



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 834 347 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.04.1998 Patentblatt 1998/15

(51) Int. Cl.⁶: **B01F 7/16**, B01F 15/00

(21) Anmeldenummer: 97117089.9

(22) Anmeldetag: 02.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: 04.10.1996 DE 19640864

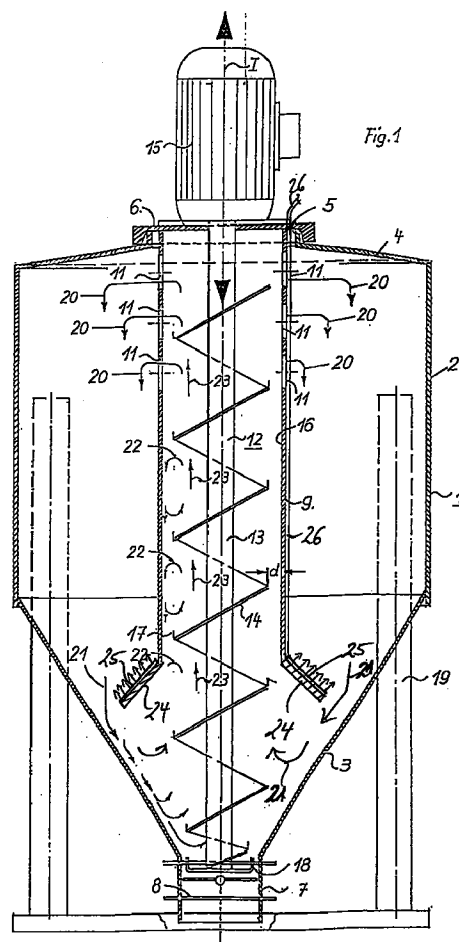
(71) Anmelder: **Amann, Markus**
73773 Aichwald (DE)

(72) Erfinder: **Amann, Markus**
73773 Aichwald (DE)

(74) Vertreter:
Thul, Stephan, Dipl.-Phys. et al
Patentanwälte Manitz, Finsterwald & Partner
GbR,
Seelbergstrasse 23/25
70372 Stuttgart (DE)

(54) Mischvorrichtung

(57) Vorrichtung zum Mischen von schüttfähigen Baustoffen, insbesondere Trockenmörtel, mit einem Behälter (1), einem im Behälter (1) angeordneten Rührwerk in Form eines oben und unten offenen vertikalen Förderrohres (9) und einer im Förderrohr (9) angeordneten, nach oben fördernden Förderschnecke (12), wobei zur Vereinfachung der Reinigung der Mischvorrichtung das Rührwerk (9, 12) nach oben aus dem Behälter (1) herausziehbar ist.



EP 0 834 347 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen von schüttfähigen Baustoffen, insbesondere Trockenmörtel, mit einem Behälter, einem im Behälter angeordneten Rührwerk in Form eines oben und unten offenen vertikalen Förderrohres und einer im Förderrohr angeordneten, nach oben fördernden Förder Schnecke.

Zur Mischung von schüttfähigen Baustoffen werden üblicherweise Mischer verwendet, die eine in einem Behälter angeordnete rotierende Welle aufweisen, an der Schaufeln angeordnet sind, durch die das zu mischende Schüttgut umgewälzt wird. Durch geeignete Wahl der Anordnung und Orientierung der Schaufeln soll erreicht werden, daß das Schüttgut möglichst homogen gemischt wird. Es ist auch bekannt, in einem Behälter zwei gegenläufige Wellen der genannten Art anzuordnen, um das Mischergebnis zu verbessern.

Mit derartigen Mixern werden beispielsweise Trockenmörtel gemischt, die aus mehreren schüttfähigen Materialien zusammengesetzt sind. Wichtig ist bei einer homogenen Mischung der einzelnen Bestandteile, daß vorhandene oder entstehende Agglomerate aufgelöst werden. Um die Auflösung von Agglomeraten zu verbessern, ist bei einem bekannten Mischer vorgesehen, oberhalb der beiden Schaufelwellen zwei weitere schnell rotierende Wellen mit quer angeordneten Stiften vorzusehen.

Derartige Mischvorrichtung haben den Nachteil, daß stets das gesamte Mischgut in Bewegung gehalten werden muß. Der für eine gewünschte Homogenität erforderliche Energieeintrag ist daher erheblich. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß zur Auflösung von Agglomeraten eine Zusatzeinrichtung erforderlich ist.

Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE-OS 21 21 244 bekannt. Diese bisher nicht für Baustoffe eingesetzte Vorrichtung weist einen von den bekannten Mixern für Baustoffe vollständig abweichenden und einfachen Aufbau auf. Die Schnecke fördert das Mischgut innerhalb des Rohres nach oben und durch die obere Öffnung des Rohres hinaus, so daß das Mischgut außerhalb des Rohres im Behälter wieder nach unten zurückfällt, von wo es nach gewisser Zeit wieder zur unteren Öffnung des Rohres gelangt und im weiteren Verlauf des Mischvorganges erneut im Rohr nach oben gefördert wird.

Zum einen wird also bei dem erfindungsgemäßen Mischer nicht stets das gesamte Mischgut in Bewegung gehalten und zum anderen wird zur Umwälzung die Schwerkraft optimal ausgenutzt. Der zur Erzielung einer gewünschten Homogenität erforderliche Energieeintrag ist dadurch gegenüber der bekannten Vorrichtungen zum Mischen von Baustoffen deutlich verringert.

Die Vorrichtung gemäß der DE-OS 21 21 244 hat jedoch den Nachteil, daß eine Reinigung des Rührwerks umständlich und zeitaufwendig ist. Bei der Mischung unterschiedlicher Baustoffe treten daher

Nachteile auf, insbesondere bei der Einfärbung von Trockenmörtel müssen bei jedem Farbwechsel lange Stillstandzeiten in Kauf genommen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche diese Nachteile nicht aufweist. Insbesondere soll die Reinigungsmöglichkeit des Rührwerks verbessert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Rührwerk nach oben aus dem Behälter herausziehbar ist.

Durch die Herausziehbarkeit des Rührwerks können sowohl das Rührwerk als auch der Behälter leicht gereinigt werden. Auch das Be- und Entladen des Behälters wird hierdurch erleichtert.

Darüber hinaus kann das Mischgut nach beendetem Mischvorgang in dem Behälter verbleiben, welcher nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch als Transport- und/oder Lagerbehälter für das Mischgut einsetzbar ist. Das Rührwerk wird dann, gegebenenfalls nach Reinigung, in den nächsten Behälter eingeführt, um die nächste Charge zu mischen. Die Ausgangsstoffe können dabei bereits in dem Behälter vorhanden sein oder nach Einführen des Rührwerks diesem zugeführt werden.

Die Reinigung des Rührwerks erfolgt bevorzugt in einem mit Reinigungsmittel wie beispielsweise Sand gefüllten Reinigungsbehälter. Hierfür ist das Rührwerk nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in aus dem Behälter herausgezogenem Zustand bevorzugt verschwenkbar und in den Reinigungsbehälter absenkbar. Die Reinigung erfolgt hierdurch besonders schnell und wirksam.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Mischgut während des Mischens belüftbar. Bevorzugt erfolgt die Belüftung über ein flächiges, mit Poren versehenes Belüftungselement, insbesondere ein Siebgewebe. Besonders geeignet sind auch mit Bohrungen versehene Leitungen, Düsen oder Sintermetall. Durch die Belüftung des Mischgutes wird dieses fluidisiert und dadurch in einem Zustand hoher Beweglichkeit gehalten. Die hohe Beweglichkeit beschleunigt zum einen den Mischvorgang und verhindert zum anderen die Bildung von Agglomeraten.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Belüftungselement am Förderrohr angeordnet. Das Belüftungselement kann dadurch zusammen mit dem Rührwerk aus dem Behälter herausgezogen und gereinigt werden. Darüber hinaus kann der Behälter sehr einfach gehalten werden, was sich bei der späteren Verwendung des Behälters als Transport- und/oder Lagerbehälter kostensenkend auswirkt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Belüftungselement auf der Oberseite einer trichterförmigen Erweiterung am unteren Ende des Förderrohres angeordnet. Hierdurch wird eine großflächige Belüftung des Mischgutes erreicht und die Fluidisierung des Mischgutes verbessert.

Eine weitere Vergrößerung der Belüftungsfläche kann durch Anordnung der Belüftungselemente an Auslegern erreicht werden, die vom Förderrohr getragen werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist dem Inneren des Behälters ein Inertgas, insbesondere Stickstoff, zuführbar. Durch die Zufuhr von Stickstoff wird Sauerstoff verdrängt und dadurch die Gefahr von Staubexplosionen verringert oder ausgeschlossen. Die Zugabe von Stickstoff erfolgt bevorzugt zum einen beim Einführen des Rührwerks in den Behälter, um den im Behälter vorhandenen Sauerstoff weitgehend zu verdrängen, zum anderen zyklisch während des Mischvorgangs. Dies hat sich zur Verhinderung von Staubexplosionen als besonders wirksam erwiesen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen, in schematischer Darstellung,

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Mischeinrichtung, und

Fig. 2 eine Teilansicht einer Variante der Mischeinrichtung von Fig. 1.

Die in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Mischvorrichtung umfaßt einen Behälter 1 zur Aufnahme des zu mischenden Gutes, welcher aus einem kreiszylindrischen Oberteil 2 und einem kegelförmigen Unterteil 3 besteht. Des weiteren ist der Behälter 1 an seiner Oberseite mit einer Begrenzungswand 4 versehen, in welcher eine zentrale Öffnung 5 vorgesehen ist, die durch einen aufsetzbaren Deckel 6 verschließbar ist. An der Unterseite weist der Behälter 1 einen Abzugsschacht 7 auf, der bündig an den kegelförmigen Unterteil 3 des Behälters 1 anschließt und mittels eines Schiebers 8 verschließbar ist. Insbesondere kann als Behälter 1 ein üblicherweise zum Transport oder zur Lagerung des Mischgutes verwendeter Silo dienen.

Im Zentrum des Behälters 1 ist ein im Querschnitt kreisförmiges, mit der Symmetrieachse I des Behälters 1 konzentrisches vertikales Förderrohr 9 angeordnet, welches mit seinem einen Ende an dem Deckel 6 befestigt ist und dessen anderes Ende einen Abstand zu den unteren Begrenzungswänden des Behälters 1 aufweist. Das obere Ende des Förderrohres 9 ist also durch den Deckel 6 verschlossen. Sein unteres Ende ist dagegen offen und bildet eine Eintrittsöffnung 10 für Mischgut. Austrittsöffnungen 11 für das Mischgut sind im oberen Abschnitt des Förderrohres 9 vorgesehen, und zwar in Form von mehreren, über den Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen in der Rohrwandung.

Ebenfalls konzentrisch mit der Symmetrieachse I des Behälters 1 ist im Inneren des Förderrohres 9 eine Förderschnecke 12 in Form einer Welle 13 mit darauf angeordneter Wendel 14 vorgesehen, wobei die Welle

13 in einem Antriebsmotor 15 drehbar gelagert ist, der auf der Außenseite des Deckels 6 angebracht ist. Der Außenumfang der Förderschnecke 12, also der äußere Rand der Wendel 14 weist zu der Innenseite 16 des Förderrohres 9 einen Abstand d auf, der in Abhängigkeit von der Art des Mischgutes gewählt werden kann.

Des weiteren ist die Wendel 14 an ihrem Außenumfang mit einem nach oben abgewinkelten Rand 17 versehen, um das Aufnahmevermögen der Förderschnecke 12 zu erhöhen. Am unteren Ende der Förderschnecke 12 ist außerdem ein quer zur Welle 13 verlaufender Rührstab 18 angeordnet, welcher das vor dem Schieber 8 befindliche Mischgut in den Mischkreislauf befördert. Schließlich ist ein Gestell 19 vorgesehen, welches den Behälter 1 in seiner aufrechten Position hält.

Das Förderrohr 9 ist an seinem unteren Ende mit einer trichterförmigen Erweiterung 24 versehen, deren unterer Rand die Eintrittsöffnung für das Mischgut bildet. Auf der Oberseite der trichterförmigen Erweiterung 24 ist ein Siebgewebe 25 aufgelegt, welches als Belüftungselement für das Mischgut dient. Über eine Zufuhrleitung 26 wird dem Siebgewebe 25 Luft zugeführt, die dann durch die in dem Siebgewebe ausgebildeten Poren austritt und in das Mischgut gelangt.

Durch die Belüftung des Mischgutes über das Siebgewebe 25 wird das Mischgut fluidisiert und erhält dadurch eine erhöhte Beweglichkeit, die wiederum zu einer besseren Mischbarkeit führt und die Gefahr der Agglomeratbildung verringert. Durch die aufgeweitete Ausgestaltung des Förderrohres 9 wird die zugeführte Luft möglichst großflächig auf das Mischgut verteilt. Diese zugeführte Luft ermöglicht ein optimales Fließverhalten des Mischgutes, insbesondere bei leicht sich selbstverdichtenden Produkten. Das kontrollierte Nachfließen des Mischgutes bildet die Voraussetzung für eine optimale Homogenisierung des Mischgutes.

Durch die Anordnung der Fluidisierung am Förderrohr 9 kann jedes handelsübliche Silo als Mischbehälter 1 dienen.

Des weiteren können hier nicht dargestellte Zufuhreinrichtungen für ein Inertgas, insbesondere Stickstoff, vorgesehen sein. Die Zufuhr kann beispielsweise, wie die Zufuhr der Luft, von oben her durch den Deckel 6 erfolgen.

Vor Inbetriebnahme der Mischvorrichtung wird der Deckel 6 mit dem Motor 15, dem Förderrohr 9 und der Förderschnecke 12 entfernt. Sodann kann durch die freigegebene Öffnung 5 zu mischendes Material in den Behälter 1 eingegeben werden. Eine Zugabevorrichtung kann auch seitlich im Oberteil 2 des Behälters 1 angebracht sein. Anschließend werden das Förderrohr 9, die Förderschnecke 12 und der Motor 15 zusammen mit dem Deckel 6 wieder in den Behälter 1 eingebracht bzw. auf diesen aufgesetzt, so daß der Behälter nunmehr nach oben verschlossen ist. Hierbei wird dem Behälter 1, bei leicht zu Staubexplosion neigenden Stoffen, bevorzugt Stickstoff zugeführt, um den im Behälter vorhandenen Sauerstoff weitgehend zu ver-

drängen. Das Mischgut kann aber auch bei eingesetztem Förderrohr 9 mit Förderschnecke 12 durch eine separate Öffnung zugegeben und der Behälter anschließend mit Stickstoff gefüllt werden. Jetzt kann die Mischvorrichtung über den Motor 15 in Betrieb genommen werden. Das heißt, die Förderschnecke 12 wird von dem Motor 15 in Rotation um die Achse 1 gesetzt, wobei die Rotationsrichtung so gewählt ist, daß die Wendel 14 der Förderschnecke 12 Mischgut innerhalb des Förderrohres 9 von unten nach oben fördert. Von Zeit zu Zeit wird hierbei weiter Stickstoff in den Behälter 1 gegeben.

Das nach oben geförderte Mischgut verläßt über die Öffnungen 11 in der Rohrwand des Förderrohr 9 und fällt aufgrund der Schwerkraft, wie durch die Pfeile 20 angegeben zurück in Richtung auf den Boden des Behälters 1. Dort rutscht das Mischgut aufgrund der konischen Ausgestaltung des Unterteils 3 des Behälters 1 gemäß den Pfeilen 21 in Richtung auf die Eintrittsöffnung 10 des Förderrohres 9, wo es erneut von der Förderschnecke 12 aufgenommen und innerhalb des Förderrohres 9 nach oben gefördert wird.

Ein Teil des von der Förderschnecke 12 nach oben geförderten Mischguts fällt bei entsprechend groß gewähltem Abstand d zwischen Förderschnecke 12 und Innenseite 16 des Förderrohres 9 innerhalb des Förderrohres 9 nach unten zurück, und zwar, wie mit Pfeilen 22 angegeben, grundsätzlich über die gesamte Länge der Wendel 14. Bei dieser Ausgestaltung entsteht eine der Förderrichtung 23 entgegengerichtete Strömung des Mischgutes, die im Inneren des Förderrohres 9 zu einer Art Mahlprozeß führt. Auf das Mischgut werden also im Inneren des Förderrohres 9 Scherkräfte ausgeübt, die zu einer Auflösung von Agglomeraten führen. Diese Rückführung im Inneren des Förderrohres 9 ist jedoch nicht unbedingt erforderlich.

Zusammen mit der Fluidisierung ergibt die Umwälzung des Mischgutes vom unteren Ende des Behälters 1 über die Wendel 14, die Öffnungen 11 im Förderrohr 9 und zurück zur unteren Rohroffnung 10 eine sehr hohe Homogenität des Mischgutes nach kurzer Zeit. Bei einem Mischer für Trockenmörtel beläuft sich eine typische Mischdauer auf ca. 3 bis 4 Minuten. Zugleich ist der zur Umwälzung des Mischgutes erforderliche Energieeintrag über den Motor 15 deutlich geringer als bei herkömmlichen Mischern für Trockenmörtel, wobei trotz geringerem Energieeintrag das gesamte Mischgut in Bewegung gehalten wird. Im Förderrohr 9 befindet sich eine Intensivmischzone, die je nach Bedarf hohe Scherkräfte aufweist, während der Materialverlauf außerhalb der Intensivmischzone eine schonende Homogenisierung gewährleistet. Die Größe der Scherkräfte kann über die Drehzahl der Mischvorrichtung eingestellt werden. Hierfür sind bevorzugt entsprechende Steuermittel vorgesehen, die eine Einstellung der Drehzahl je nach Mischgut ermöglichen.

Nach beendetem Mischvorgang kann das Rührwerk 9, 12 zusammen mit Deckel 6 und Motor 15 aus

dem Behälter 1 herausgehoben und einer hier nicht dargestellten Reinigungsvorrichtung zugeführt werden. Insbesondere kann das Rührwerk 9, 12 in einen mit Sand gefüllten Reinigungssilo eingeführt werden. Durch Betätigung des Rührwerks wird dieses im Reinigungssilo sehr schnell von vorhandenen Mischgutresten befreit. Anschließend kann das Rührwerk 9, 12 für den nächsten Mischvorgang in den Behälter 1 zurückgeführt werden.

Es ist auch möglich, den Behälter 1 nach beendetem Mischvorgang und nach Herausheben des Rührwerks abzutransportieren und ihn als Transport- und/oder Lagerbehälter für das Mischgut zu verwenden. Das Rührwerk 9, 12 wird dann für die Mischung der nächsten Charge in einen anderen Behälter 1 eingeführt, der hierfür mit zu mischenden Stoffen gefüllt ist oder gefüllt wird. Bei dieser Vorgehensweise können für den Behälter 1 bevorzugt herkömmliche Transport- und/oder Lagersilos verwendet werden, was kostengünstig ist und ein Umladen des Mischgutes entbehrlich macht.

Die in Fig. 2 dargestellte Variante stimmt weitgehend mit der Variante von Fig. 1 überein. Es sind lediglich die Belüftungselemente 25 nicht an einer trichterförmigen Erweiterung 24 des Förderrohres 9 angebracht, sondern an Auslegern 27, die am Förderrohr 9 so angebracht sind, daß sich die Belüftungselemente 25 in der Nähe des kegelstumpfförmigen Unterteils 3 des Behälters 1 befinden. Dadurch kann die Belühtungsfläche vergrößert werden. Gleichzeitig bleiben aber die Belüftungselemente 25 mit dem Förderrohr 9 verbunden.

Bezugszeichenliste

1	Behälter
2	Oberteil
3	Unterteil
4	Begrenzungswand
5	Öffnung
6	Deckel
7	Abzugsschacht
8	Schieber
9	Förderrohr
10	Eintrittsöffnung
11	Austrittsöffnung
12	Förderschnecke
13	Welle
14	Wendel
15	Motor
16	Innenseite von 9
17	abgewinkelter Rand
18	Rührstab
19	Gestell
20	Pfeil
21	Pfeil
22	Pfeil
23	Pfeil

- 24 trichterförmige Erweiterung
- 25 Belüftungselement
- 26 Zufuhrleitung
- 27 Ausleger
- l Symmetrieachse von 1
- d Abstand

5

daß das Belüftungselement (25) an einem Ausleger (27) vorgesehen ist, der so am Förderrohr (9) angebracht ist, daß sich das Belüftungselement (25) bei eingesetztem Förderrohr (9) in der Nähe des kegelförmigen Unterteils (3) des Behälters (1) befindet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen von schüttfähigen Baustoffen, insbesondere Trockenmörtel, mit einem Behälter (1), einem im Behälter (1) angeordneten Rührwerk in Form eines oben und unten offenen vertikalen Förderrohres (9) und einer im Förderrohr (9) angeordneten, nach oben fördernden Förderschnecke (12),
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Rührwerk (9, 12) nach oben aus dem Behälter (1) herausziehbar ist. 10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Behälter nach beendetem Mischvorgang als Transport- und/oder Lagerbehälter für das Mischgut einsetzbar ist. 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Rührwerk (9, 12) in aus dem Behälter (1) herausgezogenem Zustand verschwenkbar und in einen Behälter mit Reinigungsmittel für das Rührwerk (9, 12) absenkbar ist. 20
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Mischgut während des Mischens belüftbar ist. 25
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Belüftung über ein flächiges, mit Poren versehenes Belüftungselement (25), insbesondere ein Siebgewebe, erfolgt. 30
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Belüftungselement (25) am Förderrohr (9) angeordnet ist. 35
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Belüftungselement (25) auf der Oberseite einer trichterförmigen Erweiterung (24) am unteren Ende des Förderrohres (9) angeordnet ist. 40
8. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch **gekennzeichnet**, 45

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß dem Inneren des Behälters (1) ein Inertgas, insbesondere Stickstoff, zuführbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Inertgas beim Einführen des Rührwerks (9, 12) in den Behälter (1) zuführbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Inertgas während des Mischvorgangs zyklisch zuführbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß Mittel vorgesehen sind, durch welche die Drehzahl der Mischvorrichtung in Abhängigkeit vom jeweiligen Mischgut steuerbar ist. 50

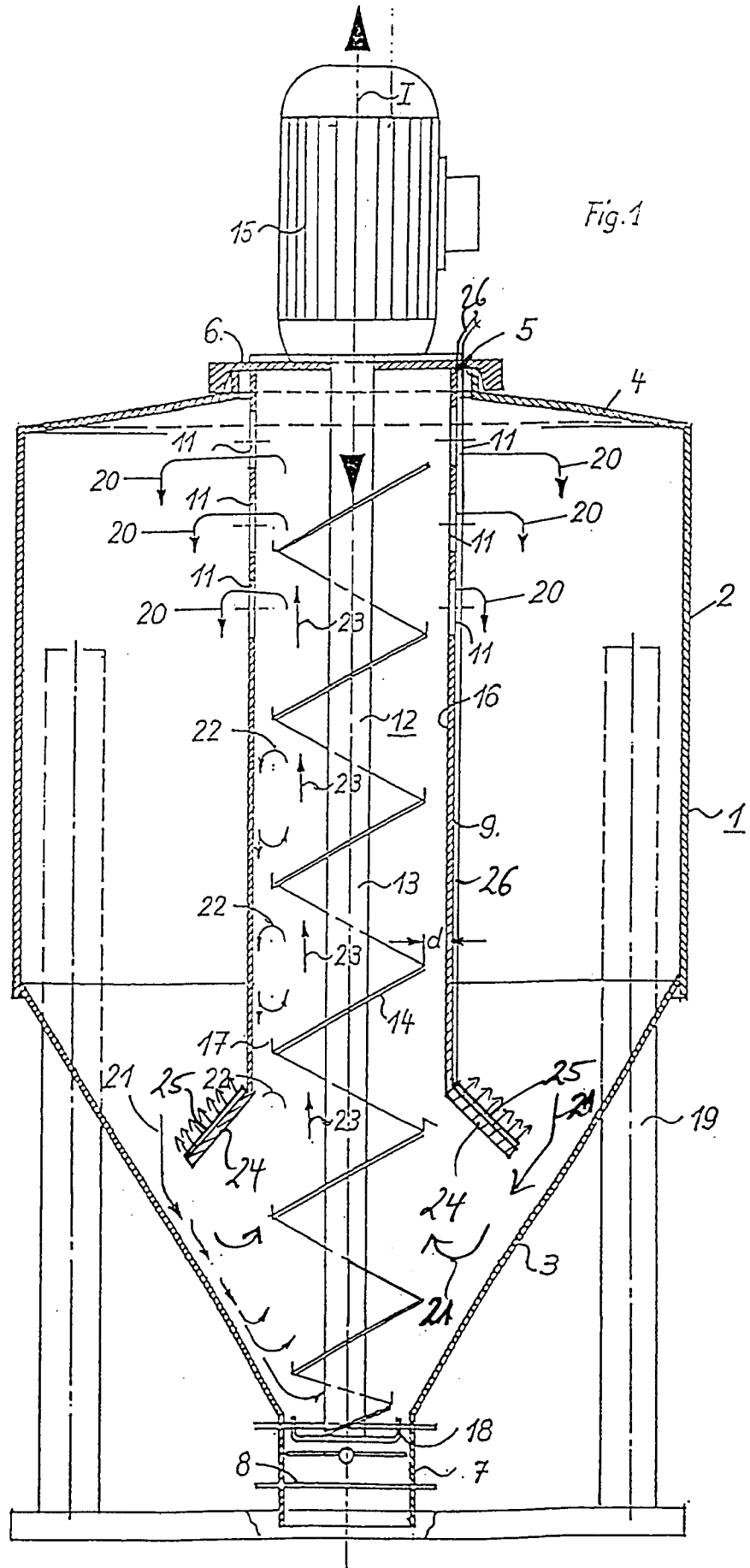


Fig. 2

