



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 216 389 A5

3(51) B 01 F 7/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 01 F / 260 708 8
(31) 788/83(22) 08.03.84
(32) 08.03.83(44) 12.12.84
(33) HU

(71) siehe (73)

(72) Ábrahám, Endre, Dipl.-Ing.; Brány, László, Dipl.-Ing., HU

(73) Mélyépítési Tervező Vállalat, 1051 Budapest, Vigadó tér 1, HU

(54) Einrichtung zum Einführen einer Fremdflüssigkeit und/oder eines Fremdgases in eine Aufnahme-
flüssigkeit

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Einführen einer Fremdflüssigkeit und/oder eines Fremdgases in eine Aufnahme-
flüssigkeit, und zum intensiven Mischen dieser mit der Aufnahme-
flüssigkeit. Während es Ziel der Erfindung
ist, die Gebrauchswerteigenschaften derartiger Einrichtungen auf kostengünstige Weise zu erhöhen, besteht die
Aufgabe darin, eine einfache Einrichtung zum Einführen einer Fremdflüssigkeit und/oder eines Fremdgases in eine
Aufnahme-
flüssigkeit und zum intensiven Mischen dieser mit der Aufnahme-
flüssigkeit zu schaffen, in welcher der
Flüssigkeitsstrom und der Gasstrom zusammen in die Aufnahme-
flüssigkeit eingeführt, dadurch die Intensität der
Mischung erhöht und der Energiebedarf der Einrichtung gesenkt werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe derart
gelöst, daß die Einrichtung einen, zwischen der oberen Flügelreihe und der unteren Flügelreihe ausgebildeten, von
den Flügelreihen in axialer Richtung hermetisch getrennten und die axiale Eintrittsöffnung für das Gasansaugen einen
mit der radialen Austrittsöffnung verbundenen Gasraum aufweist. Fig. 3

Berlin, den 17.5.1984

AP B 01 F/260 708/8

63 686/25/38

Einrichtung zum Einführen einer Fremdflüssigkeit und/oder eines Fremdgases in eine Aufnahme Flüssigkeit

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Einführen einer Fremdflüssigkeit und/oder eines Fremdgases in eine Aufnahme Flüssigkeit, und zum intensiven Mischen dieser mit der Aufnahme Flüssigkeit.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Einrichtung für den obigen Zweck ist in der HU-PS 180 647 dargestellt. Diese Einrichtung weist einen, im Betriebszustand in der Flüssigkeit eingetauchten rotierenden Teil und einen mit diesem Teil gekoppelten Motor auf. Der rotierende Teil ist durch ein Laufrad, mit zweckmäßig vertikaler Wellenanordnung und mit je einer unteren und oberen Flügelreihe ausgeführt. Die obere Flügelreihe verfügt über eine mit einem Gasansaugrohr verbundene axiale Eintrittsöffnung und eine mit dieser Eintrittsöffnung verbundene radiale Austrittsöffnung. Im Bereich der unteren Flügelreihe sind je eine radiale Eintrittsöffnung und Austrittsöffnung zwischen den benachbarten Flügeln angeordnet. Die obere und die untere Flügelreihe sind durch eine flüssigkeits- und gasdichte Trennwand voneinander abgesondert.

Diese Lösung hat sich in der Praxis bewährt, einige Mängel sind aber aufgetreten. Der wichtigste Mangel besteht darin, daß die Intensität der Vermischung der Fremdflüssigkeit bzw.

des Fremdgases mit der Aufnahme­flüssigkeit bzw. miteinander das angestrebte Maximum nicht erreicht, da die Flüssigkeitsströme bzw. die Gasströme gesondert in die Aufnahme­flüssigkeit eintreten und ihre Energie schon vor der effektiven Mischung vermindert wird. Demzufolge ist auch der Wirkungsgrad der Einrichtung niedriger als erwünscht.

Darüber hinaus hat diese Einrichtung einen relativ komplizierten Aufbau, damit verbunden hohe Herstellungskosten bei großem Gewicht und schwerer Handhabung.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Gebrauchswerteigenschaften derartiger Einrichtungen auf kostengünstige Weise zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache Einrichtung zum Einführen einer Fremdflüssigkeit und/oder eines Fremdgases in eine Aufnahme­flüssigkeit, und zum intensiven Mischen dieser mit der Aufnahme­flüssigkeit zu schaffen, in welcher der Flüssigkeitsstrom und der Gasstrom zusammen in die Aufnahme­flüssigkeit eingeführt, dadurch die Intensität der Mischung erhöht und der Energiebedarf der Einrichtung gesenkt werden.

Die gestellte Aufgabe, eine Einrichtung zum Einführen einer Fremdflüssigkeit und/oder eines Fremdgases in eine Aufnahme­

flüssigkeit, und zum intensiven Mischen dieser mit der Aufnahme flüssigkeit herzustellen, wurde durch eine Einrichtung gelöst, die einen, im Betriebszustand in der Aufnahme flüssigkeit eingetauchten rotierenden Teil und einen mit diesem Teil gekoppelten Motor aufweist, wobei der rotierende Teil durch ein Laufrad, mit zweckmäßig vertikaler Wellenanordnung, und mit je einer unteren und oberen Flügelreihe ausgeführt ist, und das Laufrad weiter über eine mit einem Gasansaugrohr verbundene axiale Eintrittsöffnung und eine mit dieser verbundene radiale Austrittsöffnung verfügt, ferner über mindestens je eine, innerhalb der oberen und unteren Flügelreihe, zwischen den benachbarten Flügeln ausgestaltete weitere Eintrittsöffnung und Austrittsöffnung, und über einen, im Sinne der Erfindung zwischen der oberen und unteren Flügelreihe ausgebildeten, von den Flügelreihen in axialer Richtung hermetisch getrennten und die axiale Eintrittsöffnung für das Gasansaugen mit der radialen Austrittsöffnung verbindenden Gasraum.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der Gasraum durch eine untere Abschlußplatte und eine, mit einer zentralen Eintrittsöffnung versehene obere Abschlußplatte begrenzt.

Nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel liegt der äußere Rand der unteren und/oder oberen Flügelreihe in radialer Richtung außerhalb der mit dem Gasraum verbundenen radialen Austrittsöffnung.

Eine vorteilhafte Wirkung wird erzielt, wenn die Flügel der unteren und/oder oberen Flügelreihe durch untere und obere

Schäfte von zusammenhängenden, U-förmigen Elementen gebildet sind.

Eine vorteilhafte Wirkung wird weiterhin dadurch erzielt, wenn ein Abschlußring unter der unteren Flügelreihe und/oder über der oberen Flügelreihe angeordnet ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Abschlußring aus voneinander durch axiale Spalten getrennten Segmenten aufgebaut. Vorteilhafterweise sind diese Segmente als sich von der Laufradachse ausgehende, in mindestens einem Bereich sich verbreiternde Elemente ausgeführt.

Eine vorteilhafte Wirkung wird auch dann erzielt, wenn die Flügel der unteren und/oder oberen Flügelreihe als von der Laufradachse ausgehende, sich in mindestens einem Bereich verbreiternde Elemente ausgeführt sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Seitenansicht einer oben angetriebenen Einrichtung, teilweise geschnitten;

Fig. 2: eine schematische Seitenansicht einer unten angetriebenen Einrichtung, teilweise geschnitten;

Fig. 3: einen Schnitt durch ein in der Einrichtung gemäß der Fig. 1 oder der Fig. 2 verwendetes geschlossenes Laufrad;

Fig. 4: eine Draufsicht auf das Laufrad gemäß der Fig. 3;

Fig. 5: einen Schnitt durch ein offenes Laufrad;

Fig. 6: eine Draufsicht auf das Laufrad gemäß der Fig. 5;

Fig. 7: einen Schnitt durch ein halb geschlossenes Laufrad
und

Fig. 8: eine Draufsicht auf das Laufrad gemäß der Fig. 7.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, weist die erfindungsgemäße Einrichtung einen Motor 1 auf, an dessen nach unten stehendem Wellenstumpf über eine Kupplung 2 eine vertikale Rohr-
welle 3 angeschlossen ist. Die Rohrwelle 3 ist in einem festen Rohr 5 konzentrisch angeordnet und durch zwei Lager 6 gelagert. Das obere Ende des festen Rohres 5 bzw. der Motor 1 ist auf einer schematisch dargestellten Haltevorrichtung 7 montiert.

Das untere Ende des festen Rohres 5 ist geschlossen, und das obere Ende desselben ist seitwärts mit einer Gaszufuhr 8 versehen. Ein Teil des festen Rohres 5 unterhalb der Gaszufuhr 8 ist unter der Oberfläche einer Aufnahme-
flüssigkeit 14 angeordnet. Die Aufnahme-
flüssigkeit 14 kann z. B. zu klärendes Abwasser, und das über die Gaszufuhr 8 eingesaugte Gas z. B. Luft sein. Die Rohrwelle 3 verfügt über eine weitere Öffnung 9 in dem Bereich innerhalb des festen Rohres 5, zweckmäßig in der Nähe des tiefsten Punktes dieses Bereiches.

An dem aus dem geschlossenen unteren Ende des festen Rohres 5 herausragenden unteren Ende der Rohrwelle 3 ist ein Laufrad 4 befestigt, das gemäß den Fig. 3; 4; 5; 6 oder 7; 8 frei ausgestaltet werden kann. Die Einrichtung gemäß der Fig. 2 weicht von der gemäß der Fig. 1 ab, indem der Motor 1 am Boden eines, die Aufnahme flüssigkeit 14 enthaltenden und in der Zeichnung nur schematisch dargestellten Behälters angeordnet ist und ein stehendes Saugrohr 11 statt der rotierenden Rohrwelle 3 hat, wobei das obere Ende des Saugrohres 11 über der Oberfläche der Aufnahme flüssigkeit 14 hinausragt, und das untere Ende desselben unmittelbar über dem, an dem nach oben stehenden Wellenstumpf des Motors 1 verkeilten Laufrad 4 angeordnet ist. Das untere Ende des Saugrohres 11 ist durch einen am Gehäuse des Motors 1 befestigten Haltebock 12 gehalten. Diesem Motorgehäuse ist ein die Fremdflüssigkeit ansaugendes Rohr 13 angeschlossen, wobei die Fremdflüssigkeit z. B. auch Belebtschlamm (in Abwasserkläreinrichtungen) sein kann.

Das Laufrad 4 kann auch in diesem Fall gemäß den Fig. 3; 4; 5; 6 oder 7; 8 frei ausgestaltet werden.

Während des Betriebes der Einrichtungen gemäß den Fig. 1 und 2 saugt das durch den Motor 1 angetriebene Laufrad 4 über das Saugrohr 11 bzw. die Rohrwelle 3, das feste Rohr 5 und die Gaszufuhr 8 Luft, und über das Rohr 13 und über die nachfolgend dargestellten Eintrittsöffnungen Fremdflüssigkeit oder Aufnahme flüssigkeit ein und spritzt diese zusammen in radialer Richtung bei intensiver Berührung und Mischung in die Aufnahme flüssigkeit.

Das Laufrad 4 in den Fig. 3 und 4 weist einen, durch eine parallel angeordnete obere Abschlußplatte 15 und einen durch eine untere Abschlußplatte 17 begrenzten Gasraum 23 auf. Beide Abschlußplatten 15; 17 sind scheibenförmige Elemente mit gleichem Durchmesser. Die obere Abschlußplatte 15 ist mit einem zentralen Kreisausschnitt versehen, der eine axiale Eintrittsöffnung 16 bildet und mit einem axialen Ansaugrohrstutzen 24 verbunden ist. Der Ansaugrohrstutzen 24 steht mit der Rohrwelle 3 oder mit dem Saugrohr 11 in kommunikativer Verbindung. Die untere Abschlußplatte 17 ist ein völlig geschlossenes, rundscheibenförmiges Element.

An den Abschlußplatten 15 und 17 sind Flügel 19 z. B. durch Kleben oder Löten befestigt. Die Flügel 19 sind U-förmige Elemente, deren oberer Schaft über der oberen Abschlußplatte 15, der untere Schaft unter der unteren Abschlußplatte 17 und der Verbindungsteil in radialer Richtung außerhalb der Ränder der Abschlußplatte 15; 17 angebracht ist. Die unteren Teile der Flügel 19 bilden eine untere Flügelreihe 26, und die oberen Teile der Flügel 19 bilden eine obere Flügelreihe 27. Die Flügel 19 sind der in der Fig. 4 durch den Pfeil A gezeigten Drehrichtung gegenüber gekrümmt nach hinten gebogen. Ein oberer Abschlußring 28 ist über die obere Flügelreihe 27 und ein unterer Abschlußring 18 unter der unteren Flügelreihe 26 angeordnet. Die Abschlußringe 18; 28 sind mit den Abschlußplatten 15; 17 parallele, zweckmäßig plattenförmige Elemente, deren Durchmesser den der Abschlußplatten 15; 17 übertrifft und mit einer zentralen, kreisförmigen Öffnung 20 mit einem den Durchmesser der Eintrittsöffnung 16 übertreffenden Durchmesser versehen sind.

Das Laufrad 4 gemäß den Fig. 3 und 4 saugt das Gas über die Eintrittsöffnung 16 und die Fremdflüssigkeit und/oder Aufnahme flüssigkeit über die Öffnungen 20 hinein. Die zwischen der unteren und oberen Flügelreihe 26 und 27 mit hoher Geschwindigkeit herausströmende Flüssigkeit nimmt das aus dem Gasraum 23 über die Austrittsöffnung 25 auf die Saugwirkung austretende Gas mit und tritt mit dem Gas zusammen in die Aufnahme flüssigkeit 14 hinein. Das intensiv vermischte Gas und die Flüssigkeit verlassen das Laufrad 4 durch die Austrittsöffnung 21.

Das Laufrad 4 gemäß den Fig. 5 und 6 weicht von dem in den Fig. 3 und 4 insofern ab, daß keine Abschlußringe 18 und 28 vorhanden sind und ein innerer Rand 22 der Flügel 19 sich unter einem spitzen Winkel an den Abschlußplatten 15; 17 anschließt.

Das Laufrad 4 gemäß den Fig. 7 und 8 weicht von dem in den Fig. 3 und 4 insofern ab, daß an den oberen und unteren Rändern der Flügel 19 keine unterbrochenen Abschlußringe 18 und 28, sondern Segmente angeschlossen sind. Jedem Flügel 19 gehört je ein Segment 29 im oberen und unteren Bereich, zwischen denen axiale Spalten 30 ausgebildet sind. Die Segmente 29 sind als sich radial nach außen verbreiternde Elemente ausgestaltet, deren eine Seite der Linie des zugehörenden Flügels 19 folgt und die andere Seite mit dem benachbarten Flügel 19 parallel verläuft.

Der Abschnitt der Ränder 22 bzw. die sich nach außen verbreiternde Ausgestaltung der Segmente 29 verhindert das

Hängenbleiben der in der Fremdflüssigkeit befindlichen Faserstoffe am Laufrad 4 und unterstützt deren Hinausfliegen aus den Zwischenräumen der Flügel 19.

Die Fremdflüssigkeit bzw. die Aufnahmeflüssigkeit kann gegebenenfalls eine Suspension sein. Unter radialer Richtung versteht sich in dieser Beschreibung jede, nicht vollkommen tangential bzw. axiale Richtung. Eine axiale Richtung bedeutet ebenso jede, nicht vollkommen radiale bzw. tangential Richtung.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung werden Fremdflüssigkeiten und/oder Fremdgase unter besserem Wirkungsgrad in eine Aufnahmeflüssigkeit eingeführt. Die eingeführte Fremdflüssigkeit und/oder das Fremdgas wird in der Aufnahmeflüssigkeit sehr günstig dispergiert, vermischt bzw. gelöst.

In der erfindungsgemäßen Einrichtung wird ein intensiver Unterdruck durch den mit den oberen und unteren Flügelreihen beschleunigten Flüssigkeitsstrom hervorgerufen, womit der zwischen den zwei Flügelreihen ausgestaltete, aber von denen getrennte Gasraum kräftig angesaugt wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auf dem Gebiet der Wasserklä rung und der Abwasserreinigung für die Einmischung von Luft, Sauerstoff, Ozon, Chemikalien, Suspensionen oder für das Austreiben, die Flotation von Gasen, für die Trennung von festen und flüssigen Phasen oder für die Fermentation günstig verwendet werden.

In homogenen, reinen Flüssigkeiten ist die Anwendung geschlossener Laufräder, und in faserstoffhaltigen und feststoffhaltigen Flüssigkeiten die Anwendung offener oder halbgeschlossener Laufräder empfehlenswert.

Erfindungsanspruch

1. Einrichtung zum Einführen einer Fremdflüssigkeit und/oder eines Fremdgases in eine Aufnahme Flüssigkeit, und zum intensiven Mischen dieser mit der Aufnahme Flüssigkeit, die einen, im Betriebszustand in der Aufnahme Flüssigkeit eingetauchten rotierenden Teil und einen, mit diesem Teil gekoppelten Motor aufweist, wobei der rotierende Teil durch ein Laufrad, mit vorzugsweiser vertikaler Wellenanordnung, und mit je einer unteren und oberen Flügelreihe ausgeführt ist, und das Laufrad über eine mit einem Gasansaugrohr verbundene axiale Eintrittsöffnung und eine mit dieser Eintrittsöffnung verbundene radiale Austrittsöffnung, ferner über mindestens je eine, innerhalb der oberen und unteren Flügelreihe, zwischen den benachbarten Flügeln ausgestaltete weitere Eintrittsöffnung und Austrittsöffnung verfügt, gekennzeichnet dadurch, daß die Einrichtung einen zwischen der oberen Flügelreihe (27) und der unteren Flügelreihe (26) ausgebildeten, von den Flügelreihen (26; 27) in axialer Richtung hermetisch getrennten und die axiale Eintrittsöffnung (16) für das Gasansaugen einen mit der radialen Austrittsöffnung (25) verbundenen Gasraum (23) aufweist.
2. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Gasraum (23) durch eine untere Abschlußplatte (17) und eine mit einer zentralen Eintrittsöffnung (16) versehene obere Abschlußplatte (15) begrenzt ist.
3. Einrichtung nach den Punkten 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß der äußere Rand der unteren und/oder oberen

Flügelreihe (26; 27) in radialer Richtung außerhalb der mit dem Gasraum (23) verbundenen radialen Austrittsöffnung (25) liegt.

4. Einrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Flügel (19) der unteren und der oberen Flügelreihe (26; 27) durch untere und obere Schäfte von zusammenhängenden, U-förmigen Elementen gebildet sind.
5. Einrichtung nach einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß sie einen Abschlußring (18) unter der unteren Flügelreihe (26) und/oder einen Abschlußring (28) über der oberen Flügelreihe (27) angeordnet aufweist.
6. Einrichtung nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Abschlußringe (18; 28) mit voneinander durch axiale Spalte (30) getrennte Segmente (29) aufgebaut sind.
7. Einrichtung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Segmente (29) als von der Laufradachse ausgehend sich in mindestens einem Bereich verbreiternde Elemente ausgeführt sind.
8. Einrichtung nach einem der Punkte 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Flügel (19) der unteren und/oder der oberen Flügelreihe (26; 27) als von der Laufradachse ausgehende sich in mindestens einem Bereich verbreiternde Elemente ausgestaltet sind.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

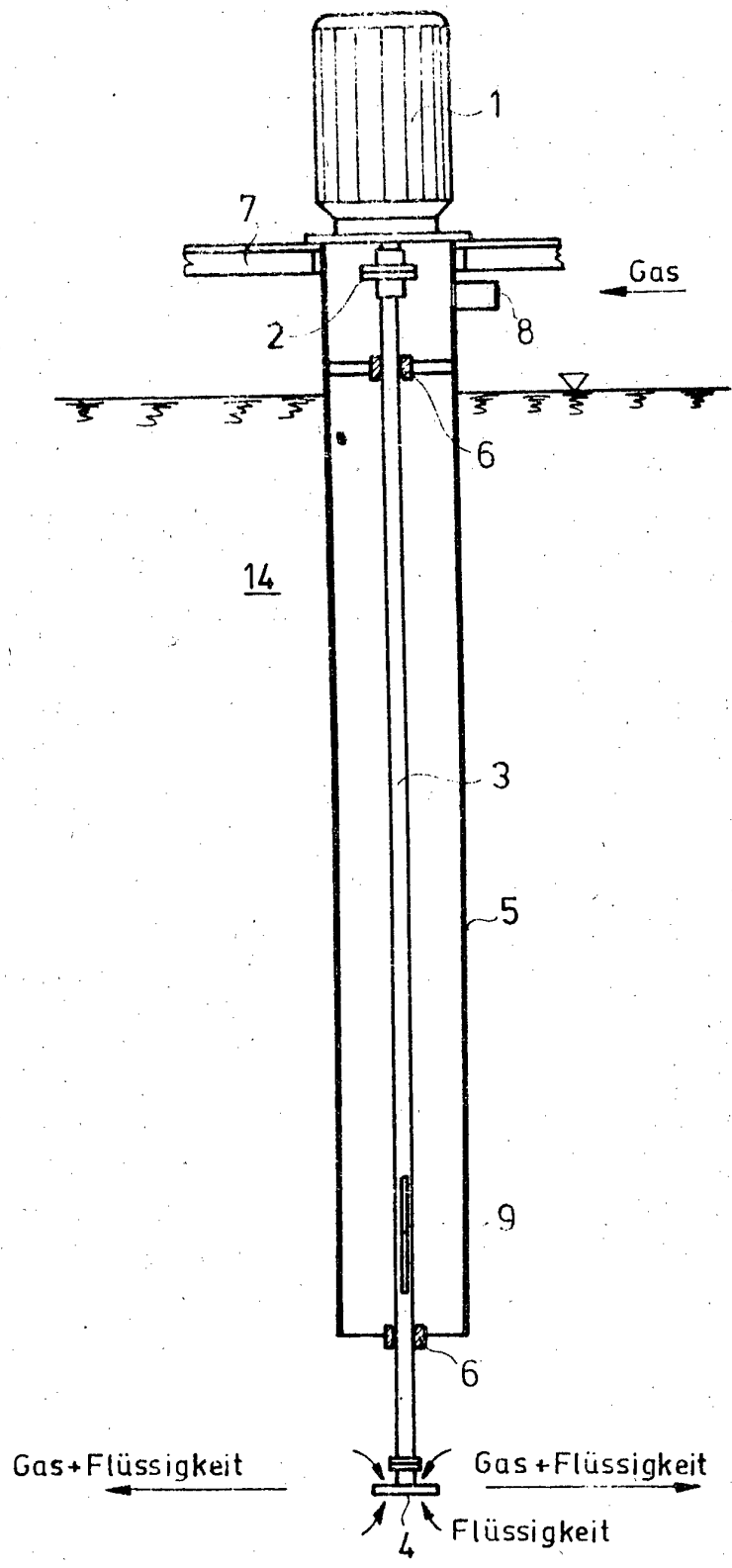


Fig.1

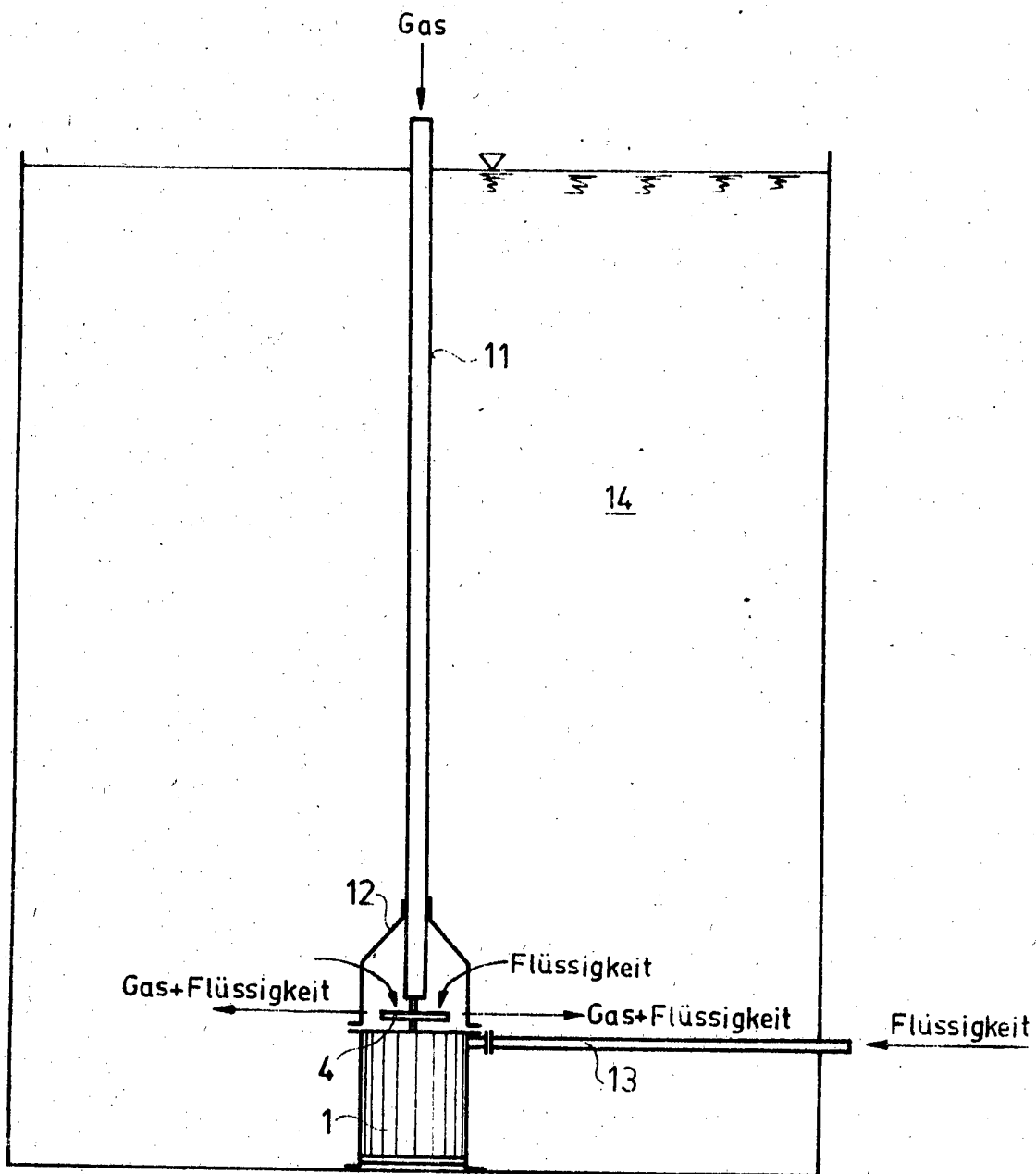


Fig.2

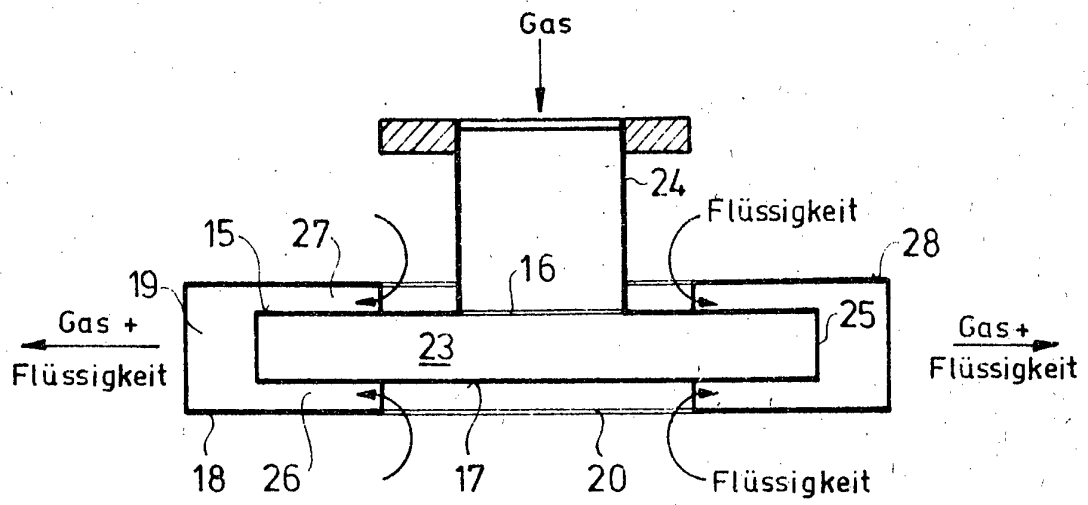


Fig. 3

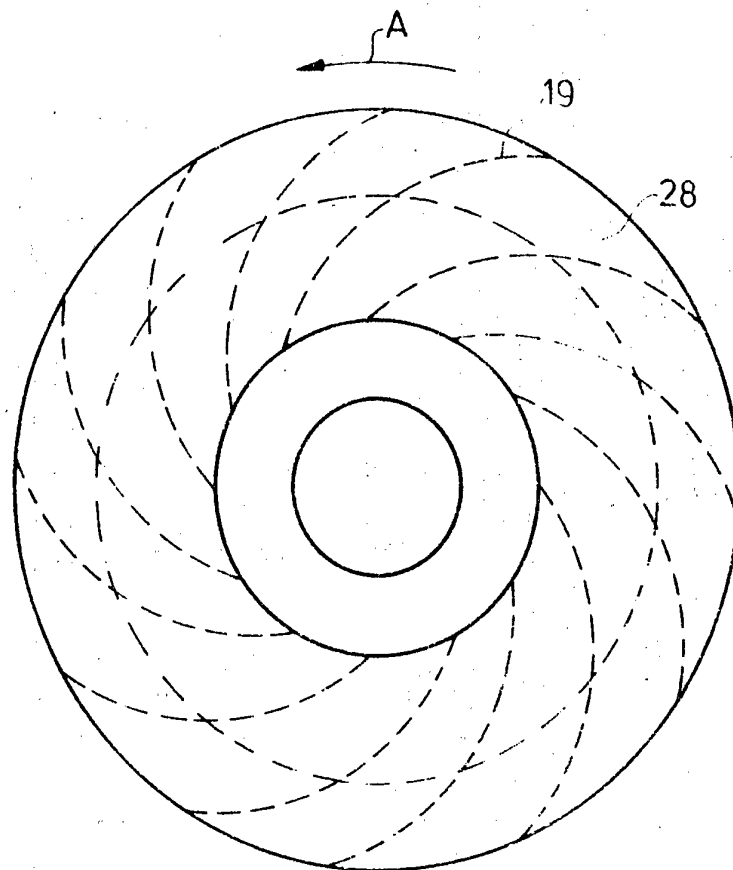


Fig. 4

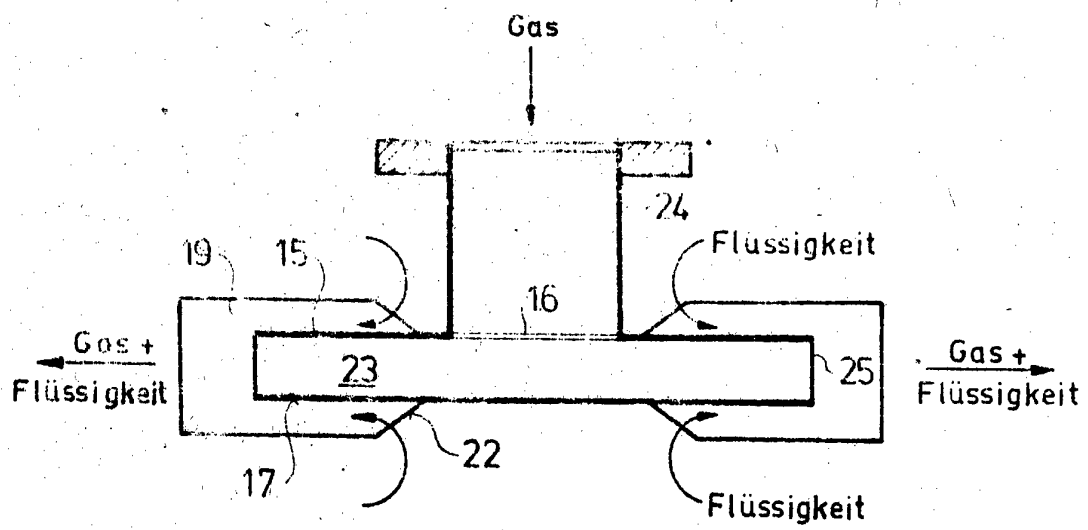


Fig. 5

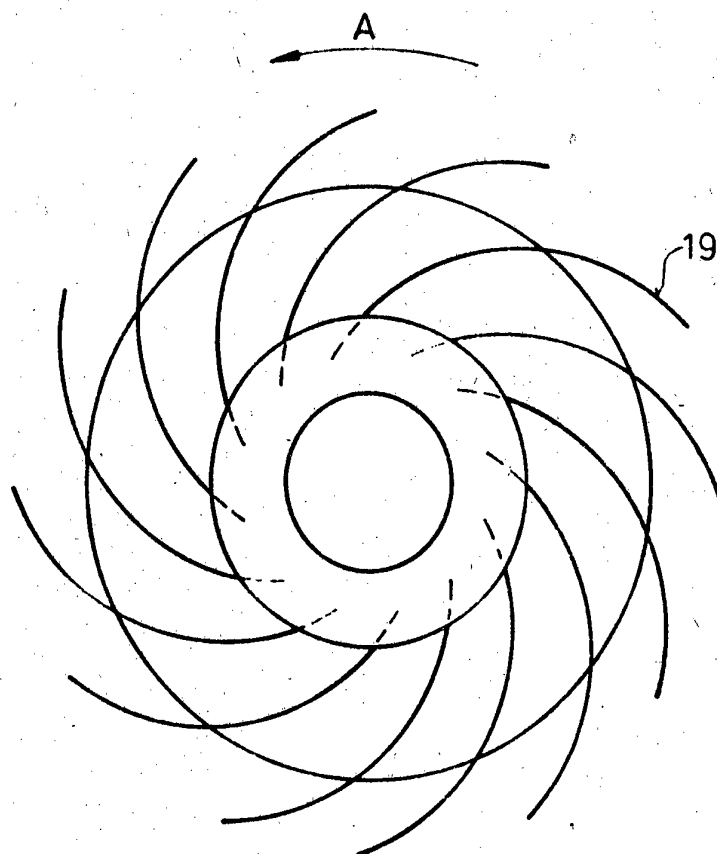


Fig. 6

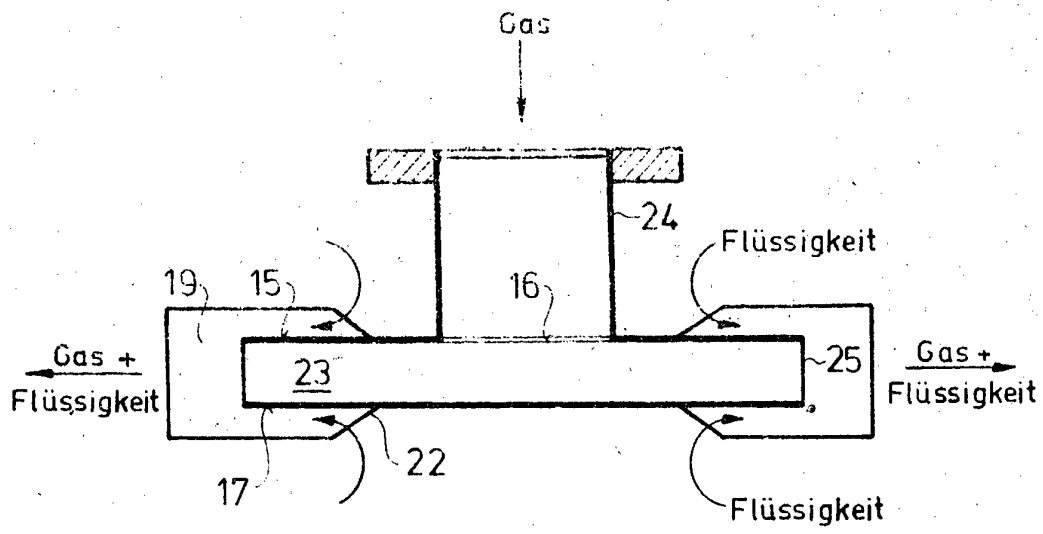


Fig. 7

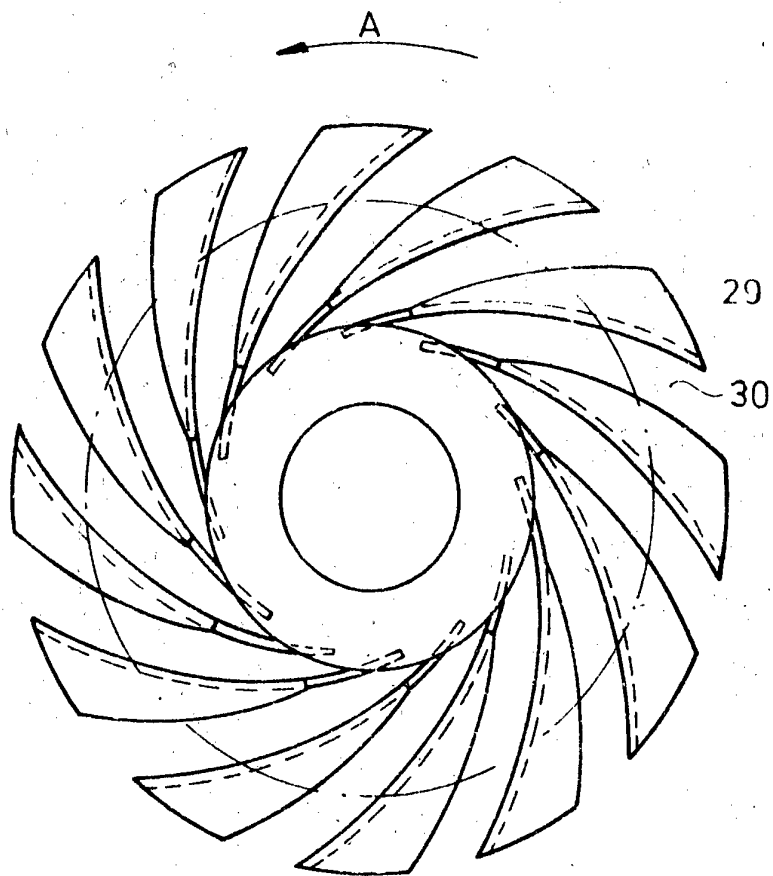


Fig. 8