

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. September 2011 (09.09.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/107399 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01F 15/00 (2006.01) A01C 3/02 (2006.01)
B01F 7/00 (2006.01) C12M 1/107 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052795

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2011 (25.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 002 461.9 1. März 2010 (01.03.2010) DE
20 2010 015 332.8
12. November 2010 (12.11.2010) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : LIPP, Roland [DE/DE]; Hohenstaufferstr.
30, 73479 Ellwangen (DE).

(74) Anwalt: RAUNECKER, Klaus P.; Lorenz & Kollegen,
Alte Ulmer Str. 2, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: TANK HAVING AN AGITATOR

(54) Bezeichnung : BEHÄLTER MIT RÜHRWERK

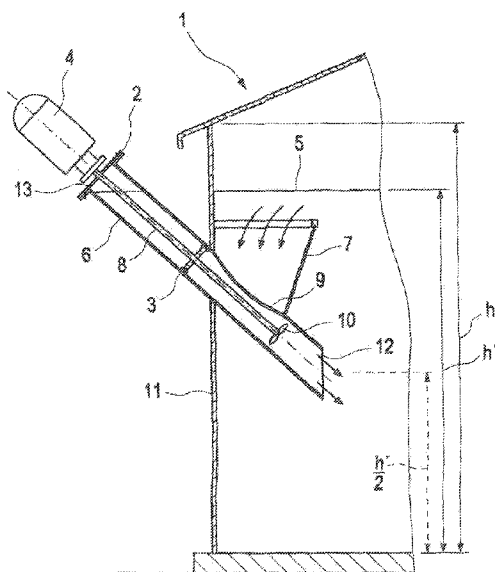


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a tank (1) for materially converting organic substances, having a circumferential wall and an agitator (10) having a drive axis (8), wherein the agitator (10) is disposed having the drive axis (8) at least partially in an agitator channel (6), wherein a drive side opening (13) of the agitator channel (6) is disposed above half of the standard fill height (h') of the digestion tank (1).

(57) Zusammenfassung: Behälter (1) zur stofflichen Umsetzung organischer Substanzen mit einer Umfangswandung und einem Rührwerk (10) mit einer Antriebsachse (8), wobei das Rührwerk (10) mit der Antriebsachse (8) mindestens teilweise in einem Rührwerkkanal (6) angeordnet ist, wobei eine antriebsseitige Öffnung (13) des Rührwerkkanals (6) oberhalb der halben Standardfüllhöhe (h') des Faulbehälters (1) angeordnet ist.

Behälter mit Rührwerk

Die Erfindung betrifft einen Behälter zur stofflichen Umsetzung organischer Substanzen, insbesondere einen Faulbehälter, einen Hydrolysebehälter oder einen Mischbehälter mit einem Rührwerk.

5

Derartige Behälter sind aus dem Einsatz in landwirtschaftlichen Biogasanlagen und kommunalen Kläranlagen bekannt. In einem Faulbehälter beispielsweise verweilen organische Abfallstoffe im Durchschnitt für mehrere Tage bei einer Temperatur, die über der Umgebungstemperatur liegt und beispielsweise ca. 35°C beträgt. In dem Faulbehälter ist ein Rührwerk vorhanden, das in zeitlichen Abständen oder auch kontinuierlich betrieben wird, um eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Faulbehälter einzustellen und neu eingeleitete Abfallstoffe gleichmäßig im Faulbehälter zu verteilen.

15

Das Rührwerk dient darüber hinaus dazu, die im Faulbehälter enthaltenen Bakterien gleichmäßig mit Nährstoffen zu versorgen, die Bildung von Schichten zu verhindern, insbesondere die sich fortwährend bildenden Schwimm- und Sinkschichten zu zerstören, und die Gasbläschen freizusetzen, die in tieferen Schichten an Schlammteilchen gebunden sind. Durch den Gärprozess im Faulbehälter erfolgt eine Gasabscheidung, wobei das entstehende Biogas in einem Behälter speicherbar ist.

20

25

Eine Mischeinrichtung für flüssigkeitsgefüllte Behälter ist aus der DE 94 04 188 U1 bekannt. Dabei wird eine mit einer Führungseinheit fest verbundene Umwälzeinrichtung mittels einer Hebevor-

richtung entlang und außerhalb eines am Boden des Behälters befestigten Führungsrohrs in den Behälter abgesenkt und angehoben. Dabei ist der Abstand zwischen dem Führungsrohr und der Wand des Behälters so bemessen, dass die Umwälzeinrichtung die für ihre ungestörte Funktion notwendigen saugseitigen und radialen Freiräume besitzt.

In der deutschen Patentschrift DE 197 56 485 C2, die auf die Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung zurückgeht, ist ein Faulbehälter mit einer runden Bodenfläche beschrieben, bei welchem ein Rührwerk in einem unterhalb eines Füllstutzens angeordneten Rührrohr untergebracht ist. Das Rührwerk befindet sich dabei mit seiner Antriebsachse und einer auf der Antriebsachse angeordneten Antriebseinheit im Bodenbereich des Faulbehälters. Da es sich bei dem Rührwerk um eine mechanisch stark beanspruchte Baugruppe handelt, sind regelmäßige Wartungsarbeiten, beispielsweise zum Ersetzen von Dichtungen oder sonstigen Bauteilen, erforderlich. Hierzu ist es nach dem Stand der Technik notwendig, entweder den Spiegel der organischen Substanzen in dem Faulbehälter bis in einen Bereich unterhalb des Rührwerks abzusenken, um das unerwünschte Austreten organischer Substanzen beim Wartungsvorgang zu verhindern, oder aber die zu wartenden Bauteile konstruktiv mittels einer mechanisch ebenfalls aufwändigen Schiebertechnik von dem Faulbehälter zu separieren. Im erstgenannten Fall verursacht eine Wartung des Rührwerks einen mehrtägigen Stillstand der gesamten Anlage; im zweitgenannten Fall erhöht sich die Komplexität und damit die Fehleranfälligkeit der Gesamtvorrichtung.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Behälter, insbesondere einen Faulbehälter oder einen Misch- oder Hydrolysebehälter mit einem Rührwerk zu schaffen, der eine bessere Durchmi-

schung der Abfallstoffe bei hoher Wartungsfreundlichkeit gewährleistet.

Die Aufgabe wird durch die in dem unabhängigen Anspruch offenbarte Vorrichtung gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

Der erfindungsgemäße Behälter zur stofflichen Umsetzung organischer Substanzen zeigt eine Umfangswandung und ein Rührwerk mit einer Antriebsachse. Dabei ist das Rührwerk mit der Antriebsachse mindestens teilweise in einem Rührwerkkanal angeordnet. Eine antriebsseitige Öffnung des Rührwerkkanals ist dabei oberhalb der halben Standardfüllhöhe des Faulbehälters angeordnet. Unter einem Behälter zur stofflichen Umsetzung organischer Substanzen ist in diesem Zusammenhang insbesondere ein Behälter zur Verwendung in einer Biogasanlage wie z. B. ein Faulbehälter, ein Hydrolyse- oder ein Mischbehälter oder ein anderer Behälter zur Aufbereitung der verwendeten Substanzen zu verstehen. Die stoffliche Umsetzung kann dabei in einem mikrobiellen Abbau der verwendeten organischen Substanzen bestehen; wie bereits erwähnt, soll auch ein Mischen der organischen Substanzen von dem Begriff "stoffliche Umsetzung" umfasst sein.

In einer ersten Ausführungsform der Erfindung verläuft der Rührwerkkanal vom Außenbereich des Behälters an einer Umfangswandung in Richtung des Innenbereiches des Behälters; diejenige Öffnung des Rührwerkkanals, an welcher üblicherweise ein Antrieb, wie beispielsweise ein Elektromotor, angeordnet wird, befindet sich vorteilhafterweise über dem halben oder auch dem vollen Standardfüllstand des Behälters. Die genannte Öffnung wird üblicherweise dazu genutzt, Wartungsarbeiten an den einzelnen Bauteilen des Rührwerks, wie beispielsweise Lagern, Propellern oder Dichtungen, vorzunehmen. Im Wartungsfall wird es damit durch die er-

findungsgemäße Anordnung nicht mehr notwendig, den Behälter vollständig zu entleeren, da die entsprechenden Baugruppen durch die genannte äußere Öffnung des Rührwerkkanals nach oben hin entfernt werden können, ohne dass organische Substanzen austreten. In dem Fall, in dem sich die äußere Öffnung des Rührwerkkanals vollständig oberhalb der Standardfüllhöhe des Behälters befindet, kann eine Wartung sogar bei einem normalen Füllstand im Behälter vorgenommen werden, ohne dass auch nur ein Teil der in dem Behälter vorhandenen organischen Substanzen abgelassen werden muss. Auch in denjenigen Fällen, in welchen sich die äußere Öffnung des Rührwerkkanals oberhalb der halben Standardfüllhöhe, jedoch unterhalb der vollen Standardfüllhöhe befindet, lassen sich bei der Wartung Vorteile verwirklichen. In diesen Fällen muss zwar beispielsweise zur Wartung des Rührwerks ein Teil der organischen Substanzen aus dem Behälter abgelassen werden, jedoch muss auch hier der Behälter zur Wartung nicht vollständig, sondern allenfalls bis zur halben Standardfüllhöhe entleert werden, so dass auch in diesem Fall eine Wartung mit gegenüber dem Stand der Technik reduzierten Aufwand möglich ist.

Unter Standardfüllhöhe des Behälters ist dabei diejenige Füllhöhe zu verstehen, bei welcher die Biogasanlage bzw. der Behälter im Normalbetrieb betrieben wird.

Als Maß für die vertikale Position der äußeren Öffnung des Rührwerkkanals kann anstatt der Standardfüllhöhe des Behälters auch die Wandungshöhe, also die Höhe der Umfangswandung des Behälters herangezogen werden. Unter der Annahme, dass die Standardfüllhöhe des Behälters knapp unterhalb der Wandungshöhe liegt, kann dann die vertikale Position der äußeren Öffnung des Rührwerkkanals erfindungsgemäß mit als oberhalb ca. der halben Wandungshöhe angegeben werden. Bei dieser Betrachtung wurde die üblicherweise geringe Differenz zwischen Wandungshöhe und Standardfüll-

höhe nicht berücksichtigt. Beiden Sichtweisen gemeinsam ist die Anordnung der äußeren Öffnung des Rührwerkkanals im oberen Bereich der Umfangswandung des Behälters.

- 5 In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Rührwerkkanal von oben her durch einen Deckel des Behälters geführt.

Für den Rührwerkkanal kommt eine Vielzahl möglicher Querschnitte in Frage; es kann sich beispielsweise anbieten, ein zylindrisches Rohr als Rührwerkkanal zu verwenden. Dieses Rohr kann beispielsweise aus Edelstahl gefertigt sein, wodurch eine erhöhte Robustheit in der chemisch aggressiven Umgebung in einem Behälter gewährleistet wird. Als kostengünstigere Alternative kommt hier auch verzinkter Stahl in Frage.

15 Die Antriebsachse kann insbesondere in einem von der Horizontalen verschiedenen Winkel angeordnet sein, das heißt, dass der üblicherweise coaxial bzw. parallel zu der Antriebsachse verlaufende Rührwerkkanal die Außenwand beispielsweise schräg von oben nach unten durchstoßen kann.

Im Inneren des Behälters kann der Rührwerkkanal eine Ansaugöffnung zum Ansaugen der organischen Substanzen aufweisen. Im einfachsten Fall handelt es sich bei dieser Ansaugöffnung um eine Aussparung im Rührwerkkanal selbst, die in Richtung der Füllstandsoberfläche der organischen Substanzen ausgerichtet ist, so dass organische Substanzen aus dem oberen Bereich des Behälters nach unten in den Rührwerkkanal (beim Betrieb des Rührwerks) weggesaugt werden. Die Ausrichtung der Ansaugöffnung nach oben gewährleistet dabei, dass insbesondere organische Substanzen aus dem Bereich einer - unerwünschten - Schwimmdecke durch das Rührwerk angesaugt und in die unteren, feuchten und flüssigen Berei-

che gefördert werden, so dass es zu einer besseren Durchmischung der im Behälter befindlichen organischen Substanzen kommt.

5 Zum Verbessern des Ansaugverhaltens des Rührwerks kann die genannte Ansaugöffnung mit einer sich innerhalb des Behälters nach oben in Richtung der Füllstandsoberfläche erstreckenden, trichterförmigen Ansaugvorrichtung versehen sein. Durch eine derartige Ansaugvorrichtung kann gewährleistet werden, dass die oberen Bereiche des organischen Materials dem Rührwerk effizienter zu-
10 geführt werden.

Alternativ oder zusätzlich kann die genannte Ansaugöffnung mit einer Zuleitung versehen sein, die eine bewegliche, der Öffnung des Rührwerkkanals abgewandte Mündung besitzt. So kann es sich
15 beispielsweise bei der Zuleitung um einen flexiblen Schlauch oder um ein bewegliches Rohr handeln. Diese Maßnahme hat die Wirkung, dass weitere Bereiche der Schwimmdecke durch das Rührwerk angesaugt werden können, so dass nicht nur die dem Rührwerk unmittelbar benachbarten Bereiche einer Schwimmdecke aufgelöst
20 werden können. Daneben ist es auch denkbar, mittels zusätzlicher Fördereinrichtungen im oberen Bereich des Behälters der Ansaugöffnung die oberen Schichten der organischen Substanzen aktiv zuzuführen.

25 Das Rührwerk kann mit einem Propeller oder auch einer Förderschnecke versehen sein. Eine Förderschnecke, welche sich insbesondere bis in den Bereich der vorstehend genannten Ansaugöffnung in den Rührwerkkanal erstreckt, hat dabei den Vorteil, dass die organischen Substanzen effektiver in den Rührwerkkanal ge-
30 fördert werden können. Auch eine Kombination aus Förderschnecke im Innenbereich des Rührwerkkanals und einem Propeller im Bereich der dem Innenraum des Behälters zugewandten Austrittsöffnung des Rührwerkkanals ist denkbar. Diese Kombination hat die

Wirkung, dass die Förderschnecke einerseits die organischen Substanzen effizient durch den Rührwerkkanal fördert und der Propeller eine hinreichende Beschleunigung der organischen Substanzen gewährleistet, um eine gute Durchmischung durch den gesamten Innenraum des Behälters zu gewährleisten.

Das Mischverhalten und die Flexibilität des erfindungsgemäßen Behälters kann dadurch weiter verbessert werden, dass einerseits der Rührwerkkanal mindestens teilweise verschwenkbar ausgebildet ist und andererseits oder zusätzlich das dem Innenraum des Behälters zugewandte Ende des Rührwerkkanals mit einer düsenförmigen Austrittsöffnung versehen ist.

Die Verschwenkbarkeit des Rührwerkkanals kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Rührwerkkanal insgesamt verschwenkbar ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann auch lediglich das dem Innenraum des Behälters zugewandte Ende des Rührwerkkanals als flexibles Schlauchstück oder schwenkbares Rohrstück ausgebildet sein, so dass wahlweise unterschiedliche Bereiche des Innenraums des Behälters angesteuert werden können.

Der oben beschriebene Rührwerkkanal muss nicht zwingend auch im Inneren des Behälters verlaufen; in einer einfachen Variante der Erfindung erstreckt sich lediglich die an ihrem Ende beispielsweise mit einem Propeller versehene Antriebsachse in das Innere des Behälters.

Das Rührwerk kann insbesondere dadurch angetrieben werden, dass eine Antriebseinheit des Rührwerks beispielsweise an dem sich im Außenbereich des Behälters befindlichen Ende des Rührwerkkanals auf der Antriebsachse angeordnet ist. Auf diese Weise ist die Antriebseinheit gut für Wartungsarbeiten zugänglich; insbesondere kann es sich bei der Antriebseinheit um einen Elektromotor

handeln. Bei einer Anordnung des Elektromotors im oberen Bereich außen am Behälter ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Elektromotor für diesen - als Ex-Zone - gekennzeichneten Bereich ausgelegt sein muss. Eine sicherheitstechnisch reizvolle Variante

5 zum Einsatz eines Elektromotors stellt die Verwendung eines Hydraulikmotors innerhalb der Ex-Zone dar. Aufgrund des Antriebs des Hydraulikmotors mittels druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit wie beispielsweise Öls kann es schon systemimmanent nicht zu einem innerhalb der Ex-Zone potenziell gefährlichen
10 Funkenschlag kommen. Der Hydraulikmotor kann über eine Hydraulikzu- und eine Hydraulikableitung mit einer an einem praktisch beliebigen Ort befindlichen Hydraulikpumpe bzw. einem Hydraulikdruckspeicher verbunden sein.

15 Dadurch, dass die verlängerte horizontale Projektion der Antriebsachse außerhalb eines Mittenbereichs des Behälters verläuft, kann erreicht werden, dass sich beim Betrieb des Rührwerks insgesamt im Behälter eine Art ringförmige Strömung ausbildet, die zu einer besonders guten Durchmischung der organischen Substanzen im Behälter führt. Durch die Wahl eines runden
20 Querschnitts für den Behälter kann dieser Effekt weiter unterstützt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Variante der Erfindung kann erreicht werden, dass frisches organisches Material dem Innenraum des Behälters direkt über das Rührwerk selbst zugeführt wird. Hierzu kann beispielsweise eine Zuführöffnung für organische Substanzen an dem Rührwerkkanal außerhalb des Behälters angeordnet sein, welche mittels einer Pumpe oder Förderschnecke mit
25 frischem organischen Material in fester, pastöser oder flüssiger Form versorgt werden kann. Mittels einer im Rührwerkkanal angeordneten Förderschnecke oder einer sonstigen Fördereinrichtung kann das frische organische Material vorbei an der Ansaugöffnung

des Rührwerkkanals in Richtung des Austrittsöffnung gefördert werden. Danach kann das frische organische Material von einem im Bereich der Austrittsöffnung angeordneten Propeller in Richtung des Innenraums des Behälters in die inneren Bereiche der bereits
5 im Behälter vorhandenen organischen Substanzen beschleunigt werden. Dabei kann es von Vorteil sein, wenn die durch die Ansaugöffnung in den Rührwerkkanal eingesaugten im Innenraum des Behälters bereits vorhandenen organischen Substanzen das frische organische Material mitreißen und sich bereits im Rührwerkkanal
10 mit diesen vermischen.

Um die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung in dieser Betriebsart zu optimieren, kann es von Vorteil sein, die Ansaugöffnung verschließbar zu gestalten, was beispielsweise durch die
15 Verwendung eines von außen betätigbaren Schiebers erreicht werden kann. Durch einen derartigen Schieber könnte auch ein teilweises Verschließen der Ansaugöffnung während des Befüllens der Anlage vorgenommen werden. Hierdurch könnten Anpassungen an unterschiedliche Konsistenzen oder Arten frischen organischen Ma-
20 terials vorgenommen werden.

Nachfolgend werden exemplarische Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

25 Es zeigt:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung;

30 Fig. 2 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung;

Fig. 3 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die in Figur 3 gezeigte Variante,

Fig. 5 eine Gesamtdarstellung zu der erfindungsgemäßen Vor-
richtung,

Fig. 6 eine Variante zur Gestaltung des Rührwerkkanals,

Fig. 7 eine weitere Variante zur Gestaltung des Rührwerkka-
nals,

Fig. 8-10 eine Ausführungsform mit verschwenkbarem Rührwerkka-
nal,

Fig 11 einen Vertikalschnitt zu einer weiteren Ausführungs-
form der Erfindung,

Fig. 12 eine Draufsicht auf die in Fig. 11 dargestellte Aus-
führungsform,

Fig. 13 einen Vertikalschnitt zu einer weiteren Ausführungs-
form der Erfindung; und

Figur 14 eine Draufsicht auf die in Fig. 13 dargestellte Aus-
führungsform.

Fig. 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch ein erstes Ausführungs-
beispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung. An dem Faulbehälter
1 ist an einer Umfangswandung 11 der Rührwerkkanal 6 schräg von
oben nach unten durchstoßend angeordnet. Dabei ist der Rührwerk-
kanal 6 in der Weise im oberen Bereich der Umfangswandung 11 an-
gebracht, dass die antriebsseitige Öffnung 13 des Rührwerkkanal
6 oberhalb der Schwimmdecke 5 der im Innenraum des Faulbehälters

1 angeordneten organischen Substanzen angeordnet ist. Damit befindet sich im gezeigten Beispiel die Öffnung 13 oberhalb der Standardfüllhöhe h' und auch oberhalb der halben Höhe h der Umfangswandung. Über einen Flansch 2 ist die Antriebseinheit 4, im
5 gezeigten Beispiel ein Elektromotor, auf der Antriebsachse 8 angeordnet. Die Antriebsachse 8 wird durch das Zentrierelement 3 in dem als Rohr ausgebildeten Rührwerkkanal 6 positioniert. Das Zentrierelement 3 kann dabei insbesondere als kreisscheiben- oder speichenförmiges Element ausgebildet sein, welches federbe-
10 lastet selbstzentrierend an der Innenwandung des rohrförmigen Rührwerkkanals 6 angeordnet ist. Die gezeigte Anordnung ermöglicht es insbesondere, die Baugruppe aus Antriebseinheit 4, Antriebsachse 8, Zentrierelement 3 und dem als im vorliegenden Beispiel als Propeller ausgebildeten Rührwerk 10 nach Lösen des
15 Flansches 2 einfach nach außen aus dem Rührwerkkanal 6 herausziehen, um Wartungsarbeiten auf einfache Weise durchführen zu können. Ebenfalls erkennbar in Fig. 1 ist die trichterförmige Ansaugvorrichtung 7, die an der Ansaugöffnung 9 angeordnet ist und sich in Richtung der Schwimmdecke 5 erstreckt. Sie gewähr-
20 leistet ein effizientes Ansaugen der Schwimmdecke 5, was durch die in der Figur nicht bezeichneten Pfeile veranschaulicht wird. Nach dem Ansaugen durch die trichterförmige Ansaugvorrichtung 7 und die Ansaugöffnung 9 werden die organischen Substanzen in dem Rührwerkkanal 6 durch das als rotierender Propeller ausgebildete
25 Rührwerk 10 in Richtung der Austrittsöffnung 12 beschleunigt und verlassen diese in Richtung der mittleren bzw. unteren Schichten der im Faulbehälter 1 befindlichen organischen Substanzen.

Fig. 2 zeigt die aus Fig. 1 bekannte Anordnung in einer Draufsicht. Entsprechende Bauteile sind mit entsprechenden Bezugszeichen gekennzeichnet. Gut erkennbar aus Fig. 2 wird, dass die verlängerte horizontale Projektion der Antriebsachse 8 außerhalb
30 eines Mittenbereiches 14 des Faulbehälters 1 verläuft. Hierdurch

wird, wie oben bereits erwähnt, erreicht, dass sich beim Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung in dem im dargestellten Beispiel kreisförmig ausgeführten Faulbehälter 1 eine ringförmige Strömung einstellt.

5

In Fig. 3 ist ebenfalls in einem schematischen Vertikalquerschnitt eine weitere Variante der Erfindung dargestellt. In der in Fig. 3 gezeigten Variante wurde auf eine Ansaugvorrichtung verzichtet und die Ansaugöffnung 9 lediglich als Aussparung in dem wie auch in Fig. 1 gezeigten rohrförmigen Rührwerkkanal 6 realisiert. Als weitere Modifikation ist in Fig. 3 erkennbar, dass die Austrittsöffnung 12' als düsenförmige Öffnung ausgebildet ist. Hierdurch wird eine effiziente Beschleunigung der organischen Substanzen in Richtung des Innenraums des Faulbehälters 1 erreicht.

15

Fig. 4 zeigt die bereits in Fig. 3 als Querschnitt angeordnete Vorrichtung in einer Draufsicht.

In Fig. 5 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung noch einmal im Gesamtzusammenhang angeordnet an einem Faulbehälter 1 dargestellt. Auf eine Bezeichnung derjenigen Baugruppen des Faulbehälters 1, die nicht in unmittelbarem Wirkzusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Rührwerk stehen, wurde verzichtet. Gut erkennbar in Fig. 5 ist die Ausbildung der Komponenten Antriebseinheit 4, Flansch 2, Antriebsachse 8 und Rührwerk 10 als bauliche Einheit, welche als gesamte Baugruppe aus dem Rührwerkkanal 6 gezogen werden kann, wodurch eventuelle Wartungsarbeiten erheblich vereinfacht werden können. Im gezeigten Beispiel ist lediglich ein Rührwerk 10 an dem Faulbehälter 1 angeordnet; es ist auch denkbar, mehr als ein Rührwerk - ggf. in unterschiedlichen Varianten - an einem Faulbehälter anzuordnen.

25

30

Weitere Varianten zur Gestaltung des Rührwerkkanals sind in den Figuren 6 und 7 dargestellt. In der in Fig. 6 gezeigten Variante verläuft der Rührwerkkanal 6 lediglich außerhalb des Faulbehälters 1 und ist an dessen Außenseite angeflanscht. In den Innenbereich des Faulbehälters 1 erstreckt sich lediglich die Antriebswelle 8, an deren Ende ein Propeller als Teil des Rührwerks 10 angeordnet ist.

Fig. 7 stellt einen Kompromiss zwischen der zuletzt gezeigten Variante und den vorangegangenen Ausführungsformen insbesondere hinsichtlich der Gestaltung des Rührwerkkanals 6 dar. In dem in Fig. 7 gezeigten Beispiel ist der im Inneren des Faulbehälters 1 verlaufende Teil des Rührwerkkanals 6 als halboffene Rinne mit einer leicht abgeschrägten Wandung ausgebildet. Diese Variante zeichnet sich dadurch aus, dass durch die Rinne sowohl die Ansaugöffnung 9 als auch die Austrittsöffnung 12 realisiert sind.

In Fig. 8 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, das eine weitergehende Verschwenkbarkeit des Rührwerkkanals 6 gewährleistet. In dem in Fig. 8 gezeigten Beispiel ist der Rührwerkkanal 6 an der Außenseite des Faulbehälters 1 an einem im wesentlichen runden Schraubdeckel 14 auf einem Flansch 15 angeordnet. Nach Lösen der in der Figur nicht bezeichneten Schrauben kann der Rührwerkkanal 1 um eine horizontale und normal zur Außenwandung des Faulbehälters 1 verlaufende Achse gedreht wieder angeschraubt werden, so dass sich eine gewisse Einstellbarkeit der Ausrichtung des Rührwerkkanals 6 ergibt. Anstatt des Schraubdeckels 14 ist es ebenso denkbar, den Rührwerkkanal 6 an einem drehbaren Deckel anzuordnen, so dass der Rührwerkkanal 6 praktisch stufenlos, ohne ihn von der Wandung des Faulbehälters abzunehmen, verdreht werden kann. In diesem Fall ist ggf. für eine geeignete Abdichtung des drehbaren Deckels Sorge zu tragen.

Figur 11 zeigt einen Vertikalschnitt zu einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei welcher der Rührwerkkanal 6 schräg durch einen Deckel 16 des Behälters 1 geführt ist. Auch in diesem Fall befindet sich die antriebsseitige Öffnung 13 außerhalb des Innenraumes des Behälters 1. Fig. 12 verdeutlicht als Draufsicht noch einmal die Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung für diese Ausführungsform. Gut erkennbar in Figur 12 ist die abgerundete Gestaltung der Ansaugvorrichtung 7, die sowohl strömungstechnisch als auch unter Reinigungsaspekten vorteilhaft sein kann;

Figur 13 zeigt eine weitere Variante der Erfindung, bei welcher der Rührwerkkanal 6 näherungsweise senkrecht durch den Deckel 16 des Behälters 1 hindurch geführt ist. Gestrichelt angedeutet sind dabei mögliche Gestaltungen des Endabschnittes des Rührwerkkanals 6, mit denen eine jeweils gewünschte Rührwirkung erreicht werden kann. Die gezeigten Gestaltungen des Endabschnittes des Rührwerkkanals 6 können dabei beispielsweise auch durch eine flexible, also biegbare oder verformbare Ausführung des betreffenden Abschnitts erreicht werden; dies ist auch für alle anderen gezeigten Ausführungsformen denkbar.

Fig. 14 zeigt die bereits in Fig. 13 als Vertikalschnitt gezeigte Vorrichtung in einer Draufsicht.

Patentansprüche

1. Behälter (1) zur stofflichen Umsetzung organischer Substanzen mit einer Umfangswandung und einem Rührwerk (10) mit einer Antriebsachse (8), wobei das Rührwerk (10) mit der Antriebsachse (8) mindestens teilweise in einem Rührwerkkanal (6) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass eine antriebsseitige Öffnung (13) des Rührwerkkanals (6) oberhalb der halben Standardfüllhöhe (h') des Faulbehälters (1) angeordnet ist.
2. Behälter (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Rührwerkkanal (6) als zylindrisches Rohr ausgebildet ist.
3. Behälter (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsachse (8) in einem von der Horizontalen verschiedenen Winkel angeordnet ist.
4. Behälter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Rührwerkkanal (6) eine Ansaugöffnung (9) zum Ansaugen der organischen Substanzen aufweist.
5. Behälter (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ansaugöffnung (9) mit einer sich innerhalb des Faulbehälters (1) nach oben in Richtung der Füllstandsoberfläche erstreckenden trichterförmigen Ansaugvorrichtung (7) versehen ist.

6. Behälter (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Ansaugöffnung (9) mit einer Zuleitung mit einer bewegli-
chen, der Ansaugöffnung des Rührwerkkanals abgewandten Mün-
5 dung versehen ist.

7. Behälter (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 es sich bei der Zuleitung um einen flexiblen Schlauch handelt.

8. Behälter (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 es sich bei der Zuleitung um ein bewegliches Rohr handelt.

9. Behälter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Rührwerk (10) eine Förderschnecke aufweist.

10. Behälter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rührwerkkanal (6) mindestens teilweise verschwenkbar
ausgebildet ist.

11. Behälter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das dem Innenraum des Faulbehälters zugewandte Ende des
Rührwerkkanals (6) mit einer düsenförmigen Austrittsöffnung
30 (12) versehen ist.

12. Behälter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

eine Antriebseinheit (4) des Rührwerks auf der Antriebsachse (8) angeordnet ist.

13. Behälter (1) nach Anspruch 12,

5 dadurch gekennzeichnet, dass
es sich bei der Antriebseinheit (4) um einen
Elektromotor handelt.

14. Behälter (1) nach Anspruch 12,

10 dadurch gekennzeichnet, dass
es sich bei der Antriebseinheit (4) um einen Hydraulikmotor
handelt.

15. Behälter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

15 dadurch gekennzeichnet, dass
die verlängerte horizontale Projektion der Antriebsachse (8)
außerhalb eines Mittenbereiches des Faulbehälters verläuft.

16. Behälter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

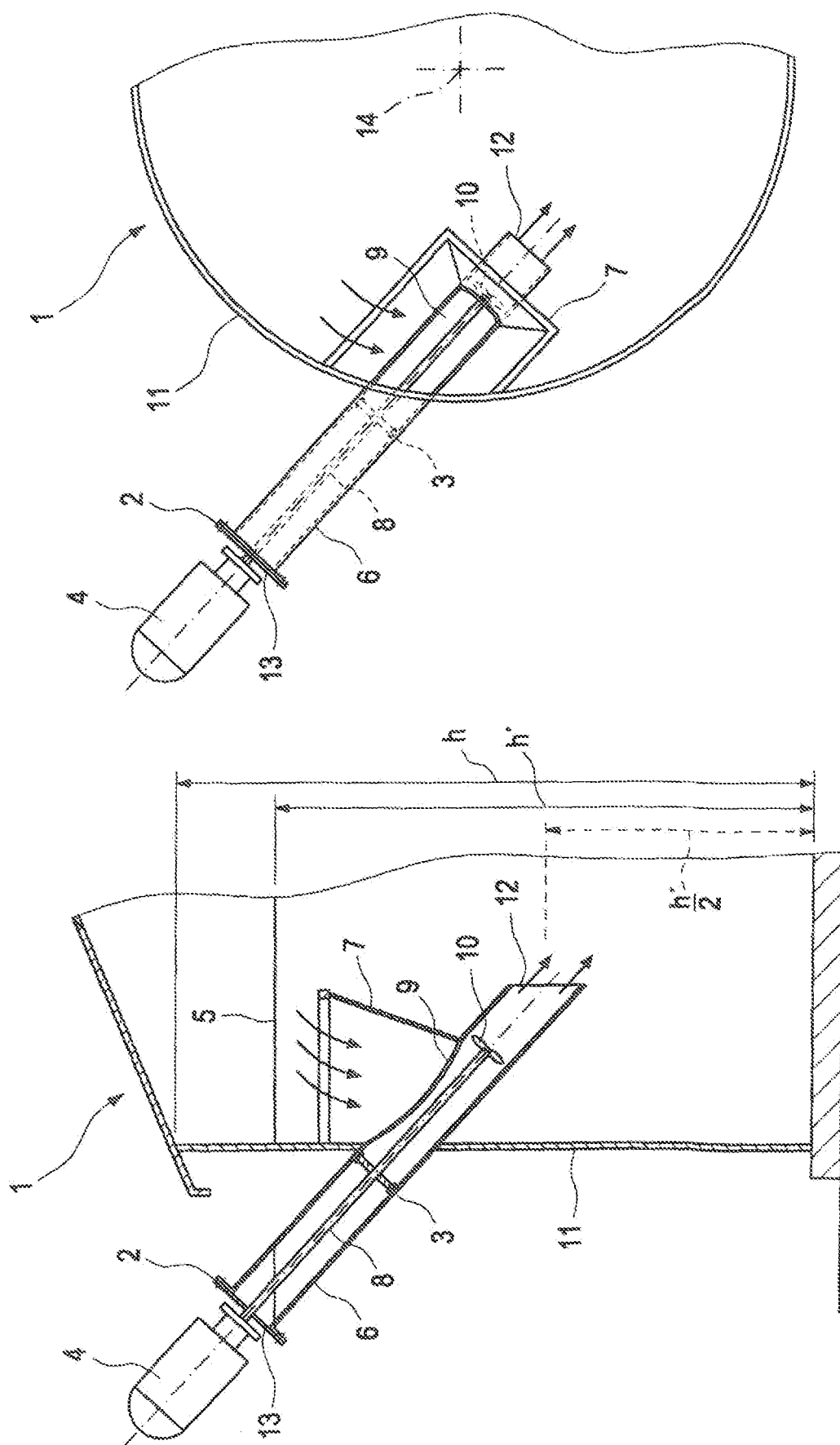
20 dadurch gekennzeichnet, dass
das Rührwerk (10) an der Umfangswandung angeordnet ist und
dass eine antriebsseitige Öffnung (13) des Rührwerkkanals
(6) außerhalb der Umfangswandung angeordnet ist.

17. Behälter (1) nach Anspruch 16,

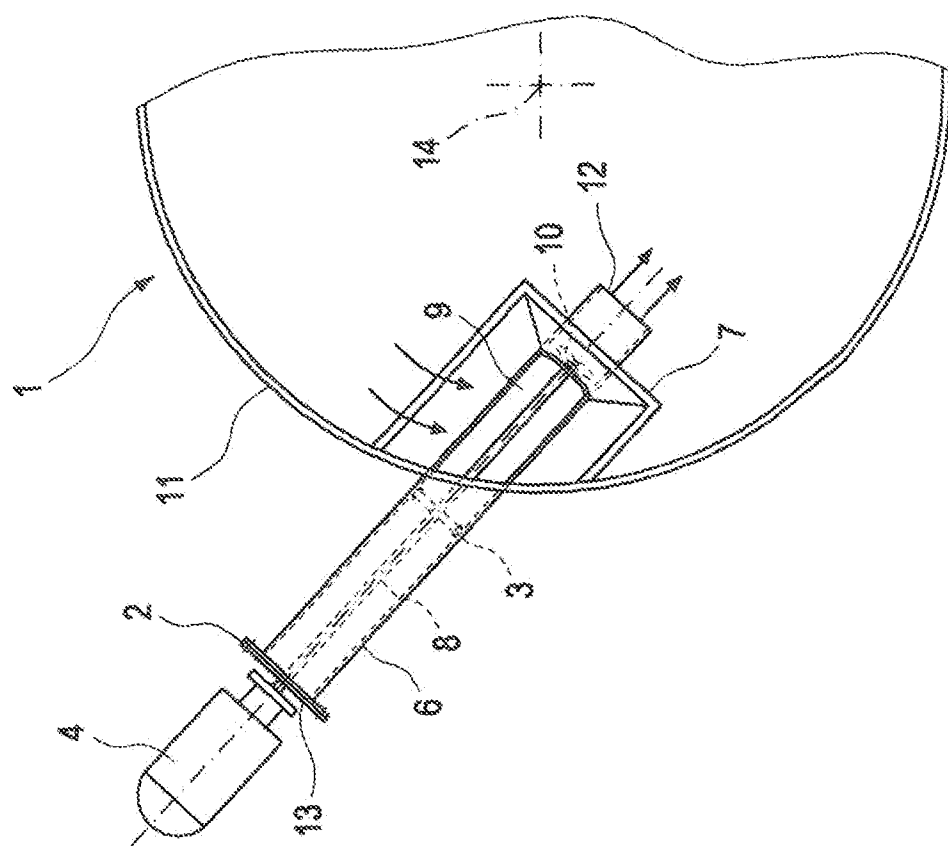
25 dadurch gekennzeichnet, dass
eine Zuführöffnung für organische Substanzen an dem Rühr-
werkkanal (6) außerhalb des Faulbehälters angeordnet ist.

18. Behälter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1-15,

30 dadurch gekennzeichnet, dass
der Rührwerkkanal (6) durch einen Deckel des Behälters (1)
geführt ist.



10



294

2/7

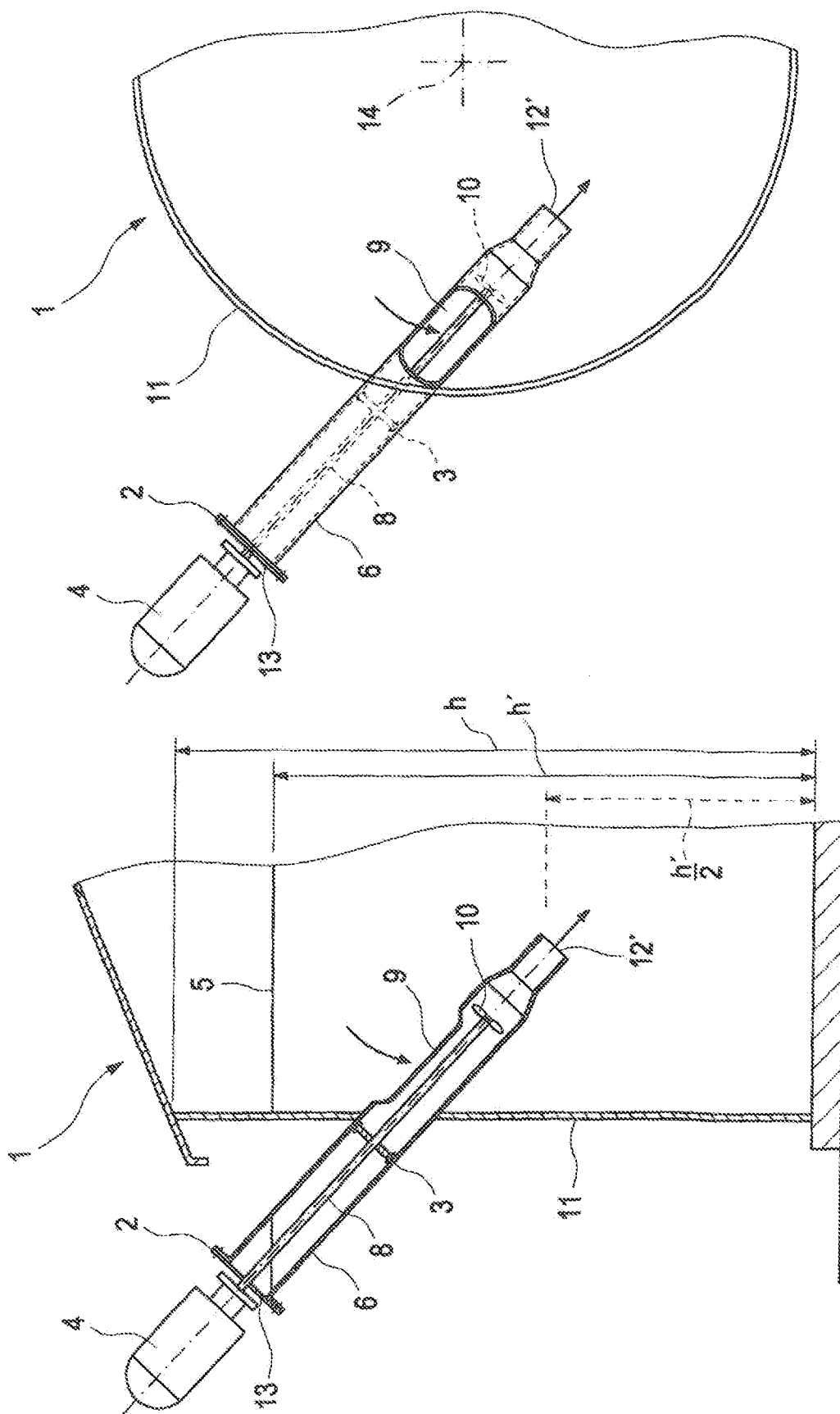


Fig. 4

Fig. 3

3/7

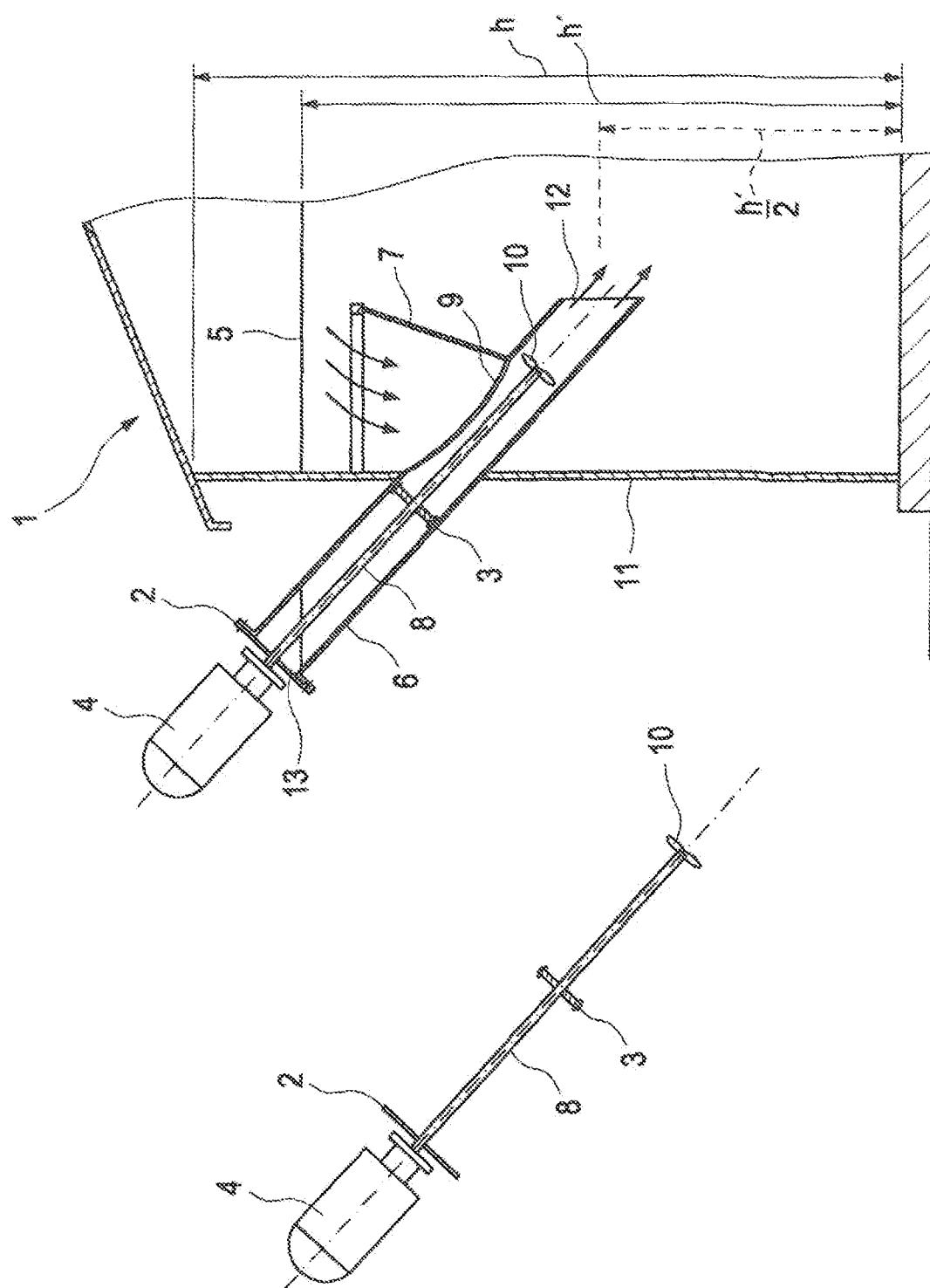


Fig. 5

4/7

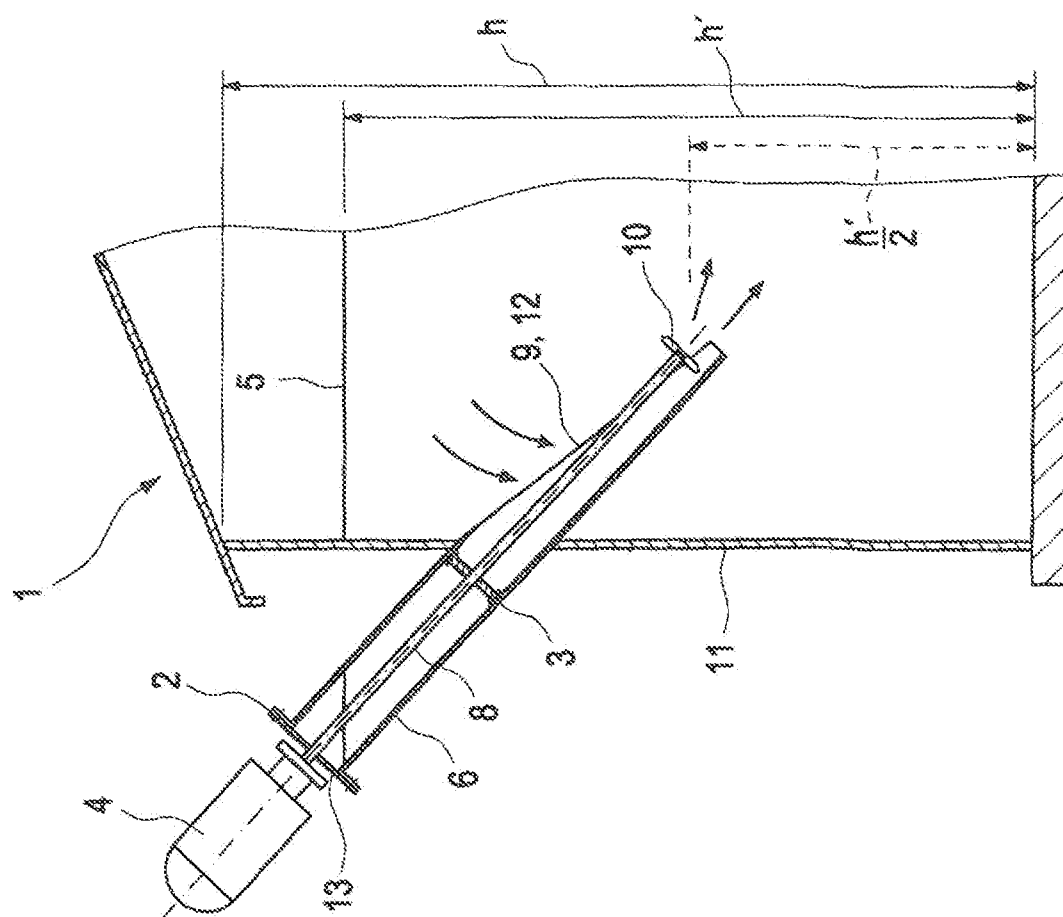


Fig. 6

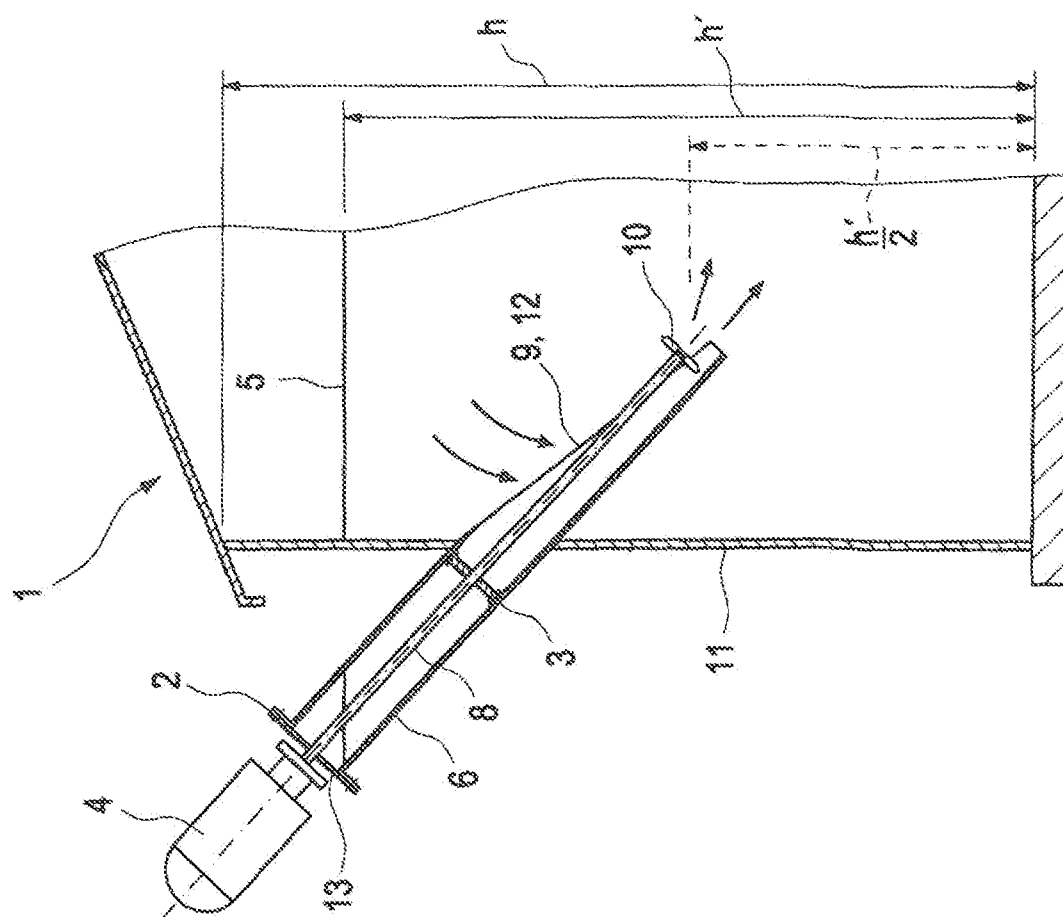


Fig. 7

5/7

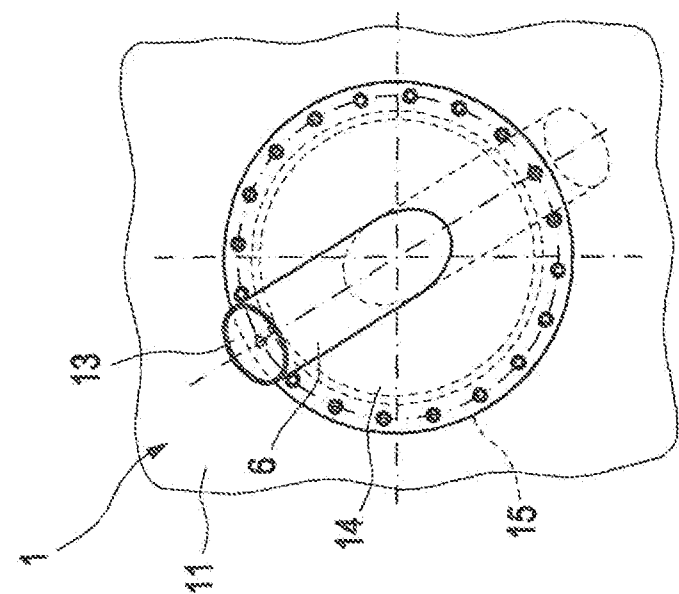


Fig. 8

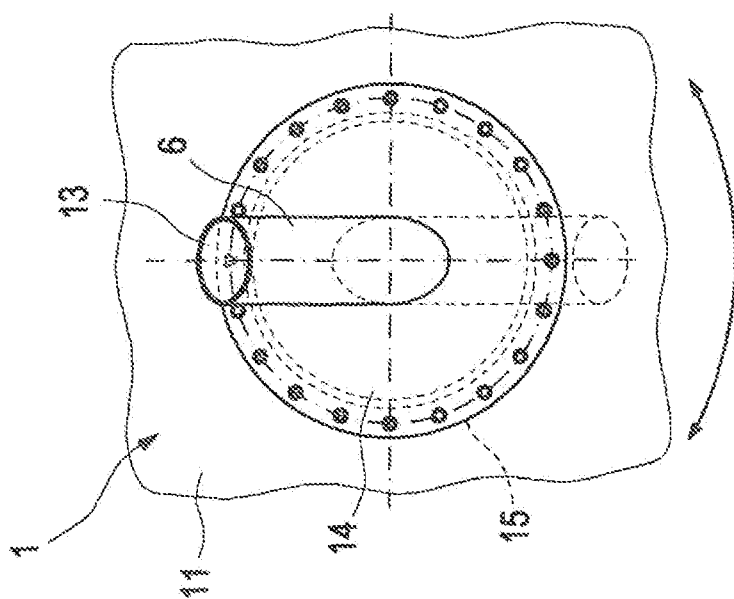


Fig. 9

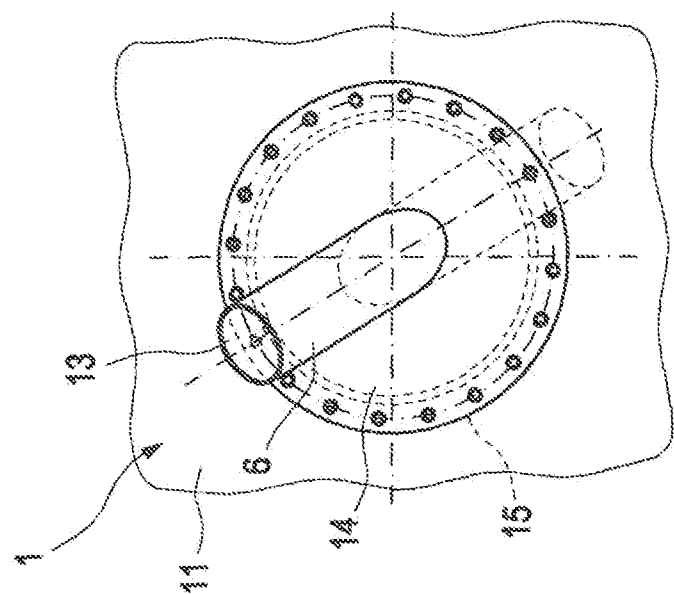


Fig. 10

6/7

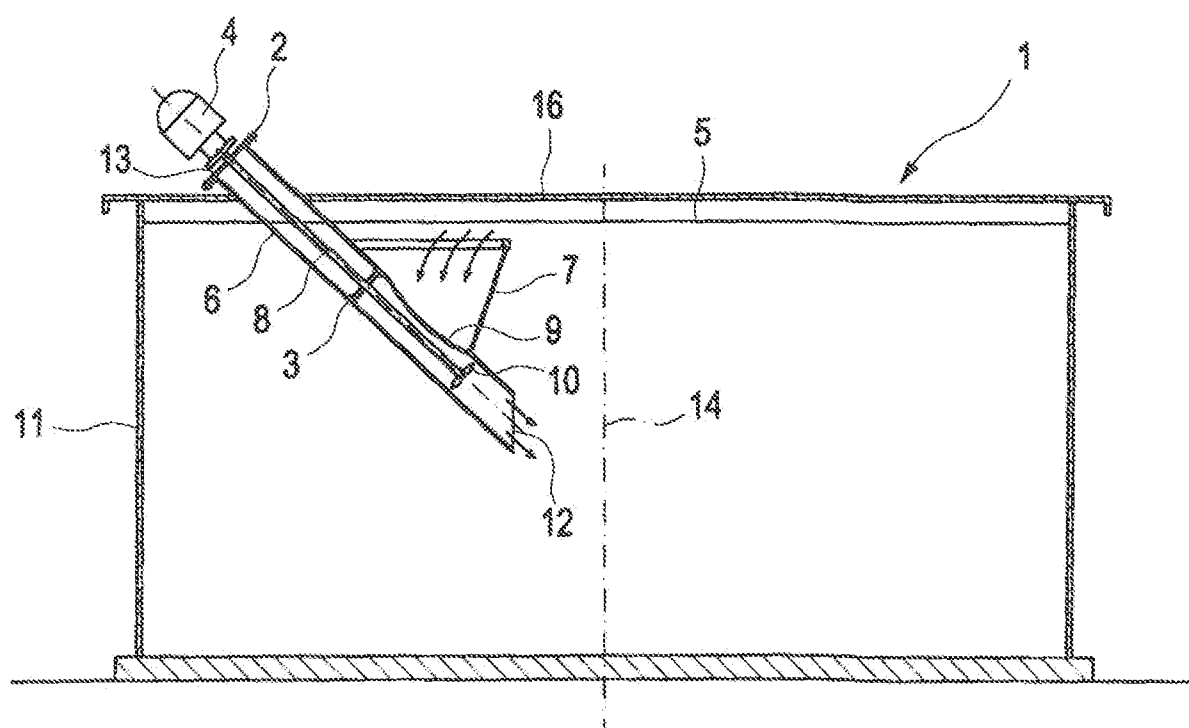


Fig. 11

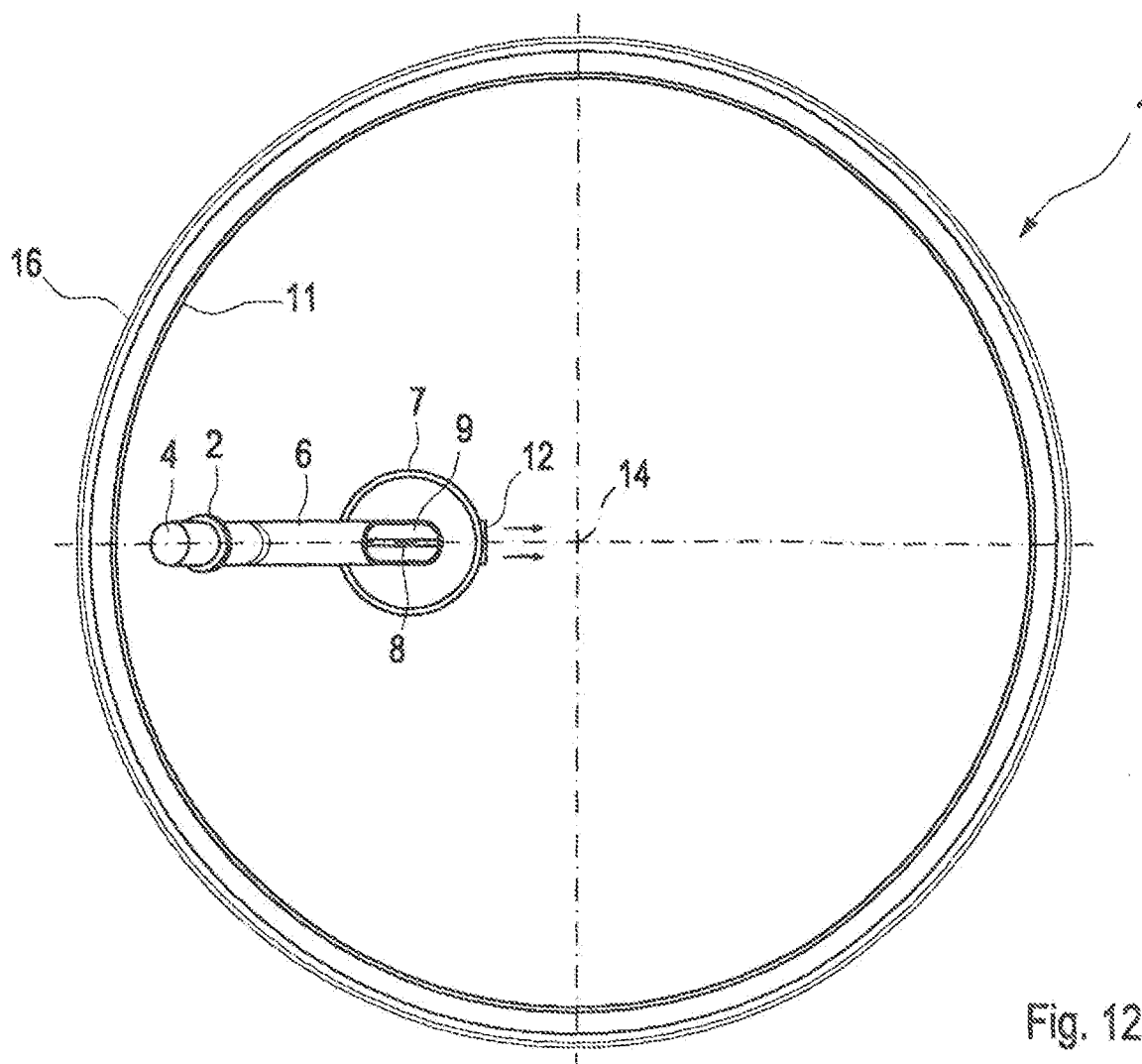


Fig. 12

7/7

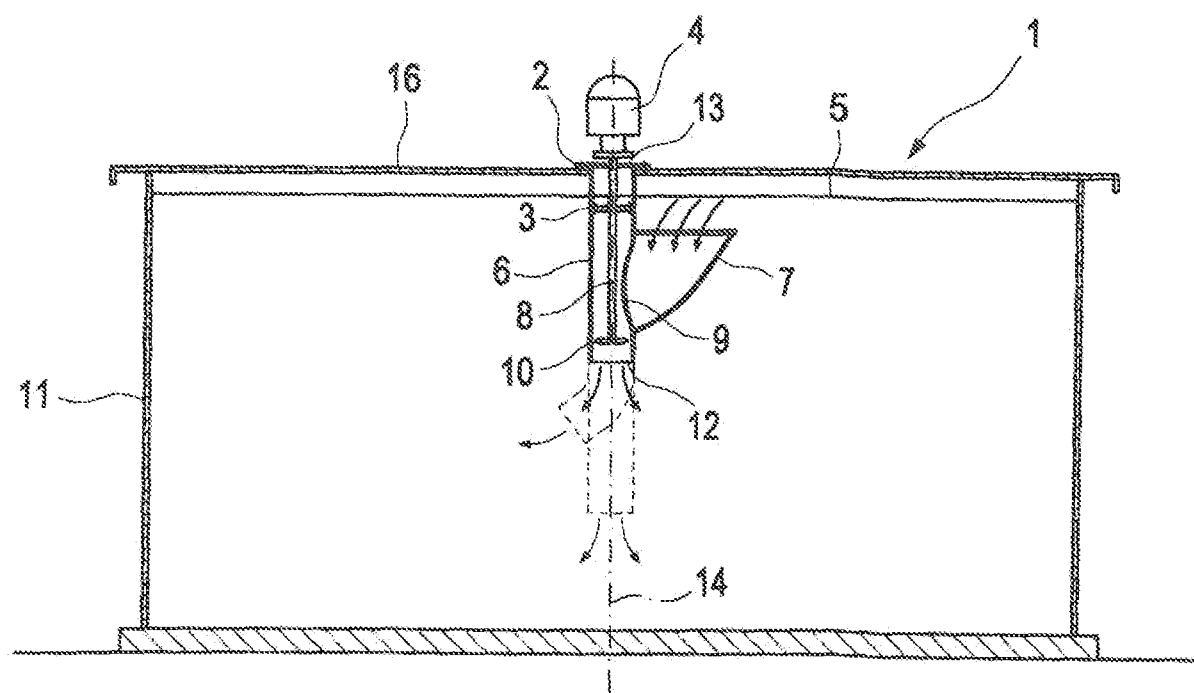


Fig. 13

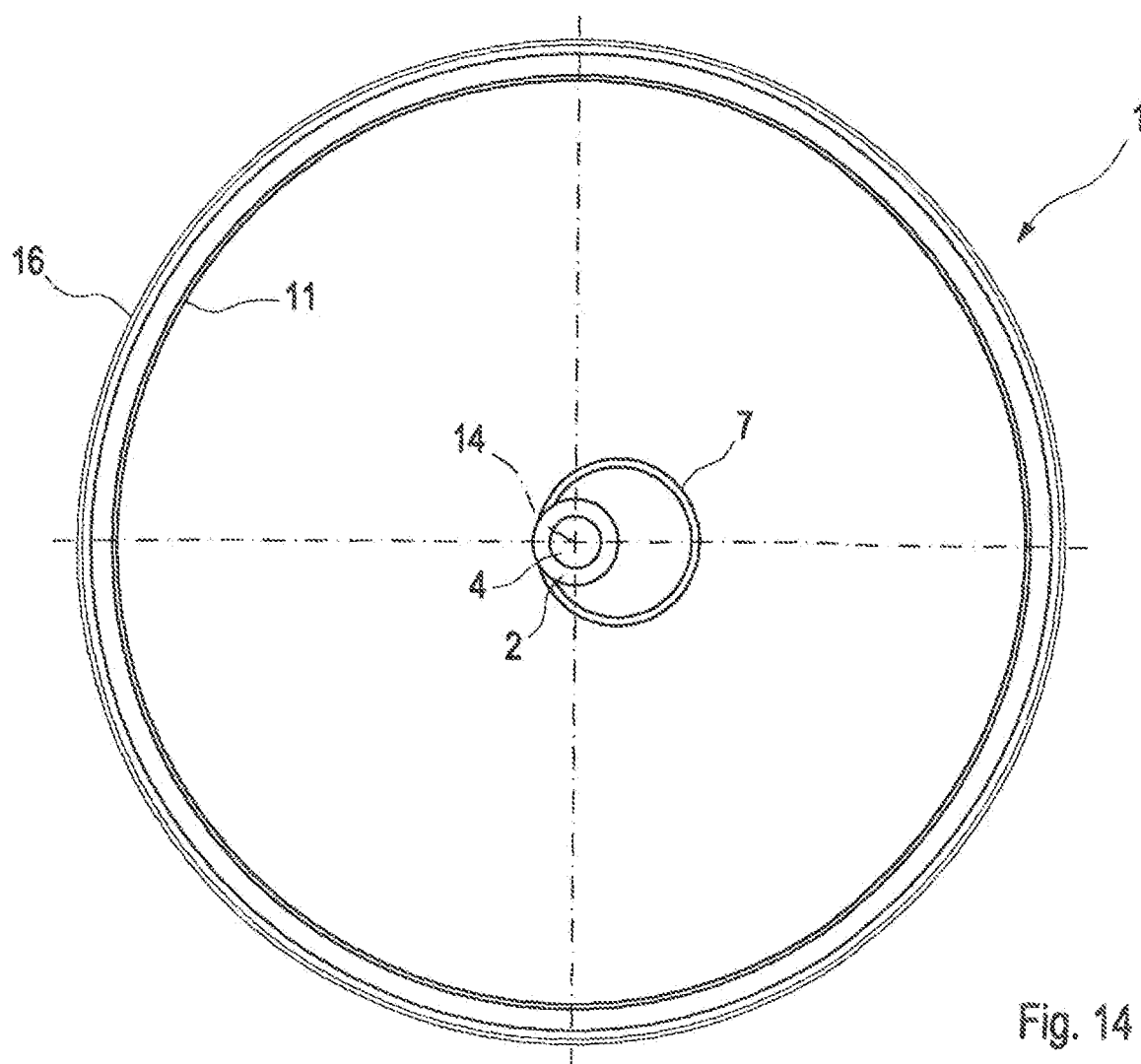


Fig. 14