

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 778 370 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.2002 Patentblatt 2002/16

(51) Int Cl.7: **D21C 9/10, B01F 7/00**

(21) Anmeldenummer: **96116115.5**

(22) Anmeldetag: **09.10.1996**

(54) **Verfahren zur Zugabe von reduzierendem Bleichmittel zu einem hochkonsistenten
Papierfaserstoff**

Process for the addition of a reducing bleaching agent to a high consistency paper fibrous material

Procédé pour l'addition d'un agent de blanchiment réducteur à une pâte à papier de haute consistance

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR SE

(30) Priorität: **08.12.1995 DE 19545852**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.1997 Patentblatt 1997/24

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

(72) Erfinder:
• **Bunz, Karl**
89573 Giengen (DE)
• **Mannes, Wolfgang**
88213 Bavendorf (DE)
• **Schneid, Josef**
88267 Vogt (DE)
• **Henrich, Hans-Otto**
89522 Heidenheim (DE)

- **Musselmann, Walter**
89520 Heidenheim (DE)
- **Schnell, Hans**
88512 Mengen (DE)
- **Holik, Herbert**
88213 Ravensburg (DE)
- **Niggel, Volker**
88250 Weingarten (DE)
- **Selder, Harald**
88281 Schlier (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-87/05346 WO-A-94/27713
US-A- 2 716 926

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

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 0 778 370 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zugabe von reduzierendem Bleichmittel zu einem Hochkonsistenz-Papierfaserstoff gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, dass bei der Aufbereitung von Papierfasern, insbesondere wenn sie aus dem Altpapier stammen, Bleichprozesse durchgeführt werden. Dabei wird zumeist eine Erhöhung des Weißgrades angestrebt. Zur Durchführung der Bleiche werden Chemikalien benötigt, deren Wirksamkeit durch bestimmte physikalische Parameter, wie z.B. Temperatur, beeinflusst werden, aber auch durch den Grad, mit dem diese Bleichchemikalien mit dem Papierfaserstoff vermischt werden. Die Ökonomie des Verfahrens lässt sich zusätzlich dadurch erhöhen, dass der Faserstoff in einer höheren Konsistenz vorliegt, wobei Werte zwischen 15 und 25 % Feststoffgehalt besonders vorteilhaft sind. Um auch die Einmischung der Chemikalien bei Stoffen der genannten Konsistenz zu ermöglichen, werden intensive Bleichmischer eingesetzt. Dabei hat es sich gezeigt, dass die an sich schon bekannten Dispergiermaschinen nicht nur diesen Zweck als Bleichmischer erfüllen, sondern auch die Sauberkeit des Faserstoffes infolge ihrer hohen Scherkräfte erhöhen können.

[0003] Aus diesem Grunde werden bisher bei einem Verfahren der angegebenen Art die Bleichmittel in die Zugabevorrichtung für solche Dispergiermaschinen eingegeben. Dort ist der Faserstoff zwar schon vorverdichtet, enthält aber noch eine mehr oder weniger große Menge von Luft. Werden reduzierende Bleichchemikalien eingesetzt, können durch die an dieser Stelle enthaltene Luft unerwünschte Reaktionen zwischen dem Luftsauerstoff und dem Bleichmittel auftreten. Unerwünscht besonders deshalb, weil dadurch Bleichmittel verbraucht werden und dann bei der eigentlichen Bleichanwendung nicht mehr in der benötigten Form und Menge zur Verfügung stehen.

[0004] So zeigt z.B. die WO-A-87/05346 ein Verfahren, bei dem ein Disperger als Bleichmischer verwendet wird. Dabei wird z.B. Dithionit als reduzierendes Bleichmittel in den Fallschacht zudosiert, durch den auch der hochkonsistente Faserstoff der Zuführschnecke des Dispergers zugeleitet wird. Bei Durchführung dieses Verfahrens ist daher mit den bereits erwähnten unerwünschten Reaktionen zwischen Luft und Bleich-Chemikalien zu rechnen. Auch aus der WO-A-94/27713 ist bekannt, die Bleich-Chemikalien vor der Dispergiermaschine, und zwar dort in einen vorgeschalteten sogenannten Zwangsförderer zuzuführen. Dieser weist eine Schnecke mit einer axialen Hohlwelle auf, durch die die Bleich-Chemikalien gefördert werden können. Erst danach tritt der hochkonsistente Faserstoff in den Zwischenraum der Dispergiergarnituren ein.

[0005] In der US-A-2,716,926 wird eine Vorrichtung zum Bleichen von Holzfaserstoff ("wood pulp") beschrieben, der in einer sehr hohen Konsistenz, nämlich

zwischen 30 und 90 % Feststoffgehalt, vorliegt. Dieser Stoff soll mit Peroxid, also einem oxidierenden Bleichmittel behandelt werden, welches man zwischen die Zähne einer Zerkleinerungsmaschine einleitet. Die Zerkleinerungsmaschine hat eine axial verschiebbare Zahnscheibe, die mit Federkraft gegen eine andere Zahnscheibe gepresst wird.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingesetzten reduzierenden Bleichmittel noch effektiver und möglichst vollständig zur Bleiche des Papierfaserstoffes einsetzen zu können und dadurch das Bleichverfahren zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 vollständig gelöst.

[0008] Durch das erfindungsgemäße Verfahren werden nämlich die Bleichchemikalien an einer solchen Stelle zugeführt, in der einerseits der Stoff bereits komprimiert, eventuell auch etwas besser aufgeschlossen ist, andererseits aber noch bei der weiteren Verarbeitung innerhalb der Dispergiermaschine ausreichend mit dem Bleichmittel vermischt werden. Die chemische Bleiche läuft dann optimal ab.

[0009] Die Erfindung wird erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 die verfahrensmäßigen Abläufe am Beispiel eines Dispergers;

Fig. 2 eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 3 Teil einer weiteren Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 4 eine andere Ansicht der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung;

Fig. 5 Teil einer weiteren Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 6 Teil einer Vorrichtung zur un stetigen Kompression.

[0010] Die Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Verfahren schematisch, wobei als Beispiel für die Dispergiermaschine 3 ein Zahnscheibendisperger angedeutet ist, mit einem Rotor 5 und einem Stator 6. Der Papierfaserstoff S1 ist bereits entwässert und vorzerkleinert und kann neben den Papierfasern und Wasser auch weitere Begleitstoffe, evt. auch Störstoffe enthalten. In dieser hochkonsistenten Form (ca. 15-25 % Trockengehalt) wird er oft als Krümelstoff bezeichnet. Er gelangt durch einen Fallschacht in die Zuführeinrichtung 1 mit einer Transport- und Stopfschnecke 2. Dabei kann er eine Temperatur von über 80° C haben. Im Innenraum dieser Zuführeinrichtung wird der einfallende Papierfaserstoff bereits vorverdichtet, was schematisch durch eine Punktfläche angedeutet ist. Der so vorverdichtete Papierfaserstoff S2 gelangt dann in den Bearbeitungsbe-
reich 3 der Dispergiermaschine, in der er weiter verdichtet wird zum Papierfaserstoff S3, angedeutet durch eine dunklere Punktfläche. Die Verdichtung kann bis zu einem Gehalt an freier Luft von weniger als 1 % des Fa-

serstoffes (Feuchtmasse) erfolgen. Dort, wo der Faserstoff als hochverdichteter Stoff S3 vorliegt, wird ihm ein Bleichmittel B durch eine Bleichmittelzugabeeinrichtung 4, 4' zugegeben. Die in der Dispergiermaschine auf den Papierfaserstoff (51, 52, 53) übertragene spezifische Arbeit beträgt mindestens 30 kWh/t. Dabei kann die Zugabe des Bleichmittels (B) dort erfolgen, wo bereits mindestens die Hälfte der gesamten spezifischen Dispergierarbeit verrichtet wurde. Bevorzugt kann die Zugabe des Bleichmittels (B) an der Stelle folgen, an der am Papierfaserstoff bereits eine spezifische Dispergierarbeit von mindestens 20 kWh/t verrichtet wurde. Der hochverdichtete Papierfaserstoff S3 wird daher sowohl intensiv mechanisch bearbeitet als auch mit dem Bleichmittel vermischt.

[0011] Er tritt dann als Faserstoff S4 aus dem Gehäuse der Dispergiermaschine aus. Diese Vorgänge laufen so ab, dass sich die Kompressionszustände der Papierfaserstoffe S1, S2, S3, S4 stetig verändern, wobei noch eine nicht gezeigte Rückströmung von Luft auftreten kann. Die Fig. 1 kann diese komplexen Vorgänge nur grob und grundsätzlich zeigen.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich auch an einer axial vom Faserstoff durchströmten Knetmaschine durchführen, wie es beispielsweise die Fig. 2 zeigt. Auch eine solche an sich bekannte Maschine kann zum Dispergieren von Faserstoff verwendet werden, wobei die Knetarbeit durch Bearbeitungszapfen 7, die auf einer Welle 9 befestigt sind, in Zusammenarbeit mit weiteren Zapfen 8, die an der Innenseite des Gehäuses 10 befestigt sind, erfolgt. Dabei sind die Zapfen und eventuell weitere Teile der Maschine so geformt, dass der Stoff durch zunehmend engere oder weniger zahlreiche Querschnitte komprimiert wird. Der Papierfaserstoff S1 wird, wie mit Pfeilen angedeutet, links mit Hilfe einer Schnecke zugeführt, passiert den Bearbeitungsbereich 3' und verlässt rechts (S4) die Dispergiermaschine. Da auch innerhalb eines solchen Axial-Kneters der Faserstoff komprimiert wird, kann das erfindungsgemäße Verfahren angewendet werden, indem z. B. durch die Wandung des Gehäuses 10 das Bleichmittel an den Stellen zugeführt wird, an denen der Stoff bereits ausreichend komprimiert ist, d.h. möglichst wenig freie Luft enthält.

[0013] Fig. 3 zeigt etwas detaillierter, aber immer noch schematisch, den Aufbau eines Zahnscheibendispergers an der Stelle, an der die Bleichmittelzugabeeinrichtung 4, 4' montiert ist. Dabei ist das Gehäuse der Dispergiermaschine nicht gezeichnet. Man erkennt den Stator 6 und den Rotor 7, welche jeweils mit Zähnen 11 bzw. 12 versehen sind. Im Betrieb bewegen sich radial benachbarte Zähne relativ zueinander, z.B. mit einer Relativgeschwindigkeit von über 10 m/s bis zu mindestens 30 m/s. Dabei halten sie einen Abstand ein, der zumeist nur wenige Millimeter beträgt. In den sich dadurch bildenden Spalten wird der Faserstoff intensiv mit Scherkräften bearbeitet und komprimiert. Zweckmäßigerweise auf der Statorseite ist eine Bohrung 13 einge-

bracht, die über einen Anschluss 14 die Zuführung der Bleichchemikalien in den Stoffbereich der Dispergiermaschine gestattet. Da es nicht immer von vorneherein feststeht, an welcher Stelle, radial betrachtet, die Zugabe solcher Chemikalien sinnvoll ist, kann es günstig sein, radial mehrere solche Zugabestellen vorzusehen mit den Bohrungen 13, 13', um den Prozess optimieren zu können. Anzahl und Lage solcher Bleichmittelzugabeeinrichtungen hängen von den jeweiligen Erfordernissen ab. Bei einer Maschinen der hier gezeigten Art werden mehrere über den Umfang verteilte Einrichtungen sinnvoll sein, die zum Beispiel zum Stator gehören, weil dort die Anschlüsse für das Bleichmittel leicht anzubringen sind. Aber auch radial hintereinander liegende Bleichmittelzugabeeinrichtungen sind denkbar, welche entweder alternativ oder gemeinsam benutzt werden. Sehr gezielt wäre auch die Zugabe verschiedener Chemikalien in Stoffflussrichtung hintereinander sehr einfach möglich.

[0014] Fig. 4 zeigt im wesentlichen die in Fig. 3 dargestellte Vorrichtung in einer anderen Ansicht, so dass die ringförmige Anordnung der Zähne 11 und 12 sichtbar wird. Der Schnitt ist so gelegt, dass die Zähne beider Teile der Maschine, also des Stators und des Rotors, geschnitten werden. Man erkennt ferner in der Aufsicht, dass die Bohrungen 13, 13' für das Bleichmittel im Zahngrund jeweils eines Statorringes enden.

[0015] Es gibt noch weitere Möglichkeiten für die Zuleitung des Bleichmittels. So kann die Bohrung 13 nicht nur im Grund des Zahnes sondern auch an dessen Spitze und/oder auf seiner Seitenflächen enden (s. Figur 5). Auch eine Verteilung über die Höhe des Zahnes ist dadurch möglich.

[0016] Fig. 6 erläutert anhand einer in schematischer Teilansicht gezeigten Dispergiermaschine eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens. Die Kompression des Faserstoffes erfolgt hierin unstetig, d. h. es wird zunächst eine Hochkompressionszone 17 gebildet, der sich dann stromab eine Zone anschließt, in der die Kompression zunächst geringer ist und in die das Bleichmittel B zugegeben wird. Am Ende der Hochkompressionszone 17 weist die Garnitur eine Rückstaustufe auf, die als Sperre für die mitgeschleppte Luft dient. Eine sehr gute apparative Möglichkeit hierzu ist das Anbringen eines in Umfangsrichtung drehbaren Zahnringes 15, der in Zusammenwirkung mit dem unmittelbar stromaufwärts vor ihm liegenden Garniturteil, welcher ebenfalls ein mit Zähnen 12 besetzter Zahnring ist, eine verstärkte Drosselwirkung entwickelt. Die Drosselwirkung kann durch geringes Verdrehen des Zahnringes 15 in Umfangsrichtung leicht verstellt werden, da sich die Überdeckung der Zähne dadurch ändern lässt. Hierzu dient die schematisch gezeigte Verstellvorrichtung 16.

[0017] Die Unstetigkeit der Kompression ist hier anhand eines speziellen in Umfangsrichtung verdrehbaren Zahnringes erläutert worden, es sind aber auch ungezahnnte, axial verschiebbare Ringe oder sonstige ein-

stellbare Drosselelemente denkbar. Auch in Axialmaschinen ist unetstetige Kompression ohne weiteres durchführbar, wenn die beschriebene Lehre entsprechend übertragen wird.

[0018] Wird die Hochkompressionszone 17 als initiale Bearbeitungszone des Bearbeitungsbereiches gewählt, was in der Regel die beste Lösung ist, kann die ursprünglich enthaltene Luft, eventuell auch der Dampf, rückwärts zur Transportschnecke 2 entweichen, d.h. gegen Transportrichtung des hochkonsistenten Faserstoffes S2. In Strömungsrichtung direkt hinter der Hochkompressionszone 17 wird mit Vorteil das Bleichmittel B zugegeben. In vielen Fällen kann der Faserstoff nach dem Passieren der Hochkompressionszone 17 schon ausreichend dispergiert sein. In dem anschließenden Teil der Bearbeitungszone 3 überwiegt dann die Mischwirkung.

[0019] Wird der Stoff nach der Hochkompressionszone 17 weiter komprimiert, können erhöhte Drücke von über 1 bar und damit erhöhte Temperaturen von über 100° C in diesem Bereich eingestellt werden. Das ergibt eine zusätzliche Verbesserung, da durch höhere Temperatur die Reaktionsgeschwindigkeit des Bleichmittels vergrößert wird, was in besonders günstigen Fällen die Möglichkeit bietet, einen nachgeschalteten Bleichturm einzusparen oder zumindest größtmäßig zu reduzieren. Um hohe Drücke in diesem Teil des Dispergerbereiches zu ermöglichen, kann ein verdrehbarer Zahnring, der dem Zahnring 15 am Ende der Hochkompressionszone 17 ähnelt, zusätzlich am Ende der Garnitur vorhanden sein.

[0020] Die in den Figuren dargestellten und in den Ansprüchen teilweise beschriebenen Vorrichtungen sind bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nur exemplarisch genannt. Bekanntlich gibt es eine Vielzahl von Dispergiermaschinen, in denen Papierfaserstoff - sei er nun aus Altpapier oder nativem Rohstoff erzeugt - dispergiert werden kann. Sofern bei dieser Dispergierung eine Kompression des Faserstoffes erfolgt, also insbesondere die enthaltene Luft ausgetrieben wird, ist das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar. Anzumerken ist, dass auch bei heißem Faserstoff, der selbstverständlich sehr viel Dampf enthält, immer noch genügend Luft enthalten sein kann, die das Bleichmittel chemisch angreift. Selbst dann, wenn in speziellen Fällen der hochkonsistente Faserstoff nicht von Luft, also nur von Dampf, begleitet würde, wäre das erfindungsgemäße Verfahren von Vorteil, da auch Dampf unnötig die Wirkung des Bleichmittels schon allein aufgrund seines Volumens behindern kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zugabe von reduzierendem Bleichmittel (B) zu einem hochkonsistenten Papierfaserstoff (S1, S2, S3) unter Verwendung einer Dispergiermaschine mit einem Bearbeitungsbereich

(3,3'), in dem sowohl eine Kompression des Papierfaserstoffes als auch eine Vermischung des Bleichmittels (B) mit dem Papierfaserstoff erfolgen,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Zugabe des Bleichmittels (B) an mehreren Stellen innerhalb des Bearbeitungsbereiches (3,3') der Dispergiermaschine erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der hochkonsistente Papierfaserstoff (S1, S2, S3) im Bearbeitungsbereich (3, 3') der Dispergiermaschine eine Temperatur von über 80° Celsius hat.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die in der Dispergiermaschine auf den Papierfaserstoff (S1, S2, S3) übertragene spezifische Arbeit mindestens 30 kWh/t beträgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kompression des Papierfaserstoffes (S1, S2, S3) innerhalb des Bearbeitungsbereiches (3, 3') einen solchen Grad erreicht, dass der Gehalt an freier Luft weniger als 1 % des Faserstoffes (Feuchtmasse) beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kompression des Papierfaserstoffes (S1, S2, S3) innerhalb des Bearbeitungsbereiches (3, 3') unetstetig erfolgt, indem mindestens eine Hochkompressionszone (17) gebildet wird, der eine Zone von geringerer oder keiner Kompression folgt, in die das reduzierende Bleichmittel (B) eingegeben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Hochkompressionszone (17) im initialen Teil des Bearbeitungsbereiches (3, 3') liegt.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Grad der Kompression in der Hochkompressionszone (17) während des Betriebes verstellbar ist

8. Verfahren nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich am Ende der Hochkompressionszone (17) veränderbare offene Querschnitte befinden, durch die der hochkonsistente Faserstoff hindurchtritt.

9. Verfahren nach Anspruch 5, 6, 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass in der sich der Hochkompressionszone (17) anschließenden Zone eine Temperatur von über 100° C und ein Druck von über 1 bar herrschen.

10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass am stromabwärtigen Ende des Bearbeitungsbereiches (3,3') eine einstellbare Drosselung des Durchflusses erfolgt. 10
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dispergiermaschine mit ringförmigen Zahngarnituren versehen ist, wobei der Papierfaserstoff radial zwischen diesen Zähnen (11, 12) hindurchgeführt wird und die Zähne in geringem Abstand voneinander mit einer Relativgeschwindigkeit von über 10 m/s bewegt werden und dass die Zugabe des Bleichmittels (B) in Zwischenräumen zwischen den Zähnen (11, 12) mindestens einer dieser Zahngarnituren erfolgt. 20
12. Verfahren nach Anspruch 11, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass die Relativgeschwindigkeit mindestens 30 m/s beträgt.
13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dispergiermaschine (3') mit einem Gehäuse (10) und mindestens einer Knetewelle (9) versehen ist, die an ihrem Außendurchmesser Bearbeitungszapfen (7) aufweist, die relativ zu weiteren im Gehäuseinnenraum angebrachten, feststehenden Zapfen (8) bewegt werden, wobei der Papierfaserstoff (S1, S2, S3) im wesentlichen axial in dem Raum zwischen Knetewelle (9) und Gehäusewand geführt wird und dass die Zugabe des Bleichmittels (B) in Zwischenräumen zwischen den feststehenden Zapfen (8) erfolgt. 35
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, 45
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zugabe des Bleichmittels (B) an der Stelle erfolgt, an der am Papierfaserstoff bereits mindestens die Hälfte der gesamten spezifischen Dispergierarbeit verrichtet wurde. 50
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, 55
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zugabe des Bleichmittels (B) an der Stelle erfolgt, an der am Papierfaserstoff bereits eine spezifische Dispergierarbeit von mindestens 20 kWh/t verrichtet wurde.

Claims

1. A method for the addition of reducing bleach (B) to a high-consistency paper pulp (S1, S2, S3) using a dispersing machine with a processing zone (3, 3') in which both compression of the paper pulp and mixing of the bleach (B) with the paper pulp takes place, **characterised in that** the addition of the bleach (B) takes place at a plurality of points within the processing zone (3, 3') of the dispersing machine.
2. A method according to Claim 1, **characterised in that** the high-consistency paper pulp (S1, S2, S3) is at a temperature of over 80° Celsius in the processing zone (3, 3') of the dispersing machine.
3. A method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the specific work transmitted to the paper pulp (S1, S2, S3) in the dispersing machine is at least 30 kWh/t.
4. A method according to Claims 1, 2 or 3, **characterised in that** the compression of the paper pulp (S1, S2, S3) within the processing zone (3, 3') reaches such a degree that the content of free air is less than 1% of that of the pulp (wet weight).
5. A method according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the compression of the paper pulp (S1, S2, S3) within the processing zone (3, 3') takes place discontinuously **in that** at least one high-compression zone (17) is formed which is followed by a zone of lesser or no compression into which the reducing bleach (B) is introduced.
6. A method according to Claim 5, **characterised in that** the high-compression zone (17) is located in the initial part of the processing zone (3, 3').
7. A method according to Claim 5 or 6, **characterised in that** the degree of compression in the high-compression zone (17) is adjustable during operation.
8. A method according to Claim 7, **characterised in that** changeable open cross-sections through which the high-consistency pulp passes are found at the end of the high-compression zone.
9. A method according to Claim 5, 6, 7 or 8, **characterised in that** the temperature is above 100°C and the pressure above 1 bar in the zone adjoining the high-compression zone (17).
10. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** adjustable throttling of the throughflow takes place at the downstream end of the processing zone (3, 3').

11. A method according to one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the dispersing machine is provided with annular tooth fittings, the paper pulp being passed through radially between these teeth (11, 12) and the teeth being moved at a short distance from each other at a relative speed of over 10 m/second and that the addition of the bleach (B) takes place in gaps between the teeth (11, 12) of at least one of these tooth fittings.

12. A method according to Claim 11, **characterised in that** the relative speed is at least 30 m/sec.

13. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the dispersing machine (3') is provided with a housing (10) and at least one kneader shaft (9) which has processing pegs (7) on its external diameter, which pegs are moved relative to further fixed pegs (8) provided in the interior of the housing, the paper pulp (S1, S2, S3) being guided substantially axially in the space between the kneader shaft (9) and the housing wall, and that the addition of the bleach (B) takes place in gaps between the fixed pegs (8).

14. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the addition of the bleach (B) takes place at the point at which at least half of the total specific dispersing work has already been performed on the paper pulp.

15. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the addition of the bleach (B) takes place at the point at which a specific dispersing work of at least 20 kWh/t has already been performed on the paper pulp.

Revendications

1. Procédé d'addition d'un agent de blanchiment (B) réducteur à une pâte à papier (S1, S2, S3) de haute consistance, par utilisation d'un disperseur avec une zone de traitement (3, 3') dans laquelle s'effectuent aussi bien une compression de la pâte à papier qu'un mélange de l'agent de blanchiment (B) à la pâte à papier, **caractérisé en ce que** l'addition de l'agent de blanchiment (B) s'effectue en plusieurs emplacements à l'intérieur de la zone de traitement (3, 3') du disperseur.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pâte à papier (S1, S2, S3) de haute consistance a une température supérieure à 80 °Celsius dans la zone de traitement (3, 3') du disperseur.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le travail spécifique transmis dans le dis-

perseur à la pâte à papier (S1, S2, S3) est d'au moins 30 kWh/t.

4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la compression de la pâte à papier (S1, S2, S3) à l'intérieur de la zone de traitement (3, 3') atteint un degré tel que la teneur en air libre est d'au moins 1 % de la pâte à papier (masse humide).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la compression de la pâte à papier (S1, S2, S3) à l'intérieur de la zone de traitement (3, 3') s'effectue de manière discontinue, **en ce qu'il** est formé au moins une zone de haute compression (17) qui est suivie d'une zone de compression réduite ou sans compression, dans laquelle on introduit l'agent de blanchiment (B) réducteur.

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la zone de haute compression (17) se situe dans la partie initiale de la zone de traitement (3, 3').

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le degré de compression dans la zone de haute compression (17) est réglable pendant le fonctionnement.

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** des sections ouvertes variables, à travers lesquelles passe la pâte à papier de haute consistance, se trouvent à l'extrémité de la zone de haute compression (17).

9. Procédé selon la revendication 5, 6, 7 ou 8, **caractérisé en ce que** dans la zone qui fait suite à la zone de haute compression (17) règnent une température supérieure à 100 °C et une pression supérieure à 1 bar.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'à** l'extrémité aval de la zone de traitement (3, 3') s'effectue une réduction réglable du débit.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le disperseur est pourvu de garnitures dentées annulaires, la pâte à papier étant guidée radialement entre ces dents (11, 12) et les dents étant déplacées à une faible distance les unes des autres, à une vitesse relative supérieure à 10 m/s et **en ce que** l'addition de l'agent de blanchiment (B) s'effectue dans des interstices entre les dents (11, 12) d'au moins l'une de ces garnitures dentées.

12. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vitesse relative est au moins de 30 m/s.

13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le disperseur (3') est pourvu d'un boîtier (10) et au moins d'un arbre pétrisseur (9) qui comporte, sur son diamètre extérieur, des tenons de traitement (7) qui sont déplacés par rapport à d'autres tenons (8) fixes placés dans le volume intérieur du boîtier, la pâte à papier (S1, S2, S3) étant guidée sensiblement axialement dans l'espace entre l'arbre pétrisseur (9) et la paroi du boîtier, et **en ce que** l'addition de l'agent de blanchiment (B) s'effectue dans des interstices entre les tenons fixes (8). 5 10
14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'addition de l'agent de blanchiment (B) s'effectue à l'emplacement auquel au moins la moitié déjà de la totalité du travail spécifique de dispersion a été accomplie sur la pâte à papier. 15 20
15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'addition de l'agent de blanchiment (B) s'effectue à l'emplacement auquel un travail spécifique de dispersion de 20 kWh/t au moins a déjà été accompli sur la pâte à papier. 25

30

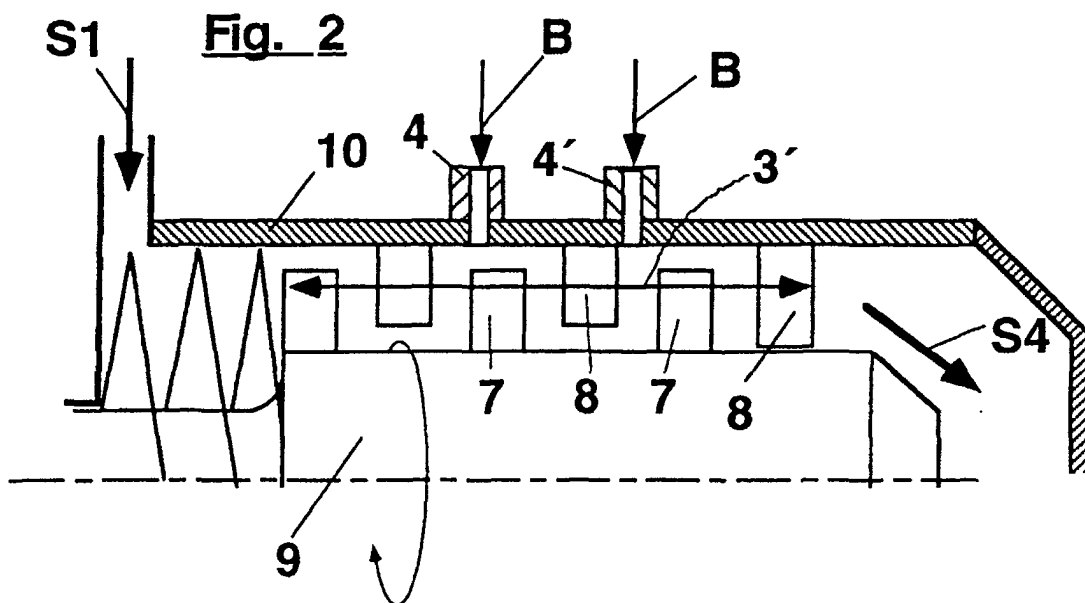
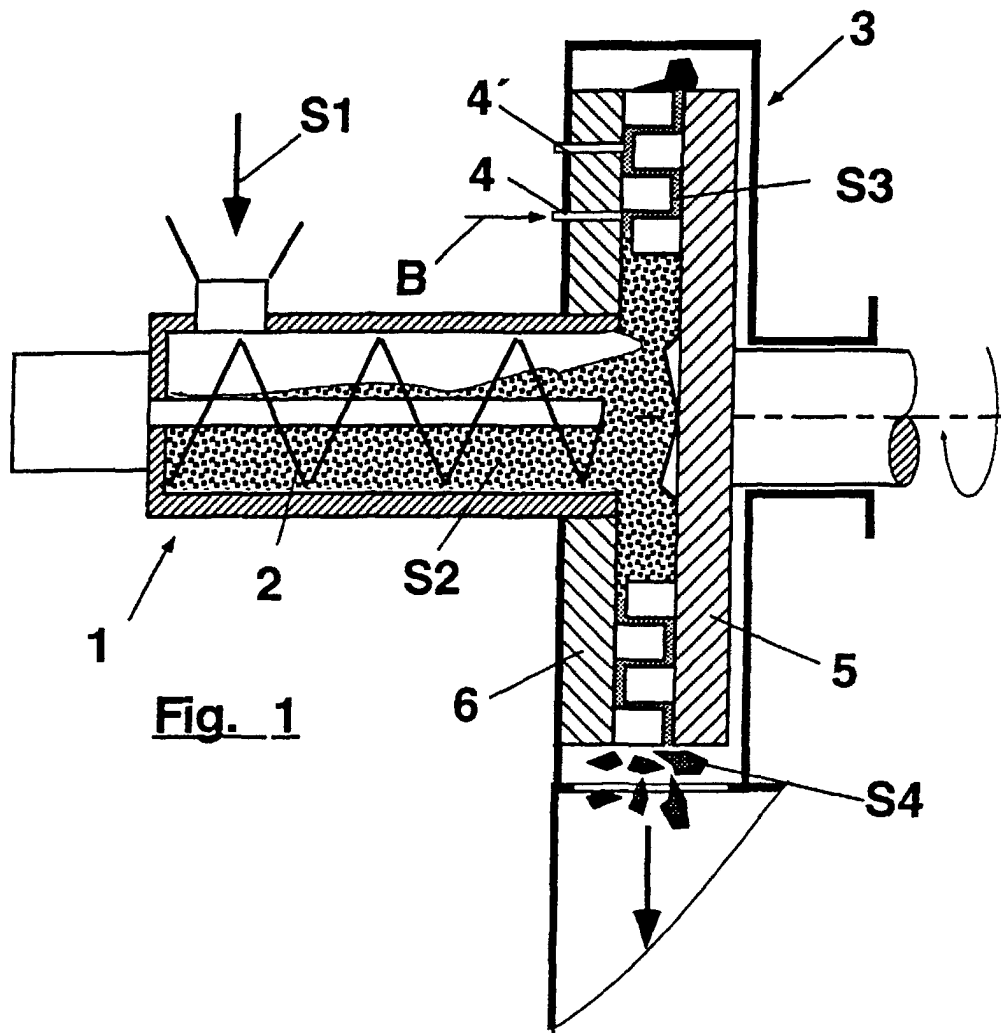
35

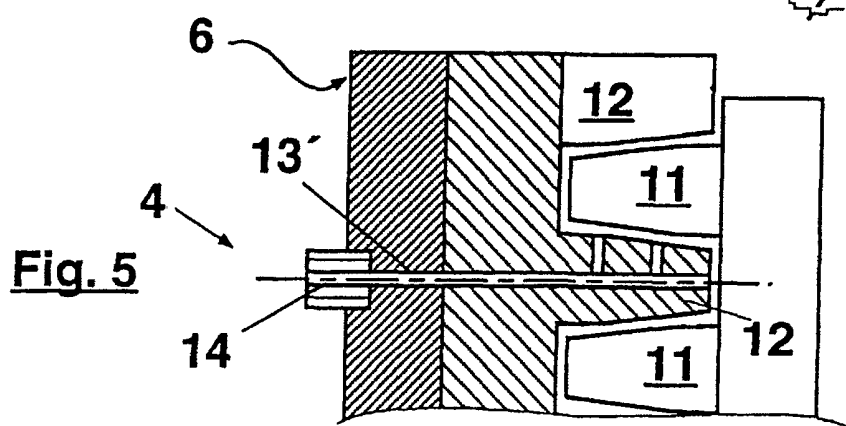
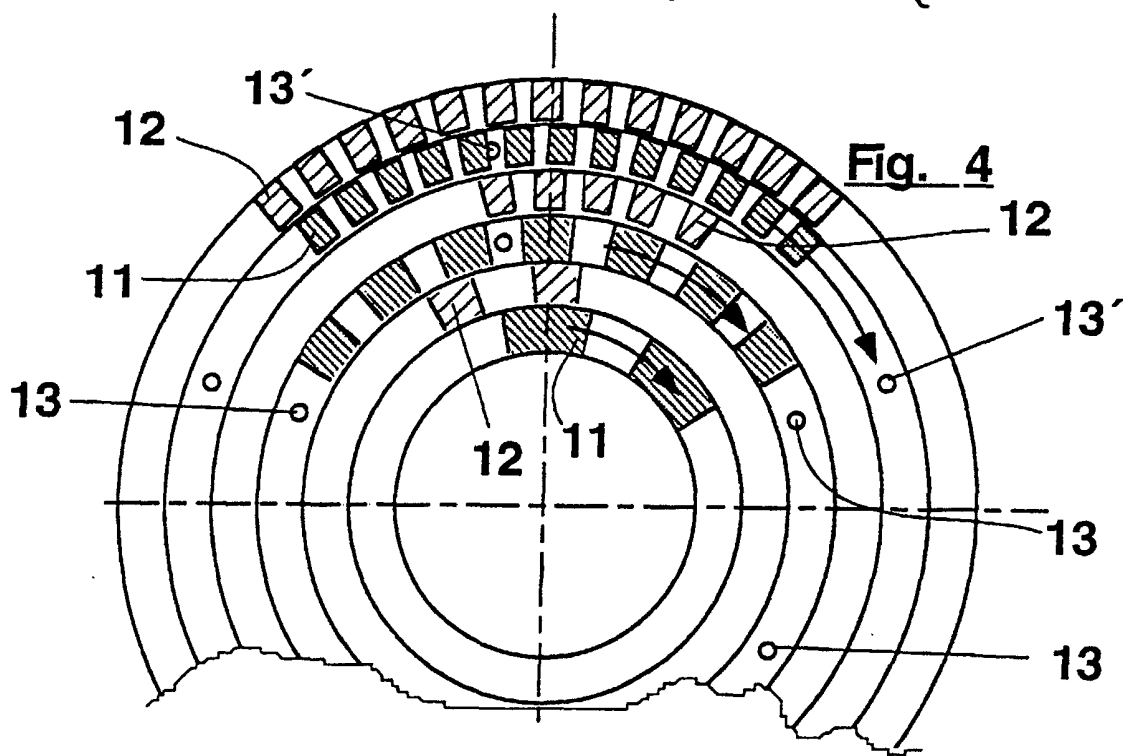
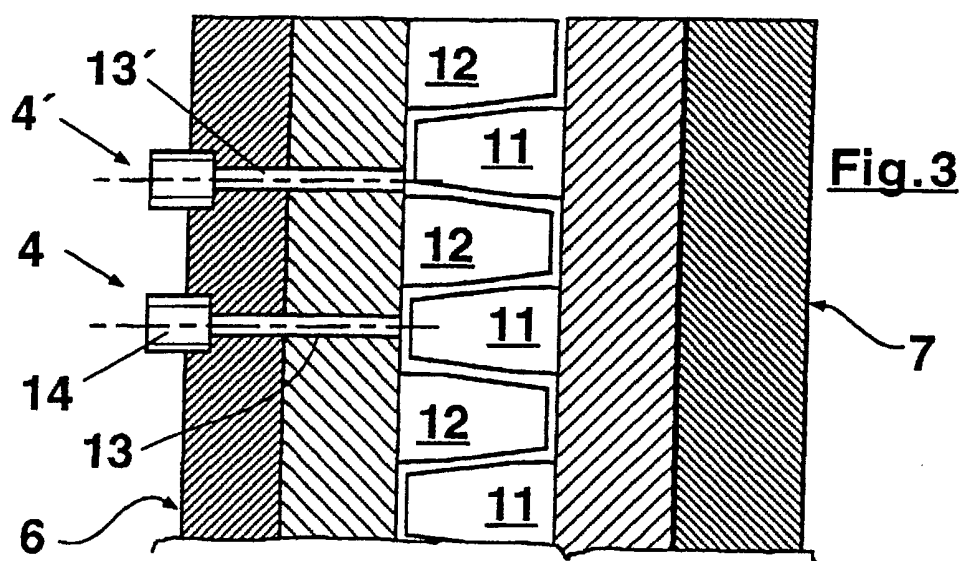
40

45

50

55





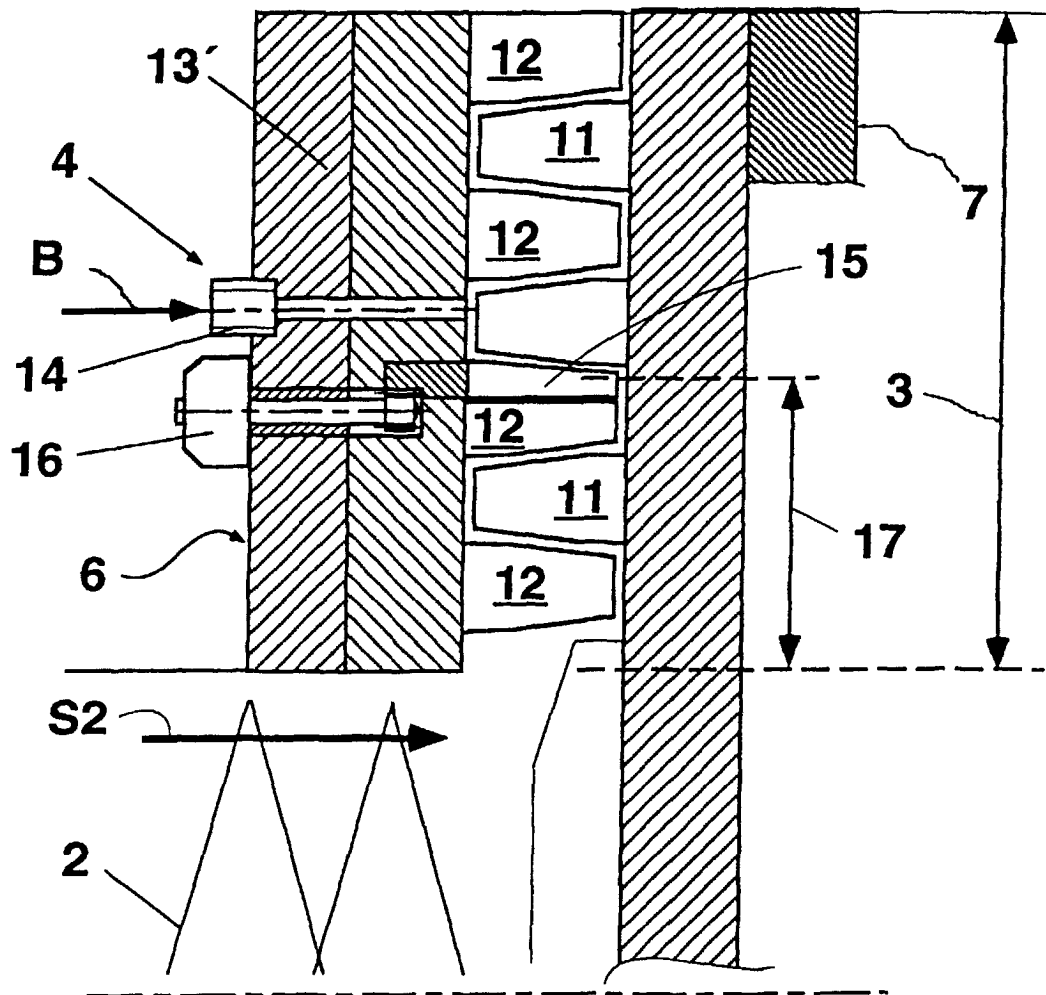


Fig.6