



(10) **DE 10 2015 121 108 B4** 2019.05.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 121 108.4**
(22) Anmeldetag: **03.12.2015**
(43) Offenlegungstag: **08.06.2017**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.05.2019**

(51) Int Cl.: **C12M 1/107 (2006.01)**
C12M 1/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Thürwächter GmbH & Co. KG, 87477 Sulzberg, DE

(74) Vertreter:
**Patent- und Rechtsanwälte Pfister & Pfister,
87700 Memmingen, DE**

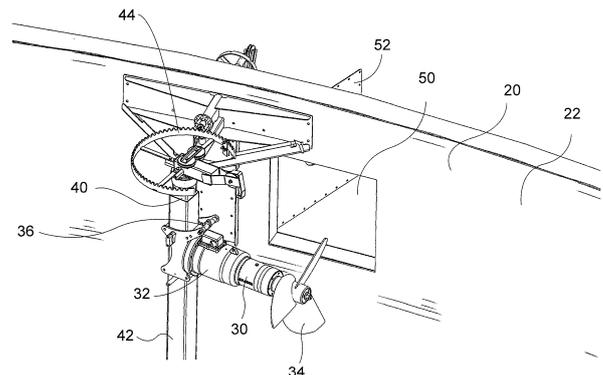
(72) Erfinder:
Thürwächter, Paul, 87477 Sulzberg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	33 45 643	A1
DE	10 2007 012 014	A1
DE	10 2009 041 569	A1
DE	10 2012 021 206	A1
DE	20 2004 011 561	U1

(54) Bezeichnung: **Behälter mit Revisionsöffnung**

(57) Hauptanspruch: Behälter, insbesondere Fermenter für eine Biogasanlage, der eine Behälterwand (22), welche den Behälter (20) seitlich umschließt, aufweist und der Behälter ein Rührwerk (30) aufweist, welches einen Motor (32) und einen damit verbundenen Propeller (34) aufweist, und der Behälter eine Halterung (40) aufweist, welche dazu ausgebildet ist, das Rührwerk (30) zu tragen und an unterschiedliche Positionen innerhalb des Behälters (20) zu verbringen, wobei in der Behälterwand (22) eine verschließbare Revisionsöffnung (50) ausgebildet ist, durch welche das Rührwerk (30) entnehmbar ist, und die Halterung (40) dazu ausgebildet ist, das Rührwerk (30) in eine Position horizontal neben der Revisionsöffnung (50) zu verbringen, dadurch gekennzeichnet, dass außenseitig oder innenseitig an der Behälterwand (22), benachbart zur Revisionsöffnung (50) eine Halterung (60) für einen Galgen angebracht ist, wobei in der Halterung (60) ein Galgen (70) befestigt ist, welcher einen zumindest teilweise über der Revisionsöffnung (50) liegenden Querbalken (72) aufweist, und wobei der Galgen (70) um eine vertikale Achse schwenkbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Behälter, ein Verfahren zum Entnehmen eines Rührwerks und eine Verwendung.

[0002] Behälter werden beispielsweise als Fermenter für Biogasanlagen oder zum Lagern bzw. Zersetzen von Gülle eingesetzt. Derartige Behälter sind typischerweise mit einem Rührwerk ausgestattet, welches für eine Durchmischung eines im Behälter befindlichen Biogassubstrats oder der Gülle sorgt. Damit können beispielsweise eine erwünschte Zersetzung durch Bakterien und eine ebenfalls erwünschte Erzeugung von Biogas verbessert werden, da Inhomogenitäten im Substrat oder in der Gülle aufgelöst werden können.

[0003] Problematisch an der Verwendung derartiger Rührwerke ist, dass diese regelmäßig zur Wartung oder auch bei Fehlfunktionen zu entnehmen sind. Da die hier relevanten Behälter typischerweise oben mit einem Deckel oder mit einer Abdeckung verschlossen sind, um Biogas einzufangen und übermäßig Geruchsbelästigung zu vermeiden, ist dies bei Behältern gemäß dem Stand der Technik mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Typischerweise sind ein aufwändiges Abnehmen des schweren Deckels, ein Verbringen eines Krans über den Behälter, ein Befestigen des Rührwerks am Kran und ein Herausheben des Rührwerks mittels des Krans oben aus dem Behälter erforderlich.

[0004] Das Dokument DE 20 2004 011 561 U1 offenbart eine Biogasanlage zur Fermentation von organischen Stoffen mit einem Behälter und einem darin befindlichen Rührwerk.

[0005] Das Dokument DE 10 2007 012 014 A1 offenbart ein Verfahren zum Ein- und Ausbauen eines Rührgeräts in eine Biogasanlage und eine Tragarmverlängerung zur Durchführung des Verfahrens.

[0006] Das Dokument DE 10 2009 041 569 A1 offenbart eine Anlage zur Erzeugung von Biogas mit einem Behälter und einem darin befindlichen Rührwerk.

[0007] Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, einen Behälter vorzusehen, bei welchem das Rührwerk leichter entnommen werden kann. Es sind des Weiteren Aufgaben der Erfindung, ein zugehöriges Verfahren sowie eine zugehörige Verwendung vorzusehen.

[0008] Dies wird erfindungsgemäß durch einen Behälter, ein Verfahren sowie eine Verwendung gemäß den jeweiligen Hauptansprüchen erreicht. Vorteilhafte Ausgestaltungen können beispielsweise den jeweiligen Unteransprüchen entnommen werden.

[0009] Die Erfindung betrifft einen Behälter, insbesondere einen Fermenter für eine Biogasanlage, der eine Behälterwand, welche den Behälter seitlich umschließt, aufweist. Der Behälter weist ein Rührwerk auf, welches einen Motor und einen damit verbundenen Propeller aufweist. Mittels dieses Rührwerks ist insbesondere eine vorteilhafte Durchmischung von in dem Behälter befindlichem Biomassesubstrat oder Gülle möglich. Der Behälter weist eine Halterung auf, welche dazu ausgebildet ist, das Rührwerk zu tragen und an unterschiedliche Positionen innerhalb des Behälters zu verbringen.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in der Behälterwand eine verschließbare Revisionsöffnung ausgebildet ist, durch welche das Rührwerk entnehmbar ist. Die Halterung ist dazu ausgebildet, das Rührwerk in eine Position horizontal neben der Revisionsöffnung zu verbringen.

[0011] Mittels des erfindungsgemäßen Behälters kann auf das gemäß dem Stand der Technik erforderliche aufwändige Abmontieren eines Behälterdeckels sowie auf das Verbringen eines Krans über den Behälter verzichtet werden. Vielmehr kann hierzu die seitliche Revisionsöffnung verwendet werden, was den Aufwand deutlich verringert.

[0012] Bevorzugt ist die Halterung dazu ausgebildet, dass das Rührwerk benachbart zur Revisionsöffnung von der Halterung entfernbar ist. Damit wird ein Entnehmen des Rührwerks erleichtert. Beispielsweise kann ein Verschluss vorgesehen sein, welcher einfach geöffnet werden kann.

[0013] Die Halterung kann insbesondere als vertikaler Mast ausgebildet sein, entlang welchem das Rührwerk verfahrbar ist. Ein solcher Mast kann beispielsweise auch schräg ausgebildet sein.

[0014] Bevorzugt ist die Halterung zum Schwenken des Rührwerks um eine vertikale Achse oder um eine Achse des Masts ausgebildet. Damit kann in vorteilhafter Weise eingestellt werden, in welche Richtung die Rührwirkung erreicht werden soll, beispielsweise um verfestigte Bereiche gezielt aufzuösen.

[0015] Außenseitig oder innenseitig an der Behälterwand ist erfindungsgemäß benachbart zur Revisionsöffnung eine Halterung für einen Galgen angebracht.

[0016] In der Halterung ist ein Galgen befestigt, welcher einen zumindest teilweise über der Revisionsöffnung liegenden Querbalken aufweist. Dies erleichtert das Entnehmen des Rührwerks, da kein externer Kran oder eine andere externe Hebevorrichtung benötigt wird.

[0017] Der Galgen ist um eine vertikale Achse schwenkbar. Damit kann das Rührwerk aus dem Behälter herausgeschwenkt werden.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführung trägt der Galgen eine Hebevorrichtung, insbesondere eine Horizontaltraverse, welche zum Befestigen des im Behälter befindlichen Rührwerks durch die geöffnete Revisionsöffnung teilweise in den Behälter hineinreicht. Dies erleichtert das Befestigen des Rührwerks. Es sei verstanden, dass ein solcher Zustand insbesondere während eines Entnehmens oder Wiedereinsetzens des Rührwerks auftritt.

[0019] Die Hebevorrichtung kann vorteilhaft um eine horizontale Achse schwenkbar sein. Damit kann sie beispielsweise auf die nachfolgend beschriebene Art und Weise ins Gleichgewicht gebracht werden. Des Weiteren ist auch eine Verschwenkbarkeit in einer vorzugsweise horizontal orientierten Ebene vorgesehen.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung ist die Horizontaltraverse an einem ihrer Enden mit dem Rührwerk verbindbar und an einem gegenüberliegenden Ende mit einem Gegengewicht verbindbar, so dass die Horizontaltraverse zumindest im Wesentlichen ausbalanciert ist. Dies erleichtert die Handhabung.

[0021] Das Gegengewicht kann vorzugsweise ein Behälter sein, welcher mit Ballaststoff, insbesondere mit Wasser, gefüllt oder befüllbar ist. Dies erlaubt eine Anpassung an das Gewicht des Rührwerks.

[0022] Das Rührwerk ist vorzugsweise benachbart zur Revisionsöffnung mittels eines Anschlagbolzens an der Halterung fixierbar. Damit kann es für das Entnehmen fixiert werden.

[0023] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Entnehmen eines Rührwerks aus einem durch eine Behälterwand seitlich umschlossenen Behälter gemäß der Erfindung, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Verbringen des Rührwerks horizontal neben die in der Behälterwand ausgebildete Revisionsöffnung,
- Öffnen der Revisionsöffnung,
- Befestigen des Rührwerks an einer Hebevorrichtung, welche vom Galgen getragen wird, und
- Entnehmen des Rührwerks aus dem Behälter mittels der Hebevorrichtung.

[0024] Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens kann ein Rührwerk auf einfache Weise seitlich entnommen werden, wobei auf das gemäß dem Stand der Technik nötige Abnehmen eines Behälterdachs verzichtet werden kann. Bezüglich weiterer Vorteile

sei auf die obige Beschreibung des erfindungsgemäßen Behälters verwiesen.

[0025] Sofern zur Durchführung des Verfahrens ein erfindungsgemäßer Behälter verwendet wird, kann auf alle beschriebenen Ausführungen und Varianten zurückgegriffen werden.

[0026] Das Rührwerk kann insbesondere mittels einer in dem Behälter befindlichen Halterung neben die Revisionsöffnung verbracht werden. Dies erlaubt ein leichtes Befestigen an einem Kran oder einer ähnlichen Vorrichtung zum Entnehmen des Rührwerks.

[0027] Das Rührwerk kann vor dem Schritt des Befestigens an einer Hebevorrichtung um eine vertikale Achse geschwenkt werden. Dies erlaubt das Verbringen des Rührwerks in eine Stellung, in welcher es leichter entnommen werden kann.

[0028] Das Verfahren weist bevorzugt einen Schritt des Befestigens eines Gegengewichts an einem Ende einer Horizontaltraverse der Hebevorrichtung auf. Damit kann die Horizontaltraverse vorteilhaft ins Gleichgewicht gebracht werden.

[0029] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Verwendung einer in einer seitlichen Behälterwand eines Behälters gemäß der Erfindung ausgebildeten Revisionsöffnung zur Entnahme eines in dem Behälter befindlichen Rührwerks.

[0030] Bezüglich der damit verbundenen Vorteile sei auf die obige Beschreibung verwiesen.

[0031] Hinsichtlich eines erfindungsgemäßen Behälters kann auf alle beschriebenen Ausführungen und Varianten zurückgegriffen werden.

[0032] Vorteilhaft erfolgt die Entnahme in horizontaler Richtung. Dies hat sich als einfache Ausführung bewährt.

[0033] Die Entnahme kann insbesondere vorteilhaft mittels eines erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgen. Dabei kann auf alle beschriebenen Ausführungen und Varianten zurückgegriffen werden.

[0034] In der Zeichnung ist die Erfindung insbesondere in einem Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Teils eines erfindungsgemäßen Behälters mit Rührwerk und Revisionsöffnung.

Fig. 2 eine Außenansicht des erfindungsgemäßen Behälters.

Fig. 3 eine weitere Außenansicht des erfindungsgemäßen Behälters.

Fig. 4 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Behälter.

[0035] In den Figuren sind gleiche oder einander entsprechende Elemente jeweils mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und werden daher, sofern nicht zweckmäßig, nicht erneut beschrieben. Die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sind sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragbar. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiterhin können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0036] **Fig. 1** zeigt einen Teil eines Behälters **20**, welcher gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgestaltet ist. Der Behälter **20** ist vorliegend insbesondere ein Fermenter für eine Biogasanlage. Er ist überdacht, um erzeugtes Biogas zurückzuhalten und zur Verwendung abzuführen, was jedoch in den Figuren nicht dargestellt ist.

[0037] Der Behälter **20** weist eine Behälterwand **22** auf.

[0038] Der Behälter **20** weist im Inneren ein Rührwerk **30** auf. Das Rührwerk **30** ist aus einem Motor **32** und einem Propeller **34** gebildet. Es dient dazu, ein in dem Behälter **20** befindliches Biomassesubstrat zu durchmischen und damit für eine verbesserte Erzeugung von Biogas zu sorgen. Beispielsweise können verfestigte Bereiche aufgelöst werden.

[0039] Das Rührwerk **30** ist an einer Halterung **40** befestigt, welche wiederum an der Behälterwand **20** befestigt ist. Die Halterung **40** ist im Wesentlichen als vertikaler Mast **42** ausgebildet. Das Rührwerk ist an dem Mast **42** vertikal, auf einem Schlitten gelagert, verfahrbar, was es ermöglicht, auf unterschiedlichen Höhen im Behälter **20** die Rührwirkung des Rührwerks **30** zu verwenden.

[0040] Der Mast **42** ist wie gezeigt um seine vertikale Achse verdrehbar ausgebildet, was es ermöglicht, die Richtung einzustellen, in welcher die Rührwirkung erfolgen soll. Hierzu ist ein antreibbarer Zahnkranz **44** vorgesehen.

[0041] In der Behälterwand **22** ist eine seitliche Revisionsöffnung **50** ausgebildet. Diese dient dazu, das Rührwerk **30** für Wartungszwecke zu entnehmen.

Hierzu kann insbesondere auf die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise bzw. das entsprechende Verfahren zurückgegriffen werden. Die Revisionsöffnung **50** ist mittels einer Klappe **52** verschließbar, so dass während eines normalen Betriebs ein seitliches Entweichen von erzeugtem Biogas vermieden wird.

[0042] Das Rührwerk **30** kann entlang des Masts **42** in eine Position verbracht werden, in welcher sich das Rührwerk **30** unmittelbar horizontal benachbart zur Revisionsöffnung **50** befindet. Dies entspricht dem in **Fig. 1** dargestellten Zustand. Das Rührwerk ist in diesem Zustand mit einem Anschlagbolzen **36** fixierbar.

[0043] **Fig. 2** zeigt eine Außenansicht des Behälters **20**. Dabei können durch die geöffnete Revisionsöffnung **50** das Rührwerk **30** und die Halterung **40** teilweise erkannt werden.

[0044] Außen an der Behälterwand **20** ist eine Halterung **60** angebracht. An dieser ist ein Galgen **70** befestigt, an dessen Oberseite ein Querbalken **72** ausgebildet ist. Der Galgen **70** ist um eine vertikale Achse schwenkbar, welche auch durch die Halterung **60** definiert ist. Dies kann in vorteilhafter Weise zum Entnehmen des Rührwerks **30** aus dem Behälter **20** verwendet werden.

[0045] **Fig. 3** zeigt eine Außenansicht auf den Behälter **20** nach Entfernen des Rührwerks **30**. Das Rührwerk **30** hängt dabei an einer Horizontaltraverse **90**. Die Horizontaltraverse **90** ist wiederum an einem Seil **80** befestigt, welches ihrerseits von dem Querbalken **72** des Galgens **70** herabhängt.

[0046] Die Horizontaltraverse **90** ist um eine horizontale Achse drehbar, welche durch den Aufhängepunkt an dem Seil **80** definiert ist. Wie gezeigt ist das Rührwerk **30** beabstandet zu diesem Aufhängepunkt angeordnet. Um die Horizontaltraverse **90** im Gleichgewicht zu halten, ist gegenüberliegend zum Rührwerk **30** ein Gegengewicht **95** befestigt. Dieses ist in Form eines Tanks ausgebildet, welcher mit Wasser als Ballaststoff befüllbar und vorliegend auch befüllt ist. Dabei wurde in das Gegengewicht **95** gerade so viel Wasser gefüllt, dass die Horizontaltraverse **90** im Gleichgewicht ist.

[0047] **Fig. 4** zeigt einen Zustand vor dem Entnehmen des Rührwerks **30** aus dem Behälter **20**. Dabei ist das Rührwerk **30** an der Horizontaltraverse **90** befestigt. Außerdem ist das Gegengewicht **95** gegenüberliegend an der Horizontaltraverse **95** befestigt. Damit ist nun folgende Vorgehensweise möglich:

[0048] Das Gegengewicht **95** wird solange mit Wasser befüllt, bis sich die Horizontaltraverse **90** in einem drehmomentfreien Zustand befindet. Dies kann beispielsweise durch Kräftermessungen oder auch durch

Beobachten festgestellt werden. Anschließend kann das Rührwerk von der Halterung **40** entfernt werden. Der Galgen **70** kann dann um seine vertikale Drehachse nach außen geschwenkt werden, so dass das Rührwerk **30** aus dem Behälter **20** entfernt wird. Die Klappe **52** kann anschließend geschlossen werden.

[0049] Die Horizontaltraverse **90** kann daraufhin beispielsweise abgesenkt werden, wodurch beispielsweise der in **Fig. 3** dargestellte Zustand erreicht werden kann.

[0050] Es sei verstanden, dass an dem Zahnkranz **44** insbesondere im Normalbetrieb, also bei normal verwendetem Rührwerk **30** ein klammerartiger Anschlag **45** angebracht sein kann, welcher ein Verstellen des Rührwerks **30** zu nahe an die Behälterwand **22** verhindert. Dabei kann vorteilhaft ein Entriegelungsbolzen vorgesehen sein, durch welchen die weitere Verstellung zum Entnehmen des Rührwerks dann ermöglicht werden kann. In **Fig. 4** ist der Anschlag **45** in einer Position angeordnet, die nicht dem Normalbetrieb entspricht, sondern für das Entnehmen des Rührwerks dient.

Patentansprüche

1. Behälter, insbesondere Fermenter für eine Biogasanlage, der eine Behälterwand (22), welche den Behälter (20) seitlich umschließt, aufweist und der Behälter ein Rührwerk (30) aufweist, welches einen Motor (32) und einen damit verbundenen Propeller (34) aufweist, und der Behälter eine Halterung (40) aufweist, welche dazu ausgebildet ist, das Rührwerk (30) zu tragen und an unterschiedliche Positionen innerhalb des Behälters (20) zu verbringen, wobei in der Behälterwand (22) eine verschließbare Revisionsöffnung (50) ausgebildet ist, durch welche das Rührwerk (30) entnehmbar ist, und die Halterung (40) dazu ausgebildet ist, das Rührwerk (30) in eine Position horizontal neben der Revisionsöffnung (50) zu verbringen, **dadurch gekennzeichnet**, dass außen- oder innenseitig an der Behälterwand (22), benachbart zur Revisionsöffnung (50) eine Halterung (60) für einen Galgen angebracht ist, wobei in der Halterung (60) ein Galgen (70) befestigt ist, welcher einen zumindest teilweise über der Revisionsöffnung (50) liegenden Querbalken (72) aufweist, und wobei der Galgen (70) um eine vertikale Achse schwenkbar ist.

2. Behälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (40) dazu ausgebildet ist, dass das Rührwerk (30) benachbart zur Revisionsöffnung (50) von der Halterung (40) entfernbar ist.

3. Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (40) als vertikaler oder schräger Mast (42) aus-

gebildet ist, entlang welchem das Rührwerk (30) verfahrbar ist.

4. Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Galgen eine Hebevorrichtung, insbesondere eine Horizontaltraverse (90) trägt, welche zum Befestigen des im Behälter (20) befindlichen Rührwerks (30) durch die geöffnete Revisionsöffnung (50) teilweise in den Behälter (20) hineinreicht.

5. Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Horizontaltraverse (90) an einem ihrer Enden mit dem Rührwerk (30) verbindbar ist und an einem gegenüberliegenden Ende mit einem Gegengewicht (95) verbindbar ist, so dass die Horizontaltraverse (90) ausbalanciert ist.

6. Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gegengewicht (95) vorzugsweise ein Behälter ist, welcher mit Ballaststoff, insbesondere mit Wasser, gefüllt oder befüllbar ist.

7. Verfahren zum Entnehmen eines Rührwerks aus einem durch eine Behälterwand seitlich umschlossenen Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Verbringen des Rührwerks horizontal neben die in der Behälterwand ausgebildete Revisionsöffnung,
- Öffnen der Revisionsöffnung,
- Befestigen des Rührwerks an einer Hebevorrichtung, welche vom Galgen getragen wird, und
- Entnehmen des Rührwerks aus dem Behälter mittels der Hebevorrichtung.

8. Verwendung einer in einer seitlichen Behälterwand eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildeten Revisionsöffnung zur Entnahme eines in dem Behälter befindlichen Rührwerks.

9. Verwendung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entnahme in horizontaler Richtung erfolgt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

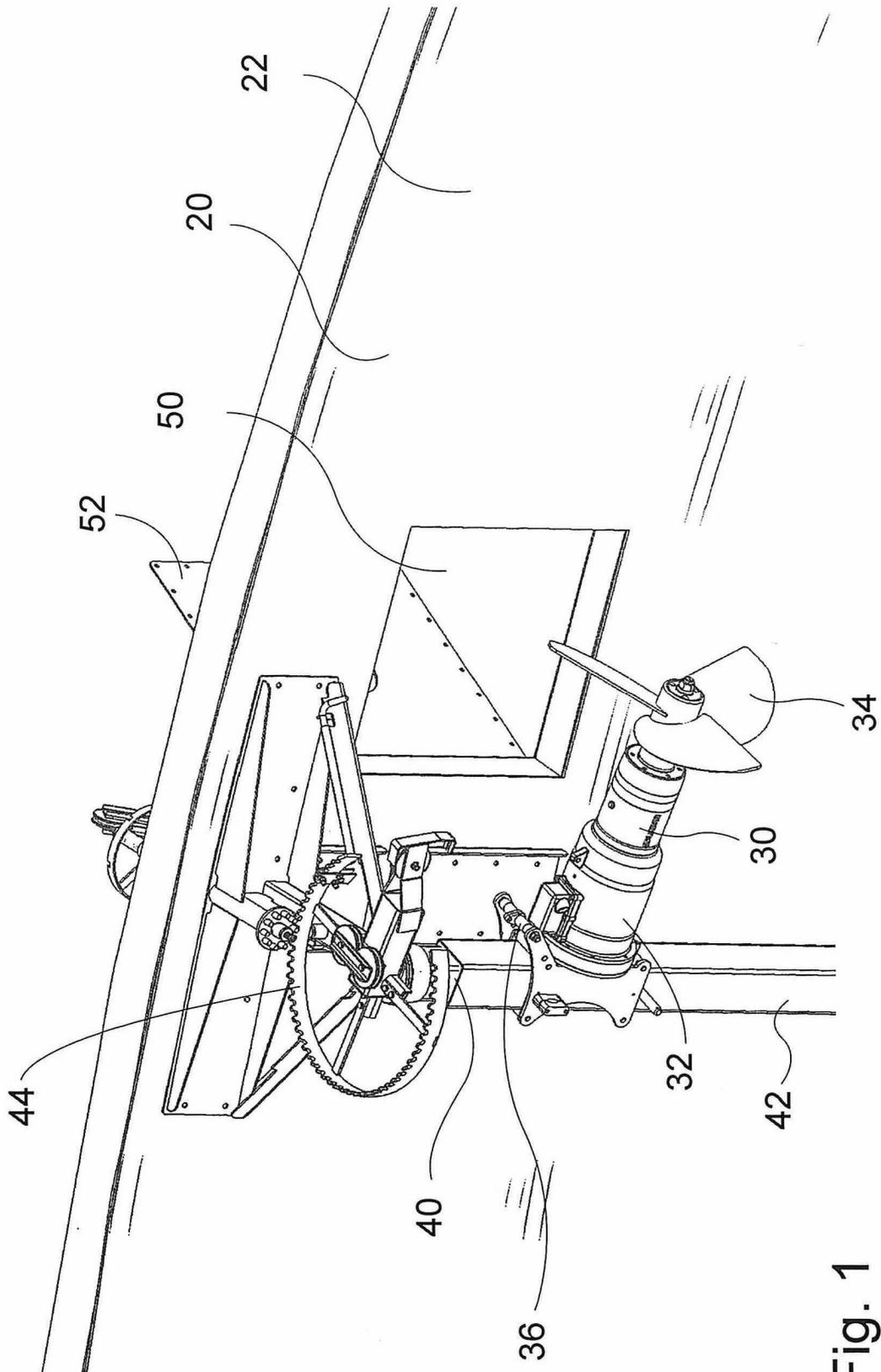


Fig. 1

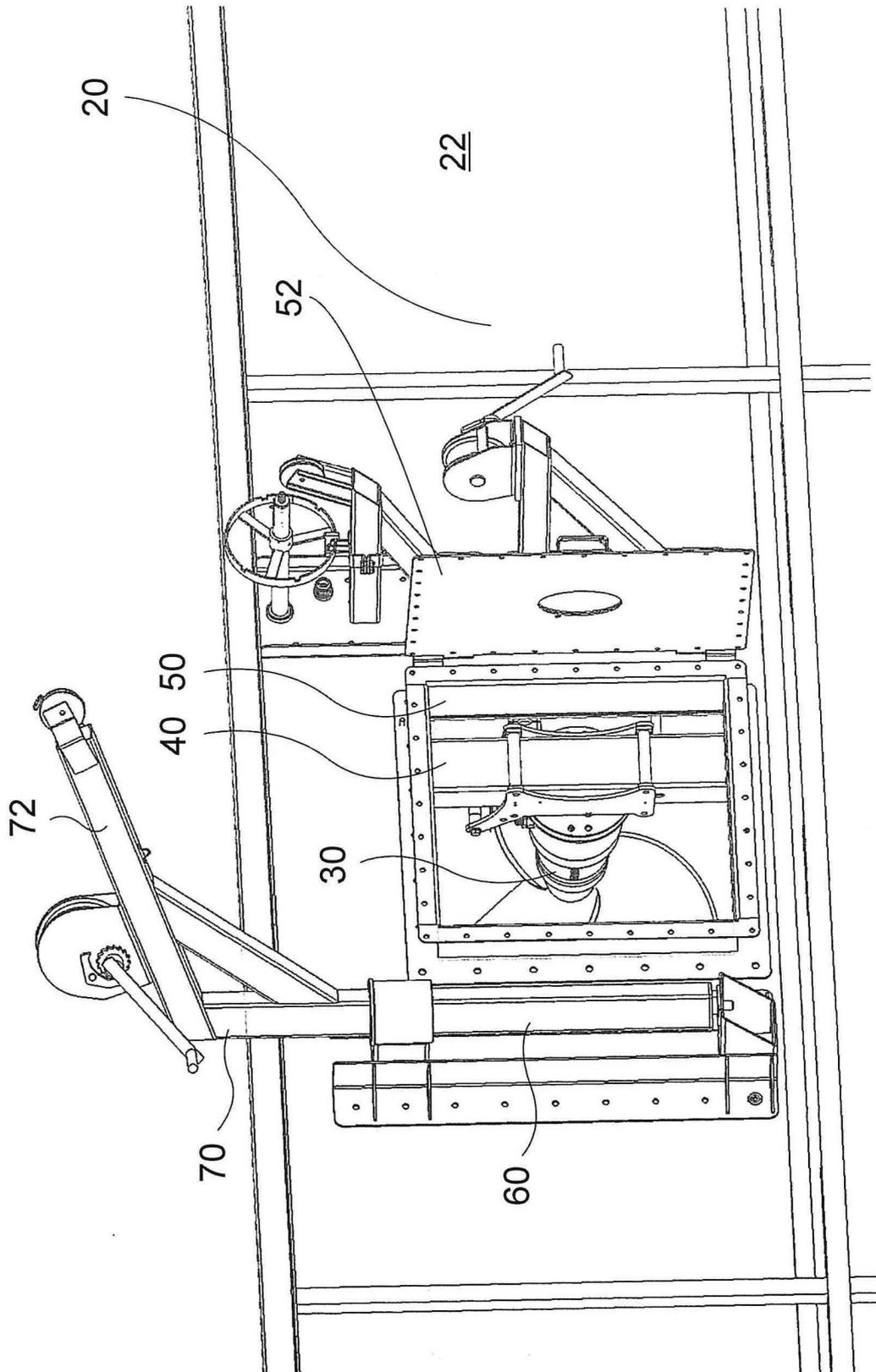


Fig. 2

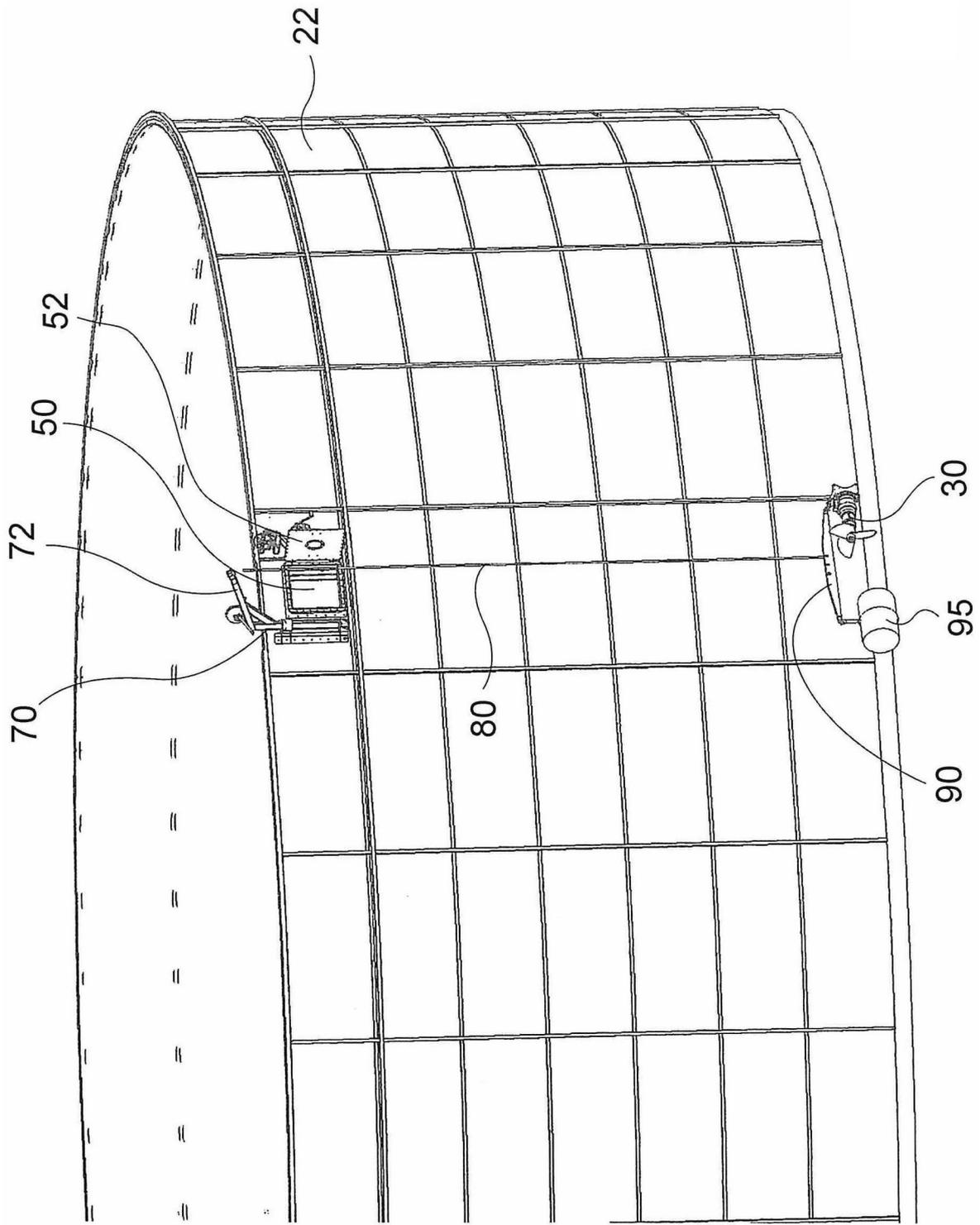


Fig. 3

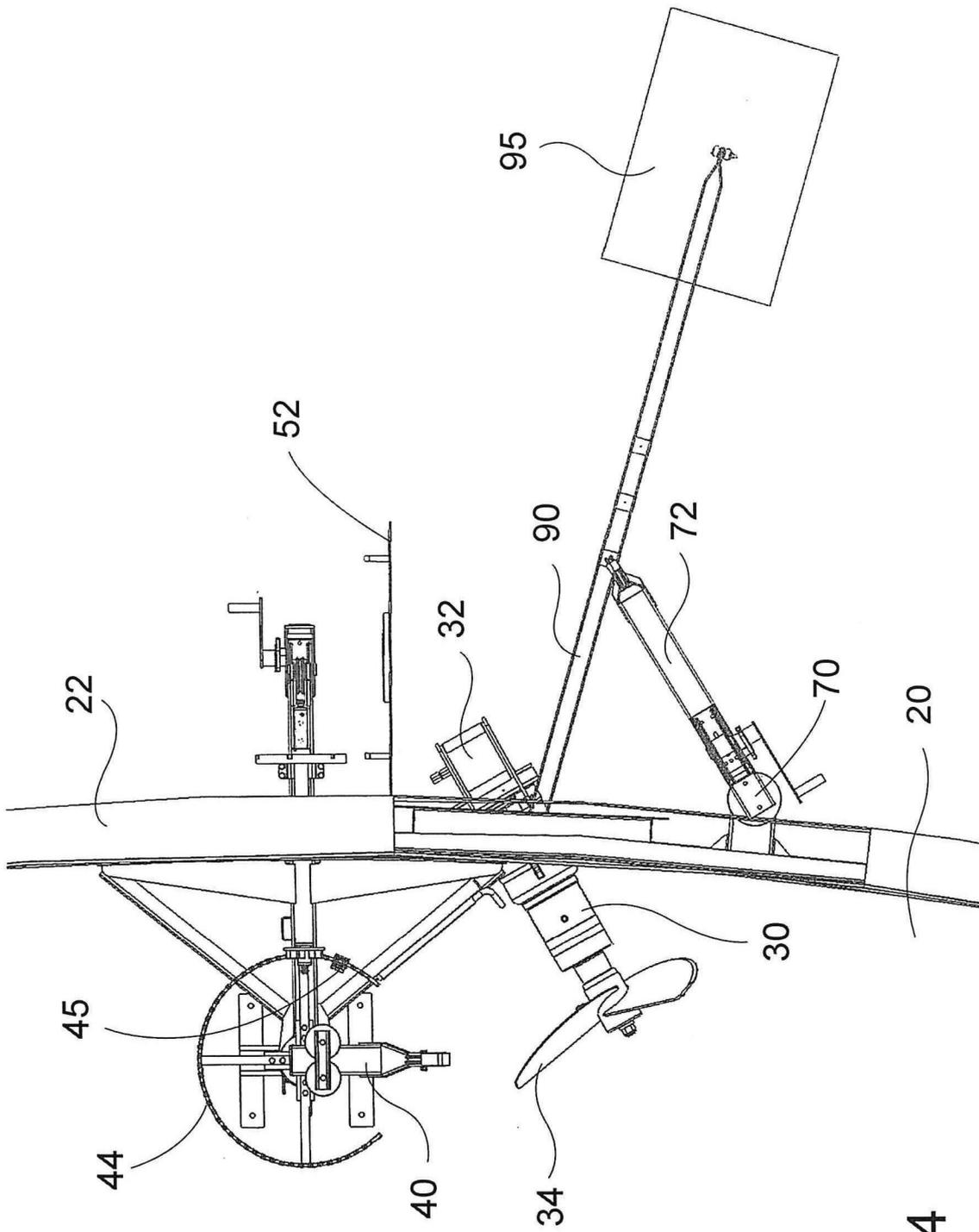


Fig. 4