



(11)

EP 2 096 207 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.09.2009 Patentblatt 2009/36

(51) Int Cl.:

D21F 1/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09153689.6**

(22) Anmeldetag: 26.02.2009

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: Aust, Herbert
52385 Nideggen (DE)

(30) Priorität: 28.02.2008 DE 102008000435

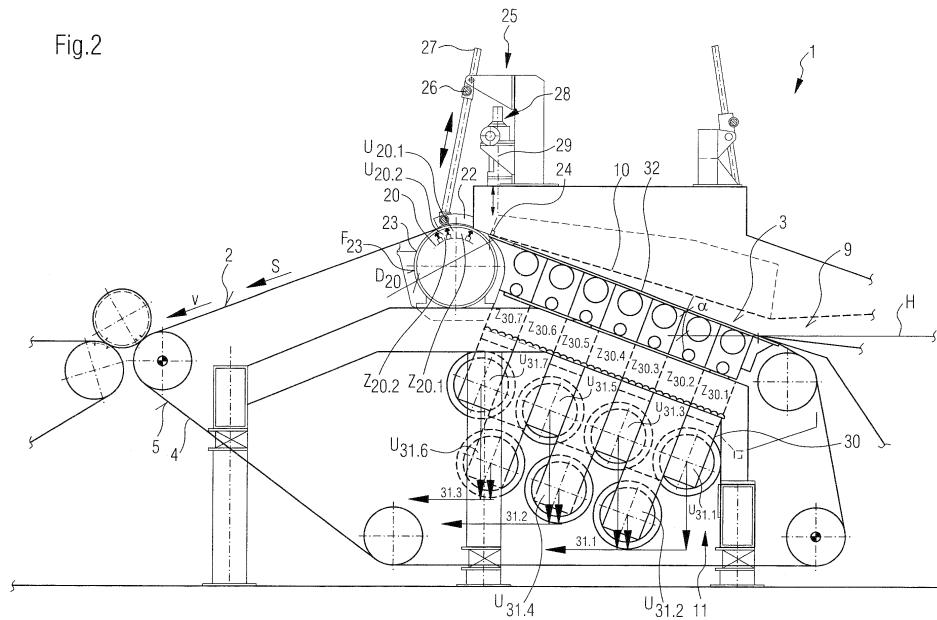
(54) **Schrägsiebformer einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn aus mindestens einer Faserstoffsuspension**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schrägsiebformer (1) einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn (2) aus mindestens einer Faserstoffsuspension (3) mit einem eine Siebschlaufe (5) ausbildenden Sieb (4), welches über einen Umfangsbereich (7) einer Brustwalze (6) läuft und anschließend in Sieblaufrichtung (S) zumindest streckenweise unter einem Winkel (α) zur Horizontalen (H) verläuft, wobei in diesem unter dem Winkel (α) zur Horizontalen (H) verlaufenden Streckenabschnitt (8) des Siebs (4) wenigstens ein Stoffauflauf (9; 9.1) die mindestens eine Faserstoffsuspension (3) oberseitig auf das Sieb (4) aufbringt und unterseitig des Siebs (4) wenigstens ein Entwässerungselement (11) zur Entwässerung der mindestens einen auf das Sieb (4) aufgebrachten

Faserstoffsuspension (3) angeordnet ist.

Der erfundungsgemäße Schrägsiebformer (1) ist **durch gekennzeichnet, dass** dem Entwässerungselement (11) eine in der Siebschlaufe (5) des Siebs (4) angeordnete Saugformierwalze (20) nachgeordnet ist, die sowohl einen Walzendurchmesser (D_{20}) im Bereich von 800 bis 1.500 mm, vorzugsweise von 900 bis 1.450 mm, insbesondere von 1.000 bis 1.400 mm, als auch wenigstens eine mit einem vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdruck ($U_{21.1}$, $U_{21.2}$) beaufschlagbare Saugzone ($Z_{20.1}$, $Z_{20.2}$) aufweist, wobei die wenigstens eine Saugzone ($Z_{20.1}$, $Z_{20.2}$) der Saugformierwalze (20) ganz oder teilweise durch eine an der Vorderwand (10) des Stoffauflaufs (9; 9.1) angeordnete und gekrümmte Oberlippe (22) abgedeckt ist.

Fig.2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schrägsiebformer einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Langfaserpapier- oder Nassvliesbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension, mit einem Siebschlaufe ausbildenden Sieb, welches über einen Umfangsbereich einer Brustwalze läuft und anschließend in Sieblaufrichtung zumindest streckenweise unter einem Winkel zur Horizontalen verläuft, wobei in diesem unter dem Winkel zur Horizontalen verlaufenden Streckenabschnitt des Siebs wenigstens ein Stoffauflauf die mindestens eine Faserstoffsuspension oberseitig auf das Sieb aufbringt und unterseitig des Siebs wenigstens ein Entwässerungselement zur Entwässerung der mindestens einen oberseitig auf das Sieb aufgebrachten Faserstoffsuspension angeordnet ist.

[0002] Ein derartiger Schrägsiebformer ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2004 047 518 A1 bekannt und wird vom Anmelder unter der Bezeichnung "Hydroformer" hergestellt und vertrieben. Er dient primär zur Herstellung von Langfaserpapieren und Nassvliesen, wobei bei dieser Art der Blattbildung Fasern und Fasergemische verschiedener Materialien mit einer Länge von 1 bis 40 mm eingesetzt werden.

[0003] Bei diesem bekannten Schrägsiebformer verläuft das Sieb nach dem Ablauf von der Brustwalze zunächst unter einem Winkel von ca. +20° zur Horizontalen. In diesem schrägen Streckenabschnitt des Siebs bringt der Stoffauflauf die Faserstoffsuspension oberseitig auf das Sieb auf. Unterseitig des Siebs ist ein Entwässerungselement in Ausgestaltung eines mehrzonigen Saugkastens zur Entwässerung der oberseitig auf das Sieb aufgebrachten Faserstoffsuspension angeordnet.

[0004] Der Stoffauflauf ist derart angeordnet, dass er im Bereich des Entwässerungselements die vollständige Faserstoffsuspension auf das Sieb aufbringt, die Vorderwand des Stoffauflaufs also im Abschlussbereich des Entwässerungselements endet und somit einen Auslaufspalt bildet. Am Ende des schrägen Streckenabschnitts ist das Sieb samt aufliegender und herzstellender Faserstoffbahn über eine Leit- bzw. Knickwalze geführt, ehe die herzstellende Faserstoffbahn in bekannter Weise mittels einer Pickup-Walze von dem abfallenden Sieb abgenommen und weiteren Maschinensektionen zugeführt wird. Das Sieb ist anschließend über mehrere Leitwalzen zur Brustwalze zurückgeführt. Während dieser Zurückführung wird das Sieb im Regelfall mittels einer bekannten Reinigungseinrichtung gereinigt. Ferner sind zwischen dem Entwässerungselement und der Knickwalze gewöhnlich mehrere Schlitzsauger zur weiteren Trockengehaltssteigerung in der herzstellenden Faserstoffbahn angeordnet. Mit einer derartigen Bauart eines Schrägsiebformers lassen sich, je nach Sorte und Qualität der herzstellenden Faserstoffbahn, Bahngeschwindigkeiten von bis zu 600 m/min erreichen.

[0005] Von Nachteil an einem derartigen Schrägsiebformer ist jedoch, dass es bei hohen Vakua in den Schlitzsaugern zu einem Vliestau vor den Schlitzsaugern kommen kann, wobei dieser Vliestau wiederum zu einer Faltenbildung in der herzstellenden Faserstoffbahn führen kann. Überdies verursacht die starke Umlenkung der herzstellenden Faserstoffbahn im Bereich der Knickwalze insbesondere bei höheren Bahngeschwindigkeiten ein Abheben der herzstellenden Faserstoffbahn, was wiederum zu einer Faltenbildung oder gar zu einem Bahnabriß führen kann. Die Gefahr des Abhebens der herzstellenden Faserstoffbahn ist insbesondere bei der Herstellung von Glasvliesbahnen, die keine oder lediglich eine geringe Verbindung mit dem Sieb aufweisen, besonders gegeben.

[0006] Es ist also Aufgabe der Erfindung, einen Schrägsiebformer der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die genannten Nachteile des Stands der Technik weitestgehend, vorzugsweise sogar vollständig vermieden werden. Insbesondere soll die Herstellung einer qualitativ hochwertigen Faserstoffbahn bei deutlich höheren Bahngeschwindigkeiten ermöglicht und zugleich die Runnability des Schrägsiebformers merklich erhöht werden.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Schrägsiebformer der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass dem Entwässerungselement eine in der Siebschlaufe des Siebs angeordnete Saugformierwalze nachgeordnet ist, die sowohl einen Walzendurchmesser im Bereich von 800 bis 1.500 mm, vorzugsweise von 900 bis 1.450 mm, insbesondere von 1.000 bis 1.400 mm, als auch wenigstens eine mit einem vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdruck beaufschlagbare Saugzone aufweist, wobei die wenigstens eine Saugzone der Saugformierwalze ganz oder teilweise durch eine an der Vorderwand des Stoffauflaufs angeordnete und gekrümmte Oberlippe abgedeckt ist.

[0008] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0009] Die Verwendung der beschriebenen Saugformierwalze, die je nach Verwendung getrieben oder angetrieben sein kann, bringt einerseits den Vorteil, dass der Trockengehalt der herzstellenden Faserstoffbahn auch ohne Einsatz von den bisher üblichen Schlitzsaugern merklich und prozesssicher, das heißt ohne Vliestau und möglicher einhergehender Faltenbildung gesteigert werden kann, andererseits ein Abheben der herzstellenden Faserstoffbahn im Umlenkungsbereich samt möglicher Faltenbildung oder gar möglichen Bahnabriß gänzlich vermieden wird. Überdies eröffnet die Verwendung der beschriebenen Saugformierwalze die Möglichkeit, Bahngeschwindigkeiten von über 1.000 m/min zu realisieren, und dies selbst bei der Herstellung einer qualitativ hochwertigen Faserstoffbahn.

[0010] Damit eine ausreichende Entwässerungskapazität und Führungssicherheit für die herzstellende Faserstoffbahn an der Saugformierwalze gegeben ist, weist sie bevorzugt einen Saugwalzenmantel mit einer offenen Fläche im Bereich von 40 bis 80 %, vorzugsweise von 50 bis 75 %, auf. Der Saugwalzenmantel der Saugformierwalze kann hierbei einen Wabenzylinder, eine Bespannung mit einem groben Siebgewebe oder eine umwickelnde Drahtspirale umfassen,

wobei diese Mantelarten lediglich exemplarischen Charakter aufweisen und dem Fachmann bestens bekannt sind.

[0011] Hinsichtlich einer schonenden, jedoch effektiven Entwässerung der herzustellenden Faserstoffbahn ist es von Vorteil, wenn der vorzugsweise steuer-/regelbare Unterdruck in der Saugzone der Saugformierwalze einen Wert im Bereich von 0,1 bis 0,8 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 0,5 bar, annimmt. Die Erzeugung des vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrucks kann hierbei in bekannter Weise mittels wenigstens einer Unterdruckerzeugungseinheit, beispielsweise einer elektromotorisch angetriebenen Unterdruckpumpe, erfolgen.

[0012] Weiterhin weist die Saugformierwalze bevorzugt wenigstens zwei mit jeweils einem vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdruck beaufschlagbare Saugzonen auf, wobei wenigstens eine Saugzone der Saugformierwalze ganz oder teilweise durch die an der Vorderwand des Stoffauflaufs angeordnete und gekrümmte Oberlippe abgedeckt ist. Hierbei können die vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrücke in den Saugzonen der Saugformierwalze in günstiger Weise unterschiedliche Werte im Bereich von 0,1 bis 0,8 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 0,5 bar, annehmen und/oder die Saugzonen der Saugformierwalze können in Sieblaufrichtung größer werdende Unterdrücke aufweisen. Durch diese Ausgestaltungsmöglichkeiten kann die Entwässerung der herzustellenden Faserstoffbahn gezielt eingestellt und den Herstellungs- und Stoffeigenschaften angepasst werden. So ist beispielsweise der wenigstens eine vorzugsweise steuer-/regelbare Unterdruck an der Saugformierwalze bevorzugt derart einstellbar, dass mit der Saugformierwalze mindestens 5 und maximal 30 % der dem Stoffauflauf zugeführten Menge an Faserstoffsuspension entwässert wird.

[0013] Im Hinblick auf eine ausreichende Entwässerungslänge bei maximal gegebenem Bauraum ist es vorteilhaft, wenn das mindestens eine Entwässerungselement ein Saugkasten ist, der in Sieblaufrichtung mehrere Saugzonen mit vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrücken aufweist. In bekannter Weise ermöglicht ein Saugkasten eine vergleichsweise große Entwässerungslänge bei gegebenenfalls niedriger Bauhöhe. Dabei können die vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrücke in den Saugzonen des Saugkastens unterschiedliche Werte im Bereich von 0,1 bis 0,7 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 0,6 bar, annehmen, um eine wirkungsvolle Entwässerung zu erreichen. Auch können die vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrücke in den Saugzonen des Saugkastens derart einstellbar sein, dass mit dem Saugkasten mindestens 70 und maximal 95 % der dem Stoffauflauf zugeführten Menge an Faserstoffsuspension entwässert wird. Weiterhin kann der Saugkasten einen Leisten und/oder Platten umfassenden Saugkastenbelag aufweisen, um unterschiedlicher Aspekte, wie beispielsweise Funktionssicherheit, Markierungsfreiheit in der herzustellenden Faserstoffbahn und ähnlichem, ausreichend berücksichtigen zu können. Zudem ist ein derartiger Saugkastenbelag aufgrund seiner vielfältigen Verwendung bei der Herstellung von Faserstoffbahnen unterschiedlichster Qualitäten technologisch ausgereift und überdies günstig in der Anschaffung und im Betrieb.

[0014] Damit die gekrümmte Oberlippe des Stoffauflaufs auflaufseitig unabhängig oder weitestgehend unabhängig von der vorzugsweise geraden Vorderwand des Stoffauflaufs positioniert werden kann, ist sie bevorzugt mittels wenigstens eines Drehgelenks mit ihr verbunden. Das Drehgelenk kann hierbei über die Breite des Stoffauflaufs in bekannter Weise sektioniert sein und die Krümmung der Oberlippe entspricht zumindest im Wesentlichen dem Durchmesser der Saugformierwalze. Zudem können die gekrümmte Oberlippe des Stoffauflaufs und die vorzugsweise gerade Vorderwand des Stoffauflaufs individuell voneinander positionierbar sein. Auch kann vorgesehen sein, dass die gekrümmte Oberlippe des Stoffauflaufs und die vorzugsweise gerade Vorderwand des Stoffauflaufs gemeinsam mittels einer Schnellabhebung von dem Sieb abhebbar sind.

[0015] Ferner ist der wenigstens eine Stoffauflauf bevorzugt derart angeordnet, dass er im Bereich des wenigstens einen Entwässerungselement die Faserstoffsuspension vorzugsweise vollständig oberseitig auf das Sieb aufbringt. Somit ist eine zumindest geringe, vorzugsweise prozesstechnologisch ausreichende Entwässerung der oberseitig auf das Sieb aufgebrachten Faserstoffsuspension gegeben.

[0016] Es kann auch vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Stoffauflauf als ein Mehrschichtenstoffauflauf ausgebildet ist, wobei die Schichtentrennung zwischen zwei benachbarten Schichten durch ein flexibel angeordnetes Trennelement erfolgt. Dabei kann der wenigstens eine Stoffauflauf eine sektionierte Stoffdichteregelung für zumindest eine Schicht des Stoffauflaufs bzw. Mehrschichtenstoffauflaufs aufweisen. Diese Möglichkeiten erlauben die Herstellung von Faserstoffbahnen mit unterschiedlichsten Qualitäten bei lediglich geringen maschinenbaulichen Veränderungen.

[0017] Je nach Anordnung und Ausrichtung des Schrägsiebformers im möglicherweise gegebenen Bauraum nimmt der Winkel zur Horizontalen einen Wert im Bereich von 0 bis 45°, vorzugsweise von 5 bis 30°, insbesondere von 10 bis 20°, an. Somit kann die Hauptentwässerungsstrecke des Schrägsiebformers im Einzelfall und bei vollumfänglicher Erfüllung der technologischen Anforderungen auch horizontal oder annähernd horizontal ausgerichtet sein.

[0018] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen und in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0020] Es zeigen

5 Faserstoffbahn gemäß dem Stand der Technik;
 Figuren 2, 4 und 5 jeweils eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Schrägsiebformers einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn; und
 Figur 3 eine vereinfachte Detailansicht der Saugformierwalze der in den Figuren 2, 4 und 5 dargestellten Schrägsiebformer einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn.

- [0021] Die Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Schrägsiebformers 1 einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 2, insbesondere einer Langfaserpapier- oder Nassvliesbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension 3.
- [0022] Der Schrägsiebformer 1 weist ein eine Siebschlaufe 5 ausbildendes Sieb 4 auf, welches über einen Umfangsbereich 7 einer Brustwalze 6 läuft und anschließend in Sieblaufrichtung S (Pfeil) zumindest streckenweise unter einem Winkel α schräg zur Horizontalen H verläuft. Der Winkel α nimmt einen Wert von ca. $+20^\circ$ zur Horizontalen an. Dabei bringt in diesem schrägen Streckenabschnitt 8 des Siebs 4 eine Vorderwand 10 aufweisender und lediglich angeeuteter Stoffauflauf 9 die Faserstoffsuspension 3 oberseitig auf das Sieb 4 auf und unterseitig ist ein Entwässerungselement 11 zur Entwässerung der oberseitig auf das Sieb 4 aufgebrachten Faserstoffsuspension 3 angeordnet. Der Stoffauflauf 9 ist derart angeordnet, dass er im Bereich des Entwässerungselementes 11 die vollständige Faserstoffsuspension 3 oberseitig auf das Sieb 4 aufbringt, die Vorderwand 10 des Stoffauflaufs 9 also im Abschlussbereich des Entwässerungselementes 11 endet und somit einen Auslaufspalt A bildet. Alternativ könnte auch das Entwässerungselement 11 über den Auftragungsbereich des Stoffauflaufs 9 hinausgehen.
- [0023] Am Ende des schrägen Streckenabschnitts 8 ist das Sieb 4 samt aufliegender und herzustellender Faserstoffbahn 2 über eine Leit- bzw. Knickwalze 12 geführt, ehe die herzustellende Faserstoffbahn 2 in bekannter Weise mittels einer dem Fachmann bekannten Pickup-Walze 13 von dem abfallenden Sieb 4 abgenommen und weiteren, nicht dargestellten Maschinensektionen zugeführt wird. Das Sieb 4 ist anschließend über mehrere Leitwalzen 14 zur Brustwalze 6 zurückgeführt. Dabei kann eine Leitwalze 14 auch als in Fachkreisen bekannte Siebbreitstreckwalze ausgebildet sein.
- [0024] Ferner sind zwischen dem Entwässerungselement 11 und der Knickwalze 12 mehrere, in vorliegender Ausführungsform zwei dem Fachmann bekannte Schlitzsauger 15 zur weiteren Trockengehaltssteigerung in der herzustellenden Faserstoffbahn 2 angeordnet. Mit einer derartigen Bauart des Schrägsiebformers 1 lassen sich, je nach Sorte und Qualität der herzustellenden Faserstoffbahn 2, Bahngeschwindigkeiten v (Pfeil) von bis zu 600 m/min erreichen.
- [0025] Das Entwässerungselement 11 ist in der Ausführungsform gemäß der Figur 1, also gemäß dem Stand der Technik, ein Saugkasten 16, der in Sieblaufrichtung S (Pfeil) beispielsweise sechs Saugzonen $Z_{16.1}$ bis $Z_{16.6}$ aufweist. Die Anzahl der Saugzonen Z_n des Saugkastens 16 bewegt sich im Regelfall zwischen 4 und 8, vorzugsweise zwischen 5 und 7. Die Saugzonen $Z_{16.1}$ bis $Z_{16.6}$ des dargestellten Saugkastens 16 sind mit zumindest zwei unterschiedlichen Unterdrücken $U_{17.1}$, $U_{17.2}$ beaufschlagbar, die von zwei getrennten Unterdruckquellen 17.1, 17.2 (Pfeile) für die Zonen $Z_{16.1}$, $Z_{16.3}$, $Z_{16.5}$ und $Z_{16.2}$, $Z_{16.4}$, $Z_{16.6}$ erzeugt werden. Die Unterdruckquellen 17.1, 17.2 (Pfeile) können beispielsweise als vorzugsweise steuer-/regelbare Unterdruckpumpen ausgeführt sein. Natürlich kann auch nur eine Unterdruckquelle vorhanden sein, welche vorzugsweise im unteren Bereich des Saugkastens in Eingriff kommt. Das im Bereich des Saugkastens 16 aus der Faserstoffsuspension 3 entnommene Siebwasser 18 (Pfeil) ist mittels eines Siebwasserablaufs ab- und dem bekannten Siebwasserkreislauf zuführbar. Auch können statt einem einzigen Saugkasten 16 mehrere hintereinander angeordnete Saugkästen vorhanden sein.
- [0026] Der Saugkasten 16 ist oberseitig mit einem Leistenbelag 19 versehen, er kann jedoch selbstverständlich auch einen bekannten Plattenbelag aufweisen.
- [0027] Die Figur 2 zeigt eine schematische Seitenansicht einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Schrägsiebformers 1 einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 2. Da der Grundaufbau dieses Schrägsiebformers 2 in weiten Teilen dem Grundaufbau des in der Figur 1 gezeigten und beschriebenen Schrägsiebformers 1 entspricht, wird hiermit auf dessen Beschreibung verwiesen.
- [0028] Im Unterschied zu dem in der Figur 1 gezeigten Schrägsiebformer 1 gemäß dem Stand der Technik weist der Schrägsiebformer 1 dieser Figur keine dem Entwässerungselement unmittelbar nachgeordneten Schlitzsauger zur weiteren Trockengehaltssteigerung von bis zu 5 % in der zu herzustellenden Faserstoffbahn 2 auf. Stattdessen ist dem Entwässerungselement 11 eine in der Siebschlaufe 5 des Siebs 4 angeordnete Saugformierwalze 20 nachgeordnet, die sowohl einen Walzendurchmesser D_{20} im Bereich von 800 bis 1.500 mm, vorzugsweise von 900 bis 1.450 mm, insbesondere von 1.000 bis 1.400 mm, als auch wenigstens eine mit einem vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdruck beaufschlagbare Saugzone aufweist. In vorliegender Ausführungsform weist die Saugformierwalze 20 zwei jeweils mit einem vorzugsweise regel-/steuerbaren Unterdruck $U_{20.1}$, $U_{20.2}$ beaufschlagbare Saugzonen $Z_{20.1}$, $Z_{20.2}$ auf. Ferner ist wenigstens eine Saugzone $Z_{20.1}$, $Z_{20.2}$ der Saugformierwalze 20 ganz (Saugzone $Z_{20.1}$) oder teilweise (Saugzone $Z_{20.2}$) durch eine an der Vorderwand 10 des Stoffauflaufs 9 angeordnete und gekrümmte Oberlippe 22 abgedeckt. Zudem kann die Saugformierwalze 20 je nach Verwendung, wie dargestellt, getrieben oder angetrieben sein.
- [0029] Überdies weist die Saugformierwalze 20 einen Saugwalzenmantel 23 mit einer offenen Fläche F_{23} im Bereich von 40 bis 80 %, vorzugsweise von 50 bis 75 %, auf. Die Saugformierwalze 20 des in der Figur 2 dargestellten Schrägsiebformers 2 ist in der Ausführungsform gemäß der Figur 2 mit einer Saugformierwalze 20 ausgebildet, die in der Siebschlaufe 5 des Siebs 4 eine Vorderwand 10 aufweisend, eine Unterdruckquelle 17.1, 17.2 (Pfeile) für die Zonen $Z_{16.1}$, $Z_{16.3}$, $Z_{16.5}$ und $Z_{16.2}$, $Z_{16.4}$, $Z_{16.6}$ sowie eine Unterdruckpumpe 17.3 (Pfeil) für die Saugzone $Z_{20.1}$ oder $Z_{20.2}$ aufweist.

siebformers 1 ersetzt somit auch die Leit- bzw. Knickwalze 12 des in der Figur 1 dargestellten Schrägsiebformers 1.

[0030] Weiterhin ist die gekrümmte Oberlippe 22 des Stoffauflaups 9 mittels wenigstens eines Drehgelenks 24 mit der vorzugsweise geraden Vorderwand 10 des Stoffauflaups 9 verbunden, so dass die gekrümmte Oberlippe 22 des Stoffauflaups 9 und die vorzugsweise gerade Vorderwand 10 des Stoffauflaups 9 individuell positionierbar sind. Die bahnbreite, gegebenenfalls auch sektionierte Positionierung der gekrümmten Oberlippe 22 des Stoffauflaups 9 erfolgt mittels einer Positioniereinrichtung 25, beispielsweise mittels einer dargestellten und wenigstens einer Hubspindel 27 umfassenden Hubeinrichtung 26. Die beiden Bewegungsrichtungen der Hubeinrichtung sind mittels eines Doppelpfeils angedeutet.

[0031] Auch sind die gekrümmte Oberlippe 22 des Stoffauflaups 9 und die vorzugsweise gerade Vorderwand 10 des Stoffauflaups 9 gemeinsam mittels einer Schnellabhebung von dem Sieb 4 abhebbar. Die Schnellabhebung erfolgt beispielsweise mittels einer dargestellten und wenigstens einen Hubzylinder 29 umfassenden Hubeinrichtung 28. Die beiden Bewegungsrichtungen der Hubeinrichtung sind mittels eines Doppelpfeils angedeutet.

[0032] Das Entwässerungselement 11 ist in der Ausführungsform gemäß der Figur 2 wiederum ein Saugkasten 30, der in Sieblaufrichtung S (Pfeil) beispielsweise sieben Saugzonen $Z_{30.1}$ bis $Z_{30.7}$ aufweist. Die vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrücke $U_{31.1}$ bis $U_{31.3}$ in den Saugzonen $Z_{30.1}$ bis $Z_{30.7}$ des Saugkastens 30 nehmen unterschiedliche Werte im Bereich von 0,1 bis 0,7 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 0,6 bar, an. Die hierfür benötigten Unterdruckquellen 31.1 bis 31.3 (Pfeile) können beispielsweise als vorzugsweise steuer-/regelbare Unterdruckpumpen ausgeführt sein. Das im Bereich des Saugkastens 30 aus der Faserstoffsuspension 3 entnommene Siebwasser ist mittels eines Siebwasserablaufs ab- und dem bekannten Siebwasserkreislauf zuführbar. Die dargestellte Ausführungsform weist lediglich exemplarischen Charakter auf. Es sind selbstverständlich auch andere Ausführungen hinsichtlich Anzahl der unterschiedlichen Unterdrücke, gemeinsam mit Unterdruck beaufschlagten Saugzonen und dergleichen möglich. So sind beispielsweise die vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrücke $U_{30.1}$ bis $U_{30.3}$ in den Saugzonen $Z_{30.1}$ bis $Z_{30.7}$ des Saugkastens 30 derart einstellbar, dass mit dem Saugkasten 30 mindestens 70 und maximal 95 % der dem Stoffauflauf 9 zugeführten Menge an Faserstoffsuspension 3 entwässert wird.

[0033] Der Winkel α zur Horizontalen H nimmt gewöhnlich einen Wert im Bereich von 0 bis 45°, vorzugsweise von 5 bis 30°, insbesondere von 10 bis 20°, an und der Saugkasten 30 ist oberseitig auch mit einem Leistenbelag 32 versehen, er kann jedoch selbstverständlich einen bekannten Plattenbelag aufweisen.

[0034] Mit einer derartigen Bauart des Schrägsiebformers 1 lassen sich, je nach Sorte und Qualität der herzustellenden Faserstoffbahn 2, Bahngeschwindigkeiten v (Pfeil) von bis zu 1.000 m/min erreichen.

[0035] Die Figur 3 zeigt nun eine vereinfachte Detailansicht der Saugformierwalze 20 des in der Figur 2 dargestellten Schrägsiebformers 1 einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 2.

[0036] Die Saugformierwalze 20 weist, wie bereits ausgeführt, einen Walzendurchmesser D_{20} im Bereich von 800 bis 1.500 mm, vorzugsweise von 900 bis 1.450 mm, insbesondere von 1.000 bis 1.400 mm, als auch zwei mit jeweils einem vorzugsweise regel-/steuerbaren Unterdruck $U_{20.1}$, $U_{20.2}$ beaufschlagbare Saugzonen $Z_{20.1}$, $Z_{20.2}$ auf. Der jeweilige Unterdruck $U_{20.1}$, $U_{20.2}$ in der entsprechenden Saugzone $Z_{20.1}$, $Z_{20.2}$ der Saugformierwalze 20 nimmt einen Wert im Bereich von 0,1 bis 0,8 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 0,5 bar, an, wobei die Unterdrücke $U_{20.1}$, $U_{20.2}$ in Sieblaufrichtung S (Pfeil) größer werden. Letztlich sind die beiden an der Saugformierwalze 20 wirkenden Unterdrücke $U_{20.1}$, $U_{20.2}$ derart einstellbar, dass mit der Saugformierwalze 20 mindestens 5 und maximal 30 % der dem Stoffauflauf 9 (Figur 2) zugeführten Menge an Faserstoffsuspension 3 entwässert wird. Die beiden Saugzonen $Z_{20.1}$, $Z_{20.2}$ sind von zwei Unterdruckquellen 21.1, 21.2 (Pfeile) beaufschlagt.

[0037] Die in Sieblaufrichtung S (Pfeil) erste Saugzone $Z_{20.1}$ der Saugformierwalze 20 ist ganz, die in Sieblaufrichtung S (Pfeil) zweite Saugzone $Z_{20.2}$ teilweise durch die an der Vorderwand 10 des Stoffauflaups 9 (Figur 2) angeordnete und gekrümmte Oberlippe 22 abgedeckt, die mittels wenigstens eines Drehgelenks 24 mit der vorzugsweise geraden Vorderwand 10 des Stoffauflaups 9 verbunden ist.

[0038] Überdies weist der Saugwalzenmantel 23 der Saugformierwalze 20 eine offene Fläche F_{23} im Bereich von 40 bis 80 %, vorzugsweise von 50 bis 75 %, auf und er kann einen dargestellten Wabenzylinder 33, eine Bespannung mit einem groben Siebgewebe oder eine umwickelnde Drahtspirale umfassen. Und zwischen dem Leistenbelag 32 des Saugkasten 30 und der Saugformierwalze 20 ist eine Dichtleiste 36 angeordnet.

[0039] Die Figur 4 zeigt eine schematische Seitenansicht einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Schrägsiebformers 1 einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 2. Da der Grundaufbau dieses Schrägsiebformers 2 in weiten Teilen dem Grundaufbau des in der Figur 2 gezeigten und beschriebenen Schrägsiebformers 1 entspricht, wird hiermit auf dessen Beschreibung verwiesen.

[0040] Im Unterschied zu dem in der Figur 2 gezeigten Schrägsiebformer 1 nimmt der Winkel α zur Horizontalen H bei diesem dargestellten Schrägsiebformer 1 einen Wert im Bereich von 0° an, das heißt der Streckenabschnitt 8 nach der Brustwalze 6 verläuft horizontal. Dadurch ändert sich entsprechend auch der Aufbau und somit das Aussehen der Stuhlung 34 des Schrägsiebformers 1.

[0041] Und die Figur 5 zeigt eine schematische Seitenansicht einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Schrägsiebformers 1 einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn 2. Da der Grundaufbau dieses Schrägsiebformers 2 in weiten Teilen dem Grundaufbau des in der Figur 2 gezeigten und beschriebenen Schrägsiebformers

1 entspricht, wird hiermit auf dessen Beschreibung verwiesen.

[0042] Im Unterschied zu dem in der Figur 2 gezeigten Schrägsiebformer 1 ist der Stoffauflauf als ein Mehrschichtenstoffauflauf 9.1, speziell als ein Dreischichtenstoffauflauf ausgebildet, wobei die Schichtentrennung zwischen zwei benachbarten Schichten durch ein flexibel angeordnetes Trennelement 35 erfolgt. Allgemein kann das einzelne Trennelement 35 aus einem Edelstahl oder dergleichen bestehen und eine Mindeststeifigkeit sowohl in Maschinenlaufrichtung als auch in Maschinenquerrichtung aufweisen, die bereichsweise zumindest einen Wert ≥ 40 N/mm annimmt. Auch kann dieser Mehrschichtenstoffauflauf 9.1 wie auch der jeweils in den Figuren 2 und 4 gezeigte Stoffauflauf 9 eine sanierte Stoffdichteregelung für zumindest eine Schicht aufweisen. Eine derartige sanierte Stoffdichteregelung ist beispielsweise in der deutschen Patentschrift DE 40 19 593 C2 dargestellt und beschrieben.

[0043] Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass durch die Erfindung ein Schrägsiebformer der eingangs genannten Art geschaffen wird, der die genannten Nachteile des Stands der Technik weitestgehend, vorzugsweise sogar vollständig vermeidet. Insbesondere wird die Herstellung einer qualitativ hochwertigen Faserstoffbahn bei deutlich höheren Bahngeschwindigkeiten ermöglicht und zugleich die Runnability des Schrägsiebformers merklich erhöht.

15 **Bezugszeichenliste**

[0044]

1	Schrägsiebformer
2	Faserstoffbahn
3	Faserstoffsuspension
4	Sieb
5	Siebschlaufe
6	Brustwalze
25	7 Umfangsbereich
	8 Streckenabschnitt
	9 Stoffauflauf
	9.1 Mehrschichtenstoffauflauf
10	10 Vorderwand
30	11 Entwässerungselement
	12 Leit- bzw. Knickwalze
	13 Pickup-Walze
	14 Leitwalze
	15 Schlitzsauger
35	16 Saugkasten
	17.1 Unterdruckquelle (Pfeil)
	17.2 Unterdruckquelle (Pfeil)
	18 Siebwasser (Pfeil)
	19 Leistenbelag
40	20 Saugformierwalze
	21.1 Unterdruckquelle (Pfeil)
	21.2 Unterdruckquelle (Pfeil)
	22 Oberlippe
	23 Saugwalzenmantel
45	24 Drehgelenk
	25 Positioniereinrichtung
	26 Hubeinrichtung
	27 Hubspindel
	28 Hubeinrichtung
50	29 Hubzylinder
	30 Saugkasten
	31.1 Unterdruckquelle (Pfeil)
	31.2 Unterdruckquelle (Pfeil)
	31.2 Unterdruckquelle (Pfeil)
55	32 Leistenbelag
	33 Wabenzylinder
	34 Stuhlung
	35 Trennelement

36 Dichtlippe

A	Auslaufspalt
D ₂₀	Walzendurchmesser
F ₂₃	Offene Fläche
H	Horizontale
S	Sieblaufrichtung (Pfeil)
U _{17.1}	Unterdruck
U _{17.2}	Unterdruck
U _{21.1}	Unterdruck
U _{21.2}	Unterdruck
U _{31.1}	Unterdruck
U _{31.2}	Unterdruck
U _{31.3}	Unterdruck
v	Bahngeschwindigkeit (Pfeil)
Z _{16.1} bis Z _{16.6}	Saugzone
Z _{20.1} , Z _{20.2}	Saugzone
Z _{30.1} bis Z _{30.7}	Saugzone
20 α	Winkel

Patentansprüche

- 25 1. Schrägsiebformer (1) einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Langfaserpapier- oder Nassvliesbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension (3), mit einem eine Siebschlaufe (5) ausbildenden Sieb (4), welches über einen Umfangsbereich (7) einer Brustwalze (6) läuft und anschließend in Sieblaufrichtung (S) zumindest streckenweise unter einem Winkel (α) zur Horizontalen (H) verläuft, wobei in diesem unter dem Winkel (α) zur Horizontalen (H) verlaufenden Streckenabschnitt (8) des Siebs (4) wenigstens ein Stoffauflauf (9; 9.1) die mindestens eine Faserstoffsuspension (3) oberseitig auf das Sieb (4) aufbringt und unterseitig des Siebs (4) wenigstens ein Entwässerungselement (11) zur Entwässerung der mindestens einen oberseitig auf das Sieb (4) aufgebrachten Faserstoffsuspension (3) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Entwässerungselement (11) eine in der Siebschlaufe (5) des Siebs (4) angeordnete Saugformierwalze (20) nachgeordnet ist, die sowohl einen Walzendurchmesser (D₂₀) im Bereich von 800 bis 1.500 mm, vorzugsweise von 900 bis 1.450 mm, insbesondere von 1.000 bis 1.400 mm, als auch wenigstens eine mit einem vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdruck (U_{21.1}, U_{21.2}) beaufschlagbare Saugzone (Z_{20.1}, Z_{20.2}) aufweist, wobei die wenigstens eine Saugzone (Z_{20.1}, Z_{20.2}) der Saugformierwalze (20) ganz oder teilweise durch eine an der Vorderwand (10) des Stoffauflaufs (9; 9.1) angeordnete und gekrümmte Oberlippe (22) abgedeckt ist.
- 30 2. Schrägsiebformer (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Saugformierwalze (20) einen Saugwalzenmantel (23) mit einer offenen Fläche (F₂₃) im Bereich von 40 bis 80 %, vorzugsweise von 50 bis 75 %, aufweist.
- 35 3. Schrägsiebformer (1) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Saugwalzenmantel (23) der Saugformierwalze (20) einen Wabenzylinder (33), eine Bespannung mit einem groben Siebgewebe oder eine umwickelnde Drahtspirale umfasst.
- 40 4. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der vorzugsweise steuer-/regelbare Unterdruck (U_{21.1}, U_{21.2}) in der Saugzone (Z_{20.1}, Z_{20.2}) der Saugformierwalze (20) einen Wert im Bereich von 0,1 bis 0,8 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 0,5 bar, annimmt.
- 45 5. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Saugformierwalze (20) wenigstens zwei mit jeweils einem vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdruck

($U_{21.1}, U_{21.2}$) beaufschlagbare Saugzonen ($Z_{20.1}, Z_{20.2}$) aufweist, wobei wenigstens eine Saugzone ($Z_{20.1}, Z_{20.2}$) der Saugformierwalze (20) ganz oder teilweise durch die an der Vorderwand (10) des Stoffauflaufs (9; 9.1) angeordnete und gekrümmte Oberlippe (22) abgedeckt ist.

- 5 6. Schrägsiebformer (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrücke ($U_{21.1}, U_{21.2}$) in den Saugzonen ($Z_{20.1}, Z_{20.2}$) der Saugformierwalze (20) unterschiedliche Werte im Bereich von 0,1 bis 0,8 bar, vorzugsweise von 0,2 bis 0,5 bar, annehmen.
- 10 7. Schrägsiebformer (1) nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Saugzonen ($Z_{20.1}, Z_{20.2}$) der Saugformierwalze (20) in Sieblaufrichtung (S) größer werdende Unterdrücke ($U_{21.1}, U_{21.2}$) aufweisen.
- 15 8. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine vorzugsweise steuer-/regelbare Unterdruck ($U_{21.1}, U_{21.2}$) an der Saugformierwalze (20) derart einstellbar ist, dass mit der Saugformierwalze (20) mindestens 5 und maximal 30 % der dem Stoffauflauf (9; 9.1) zugeführten Menge an Faserstoffsuspension (3) entwässert wird.
- 20 9. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das mindestens eine Entwässerungselement (11) ein Saugkasten (30) ist, der in Sieblaufrichtung (S) mehrere Saugzonen ($Z_{30.1}$ bis $Z_{30.7}$) mit vorzugsweise steuer-/regelbaren Unterdrücken ($U_{31.1}$ bis $U_{31.3}$) aufweist.
- 25 10. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gekrümmte Oberlippe (22) des Stoffauflaufs (9; 9.1) mittels wenigstens eines Drehgelenks (24) mit der vorzugsweise geraden Vorderwand (10) des Stoffauflaufs (9; 9.1) verbunden ist.
- 30 11. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gekrümmte Oberlippe (22) des Stoffauflaufs (9; 9.1) und die vorzugsweise gerade Vorderwand (10) des Stoffauflaufs (9; 9.1) individuell positionierbar sind.
- 35 12. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gekrümmte Oberlippe (22) des Stoffauflaufs (9; 9.1) und die vorzugsweise gerade Vorderwand (10) des Stoffauflaufs (9; 9.1) gemeinsam mittels einer Schnellabhebung von dem Sieb (4) abhebbar sind.
- 40 13. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine Stoffauflauf (9; 9.1) derart angeordnet ist, dass er im Bereich des wenigstens einen Entwässerungselement (11) die Faserstoffsuspension (3) vorzugsweise vollständig auf das Sieb (4) aufbringt.
- 45 14. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine Stoffauflauf (9) als ein Mehrschichtenstoffauflauf (9.1) ausgebildet ist, wobei die Schichtentrennung zwischen zwei benachbarten Schichten durch ein flexibel angeordnetes Trennelement (35) erfolgt.
- 50 15. Schrägsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Winkel (α) zur Horizontalen (H) einen Wert im Bereich von 0 bis 45° , vorzugsweise von 5 bis 30° , insbesondere von 10 bis 20° , annimmt.

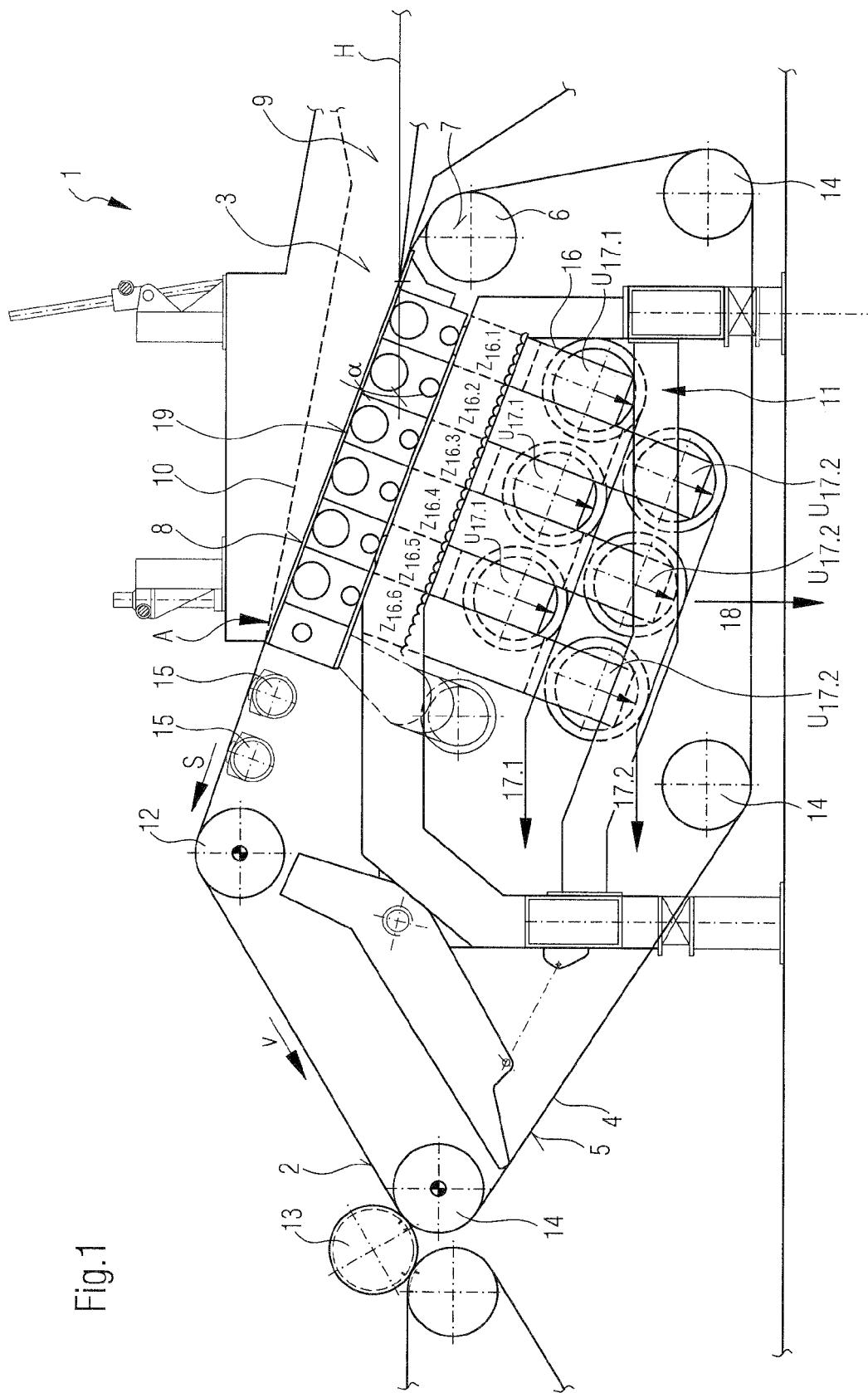


Fig.2

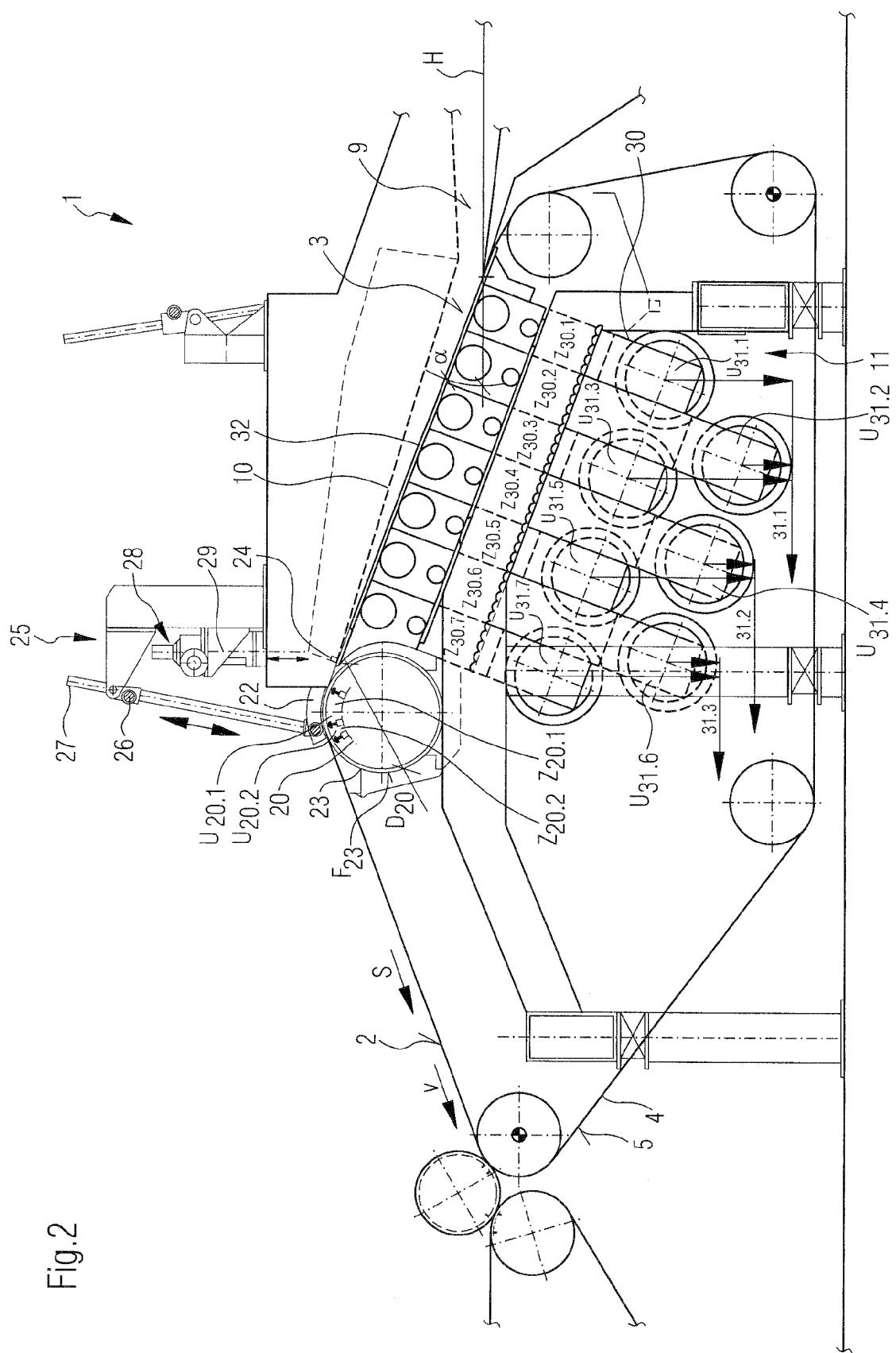
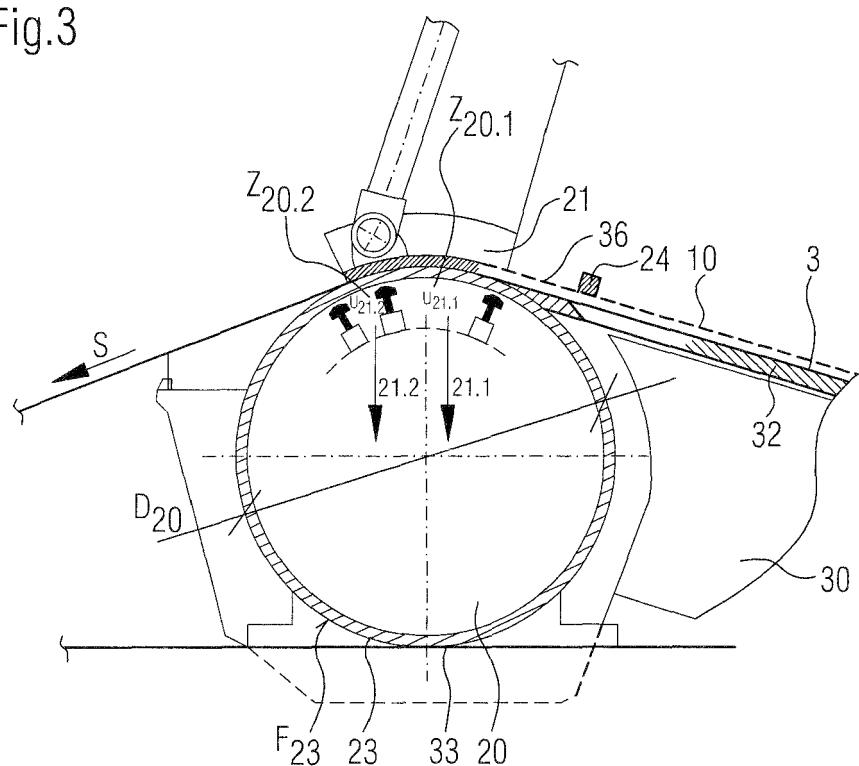


Fig.3



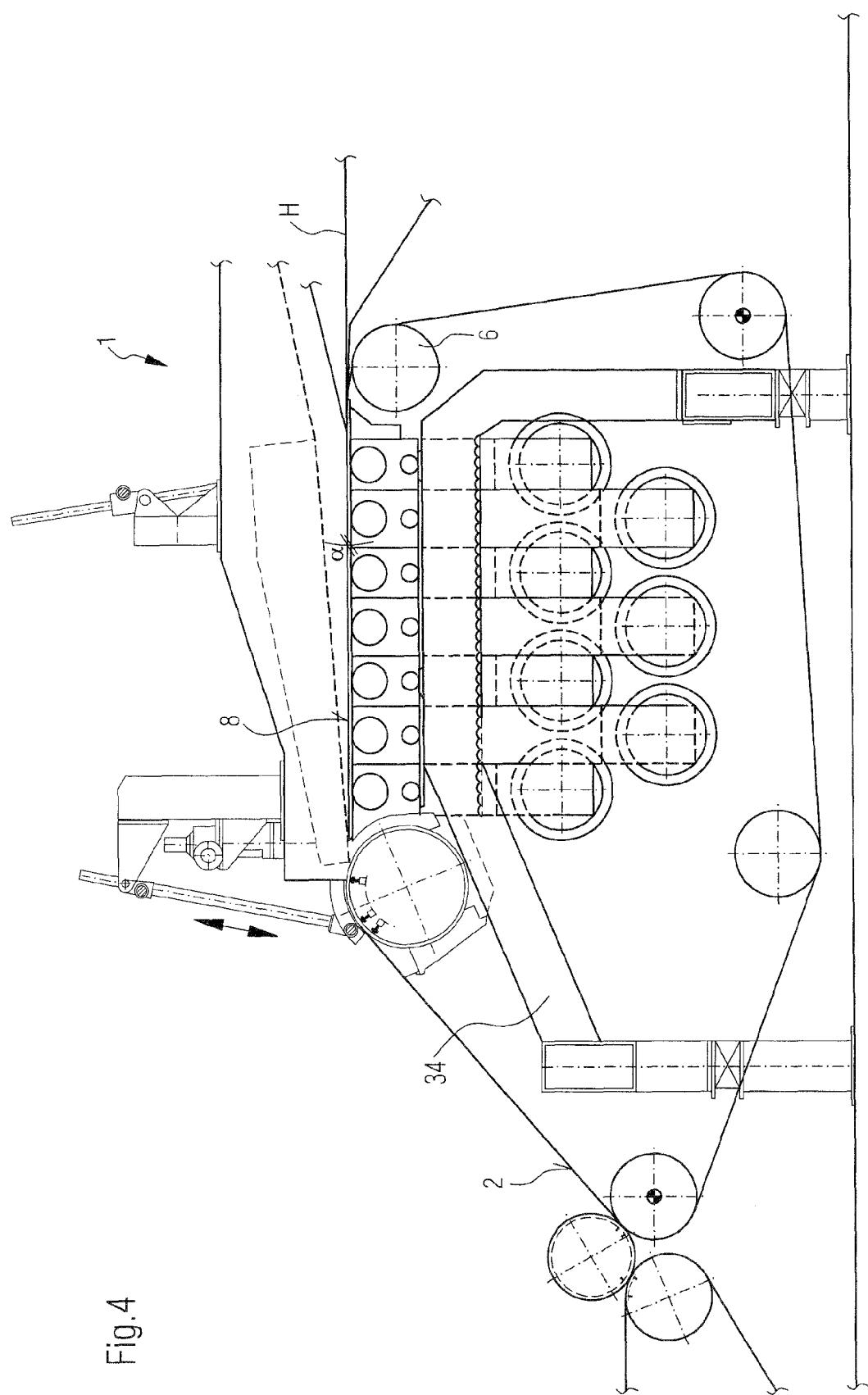
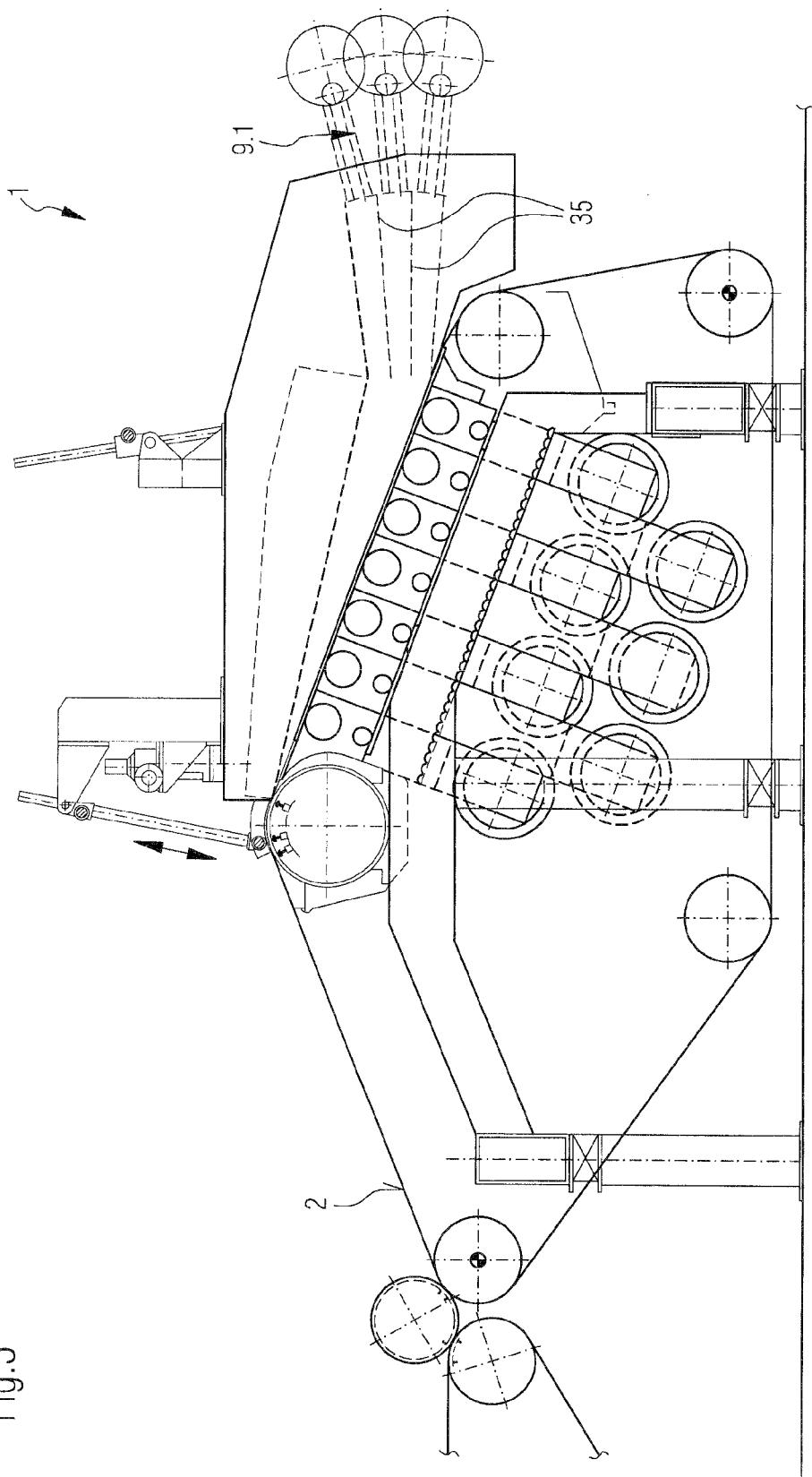


Fig.4

Fig.5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 3689

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D, A	DE 10 2004 047518 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 30. März 2006 (2006-03-30) * Absätze [0019] - [0021] * * Abbildung 1 * -----	1	INV. D21F9/02 D21F1/48
A	US 3 440 138 A (SMITH ROBERT E) 22. April 1969 (1969-04-22) * Spalte 4, Zeile 70 - Spalte 5, Zeile 45 * * Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			D21F
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	27. Mai 2009	Pregetter, Mario
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			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 15 3689

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentsdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentsdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004047518 A1	30-03-2006	KEINE	
US 3440138 A	22-04-1969	KEINE	

EPO-FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004047518 A1 **[0002]**
- DE 4019593 C2 **[0042]**