



(11) **EP 4 397 404 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.07.2024 Patentblatt 2024/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01F 35/93^(2022.01)

(21) Anmeldenummer: **24178451.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B01F 23/57; B01F 27/9211; B01F 35/92;
B01F 35/93**

(22) Anmeldetag: **28.07.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:
BA

Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **23.12.2022 DE 202022107227 U**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
23188490.9 / 4 389 270

(71) Anmelder: **PuWe GmbH
48691 Vreden (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wenning, Dirk
48691 Vreden (DE)**
• **Wenning, Chris
48691 Vreden (DE)**

(74) Vertreter: **Osterhoff, Utz
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstraße 159
44791 Bochum (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 28.05.2024 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **MISCHEINRICHTUNG MIT SCHNECKENANTRIEB ZUR ZERFASERUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung (1) zum Durchmischen hochviskoser Medien, insbesondere für eine Biogasanlage, aufweisend einen großvolumigen äußeren Behälter (2) und ein darin angeordnetes Rührwerk, wobei der Behälter (2) eine Zuführung von Medium aufweist und eine Abfuhrleitung (6) zum Abführen des durchmischten Mediums. Das Rührwerk ist als vertikaler Schneckenmischer (8) ausgebildet, aufweisend eine Rührschnecke (12) und eine die Rührschnecke (12) ummantelnde Hülse (9).

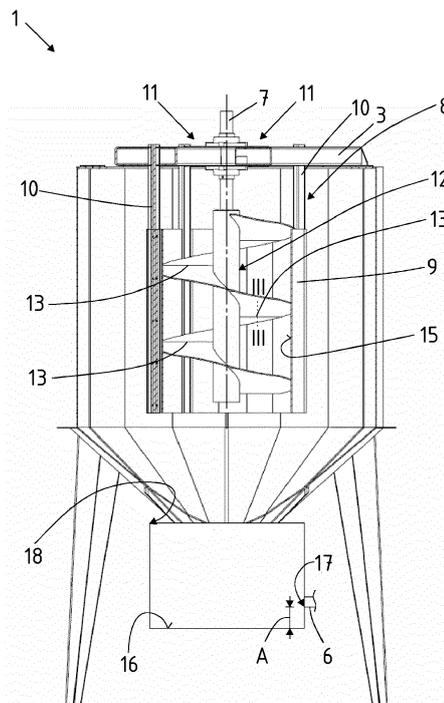


Fig. 2

EP 4 397 404 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung zum Durchmischen hochviskoser Medien, insbesondere für eine Biogasanlage gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, Biogasanlagen zu betreiben. Hierzu werden hochviskose Medien, also besonders dickflüssig, schlammig bzw. pastös in einen Biogasbehälter zugeführt. Diesen Medien sind verschiedene Stoffe aus Biomassen. Zumeist sind dies tierische Exkremente, beispielsweise Gülle und Festmist sowie Energiepflanzen als Substrat, zumeist Maisschnitt, verwendet.

[0003] Beide dieser hochviskosen Medien müssen zum einen möglichst homogen durchmischt werden, zum anderen sind weitere Prozesse notwendig, wie beispielsweise ein Filtern oder Reinigen bzw. ein Hygienisieren.

[0004] Eine entsprechende Mischeinrichtung ist beispielsweise aus der DE 10 2005 022 373 A1 bekannt.

[0005] Aus der AT 14 171 U1 bzw. KR 101 015 470 B1 sind weitere Mischeinrichtungen bekannt.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Mischeinrichtung aufzuzeigen, die gegenüber dem Stand der Technik deutlich verbessert ist, mithin eine bessere und zeitlich verkürzte Mischung erreicht sowie optional die Möglichkeit der Filterung und Vortemperierung ermöglicht.

[0007] Die zuvor genannte Aufgabe wird mit einer Mischeinrichtung gemäß den Merkmalen im Anspruch 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungsvarianten der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Die Mischeinrichtung zum Durchmischen hochviskoser Medien, insbesondere für eine Biogasanlage weist einen großvolumigen äußeren Behälter auf und ein darin angeordnetes Rührwerk. Der Behälter selbst weist eine Zuführung für das Medium auf und eine Abfuhrleitung zum Abführen, insbesondere Abpumpen des durchgemischten Mediums.

[0010] Erfindungsgemäß zeichnet sich die Mischeinrichtung dadurch aus, dass das Rührwerk als vertikaler Schneckenmischer in dem Behälter angeordnet ist, wobei der Schneckenmischer eine Rührschnecke und eine die Rührschnecke ummantelnde Hülse aufweist.

[0011] Insbesondere ist die Hülse hängend in dem Behälter und von der Behälterwand radial beabstandet angeordnet. Die Hülse selbst weist im Wesentlichen die gleiche axiale Länge auf wie die Rührschnecke selbst. Die Hülse selbst ist über eine Aufhängevorrichtung bzw. Streben bevorzugt frei hängend in dem Behälter angeordnet und an einem Behälterdeckel aufgehängt. Eine Unterseite der Hülse ist freischwebend in dem Behälter angeordnet. Dies bedeutet, dass eine Unterseite der Hülse freischwebend ist, so dass das Medium nach unten durch die Hülse gedrückt werden kann, gegebenenfalls in Verbindung mit dem später beschriebenen Schirm

dann auch eine Ausscheidung von Festkörpern stattfinden kann. Bei höheren Drehzahlen der Schnecke kann jedoch die Hülse an einer Unterseite im Behälter abgestützt oder abgespannt werden. Jedoch ein Fluidstrom kann an der Unterseite der Hülse frei austreten. Eine Oberseite der Hülse, jeweils bezogen auf die Vertikalrichtung, weist einen Abstand zum Behälterdeckel auf. Hierdurch wird ein wesentlicher Vorteil gegenüber bekannten Mischeinrichtungen erreicht. Dieser besteht darin, dass der Schneckenmischer mit seiner Rührschnecke innerhalb der Hülse das Medium in deutlich kürzerer Zeit mehrfach umwälzen bzw. durchmischen kann, im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Rührwerken. Gleichzeitig kann die Drehrichtung der Rührschnecke geändert werden. Die Rührschnecke kann somit sowohl das Medium durch die Hülse pumpen bzw. drücken, und einfach bei Änderung der Drehrichtung das Medium durch die Hülse saugen. Dies bietet wiederum zwei Vorteile. Zum einen kann während des Mischbetriebes die Drehrichtung geändert werden und somit auf die Vertikalrichtung das Medium von oben nach unten durch die Mischeinrichtung geführt werden als auch durch Änderung der Drehrichtung von unten nach oben. Hierdurch wird die Homogenisierung während des Durchmischens verbessert. Ein zweiter Vorteil besteht darin, dass bei Verschmutzungen Verklumpungen oder sonstigen Fremdkörpern durch Änderung der Drehrichtung und damit auch der Durchmischungsrichtung des Mediums kein Verstopfen stattfindet.

[0012] In weiterer bevorzugter Ausgestaltungsvariante ist die Zuführung innerhalb einer Projektionsfläche des Querschnitts der Hülse angeordnet. Insbesondere sind in dem Behälterdeckel Austrittsöffnung der Zuführung innerhalb der Projektionsfläche des Querschnitts der Hülse angeordnet. Neu zugeführtes Medium wird somit unmittelbar in den Sog des Schneckenmischers geführt und damit zeitlich unmittelbar innerhalb des Behälters durchmischt.

[0013] Weiterhin besonders bevorzugt ist zwischen der die Rührschnecke ummantelnden Hülse und der Rückschnecke selbst ein minimaler Spalt in Radialrichtung ausgebildet. Der Spalt ist bevorzugt kleiner 30 mm, insbesondere kleiner 20 mm, besonders bevorzugt kleiner 10 mm, ganz besonders jedoch größer 5 mm.

[0014] Die Hülse, aber auch die Rührschnecke selbst sind aus einem Stahlwerkstoff hergestellt. Verklumpungen, Verdickungen oder ähnliches, können aufgrund des immerhin vorliegenden minimalen Spaltes zwischen die Außenseite der Rührschnecke und die Innenmantelfläche der Hülse gedrängt werden aufgrund der Zentrifugalkraft bei Antrieb der Rührschnecke. Sind Verklumpungen oder Verdickungen innerhalb des hochviskosen zu durchmischenden Mediums vorhanden, so werden diese aufgrund der Bewegung der Rührschnecke mitunter in dem Spalt eingeklemmt und dabei zerbrochen, zerkleinert bzw. zerfasert. Das hochviskose Medium, insbesondere die Feststoffanteile in dem Medium werden somit zerkleinert bzw. verringert. Eine homogenere Durchmi-

schung findet dadurch statt.

[0015] Weiterhin besonders bevorzugt sind an der Rührschnecke, insbesondere an der Oberfläche der Rührschnecke und/oder an der Innenmantelfläche der Hülse Mittel vorgesehen, die den Reibwert der Oberfläche zumindest flächenabschnittsweise erhöhen, dergestalt, dass das hochviskose Medium bzw. Feststoffe Verklumpungen oder Verdickungen innerhalb des hochviskosen Mediums bei Passieren der Mittel zerkleinert, gebrochen und/oder zerfasert werden. Bei dem Mittel kann es sich beispielsweise um Aufpanzerungen, Zähne, Nocken oder ähnliches handeln, dergestalt, dass beispielsweise eine Verdickung an dem Mittel festgeklemmt ist und durch weitere Bewegung der Rührschnecke dann zerbrochen bzw. zerfasert wird.

[0016] Insbesondere können hierzu beispielsweise die Windungen der Rührschnecke längenabschnittsweise unterbrochen sein. An den unterbrochenen Stellen der Windungen der Rührschnecke kann ein seitlich überstehender Stufenabsatz ausgebildet sein. Die Rührschnecke kann an den längenabschnittsweise unterbrochenen Stellen ein sich über die gesamte radiale Breite erstreckendes axial ausgerichteten Stufenabsatz verfügen. Insbesondere kann auch die Innenmantelfläche der Hülse entsprechende Stufenabsätze, Zähne oder auch eine Nut aufweisen, so dass Verklumpungen bzw. Verdickungen eingeklemmt werden und bei weiterem Antrieb der Rührschnecke zerfasert bzw. zerbrochen werden.

[0017] Ein weiterer Vorteil der Erfindung sieht vor, dass der Behälter selbst siloartig ausgebildet ist. Unterhalb des Behälters bzw. an einem unteren Punkt des Behälters ist ein Auffangkasten angeordnet. Bevorzugt ist die Rührschnecke axial beabstandet zu dem Auffangkasten in dem Behälter angeordnet. Aufgrund der Strömung innerhalb der Rührschnecke wird somit ein Teil des Mediums in den Auffangkasten gedrückt.

[0018] Feststoffe oder Verunreinigungen innerhalb des Mediums, beispielsweise Steine, die in den Auffangkasten innerhalb der Strömung gedrückt werden und aufgrund der Erdanziehung hier absinken. An einem Übergang von Unterkante des siloartigen Behälters und Auffangkasten, an dem die Strömung des zu durchmischenden Mediums vorbeizieht, werden die Steine jedoch nicht mitgenommen und sinken in dem Auffangkasten auf den Boden.

[0019] Weiterhin kann der Behälter auch zur Durchmischung von Speiseresten oder anderen viskosen Medien verwendet werden. Darin befinden sich Fremdkörper, beispielsweise in Form von Steinen oder auch Glaspartikeln. Diese können dann in den Auffangkasten durch die Rührschnecke abgeschieden werden und in den Auffangkasten absinken. Damit dieser Effekt noch verbessert wird, ist vorgesehen, dass am Ende der Rührschnecke ein Schirm angeordnet ist. In Strömungsrichtung nach unten treffen somit Festkörper auf den Schirm und werden aufgrund einer Rotationsbewegung sowie dadurch verursachten Zentrifugalkraft auf die Radialrichtung nach außen befördert und sinken dann in dem si-

loartigen Behälter nach unten ab. Die Trennung von Festkörperanteil aus dem viskosen Medium wird dadurch verbessert.

[0020] Dies ist besonders vorteilig, da es nicht möglich ist, aufgrund der Hochviskosität der zu durchmischenden Medien diese anderweitig zu filtern. Evtl. Filtersieb oder ähnliches würden unmittelbar verstopfen.

[0021] Der Effekt des Auffangens von Fremdkörpern, insbesondere Steinen wird weiterhin dadurch verbessert, dass ein unterster Punkt der Abfuhrleitung mindestens 1 cm, bevorzugt mehr als 2 cm, bevorzugt mehr beispielsweise 5 oder 10 cm oberhalb des Bodens des Auffangbehälters angeordnet ist. Eine evtl. erzeugte Strömung bei Abpumpen des durchmischten Mediums zieht dann als Sogeffekt das abzupumpende durchmischte Medium. Die auf dem Boden des Auffangbehälters liegenden Steine bleiben hier jedoch aufgrund der Erdanziehung liegen und werden nicht mit abgepumpt. Über eine Revisionsklappe können diese dann entnommen werden.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsvariante ist vorgesehen, dass die Hülse selbst doppelwandig ausgebildet ist, derart, dass hier Temperierkanäle vorhanden sind. Es kann somit ein Temperiermedium, beispielsweise eine Heizmedium durchgeführt werden. Das innerhalb des Behälters befindliche Medium passiert dann die Wandung der Hülse sowohl innen als auch außen und wird dadurch erwärmt.

[0023] Auch der Behälter selbst kann doppelwandig ausgebildet sein und auch hier ein Temperiermedium durchgeleitet werden. Insbesondere kann hiermit ein sogenannter Hygienisierungsprozess durchgeführt werden. Keime und Bakterien können dadurch abgetötet werden. Beispielsweise bei einer Temperatur von mehr als 70° C, insbesondere 72° C, für eine Stunde. Der Vorteil gegenüber einer Hygienisierung, beispielsweise in einer Rohrleitung ist, dass mehr Oberfläche zur Verfügung steht sowie die Tatsache, dass in dem Rührwerk das Medium über die Oberflächen geführt wird und damit eine erzwungene Konvektion und damit verbesserter Wärmeübergang stattfindet. Das Medium kann somit deutlich schneller aufgeheizt werden bzw. die Temperatur gehalten werden.

[0024] Ein weiterer Vorteil in Kombination mit der Feststoffkörperabscheidung liegt darin, dass das Medium bei erhöhter Temperatur eine bessere Fließfähigkeit hat bzw. Feststoffe sich relativ zu dem Medium selber schneller und einfacher bewegen. Somit können Steine oder auch Glassplitter in dem Medium leichter gleiten und schneller absinken. Die Ausscheidungsfähigkeit wird dadurch verbessert. Auch können beispielsweise bei Speiseresten Knochenteile oder auch generell metallische Gegenstände abgeschieden werden.

[0025] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausgestaltungsvarianten sind in den Figuren dargestellt. Diese dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Mischeinrichtung in Frontansicht,
- Figur 2 einen teilweisen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Mischeinrichtung,
- Figur 3 eine Detailansicht der Rührschnecke,
- Figur 4 eine Detailansicht der Rührschnecke,
- Figur 5 ein Strömungsbild, erzeugt durch die Rührschnecke,
- Figur 6 ein Strömungsbild zur Figur 5 aufgrund Drehrichtungsänderung der Rührschnecke,
- Figur 7 zeigt eine Ausgestaltungsvariante eines erfindungsbemäßen Behälters mit Heizung in der Hülse sowie in der Außenwand des Behälters und
- Figur 8 zeigt einen erfindungsgemäßen Behälter mit einer Schirmanordnung am Ende des Schneckenantriebes.

[0026] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

[0027] Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße Mischeinrichtung 1 zum Anschluss an eine nicht näher dargestellte Biogasanlage. Die Mischeinrichtung 1 weist einen größeren siloartigen Behälter 2 auf, bevorzugt aus Stahl, insbesondere Edelstahl, beispielsweise V2A oder V4A, hergestellt. Der Behälter 2 weist weiterhin einen Behälterdeckel 3 auf sowie Standfüße 4 mit den der Behälter 2 auf einem nicht näher dargestellten Untergrund abgestellt ist. An einem unteren Teil des Behälters 2 ist ein Auffangbehälter 5 vorgesehen. Der Auffangbehälter 5 weist eine eckige bzw. rechteckige Querschnittskonfiguration auf. An dem Auffangbehälter 5 ist eine Abfuhrleitung 6 angeschlossen zum Abpumpen von in dem Mischer durchgemischtem Medium. Ferner ist in dem Deckel eine Welle 7 zum Anschluss an einen Antrieb zu sehen. Die Welle 7 ist als Antriebswelle des in Figur 2 beschriebenen Schneckenmischers 8 vorgehen.

[0028] Der Schneckenmischer 8 weist dazu eine äußere frei im Behälter 2 hängende Hülse 9 auf. Die Hülse 9 ist über Stege 10 an dem Behälterdeckel 3 aufgehängt bzw. auf Abstand positioniert. Ferner sind Zuführöffnungen 11 vorgesehen, durch die eine Zuführung des nicht näher dargestellten Mediums erfolgt. Die Rührschnecke 12 selbst weist stufenabsatzweise Unterbrechungen 13 auf. Diese sind im Querschnitt dargestellt in der Schnittlinie III-III in Figur 3. Hier ist ein Stufenabsatz 14 dargestellt.

[0029] Bei Überschreiten des Mediums der Rührschnecke 12, werden hier Feststoffe zerfasert. Ferner ist

in Figur 4 eine Draufsicht auf die Rührschnecke 12 dargestellt. Hier ist gezeigt, dass in Radialrichtung R nach außen ein seitlicher Stufenabsatz 14 vorhanden ist. Hier werden bei Drehbewegung der Rührschnecke 12 innerhalb der Hülse 9 Verklumpungen zwischen der Innenmantelfläche 15 der Hülse 9 und der Rührschnecke 12 eingeklemmt und zerfasert.

[0030] Figur 5 zeigt ein Strömungsbild gemäß dem Längsschnitt aus Figur 2. Hierbei ist die Rührschnecke 12 in einem Drückbetrieb gezeigt. Über die Aufnahme oder Zuführöffnungen 11 zugeführtes Medium wird in die darunter liegende Projektions- bzw. Querschnittsfläche der Hülse 9 und der Rührschnecke 12 geleitet und unmittelbar von der Rührschnecke 12 auf die Vertikalrichtung bezogen oben angesogen durch die Rührschnecke 12 nach unten gedrückt und es findet ein Durchmischen seitlich an der Hülse 9 vorbei statt. In dem Medium befindliche Steine werden auf die Vertikalrichtung und durch die Erdanziehungskraft unterstützt nach unten bewegt und liegen auf einem Boden 16 des Auffangbehälters 5 auf. Die Abfuhrleitung 6 ist um mindestens 1 cm, bevorzugt mehr als 2 cm, insbesondere mehr als 5 und insbesondere mehr als 10 cm um den Abstand A beabstandet, insbesondere der tiefste Punkt 17 der Abfuhrleitung 6. In dem Auffangbehälter 5 befindliche Steine 19 werden somit nicht bei Abpumpbewegung abgeführt.

[0031] Ferner wird zumindest ein Teil des Mediums während des Rührvorganges in den Auffangbehälter 5 gedrückt bzw. strömt in diesen zumindest teilweise hinein. An einem Übergang der Kante 18 bzw. Hinterschnitt von Auffangbehälter 5 zu Behälter 2 bzw. Boden des siloartigen Behälters 2, prallen Steine 19 an der Kante 18 ab und sinken dann ebenfalls auf den Boden des Auffangbehälters 5.

[0032] Figur 6 zeigt die Darstellung aus Figur 5, wobei hier die Drehrichtung des Schneckenmischers 8 geändert wurde. Der Schneckenmischer 8 ist hier nicht in Drück- sondern in einem Saugbetrieb. Die Durchmischungsrichtung wird hierdurch verändert. Dies kann beispielsweise nach vorgegebenen Intervallen oder bei Detektion einer Verstopfung geschehen.

[0033] Figur 7 zeigt einen erfindungsgemäßen Behälter 2. Hier ist schematisch dargestellt, dass sowohl die Außenwand 20 des Behälters 2 als auch die Hülse 9 des nicht näher dargestellten Schneckenantriebes jeweils doppelwandig ausgebildet sind, dass hier ein Fluidmedium durchgeleitet werden kann. Bevorzugt ist dies dann auch radial umlaufend ausgebildet. Es können eine jeweilige Zufuhrleitung 21 sowie 22 vorhanden, wo ein nicht näher dargestelltes Temperiermedium zugeführt wird sowie eine entsprechende Abfuhrleitung 23 sowie 24 ausgebildet sein, wonach dann ein nicht näher dargestelltes Fluidmedium wiederum abgeführt wird.

[0034] Hierdurch ist es möglich, in besonders vorteilhafter Weise ein Hygienisierungsprozess durchzuführen. Dabei können in dem Medium Bakterien sowie sonstige Fremdkörper oder Keime abgetötet werden. Bevorzugt wird dies für eine Zeitdauer von ca. einer Stunde

bei einer Temperatur oberhalb von 70° C, bevorzugt 72° C durchgeführt. Der Vorteil ist, dass hier besonders viel Wandungsfläche vorhanden ist, um ein Temperatureintrag in das viskose Medium zu ermöglichen. Zum einen ist die Innenwand 25 des Behälters 2, dann die Außenwandoberfläche 26 der Hülse 9 sowie die Innenwandoberfläche 27 der Hülse 9 jeweils als Wärmeübergang vorhanden. Die beispielsweise in Figur 5 bzw. 6 gezeigte Zirkulation des Mediums ermöglicht zudem eine Konvektion und damit noch einen verbesserten Wärmeübergang über die jeweilige Wandfläche.

[0035] Alle zuvor und nachfolgend beschriebenen Merkmale können auch auf die Ausgestaltungsvariante gemäß Figur 7 angewandt werden, ohne dabei den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0036] Figur 8 zeigt eine weitere Ausgestaltungsvariante der vorliegenden Erfindung. Hierbei ist ein Schirm 28 unterhalb der Rührschnecke 12 angeordnet. Der Schirm 28 ist mit der Rührschnecke 12 verbunden und dreht sich bzw. rotiert mit der Rührschnecke 12 mit. Das Medium, insbesondere Festkörper oder Fremdpartikel, beispielsweise Steine oder Glaskörper werden aufgrund des Schirmes 28 sowie einer damit verbundenen Rotation in die Radialrichtung nach außen befördert und sinken dann über die Schräge ab. Der Abscheidungseffekt für Fremdkörper in dem viskosen Medium wird dadurch verbessert. Eine Abfuhrleitung 6 ist insbesondere dann in Axialrichtung Ax unterhalb des Schirmes 28 angeordnet. Die Oberkante 29 der Öffnung der Absaugleitung ist bevorzugt deutlich oberhalb des Bodens 16 des Auffangbehälters 5 angeordnet, weiterhin bevorzugt auch oberhalb der Kante 18 der unteren Schräge 30 des Behälters 2. Hierdurch wird wiederum sichergestellt, dass abgeschiedene Fremdkörper in den Auffangbehälter 5 fallen. Sowie beim Absaugen des Mediums aus dem Behälter 2 abgeschiedene Fremdkörper eben gerade nicht wiederum in die Absaugleitung eingeführt werden. Der Schirm 28 hat bevorzugt einen Durchmesser, der kleiner ist als der Durchmesser der Rührschnecke 12. Bevorzugt ist der Durchmesser des Schirmes 28 20 bis 70 %, insbesondere 30 bis 60 % des Durchmessers der Rührschnecke 12 groß.

[0037] Alle in der allgemeinen Beschreibung sowie auch in der Figurenbeschreibung jeweils einzeln beschriebenen Merkmale können im Zusammenhang mit dieser Erfindung beliebig untereinander kombiniert werden, ohne dabei den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Die einzelnen Merkmale sind somit nicht nur auf ein jeweils einzelnes Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern können, wie bereits gesagt mit anderen Ausführungsbeispielen und den damit auch einhergehenden Vorteilen kombiniert werden.

Bezugszeichen:

[0038]

1 - Mischeinrichtung

2 - Behälter
 3 - Behälterdeckel
 4 - Standfüße
 5 - Auffangbehälter
 6 - Abfuhrleitung
 7 - Welle
 8 - Schneckenmischer
 9 - Hülse
 10 - Steg
 11 - Zufuhröffnung
 12 - Rührschnecke
 13 - Unterbrechung
 14 - Stufenabsatz
 15 - Innenmantelfläche zu 9
 16 - Boden
 17 - tiefster Punkt zu 6
 18 - Kante
 19 - Steine
 20 - Außenwand
 21 - Zufuhrleitung
 22 - Zufuhrleitung
 23 - Abfuhrleitung
 24 - Abfuhrleitung
 25 - Innenwand
 26 - Außenwandoberfläche
 27 - Innenwandoberfläche
 28 - Schirm
 29 - Oberkante
 30 - untere Schräge
 A - Abstand
 Ax - Axialrichtung
 R - Radialrichtung

35 Patentansprüche

1. Mischeinrichtung (1) zum Durchmischen hochviskoser Medien, insbesondere für eine Biogasanlage, aufweisend einen großvolumigen äußeren Behälter (2) und ein darin angeordnetes Rührwerk, wobei der Behälter (2) eine Zuführung von Medium aufweist und eine Abfuhrleitung (6) zum Abführen des durchmischten Mediums, wobei das Rührwerk als vertikaler Schneckenmischer (8) ausgebildet ist, aufweisend eine Rührschnecke (12) und eine die Rührschnecke (12) ummantelnde Hülse (9), **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem unteren Ende der Rührschnecke (12) ein Schirm (28) angeordnet ist, wobei der Schirm (28) drehfest mit der Rührschnecke (12) verbunden ist.
2. Mischeinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ummantelnden Hülse (9) und der Rührschnecke (9) ein minimaler Spalt in Radialrichtung ausgebildet ist, wobei der Spalt bevorzugt kleiner 30 mm, insbesondere kleiner 20 mm und besonders bevorzugt kleiner 10 mm, ganz besonders jedoch größer 5 mm ist.

3. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Rührschnecke (12) und/oder eine Innenmantelfläche 15 der Hülse (9) Mittel vorgesehen sind, die den Reibwert der Oberfläche zumindest flächenabschnittsweise erhöhen, dergestalt, dass das hochviskose Medium bei Passieren der Mittel zerkleinert, gebrochen und/oder zerfasert wird. 5
4. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Windungen der Rührschnecke (12) längenabschnittsweise unterbrochen sind. 10
5. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den unterbrochenen Stellen der Windungen der Rührschnecke (12), ein seitlich überstehender Stufenabsatz (14) ausgebildet ist. 15
6. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rührschnecke (12) an den längenabschnittsweise unterbrochenen Stellen einen sich über die gesamte radiale Breite erstreckenden axial ausgerichteten Stufenabsatz (14) aufweist. 20 25
7. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (2) siloartig ausgebildet ist, wobei unterhalb des Behälter (2) ein Auffangbehälter (5) angeordnet ist und die Rührschnecke (12) axial beabstandet zu dem Auffangbehälter (5) in dem Behälter (2) angeordnet ist. 30 35
8. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auffangbehälter (5) eine Querschnittsfläche aufweist, welche im Wesentlichen der Querschnittsfläche der Hülse (9) entspricht bzw. größer ist, als die Querschnittsfläche der Hülse (9). 40
9. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfuhrleitung (6) an den Auffangbehälter (5) gekoppelt ist, wobei ein unterer Punkt der Abfuhrleitung (6) mindestens 1 cm, bevorzugt mehr als 2 cm, bevorzugt mehr, über einem Boden (16) des Auffangbehälters (5) angeordnet ist. 45 50
10. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zuführung von Medium oberhalb der Hülse (9) erfolgt, wobei Austrittsöffnungen der Zuführung innerhalb einer Projektionsfläche des Querschnitts der Hülse (9) erfolgen. 55
11. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandfläche der Hülse (9) doppelwandig ausgebildet ist, dergestalt, dass ein Temperiermedium durchgeleitet werden kann.
12. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem unteren Ende der Rührschnecke (12) ein Schirm (28) angeordnet ist, wobei der Schirm (28) bevorzugt drehfest mit der Rührschnecke (12) verbunden ist.
13. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Wandfläche der Hülse (9) und/oder durch die Wandfläche des Behälters (2) ein Temperiermedium leitbar ist, wobei hierzu insbesondere die Wandfläche des Behälters (2) und/oder die Wandfläche der Hülse (9) jeweils doppelwandig ausgebildet ist.

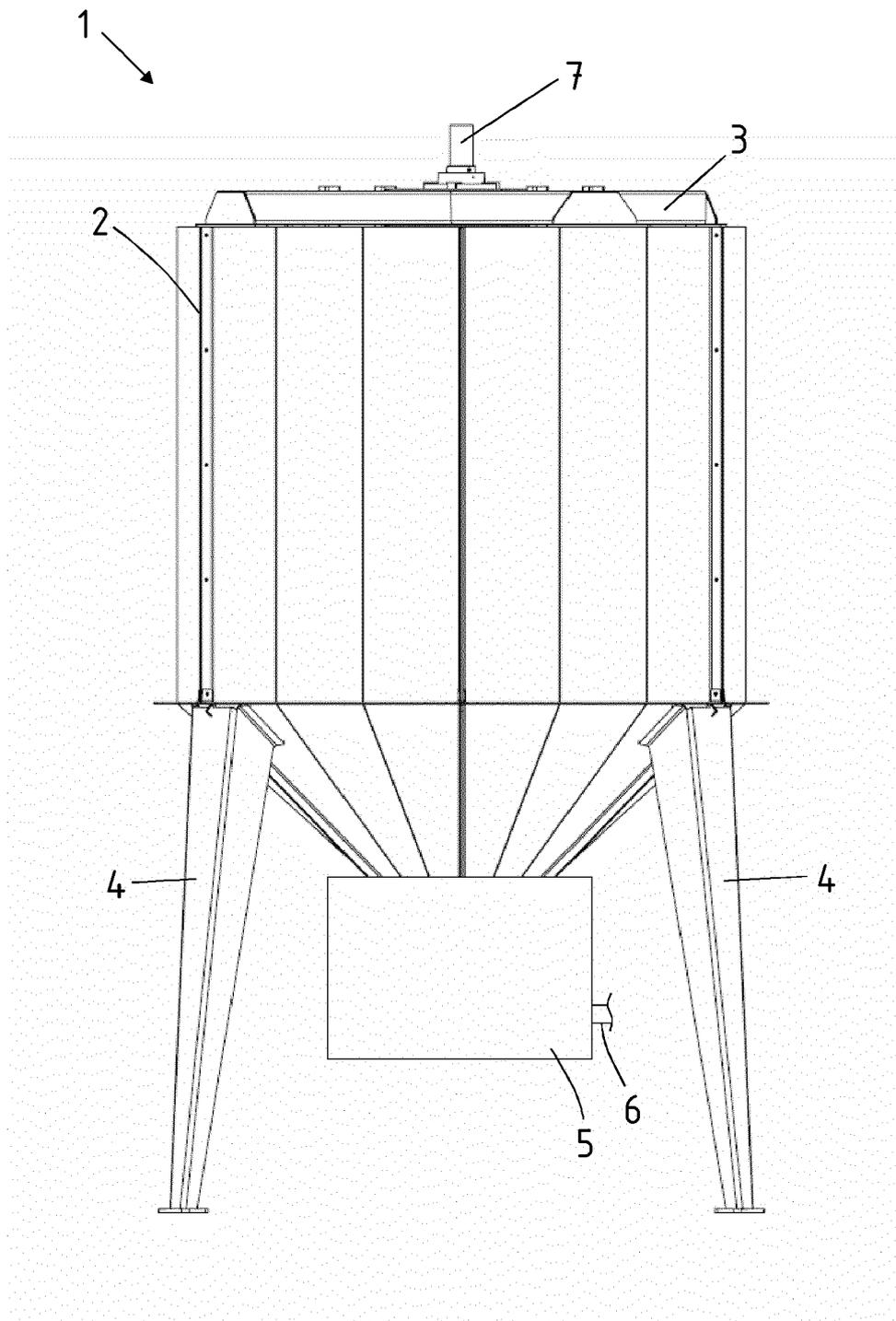


Fig. 1

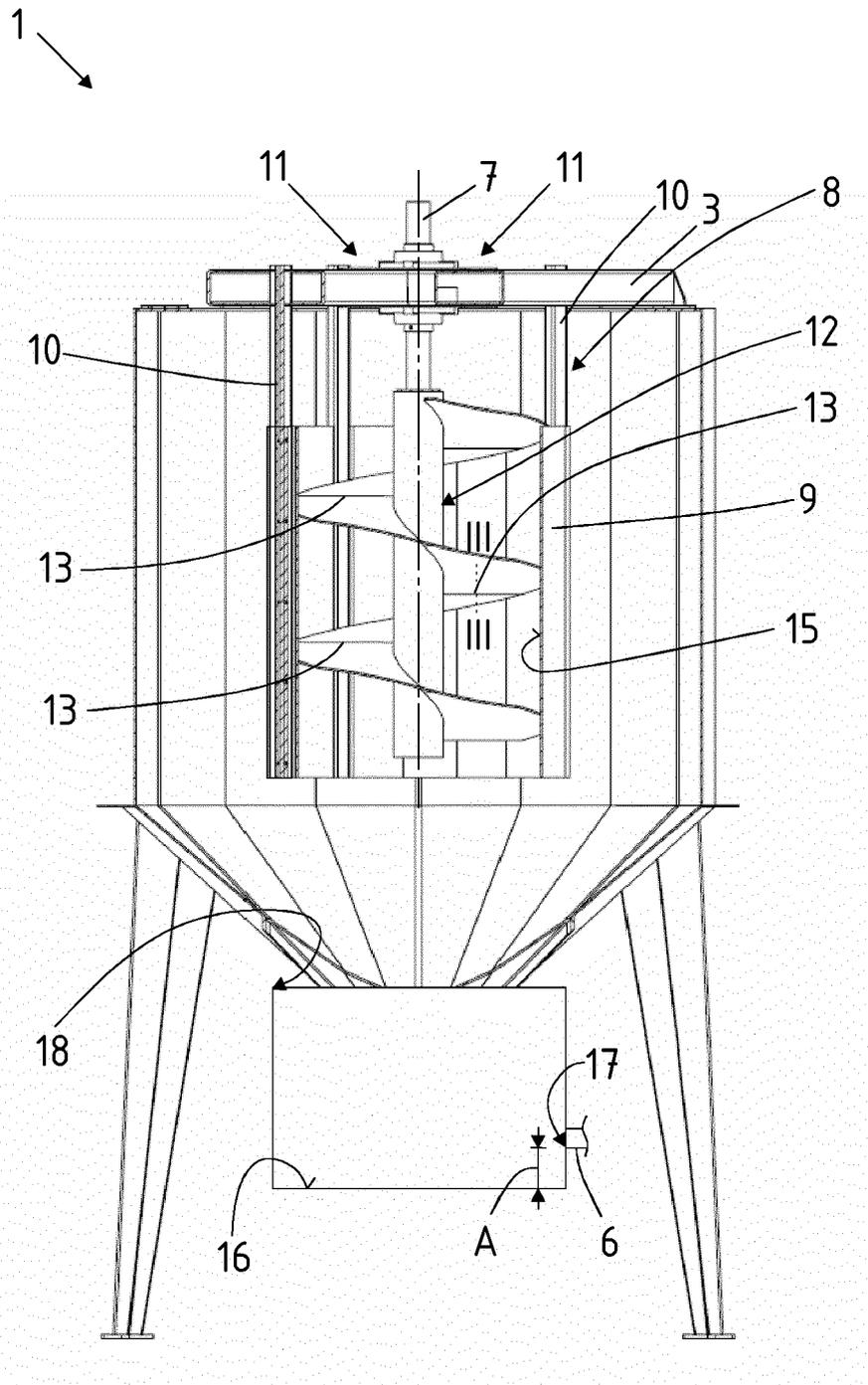


Fig. 2

III-III

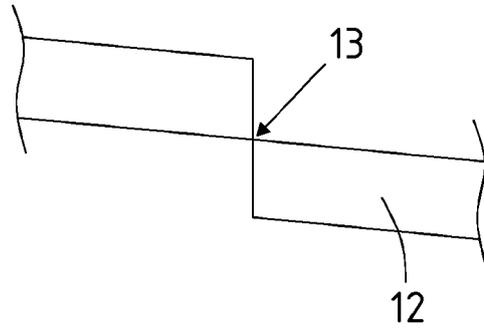


Fig. 3

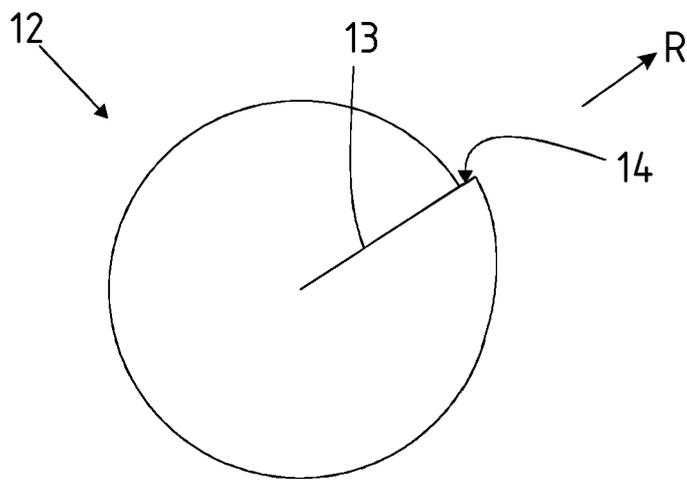


Fig. 4

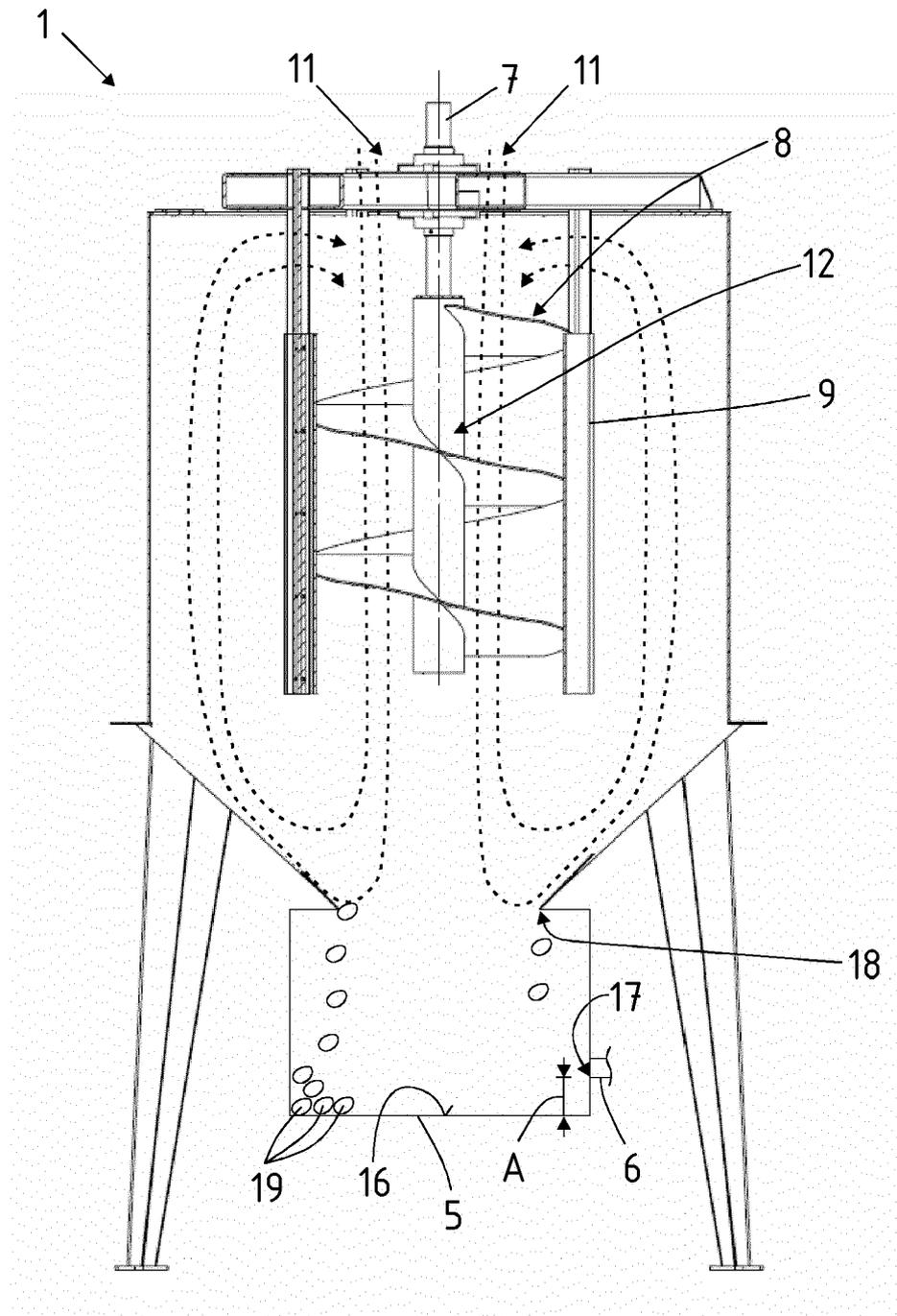


Fig. 5

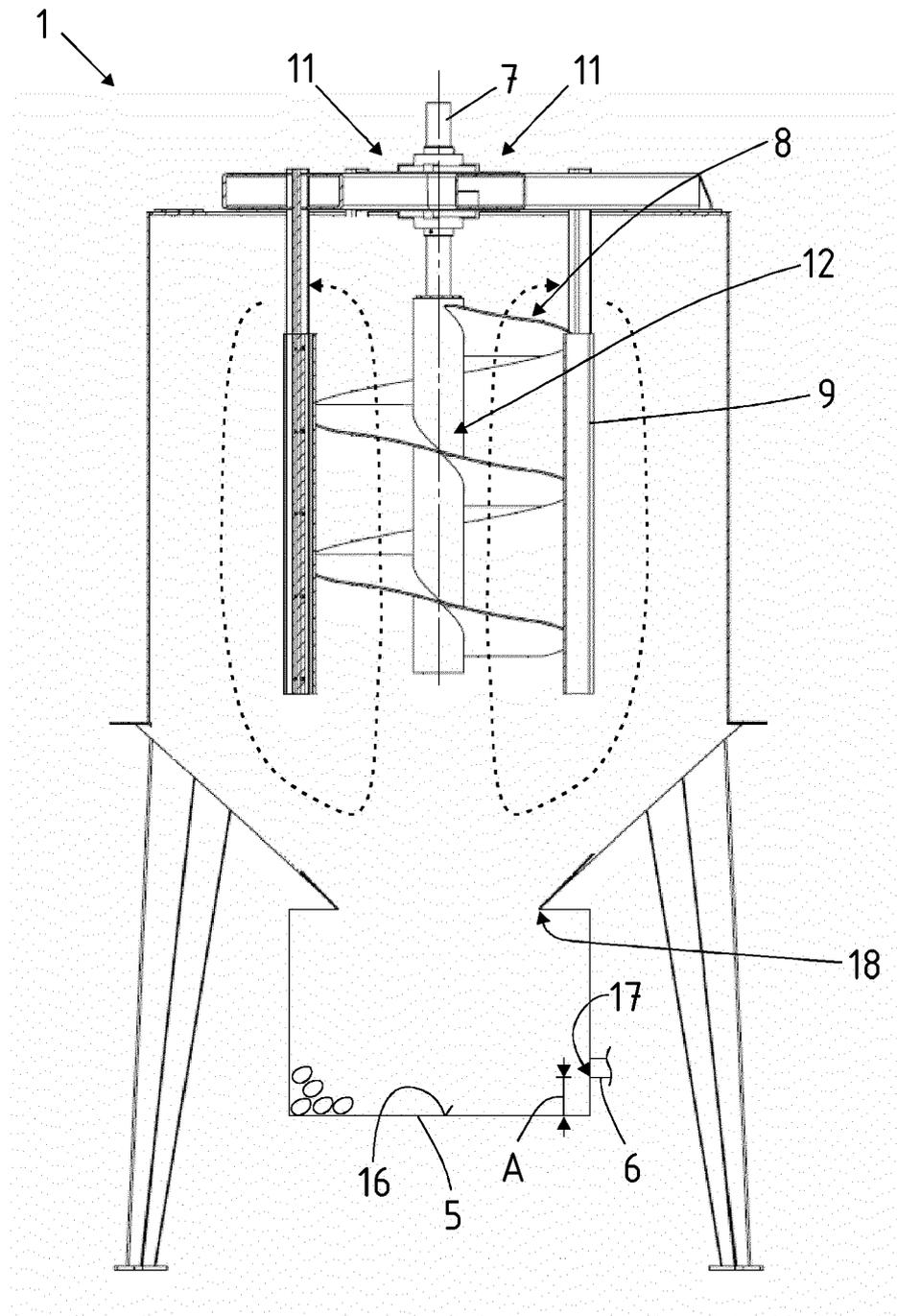


Fig. 6

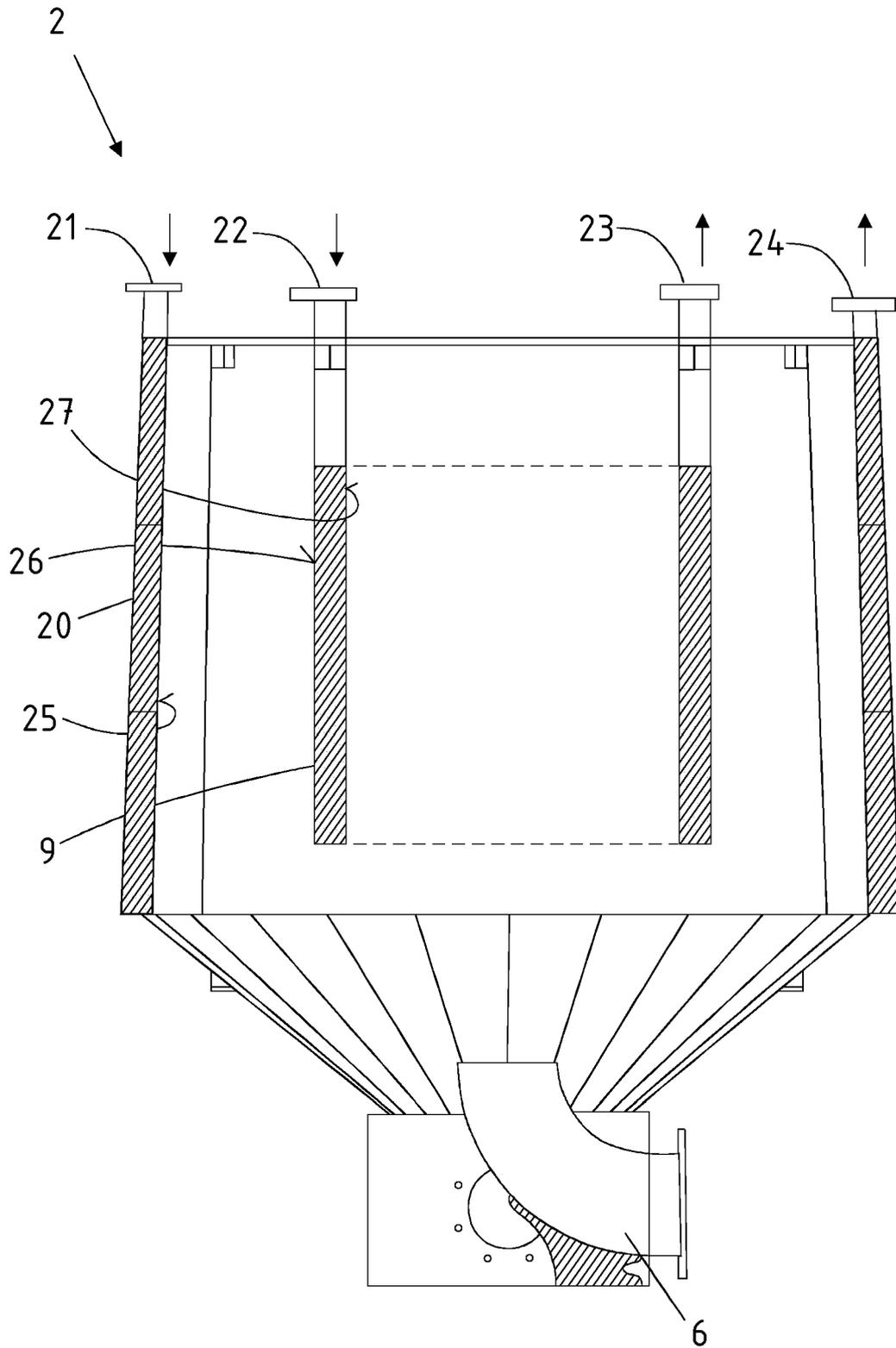


Fig. 7

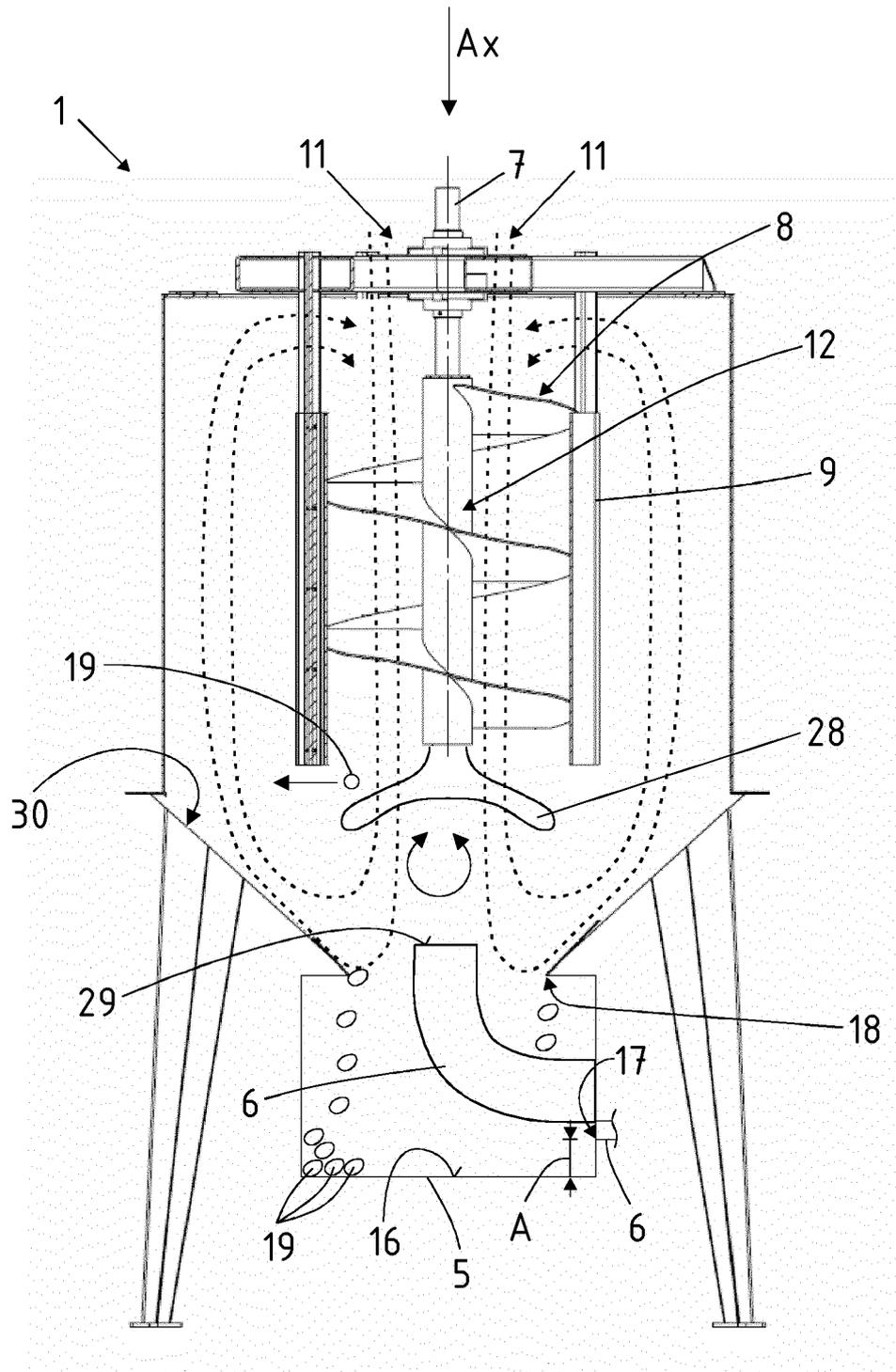


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005022373 A1 [0004]
- AT 14171 U1 [0005]
- KR 101015470 B1 [0005]