



(10) **AT 518294 B1 2018-01-15**

(12) **Patentschrift**

(21)	Anmeldenummer:	A 50308/2016	(51)	Int. Cl.:	D21F 9/04	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	12.04.2016			D21F 1/02	(2006.01)
(45)	Veröffentlicht am:	15.01.2018			D21F 1/44	(2006.01)
					D21F 11/06	(2006.01)
					D21D 1/40	(2006.01)

(30) Priorität:
29.02.2016 AT A 50149/2016 beansprucht.

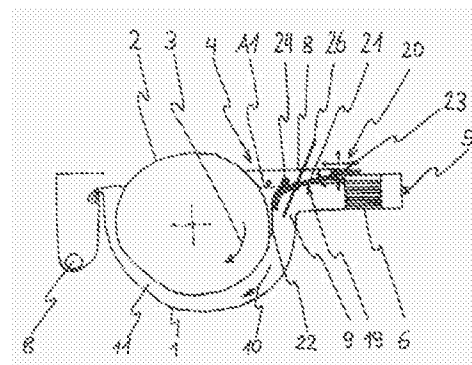
(56) Entgegenhaltungen:
US 1746434 A
AT 388948 B

(73) Patentinhaber:
Arledter Hans Peter
9562 Himmelberg (AT)

(74) Vertreter:
Puchberger & Partner Patentanwälte
Wien

(54) **Papiermaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Papiermaschine zur Herstellung von Papier oder papierähnlichen Stoffbahnen, insbesondere Banknotenpapier oder Sicherheitspapier, wobei die Vorrichtung einen maschinenbreiten Faserstoffsuspensionszulauf (4), einen Trog (1) mit darin rotierendem Gleichstrom-Rundsieb (2), einen Trogzulauf (8) und eine Vliesabnahmevorrichtung (14) aufweist, wobei der Trogzulauf (8) eine Strömungsleitvorrichtung (20) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsleitvorrichtung (20) eine den Suspensionsspiegel (A1) der Faserstoffsuspension abdeckende und den Suspensionsstrom kontinuierlich beschleunigende in den Trogkanaleinlauf (9) lenkende Abdeckung (19) aufweist.



Beschreibung

PAPIERMASCHINE

[0001] Die Erfindung betrifft eine Papiermaschine zur Herstellung von Papier und papierähnlichen Stoffbahnen, insbesondere von Banknoten- und Sicherheitspapier, wobei die Vorrichtung einen maschinenbreiten Faserstoffsuspensionszulauf, einen Trog mit darin rotierendem Gleichstrom-Rundsieb, einen Trogzulauf und eine Vliesabnahmevorrichtung aufweist, wobei der Trogzulauf eine Strömungsleitvorrichtung aufweist.

[0002] Derartige Papiermaschinen sind bekannt, insbesondere für die Erzeugung von Sicherheitspapieren und Banknotenpapieren mit Wasserzeichen und/oder Sicherheitsfäden. Papiermaschinen mit Gleichstrom-Rundsiebe sind aber auch noch vereinzelt an älteren Maschinen zur Herstellung von Karton oder Pappe in Verwendung. Die US 1746434 offenbart eine Papiermaschine zur Herstellung von Papier, wobei die Vorrichtung einen maschinenbreiten Fasersuspensionszulauf, einen Trog mit einem darin rotierenden Gleichstrom-Rundsieb, einen Trogzulauf und eine Vliesabnahmevorrichtung aufweist. Die AT 388948 B offenbart eine Querprofilregelung für einen Stoffauflauf. Dieser Stoffauflauf ist als Trogeinlauf ungeeignet. Er ist gedacht für Lang- und Doppelsiebpapiermaschinen und ist nicht verwendbar für Papiermaschinen der erfindungsgemäßen Gattung. Bei diesem Stand der Technik ergeben sich die nachfolgend beschriebenen Nachteile. Ein Beispiel für eine derartige dem Stand der Technik entsprechende Papiermaschine ist weiter unten näher beschrieben. Die bekannten Papiermaschinen dieser Art haben diesen Nachteil, dass sie ohne definierten Stoffauflauf funktionieren. Insbesondere existiert kein kontrollierter Geschwindigkeitsverlauf zwischen Eintrittsstelle der Faserstoffsuspension in den Trog bis zur jener Stelle, an der der Siebzylinder mit dem Siebtrog einen Kanal bildet. Der Strömungsverlauf wird wesentlich durch die offene Oberfläche des Trogs bestimmt.

[0003] Im Trogzulauf entstehen in nachteiliger Weise negative Geschwindigkeitsgradienten, also Verzögerungen der Strömungsgeschwindigkeit, wobei es auch zu Rückströmen oder stehenden Suspensionen kommen kann. Solche Bereiche beeinträchtigen den Flockungszustand der Suspension negativ und somit auch die Formation des gebildeten Blattes in ungünstiger Weise. Durch den nicht gut kontrollierten Geschwindigkeitsverlauf kommt es auch beim Einbringen von Sicherheitsfäden zu Problemen. Diese müssen äußerst genau im gebildeten Papier platziert werden. Mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit wird die positionsgenaue Einbettung der Fäden in der Suspension durch auftretende Querströmungen immer problematischer. Der Faden kann unkontrolliert pendeln, worunter die Platzierung im gebildeten Papier ungenauer wird. Ein weiteres Problem liegt darin, dass sich die Faserorientierung und damit das Längs- bzw. Querverhältnis der Blattfestigkeitseigenschaften (z. B. Reißlänge, Weiterreißwiderstand, etc.) ungünstig entwickeln.

[0004] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, die Strömungsverhältnisse im Trog derart zu verbessern, dass keine negativen Geschwindigkeitsgradienten, keine Rückströmungen oder Totzonen zwischen dem Strömungseintritt in den Trog und dem Übergang in den Kanal, gebildet aus Trog und Rundsieb, entstehen. Weiters erlaubt die Erfindung eine Anpassung der Geschwindigkeit am Übergang in den Kanal unabhängig vom geodätischen Niveau im Trog. Auf diese Art lässt sich auch die Geschwindigkeit der Papiererzeugung, die beim Stand der Technik bei 30-100 m/min liegt, mit gleichem Siebzylinderdurchmesser deutlich erhöhen. Weiters soll die Exaktheit der Positionierung von Sicherheitsfäden auch bei größeren Geschwindigkeiten der Papierbildung erhöht werden.

[0005] Die erfindungsgemäße Papiermaschine löst die oben beschriebenen Nachteile durch die Merkmale der Ansprüche und der folgenden Beschreibung mit den Figuren.

[0006] Nachstehend wird der Stand der Technik und die Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

[0007] Fig. 1 zeigt schematisch einen Schnitt durch eine Papiermaschine gemäß Stand der Technik.

[0008] Fig. 2 zeigt schematisch den Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß Erfindung und

[0009] Fig. 2a zeigt ein geändertes Ausführungsbeispiel.

[0010] Fig. 3 zeigt in teilweisem Schnitt ein Detail.

[0011] Fig. 4 zeigt eine Aufsicht auf dieses Detail.

[0012] Fig. 5 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel.

[0013] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit zugehörigem Regelschema und

[0014] Fig. 7 zeigt eine Ausführung mit verstellbarer Überlaufleiste.

[0015] Fig. 1 zeigt eine Papiermaschine gemäß dem Stand der Technik. Die Papiermaschine umfasst im Wesentlichen einen Trog 1 mit einem darin laufenden Rundsieb 2 mit der Drehrichtung 3. Über einen Faserstoffsuspensionszulauf 4 wird die Suspension, die im Wesentlichen aus Wasser, Papierfasern und verschiedenen Zuschlagstoffen besteht, über den Querstromverteiler 5, einen Turbulenzeinsatz 6 und die Zulaufdüse 7 in den Trogzulauf 8 geführt und gelangt von dort über den Trogkanaleinlauf 9 in Strömungsrichtung 10 in den Kanal 11, der zwischen dem Rundsieb 2 und dem Trog 1 ausgebildet ist. Das Querschnittsverhältnis zwischen Trogkanaleinlauf 9 und Trogkanalauslauf 12 kann durch Verstellen der Lage der Rundsiebachse 13 verändert werden. Die Drehrichtung 3 des Rundsiebs 2 und die Strömungsrichtung 10 der Faserstoffsuspension ist gleichgerichtet.

[0016] Durch ständigen Zulauf der Suspension entsteht im Trogzulauf 8 der Suspensionsspiegel A1, während im Inneren des Rundsiebs 2 der Suspensionsspiegel A2 herrscht. Die durch den Höhenunterschied gegebene Druckdifferenz bewirkt das Einströmen des flüssigen Bestandteils der Suspension in das Innere des Rundsiebs und die entsprechende Ablagerung eines Faserstoffvlieses an der Oberfläche des Rundsiebs. Das Faserstoffvlies wird von einer Vliesabnahmevorrichtung 14 abgenommen, die hier aus einer Gautschwalze 15 und einem Abnahmevlies 16 besteht. Durch das Abnahmevlies 16 wird das Faserstoffvlies von dem Rundsieb abgenommen und der weiteren Verarbeitung zugeführt.

[0017] Der Gautschwalze 15 vorgelagert ist in diesem Ausführungsbeispiel ein sogenannter Egoutteur 17, der zur Vergleichmäßigung der Blattformation dient. Durch Prägung oder andere Wasserzeicheneinsätze am Rundsieb 2 können Wasserzeichen vorgesehen werden.

[0018] Restliche Suspension, die über den Trogkanalauslauf 12 überströmt, kann über den Ablauf 18 abgezogen und rezykliert werden.

[0019] Zu beachten ist, dass der Suspensionsspiegel A1 im Trogzulauf 8 in seiner Höhenlage durch den Durchmesser des Rundsiebs 2 und die Lage der Gautschwalze 15 beschränkt ist. Daher ist auch der Differenzialdruck zwischen A1 und A2 nicht beliebig steigerbar. Dies begrenzt die Geschwindigkeit der Papiermaschine.

[0020] In den Faserstoffsuspensionszulauf 4 sind die Geschwindigkeitsprofile an verschiedenen Stellen eingezeichnet. Während zu Beginn nach dem Turbulenzeinsatz 6 eine relativ homogene Strömung festzustellen ist, wird der Strömungsverlauf in Richtung zum Rundsieb 2 inhomogen und nimmt einen negativen Verlauf ein. Dadurch kommt es zu den eingangsgenannten Schwierigkeiten.

[0021] Es sei nochmals betont, dass die Darstellung dieses Stands der Technik nur ein Beispiel darstellt und viele Abwandlungen möglich sind. Bei allen diesen Papiermaschinen ist aber einheitlich das Problem vorhanden, dass der Trogzulauf 8 einen freien Suspensionsspiegel aufweist, indem sich das Rundsieb 2 dreht.

[0022] Die Fig. 2 zeigt ein vereinfachtes Beispiel für eine erfindungsgemäße Papiermaschine, wobei gleiche Bezugszeichen die gleiche Bedeutung haben. Es sind nur die für die vorliegende Erfindung wesentlichen Maschinenteile eingezeichnet, sodass die Geräte wie Gautschwalze 15, Vliesabnahmevorrichtung 14 und Egoutteur 17 nicht dargestellt sind, aber gleich wie bei Fig. 1

angeordnet sein können.

[0023] Erfindungsgemäß weist der Trogzulauf 8 eine Strömungsleitvorrichtung 20 auf. Diese umfasst eine den Flüssigkeitsspiegel abdeckende und den Suspensionsstrom kontinuierlich beschleunigende in den Trogkanaleinlauf 9 lenkende Abdeckung 19 auf. Die Abdeckung 19 umfasst eine steife am Ende nach unten gebogene Oberlippe 21 und daran anschließend eine flexible Schürze 22, die am Rundsieb 2 anliegend angeordnet oder anordbar ist. Diese Strömungsleitvorrichtung erstreckt sich über die gesamte Länge des Rundsiebs 2, soweit es von der Faserstoffsuspension beaufschlagt wird und ist zur Stirnwand des Trogs abgedichtet.

[0024] Die Winkelstellung der Abdeckung 19 zur Einströmung in den Kanal 11 ist durch ein Drehgelenk 23 einstellbar und veränderbar. Weiters ist auch die Position der Schürze 22 auf der Oberlippe 21 durch eine Feststellvorrichtung 24 einstellbar. Durch diese Verstellmöglichkeiten kann der Faserstoffsuspensionszulauf 4 an die sonstigen Gegebenheiten angepasst werden, wie z. B. an veränderte Durchmesser des Rundsiebs. Weiters ist die Oberlippe 21 mit ihrem Drehgelenk 23 an einer Verschiebeplatte 25 befestigt, die zum Trogeinlauf verschiebbar und befestigt ist, um den Abstand zum Rundsieb 2 einstellen zu können. Mit der Verschiebbarkeit der Schürze 22 gegenüber der Oberlippe 21 ist es auch möglich, den Schürzenüberstand einzustellen.

[0025] Bei Verwendung einer Schürze stellt diese eine Abdichtung zum Rundsieb dar. Die Schürze wird vom Rundsieb durch die Druckdifferenz zwischen dem Druck im Inneren des Rundsiebs 2 und dem Druck im Trogeinlauf 9 angezogen, wodurch die abdichtende Wirkung entsteht. Durch die seitliche Abdichtung der Oberlippe 21 und der Schürze 22 zur seitlichen Trogwand befindet sich, indem aus der Oberlippe 21 (mit Schürze 22) und Rundsiebzylinder gebildetem Rundsieb-Schürzen-Zwickel 41, keine Faserstoffsuspension. Es gibt somit keinen Suspensionsspiegel A1 in diesem Zwickel. A1 ist in Fig. 2 als theoretisches Niveau strichliert dargestellt.

[0026] Dieses theoretische Niveau entspricht dem von der Förderpumpe erzeugten Druck in dem Einlaufkanal (Düse). Mit steigendem Druck in der Düse steigt auch das theoretische Niveau (auch über den Trogrand).

[0027] Um den Bereich, indem die Schürze 22 am Rundsiebzylinder anliegt, zu vergrößern, ohne die Strömungsverhältnisse im Düsenkanal negativ zu beeinflussen, kann es erforderlich sein, die Form der Oberseitenkontur der Oberlippe 21 sowie den Befestigungspunkt der Schürze 22 so zu gestalten, dass die Auslauftangente der Schürze 22 auf den Rundsiebzylinder an einem gewünschten Punkt oberhalb des steifen Endpunkts der Oberlippe 21 zu liegen kommt. Dies kann durch einen an der Oberlippe 21 befestigten Konturkörper 42 erfolgen, wie in Fig. 2a dargestellt ist. Der Konturkörper 42 kann auswechselbar angeordnet sein, um verschiedene Konturen vorsehen zu können.

[0028] Die Oberseitenkontur der Oberlippe 21 stellt dabei sicher, dass sich trotz Verlegung des Ansatzpunkts (Feststellvorrichtung 24) ein ausreichender Zwickel ausbildet. Dieser Zwickel ist für die Einbringung von sogenannten Fensterfäden erforderlich. Fensterfäden sind an der siebzugewandten Seite nur unvollständig von Fasern abgedeckt und eingebettet. Der Faden ist an dieser Seite teilweise nicht von Fasern bedeckt. Um dies zu erreichen, wird der Faden bereits vor dem ersten Entwässerungspunkt des Rundsiebzylinders an das Sieb herangeführt. Der Auflagepunkt des Fadens liegt deshalb bei Fensterfäden im Zwickel vor dem Auflagepunkt der Schürze 22. Der Faden wird von der Suspension nur unvollständig umspült.

[0029] Eine solche Variante mit an der Oberlippenoberseite geführten Schürze 22 und Fadenführung 26 ist im Detail in der Abbildung der Fig. 2a dargestellt.

[0030] In Fig. 2 und Fig. 2a ist auch noch die Anordnung eines Führungsrohres 26 eingezeichnet, welches dazu dient, einen Faden z. B. einen metallisierten Sicherheitsfaden aus Kunststoff in das auszubildende Faserstoffvlies einzubetten. Die Anordnung des Führungsrohres bzw. einer nebeneinander liegenden Serie derartiger Führungsrohre wird anhand der Fig. 3 beschrieben.

[0031] Die Fig. 3 und 4 zeigen diese Anordnung des Führungsrohres 26, welches in diesem Ausführungsbeispiel nur beispielsweise in einem Kugelgelenk 27 befestigt ist, wodurch die Stellung des Führungsrohres 26 einstellbar ist. Das Kugelgelenk 27 ist in einer Abdichtplatte 28 gelagert, die in horizontaler Richtung verschiebbar ist, um die seitliche Einstellung (Querrichtung zur Bahn) der Lage des Führungsrohres 26 zu ermöglichen.

[0032] Je nach Größe der auszubildenden Papierprodukte, beispielsweise je nach Banknotengröße, können beispielsweise alle 15 cm ein solches Führungsrohr 26 an der Oberlippe 21 befestigt werden. Die Führungsrohre 26 können auch über einen externen Antrieb oszilliert werden, wenn ein solcher Versatz des Sicherungsfadens von ± 2 mm bis ± 15 mm in der Papierbahn gewünscht wird.

[0033] In Fig. 3 ist noch das Drehgelenk 23 und die Verschiebeplatte 25 dargestellt, die auf einem maschinenfesten Konstruktionselement 29 in entsprechender Verschiebestellung befestigbar ist.

[0034] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei welchem im Trogzulauf 8 und der Abdeckung 19 vorgelagert ein Suspensions-Staukasten 30 angeordnet ist. Durch die Anordnung dieses Suspensions-Staukastens 30 kann der hydrostatische Druck, der dem Entwässerungsdruck durch das Sieb entspricht, erhöht werden, der durch die Differenz zum Suspensionsspiegel A3 im Suspensions-Staukasten 30 und dem im Inneren des Rundsiebes eingestellten Suspensionsspiegel A2 ausgebildet ist. Der Suspensions-Staukasten 30 ist unter Bildung eines Luftpolsters 31 nach oben abgeschlossen, wobei gegebenenfalls zur Regelung des Drucks und des Suspensionsspiegels eine Zu- und Ableitung 32 vorgesehen sein kann. Mit Bezugszeichen, dem Schaumüberlauf 40, ist ein Überlauf eingezeichnet, um überschüssige Suspension oder gebildeten Schaum ableiten zu können.

[0035] Diese Art der Druck- Vakuum Regelung ist bei Stoffaufläufen der Papierindustrie häufig anzufinden. Über den Luftpolsterdruck wird das Niveau A3 konstant gehalten. Hoher Luftpolsterdruck entspricht demnach einem höheren Stauniveau als A3 und niedriger Druck (Vakuum) entspricht einem niederen Niveau. Das Stauniveau entspricht somit dem Druck in dem Einlaufkanal (Düse). Auf diese Art wird ein "Zulaufniveau" realisiert, das im Gegensatz zu einem offenen Trog beliebig eingestellt werden kann nämlich auch über dem theoretischen Niveau A1 oder unter diesem.

[0036] Eine Regelung hierzu ist in Abbildung 6 dargestellt.

[0037] Im Beispiel Abbildung 5 wird das Niveau alleine über den Pumpendruck erzeugt. Das geringst mögliche "Niveau" entspricht dabei dem höchsten Punkt der Oberlippe.

[0038] Als Detail wird noch darauf hingewiesen, dass der Faserstoffsuspensionszulauf vom Querstromverteiler 5 über eine Lochplatte 33 in eine Beruhigungskammer 34 geführt ist. Weiters fließt die Faserstoffsuspension durch einen Turbulenzeinsatz 6, sodass ein möglichst einheitliches Strömungsprofil erzeugt wird, um im Trogkanaleinlauf 9 eine über den gesamten Querschnitt ausgeglichene Geschwindigkeitsprofil und Faserstoffkonzentration zu erzielen.

[0039] In Fig. 6 ist das Schema einer weiteren Ausführungsvariante mit zugehörigen Regel- und Leitungsvorrichtungen dargestellt. Die Faserstoffsuspension gelangt über den Querstromverteiler 5 durch einen ersten Turbulenzeinsatz 34 in den Suspensions-Staukasten 30, und einen zweiten Turbulenzeinsatz 35 in den Trogzulauf 8. Der Druck im Luftpolster 31 kann über eine Luftdruckquelle 36 und zugehörige Regelventile 37 geregelt werden. Weiters gibt es für die Zulaufmenge der Faserstoffsuspension einen Regelbypass 38 der mit dem Siebwasserbehälter und dem Schaumüberlauf 40 zusammenwirkt.

[0040] Die Fig. 7 zeigt schematisch die Ansicht in Richtung der Rundsiebachse 13. Gleiche Konstruktionsmerkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wie in den vorhergehenden Figuren. Wie schon bei den vorherigen Ausführungsbeispielen ist das Rundsieb 2 in seiner Lage innerhalb des Troges 1 verstellbar, wodurch die Geometrie des Strömungskanals verstellbar ist. Der Trog 1 weist am Ablauf 18 eine den Suspensionsspiegel A4 im Ablauf be-

stimmende oder weitgehend beeinflussende Überlaufleiste 44 auf. Die Stellung der Überlaufleiste 44 ist sowohl in der Höhe, als auch in ihrem Abstand zum Rundsieb 2 verstellbar.

[0041] Diese Verstellbarkeit des Überlaufs ermöglicht oder erleichtert einerseits den Aus- und Einbau des Rundsiebs im Trog und andererseits bestimmt die Lage der Überlaufleiste 44 den Suspensionsspiegel A4 und damit auch das Druckverhältnis im Rundsieb. Die Verstellung erfolgt durch das Verstellorgan 47 und das Drehgelenk 46. Die Höhe der Lage der Überlaufleiste erfolgt durch Verschieben gemäß Pfeil 48.

[0042] Je kleiner und höher der Überlaufspalt am Ablauf und damit an der Überlaufleiste 44 ist, desto höher wird der Entwässerungsdruck am Rundsieb. Beispielsweise kann der Abstand zwischen Rundsieb und Überlaufleiste zwischen 2 mm und 60 mm liegen, wobei diese Angabe nur beispielhaft ist.

[0043] In Fig. 7 ist auch zu sehen, dass der Trog 1 durch Rippen 45 verstärkt ist, um den Trog 1 ausreichend steif zu halten. Sowohl der Trog 1, als auch das darin drehbare Rundsieb 2 sind auswechselbar.

[0044] Im Suspensionsstromzulauf ist hier ebenfalls eine luftdruckgeregelte Anordnung mit einem Suspensionsstaukasten 30 vorgesehen, dessen Luftpolsterdruck durch die Zu- und Ableitung 32 für Luft geregelt werden kann.

[0045] Die Verschiebeplatte 25 weist zur Verstellung der Lage der Oberlippe 21 mit Ihrer Schürze 22 ein Verschiebegetriebe 43 auf, wodurch die Stellung der Oberlippe 21 und Schürze 22 eingestellt oder verändert werden kann.

[0046] Zum Führungsrohr 26 ist noch anzumerken, dass dieses mit einer Wasser- oder Luftdruckeinrichtung verbunden sein kann, um am Beginn der Papierherstellung den Faden mit Druck nach unten zum Rundsieb schießen zu können.

[0047] Bei der in Abbildung 7 dargestellten Anordnung ist zu bemerken, dass der Zulaufkanal mit der Oberlippe 21 und der Überlaufleiste 44 derart am Siebzylinder angeordnet sind, dass der Anteil des Siebzylinders der direkten atmosphärischen Kontakt hat, kleiner 30 Grad ist. Der direkte Kontakt des Siebes zur Atmosphäre ist dabei begrenzt durch die Schürze 22, die Fasersuspension im Trog und dem gebildeten Faservlies bis zur Abnahme durch die Gautschwalze 15. Diese Anordnung erlaubt es, die Entwässerungsleistung des Siebzylinders durch eine Gebläseabsaugung oder Ventilator weiter zu steigern.

[0048] Die Figuren 2 bis 7 zeigen jeweils geänderte Konstruktionselemente, deren Anordnung jedoch nicht auf die speziellen Darstellungen in den Figuren beschränkt sind, sondern es können die Merkmale und Konstruktionsdetails bei allen Ausführungsbeispielen vorgesehen oder auch weggelassen werden.

[0049] Für das Verständnis der Erfindung ist noch das Nachstehende zu beachten.

[0050] Bei derartigen Papiermaschinen sind das Längs- bzw. Querverhältnis und die Faserorientierung weitere wichtige Papiereigenschaften. Das Längs- bzw. Querverhältnis und die Faserorientierung werden ausschließlich von der Strömungsgeschwindigkeit im Übergangsbereich und der Geometrie des aus Trogwand und Siebzylinder gebildeten Kanal bestimmt.

[0051] Dieser Geschwindigkeitsverlauf und somit die Faserorientierung und das Längs- bzw. Querverhältnis der Festigkeitseigenschaften des Papiers sind abhängig von vier Faktoren:

[0052] 1. der Zulaufmenge zum Rundsieb,

[0053] 2. dem Stauziel im Trog,

[0054] 3. dem Einlaufquerschnitt und

[0055] 4. der Geometrie des aus Trogwand und Siebzylinder gebildeten Kanals.

[0056] Bei gegebenen Rundsiebzylinder und Wanne wird der sich aus Trogwand und Siebzylinder ergebende Kanal derart eingestellt, dass dieser sich von Anfang bis zum Ende, entspre-

chend der Entwässerungsrate des Siebs, kontinuierlich verjüngt. Durch die horizontale Verschiebung des Siebzylinders wird der Einlaufquerschnitt in den Kanal verändert, aber auch der sich verjüngende Kanal. Dies ist somit nur in geringem Umfang zulässig.

[0057] Da der Zulauf beim Stand der Technik in einem offenen Trog erfolgt, muss das Stauniveau etwa mit der Oberkante des Einlaufquerschnittes zusammenfallen. Liegt das Niveau deutlich über diesem Punkt, kommt es zu einer unvorteilhaften Verzögerung der Faserstoffsuspension beim Eintritt in den Trog. Liegt das Suspensionsniveau darunter, kommt es ebenfalls zu unzulässigen Turbulenzen.

[0058] Der Festlegung des Stauniveaus (Oberkante) beim gegebenen Zylinderdurchmesser sind konstruktive enge Grenzen gesetzt. Diese Grenzen ergeben sich durch die Position des Egoutteurs und der vom Filz umschlungenen Abgautschwalze. Diese Walzen müssen oberhalb des Suspensionsniveaus liegen. Darüber hinaus soll der suspensionsberührte Umfang des Zylinders ein Maximum darstellen. Weiters wird das Stauniveau von der Höhe der Überlaufkante am Ablauf beeinflusst.

[0059] In der Praxis ergibt sich die Zulaufmenge bei dem vorgegebenen Stauniveau im Trog abhängig von:

[0060] - der Position der ablaufseitigen Überlaufkante,

[0061] - dem Entwässerungswiderstand am Rundsiebzylinders (abhängig von Stoffdichte und Maschenweite) und

[0062] - dem Strömungswiderstand in dem zwischen Trog und Siebzylinder gebildeten Kanal.

[0063] Es ist heute Stand der Technik, die Faserorientierung und damit das Längs- bzw. Querverhältnis der Festigkeitseigenschaften des Papiers sowie die Formation des Blatts über die Zulaufmenge und die Verschiebung des Siebzylinders zu beeinflussen. Die ist aufgrund der dargestellten Zusammenhänge jedoch nur in sehr begrenztem Umfang möglich und zielführend. Die begrenzte Einflussnahme des offenen Systems auf diese Blatteigenschaften stellt einen wesentlichen Nachteil des Gleichstrom-Rundsiebs dar.

[0064] Der beschriebenen Erfindung liegt zum einen das Problem zugrunde, die Strömungsverhältnisse im Trog derart zu verbessern, dass keine negativen Geschwindigkeitsgradienten, Rückströmungen oder Totzonen entstehen.

[0065] Dies wird durch eine bewegliche Oberlippe mit flexibler Schürze gewährleistet. Die Oberlippe ist zur seitlichen Trogwand abgedichtet. Im Düsenbereich verfügt die Oberlippe über eine flexible Schürze, die als Abdichtung zum Zylinder dient. Die Schürze ist in ihrer Länge variierbar. Sie kann entweder direkt mit dem Ende der Oberlippe verbunden oder an einer beliebigen Stelle an der Lippenoberseite montiert sein und dieser über dem Lippenende hängen. Die Oberlippe ist horizontal und vertikal einstellbar um eine optimale Düsengeometrie zu gewährleisten, in Abhängigkeit des Zylinderdurchmessers. Hierzu verfügt die Lippe über ein Drehgelenk an der Zulaufseite mit einer Horizontalverstellung und optimal einer Vertikalverstellung. Der Zylinder ist im Trog wie beim Stand der Technik horizontal verschiebbar.

[0066] Um die Fadeneinbringung bei Sicherheitspapier und Banknotenpapier zu gewährleisten, verfügt die Oberlippe über eine Führungsrohr-Durchführung.

[0067] Jedes Führungsrohr ist individuell einstellbar um die gewünschte Position im Papier zu gewährleisten. Darüber hinaus verfügt das Führungsrohr in der abgedichteten Durchführung über ein Kugelgelenk, wodurch ein Chargieren im Betrieb möglich ist.

[0068] Der Erfindung liegt auch das Problem zugrunde, dass die Geschwindigkeit am Übergang in den Kanal bei offenem Gleichstrom-Rundsieb nicht unabhängig vom geodätischen Niveau der Suspension beeinflusst werden kann. Neben dem Kriterium, dass die Strömung vom Eintritt in die Düse bis zum Übergang in den Kanal ein ungestörtes und kontinuierlich beschleunigtes Strömungsprofil haben soll, ist es zudem entscheidend, die Geschwindigkeit im Kanal annähernd in einem konstanten Verhältnis zur Geschwindigkeit zu halten.

[0069] Dies geschieht durch den im Folgenden beschriebenen Lösungsansatz. Die Geschwindigkeit des Strahls am Düsenende kann nach der folgenden Formel ermittelt werden:

[0070] $v^2 = 2 g h / f$

[0071] v = Strahlgeschwindigkeit in m/sec

g = Erdbeschleunigung m/sec^2

h = Stauhöhe m

f = Schürzen-Faktor (empirisch)

[0072] Hierzu gibt es zwei Lösungsansätze für die geschlossene Bauart des Gleichstrom-Rundsiebs, die abhängig von dem gefahrenen Geschwindigkeitsbereich zum Einsatz kommen.

[0073] 1. Die Auslaufgeschwindigkeit wird durch eine drehzahlgeregelte Pumpe bestimmt; sie arbeitet also hydraulisch.

[0074] 2. Der Suspensionsstand über dem Düsenende ist niveaugeregt und hat bei allen Geschwindigkeiten die gleiche Höhe. Die Auslaufgeschwindigkeit und die dazugehörige Stauhöhe werden durch einen Luftpolster erreicht und automatisch geregelt. Bei langsamen Geschwindigkeiten, wenn der fixierte Suspensionsstand die erforderliche Stauhöhe übersteigt, wird der Luftpolster auch automatisch in den Vakuumbereich geregelt. Hierdurch lässt sich der Stoffauflauf auch bei Geschwindigkeiten ab 30 m/min und bis weit über 150 m/min betreiben. Eine hierzu geeignete Druck- und Vakuumregelung mit einem entsprechenden Stoffauflauf ist in Fig. 6 gezeigt.

BEZUGSZEICHENLISTE

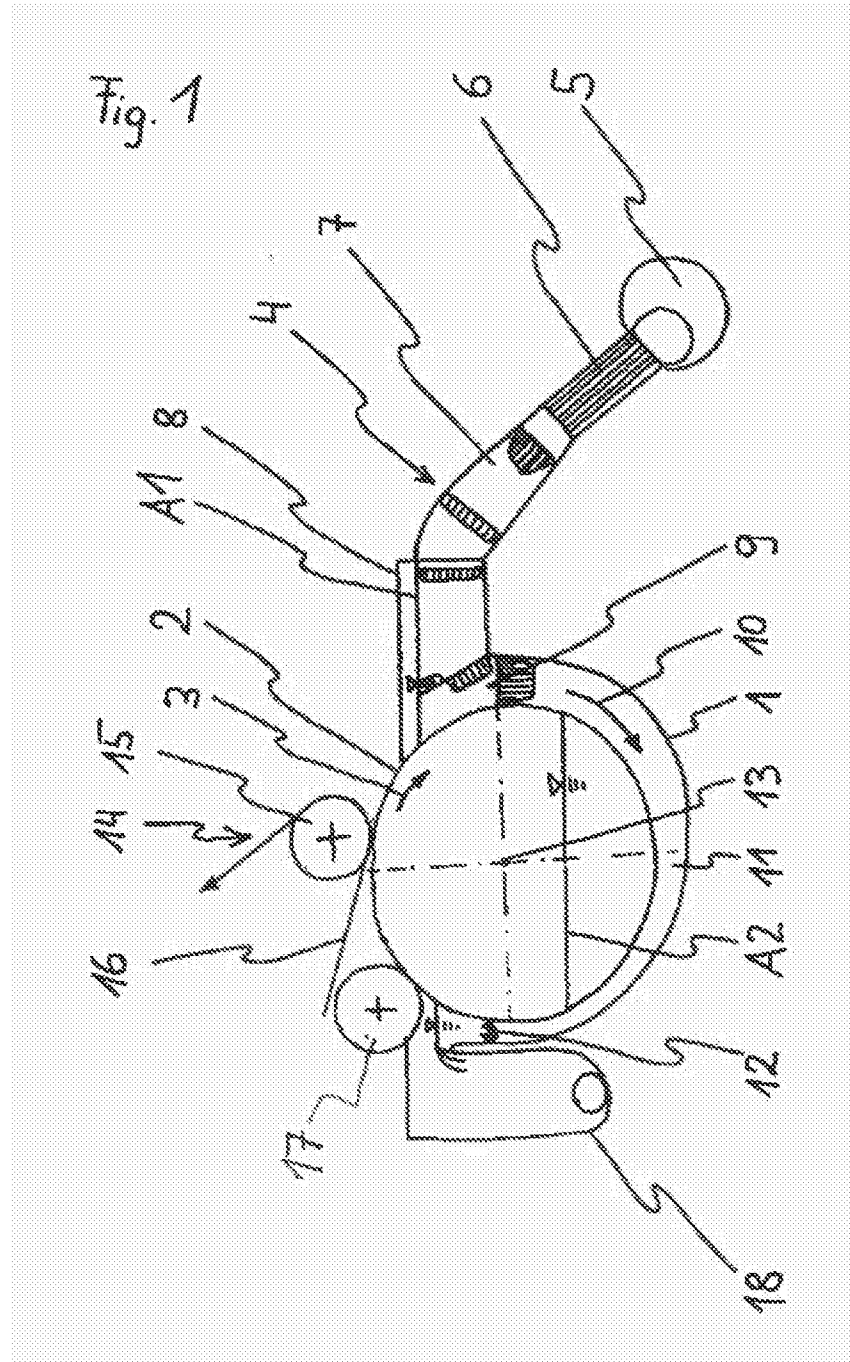
- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| (1) Trog | (28) Abdichtplatte |
| (2) Rundsieb | (29) Konstruktionselement |
| (3) Drehrichtung | (30) Suspensions-Staukasten |
| (4) Faserstoffsuspensionszulauf | (31) Luftpolster |
| (5) Querstromverteiler | (32) Zu- und Ableitung |
| (6) Turbulenzeinsatz | (33) Lochplatte |
| (7) Zulaufdüse | (34) Erster Turbulenzeinsatz |
| (8) Trogzulauf | (35) Zweiter Turbulenzeinsatz |
| (9) Trogkanaleinlauf | (36) Luftdruckquelle |
| (10) Strömungsrichtung | (37) Regelventile |
| (11) Kanal | (38) Regelbypass |
| (12) Trogkanalauslauf | (39) Siebwasserbehälter |
| (13) Rundsiebachse | (40) Schaumüberlauf |
| (14) Vliesabnahmevorrichtung | (41) Rundsieb-Schürzen-Zwickel |
| (15) Gautschwalze | (42) Konturkörper |
| (16) Abnahmevlies | (43) Verschiebegetriebe |
| (17) Egoutteur | (44) Überlaufleiste |
| (18) Ablauf | (45) Rippen |
| (19) Abdeckung | (46) Drehgelenk |
| (20) Strömungsleitvorrichtung | (47) Verstellorgan |
| (21) Oberlippe | (48) Pfeil |
| (22) Schürze | |
| (23) Drehgelenk | (A1) Suspensionsspiegel |
| (24) Feststellvorrichtung | (A2) Suspensionsspiegel |
| (25) Verschiebeplatte | (A3) Suspensionsspiegel |
| (26) Führungsrohr | (A4) Suspensionsspiegel |
| (27) Kugelgelenk | |

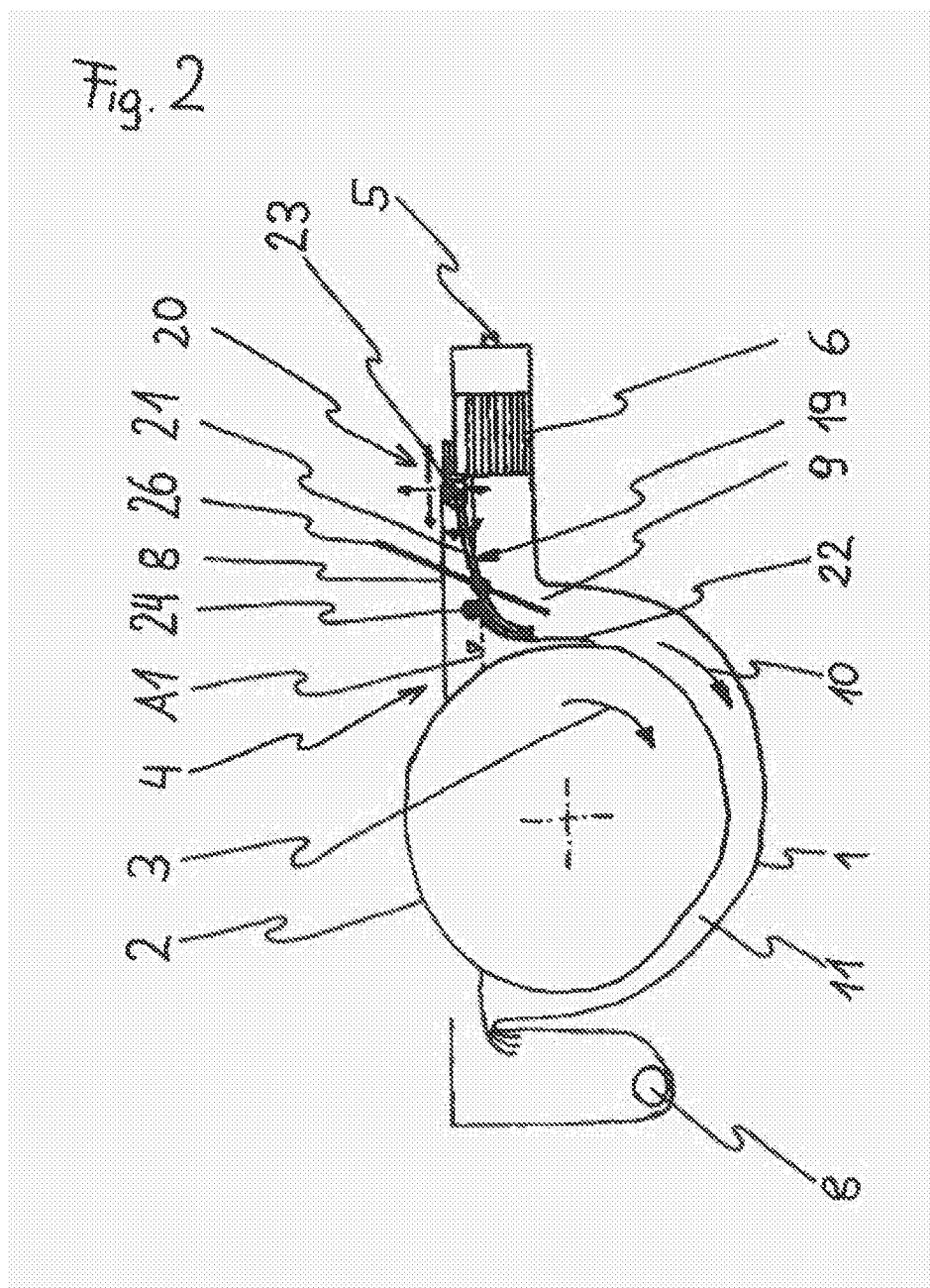
Patentansprüche

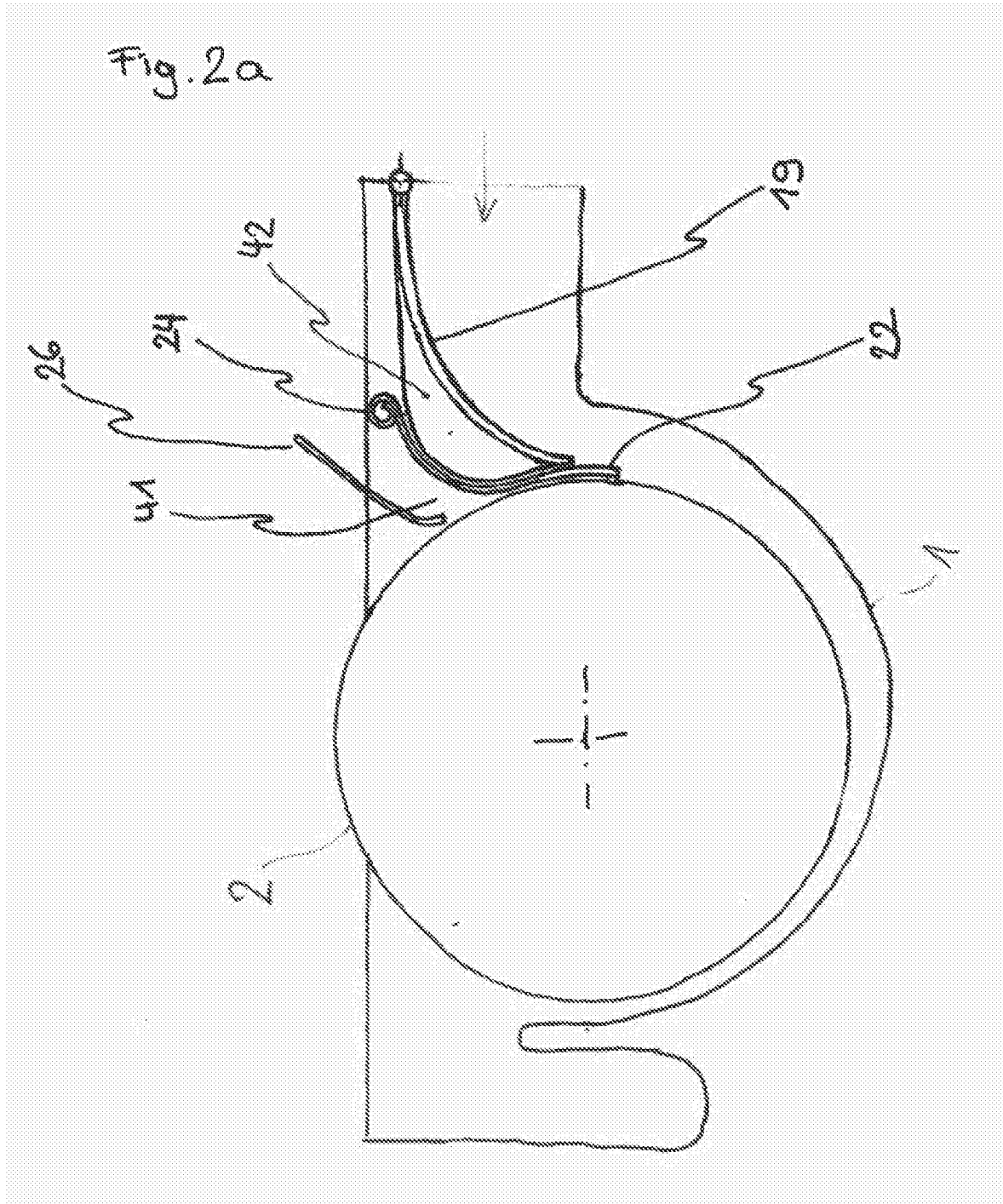
1. Papiermaschine zur Herstellung von Papier oder papierähnlichen Stoffbahnen insbesondere von Banknoten- und Sicherheitspapier, wobei die Vorrichtung einen maschinenbreiten Faserstoffsuspensionszulauf (4), einen Trog (1) mit darin rotierendem Gleichstrom-Rundsieb (2), einen Trogzulauf (8) und eine Vliesabnahmevorrichtung (14) aufweist, wobei der Trogzulauf (8) eine Strömungsleitvorrichtung (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsleitvorrichtung (20) eine den Suspensionsspiegel (A1) der Faserstoffsuspension abdeckende und den Suspensionsstrom kontinuierlich beschleunigende in den Trogkanaleinlauf (9) lenkende Abdeckung (19) aufweist.
2. Papiermaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdeckung (19) in Strömrichtung gesehen eine steife am Ende nach unten gebogene Oberlippe (21) und daran anschließend eine flexible Schürze (22) aufweist, die am Rundsieb (2) anliegend anordbar ist.
3. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdeckung (19) an der Oberseite einen Konturkörper aufweist, der den oberen Anlagepunkt der flexiblen Schürze am Rundsieb an einen vorgesehenen Punkt mit definierten Zwickel (41) festlegt, ohne den Strömungskanal zu beeinflussen.
4. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Winkelstellung der Abdeckung (19) zur Einströmrichtung (10) im Trogkanaleinlauf (9) durch ein Drehgelenk (23) veränderbar ist.
5. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Düsenquerschnitt der Strömungsleiteinrichtung (20) vor dem Einlauf in den Trogkanaleinlauf (9) durch das Drehgelenk (23) veränderbar ist.
6. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position der Strömungsleiteinrichtung (20) in den Trogkanaleinlauf (9) zur Anpassung an unterschiedliche Rundsiebdurchmesser durch das Drehgelenk (23) der Abdeckung (19) veränderbar ist.
7. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberlippe (21) mit ihrem Drehgelenk (23) an einer Verschiebeplatte (25) befestigt ist, die zur Einstellung des Abstandes zum Rundsieb (2) zum Trogzulauf verschiebbar und befestigbar ist.
8. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schürze (22) zur Einstellung des Schürzenüberstandes gegenüber der Oberlippe (21) verschiebbar ist.
9. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberlippe (21) eine Öffnung zur Aufnahme eines oder mehrerer Führungsrohre (26) für das Einbetten von Fäden, bevorzugt Sicherheitsfäden, in das am Rundsieb gebildete Faserstoffvlies aufweist.
10. Papiermaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsrohr (26) in einem Gelenkkörper, bevorzugt einem Kugelgelenk (27), angeordnet ist, der in einer Abdichtplatte (28) gelagert ist, die in einer Ausnehmung der Oberlippe dichtend verschiebbar ist.
11. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Trogzulauf (8) ein Suspensions-Staukasten (30) vorgeschaltet ist, durch den ein hydrostatischer Druck aufbaubar ist, der höher ist als der maximale Druck durch den an der Rundsieb (2) erzielbaren Höchststand der Faserstoffsuspension.

12. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trog (1) am Ablauf (18) eine den Suspensionsspiegel (A4) im Ablauf bestimmende Überlaufleiste (44) aufweist, deren Stellung in der Höhe und Abstand zum Rundsieb verstellbar ist.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen







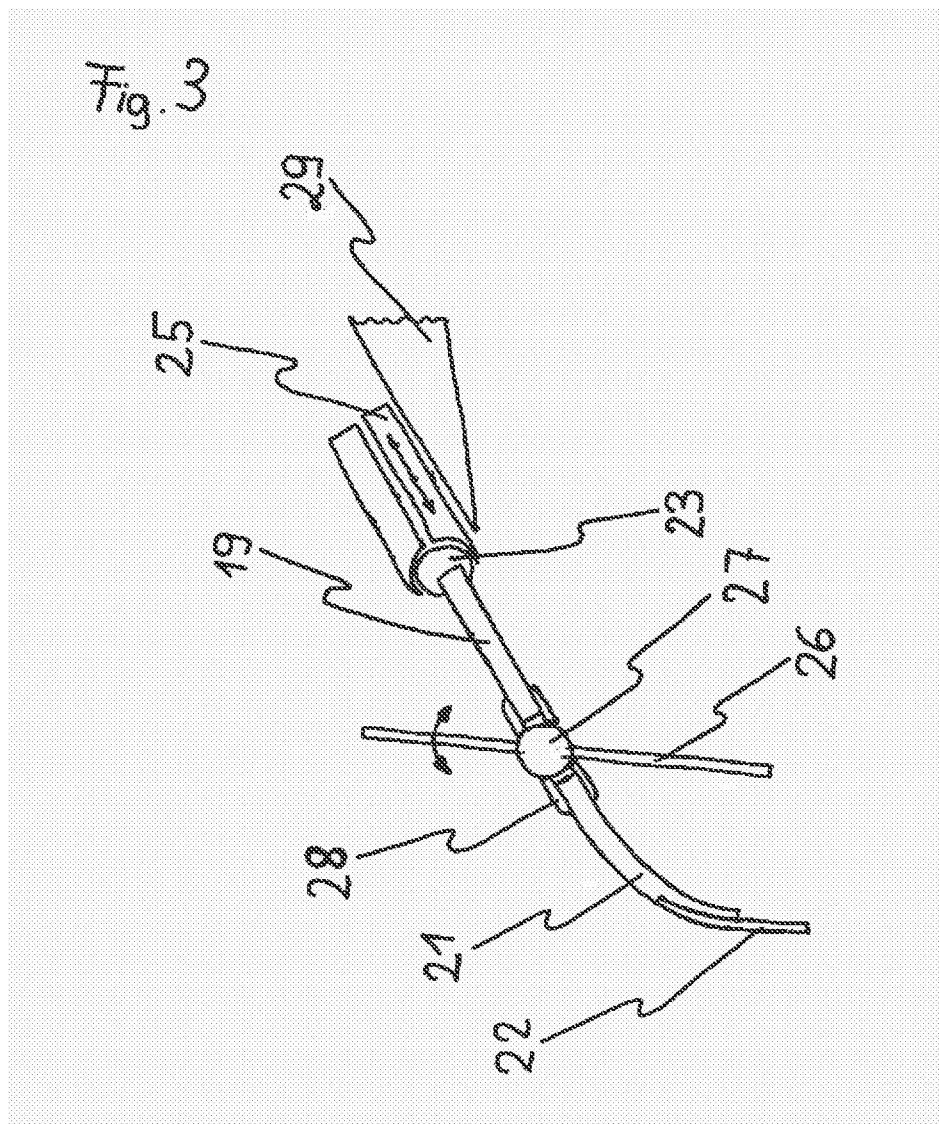


Fig. 4

