



(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 431/2002
(22) Anmeldetag: 2002-03-21
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-03-15
(45) Ausgabetag: 2005-10-17

(51) Int. Cl.⁷: B01F 3/04
B01F 13/02

(73) Patentinhaber:
ANDRITZ AG
A-8045 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:
GRENGG MAX DIPL.ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).
SCHEUCHER PETER DIPL.ING. DR.
KUMBERG, STEIERMARK (AT).
STRASSER JOHANN ING.
HITZENDORF, STEIERMARK (AT).
HENRICSON KAJ
HELSINGFORS (FI).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EINMISCHEN VON FLUIDEN IN FLIESSFÄHIGE MEDIEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, beispielsweise Faserstoffsuspensionen. Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, dass das einzumischende Fluid mit einer hohen Relativgeschwindigkeit zum fließenden Medium in dieses Medium, z.B. Faserstoffsuspension, eingemischt wird. Weiters betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

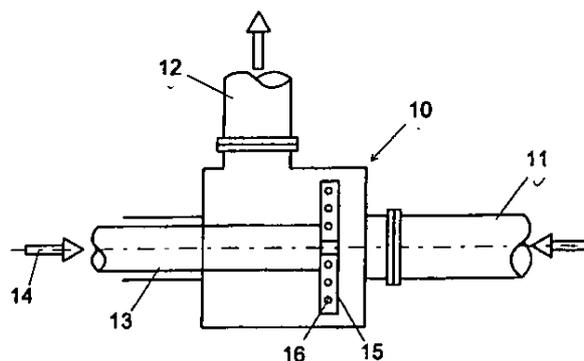


Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, beispielsweise Faserstoffsuspensionen. Weiters betrifft sie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

5 Bei verschiedensten Prozessen ist es erforderlich Dampf, Reaktionsgase, Wasser oder Chemikalien alleine oder gemeinsam in fließende Medien einzumischen. Speziell im Bereich der Papier- und Zellstoffindustrie wird zur Aufwärmung von Wasser (Filtraten) und Suspensionen meist Dampf verwendet. Dies erfolgt heute meist in einer Rohrleitung, die zu einem Reaktionsbehälter führt. Weiters sind verschiedenste Chemikalien in gasförmiger und/oder in flüssiger
10 Form in fließende Medien einzumischen. Sollen Flüssigkeiten eingemischt werden, so gibt es die Möglichkeit von statischen Mischern, d.h. die einzumischende Flüssigkeit wird in die Rohrleitung eingebracht, z.B. eingedüst, und dann gemeinsam mit der Flüssigkeit, z.B. Faserstoffsuspension, durch eine Einrichtung gefördert, in der die beiden Medienströme durch vielfache Umlenkungen vermischt werden. Sollen Gase oder Dampf eingemischt werden, erfolgt dies oft
15 durch am Rohrumfang angeordnete Düsen, so dass eine Aufteilung der zu dosierenden Gesamtmenge auf mehrere (viele) Dosierstellen erfolgt. Der Nachteil all dieser Verfahren bzw. Anordnungen besteht darin, dass eine Reaktion, speziell bei sehr reaktiven Chemikalien und bei Dampf, bereits örtlich an den Dosierstellen erfolgt, wodurch Ungleichmäßigkeiten in der Verteilung auftreten können. Wird Dampf zur Aufheizung von Medien verwendet, sind örtliche Überhitzungen an den Dosierstellen zu verzeichnen, was z.B. bei Faserstoffsuspensionen zu Schäden an den Fasern führen würde. Aus der US 6,193,406, WO 99/43887, US 5,791,778 und US 5,575,559 sind Mischer bekannt, die gemeinsam haben, dass sie ein vor der Mischzone eingetragenes Fluid (Gas oder Flüssigkeit) durch einen Turbulenzerzeuger (= Rotor) in ein fließendes Medium einmischen. Das Fluid wird dabei über Einlassstutzen eingebracht. Dadurch
20 ergeben sich jedoch bei schnellreagierenden Chemikalien bereits Ungleichmäßigkeiten.

Auch können bei Einsatz von Dampf am Eintritt örtliche Überhitzungen auftreten.

30 Ziel der Erfindung ist es daher eine gleichmäßige Verteilung von in fließende Medien einzumischenden Fluiden zu schaffen.

Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass das einzumischende Fluid durch einen Rotor bestehend aus einer Hohlwelle und einer am Ende der Hohlwelle angeordneten Verteileinrichtung mit Austrittsöffnungen, beispielsweise Verteilstern, direkt in dieses Medium z.B.
35 Faserstoffsuspensionen, eingebracht und durch die Drehung der Verteileinrichtung gleichmäßig über den Strömungsquerschnitt verteilt wird. Durch das Einmischen des Fluids, das mit hoher Relativgeschwindigkeit zum fließenden Medium erfolgt, kann eine weitestgehend gleichmäßige Verteilung des Fluids im fließenden Medium erzielt werden. Damit werden auch lokale Überhitzungen (bei Dampfzufuhr) bzw. Schädigungen z.B. der Fasern praktisch vermieden.

40 Beim Einmischen von Chemikalien kann so eine gleichmäßige Verteilung und somit gleichmäßige Wirkung erreicht werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in das fließende Medium, beispielsweise Faserstoffsuspension, Dampf eingemischt und somit das Medium, insbesondere Faserstoffsuspension auf eine höhere Temperatur, beispielsweise bis zu 180 °C, erwärmt wird. Durch die Einmischung von Dampf kurz vor einem Behälter kann das Medium, beispielsweise Faserstoffsuspension, bereits gleichmäßig aufgewärmt zugeführt werden. Bei geeigneter Wahl der Zugabeart ist der Dampf bereits vor Eintritt in den Behälter im Medium
50 kondensiert, so dass eine vollständige Erwärmung gewährleistet wird.

Wird in das Medium, beispielsweise Faserstoffsuspension, ein Gas, vorzugsweise Reaktionsgas, wie z.B. Sauerstoff, Ozon oder Chlor, eingemischt, so ergibt sich eine besonders gleichmäßige Reaktion mit dem Medium.

Analoges gilt, wenn in das fließende Medium, beispielsweise Faserstoffsuspension, eine Flüssigkeit und/oder Chemikalien, wie z.B. Wasser, Peroxid, Laugen, Säuren, Additive oder Hilfsstoffe, eingemischt werden.

- 5 Besonders günstig hat es sich erwiesen, wenn Dampf und/oder Gas und/oder Flüssigkeit gemeinsam eingemischt werden.

10 Eine besonders günstige Variante besteht darin, dass der Rotor mit Fördereinrichtungen, beispielsweise Flügeln oder Paddeln ausgestattet ist, so dass er und die vermischten Fluide gleichzeitig gefördert werden.

15 Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, beispielsweise Faserstoffsuspensionen. Diese ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass ein Rotor vorgesehen ist, wobei der Rotor eine Hohlwelle zur Zuführung der Fluide aufweist und am Ende der Hohlwelle ein Verteilstern mit Austrittsöffnungen vorgesehen ist, wobei durch die Drehung des Verteilsterns eine gleichmäßige Verteilung der Fluide über den Strömungsquerschnitt erfolgt. Das zuzusetzende Fluid wird dadurch direkt in das fließende Medium eingebracht und feinst im Medium, beispielsweise Faserstoffsuspension, verteilt.

- 20 Sind die Austrittsöffnungen des Verteilsterns als Düsen ausgebildet, so können die einzumischenden Fluide an optimaler Stelle zugeführt werden.

25 Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, insbesondere Faserstoffsuspensionen. Vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung in einer Rohrleitung, insbesondere einer Umlenkung einer Rohrleitung, angeordnet ist.

Alternativ kann die Vorrichtung in einem Behälter oder direkt vor einem Reaktionsbehälter angeordnet sein.

- 30 Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei Fig. 1 eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik, Fig. 2 eine Variante der Erfindung, Fig. 3 bis 5 verschiedene Anordnungen der Erfindung und Fig. 6 ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Rotors darstellen.

35 Fig. 1 zeigt eine Anlage nach dem Stand der Technik. Hier wird mittels einer Pumpe 2 eine Faserstoff- bzw. Zellstoffsuspension aus einem Behälter 1 abgepumpt, wobei der Behälter 1 z.B. ein Standrohr eines Wäschers oder Speichertanks sein kann. In der Rohrleitung 4 ist neben der Pumpe 2 auch eine Dampfeinspeisung 6, bestehend aus mehreren Dampfventilen, die um den Leitungsumfang angeordnet sind, vorgesehen. Anschließend wird mittels einer Druck-
40 erhöhungspumpe 8 die Suspension in einen Behandlungsbehälter 9 eingebracht. Die Suspension muss an der Stelle der Dampfzufuhr einen geringeren Druck aufweisen, als der zugeführte Dampf, der meist Niederdruckdampf ist.

45 Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10, wobei durch eine Leitung 11 das fließfähige Medium, beispielsweise eine Faserstoffsuspension, zugeführt und über eine Leitung 12 das mit einem Fluid vermischte Medium wieder abgeführt wird. Die Vorrichtung 10 weist dabei eine rotierende Hohlwelle 13 auf, durch die ein Fluid 14, wie z. B. Dampf, ein Gas oder eine Flüssigkeit, zugeführt wird. Am Ende der Hohlwelle 13 ist eine Verteileinrichtung 15 mit Öffnungen 16 angeordnet, durch die das einzumischende Fluid direkt mit hoher Relativgeschwindigkeit in das
50 fließende bzw. strömende Medium eingebracht wird.

55 Fig. 3 bis 5 zeigen unterschiedliche Anordnungen der Vorrichtung 10. Fig. 3 entspricht dabei etwa Fig. 2, wobei hier die Vorrichtung 10 in einem Rohrleitungskrümmter 21 angeordnet ist. Durch die Umlenkung der Strömung wird die Vermischung noch verbessert und Reibungsverluste reduziert.

Die Anordnung in Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10, die in einem Behälter 22 angeordnet ist. Der Rotor 23 sitzt hier auf einer Hohlwelle 13, durch die ein entsprechendes Fluid wie z.B. Dampf, Gas oder eine Flüssigkeit gleichmäßig eingemischt wird. Im Fall einer sogenannten Stoffbütte in der Papierindustrie wird durch die vom Rotor 23 erzeugte Turbulenz die gesamte Flüssigkeit im Behälter umgewälzt und somit eine gleichmäßige Einmischung gewährleistet.

Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung der Vorrichtung 10 in einem Reaktor 24. Das Medium, beispielsweise Faserstoffsuspension, wird über eine Rohrleitung 11' dem Reaktor 24 zugeführt. Das Fluid, z.B. Dampf, Gas oder ein flüssiges Reaktionsmittel wird durch die Hohlwelle 13 des Rotors, der mit mindestens einem Verteilstern ausgestattet ist, direkt in das fließende Medium mit hoher Relativgeschwindigkeit eingespeist und dort gleichmäßig verteilt.

Fig. 6 zeigt ein Beispiel für einen erfindungsgemäßen Rotor. Man kann hier die Austrittsöffnungen 16 für das einzumischende Fluid gut erkennen.

Eine bevorzugte Anwendung der Erfindung liegt bei der Einmischung von Dampf und/oder Chemikalien im Bereich der Zellstoffdelignifizierung und -bleiche. Im allgemeinen werden hier in eine Hackschnitzel-Kochlaugen-Suspension oder in eine Zellstoffsuspension mit einem Faseranteil von 0,1 bis zu 20 % Dampf zum Erhitzen der Suspension und/oder Chemikalien zur Delignifizierung und/oder Bleiche eingemischt. Dabei können je nach Bedarf Gase wie Sauerstoff, Ozon, Chlor, Chlordioxid, Schwefeldioxid, oder Flüssigkeiten wie Weißlauge oder Peroxid eingesetzt werden. Zusätzlich ist für die Reaktion die Temperatur ein wesentliches Kriterium. Es wird somit mittels Dampf die Ausgangstemperatur der Zellstoffsuspension von zwischen 10 und 100 °C auf eine höhere Temperatur bis zu etwa 180 °C gebracht. Mit der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Temperatur der Zellstoffsuspension gleichmäßig zu erhöhen und somit nachteilige teilweise Überhitzungen von Teilen des Mediums zu vermeiden. Bei geeigneter Wahl der Zufuhrpositionen kann in die bereits aufgeheizte Suspension (Einstellung der erforderlichen/gewünschten Reaktionstemperatur) gleichmäßig das gewünschte Reaktionsgas bzw. die flüssige Reaktionschemikalie eingemischt werden. Auch Säuren bzw. Laugen können günstig zur pH-Wert Einstellung eingemischt werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, beispielsweise Faserstoffsuspensionen, *dadurch gekennzeichnet*, dass das einzumischende Fluid durch einen Rotor bestehend aus einer Hohlwelle und einer am Ende der Hohlwelle angeordneten Verteileinrichtung mit Austrittsöffnungen, beispielsweise Verteilstern, direkt in dieses Medium z.B. Faserstoffsuspensionen, eingebracht und durch die Drehung der Verteileinrichtung gleichmäßig über den Strömungsquerschnitt verteilt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass in das fließende Medium, insbesondere Faserstoffsuspension, Dampf eingemischt und somit das Medium, insbesondere Faserstoffsuspension auf eine höhere Temperatur, beispielsweise bis zu 180 °C, erwärmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass in das Medium, insbesondere Faserstoffsuspension, ein Gas, vorzugsweise Reaktionsgas, wie z.B. Sauerstoff, Ozon oder Chlor, eingemischt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass in das Medium, insbesondere Faserstoffsuspension, eine Flüssigkeit und/oder Chemikalien, wie z.B. Wasser, Peroxid, Laugen, Säuren, Additive oder Hilfsstoffe, eingemischt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass Dampf und/oder Gas und/oder Flüssigkeit gemeinsam eingemischt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Rotor mit Fördereinrichtungen, beispielsweise Flügeln oder Paddeln ausgestattet ist, so dass er einen Förderdruck erzeugt und die vermischten Fluide gleichzeitig gefördert werden.
7. Vorrichtung zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, beispielsweise Faserstoffsuspensionen, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein Rotor (10), vorgesehen ist, wobei der Rotor (10) eine Hohlwelle (13) zur Zuführung der Fluide aufweist und am Ende der Hohlwelle (13) ein Verteilstern (15) mit Austrittsöffnungen vorgesehen ist, wobei durch die Drehung des Verteilsterns eine gleichmäßige Verteilung der Fluide über den Strömungsquerschnitt erfolgt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Austrittsöffnungen des Verteilsterns als Düsen (16) ausgebildet sind.
9. Anlage zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, beispielsweise Faserstoffsuspensionen, mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Vorrichtung (10) in einer Rohrleitung (21), insbesondere einer Umlenkung einer Rohrleitung, angeordnet ist.
10. Anlage zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, beispielsweise Faserstoffsuspensionen, mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Vorrichtung (10) in einem Behälter (22) angeordnet ist.
11. Anlage zum Einmischen von Fluiden in fließfähige Medien, beispielsweise Faserstoffsuspensionen, mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Vorrichtung (10) direkt vor einem Reaktionsbehälter (24) angeordnet ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

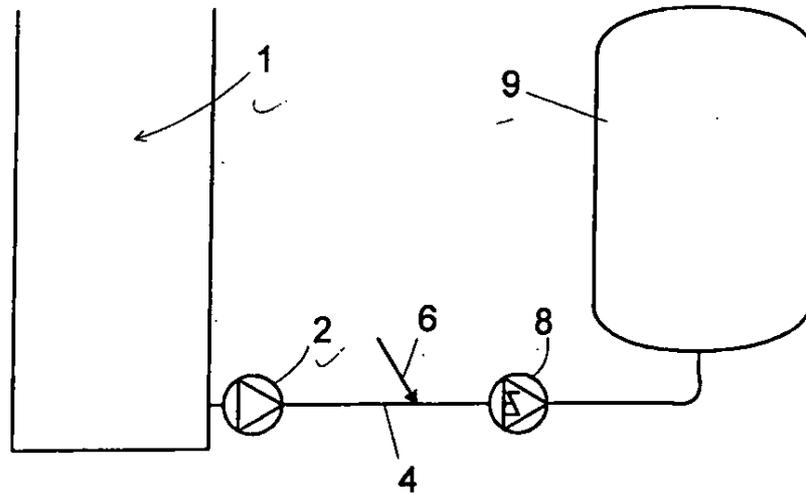


Fig. 1

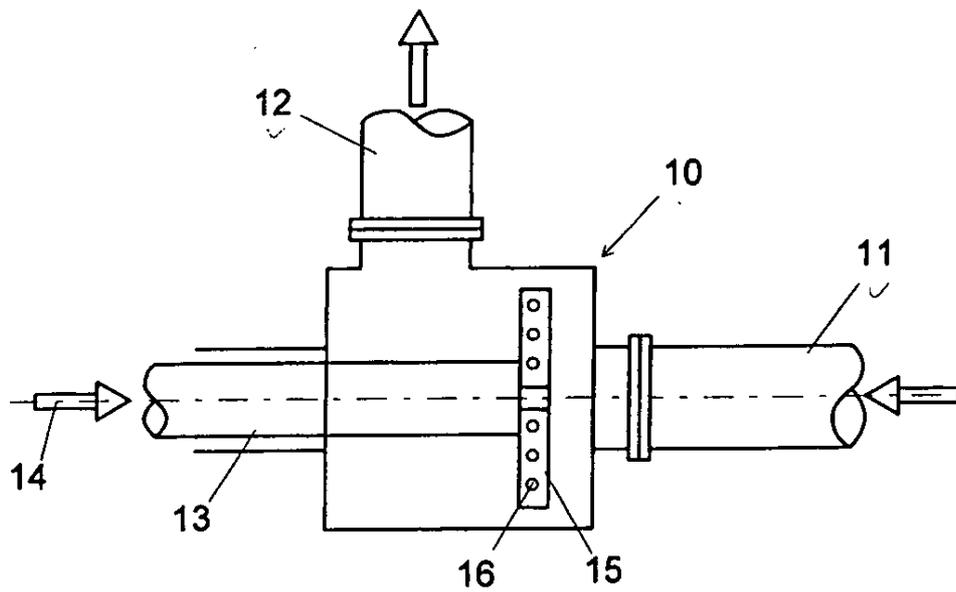


Fig. 2

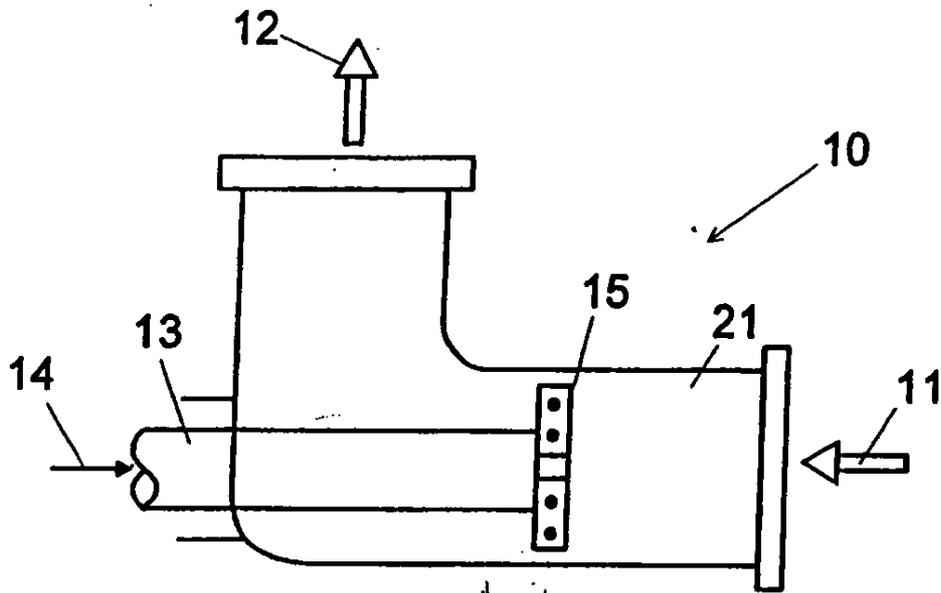


Fig. 3

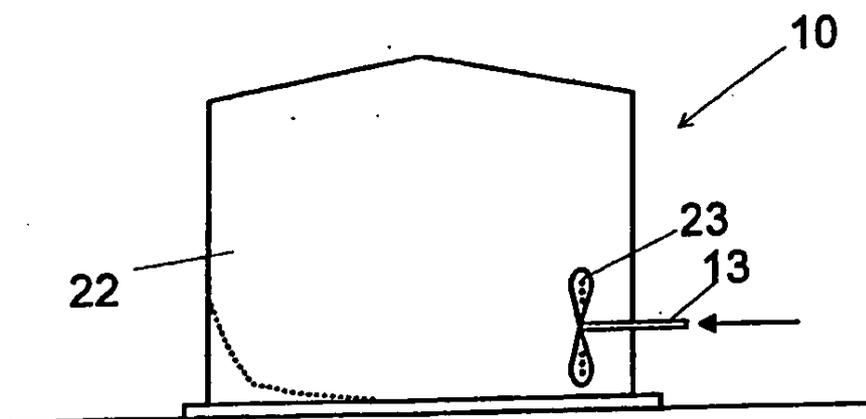


Fig. 4

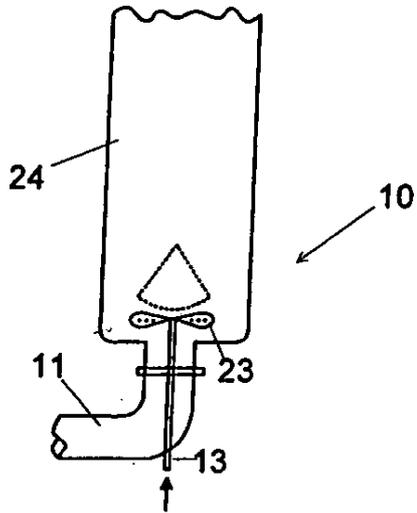


Fig. 5

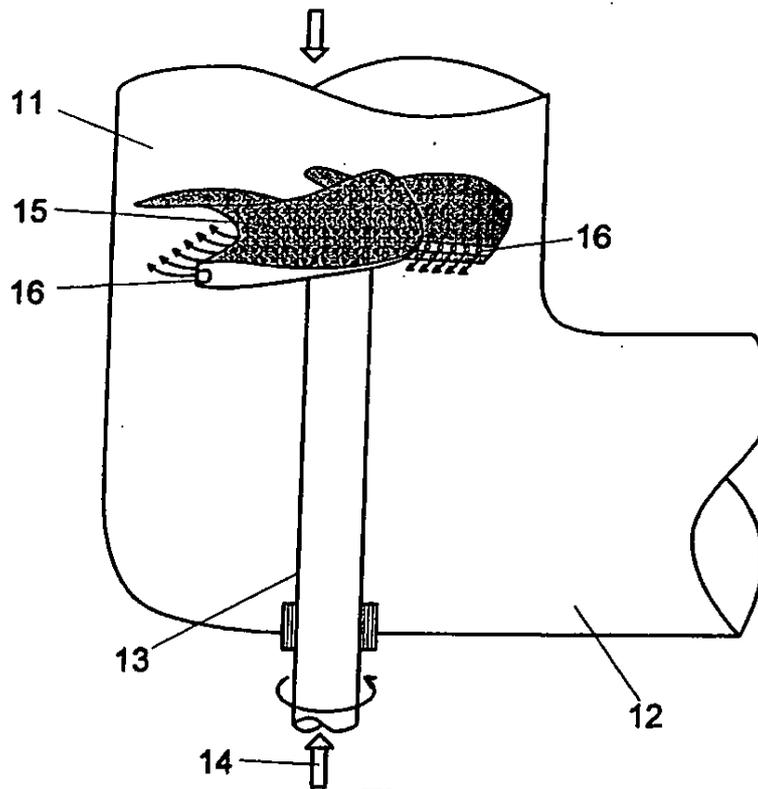


Fig. 6