



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 657 275 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 94118384.0

⑤① Int. Cl.⁶: **B31F 1/28**

②② Anmeldetag: 23.11.94

③ Priorität: 08.12.93 DE 4341730

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.95 Patentblatt 95/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **BHS Corrugated Maschinen- und
Anlagenbau GmbH**
Hüttenwerkstrasse 1
D-92729 Weiherhammer (DE)

(72) Erfinder: **Knorr, Andreas**
Kesslerplatz 19
D-90489 Nürnberg (DE)
 Erfinder: **Mosburger, Hans**
Lupinenstrasse 16
D-92729 Weiherhammer (DE)
 Erfinder: **Blaschke, Dietmar**
Am Bildbaum 1
D-92729 Weiherhammer (DE)

**(74) Vertreter: Hübner, Gerd, Dipl.-Phys. et al
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
D-90402 Nürnberg (DE)**

54 Riffelwalze für die Herstellung von Wellpappe.

⑤⁷ Eine Riffelwalze für die Herstellung von Wellpappe weist einen hohlzylindrischen Walzenmantel (13) mit einer Riffelung (15) auf. In den Walzenmantel (13) ist eine pneumatische Fixiervorrichtung für den die Riffelwalze (2) umschlingenden Abschnitt einer Wellbahn (4) der herzustellenden Wellpappebahn (12) sowie eine Heizvorrichtung für die Riffelwalze (2) integriert.

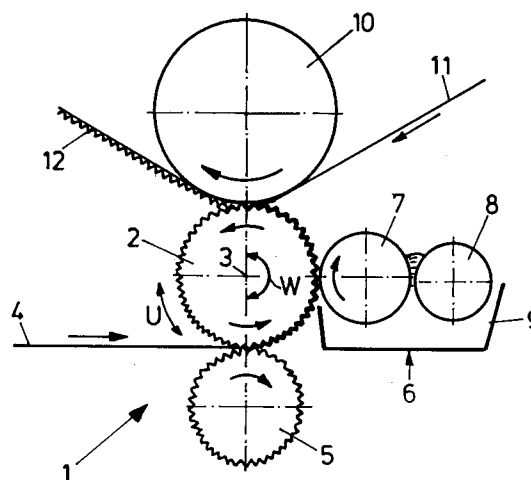


FIG. 1

EP 0 657 275 A1

Die Erfindung betrifft eine Riffelwalze für die Herstellung von Wellpappe mit den im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmalen.

Eine derartige Riffelwalze, wie sie z.B. aus EP-A-0 025 759 bekannt ist, wird in Wellpappemaschinen insbesondere zur Herstellung einseitiger Wellpappe eingesetzt. Sie steht als zentrale Riffelwalze in der Regel mit einer zweiten Riffelwalze in Kontakt, wobei durch den Walzenspalt zwischen den beiden Riffelwalzen die sogenannte Wellbahn der Wellpappe hindurchgeführt und anschließend mittels einer Leimauftragswalze, die in Kontakt mit der Riffelwalze steht, beleimt wird. Anschließend wird mittels einer Andrückwalze, die ebenfalls in Kontakt mit der Riffelwalze steht, die sogenannte Deckbahn mit der beleimten Wellbahn verbunden, um die einseitige Wellpappe zu vollenden.

Die zentrale Riffelwalze soll weitere Funktionen erfüllen, die insbesondere eine wirkungsvolle Riffelung und einen sauberen Leimauftrag unterstützen. So soll die Riffelwalze einerseits beheizbar sein, um durch eine Erwärmung der Wellbahn die Riffelung zu vereinfachen. Andererseits muß die Wellbahn auf der geriffelten Mantelfläche der Riffelwalze im Umschlingungsbereich der Wellbahn vom ersten Walzenspalt zwischen der zentralen Riffelwalze und der zweiten Riffelwalze bis zum zweiten Walzenspalt zwischen der zentralen Riffelwalze und der Andrückwalze festgehalten werden, damit die Wellbahn sauber in den Vertiefungen der Riffelung einliegt. Nur dann ist eine saubere Beleimung der Wellbahn nur an den Erhebungen der Riffelung und eine einwandfreie Wellung der Wellbahn gewährleistet.

Zur Erfüllung der vorstehenden Funktionen ist es aus der EP-A-0 025 759 bekannt, eine pneumatische Fixiervorrichtung in Form einer Ansaugvorrichtung für den die Riffelwalze umschlingenden Abschnitt der Wellbahn vorzusehen, welche Ansaugvorrichtung parallel zur Rotationsachse der Riffelwalze verlaufende Saugbohrungen im Walzenmantel aufweist, die einerseits über Öffnungen mit der geriffelten Mantelfläche des Walzenmantels sowie andererseits mit einer Unterdruckquelle verbunden sind. Zur Beheizung der bekannten Riffelwalze ist es vorgesehen, in den zentralen Hohlraum der Walze ein Heizmedium - z.B. Dampf unter hohem Druck - einzuleiten.

Die derartig ausgestaltete Heizvorrichtung ist unter verschiedenen Aspekten nachteilig. So muß der gesamte Walzenmantel, der aus Gründen einer hohen Steifheit der Riffelwalzen dickwandig ist, erst von innen heraus durchgeheizt werden, bis seine Mantelfläche die gewünschte Temperatur zeigt. Dies ist sehr energieaufwendig. Darüber hinaus werden die in der Regel vorhandenen Walzenflansche, die den Walzenmantel an beiden Enden verschließen, voll mit dem hohen Druck des Dampfes

beaufschlagt, so daß in die Dimensionierung der Flansche und ihrer Befestigungselemente die zusätzlichen Druckkräfte durch den Sattedampf einbezogen werden müssen. Dies führt zu einer an sich nicht notwendigen Überdimensionierung der entsprechenden Riffelwalzenbauteile.

Im Zusammenhang mit der vorstehenden Problematik wurde in der EP 0 314 538 A1 bereits vorgeschlagen, den Walzenmantel mit Förderbohrungen für ein Heizmedium zu versehen, so daß die für die Heizung benötigte Wärme dort in die Riffelwalze eingebracht wird, wo sie benötigt wird, nämlich nahe der Mantelfläche des Walzenmantels.

Als Ansaugvorrichtung für den die Riffelwalze umschlingenden Abschnitt der Wellbahn werden jedoch radial im Walzenmantel verlaufende Bohrungen verwendet, die den gesamten Walzenmantel durchmessen und in den hohlen Innenraum des Walzenmantels münden. Letzterer ist mit einer Unterdruckquelle verbunden.

Diese Konstruktion der Ansaugvorrichtung ist insofern nachteilig, als die Bohrungen im Walzenmantel relativ lang und dabei sehr dünn sind. Damit tritt auf der Saugstrecke von der Mantelfläche der Riffelwalze zum Walzeninnenraum ein hoher Druckverlust auf. Darüber hinaus ist der hohle Innenraum des Walzenmantels relativ großvolumig. Zur Kompensation des erwähnten Druckverlustes und wegen des großen Volumens des Saugraumes ist eine saugstarke und damit größer dimensionierte, aufwendigere Saugpumpe für die Ansaugvorrichtung notwendig. Hierbei kommt noch erschwerend hinzu, daß über die Saugbohrungen im Walzenmantel, die in dem nicht von der Wellbahn bedeckten Abschnitt der Mantelfläche nach außen münden, "falsche" Luft angesaugt wird, was zu einer weiteren Verminderung der Saugwirkung beiträgt.

Riffelwalzen, wie sie der aus EP-A-0 025 759 bekannten Grundkonstruktion entsprechen, sind auch aus EP-A-0 009 907, EP-A-0 034 906 bzw. US-A-1 264 506 bekannt. Diese Riffelwalzen weisen ebenfalls die erörterten Nachteile auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Riffelwalze der gattungsgemäßen Art so weiterzubilden, daß unter Beibehaltung einer wirkungsvollen pneumatischen Fixiervorrichtung die Heizung derart verbessert wird, daß die Heizung mit verbessertem Wirkungsgrad und entsprechend verringertem Energieaufwand betrieben werden kann und die erörterten Nachteile aufgrund der bei einer Beaufschlagung des hohlen Walzeninnenraumes zusätzlich auftretenden Axialkräfte vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Durch die demnach neben den Luftabfuhrkanälen der pneumatischen Fixiervorrichtung im Walzenmantel vorgesehenen Förderkanäle für

das Heizmedium sind sowohl die Heizung als auch die für die Beaufschlagung der die Riffelwalze umschlingenden Wellbahn dienenden Teile der pneumatischen Fixiervorrichtung direkt in den Walzenmantel integriert. Damit wird einerseits der Wirkungsgrad der Heizung verbessert, da die Wärme nahe der Mantelfläche der Riffelwalze vom Heizmedium auf den Walzenmantel abgegeben wird. Durch den Wegfall der Druckbeaufschlagung des hohlen Innenraumes des Walzenmantels treten die eingangs erwähnten Axialkräfte auf die Walzenflansche nicht auf, so daß letztere mit ihren Befestigungselementen, Lagerzapfen und dergleichen nur entsprechend den statischen und dynamischen Belastungen ausgelegt sein müssen, die im Betrieb auf die Riffelwalze ausgeübt werden. Ein überraschender Vorteil der Integration der Förderkanäle in den Walzenmantel liegt weiterhin darin, daß die Wärmeleitungsstrecke zwischen den Förderkanälen und der Mantelfläche des Walzenmantels nicht nur - wie erörtert - weitaus kürzer als beim Stand der Technik ist, sondern daß auch radial außerhalb der Förderkanäle der volle Querschnitt des Walzenmantels für die Wärmeleitung zur Verfügung steht. Damit erfolgt der Wärmetransport zur Mantelfläche unbehindert, was einer schnellen und wirkungsvollen Aufheizung der Mantelfläche dienlich ist. Bei den Riffelwalzen nach dem Stand der Technik mit beheiztem Innenraum des Walzenmantels ist der Wärmetransport durch die Wand des Walzenmantels aufgrund der diesen unterbrechenden Luftabfuhrkanäle dagegen behindert.

Die Ansprüche 2 und 3 kennzeichnen vorteilhafte Ausgestaltungen der gegenseitigen Zuordnung der im Walzenmantel angeordneten Förder- und Luftabfuhrkanäle. Damit wird eine gleichmäßige Beaufschlagung des die Riffelwalze umschlingenden Abschnittes der Wellbahn einerseits und eine gleichmäßige Aufheizung der Mantelfläche des Walzenmantels andererseits erzielt.

Durch die im Anspruch 4 angegebene paar- oder gruppenweise Zusammenfassung von Förderkanälen zu jeweils einer Vorlauf- und Rücklaufleitung kann die Ein- und Ausspeisung des Heizmediums an einem der beiden Walzenenden erfolgen. Dies verkürzt die Zu- und Ableitungen für das Heizmedium z.B. zwischen einem Dampferzeuger und der Riffelwalze. Darüber hinaus kann durch eine entsprechende Zusammenfassung von Vor- und Rücklaufleitungen in gleicher oder unterschiedlicher Zahl das Heizverhalten den Praxisbedingungen optimal angepaßt werden. Näheres dazu ist dem Ausführungsbeispiel entnehmbar.

Im übrigen ist darauf hinzuweisen, daß neben der paar- oder gruppenweisen Zusammenfassung von Förderkanälen auch andere Verlaufskonfigurationen, wie z.B. mehrere mäanderartig miteinander verbundene Förderkanäle denkbar sind.

Anspruch 5 kennzeichnet eine konstruktiv einfache Ausgestaltung der Strömungsverbindung zwischen den jeweils paar- oder gruppenweise zusammengehörenden Vorlauf- und Rücklaufleitungen.

Die in den Ansprüchen 6 und 7 angegebenen Maßnahmen dienen einer Verbesserung der Ein- und Ausspeisung des Heizmediums, wobei insbesondere durch die einspeisungsseitig vorgesehene Ringverteilernut gemäß Anspruch 7 eine gleichmäßige Einspeisung des Heizmediums in alle Vorlaufleitungen mit einer entsprechenden Vergleichmäßigung der Heizwirkung über den Umfang der Riffelwalze erzielt wird.

Anspruch 8 kennzeichnet eine herstellungstechnisch besonders einfache Ausgestaltung für die Förderkanäle.

Die Ansprüche 9 bis 13 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der pneumatischen Fixiervorrichtung in Form einer Ansaugvorrichtung, mittels denen insbesondere vermieden wird, daß über die nicht von der Wellbahn umschlungenen Abschnitte der Mantelfläche "falsche" Luft angesaugt wird.

Durch die im Anspruch 14 angegebene Maßnahme wird vermieden, daß die mit den Luftabfuhrkanälen im Walzenmantel verbundenen Lufteintrittsöffnungen in der Mantelfläche z.B. durch Verunreinigungen verstopft werden.

Neben der in den Ansprüche 9 bis 13 angegebenen Ausgestaltung der pneumatischen Fixiervorrichtung als Saugsystem kann auch das in den Ansprüchen 15 und 16 charakterisierte Drucksystem zum Einsatz kommen. Derartige Drucksysteme sind grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt, wobei jedoch bisher mit solchen Drucksystemen zusammenwirkende Lufteintrittsöffnungen und Luftabfuhrkanäle im Walzenmantel der Riffelwalze nicht vorgesehen waren. Der Einsatz solcher Lufteintrittsöffnungen und Luftabfuhrkanäle im Walzenmantel, wie er im Anspruch 15 angegeben ist, ist jedoch dahingehend vorteilhaft, daß dadurch über die Wellpappebahn ein wirkungsvoller Druckgradient aufgebaut wird, der die zuverlässige Fixierung der Bahn auf der Riffelwalze stark unterstützt.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung entnehmbar, in der Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Wellpappemaschine zur Herstellung einseitiger Wellpappe mit einem Saugsystem zur Fixierung der Wellpappebahn auf der Riffelwalze,

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Riffelwalze in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 3 einen Teilschnitt durch die Riffelwalze entlang der Schnittlinie III-III nach

- Fig. 2,
 Fig. 4 einen Teilschnitt analog Fig. 3 durch
 eine Riffelwalze in einer zweiten Aus-
 führungsform,
 Fig. 5 einen Querschnitt durch die Riffel-
 walze entlang der Schnittlinie V-V
 nach Fig. 4,
 Fig. 6 einen Querschnitt durch die Riffel-
 walze entlang der Schnittlinie VI-VI
 nach Fig. 3,
 Fig. 7 einen Teilschnitt durch die Riffelwal-
 ze entlang der Schnittlinie VII-VII
 nach Fig. 2,
 Fig. 8 einen Querschnitt durch die Riffel-
 walze entlang der Schnittlinie VIII-VIII
 nach Fig. 7,
 Fig. 9 einen Querschnitt im wesentlichen
 analog Fig. 8 einer Riffelwalze mit
 einer von Fig. 8 abweichenden Konfi-
 guration der Heizmedium- Vor- und
 -Rücklaufleitungen,
 Fig. 10 eine Seitenansicht einer Riffelwalze
 mit einer alternativen Ausgestaltung
 der Mantelfläche,
 Fig. 11 einen Teilquerschnitt durch den Wal-
 zenmantel entlang der Schnittlinie X-
 X nach Fig. 9, und
 Fig. 12 eine schematische Seitenansicht ei-
 ner Wellpappemaschine zur Herstel-
 lung einseitiger Wellepappe mit ein-
 em Drucksystem zur Fixierung der
 Wellpappebahn auf der Riffelwalze.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Wellpap-
 pemaschine 1 dient zur Herstellung einseitiger
 Wellpappe. Sie weist eine zentrale Riffelwalze 2
 auf, die um ihre Rotationsachse 3 drehangetrieben
 ist. Auf einem Umschlingungswinkel W von 180°
 ist eine Wellbahn 4 um die Riffelwalze 2 herumge-
 führt. Unterhalb der Riffelwalze 2 ist eine Gegenrif-
 felwalze 5 angeordnet, die in entgegengesetzter
 Richtung zur Riffelwalze 2 drehangetrieben ist und
 deren Riffelung mit der Riffelung der Riffelwalze 2
 kämmt. Dadurch wird die Wellbahn 4, die vor dem
 Einlauf in den zwischen Riffelwalze 2 und Gegenrif-
 felwalze 5 gebildeten Walzenspalt glatt ist, in die
 Riffelung der Riffelwalze 2 eingedrückt und somit
 gewellt.

Seitlich neben der Riffelwalze 2 ist ein Leim-
 werk 6 angeordnet, das eine Auftragswalze 7 und
 eine sogenannte Abquetschwalze 8 sowie eine of-
 fene Leimwanne 9 aufweist. Abquetschwalze 8 und
 Auftragswalze 7 einerseits sowie die Auftragswalze
 7 und die Riffelwalze 2 andererseits stehen in
 gegenseitigem Kontakt, wodurch eine definierte
 Leimschicht auf die vorstehenden Bereiche der
 Wellbahn 4 in üblicher Weise aufgebracht wird.

Oberhalb der Riffelwalze 2 ist eine glatte An-
 druckwalze 10 angeordnet, die mit der Riffelwalze

2 wiederum einen Walzenspalt bildet. Durch diesen
 wird die Wellbahn 4 sowie eine von einer Vorrats-
 rolle herangeführte Deckbahn 11 hindurchgeführt,
 wodurch diese beiden Bahnen 4, 11 zu der einseitigen
 Wellpappebahn 12 vereinigt werden.

Die zentrale Riffelwalze 2 weist eine in Fig. 1
 nicht dargestellte Heizung sowie eine Ansaugvor-
 richtung für die Wellbahn 4 auf, um letztere im
 Bereich des Umschlingungswinkels W auf der Rif-
 felwalze zuverlässig zu fixieren. Heizung und An-
 saugvorrichtung werden im folgenden noch näher
 erläutert.

Gemäß Fig. 2 weist die Riffelwalze 2 einen
 hohlzylindrischen Walzenmantel 13 auf. Die äußere
 Mantelfläche 14 ist mit einer parallel zur Rotations-
 achse 3 verlaufenden Riffelung 15 versehen, die in
 Fig. 2 nur partiell dargestellt ist. Weiterhin sind in
 der Mantelfläche 14 mehrere in gleichmäßigem
 Abstand zueinander angeordnete Ringnuten 16 vor-
 gesehen, die jeweils in einer rechtwinklig zur Rota-
 tionsachse 3 stehenden Ebene verlaufen. Die Ring-
 nuten 16 weisen eine etwas größere Tiefe als die
 Riffelung 15 auf (s. Fig. 3, 4).

An beiden Enden 17, 18 des Walzenmantels
 13 sind jeweils Walzenflansche 19, 20 angeordnet,
 die mit dem Walzenmantel 13 in üblicher Weise
 verschraubt sind und dessen Innenraum verschlie-
 ßen. Beide Walzenflansche 19, 20 weisen jeweils
 einen koaxial zur Rotationsachse 3 nach außen
 abstehenden Lagerzapfen 21, 22 auf, mittels denen
 die Riffelwalze 2 in entsprechenden Wälzlager 23
 drehbar in den beiderseitigen Walzenständern 24,
 25 gelagert ist. Der eine Lagerzapfen 21 setzt sich
 in einen Wellenzapfen 26 fort, der mit einem (nicht
 dargestellten) Antriebsmotor für die Rotationsbewe-
 gung der Riffelwalze 2 verbunden ist.

Wie aus den Fig. 3, 5, 6 und 8 deutlich wird,
 weist die Riffelwalze 2 eine Ansaugvorrichtung für
 den die Riffelwalze 2 im Bereich des Umschlin-
 gungswinkels W umgebenden Abschnitt der Well-
 bahnen 4 auf. Diese Ansaugvorrichtung umfaßt paral-
 lel zur Rotationsachse 3 der Riffelwalze 2 über die
 Länge der Walze verlaufende Saugbohrungen 27
 im Walzenmantel 13 auf, die in noch zu beschrei-
 bender Weise mit Unterdruck beaufschlagbar sind.
 Die Saugbohrungen 27 stehen jeweils über radial
 nach außen verlaufende Öffnungen 28 mit dem
 Grund der Ringnuten 16 in Verbindung.

Zur Verbindung der Saugbohrungen 27 mit ei-
 ner Unterdruckquelle sind gemäß der Erfindung
 verschiedene Möglichkeiten vorgesehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3
 sind die Saugbohrungen 27 jeweils vom Walzen-
 mantel 13 in den Walzenflansch 19 am einen Ende
 17 der Riffelwalze 2 durchgeführt, indem im Wal-
 zenflansch 19 jeweils mit den Saugbohrungen 27
 axial fluchtende Durchtrittsbohrungen 29 einge-
 bracht sind. Diese Durchtrittsbohrungen 29 münden

frei auf der Stirnseite 30 des Walzenflansches 19 aus. Der ringförmige Bereich, in den die Mündungsöffnungen 31 der Durchtrittsbohrungen 29 austreten - also im wesentlichen der Bereich, der sich mit dem ringförmigen Querschnitt des Walzenmantels 13 deckt - ist durch einen stationären, an der Stirnseite 30 des Walzenflansches 19 dicht anliegenden Ringdeckel 32 abgedeckt, der auf seiner der Stirnseite 30 abgewandten Rückseite mit einem einstückig angeformten Ringansatz 33 versehen ist. Dieser Ringansatz 33 ist in einer entsprechenden Ringnut 34 im Walzenständer 24 parallel zur Rotationsachse 3 verschiebbar gelagert. Zur Beaufschlagung des Ringdeckels 32 in Richtung zur Stirnseite 30 des Walzenflansches 19 sind mehrere über den Umfang des Ringdeckels 32 angeordnete Schraubendruckfedern 35 vorgesehen, die zwischen dem Nutgrund 36 der Ringnut 34 und dem Ringansatz 33 eingesetzt sind. Der Ringdeckel 32 weist ferner in seiner auf dem Walzenflansch 19 aufliegenden Anlagefläche 37 eine teilringförmige Ausnehmung 38 auf, die sich über den Umschlingungswinkel W erstreckt, wie dies in Fig. 8 durch den strichpunktiert dargestellten Umriß der Ausnehmung 38 deutlich gemacht wird. Die Ausnehmung 38 steht mit einer Anschlußbohrung 39 im Ringansatz 33 in Verbindung, die in die Ringnut 34 ausmündet. Letztere steht wiederum über einen Durchgangskanal 40 mit einem Anschlußkasten 41 am Walzenständer 24 in Verbindung, an dem eine nicht dargestellte Saugleitung zu einer Unterdruckquelle V anschließbar ist. Im übrigen ist der Ringdeckel 32 gegen eine Verdrehung in der Ringnut 34 durch einen im Ringansatz 33 befestigten Stift 42 gesichert, der in einen Schlitz 43 am Walzenständer 24 eingreift.

Durch die vorstehend beschriebene Ansaugvorrichtung werden die Saugbohrungen 27 abhängig von der Drehstellung der Riffelwalze 2 derart mit der Unterdruckquelle verbunden, daß nur die Öffnungen 28 in der geriffelten Mantelfläche 14 mit Unterdruck beaufschlagt sind, die in dem von der Wellbahn 4 umschlungenen Umfangsabschnitt der Riffelwalze 2 gelegen sind. Damit zieht die Ansaugvorrichtung keine "falsche" Luft.

Dem gleichen Zweck dient die in den Fig. 4 und 5 näher dargestellte alternative Ausführungsform der Ansaugvorrichtung. Bei dieser sind wiederum Saugbohrungen 27 mit Öffnungen 28 zum Nutgrund der Ringnuten 16 vorhanden, wobei die Saugbohrungen 27 jeweils im Bereich ihrer Enden bei den Walzenflanschen 19, 20 durch Befestigungsschrauben 44 verschlossen sind, die gleichzeitig einer festen Verbindung zwischen dem Walzenmantel 13 und den Walzenflanschen 19, 20 dienen. Die Saugbohrungen 27 sind jeweils über eine Verbindungsleitung 45 mit einer Unterdrucksteuervorrichtung 46 verbunden. Jede Verbin-

dungsleitung 45 besteht aus einem radialen Ast 47, der ausgehend von der jeweiligen Saugbohrung 27 den Walzenmantel 13 und einen in den Innenraum 48 des Walzenmantels 13 eingreifenden Haltezapfen 49 des Walzenflansches 19 radial nach innen durchsetzt. Jeder radiale Ast 47 der Verbindungsleitungen 45 mündet in einen zugeordneten axialen Ast 50, der durch eine Sacklochbohrung gebildet ist, die den Walzenflansch 19 ausgehend von der Innenseite 51 des Haltezapfens 49 bis in den Bereich des äußeren Endes des Lagerzapfens 21 durchsetzt. Im Bereich der Innenseite 51 ist jeder axiale Ast 50 durch einen Schraubendeckel 52 verschlossen. Jeder axiale Ast 50 ist weiterhin vor seinem Blindende 53 mit einer radial nach außen verlaufenden Öffnung 54 versehen, die in die periphere Fläche 55 des Lagerzapfens 21 ausmündet. Wie aus Fig. 5 deutlich wird, sind die axialen Äste 50 der Verbindungsleitungen 45 in radialer und peripherer Richtung über den Lagerzapfen 21 verteilt.

Die Unterdrucksteuervorrichtung 46, mittels der jeweils nur die Saugbohrungen 27 und die entsprechenden Öffnungen 28 mit Unterdruck beaufschlagt werden, die in dem von der Wellbahn 4 umschlungenen Bereich der Mantelfläche 14 liegen, weist ein topfartiges Gehäuse 56 auf, das an der der Riffelwalze 2 abgewandten Außenseite des Walzenständers 24 angebracht ist und das in diesem Bereich hinausstehende Ende des Lagerzapfens 21 dicht umgibt. Der Innenraum des Gehäuses 56, in dem die Öffnungen 54 der Verbindungsleitungen 45 münden, ist in einen Unterdruckraum 57 und einen Atmosphärendruck- bzw. Überdruckraum 58 radial geteilt. Der halbringförmige Unterdruckraum 57 steht über einen Anschlußflansch 59 mit einer Unterdruckquelle V - also z.B. einer Vakuumpumpe - in Verbindung. Die periphere Erstreckung des Überdruckraumes 58 deckt sich mit der peripheren Anordnung und Größe des Umschlingungsbereiches der Wellbahn 4 um die Riffelwalze 2.

Der Überdruckraum 58 ist durch ein teilringförmiges Einsatzstück 60 auf einen Ringspalt 61 eingeeengt, wobei an den beiden in peripherer Richtung weisenden Enden 62 des Einsatzstückes 60 jeweils ein Dichtkörper 63 zur druckdichten Radialteilung des Gehäuses 56 in den Unterdruck- 57 und Überdruckraum 58 befestigt ist. Der Ringspalt 61 steht über einen Anschlußkanal 64 im Einsatzstück 60 mit einem Anschlußflansch 65 in Verbindung, der frei in die Atmosphäre münden kann - dann wird der Ringspalt 61 mit Atmosphärendruck beaufschlagt - bzw. der mit einer Überdruckquelle H (z.B. einer Pumpe) verbunden sein kann - dann wird der Ringspalt 61 mit Überdruck beaufschlagt. In letzterem Falle wird durch die Überdruckbeaufschlagung der Saugbohrungen 27 das Abheben der Wellbahn 4 von der Riffelwalze 2 im Bereich

des Auslaufes der Wellpappebahn 12 nach dem Walzenspalt zwischen der Riffelwalze 2 und der Andruckwalze 10 unterstützt.

Im folgenden wird die Heizvorrichtung für die Riffelwalze 2 näher beschrieben, die sich insbesondere aus den Fig. 3, 6, 7 und 8 erschließt. Grundsätzlich arbeitet die Heizvorrichtung mit einem Heizmedium, wie z.B. Sattdampf mit einem Druck von 16 bar und einer Temperatur von ca. 200 °C, welcher Dampf von einem entsprechenden Dampferzeuger herangeführt und in die Riffelwalze 2 eingeführt wird. Dazu weist die Riffelwalze 2 parallel zur Rotationsachse 3 im Walzenmantel 13 zwischen den Saugbohrungen 27 verlaufende Förderbohrungen 66 auf, die als von einer ringförmigen Stirnseite des Walzenmantels 13 zur gegenüberliegenden Stirnseite durchgehende Bohrungen ausgebildet sind. Im Bereich ihrer äußeren Enden sind diese Förderbohrungen 66 durch Schraubstopfen 67 verschlossen. Die Förderbohrungen 66 verlaufen so zwischen den Saugbohrungen 27, daß diese beiden Bohrungsarten in Umfangsrichtung U abwechselnd aufeinanderfolgen. Förder- 66 und Saugbohrungen 27 sind dabei äquidistant im Walzenmantel 13 angeordnet. Zwei in Umfangsrichtung U aufeinanderfolgende Förderbohrungen 66 sind jeweils paarweise zu einer Vorlaufleitung 68 und einer Rücklaufleitung 69 zusammengefaßt. Damit kann die Ein- und Ausspeisung des Dampfes in die Förderbohrungen 66 von einer Seite der Riffelwalze 2 her erfolgen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird der von einem (nicht dargestellten) Dampferzeuger über eine Rohrleitung 70 herangeführte Sattdampf über eine als Ganzes mit 71 bezeichnete Durchführungsbuchse 71 in einem Dampfkanal 72 im Lagerzapfen 22 eingespeist, welcher Kanal als coaxial zur Rotationsachse 3 angeordnete Sacklochbohrung ausgebildet ist. Vor dem Blindende 73 des Dampfkanals 72, das im Bereich des Haltezapfens 74 des Lagerzapfens 22 liegt, verlaufen sechs Vorlaufkanäle 75 sternförmig radial nach außen und münden in einer Ringverteilternut 76 an der peripheren Fläche 77 des Haltezapfens 74. Axial fluchtend mit der Ringverteilternut 76 sind ausgehend von der Innenfläche 78 des Walzenmantels 13 Durchgangskanäle 79 vorgesehen, die jeweils in die Vorlaufleitungen 68 im Bereich derer Enden münden, die dem Walzenflansch 20 zugewandt sind (Fig. 7, 8).

Am entgegengesetzten Ende der Förderbohrungen 66 (Fig. 3, 6) sind die entsprechend als Vorlauf- 68 bzw. Rücklaufleitung 69 paarweise zusammengefaßten Förderbohrungen 66 miteinander verbunden. Die Verbindung erfolgt jeweils über radial nach innen durch den Walzenmantel 13 verlaufende Durchgangskanäle 80, die an der Innenfläche 78 des Walzenmantels 13 münden. Die Mündungsöffnungen der beiden Durchgangskanäle 80 einer

Vorlauf- 68 und einer Rücklaufleitung 69 sind über in Draufsicht langlochförmige Förderausnehmungen 81 an der peripheren Fläche 82 des Haltezapfens 49 des Walzenflansches 19 miteinander verbunden. Damit gelangt der über die jeweilige Vorlaufleitung 68 eingespeiste Sattdampf in die zugeordnete Rücklaufleitung 69, wo er zum entgegengesetzten Ende 18 der Riffelwalze 2 im Bereich des Walzenflansches 20 zurückgeführt wird. Zur Ausspeisung des Dampfes sind die Rücklaufleitungen 69 mit Rücklaufkanälen 83 verbunden, die durch den Walzenmantel 13 und den Haltezapfen 74 des Walzenflansches 20 radial nach innen verlaufen und in einer zentralen Sacklochbohrung 84 münden. Letztere erstreckt sich vom Blindende 73 des Dampfkanals 72 aus. In die Sacklochbohrung 84 ist ein Rücklaufrohr 85 dichtend eingesetzt, das zentral im Dampfkanal 72 über die Durchführungsbuchse 71 nach außen und von dort zum Dampferzeuger zurückführt. Es ergibt sich also ein geschlossener Dampfkreislauf zur Beheizung der Riffelwalze 2.

Anhand von Fig. 9 kann eine abgewandelte Ausführungsform der Heizvorrichtung für die Riffelwalze 2 näher beschrieben werden. Dabei ist zu beachten, daß die Lage des Hauptschnittes in Fig. 9 im wesentlichen der von Fig. 8 entspricht, wobei jedoch im rechten Umfangsbereich der Fig. 9 die Riffelwalze 2 mit einer Schnittlage dargestellt wird, wie sie der Schnittgeraden VI-VI nach Fig. 3 entspricht. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 9 wird wiederum über den zentralen Dampfkanal 72 Sattdampf zugeführt, der über die sechs radial verlaufenden Vorlaufkanäle 75 zur Ringverteilternut 76 gelangt. Von dort aus führen neun einspeisungsseitige Durchgangskanäle 79 jeweils zu einer der neun Vorlaufleitungen 68. Wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 sind die Vorlaufkanäle 75, die Ringverteilternut 76 und die Durchgangskanäle 79 im Bereich des Haltezapfens 74 angeordnet.

Am gegenüberliegenden Ende der Riffelwalze 2, also im Bereich des Haltezapfens 49, weist jeweils eine Gruppe von drei Vorlaufleitungen 68 und einer zugeordneten Rücklaufleitung 69 Durchgangskanäle 80 auf, die gemeinsam in eine Förderausnehmung 81' auf der peripheren Fläche 82 des Haltezapfens 49 münden. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 werden also jeweils drei Vorlaufleitungen 68 mit einer Rücklaufleitung 69 mit Hilfe der drei Förderausnehmungen 81' gruppenweise miteinander verbunden, die sich jeweils über einen Umfangswinkel von ca. 100° in Umfangsrichtung über die periphere Fläche 82 des Haltezapfens 49 erstrecken. Die drei Förderausnehmungen 81' sind also nur durch relativ kurze Trennstücke 89 (strichliert dargestellt im Hauptschnitt der Fig. 9) getrennt.

Im Bereich des Haltezapfens 74 sind wiederum den drei Rücklaufleitungen 69 jeweils Rücklaufkanäle 83 zugeordnet, die im Hauptschnitt der Fig. 9 ebenfalls strichliert angedeutet sind und in Axialrichtung hinter den Vorlaufkanälen 75 liegen. Diese münden analog dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 wiederum in das Rücklaufrohr 85 im Dampfkanal 72.

Neben den beiden in Fig. 8 und 9 dargestellten Ausführungsmöglichkeiten für die Heizvorrichtung sind auch andere Konfigurationen für den Durchlauf des Heizmediums denkbar. So können nur zwei anstelle von drei Vorlaufleitungen mit einer Rücklaufleitung gekoppelt werden.

Weiterhin ist denkbar, den Dampf direkt durch Vorlaufkanäle 75 unter Wegfall der Ringverteilternuten 76 in Vorlaufleitungen zu transportieren, am gegenüberliegenden Ende der Riffelwalze durch eine der Förderausnehmungen 81 gemäß Fig. 8 entsprechende Nut in eine Rücklaufleitung umzulenken, durch eine entsprechende Förderausnehmung im Bereich des Haltezapfens 74 eine weitere Umlenkung in eine Vorlaufleitung usw. vorzunehmen. Dadurch wird also ein mäanderartiger Verlauf des Heizmediums durch die Riffelwalze erreicht.

Mit Hilfe der vorstehend erörterten diversen Kombinationsmöglichkeiten für den Dampfdrucklauf sind die Durchflußgeschwindigkeiten in den Vorlauf- und Rücklaufleitungen und damit die Wärmeübertragung von der Riffelwalze auf die Wellbahn an den jeweiligen Anwendungsfall anpaßbar. Dies kann z.B. erwünscht sein, um den Dampfumlauf entsprechend den in der Praxis eingesetzten, unterschiedlich großen Riffelprofilen auszulegen. Dies führt zu einer besseren Ausnutzung des Wärmeträgers und zu einer günstigeren, d.h. gleichmäßigeren Temperaturverteilung auf der Mantelfläche der Riffelwalze.

Die Fig. 10 und 11 zeigen eine alternative Ausgestaltung für die Verbindung der Saugbohrungen 27 zur Riffelung 15. Statt der Ringnuten 16 sind Nutsegmente 86 in der Mantelfläche 14 vorgesehen, die jeweils quer zur Riffelung 15 über eine Teilumfangslänge des Walzenmantels 13 verlaufen. Der Nutgrund 87 der Nutsegmente 86 ist dabei als konkav nach außen gekrümmter Teilkreisbogen ausgebildet, der jeweils eine Saugbohrung 27 schneidet. Damit werden Saugöffnungen 88 gebildet, um eine Saugverbindung zwischen den Saugbohrungen 27 und den Nutsegmenten 86 zu schaffen. Damit kann auf die eigens zu bohrenden Öffnungen 28 verzichtet werden. Darüber hinaus ergibt sich durch diese Anordnung eine große Öffnungsfläche, wodurch ein Verstopfen der Verbindung zwischen den Saugbohrungen 27 und den Nutsegmenten 86 vermieden wird.

Unter Bezugnahme auf Fig. 12 wird im Nachfolgenden eine Wellpappemaschine mit einem

Drucksystem näher erläutert. Diese Wellpappemaschine ist grundsätzlich wie die in Fig. 1 gezeigte aufgebaut und weist wiederum eine zentrale Riffelwalze 2, eine Gegenriffelwalze 5 und eine glatte Andruckwalze 10 sowie ein Leimwerk 6 mit Auftragswalze 7 und Abquetschwalze 8 auf. Die Leimwanne 9' ist im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 als einseitig offener Druckkasten ausgebildet, der über einen Anschlußstutzen 90 mit einer Überdruckquelle verbunden ist. Die Offenseite 91 schließt im wesentlichen druckdicht mit dem von der Wellpappebahn 12 umgeschlungenen Bereich (Umschlingungswinkel W) der Mantelfläche 14 der Riffelwalze 2 ab. Dazu ist die untere, waagerechte Kante 92 der Offenseite 91 mit einer Dichtleiste 95 versehen, die mit einem Spalt s gegen die untere Riffelwalze 5 die Leimwanne 9' an ihrer Unterseite abschließt. An der oberen waagerechten Kante 93 der Offenseite 91 ist eine Dichtrolle 94 angeordnet, die über die Breite der Wellpappebahn unter Einschluß der Deckbahn 11 auf dem Mantel der Andruckwalze 10 abrollt. Die in Fig. 12 nicht dargestellten vertikalen Kanten der Offenseite 91 schließen eng mit den Stirnseiten der Riffelwalze 2, 5 und der Andruckwalze 10 ab.

Die Riffelwalze 2 selbst ist z.B. wie die anhand der Fig. 3 bis 9 erläuterte Riffelwalze ausgestaltet, wobei auf den Anschluß einer Unterdruckquelle verzichtet werden kann. Die Saugbohrungen 27 dienen dann als mit der Atmosphäre verbundene Luftabfuhrkanäle, mittels derer die unter dem Überdruck durch die Wellpappebahn hindurchgepreßte und über die Öffnungen 28 bzw. 88 in diese Luftabfuhrkanäle eintretende Luft weggeführt wird.

Die Heizvorrichtung der Riffelwalze 2 kann bei dem in Fig. 12 gezeigten Ausführungsbeispiel unverändert übernommen werden.

Patentansprüche

1. Riffelwalze für die Herstellung von Wellpappe mit
 - einem hohlzylindrischen Walzenmantel (13), dessen äußere Mantelfläche (10) mit einer parallel zur Rotationsachse (3) der Walze (2) verlaufenden Riffelung (15) versehen ist,
 - den Walzenmantel (13) an beiden Enden (17, 18) verschließenden Walzenflanschen (19, 20), die jeweils einen Lagerzapfen (21, 22) zur drehbaren Lagerung der Riffelwalze (2) in einem Walzenständer (24, 25) aufweisen,
 - einer pneumatischen Fixiervorrichtung für den die Riffelwalze (2) umschlingenden Abschnitt einer Wellbahn (4) der herzustellenden Wellpappebahn (12), welche Fixiervorrichtung vorzugsweise parallel

- zur Rotationsachse (3) der Riffelwalze (2) verlaufende Luftabfuhrkanäle (Saugbohrungen 27) im Walzenmantel (13) aufweist, die einerseits über Öffnungen (28, 88) mit der geriffelten Mantelfläche (14) des Walzenmantels (13) und andererseits mit einem Druckreservoir verbunden sind, das gegenüber dem auf der Außenseite des umschlingenden Abschnitts der Wellpappebahn (12) herrschenden Druck einen niedrigeren Druck aufweist, sowie
- einer Heizvorrichtung für die Riffelwalze (2),
- dadurch gekennzeichnet, daß neben den Luftabfuhrkanälen (Saugbohrungen 27) der Fixiervorrichtung auch die Heizvorrichtung in den Walzenmantel (13) durch darin angeordnete Förderkanäle (Förderbohrungen 66) für ein Heizmedium integriert sind.
2. Riffelwalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderkanäle (Förderbohrungen 66) so zwischen den Luftabfuhrkanälen (Saugbohrungen 27) der Fixiervorrichtung verlaufen, daß die Förderkanäle (Förderbohrungen 66) und Luftabfuhrkanäle (Saugbohrungen 27) sich in Umfangsrichtung (U) der Riffelwalze (2) abwechselnd aufeinanderfolgend angeordnet sind.
 3. Riffelwalze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderkanäle (Förderbohrungen 66) und Luftabfuhrkanäle (Saugbohrungen 27) in Umfangsrichtung (U) äquidistant im Walzenmantel (13) angeordnet sind.
 4. Riffelwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderkanäle (Förderbohrungen 66) jeweils paarweise zu einer Vorlaufleitung (68) und einer Rücklaufleitung (69) oder gruppenweise zu Vor- (68) und Rücklaufleitungen (69) in unterschiedlicher oder gleicher Anzahl zusammengefaßt sind.
 5. Riffelwalze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils paar- oder gruppenweise zusammengehörende Vorlauf- (68) und Rücklaufleitungen (69) im Bereich eines Walzenendes (17) mit radial zur Innenfläche (78) des Walzenmantels (13) verlaufenden Durchgangskanälen (80) versehen sind, die jeweils paar- oder gruppenweise in zugeordnete Verbindungskanäle in Form von Förderausnehmungen (81, 81') an der peripheren Fläche (82) eines in den Walzenmantel (13) eingreifenden Haltezapfens (49) des Walzenflansches (19) münden.
 6. Riffelwalze nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ein- und Ausspeisung des Heizmediums der Heizvorrichtung in die Vorlaufleitungen (68) und aus den Rücklaufleitungen (69) gemeinsam im Bereich eines Endes (18) der Riffelwalze (2) über koaxial ineinandersitzende Einspeisungs- und Ausspeisungsleitungen (Dampfkana 72, Rücklaufrohr 85) und radial davon ausgehende Vorlauf- und Rücklaufkanäle (75, 83) im Walzenflansch (20) erfolgt.
 7. Riffelwalze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorlaufkanäle (75) im Walzenflansch (20) in eine umlaufende Ringverteiler nut (76) für das Heizmedium in der peripheren Fläche (77) des Haltezapfens (74) des Walzenflansches (20) münden, von welcher Ringverteiler nut (76) aus radiale Durchgangskanäle (79) zu den Vorlaufleitungen (68) führen.
 8. Riffelwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderkanäle (Förderbohrungen 66) als durch den gesamten Walzenmantel (13) parallel zur Rotationsachse (3) der Riffelwalze (2) durchgehende Bohrungen ausgebildet sind, deren offene Enden durch Stopfen (Schraubstopfen 67) verschlossen sind.
 9. Riffelwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftabfuhrkanäle (Saugbohrungen 27) abhängig von der Drehstellung der Riffelwalze (2) derart mit einer Unterdruckquelle als Druckreservoir verbindbar sind, daß nur die Luftabfuhrkanäle (Saugbohrungen 27) mit Unterdruck beaufschlagt sind, deren Öffnungen (28, 88) in dem von der Wellbahn (4) umschlungenen Umfangsabschnitt der Riffelwalze (2) gelegen sind.
 10. Riffelwalze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Luftabfuhrkanal (Saugbohrung 27) über jeweils eine Verbindungsleitung (45) im Walzenflansch (19) und im zugeordneten Lagerzapfen (21) mit einer Unterdrucksteuervorrichtung (46) verbunden ist, wobei die Verbindungsleitungen (45) jeweils mit radial in die periphere Fläche (55) des Lagerzapfens (21) ausmündenden Öffnungen (54) versehen sind und wobei die Unterdrucksteuervorrichtung (46) ein den Lagerzapfen (21) dicht umgebendes Gehäuse (56) aufweist, das entsprechend dem Umschlingungswinkel (W) der Wellbahn (4) um die Riffelwalze (2) in einen mit der Unterdruckquelle verbundenen Unterdruckraum (57) und einen mit der Atmosphäre

bzw. einer Überdruckquelle verbundenen Atmosphärendruck- bzw. Überdruckraum (58) geteilt ist.

11. Riffelwalze nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Atmosphären- bzw. Überdruckraum (58) durch ein teilringförmiges Einsatzstück (60) auf einen Ringspalt (61) eingeeengt ist, wobei am Einsatzstück (60) Dichtkörper (63) zur druckdichten Trennung des Gehäuses (56) zwischen seinem Unterdruckraum (57) und seinem Atmosphären- bzw. Überdruckraum (58) angeordnet sind. 5
10
12. Riffelwalze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftabfuhrkanäle (Saugbohrungen 27) jeweils vom Walzenmantel (13) in einen (19) der Walzenflansche (19, 20) durchgeführt sind und frei auf der Stirnseite (30) des Walzenflansches (19) ausmünden (Mündungsöffnungen 31), wobei der ringförmige Bereich der Mündungsöffnungen (31) durch einen stationären, am Walzenflansch (19) dicht anliegenden Ringdeckel (32) abgedeckt ist, der in seiner auf dem Walzenflansch (19) aufliegenden Anlagefläche (37) eine sich in Umfangsrichtung (U) über den Umschlingungswinkel (W) der Wellbahn (4) um die Riffelwalze (2) erstreckende Ausnehmung (38) aufweist, die mit der Unterdruckquelle zur Unterdruckbeaufschlagung derjenigen Luftabfuhrkanäle (Saugbohrungen 27) in Verbindung steht, die dem von der Wellbahn (4) umschlungenen Walzenabschnitt (Umschlingungswinkel W) zugeordnet sind. 15
20
25
30
35
13. Riffelwalze nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringdeckel (32) in rotationsaxialer Richtung verschiebbar am Walzenständer (24) gelagert und in Anlagerichtung zum Walzenflansch (19) federbeaufschlagt (Schraubendruckfedern 35) ist. 40
14. Riffelwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche (14) des Walzenmantels (13) mit quer zur Riffelung (15) über eine Teilumfangslänge des Walzenmantels (13) verlaufenden Nutsegmenten (86) versehen ist, die mit ihrem Nutgrund (87) jeweils mindestens einen Luftabfuhrkanal (Saugbohrung 27) unter Bildung von Lufteintrittsöffnungen (Saugöffnungen 88) schneiden. 45
50
15. Riffelwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Riffelwalze (2) im Bereich ihrer von der Wellpappebahn (12) umschlungenen Mantelfläche (10) 55

ein pneumatisches Überdrucksystem zugeordnet ist, das die Wellpappebahn (12) von außen mittels Überdruck auf der geriffelten Mantelfläche (14) der Riffelwalze (2) fixiert, wobei die Luftabfuhrkanäle im Walzenmantel (13) zum Wegführen der unter dem Überdruck durch die Wellpappebahn (12) hindurchgepreßten und über die Öffnungen (28, 88) im Walzenmantel (13) in die Luftabfuhrkanäle eintretenden Luft mit der Atmosphäre verbunden sind.

16. Riffelwalze nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdrucksystem einen einseitig offenen Druckkasten (Leimwanne 9') aufweist, dessen Offenseite (91) im wesentlichen druckdicht mit dem von der Wellpappebahn (12) umschlungenen Bereich der Mantelfläche (14) der Riffelwalze (2) abschließt.

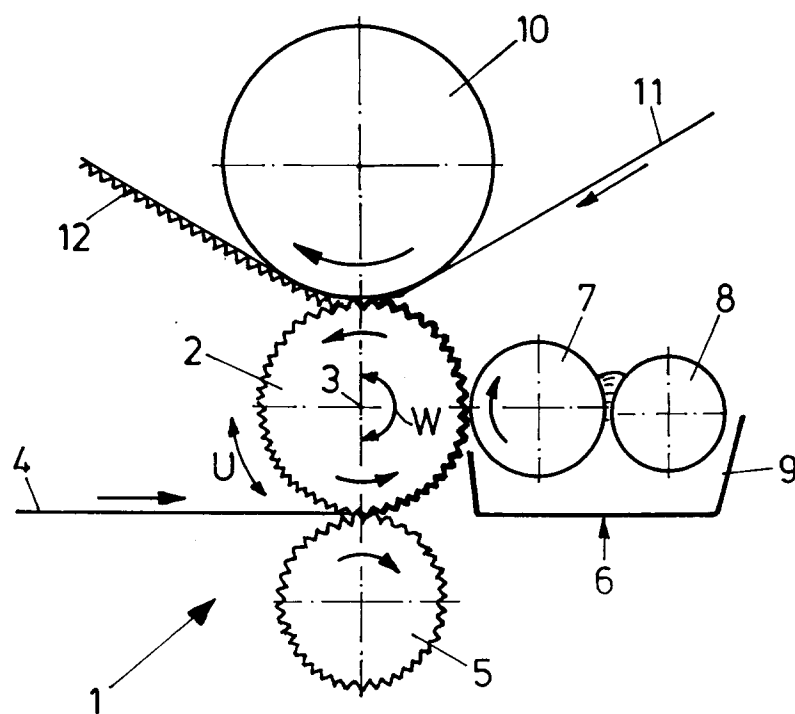


FIG. 1

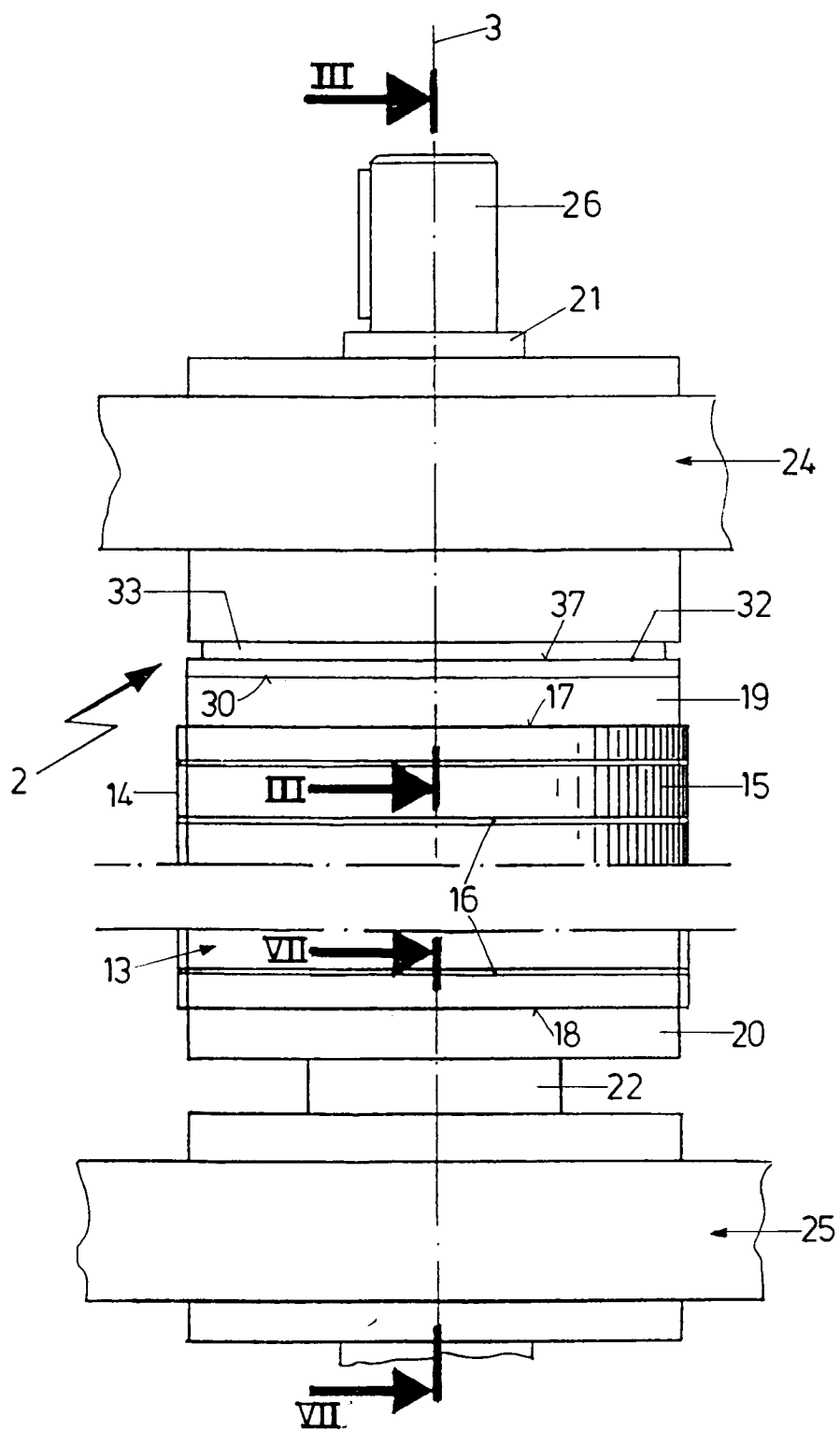


FIG. 2

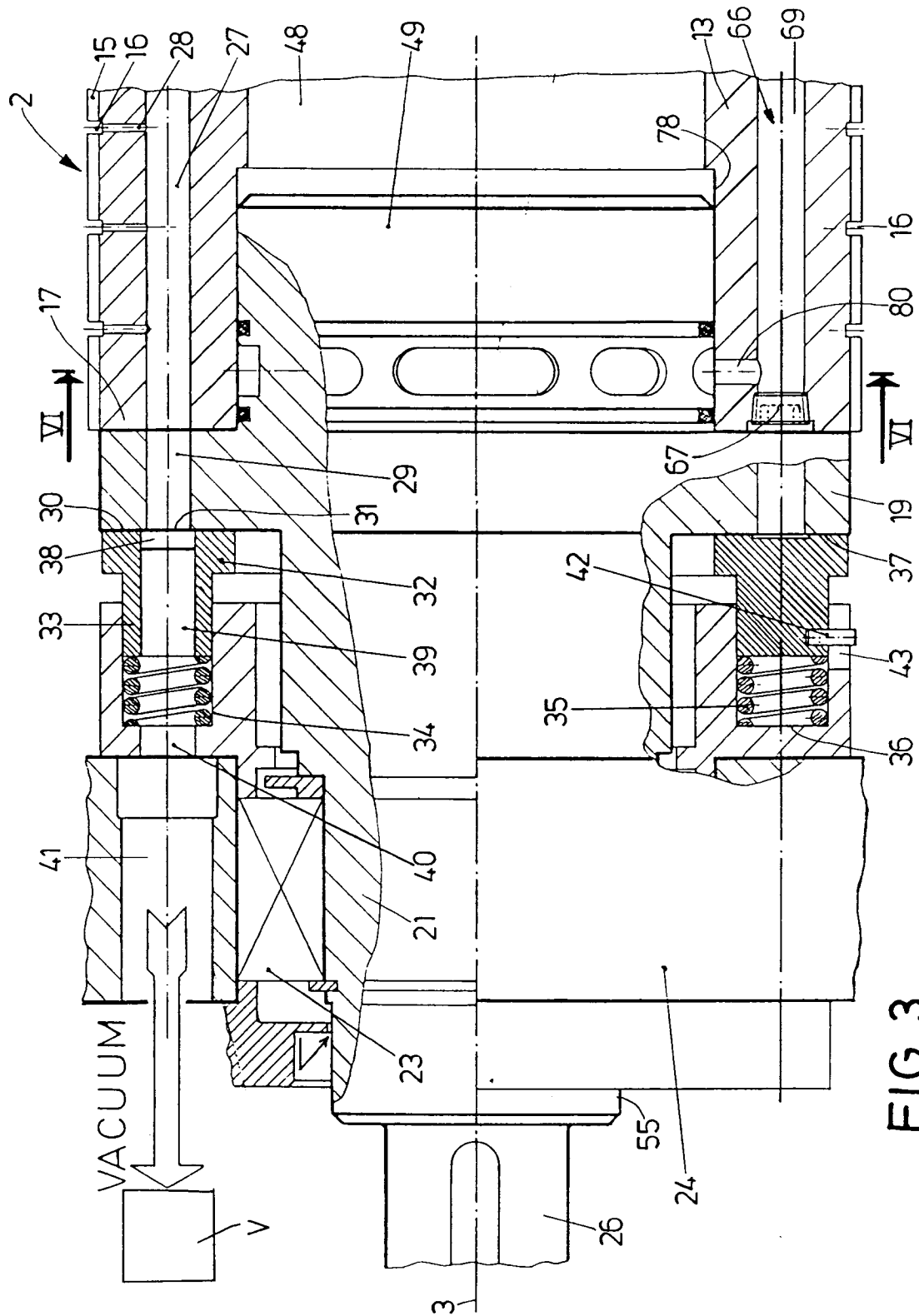


FIG. 3

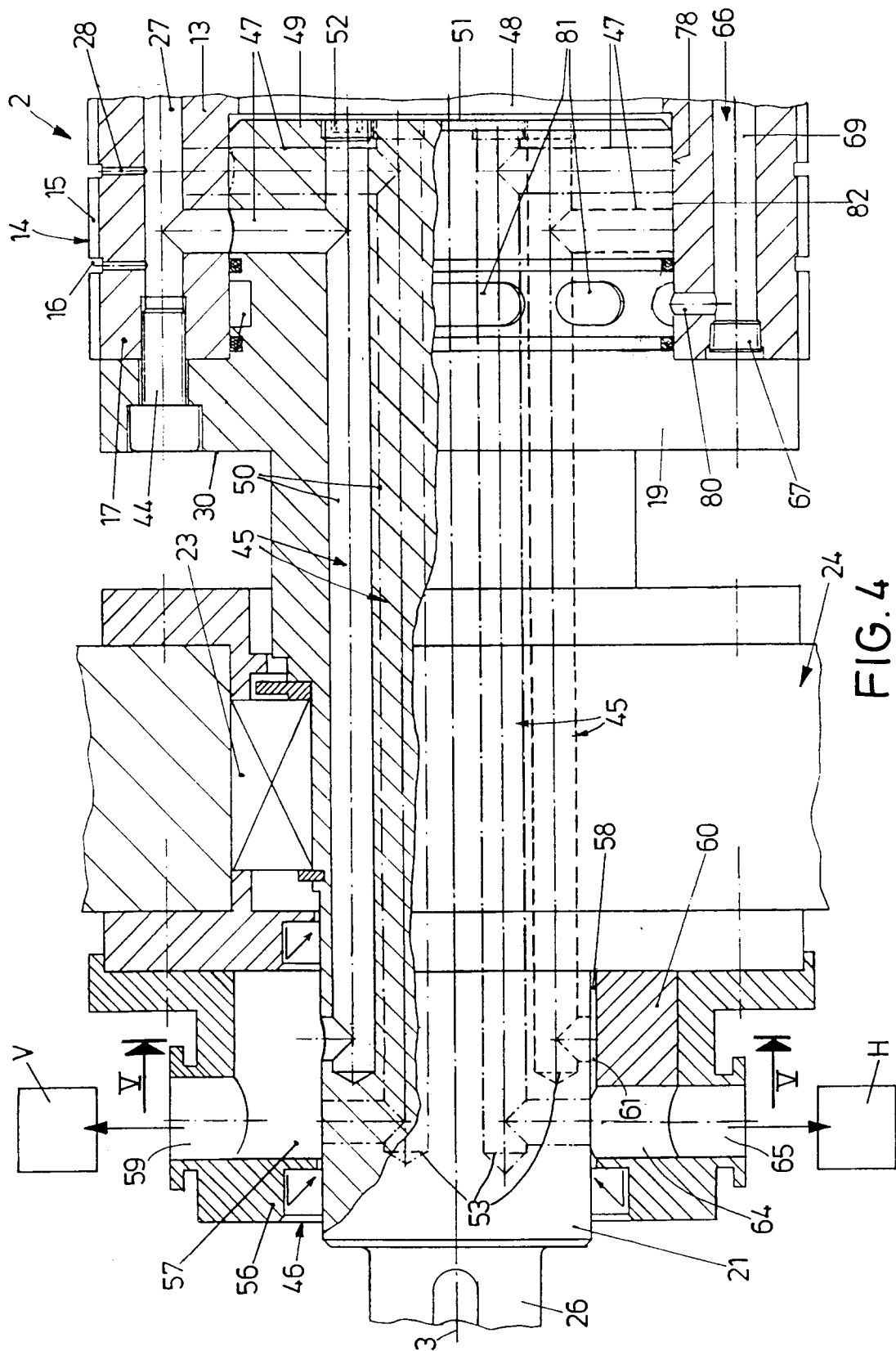
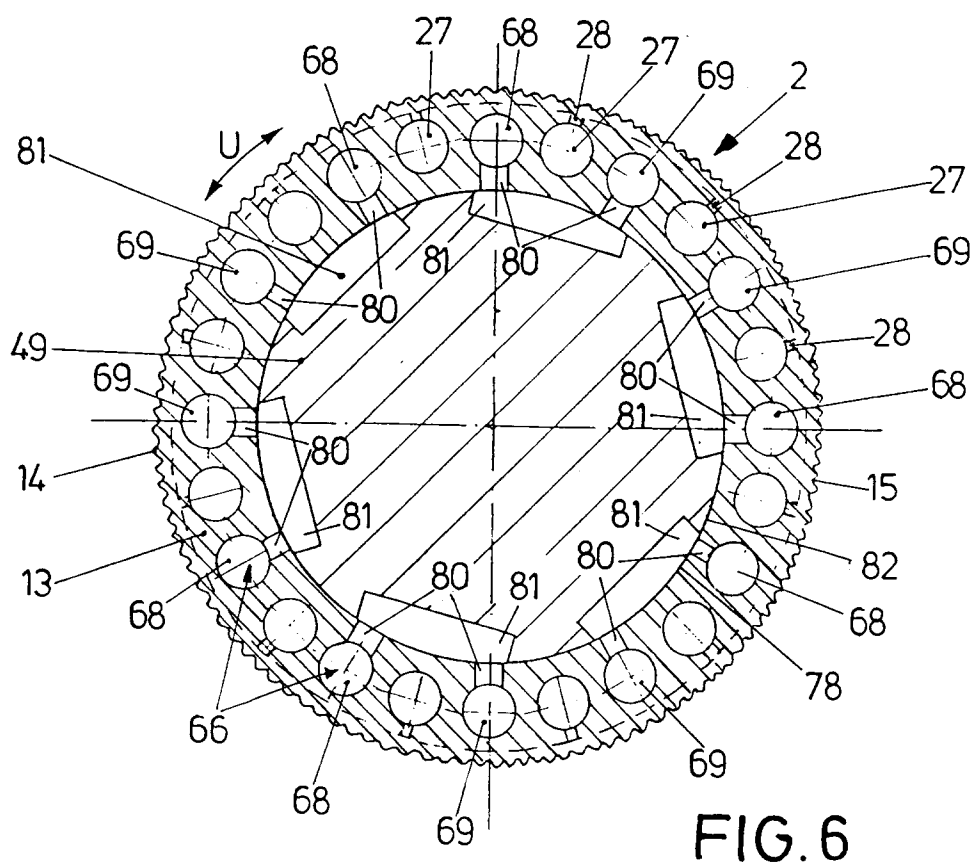
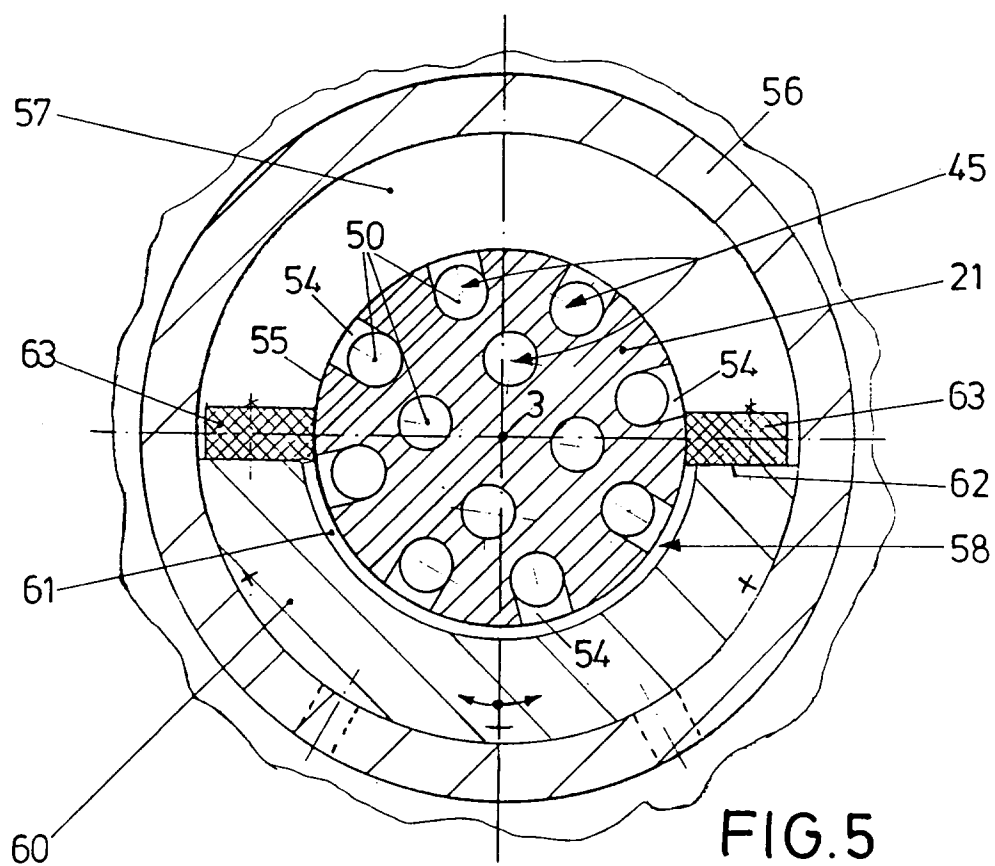


FIG. 4



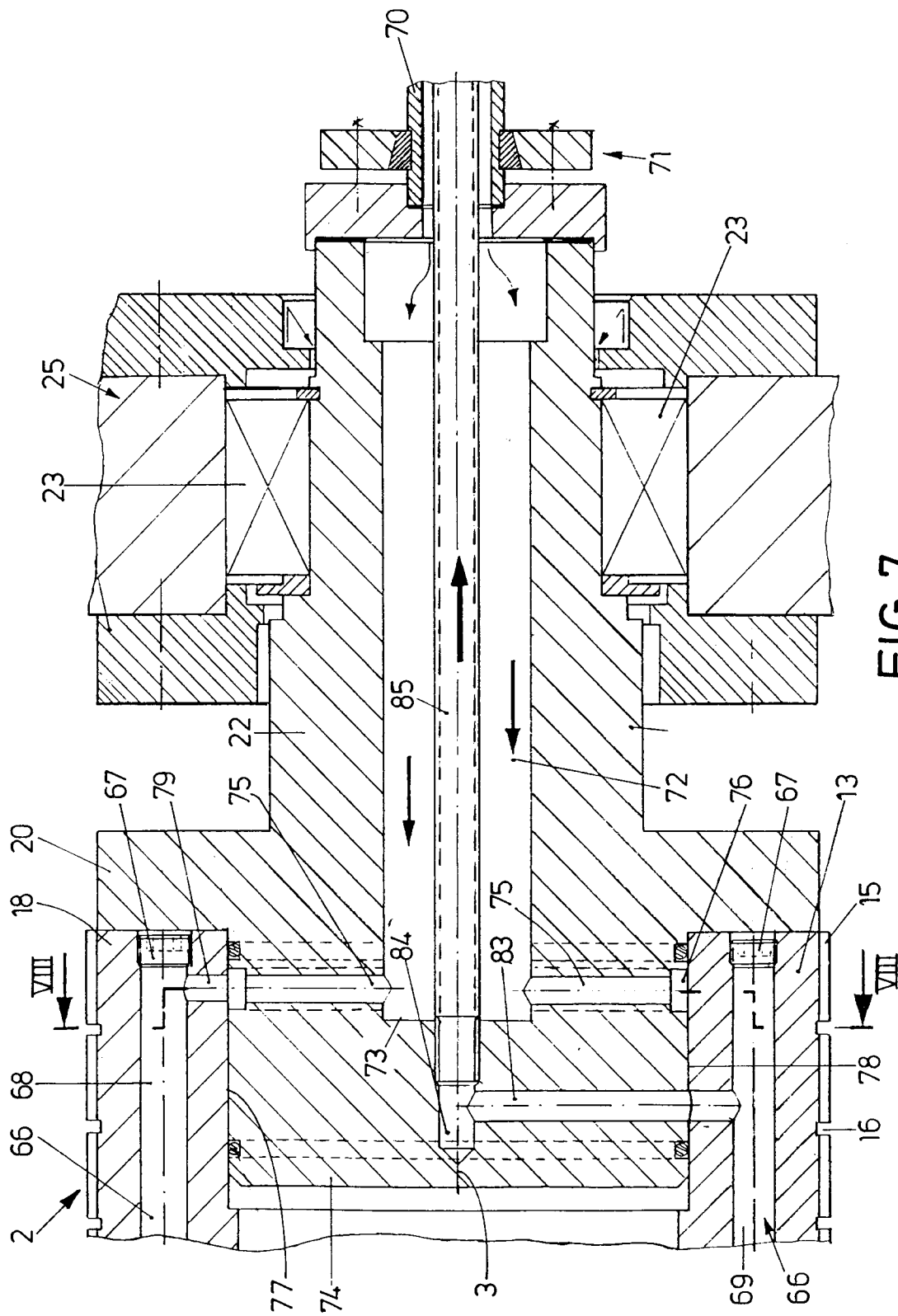


FIG. 7

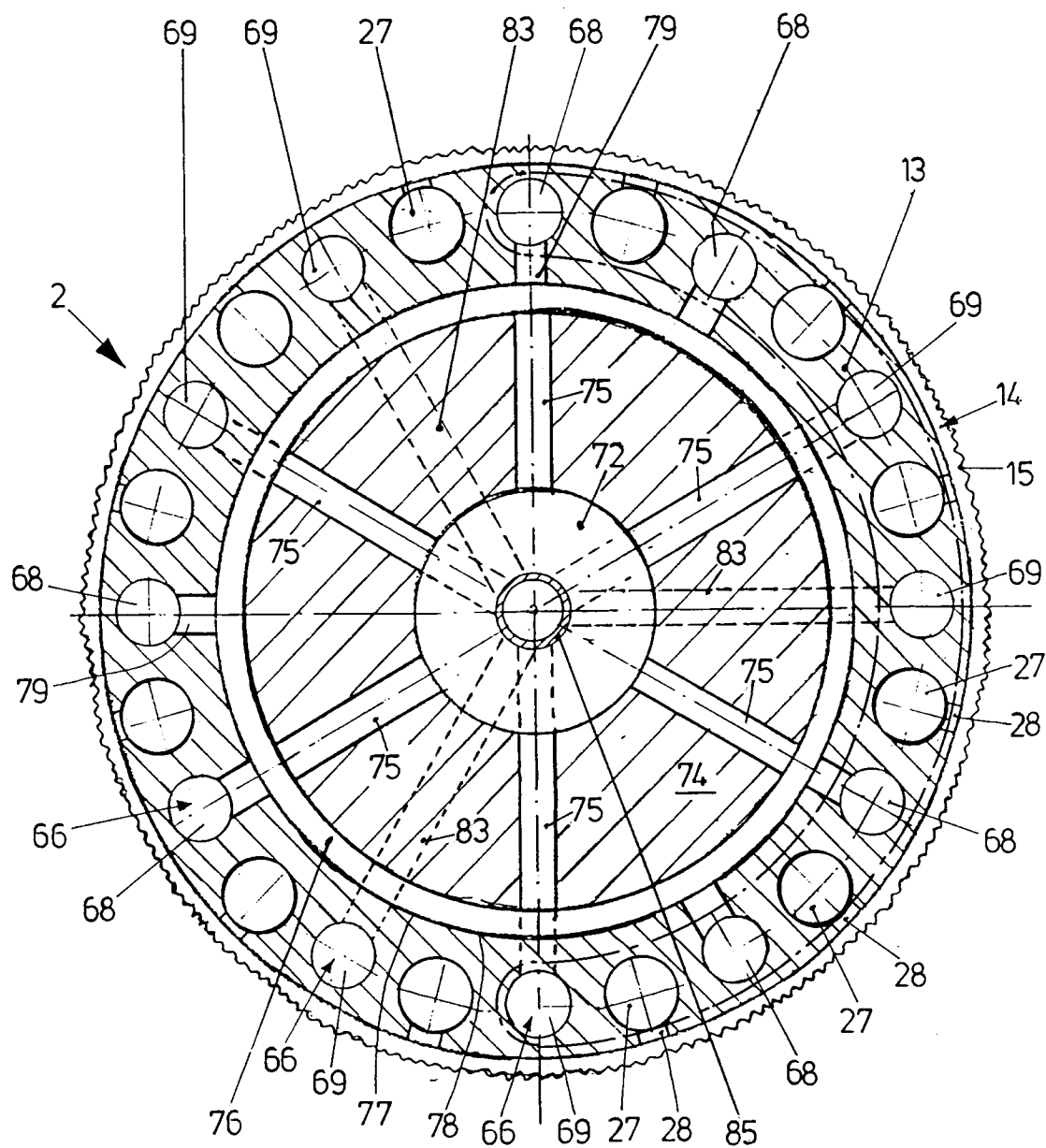


FIG. 8

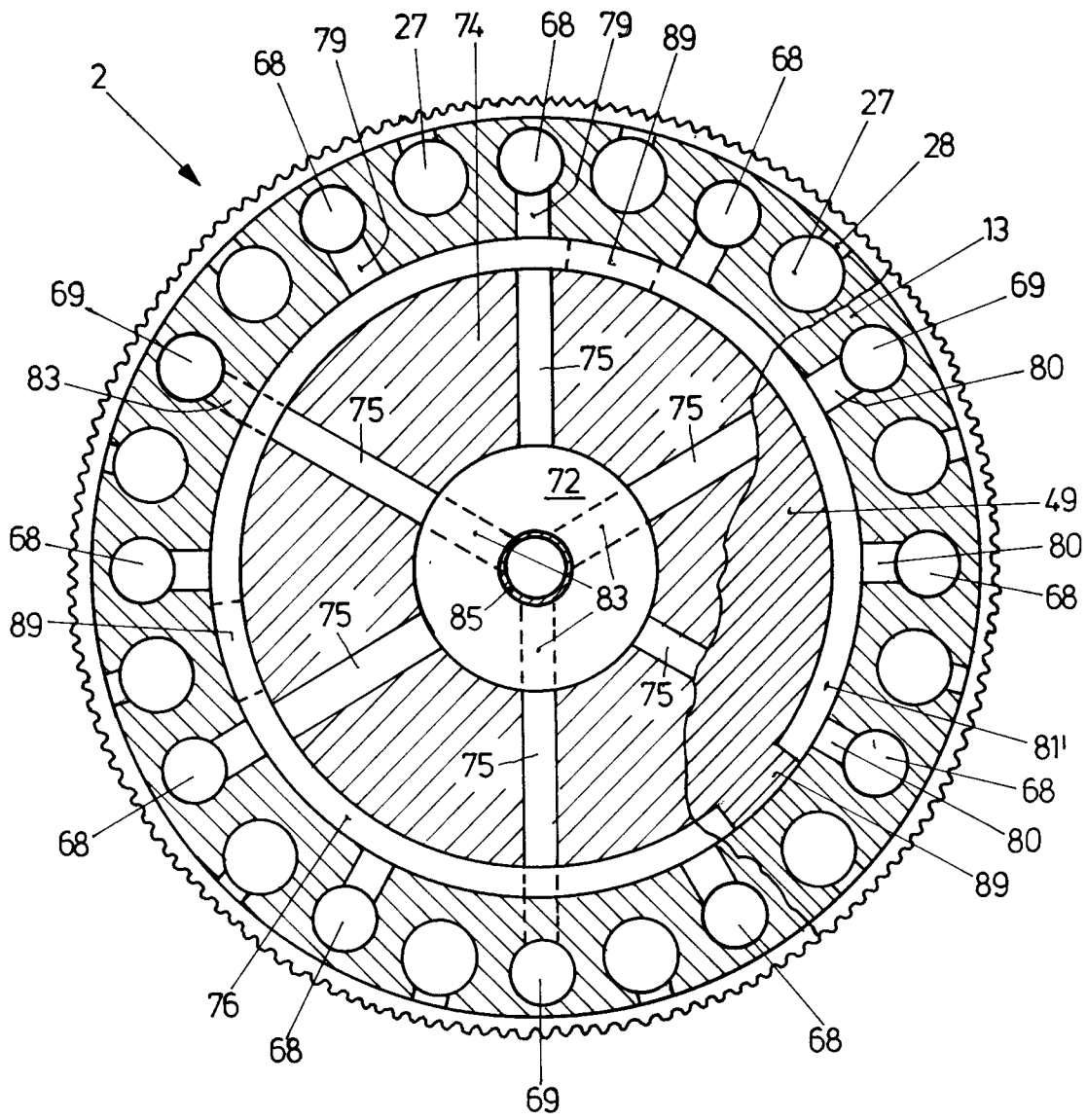
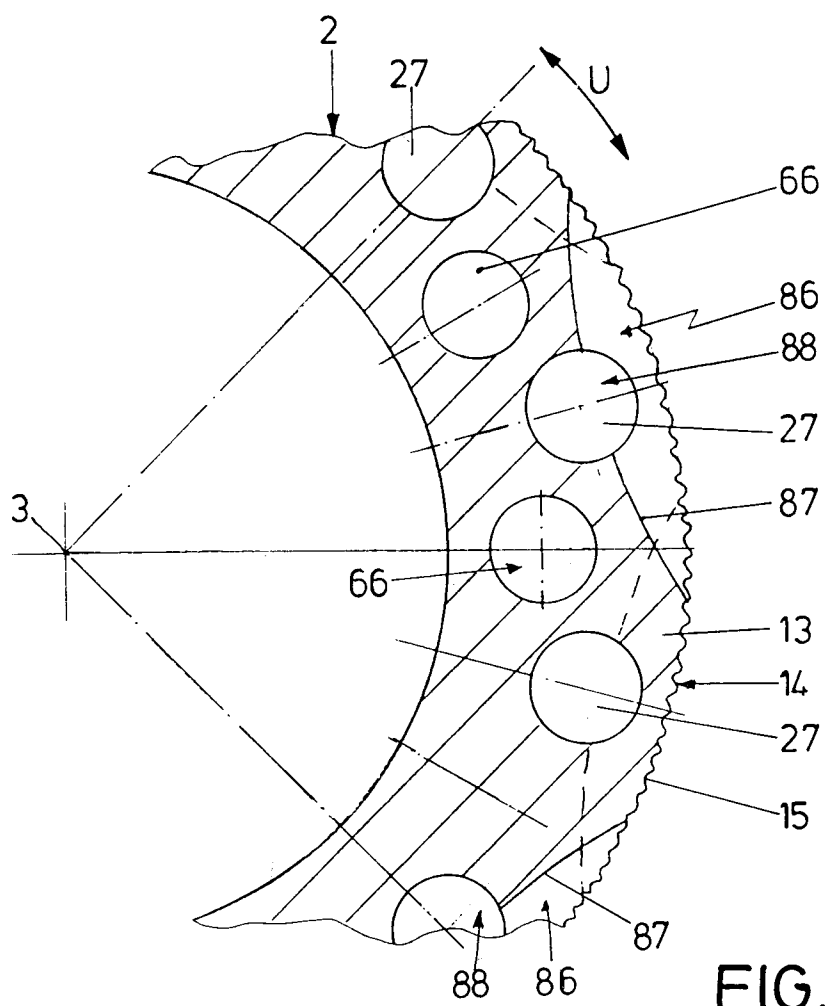
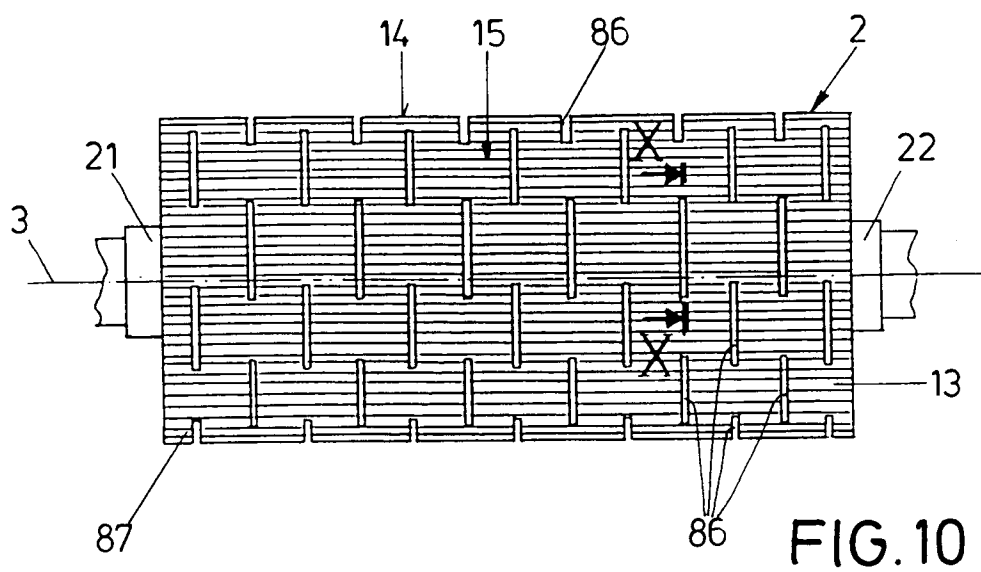
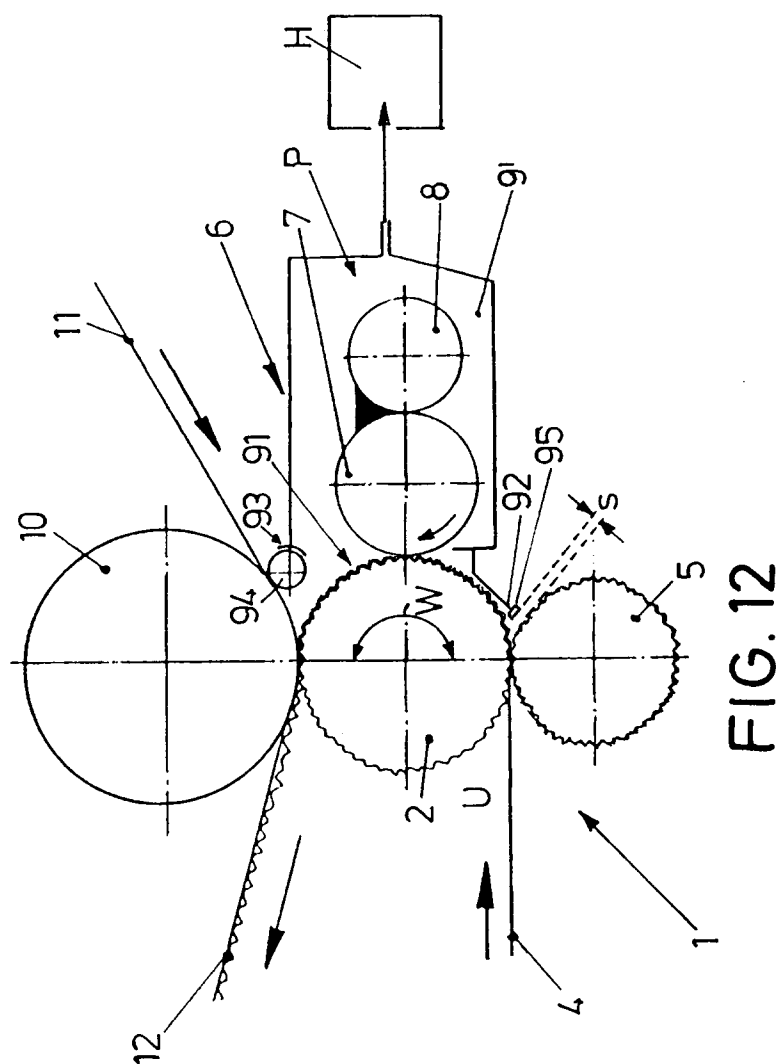


FIG. 9







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 8384

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 559 556 (TORRES) * Spalte 9, Zeile 7 - Spalte 9, Zeile 14; Abbildung 10 *	1	B31F1/28

D,A	EP-A-0 314 538 (PAPETERIES ET CARTONNERIES LACAUX FRERES)	1	

D,A	EP-A-0 025 759 (MARTIN S.A.)	1	

A	US-A-5 183 525 (THOMAS)	1	

A	US-A-5 156 714 (THOMAS)	1	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B31F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. März 1995	Prüfer Roberts, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	