

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 150 552

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11)	150 552	(44)	09.09.81	3(51)	B 01 F 5/10 C 02 C 3/28
(21)	AP B 01 F / 221 008	(22)	09.05.80		
(31)	22489A/79	(32)	09.05.79	(33)	IT

(71) siehe (73)
(72) Pozzi, Vladimiro, IT
(73) GIZA S.p.A., Bagnolo in Piano, IT
(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,
Wallstraße 23/24

(54) Fermenter für die Aufarbeitung zootechnischer flüssiger
Stoffe

(57) Die Erfindung betrifft einen Fermenter oder Reaktor für die Aufarbeitung zootechnischer flüssiger Stoffe für die Anwendung in Tieraufzuchtbetrieben, beispielsweise auf Rinder- und Schweinefarmen. Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Fermenters oder Reaktors, der eine intensive Mischung der Fermentationsmasse gewährleistet, der aber die Masse langsam rührt, so daß alle Teilchen der Masse mit der Mikrobenflora in Berührung kommen, ohne daß der Fermentationszyklus gestört wird. Bereitgestellt wird ein Fermentationsbehälter, in dem sich ein bewegliches Teil zum Mischen und Rühren des flüssigen Stoffes befindet. Erfindungsgemäß hat das Teil in dem Reaktor oder Fermenter mindestens ein im wesentlichen vertikales Rohr, in dem sich Fenster oder Schlitze befinden. In diesem Rohr ist eine Archimedes-Schnecke untergebracht, die sich durch den Lauf des Antriebsteiles um ihre eigene Achse bewegt. Die Archimedes-Schnecke hat an ihrem unteren Teil Schraubenlinien, die eine kleinere Steigung haben als die Schraubenlinien am oberen Teil der Archimedes-Schnecke. - Fig.1 -

221008 -1-

Berlin, den 17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

Fermenter für die Aufarbeitung zootechnischer flüssiger Stoffe

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Fermenter oder Reaktor für die Aufarbeitung zootechnischer flüssiger Stoffe, besonders für flüssige Stoffe vom Rind und Schwein.

Die Erfindung wird angewandt in der Tieraufzucht, insbesondere in Rinder- und Schweinefarmen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Beseitigung der großen Mengen zootechnischer flüssiger Stoffe, die in Rinder- und Schweinefarmen bei der Tieraufzucht anfallen, stellt ein Problem dar. Ihre direkte Verwendung als Düngemittel ist insofern schwierig, als sich aus ihrer Handhabung erhebliche Verschmutzungen ergeben und für ihren Transport große Behälter bereitstehen müssen.

Es ist ein Verfahren bekannt, die zootechnischen flüssigen Stoffe in Fermentern oder Reaktoren eine bestimmte Zeit bei geregelten Temperaturen einer anaeroben Gärung zu unterwerfen und dabei ein brennbares Gas und einen Düngeschlamm zu gewinnen.

Die flüssigen Stoffe werden in den Fermentern oder Reaktoren gerührt, damit die gesamte flüssige Masse bewegt wird und jedes Teilchen mit der mikrobiellen Flora in Berührung gebracht wird und um das Entweichen der Gase (meistens Methan-gas) zu erleichtern, die während der Fermentation entwickelt werden. Der gesamte flüssige Fermentationsstoff muß gut ge-

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

221008

- 2 -

rührt werden, aber nicht heftig oder übermäßig, da dadurch der Fermentationszyklus gestört werden würde, d. h., es würde entweder zur Verzögerung kommen, oder der Zyklus würde völlig abgebrochen werden.

Außerdem muß berücksichtigt werden, daß zootechnische flüssige Stoffe sehr dick sind und ein Schlamm die Tendenz aufweist, sich von der Flüssigkeit zu trennen. Durch das Rühren soll verhindert werden, daß sich Stoffschichten mit unterschiedlicher spezifischer Schwerkraft im Fermenter oder Reaktor bilden, wobei ein übermäßiges Mischen aus den oben genannten Gründen verhindert werden muß.

Der Einsatz gewöhnlicher Messerrührvorrichtungen wurde erprobt, um einen flüssigen Fermentationsstoff zu mischen, aber die Ergebnisse waren enttäuschend. Ein flüssiger Stoff kann im wesentlichen nur homogen und richtig gemischt bleiben, wenn er heftig gerührt wird, was aber seiner Fermentation schadet oder diese vermindert.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Fermenter oder Reaktor zu schaffen, besonders für die Fermentation von flüssigen zootechnischen Stoffen, der Vorrichtungen zum richtigen Mischen der flüssigen Stoffmasse hat, die bei langsamem Rühren alle flüssigen Stoffteilchen mit der mikrobiellen Flora in Berührung bringen, ohne daß der Fermentationszyklus gestört wird; aber eine optimale Entgasung der Masse ermöglicht wird, wobei der Fermenter oder Reaktor einfach aufgebaut ist und dessen Herstellungs- und

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

221008

- 3 -

Betriebskosten niedrig sind.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rührvorrichtung zu entwickeln, mit der es möglich ist, die zootechnischen flüssigen Stoffe in dem Fermenter oder Reaktor langsam, aber intensiv zu mischen.

Diese Aufgabe wird durch einen Fermenter oder Reaktor verwirklicht, der mindestens ein im wesentlichen vertikales Rohr hat. Entlang dem Rohr befinden sich Fenster oder Schlitze. Im Rohr ist eine Archimedes-Schraube untergebracht, die mit einem Rotationsantriebsmotor verbunden ist.

Besonders bevorzugt ist ein Fermenter oder Reaktor, der so ausgebildet ist, daß die Archimedes-Schnecke an ihrem unteren Teil Schraubenlinien hat, die eine kleinere Steigung haben als die Schraubenlinien am oberen Teil der Archimedes-Schnecke und der Steigungsunterschied geschaffen wird, indem Schraubenlinien verwendet werden, die am unteren Teil der Archimedes-Schnecke eine große Anzahl von Anschnitten aufweisen, wobei die radialen Schneiden vom unteren Ende der Archimedes-Schnecke etwas geneigt zu den vertikalen hervorstehen.

Erfindungsgemäß sind die Fenster in Gruppen, die voneinander getrennt sind, entlang der Achse des Rohres verteilt.

In einer bevorzugten Ausbildung sind vier Gruppen von Fen-

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

221008

- 4 -

stern vorhanden, wobei jede Fenstergruppe drei Fenster hat, die einander gleichen und den gleichen Abstand voneinander haben.

Zweckmäßigerweise entspricht die Entfernung zwischen zwei Fenstergruppen etwa $1/4$ der Länge des Rohres.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In der beiliegenden Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine graphische Axialschnittdarstellung eines Fermenters oder Reaktors;

Fig. 2: eine graphische Axialdarstellung einer Archimedes-Schraube.

Fig. 1 stellt einen Fermenter oder Reaktor für flüssige zootecnische Stoffe dar, der einen Kessel oder Behälter 1 hat, mit einer Öffnung 2 für den Eintritt des flüssigen Stoffes, einer Öffnung 3 für das Ausströmen der Düngeschlämme und Zirkulationsöffnungen etc., die der Einfachheit halber in der Zeichnung nicht numeriert wurden. Der flüssige Stoff im Fermenter oder Reaktor erreicht das durch die Strichpunktlinie L gekennzeichnete Niveau.

Im Fermenter oder Reaktor und koaxial dazu ist ein Rohr 4 befestigt, das mehrere Gruppen von Fenstern oder Schlitzfenstern hat (jede Gruppe umfaßt drei verschiedene Fenster oder

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

221008

- 5 -

Schlitze, die gleich sind und den gleichen Abstand zueinander haben), die durch die Bezugsnummern 5; 6; 7 und 8 gekennzeichnet sind. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, sind die Fenster oder Schlitze 5 länger und breiter als die anderen, die Fenster oder Schlitze 8 liegen über der Linie L in dem Fermenter oder Reaktor. Die Zeichnung zeigt ebenfalls, daß die Fenster- oder Schlitzgruppen 5; 6; 7 und 8 im wesentlichen den gleichen Abstand voneinander haben, präziser, die Entfernung zwischen zwei Fenster- oder Schlitzgruppen ist etwa $1/4$ der Gesamtlänge des Rohres 4.

In diesem Rohr 4 befindet sich eine Archimedes-Schnecke, die in Fig. 2 getrennt dargestellt ist.

Die Archimedes-Schnecke hat einen etwas sonderbaren Aufbau. Im unteren Teil (im Abschnitt A - B durch die geschweifte Klammer gezeigt) der zylindrischen Säule 9 springen radial vier Messer 10 hervor, die um etwa 10° - 15° zur Vertikalen geneigt sind; es folgt (Abschnitt B - C) ein Bereich, in dem die Archimedes-Schnecke eine viergängige Schraubenlinie 11 hat (d. h., vier Spiralen umgeben die Säule 9); dann kommt Abschnitt C - D, in dem die Schraube eine zweigängige Schraubenlinie 12 hat (d. h. zwei nebeneinander verlaufende Spiralen, die die Säule 9 umgeben) und schließlich Abschnitt D - E, in dem keine Schraubenlinien von der Säule 9 vorspringen.

Die Messer 10 befinden sich nur am unteren Teil der Archimedes-Schnecke, es ist bemerkenswert, daß die Trennzone (Zone C) der Schraubenlinien 11 von den Schraubenlinien 12 an den Fenstern oder Schlitzten 6; 7 gelegen ist, während sich die Schraubenlinien 12 zu den Fenstern oder Schlitzten 8 erstrek-

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

221008

- 6 - .

ken. Des weiteren ist bemerkenswert, daß die Archimedes-Schnecke mit einem Antriebsmotor (nicht dargestellt) verbunden ist und daß das Rohr 4 einen kleineren Durchmesser hat als der Kessel oder Behälter 1.

Es wurde beispielsweise festgestellt, daß ein Fermenter oder Reaktor für flüssige zootechnische Stoffe folgende Merkmale haben könnte: Kessel oder Behälter 1 mit einem Durchmesser von 6,5 m, Gesamthöhe von 12 m; Rohr 4 mit einem Durchmesser von 0,5 m und einer Höhe von etwa 12 m; Fenster oder Schlitz 5 mit einer Länge von 1 m und einer Breite von 0,2 m; Fenster oder Schlitz 6 und 7 mit einer Länge von 0,75 m und einer Breite von 0,18 m; Fenster oder Schlitz 8 mit einer Länge und Breite von 0,30 m; Messer 10 der Archimedes-Schnecke, die sich 20 cm axial ausdehnen; Länge des Archimedes-Schneckenabschnittes B - C 1,3 m, wenn die Spiralen oder Schraubenlinien viergängig sind und Länge des Abschnittes C - D 7,8 m, wenn die Archimedes-Schneckenlinien zweigängig sind.

Während der Gärung des flüssigen Stoffes (die 10 bis 20 Tage dauern kann und bei einer Temperatur zwischen 30 und 40 °C, vorzugsweise 35 °C, stattfinden kann) dreht sich die Archimedes-Schnecke mit einer Drehzahl von 30 bis 120 U/min, vorzugsweise mit etwa 70 U/min. Der flüssige Stoff in dem Fermenter oder Reaktor ist sehr dick und tendiert dazu, auf dem Boden des Kessels oder Behälters 1 am dicksten zu sein. Die Messer 10 haben die Aufgabe, das Material auf dem Boden des Rohres 4 abzuschaben, aber wichtiger ist die unterschiedliche Anzahl der Gänge für Schraubenlinien 11 bzw. 12 in den Abschnitten B - C und C-D der Archimedes-Schnecke.

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

221008

- 7 -

Somit ist der flüssige Stoff im unteren Teil des Kessels oder Behälters sehr dick, und die viergängigen Schraubenlinien 11 sind in der Lage, ihn kräftig zu mischen. Ist die Archimedes-Schnecke im Abschnitt C-D ebenfalls viergängig, verursacht die Archimedes-Schnecke ein zu heftiges und schnelles Mischen des flüssigen Stoffes, da er in diesem Abschnitt nicht so dick ist und somit die Gärung negativ beeinflußt werden würde. Aus diesem Grund ist die Archimedes-Schnecke im Abschnitt C-D nur zweigängig. Wenn die Archimedes-Schnecke also rotiert, mischen die viergängigen Schraubenlinien 11 das dickere flüssige Material heftig und bei einer größeren Drehzahl, während die zweigängigen Schraubenlinien 12 den darüber liegenden Teil des flüssigen Stoffes ruhiger bewegen. Der durch die Messer 10 und entsprechend durch die Schraubenlinien 11 auf dem Boden des Rohres 4 abgezogene flüssige Stoff wird schnell und bei großer Drehzahl entlang dem Rohr 4 bewegt, da diese flüssige Stoffmenge größer ist als die Menge, die mittels der zweigängigen Schraubenlinien 12 transportiert wird, der übrige Teil des flüssigen Stoffes wird durch die Fenster oder Schlitze 5 des Rohres 4 entfernt. Auf dem unteren Teil oder Boden des Reaktors wird der dickste Teil des flüssigen Stoffes durch den Eintritt am unteren Ende des Rohres 4 kreisförmig bewegt, entlang dem Rohr bewegt und hauptsächlich am unteren Teil oder Boden der Fenster 5 entfernt.

Die Schraubenlinien 12 der Archimedes-Schnecke bewirken ein Ansaugen des flüssigen Stoffes in den oberen Teilen der Fenster 5; 6; 7 und das Ausfließen des flüssigen Stoffes aus dem Rohr 4 durch die unteren Teile der Fenster 6; 7 und 8. Somit bewirkt die Archimedes-Schnecke eine Wirbelung im

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

221008

- 8 -

flüssigen Stoffvolumen oder in der flüssigen Stoffmasse im Reaktor, die heftig genug ist, um die flüssigen Stoffteilchen mit der mikrobiellen Flora in Berührung zu bringen, aber ausreichend ruhig ist, um die Gärung nicht zu stören, gleichzeitig wird die Entwicklung von Brenngasen (meistens Methan) ermöglicht, die während der Gärung gebildet werden. Es wurden Versuche durchgeführt, die bewiesen haben, daß optimale Ergebnisse bei der Gärung von zootechnischen flüssigen Stoffen nur erzielt werden können, wenn die flüssigen Stoffe mittels einer Archimedes-Schnecke - wie sie beschrieben wurde - gemischt werden.

Es ist augenscheinlich, daß eine Archimedes-Schnecke anstelle von aufeinanderfolgenden Schraubenlinienabschnitten mit unterschiedlicher Anzahl von Gängen, aber mit unterschiedlichem Abstand, haben kann, d. h. am unteren Ende der Archimedes-Schnecke einen kleineren Abstand als am oberen Abschnitt dieser Archimedes-Schnecke.

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

221008

- 9 -

Erfindungsanspruch

1. Fermenter oder Reaktor für die Aufarbeitung zootechnischer flüssiger Stoffe mit einem Fermentationsbehälter, in dem sich ein bewegliches Teil zum Mischen und Rühren des flüssigen Stoffes befindet, gekennzeichnet dadurch, daß ein Teil mindestens ein im wesentlichen vertikales Rohr (4) hat, dessen Fenster sich entlang dem Rohr (4) verteilen, sich in solch einem Rohr (4) eine Archimedes-Schnecke befindet, die sich durch den Lauf des Antriebs- teiles um ihre eigene Achse bewegt.
2. Fermenter oder Reaktor nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Archimedes-Schnecke an ihrem unteren Teil Schraubenlinien (11) hat, die eine kleinere Steigung haben als die Schraubenlinien (12) am oberen Teil der Archimedes-Schnecke.
3. Fermenter oder Reaktor nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Steigungsunterschied geschaffen wird, indem Schraubenlinien (11) verwendet werden, die am unteren Teil der Archimedes-Schnecke eine große Anzahl von Anschnitten aufweisen.
4. Fermenter oder Reaktor nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die radialen Schneiden (10) vom unteren Ende der Archimedes-Schnecke etwas geneigt zu den vertikalen hervorstehen.
5. Fermenter oder Reaktor nach den Punkten 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Fenster in Gruppen (5; 6; 7; 8), die voneinander getrennt sind, entlang der Achse

17. 9. 80

AP B 01 F/221 008

GZ 57 443 11

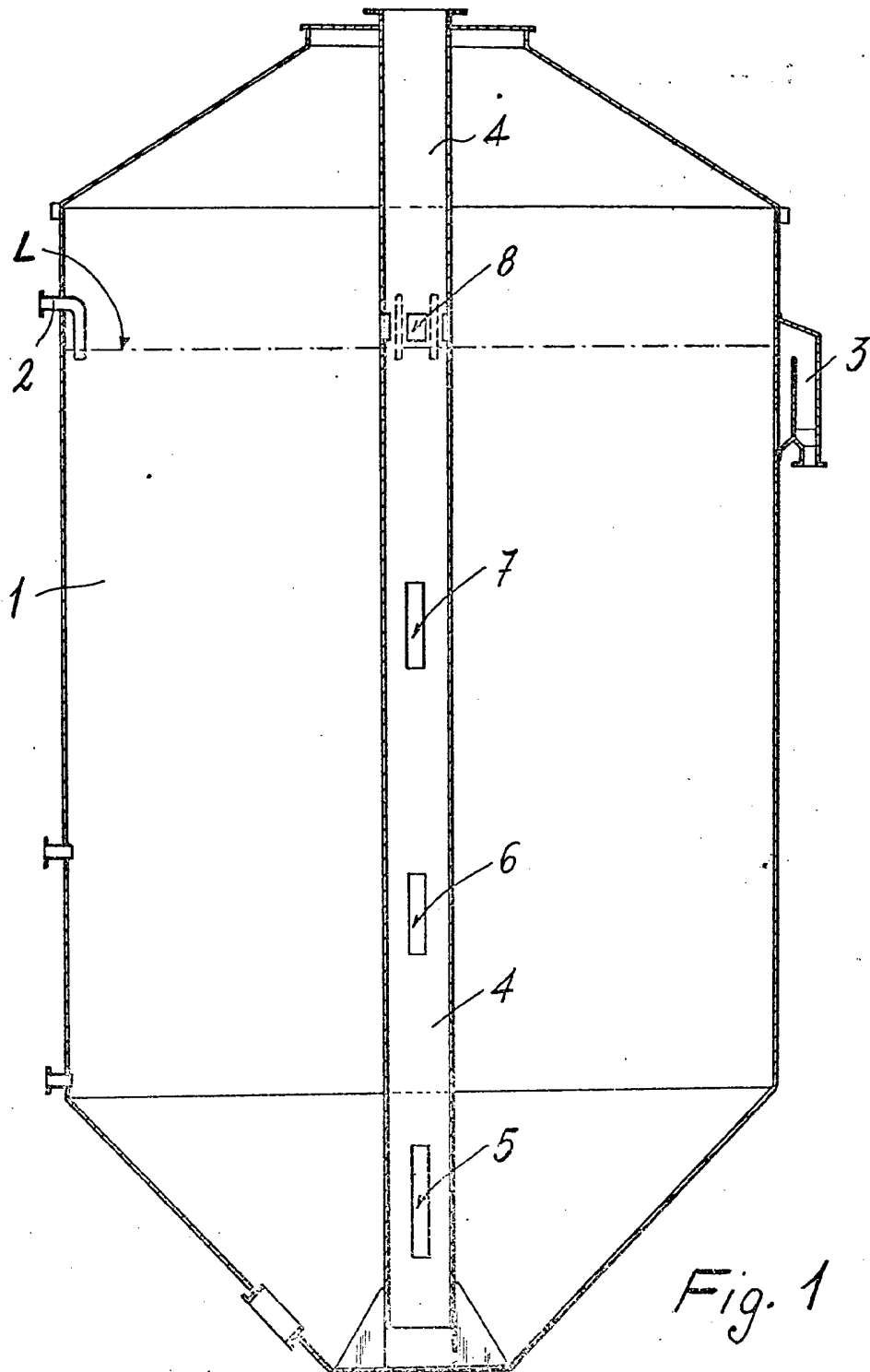
221008

- 10 -

des Rohres (4) verteilt sind.

6. Fermenter oder Reaktor nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß vier Gruppen (5; 6; 7; 8) von Fenstern vorhanden sind und jede Fenstergruppe (5; 6; 7; 8) drei Fenster hat, die einander gleichen und den gleichen Abstand voneinander haben.
7. Fermenter oder Reaktor nach den Punkten 5 und 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Entfernung zwischen zwei Fenstergruppen (5; 6; 7; 8) etwa $\frac{1}{4}$ der Länge des Rohres (4) entspricht.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



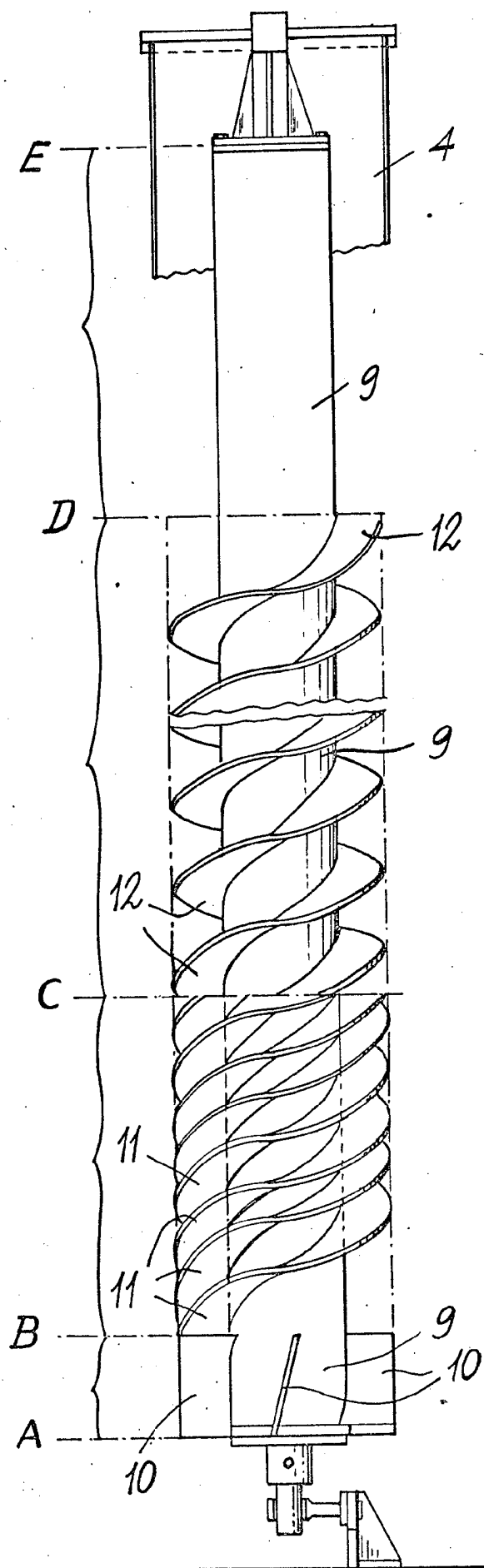


Fig. 2