

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 807 709 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.11.2001 Patentblatt 2001/47**

(51) Int Cl.7: **D21D 5/16**, D21D 5/02,  
D21D 5/04

(21) Anmeldenummer: **97104828.5**

(22) Anmeldetag: **21.03.1997**

### (54) **Vorrichtung zum Sortieren von faserstoffhaltiger Suspension**

Apparatus for screening a fibrous suspension

Dispositif pour l'épuration d'une suspension fibreuse

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR IT NL**

(30) Priorität: **18.05.1996 DE 19620051**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.11.1997 Patentblatt 1997/47**

(73) Patentinhaber: **Voith Sulzer Stoffaufbereitung  
GmbH**  
**88191 Ravensburg (DE)**

(72) Erfinder:

- **Duchow, Manfred**  
**89522 Heidenheim (DE)**
- **Schweiss, Peter**  
**89275 Thalfingen (DE)**
- **Friedrich, Hans**  
**89520 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

<b>EP-A- 0 119 345</b>	<b>EP-A- 0 182 688</b>
<b>EP-A- 0 287 267</b>	<b>DE-A- 4 324 662</b>
<b>FR-A- 2 586 720</b>	<b>US-A- 4 276 159</b>
<b>US-A- 4 657 636</b>	

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 807 709 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Sortieren von faserstoffhaltiger Suspension mit einem eine Vielzahl von Sortieröffnungen enthaltenden Siebelement.

**[0002]** Bekanntlich werden in der Zellstoff- und Papierindustrie Sortiervorrichtungen eingesetzt, in denen die faserstoffhaltige Suspension in einer Art Naßsiebung behandelt wird. Dabei sollen in den meisten Fällen faserfremde Verunreinigungen aufgrund ihrer Größe an dem Siebelement zurückgehalten und dann abgeschieden werden. Die Fasern können dabei zusammen mit einem Teil des Wassers die Sortieröffnungen passieren. Grundsätzlich sind solche Maschinen weithin bekannt und werden oft eingesetzt.

**[0003]** Aus der EP 0 119 345 A ist eine Sortiervorrichtung mit einem zylindrischen Siebelement, also einem sogenannten Siebkorb, bekannt, welches auf der Zulaufseite mit leistenförmigen Erhebungen versehen ist und bei dem ebenfalls auf der Zulaufseite ein zu diesem bewegbares Räumelement vorhanden ist. Das Siebelement enthält eine Vielzahl von runden Sortieröffnungen, deren engster Querschnitt der Sortierquerschnitt ist, also die Sortiercharakteristik bestimmt. Auf der Seite des Siebelementes, die der Zulaufseite gegenüber liegt, befindet sich in der Sortieröffnung ein erweiterter Querschnitt.

**[0004]** Auch die US 4,276,159 befasst sich mit Siebvorrichtungen, deren Siebelement zylindrisch ist. Dabei haben die Sortieröffnungen einen sich, in Durchströmungsrichtung gesehen, enger werdenden Querschnittsverlauf. Dieser Einschnürbereich ist relativ lang und spitzwinkelig.

**[0005]** Aus der FR 2 586 720 A ist ein zylindrisches Siebelement bekannt, deren Sortieröffnungen rund und auf der Zulaufseite angefast sind, so dass sich, in Durchströmungsrichtung gesehen, der Querschnitt zunächst verengt.

**[0006]** Die auf solchen Sieben aufgesetzten Leisten sollen zumeist das Siebelement vor Verschleiß schützen. Sie werden daher auch oft aus besonders verschleißfähigem Material, z.B. Hartmetall, hergestellt. Neben der verschleißmindernden Wirkung können sie aber auch die Funktion der Sortiervorrichtung verbessern. Da eine solche Sortiervorrichtung mindestens ein Räumelement hat, das z.B. als Flügel ausgebildet ist und relativ dicht an dem Sortierelement vorbeibewegt wird, können durch die Relativbewegung zusätzliche Wirbel erzeugt werden, die die Freihaltung der Sortieröffnung begünstigt. Bei stippenhaltigem Faserstoff kann durch Zusammenwirkung von Räumelement und Leiste eine durchaus wünschenswerte Auflösung der Stippen erzielt werden. Darüberhinaus können die Leisten so angebracht sein, daß sie zusammen mit dem Räumelement eine Ablenkung der an der Sortieröffnung abgewiesenen Stoffe in Richtung zum Auslauf aus der Sortiervorrichtung bewirken.

**[0007]** Obwohl es schon sehr viele Maßnahmen und Vorschläge gibt, um den Durchsatz und die Wirkung solcher Sortiervorrichtungen zu verbessern, verbleibt nach wie vor die Aufgabe einer weiteren Steigerung des Durchsatzes, ohne dadurch den Sortiereffekt zu verschlechtern.

**[0008]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in der Sortiervorrichtung ein scheibenförmiges, also ebenes, Siebelement vorhanden ist, das auf der Zulaufseite mit leistenförmigen Erhebungen versehen ist und an dessen Zulaufseite mindestens ein relativ zu diesem bewegbares Räumelement vorhanden ist, wobei das Siebelement eine Vielzahl von runden Sortieröffnungen enthält, deren engster Querschnitt der Sortierquerschnitt ist, und die auf der Zulaufseite einen erweiterten Zulaufquerschnitt haben, dessen Größe mindestens das 1,4-Fache des Sortierquerschnitts der Sortieröffnung ist.

**[0009]** Es hat sich nämlich gezeigt, daß eine beträchtliche Durchsatzerhöhung möglich ist, wenn die turbulenz erzeugende Wirkung des Räumelementes bei Vorhandensein von leistenförmigen Erhebungen kombiniert wird mit erweiterten Einlaufquerschnitten am Sortierelement, die deutlich über dem Sortierquerschnitt liegen. Mit Sortierquerschnitt ist dabei der engste Querschnitt in der Sortieröffnung gemeint, der bekanntlich die Sortiercharakteristik, d.h. die Trenngrenze eines solchen Siebelementes, entscheidend bestimmt.

**[0010]** Zwar ist es dem Fachmann seit langem bekannt, daß sich der Durchsatz und die Sicherheit gegen Verstopfungen bei einem Siebelement vergrößern lassen, indem die Sortieröffnungen sich, in Durchströmungsrichtung betrachtet, erweitern. Diese Maßnahme kann zusätzlich zu der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Sortiersiebes erfolgen. Entscheidend und überraschend ist aber, daß auch bei Verengung, in Stromlaufrichtung gesehen, eine Verbesserung des Durchsatzes möglich ist, wenn ein entsprechendes Zusammenwirken von Räubern und aufgesetzten Leisten auf der Zulaufseite des Sortierelementes gewährleistet ist.

**[0011]** Die Erfindung wird beschrieben und erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 geschnittene Teilansicht einer erfindungsgemäßen Sortiervorrichtung;
- Fig. 2 Aufsicht auf eine erfindungsgemäße Sortiervorrichtung;
- Fig. 3 Detail der Sortiervorrichtung;
- Fig. 4 schematisch: Seitenansicht einer Sortiervorrichtung.

**[0012]** In der Fig. 1 ist auf schematische Weise der erfindungswesentliche Teil der Sortiervorrichtung dargestellt. Man erkennt das im Schnitt gezeichnete Siebelement 1, welches eine Anzahl von Sortieröffnungen 2 enthält. Dabei sind exemplarisch zwei verschiedene Ausgestaltungen solcher Sortieröffnungen gezeichnet,

wobei in der Realität für ein und dasselbe Siebelement zumeist gleiche Löcher verwendet werden. Die Darstellung ist so gewählt, daß die Zulaufseite 4 oben liegt, also die Suspension von oben nach unten durch die Sortieröffnungen 2 geführt werden soll. Grundsätzlich ist aber jede Lage möglich. Auf der Zulaufseite 4 sind drei leistenförmige Erhebungen 5 gezeichnet. Um bei Betrieb der Vorrichtung das Verstopfen der Sortieröffnungen 2 zu verhindern, wird ein Räumelement 3 relativ zum Siebelement 1 bewegt. Dabei wird üblicherweise das Siebelement 1 fest eingebaut und das Räumelement 3 z. B. als Flügelteil eines Rotors angetrieben. Grundsätzlich ist aber auch die kinematische Umkehr denkbar. Das Räumelement hat an seiner Unterseite 8, welche dem Siebelement zugewandt ist, unterschiedliche Abstände zur Zulaufseite 4 des Siebelementes 1. In Laufrichtung vorne ist der primäre Abstand a kleiner als dahinter der sekundäre Abstand b. Diese sinnvolle Ausgestaltung der Erfindung kann das Freihalten der Sortieröffnungen 2 begünstigen, da sie Saugimpulse erzeugt. Ferner erhält dadurch der Räumflügel gerade an der Stelle eine wulstartige Verstärkung, die besonders hoch beansprucht ist. In Bewegungsrichtung gesehen hat das Räumelement 3 die Erstreckung c, die in besonders günstigen Ausführungen mindestens 8 Mal so lang ist wie der sekundäre Abstand b. Dadurch bildet sich eine ausgedehnte Saugzone unter dem Räumelement, die zur Siebfreihaltung dienlich ist.

[0013] Wie in den Ansprüchen beschrieben, weisen die Sortieröffnungen 2 an der Zulaufseite 4 einen Zulaufquerschnitt 6 auf, der größer ist als der eigentliche Sortierquerschnitt 7. Der Sortierquerschnitt 7 ist bekanntlich die engste Stelle einer Sortieröffnung und bestimmt entscheidend die Trenncharakteristik der Vorrichtung. Die etwas variierten, rechts gezeichneten Sortieröffnungen haben zur Auslaufseite hin wiederum Erweiterungen. Dieses an sich bekannte Mittel soll die Verstopfungsneigung weiter reduzieren.

[0014] In Fig. 2 ist die Vorrichtung von Fig. 1 in Aufsicht skizziert. Man erkennt zur Hauptsache die Anordnung der Sortieröffnungen 2 und der leistenförmigen Erhebungen 5. Die Anordnung und Ausrichtung dieser leistenförmigen Erhebungen relativ zur Bewegungsrichtung des Rotors kann so gewählt werden, daß ein Wegschieben der abgewiesenen Stoffe an den Leisten durch die Rotorbewegung begünstigt wird.

[0015] Fig. 3 zeigt die Verhältnisse im Bereich der Sortieröffnungen 2 schematisch aber noch etwas detaillierter. Links ist eine Sortieröffnung 2 so dargestellt, daß der Zulaufquerschnitt 6 und der Sortierquerschnitt 7 sichtbar sind. Ferner ist das Maß der Höhe h angegeben, mit der die leistenförmigen Erhebungen 5 über der Zulaufseite 4 des Siebelementes 1 übersteht. Der Übergang vom Zulaufquerschnitt 6 zum stromab gelegenen engeren Querschnitt kann, wie hier gezeigt, im allmählichen Verlauf der Tiefe t erfolgen.

[0016] Der Vollständigkeit halber ist in Fig. 4 eine praktisch ausgeführte Form der Sortiervorrichtung ge-

zeigt, bei der auch das Gehäuse und die Volumenströme sichtbar sind. Die Suspension S tritt durch den Einlaufstutzen 10 in das Sortiergehäuse 9 ein. Das Gehäuse wird durch das Siebelement 1 in zwei ungleich große Kammern unterteilt. Auf der Zulaufseite 4 des Siebelementes 1 wird das Räumelement 3 in Form eines antreibbaren Flügelrotors so dicht an dem Siebelement 1 vorbeibewegt, daß Verstopfungen der Sortieröffnungen 2 verhindert werden. Das am Siebelement 1 Abgewiesene wird durch den Auslaufstutzen 11 abgeleitet und der Gutstoff, der das Sieb passieren konnte, durch den Gutstoffstutzen 12. Die hier gezeigte Ausführungsform enthält in der Betriebslage eine senkrecht stehende Siebplatte in Form des Siebelementes 1, es sind aber weitere Anordnungen möglich, z.B. kann das Siebelement 1 als waagerechte Platte ausgeführt sein; es ist auch denkbar, daß weitere Siebelemente im selben Gehäuse vorhanden sind.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Sortieren von wässriger faserstoffhaltiger Suspension (S) mit Hilfe eines scheibenförmigen Siebelementes (1), das auf der Zulaufseite (4) mit leistenförmigen Erhebungen (5) versehen ist und an dessen Zulaufseite (4) mindestens ein relativ zu diesem bewegbares Räumelement (3) vorhanden ist, wobei das Siebelement (1) eine Vielzahl von runden Sortieröffnungen (2) enthält, deren engster Querschnitt der Sortierquerschnitt (7) ist, und die auf der Zulaufseite (4) einen erweiterten Zulaufquerschnitt (6) haben, dessen Größe mindestens das 1,4-Fache des Sortierquerschnitts (7) der Sortieröffnung (2) ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erweiterte Zulaufquerschnitt (6) allmählich in den stromab folgenden engeren Querschnitt übergeht, der wiederum stromabwärts konstant ist oder sich wieder erweitert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Übergang vom erweiterten Zulaufquerschnitt (6) auf den stromab folgenden engeren Querschnitt auf einer Tiefe (t) von mindestens 1 mm erfolgt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Übergang vom erweiterten Zulaufquerschnitt (6) auf den stromab folgenden engeren Querschnitt in einer Schräge von 45° erfolgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,**

**daß** der stromab folgende engere Querschnitt der Sortierquerschnitt (7) ist.

Schweißraupen sind.

6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die erweiterten Zulaufquerschnitte (6) angefast sind.

7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die leistenförmigen Erhebungen (5) eine Höhe (h) von mindestens 2 mm über der Sieboberfläche aufweisen.

8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die der Zulaufseite (4) zugewandte Unterseite (8) des Räumelementes (3) eine Kontur aufweist, bei der der primäre Abstand (a) zwischen Unterseite (8) und Zulaufseite (4) vorne, in Bewegungsrichtung gesehen, geringer ist als der sekundäre Abstand (b) dahinter.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die Erstreckung (c) des Räumelementes (3) in Bewegungsrichtung mindestens das 8-Fache des sekundären Abstandes (b) beträgt.

10. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** das Räumelement (3) oder die Räumelemente (3) zu einem mit dem Siebelement (1) coaxial angeordneten Rotor gehören.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** das Räumelement (3) Flügel aufweist, deren Vorderkante bei Blickrichtung auf das Siebelement (1) derart geschwungen sind, daß radial weiter außen liegende Bereiche der Vorderkante zum Radius einen stumpferen Winkel haben als weiter innen liegende Bereiche.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die leistenförmigen Erhebungen (5) in einem Winkel von - 15° bis + 15° zum Radius des Siebelementes (1) ausgerichtet sind.

13. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die leistenförmigen Erhebungen (5)

## Claims

1. Apparatus for sorting aqueous suspension (S) containing fibrous material, with the aid of a disc-shaped sieve element (1) which is provided on the inflow side (4) with bead-shaped raised portions (5) and on the inflow side of which at least one clearing element (3) is present which can be moved relative to the sieve element, wherein the sieve element (1) contains a large number of round sorting apertures (2), the narrowest cross section of which is the sorting cross section (7), and which have on the inflow side (4) a widened inflow cross section (6), the size of which is at least 1.4 times the sorting cross section (7) of the sorting aperture (2).

2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the widened inflow cross section (6) merges gradually into the narrower cross section following downstream, which in turn is constant downstream or widens again.

3. Apparatus according to claim 2, **characterised in that** the transition from the widened inflow cross section (6) to the narrower cross section following downstream takes place at a depth (t) of at least 1 mm.

4. Apparatus according to claim 2 or 3, **characterised in that** the transition from the widened inflow cross section (6) to the narrower cross section following downstream takes place in a slope of 45°.

5. Apparatus according to claim 2, 3 or 4, **characterised in that** the narrower cross section following downstream is the sorting cross section (7).

6. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the widened inflow cross sections (6) are chamfered.

7. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the bead-shaped raised portions (5) have a height (h) of at least 2 mm above the sieve surface.

8. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that**

the lower side (8), facing the inflow side (4), of the clearing member (3) has a contour in which the primary distance (a) between lower side (8) and inflow side (4) at the front, viewed in the direction of movement, is smaller than the secondary distance (b) behind.

9. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the extension (c) of the clearing member (3) in the direction of movement is at least 8 times the secondary distance (b).

10. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the clearing member (3) or clearing members (3) belong to a rotor disposed coaxially with the sieve element (1).

11. Apparatus according to claim 10, **characterised in that** the clearing member (3) has wings, the respective front edges of which in the viewing direction towards the sieve element (1) are curved in such a way that regions of the front edge lying radially further outside are at a more obtuse angle to the radius than regions lying further inside.

12. Apparatus according to claim 10, **characterised in that** the bead-shaped raised portions (5) are aligned at an angle of  $-15^\circ$  to  $+15^\circ$  to the radius of the sieve element (1).

13. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the bead-shaped raised portions (5) are welding beads.

## Revendications

1. Dispositif pour épurer une suspension aqueuse (S) contenant une matière fibreuse, à l'aide d'un élément de criblage (1) en forme de disque, qui est pourvu, sur le côté arrivée (4), de reliefs (5) en forme de baguettes et sur le côté arrivée (4) duquel se trouve au moins un élément de dégagement (3), déplaçable par rapport à cet élément de criblage, l'élément de criblage (1) contenant un grand nombre d'ouvertures de tri (2) circulaires, dont la section la plus étroite est la section de tri (7), et qui, sur le côté arrivée (4), présentent une section d'arrivée (6) élargie dont la dimension est égale à au moins 1,4 fois la section de tri (7) de l'orifice de tri (2).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section d'arrivée (6) élargie passe progressivement dans la section plus étroite suivante en aval, qui à son tour est constante vers l'aval ou s'élargit à nouveau.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la transition entre la section d'arrivée (6) élargie et la section plus étroite suivante en aval, se produit à une profondeur (t) d'au moins 1 mm.

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la transition entre la section d'arrivée (6) élargie et la section plus étroite suivante en aval, se produit suivant une inclinaison de  $45^\circ$ .

5. Dispositif selon la revendication 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la section plus étroite suivante en aval est la section de tri (7).

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les sections d'arrivée (6) élargies sont biseautées.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les reliefs (5) en forme de baguettes présentent une hauteur (h) d'au moins 2 mm au-dessus de la surface de criblage.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face inférieure (8) de l'élément de dégagement (3), tournée vers le côté arrivée (4), présente un contour pour lequel la distance primaire (a) entre la face inférieure (8) et le côté arrivée (4) à l'avant, vu dans le sens de déplacement, est inférieure à la distance secondaire (b) à l'arrière.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'étendue (c) de l'élément de dégagement (3) dans le sens de déplacement est au moins égale à 8 fois la distance secondaire (b).

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de dégagement (3) ou les éléments de dégagement (3) font partie d'un rotor disposé coaxialement à l'élément de criblage (1).

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément de dégagement (3) comporte des pales dont les bords avant, lorsqu'on observe l'élément de criblage (1), sont incurvés de manière que des zones des bords avant, situées radialement plus loin vers l'extérieur ont, par rapport au rayon, un angle plus obtus que des zones situées plus loin à l'intérieur.

12. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les reliefs (5) en forme de baguettes sont orientés suivant un angle de  $-15^{\circ}$  à  $+15^{\circ}$  par rapport au rayon de l'élément de criblage (1).

5

13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les reliefs (5) en forme de baguettes sont des passes de soudure.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



