

(19)



(11)

EP 3 445 480 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.03.2020 Patentblatt 2020/13

(51) Int Cl.:
B01F 3/18 ^(2006.01) **B01F 7/04** ^(2006.01)
B01F 15/02 ^(2006.01) **B01F 15/00** ^(2006.01)
B01F 15/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17721969.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/059384

(22) Anmeldetag: **20.04.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/182564 (26.10.2017 Gazette 2017/43)

(54) **VORRICHTUNG ZUR DOSIERUNG VON FESTSTOFFEN, INSBESONDERE FASERIGEN
STOFFEN**

DEVICE FOR METERING SOLIDS, IN PARTICULAR FIBROUS SUBSTANCES

DISPOSITIF DE DOSAGE DE MATIÈRES SOLIDES, NOTAMMENT DE MATIÈRE FIBREUSES

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **MAREK, Norbert**
47269 Duisburg (DE)

(30) Priorität: **22.04.2016 DE 102016107559**

(74) Vertreter: **Schoenen, Norbert**
Postfach 10 22 09
47412 Moers (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 20 214 911 GB-A- 2 120 564
US-A- 3 529 870 US-A- 3 548 903

(73) Patentinhaber: **Brabender Technologie GmbH &
Co. KG**
47055 Duisburg (DE)

EP 3 445 480 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen wie Naturfasern, Glasfasern oder Kohlefasern, aber auch vor allem zur Dosierung von Recyclaten wie Randbeschnitten bei Folienextrusion, Wertstoffrecycling, usw. bis hin zu Pulvern, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Beispiele für faserige Materialien sind natürliche und künstliche Langfasern (1 bis 50 mm Länge), Gelege- oder Gewebestücke, gepresste Matten (Stücke), Recyclatmaterialien, z. B. faserverstärktes Kunststoff-Recyclat.

[0003] Die Vorrichtung soll aber auch zum Dosieren von anderen Materialien (Pulver, Granulate, Fruchtstücke) geeignet sein.

Stand der Technik

[0004] Das Dosieren von Fasermaterialien, insbesondere Naturfasern, aber auch von anderen Fasern und faserhaltigen Feststoffen kann zu technischen Problemen führen. Die Fasern agglomerieren nämlich leicht und bilden Knäuel, die nur sehr schwer wieder vereinzelt werden können. Daher ist es im Stand der Technik bekannt, zur Erleichterung der Dosierung Zerkleinerer oder Mittel zur Vibration einzusetzen, um das Faserprodukt in den Bereich der Dosierschnecke zu bringen, mit welcher es dann nach außen gefördert wird.

[0005] Vor allem lange Fasern mit einer Faserlänge von mehr als 10 mm führen zu Schwierigkeiten beim Dosieren mit Dosierschnecken. Dies gilt insbesondere für nachwachsende Rohstoffe, also für Naturfasern. Aber auch Recyclingprodukte, z. B. hergestellt aus glaserfaserverstärkten Kunststoffen sind aus diesem Grunde sehr schwer dosierbar.

[0006] Bislang verfügbare Feststoffdosierer lösen folgende Probleme nur unzureichend. Nicht fließfähige Materialien gelangen nicht von der Vorlage zum Austragsorgan und zur Austragsöffnung. Die faserigen Materialien agglomerieren und die Agglomerate verursachen einen unregelmäßigen Materialfluss. Bei dem Vereinzeln der Agglomerate kann es zu Beschädigungen bzw. zu einem Verkürzen der Faserlängen kommen. Die Weiterverarbeitung der verkürzten Fasern kann je nach Anwendung zur Produktion von Ausschussware führen.

[0007] Bekannte Feststoffdosiergeräte sind stark limitiert hinsichtlich der spezifischen Maße (Faserlängen) des zu dosierenden faserigen Materials und bedingen, dass die spezifischen Maße gleich bleiben.

[0008] Aufgrund dieser Probleme gibt es für einige faserige Materialien, insbesondere Fasern mit Längen von mehr als 10 mm noch kein geeignetes Feststoffdosiergerät im Stand der Technik.

[0009] Eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der US 3 529 870 A bekannt. Unterschiede gibt es aber bei folgenden Merkmalen:

Unterhalb der Rührerwelle und oberhalb der Dosierschnecke ist ein trogförmiger Innenraum mit schrägen, ebenen Wänden vorgesehen. Diese Anordnung führt dazu, dass der sich an diesen Trog mit schrägen, ebenen Wänden anschließende Raum oberhalb der Rührerwelle erhebliche Toträume enthält, die vom Rührer nicht erfasst werden. Unter anderem auch aufgrund der schrägen Trogwände und der Vielzahl von Toträumen kann es daher zu Brückenbildung kommen. Um dies zu vermeiden, ist oberhalb des Rührers ein so genannter "Jogger" (Auflockerer) vorgesehen, der ausdrücklich zur Vermeidung von Brückenbildung angebracht ist.

[0010] Die Asymmetrie findet sich in der US 3 529 870 A nicht nur im Bereich der Dosierschnecke, sondern insbesondere auch im Bereich zwischen der Rührerwelle und der Dosierschneckenwelle.

[0011] Weitere Unterschiede: Die Dosierschnecke weist keine Zähne auf. Eine Höhenverstellung der Dosierschnecke ist nicht erkennbar. Der Auslauf ist hier horizontal und erfolgt mit Pressluft. Ein zentraler axialer Hohlraum am Ende der Dosierschnecke ist nicht vorhanden.

[0012] In der DE 41 24 714 A1 ist offenbart, dass zum Herauslösen von Einzelfasern aus einem Faserband Sägezähne oder Nadeln auf einer Auflösewalzenoberfläche in Form einer spiralförmigen Aufwicklung angeordnet sind.

Aufgabe und Lösung der Erfindung

[0013] Aufgabe der Erfindung: Mit einer Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen wie Naturfasern, Glasfasern oder Kohlefasern, aber auch vor allem zur Dosierung von Recyclaten wie Randbeschnitten bei Folienextrusion, Wertstoffrecycling, usw. bis hin zu Pulvern, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 soll eine problemlose und gleichmäßige Dosierung von Fasern und faserhaltigem Material mit Faserlängen von mehr als 10 mm mittels Zwangsbefüllung der Dosierschnecke und mit einer rückstandslosen Förderung ohne Brückenbildung erreicht werden, ohne dass zusätzliche technische Mittel wie Auflockerer ("Jogger") eingesetzt werden müssten.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1, nämlich durch eine Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, mit einem Einlass (1) im oberen Bereich, mit einem Auslass in der Ausführung eines Schneckenrohrs (6) oder eines vertikalen Auslaufs (15) im unteren Bereich, mit einem unterhalb des Einlasses (1) angeordneten Rührer (3) mit einer horizontal angeordneten Rührerwelle (18) und mit Rührflügeln (8), mit einer unterhalb des Rührers (3) angeordneten Dosierschnecke (5) mit einer parallel zur Rührer-Welle (18) angeordneten Drehachse (10), wobei der Rührer (3) von einem asymmetrischen Rührwerkstrog (4) umgeben ist,

wobei die Dosierschnecke (5) von einem teilzylindrischen Schneckenrog (11) umgeben ist, wobei der asymmetrische Rührwerkstrog (4) über eine Rutsche (13) an den teilzylindrischen Schneckenrog (11) anschließt, wobei die Innenwand einer der beiden Anschlussbereiche zwischen dem asymmetrischen Rührwerkstrog (4) und dem teilzylindrischen Schneckenrog (11) als schräge Ebene in Form einer Rutsche (13) ausgebildet ist, so dass ein von den Rührflügeln (8) des Rührers (3) und der Schnecke (5) nicht erfasster Raum (14) sowie ein seitlicher und vergrößerter Einzugsbereich der Dosierschnecke gebildet wird, wobei der Rührer (3) und die Dosierschnecke (5) zum Rotieren in der gleichen Drehrichtung (19, 20) eingerichtet sind, wobei die Rührflügel (8) und die Dosierschnecke (5) sich bei der Rotation im Bereich der Rutsche (13) nach unten bewegen, wobei der Dosierraum in drei Bereiche, die vertikal übereinander liegen, unterteilbar ist, wobei der obere Bereich (I) oberhalb einer die Rührerwelle (18) einschließenden horizontalen Ebene liegt, wobei der mittlere Bereich (II) unterhalb des oberen Bereichs (I) und oberhalb einer horizontalen Ebene liegt, die zwischen den Räumen angeordnet ist, die von den Rührflügeln (8) und der Dosierschnecke (5) überstrichen werden, wobei der untere Bereich (III) unterhalb des mittleren Bereichs (II) liegt, wobei der untere Bereich (III) des Dosierraumes als ein teilzylindrischer Trog ausgebildet ist, wobei der mittlere Bereich (II) und der untere Bereich (III) an der einen Seite unmittelbar aneinander angrenzen, so dass ein Rücksprung (27) gebildet wird, wobei an der anderen Seite der Übergang zwischen dem mittleren Bereich (II) und dem unteren Bereich (III) durch eine schräge Ebene gebildet wird, die tangential sowohl an den Wänden (26) des Rührwerkstrogs (4) als auch an den Wänden des Schneckenstrogs (11) anliegt, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der mittlere Bereich (II) des Dosierraumes als ein halbzyklindrischer Trog ausgebildet ist, dass die Rutsche (13) durch die schräge Ebene gebildet wird, die tangential sowohl an den Wänden des Rührwerkstrogs (4) als auch an den Wänden des Schneckenstrogs (11) anliegt, dass die Dosierschnecke (5) an ihrem äußeren Umfang Zähne (23) aufweist.

[0015] Besonders schwierig ist im Stand der Technik das gleichmäßige Befüllen des Austragsorgans. Gelöst wird das Problem erfindungsgemäß mit dem Rührer, der Verwendung einer Dosierschnecke mit Zähnen als Austragsorgan und der asymmetrischen Auslegung des Rührwerkstrogs, der teilzylindrischen Auslegung des Schneckenstrogs und der seitlichen Befüllung der Dosierschnecke über eine Rutsche sowie durch die halbzyklindrische Form des mittleren Bereichs (II) des Dosier-

mes.

[0016] Dadurch, dass der mittlere Bereich (II) des Dosierraumes als ein halbzyklindrischer Trog ausgebildet ist, bilden sich dort keine Toträume. Ecken und Kanten, an denen sich nicht gefördertes Material ansammeln kann, fehlen ebenfalls - anders als im Stand der Technik.

[0017] Eine gleichmäßige Förderung an derjenigen Seite des Dosierraumes, an der die Dosierschnecke befüllt wird, ohne Hindernisse wie Rücksprünge, wird erreicht dadurch, dass die Rutsche (13) durch die schräge Ebene gebildet wird, die tangential sowohl an den Wänden des Rührwerkstrogs (4) als auch an den Wänden des Schneckenstrogs (11) anliegt. Daher verbleiben keine Reste des Fasermaterials im Zuführweg zur Dosierschnecke.

[0018] Dadurch, dass die Dosierschnecke (5) an ihrem äußeren Umfang Zähne (23) aufweist, werden entstehende Agglomerate, wie um den Rührer gewickelte Knäuel, materialschonend vereinzelt und ein kontinuierlicher Austrag wird ermöglicht.

[0019] Ein wesentlicher Unterschied des erfindungsgemäßen Faserdosierers im Vergleich zu den Entgegenhaltungen ist die Form des Dosierraumes, nämlich: Der mittlere Bereich des Dosierraumes, nämlich zwischen der horizontalen Ebene, in der die Rührerwelle (3) liegt, und der horizontalen Ebene direkt oberhalb der Dosierschnecke (5) ist als ein halbzyklindrischer Trog ausgebildet. Der von den Rührflügeln überstrichene Raum füllt diesen Bereich vollständig aus.

[0020] Der Bereich oberhalb dieses mittleren Bereichs, also oberhalb der Rührerwelle, hat vertikale Wände. Die vertikalen Wände grenzen unmittelbar an den oberen Rand des halbzyklindrischen Trogs an. Aufgrund der Form des mittleren Bereichs findet in diesem oberen Bereich keine Brückenbildung statt und ein "Jogger" wie in der US 3 529 870 A ist nicht notwendig.

[0021] Der unterste Bereich, nämlich der teilzylindrische Schneckenrog ist asymmetrisch ausgebildet, mit einem freien Raum (14) nur an derjenigen Seite, in die der Rührer fördert.

[0022] Besonders wichtig ist der halbzyklindrische Innenraum zwischen der Rührerwelle (3) und der Dosierschnecke, welcher bis auf einen kleinen Bereich, der an den freien Raum (14) an der Dosierschnecke angrenzt, symmetrisch ist. Die halbzyklindrische Form führt dazu, dass der Innenraum bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung erheblich kompakter ausgestaltet ist. Hier fehlen die vielen leeren Räume wie in der US 3 529 870 A, die eine Brückenbildung begünstigen.

[0023] Da der halbzyklindrische Trog für die Dosierschnecke (5) direkt unten an den halbzyklindrischen Trog des Rührers (3) angrenzt, erhält die Form des gesamten Innenraums einen Rücksprung. Wird dieser Rücksprung dadurch beseitigt, dass eine schräge Ebene tangential sowohl an den halbzyklindrischen Schneckenrog als auch an den halbzyklindrischen Rührertrog angelegt wird, verschwindet dieser Rücksprung. Der dadurch entstehende zusätzliche Raum ist der hier genannte "freie

Raum (14)". Dies erfolgt nur an der einen Seite, wie es in Figur 7 der vorliegenden Anmeldung dargestellt ist. Auf diese Weise erfolgt an dieser Seite ein Übergang vom halbzyklindrischen Rührertrog zum halbzyklindrischen Schnecken-trog ohne Kante, also glatt. Der Übergang wird durch eine schräge Ebene gebildet, die hier als "Rutsche" bezeichnet wird.

[0024] Die Zähne (23) sind so gestaltet, dass faserige Stoffe aus der Rutsche (13) in die Dosierschnecke (5) gezogen werden, ohne die faserigen Stoffe zu beschädigen oder aufzulösen. Dazu haben die Zähne (23), die am äußeren Umfang der Dosierschnecke (5) angebracht sind, eine Form wie die Kippschwingungen in der Elektronik. Das heißt, die in Bewegungsrichtung vorne liegende Flanke fällt steil ab, die in Bewegungsrichtung hinten liegende Flanke fällt flach ab. Die in der DE 41 24 714 A1 genannte Auflösewalze ist dagegen nicht dazu ausgelegt, das Material in die Schnecke einzuziehen.

[0025] Im Gegensatz zum Stand der Technik wird die Erfindung bei der Förderung von Fasern auf Zwangsförderung eingestellt (Rührwerk, Dosierschnecke, Drehzahlen). Bei anderen zu dosierenden Materialien wird die Erfindung wie üblich eingestellt, das heißt ohne Zwangsförderung.

[0026] Unter anderem werden die folgenden Vorteile erreicht:

Durch synergistisches Zusammenwirken von aktiver und passiver Fließunterstützung wird eine kontinuierliche Schneckenfüllung sichergestellt. Eine Verweilzeitverteilung liegt vor.

[0027] Die Fließunterstützung wird aktiv durch den Rührer (3) und passiv durch die Ausführung der Tröge und der Rutsche (13) mit dem seitlichen und großen Einzugsbereich erreicht.

[0028] Das Vereinzeln von Agglomeraten wird durch ein spezielles Austragsorgan ermöglicht. Das Austragsorgan besteht aus einer Dosierschnecke (5). Sie ist erfindungsgemäß mit Zähnen versehen. Der Abwurf kann optional mit einem rotierenden Flügelrad (7) optimiert werden. Das Flügelrad wird entweder durch einen vertikalen Auslauf mit Antrieb oder durch eine in der Dosierschnecke (5) innenliegende zweite Welle angetrieben.

[0029] Das Förderprinzip beruht auf dem Drücken der nachströmenden Fasern auf die in der Rutsche liegenden Fasern. Der Rührer (3) drückt über die Rutsche die Fasern in den seitlichen Einzugsbereich der Dosierschnecke.

[0030] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angeführt. So wird außerdem vorgeschlagen,

dass der von den Rührflügeln (8) überstrichene Raum den mittleren Bereich (II) vollständig ausfüllt, dass der obere Bereich (I) vertikale Wände (25) hat, dass die vertikalen Wände (25) des oberen Bereichs (I) tangential und ohne eine Kante in die Wände (26) des halbzyklindrischen Rührwerkstogs (4) übergehen, dass der obere Bereich (I) des Dosierraums einen rechteckigen Querschnitt hat,

dass die Rührerwelle (18) und die Drehachse (10) der Dosierschnecke (5) vertikal übereinander angeordnet sind,

dass der Abstand zwischen der Rührer-Welle (18) und der Drehachse (10) der Dosierschnecke (5) verstellbar ist, insbesondere mittels einer Höhenverstellung der Dosierschnecke (5),

dass die Schnecke (5) am Austrags-Ende (16) ein Flügelrad (7) aufweist,

dass das Verhältnis der Drehzahlen von Rührer zur Dosierschnecke einstellbar ist.

[0031] Das Dosiergerät kann entsprechend unterschiedlicher Faserlängen des zu dosierenden Materials eingestellt werden, insbesondere mittels der Höhenverstellung der Dosierschnecke.

[0032] Bislang nicht förderbare Materialien können nun in stabilen Prozessfenstern dosiert und somit industriell verarbeitet werden.

[0033] Mit der optionalen Höhenverstellung kann der Abstand zwischen Rührer und Dosierschnecke angepasst werden. Damit kann der optimale, vom Dosiergut abhängige Abstand zwischen Rührer und Dosierschnecke eingestellt werden.

[0034] Die Dosierschnecke besteht aus einer Welle (auch Seele genannt) und den Schneckenflügeln (Spirale). Die Seele verläuft nicht über die komplette Schneckenwendellänge. Vor dem Schneckenrohr (oder Austragsrohr) endet die Seele. Dort befindet sich ein zentraler axialer durchgehender Hohlraum. Der Hohlraum dient zur Reduzierung des Materialdrucks, die im Schneckenrohr durch Kompression hervorgerufen wird. Weiterhin wird der Hohlraum für die Anbindung der optionalen Abwurfunterstützung (Flügelrad 7) benötigt.

Ausführungsbeispiel

[0035] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben. In allen Zeichnungen haben gleiche Bezugszeichen die gleiche Bedeutung und werden daher gegebenenfalls nur einmal erläutert.

[0036] Es zeigen

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung der gesamten erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Figur 2 eine perspektivische Darstellung der gesamten erfindungsgemäßen Vorrichtung, aber ohne den optionalen Aufsatzbehälter (1a) und ohne den vertikalen Auslauf mit Antrieb (15),
- Figur 3 einen vertikalen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Figur 1 senkrecht zur Rotationsachse des Rührers bzw. der Dosierschnecke, von der Frontseite gesehen,
- Figur 4 einen vertikalen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Figur 1 parallel zur Rotationsachse des Rührers bzw. der Dosierschnecke, von der rechten Seite gesehen,
- Figur 5 eine perspektivische Darstellung der Dosier-

- Figur 6 schnecke (5),
 Figur 7 ein Detail A aus Figur 5,
 Figur 8 eine schematische Darstellung der Arbeitsweise und
 den Materialfluss durch Nachdrücken des Rührers auf das in der Rutsche befindliche Material.

Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0037]

Figur 1 zeigt die gesamte erfindungsgemäße Vorrichtung. Der Aufsatzbehälter (1) ist auf einem Trogegehäuse (2) aufgesetzt. Der innenliegende asymmetrische Rührwerkstrog (4) umfasst den Rührer (3) und den teilzylindrischen Schneckenstrog und die Dosierschnecke (5). Rührer (3) und Dosierschnecke (5) werden rückseitig von einem Antrieb (9) oder mehreren Antrieben in Rotation versetzt. Auf der Frontseite sitzt auf dem Schneckenrohr (6) der vertikale Auslauf mit Antrieb (15).

Figur 2 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung ohne den optionalen Aufsatzbehälter (1) und ohne den vertikalen Auslauf mit Antrieb (15).

Figur 3 zeigt eine Schnittdarstellung von der Frontansicht. Der Rührer (3) fördert, aus dieser Blickrichtung im Uhrzeigersinn, das Material bis zur Dosierschnecke (5). Die Drehrichtung wird durch die asymmetrische Gestaltung des Rührwerkstrogs (4) vorgegeben. Die Dosierschnecke (5) fördert das zu dosierende Material aus der Zeichnungsblattebene. Rührer (3) und Dosierschnecke (5) drehen im gleichen Drehsinn.

Figur 4 zeigt eine Schnittdarstellung, in einer Ansicht von der rechten Seite. Rührer (3) und die Dosierschnecke (5) können über zwei einzelne Antriebe oder über ein zusätzliches Getriebe und einen gemeinsamen Antrieb angetrieben werden. Der Abstand zwischen Rührer (3) und Dosierschnecke (5) kann verstellbar sein.

Figur 5 zeigt die Dosierschnecke (5). Die Außenkontur der dargestellten Dosierschnecke ist mit Zähnen (23) versehen.

[0038] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird eingesetzt, um Feststoffe einem Prozess zuzuführen. Der Prozess kann kontinuierlich als auch diskontinuierlich ablaufen. Für folgende Industriezweige ist die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders vorteilhaft:

- Chemische Industrie
- Kunststoff- und Gummi verarbeitende Industrie
- (Tier-)Nahrungsmittel-, Kosmetik- und Pharmain-

- dustrie
 • und andere.

Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0039] Im Betrieb erfolgen die nachfolgenden Schritte kontinuierlich und gleichzeitig (siehe auch Figuren 7 bis 8).

[0040] Schritt 1: Das zu dosierende Material wird manuell oder durch vorgeschaltete Verfahrenstechnik in den Aufsatzbehälter (1a) oder den asymmetrischen Rührwerkstrog (4) aufgegeben.

[0041] Schritt 2: Das Material wird vom relativ langsam rotierenden Rührer (3) erfasst. Entweder fällt das Material in den leeren Raum (14) oder es drückt das bereits in dem Raum (14) vorhandene Material in Richtung Einzugsbereich und es wird anschließend durch die Zähne eingezogen.

[0042] Schritt 3: Die Zähne (23) auf der Dosierschnecke (5) sind in der Lage, Agglomerate zu vereinzeln und sorgen so für eine bessere Befüllung der Dosierschnecke (5). Das Material wird in axialer Richtung durch das Schneckenrohr zum Ende der Schnecke (16) gefördert.

[0043] Schritt 4: Das optionale Flügelrad (7) rotiert am Abwurf und unterstützt die Vereinzelung von Agglomeraten. Das Flügelrad (7) dreht in Drehrichtung (20) der Dosierschnecke (5) und in einer höheren Drehzahl als die Dosierschnecke (5).

[0044] Falls die Fasern agglomerieren und ein Faserknäuel um den Rührer (3) bilden (Figur 8), erfassen die Zähne (23) einzelne Fasern (24) des Faserknäuels und vereinzeln diese.

[0045] Die Fasern (24) werden über den Rührer in die Rutsche (13) gedrückt. Nachgefordertes Material drückt das Material in der Rutsche zum Austragsorgan hin. Daraus ergibt sich die erfindungsgemäße vorteilhafte asymmetrische Gestaltung des Rührwerkstrogs (4) und des teilzylindrischen Schneckenstrogs (11) sowie der Rutsche (13). Durch den seitlichen und großen Einzugsbereich und die Zähne der Dosierschnecke wird selbige optimal befüllt. Je nach spezifischer Geometrie des zu dosierenden Materials kann die Höhenverstellung der Dosierschnecke genutzt werden, um den Füllgrad der Dosierschnecke zu verbessern.

[0046] Eine weitere Möglichkeit, den Dosierschneckenfüllgrad zu optimieren, liegt in der Einstellung des Verhältnisses zwischen Dosierschneckenendrehzahl und Rührerdrehzahl.

[0047] Die oben genannten zu dosierenden Materialien stehen im Fokus besonders innovativer Industrien, wie z. B. der Autoindustrie, der Luft- und Raumfahrt- sowie der Rüstungsindustrie. Die Erfindung ermöglicht unter anderem die Entwicklung neuer Faserverbundwerkstoffe. Sie kann außerdem mit Vorteil in Recyclingprozessen für Faserverbundwerkstoffe eingesetzt werden, da sie in der Lage ist, hochpreisige Zuschnittsabfälle von Gewebematten zu dosieren. Die Erfindung hat daher einen hohen Stellenwert für die Hochtechnologie-Indus-

trie.

[0048] Die Geometrien der Dosierschnecke und des Förderwerks werden vorzugsweise auf den zu dosierenden Feststoff abgestimmt und darauf angepasst. Die im Ausführungsbeispiel dargestellten Teile dienen nur als Beispiele. Solche geometrischen Parameter sind beispielsweise:

- a. Durchmesser der Dosierschnecke
- b. Anzahl der Zähne auf der Dosierschnecke
- c. Größe und Länge der Zähne
- d. Länge der Rührwerksflügel
- e. Grundkörper des Rührwerksflügels (rund, flach...)
- f. Anbauten an dem Flügel (Scharen, Stifte ...)
- g. der Raum über der Rutsche
- h. Anzahl der Rührwerksflügel
- i. Ausrichtung der Rührwerksflügel zueinander
- j. Verhältnis von Durchmesser der Dosierschnecke zum Durchmesser des Schneckenrohrs
- k. Steigung der Dosierschnecke
- l. Unterschiedliche Steigungen an der Dosierschnecke zur Reduzierung des Drucks / der Kompaktierung im Schneckenrohr
- m. Gangtiefe der Dosierschnecke
- n. Eingängige oder mehrgängige Dosierschnecken
- o. Durchmesser des Schneckenrohrs
- p. Tiefe des asymmetrischen Rührwerkstrogs, des teilzylindrischen Schneckenrohrs und der Rutsche
- q. Gestaltung / Auslegung des asymmetrischen Rührwerkstrogs
- r. Gestaltung / Auslegung des teilzylindrischen Schneckenrohrs
- s. Gestaltung / Auslegung der Rutsche

[0049] Zusammenfassend sind wichtige vorteilhafte Merkmale der neuartigen Vorrichtung:

- der seitliche Einzugsbereich,
- der große Einzugsbereich,
- die Höhenverstellbarkeit der Dosierschnecke (5),
- die Einstellbarkeit des Verhältnisses der Drehzahlen von Rührer zur Dosierschnecke,
- die asymmetrische Auslegung des Rührwerkstrogs,
- die teilzylindrische Auslegung des Schneckenrohrs,
- die Rutsche,
- der Raum über der Rutsche,
- die Vergleichmäßigung des Abwurfs durch einen vertikalen Auslauf mit Antrieb,
- die Zähne auf der Dosierschnecke und
- die Gestaltung des Rührwerks bzw. der Rührwerksflügel.

Weitere wichtige Merkmale:

[0050] Ein asymmetrischer Trog 4 mit einem freien Raum (14) ist vorgesehen, wobei keine Toträume im Dosierraum unterhalb der Rührerwelle (18), außer im Bereich der Dosierschnecke (Raum (14)), vorliegen.

[0051] Der Dosierraum hat oberhalb der Rührerwelle (18) einen rechteckigen Querschnitt und vertikale Wände.

[0052] Unterhalb der Rührerwelle (18) und oberhalb der Dosierschnecke (5) ist ein halbzylinderförmiger Schneckenstrog vorgesehen, der an die rotierenden Arme der Rührerwelle (18) angepasst ist. Mit anderen Worten, der von den Rührerflügeln (8) überstrichene Raum füllt diesen Bereich des Dosierinnenraums vollständig aus.

[0053] Die vertikalen Wände oberhalb der Rührerwelle (18) schließen unmittelbar an den halbzylinderförmigen Trog (4) unterhalb der Rührerwelle (18) und oberhalb der Dosierschnecke (5) an.

[0054] Die Asymmetrie ist im Wesentlichen nur im Bereich der Dosierschnecke (5) vorgesehen. Das heißt, der Bereich der Dosierschnecke unterhalb des Rührers ist asymmetrisch und weist einen freien Raum (14) auf, und zwar an derjenigen Seite, in die der Rührer fördert.

[0055] Der Rührer (3) hat eine derartige Drehrichtung (19), so dass das Produkt zuerst nach unten in den Raum (14) und dann erst zur Dosierschnecke (5) gefördert wird.

[0056] Die Rührflügel (8) sind drahtförmig.

[0057] Ein vertikaler Auslauf (15) mit einem Antrieb und einem Flügelrad (7) ist vorgesehen, wobei das Flügelrad (7) schneller als die Dosierschnecke (5) rotiert.

[0058] Außerdem ist ein zentraler axialer Hohlraum am Ende der Dosierschnecke vorgesehen.

Bezugszeichenliste

[0059]

- 1 Einlass
- 1a Aufsatzbehälter (optional)
- 2 Troggehäuse (optional)
- 3 Rührer
- 4 asymmetrischer Rührwerkstrog
- 5 Dosierschnecke
- 6 Schneckenrohr
- 7 Flügelrad
- 8 Rührflügel
- 9 Antrieb
- 10 Drehachse
- 11 teilzylindrischer Schneckenstrog
- 12 Höhenverstellung Dosierschnecke
- 13 Rutsche, schräge Ebene
- 14 Raum
- 15 vertikaler Auslauf mit Antrieb
- 16 Ende der Schnecke
- 18 Rührer-Welle
- 19 Drehrichtung des Rührers 3
- 20 Drehrichtung der Dosierschnecke 5
- 23 Zahn
- 24 Fasermaterial
- 25 vertikale Wand des oberen Bereichs (I)
- 26 Wand des Rührwerkstrogs (4)
- 27 Rücksprung

- I der obere Bereich des Dosierraums
- II der mittlere Bereich des Dosierraums
- III der untere Bereich des Dosierraums

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, mit einem Einlass (1) im oberen Bereich, mit einem Auslass in der Ausführung eines Schneckenrohrs (6) oder eines vertikalen Auslaufs (15) im unteren Bereich, mit einem unterhalb des Einlasses (1) angeordneten Rührer (3) mit einer horizontal angeordneten Rührer-Welle (18) und mit Rührflügeln (8), mit einer unterhalb des Rührers (3) angeordneten Dosierschnecke (5) mit einer parallel zur Rührer-Welle (18) angeordneten Drehachse (10), wobei der Rührer (3) von einem asymmetrischen Rührwerkstrog (4) umgeben ist, wobei die Dosierschnecke (5) von einem teilzylindrischen Schneckenstrog (11) umgeben ist, wobei der asymmetrische Rührwerkstrog (4) über eine Rutsche (13) an den teilzylindrischen Schneckenstrog (11) anschließt, wobei die Innenwand einer der beiden Anschlussbereiche zwischen dem asymmetrischen Rührwerkstrog (4) und dem teilzylindrischen Schneckenstrog (11) als schräge Ebene in Form einer Rutsche (13) ausgebildet ist, so dass ein von den Rührflügeln (8) des Rührers (3) und der Schnecke (5) nicht erfasster Raum (14) sowie ein seitlicher und vergrößerter Einzugsbereich der Dosierschnecke gebildet wird, wobei der Rührer (3) und die Dosierschnecke (5) zum Rotieren in der gleichen Drehrichtung (19, 20) eingerichtet sind, wobei die Rührflügel (8) und die Dosierschnecke (5) sich bei der Rotation im Bereich der Rutsche (13) nach unten bewegen, wobei der Dosierraum in drei Bereiche, die vertikal übereinander liegen, unterteilbar ist, wobei der obere Bereich (I) oberhalb einer die Rührer-Welle (18) einschließenden horizontalen Ebene liegt, wobei der mittlere Bereich (II) unterhalb des oberen Bereichs (I) und oberhalb einer horizontalen Ebene liegt, die zwischen den Räumen angeordnet ist, die von den Rührflügeln (8) und der Dosierschnecke (5) überstrichen werden, wobei der untere Bereich (III) unterhalb des mittleren Bereichs (II) liegt, wobei der untere Bereich (III) des Dosierraumes als ein teilzylindrischer Trog ausgebildet ist, wobei der mittlere Bereich (II) und der untere Bereich (III) an der einen Seite unmittelbar aneinander angrenzen, so dass ein Rücksprung (27) gebildet wird, wobei an der anderen Seite der Übergang zwischen dem mittleren Bereich (II) und dem unteren Bereich

(III) durch eine schräge Ebene gebildet wird, die tangential sowohl an den Wänden (26) des Rührwerkstrogs (4) als auch an den Wänden des Schneckenstrogs (11) anliegt,

- 5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass der mittlere Bereich (II) des Dosierraumes als ein halbzyklindrischer Trog ausgebildet ist,
dass die Rutsche (13) durch die schräge Ebene gebildet wird, die tangential sowohl an den Wänden des Rührwerkstrogs (4) als auch an den Wänden des Schneckenstrogs (11) anliegt,
dass die Dosierschnecke (5) an ihrem äußeren Umfang Zähne (23) aufweist.

- 15 2. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der von den Rührflügeln (8) überstrichene Raum den mittleren Bereich (II) vollständig ausfüllt.

- 20 3. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der obere Bereich (I) vertikale Wände (25) hat.

- 25 4. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vertikalen Wände (25) des oberen Bereichs (I) tangential und ohne eine Kante in die Wände (26) des halbzyklindrischen Rührwerkstrogs (4) übergehen.

- 30 5. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der obere Bereich (I) des Dosierraums einen rechteckigen Querschnitt hat.

- 35 6. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rührerwelle (18) und die Drehachse (10) der Dosierschnecke (5) vertikal übereinander angeordnet sind.

- 40 7. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstand zwischen der Rührer-Welle (18) und der Drehachse (10) der Dosierschnecke (5) verstellbar ist.

- 45 8. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schnecke (5) am Austrags-Ende (16) ein Flügelrad (7) aufweist.

9. Vorrichtung zur Dosierung von Feststoffen, insbesondere faserigen Stoffen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Drehzahlen von Rührer zur Dosierschnecke einstellbar ist.

Claims

1. Device for metering solids, comprising an inlet (1) in the upper region, comprising an outlet in the form of a screw tube (6) or a vertical outlet (15) in the lower region, comprising a stirrer (3) arranged below the inlet (1), having a horizontally arranged stirrer shaft (18) and having stirring blades (8), comprising a metering screw (5) arranged below the stirrer (3), having an axis of rotation (10) arranged parallel to the stirrer shaft (18), the stirrer (3) being surrounded by an asymmetrical stirrer-mechanism trough (4), the metering screw (5) being surrounded by a partially cylindrical screw trough (11), the asymmetrical stirrer-mechanism trough (4) connecting to the partially cylindrical screw trough (11) via a chute (13), the inner wall of one of the two connection regions between the asymmetrical stirrer-mechanism trough (4) and the partially cylindrical screw trough (11) being designed as an oblique plane in the form of a chute (13), such that a space (14) which is not covered by the stirring blades (8) of the stirrer (3) and the screw (5), and a lateral and enlarged intake region of the metering screw are formed, the stirrer (3) and the metering screw (5) being designed to rotate in the same direction of rotation (19, 20), the stirring blades (8) and the metering screw (5) moving downward in the region of the chute (13) during rotation, it being possible for the metering space to be divided into three regions which are positioned vertically above one another, the upper region (I) being above a horizontal plane which includes the stirrer shaft (18), the central region (II) being positioned below the upper region (I) and above a horizontal plane which is arranged between the spaces which are swept by the stirring blades (8) and the metering screw (5), the lower region (III) being positioned below the central region (II), the lower region (III) of the metering chamber being designed as a partially cylindrical trough, the central region (II) and the lower region (III) directly adjoining one another on one side, such that a recess (27) is formed, the transition between the central region (II) and the lower region (III) on the other side being formed by an oblique plane which tangentially abuts the walls (26) of the stirrer-mechanism trough

(4) and the walls of the screw trough (11), **characterized in that** the central region (II) of the metering chamber is designed as a semi-cylindrical trough, **in that** the chute (13) is formed by the oblique plane which tangentially abuts the walls of the stirrer-mechanism trough (4) and the walls of the screw trough (11), and **in that** the metering screw (5) has teeth (23) on the outer circumference thereof.

2. Device for metering solids, in particular fibrous materials, according to claim 1, **characterized in that** the space swept by the stirring blades (8) completely fills the central region (II).
3. Device for metering solids, in particular fibrous materials, according to claim 1, **characterized in that** the upper region (I) has vertical walls (25).
4. Device for metering solids, in particular fibrous materials, according to claim 3, **characterized in that** the vertical walls (25) of the upper region (I) transition tangentially and without an edge into the walls (26) of the semi-cylindrical stirrer-mechanism trough (4).
5. Device for metering solids, in particular fibrous materials, according to claim 1, **characterized in that** the upper region (I) of the metering chamber has a rectangular cross section.
6. Device for metering solids, in particular fibrous materials, according to claim 1, **characterized in that** the stirrer shaft (18) and the axis of rotation (10) of the metering screw (5) are arranged vertically above one another.
7. Device for metering solids, in particular fibrous materials, according to claim 1, **characterized in that** the distance between the stirrer shaft (18) and the axis of rotation (10) of the metering screw (5) is adjustable.
8. Device for metering solids, in particular fibrous materials according to claim 1, **characterized in that** the screw (5) has an impeller (7) at the discharge end (16) thereof.
9. Device for metering solids, in particular fibrous materials, according to claim 1, **characterized in that** that the ratio of the speed of the stirrer to the speed

of the metering screw is adjustable.

Revendications

1. Dispositif de dosage de matières solides, comprenant
une entrée (1) dans la zone supérieure,
une sortie dans la configuration d'un tube à vis (6)
ou un orifice d'écoulement vertical (15) dans la zone
inférieure,
un mélangeur (3) disposé en dessous de l'entrée
(1), lequel comporte un arbre de mélangeur (18) dis-
posé horizontalement et des pales de mélangeur (8),
une vis sans fin de dosage (5) disposée en dessous
de le mélangeur (3), laquelle comporte un axe de
rotation (10) disposé parallèlement à l'arbre de mé-
langeur (18),
dans lequel le mélangeur (3) est entouré d'une auge
de mélangeur (4) asymétrique,
dans lequel la vis sans fin de dosage (5) est entourée
d'une auge (11) semi-cylindrique de vis sans fin,
dans lequel l'auge de mélangeur (4) asymétrique est
relié à l'auge (11) semi-cylindrique de vis sans fin
par l'intermédiaire d'une glissière (13),
dans lequel la paroi intérieure de l'une des deux zones
de liaison entre l'auge de mélangeur (4) asymé-
trique et l'auge (11) semi-cylindrique de vis sans fin
est conçue comme un plan incliné en forme de glis-
sière (13), de sorte qu'un espace (14) non balayé
par les pales (8) du mélangeur (3) et de la vis sans
fin (5) ainsi qu'une zone d'alimentation latérale et
élargie de la vis sans fin de dosage se forme,
dans lequel le mélangeur (3) et la vis sans fin de
dosage (5) sont réglés pour tourner dans le même
sens de rotation (19, 20),
dans lequel les pales de mélangeur (8) et la vis sans
fin de dosage (5) se déplacent vers le bas dans la
zone de la glissière (13) lors de la rotation,
dans lequel la chambre de dosage peut être divisée
en trois zones verticales les unes au-dessus des
autres,
dans lequel la zone supérieure (I) se trouve au-des-
sus d'un plan horizontal comprenant l'arbre de mé-
langeur (18),
dans lequel la zone médiane (II) se trouve en des-
sous de la zone supérieure (I) et au-dessus d'un plan
horizontal qui est disposé entre les espaces balayés
par les pales de mélangeur (8) et la vis sans fin de
dosage (5),
dans lequel la zone inférieure (III) se trouve en des-
sous de la zone centrale (II),
dans lequel la zone inférieure (III) de la chambre de
dosage est conçue comme une auge semi-cylindri-
que,
dans lequel la zone centrale (II) et la zone inférieure
(III) sont directement adjacentes d'un côté, de sorte
qu'un évidement (27) se forme,

dans lequel de l'autre côté, la transition entre la zone
centrale (II) et la zone inférieure (III) est formée par
un plan incliné qui s'appuie tangentiellement à la fois
sur les parois (26) de l'auge de mélangeur (4) et sur
les parois de l'auge de vis sans fin (11),

caractérisé en ce

que la zone centrale (II) de la chambre de dosage
est conçue sous la forme d'une auge semi-cylindri-
que,

en ce que la glissière (13) est formée par le plan
incliné qui se trouve tangentiellement à la fois sur
les parois de l'auge de mélangeur (4) et sur les parois
de l'auge de vis sans fin (11),

en ce que la vis sans fin de dosage (5) comporte des
dents (23) sur sa circonférence extérieure.

2. Dispositif de dosage de matières solides, notam-
ment de matières fibreuses selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'espace balayé par les pales de mélangeur (8)
remplit entièrement la zone centrale (II).

3. Dispositif de dosage de matières solides, notam-
ment de matières fibreuses selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que la zone supérieure (I) comporte des parois ver-
ticales (25).

4. Dispositif de dosage de matières solides, notam-
ment de matières fibreuses selon la revendication 3,
caractérisé en ce
que les parois verticales (25) de la zone supérieure
(I) fusionnent tangentiellement et sans bord dans les
parois (26) de l'auge de mélangeur (4) semi-cylin-
drique.

5. Dispositif de dosage de matières solides, notam-
ment de matières fibreuses selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que la zone supérieure (I) de la chambre de dosage
présente une section transversale rectangulaire.

6. Dispositif de dosage de matières solides, notam-
ment de matières fibreuses selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'arbre de mélangeur (18) et l'axe de rotation
(10) de la vis sans fin de dosage (5) sont disposés
verticalement l'un au-dessus de l'autre.

7. Dispositif de dosage de matières solides, notam-
ment de matières fibreuses selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que la distance entre l'arbre de mélangeur (18) et
l'axe de rotation (10) de la vis sans fin de dosage (5)
est réglable.

8. Dispositif de dosage de matières solides, notam-
ment de matières fibreuses selon la revendication 1,

caractérisé en ce

que la vis sans fin (5) comporte un rotor (7) à l'extrémité de décharge (16).

9. Dispositif de dosage de matières solides, notamment de matières fibreuses selon la revendication 1, **caractérisé en ce**
que le rapport entre les vitesses de rotation du mélangeur et la vis sans fin de dosage est réglable.

10

15

20

25

30

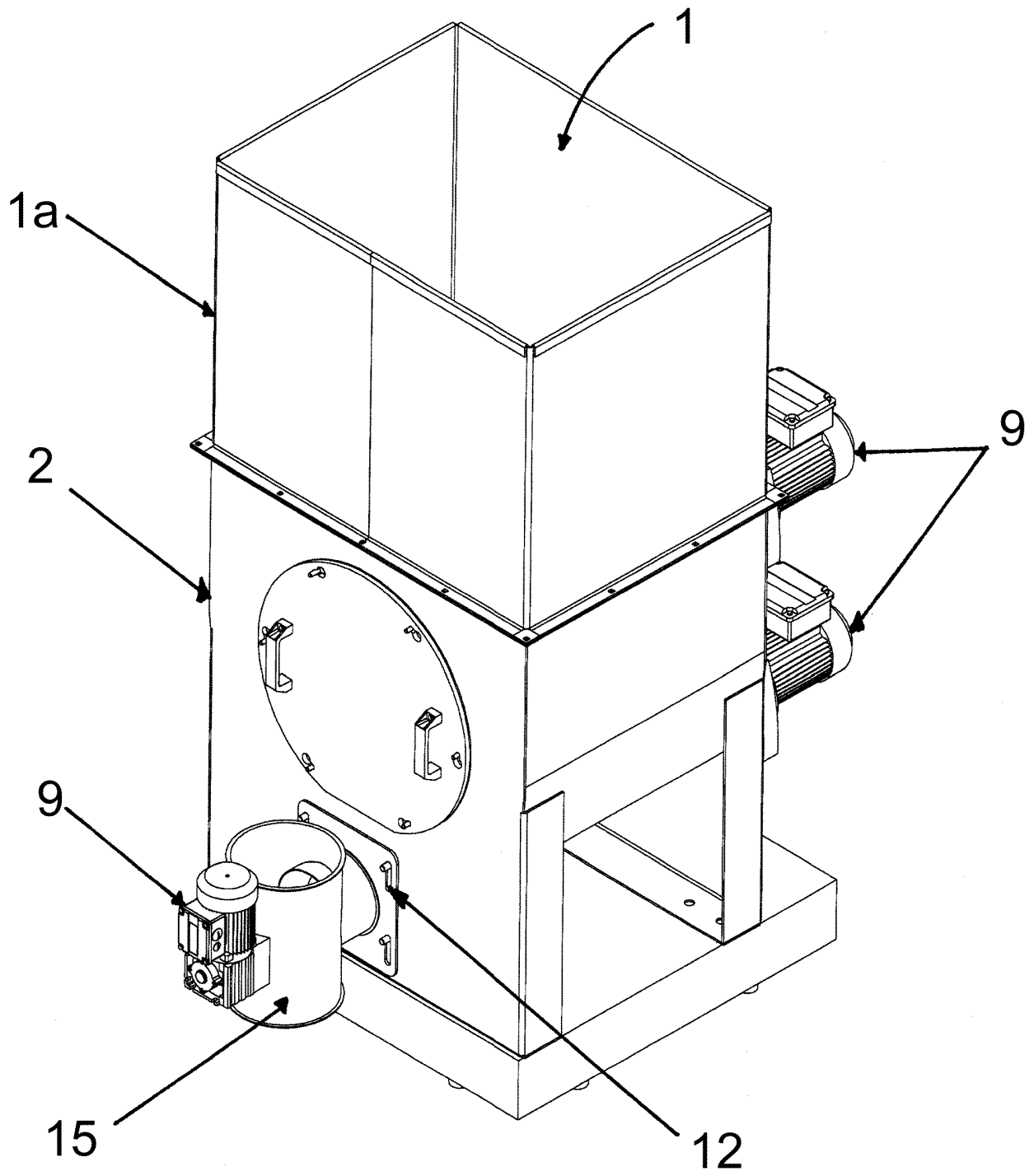
35

40

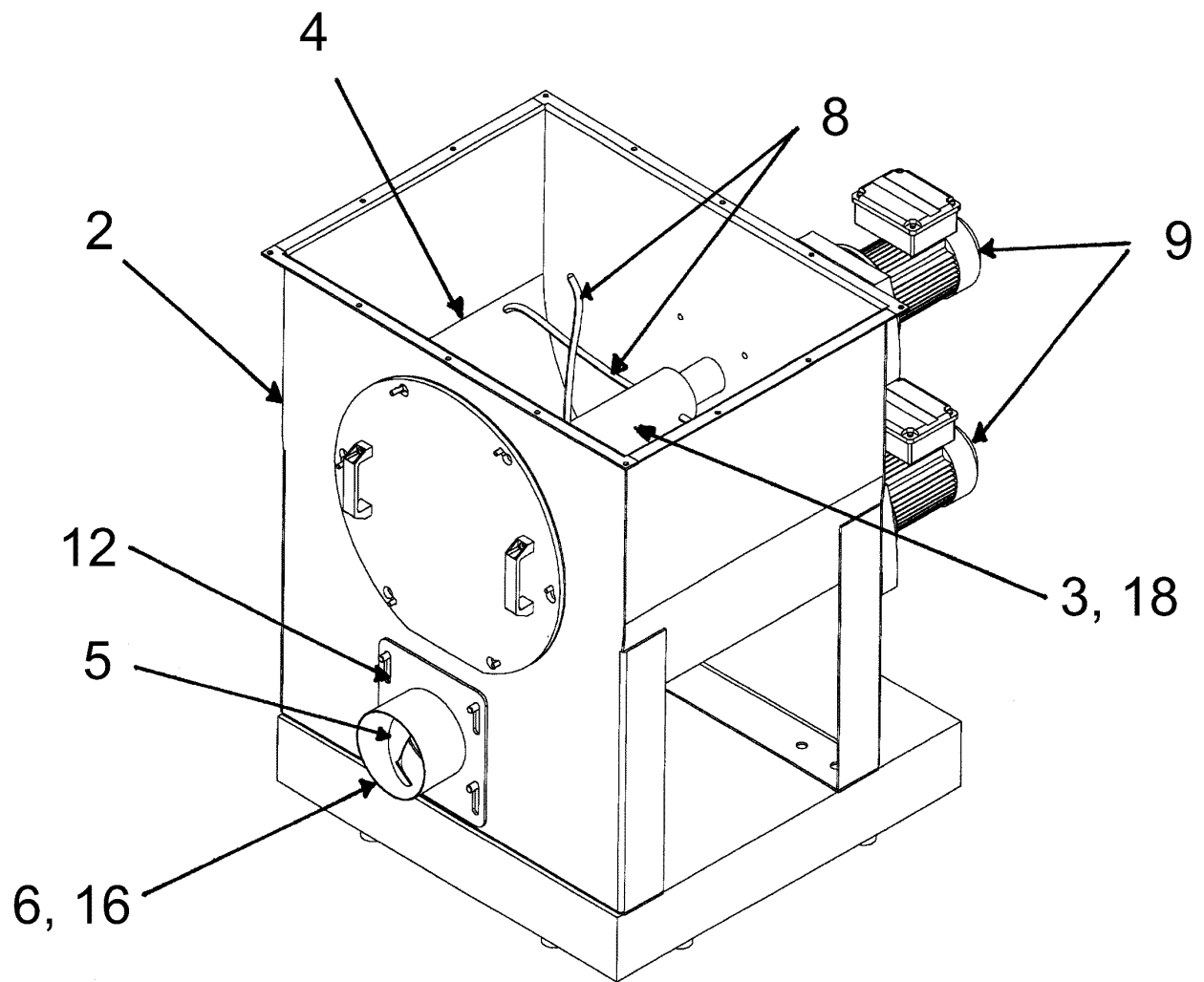
45

50

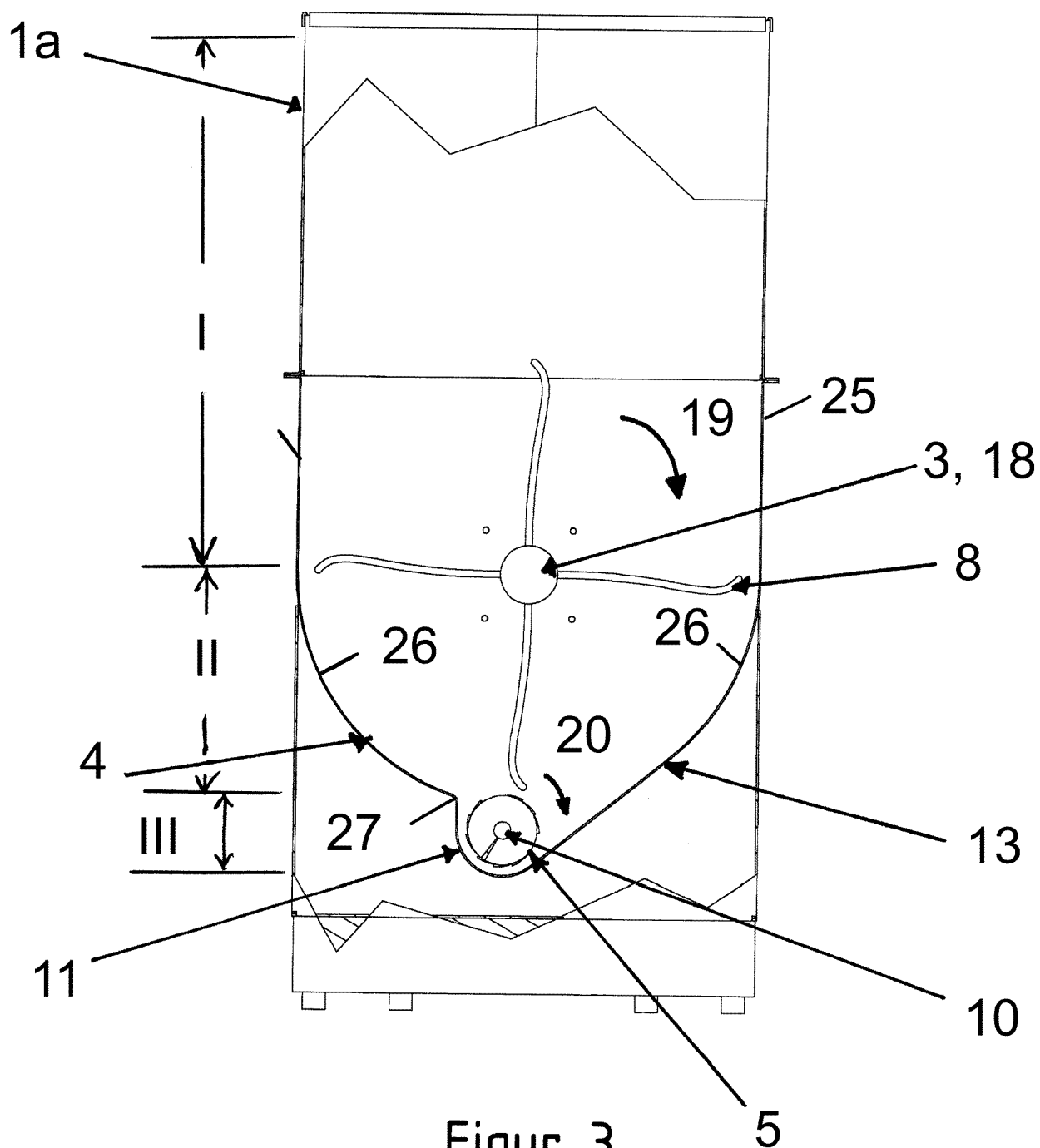
55

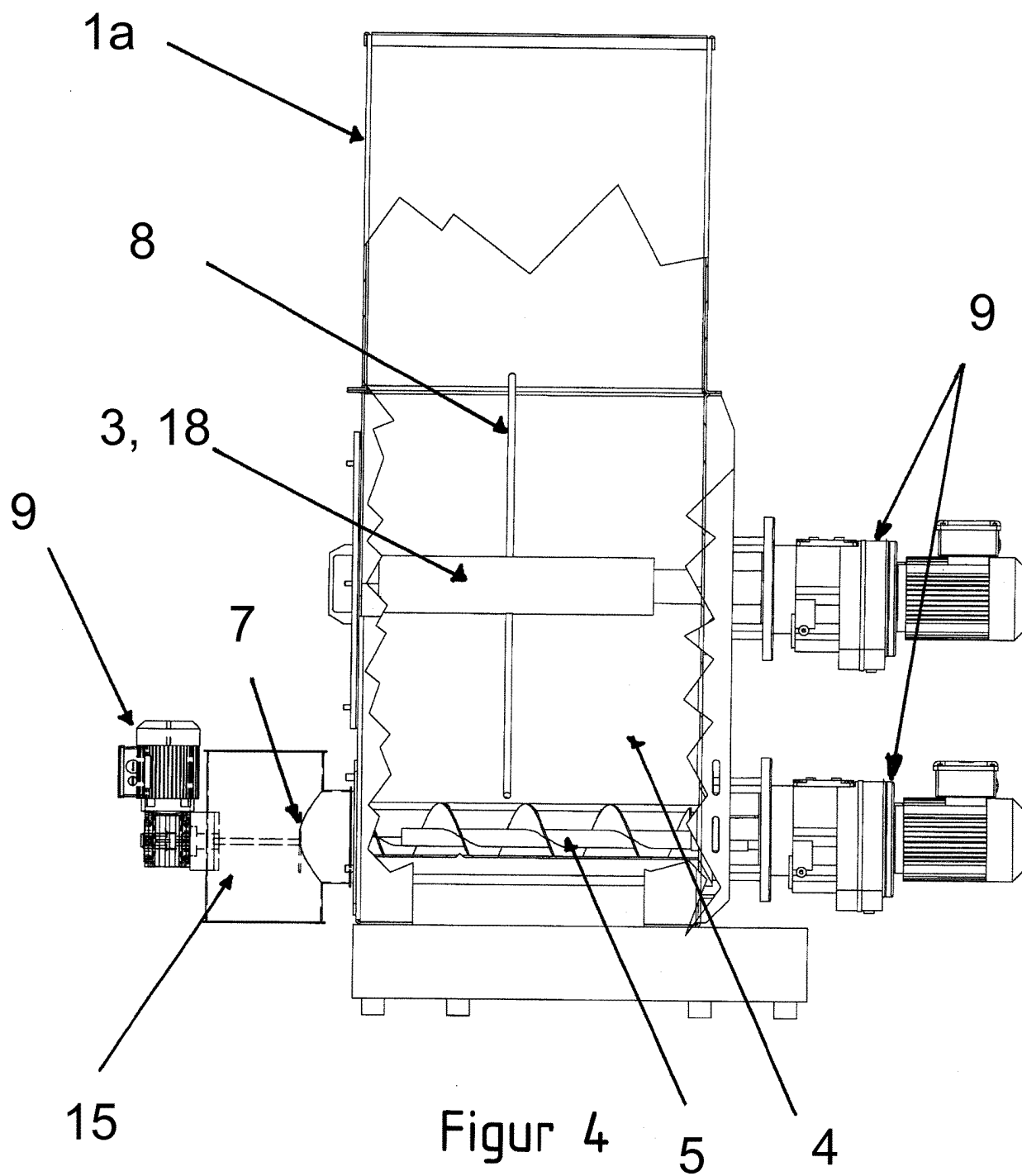


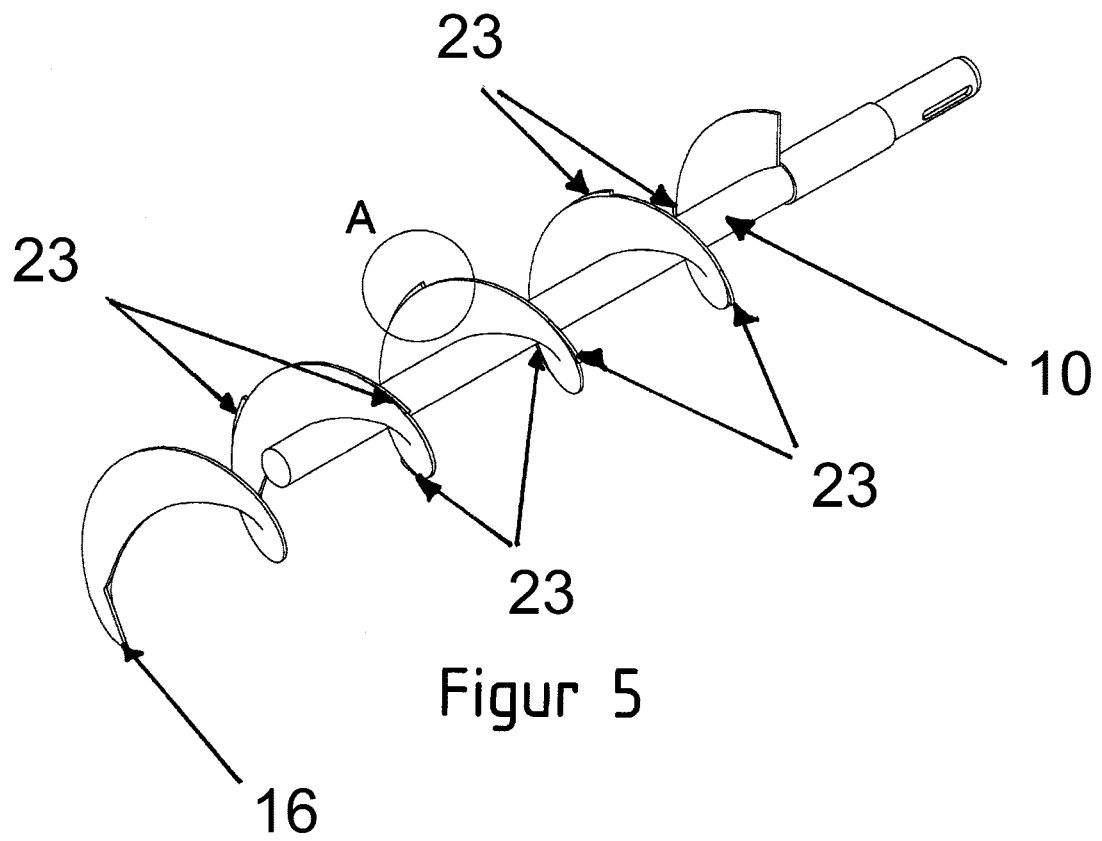
Figur 1



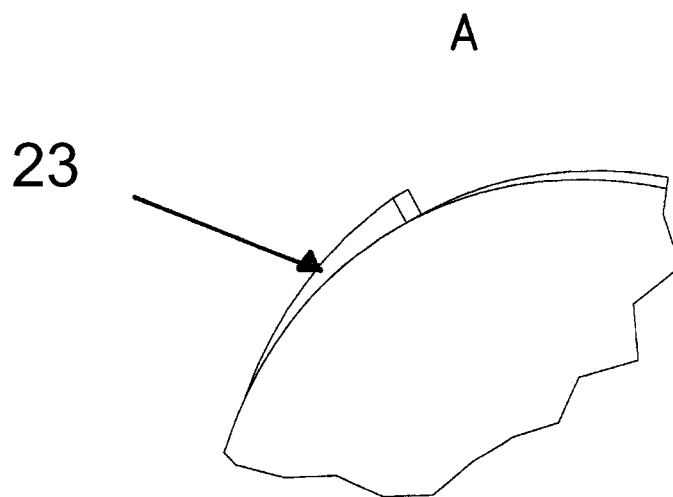
Figur 2



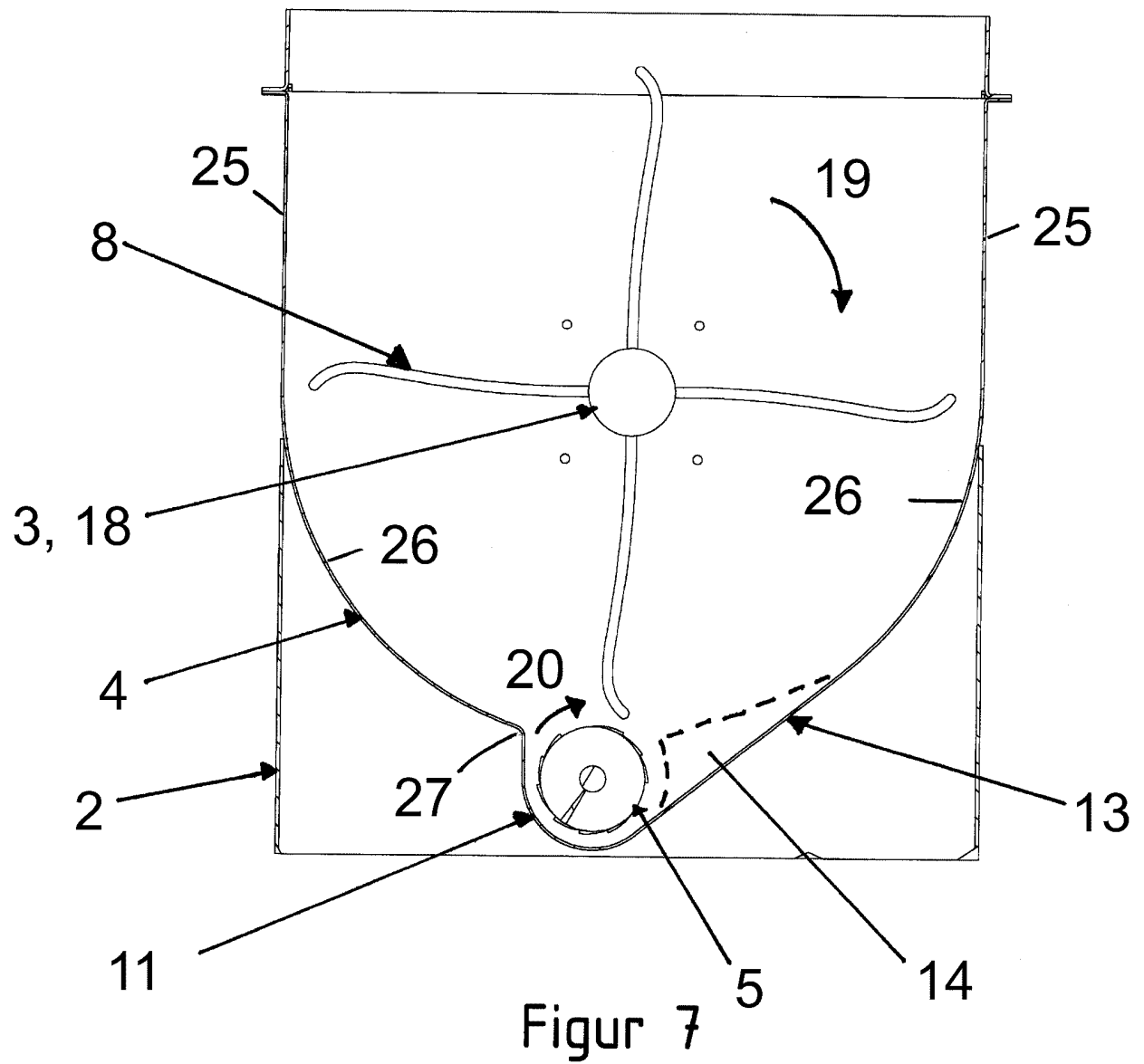


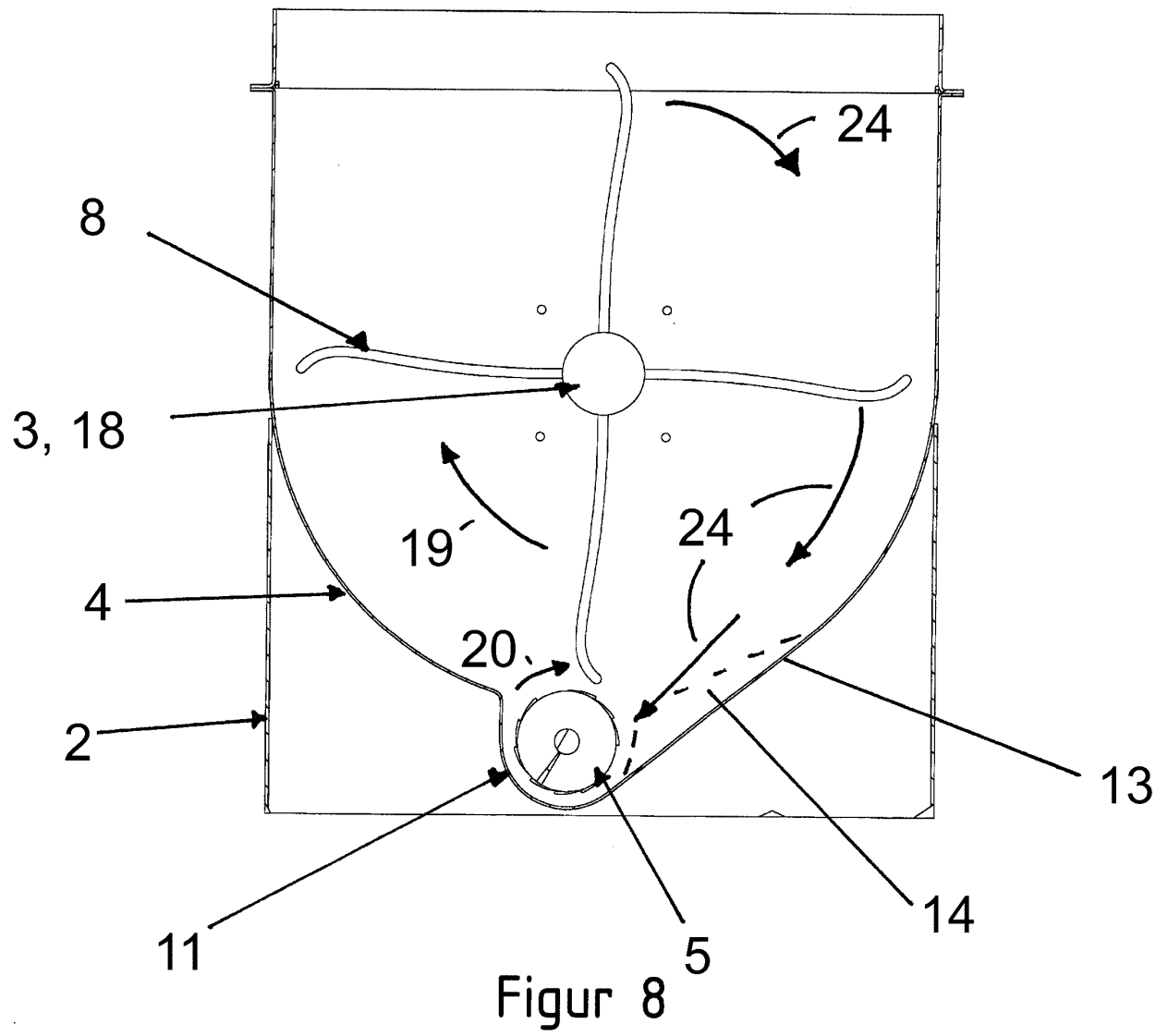


Figur 5



Figur 6





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

- US 3529870 A [0009] [0010] [0020] [0022]
- DE 4124714 A1 [0012] [0024]