

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: **84113989.2**

⑤① Int. Cl.⁴: **B 01 F 7/00**

⑳ Anmeldetag: **19.11.84**

③① Priorität: **21.11.83 DE 3341960**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.85 Patentblatt 85/25

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **Ekato Industrieanlagen
Verwaltungsgesellschaft mbH & Co.
Käppelemattweg 2
D-7860 Schopfheim(DE)**

⑦② Erfinder: **Jekat, Herbert, Dr.-Ing.
Breslauerstrasse 73
D-7860 Schopfheim(DE)**

⑦② Erfinder: **Junghanns, Rainer
Nachtigallenweg 13
D-7850 Lörrach(DE)**

⑦② Erfinder: **Geng, Walter, Ing.
Hegnestrasse 29
D-7860 Schopfheim(DE)**

⑦② Erfinder: **Petersen, Vagn, Ing.

DK-3460 Birkerød(DK)**

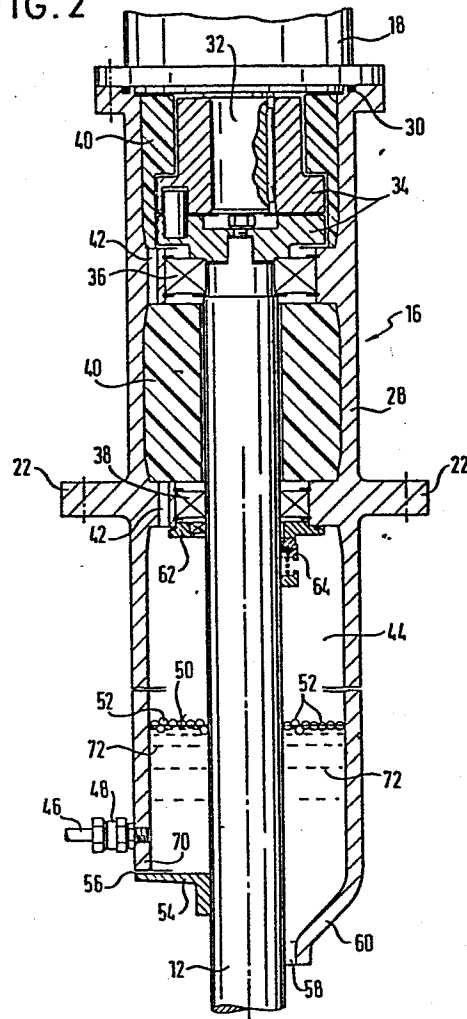
⑦④ Vertreter: **Leyh, Hans, Dr.-Ing.
Patentanwälte Dr.rer.nat.Dipl.-Chem. Thomas Berendt
Dr.-Ing. Hans Leyh Innere Wiener Strasse 20
D-8000 München 80(DE)**

⑤④ **Rührwerk.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Rührwerk zum Rühren von flüssigen Medien insbesondere zum Betrieb in in das Medium völlig eingetauchtem Zustand. Die Lager und die Kupplung für die Rührerkschwellen sind in einer Tauchglocke angeordnet, wobei zwischen den Lagern und der Kupplung einerseits und dem zu rührenden Medium ein Gaspolster vorhanden ist, um den Zutritt und damit eine eventuelle Beschädigung der Lager und der Kupplung durch das Medium zu vermeiden.

Das Gaspolster kann mittels einer Zufuhrleitung periodisch oder ständig nachgefüllt werden.

FIG. 2



1Beschreibung

1

Die Erfindung betrifft ein Rührwerk zum Rühren von flüssigen Medien, mit einer durch einen Motor antreibbaren Welle und auf dieser sitzenden Rührblättern, Lagern für die Welle und eine Kupplung zwischen Motor
5 und Welle, insbesondere zur Verwendung in vollständig in das Medium eingetauchtem Zustand.

Rührwerke der vorgenannten Art werden unter anderem im Off-Shore-
10 Betrieb bei der Gewinnung von Mineralöl, z.B. auf Tankschiffen, eingesetzt. Das zu rührende Medium ist in diesem Fall Öl, es kann aber auch Wasser oder eine andere Flüssigkeit sein. Das Rührwerk arbeitet hierbei meist in vollständig in das zu rührende Medium eingetauchtem Zustand, wobei sich die Lagerung der Rührwerkswelle, der Antriebsmotor
15 und die Kupplung zwischen Motor und Rührwerkswelle unterhalb des Flüssigkeitsspiegels befinden. Es ist daher bei dieser Arbeitsweise Vorsorge zu treffen, daß insbesondere die Lager und die Kupplung durch das Medium nicht beschädigt werden.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Rührwerk der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß das zu rührende Medium keinen Zutritt zu den Lagern und der Kupplung des Rührwerks hat.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Lager und die
25 Kupplung in einer Tauchglocke geschützt vor dem Medium angeordnet sind. Vorzugsweise ist die Tauchglocke mit einem Gas, insbesondere Luft, unter entsprechendem Druck gefüllt, um ein Eindringen des Mediums in die Tauchglocke im wesentlichen zu verhindern.

Zweckmäßigerweise kann der Tauchglocke über eine mit ihr verbundene
30 Leitung Gas zur Aufrechterhaltung eines Gaspolsters in ihrem Innenraum zugeführt werden.

Es kann vorgesehen sein, daß das Medium in der Tauchglocke auf eine vorgegebene Höhe jedoch mit ausreichendem Abstand zu den Lagern und der

- 1 Kupplung aufsteigen kann; um nun zu vermeiden, daß durch den turbulenten Stoffaustausch an der Oberfläche möglichst wenig Gas in das Medium eindringt, sind im unteren Teil der Tauchglocke Schwimmkörper angeordnet, die mit dem in die Tauchglocke eindringenden Medium aufschwimmen
- 5 und mindestens dessen Flüssigkeitsspiegel bedecken.
Vorteilhafterweise ist der Raum im Innern der Tauchglocke, in den die Lager und die Kupplung eingebaut sind, im wesentlichen mit einer Füllung aus Kunststoff versehen, um das Gasvolumen klein zu halten. Zweckmäßigerweise ist auf der Welle in vorgegebenem Abstand vom unteren Ende der Tauchglocke eine Schleuderscheibe angeordnet, durch welche
- 10 etwa mit dem Medium in die Tauchglocke eingedrungene und sedimentierte Feststoffpartikel nach außen befördert und abgeschleudert werden, um ein Verschmutzen des unteren Tauchglockenraums zu vermeiden. Anstatt eine solche Schleuderscheibe zu verwenden, kann das untere Ende der
- 15 Tauchglocke konisch zur Rührwelle hin ausgebildet sein mit einem vorgegebenen Spalt zwischen der Tauchglockendurchlaßöffnung und dem Außenumfang der Rührwelle, durch welche die etwa mit dem Medium in die Tauchglocke eingedrungenen und sedimentierten Feststoffpartikel nach außen befördert und abgeschleudert werden.
- 20 Zusätzlich zu der Abdichtung mittels eines Gases kann zwischen den Lagern und dem Medium ein Dichtring, z.B. ein Simmerring oder eine Gleitringdichtung vorgesehen sein. Bei Verwendung einer Gleitringdichtung wird zweckmäßigerweise der Raum der Tauchglocke, in den die Lager und die Kupplung eingebaut sind, mit Öl gefüllt, um die Gleit-
- 25 ringdichtung zu schmieren.
Arbeitet das Rührwerk in Öl, so kann in diesem Fall zwischen dem mit Öl gefüllten Einbaurraum und der Außenseite der Tauchglocke eine Verbindungsöffnung vorgesehen werden, in die jedoch, um Feststoffe und insbesondere Schmutzpartikel abzuhalten, ein geeignetes Sieb oder eine
- 30 Fritte eingebaut ist.

1 Eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert, in der

Fig. 1 schematisch eine Ansicht eines Rührwerks zeigt, das in einem Behälter in vollständig in das zu rührende Medium eingetauchtem Zustand arbeitet.

Fig. 2 zeigt im Schnitt eine Tauchglocke, in der Lager und Kupplung des Rührwerks geschützt gegen das Medium untergebracht sind.

Fig. 1 zeigt einen Behälter 66, z.B. einen Tank eines Tankschiffes, der mit einer Flüssigkeit, z.B. Öl, gefüllt ist, deren Spiegel mit 26 bezeichnet ist.

Ein Rührwerk 10 ist vollständig in diese Flüssigkeit, d.h. in das zu rührende Medium eingetaucht, wobei sich sämtliche Teile des Rührwerks unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 26 befinden.

Das Rührwerk 10 besteht aus einer Welle 12, auf der eine Mehrzahl von Rührblättern 14 fest montiert ist. Das in Fig. 1 nicht sichtbare obere Ende der Welle 12 ist in einer Tauchglocke 16 gelagert und über eine ebenfalls in der Tauchglocke untergebrachte Kupplung mit einem Antriebsmotor 18 verbunden, der ans obere Ende der Tauchglocke 16 angeflanscht ist. Der Motor 18 kann ein Elektromotor oder ein durch ein Fluid angetriebener Motor, z.B. ein Hydraulikmotor, sein und er ist mit Anschlußleitungen 20 für die Energiezufuhr versehen.

Die Tauchglocke 16 ist mit einem Flansch 22 ausgerüstet, der auf Trägern 24 aufgelagert und mit diesen fest verbunden ist, die ihrerseits auf Konsolen 68 abgestützt und mit diesen verbunden sind, die z.B. an der Innenwand des Behälters 66 befestigt sind.

Fig. 2 zeigt vergrößert im Schnitt die Tauchglocke 16.

Die Tauchglocke 16 besteht aus einem im wesentlichen langgestreckten, hohlzylindrischen Gehäuse 28 aus einem geeigneten stabilen Material, z.B. Stahl, ggf. nichtrostendem Stahl, wobei an dem Gehäuse 28 der Flansch 22 einteilig angeformt, wie dargestellt, oder fest mit ihm verbunden ist. Ans obere Ende des Gehäuses 28 ist der Motor 18 unter

- 1 Zwischenschaltung einer Dichtung 30, die z.B. in Form eines O-Ringes
ausgebildet sein kann, angeflanscht. In das Gehäuse 28 ragt ein
Wellenstummel 32 des Motors 18 hinein.
Das in Fig. 2 obere Ende der Welle 12 ist mit dem Wellenstummel 32
5 mittels einer Kupplung 34 drehfest verbunden, die in beliebig ge-
eigneter bekannter Weise ausgebildet sein kann.
Die Welle 12 ist in zwei in axialem Abstand voneinander im Gehäuse 28
angebauten Lagern 36, 38 drehbar gelagert, wobei in der dargestellten
Ausführungsform das Lager 38 ein Radiallager ist, während das Lager 36
10 ein kombiniertes Radial- und Axiallager ist. Beide Lager sind zweck-
mäßigerweise Wälzlager.

- Der Einbauraum der Lager und der Kupplung, d.h. der Innenraum des Ge-
häuses 28 zwischen dem Motor 18 und dem unteren Lager 38 ist, soweit
15 er nicht von den Lagern der Kupplung, der Welle 12 und dem Wellenstum-
mel 32 eingenommen wird, mit einem Kunststoff 40 ausgefüllt, um, wie
noch erläutert wird, das Luftvolumen des Einbauraums möglichst klein
zu halten. Die Kunststoff-Füllung 40 hat von den sich drehenden Teilen,
d.h. von der Welle 12 und der Kupplung 34, ausreichenden Abstand, um
20 die Drehung dieser Teile nicht zu behindern.

- Der untere Teil des Gehäuses 28 unterhalb des Lagers 38 bildet einen
Gasraum 44, in den über eine Rohrleitung 46, in die ein Rückschlag-
ventil 48 eingebaut ist, ein Gas, insbesondere Luft, periodisch oder
25 ständig eingeführt werden kann.

- Das Gehäuse 28 ist, wie in Fig. 2 dargestellt, unten zum zu rührenden
Medium hin nicht vollständig geschlossen, sondern es ist ein definier-
ter Spalt 56 bzw. 58 vorgesehen. Durch diesen Spalt 56 oder 58 kann
das Medium in den Gasraum 44 des Gehäuses 28 bis zu einer vorgegebenen
30 zulässigen Höhe eindringen und der Flüssigkeitsspiegel dieses in dem
Gasraum 44 des Gehäuses 28 aufgestiegenen Mediums ist mit 50 bezeichnet.
In dem Gasraum 44 sind Schwimmkörper 52 angeordnet, z.B. kugelförmige
Teile aus schwimmfähigem Kunststoff, die mit dem in das Gehäuse 28
eintretenden Medium aufschwimmen und mindestens dessen Oberfläche
35 vollständig bedecken.

- 1 Auf der Rührwelle 12 ist außerhalb des Gehäuses 28 eine Schleuderscheibe 54 fest montiert, die zum unteren Ende 70 des Gehäuses 28 einen definierten vorgegebenen Spalt 56 bildet. Anstatt eine derartige Schleuderscheibe 54 zu verwenden, kann das untere Ende des Gehäuses 28 mit einem zur Welle 12 hin gerichteten Konus 60 versehen sein, derart, daß zwischen dem Ende des Konus und der Welle 12 ein definierter vorgegebener Spalt 58 gebildet wird.

- Zusätzlich zur Abdichtung der Lager und der Kupplung gegen das Medium 72 durch das im Gasraum 44 aufgebaute Gaspolster kann unterhalb des unteren Lagers 38 zwischen dem Gehäuse 28 und der Welle 12 eine Dichtung eingebaut sein, die beispielsweise in Form eines Simmerringes 62 oder in Form einer Gleitringdichtung 64 ausgebildet sein kann. In diesem Fall wird der Einbauraum, d.h. der Raum zwischen dem Motor 18 und dem unteren Lager 38 mit Öl gefüllt, um die Gleitringdichtung 64 zu schmieren, während die Kunststoff-Füllung 40 wegfällt.

- Ist in diesem Fall das zu rührende Medium ein Öl, so kann, was in der Zeichnung nicht dargestellt ist, zwischen dem Einbaurraum und der Außenseite des Gehäuses 28 eine Verbindungsöffnung vorgesehen werden, die die Verbindung zum umgebenden Medium herstellt, das in diesem Fall als Schmiermittel benutzt werden kann. Um jedoch Feststoffpartikel, insbesondere Schmutzpartikel, fernzuhalten, ist in diese Verbindungsbohrung ein geeignetes Sieb oder eine Fritte eingebaut.

- Wie Fig. 1 zeigt, ist das gesamte Rührwerk unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 26 des zu rührenden Mediums mit vertikaler Längsachse eingebaut. Es ist jedoch nicht erforderlich, das Rührwerk kann bis zu einem Winkel von etwa 80° zur Vertikalen geschwenkt werden und in dieser geschwenkten Lage arbeiten.

- 30 Beim Betrieb des Rührwerks in, in das zu rührende Medium eingetauchtem Zustand ist die Tauchglocke 16, d.h. der Innenraum ihres Gehäuses 28 mit Gas, insbesondere mit Luft gefüllt. Das Medium dringt in den Gasraum 44 der Tauchglocke 16 über den Spalt 56 bzw. 58 ein und steigt in den Gasraum 44 empor. In den Gasraum kann nun über die Leitung 46

- 1 periodisch oder ständig Gas eingeführt werden, wodurch der Flüssig-
keitsspiegel 50 des in den Gasraum 44 eingedrungenen Mediums 72 auf
einer gewünschten vorgegebenen Höhe gehalten werden kann, derart, daß
der Flüssigkeitsspiegel 50 einen ausreichenden Abstand zum unteren
5 Lager 38 hat. Das Rückschlagventil 48 dient hierbei dazu, bei einem
etwaigen Ausfall der Gaszufuhr einen Rückfluß des Mediums in die
Leitung 46 zu verhindern.

- Die in den Gasraum 44 eingelegten Schwimmkörper 52 schwimmen mit dem
10 eindringenden Medium auf. Ihre Menge ist so bemessen, daß mindestens
der Flüssigkeitsspiegel 50 des eingedrungenen Mediums vollständig be-
deckt wird. Durch das Rühren und durch die umlaufende Welle 12 gerät
das Medium in Bewegung. Durch die auf der Oberfläche des in den Gas-
raum 44 eingedrungenen Mediums 72 schwimmenden Schwimmkörper 52 wird
15 die Flüssigkeitsoberfläche gegen den Gasraum 44 hin abgedeckt und er-
reicht, daß kaum Gas aus dem Gasraum 44 in das Medium 72 eindringt.
Über die Zufuhrleitung 46 wird jedoch Gas, das etwa in das Medium 72
eingedrungen und nach außen ausgetreten ist, ersetzt. Das im Gasraum 44
gebildete Gaspolster wird somit über die Leitung 46 ständig aufrecht
20 erhalten unter Berücksichtigung bzw. Anpassung an den Druck des umge-
benden Mediums. Mit dem Medium in die Tauchglocke eingedrungene un-
dieser sedimentierte Feststoffpartikel werden durch die Schleuder-
scheibe 54, die sich mit der Welle 12 dreht, durch den Spalt 56 nach
außen transportiert, wodurch eine Verschmutzung des unteren Bereichs
25 der Tauchglocke vermieden wird. Dieselbe Wirkung kann durch die konische
Ausbildung des Gehäuses erreicht werden, wobei die Funktion der
Schleuderscheibe 54 in diesem Fall durch die Welle 12 selbst wahrge-
nommen wird, die sedimentierte Feststoffpartikel, die in den Spalt 58
eindringen, nach außen abschleudert.
30 Durch die Kunststoff-Füllung 40 wird das Luftvolumen im Gehäuse 28 ver-
kleinert und damit auch das aufrechtzuerhaltende Luft- bzw. Gaspolster.

~~7~~

1 Nach einer modifizierten Ausführungsform ist auch der Motor 18 mit
in das Gehäuse 28, d.h. mit in die Tauchglocke 16 eingeschlossen.

Wenn das Rührwerk in Wasser arbeitet, können ebenfalls die Dichtringe
62 bzw. 64 verwendet werden, in diesem Fall ist der Einbaurraum von

5 Lager und Kupplung mit Wasser gefüllt und es werden zweckmäßigerweise
als Lager wassergeschmierte Gleitlager verwendet. Bei Verwendung der
Dichtringe ist die untere Ausgleichsbohrung 42 geschlossen.

Die nicht dargestellte Verbindungsbohrung zwischen Einbaurraum und
Außenseite der Tauchglocke 16 ist zweckmäßigerweise im Bereich des

10 oberen Endes des Gehäuses 28 ausgebildet und diese Bohrung dient ins-
besondere auch dazu, den Druckausgleich zwischen dem Einbaurraum und
dem umgebenden Medium herbeizuführen.

Als Gas zum Aufbau und zur Aufrechterhaltung des Gaspolsters wird
insbesondere auch ein Inertgas verwendet, z.B. dann, wenn der Motor

15 mit im Gehäuse 28 untergebracht ist.

20

25

30

35

1

Patentansprüche

- 5 1. Rührwerk zum Rühren von flüssigen Medien, mit einer durch einen Motor antreibbaren Welle und auf dieser sitzenden Rührblättern, Lagern für die Welle und einer Kupplung zwischen Motor und Welle, insbesondere zur Verwendung in vollständig in das Medium eingetauchtem Zustand, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß die Lager (36,38) und die Kupplung (34) in einer Tauchglocke (16) angeordnet sind.
2. Rührwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Tauchglocke (16) mit einem Gas, insbesondere Luft,
15 unter Bildung eines Gaspolsters gefüllt ist, um einen Zutritt des Mediums zu den Lagern (36,38) und zur Kupplung (34) zu verhindern.
3. Rührwerk nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Tauchglocke (16) über eine mit ihr verbundene
20 Leitung (46) Gas zur Aufrechterhaltung des Gaspolsters zuführbar ist.
4. Rührwerk nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im unteren Teil der Tauchglocke (16) Schwimmkörper (52) angeordnet sind, die mit in die Tauchglocke (16) eintretendem Medium (72) aufschwimmen und mindestens dessen
25 Flüssigkeitsspiegel (50) bedecken.
5. Rührwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Einbauraum von Kupplung (34) und Lagern (36,38) im wesentlichen mit Kunststoff (40) ausgefüllt ist, um das Gasvolumen klein zu halten.
- 30 6. Rührwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf der Welle (12) in vorgegebenem Abstand vom unteren Ende (70) der Tauchglocke (16) eine Schleuderscheibe (54) drehfest mit der Welle angeordnet ist.

1 7. Rührwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das untere Ende der Tauch-
glocke (16) in Form eines zur Welle hin gerichteten Konus (60)
ausgebildet ist.

5

8. Rührwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen den Lagern (36,38)
und der Kupplung (34) einerseits und dem Medium (72) andererseits
ein Dichtring (62 bzw. 64) eingebaut ist.

10

9. Rührwerk nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß der Einbaurraum von Lagern (36,38) und Kupplung (34)
mit Öl gefüllt ist.

15

10. Rührwerk nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß im Gehäuse (28) der Tauchglocke (16) eine Verbin-
dungsbohrung zwischen dem Einbauraum und der Außenseite der
Tauchglocke (16) ausgebildet ist.

20

25

30

35

FIG. 1

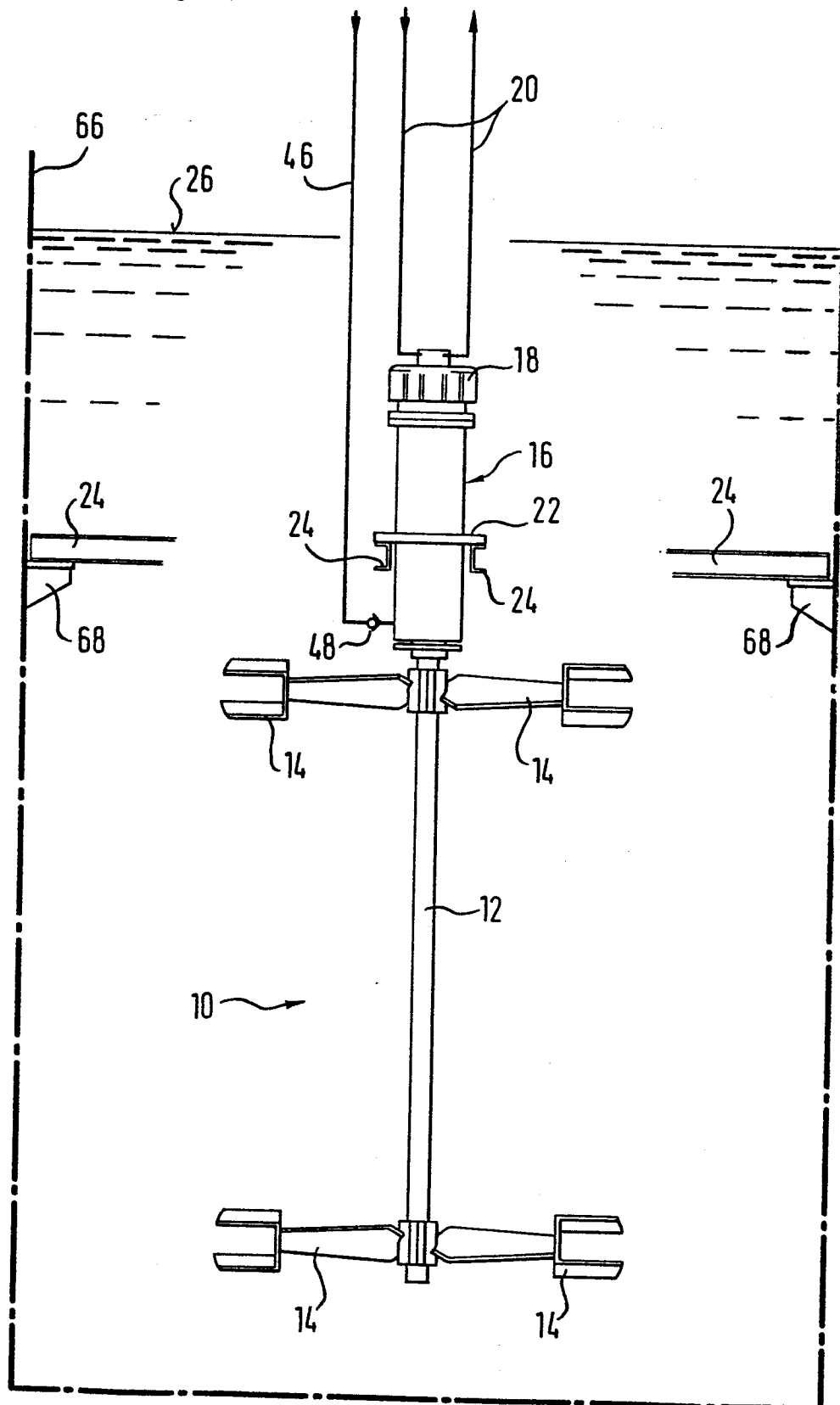


FIG. 2

