

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 894 877 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
03.02.1999 Patentblatt 1999/05

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: D01G 15/80, D01G 23/02

(21) Anmeldenummer: 98810687.8

(22) Anmeldetag: 16.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

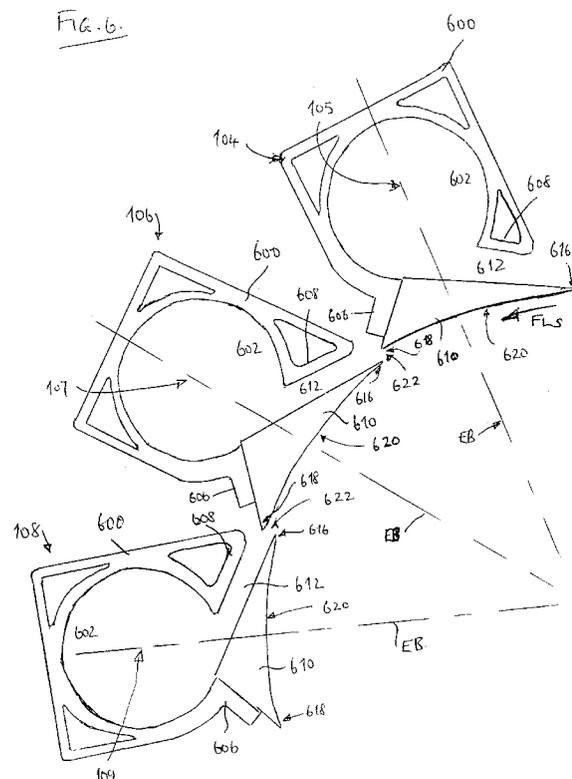
(72) Erfinder:  
• **Waeber, René**  
8400 Winterthur (CH)  
• **Schlepfer, Walter**  
8406 Winterthur (CH)  
• **Näf, Beat**  
8645 Jona (CH)  
• **Sauter, Christian**  
8247 Flurlingen (CH)  
• **Faas, Jürg**  
8450 Andelfingen (CH)

(30) Priorität: 30.07.1997 CH 1819/97  
22.08.1997 CH 1972/97  
13.06.1998 DE 29810665 U  
19.06.1998 DE 29810964 U

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**  
8406 Winterthur (CH)

#### (54) Schmutzausscheidervorrichtung für Faserreinigungsaggregate

(57) In einer faserverarbeitenden Maschine mit einer Ausscheidekante, worin sowohl Faser wie auch Luft in einer im wesentlichen vorbestimmten Transportrichtung an der Kante vorbeigeführt werden und Schmutzpartikel selektiv mittels der Kante aus dem Faser/Luft-Strom herabgeführt wird, ist das Einstellen eines Ausscheideelementes insbesondere das Einstellen der Winkelstellung einer Ausscheidfläche und/oder der Eintauchtiefe stromaufwärts von der Ausscheidfläche mit einer Änderung der Arbeitsspaltbreite stromaufwärts vom Ausscheidespalt verknüpft. Es kann auch mindestens eine Massnahme getroffen werden, um einen Druckabfall und/oder Luftturbulenzen stromabwärts (in der Transportrichtung) von der Kante möglichst zu eliminieren. Es wird stromabwärts von der Kante ein möglichst laminares Strömungsbild erzeugt bzw. aufrechterhalten.



EP 0 894 877 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung befasst sich mit Schmutzausscheidvorrichtungen (Schmutzausscheidegeräten) zur Verwendung in Faserreinigungsaggregate einer Spinnerei sowie entsprechenden Aggregaten.

[0002] Grundsätzlich ist es bekannt, Schmutzausscheidvorrichtungen mit "Messern" sowohl an der Karde wie auch in (Flocken-) Reinigungsmaschinen vorzusehen. In einem konventionellen Flockenreiniger wird die Vorlage normalerweise in der Form einer Watte geliefert und das gereinigte Material wird (pneumatisch) als Flocken an die nächste Maschine in der Putzereinlinie weitergeleitet. In der Karde arbeitet die Ausscheidvorrichtung an Fasermaterial in der Form eines Vlieses, wobei der Öffnungsgrad des Fasermaterials in diesem Vlies viel höher als der Öffnungsgrad der Fasern in Flocken ist. Im Flockenreiniger hat das Material noch einen lockeren Zusammenhalt, der in der Karde verschwunden (oder zumindest viel niedriger) ist.

[0003] Diese Erfindung befasst sich sowohl mit Schmutzausscheidvorrichtungen bzw. Faserreinigungsaggregaten für die Flockenreinigung, wo das zu reinigende Material noch nicht bis zu Einzelfasern geöffnet worden ist, als auch für die Karde, wo das Material in der Form eines Vlieses vorliegt, das aus bis zu Einzelfasern geöffneten Fasern besteht. Die Erfindung ist speziell zur Verwendung in einem neuen Reinigungsmodul nach EP-A-810 309 konzipiert, wobei sich dieses Modul in einem Kardenfüllschacht befindet. Die Erfindung könnte aber auch in einem (sonst) konventionellen Flockenreiniger oder in der Karde angewendet werden.

Stand der Technik:

[0004] Eine typische konventionelle Schmutzausscheidvorrichtung für die Karde wird nachfolgend anhand der Fig. 1 erklärt werden, weshalb auf eine Erläuterung des Standes der Technik an dieser Stelle verzichtet wird.

[0005] Flockenreiniger mit einstellbaren Ausscheiderelementen sind in den folgenden Schriften gezeigt:

[0006] DE-A-27 12 650 (Schubert & Salzer) - schlägt einen Reiniger mit mehreren Walzen vor, wovon jede Walze mit einem eine Abscheideöffnung aufweisenden Gehäuse versehen ist. Jede Abscheideöffnung ist einer Abscheidekante zugeordnet und die Abscheidekanten sind einstellbar an Gehäuseteilen befestigt. Über die Art und Weise der Einstellung wird in DE-A-27 12 650 nichts gesagt.

[0007] EP-A-481 302 (Rieter) - befasst sich mit einer einstellbaren Rostanordnung. Die Figuren 5 und 6 und die entsprechende Beschreibung zeigen detailliert das Einstellen gewisser Rostelemente. Diese Figuren sind auch in der vorliegenden Anmeldung aufgeführt, weshalb auf eine genauere Erklärung an dieser Stelle verzichtet werden kann.

[0008] EP-A-459 569 (Marzoli) - wonach ein im we-

sentlichen konventionelles Reinigungsgerät mit Abscheidemessern vorgesehen ist, wobei kurz vor dem Materialausgang die Messer mit einer einstellbaren Trennfläche ergänzt werden.

5 [0009] US-B-5,031,279 (Trützschler) - wonach viele individuell einstellbare Elemente auf einem gemeinsamen Träger vorgesehen sind. Die Messer sollen gänzlich in ungefähr radialen Richtungen gegenüber einer Walze eingestellt werden.

10 [0010] US-B-4,805,268 (Trützschler) - wonach eine motorisch angetriebene Aktorik für verschiedene einstellbare Elemente vorgesehen ist. In diesem Fall ist sowohl das radiale Einstellen eines Messers als Ganzes wie auch das Schwenken um eine Achse vorgesehen, die mit der Messerkante zusammenfällt. In einer weiteren Ausführung ist ein Leitelement einstellbar, die Ausscheidemesser aber fix angeordnet. Absaugungen sind in dieser Schrift erwähnt, es sind aber keine in den zutreffenden Figuren (Fig. 3 und Fig. 6) gezeigt.

15 [0011] Im Stand der Technik ist oft die Rede von "Messern" (auch "Klingen" genannt), wobei ein "Messer" normalerweise ein Blatt aufweist, das gegenüber einer sich drehenden Walze einstellbar ist. Es ist aber auch bekannt, eine ähnliche Funktion durch eine Kante (auch "Trenn-" oder "Ausscheidekante" genannt) auszuüben, wobei diese Kante an einem Element gebildet ist, das nicht unbedingt als einstellbarer "Messer" konzipiert ist, z.B. an einem "Roststab". Die Erfindung ist ebenfalls in solchen Anordnungen anwendbar. Um schwerfällige Wiederholungen in der Beschreibung zu vermeiden, wird nachfolgend von einem Ausscheiderelement mit einer Kante gesprochen, wobei dieser Begriff die Spezialformen "Stab", "Messer" bzw. "Klinge" sowie "Blatt" umfasst.

35

Zusammenfassung des Standes der Technik:

[0012] Bekannt ist eine faserverarbeitende Maschine mit einer drehbaren Walze, wobei ein Faser/Luft-Strom in einem "Arbeitsspalt" zwischen dem Umfang der Walze und einer ihn umgebenden Verschalung fließt. Ein Ausscheiderelement ist in der Verschalung vorgesehen. Die Selektivität der Ausscheidung wird dadurch erzielt, dass die Walze mit einer faserhaltenden Garnitur versehen ist, während die Fliehkraft Schmutzpartikel, die allenfalls schwerer als die Fasern sind bzw. einen höheren Strömungswiderstand als die Fasern aufweisen, radial nach aussen (gegen die Verschalung) drängt, wo sie mittels dem Ausscheiderelement aus dem Strom abgelenkt werden können. Der Arbeitsspalt erstreckt sich normalerweise über fast die ganze axiale Länge (über die "Arbeitsbreite") der Walze.

40 [0013] Zumindest aus EP-A-481 302 und US-B-4,805,268 ist es in einer derartigen Maschine bekannt, die Winkelstellung eines Ausscheiderelementes gegenüber dem Materialstrom einzustellen, um die Ausscheidewirkung zu beeinflussen. Zumindest aus US-B-5,031,279 und US-B-4,805,268 ist es bekannt, ein dem

Ausscheideelement in der Transportrichtung vorgeschalteten Leitelement einzustellen, um die Ausscheidewirkung zu beeinflussen.

**[0014]** Die frühere Erfindung, bzw. die frühere Anmeldung:

**[0015]** Die nun vorliegende Erfindung kann mit der Erfindung (die "frühere Erfindung") nach EP-A-848 091 (die "frühere Anmeldung") kombiniert werden.

**[0016]** Die Aufgabe der früheren Erfindung besteht darin, den Lufthaushalt stromabwärts von einem mit einer Absaugung versehenen Ausscheideelement zu verbessern. Dadurch kann die von Luftturbulenzen verursachte Nissenbildung in einer faserverarbeitenden Maschine reduziert werden. Es kann aber auch eine Verbesserung der Schmutzausscheidung an und für sich erzielt werden.

**[0017]** Die frühere Erfindung sieht daher eine faserverarbeitende Maschine mit einem Ausscheideelement vor, wobei sowohl Faser wie auch Luft in einer im wesentlichen vorbestimmten Transportrichtung am Element vorbeigeführt werden und Schmutzpartikel selektiv mittels des Elementes aus dem Faser/Luft-Strom abgeführt werden soll. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Massnahme getroffen ist, um die Luftströmungen in der Zone stromabwärts vom Element zu beeinflussen. Die gesagte Massnahme kann derart getroffen werden, dass Luftturbulenzen stromabwärts (in der Transportrichtung) vom Element begrenzt oder sogar (möglichst) eliminiert werden.

**[0018]** Die Massnahme besteht vorzugsweise darin, dass durch das Element abgeführte Luft zumindest teilweise durch neueingeführte Luft ersetzt wird. Die neueingeführte Luft fliesst zweckmässigerweise in die am Element anschliessende Zone hinein, z.B. innerhalb eines Abstands von ca. 50 mm stromabwärts vom Element und vorzugsweise innerhalb eines Abstands von weniger als 20 mm.

**[0019]** Vorzugsweise ist die Anordnung bezüglich der einflussenden Luftmenge selbsteinstellend, d.h. (z.B.), dass nicht mit Blasluft gearbeitet werden muss. Wenn der freie Strömungsquerschnitt vom Lufteinfuhrkanal ausreichend dimensioniert ist, entsteht die erforderliche Luftströmung wegen eines Unterdruckes im Raum stromabwärts vom Element.

#### Das Reinigungsmodul

**[0020]** Die nun vorliegende Erfindung kann mit Vorteil in einem Modul nach der schweizerischen Patentanmeldung Nr. CH 1819/97 vom 30 Juli 1997 verwendet werden. Ein solches Modul umfasst eine Transportwalze für einen Faser-/Luft-Strom und eine Mehrzahl von Schmutzausscheidegeräten dem Umfang der Walze entlang verteilt, wobei jedes Gerät ein Ausscheideelement, einen Ausscheidespalt und eine dem Spalt zugeordnete Schmutzabfuhr umfasst.

#### Die Erfindung

**[0021]** Die nun vorliegende Erfindung befasst sich mit Schmutzausscheidegeräten und mit daraus gebildeten Faserreinigungsaggregaten. Es ist die Aufgabe der Erfindung, die Wirksamkeit der bekannten Anordnungen zu verbessern.

**[0022]** Die Erfindung sieht ein Schmutzausscheidegerät vor, das zum Anbringen an einem Faser-/Luft-Strom vorgesehen ist. Das Gerät umfasst ein Ausscheideelement, das in selektiv wählbaren Stellungen gegenüber dem Strom eingestellt und gehalten werden kann sowie eine Schmutzabfuhr für durch das Ausscheideelement aus dem Strom abgelenktes Material. Das Gerät umfasst auch ein Leitelement, das einem Ausscheideelement in der Transportrichtung vorgeschaltet werden kann, wobei die Stelle des Leitelementes quer zur Transportrichtung einstellbar ist, um die entsprechende Arbeitsspaltbreite zu verändern. Die Anordnung ist derart getroffen, dass Einstellbewegungen des Ausscheideelementes von vorgegebenen Bewegungen des Leitelementes begleitet werden.

**[0023]** Das Gerät kann derart angeordnet werden, dass durch einen Einstellvorgang das Leitelement den Arbeitsspalt verengen und das Ausscheideelement gedreht werden kann, um eine Teilstrom ablenkende Fläche näher an eine gedachte, im wesentlichen radiale Ebene zu bewegen. Der umgekehrte Einstellvorgang sollte natürlich auch möglich sein. Einstellmittel für das Ausscheideelement und für das Leitelement können derart verknüpft bzw. vereinigt werden, dass eine bestimmte Einstellbewegung des Ausscheideelementes (Leitelementes) durch eine entsprechende Bewegung des Leitelementes (Ausscheideelementes) begleitet wird. Eine mechanische Verbindung ist aber nicht unbedingt erforderlich, da die erwünschte Wirkung allenfalls durch das Vorsehen einer geeigneten Steuerung für die Einstellaktorik erzielt werden kann, wobei dann für die beiden Elemente je ein steuerbarer Antrieb vorgesehen werden kann. Es kann auf jeden Fall dafür gesorgt werden, dass eine Änderung der Stellung des Ausscheideelementes, welche eine bestimmte technologische (Ausscheide-) Wirkung herbeiführt, durch eine Änderung der Stelle des Leitelementes begleitet wird, welche die gesagte Wirkung unterstützt.

**[0024]** "Begleitung" bedeutet daher hier nicht (unbedingt) Gleichzeitigkeit. Die Bewegungen der Elemente können sequentiell erfolgen, wobei die Sequenz vorprogrammiert ist.

**[0025]** Das Ausscheideelement und das Leitelement können beide in einem einzigen Schmutzausscheidegerät vorgesehen werden, welches einer Schmutzabfuhr zugeordnet ist.

**[0026]** Das Ausscheideelement kann derart angeordnet werden, dass seine Eintauchtiefe in den Faser-/Luft-Strom einstellbar ist. In der bevorzugten Anordnung mit variabler Eintauchtiefe umfasst ein Faserreinigungsaggregat mehrere Schmutzausscheidegeräte, wobei das

genannte Ausscheideelement in einem Gerät und das vorgeschaltete Leitelement in einem weiteren Gerät vorgesehen sind. Die bevorzugte Anordnung ist insbesondere zur Verwendung in einem Flockenreiniger konzipiert, könnte aber auch z.B. in einer Festdeckelkarde verwendet werden.

**[0027]** Ausführungen der Erfindung werden nachfolgend anhand der schematischen Zeichnungen als Beispiele beschrieben.

**[0028]** Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine bekannte Vorrichtung zur Verwendung in einer Karde,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführung nach einer ersten Variante der Erfindung, wobei Fig. 2A die wesentlichen Beziehungen zu einem grösseren Massstab zeigt,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine Anordnung nach der früheren Erfindung (EP-A-848 091),

Fig. 4 eine schematische isometrische Darstellung der bevorzugten Absaugung in einem Gerät nach Fig. 3,

Fig.5A und Kopien der Fig. 3A und 3B aus unserer schweizerischen Patentanmeldung

Fig.5B Nr. 1819/97 vom 30 Juli 97 und

Fig. 6 eine bevorzugte Ausführung der ersten Variante der Erfindung zur Verwendung in einem Reinigungsmodul nach Fig. 5,

Fig. 7 und 8 Kopien der schon erwähnten Figuren 5 und 6 aus EP-A-481 302,

Fig.9A ein Diagramm zur Erklärung der neueren Einstellungsprinzipien in einer zweiten Variante, wobei die Figuren 9B, C, D und E schematisch die Strömungsverhältnisse bei verschiedenen Einstellungen in der Anordnung nach Fig. 9A darstellen,

Fig.10A und 10B Ein Ausscheidegerät nach der zweiten Variante für das Reinigungsmodul nach Fig. 5, zu einem grösseren Massstab abgebildet,

und die Fig. 10C ein Detail aus Fig. 10A zu einem noch grösseren Massstab,

5 Fig. 11 eine schematische Darstellung einer Alternativanordnung zur Verwendung in der Putzerei (in einen Feinreiniger),

10 Fig. 12 eine Weiterentwicklung der zweiten Variante der vorliegenden Erfindung durch Kombination mit der früheren Erfindung, und

15 Fig. 13 eine weitere Ausführung der zweiten Variante.

Stand der Technik in der Karde:

20 **[0029]** Fig. 1 zeigt eine typische Schmutzausscheidervorrichtung (bzw. ein Schmutzausscheidegerät) 391 für eine Karde. In Fig. 1 ist die Mantelfläche (der Schlagkreis) der Haupttrommel mit dem Bezugszeichen 311 angedeutet, wobei die Drehrichtung der Trommel mit dem Pfeil D angegeben ist. Die Mantelfläche 311 entspricht den Spitzen einer Garnitur, die aber hier nicht gezeigt ist, da sie für die Erklärung keine wesentliche Rolle spielt und vom Fachmann wohl bekannt ist. Die Vorrichtung 391 umfasst nach Fig. 1 ein erstes Verschaltungssegment 421, das als Träger für mit Garnituren versehene Kardierelemente 121 gebildet ist, und ein zweites Verschaltungssegment 441, das als Träger für weitere mit Garnituren versehene Elemente 161 gebildet ist. Der Arbeitsspalt ist mit 110 angedeutet, wobei ein Ausscheidespalt 180 zwischen den Segmenten 421, 441 offenbleibt und in den Arbeitsspalt 110 mündet. Der Ausscheidespalt 180 ist mittels einer Haube 120 abgedeckt, die an einem Ende (in Fig. 1 nicht gezeigt) an einer geeigneten Abfuhr in der Form einer Absaugung angeschlossen ist, um durch den Spalt 180 ausgeschiedenen Abfall abzuführen.

30 **[0030]** Das zweite Segment 441 ist mit einem Messer 220 versehen, der eine in den Arbeitsspalt hervorstehende Trennkante 240 aufweist. Der Messer 220 ist durch Schrauben 250 (in Fig. 1, nur eine Schraube 250 sichtbar) an einem Endteil 151 des Segmentes 441 befestigt. Der Endteil 151 weist eine Auflagefläche 170 für eine entsprechende Fläche 119 am Messer 220 auf. Nach dem Auflockern der Befestigungsschrauben 25G kann der Messer 220 in den mit dem Doppelpfeil EP angedeuteten Richtungen verschoben werden, wobei die Auflageflächen 170, 190 aneinander gleiten. Dadurch kann die Stellung der Trennkante 240 gegenüber der Mantelfläche 311 (bzw. der nicht dargestellten Garnitur) geändert werden. Der Messer 220 erstreckt sich auch über der vollen Arbeitsbreite, wobei es wichtig ist, dass die Position der Trennkante gegenüber der Mantelfläche 311 über der Breite möglichst gleich eingestellt bzw.

eingehalten wird. Die Haube 120 ist schwenkbar am ersten Segment 421 montiert (Haltemittel nicht gezeigt) und drückt mit einer Gummidichtung 260 an der von der Trennkante 240 entfernten Stirnfläche des Messers 220.

**[0031]** Der Faser/Luft-Strom FLS im Arbeitsspalt 110 stromaufwärts von der Kante 240 ist durch die Umfangsgeschwindigkeit und die "Oberflächenrauigkeit" der Trommel gegeben. Letzterer Parameter wird natürlich durch die Beschaffung der nicht dargestellten Garnitur beeinflusst. Die eingestellte Position, des Messers 220, gegenüber der Mantelfläche 311 (bzw. gegenüber der von der Mantelfläche getragenen Garnitur) bestimmt die "Eintauchtiefe" der Trennkante 240 in den Strom FLS und daher den Anteil des ankommenden Faser/Luft-Stromes FLS, der durch den Messer 220 "abgeschält", in den Ausscheidespalt 180 umgelenkt und dadurch aus dem Arbeitsspalt 110 entfernt wird. Die Verstellbarkeit ist wichtig, weil der auszuscheidende Anteil vom verarbeiteten Fasermaterial der Vorlage abhängig ist und nicht von vornherein (beim Konstruieren der Maschine) festgelegt werden kann. Diese allgemeine Wirkungsweise gilt ebenfalls für alle nachfolgend beschriebenen Ausführungen.

**[0032]** Die Eintauchtiefe der Trennkante (der abgeführte Anteil) soll derart gewählt werden, dass die "abgeschälten" Luftschichten relativ viele Schmutzpartikel (allenfalls auch Kurzfasern) und wenige Gutfasern mittragen. In den meisten Fällen wird die Trennkante 240 deutlich näher an der Mantelfläche 311 eingestellt, als für die der Trommel gegenüberstehende Fläche 281 des Segmentes 441 möglich ist - d.h. der Arbeitsspalt 110 breitet sich im Bereich 291 stromabwärts von der Trennkante 240 in der radialen Richtung aus und zwar zu einem Grad, der von der momentanen Einstellung des Messers 220 abhängt.

**[0033]** Im Arbeitsspalt stromabwärts von der Trennkante "fehlt" der abgeführte Stromanteil, wobei den verbleibenden Anteil sich ausbreiten muss, um den erweiterten Arbeitsspalt zu füllen. In der an der Trennkante 240 angrenzenden Zone Z des Arbeitsspalt herrscht Unterdruck, der allenfalls etwas mehr (mit Schmutzpartikeln beladene) Luft zwischen der Trennkante 240 und der Mantelfläche 311 zieht, als eigentlich erwünscht ist. Zudem neigt die sich ausbreitende Luftströmung zu Wirbelbildung an der Trennkante 240, was Turbulenzen im Bereich 291 stromabwärts von der Trennkante 240 ergibt. Solche Turbulenzen kann zu "Aneinanderrollen" bzw. Umeinanderschlingen von Fasern führen - daraus entstehen Nissen. Es können sich allenfalls auch Wirbeln im Ausscheidespalt selbst bilden, was allenfalls Luft samt Schmutzpartikeln in den Arbeitsspalt zurückführt.

Erste Variante der Erfindung:

**[0034]** Fig. 2 zeigt einen Teil einer Ausführung einer ersten Variante der Erfindung, die eine Verbesserung

des Stands der Technik nach Fig. 1 darstellt. Eine Öffnungswalze ist mit 33 angedeutet. Sie ist mit einer Garnitur 120 versehen, die einen Schlagkreis (bzw. eine Mantelfläche) 440 aufweist. Ein Träger T1 trägt sowohl ein Messer M1 wie auch eine Leitschiene (auch "Auffangschiene" genannt) LS2. Ein Träger T2 trägt eine weitere Leitschiene LS1, und ein Träger T3 trägt ein zweites Messer M2.

**[0035]** Jeder Träger T1, T2, T3 ist drehbar um eine jeweilige Drehachse D1, D2, D3 montiert. Die Träger können gemeinsam von einer gemeinsamen Aktorik (nicht gezeigt) oder jeder für sich um die jeweilige Drehachse gedreht werden, wie mit den Doppelpfeilen angedeutet ist.

**[0036]** Jede Leitschiene LS weist eine Leitfläche LF und jedes Messer M eine Kante K auf. Die dargestellten Elemente bilden somit zusammen zwei Schmutzausscheidegeräte SG1, SG2, wobei jedes Gerät mit einer Abfuhr versehen ist, die in diesem Fall eine flexible Haube H umfasst. Durch die gleichzeitige Drehung aller Träger, z.B. im Uhrzeigersinn, werden alle Elemente M bzw. LS gleichzeitig verstellt. Es können natürlich weitere, ähnliche Geräte vorgesehen werden, die Beschreibung der dargestellten geräte SG1, SG2 genügt aber zur Erklärung der weiteren Geräte auch.

**[0037]** Die wesentlichen Beziehungen dieser Anordnung sind detaillierter (zu einem grösseren Massstab) in Fig. 2A wieder gezeigt, wobei die gleichen Bezugszeichen auf die gleichen Teile der Fig. 2 hinweisen. Fig. 2A zeigt nur die Hauptelemente des Gerätes SG1 (mit Teilen des Messers M1 und der Leitschiene LS1), die Beschreibung der Wirkungsweise gilt aber für alle anderen Geräte auch. Der (radialen) Arbeitsabstand (Spaltbreite) AB1 zwischen der Trennkante K und dem Schlagkreis 440 ist selektiv wählbar. Diese Spaltbreite ist variabel in Abhängigkeit von der momentan gewählten Winkelstellung des Trägers T1 um die Drehachse D1. Wenn z.B. der Träger T1 im Gegenuhrzeigersinn in Fig. 2 gedreht wird, taucht die Kante K tiefer in den Faser-/Luft-Strom ein und reduziert den Arbeitsabstand bzw. die Spaltbreite AB1. In Abhängigkeit von der momentanen Grösse dieses Arbeitsabstandes schält der Messer M (bzw. die Trennkante K) eine dicke oder eine weniger dicke Luftschicht aus dem Arbeitsspalt ab.

**[0038]** Die Leitfläche LF an der Schiene LS1 begrenzt die Ausbreitung der Strömung FLS stromaufwärts vom Ausscheidespalt 180. Die Wirkung der Leitfläche LF hängt im wesentlichen von der Grösse des Arbeitsabstandes zwischen der den Spalt 180 begrenzender Nase N und dem Schlagkreis 440 ab. Dieser Arbeitsabstand lässt sich in zwei "Komponente" aufteilen, nämlich eine Komponente, welche dem vorerwähnten Arbeitsabstand AB1 gleich ist und eine zusätzliche Komponente AB2.

**[0039]** Die Wirkungen von einzelnen Einstellbewegungen der dargestellten Elemente können nun folgenderweise zusammengefasst werden:

- E1 Eine Vergrößerung des Abstandes AB1 führt zu einer Verminderung der abgeschälten Luftmenge, (für eine vorgegebene Strömungsgeschwindigkeit), weil die abgeschälte Schichtdicke reduziert wird,
- E2 Umgekehrt, eine Verkleinerung des Abstandes AB1 führt zu einer Zunahme der abgeschälten Luftmenge,
- E3 Eine Vergrößerung des Zusatzabstandes AB2 führt zu einer Zunahme der abgeschälten Luftmenge, und
- E4 Eine Verkleinerung des Zusatzabstandes AB2 führt zu einer Verminderung der abgeschälten Luftmenge.

**[0040]** Wenn die Dicke der abgeschälten Luftschicht (die abgeschälte Luftmenge) vergrößert wird, nimmt die Menge der ausgeschiedenen Schmutzpartikeln und Kurzfasern (des Abfalls) zu, da die äussere (abgeschälte) Luftschicht einen relativ hohen Prozentsatz solcher Stoffe (Partikel) mitnimmt.

**[0041]** Nun, die Anordnung nach Fig. 2 ist derart getroffen, dass eine Veränderung der Winkelstellung eines Trägers T sowohl eine Änderung in der Stellung eines Messers wie auch eine Änderung in der Stelle einer Leitschiene bewirkt und zwar derart, dass sich die daraus entstehenden Ausscheideauswirkungen sich gegenseitig unterstützen, d.h. sie wirken entweder beide im Sinne einer Vergrößerung oder beide im Sinne einer Verminderung der Abfallmenge. Mit anderen Worten, eine Einstellbewegung E1 ist immer mit einer Einstellbewegung E4 und eine Einstellbewegung E2 ist immer mit einer Einstellbewegung E3 (mittels dem gemeinsamen Träger T) verknüpft. Die Änderungen, die aus dem Verstellen eines einzigen Trägers T entstehen, erzeugen ihre Ausscheidewirkungen allerdings nicht im gleichen Gerät, sondern in einander folgender Geräte, d.h. der Träger T1 z.B., trägt den Messer M1 für das Gerät SG1 aber die Leitschiene LS2 für das Gerät SG2. Die Träger T1, T2, T3 usw. müssen daher im gleichen Sinne gedreht werden. Die Gründe für diese Anordnung können anhand einer Ausführung der früheren Erfindung verdeutlicht werden, wie jetzt mit Bezug auf die Figuren 3 und 4 erklärt wird.

**[0042]** Die Vorrichtung nach Fig. 3 ist nach der früheren Erfindung (vgl. EP-A-848 091) gebildet und sie stellt eine Weiterentwicklung der Vorrichtung nach Fig. 1 dar. Ein Profilstück 50 (z.B. aus harteloxiertem Aluminium oder aus Stahl) erstreckt sich über die ganze Arbeitsbreite. Es ist mit einem Längskanal Ka sowie mit einer Öffnung 52 versehen, die zur Bildung des Ausscheidespaltens 180 dient. Das Profilstück 50 weist auch zwei Verschalungsteile 54, 56 auf, wovon der eine Teil 54 mit einer Leitfläche 58 versehen ist, die zusammen mit der Walze (in Fig. 3 nicht gezeigt, vgl. Schlagkreis 311, Fig.

1) den Arbeitsspalt begrenzt. Der zweite Teil 56 dient als Träger für ein Leitelement 60, das auswechselbar am Träger befestigt ist, um nach der Montage der Walze bzw. seiner Garnitur gegenüberzustehen.

5 **[0043]** Der sich verjüngende Wandteil 62 zwischen der Fläche 58 und der Öffnung 52 ist mit einer Aussparung 64 versehen, die ein Klingenblatt 66 aufnimmt. Es ist ein Befestigungsmittel (nicht gezeigt) vorgesehen, so dass die Trennkante 240 am Blatt 66 einstellbar in den  
10 durch den Doppelpfeil EP angedeuteten Richtungen gegenüber dem Arbeitsspalt positioniert werden kann. Die durch das Blatt 66 aus dem Arbeitsspalt umgelenkte Luft wird am von der Kante 240 entfernten Ende der Leitfläche 58 ersetzt. Zwischen der Wand 68 des Profilstückes 50 und dem benachbarten Verschalungselement 70 ist eine Luftzufuhröffnung 72 freigelassen, welche im Betrieb den Arbeitsspalt mit der Umgebung ausserhalb der Verschalung verbindet. Der Abstand S der Öffnung 72 von der Kante 240 beträgt vorzugsweise weniger als  
20 50 mm. Die Öffnung 72 ist natürlich in der Form eines "Schlitzes" vorhanden, so dass die Öffnung sich über die ganze Arbeitsbreite erstreckt. Der Teil 70 und das Profilstück 50 können unabhängig voneinander an den Tambourschilden befestigt werden.

25 **[0044]** Die Leitfläche 58 sollte derart gestaltet und nah am Schlagkreis der Walze eingestellt werden, dass keine wesentlichen Turbulenzen in dem im Arbeitsspalt stromabwärts von der Kante 240 verbleibenden Faser/Luft-Strom entstehen. Zu diesem Zweck kann die Fläche 58 vorteilhafterweise derart eng an der Walze  
30 eingestellt werden, dass keine wesentliche Ausbreitung des Stromes nach der Kante 240 erforderlich ist. Dadurch kann auch ein Druckabfall im Arbeitsspalt an bzw. stromabwärts von der Kante 240 weitgehend vermieden werden. Durch das Aufrechterhalten geeigneter Druckverhältnisse an der Kante 240 kann das Rückführen von  
35 Luft aus der Öffnung 180 vermieden werden. Es ist auch möglich, genauer den "abzuschälenden" Anteil des Faser/Luft-Stromes durch das Verstellen des Blattes 66 einzustellen. Ohne diese Massnahme kann es unter ungünstigen Bedingungen dazu kommen, dass eine Luftzirkulation innerhalb der Öffnung 52 erzeugt wird und Schmutzpartikel wieder in den Arbeitsspalt gelangen.

40 **[0045]** Gemäss einer vorteilhaften Variante wird die Innenfläche 74 des Profilstückes 50 derart gestaltet, dass die abgeführte Luft ungefähr tangential in den Längskanal Ka eintritt und danach, vorerst der Innenfläche 74 folgend, in den Bereich um der Mitte des Längskanals geführt wird. Dabei entsteht eine Spiralbewegung der Luft, samt den mitgetragenen Schmutzpartikeln bzw. Fasern, wie dies schematisch in der Fig. 4 dargestellt ist. Die Abfuhr erfolgt mittels einer Absaugung, vorzugsweise aus diesem Mittenbereich an einem Ende  
45 AE (Fig. 4) des Kanals Ka, und es wird im Mittenbereich am anderen Ende ZE Luft in den Kanal Ka eingeführt. Dadurch ist es möglich, über die ganze Arbeitsbreite ungefähr konstante Aufnahmeverhältnisse am Ausscheidespalt 180 aufrechtzuerhalten.

**[0046]** Vorzugsweise wird keine Druckluft verwendet, sondern es wird vielmehr den im Arbeitsspalt herrschenden Unterdruck ausgenutzt, um "Ersatzluft" durch die Öffnung 72 einzuziehen. Das System ist somit selbsteinstellend - es wird soviel Luft eingezogen, als nötig ist, um einen wesentlichen Unterdruck zu vermeiden. Die durch die Trennkante erzeugte Unterdruckzone wird daher mittels eines geeigneten Verbindungskanals mit einer Luftquelle verbunden.

**[0047]** Die frühere Erfindung, insbesondere die Ausführung nach den Figuren 3 und 4, ermöglicht sehr enge Einstellungen der Kante 240 bzw. der Fläche 58 gegenüber den Spitzen der Garnitur auf der Walze. Der Abstand der Kante 240 von den Garniturspitzen kann z.B. im Bereich 0,25 bis 0,5 mm, und der Abstand der Fläche 58 von den Garniturspitzen kann z.B. 0,8 mm betragen.

**[0048]** Eine Lufteinfuhr gemäss der früheren Erfindung ist ebenfalls in der Ausführung nach Fig. 2 vorgesehen. In diesem Fall ist zwischen jedem Träger T und der jeweiligen Leitschiene LS ein Kanal 72 vorgesehen, der sowohl mit der Umgebung wie auch mit dem Arbeitsspalt verbunden ist. Die Aufhängung der Schiene LS auf dem Träger T muss entsprechend gestaltet werden, wozu Lösungsbeispiele in der früheren Anmeldung erklärt wurden. Es kann auch ein einstellbares Mittel, z.B. ein Schieber 75, vorgesehen werden, um die über den Kanal 72 eingeführte Luftmenge beeinflussen zu können. Der Abstand zwischen einer luftabführenden Kante K und der ihr nachfolgenden Lufteinfuhr 72 hängt somit von den Dimensionen der Träger T ab. Wenn dies unerwünscht (z.B. zu gross) ist, kann jeder Träger T mit Lufteinfuhrkanäle 73 (mit gestrichelten Linien gezeigt) versehen werden, um Ersatzluft praktisch sofort nach dem Abschälen einer Luftschicht durch der vorangehenden Kante K einführen zu können.

**[0049]** Aus Fig. 2 ist aber auch ersichtlich, dass wo mehrere Geräte aneinander gestellt werden, die Lufteinfuhr stromabwärts von einer Kante eine Lufteinfuhr stromaufwärts von der nächsten luftabführenden Kante K darstellt. Diese Wirkung ist insbesondere für das Gerät SG1 angedeutet. Die Luft, die zwischen der Schiene LS2 und dem Träger T2 einströmt, kann den Arbeitsspalt schon durch den Ausscheidespalt des Gerätes SG1 verlassen, d.h. kann von der Kante K des Messers M1 abgeschält werden. Dieser Luftanteil dient als "Spulluft" und hilft den Abfall mitzuverfrachten. Durch eine geeignete Gestaltung der Leitfläche LF jeder Schiene LS kann ein laminares Strömungsbild zwischen dem jeweiligen Kanal 72 und dem ihm nachfolgenden Ausscheidespalt gewährleistet werden.

**[0050]** Im Prinzip ist es möglich eine Vorrichtung gemäss Fig. 3 auch mittels Drehbewegungen nach der vorliegenden Erfindung neu einzustellen. Das Profilstück 50 könnte mit einer Drehachse versehen werden, so dass das Verstellen des Messers 66 in den Pfeilrichtungen EP (Fig. 2) durch das Drehen des Profils 50 um die Drehachse ersetzt (oder zumindest ergänzt) wird. Eine derartige Anordnung ist anscheinend in US-B-

4,797,980 angedeutet worden (Spalte 2, Zeilen 6 bis 12), obwohl kein Beispiel einer solchen Vorrichtung in der US-Schrift gezeigt wurde. In der US-Schrift ist von zwei Teilen ("components") die Rede, wobei anscheinend das Messer und das Gehäuse gemeint sind. Es ist in US-B-4,797,980 nicht klar, ob bzw. wie eine Leitfläche eingestellt werden soll.

**[0051]** Auf jeden Fall ist die Position der Drehachse gegenüber den einzustellenden Elementen von massgebender Bedeutung. Wenn die Drehachse z.B. in der Mitte des Kanals Ka vorgesehen wäre (z.B. an der Stelle DA in Fig. 3), wären die Kante 240 und die Nase N am Leitelement 60 gemeinsam in der gleichen Drehrichtung (im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn) gegen den Schlagkreis bzw. von ihm weg um die Drehachse gedreht. Eine Vergrösserung (z.B.) der von der Kante 240 gebildeten Arbeitsspaltbreite wäre daher von einer Vergrösserung der von der Nase N gebildeten Arbeitsspaltbreite begleitet. Diese beiden Einstellbewegungen ergeben aber entgegengesetzte technologische (Ausscheide-) Wirkungen, d.h. technologisch heben sie sich zum Teil auf.

**[0052]** Um die Anordnung nach Fig. 3 mittels einer Drehachse an die vorliegende Erfindung anzupassen, müsste die Drehachse z.B. an der Stelle DB in Fig. 3 vorgesehen werden, d.h. auf einer Verbindungslinie zwischen der Kante 240 und der Nase N. Dies könnte aber in der Karde nur mit grossem konstruktivem Aufwand realisiert werden, insbesondere deshalb, weil die Breite des Ausscheidespalt 180 in der Karde relativ klein ist. Es ist daher schwierig, beide wesentlichen Elemente eines einzigen Schmutzausscheidegerätes zum Erzielen einer sich gegenseitig unterstützenden Wirkung mittels einer Drehachse zu verstellen. Es wäre aber für ein Gerät nach Fig. 3 möglich eine Aktorik vorzusehen, welche die beiden wesentlichen Elemente (den Messer 66 und das Leitelement 60) koordiniert linear verschiebt, um die erwünschten sich gegenseitig unterstützenden Wirkungen zu erzeugen.

**[0053]** Die Ausführung nach Fig 2 vermeidet dieses Problem dadurch, dass der Messer eines in der Transportrichtung vorangehenden Gerätes SG1 mit der Leitschiene LS2 des nachfolgenden Gerätes SG2 über den gemeinsamen, einstellbaren Träger T1 verknüpft ist. Der Abstand zwischen dem Messer M1 und die Leitschiene LS2 ist derart gross, dass es nicht nötig ist, die Drehachse D1 direkt auf einer Linie zwischen der Kante des Messers M1 und die Nase der Schiene LS2 zu positionieren. Die Geräte SG1, SG2 usw. müssen allerdings koordiniert verstellt werden, um die erwünschte Gesamtwirkung zu erzielen.

**[0054]** Die bisherigen Ausführungen sind in Zusammenhang mit der Karde erklärt worden. Die Anordnung nach Fig. 2 könnte in einer sogenannten Festdeckelkarde (z.B. nach DE-Gbm-94 19 619.2) benutzt werden. Die Erfindung (auch in der Ausführung nach Fig. 2) ist aber vor allem zur Verwendung in Flockenreinigern vorgesehen, wie nachfolgend anhand der Figuren 5 und 6

erklärt wird. Fig. 5 zeigt einen Flockenreiniger gemäss CH 1819/97 vom 30.7.1997.

**[0055]** Fig. 5A zeigt im Querschnitt die wesentlichen Elemente eines neuen Kardenfüllschachtes 8 mit einem Reinigungsmodul, insbesondere den oberen Schachtteil ("Einspeiseschacht") 31, den unteren Schachtteil ("Reserveschacht") 34 mit Förderwalzen 35, die Materialzufuhr 32 mit einer Speisewalze 321 und einer Speisemulde 322 und eine Auflösewalze 33. Ein Füllhöhen-sensor 325 ist ebenfalls in Fig. 5A gezeigt. Die von den Walzen 35 gelieferte Watte 9 wird nach Fig. 5A in einem Kanal 36 zur nicht gezeigten Speisewalze der Karde weitergeführt. Die Seitenansicht (Fig. 5B) zeigt das Reinigungsmodul vom gleichen Schacht betrachtet in Richtung des Pfeils R (Fig. 5A), wobei in der Fig. 5B gewisse Elemente zum Teil weggeschnitten sind, um die darunter liegenden Elemente auch darstellen zu können. Die Länge der Walze 33 bestimmt die Arbeitsbreite B der Maschine. Diese Arbeitsbreite kann 1 m bis 2 m, vorzugsweise 1 m bis 1,5 m betragen. Die Zufuhr 32 muss Flocken möglichst gleichmässig über der Arbeitsbreite B an die Walze 33 liefern können, und das gereinigte Material muss möglichst gleichmässig über die Breite des Schachtteils 34 verteilt werden. Die Walzen 321, 33 sind drehbar in Seitenwänden (nicht gezeigt) montiert und von diesen Wänden getragen. Die Drehachse der Walze 33 ist mit 170 angedeutet. Die Drehrichtungen sind jeweils mit Pfeilen angegeben.

**[0056]** Die mit einer Garnitur versehene Auflösewalze 33 (vorzugsweise in der Form einer Nadelwalze) arbeitet hier als eine Transportwalze, welche das Fasermaterial zwischen der Materialzufuhr 32 und der wattenbildenden Einrichtung 34,35 transportiert. In der Drehrichtung dieser Transportwalze betrachtet, liegt die "Übernahmestelle", wo die Walze 33 Fasermaterial aus dem von der Zufuhr angebotenen Faserbart übernimmt, etwas vor der höchsten Stelle auf dem Transportweg. Das Fasermaterial wird an drei Ausscheidegeräte 104,106,108 vorbeigeführt, um anschliessend in einen Umlenkungsbereich 20 am oberen Ende des unteren Schachtteils 34 zu gelangen. Die Ausscheidegeräte 104,106,108 sind im wesentlichen gleich gebildet, so dass die Beschreibung des Gerätes 104 als stellvertretend für die anderen beiden Geräte 106,108 betrachtet werden kann. Jedes Ausscheidegerät umfasst somit ein jeweiliges Ausscheideelement 110 und ein dem Ausscheideelement in der Transportrichtung vorangehendes Leitelement 112. Zwischen dem Leitelement 112 und dem ihm zugeordneten Ausscheideelement 110 befindet sich die Mündung eines Ausscheidespalt 114. Die drei Geräte 104, 106, 108 bilden zusammen ein Faserreinigungsaggregat. Eine bevorzugte Ausführung dieses Aggregates in einer ersten Variante nach der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend anhand der Fig. 6 beschrieben werden. Vorerst wird aber die Beschreibung der allgemeinen Anordnung abgeschlossen.

**[0057]** Aus Fig. 5A ist ersichtlich, dass das erste Ausscheidegerät 104 sich praktisch "unmittelbar" an der

Speisewalze 321 anschliesst. Zwischen der Speisewalze 321 und diesem ersten Ausscheidegerät 104 befindet sich nur ein Leitstab 116 in Form einer Traverse, welche das von der Auflösewalze 33 erfasste Material in den Arbeitsspalt zwischen dem ersten Leitelement 112 und der Transportwalze leitet. Es ist jeweils auch nur ein kleinerer Abstand s zwischen einem vorangehenden Gerät 104 bzw. 106 und dem nachfolgenden Gerät 106 bzw. 108 vorhanden. Die Vorderkante des letzten Ausscheideelementes 110 befindet sich daher in einer waagrechten Ebene E, welche die Drehachse 170 der Walze 33 beinhaltet. Diese "Geometrie" ist nicht zwingend erforderlich. Die "Ebene E" könnte z.B. weiter in der Drehrichtung der Walze 33 verschoben werden, z. B. um einen Winkel von ca. 45° mit der dargestellten waagrechten Ebene zu bilden.

**[0058]** Die Reinigung erfolgt aber nun mindestens zum Teil "oberhalb" der Walze 33, d.h. oberhalb der dargestellten waagrechten Ebene E. Die Schwerkraft hilft dementsprechend weder dem Ausscheiden noch dem Abführen von Schmutz. Jedes Gerät 104,106,108 umfasst deshalb vorzugsweise eine eigene Schmutzabfuhr, die dafür sorgt, dass das durch das jeweilige Element 110 ausgeschiedene Material aus dem Bereich des Transportweges entfernt wird. Das zu entfernende Material bewegt sich in der Spaltrichtung und in der sich daran anschliessende Spaltteil in einer Richtung, die sich ungefähr tangential zur Walze 33 erstreckt. Vorzugsweise wird dieses Material aber baldmöglichst in eine Richtung umgelenkt, die sich ungefähr parallel zur Drehachse 170 erstreckt, zumindest bis es an die eine oder andere Seite der Maschine gelangt. Weil die Schwerkraft keine Mithilfe leistet, kann die Schmutzabfuhr mittels einer Luftströmung gelöst werden und jedes Gerät 104,106, 108 ist vorzugsweise mit dem eigenen Abfuhrrohr 117 versehen, das sich parallel zur Achse 170 über der Arbeitsbreite erstreckt. Die einzelnen Rohre 117 können an einer Maschinenseite an einer gemeinsamen Absaugleitung (nicht gezeigt) angeschlossen werden. Die Verbindung kann nach den Prinzipien gelöst werden, die für die Karde in EP-B-340 458 und EP-B-583 219 erklärt wurden. Eine Alternativenanordnung ist in US-B-5,255,415 zu finden.

**[0059]** Mit drei Ausscheidegeräten 104,106,108 ist es möglich, einen ausreichenden Reinigungsgrad der Wattenvorlage 9 zu erzielen, auch dann, wenn (nach EP-A-810 309) in der Putzerei keine Feinreinigung (mit einer Klemmspeisung) stattgefunden hat. Durch die vorerwähnte Verschiebung der Ebene E in der Transportrichtung könnte aber Platz für ein viertes Ausscheidegerät gewonnen werden. Das sich nach der Reinigung noch mit der Walze 33 bewegende (nach der Vorderkante des letzten Ausscheideelementes 110 verbleibende) Fasermaterial kann daher für die Umlenkung bzw. den Abwurf in den Reserveschacht 34 vorbereitet werden. Dazu wird das Material vorerst mittels einer Leitfläche 22 eng an der Mantelfläche der garnierten Walze 33 geführt, wobei der Materialstrom dazu neigt, tangential von der

Walze 33 in einer Richtung schräg nach unten wegzufliegen. Diese Neigung kann durch einen Luftstrom L unterstützt werden, der sich mit dem Materialstrom nach der Leitfläche 22 (in der Transportrichtung betrachtet) vermengt und weiter in der genannten tangentialen Richtung strömt. Der Luftstrom L fließt an den Spitzen 331 der Walzengarnitur vorbei oder allenfalls sogar den äusseren Enden dieser Spitzen durch. Ein geeignetes Mittel, die optimale Strömungsrichtung zu bestimmen, wird nachfolgend näher erklärt.

**[0060]** Der Materialstrom wird somit weitestgehend von der Walze 33 abgelöst und in den sich nach unten konvergierenden Materialumlenkungsbereich 20 geführt. Für den Fall, dass sich einzelne Flocken an der Garnitur der Walze 33 anhaften sollten, ist die dem Reinigungsmodul gegenüberliegende Verschalung 323 der Walze 33 mit einer Abschlag- bzw. Abstreifkante 324 versehen, welche von der Garnitur hervorstehende Flocken abstreifen und in den Bereich 20 umlenken kann. Der Verschalung 323 kann z.B. als Hohlprofil, beispielsweise durch Strangpressen, gebildet werden. Der entsprechende Teil schliesst sich einem benachbarten, mit keinem Bezugszeichen versehenen Muldentheil an, der die Mulde 322 bildet. Letzterer Teil kann ebenfalls als Hohlprofil gebildet werden.

**[0061]** Die Verschalung 323 ist auch mit einer nach innen ragenden Bürste 326 versehen, womit auch einzelne, in der Garnitur verbleibende Fasern oder in die Garnitur eingedruckte Flocken aus der Garnitur entfernt und in den Bereich 20 umgelenkt werden können, bevor der betreffende Teil der garnierten Arbeitsfläche wieder an die Klemmstelle der Zufuhr 32 zurückgeführt wird. Die Bürste 326 umfasst z.B. einen Trägerstab 327, der in einer Aufnahmenute in der Verschalung 323 aufgenommen wird, wobei der Stab mit nach innen ragenden Borsten versehen ist. Eine derartige Bürste kann problemlos gelegentlich als ersetzbare Einheit ausgewechselt werden. Die Bürste dient aber nicht primär dem Flockenabwurf, sondern vielmehr der Abdichtung des Spaltes zwischen der Walze 33 und der Verschalung 323. Dadurch entsteht stromaufwärts von der Bürste 326 ein Staudruck, welche auch dazu hilft, den Flocken-Luft-Strom gegen den unteren Schachtteil 34 umzulenken.

**[0062]** Der vorerwähnte Luftstrom L fließt aus einem Beruhigungsraum 24 in einen Kasten 26, wovon die eine Wand 25 schräg angeordnet ist, um die eine Seite des Materialumlenkungsbereiches 20 zu bilden. Die ihr gegenüberliegende Seite dieses Bereiches 20 wird in Fig. 5A durch einen senkrechten Wandteil 341 gebildet, der sich nach oben an der Verschalung 323 und nach unten an der einen Förderwalze 35 anschliesst. Der Wandteil 341 ist mit einer Öffnung zur Aufnahme des Füllhöhsensors 325 versehen, ist aber nicht perforiert und kann der Verschalung 323 gegenüber eine Dichtung aufweisen. Der in den Schachtteil 34 einfließende Luftstrom kann daher auf dieser Schachtseite nicht entweichen. Der Wandteil 341 kann aber gegenüber der

Verschalung 323 verschiebbar sein, um die "Tiefe" des Schachtteils 34 (in einer waagrechten Richtung rechtwinklig zur Arbeitsbreite) einstellen zu können.

**[0063]** Die oberste Kante der Wand 25 liegt (von der Achse 170 betrachtet) hinter einem Blechstück, welches die Leitfläche 22 bildet. An dieser Wandkante ist eine Schwenkachse 23 angebracht, die sich über die Seitenwände der Maschine hinaus erstreckt (siehe Fig. 5B) und ausserhalb dieser Wände mit mindestens einem Einstellhebel 231 versehen ist. Die Achse 23 trägt einen Flügel 28, der zusammen mit dem vorerwähnten Blechstück einen Einstromungskanal für die Luftstrom L bildet. Das Blechstück selbst ist fest gegenüber der Walze 33 montiert, es ist z.B. durch eine abgebogene Lippe an der Oberwand 27 des Kastens 26 gebildet. Durch das Schwenken der Flügel 28 kann aber die Breite und die Richtung des als "Vorhang" gestalteten Luftstroms L beeinflusst bzw. optimiert werden. Der Hebel 231 kann manuell oder durch eine gesteuerte Aktorik betätigt werden.

**[0064]** Der Luftstrom L wird von einem Gebläse 29 erzeugt und fließt über eine Klappe 21 in den Beruhigungsraum 24 hinein. Die Blasluft könnte von der Umgebung gewonnen werden. In der bevorzugten Lösung wird sie aber als Zirkulationsluft aus dem Schachtteil 34 gewonnen und zwar durch Löcher (nicht speziell gezeigt) in einem Wandteil 342, welcher sich in der Ausführung nach Fig. 5A senkrecht nach unten vom unteren Ende der Wand 25 erstreckt und dem Wandteil 341 gegenübersteht. Es sind schon viele „perforierte“ Wände zur Verwendung in einem wattebildenden Schacht bekannt, so dass sich eine detaillierte Beschreibung des Wandteiles 342 erübrigt. In der bevorzugten Lösung wird die perforierte Schachtwand als Siebwand gebildet, wobei die Wand aus Teilen (Lamellen) zusammengestellt werden kann. Gleichgültig wie die perforierte Wand gebildet wird, kann die aus dem Schachtteil 34 austretende Luft in einer Kammer 343 gesammelt und nach unten geführt werden, bis sie über ein Zwischenstück 344 an den Ventilator 29 weitergeleitet wird. Die Luftströmung durch die Fasermasse im Schachtteil 34 dient der Verdichtung der darin gestauten Flocken, was die Gleichmässigkeit der zwischen den Wandteilen 341, 342 gebildeten Watte und schliesslich daher der von den Walzen 35 abgelieferten Watte 9 erheblich verbessert.

**[0065]** Die erforderliche Luftmenge kann empirisch ermittelt werden. Der Ventilator 29 wird aber vorzugsweise mit einer konstanten Drehzahl von einem nicht dargestellten Motor angetrieben. Die erforderliche Luftmenge kann mittels eines Schiebers 210 bzw. mittels der Konstruktion der Klappe 21 eingestellt werden.

**[0066]** Das Reinigermodul nach Fig. 5 ist nicht nur in einem Kardenschacht verwendbar. Die gleichen Lösungsansätze können zum Gestalten einer "Reinigungsmaschine" verwendet werden, die in einer konventionellen Putzereinlinie zum Einsatz kommen soll. Bei der Anwendung in einem Feinreiniger wird es möglich

sein, eine grössere Öffnerwalze zu verwenden. Während die Walze (Nadelwalze) 33 einen Durchmesser im Bereich 250 bis 300 mm aufweisen kann, sollte ein Feinreiniger eine Öffnerwalze mit einem Durchmesser grösser als 350 mm, z.B. ca. 400 mm, versehen sein. Die Arbeitsbreite kann im Bereich 1 bis 1,5 m liegen, z.B. 1,2 m.

**[0067]** In einem Feinreiniger wird es allenfalls wichtig sein, den Umfang (die Arbeitsfläche) der Öffnerwalze intensiver auszunutzen, als dies in einem Füllschacht möglich bzw. nötig ist, weil der Feinreiniger einen höheren Materialdurchsatz bewältigen muss (gegenwärtig 500 bis 600 kg/h). Andererseits ist es dann nicht notwendig, das Flockenmaterial abzuwerfen, da es durch ein bekanntes pneumatisches Transportsystem an die nächste Maschine in der Linie weitergeleitet wird. Den "Ausgang" vom Reinigungsmodul an das Transportsystem kann deshalb im wesentlichen unterhalb der Zufuhr vorgesehen werden, was viel Platz in der unteren Walzenhälfte für weitere Ausscheidegeräte (z.B. Ausscheidegeräte Nummer 4, 5 und sogar allenfalls 6) freilässt. Die Reinigungselemente an der unteren Hälfte der Öffnerwalze könnten sich aber auch von den Ausscheidegeräten 104, 106, 108 unterscheiden, weil an der unteren Walzenhälfte die Schwerkraft bei der Materialausscheidung bzw. bei der Schmutzentfernung wieder eine Rolle spielt.

**[0068]** Aus Fig. 5A ist ersichtlich, dass die Lufteinfuhr-Prinzipien nach Fig. 2 und 3 auch im neuen Reinigermodul realisiert worden sind, da die Abstände  $s$  zwischen benachbarten Ausscheidegeräten 104, 106, 108 als Luftzufuhröffnungen dienen, die mit der "Umgebung" verbunden sind, um Luft aus der Umgebung in den Arbeitsspalt einführen zu können. Aus Fig. 5A ist auch ersichtlich, dass die Lufteinfuhr stromaufwärts vom Ausscheidesspalt im neuen Reinigermodul realisiert worden ist. Der Abstand  $s$  vor (in der Transportrichtung betrachtet) jedem Ausscheidegerät 106, 108 dient der Einfuhr dieser "Transportluft" für das nachfolgende Gerät. Für das Gerät 104 sind Lufteinfuhröffnungen an der Traverse 116 vorgesehen.

**[0069]** Fig. 6 zeigt die bevorzugte Ausführung einer ersten Variante des Faserreinigungsaggregates für ein Reinigungsmodul nach Fig. 5. Jedes Gerät 104, 106, 108 umfasst in dieser Ausführung ein Profil 600, das z.B. als Stranggussprofil gebildet werden kann. Die Transportrichtung (Flussrichtung des Faser-/Luftstromes FLS) ist mit einem Pfeil angedeutet. Jedes Profil 600 hat einen Hohlraum 602, der den Abführkanal bildet, und weist zwei Ansätze 606 bzw. 608 auf. Der Ansatz 606 bildet eine Montagefläche für ein Arbeitselement 610, das nachfolgend näher beschrieben wird. Der Ansatz 608 bildet eine Seite eines Führungskanals 612, der in den Abführkanal 602 mündet. Das Element 610 ist mittels Schrauben am Ansatz 606 fest montiert.

**[0070]** Jedes Arbeitselement 610 ist in der Form eines länglichen Stabes mit einem über die Länge gleichmässigen, im wesentlichen dreieckigen Querschnitt gebil-

det. Das Element 610 umfasst am vorderen Ende (in der Transportrichtung betrachtet) eine Trennkante 616, am hinteren Ende eine Nase 618 und eine dazwischen liegende Leitfläche 620, welche im Betrieb der Walze (nicht gezeigt) entgegengerichtet ist. Die Arbeitselemente 610 sind derart nebeneinander angeordnet, dass sie eine im wesentlichen kontinuierliche Verschaltung für die Walze bilden, wobei ein Ausscheidungsspalt 622 jeweils zwischen benachbarten Elementen gebildet wird. Jeder Spalt 622 öffnet in einen jeweiligen Kanal 612.

**[0071]** Das Faserreinigungsaggregat nach Fig. 6 unterscheidet sich deshalb insofern vom Aggregat nach Fig. 5 als die individuellen Ausscheide- und Leitelemente 110 bzw. 112 nach Fig. 5 in einem einzigen Arbeitselement 610 nach Fig. 6 vereinigt worden sind. Die Leitfläche 620 und die Nase 618 für das Gerät 106 ist dementsprechend nach Fig. 6 im Gerät 104 getragen bzw. darin integriert.

**[0072]** Die Profile 600 sind mittels Drehlager (vgl. Fig. 5B) im Gestell montiert und sind somit je um die eigene Drehachse 105, 107, 109 (vgl. Fig. 5A) drehbar. Die Anordnung ähnelt derjenigen nach Fig. 2, darin, dass z.B. die Drehachse 105 zwischen der Kante 616 des Gerätes 104 und der Nase 618 des Gerätes 106 vorgesehen ist. Die Drehachse 107 ist zwischen der Kante 616 des Gerätes 106 und der Nase 618 des Gerätes 108 vorgesehen. Beim Drehen eines Profils 600 bewegen sich die darauf befestigte Kante 616 und Nase 618 in entgegengesetzten Richtungen, was die gewünschten unterstützenden Wirkungen der beiden Einstellbewegungen ergibt, allerdings in benachbarten Geräten. Die Geräte müssen daher (wie in der Anordnung nach Fig. 2) koordiniert eingestellt werden.

**[0073]** Eine Ebene EB, welche sowohl die Drehachse der Nadelwalze als auch eine der Drehachsen 105, 107, 109 beinhaltet, schneidet die entsprechende Leitfläche 620 in zwei Teile. Diese Teile können ungefähr gleicher Länge sein, was bedeutet, dass eine Schwenkbewegung eines Profils 600 gleiche Einstellbewegungen der entsprechenden Kante 616 und Nase 618 bewirkt, das heisst, die Veränderung der Eintauchtiefe der Kante 616 entspricht ungefähr der Veränderung der von der Nase definierten Arbeitsspaltbreite. Wenn eine der beiden Einstellbewegungen grösser sein sollte, als die andere, kann die Position der entsprechenden Profildrehachse verschoben werden, so dass die Ebene EB neu die Leitfläche 620 in ungleiche Teile aufteilt.

**[0074]** Die Geräte 104, 106, 108 können alle über einen Hebelmechanismus mit einem gemeinsamen Aktor verbunden werden, wobei dieser Aktor zur manuellen Bedienung oder zur motorischen Betätigung vorgesehen werden kann. Das koordinierte Einstellen aller Geräte wird deshalb durch den Hebelmechanismus gewährleistet. Die gleiche Wirkung könnte natürlich mittels einer programmierbaren Steuerung erzielt werden, wenn die Geräte miteinander nicht mechanisch verbunden werden.

**[0075]** Die Anordnung lässt sich in einem sogenann-

ten VARIO-set-System nach EP-A-452 676 integrieren. Nach einem solchen System kann die Drehzahl der Nadelwalze selektiv gewählt werden, um die Intensität der Faserbearbeitung einzustellen, wobei eine höhere Intensität eine Reinigungsverbesserung aber auch ein erhöhtes Risiko von Faserbeeinträchtigung (Faserverkürzung) mit sich bringt. Die Einstellungen der Arbeitselemente 610 können selektiv gewählt werden, um die Abfallausscheidung zu beeinflussen, wobei eine grössere Eintauchtiefe der Kanten K eine erhöhte Abfallmenge bei erhöhtem Risiko von Guffaserverlust erzeugt.

**[0076]** Stromaufwärts von der ersten Trennkante 616 ist eine Leitfläche (nicht gezeigt - siehe aber Element 116, Fig. 5A) vorgesehen, um das Überführen des Fasermaterials zwischen der Speisewalze 321 und der ersten Trennkante zu gewährleisten. Die Leitfläche stromaufwärts von der ersten Trennkante ist vorzugsweise fix eingestellt, könnte aber analog den anderen Leitflächen variabel eingestellt werden. Die Leitfläche 620 stromabwärts von der letzten Trennkante 616 wird zusammen mit dieser Kante eingestellt, was an und für sich nichts bewirkt, da diese Leitfläche von keiner weiteren Trennkante gefolgt wird. Das variable Einstellen der letzten Leitfläche bringt aber keine Nachteile mit und es ermöglicht die einheitliche Gestaltung der Geräte 104, 106, 108, was von der Logistik bzw. der Montage her vorteilhaft ist.

**[0077]** Eine Ausführung zum Einbau in einem Reinigungsmodul für einen Schacht nach Fig. 5 kann z.B. die folgenden Masse aufweisen:

I. Durchmesser der Nadelwalze - 290 bis 300 mm

II. Schwenkwinkel jedes Profils - 5° bis 20°

III. Arbeitsspaltbreite an der Nase 618

- Minimum - 1 mm
- Maximum - 4 mm

IV. Arbeitsspaltbreite an der Kante 616

- Minimum - 1 mm
- Maximum - 4 mm

V. Länge der Leitfläche 620 - 80 bis 90 mm, vorzugsweise ca. 85 mm.

VI. Breite des Ausscheidespalt - 7 bis 11 mm, vorzugsweise 8 bis 10 mm.

**[0078]** Es ist nicht zwingend erforderlich, die Einstellbewegungen durch eine Drehbewegung bzw. gleichzeitig durchzuführen. Es wäre möglich z.B. je ein Motor für einen ersten Teil mit der Kante 616 und für einen zweiten Teil mit der Nase 618 vorzusehen, wobei die beiden Teile gedreht oder linear bewegt werden könnten, um die Einstellbewegungen zu bewirken. Die Aktorik könnte

diese beiden Teile gleichzeitig oder nacheinander bewegen. Wichtig ist, dass die Bewegungen (z.B. durch eine geeignete Steuerung) koordiniert sind, um die erwünschte Wirkung zu erzielen.

#### Zweite Variante der Erfindung

**[0079]** Fig. 7 und 8 zeigen je zwei benachbarte Roststabmodule M1 eines Rostgerätes für einen Flockenreiniger (Feinreiniger) nach EP-A-481 302. Der Schlagkreis einer Garnitur an einer drehbaren Walze ist in Fig. 7 und 8 vereinfacht als eine Gerade 440 dargestellt. Gemäss der Beschreibung in EP-A-481 302 wird zwischen dem Schlagkreis 440 und einer Leitfläche 76 an jedem Modul M1 ein "Freiwinkel"  $\alpha$  eingeschlossen. Zwischen dem Schlagkreis 440 und einer "Führungsfläche" 74 an jedem Modul M1 wird ein "Anstellwinkel"  $\gamma$  gebildet. Durch eine geeignete Rostaktorik (nicht gezeigt, siehe EP-A-481 302) können die Rostmodule M1 gemeinsam um jeweilige Schwenkachsen 33 geschwenkt werden, z.B. um den Freiwinkel vom Wert  $\alpha 1$  (Fig. 7) zum Wert  $\alpha 2$  (Fig. 8) zu erhöhen, oder umgekehrt.

**[0080]** Die Lage der Schwenkwelle 33 im Bereich der gezeigten linken Ecke jedes Roststabmodules hat zur Folge, dass beim Schwenken des Roststabmodules um die Drehachse der Schwenkwelle 33 der Abstand B (d. h. der Abstand in der radialen Richtung zwischen der Vorderkante 77 jedes Moduls M1 und der Endkante 75 des vorangehenden Moduls) z.B. von B1 auf B2 (vgl. Fig. 8) erweitert wird, während andererseits der Abstand A2 (zwischen jeder Vorderkante 77 und dem Schlagkreis 440 in Fig. 8) nicht wesentlich grösser als der entsprechende Abstand A1 in Fig. 7 ist, d.h. durch die Verstellung des Moduls M1 praktisch nicht verändert wird. Der einmal eingestellte Abstand A1 wird deshalb durch das genannte Schwenken nur vernachlässigbar wenig verändert beim Neueinstellen des Winkels  $\alpha$  (bzw.  $\gamma$ ).

**[0081]** Untersuchungen an Rostgeräten nach Fig. 7 und 8 haben nun eine bisher nicht erkannte Tatsache ans Licht gebracht. Das Schwenken der "Führungsfläche" 74 aus der Stellung nach Fig. 7 in die Stellung nach Fig. 8 (Verkleinerung des Anstellwinkels  $\gamma$ ) führt zu einer Verkleinerung der Ausscheidewirkung (es wird weniger Material zwischen den Roststäben abgeführt). Diese Wirkung war nach der Theorie des Rostes zu erwarten. Die entsprechende Vergrößerung des Arbeitsspalt an der Kante 75, von (A1+B1) in Fig. 7 auf (A2+B2) in Fig. 8 - welche Vergrößerung sich "automatisch" bei einer Verkleinerung des Anstellwinkels  $\gamma$  in einer Ausführung nach den Figuren 7 und 8 eintreten muss - führt aber zu einer Erhöhung der Ausscheidewirkung, d.h. es wird mehr Material aus dem Faser-/Luft-Strom abgeführt. Mit anderen Worten, die Vergrößerung des Arbeitsspalt stromaufwärts von der Trennkante 77 hebt zum Teil die Wirkung der Verkleinerung des Anstellwinkels auf. Diese Tatsache war vorher nicht bekannt.

Prinzipien der zweiten Variante der Erfindung:

**[0082]** Die zweite Variante der vorliegenden Erfindung geht von der letzteren neuen Erkenntnis aus und entwickelt sie auch weiter.

**[0083]** Das Diagramm in Fig. 9A dient der Erklärung der neuen Prinzipien, die in verschiedenen Ausführungen der zweiten Variante realisiert werden können. Die Linie Q stellt eine "Referenzfläche" dar, die hier einfachheitshalber als Ebene gezeigt ist, in der Praxis aber eine Krümmung aufweisen kann (Mantelfläche einer drehbaren Walze, vgl. der Gerade 440 in den Figuren 7 und 8). Die vollausgezogene Linie AF stellt eine Ausscheidfläche dar (ähnlich der Führungsfläche 74 in den Figuren 7 und 8), wobei an ihrem vorderen Ende (in der Nähe der Referenzfläche) die Ausscheidfläche eine Kante K aufweist. Die Ausscheidfläche führt durch die Kante K abgelenkte Luft aus dem Arbeitsspalt ab. Die vollausgezogene Linie LF stellt eine Leitfläche dar. Das Bezugszeichen Q1 deutet auf eine gedachte Ebene hin, die parallel zur Referenzfläche Q steht und die Kante K schneidet.

**[0084]** Die Transportrichtung des Faser-/Luft-Stromes ist mit dem Pfeil FLS angegeben, woraus ersichtlich ist, dass der Materialstrom zuerst über der Leitfläche LF fließt und danach auf die Kante K auftrifft. Zwischen der Leitfläche LF und der Kante K befindet sich ein Ausscheidspalt AS. Durch die Kante K wird ein Teil des Stromes abgeschält und durch den Spalt AS abgeleitet. Die Leitfläche LF und die Ausscheidfläche AF sind einstellbar, um die Ausscheidwirkung zu beeinflussen. Geeignete Mittel zum Einstellen dieser Flächen werden nachfolgend erklärt werden, spielen aber für die Erklärung der Prinzipien keine Rolle.

**[0085]** Eine Einstellmöglichkeit besteht darin, die Winkelstellung der Ausscheidfläche AF gegenüber der Referenzfläche Q (Q1), bzw. gegenüber dem Faser-/Luft-Strom, zu ändern, z.B. durch das Verschieben der Fläche AF in die durch die gestrichelte Linie angedeutete Stelle (entspricht einer Vergrößerung des "Einstellwinkels"  $\emptyset$  von  $\emptyset 1$  auf  $\emptyset 2$ ). Die Stelle der Kante K bleibt im wesentlichen unverändert. Durch diese Drehung der Fläche AF wird die Ausscheidwirkung vermindert - es wird eine dünnere Luftschicht aus dem Materialstrom abgeschält und durch den Spalt AS umgelenkt. Dies kann aus der Fig. 9B visualisiert werden, wobei diese Figur bloss zur Erklärung vorgelegt wird und ohne einschränkende Wirkung bleibt. In der extremen Stellung nach Fig. 9B wirkt die Fläche AF als Staulement gegenüber der ihr im Arbeitsspalt anfließenden Faser-/Luft-Strom, wie schematisch durch die "Strömungslinien" in Fig. 9B angedeutet wird. Ein Teil des Stroms wird trotzdem abgelenkt und durch den Spalt AS abgeführt, ein, im Vergleich zur Anordnung nach der Fig. 9C, grösserer Teil des Stroms wird aber um die Kante K geführt und zwischen ihr und der (nicht dargestellten) Transportwalze gedrückt. In der Anordnung nach Fig. 9C bleibt alles gleich ausser der Winkelstellung der

Fläche AF, die in diesem Fall einem sehr kleinen Wert für den Einstellwinkel  $\emptyset$  entspricht. Die Kante K wirkt nun als Trennelement, das (ohne eine wesentliche Staubildung) einen, im Vergleich zur Anordnung nach der Figur 9B, grösseren Stromteil durch den Spalt AS abführt.

**[0086]** Eine weitere Einstellmöglichkeit besteht darin, die Leitfläche LF derart in Richtung der Referenzfläche Q zu verschieben, dass die Breite des Spaltes FS angrenzend am Ausscheidspalt AS verringert wird. Dies kann z.B. durch Verschieben der Leitfläche in die durch die gestrichelte Linie (Fig. 9A) angedeutete Stelle erzielt werden, d.h. ohne eine Veränderung der Winkelstellung der Leitfläche LF. Die erforderliche Wirkung könnte aber dadurch erzielt werden, dass die Leitfläche LF um ihre Vorderkante VK geschwenkt wird. Durch die Verkleinerung der Spaltbreite FS wird die Ausscheidwirkung ebenfalls reduziert. Durch die Umkehr dieser Einstellbewegungen wird die Ausscheidwirkung natürlich umgekehrt beeinflusst. Diese Wirkungen sind (nochmals nur schematisch und ohne einschränkende Wirkung) in den Figuren 9D und 9E dargestellt. Fig. 9D zeigt die Anordnung mit einem sehr breiten Spalt FS und Fig. 9E mit einem sehr engen Spalt, wobei alle anderen Merkmalen der Anordnung (insbesondere die Winkelstellung der Fläche AF) gegenüber Fig. 9D unverändert bleiben.

**[0087]** Wichtig ist daher die „Grunderkenntnis“, dass diese beiden Einstellparameter je eine Wirkung aufweisen, und dass durch eine geeignete Verknüpfung verschiedene Kombinationen erzielt werden können, insbesondere dass die Einstellbewegungen derart verknüpft werden können, dass sich die jeweiligen Wirkungen der beteiligten Elemente gegenseitig verstärken bzw. unterstützen. Diese Erkenntnis kann auch nach der von der Anmelderfirma eingeführten "VARIOset"-Prinzipien (vgl. EP-A-452 676) vertieft bzw. verschärft werden. Das Verstellen der Ausscheidfläche(n) bzw. der Leitelementen kann (wie gezeigt) dazu verwendet werden, die Abfallmenge zu beeinflussen. Die Drehgeschwindigkeit der Walze kann verändert werden, um die Intensität der Faser-verarbeitung zu erhöhen bzw. zu verringern. Diese beiden Wirkungen können gegenseitig im Hinblick auf die Verarbeitung eines bestimmten Fasermaterials abgestimmt bzw. optimiert werden. Diese Abstimmung/Optimierung wird dadurch begünstigt, dass die Wirkung des Einstellens der Ausscheidfläche durch das Einstellen des Leitelements unterstützt (und nicht teilweise aufgehoben) wird.

**[0088]** Der Einstellwinkel  $\phi$  kann mit Vorteil zwischen  $20^\circ$  und  $40^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $25^\circ$  und  $35^\circ$  einstellbar sein. Der Abstand FS kann mit Vorteil zwischen 0,5 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 1 und 5 mm einstellbar sein, wobei als „Referenzfläche“ Q für die Bestimmung des Abstandes FS der Schlagkreis (die Mantelfläche) der von der Transportwalze getragenen Garnitur gilt.

Ausführungsbeispiele der zweiten Variante:

**[0089]** Anhand der Figuren 10 und 11 sollten nun Ausführungsbeispiele zur Realisierung der Prinzipien nach Fig. 9 erklärt werden und zwar in einem Modul nach den Figuren 5A und 5B.

**[0090]** Fig. 10A zeigt die Speisewalze 321, den Leitstab 116 und das erste Ausscheidegerät 104 mit seinem Leitelement 112, Ausscheidenelement 110 und Ausscheidenspalt 114, sowie den Schlagkreis 440 (die Mantelfläche) der Walze 33. Die beiden Elemente 110,112 sind am Gehäuse 117 des Abfuhrkanals fest angebracht, bzw. aus einem Stück gebildet (z.B. als Teile eines Stranggussprofils).

**[0091]** An jedem Ende (Fig. 10B) ist das Gehäuse 117 mit einem Verlängerungsstück 118 versehen, das in einem jeweiligen Drehlager 119 aufgenommen wird. Die Drehlager 119 sind in den Seitenwänden (nicht gezeigt) der Maschine montiert, um eine Drehachse DA (siehe auch Fig. 10A) für das Ausscheidegerät 104 zu definieren. Das (in Fig. 10B) linke Verlängerungsstück 118 ist mit einem Verstellhebel 120 verbunden, der manuell oder mittels einer gesteuerten Aktorik (schematisch durch den Kasten Ak angedeutet) betätigt werden kann, um einen Einstellvorgang durchzuführen.

**[0092]** Wenn das Gehäuse 117 im Uhrzeigersinn (nach Fig. 10A) gedreht wird, verschieben sich die Elemente 110,112, z.B. aus den mit vollausgezogenen Linien angedeuteten Stellungen in die Stellungen, die mit gestrichelten Linien angedeutet sind. Die Änderungen sind klarer aus der Detailskizze Fig. 10C ersichtlich, wo die Bezeichnungen AF, LF (vgl. Fig. 9) für die vorerwähnten Ausscheide- und Leitflächen nochmals verwendet wurden.

**[0093]** Wenn nun eine gedachte Ebene E104 definiert wird, wobei diese Ebene sowohl die Kante K des Elementes 110 als auch die Drehachse 170 der Walze 33 (Fig. 5A) schneidet, entspricht der Winkel  $K\varnothing$  in Fig. 10C mit aussagefähiger Genauigkeit dem "Komplementärwinkel" (complementary angle) des Einstellwinkels  $\varnothing$  in Fig. 9, wobei  $\varnothing + K\varnothing = 90^\circ$ . Aus Fig. 10C ist ersichtlich, dass der Winkel  $K\varnothing$  zwischen der Fläche AF und der Ebene E104 durch die Verstellung des Elementes aus der Stellung SA1 (Fig. 10C, mit vollausgezogenen Linien angedeutet) in die Stellung SA2 (gestrichelt) von  $K\varnothing_1$  auf  $K\varnothing_2$  reduziert wird, d.h. der Einstellwinkel  $\varnothing$  wird entsprechend vergrößert. Wie schon anhand der Fig. 9 erklärt wurde, führt eine derartige Änderung zu einer Verkleinerung der Ausscheidewirkung.

**[0094]** Gleichzeitig wird das Element 112 aus der Stellung SL1 (Fig. 10C, mit vollausgezogenen Linien angedeutet) in die Stellung SL2 (gestrichelt) verschoben. Dadurch wird der Arbeitsspalt zwischen der Leitfläche LF und dem Schlagkreis 440 verengt, was ebenfalls eine reduzierte Ausscheidewirkung ergibt. Die Wirkung der Verstellung des Elementes 112 unterstützt bzw. verstärkt somit die Wirkung der Verstellung des Elementes 110. Da eine kleinere Verstellbewegung (im

Vergleich zur Anordnung nach den Figuren 7 und 8) eine grössere Wirkung auf die Materialausscheidung ausübt, kann die Maschine genauer eingestellt werden. Weil die beiden Elemente 110,112 durch eine einzige Verstellbewegung verstellt werden können, ist die dargestellte Lösung erstens sehr kostengünstig und zweitens stets in der Lage, gut reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen. Die zweite Variante der Erfindung ist aber nicht auf diese Ausführung eingeschränkt, wie nachfolgend anhand der Fig. 11 näher erklärt werden soll.

**[0095]** Aus Fig. 10C ist ersichtlich, dass die Stelle der Drehachse DA in der Absaugkammer unvermeidbar eine kleine Verschiebung der Kante K beim Verstellen des Elementes 110 ergibt und zwar eine Verschiebung, welche der Wirkung der Veränderung des Einstellwinkels  $\varnothing$  (Fig. 9) entgegenwirkt. Die Verschiebung der Kante K ist aber derart klein, dass ihre Wirkung vernachlässigt werden kann. Dies kann dadurch gewährleistet werden, dass die Drehachse 170 der Walze, die Kante K und die Drehachse DA in (oder in der Nähe) einer einzigen Ebene liegen, was auch für die Anordnung nach Fig. 5 zutrifft (siehe die vorerwähnte Ebene E).

**[0096]** Fig. 11 zeigt zwei Verschaltungssegmente 200,202 für eine Walze 204 einer Öffnungs- und Reinigungsmaschine in der Putzerei oder Karderie, z.B. eines Feinreinigers oder Vorreissers. Das Bezugszeichen AS deutet nochmals auf einen Ausscheidungsspalt. Das Bezugszeichen F1 deutet auf einen ersten Flügel, der die Leitfläche LF für diese Variante aufweist. Der Flügel F ist auf dem Segment 200 drehbar um eine Drehachse 206 montiert.

**[0097]** Das Bezugszeichen F2 deutet auf einen zweiten Flügel, der die Kante K aufweist. Der Flügel F2 ist auf dem Segment 202 drehbar um eine Drehachse 208 montiert, wobei diese Achse 208 praktisch mit der Kante K zusammenfällt. Die beiden Drehachsen 206, 208 können mit einer gemeinsamen Aktorik (schematisch Ak) verbunden werden, wobei die Bewegungsübertragung von der Aktorik Ak auf die Drehachsen 206, 208 derart gestaltet werden kann, dass eine Bewegung eines Motors in der Aktorik Ak in verschiedenen Bewegungen der Flügel F1, F2 (nach Fig. 11) übersetzt wird.

**[0098]** Es könnten aber je eine Aktorik (Ak1, Ak2, nicht gezeigt) für die beiden Drehachsen 206, 208 (Flügel F1,F2) vorgesehen werden, was eine äusserst flexible (aber eher aufwendige) Ausführung ergibt. Natürlich können die Drehachsen 206, 208 manuell statt motorisch bewegt werden.

**[0099]** Die Fig. 12 zeigt ein weiteres Reinigungsmodul, das sowohl nach der nun vorliegenden wie auch nach der früheren Erfindung (EP-A-848 091) gestaltet worden ist. Diese Figur zeigt (wie die Fig. 5A) eine nur teilweise abgebildete Speisewalze 321 gefolgt (in der Transportrichtung) durch eine Traverse 116, sowie den Schlagkreis 440 einer Transport- bzw. Öffnungswalze (nicht speziell angedeutet). Nach der Traverse 116 folgen drei Schmutz-ausscheidegeräte 304, 306, 308, wobei das Gerät 304 nur teilweise abgebildet ist. Da diese

Geräte im wesentlichen identisch sind, dient eine Beschreibung des Gerätes 306 stellvertretend auch für die anderen beiden. Jedes Gerät umfasst ein rohrförmiges Gehäuse 317, ein Ausscheideelement 310, und eine Nase 312, wobei ein Ausscheidespalt 314 zwischen der Nase 312 und dem Element 310 vorhanden ist. Die Nase 312 und das Element 310 sind entweder am Gehäuse 317 befestigt oder damit aus einem Stück gebildet, und das Ganze ist drehbar um einer Drehachse DA montiert (nicht gezeigt, vgl. Fig. 10B). Das Element 310 ist mit einer Kante K versehen und trägt auch eine Drehachse 305 für einen Leitflügel 307, der ähnlich dem Flügel F1 (Fig. 11) gebildet ist. Der Flügel 307 überdeckt zum Teil einen Lufteinfuhrkanal 309 zwischen der Nase 312 und dem Ausscheideelement des (in der Strömungsrichtung) vorangehenden Gerätes. Der Kanal 309 ist mit der "Umgebung" der Maschine verbunden, um Luft aus der Umgebung in den Arbeits- bzw. Transportspalt einführen zu können. Es ist ein ähnlicher Kanal 309A zwischen der Traverse 116 und dem ersten Gerät 304 und ein weiterer Kanal 309B stromabwärts vom letzten Gerät 308 vorgesehen.

**[0100]** Die Flügel 307 lenken die Luftströmungen aus den Kanälen 309,309B jeweils in die Transportrichtung um. Der Flügel 307 des Gerätes 304 dient aber hauptsächlich als Leitelement für das Gerät 306, und der Flügel 307 des Gerätes 306 dient als Leitelement für das Gerät 308. Da die letztere Funktion schon anhand der Fig. 11 (für den Flügel F1) erklärt wurde, wird an dieser Stelle auf eine Wiederholung verzichtet. Es wird aber festgehalten, dass in der Variante nach der Fig. 12 der Einstellwinkel des Ausscheideelementes 310 durch das Drehen vom Gehäuse 317 um die Drehachse DA, während der Abstand zwischen dem freien Ende des Flügels 307 und dem Schlagkreis 440 separat durch das Drehen des Flügels um die Drehachse 305 verstellt werden muss. Der Einstellwinkel  $\emptyset$  (vgl. Fig. 9A) wird in diesem Fall zwischen einer gedachten Verlängerung der Ausscheidefläche des Elementes 310 und einer Tangente am Schlagkreis 440 gezeigt, wo der Schlagkreis durch die erwähnte Verlängerung geschnitten wird.

**[0101]** Der Leitstab (die Traverse) 116, die vor dem ersten Gerät 304 vorgesehen werden muss, ist nicht mit einem Leitflügel versehen, da dieser Stab selbst als Leitelement für das erste Gerät 304 dient. Die Winkelstellung des Leitstabes kann entsprechend einstellbar gewählt werden. Die Speisewalze 321 oder die der Walze zugeordnete Speisemulde (nicht gezeigt) kann beweglich gelagert werden, um sich an der dazwischen geklemmten Fasermenge anzupassen.

**[0102]** Die bevorzugte Ausführung der zweiten Variante (Fig. 13) umfasst für jedes Ausscheidegerät 104, 106, 108 (vgl. Fig. 5) ein Profil 500 mit einem Hohlraum 502, welcher den Absaugkanal bildet. Die Profile sind drehbar je um die eigene Längsachse 105, 107, 109 (vgl. Fig. 5A). Das Profil 500 des Gerätes 108 weist einen Längsschlitz 504 auf, welcher in den Hohlraum 502 mündet und den Ausscheideschlitz 114 (vgl. Fig. 5) bil-

det. Auf der einen Seite des Schlitzes 504 befindet sich ein Podest 506, woran ein Schuh 508 mittels Schrauben 510 befestigt ist. Der Schuh 508 ist mit einem gegen die Drehrichtung der Walze 33 gerichteten Vorsatz 512 versehen, wovon das vordere Ende eine Trennkante bildet. Der Schuh 508 mit seinem Vorsatz 512 samt Trennkante bildet das Ausscheideelement 110 (vgl. Fig. 5) mit einer Ausscheidefläche 513. Die anderen Profile 500 sind identisch gebildet und mit je einem Schuh versehen, wobei die Bezugszeichen weggelassen worden sind, um die Übersichtlichkeit der Darstellung zu verbessern.

**[0103]** Auf der anderen Seite des Schlitzes 504 befindet sich ein Längsteil 514 mit einer gegen die Transportwalze gerichteten Fläche 516. Der Teil 514 bildet das Leitelement 112 (vgl. Fig. 5A) und die Fläche 516 bildet die Leifläche für die sich mit der Walze 33 bewegend Faser-/Luftstrom.

**[0104]** Die drei Geräte in Fig. 13 sind in drei verschiedenen Einstellungen gezeigt, was normalerweise nicht vorkommen wird aber zur Darstellung nützlich ist. Das Gerät 106 befindet sich in einer mittleren (Grund-)Einstellung, worin sich die Trennkante in einer Ebene (die "Grundebene") GB befindet, welche auch die Drehachse 107 des Gerätes 106 und die Drehachse 170 der Walze 33 (vgl. Fig. 5A) beinhaltet. Das Gerät 104 befindet sich in einer derartigen Einstellung dass die Trennkante dieses Gerätes gegen die Drehrichtung P der Walze 33 über die Ebene GE hinaus ("nach vorne") verschoben worden ist, was einer Verkleinerung der Winkel  $\emptyset$  (Fig. 9) entspricht. Daraus ergibt sich eine relativ hohe Ausscheidewirkung im Vergleich zur im Gerät 106 dargestellten Grundstellung.

**[0105]** Das Gerät 108 hingegen befindet sich in einer derartigen Einstellung, dass die Verbindungsebene (welche die Drehachse 109 mit der Trennkante verbindet) "hinter" der Grundebene GE (in der Drehrichtung P betrachtet) zurückgezogen ist. Dies entspricht einer Vergrößerung der vorerwähnten Winkel  $\emptyset$ , was einer Verminderung der Ausscheidewirkung (im Vergleich mit der Grundstellung) bewirkt.

**[0106]** Fig. 13 zeigt nun, dass die dargestellte Änderung der Winkelstellung der Ausscheidefläche 513 durch das Schwenken des Profils durch die Winkel  $\beta$  beidseits der Grundstellung erreicht werden kann, wobei sich der Arbeitsspalt zwischen der Trennkante und der nicht gezeigten Walze 33 kaum ändert.

#### Patentansprüche

1. Ein Schmutzausscheidegerät zum Anbringen an einen in einem Arbeitsspalt fließenden Faser-/Luftstrom mit einem Schmutzabfuhrkanal, einem Ausscheideelement, das verstellbar ist, um den durch das Element abgelenkten Anteil des Faser-/Luftstroms einzustellen, und einem Leitelement, das verstellbar ist, um die ihm zugeordnete Arbeitsspaltbreite einzustellen, dadurch gekennzeichnet,

dass Einstellbewegungen des Ausscheideelementes von vorgegebenen Bewegungen des Leitelementes begleitet sind.

2. Ein Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausscheideelement verstellbar ist, um die Tiefe des Eintauchens in den Faser-/Luft-Strom einzustellen. 5
3. Ein Gerät nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausscheideelement in selektiv wählbaren Winkelstellungen eingestellt werden kann. 10
4. Ein Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausscheideelement und das Leitelement von einem gemeinsamen Träger getragen werden. 15
5. Ein Gerät nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger drehbar um eine vorbestimmte Achse montiert ist. 20
6. Ein Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät in einem Faserreinigungsggregat vorgesehen ist, das mehrere Schmutzausscheidungsgeräte umfasst, wobei das Ausscheideelement dem einen Gerät und das Leitelement einem anderen Gerät zugeordnet sind. 25
7. Ein Gerät, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Einstellmittel vorgesehen sind, die die Geräte koordiniert, im gleichen Sinne einstellen können. 30
8. Eine faserverarbeitende Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine eine drehbare Walze (30) umfasst, wobei ein Faser/Luft-Strom (FLS) in einen Arbeitsspalt (10) zwischen dem Umfang (31) der Walze (30) und einer ihn umgebenden Verschalung fließen kann, und dass die Maschine mit mindestens einem Gerät nach den Ansprüchen 1 bis 7 versehen ist. 35
9. Eine Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lufteinfuhr stromaufwärts und/oder Stromabwärts vom Gerät vorgesehen ist. 40
10. Ein Schmutzausscheidegerät (104,106,108; 304,306,308) zum Ausscheiden von Schmutz aus einem Faser-Luft-Strom mit einem Ausscheideelement (110;310), einem dem Element vorgeschalteten Ausscheidespalt (114;314) und einer dem Spalt zugeordneten Abfuhr (117;317), dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelstellung des Elementes (110;310) gegenüber dem Strom einstellbar ist. 45
11. Ein Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

net, dass dem Ausscheideelement (110;310) ein Leitelement (112; 307) vorgeschaltet ist.

12. Ein Gerät nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausscheideelement eine Fläche (AF) aufweist, die in selektiv wählbaren Winkelstellungen dem Strom gegenüber eingestellt werden kann. 5
13. Ein Gerät nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitelement in Richtungen quer zur Strömungsrichtung einstellbar ist. 10
14. Ein Gerät nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausscheideelement und das Leitelement von einem gemeinsamen Träger getragen werden. 15
15. Ein Gerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger drehbar um eine vorbestimmte Achse montiert ist. 20
16. Ein Gerät nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Änderung der Winkelstellung der Fläche mit einer Bewegung des Leitelementes quer zum Strom verknüpft ist. 25
17. Eine faserverarbeitende Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine eine drehbare Walze (30) umfasst, wobei ein Faser/Luft-Strom (FLS) in einen Arbeitsspalt (10) zwischen dem Umfang (31) der Walze (30) und einer ihn umgebenden Verschalung fließen kann, und dass die Maschine mit mindestens einem Gerät nach den Ansprüchen 10 bis 16 versehen ist. 30
18. Eine Maschine nach Anspruch 15 und Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse der Walze, die Drehachse des Trägers und das vordere Ende des Elementes in oder zumindest in der Nähe einer gemeinsamen Ebene (E) liegen. 35
19. Eine Maschine nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Geräte dem Umfang der Walze entlang verteilt sind. 40

Fig. 1.

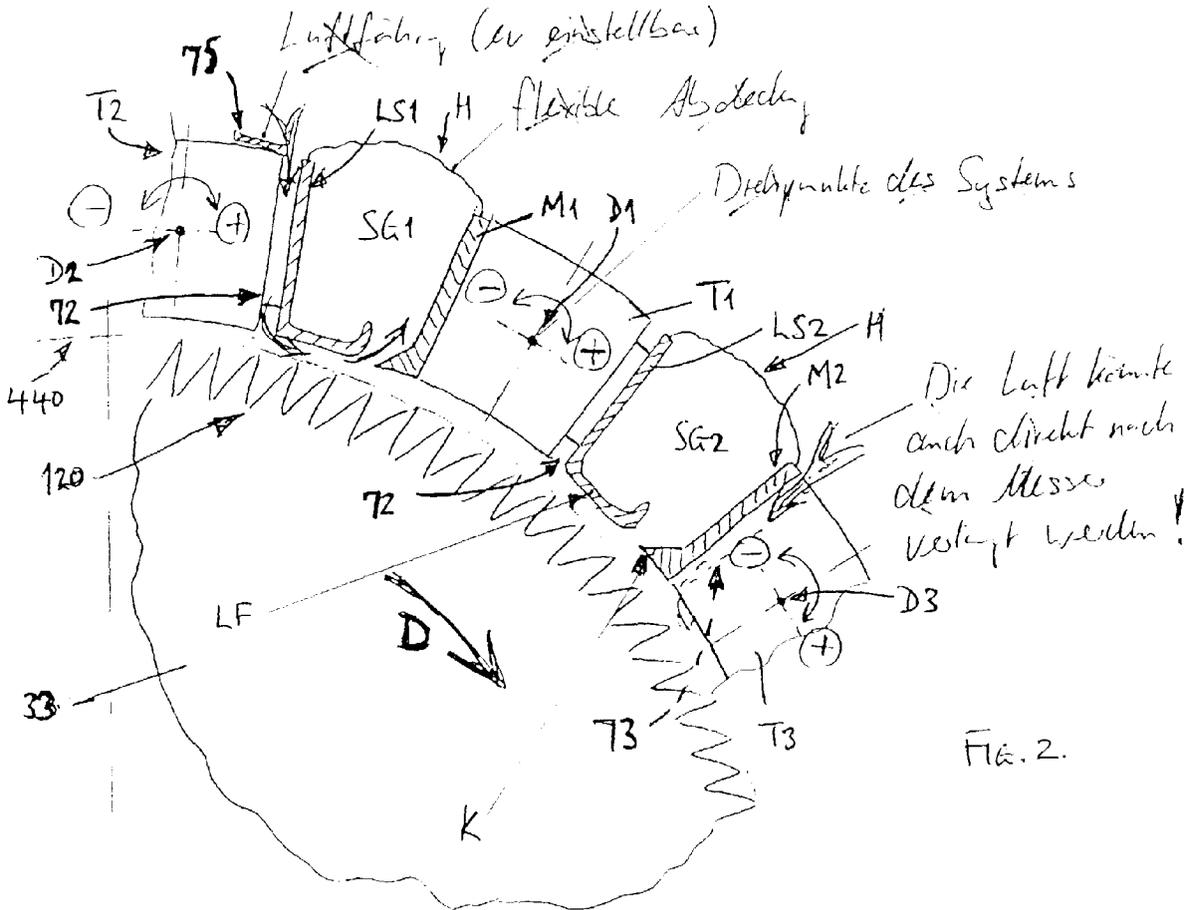
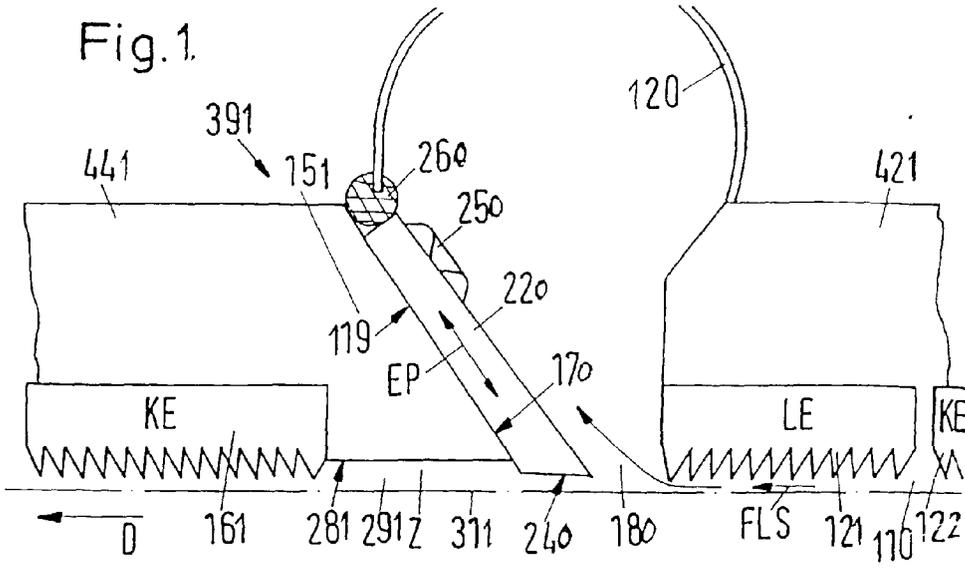
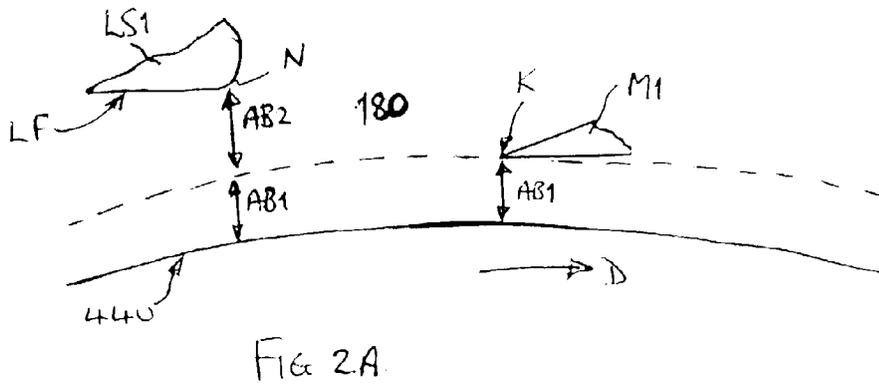
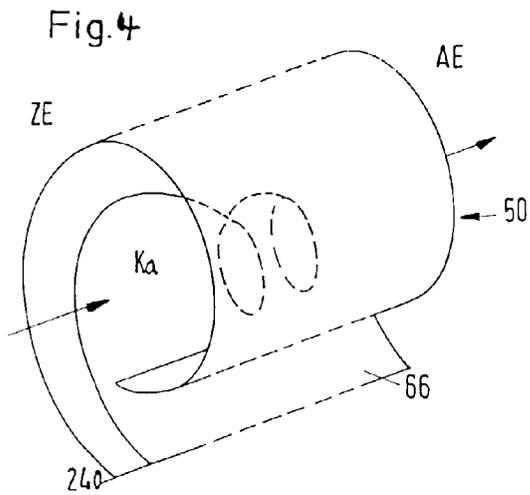
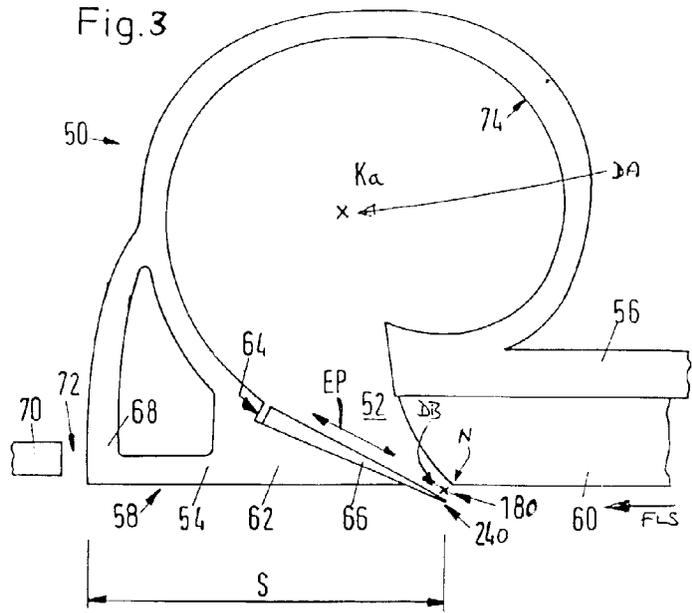


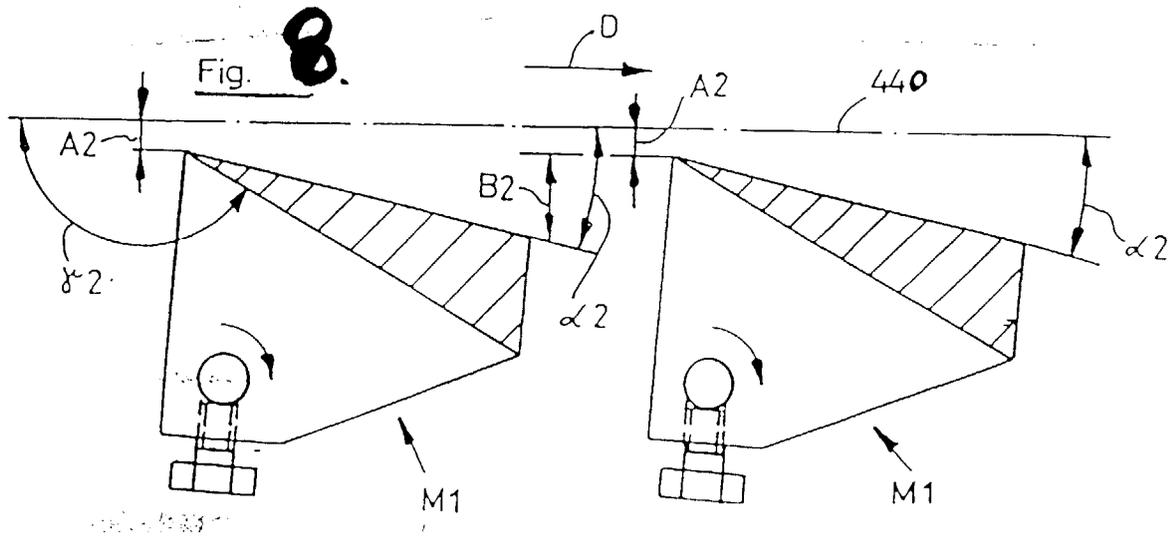
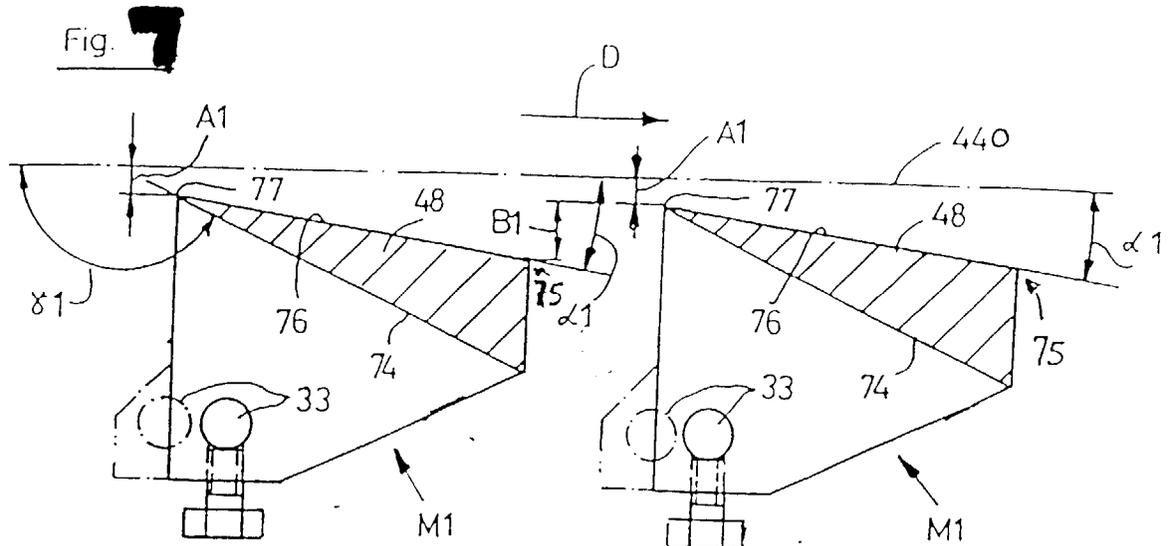
Fig. 2.

Offenwalze









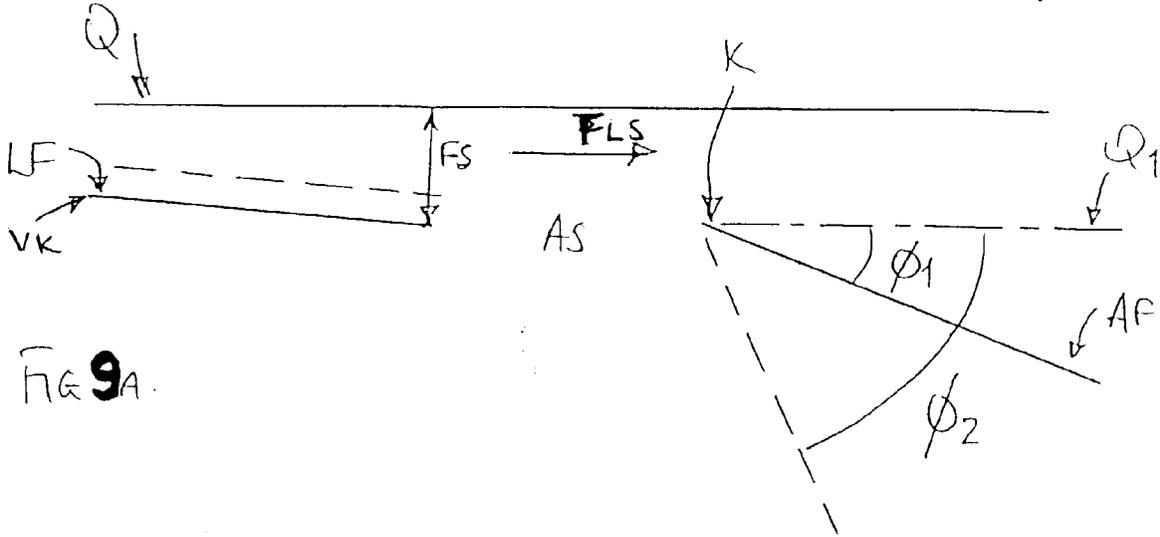


FIG 9A.

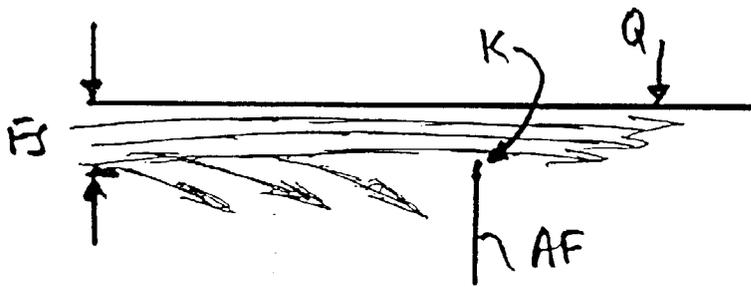


FIG 9B

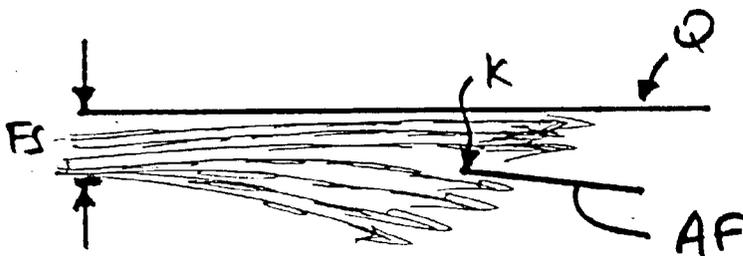


FIG 9C



FIG 9D

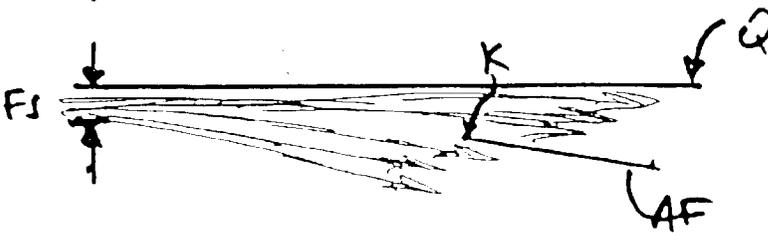
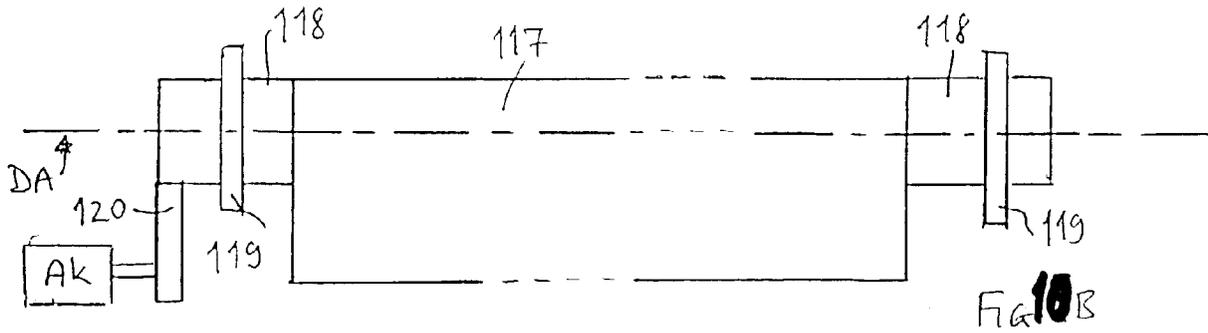
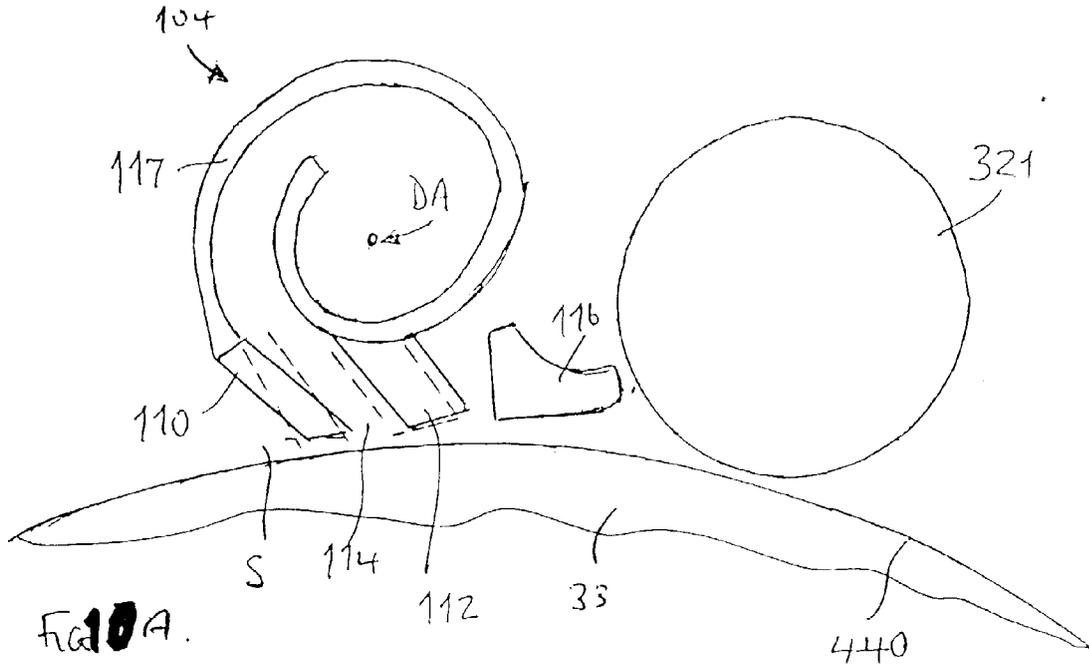
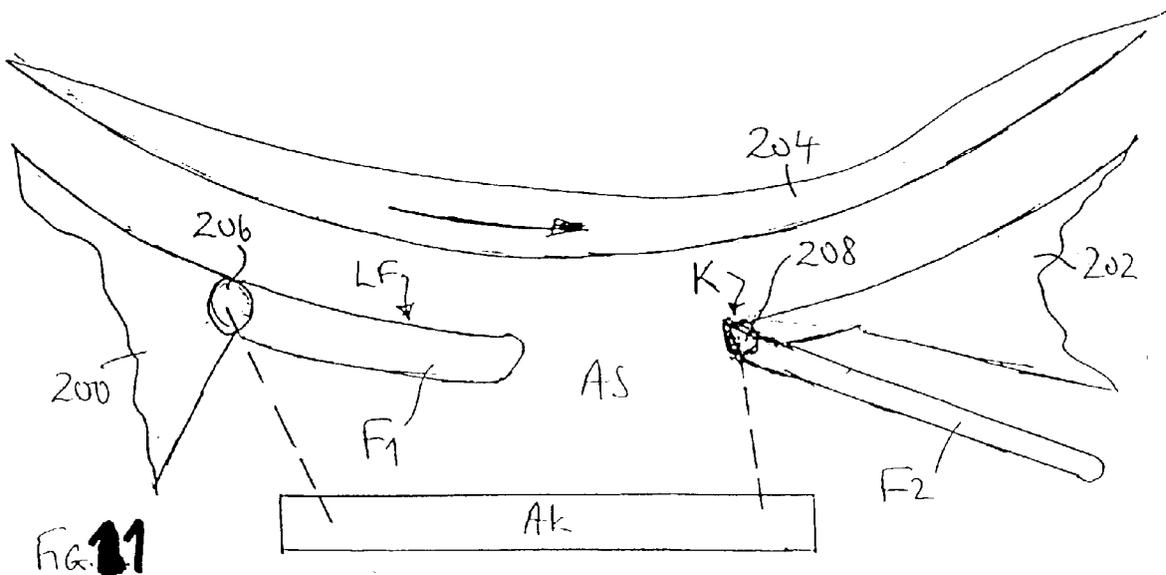
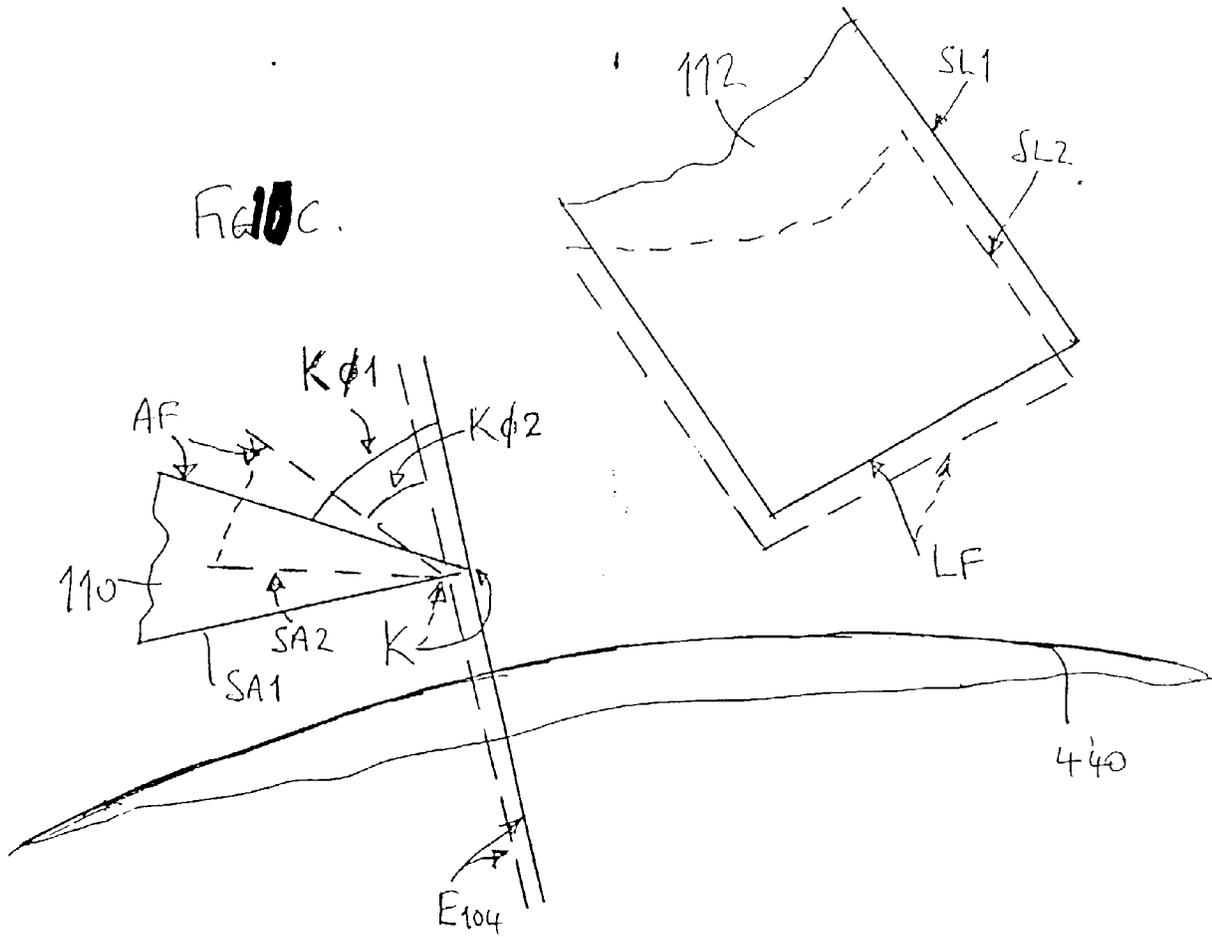


FIG 9E





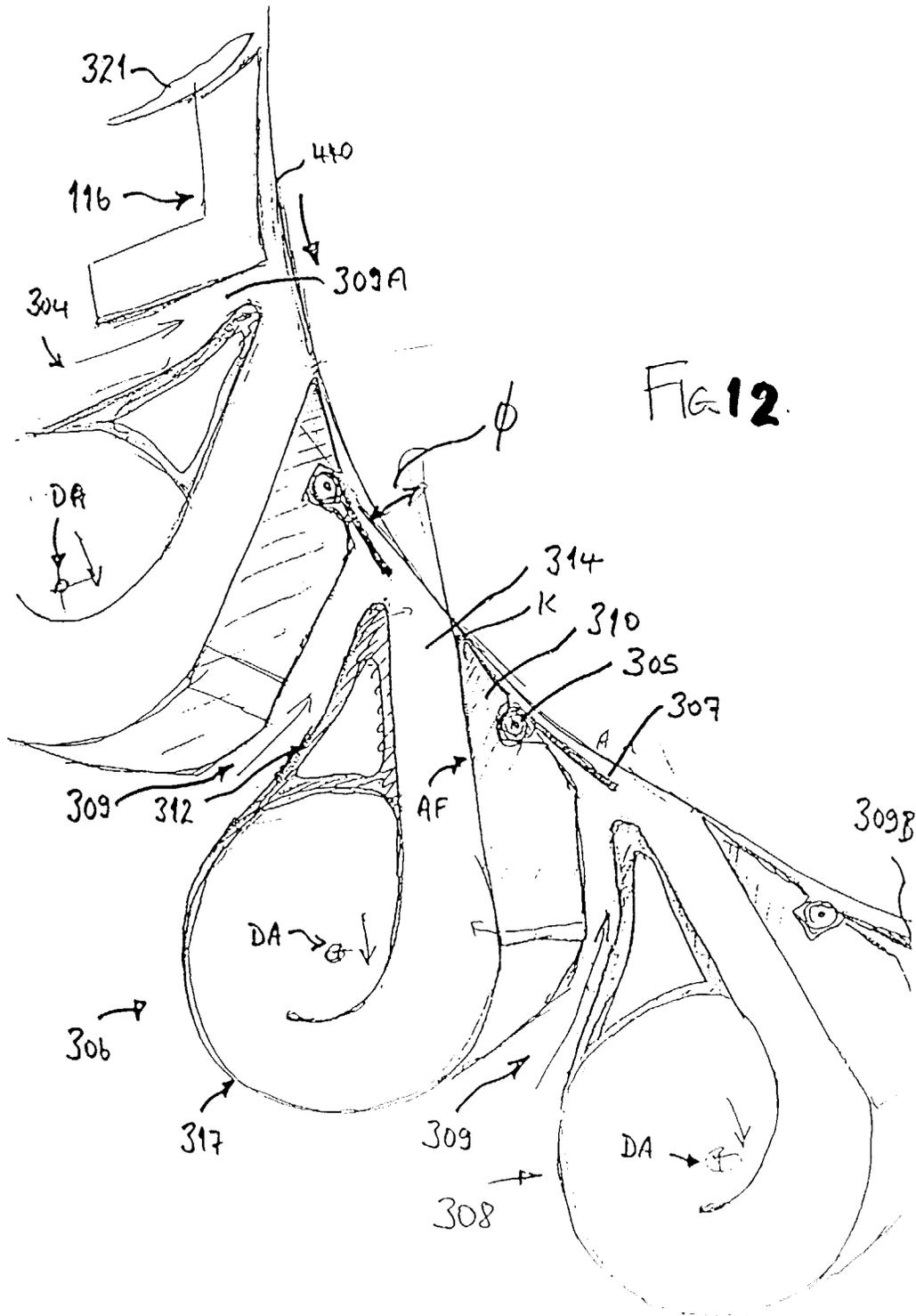


Fig. 13

