



CH 689 124 A5



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

**11 CH 689 124 A5**

**51 Int. Cl.<sup>6</sup>: G 01 F 023/04**  
**G 01 F 011/28**

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

**12 PATENTSCHRIFT A5**

**21** Gesuchsnummer: 01159/94

**22** Anmeldungsdatum: 18.04.1994

**24** Patent erteilt: 15.10.1998

**45** Patentschrift  
veröffentlicht: 15.10.1998

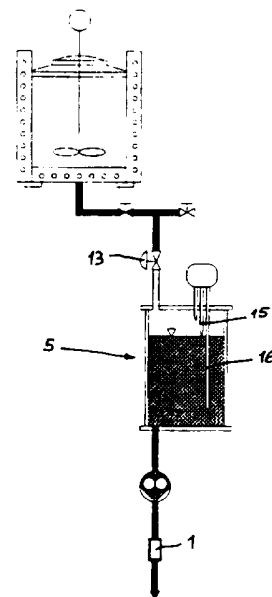
**73** Inhaber:  
Miteco AG, Lindenplatz 9, 4800 Zofingen (CH)  
Angelo Cadeo, Fichtenweg 24, 4852 Rothrist (CH)

**72** Erfinder:  
Cadeo, Angelo, Rothrist (CH)

**74** Vertreter:  
E. Blum & Co. Patentanwälte, Am Vorderberg 11,  
8044 Zürich (CH)

**54** Einrichtung zum Überwachen einer Durchflussmenge einer Flüssigkeit.

**57** In einer Flüssigkeitsleitung (5) wird eine Flüssigkeitssäule aufgebaut, deren Abflussmenge dann innerhalb von zwei Niveau-Messsonden (15, 16) eine Konstante ergibt. Diese Konstante wird mit dem angezeigten Wert eines in der Flüssigkeitsleitung (5) befindlichen Durchflussmessers (1) auf Übereinstimmung verglichen, zum Feststellen, ob sich der vom Durchflussmesser (1) angezeigte Wert innerhalb eines Toleranzbereiches befindet oder nicht. Im letzteren Fall ist die Fehlanzeige des Durchflussmessers (1) zu gross und die Flüssigkeitsleitung (5) wird abgesperrt (13). Diese Überwachung wird in beliebigen Intervallen selbständig von der Einrichtung durchgeführt, wobei der Intervall dadurch bestimmt wird, wie schnell die Flüssigkeitssäule aufgebaut wird.



CH 689 124 A5

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Überwachen einer Durchflussmenge einer Flüssigkeit, mit einem Durchflussmesser in einer Leitung, die zwischen einer Lieferstelle und einer Abgabestelle liegt.

Bei der Durchflussmessung, sei es mit volumetrischen Messgeräten wie auch mit Massendurchflussmessern, entsteht immer das Problem der Zuverlässigkeit des Durchflussmessers, d.h. es stellt sich die Frage, wie sicher kann man sein, dass der vom Durchflussmesser angezeigte und zur Weiterverarbeitung gesendete Wert auch tatsächlich innerhalb eines zulässigen Toleranzbereiches liegt und stimmt.

Die bis jetzt eingesetzten Einrichtungen lösen das Problem nur teilweise, da sie meistens nach dem Durchflussmesser plaziert werden und normalerweise nicht mit der jeweiligen Prozessflüssigkeit kontrolliert werden, sondern mit Wasser. Dazu kommt, dass die Überwachungsoperation oft eine Unterbrechung eines Fertigungsprozesses bedingt, und dass der Durchflussmesser einer Zufallskontrolle durch eine Bedienungsperson und meistens nur am Anfang eines Fertigungsprozesses unterliegt.

Es wird die Schaffung einer Einrichtung bezweckt, mit der die vorerwähnten Nachteile vermieden werden können. Die erfindungsgemässe Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Leitung ein Pufferbehälter für die Flüssigkeit liegt, so dass die Leitung in einen ersten und einen zweiten Leitungsabschnitt unterteilt ist, und der erste Leitungsabschnitt zwischen Lieferstelle und Pufferbehälter liegt und der zweite Leitungsabschnitt zwischen Pufferbehälter und Abgabestelle liegt, dass im Pufferbehälter ein den Flüssigkeitsstrom abstellender Maximum-Niveauschalter und zwei mit ihren Taststellen im vertikalen Abstand voneinander liegende Niveau-Messsonden vorhanden sind, wobei die Taststellen von Maximum-Niveauschalter und Niveau-Messsonden dem Boden des Pufferbehälters zugewandt liegen und die Taststelle vom Maximum-Niveauschalter höher liegt als die beiden Taststellen der Niveau-Messsonden, dass der erste Leitungsabschnitt dazu bestimmt ist eine grössere Durchflussmenge durchzuleiten als der zweite Leitungsabschnitt zum Füllen des Pufferbehälters, und dass die Konstante der zwischen den beiden Taststellen der beiden Niveau-Messsonden liegende Flüssigkeitsmenge dazu benutzt wird mit der Anzeige des Durchflussmessers auf Übereinstimmung verglichen zu werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes in vier verschiedenen Stellungen schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 die Einrichtung beim Aufbau einer Flüssigkeitssäule in einem Pufferbehälter der Leitung,

Fig. 2 die Einrichtung nach dem Aufbau der Flüssigkeitssäule und vor dem Beginn eines Messvorganges einer als Konstante vorliegenden Flüssigkeitsmenge,

Fig. 3 die Einrichtung beim Beginn der Messung

der als Konstante vorliegenden Flüssigkeitsmenge innerhalb des Pufferbehälters, und

Fig. 4 das Ende der Messung der als Konstante vorliegenden Flüssigkeitsmenge im Pufferbehälter.

Die Einrichtung hat einen Durchflussmesser 1, eine Pumpe 2, eine Lieferstelle 3 und eine Abgabestelle 4. Die Einrichtung hat weiterhin eine Leitung 5, die einen ersten Leitungsabschnitt 6 und einen zweiten Leitungsabschnitt 7 umfasst. Der erste Leitungsabschnitt 6 erstreckt sich zwischen der Lieferstelle 3 und einem Pufferbehälter 8, und der zweite Leitungsabschnitt 7 erstreckt sich zwischen dem Pufferbehälter 8 und der Abgabestelle 4. Die Leitung 5 ist also in den ersten Leitungsabschnitt 6 und den zweiten Leitungsabschnitt 7 unterteilt. Die Pumpe 2 liefert die Flüssigkeit über die Abgabestelle 4 zur Weiterverarbeitung, wobei die Fördermenge der Pumpe 2 konstant oder veränderlich sein kann.

Der Durchflussmesser 1 ist der Pumpe 2 nachgeschaltet. Der Durchflussmesser 1 misst die durchfliessende Flüssigkeitsmenge und zeigt diese an. Diese Anzeige des Durchflussmessers 1 soll mit der erfindungsgemässen Einrichtung kontrolliert und damit überwacht werden.

Die Lieferstelle 3 umfasst einen Flüssigkeits-Vorratsbehälter 9, der in einem Gestell 10 gehalten wird. Ein Motor 11 treibt einen Rührer 12 an, um die Flüssigkeit ständig umzurühren. Die Leitung 5 ist mit verschiedenen Absperrhahnen versehen, wobei zum Verständnis der erfindungsgemässen Einrichtung nur der Absperrhahn 13 Bedeutung hat.

Im Pufferbehälter 8 befindet sich ein den Flüssigkeitsstrom abstellender Maximum-Niveauschalter 14 und zwei Niveau-Messsonden 15 und 16. Der Maximum-Niveauschalter 14 hat eine Taststelle 17. Die Niveau-Messsonde 15 hat eine Taststelle 18, und die Niveau-Messsonde 16 hat eine Taststelle 19. Diese Taststellen 17, 18, 19 sprechen auf das jeweilige Niveau der im Pufferbehälter 8 stehenden Flüssigkeitssäule an und geben dies z.B. über elektrische Signale an ein Verarbeitungsgerät 20. Die Taststellen 17, 18 und 19 sind dem Boden 21 des Pufferbehälters 8 zugewandt. Die Taststelle 17 vom Maximum-Niveauschalter 14 liegt höher als die beiden Taststellen 18, 19 der Niveau-Messsonden 15 und 16.

Der erste Leitungsabschnitt 6 ist dazu bestimmt, eine grössere Durchflussmenge durchzuleiten als der zweite Leitungsabschnitt 7, so dass also der Pufferbehälter 8 durch die vorerwähnte unterschiedlich Durchflussmenge durch die beiden Leitungsabschnitt 6 und 7 allmählich gefüllt wird. Wie schon erwähnt, hängt die Durchflussmenge des zweiten Leitungsabschnittes 7 von der jeweiligen Förderleistung der Pumpe 2 ab. Die Durchflussmenge durch den ersten Leitungsabschnitt 6 kann z.B. durch das Eigengewicht der Flüssigkeit erfolgen. Es könnte aber auch eine nicht dargestellte Pumpe im Leitungsabschnitt 6 vorhanden sein. In jedem Fall muss aber dafür gesorgt werden, dass die Durchflussmenge im ersten Leitungsabschnitt 6 grösser ist als im zweiten Leitungsabschnitt 7, da sonst der Pufferbehälter 8 leer läuft und in einem solchen Fall

durch nicht dargestellte Organe die ganze Einrichtung abgestellt würde.

Der vertikale Abstand zwischen den beiden Taststellen 18, 19 der beiden Niveau-Messsonden 15, 16 bestimmt eine Flüssigkeitsmenge, die als Konstante vorliegt, die zur Überwachung und damit zur Kontrolle des Durchflussmessers verwendet wird. Die Anzeige des Durchflussmessers wird also mit der Konstanten auf Übereinstimmung verglichen.

Die Arbeitsweise mit der Einrichtung ist folgendermassen:

Dem Durchflussmesser 1 wird ein Soll-Wert eingegeben (z.B. 100 L/h). Der Durchflussmesser 1 misst die durchlaufende Flüssigkeitsmenge selbst als Ist-Wert (z.B. 99,8 L/h). Solange die Differenz zwischen Soll-Wert und Ist-Wert innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereiches liegt, arbeitet die in den Fig. 1 bis 4 gezeigte Einrichtung ununterbrochen so, dass eine Flüssigkeit von der Lieferstelle 3 zur Abgabestelle 4 gefördert wird. Wenn der Ist-Wert ausserhalb des vorbestimmten Toleranzbereiches liegt, wird die Einrichtung bzw. eine damit in Verbindung stehende Anlage abgestellt, so dass keine Flüssigkeit mehr von der Lieferstelle 3 zur Abgabestelle 4 gefördert wird. In der vorstehend beschriebenen Weise arbeitet bereits eine bekannte Einrichtung ohne die erfindungsgemässe Ausbildung. Ein Problem tritt nunmehr ein, wenn der Durchflussmesser 1 einen falschen Ist-Wert angibt. Die Förderung einer Flüssigkeit läuft nämlich weiter (man befindet sich innerhalb des erwähnten Toleranzbereiches) aber effektiv tritt ein Fehler ein, nämlich eine falsche Durchflussmenge. Um dies zu vermeiden weist die erfindungsgemässe Einrichtung die Bauteile 8 und 13-21 auf. Da durch den ersten Leitungsabschnitt 6 mehr fliesst als durch den zweiten Leitungsabschnitt 7 wird im Pufferbehälter 8 nach Fig. 1 zunehmend eine Flüssigkeitssäule aufgebaut. Die schwarz voll ausgezogenen Linien der Leitung 5 zeigen den Flüssigkeitsfluss von der Lieferstelle 3 zur Abgabestelle 4 an. Nach Fig. 1 steigt das Flüssigkeitsniveau im Pufferbehälter 8 bis zur Stellung nach Fig. 2, wo das Flüssigkeitsniveau die Taststelle 17 des Maximum-Niveauschalters 14 erreicht hat. Hierdurch wird ein Signal über das Organ 20 zum Absperrhahn 13 gegeben, der hierdurch geschlossen wird. Es fliesst nunmehr keine Flüssigkeit mehr von der Lieferstelle 3 zum Pufferbehälter 8. Das tatsächliche Niveau der Flüssigkeit im Pufferbehälter 8 ist hierbei belanglos; es ist also unwichtig, wie schnell der Hahn 13 geschlossen wird. Für den nachfolgenden Messvorgang ist also das tatsächliche Niveau in Fig. 2 nicht massgebend. Infolge des abgesperrten Hahnes 13 sinkt nunmehr das Flüssigkeitsniveau im Pufferbehälter 8 ab. Wenn das Flüssigkeitsniveau die Taststelle 18 der Messsonde 15 verlässt, von dieser also nicht mehr wahrgenommen wird, beginnt der Messvorgang, der in Fig. 3 gezeigt ist. Dieser Messvorgang dauert an, bis das Flüssigkeitsniveau von der Taststelle 19 der Messsonde 16 nicht mehr wahrgenommen wird. Das Ende der Messung ist in Fig. 4 dargestellt. Der vertikale Abstand zwischen den beiden Taststellen 18 und 19 bestimmt eine Flüssigkeitsmenge im Pufferbehälter 8, die als Konstante

vorliegt. Während dieses Messvorgangs, also zwischen den Stellungen nach Fig. 3 und 4, ist der vom Durchflussmesser 1 angezeigte Wert festgehalten worden und wird mit der vorgenannten Konstanten verglichen. Nunmehr sieht man, welche Übereinstimmung mit dem angezeigten Wert des Durchflussmessers 1 und der Konstanten vorhanden ist. Liegt man bei diesem Vergleich innerhalb des eingangs erwähnten Toleranzbereiches, arbeitet der Durchflussmesser korrekt und die Pumpe 2 fördert weiterhin die Flüssigkeit zur Abgabestelle 4 wobei dann über das Organ 20 der Absperrhahn 13 nach Fig. 4 wieder geöffnet wird, so dass sich wiederum eine Flüssigkeitssäule im Pufferbehälter 8 aufbaut.

Die Differenz zwischen den Durchflussmengen vom ersten Leitungsabschnitt 6 und zweiten Leitungsabschnitt 7 sowie das Flüssigkeitsvolumen im Pufferbehälter 8 zwischen den beiden Taststellen 18 und 19 ergibt den Intervall des Vorganges, also das Kontrollprogramm für den Durchflussmesser 1. In der Praxis wird man also das Flüssigkeitsvolumen im Pufferbehälter 8 zwischen den beiden Taststellen 18, 19 nicht zu gross wählen bei kleiner Zuflussmenge im ersten Leitungsabschnitt 6, damit das Kontrollprogramm für den Durchflussmesser häufig genug durchgeführt werden kann (z.B. 3- oder 30mal pro Stunde).

Die erfindungsgemässe Einrichtung kann bei einer Mischanlage verwendet werden, bei der mehrere solcher Einrichtungen parallel zueinander vorhanden sind und die Einrichtungen für verschiedene Flüssigkeiten bestimmt sind. Das vorerwähnte Kontrollprogramm für den Durchflussmesser 1 kann dann bei jeder der vorerwähnten Einrichtungen für unterschiedliche Mischungskomponenten angewandt werden und weiterhin kann das Kontrollprogramm bei den verschiedenen Mischungskomponenten auch mit unterschiedlichen Intervallen erfolgen.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Überwachen einer Durchflussmenge einer Flüssigkeit, mit einem Durchflussmesser (1) in einer Leitung (5), die zwischen einer Lieferstelle (3) und einer Abgabestelle (4) liegt, dadurch gekennzeichnet, dass in der Leitung (5) ein Pufferbehälter (8) für die Flüssigkeit liegt, so dass die Leitung (5) in einen ersten und einen zweiten Leitungsabschnitt (6, 7) unterteilt ist, und der erste Leitungsabschnitt (6) zwischen Lieferstelle (3) und Pufferbehälter (8) liegt und der zweite Leitungsabschnitt (7) zwischen Pufferbehälter (8) und Abgabestelle (4) liegt, dass im Pufferbehälter (8) ein den Flüssigkeitsstrom abstellender Maximum-Niveauschalter (14) und zwei mit ihren Taststellen (18, 19) im vertikalen Abstand voneinander liegende Niveau-Messsonden (15, 16) vorhanden sind, wobei die Taststellen (17, 18, 19) von Maximum-Niveauschalter (14) und Niveau-Messsonden (15, 16) dem Boden (21) des Pufferbehälters (8) zugewandt liegen und die Taststelle (17) vom Maximum-Niveauschalter (14) höher liegt als die beiden Taststellen (18, 19) der Niveau-Messsonden (15, 16), dass der

erste Leitungsabschnitt (6) dazu bestimmt ist eine grössere Durchflussmenge durchzuleiten als der zweite Leitungsabschnitt (7) zum Füllen des Pufferbehälters (8), und dass die Konstante der zwischen den beiden Taststellen (18, 19) der beiden Niveau-

5

Messsonden (15, 16) liegende Flüssigkeitsmenge dazu benutzt wird mit der Anzeige des Durchflussmessers (1) auf Übereinstimmung verglichen zu werden.

2. Verwendung der Einrichtung nach Anspruch 1 bei einer Mischanlage, bei der mehrere Einrichtungen parallel zueinander vorhanden sind und die Einrichtungen für verschiedene Flüssigkeiten bestimmt sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

Fig. 1

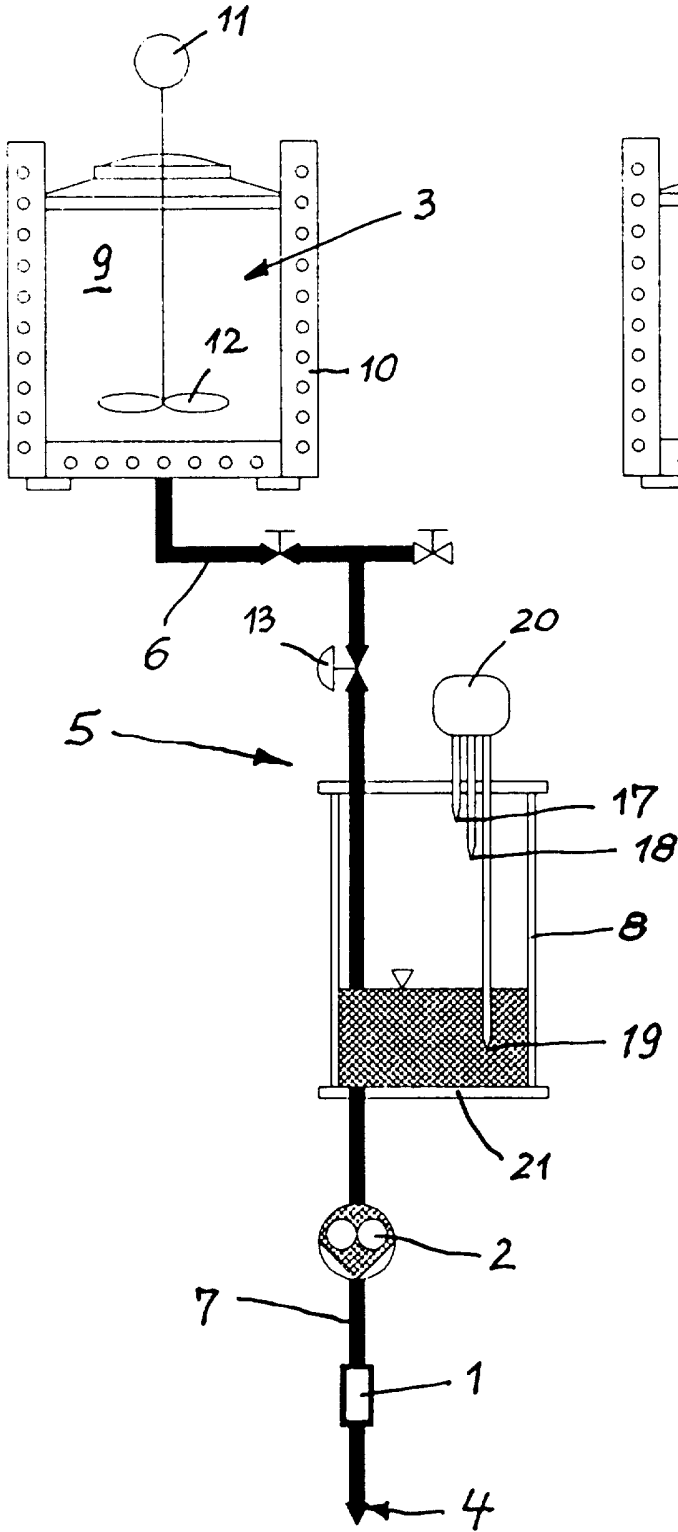


Fig. 2

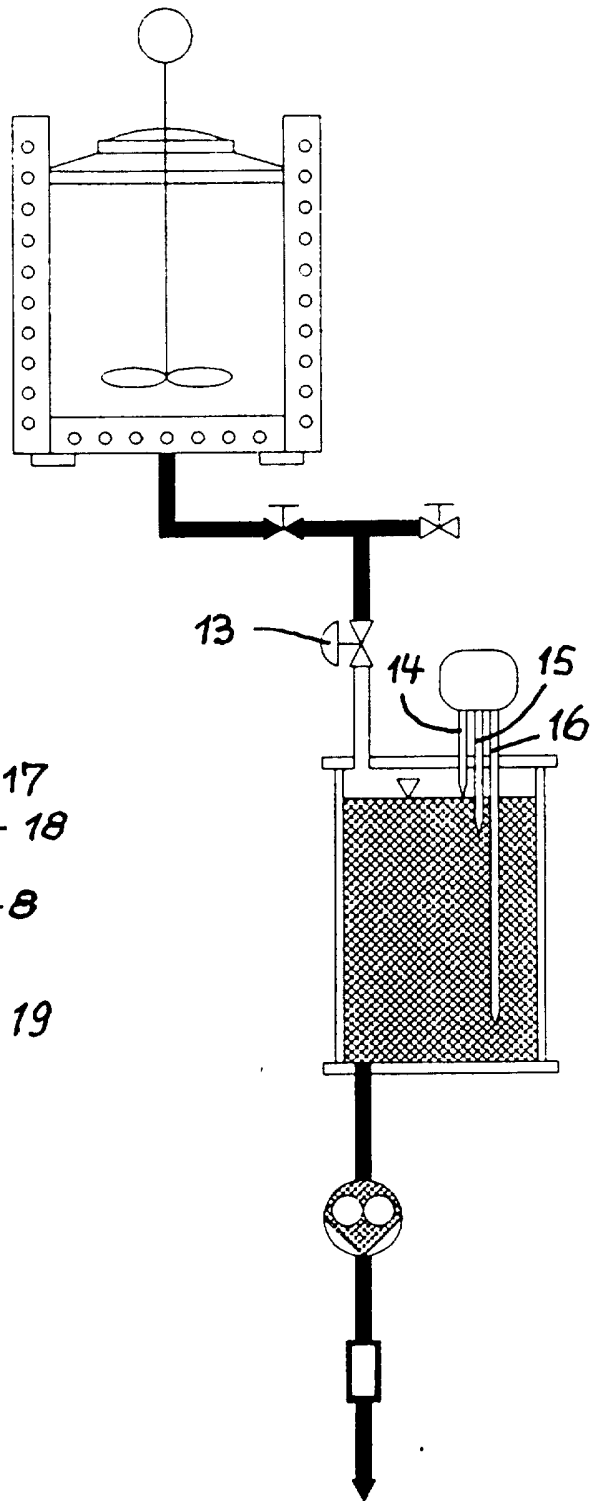


Fig. 3

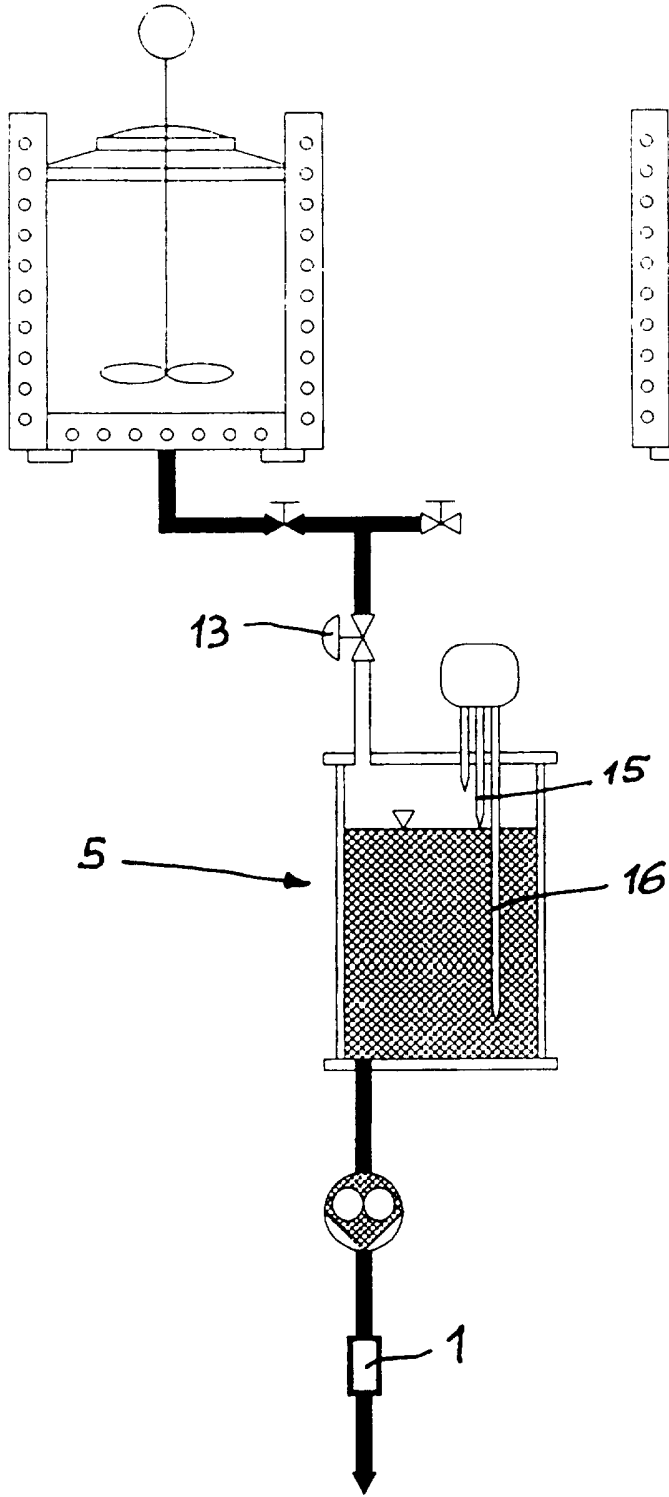


Fig. 4

