



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer : **95810293.1**

⑮ Int. Cl.<sup>6</sup> : **B65H 23/025, B65H 23/24,  
B65H 20/12, B65H 27/00**

⑭ Anmeldetag : **03.05.95**

⑯ Priorität : **11.05.94 CH 1472/94**

⑰ Erfinder : **Lapp, Joachim Alfred Heinz**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**15.11.95 Patentblatt 95/46**

**Mainstrasse 11**

**D-97276 Margetshochheim (DE)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten :  
**DE DK FR**

**Erfinder : Weiler, Alfred Walter**

**Erlabrunnerstrasse 9**

**D-97276 Margetshochheim (DE)**

⑯ Anmelder : **DE LA RUE GIORI S.A.  
4, rue de la Paix  
CH-1003 Lausanne (CH)**

⑰ Vertreter : **Jörchel, Dietrich R.A.**

**c/o BUGNION S.A.**

**10, route de Florissant**

**Case postale 375**

**CH-1211 Genève 12 Champel (CH)**

⑯ **Zugwalze zum Transport einer Materialbahn, insbesondere einer Papierbahn in einer Rollendruckmaschine.**

⑯ Die Zugwalze ist als Saugwalze mit einem drehbaren, Oeffnungen (3) aufweisenden Walzenmantel (2) ausgebildet und wird von der Materialbahn längs eines Umfangsabschnitts umschlungen. Die an eine Unterdruckquelle anschliessbare innere Saugluftführung (6,7,8, 9,10,12) mündet am Innenumfang des Walzenmantels (2) und ist so ausgebildet, dass auf dem Mantelumfang eine feststehende Saugfläche von keilförmiger Gestalt entsteht. Die Keilspitze weist entgegengesetzt zur Drehrichtung des Walzenmantels (2) und liegt am Anfang des erwähnten Umfangsabschnitts in der Walzenmitte. Die Saugfläche erweitert sich mit zunehmendem Umschlingungswinkel beiderseits schräg nach aussen und hat am Ende des Umfangsabschnitts eine der Gesamtbreite der Materialbahn entsprechende Breite. Der Außen-durchmesser des Walzenmantels (2) weist einem von der Mitte aus zu den beiden Seiten hin grösser werdenden Durchmesser auf.

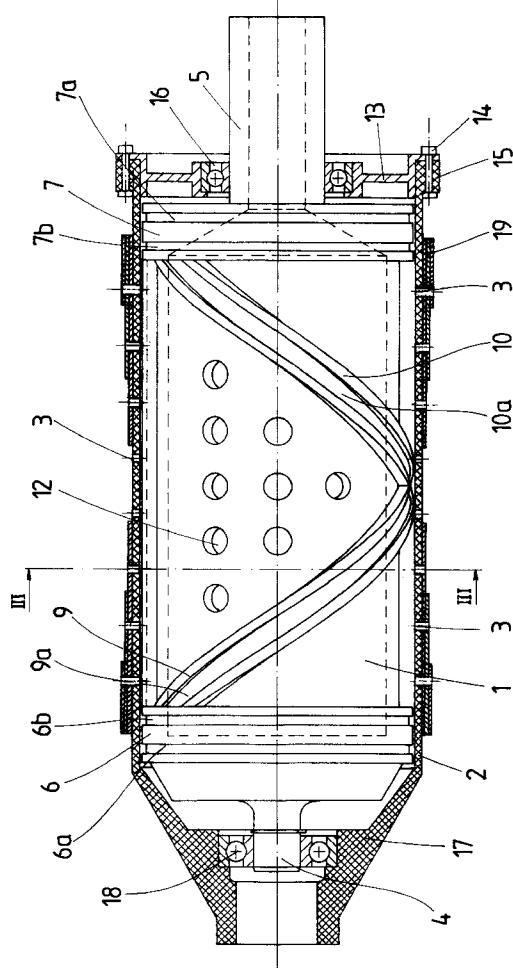


Fig.2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zugwalze in Form einer Saugwalze zum Transport einer Materialbahn, insbesondere einer Papierbahn in einer Rollendruckmaschine.

Eine derartige, als Saugwalze ausgebildete Zugwalze ist aus der EP-A-0 415 882 bekannt. Verglichen mit einer herkömmlichen Zugwalze, welche zur Erzielung eines schlupffreien Transports der Materialbahn mit einer Anpresswalze zusammenarbeiten muss, hat eine angetriebene Saugwalze den Vorteil, dass nur die eine Seite der Materialbahn beim Transport beaufschlagt wird und dass die bei Änderungen der Transportgeschwindigkeit zu beschleunigenden oder abzubremsenden Massen einer einzigen Saugwalze geringer sind als die eines die Materialbahn einklemmenden Walzenpaars. Diese Vorteile fallen besonders bei Rollendruckmaschinen mit im sogenannten Pilgerschritt steuerbarem Papiertransport ins Gewicht, wie das in der erwähnten EPA-0 415 882 beschrieben wird.

Für den Pilgerschrittbetrieb eingerichtete Rollendruckmaschinen arbeiten mit Druckwerken, die nach Art von Bogendruckwerken ausgebildet sind, bei denen die den Druckspalt bildenden Zylinder durch Zylindergruben getrennte Druckzonen haben. Um zu vermeiden, dass beim Durchlaufen der Zylindergruben auf der Papierbahn unbedruckte weisse Streifen entstehen, wird die Papierbahn nur vor und hinter jedem Druckwerk sowie während eines Druckvorgangs beim Passieren der Druckzonen beider Zylinder mit kontinuierlicher Geschwindigkeit transportiert, dagegen beim Passieren einer Zylindergrube, also im freien, nicht eingeklemmten Zustand, durch die als Saugwalzen ausgebildeten Zugwalzen abgebremst, zurückgezogen und wieder beschleunigt, derart, dass beim Passieren der folgenden Druckzone die Papierbahn wieder synchron mit den Zylindern läuft. Dadurch lassen sich nicht nur, zwecks Einsparung von Papier, die Druckbilder praktisch lückenlos, im vorgegebenen engen Abstand, auf die Papierbahn drucken, sondern es können auch Druckbilder variabler Länge erzeugt, individuelle Registerkorrekturen für jeden einzelnen Druck ausgeführt und die Wiederholänge der einzelnen Drucke unabhängig von der Länge der Druckbilder variiert werden. Um der Papierbahn die für einen derartigen Pilgerschrittbetrieb raschen Geschwindigkeitsänderungen mit hohen Beschleunigungen erteilen zu können, dienen zum Papierbahntransport zwei vor und hinter dem Druckspalt installierte, leicht gebaute Saugwalzen, die jede von einem eigenen steuerbaren Motor angetrieben wird und die Papierbahn durch Unterdruck schlupffrei halten. Bei den bisher bekannten Saugwalzen ist die Saugluft-Zuführung zum Walzenmantel so ausgebildet, dass sich die Saugfläche innerhalb des gesamten von der Papierbahn umschlungenen Winkels, der möglichst wenigstens  $180^\circ$  beträgt, über die gesamte Breite der Papierbahn erstreckt; die

Saugfläche ist also, in der Abwicklung gesehen, rechteckförmig.

Nun ist es beim Transport einer Materialbahn meistens wünschenswert oder notwendig, die Materialbahn in der Breite, also quer zur Transportrichtung, zu strecken. Das ist insbesondere bei Rollendruckmaschinen, vor allem beim Stichtiefdruck, notwendig, weil hierbei die Papierbahn bei der Druckoperation durch hohe Drücke, die bis zu 80 Tonnen je Meter Papierbahnbreite tragen können, so deformiert wird, dass sie sich nach dem Verlassen der Druckzone verbreitert hat. Die Papierbahn neigt daher dazu, Längsfalten zu bilden. Für den weiteren Papierbahntransport ist es wichtig, die Papierbahn möglichst kurz hinter der Druckzone in die Breite zu ziehen, um diese Falten zu entfernen. Zu diesem Zwecke sind bisher sogenannte Breitstreckwalzen bekannt. Derartige Breitstreckwalzen bedeuten einerseits eine zusätzliche Installation im Transportsystem, und andererseits ist der Einsatz von besonderen Breitstreckwalzen nicht immer möglich. Das gilt insbesondere bei Rollendruckmaschinen, die im Pilgerschrittbetrieb arbeiten. Wegen der obenerwähnten starken Verzögerungen und Beschleunigungen der Papierbahn ist die Verwendung zusätzlicher Breitstreckwalzen unmöglich, da diese durch die Papierbahn verzögert und beschleunigt werden müssten; dabei wären die durch die Reibung und die träge Masse der Breitstreckwalzen verursachten Rückwirkungen auf die Papierbahn für deren Positionsgenauigkeit sehr ungünstig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, als Saugwalzen ausgebildete Zugwalzen so auszubilden, dass die Materialbahn, unter Verzicht auf zusätzliche Breitstreckwalzen, beim Passieren der Saugwalze in der Breite gestreckt wird.

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

Dadurch wird auf einfache Weise erreicht, dass die Randbereiche der Materialbahn beim Auflaufen auf die Saugwalze zunächst nicht angesaugt werden und damit die Möglichkeit haben, durch die konkave Form der Walze nach aussen zu laufen, bevor sie dann durch Unterdruck gehalten werden. Insbesondere ergibt sich bei Rollendruckmaschinen der Vorteil, dass der durch die Saugwalze nach der Erfindung bewirkte Breitstreckeffekt so dicht wie möglich hinter der Druckzone und ohne Verwendung von mit zusätzlichen Massen behafteten Maschinenteilen erzeugt wird. Allgemein lässt sich die Saugwalze nach der Erfindung auch bei einem kontinuierlichen, gleichförmigen Papierbahntransport sowie zum Transport anderer Materialbahnen als Papierbahnen anwenden.

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

Figur 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Saugwalze nach der Erfindung,

Figur 2 einen Axialschnitt der Saugwalze nach Figur 1, in vergrösserterem Maasstab,

Figur 3 einen Radiuschnitt längs III-III nach Figur 2,

Figur 4 eine Abwicklung der Saugwalze längs IV-IV nach Figur 3 und

Figur 5 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Saugwalze nach der Erfindung.

Wie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt, besteht die Saugwalze im wesentlichen aus einem feststehenden hohlen Walzenkern 1 aus Metall und aus einem auf diesem Walzenkern drehbaren Walzenmantel 2, der auf seinem Umfang mit gleichmässig verteilten Oeffnungen 3 versehen ist, die in Figur 1 nicht dargestellt sind.

Der Walzenkern 1 ist am einen Ende mit einem Lagerzapfen 4 und am anderen Ende mit einem axial vorstehenden hohen Stutzen 5 versehen, der zur Befestigung des Walzenkerns an einem Maschinengestell und zum Anschluss an eine Unterdruckquelle dient.

Der Aussenumfang des Walzenmantels 2 ist so ausgebildet, dass sich sein Aussendurchmesser, ausgehend von der Walzenmitte, nach beiden Seiten hin stetig oder in kleine Stufen vergrössert, sodass der Walzenmantel in Querrichtung, also senkrecht zur Transportrichtung der Materialbahn, etwas konkav gekrümmmt ist. Diese Ausbildung lässt sich im Beispiel nach den Figuren 1 bis 4 bei einem zunächst zylindrisch hergestellten Walzenmantel dadurch erreichen, dass auf seinen beiden Endbereichen, symmetrisch zur Mitte, sukzessive Materialstreifen 19 unterschiedlicher Breite aufgeklebt werden, von denen der unterste Streifen die grösste Breite und jeder folgende Streifen eine kleinere Breite als der darunter liegende hat, wobei die an den Walzenenden befindlichen Kanten aller Streifen übereinander liegen, wie in Figur 1 und 2 dargestellt. Auf diese Weise nimmt der effektive Aussendurchmesser des Walzenmantels 2, ausgehend von der Mitte, nach beiden Seiten hin stufenweise zu und bildet so, in einer parallel zur Walzenachse orientierten Richtung gesehen, eine konkav Oberfläche. Die Oeffnungen 3 durchsetzen natürlich auch die Streifen 19.

Auf dem Umfang des hohlen Walzenkerns 1 sind radial nach aussen vorstehende Wände 6, 7, 8, 9 und 10 befestigt, welche zwischen dem Umfang des Walzenkerns 1 und dem Walzenmantel 2 eine keilförmige Saugkammer 11 begrenzen. Diese Wände bestehen aus zwei parallelen Ringwänden 6 und 7 an beiden Enden des Walzenkerns 1, aus einer beide Ringwände 6 und 7 verbindenden Querwand 8 und aus zwei schräg zur Umfangsrichtung verlaufenden Wänden 9 und 10, welche von der Innenseite der Ringwände 6

und 7, im kleinen Abstand von der Querwand 8, ausgehen und symmetrisch zur Mitte des Walzenkerns hin verlaufen, wo sie aneinander stossen, wie das in Figur 2 und insbesondere in der Abwicklung nach Figur 4 gezeigt ist. Durch diese schraubenförmig auf dem Umfang des Walzenkerns 1 verlaufenden Wände 9 und 10, durch die Querwand 8 sowie die Abschnitte der Ringwände 6 und 7 zwischen der Querwand 8 und der Wand 9 einerseits, sowie der Wand 10 andererseits wird eine keilförmige Saugkammer 11 definiert, deren Spitze entgegengesetzt zur Drehrichtung des Walzenmantels, gemäss dem Pfeil in Figur 4, und damit entgegengesetzt zur Transportrichtung der Materialbahn gerichtet ist. Im Bereich dieser Saugkammer 11 ist die Umfangswand des Walzenkerns 1 mit verhältnismässig grossen Durchlassöffnungen 12 versehen, welche die Saugkammer mit dem Inneren des hohlen Walzenkerns und über den Hohlstutzen 5 mit einer äusseren Unterdruckquelle verbinden.

Die radial äusseren Stirnseiten der erwähnten Wände 6 bis 10 sind im betrachteten Beispiel mit flachen Nuten versehen, und zwar die Stirnseiten der Ringwände 6 und 7 mit je zwei Ringnuten 6a, 6b bzw. 7a, 7b, die Stirnseite der Querwand 8 mit einer Nut 8a und die Stirnseiten der Wände 9 und 10 mit einer Nut 9a bzw. 10a. In diese Nuten kann bei Bedarf Dichtungsmaterial eingelegt werden.

Am dem Ende des Walzenmantels 2, welches sich an der Seite des Hohlstutzes 5 befindet, ist ein Flanschteil 13 mittels Schrauben 14 an einem am Walzenmantel angeformten Ringflansch 15 befestigt und mittels eines Kugellagers 16 auf dem Hohlstutzen 5 drehbar gelagert, welcher an der Ringwand 7 befestigt ist. Am anderen Ende bildet der Walzenmantel 2 einen sich konisch verjüngenden Anschlussflansch 17, welcher mittels eines Kugellagers 18 auf dem Lagerzapfen 4 des Walzenkerns 1 drehbar gelagert ist und zur direkten Befestigung des Walzenmantels an der Läuferwelle eines die Saugwalze antriebenden Antriebsmotors dient. Der Walzenmantel 2 besteht vorzugsweise aus einem leichten Kunststoff, insbesondere aus mit Kunststoff imprägnierten Kohlenstoff-Fasern, damit er ein möglichst geringes Gewicht hat.

Die Anordnung ist so getroffen, dass zwischen dem Innenumfang des Walzenmantels 2 und den radial äusseren Stirnseiten der erwähnten Wände 6 bis 10, um die der Walzenmantel dreht, nur ganz schmale Spalte vorgesehen sind, welche einem Luftdurchtritt einen so hohen Widerstand entgegensetzen, dass ohne die Einfügung von irgendwelchem besonderen Dichtungsmaterial diese Spalte hinreichend dicht sind, um den erforderlichen Unterdruck innerhalb der Saugkammer 11 aufrecht zu erhalten, wenn diese über die Durchlassöffnungen 12 und den Hohlstutzen 5 an eine Unterdruckwelle angeschlossen ist. Gegebenenfalls kann auch geeignetes Dichtungsmate-

rial in die erwähnten Nuten 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 9a, und 10a eingefügt werden.

Die Saugwalze 1 wird von der Materialbahn längs eines Umfangsabschnitts umschlungen, der vorzugsweise  $180^\circ$  beträgt. Innerhalb dieses Umfangsabschnittes befindet sich die Saugkammer 11, die sich daher zwischen der Querwand 8 und der Spitze des Keils über einen Winkel von etwa  $180^\circ$  erstreckt und so in dem darüber befindlichen Bereich des mit Öffnungen 3 versehenen Walzenmantels 2 eine keilförmige Saugfläche definiert.

Die Materialbahn hat beim Durchlaufen des Umschlingungsabschnitts der Saugwalze die Tendenz, auf den höchsten Punkt zu laufen, wodurch wegen der konkaven Ausbildung des Walzenmantels 2 und wegen der Keilform der Saugfläche die Bahnräder nach aussen gezogen werden. Auf Grund dieser Keilform der Saugfläche wird ja die Materialbahn beim Auflaufen auf die Saugwalze nicht sofort über ihre gesamte Breite B schlupffrei festgehalten, sondern nur in der Mitte, so dass die Randbereiche der Materialbahn zunächst frei bleiben und so wegen der konkaven Form des Walzenmantels nach aussen laufen können, wo sie dann sukzessive durch Unterdruck gehalten werden. Zur Erzielung dieses Breitstreckeffekts ist es also wesentlich, dass die Saugfläche auf dem quer zur Transportrichtung konkav ausgebildeten Walzenmantel am Umschlingungsanfang in der Mitte beginnt, mit zunehmendem Umschlingungswinkel beiderseits schräg nach aussen verläuft und am Ende der Umschlingung die gesamte Breite B der Materialbahn einnimmt. Der Umschlingungswinkel kann auch eine von  $180^\circ$  abweichende Grösse haben und insbesondere grösser als dieser Winkel sein.

Anstelle der in Figur 1 gezeigten, übereinanderliegenden Streifen 19, die z.B. aus Papier oder beschichtetem Papier bestehen, können auch nebeneinander aufgeklebte Streifen mit unterschiedlicher Dicke vorgesehen sein, wobei die Streifendicke von den Walzenenden her zur Mitte abnimmt.

Im Beispiel nach Figur 5, bei dem der Walzenkern genau so ausgebildet ist wie beim Beispiel nach den Figuren 1 bis 4, hat die Saugwalze 1 einen Walzenmantel 20 mit einem zylindrischen Innendurchmesser und einem, parallel zur Achse gesehen, leicht konkav gewölbten Ausseumfang, der durch entsprechende Formung des Walzenmantels erzeugt wurde. Die Grösse der Konkavität hängt von der Art der Materialbahn ab und wird dieser angepasst.

Die Saugwalze nach der Erfindung ist nicht auf die beschriebene konstruktive Ausbildung des Walzenkerns und des Walzenmantels beschränkt, sondern schliesst zahlreiche andere Varianten ein, durch welche innerhalb der Saugwalze eine Saugluftzuführung erreicht wird, die auf dem Walzenmantel eine im wesentlichen keilförmige Saugfläche, wie beschrieben, erzeugt.

## Patentansprüche

1. Zugwalze in Form einer Saugwalze zum Transport einer Materialbahn, wobei die Saugwalze von der Materialbahn längs eines bestimmten Umfangsabschnitts umschlungen wird und aus einem feststehenden Walzenkern (1), einem um diesen drehbaren Walzenmantel (2) mit über dessen Umfang verteilten Öffnungen (3) und aus einer am Walzenkern vorgesehenen, an eine Unterdruckquelle anschliessbaren Saugluftführung besteht, welche am Innenumfang des Walzenmantels (2) mündet und derart ausgebildet ist, dass der dem Unterdruck unterliegende Bereich der Mantelöffnungen (3) eine feststehende Saugfläche definiert, die innerhalb des von der Materialbahn umschlungenen Umfangsabschnitts liegt, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussendurchmesser des Walzenmantels (2) einen von der Mitte aus nach beiden Seiten hin grösser werdenden Durchmesser aufweist und dass die erwähnte Saugfläche eine keilförmige Gestalt hat, wobei die Keilspitze entgegengesetzt zur Drehrichtung des Walzenmantels (2) weist und am Anfang des erwähnten Umfangsabschnitts in der Walzenmitte liegt und die Saugfläche sich mit zunehmendem Umschlingungswinkel beiderseits schräg nach aussen erweitert und am Ende des Umfangsabschnitts eine der Gesamtbreite B der Materialbahn entsprechende Breite hat.
2. Zugwalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen hohlen Walzenkern (1) mit radial nach aussen gerichteten Wänden (6, 7, 8, 9, 10) hat, welche zwischen dem Umfang des Walzenkerns (1) und dem Walzenmantel (2) eine keilförmige Saugkammer (11) begrenzen, die über Durchlassöffnungen (12) in der Umfangswand des Walzenkerns (1) sowie über das Innere dieses Walzenkerns an eine aussere Unterdruckquelle anschliessbar ist und auf dem Walzenmantel (2) die erwähnte keilförmige Saugfläche definiert.
3. Zugwalze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem zylindrisch hergestellten Walzenmantel (2) Materialstreifen (19) derart befestigt sind, dass sein Aussendurchmesser von der Mitte aus nach beiden Seiten hin stufenweise zunimmt.
4. Zugwalze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf seinen beiden Endbereichen, symmetrisch zur Mitte, sukzessive Materialstreifen (19) unterschiedlicher Breite aufgeklebt sind, von denen der unterste Streifen die grösste Breite und jeder folgende Streifen eine kleinere Brei-

te als der darunterliegende hat, wobei die an den Walzenenden befindlichen Kanten aller Streifen übereinanderliegen.

5. Zugwalze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzenmantel (20), in Richtung parallel zur Walzenachse gesehen, einen leicht konkav gekrümmten Ausenumfang hat.

5

10

15

20

25

30

35

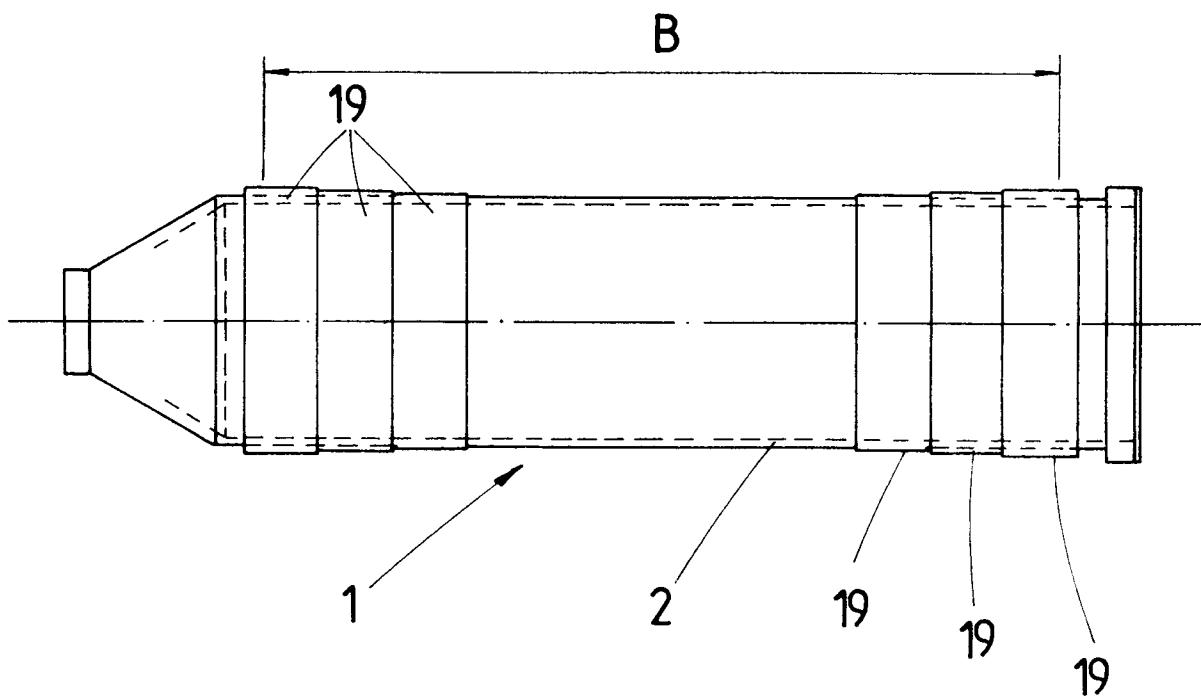
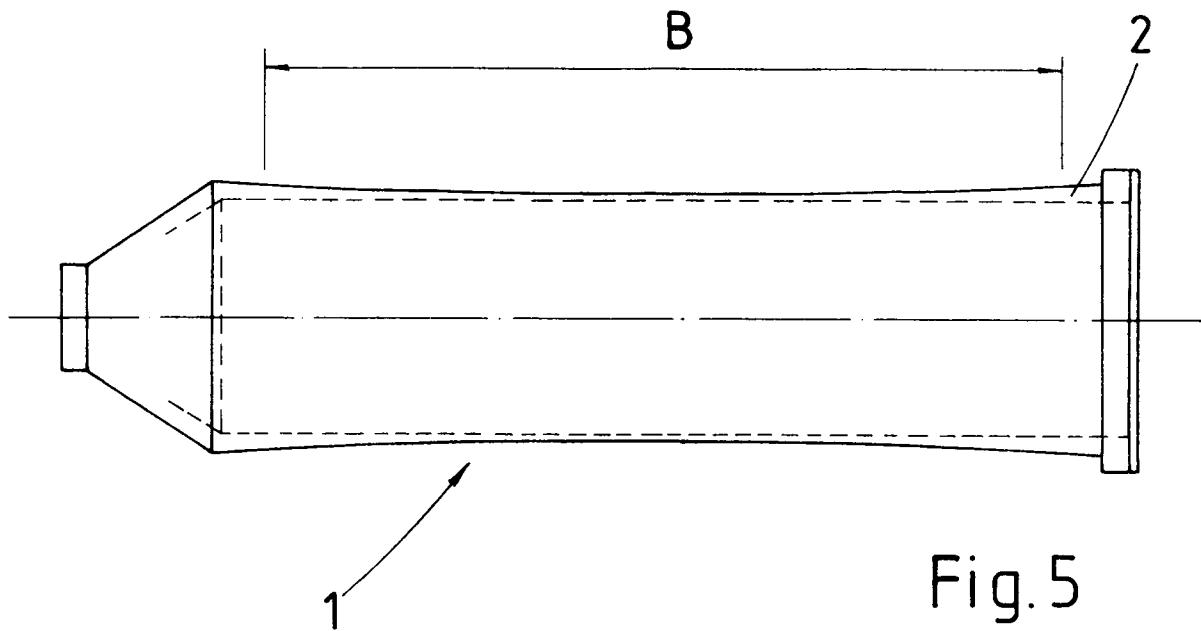
40

45

50

55

5



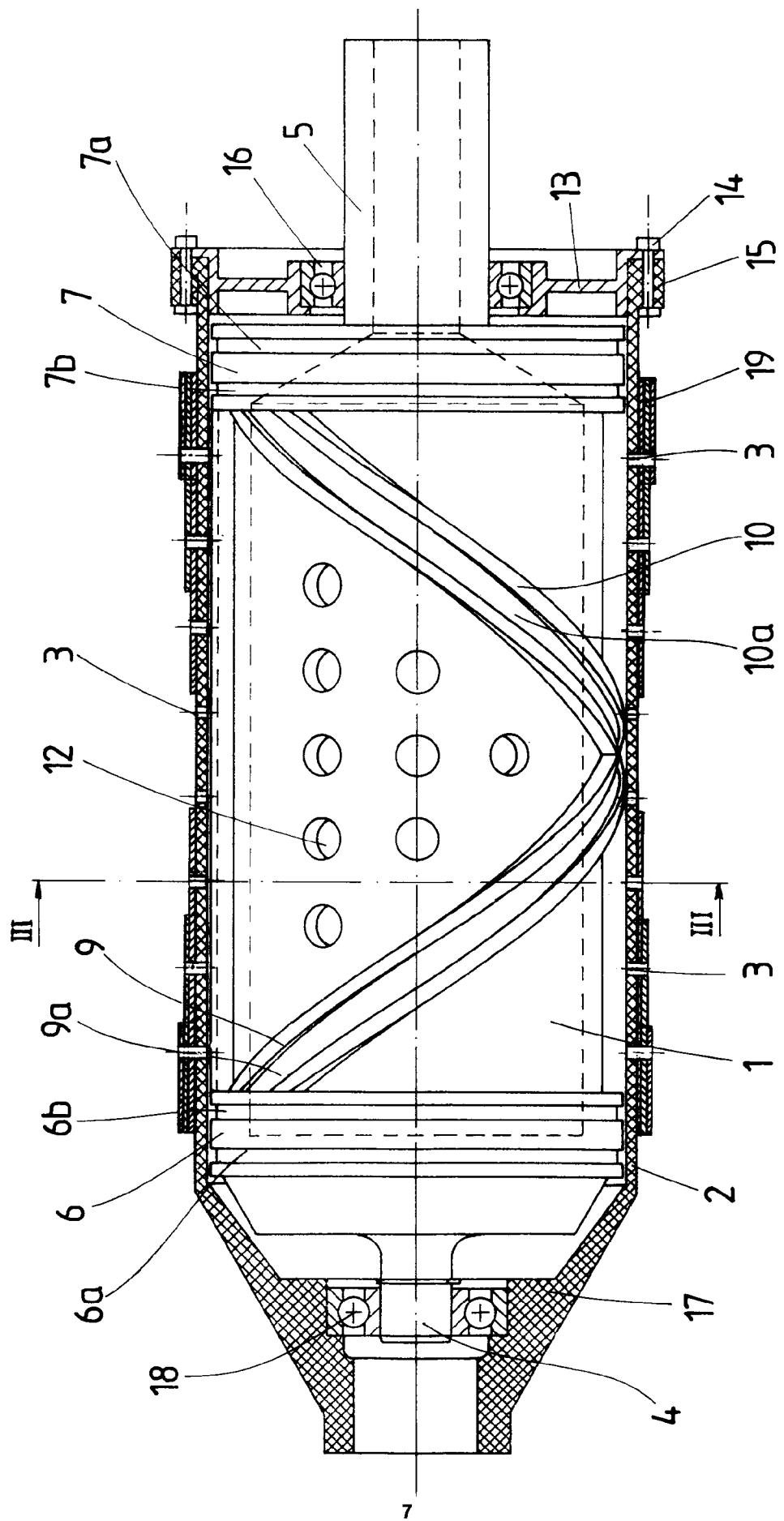


Fig. 2

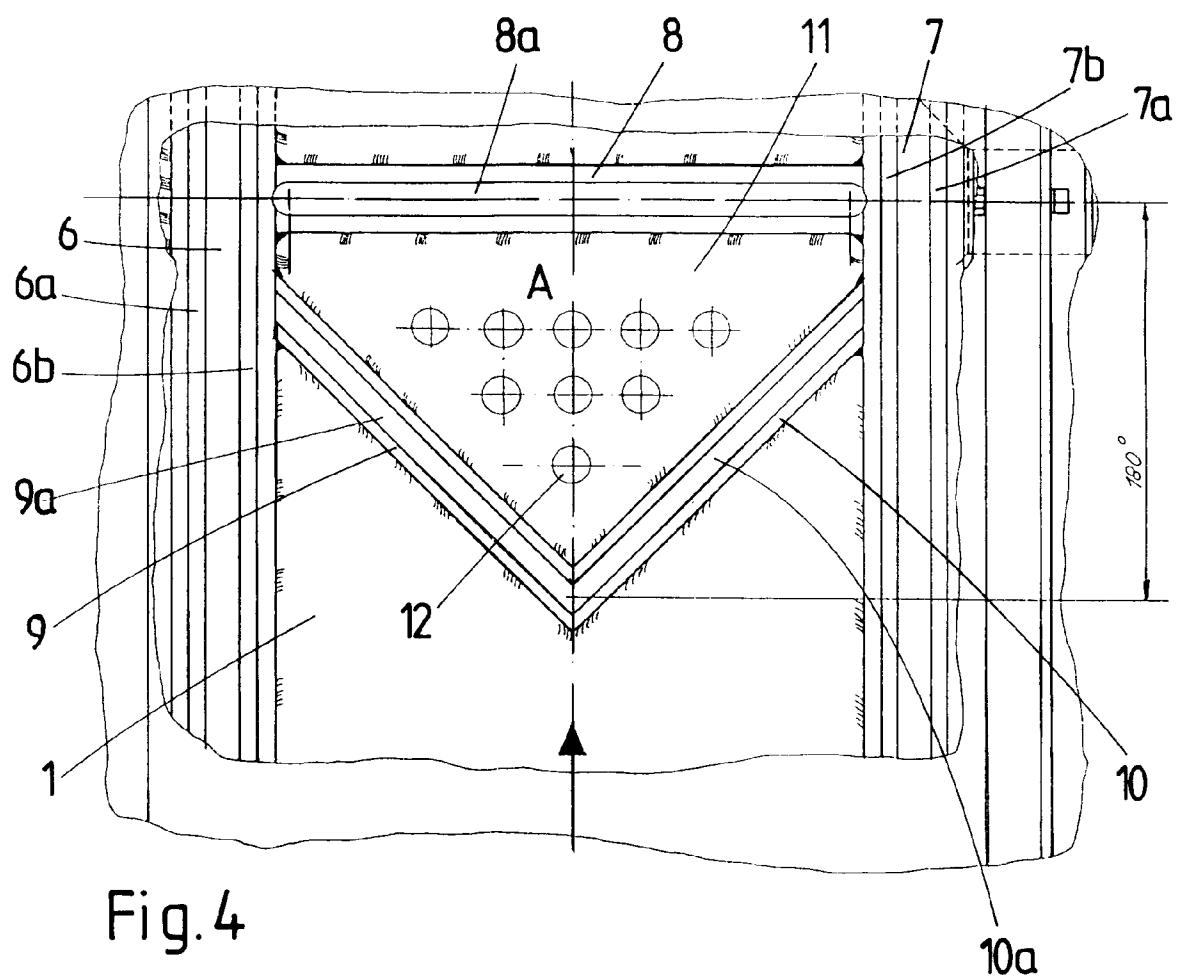


Fig. 4

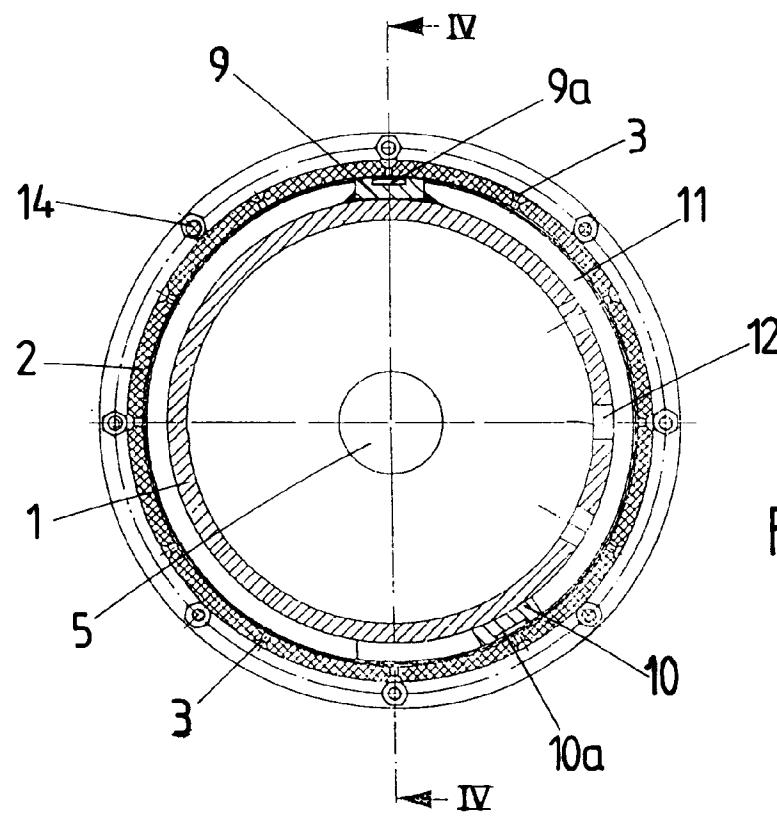


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch			
A	GB-A-492 143 (D. RUSSELL ET AL.) 13.Oktober 1938 * das ganze Dokument * ---	1,2	B65H23/025 B65H23/24 B65H20/12 B65H27/00		
A,D	EP-A-0 415 882 (DE LA RUE GIORI S.A.) 6.März 1991 * Zusammenfassung; Ansprüche 1-3,6,7,11; Abbildungen 1-4 *	1,2			
A	DE-A-16 25 615 (SIEMENS AG) 14.Januar 1971 * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-3 *	3-5			
A	DE-C-411 044 (FIRMA JOH. KLEINEWEFERS SÖHNE) 15.März 1924 * das ganze Dokument *	1			
A	US-A-3 942 735 (D.R. MARCHIO ET AL.) 9.März 1976 * Abbildung 4 * * Spalte 3, Zeile 62 - Zeile 68 *	3			
A	US-A-2 900 024 (D.E. HOLCROFT) 18.August 1959 ---		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)		
A	DE-A-42 39 640 (J.M. VOITH GMBH) 1.Juli 1993 -----		B65H D21F D06C B41F		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchemart	Abgeschlussdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	18.August 1995	Häusler, F.U.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				