Registerhaltigkeit beeinträchtigt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine ohne Anpresswalze arbeitende Zugwalzeneinheit zu schaffen, welche nur eine Seite der Papierbahn beaufschlagt, einen schlupffreien Transport der Papierbahn gewährleistet und es insbesondere erlaubt, der Papierbahn rasche definierte Geschwindigkeitsänderungen mit hohen Beschleunigungen zu erteilen, wie sie in Rollendruckmaschinen mit im Pilgerschritt steuerbarem Papierbahntransport wünschenswert sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorzugsweise ist die Zugwalze eine auf ihrem Umfang mit Saugöffnungen versehene hohle Saugwalze, die an eine geeignete Unterdruckquelle angeschlossen ist. Es lässt sich jedoch auch eine längs des von der Papierbahn umschlungenen Umfangsabschnitts von aussen mit Druckluft beaufschlagte Zugwalze verwenden, derart, dass die Papierbahn durch diese Druckluft gegen den Umfang der Zugwalze gedrückt wird. Vorteilhafterweise ist die Zugwalze dabei ebenfalls auf ihrem Umfang mit Öffnungen versehen, die in einen inneren, mit der Aussenluft in Verbindung stehenden Hohlraum münden. Auf diese Weise unterliegt die die Öffnungen abdeckende Innenseite der Papierbahn dem normalen Atmosphärendruck, während die Aussenseite der Papierbahn unter Ueberdruck steht. Ferner kann die Zugwalze nach der Erfindung so beschaffen sein, dass die auf die Papierbahn wirkende Anpresskraft durch eine Kombination von im Walzeninneren herrschenden Unterdruck und äusserem Ueberdruck erzeugt wird.

Saugwalzen sind bisher lediglich zum Transport von Einzelstücken, wie insbesondere Wertscheinen, bekannt, wie es beispielsweise in der EP-B-029268 beschrieben wird. Hierbei dient eine Saugwalze zum Aussondern markierter Wertscheine aus einer Folge von längs einer Förderbahn kontinuierlich transportierten, hintereinanderliegenden Wertscheinen, welche auf der Förderbahn durch eine Kette mit Stossfingern befördert werden. Wenn ein Wertschein ausgesondert werden soll, wird die Saugwalze an eine Unterdruckquelle angeschlossen und hebt daher diesen Wertschein von der Förderbahn ab, welcher auf dem Umfang der Saugwalze weitertransportiert, von dieser auf eine weitere Saugwalze befördert und schliesslich einem Magazin zugeführt wird. Beim Aussondern und beim Transport von Wertscheinen durch Saugwalzen treten praktisch nur radial zur Walze wirkende Kräfte auf, die lediglich ausreichen müssen, um einen Wertschein, der ja nur ein sehr leichtes Gewicht hat, am Walzenumfang zur Anlage zu brin-

gen. In tangentialer Richtung wirkende Zugkräfte, wie sie beim Transport einer endlosen Papierbahn in erheblichem Masse auftreten, spielen beim Wertscheintransport keine Rolle. Daher wurden bisher einfache Saugwalzen als Zugwalzen zum Papierbahntransport, für welchen eine hinreichend starke Einklemmung der Bahn zwischen zwei Walzen für notwendig erachtet wurde, nicht in Erwägung gezogen.

Da die Zugwalzeneinheit nach der Erfindung nur eine Zugwalze hat und die bisher erforderliche Anpresswalze entfällt, werden Konstruktion und Montage vereinfacht. Ausserdem macht das Fehlen der Anpresswalze das einseitige Bedrucken der Papierbahn in einem Stichtiefdruckwerk im Pilgerschrittbetrieb möglich, da unmittelbar hinter dem Druckspalt eine von der nicht bedruckten Papierbahnseite umschlungene Zugwalze nach der Erfindung installiert werden kann. Mit bisher bekannten Zug- und Anpresswalzen konnte der Stichtiefdruck nicht im Pilgerschrittbetrieb durchgeführt werden, weil das Trocknen der frisch bedruckten Papierbahn wegen der Länge des bei Stichtiefdruckfarbe erforderlichen Trocknungsweges vor der Zugwalzeneinheit nicht möglich ist.

Vorzugsweise hat die Zugwalze nach der Erfindung einen rotierenden Walzenmantel aus einem leichten Kunststoff, insbesondere aus mit Kunstharz imprägnierten Kohlenstoffasern, so dass die bewegten Massen besonders gering sind und nur ein kleines Trägheitsmoment haben, was bei einem im Pilgerschrittbetrieb gesteuerten Papierbahntransport ausserordentlich rasche Geschwindigkeitsänderungen in Bruchteilen von Sekunden zu erzielen erlaubt.

Die dabei für einen schlupffreien Transport erforderliche starke Haftung der Papierbahn auf dem Umfang der Zugwalze wird bei einem mit Öffnungen versehenen Walzenmantel vermutlich dadurch begünstigt, dass sich die Papierbahn unter der Saugwirkung bzw. der Druckluftwirkung ein wenig in die Öffnungen der Zugwalze hineinwölbt, wodurch eine mögliche Verschiebung der Papierbahn relativ zur Zugwalze auch bei starken Beschleunigungen mit grosser Sicherheit verhindert wird. Die für eine zuverlässige Haftung der Papierbahn nötigen Luftdruckunterschiede zwischen der Aussenseite der Papierbahn und deren die Öffnungen im Walzenmantel abdeckenden Innenseite liegen dabei, abhängig von der Papierart, bei 0,1 bis 0,8 bar.

Zweckmässige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen an drei Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen :

Figur 1 ein schematisch dargestelltes Rollendruckwerk, welches mit zwei Zugwalzeneinhei-

ten nach der Erfindung zum Papierbahntransport im Pilgerschrittbetrieb ausgerüstet ist, Figur 2 einen Axialschnitt durch eine erste Ausführungsform einer als Saugwalze ausgebildeten Zugwalze, gemäss der Linie II-II nach Figur 4, Figur 3 eine teilweise geschnittene Teilansicht in Richtung des Pfeils III nach Figur 2, Figur 4 einen Radialschnitt der Saugwalze gemäss der Linie IV-IV nach Figur 2, in vergrössertem Massstab, Figur 5 einen Schnitt durch den Saugwalzenmantel, Figur 6 einen Teil der in einer Ebene abgewickelten Oberfläche des Saugwalzenmantels mit der Verteilung der Saugöffnungen, Figur 7 einen vergrösserten Schnitt durch den Saugwalzenmantel an der Stelle VII nach Figur 5 zur Veranschaulichung der Form einer Saugöffnung, Figur 8 schematisch eine zweite Ausführungsform einer Zugwalze, Figur 9 einen Axialschnitt desselben, Figur 10 schematisch eine dritte Ausführungsform einer Zugwalze und Figur 11 einen Axialschnitt derselben.

Zunächst werden an Hand von Figur 1 der allgemeine Aufbau einer Rollendruckmaschine und die im Pilgerschritt arbeitende Transportvorrichtung für die Papierbahn und danach Beispiele von Zugwalzen beschrieben.

Bei der in Figur 1 dargestellten Rollendruckmaschine, welche von der zu bedruckenden Bahn P im Sinne der Pfeile durchlaufen wird, handelt es sich im betrachteten Beispiel um ein im Schön- und Widerdruck arbeitendes Mehrfarben-Offsetdruckwerk. Dieses Druckwerk hat zwei in einem Gestell 1 nebeneinander gelagerte, sich im Sinne der gekrümmten Pfeile drehende, zusammenwirkende Gummizylinder 2 und 3 mit je drei Sektoren, auf denen je ein Gummituch 2a bzw. 3a gespannt ist. Die Sektoren sind durch Zylindergruben 2b bzw. 3b getrennt, in denen die Mittel zum Spannen der Gummitücher untergebracht sind. Dieses Offsetdruckwerk ist also ähnlich wie eine Bogendruckmaschine ausgebildet.

Jeder Gummizylinder 2 und 3 arbeitet mit je vier, im Gestell 1 gelagerten Plattenzylindern 4 bzw. 5 zusammen, welche Offsetdruckplatten tragen und in unterschiedlichen Farben von entsprechenden Farbwerken 6 bzw. 7 eingefärbt werden. Im betrachteten Beispiel weist das oberste Farbwerk auf jeder Seite einen einfachen Farbkasten auf, während die übrigen drei Farbwerke auf jeder Seite mit einem Doppelfarbkasten ausgerüstet sind. Wie die in Figur 1 angedeuteten, jedem Farbwerk zugeordneten Feuchtwerte zeigen, handelt es sich im betrachteten Beispiel um eine Nassoffsetdruckmaschine, die alternativ auch als indirekte Hoch-

druckmaschine oder in Kombination beider Verfahren betrieben werden kann. Alle Farbwerke 6 auf der einen Seite sind in einem abfahrbaren Farbwerkgestell 8 und alle Farbwerke 7 auf der andern Seite in einem abfahrbaren Farbwerkgestell 9 angeordnet. Ausserdem sind am Umfang der Gummizylinder 2 und 3 automatische Gummituchwascheinrichtungen 10 und 11 installiert, die beim Druckbetrieb der Maschine von den Gummizylindern abgerückt sind. Oberhalb der Gummizylinder 2 und 3 ist eine Trocknungseinrichtung 12, 13 installiert, die mit UV-Strahlung arbeitet und durch welche die frisch bedruckte Bahn hindurchläuft.

Im folgenden wird die Transportvorrichtung, die zusammen mit dem Druckwerk in einem gemeinsamen Hauptgestell 14 untergebracht ist, beschrieben.

Die Bahn P wird von einer nicht dargestellten Vorratstrommel abgewickelt und gelangt über eine Bahnzuführungseinrichtung 15 und eine Wendetange 16 in eine erste Zugwalzenanordnung 17, bestehend aus einer Zugwalze 17a, die von der Bahn umschlungen wird, und einer Anpresswalze 17b, welche die Bahn gegen die Zugwalze drückt. Diese Zugwalzenanordnung 17 sowie die später erwähnte zugwalzenanordnung 23 werden gleichförmig angetrieben. Die Bahn P gelangt dann, von Umlenkwalzen 24 geführt, über eine Vorrichtung 18 zum seitlichen Ausrichten der Bahn in einen ersten Papierbahnspeicher 19, der im betrachteten Beispiel mit einer Vakuumkammer arbeitet. Ein derartiger Papierbahnspeicher ist bekannt und wird derart gesteuert, dass die Papierbahn P zwischen der Zugwalzenanordnung 17 und dem Eingang des Papierbahnspeichers 19 mit vorbestimmter Kraft straff gespannt und die Spannung dieses Abschnitts der Bahn auf einem vorgebbaren Wert konstant gehalten wird.

Am Ausgang des Papierbahnspeichers 19 durchläuft die Bahn eine Zugwalzeneinheit 20, welche zum Vorwärts- und Rückwärtsbewegen der Bahn individuell intermittierend gesteuert wird. Diese Zugwalzeneinheit 20 hat nur eine einzige, als Saugwalze ausgebildete und als Zugwalze 20b fungierende Walze, deren Aufbau später beschrieben wird und welche durch einen individuellen geregelten Antrieb 20a, in Form eines elektronisch gesteuerten Motors, gesteuert wird. Die aus dem Papierbahnspeicher 19 austretende Bahn umschlingt diese Zugwalze 20b von unten um ungefähr 180° und verläuft dann, von einer Umlenkwalze geführt, durch den von den beiden Gummizylindern 2 und 3 gebildeten Druckspalt, anschliessend durch die Trocknungsvorrichtung 12, 13 und umschlingt dann von oben eine zu einer zweiten Zugwalzeneinheit 21 gehörende Zugwalze 21b wiederum um ungefähr 180°. Diese in einem Gestellteil 14a über dem Hauptgestell 14 installierte Zugwalzeneinheit 21 ist

wie die Zugwalzeneinheit 20 aufgebaut, intermittierend zum Vorwärts- und Rückwärtsbewegen der Bahn steuerbar und wird wiederum von einem individuell geregelten Antrieb 21a, in Form eines elektronisch gesteuerten Motors, bewegt. Nach der Zugwalzeneinheit 21 durchquert die Bahn einen zweiten Papierbahnspeicher 22, der genauso aufgebaut und steuerbar ist wie der Papierbahnspeicher 19, und wird anschliessend über mehrere Umlenkwalzen 24 und eine weitere Zugwalzenanordnung 23 geführt, die genauso wie die Zugwalzenanordnung 17 aufgebaut ist und eine gleichförmig gesteuerte Zugwalze 23a und eine die Bahn gegen diese drückende Anpresswalze 23b aufweist. Am Ausgang 25 verlässt die Bahn das Druckwerk und wird weiteren Verarbeitungsstationen, z.B. einem weiteren Druckwerk und dann den Schneidestationen, zugeführt.

Die beschriebene Transportvorrichtung ist also derart ausgebildet, dass die Papierbahn von ihrer Vorrattstrommel bis zum ersten Papierbahnspeicher 19 sowie hinter dem zweiten Papierbahnspeicher 22 kontinuierlich bewegt wird, während der den Druckspalt des Druckwerkes passierende Abschnitt der Bahn zwischen den Papierbahnspeichern im sogenannten Pilgerschrittbetrieb in geregelter Weise hin- und herbewegt wird. Er sei kurz erläutert :

Solange die Gummütücher 2a und 3a der Gummizylinder 2 und 3 auf die Bahn P einwirken und diese bei der Bedruckung einklemmen, wird die Bahn von den beiden rotierenden Gummizylindern 2 und 3 und den Zugwalzeneinheiten 20 und 21 mit Druckspalt-Geschwindigkeit transportiert. Jedermal jedoch, wenn zwei Zylindergruben 2b und 3b einander gegenüberliegen und für eine entsprechend kurze Zeitspanne die Bahn freigeben, übernehmen die Zugwalzeneinheiten 20 und 21 dann allein den weiteren Transport der Bahn. Während dieser kurzen Phase wird die Papierbahn zwischen den beiden Gummizylindern 2 und 3 in Sekundenbruchteilen von der normalen Druckspaltgeschwindigkeit bis zum Stillstand abgebremst, dann in Rückwärtsrichtung beschleunigt, danach wiederum bis zum Stillstand abgebremst und schliesslich in Vorwärtsrichtung bis auf die Druckspaltgeschwindigkeit beschleunigt, woraufhin der weitere Transport wieder durch die beiden Gummizylinder 2 und 3 erfolgt, wenn die den erwähnten Zylindergruben folgenden Gummütücher der beiden Gummizylinder erneut beidseitig die Bahn für die folgende Bedruckung einklemmen. Dieser Pilgerschrittbetrieb wird so gesteuert, dass die auf die Papierbahn nacheinander übertragenen Druckbilder zwecks Einsparung von Papier im vorgegebenen engen Abstand aufeinanderfolgen, und erlaubt es in bekannter Weise, das Druckformat zu ändern, z.B. zwischen den in Transportrichtung gemessenen Rapportlängen 605 mm und 685 mm, ohne die Zylinder auszuwechseln

zu müssen. Es genügt, die Längen, um welche die Bahn während des Pilgerschrittbetriebs relativ zum Umfang der bewegten Gummizylinder 2 und 3 zurück- und vorbewegt wird, in geeigneter Weise abzustimmen und die Regelung der Antriebe 20a und 21a entsprechend zu programmieren.

Die Zugwalzeneinheiten 20, 21 dienen gleichzeitig zur Registerkorrektur, indem ihre Regelung als Funktion abgelesener Registermarken oder Druckmarken erfolgt, und zur Drucklängenkorrektur, indem während des Pilgerschrittbetriebs zwischen den Zugwalzen 20b und 21b eine entsprechende Papierbahndehnung durch Regelung der Bahnspannung eingestellt und aufrechterhalten wird, die die Drucklänge bestimmt.

Die Figuren 2 bis 7 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der als Saugwalze ausgebildeten Zugwalze 20b, 21b einer Zugwalzeneinheit 20, 21. Nach Figur 2 besteht der drehende Teil dieser Saugwalze aus einem Walzenmantel 61, der aus einem leichten carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK), nämlich aus mit Kunststoff imprägnierten Kohlenstoffasern, hergestellt ist und daher eine verhältnismässig geringe rotative Trägheit hat. Da die Saugwalze beim Pilgerschrittbetrieb rhythmisch in Bruchteilen von Sekunden wiederholt stark abgebremst und beschleunigt werden muss, ist ein möglichst geringes Trägheitsmoment des drehenden Teils wünschenswert. In Figur 5 ist der Walzenmantel 61 als Einzelteil dargestellt, er hat im typischen Falle eine axiale Gesamtlänge von ungefähr 100 cm und einen Durchmesser von ungefähr 15 cm. Die Darstellungen nach Figur 2 und 5 zeigen, wie die Unterbrechungen andeuten, die Saugwalze axial verkürzt.

Am einen Ende ist am Walzenmantel 61 ein äusserer Ringflansch 61a angeformt, und das andere Ende ist unter Bildung eines Anschlussflanschs 61b konisch verjüngt. Auf seinem Umfang ist der Walzenmantel 61 mit einer Vielzahl von Saugöffnungen 62 versehen, deren Verteilung später noch erläutert wird. Am Ringflansch 61a ist mittels Schrauben 64 ein Flanschteil 63, vorzugsweise aus Leichtmetall, befestigt.

Der Walzenmantel 61 ist um einen festen, hohlen Walzenkern 65, vorzugsweise aus Metall, drehbar. An dem dem Anschlussflansch 61b des Walzenmantels 61 zugewandten Ende ist am Walzenkern 65 ein metallischer Lagerzapfen 66 befestigt, dessen Basis das Innere des Walzenkerns 65 dicht verschliesst. Am Umfang des Walzenkerns 65 sind in einem bestimmten Winkelabstand voneinander, im betrachteten Beispiel im Winkelabstand von 180°, zwei radiale, vorzugsweise aus Metall bestehende Trennwände 69 befestigt, die zwischen sich eine Saugkammer 72 einschliessen, wie insbesondere in Figur 4 gezeigt. An beiden axialen Seiten der Trennwände 69 sind auf dem Umfang des

Walzenkerns 65 Ringwände 67 und 68 befestigt, die vorzugsweise ebenfalls aus Metall bestehen und welche die Saugkammer 72 an ihren axialen Seiten verschliessen. Die Ringwand 68 an dem dem Flanschteil 63 zugewandten Ende des Walzenkerns 65 ist axial durch einen herausragenden Stutzen 68b verlängert, der zur Befestigung des stationären Teils der Saugwalze am Maschinengestell und zum Anschluss an eine Unterdruckquelle dient. Innerhalb der Saugkammer 72 ist die Umfangswand des Walzenkerns 65 mit verhältnismässig grossen Durchlassöffnungen 70 versehen. Alle am Walzenkern 65 befestigten Teile 66, 67, 68, 69 sind im betrachteten Beispiel angeschweisst.

Wie in Figur 2 gezeigt, ist der Walzenmantel 61 an seinem einen Ende mit seinem Flanschteil 63 mittels eines im betrachteten Beispiel als Kugellager ausgebildeten Lagers 71' auf dem Stutzen 68b und an seinem anderen Ende mit seinem Anschlussflansch 61b mittels eines ebenfalls als Kugellager ausgebildeten Lagers 71 auf dem Lagerzapfen 66 des Walzenkerns 65 drehbar gelagert. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass die Spalte zwischen dem Innenumfang des Walzenmantels 61 und den radial äusseren Enden der Trennwände 69 sowie dem Aussenumfang der Ringwände 67 und 68 wenigstens näherungsweise gegen einen Luftdurchtritt abgedichtet sind. Das erfolgt im betrachteten Beispiel durch ein geeignetes Dichtungsmaterial 73, welches in achsenparallel verlaufende Vertiefungen 69a der radial äusseren Enden der Trennwände 69 und in ringförmige Vertiefungen 67a und 68a (Figur 3) auf dem Umfang der Ringwände 67 und 68 eingelegt ist. Bei diesem Dichtungsmaterial 73 kann es sich insbesondere beispielsweise um eine selbstklebende Bürste handeln. Die Anordnung kann jedoch auch so getroffen sein, dass zwischen dem Innenumfang des Walzenmantels 61 und den Trennwänden 69 sowie den Ringwänden 67 und 68 nur ein ganz geringer Spalt, ohne Einfügung irgendwelchen besonderen Dichtungsmaterials, vorgesehen ist. Derart schmale Spalte bieten einem Luftdurchtritt einen so hohen Widerstand, dass diese Spalte hinreichend dicht sind, um den erforderlichen Unterdruck innerhalb der Saugkammer 72 aufrechtzuerhalten.

Im montierten Zustand ist der Stutzen 68b ständig an eine Unterdruckquelle angeschlossen, so dass im Innern des Walzenkerns 65, mittels der Öffnungen 70, in der Saugkammer 72 und folglich an den jeweils in diese Saugkammer 72 mündenden Saugöffnungen 62 ein hinreichend starker Unterdruck aufrechterhalten wird, durch welchen die Papierbahn, welche die Saugwalze im Bereich der Saugkammer 72 um 180° umschlingt, gegen den Aussenumfang des Walzenmantels 61 gedrückt, das heisst durch starke Ansaugung gehalten wird. Der Druck im Walzeninneren sollte je

nach Papierart zwischen 0,9 und 0,2 bar betragen. Durch eine geeignete Oberflächenbehandlung des Walzenmantels 61, dessen Oberfläche vorzugsweise plasmabeschichtet ist, z.B. mit Nickel oder einem anderen Metall, wird diese Oberfläche schlagfest und abriebfest und mit einer gewissen Rauigkeit versehen; dadurch wird erreicht, dass selbst bei den im Pilgerschrittbetrieb auftretenden hohen Beschleunigungen der Saugwalze kein Schlupf zwischen dieser und der Papierbahn stattfindet, welche daher alle Bewegungen der Saugwalze mitmacht.

Um eine leichte und einwandfreie Ablösung der Papierbahn von der Saugwalze am Ende der Umschlingung, das heisst also am Ende der Saugkammer 72, zu erreichen, sind die Saugöffnungen 62 in einer bestimmten, in Figur 6 gezeigten Weise verteilt. In der Darstellung nach Figur 6, welche einen Teil des in einer Ebene abgewickelten Walzenmantels 61 zeigt, sind die Saugöffnungen 62 in parallel zueinander liegenden Zick-Zack-Linien angeordnet, das heisst auf dem Walzenmantel 61 jeweils längs Schraubenlinienabschnitten, die in Zickzackform verlaufen. Auf diese Weise sind benachbarte Saugöffnungen 62 jeweils winkelmässig und parallel zur Achsenrichtung versetzt zueinander angeordnet, wobei im betrachteten Beispiel die winkelmässige Versetzung jeweils 6° beträgt. In Umfangsrichtung gesehen sind aufeinanderfolgende Saugöffnungen um einen Winkel von 30° voneinander entfernt, und der Abstand benachbarter Saugöffnungen längs einer Mantellinie, also parallel zur Achse, beträgt im betrachteten Beispiel etwa 5 cm. Dadurch wird einerseits am Ende der Umschlingung eine sukzessive Abschaltung des Unterdrucks erreicht, so dass sich die Bahn problemlos von der Saugwalze löst, und andererseits ist eine gute Haftung der Bahn auf der Saugwalze im gesamten Umschlingungsbereich gewährleistet. Die Gestalt der Saugöffnungen 62 ist in der vergrösserten Darstellung nach Figur 7 gezeigt, wonach der innere Bereich dieser Saugöffnung aus einer zylindrischen Bohrung und der äussere Bereich aus einer konischen Erweiterung besteht.

Eine vollkommene Auswuchtung des Walzenmantels 61 wird zweckmässigerweise durch Anbringen entsprechend angeordneter und bemessener Bohrungen 74 in der konischen Wand des Anschlussflanschs 61b (Figur 2 und 5) und gegebenenfalls im Ringflansch 61a zwischen den zum Durchtritt für die Schrauben 64 dienenden Öffnungen erreicht. Falls solche Bohrungen nicht ausreichen, können zur Erzielung einer vollkommenen Auswuchtung auf der Gegenseite auch kleine Stifte eingeklebt werden.

Der Walzenmantel 61 wird mit seinem angeformten Anschlussflansch 61b direkt auf die Welle des Antriebsmotors aufgedrückt.

Die Figuren 8 und 9 zeigen schematisch eine Zugwalze 30, die längs des von der Papierbahn P umschlungenen Umfangsabschnitts mit Druckluft beaufschlagt wird. Die Zugwalze 30 hat einen rotierenden Walzenmantel 31, auf dessen Umfang verteilt Oeffnungen 32 angebracht sind und welcher ähnlich gestaltet und aufgebaut ist wie der Walzenmantel 61 beim ersten Ausführungsbeispiel. Auf der einen Seite bildet der Walzenmantel 31 einen konischen Flansch 33, mit welchem er drehfest auf der Welle 34 des betreffenden Antriebsmotors befestigt ist, welcher zu einem der geregelten Antriebe 20a oder 21a (Figur 1) gehört. Am anderen Ende des Walzenmantels 31, der wiederum vorzugsweise aus einem leichten Kunststoff besteht, ist ein Flanschteil 35 befestigt, welcher drehbar auf einem hohlen Stutzen 36 sitzt, der zur Befestigung der Anordnung am Maschinengestell dient und das Innere des Walzenmantels 31 mit der Aussenluft verbindet. Der Walzenkern der beim ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Zugwalze kann in diesem Falle entfallen.

Die Zugwalze 30 taucht mit einem Segment, welches durch den von der Papierbahn P umschlungenen Umfangsabschnitt bestimmt ist, im betrachteten Beispiel mit ihrer oberen Hälfte, in die offene Seite eines sonst geschlossenen Kastens 37 ein, welcher über einen Einlassstutzen 38 an eine durch einen Pfeil angedeutete Druckluftquelle 39 angeschlossen wird. Die Spalte zwischen den die Kastenöffnung begrenzenden Kanten und dem Umfang des Walzenmantels 31 sind nur gerade so gross bemessen, dass die Papierbahn P ungehindert an diesem Kasten 37 vorbeilaufen kann, jedoch der innerhalb des Kastens herrschende Ueberdruck nur unwesentlich durch diese Spalte entweicht. Durch die beschriebene Anordnung wird auf der Aussenseite der Papierbahn P im Bereich des Kastens 37 ein Ueberdruck erzeugt, der je nach Art und Qualität des Papiers zwischen 1,1 und 1,8 bar liegen sollte, während im Innern der Zugwalze 30 normaler Atmosphärendruck herrscht. Dieser Luftdruckunterschied reicht aus, um die Papierbahn auch bei starken Beschleunigungen der Zugwalze rutschfest auf dieser zu halten.

Die Figuren 10 und 11 zeigen schematisch ein drittes Ausführungsbeispiel einer Zugwalze nach der Erfindung, bei welcher Saugeffekt und äusserer Ueberdruck zum Anpressen der Papierbahn an die Zugwalze kombiniert sind. Im betrachteten Beispiel ist diese Zugwalze 30' als Saugwalze und genauso ausgebildet wie im ersten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 2 bis 7. Der mit Oeffnungen 62' versehene Walzenmantel 61' sitzt also mit seinem am einen Ende vorgesehenen, sich konisch verjüngenden Anschlussflansch 61b' drehfest auf der Welle 34 des betreffenden Antriebsmotors des Antriebs 20a oder 21a und ist am anderen Ende mit

seinem Flanschteil 63' drehbar auf dem hohlen axialen Stutzen 68b' gelagert, der wiederum zur Befestigung und gleichzeitig zum Anschluss an eine durch einen Pfeil angedeutete Saugluftquelle 40 dient. Im Innern der Zugwalze 30' ist, wie beim ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 4, eine Saugkammer 72' gebildet, die mit dem hohlen Stutzen 68b' in Verbindung steht. Ausserdem ist, wie beim zweiten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 8 und 9, ein äusserer Kasten 37 vorgesehen, über den gleichzeitig der Umfangsabschnitt des Walzenmantels 61', welcher der inneren Saugwirkung unterliegt, von aussen mit Druckluft beaufschlagt wird. Der auf diese Weise erzielte kombinierte Saugluft- und Drucklufteffekt gewährleistet eine besonders gute Haftung der Papierbahn auf der Zugwalze.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern lässt hinsichtlich der Ausbildung der Zugwalze mannigfache Varianten zu. So kann beispielsweise beim zweiten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 8 und 9 gegebenenfalls auf die Löcher im Walzenmantel verzichtet werden. Auch lässt sich natürlich die Zugwalze in anderen Druckwerken mit kontinuierlichem Papierbahntransport oder mit Papierbahntransport im Pilgerschrittbetrieb, insbesondere in Stichtiefdruckwerken, anwenden. Der von der Papierbahn umschlungene Umfangsabschnitt der Zugwalze kann allgemein zwischen 90° und näherungsweise 180° betragen.

Ansprüche

1. Zugwalzeneinheit zum Transport einer Papierbahn (P) in einer Rollendruckmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugwalzeneinheit (20, 21) eine einzige Zugwalze (20b, 21b; 30; 30') aufweist, die von der Papierbahn (P) längs eines bestimmten Umfangsabschnitts umschlungen wird, und dass Mittel zur Erzeugung eines Luftdruckeffekts längs dieses Umfangsabschnitts vorhanden sind, derart, dass die Papierbahn (P) auf diesem Umfangsabschnitt gegen die Oberfläche der Zugwalze gepresst wird, während der übrige Umfang dieser Zugwalze keinem solchen Effekt unterliegt.
2. Zugwalzeneinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der erwähnte Umfangsabschnitt der Zugwalze (20b, 21b; 30; 30') über einen Winkelbereich zwischen 90° und näherungsweise 180°, vorzugsweise über etwa 180°, erstreckt.
3. Zugwalzeneinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugwalze (20b, 21b; 30') eine Saugwalze mit über ihrem Umfang verteilten Oeffnungen (62, 62') ist und dass ein von dem erwähnten Umfangsabschnitt begrenzter innerer Sektor als feststehende Saugkammer (72) aus-

gebildet ist, die an eine Unterdruckquelle anschliessbar ist.

4. Zugwalzeneinheit nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erwähnte Umfangsabschnitt der Zugwalze (30) von aussen mit Druckluft beaufschlagt wird.

5. Zugwalzeneinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugwalze (30) mit einem von dem erwähnten Umfangsabschnitt begrenzten Segment in einen sonst geschlossenen Kasten (37) eintaucht, dessen Inneres an eine Druckluftquelle angeschlossen ist, und dass die Spalte zwischen den die Kastenöffnung begrenzenden Kanten und dem Umfang der Zugwalze nur gerade so gross bemessen sind, dass die die Zugwalze umschlingende Papierbahn ungehindert an diesem Kasten vorbei laufen kann.

6. Zugwalzeneinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugwalze aus einem festen, hohlen Walzenkern (65) und einem um diesen drehbaren Walzenmantel (61) aus leichtem Material mit über seinen Umfang verteilten Öffnungen (62) besteht, dass der Walzenkern (65) an seiner einen Seite mit einem axialen Stutzen (68b) zur Befestigung am Maschinengestell und zum Anschluss an eine Unterdruckquelle, auf seiner anderen Seite mit einem Lagerzapfen (66) und auf seinem Umfang mit zwei radialen, im bestimmten Winkelabstand voneinander angeordneten Trennwänden (69) versehen ist, die zwischen sich die Saugkammer (72) einschliessen, dass die Umfangswand des Walzenkerns (65) innerhalb der Saugkammer Durchlassöffnungen (70) aufweist, und dass der Walzenmantel (61) mittels Lagern (71, 71') am einen Ende auf dem Lagerzapfen (66) und am anderen Ende auf dem Stutzen (68b) drehbar gelagert ist, wobei die Spalte zwischen dem Innenumfang des Walzenmantels (61) und den radial äusseren Enden der Trennwände (69) wenigstens näherungsweise luftdicht sind.

7. Zugwalzeneinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf den beiden Enden des Walzenkerns (65) Ringwände (67,68) befestigt sind, welche die erwähnte Saugkammer (72) an beiden axialen Enden abschliessen, dass die Spalte zwischen dem Innenumfang des Walzenmantels (61) und dem Aussenumfang der Ringwände wenigstens näherungsweise luftdicht sind, wobei die stutzensseitig angeordnete Ringwand (68) vorzugsweise ein Teil mit dem Stutzen (68b) bildet, auf welchem ein am Walzenmantel (61) befestigter Flanschteil (63) mittels eines der Lager (71') gelagert ist, und dass das dem Stutzen (68b) abgewandte Ende des Walzenmantels (61), welches sich vorzugsweise konisch verjüngt, als Anschlussflansch (61b) zur Befestigung an der Läuferwelle des Antriebsmotors ausgebildet und mittels des anderen Lagers (71) auf dem erwähnten Lagerzapfen (66) gelagert ist.

8. Zugwalzeneinheit nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass in den erwähnten Spalten Dichtungsmaterial (73), insbesondere selbstklebende Bürsten, angeordnet ist oder dass die erwähnten Spalte so klein sind, dass sie ohne Dichtungsmaterial einen zur Aufrechterhaltung des gewünschten Unterdrucks in der Saugkammer (72) hinreichenden Luftwiderstand bilden.

9. Zugwalzeneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugwalze (61') eine auf ihrem Umfang mit Öffnungen (62') versehene, an eine Unterdruckquelle (40) anschliessbare Saugwalze ist und ausserdem längs des erwähnten Umfangsabschnitts von aussen mit Druckluft aus einer Druckluftquelle (39) beaufschlagt wird.

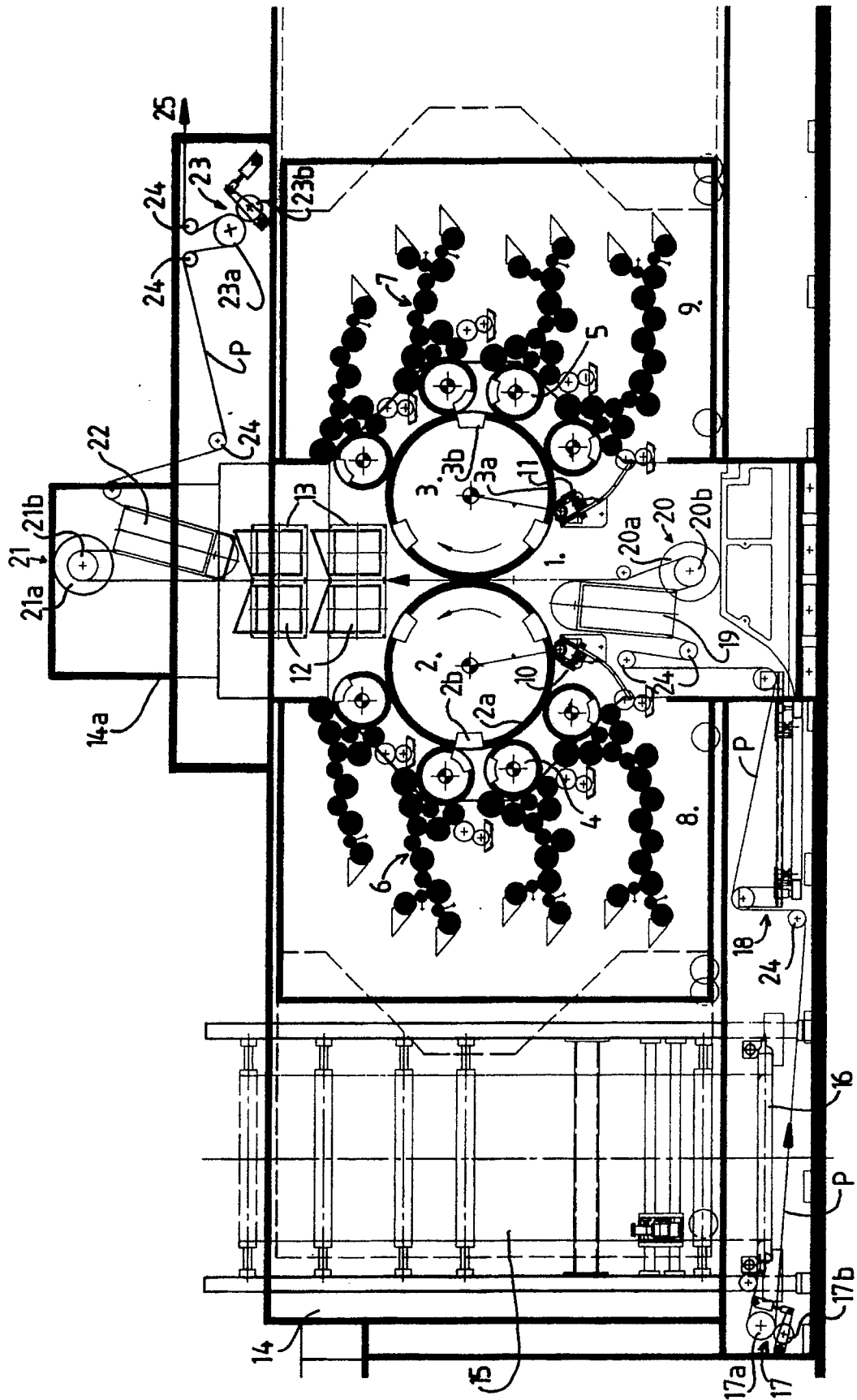
10. Zugwalzeneinheit nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugwalze (30) einen Walzenmantel (31) mit über seinem Umfang verteilten Öffnungen (32) aufweist, die in einen mit der Aussenluft in Verbindung stehenden Innenraum der Zugwalze münden, so dass ein Luftdruckunterschied zwischen der mit Druckluft beaufschlagten Aussenseite der die Zugwalze umschlingenden Papierbahn und deren die Öffnungen (32) abdeckenden Innenseite auftritt.

11. Zugwalzeneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzenmantel (31, 61, 61') der Zugwalze aus mit Kunststoff imprägnierten Kohlenstoffasern besteht, wobei vorzugsweise die Oberfläche des Walzenmantels (31, 61, 61') plasmabeschichtet ist, zum Beispiel mit Nickel.

12. Zugwalzeneinheit nach einem der Ansprüche 3 oder 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Öffnungen (32, 62, 62') im Walzenmantel (31, 61, 61') jeweils winkelmässig derart versetzt angeordnet sind, dass diese Öffnungen längs Schraubenlinienabschnitten verlaufen, die zickzackförmig sind.

13. Zugwalzeneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugwalze (20b, 21b; 30; 30') Bestandteil einer Rollendruckmaschine mit im Pilgerschrittbetrieb steuerbarem Papierbahntransport ist, wobei zum Vorwärts- und Rückwärtsbewegen der Papierbahn (P) vor dem Druckspalt ein Papierbahnspeicher (19) und eine nachgeschaltete Zugwalzeneinheit (20) und hinter dem Druckspalt eine Zugwalzeneinheit (21) mit einem nachgeschalteten Papierbahnspeicher (22) installiert sind und beide Zugwalzeneinheiten durch je einen geregelten Antrieb (20a, 21a) steuerbar sind.

Fig.1



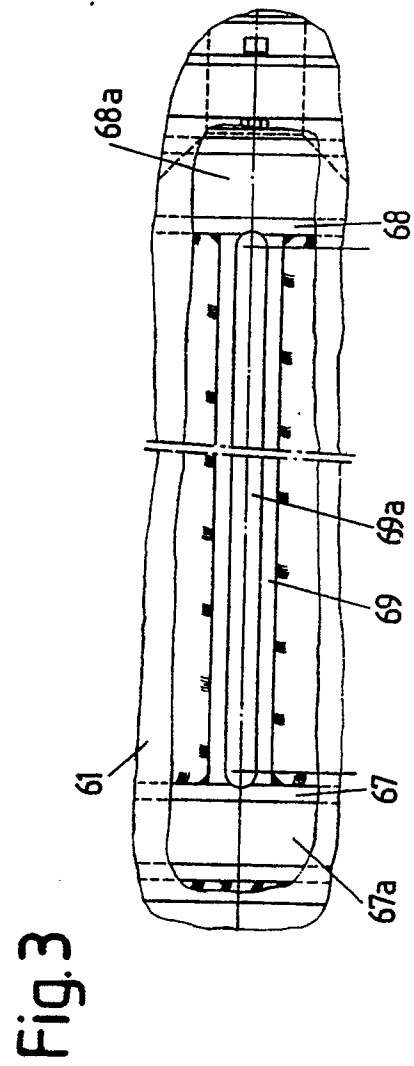
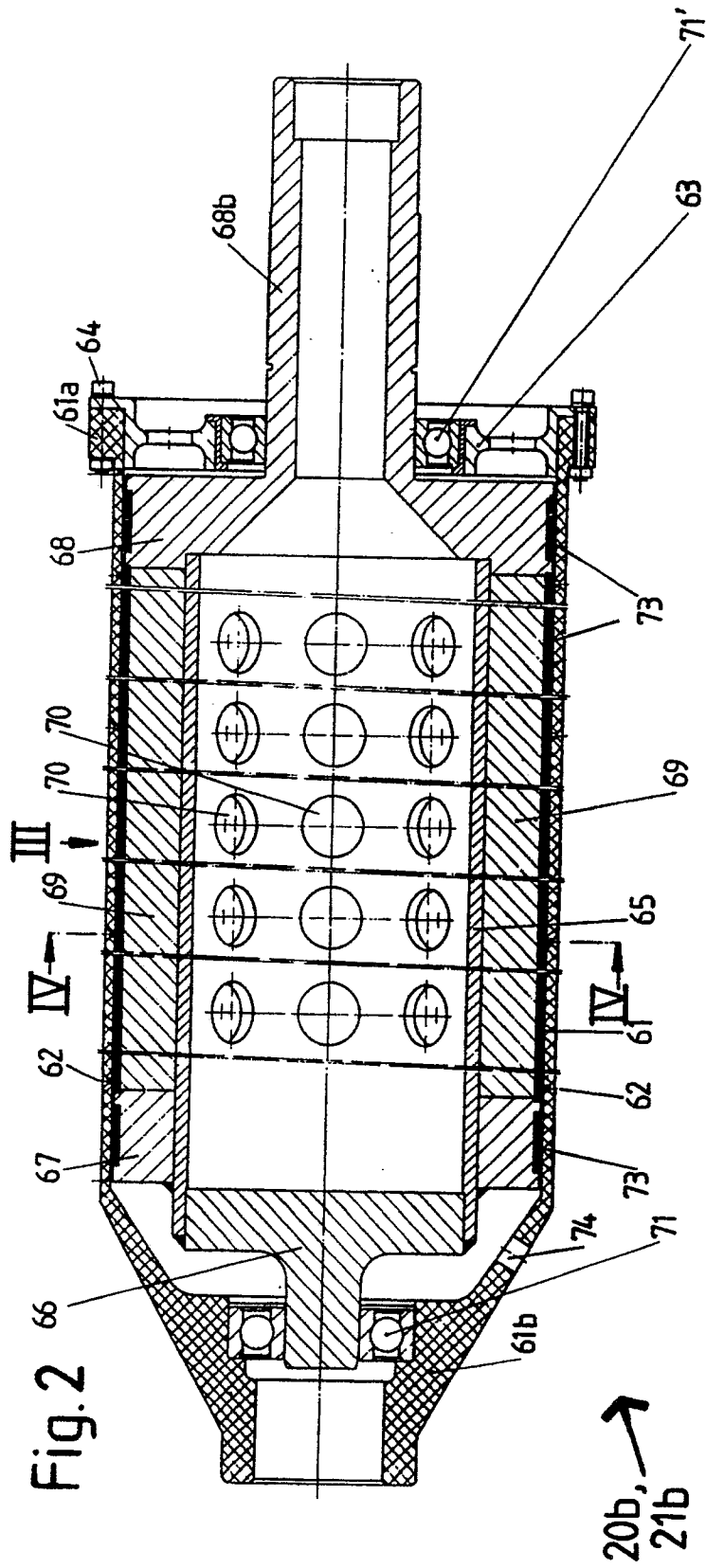


Fig.4

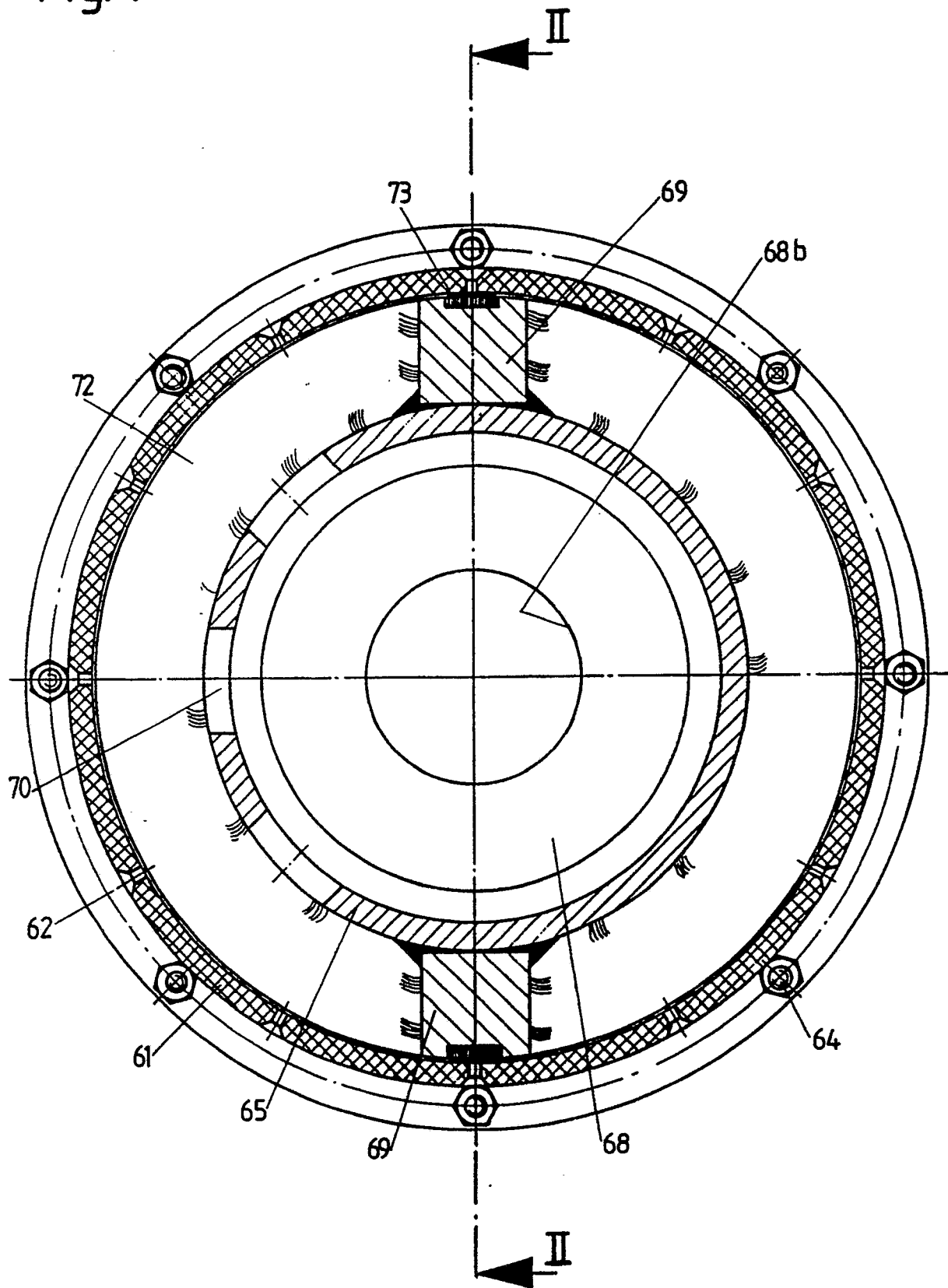


Fig.5

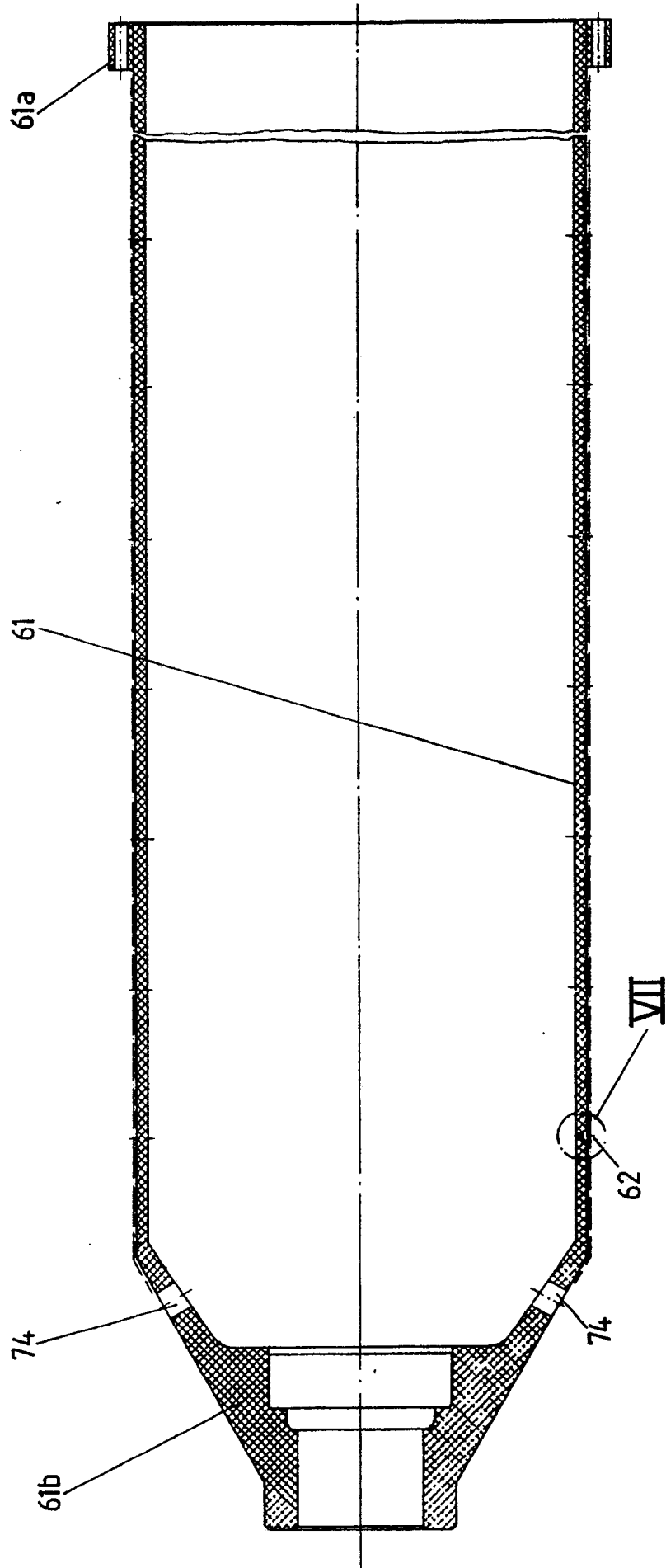


Fig. 6

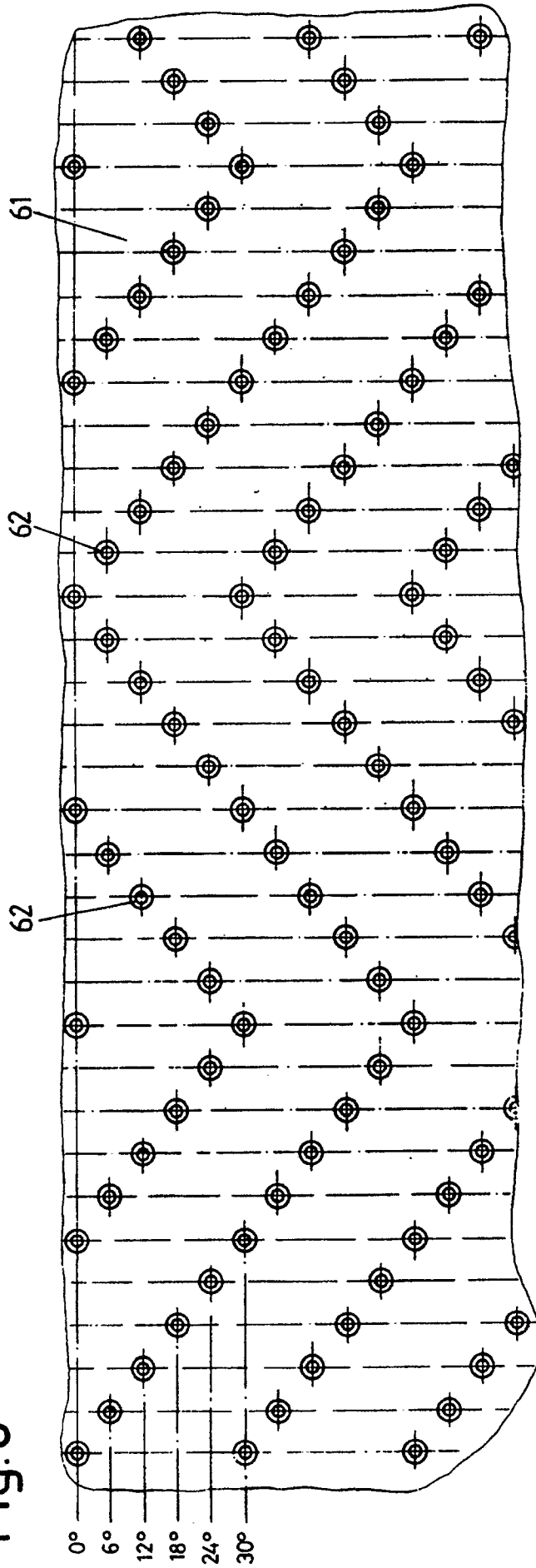
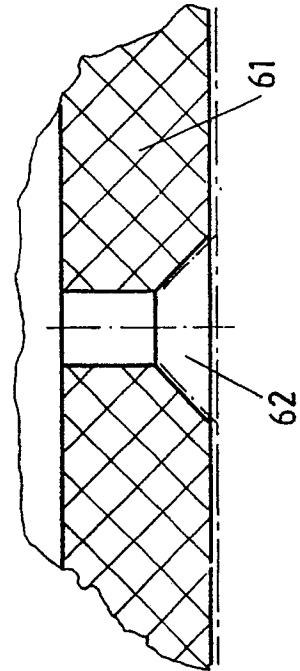


Fig. 7



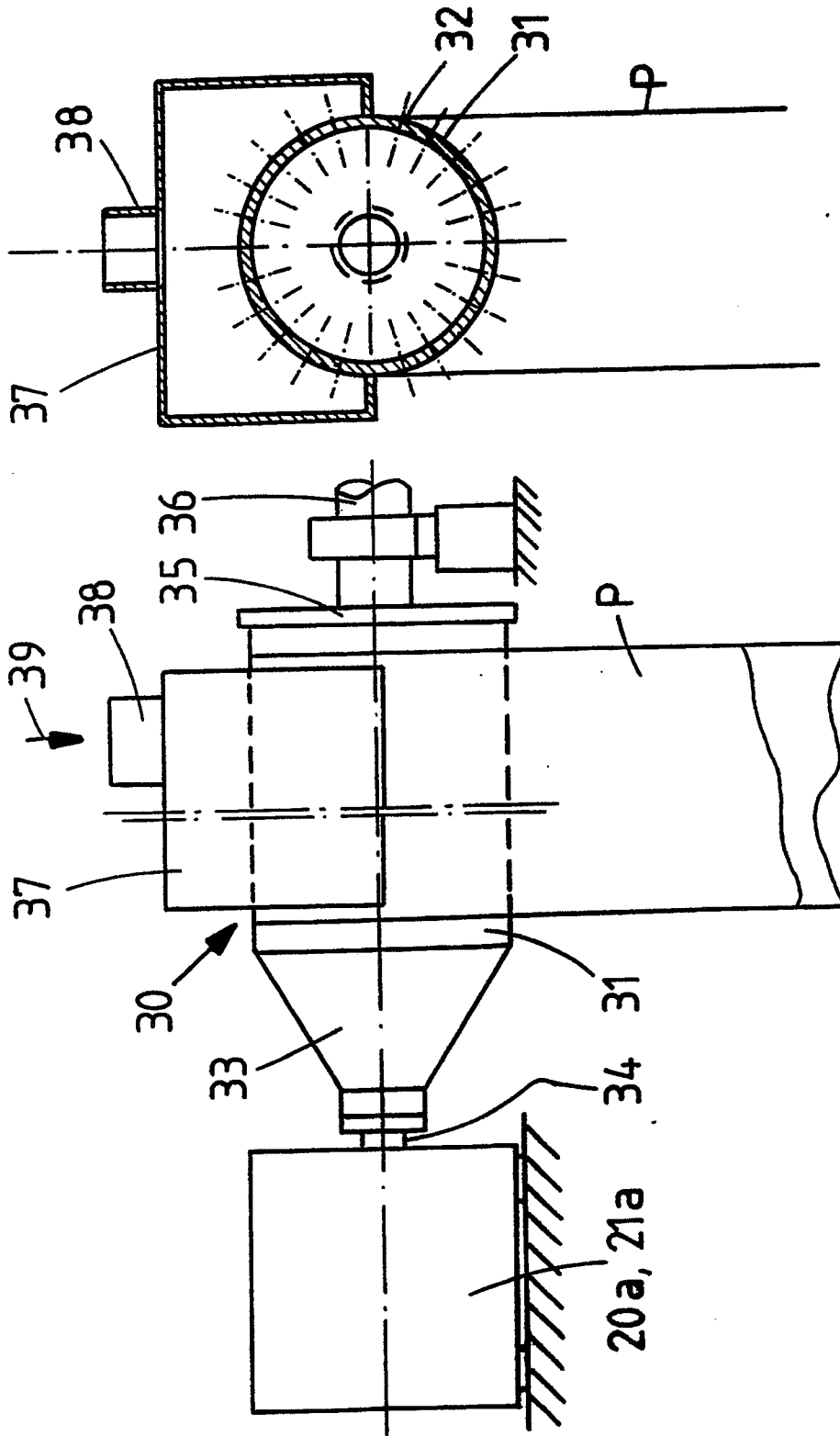


FIG. 9

FIG. 8

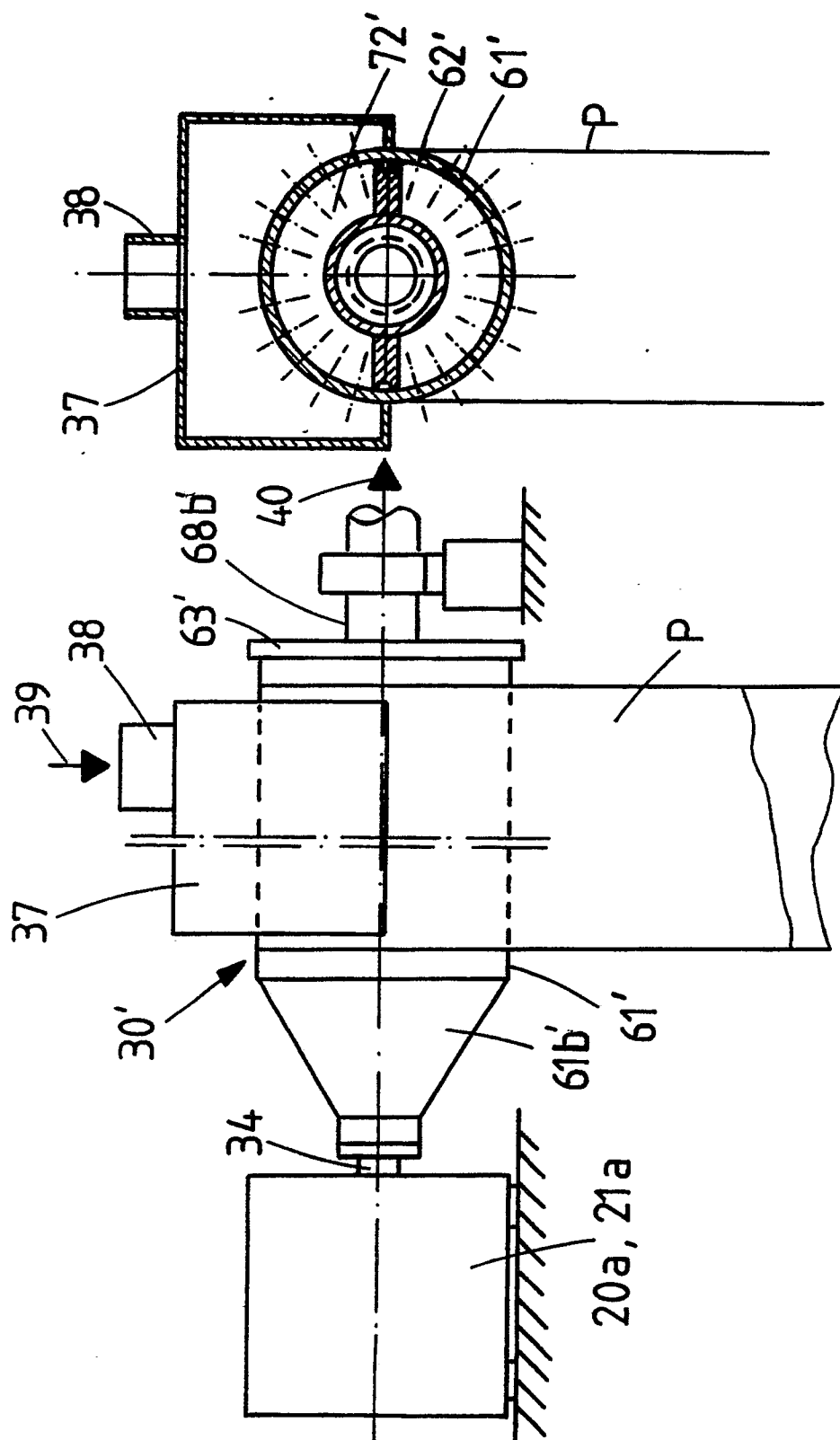


FIG. 10

FIG. 11