



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(51) Int Cl.7: **D21D 5/02**

(21) Anmeldenummer: **04006319.0**

(22) Anmeldetag: **17.03.2004**

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

(71) Anmelder: **Andritz AG**
8045 Graz (AT)

(72) Erfinder: **Gabl, Helmuth, Dipl.-Ing. Dr.**
8046 Graz (AT)

(30) Priorität: **27.03.2003 AT 4862003**

(74) Vertreter: **Schweinzer, Friedrich**
Stattegger Strasse 18
8045 Graz (AT)

(54) **Sortierer zur Reinigung einer Fasersuspension**

(57) Die Erfindung betrifft einen Sortierer (1) zur Reinigung einer Fasersuspension mit zumindest einer Abtrenneinheit (1', 1'', 1'''), welche ein Gehäuse, einen parabelförmigen oder annähernd parabelförmigen Rotor (4, 4', 4'', 4'''), einen Siebkorb (5) einen Akzeptraum (6) und einen Rejektauslass (9', 9'', 9''') umfasst.

Der erfindungsgemäße Sortierer ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rejektauslass (9', 9'', 9''') im Bereich des maximalen Durchmessers des Rotors (4', 4'', 4''') angeordnet ist und dass im Bereich des maximalen Durchmessers des Rotors (4', 4'', 4''') eine oder mehrere Einrichtung(en) (12a', 12b') zur Unterbrechung der axialen Strömung angeordnet ist/sind.

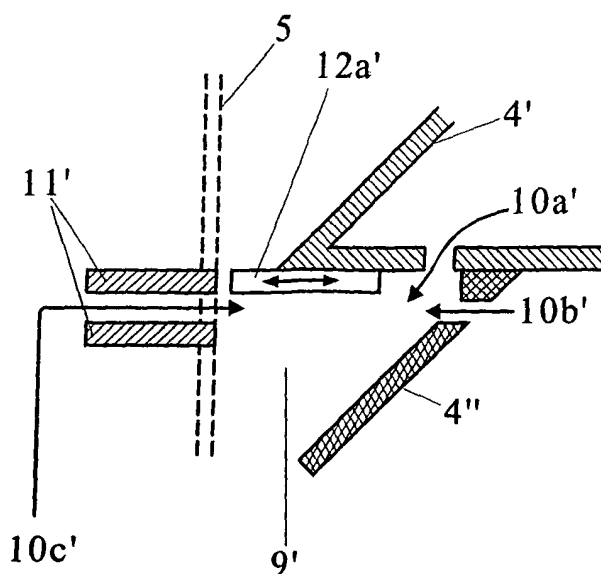


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sortierer zur Reinigung einer Fasersuspension gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Sortierer sind in der Papierindustrie eingesetzte Maschinen zur Reinigung einer Stoffsuspension, die aus Wasser, Faserstoffen und Schmutzpartikeln besteht. Dabei wird ein Zulaufstrom über eine Siebvorrichtung geführt, wobei der Akzeptstrom, bestehend aus Wasser und Fasern, durch das Sieb hindurchströmt. Ein Teilstrom, genannt Rejektstrom, bestehend aus Wasser, Fasern und Schmutzstoffen, wird im allgemeinen an dem dem Zulaufstrom gegenüberliegenden Ende abgezogen. Somit erfolgt bei den Sortierern eine Auftrennung von in Flüssigkeit vorliegenden festen Partikeln. Im Gegensatz dazu wird bei der Filtration die Flüssigkeit vom Feststoff abgetrennt.

[0003] Im allgemeinen ist ein derartiger Sortierer rotationssymmetrisch ausgeführt und besteht aus einem Gehäuse mit einem tangential angeordneten Zulauf, einem zylindrischen Siebkorb, meist mit Löchern oder senkrechten Schlitzern versehen, und einem sich drehenden Rotor. Die Aufgabe des Rotors besteht in der Freihaltung der Siebschlitze, was durch knapp an der Sieboberfläche rotierende Flügel erreicht wird. Der Akzeptstrom wird in einem sogenannten Akzeptraum, der oft konisch ausgeführt ist, gesammelt und radial abgezogen. Der Rejektstrom wird im allgemeinen an der dem Zulauf gegenüberliegenden Stelle des Siebkorbes in einem meist ringförmigen Rejektraum geführt und aus diesem tangential abgezogen.

[0004] Ein derartiger Sortierer ist z.B. aus der US 4,268,381 bekannt.

[0005] Weitere bekannte Sortierer werden beispielsweise in der EP 1 122 358 A2, der EP 1 124 002 A2 und der EP 1 124 003 A2 beschrieben.

[0006] In den Sortierern gemäß EP 1 122 358 A2, der EP 1 124 002 A2 und EP 1 124 003 A2 werden insbesondere zur Verbesserung der Strömungsverhältnisse die folgenden Maßnahmen getroffen:

- Im Zulaufbereich ist ein zusätzlicher Siebkorb zur Vorsortierung vorgesehen.
- Im Zulaufbereich ist zwischen dem Rohrstutzen und dem freien Ende des Rotors ein stationärer Einbau, insbesondere ein Kegel, Kegelstumpf, Halbkugel, Kugelsegment, Kugelschicht, Paraboloid oder zweischaliges Hyperboloid vorgesehen.
- Der Akzeptraum ist doppelt konisch ausgestaltet, erweitert sich in Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension und verjüngt sich ab der Mündung des Akzeptauslasses konisch zum Rejektauslass hin.

[0007] Der Rotor ist bei diesen bekannten Sortierern für eine gleichmäßige Siebanströmung ausgelegt und weist die Form einer Parabel auf, so dass die axiale Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Siebkorbes

bei angenommener gleichförmiger Ausströmung durch das Sieb konstant bleibt. Alternativ kann die Form des Rotors auch über eine Konusform angenähert werden.

[0008] Es ist weiters bekannt, Sortierer als Mehrstufensortierer auszugestalten, die mehrere hintereinander geschaltete Abtrenneinheiten umfassen.

[0009] Die aus dem Stand der Technik bekannten Sortierer weisen jedoch nach wie vor Nachteile auf. Insbesondere lassen die Strömungsverhältnisse im Bereich des Rejektauslasses zu wünschen übrig.

[0010] Die vorliegende Erfindung stellt sich zur Aufgabe, einen Sortierer zur Verfügung zu stellen, in welchem eine weitere Verbesserung der Strömungsverhältnisse und damit eine Verringerung der eingesetzten Energie bei gesteigerter Produktion und Schmutzabscheidung erzielt wird.

[0011] Die Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung mit einem Sortierer gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Sortierers sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0012] Der erfindungsgemäße Sortierer ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rejektauslass im Bereich des maximalen Durchmessers des Rotors angeordnet ist und dass im Bereich des maximalen Durchmessers des Rotors eine oder mehrere Einrichtung(en) zur Unterbrechung der axialen Strömung angeordnet ist/sind.

[0013] Im folgenden wird generell der Begriff "Einrichtungen" (in der Mehrzahl) verwendet, wobei dabei auch erfindungsgemäße Sortierer gemeint sind, welche nur eine Einrichtung zur Unterbrechung der axialen Strömung enthalten.

[0014] Faserstoffe weisen je nach Herkunft, Art des Faserstoffes (Recyclingware, Frischfaser etc.) einen unterschiedlichen Verschmutzungsgrad auf. Für einen stabilen Lauf des Sortierers sind bestimmte Mindestträgermengen (Rejektmengen) in Abhängigkeit vom Schmutz- und Stippenanteil sowie der rheologischen Suspensionseigenschaften einzustellen.

[0015] Es hat sich gezeigt, dass es günstig ist, auf Höhe des maximalen Rotordurchmessers Einrichtungen zur Unterbrechung der axialen Strömung anzuordnen, um den stabilen Lauf des Sortierers zu gewährleisten.

[0016] Die Einrichtungen zur Unterbrechung der axialen Strömung können dabei am Gehäuse der Abtrenneinheit bzw. am Siebkorb angeordnet und/oder am Rotor des Sortierers angeordnet sein. Somit ist auch eine Ausführungsform, in welcher beidseitig (d.h. sowohl am Gehäuse als auch am Rotor) Einrichtungen zur Unterbrechung der axialen Strömung vorgesehen sind, möglich.

[0017] Bevorzugt handelt es sich bei den Einrichtungen um einen oder mehrere axiale Strömungsunterbrecherringe. Der Strömungsunterbrecherring kann je nach Ausführungsform durchgehend oder in Form von einzelnen Segmenten ausgestaltet sein bzw. Unterbrechungen aufweisen.

[0018] Der Strömungsunterbrecherring (bzw. die

Strömungsunterbrecherringe) kann dabei verstellbar sein, sodass die Größe des durch den Unterbrecherringes geschaffenen Durchlasses für das Rejekt veränderbar ist.

[0019] Der Strömungsunterbrecherring kann beispielsweise nach Art einer Fotouris verstellbar ausgeführt sein. Weiters kann der Strömungsunterbrecherring statisch verstellbar (z.B. in Form von statisch verstellbaren Ringsegmenten) ausgeführt sein.

[0020] Der Außendurchmesser eines rotorseitig angeordneten Strömungsunterbrecherringes weist bevorzugt ein zahnförmiges Profil auf.

[0021] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sortierers ist dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Rejektauslasses, insbesondere unmittelbar unterhalb davon, zumindest eine Zufuhr für Verdünnungswasser angeordnet ist.

[0022] Dadurch wird das austretende Rejekt mit Wasser verdünnt. Insbesondere bei einer mehrstufigen Ausgestaltung des Sortierers, bei welcher das Rejekt einer Stufe gleichzeitig zum Zulauf der nächstfolgenden Stufe wird, ist diese Verdünnung günstig.

[0023] Es können eine oder mehrere Zufuhren für Verdünnungswasser vorgesehen sein, die am Gehäuse der Abtrenneinheit bzw. am Siebkorb angeordnet und/oder am Rotor angeordnet sein können. Im Falle einer Anordnung einer Zufuhr für Verdünnungswasser am Rotor wird diese Zufuhr bevorzugt durch eine innerhalb des Rotors befindliche Leitung gespeist.

[0024] Die gegebenenfalls mehreren Zufuhren für Verdünnungswasser können so ausgerichtet sein, dass Verdünnungswasser in Rotorlaufrichtung und/oder gegen die Rotorlaufrichtung eingebracht werden kann.

[0025] Damit kann die Rotationsbewegung der Faserstoffsuspension reduziert werden. Durch die Verwirbelung der Suspension kann die Auflockerung derselben verbessert werden.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sortierers ist zumindest eine Zufuhr für Verdünnungswasser mit einer Einrichtung zur Unterbrechung der axialen Strömung gekoppelt. Beispielsweise kann die Zufuhr für Verdünnungswasser in den Raum zwischen Gehäuse und Rotor hineinragen und somit als Einrichtung zur Unterbrechung der axialen Strömung dienen.

[0027] Insbesondere bei mehrstufigen Sortierern erfolgt während des Stoffdurchlaufes von der ersten zur letzten Sortierstufe einerseits eine Eindickung der Suspension im Zuströmbereich der Siebfläche und andererseits eine Aufkonzentration des Stippenanteiles.

[0028] Zur Aufrechterhaltung der Sortierwirkung wird die Suspensionskonsistenz, wie zuvor beschrieben, mittels einer Zwischenverdünnung eingestellt. Es hat sich als günstig herausgestellt, der Aufkonzentration des Stippenanteiles durch das Zwischenschalten einer Entstippungseinheit entgegenzuwirken.

[0029] Dementsprechend umfasst die Abtrenneinheit des erfindungsgemäßen Sortierers bevorzugt eine Ent-

stippungseinheit. Die Entstippungseinheit ist vorteilhaft in Form von ein oder mehreren am Gehäuse bzw. Siebkorb und/oder am Rotor angeordneten Ringen ausgestaltet. Die Form der verwendeten Einbauten entspricht an sich bekannten Typen, wobei zusätzlich hydraulische Leitelemente eingebracht werden können, um die Druckdifferenzen einzustellen.

[0030] Der erfindungsgemäße Sortierer kann bevorzugt in an sich bekannter Weise zwei oder mehrere nacheinander angeordnete Abtrenneinheiten umfassen, wobei alle Abtrenneinheiten einen gemeinsamen Rotor umfassen, der je Abtrenneinheit eine jeweils an die Strömungsverhältnisse in der Abtrenneinheit angepasste Parabelform bzw. Parabelsegmentform aufweist.

[0031] Bevorzugt ist die Höhe jeder Abtrenneinheit zumindest zweimal so groß wie die Summe der Höhen der an die Abtrenneinheit anschließenden Abtrenneinheiten, d.h., dass bei einem Sortierer mit drei Abtrenneinheiten die Höhe der ersten Stufe zumindest $2/3$ der Gesamthöhe des Aggregates und die der zweiten Stufe zumindest $2/9$ der Gesamthöhe beträgt.

[0032] Bevorzugt ist bzw. sind in jeder Abtrenneinheit eines erfindungsgemäßen mehrstufigen Sortierers im Bereich des maximalen Durchmessers eine oder mehrere Einrichtungen zur Unterbrechung der axialen Strömung, wie oben beschrieben, angeordnet.

[0033] Ebenfalls bevorzugt ist in jeder Abtrenneinheit im Bereich des Rejektauslasses bzw. unterhalb davon zumindest eine Zufuhr für Verdünnungswasser angeordnet.

[0034] Bei einem mehrstufigen Sortierer kann die Zufuhr für Verdünnungswasser in der unteren Begrenzung des Rotorsegmentes einer Abtrenneinheit angeordnet sein, sodass das Verdünnungswasser in den Raum unterhalb des Rotorsegmentes (und damit in den Bereich des Rejektauslasses bzw. unterhalb davon) abgegeben wird. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Zufuhr für Verdünnungswasser im oberen Bereich des Rotorsegmentes der nächstfolgenden Abtrenneinheit angeordnet sein.

[0035] Bei einem mehrstufigen Sortierer gemäß der vorliegenden Erfindung mit mindestens drei Abtrenneinheiten ist bevorzugt zumindest eine Entstippungseinheit, insbesondere am Übergang von der zweiten zur dritten Abtrenneinheit, vorgesehen.

[0036] Über die zuvor beschriebenen Merkmale hinaus weist der erfindungsgemäße Sortierer bevorzugt eines oder mehrere der Merkmale der in der EP 1 122 358 A2, der EP 1 124 002 A2 und der EP 1 124 003 A2 beschriebenen Sortierer auf.

[0037] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Sortierers anhand der Figuren näher erläutert.

[0038] Dabei zeigen:

Figur 1 eine Darstellung eines Sortierers gemäß dem Stand der Technik

Figur 2 eine Darstellung eines mehrstufigen Sortierers gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung

Figur 3 einen vergrößerten Ausschnitt eines Rejektauslasses des Sortierers gemäß Figur 2

Figur 4 einen vergrößerten Ausschnitt einer alternativen Ausführungsform eines Rejektauslasses

[0039] Der Sortierer 1 gemäß Figur 1 umfasst in an sich bekannter Weise einen Zulaufstutzen 2, durch welchen eine Faserstoffsuspension zur Reinigung zugeführt wird. Im Bereich des Zulaufes ist ein Einbau 3 vorgesehen, der hier als Kegelstumpf dargestellt ist. Die Faserstoffsuspension tritt in den Raum zwischen den parabelförmigen Rotor 4 und Sieb 5 ein und wird durch das Sieb hindurch in den Akzeptraum 6 gefördert. Das Gehäuse des Akzeptraumes ist in dieser Ausführungsform in an sich bekannter Weise doppelkonisch ausgeführt. Mit der Bezugsziffer 7 ist der Akzeptauslass bezeichnet. Das Rejekt wird über einen Rejektauslass 8 abgeführt.

[0040] In der Figur 2 sind Vorrichtungen bzw. Vorrichtungsteile, die mit jenen der Ausführungsform des Standes der Technik gemäß Figur 1 identisch sind, mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet. In der bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sortierers gemäß Figur 2 besteht der Sortierer 1 aus drei Abtrenneinheiten 1', 1'' und 1'''.

[0041] Die drei Abtrenneinheiten 1', 1'' und 1''' umfassen einen gemeinsamen Rotor, dessen jeweilige Abschnitte 4', 4'' und 4''' angepasst an die Strömungsverhältnisse in der jeweiligen Abtrenneinheit parabelförmig bzw. in Form eines Paraboloidstumpfes ausgestaltet sind. Alternativ dazu können die Abschnitte des Rotors auch kegelstumpfförmig bzw. an die Form einer Parabel angenähert ausgestaltet sein.

[0042] Jede Abtrenneinheit weist einen Rejektauslass (9', 9'', 9''') auf. Das Rejekt der ersten bzw. zweiten Abtrenneinheit ist dabei gleichzeitig Zulauf für die nächste Abtrenneinheit. Das Rejekt der dritten und letzten Abtrenneinheit wird über den Rejektauslass 8 abgeführt.

Mit 10 ist in der Figur 2 eine innerhalb des Rotors angeordnete Leitung für Verdünnungswasser bezeichnet, deren Auslässe in der Folge noch näher beschrieben werden.

[0043] Am Übergang von der zweiten zur dritten Abtrenneinheit ist eine Entstippungseinheit 13 vorgesehen.

[0044] In den Figuren 3 und 4 sind nunmehr bevorzugte Ausgestaltungen eines Rejektauslasses (in diesem Fall des Rejektauslasses 9') in einer Vergrößerung des in der Figur 2 strich-punktiert angedeuteten Ausschnittes dargestellt.

[0045] Gemäß der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform ist am unteren Ende des Rotorabschnittes 4' ein Verstellring 12a' angeordnet. Der Verstellring kann,

wie oben erläutert, z.B. in Form einer Fotoiris verstellbar angeordnet sein (angedeutet durch den Doppelpfeil). Bevorzugt weist der Außendurchmesser des Verstellringes bzw. seiner Segmente ein zahnförmiges Profil auf.

[0046] Mit dem verstellbaren Ring 12a' kann der Durchsatz der axialen Strömung durch den Rejektauslass 9' geregelt werden.

[0047] Weiters sind in der Ausführungsform gemäß Figur 3 sowohl gehäuseseitig als auch an den Rotorabschnitten 4' bzw. 4'' im Bereich des Rejektauslasses 9' bzw. unterhalb davon Zuführungen für Verdünnungswasser 10a', 10b' und 10c' vorgesehen.

[0048] Die Zuführung 10a' ist in der unteren Begrenzung des Rotorsegmentes 4' der ersten Abtrenneinheit 1' angeordnet. Die Zuführung 10b' ist im oberen Bereich des Rotorsegmentes 4'' der zweiten Abtrenneinheit 1'' angeordnet. Die Zuführungen 10a' und 10b' können durch eine innerhalb des Rotors angeordnete Leitung 10 (siehe Figur 2) gespeist werden.

[0049] Die Zuführung 10c' ist beispielsweise im Bereich eines Flansches 11 zwischen erster Abtrenneinheit 1' und zweiter Abtrenneinheit 1'' angeordnet und wird durch eine nicht dargestellte Leitung gespeist.

Mit den Zuführungen für Verdünnungswasser 10a', 10b' und 10c' kann effizient die Konsistenz der in die nächste Abtrenneinheit fließenden Fasersuspension geregelt werden.

[0050] Die in der Figur 4 dargestellte Ausführungsform des Rejektauslasses 9' unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Figur 3 darin, dass zusätzlich zum Verstellring 12a' ein Strömungsunterbrecherring 12b' gehäuseseitig angeordnet ist. Im Strömungsunterbrecherring 12b' ist weiters die gehäuseseitige Zuführung 10c' für Verdünnungswasser angeordnet, d.h. die Zuführung für Verdünnungswasser und der Strömungsunterbrecherring sind miteinander gekoppelt. Selbstverständlich können auch in der Ausführungsform gemäß Figur 4 weitere Zuführungen für Verdünnungswasser am Rotor, wie in Figur 3 dargestellt, vorgesehen sein.

Patentansprüche

- Sortierer (1) zur Reinigung einer Fasersuspension mit zumindest einer Abtrenneinheit (1', 1'', 1'''), welche
 - ein Gehäuse,
 - einen parabelförmigen oder annähernd parabelförmigen
 - Rotor (4, 4', 4'', 4'''),
 - einen Siebkorb (5)
 - einen Akzeptraum (6) und
 - einen Rejektauslass (9', 9'', 9''') umfasst,**dadurch gekennzeichnet, dass**
 der Rejektauslass (9', 9'', 9''') im Bereich des maximalen Durchmessers des Rotors (4, 4', 4''') ange-

ordnet ist und dass

im Bereich des maximalen Durchmessers des Rotors (4', 4", 4''') eine oder mehrere Einrichtung(en) (12a', 12b') zur Unterbrechung der axialen Strömung angeordnet ist/sind.

2. Sortierer gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung oder zumindest eine der Einrichtungen (12b') zur Unterbrechung der axialen Strömung am Gehäuse der Abtrenneinheit bzw. am Siebkorb (5) angeordnet ist. 10
3. Sortierer gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung oder zumindest eine der Einrichtungen (12a') zur Unterbrechung der axialen Strömung am Rotor (4', 4", 4''') angeordnet ist. 15
4. Sortierer gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Einrichtung zur Unterbrechung der axialen Strömung zumindest ein axialer Strömungsunterbrecherring (12a', 12b') vorgesehen ist. 20
5. Sortierer gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsunterbrecherring oder zumindest einer der Strömungsunterbrecherringe (12a', 12b') z.B. nach Art einer Fotoiris verstellbar ist. 25
6. Sortierer gemäß Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser des Strömungsunterbrecherrings bzw. zumindest eines der Strömungsunterbrecherringe (12a', 12b') ein zahnförmiges Profil aufweist. 30
7. Sortierer gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Rejektauslasses (9', 9", 9'''), insbesondere unmittelbar unterhalb davon zumindest eine Zufuhr (10a', 10b', 10c') für Verdünnungswasser angeordnet ist. 35
8. Sortierer gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Zufuhr (10c') für Verdünnungswasser am Gehäuse der Abtrenneinheit bzw. am Siebkorb (5) angeordnet ist. 40
9. Sortierer gemäß Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Zufuhr (10a', 10b') für Verdünnungswasser am Rotor (4', 4", 4''') angeordnet ist und durch eine innerhalb des Rotors befindliche Leitung (10) gespeist wird. 45
10. Sortierer gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Zufuhr (10a', 10b', 10c') für Verdünnungswasser so ausgerichtet ist, dass Verdünnungswasser in Ro-

torlaufrichtung eingebracht werden kann.

11. Sortierer gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Zufuhr für Verdünnungswasser (10a', 10b', 10c') so ausgerichtet ist, dass Verdünnungswasser gegen die Rotorlaufrichtung eingebracht werden kann. 5
12. Sortierer gemäß einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Zufuhr für Verdünnungswasser (10c') mit einer Einrichtung zur Unterbrechung der axialen Strömung (12b') gekoppelt ist. 10
13. Sortierer gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtrenneinheit (1', 1", 1''') eine Entstippungseinheit (13) umfasst. 15
14. Sortierer gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entstippungseinheit (13) in Form von ein oder mehreren am Gehäuse bzw. Siebkorb (5) und/oder am Rotor (4', 4", 4''') angeordneten Ringen ausgestaltet ist. 20
15. Sortierer gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zwei oder mehrere nacheinander angeordnete Abtrenneinheiten (1', 1", 1''') umfasst, wobei alle Abtrenneinheiten einen gemeinsamen Rotor (4', 4", 4''') umfassen, der je Abtrenneinheit eine jeweils an die Strömungsverhältnisse in der Abtrenneinheit angepasste Parabelform bzw. Parabelsegmentform aufweist. 25
16. Sortierer gemäß Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe jeder Abtrenneinheit (1', 1", 1''') zumindest zweimal so groß ist wie die Summe der Höhen der an die Abtrenneinheit anschließenden Abtrenneinheiten. 30
17. Sortierer gemäß Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jeder Abtrenneinheit (1', 1", 1''') im Bereich des maximalen Durchmessers des Rotors (4', 4", 4''') eine oder mehrere Einrichtungen (12a', 12b') zur Unterbrechung der axialen Strömung angeordnet ist/sind. 35
18. Sortierer gemäß einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jeder Abtrenneinheit (1', 1", 1''') im Bereich des Rejektauslasses (9', 9", 9'''), insbesondere unmittelbar unterhalb davon zumindest eine Zufuhr (10a', 10b', 10c') für Verdünnungswasser angeordnet ist. 40
19. Sortierer gemäß einem der Ansprüche 15 bis 18 mit mindestens drei Abtrenneinheiten (1', 1", 1'''), **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Ent-

stippungseinheit (13), bevorzugt am Übergang von der zweiten (1'') zur dritten Abtrenneinheit (1'''), vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

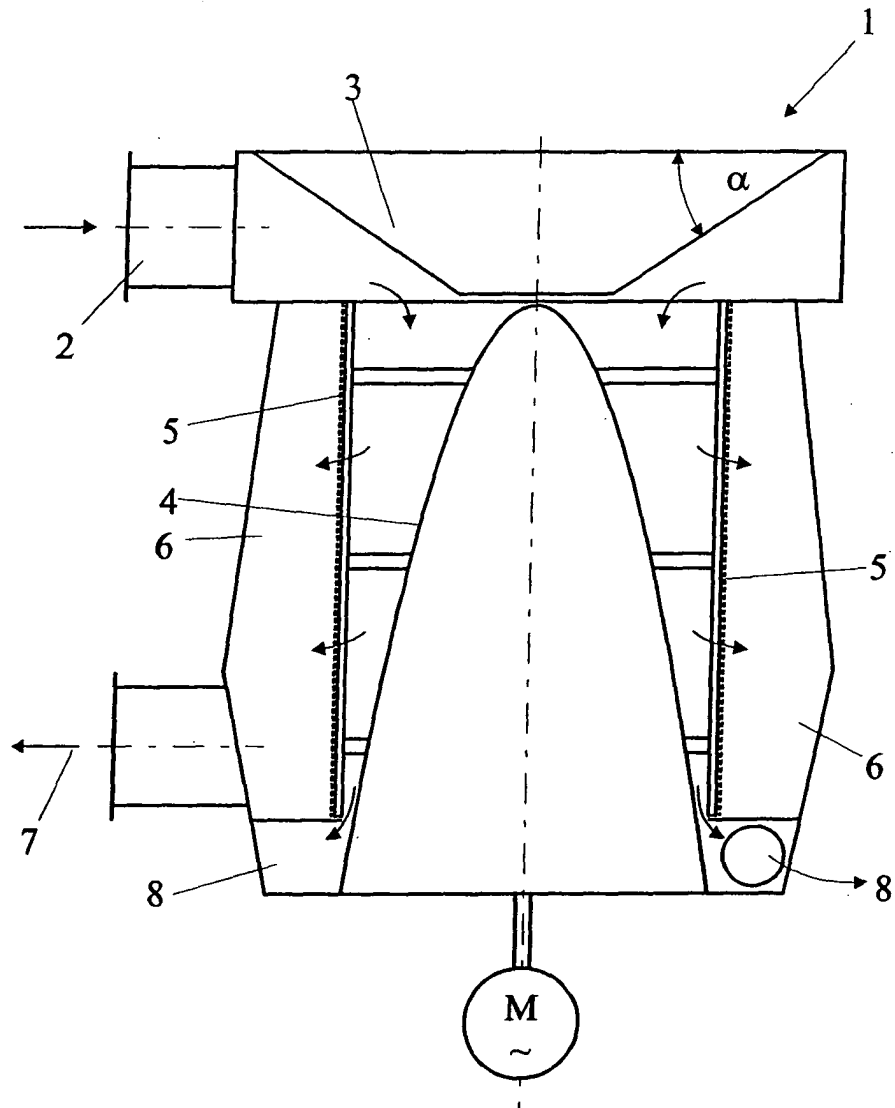


Fig. 1

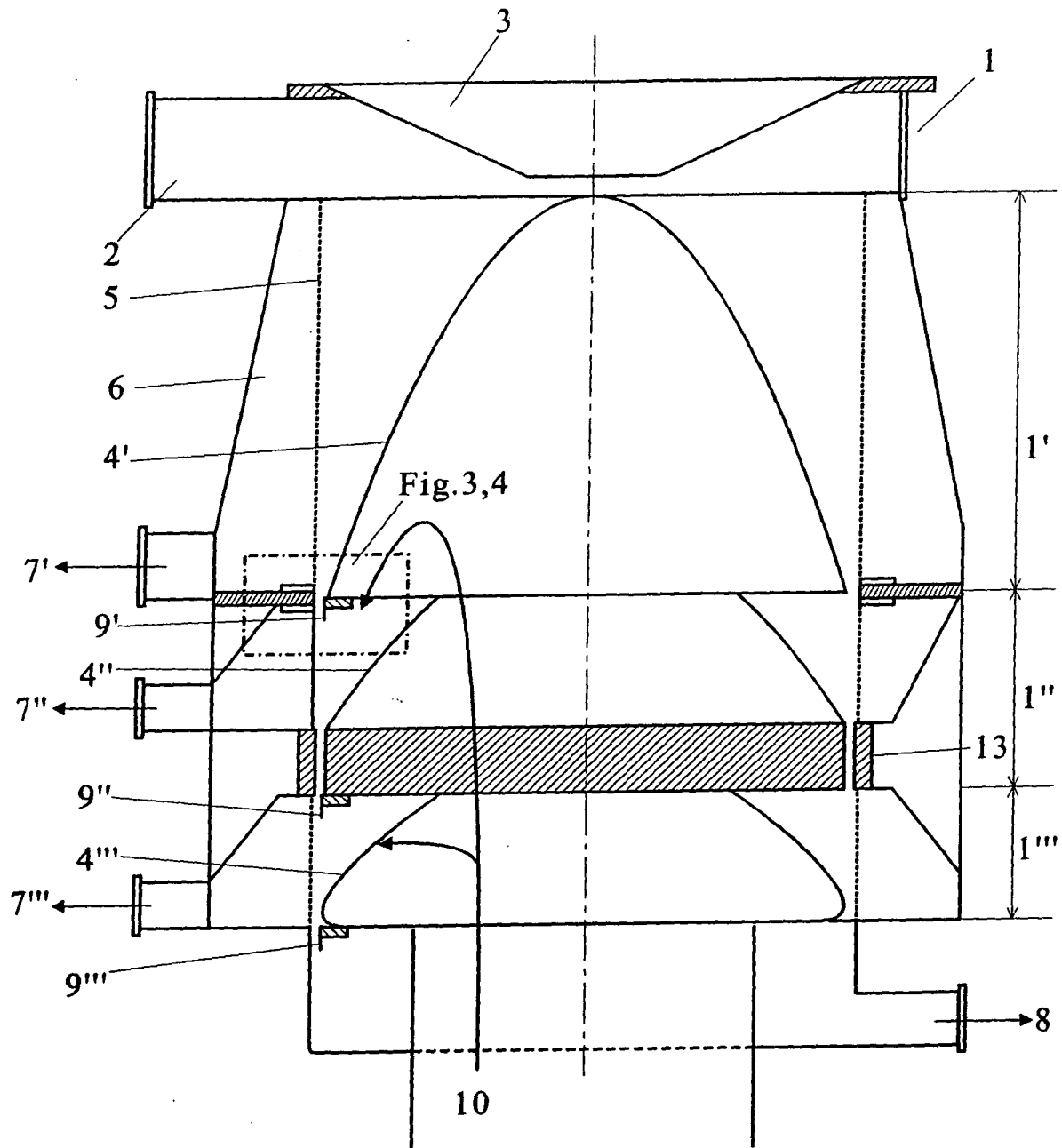


Fig. 2

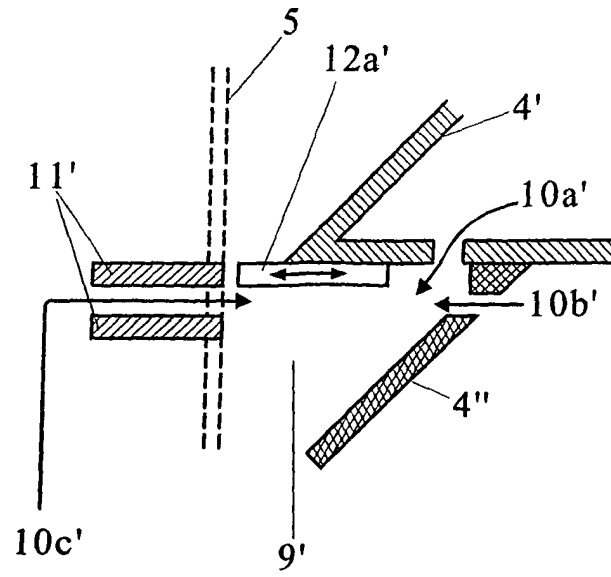


Fig. 3

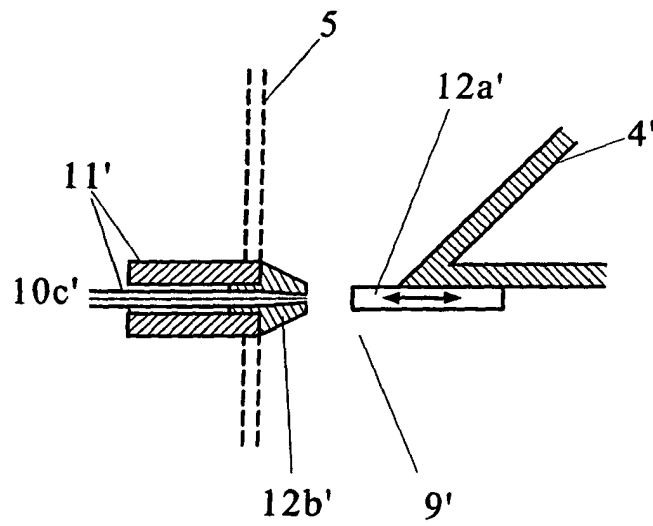


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 6319

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 98/46822 A (SUNDS DEFIBRATOR IND AB ; BERGDAHL ANDERS (SE); FORSLUND KJELL (SE); S) 22. Oktober 1998 (1998-10-22) * Zusammenfassung * * Seite 4, Zeilen 20-38 * * Abbildungen *	1-5	D2105/02
X	WO 99/32712 A (SUNDS DEFIBRATOR IND AB ; FREDRIKSSON BOERJE (SE)) 1. Juli 1999 (1999-07-01) * Zusammenfassung * * Seite 3, Zeile 13 - Seite 4, Zeile 25 * * Abbildungen *	1,2,4	
A	WO 00/50690 A (LAMORT E & M ; SERRES ALAIN (FR); FERNANDEZ DE GRADO ALAIN (FR)) 31. August 2000 (2000-08-31) * Seite 3, Zeilen 1-12 * * Seite 6, Zeile 31 - Seite 7, Zeile 28 * * Abbildungen *	1-4,7,9,12,15,17	
A	EP 0 649 940 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND ; ISHIKAWAJIMA SANGYO KIKAI KK (JP)) 26. April 1995 (1995-04-26) * Seite 5, Zeilen 3-14 * * Abbildungen 3,5-8 *	13,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D21D
A	US 4 697 982 A (HOOPER ANTHONY W) 6. Oktober 1987 (1987-10-06) * Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 8, Zeile 25 * * Abbildung 1 *	15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2004	Prüfer Pregetter, M
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 00 6319

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

01-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9846822	A	22-10-1998	SE 509289 C2	11-01-1999
			AT 227369 T	15-11-2002
			AU 7091898 A	11-11-1998
			DE 69809210 D1	12-12-2002
			DE 69809210 T2	10-07-2003
			EP 0975833 A1	02-02-2000
			ES 2187020 T3	16-05-2003
			JP 2001518996 T	16-10-2001
			SE 9701369 A	15-10-1998
			WO 9846822 A1	22-10-1998
			US 6170769 B1	09-01-2001
WO 9932712	A	01-07-1999	SE 511148 C2	09-08-1999
			AU 1791199 A	12-07-1999
			SE 9704807 A	20-06-1999
			WO 9932712 A1	01-07-1999
WO 0050690	A	31-08-2000	FR 2790270 A1	01-09-2000
			AT 264425 T	15-04-2004
			AU 2921400 A	14-09-2000
			BR 0007868 A	16-10-2001
			CA 2362500 A1	31-08-2000
			DE 60009869 D1	19-05-2004
			EP 1155185 A1	21-11-2001
			WO 0050690 A1	31-08-2000
			JP 2002537964 A	12-11-2002
			NO 20014132 A	12-10-2001
			US 6679384 B1	20-01-2004
EP 0649940	A	26-04-1995	JP 3065202 B2	17-07-2000
			JP 7119062 A	09-05-1995
			CA 2133630 A1	21-04-1995
			DE 69412028 D1	03-09-1998
			DE 69412028 T2	25-03-1999
			EP 0649940 A1	26-04-1995
			FI 944870 A	21-04-1995
			KR 166984 B1	20-03-1999
			US 5564572 A	15-10-1996
US 4697982	A	06-10-1987	US 5597075 A	28-01-1997
			KEINE	

EPO FORM P0461

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