



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 666 896 A5

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑤① Int. Cl.⁴: C 08 B 30/12
C 08 B 30/16
B 01 F 11/02
D 06 M 15/11

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 3590/85

㉔ Anmeldungsdatum: 20.08.1985

㉔ Patent erteilt: 31.08.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1988

㉔ Inhaber:
Alma-Atinskoe Spetsialnoe Konstruktorskoe
Tekhnologicheskoe Bjuro Nestandartizirovannykh
Radioizotopnykh i Drugikh Sredstv Asutp Legkoi
Promyshlennosti, Alma-Ata (SU)

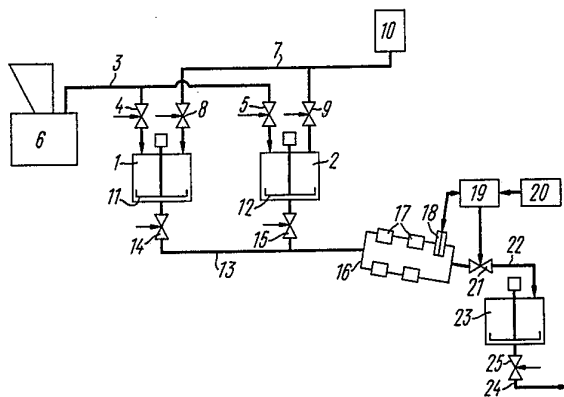
㉔ Erfinder:
Basin, Leonid Abiljarovich, Alma-Ata (SU)
Kolomitsin, Sergei Jurievich, Alma-Ata (SU)
Matjushinskaya, Ljudmila Borisovna, Alma-Ata
(SU)
Zusman, Natalya Evgrafova, Alma-Ata (SU)
Kvochkin, Alexandr Nikolaevich, Alma-Ata (SU)
Morozov, German Grigorievich, Alma-Ata (SU)

㉔ Vertreter:
Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

⑤④ Verfahren zur Schlichtebereitung und Anlage zur Durchführung desselben.

⑤⑦ Das Verfahren zur Schlichtebereitung in der Anlage besteht darin, dass in einem Behälter (1, 2) die Suspension von Stärkeprodukten im Wasser bei einer Temperatur unterhalb der Temperatur des Verkleisterungsbeginns von Stärkeprodukten durchgeführt wird. Danach werden die suspendierten Stärkeprodukte einem Kocher (16) zugeführt. An den entgegengesetzten Wänden des Kochers (16) sind magnetostruktive Wandler (17) zur Umwandlung von elektrischer Energie in Ultraschallenergie angebracht, die die Stärkekörner durch Ultraschalleinwirkung unter einer sich im gesamten Volumen der zu behandelnden Suspension entwickelnden Kavitation so lange spalten, bis die Temperatur des sich bildenden Kleisters die Temperatur des Verkleisterungsbeginns von Stärkeprodukten um 12 - 15 °C übertroffen hat.

Die Erfindung kann zur Zubereitung der Schlichte angewendet werden, die auf die Kettfäden zur Verbesserung ihrer physikalisch-mechanischen Eigenschaften vor dem Weben aufgetragen wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Schlichtebereitung aus Stärkeprodukten durch Suspendierung der Stärkeprodukte in Wasser mit nachfolgender Spaltung von Stärkekörnern unter Ultraschalleinwirkung, dadurch gekennzeichnet, dass die Suspendierung von Stärkeprodukten bei einer Temperatur erfolgt, die unterhalb der Temperatur des Verkleisterungsbeginns der Stärkeprodukte liegt, und die Spaltung von Stärkekörnern mittels Ultraschall unter einer sich im gesamten Volumen der zu behandelnden Suspension entwickelnden Kavitation so lange durchgeführt wird, bis die Temperatur des sich bildenden Kleisters die Temperatur des Verkleisterungsbeginns der Stärkeprodukte um 12–15 °C überschritten hat.

2. Verfahren zur Schlichtebereitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig mit der Ultraschalleinwirkung die Suspension unter der Bedingung zusätzlich erhitzt wird, dass die Menge der von der Suspension bei der zusätzlichen Erhitzung aufgenommenen Wärmeenergie die Menge der von ihr bei der Ultraschalleinwirkung aufgenommenen Wärmeenergie nicht übersteigt.

3. Anlage zur Durchführung des Verfahrens zur Schlichtebereitung nach einem der Ansprüche 1 und 2, mit einem Kocher (16), dessen Eingang mit einem Behälter (1, 2) zur Zubereitung einer Wasser-Stärke-Suspension und dessen Ausgang mit einem Behälter (23) zur Speicherung und Ausgabe der Schlichte verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass an entgegengesetzten Wänden des Kochers (16) magnetostriktive Wandler (17) zur Umwandlung von elektrischer Energie in Ultraschallenergie angebracht sind und der Abstand zwischen den gegenüberliegenden magnetostriktiven Wandlern (17) ein solcher ist, dass eine entwickelte Kavitation im gesamten Volumen der zu behandelnden Suspension gewährleistet wird, wobei am Ausgang des Kochers (16) ein Schlichtedurchflussregler (21) angeordnet ist, der mit dem Ausgang einer Vergleichseinheit (19) verbunden ist, bei welcher der eine Eingang an einen Schlichtetemperaturgeber (18), der am Ausgang des Kochers (16) angeordnet ist, der andere Eingang aber an einen Solltemperatureinsteller (20) angeschlossen ist.

4. Anlage zur Durchführung des Verfahrens zur Schlichtebereitung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kocher (16) in Gestalt einer Rinne rechteckigen Querschnitts ausgeführt ist, wobei der Abstand h zwischen den gegenüberliegenden magnetostriktiven Wandlern (17), die sich an den entgegengesetzten Wänden (26, 27) des Kochers (16) befinden, aus der folgenden Beziehung ermittelt ist:

$$h = A \cdot k \cdot \frac{W}{S}, \text{ worin}$$

W – die Leistung eines magnetostriktiven Wandlers (17),

k – ein dimensionaler Proportionalitätsfaktor, $1 \text{ cm}^3/\text{W}$,

A – ein Zahlenfaktor, der einer Ungleichung $2,5 \leq A < 3$ genügt, und

S – die Fläche der Strahlungsplatten (28) der magnetostriktiven Wandler (17) bedeuten.

5. Anlage zur Durchführung des Verfahrens zur Schlichtebereitung nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Strahlungsplatten (28) der magnetostriktiven Wandler (17) ein Heizelement (29) angeordnet ist, das über die Länge des Kochers (16) gleichmässig verteilt und über einen Leistungsregler (32) an eine Heizquelle (33) angeschlossen ist, wobei der Eingang des Leistungsreglers (32) mit einem Ultraschallenergie-Leistungsmesser (31) verbunden ist.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Schlichtebereitung und auf eine Anlage zur Durchführung desselben.

Die Erfindung kann zur Bereitung der Schlichte verwendet werden, die auf die Kettfäden zur Verbesserung ihrer physikalisch-mechanischen Eigenschaften vor dem Weben aufgetragen wird.

In der Arbeitszone der Webmaschine werden die Kettfäden wechselnden Biege- und Zugbelastungen unterworfen, was zum Bruch eines Teils derselben führt.

Zum Verbessern der physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Kettfäden werden diese geschlichtet, wodurch einzelne Faserfäden im Innern der Kettfäden miteinander verkleben und auf ihrer Oberfläche ein glatter Polymerfilm gebildet wird. Dadurch wird die Bruchhäufigkeit der Kettfäden in der Weberei sehr stark verringert.

Als Filmbildner werden synthetische Klebemittel (Polyvinylalkohol, Karboxymethylzellulose u.a.) sowie natürliche Stärkeprodukte verschiedenartigen Ursprungs (aus Kartoffeln, Mais u.a.) angewendet.

Die Schlichte auf der Basis von Stärkeprodukten weist eine Reihe von Vorteilen gegenüber den synthetischen Schlichtmitteln auf: relative Preisgünstigkeit, geringer Aufwand für die Abwasserreinigung beim Entschlichten von Rohgeweben. Allerdings kann ein hochwertiger Film aus Stärkeschlichte nur unter der Bedingung hergestellt werden, dass ein hoher Spaltungsgrad von Stärkekörnern während der Schlichtebereitung erreicht wird.

Bei in der Schlichte vorhandenen ungespaltenen Stärkekörnern wird ein ungleichmässiger, spröder Film erhalten, der beim Weben dann auch zerbröckelt. Darüber hinaus ist die in der Schlichte in ungespaltenem Zustand enthaltene Stärke an der Filmbildung nicht beteiligt und geht also verloren.

Bekannt ist ein Verfahren zur Schlichtebereitung aus Stärkeprodukten durch Suspendierung der Stärkeprodukte in Wasser unter nachfolgender Spaltung von Stärkekörnern durch deren Erhitzung in Gegenwart eines chemischen Spaltungsmittels, beispielsweise Chloramin, bis zum Sieden und durch darauffolgendes Kochen während 30–40 min (siehe z. B. F.N. Plekhanov, «Sovershenstvovanie mashin i protsessov khlopko-tkatskogo proizvodstva» [Vervollkommnung von Maschinen und Prozessen der Baumwollweberei], M., Verlag «Legkaya Industriya», 1976, S. 30–31).

Ein Nachteil dieses Verfahrens ist ein langer Schlichtebereitungsprozess, hoher Energieaufwand wegen der langen Prozessdauer, Korrosion der Ausrüstungen infolge der Einführung von chemischen Oxydationsmitteln, komplizierte Regelung des Prozesses.

Dem erfindungsgemässen Verfahren und der Anlage zur Durchführung desselben am nächsten kommt ein bekanntes Verfahren zur Schlichtebereitung aus Stärkeprodukten unter Ausnutzung der spaltenden Wirkung von Ultraschall auf die Stärkekörner.

Gemäss diesem Verfahren zur Schlichtebereitung und der Anlage zur Durchführung desselben wird in einem Kocher die Suspension des Stärkeprodukts im Wasser bei Umrühren mittels eines im Kocher untergebrachten mechanischen Rührwerks mit nachfolgendem Hindurchleiten der Suspension durch ein Ultraschallrohr mit einem grossen Düsenschlitz zubereitet, das mit dem Kocher mittels einer Pumpe verbunden ist. Der aus der Düse mit einer hohen Geschwindigkeit austretende Suspensionsstrahl schlägt gegen einen im Ultraschallrohr angebrachten Vibrator. Die Schwingungen des Vibrators in der Flüssigkeit bewirken die Dispergierung von Stärkeproduktteilchen. Zum besseren Quellen des Stärkeproduktes wird Ätznatron in die Suspension eingeführt. Danach wird die Suspension mit direktem Dampf bis auf 94 °C

erhitzt. Zum Spalten von Stärkekörnern in der Suspension wird sie mehrfach durch ein Ultraschallrohr mit verkleinertem Düsenschlitz hindurchgetrieben, welche Düse in einem geringeren Abstand vom Vibrator als die erste Düse liegt.

Im Augenblick der Stärkeverkleisterung erreicht die Viskosität der Schlichte zehntausende Zentipoise. Die Intensität der Ultraschallschwingungen fällt in solch einem zähen Medium mit zunehmendem Abstand von der Schwingungsquellen rasch ab. Dadurch, dass die Geschwindigkeit der Suspensionserhitzung durch Dampf nicht kontrolliert wird (der Kontrolle unterliegt nur die Endtemperatur) und mit der Geschwindigkeit der Stärkespaltung nicht zusammenhängt, tritt die Erscheinung des Stärkeankochens auf, die darin besteht, dass nur die Oberflächenschichten der Stärkekümpchen verkleistert werden und der entstehende Kleisterfilm das Eindringen von Wasser ins Innere der Kümpchen verhindert. Für die Zerstörung dieser Kümpchen der angekochten Stärke ist viel mehr Energie als zum Spalten von Stärkekörnern erforderlich. Als Folge davon nimmt der Energieaufwand zu, und die Schlichte wird ungleichmässig. Obwohl man zur Gewinnung einer feindispersen Suspension von Stärkeprodukten hochtourige Turbomischer verwendet und eine Ultraschallbearbeitung vornimmt, gelingt es trotzdem nicht, die in der Suspension enthaltenen Stärkekümpchen in einzelne Körner zu zerteilen.

Im bekannten Verfahren und in der bekannten Anlage zur Durchführung desselben wird nur ein geringer Anteil der von der Pumpe verbrauchten Energie in die Energie der Ultraschallschwingungen umgewandelt. Praktisch die gesamte Pumpenleistung wird für die Überwindung des Widerstandes gegen den Strom der hochviskosen Flüssigkeit in den Rohrleitungen aufgebraucht, so dass die Zeit und der Energieaufwand für die Schlichtebereitung erheblich zunehmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Schlichtebereitung auf der Basis von Stärkeprodukten sowie eine Anlage zur Durchführung desselben zu schaffen, die die Erzielung einer hundertprozentigen Spaltung von Stärkekörnern dank veränderter Technologie der Schlichtebereitung und den konstruktiven Abänderungen in der Anlage gewährleisten.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass im Verfahren zur Schlichtebereitung auf der Basis von Stärkeprodukten, das im Suspendieren der Stärkeprodukte in Wasser und nachfolgendem Spalten von Stärkekörnern unter Ultraschalleinwirkung besteht, erfindungsgemäss die Suspendierung von Stärkeprodukten bei einer Temperatur erfolgt, die unterhalb der Temperatur des Verkleisterungsbeginns der Stärkeprodukte liegt, und die Spaltung von Stärkekörnern mittels Ultraschall unter einer sich im gesamten Volumen der zu behandelnden Suspension entwickelnden Kavitation so lange durchgeführt wird, bis die Temperatur des sich bildenden Kleisters die Temperatur des Verkleisterungsbeginns der Stärke um 12–15 °C überschritten hat.

Zweckmässigerweise wird die Suspension unter gleichzeitiger Ultraschalleinwirkung zusätzlich erhitzt, und zwar unter der Bedingung, dass die Menge der von der Suspension bei der zusätzlichen Erhitzung aufgenommenen Energie die Menge der von ihr bei der Ultraschalleinwirkung aufgenommenen Wärmeenergie nicht übersteigt.

Dieses Verfahren zur Schlichtebereitung gewährleistet eine hundertprozentige Spaltung von Stärkekörnern.

Die gestellte Aufgabe wird ferner auch dadurch gelöst, dass die vorgeschlagene Anlage zur Schlichtebereitung einen Kocher aufweist, dessen Eingang mit einem Behälter zur Zubereitung einer Wasser-Stärke-Suspension und dessen Ausgang mit einem Behälter zur Speicherung und Ausgabe der Schlichte verbunden ist, wobei erfindungsgemäss an den entgegengesetzten Wänden des Kochers magnetostriktive

Wandler zur Umwandlung von elektrischer Energie in Ultraschallenergie angebracht sind und der Abstand zwischen den gegenüberliegenden magnetostriktiven Wandlern ein solcher ist, dass eine entwickelte Kavitation im gesamten Volumen der zu behandelnden Suspension gewährleistet wird, wobei am Kocherausgang ein Schlichtedurchflussregler angeordnet ist, der mit dem Ausgang einer Vergleichseinheit verbunden ist, bei welcher der eine Eingang an einen Schlichttemperaturgeber, der am Kocherausgang angeordnet ist, der andere Eingang aber an einen Solltemperatureinsteller angeschlossen ist.

Es empfiehlt sich, den Kocher in Gestalt einer Rinne rechteckigen Querschnitts auszubilden, wobei der Abstand h zwischen gegenüberliegenden magnetostriktiven Wandlern, die sich an den entgegengesetzten Wänden des Kochers befinden, aus der folgenden Beziehung ermittelt ist:

$$h = A \cdot k \cdot \frac{W}{S}, \text{ worin}$$

- W – die Leistung eines magnetostriktiven Wandlers,
- k – ein dimensionaler Proportionalitätsfaktor, $1 \text{ cm}^3/\text{W}$,
- A – ein Zahlenfaktor, der einer Ungleichung $2,5 \leq A < 3,0$ genügt, und
- S – die Fläche der Strahlungsplatten der magnetostriktiven Wandler bedeuten.

Hierbei ist es günstig, wenn zwischen den Strahlungsplatten der magnetostriktiven Wandler ein Heizelement angeordnet ist, das über die Kocherlänge gleichmässig verteilt und über einen Leistungsregler an eine Heizquelle angeschlossen ist, wobei der Eingang des Leistungsreglers mit einem Ultraschallenergie-Leistungsmesser verbunden ist.

Diese Anlage mit in ihr angewendeten, im Kocher angeordneten magnetostriktiven Wandlern gewährleistet eine entwickelte Kavitation im gesamten Suspensionsvolumen und ermöglicht, bei Erreichen einer entsprechenden Temperatur, eine hundertprozentige Spaltung von Stärkekörnern zu erzielen. Das im Kocher vorhandene Heizelement gestattet, den für die Suspensionserhitzung erforderlichen Aufwand an Ultraschallenergie herabzusetzen.

Im folgenden wird die Erfindung durch Ausführungsbeispiele derselben unter Bezugnahme auf beiliegende Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Anlage zur Schlichtebereitung, gemäss der Erfindung;
- Fig. 2, 3 den Kocher der Anlage gemäss Fig. 1 und
- Fig. 4 eine Ausführungsform der Anlage zur Schlichtebereitung mit einer Wärmeenergiequelle.

Die Anlage zur Schlichtebereitung enthält zwei identischen Behälter 1 und 2 (Fig. 1) zur Zubereitung einer Wasser-Stärke-Suspension. Jeder der Behälter 1 und 2 ist über eine Rohrleitung 3 mittels gesteuerten Ventilen 4 und 5 mit einer Druckluftvorrichtung 6 zum Dosieren und Zuführen von Stärkeprodukten und über eine Rohrleitung 7 mittels gesteuerten Ventilen 8 und 9 mit einem Behälter 10 zur Zuführung von vorgewärmtem Wasser verbunden. Jeder der Behälter 1 und 2 ist mit jeweiligen Schnellmischern 11 und 12 ausgestattet. Jeder der Behälter 1 und 2 ist über eine Rohrleitung 13 mittels gesteuerten Ventilen 14 und 15 mit einem Kocher 16 verbunden. An zwei entgegengesetzten Wänden des Kochers 16 sind magnetostriktive Wandler 17 angebracht, wobei der Abstand zwischen den einander gegenüberliegenden Wandlern ein solcher ist, dass die Entstehung einer entwickelten Kavitation im gesamten Volumen der zu behandelnden Suspension gewährleistet wird.

Am Ausgang des Kochers 16 ist ein Schlichtetemperatur-

geber 18 angebracht, der mit dem Eingang einer Vergleichseinheit 19 verbunden ist, deren zweiter Eingang mit dem Ausgang eines Solltemperatureinstellers 20 verbunden ist. Der Ausgang der Vergleichseinheit 19 ist mit einem Schlichtedurchflussregler 21 verbunden, der in einer Rohrleitung 22 angebracht ist, welche dem Kocher 16 entspringt und diesen mit einem Ausgabebehälter 23 verbindet. An einer den Behälter 23 mit der (in der Zeichnung nicht abgebildeten) Schlichtmaschine verbindenden Rohrleitung 24 kann ein gesteuertes Ventil 25 angebracht sein.

Denkbar ist ferner eine Ausführungsform der Anlage zur Schlichtebereitung, die nur einem Behälter zur Zubereitung einer Wasser-Stärke-Suspension enthält. Aber in diesem Fall fällt die Arbeitsleistung der Anlage sehr stark ab, weil der Prozess der Schlichtebereitung für die Dauer der Zubereitung einer nächsten Portion der Wasser-Stärke-Suspension unterbrochen wird.

Der Kocher (Fig. 2, 3) der Anlage zur Schlichtebereitung ist in Gestalt einer Rinne rechteckigen Querschnitts ausgeführt, die unter einem Winkel von mindestens 10° zur horizontalen Ebene angeordnet ist.

An zwei entgegengesetzten Wänden 26, 27 der Rinne sind magnetostriktive Wandler 17 mit Strahlungsplatten 28 angebracht, wobei der Abstand h zwischen den einander gegenüberliegenden Wandlern aus der folgenden Beziehung ermittelt wird:

$$h = A \cdot k \cdot \frac{W}{S}, \text{ worin}$$

- W – die Leistung eines magnetostriktiven Wandlers 17,
- k – ein dimensionaler Proportionalitätsfaktor, $1 \text{ cm}^3/W$,
- A – ein Zahlenfaktor, der einer Ungleichung $2,5 \leq A < 3,0$ genügt, und
- S – die Fläche der Strahlungsplatten 28 der magnetostriktiven Wandler 17 bedeuten.

Denkbar ist eine Ausführungsform der Anlage zur Schlichtebereitung, wenn zur Erhitzung der Schlichte im Kocher 16 (Fig. 4) zum Nachspeisen der aufgewendeten Ultraschallenergie zusätzlich ein Heizelement 29 angeordnet ist, das in der Mittelebene des Kochers 16 liegt und über die

gesamte Länge des letzteren gleichmässig verteilt ist. Die magnetostriktiven Wandler 17 sind an einen Ultraschallerzeuger 30 über einen Leistungsmesser 31 angeschlossen.

Der Ausgang des Leistungsmessers 31 ist mit dem Leistungsregler 32 des Heizelements 29 verbunden, das an eine Heizquelle 33 angeschlossen ist.

Das Verfahren zur Schlichtebereitung auf der Basis von Stärkeprodukten wird folgenderweise realisiert.

Eine vorgeschriebene Stärkemenge wird von der Dosiervorrichtung 6 (Fig. 1 und 4) einem der Behälter 1 bzw. 2 zur Zubereitung der Wasser-Stärke-Suspension, beispielsweise dem Behälter 2, zugeführt. Demselben Behälter wird aus dem Behälter 10 eine vorgeschriebene Menge Wasser zugeführt, das auf eine um 2–3 °C tiefere Temperatur als die Temperatur des Verkleisterungsbeginns der eingesetzten Stärke (d.h. beim Einsatz von Kartoffelstärke auf eine Temperatur von ~57 °C) vorgewärmt wurde. Im Behälter 2 werden Stärke und Wasser vom Schnellmischer 12 bis zur Gewinnung einer Wasser-Stärke-Suspension vermischt. Aus dem Behälter 2 gelangt die Suspension über die Rohrleitung 13 durch das Ventil 15 in den kontinuierlich funktionierenden Kocher 16.

Während des Durchgangs durch den Kocher 16 wird die Wasser-Stärke-Suspension einer Behandlung in einem Kavitationsfeld unterzogen, das in derselben unter der Einwirkung des von den Platten 28 (Fig. 2, 3) der magnetostriktiven die Zubereitung der Wasser-Stärke-Suspension in demselben. Sobald der Behälter 2 leer geworden ist, wird das Ventil 15 geschlossen und das Ventil 14 geöffnet. Dem Kocher 16 wird nun die Suspension aus dem Behälter 1 zugeleitet, und im Behälter 2 beginnt die Zubereitung einer neuen Suspensionsportion. Dies erlaubt es, den diskreten Prozess der Suspensionszubereitung mit dem kontinuierlichen Prozess des Schlichtekochens zu vereinigen.

Somit gestattet die Anwendung des erfindungsgemäss vorgeschlagenen Verfahrens und der Anlage zur Realisierung desselben, eine hochwertige Schlichte herzustellen. Die angegebenen Temperaturparameter, die dank einem bestimmten Abstand zwischen den magnetostriktiven Wandlern erzielbar sind, ermöglichen es bei im gesamten Volumen der zu behandelnden Suspension vorhandener entwickelter Kavitation, eine hundertprozentige Spaltung von Stärke unter minimalem Energieaufwand sicherzustellen.

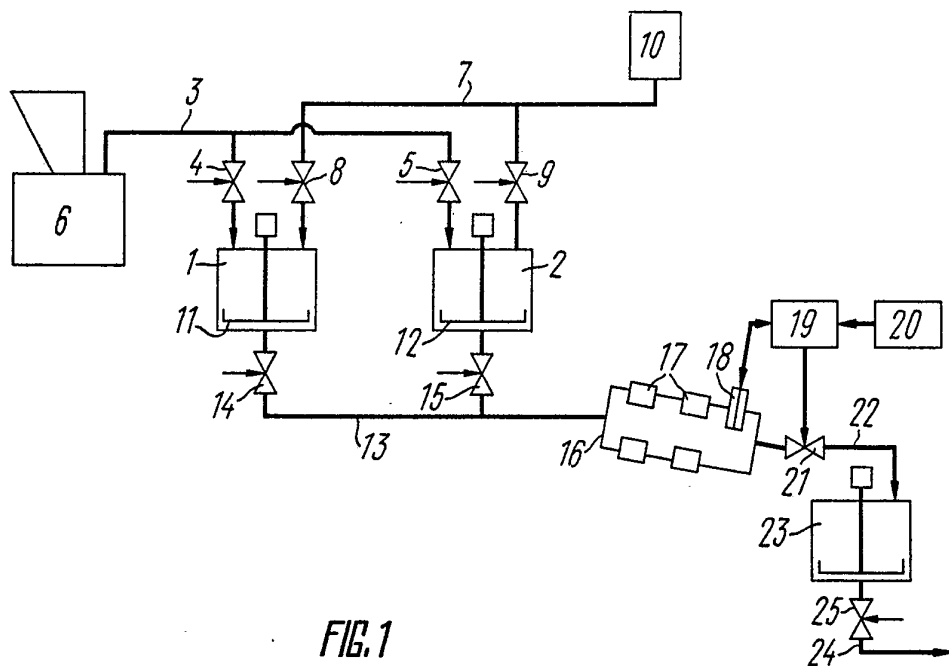


FIG. 1

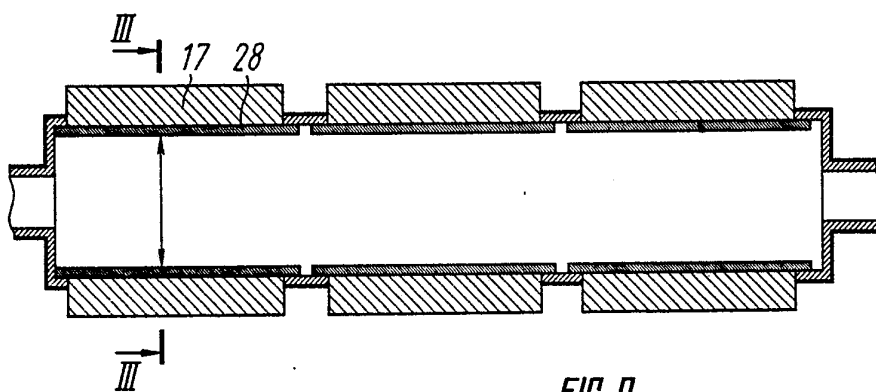


FIG. 2

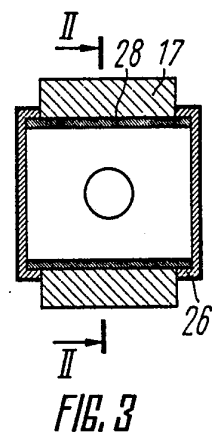


FIG. 3

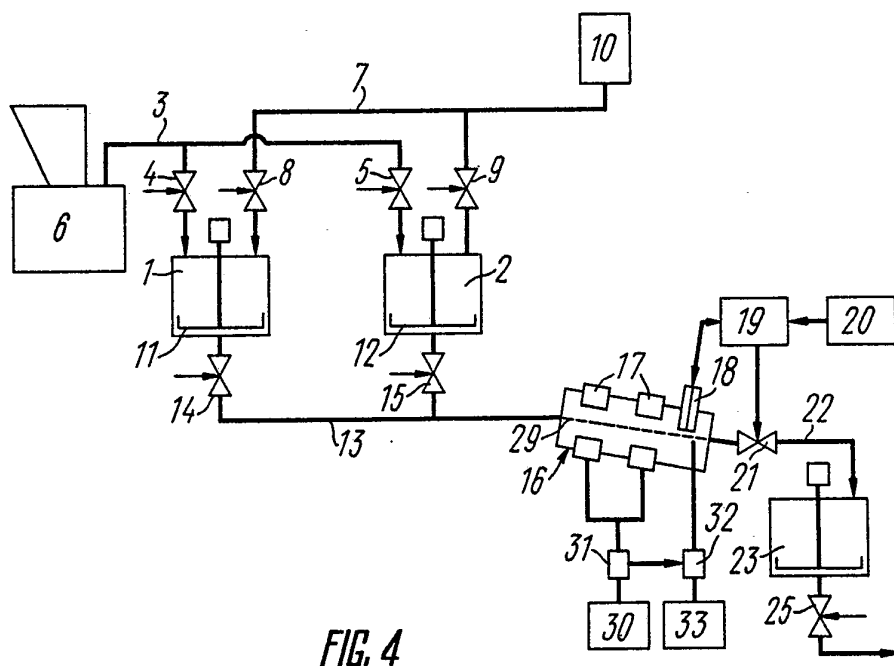


FIG. 4