

(19)



(11)

EP 1 657 356 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.09.2008 Patentblatt 2008/36

(51) Int Cl.:
D21B 1/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05022328.8**

(22) Anmeldetag: **13.10.2005**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Vermischen von Suspensionen

Method and device for mixing suspensions

Procédé et dispositif pour mélanger des suspensions

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

(30) Priorität: **10.11.2004 DE 102004054236**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2006 Patentblatt 2006/20

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bäatz, Elisabeth
88273 Fronreute (DE)**

- **Binder, Erwin
89522 Heidenheim (DE)**
- **Einetter, Günther
88281 Schlier (DE)**
- **Gommel, Axel
88214 Ravensburg (DE)**
- **Rienecker, Reimund
89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-99/64666 DE-A1- 4 125 513
DE-A1- 10 050 109 US-B1- 6 440 272

EP 1 657 356 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Mischvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Ein solches Verfahren wird zur Hauptsache angewendet, um in der Stoffaufbereitung einer Papierfabrik die Stoffdichte der Faserstoffsuspensionen zu reduzieren. Bekanntlich wird bei Durchführung der meisten Prozessschritte solcher Anlagen eine bestimmte Konsistenz der behandelten Faserstoffsuspension eingestellt, was schon allein deshalb sinnvoll ist, da die optimale Wirkung der Prozessschritte jeweils meist nur mit einer definierten Konsistenz erreichbar ist. In den Fällen, in denen eine Absenkung der Konsistenz durchgeführt werden soll, wird einer dickeren Faserstoffsuspension eine Verdünnungsflüssigkeit, z.B. Rückwasser, zugemischt. Dies geschieht üblicherweise in Zwischenbüten oder mit Hilfe von Pumpen, in denen die zu vermischenden Anteile zusammengeführt werden. Im Falle der Verwendung von Büten wird in Kauf genommen, dass zusätzliche platzaufwändige Behälter und Pumpen installiert werden müssen. Die im geschlossenen System vorhandene Druckenergie geht beim Einlauf in die Bütte verloren. Bei der Verwendung von Mischpumpen kann es von Nachteil sein, dass der Grad der Durchmischung vom jeweiligen Prozesszustand abhängig ist, z.B. wenn wegen unterschiedlicher Durchsätze unterschiedliche Drehzahlen der Pumpe einzustellen sind. Als Folge davon kann das Mischergebnis uneinheitlich sein. Es ist auch klar, dass jede zusätzliche Pumpe einen zusätzlichen Energiebedarf hat.

[0003] Ein in der DE-A1-41 25 513 beschriebenes Verdünnungsverfahren dieser Art benutzt einen vor der Mischpumpe angebrachten Rohrbogen. In diesem werden ein Dünnstoff mit geringer Konsistenz und ein Dickstoff mit höherer Konsistenz zusammengeführt, wobei die Geschwindigkeit des Dickstoffes mindestens 3 Mal so hoch ist wie die des Dünnstoffes.

[0004] Aus der US 2002/0166645 A1 ist eine Mischvorrichtung für Papierfasersuspensionen bekannt, insbesondere zur Verwendung in der Zuleitung zum Stoffauflauf. Sie ist versehen mit einem inneren Rohr für die eine Komponente und einem äußeren Rohr für eine andere Komponente. Dabei endet das innere Rohr innerhalb des äußeren, so dass stromabwärts die Vermischung erfolgen kann. Diese wird unterstützt durch aufwändige wellenförmige Einbauten.

[0005] Die DE 699 15 737 T2 beschreibt ein Verfahren für den Konstanten Teil (approach flow), das zum Mischen von mehreren Suspensionen mit unterschiedlichen Eigenschaften dient und bei dem ein Mischrohr verwendet wird. In diesem Mischrohr wird als Hauptströmung ein großer Anteil des Siebwassers einer Papiermaschine geführt. Um eine für den Stoffauflauf dieser Papiermaschine geeigneten Faserstoff zu bilden, werden in das Mischrohr weitere Suspensionsströme einge-
mischt. Diese sind z.B. der aus der Stoffaufbereitung

kommende Frischstoff, also eine homogene störstofffreie Faserstoffsuspension. In dieser Publikation wird empfohlen, die der Hauptströmung zugegebenen zusätzlichen Suspensionen in einem Geschwindigkeitsverhältnis zuzugeben, das einem Wert zwischen 3 und 15 entspricht. Bei diesem Stand der Technik werden also die Treibstrahlen mit Suspensionen von relativ hoher Konsistenz gebildet.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem es gelingt, eine homogene Stoffdichte im Stoffaufbereitungsprozess unabhängig von Produktions- und Mengenschwankungen zu erreichen. Das Verfahren soll auch bei verstopfungsfördernden Rejekten betriebssicher arbeiten.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0008] Der Anspruch 9 beschreibt eine vorteilhafte Mischvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0009] Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es möglich, betriebssicher und auf besonders wirtschaftliche Weise eine Verdünnung der in der Stoffaufbereitung einer Papierfabrik geführten Faserstoffsuspension vorzunehmen. Die dabei verwendete Verdünnungsflüssigkeit kann vorzugsweise aus Rückwasser gebildet werden, welches z.B. aus Eindickern in der Stoffaufbereitung oder aus der Siebpartie der Papiermaschine stammt. Solche Rückwasser können direkt eingesetzt oder vorher einer Klärung (Entstoffung) unterzogen werden. Mit dem Verfahren werden die Flüssigkeiten so vermischt, dass weder bewegte, z.B. rotierend angetriebene Rühr- oder Mischorgane, noch ein Pumpenlaufrad die Mischwirkung erhöht, so dass also die Mischenergie aus der Strömungsenergie der zu mischenden Flüssigkeiten stammt. Auf diese Weise wird nicht nur der apparative Aufwand reduziert, sondern auch der Energieeinsatz für Pumpen oder Mischer.

[0010] Die zur Durchführung des Verfahrens verwendete Mischvorrichtung kann ein hydraulischer Mischer sein. Beim hydraulischen Mischer wird die Verdünnungsflüssigkeit im Gleichstrom, Kreuzstrom, Gegenstrom oder in einer Kombination dieser Varianten in die dickere Faserstoffsuspension eingegeben. Vorzugsweise ist eine Düse zu verwenden, durch die eine relativ hohe Differenzgeschwindigkeit zwischen der Hauptströmung in der Mischvorrichtung und der Verdünnungsflüssigkeit erzeugt werden kann, z.B. in einem Bereich zwischen 5 und 15 m/sec. Die Verdünnungsflüssigkeit kann in derselben Richtung wie die Hauptströmung zugeführt werden, also in einer Gleichstromschaltung. Gegebenenfalls ist es aber auch sinnvoll, die Verdünnungsflüssigkeit seitlich (Kreuzstrom) oder gegen die Strömungsrichtung der Hauptströmung zuzugeben. Um eine ausreichende Vermischung zu erreichen, ist es in der Regel zweckmäßig, nach dem Zusammenführen der Flüssigkeiten eine gerade Rohrleitungsstrecke vorzusehen, deren Länge mindestens dem Zweifachen, vorzugsweise mindestens dem Fünffachen des Rohrrinnendurchmessers ent-

spricht. Wegen der im Rejekt vorhandenen verstopfungsfördernden Stoffe ist die Betriebssicherheit der verwendeten Mischvorrichtung besonders hoch, wenn sich in ihrem Inneren keine zusätzlichen Strömungseinbauten befinden, wie sie z.B. von statischen Mixern bekannt sind.

[0011] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von schematischen Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel in einer mehrstufigen Sortieranlage einer Papierfabrik;
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung (Mischrohr);
- Fig. 3 + 4 je eine variierte Form der Mischvorrichtung für das Gleichstromprinzip;
- Fig. 5 ein Beispiel für das Querstromprinzip;
- Fig. 6 ein Beispiel für das Gegenstromprinzip;
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel einer mehrstufigen Cleaneranlage einer Papierfabrik.

[0012] Eine wichtige Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Verdünnung von Stoffströmen in einer mehrstufigen Sortieranlage einer Papierfabrik. Ein solcher Fall ist in Fig. 2 schematisch dargestellt. Eine Mischvorrichtung 4, hier in Form eines Mischrohres, führt als Hauptströmung eine Faserstoffsuspension 1, deren Konsistenz z.B. in einem Bereich zwischen 2 und 6 % liegt. Die Faserstoffsuspension 1 wird hier aus dem Rejekt eines Drucksortierers 7 gebildet, der in an sich bekannter Weise dazu dient, um mit Hilfe eines Nasssiebvoranges unerwünschte Störstoffe aus einer Faserstoffsuspension auszuschneiden. Der Rejekt, also die mit Störstoffen angereicherte Fraktion, bildet die Faserstoffsuspension 1, die in der Mischvorrichtung 4 verdünnt werden soll und in diese als Hauptströmung eingeführt wird. Dazu wird eine Verdünnungsflüssigkeit 2 (Pfeil mit Hohikopf) mit Hilfe eines Düsenrohres 5 in die Mischvorrichtung 4 eingedüst. Nach dem Zusammenführen der beiden Flüssigkeiten wird die verdünnte Faserstoffsuspension 3 hier in ein gerades zylindrisches Rohrstück 6 eingeführt, deren Länge L hier dem Sechsfachen ihres Durchmessers entspricht. Die verdünnte Faserstoffsuspension 3 gelangt dann direkt, also ohne weitere Pumpe, in den Drucksortierer 8. Dieser ist ein geschlossener Apparat, dessen Innendruck sich vom Umgebungsdruck unterscheidet. In der Regel steht er unter Überdruck von mindestens 1 bar.

[0013] Eine Stoffpumpe 9 dient dazu, die Faserstoffsuspension nacheinander durch beide Drucksortierer 7 und 8 und die dazwischen liegende Mischvorrichtung 4 zu pumpen. Es versteht sich, dass auch die Verdünnungsflüssigkeit 2 mit einem Überdruck in die Mischvorrichtung 4 zugegeben wird, wozu eine hier nicht gezeigte Pumpe verwendet werden kann. Die beiden Drucksortierer 7 und 8 bilden jeweils einen Gutstoff 10 bzw. 11, der zur Papiererzeugung auf der nicht dargestellten Papiermaschine verwendet werden soll. Der Rejekt 12 des

zweiten Drucksortierers 8 kann entweder in ein Rejektssystem geführt oder analog der hier gezeigten Schaltung einer weiteren Sortierstufe zugeführt werden.

[0014] In Fig. 2 ist ein Beispiel für die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung dargestellt. Eine solche Mischvorrichtung wird üblicherweise auch als Mischrohr bezeichnet, da die dem Zusammenführen der Flüssigkeiten nachfolgende Mischstrecke in einem Rohrstück liegt. Man erkennt auf dieser Darstellung, dass die dickere Faserstoffsuspension 1 über einen 90°-Rohrbogen 13 in ein gerades zylindrisches Rohrstück 6 eingeführt wird. An den Rohrbogen 13 ist ein Düsenrohr 5 angeschlossen, welches konzentrisch mit dem zylindrischen Rohrstück 6 angeordnet ist. Es ist aber auch eine exzentrische Lage denkbar. Die Mündung 14 des Düsenrohres 5 liegt innerhalb des Rohrbogens 13 und ist um das Maß 15 zurückversetzt, so dass sie nicht in die Mitte des Stoffstromes hineinragt. Durch dieses Zurückversetzen werden Störungen der Hauptströmung weitestgehend verhindert. Ferner wird die zugegebene Verdünnungsflüssigkeit 2 besser über den ganzen Strömungsquerschnitt im Rohrbogen 13 verteilt. In speziellen Fällen ist es aber auch denkbar, die Mündung 14 bis in die Mitte der Hauptströmung vorzuführen.

[0015] Wie Fig. 3 zeigt, kann das Düsenrohr 5 auch so angeschlossen sein, dass es bündig mit dem Innern der Mischvorrichtung abschließt. Es ist durch Flansche geteilt und enthält im Innern einen Düseneinsatz 16. Gemäß Fig. 4 ist der Düseneinsatz 16' bis an die Mündung 14 vorgezogen und schließt dort bündig mit der Innenkontur der Mischvorrichtung 4 ab. Exemplarisch ist hier eine exzentrische Einführung des Düsenrohres 5 gezeigt (Exzentrizität E).

[0016] Die Querschnitte von Düsenrohr 5 und zylindrischem Rohrstück 6 sind so aufeinander abgestimmt, dass sich im vorgesehenen Betrieb der Mischvorrichtung eine deutliche Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Verdünnungsflüssigkeit und zu verdünnender Faserstoffsuspension einstellt. Es ist auch denkbar, statt der gezeigten Düsen (reduzierte Querschnitte) durchgehend mit dünneren Rohrleitungen für die Verdünnungsflüssigkeit zu arbeiten. Das würde aber den Druckverlust und damit den Energieverbrauch erhöhen.

[0017] Hydraulische Mischung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann auch durch Querstömungen (Fig. 5) oder Gegenströmungen (Fig. 6) erzeugt werden. Dabei sind Energieaufwand und Mischwirkung aufeinander abzustimmen.

[0018] Ergänzend zu Fig. 1, die die Anwendung der Erfindung in einer mehrstufigen Sortieranlage darstellt, wird in Fig. 7 eine weitere Möglichkeit gezeigt, nämlich in einer mehrstufigen Cleaneranlage. Auch hier wird oft angestrebt, den Rejekt einer Stufe vor der Einführung in die nächste Stufe zu verdünnen. Die z.B. aus der Stoffaufbereitung als Frischstoff ankommende Faserstoffsuspension 18 wird mittels Stoffpumpe 19 in eine im Normalfall aus vielen parallel betriebenen Cleanern bestehende Cleaneranlage 20 eingepumpt. In an sich bekannt-

ter Weise bildet sich dadurch ein von Schwerteilen weitgehend gereinigter Gutstoff 21 sowie ein mit Schwerteilen angereicherter Rejekt, der hier in einer geschlossenen Sammelvorrichtung 22 gesammelt und in die Mischvorrichtung 4 eingeführt wird. Darin erfolgt in der bereits beschriebenen Weise die Verdünnung mit der Verdünnungsflüssigkeit 2. Die so eingestellte Faserstoffsuspension 3 gelangt in eine Cleaneranlage 23, die wiederum ein Rejekt 24 und einen Gutstoff 25 bildet. Der Gutstoff 25 kann entweder vor die erste Cleaneranlage 20 zurückgeführt oder mit dem Gutstoff 21 dieser Anlage vermischt werden. Der oder die Gutstoffe gelangen anschließend z.B. in einen Drucksortierer 26. Es sind weitere konkrete Anwendungen des Verfahrens in der Stoffaufbereitung oder im Konstanten Teil einer Papierfabrik denkbar, und zwar dort, wo mit einfachen Mitteln eine prozessbedingte Reduzierung der Konsistenz der Faserstoffsuspension erzielt werden soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermischen von unterschiedlich zusammengesetzten Suspensionen in der Stoffaufbereitung vor einer Papier- oder Kartonmaschine, wobei eine wässrige Verdünnungsflüssigkeit (2) mit einer dickeren Faserstoffsuspension (1) vermischt wird, wobei der Mischvorgang in einer geschlossenen Mischvorrichtung (4) ohne mechanisch angetriebene Bauteile, die den Mischvorgang unterstützen, durchgeführt wird und als Mischvorrichtung (4) ein Mischrohr mit mindestens zwei Zuläufen und mindestens einem Auslauf verwendet wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die dickere Faserstoffsuspension (1) in der Stoffaufbereitung als Rejekt (12) anfällt und mit einer geringeren Strömungsgeschwindigkeit zugeführt wird als die wässrige Verdünnungsflüssigkeit (2) und **dass** die in der Mischvorrichtung (4) gebildete Suspension ohne eine Pumpe in die nächste Bearbeitungsvorrichtung geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die dickere Faserstoffsuspension (1) in die die wässrige Verdünnungsflüssigkeit (2) mit einer Strömungsgeschwindigkeit zugeführt wird, die mindestens 5 m/sec., vorzugsweise mindestens 10 m/sec., geringer ist als die Strömungsgeschwindigkeit der wässrigen Verdünnungsflüssigkeit (2).
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömung nach dem Zumischen der Verdünnungsflüssigkeit (2) in ein gerades, vorzugsweise zylindrisches, Rohrstück (6) geführt wird und dass

die Länge (L) dieses geraden Rohrstücks (6) mindestens dem Zweifachen, vorzugsweise mindestens dem Fünffachen seines Durchmessers entspricht.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verdünnungsflüssigkeit (2) in einem zentralen Treibstrahl in die Strömung der dickeren Faserstoffsuspension (1) eingegeben wird, dessen Richtung der Längsachse des geraden Rohrstücks (6) entspricht.
5. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die nächste Bearbeitungsvorrichtung ein geschlossener Apparat ist.
6. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die dickere Faserstoffsuspension (1) der Rejekt (12) einer mit Hilfe einer Stoffpumpe (9) in einen Drucksortierer (7) zugeführten Faserstoffsuspension ist, dass sie ohne eine weitere Pumpe in die Mischvorrichtung (4) eingeführt wird, darin mit mindestens einer Verdünnungsflüssigkeit (2) vermischt und anschließend ohne eine weitere Pumpe einem weiteren geschlossenen Apparat zugeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die verdünnte Faserstoffsuspension ohne eine weitere Pumpe (9) einem Drucksortierer (7, 8) zugeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die dickere Faserstoffsuspension (1) der Rejekt einer mit Hilfe einer Stoffpumpe (19) in einer Cleaneranlage (20) zugeführten Faserstoffsuspension ist, dass sie ohne eine weitere Pumpe in die Mischvorrichtung (4) eingeführt wird, darin mit mindestens einer Verdünnungsflüssigkeit (2) vermischt und anschließend ohne eine weitere Pumpe einer weiteren Cleaneranlage (23) zugeführt wird.
9. Mischvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voran stehenden Ansprüche, welche mindestens zwei Zuläufe und mindestens einen Auslauf aufweist und die zum Auslauf hin ein zylindrisches gerades Rohrstück (6) enthält, dessen Länge (L) mindestens dem Fünffachen seines Innendurchmessers entspricht,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Zulauf als an das Rohrstück (6) angeschlossener Rohrbogen (13) für eine dickere Faser-

stoffsuspension (1) und ein anderer Zulauf als ein in derselben Richtung wie das Rohrstück (6) angeordnete Düsenrohr (5) für die Zuführung einer wässrigen Verdünnungsflüssigkeit (2) ausgebildet ist.

10. Mischvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mündung (14) des Düsenrohres (5) innerhalb des Rohrbogens (13) angeordnet ist.
11. Mischvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet
dass die Mündung (14) des Düsenrohres (5) bündig mit der Innenwand des Rohrbogens (13) abschließt.
12. Mischvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Maß (15), das den Abstand der Mündung (14) des Düsenrohres (5) vom geraden Teil des Rohrstücks (6) beschreibt, 20 bis 50 % des Innendurchmessers des Rohrstücks (6) entspricht.
13. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der kleinste Strömungsquerschnitt des Düsenrohres (5) 20 bis 50 % des Querschnitts des Rohrstücks (6) hat.
14. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Düsenrohr (5) mit einem Düseneinsatz (16, 16') versehen ist.
15. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innendurchmesser des Rohrbogens (13) gleich dem des Rohrstücks (6) ist.
16. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rohrbogen (13) ein 90°-Rohrbogen ist.
17. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mischvorrichtung in ihrem Inneren frei ist von zusätzlichen Strömungseinbauten, insbesondere frei von statischen Mischelementen.

Claims

1. Method for mixing suspensions of different composition in the stock preparation before a paper or board

machine,
an aqueous dilution liquid (2) being mixed with a thicker fibrous suspension (1),
the mixing operation being carried out in a closed mixing device (4) without mechanically driven components which assist the mixing operation, and the mixing device (4) used being a mixing pipe having at least two inlets and at least one outlet,
characterized
in that the thicker fibrous suspension (1) accumulates in the stock preparation as rejects (12) and is fed in at a lower flow velocity than the aqueous dilution liquid (2), and
in that the suspension formed in the mixing device (4) is led into the next processing device without using a pump.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the thicker fibrous suspension (1) is fed into the aqueous dilution liquid (2) at a flow velocity which is at least 5 m/sec., preferably at least 10 m/sec., lower than the flow velocity of the aqueous dilution liquid (2).
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that**, after the mixing of the dilution liquid (2), the flow is led into a straight, preferably cylindrical, section of pipe (6), and **in that** the length (L) of this straight section of pipe (6) corresponds to at least twice, preferably at least five times, its diameter.
4. Method according to Claim 3, **characterized in that** the dilution liquid (2) is put into the flow of the thicker fibrous suspension (1) in a central propulsion jet, the direction of which corresponds to the longitudinal axis of the straight section of pipe (6).
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the next processing device is a closed apparatus.
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the thicker fibrous suspension (1) is the rejects (12) of a fibrous suspension fed into a pressure screen (7) with the aid of a stock pump (9), **in that** it is fed into the mixing device (4) without using a further pump, is mixed therein with at least one dilution liquid (2) and is then fed to a further closed apparatus without using a further pump.
7. Method according to Claim 6, **characterized in that** the diluted fibrous suspension is fed to a pressure screen (7, 8) without using a further pump (9).
8. Method according to Claims 1 to 3, **characterized in that** the thicker fibrous suspension (1) is the rejects (12) of a fibrous suspension fed into a cleaning plant (20) with the aid of a stock pump (19), **in that**

it is fed into the mixing device (4) without using a further pump, is mixed therein with at least one dilution liquid (2) and is then fed to a further cleaning plant (23) without using a further pump.

9. Mixing device for carrying out the method according to one of the preceding claims, which has at least two inlets and at least one outlet and which, towards the outlet, contains a cylindrical straight section of pipe (6), of which the length (L) corresponds to at least five times its internal diameter, **characterized in that** one inlet is formed as a pipe bend (13) for a thicker fibrous suspension (1), connected to the section of pipe (6), and another inlet is formed as a jet pipe (5) for feeding in an aqueous dilution liquid (2), arranged in the same direction as the section of pipe (6).
10. Mixing device according to Claim 9, **characterized in that** the mouth (14) of the jet pipe (5) is arranged within the pipe bend (13).
11. Mixing device according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the mouth (14) of the jet pipe (5) ends flush with the inner wall of the pipe bend (13).
12. Mixing device according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the dimension (15) which describes the distance of the mouth (14) of the jet pipe (5) from the straight part of the section of pipe (6) corresponds to 20 to 50% of the internal diameter of the section of pipe (6).
13. Mixing device according to one of Claims 9 to 12, **characterized in that** the smallest flow cross section of the jet pipe (5) has 20 to 50% of the cross section of the section of pipe (6).
14. Mixing device according to one of Claims 9 to 13, **characterized in that** the jet pipe (5) is provided with a jet insert (16, 16').
15. Mixing device according to one of Claims 9 to 14, **characterized in that** the internal diameter of the pipe bend (13) is equal to that of the section of pipe (6).
16. Mixing device according to one of Claims 9 to 15, **characterized in that** the pipe bend (13) is a 90° pipe bend.
17. Mixing device according to one of Claims 9 to 16, **characterized in that** the mixing device is free of additional internal flow fittings in its interior, in particular free of static mixing elements.

Revendications

1. Procédé pour mélanger des suspensions de compositions différentes dans la préparation de la pâte avant une machine à papier ou à carton, dans lequel un liquide de dilution aqueux (2) est mélangé à une suspension fibreuse plus épaisse (1), l'opération de mélange étant effectuée dans un dispositif de mélange fermé (4) sans composants entraînés mécaniquement qui supportent l'opération de mélange, et un tube de mélange avec au moins deux entrées et au moins une sortie étant utilisé comme dispositif de mélange (4), **caractérisé en ce que** la suspension fibreuse plus épaisse (1) se présente dans la préparation de pâte sous forme de rejet (12) et est acheminée à une plus faible vitesse d'écoulement que le liquide de dilution aqueux (2) et **en ce que** la suspension formée dans le dispositif de mélange (4) est guidée sans pompe dans le dispositif de traitement suivant.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la suspension fibreuse plus épaisse (1) est acheminée dans le liquide de dilution aqueux (2) avec une vitesse d'écoulement qui est inférieure d'au moins 5 m/s, de préférence d'au moins 10 m/s à la vitesse d'écoulement du liquide de dilution aqueux (2).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'écoulement est guidé après le mélange avec le liquide de dilution (2) dans une pièce tubulaire (6) droite, de préférence cylindrique, et **en ce que** la longueur (L) de cette pièce tubulaire (6) droite correspond au moins à deux fois, de préférence au moins à cinq fois son diamètre.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le liquide de dilution (2) est introduit dans un faisceau d'entraînement central dans l'écoulement de la suspension fibreuse plus épaisse (1), dont la direction correspond à l'axe longitudinal de la pièce tubulaire (6) droite.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de traitement suivant est un appareil fermé.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la suspension fibreuse plus épaisse (1) est le rejet (12) d'une suspension fibreuse acheminée à l'aide

- d'une pompe de pâte (9) dans une trieuse sous pression (7), **en ce qu'**elle est introduite sans autre pompe dans le dispositif de mélange (4) qu'elle y est mélangée avec au moins un liquide de dilution (2) et qu'elle est ensuite acheminée sans autre pompe à un autre appareil fermé. 5
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la suspension fibreuse diluée est acheminée à une trieuse sous pression (7, 8) sans autre pompe (9). 10
8. Procédé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la suspension fibreuse plus épaisse (1) est le rejet d'une suspension fibreuse acheminée à l'aide d'une pompe à pâte (19) dans une installation de nettoyage (20), **en ce qu'**elle est introduite sans autre pompe dans le dispositif de mélange (4) qu'elle y est mélangée avec au moins un liquide de dilution (2) et qu'elle est ensuite acheminée sans autre pompe à une autre installation de nettoyage (23). 15 20
9. Dispositif de mélange pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui présente au moins deux entrées et au moins une sortie et qui contient, vers la sortie, une pièce tubulaire (6) droite cylindrique, dont la longueur (L) correspond au moins à cinq fois son diamètre intérieur, 25 30 **caractérisé en ce qu'**une entrée est réalisée sous forme de coude tubulaire (13) raccordé à la pièce tubulaire (6) pour une suspension fibreuse plus épaisse (1) et une autre entrée est réalisée sous forme de tube de buse (5) disposé dans la même direction que la pièce tubulaire (6) pour l'alimentation en liquide de dilution aqueux (2). 35
10. Dispositif de mélange selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'embouchure (14) du tube de buse (5) est disposée à l'intérieur du coude tubulaire (13). 40
11. Dispositif de mélange selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'embouchure (14) du tube de buse (6) se termine en affleurement avec la paroi interne du coude tubulaire (13). 45 50
12. Dispositif de mélange selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la dimension (15) représentée par la distance de l'embouchure (14) du tube de buse (5) à la partie droite de la pièce tubulaire (6) correspond à 20 à 50 % du diamètre intérieur de la pièce tubulaire (6). 55
- revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** la plus petite section transversale d'écoulement du tube de buse (5) vaut 20 à 50 % de la section transversale de la pièce tubulaire (6).
14. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** le tube de buse (5) est pourvu d'un insert de buse (16, 16').
15. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce que** le diamètre intérieur du coude tubulaire (13) est égal à celui de la pièce tubulaire (6).
16. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, **caractérisé en ce que** le coude tubulaire (13) est un coude tubulaire à 90°.
17. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 9 à 16, **caractérisé en ce que** le dispositif de mélange en son intérieur est exempt d'éléments d'écoulement supplémentaires, notamment est exempt d'éléments de mélange statiques.

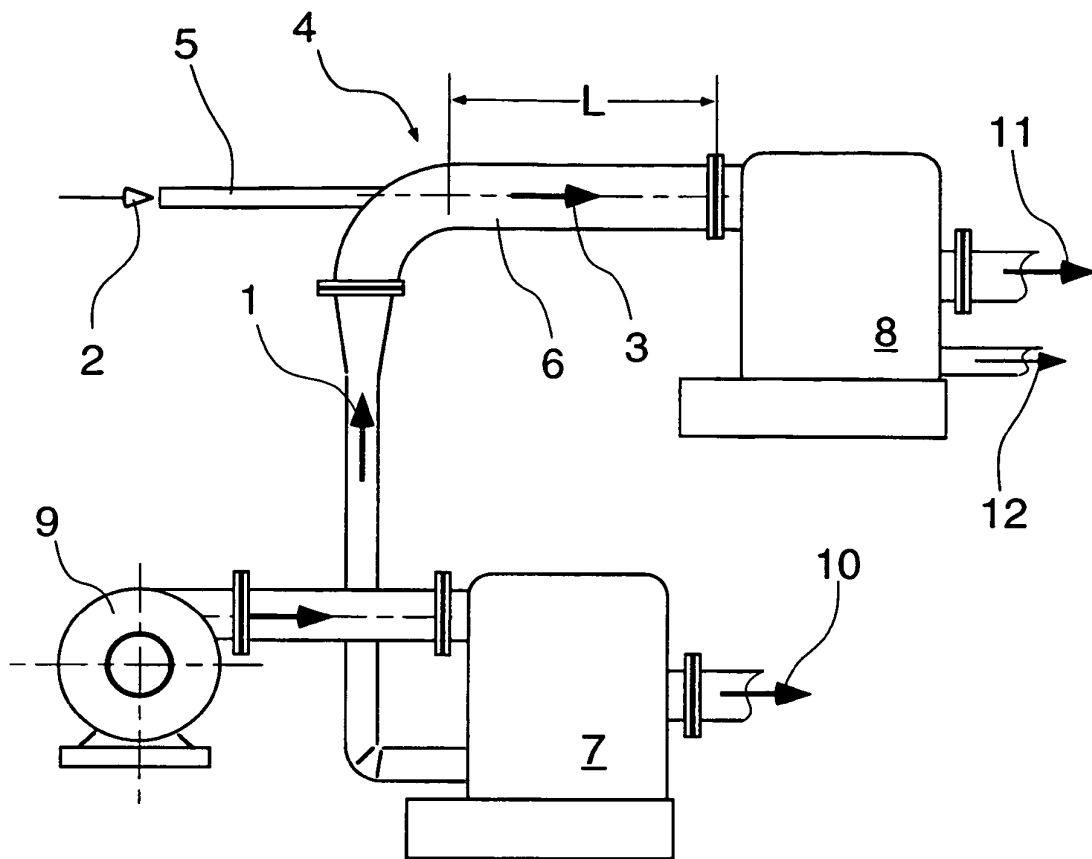


Fig. 1

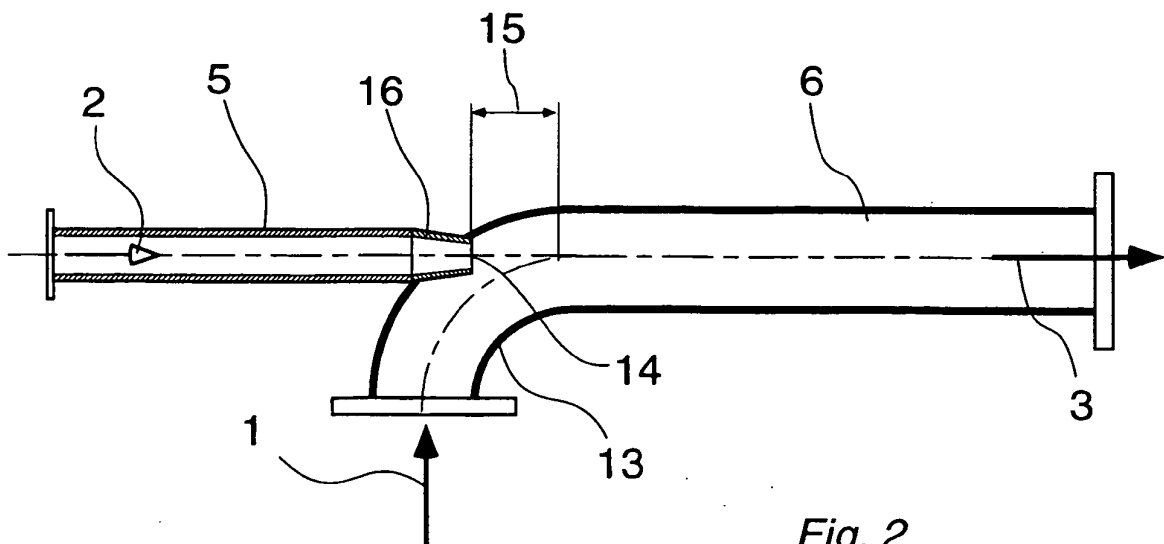


Fig. 2

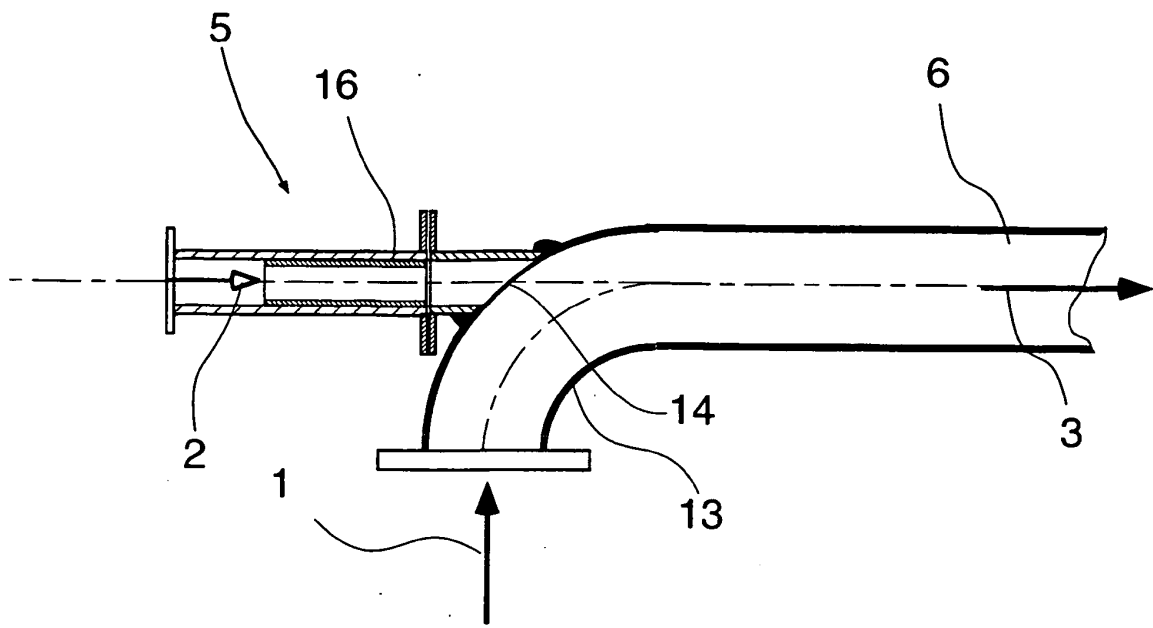


Fig. 3

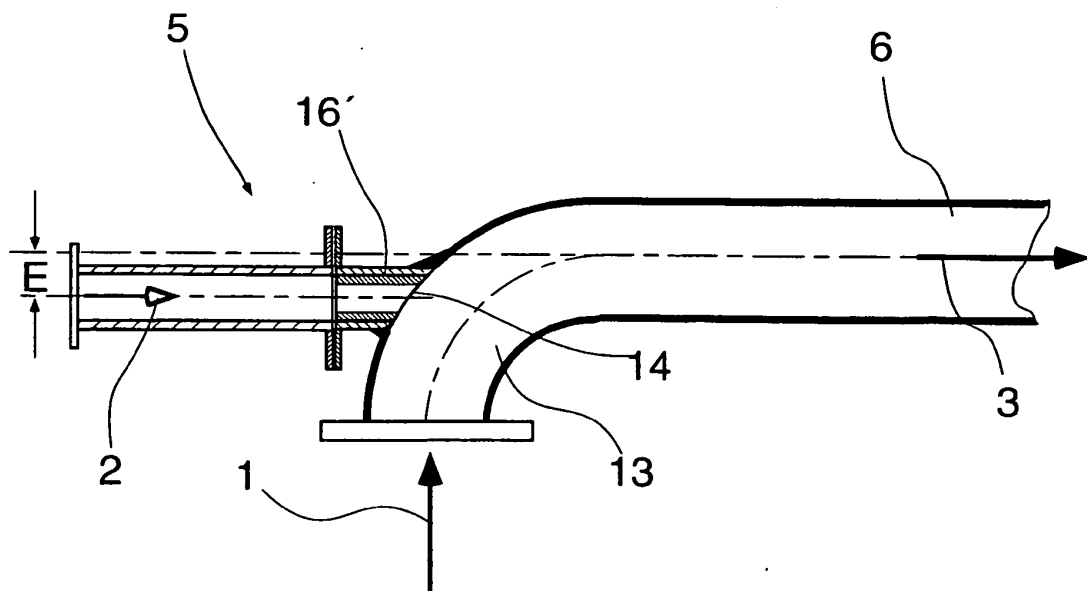


Fig. 4

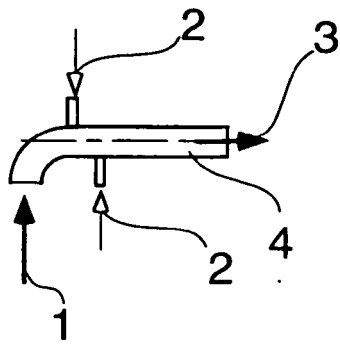


Fig. 5

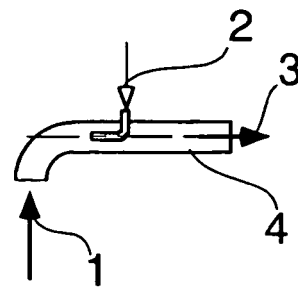


Fig. 6

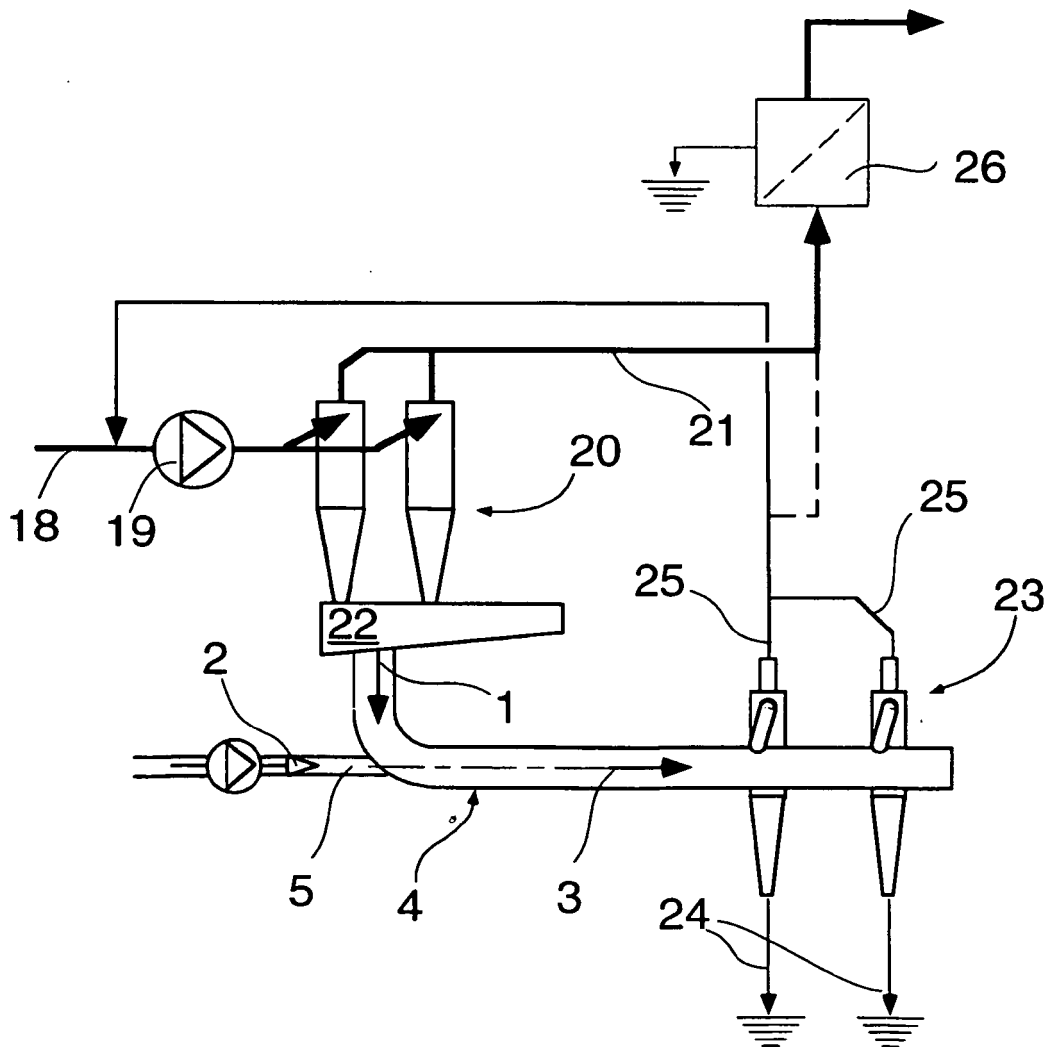


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4125513 A1 [0003]
- US 20020166645 A1 [0004]
- DE 69915737 T2 [0005]