

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89116940.1

51

Int. Cl.⁵: **B01F 7/16**

22

Anmeldetag: 13.09.89

30

Priorität: 24.10.88 DE 3836216

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.90 Patentblatt 90/18

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71

Anmelder: **DR. HERFELD GMBH & CO. KG**
Wall 1
D-5982 Neuenrade(DE)

72

Erfinder: Derksen, Michael
Schillerstrasse 21
D-5880 Lüdenscheid(DE)
Erfinder: Domke, Joachim
Stieglitzweg 4
D-5750 Menden 2(DE)

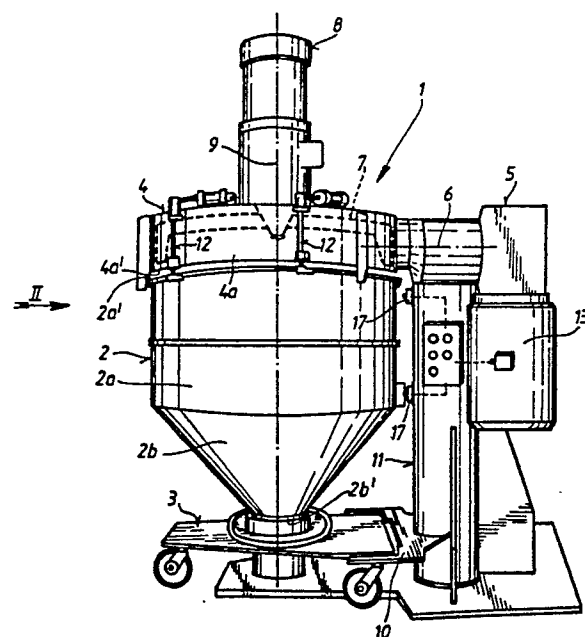
74

Vertreter: Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.
Van-Gogh-Strasse 3
D-8000 München 71(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Mischen von pulverförmigen bis körnigen Schüttgütern.

57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Mischen von Schüttgütern, wobei ein mit einer Schüttgutcharge füllbarer, verfahrbarer erster Mischbehälterteil mit einem stationären zweiten Mischbehälterteil zu einem einzigen Mischbehälter verspannbar ist, dieser Mischbehälter um 180° um eine horizontale Achse in eine Mischstellung schwenkbar und danach in seine Ausgangsstellung zurückschwenkbar ist, wobei der Mischbehälter bei seinem Zurückschwenken zunächst um einen vorgegebenen Winkel über die Ausgangsstellung hinaus in eine Zwischenstellung geschwenkt und erst von dort in die vertikalachsige Ausgangsstellung zurückgeschwenkt ist.

FIG. 1



Verfahren und Vorrichtung zum Mischen von pulverförmigen bis körnigen Schüttgütern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren (entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1) sowie eine Vorrichtung (gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 5) zum Mischen von pulverförmigen bis körnigen Schüttgütern.

Ein Verfahren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Mischvorrichtung gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 5 sind beispielsweise durch die DE-A-36 37 607 der Anmelderin bekannt. Der Mischbehälter wird hierbei bei seinem Zurückschwenken nach dem Mischvorgang zunächst um einen vorgegebenen Winkel über die Ausgangsstellung hinaus in eine Zwischenstellung geschwenkt und erst von dort in die vertikalachsige Ausgangsstellung zurückgeschwenkt. Durch diese Maßnahme kann der Füllungsgrad des verfahrbaren ersten Behälterteiles optimal ausgenutzt und gleichzeitig die Durchsatzleistung der Mischvorrichtung wesentlich verbessert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Mischvorrichtung gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 5 dahin weiterzuentwickeln, daß einerseits die Durchsatzleistung der Mischvorrichtung weiter gesteigert wird, andererseits jedoch der Mischbehälter beim Zurückschwenken aus der Mischstellung die Ausgangsstellung mit großer Präzision erreicht (was für die einwandfreie Funktion der Mischvorrichtung, insbesondere für das Verbinden und Lösen der beiden Mischbehälterteile, von entscheidender Bedeutung ist).

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 6 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel einer Mischvorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Mischverfahrens sei nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zum Teil weitgehend schematisch gehaltenen Zeichnung zeigen

Fig.1 eine Seitenansicht der Mischvorrichtung;

Fig.2 bis 6 ähnliche Frontansichten der Mischvorrichtung entsprechend Pfeil II in Fig.1, bei verschiedenen Betriebsstellungen insbesondere des Mischbehälters vom Beginn bis zum Ende eines kompletten Mischvorganges.

Anhand der Fig.1 und 2 sei zunächst der allgemeine Aufbau dieser erfindungsgemäßen Mischvorrichtung 1 erläutert.

Diese Mischvorrichtung 1 enthält einen ersten Mischbehälterteil 2, der in an sich bekannter Weise einen beispielsweise zylindrischen oberen Behäl-

terabschnitt 2a und einen daran nach unten unmittelbar anschließenden, trichterförmigen unteren Behälterabschnitt 2b aufweist, wobei das oben offene Ende 2a' des oberen Behälterabschnittes 2a zum Befüllen dieses ersten Mischbehälterteiles 2 mit Schüttgut - als Einfüllende - dient. Damit dieser erste Mischbehälterteil 2 von einer Beschickungsstelle unterhalb mehrerer Vorratsbehälter bis in den Bereich der eigentlichen Mischvorrichtung 1 befördert werden kann, kann er in jeder geeigneten Weise verfahren werden. Im veranschaulichten Ausführungsbeispiel dient für diese Verfahrbarkeit in an sich bekannter Weise eine Art Transportplattform bzw. Fahrpalette 3, auf der der erste Mischbehälterteil 2 mit dem unteren Auslaufende 2b' seines unteren Behälterabschnittes 2b abhebbar abgestellt ist.

Die Mischvorrichtung 1 enthält ferner einen stationär angeordneten zweiten Mischbehälterteil 4, der an einem Schwenkantrieb 5 gehalten ist und damit um eine horizontale Schwenkachse 6 geschwenkt werden kann, wie später noch im einzelnen erläutert wird. In dem schalenförmig ausgeführten zweiten Mischbehälterteil 4 sind in ebenfalls an sich bekannter Weise Mischwerkzeuge 7 angeordnet, die von einer gesonderten Antriebseinheit 8 um die in der Ausgangsstellung der Mischvorrichtung 1 vertikale Behälterachse 9 rotierend antreibbar sind.

Für den Mischvorgang wird der mit einer Schüttgutcharge gefüllte erste Mischbehälterteil 2 so unter den in der Ausgangsstellung offenen zweiten Mischbehälterteil 4 gefahren, daß die vertikalen Mittelachsen beider Mischbehälterteile 2,4 mit der Behälterachse 9 zusammenfallen, wobei der erste Mischbehälterteil 2 noch auf der Fahrpalette 3 abgestützt ist, die zwecks Ausrichtung des ersten, jetzt unteren Mischbehälterteiles 2 gegenüber dem jetzt oberen zweiten Mischbehälterteil 4 in einer Art Gabel 10 eines den Schwenkantrieb 5 und den zweiten Mischbehälterteil 4 tragenden, säulenartigen Gestelles 11 aufgenommen ist. Mittels einer geeigneten Hubeinrichtung wird der jetzt untere erste Mischbehälterteil 2 von der Fahrpalette 3 abgehoben und mit dem Rand seines oberen Einfüllendes 2a' gegen den äußeren Rand 4a' des jetzt nach unten weisenden offenen Endes 4a vom zweiten Mischbehälterteil 4 gepreßt. In diesem Zustand wird der erste Mischbehälterteil 2 von geeigneten Spannvorrichtungen 12 ergriffen und fest mit dem zweiten Mischbehälterabschnitt 4 verspannt, so daß sich ein einziger Mischbehälter mit vertikaler Behälterachse 9 ergibt. Die Spannvorrichtungen 12 können in an sich bekannter Weise ausgeführt, betätigt (beispielsweise durch Druckmittelantriebe)

und über den Umfang des zweiten Mischbehälterteiles 4 verteilt und angebracht sein.

Der Schwenkantrieb 5 dient dazu, den Mischbehälter aus den miteinander verspannten Mischbehälterteilen 2 und 4 aus der in den Figuren 1 und 2 veranschaulichten vertikalachsigen Ausgangsstellung um 180° um die horizontale Schwenkachse 6 in die in Figur 3 veranschaulichte Mischstellung zu schwenken, in der der zweite Mischbehälterteil 4 dann den Behälterboden und der erste Mischbehälterteil 2 eine Art Abdeckhaube des Mischbehälters bilden. Ferner wird mit Hilfe des Schwenkantriebes 5 der Mischbehälter (2,4) nach dem Mischvorgang wieder in seine vertikalachsige Ausgangsstellung zurückgeschwenkt. Der Schwenkantrieb 5 enthält dazu einen Antriebsmotor 13, der in Form eines Schwenkgetriebemotors ausgebildet sowie als Bremsmotor ausgelegt ist. Von Bedeutung ist ferner, daß dieser Antriebsmotor 13 zwischen zwei Drehzahlbereichen umschaltbar ist, die so groß gehalten sind, daß der Mischbehälter (2,4) bei seinem Zurückschwenken in die stabile Ausgangsstellung (Figuren 1,2 und 6) mit zwei unterschiedlichen, vorbestimmten Kippgeschwindigkeiten arbeiten kann. Diese beiden Kippgeschwindigkeiten sind derart gewählt, daß der Mischbehälter bei seinem Zurückschwenken mit einer erhöhten ersten Kippgeschwindigkeit aus der Mischstellung (Figur 3) heraus zunächst über die Ausgangsstellung hinaus in eine Zwischenstellung geschwenkt werden kann (Figuren 4 und 5), in der der Mischbehälter (2,4) etwa 4 - 6 Sekunden, insbesondere etwa 5 Sekunden, verweilt, und erst aus dieser Zwischenstellung (Figur 5) wird der Mischbehälter mit der zweiten Kippgeschwindigkeit (entgegengesetzte Drehrichtung als bei der ersten Kippgeschwindigkeit) entgegengesetzt in die stabile Ausgangsstellung (Figur 6) geschwenkt. Für ein besonders zuverlässiges Zurückschwenken des Mischbehälters zunächst in die Zwischenstellung und von dort in die stabile Ausgangsstellung können neben der Ausführung des Antriebsmotors 13 als Bremsmotor ferner an sich bekannte Näherungsendschalter 17 sorgen, die an entsprechenden Stellen angeordnet sind und im Sinne einer Drehzahlumschaltung mit dem Antriebsmotor 13 schaltungsverbunden sind (wie in Fig.1 angedeutet).

Aus den vorstehenden Erläuterungen über Aufbau und Funktion der Mischvorrichtung 1 läßt sich ohne weiteres auch die Durchführung des weiter oben beschriebenen Mischverfahrens mit Hilfe dieser Mischvorrichtung 1 erkennen. Es genügt daher, lediglich die einzelnen Betriebsstellungen zwischen Beginn und Ende eines vollständigen Mischvorganges entsprechend den Darstellungen in den Figuren 2 - 6 zu erläutern.

In Figur 2 befindet sich der Mischbehälter (2, 4) in

seiner vertikalachsigen Ausgangsstellung, in der die ganze Schüttgutcharge 14 sich noch im unteren ersten Mischbehälterteil 2 befindet.

Gemäß Figur 3 ist der Mischbehälter (2, 4) um 180° um die horizontale Achse 6 in die Mischstellung geschwenkt, in der die Schüttgutcharge 14 auf dem nun den Behälterboden bildenden zweiten Mischbehälterteil 4 abgestützt ist und dabei durch die rotierenden Mischwerkzeuge 7 (Figur 1) intensiv durchgemischt wird.

Nach diesem Mischvorgang wird der Mischbehälter (2, 4) dann aus der in Figur 3 gezeigten Mischstellung um die horizontale Achse 6 mit Hilfe des weiter oben erläuterten Schwenkantriebsmotors 13 mit zwei unterschiedlichen Kippgeschwindigkeiten in die Ausgangsstellung zurückgeschwenkt, indem der Mischbehälter (2, 4) gemäß Pfeil 15 um ein vorgegebenes Winkelmaß (Winkel α in Figur 5) über die vertikale Ausgangsstellung (Figur 4) hinaus in die Zwischenstellung gemäß Figur 5 und erst von dort in die vertikalachsige Ausgangsstellung gemäß Fig.6 zurückgeschwenkt (Pfeil 15a) wird. In der Zwischenstellung gemäß Fig.5 bildet die Behälterachse 9 mit der Vertikalen 16 einen Winkel α (Winkelmaß), der ausreichend größer sein soll als der Winkel β , den die Oberfläche 14a der Schüttgutcharge 14 bei natürlicher Böschung des gemischten Schüttgutes gegenüber der Vertikalen bildet, wie es in Figur 4 angedeutet ist. Beim Verweilen in der Zwischenstellung gemäß Figur 5 rutschen dann die oberen Anteile der Schüttgutcharge 14 aufgrund der natürlichen Schüttung in eine Lage, in der die Oberfläche 14a der Schüttgutcharge 14 im wesentlichen parallel zu einer das obere Einfüllende 2a' des ersten Mischbehälterteiles 2 enthaltenen Ebene verläuft, wie es in den Figuren 5 und 6 - nach Abgleichen der Schüttgutschüttung - und im Vergleich mit der noch nicht abgeglichenen Schüttgutschüttung bzw. Oberfläche 14a' der Schüttgutcharge 14 gemäß Figur 4 ersichtlich ist.

Das Winkelmaß α für die Zwischenstellung kann im Bereich zwischen etwa 35° und 55° , vorzugsweise etwa bei 45° gewählt werden, in Anpassung an den natürlichen Böschungswinkel des jeweiligen Schüttgutes.

Ansprüche

50

1. Verfahren zum Mischen von pulverförmigen bis körnigen Schüttgütern, wobei

a)

a) eine zu mischende Schüttgutcharge in einen fahrbaren ersten Mischbehälterteil eingefüllt und unter einen stationären zweiten Mischbehälterteil gefahren wird, in dem rotierend antreibbare Mischwerkzeuge angeordnet sind,

55

b) die beiden Mischbehälterteile in einer Ausgangs-

stellung mit gemeinsamer vertikaler Behälterachse zu einem einzigen Mischbehälter miteinander verspannt werden und dieser Mischbehälter dann um ca. 180° in seine Mischstellung geschwenkt wird, in der die Schüttgutcharge mit Hilfe der Mischwerkzeuge intensiv durchgemischt wird,

c) nach diesem Mischvorgang der Mischbehälter dann wieder in die vertikalachsige Ausgangsstellung zurückgeschwenkt wird, wobei der Mischbehälter bei seinem Zurückschwenken zunächst um einen vorgegebenen Winkel (α) über die Ausgangsstellung hinaus in eine Zwischenstellung geschwenkt und erst von dort in die vertikalachsige Ausgangsstellung zurückgeschwenkt wird, wobei dieser Winkel (α) größer ist als der Winkel (β), den die Oberfläche der Schüttgutcharge bei natürlicher Böschung des jeweiligen Schüttgutes mit der Vertikalen bildet,

d) wonach die beiden Mischbehälterteile wieder voneinander gelöst werden und der erste Mischbehälterteil mit der darin befindlichen, gemischten Schüttgut charge zu einer Verbraucherstelle gefahren wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

e) der Mischbehälter beim Zurückschwenken aus der Mischstellung bis in die Zwischenstellung zunächst mit einer ersten, höheren Kippgeschwindigkeit und dann aus dieser Zwischenstellung zurück in die Ausgangsstellung mit einer zweiten, kleineren Kippgeschwindigkeit geschwenkt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischbehälter so lange in der Zwischenstellung verweilt, bis die oberen Anteile der Schüttgutcharge im oberen Abschnitt des ersten Mischbehälterteiles in eine Lage gerutscht sind, in der die Oberfläche dieser Schüttgutcharge im wesentlichen parallel zu einer das oben offene Ende des ersten Mischbehälterteiles enthaltenden Ebene verläuft.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischbehälter etwa 2 bis 8 Sekunden, vorzugsweise etwa 4 bis 6 Sekunden in der Zwischenstellung verweilt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (α) zwischen der Zwischenstellung und der Ausgangsstellung des Mischbehälters zwischen 35° und 55° liegt, vorzugsweise etwa 45° beträgt.

5. Mischvorrichtung zum Mischen von pulverförmigen bis körnigen Schüttgütern, enthaltend

a) einen verfahrbaren ersten Mischbehälterteil (2) mit oben offenem Einfüllende (2a),

b) einen stationär angeordneten, um eine horizontale Achse (6) schwenkbar gehaltenen zweiten Mischbehälterteil (4), der rotierend angetriebene Mischwerkzeuge (7) aufweist und mit dem ersten Mischbehälterteil (2) in einer Ausgangsstellung bei gemeinsamer vertikaler Behälterachse (9) zu einem

einigen Mischbehälter verspannbar ist,

c) einen Schwenkantrieb (5), durch den der Mischbehälter aus der Ausgangsstellung um die horizontale Schwenkachse (6) um etwa 180° in eine Mischstellung schwenkbar ist, in der der zweite Mischbehälterteil (4) den Behälterboden und der erste Mischbehälterteil (2) eine Abdeckhaube bilden,

dadurch gekennzeichnet, daß

d) der Schwenkantrieb (5) zwei Kippgeschwindigkeiten für das Zurückschwenken des Mischbehälters (2, 4) in die Ausgangsstellung aufweist, wobei der Mischbehälter zunächst mit einer ersten, höheren Kippgeschwindigkeit über die Ausgangsstellung hinaus in eine Zwischenstellung und von dort mit einer zweiten, kleineren Kippgeschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung in die Ausgangslage schwenkbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkantrieb (5) einen Antriebsmotor (13) enthält, der zwischen zwei den beiden Kippgeschwindigkeiten angepaßten Drehzahlwerten umschaltbar und als Bremsmotor ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zwischenstellung und für die Ausgangsstellung des Mischbehälters (2, 4) zur Umschaltung des Antriebsmotors (13) bestimmte Näherungsschalter (17) vorgesehen sind.

FIG. 1

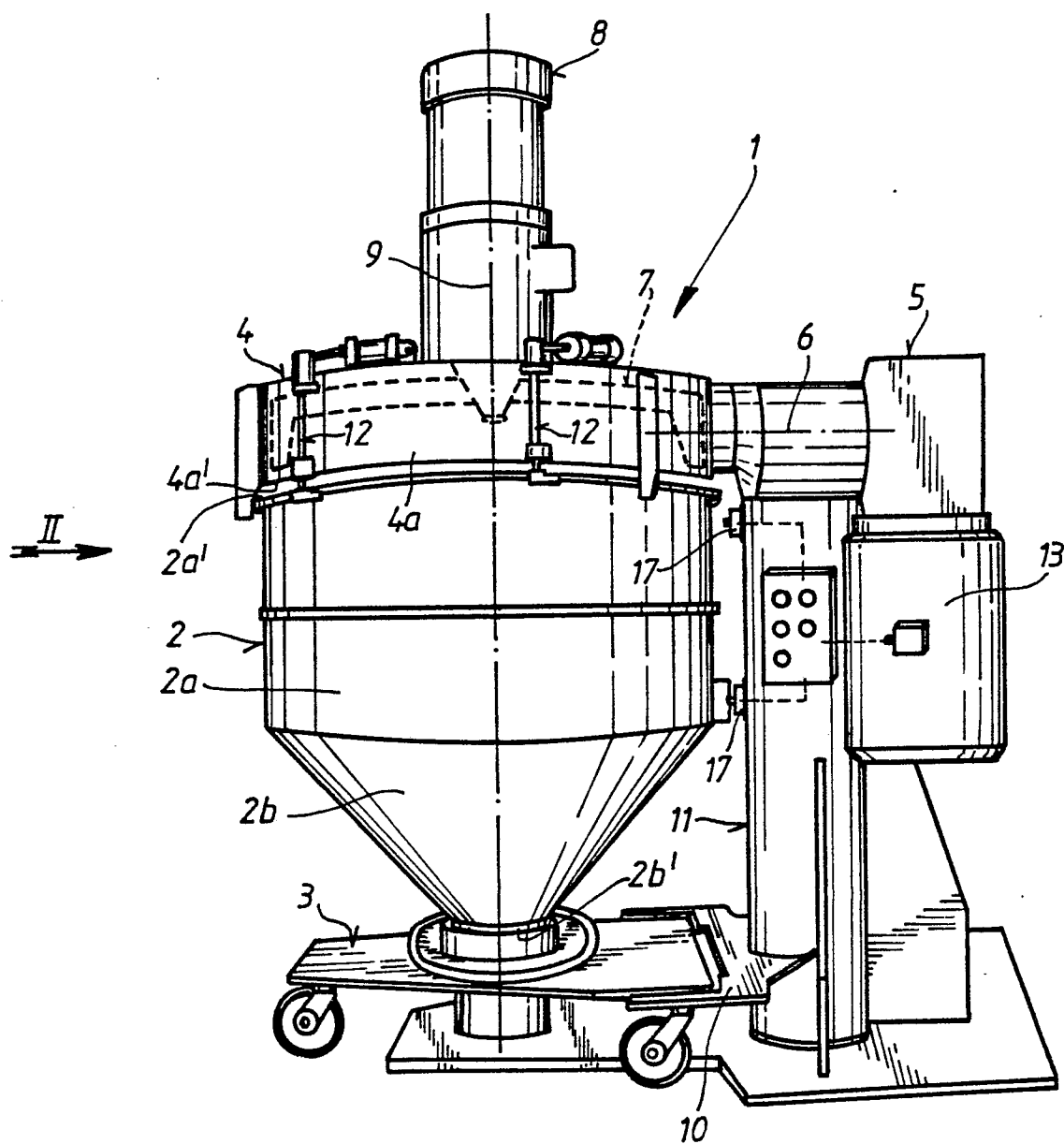


FIG. 2

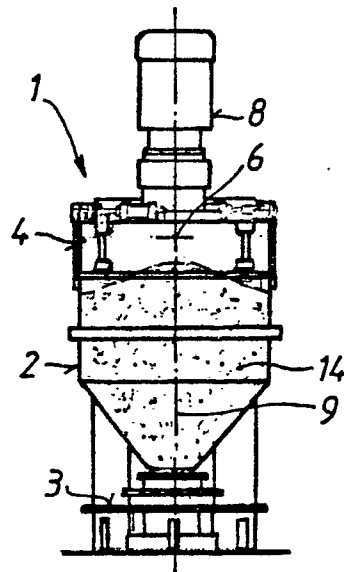


FIG. 3

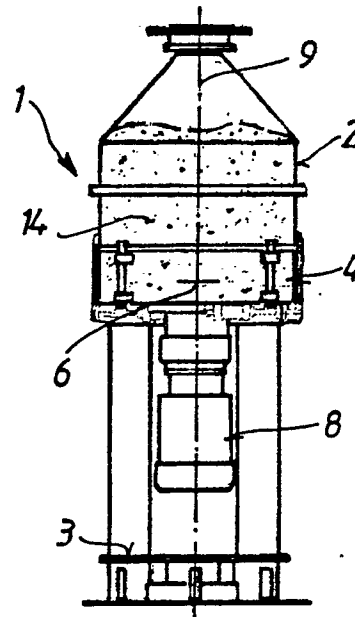


FIG. 4

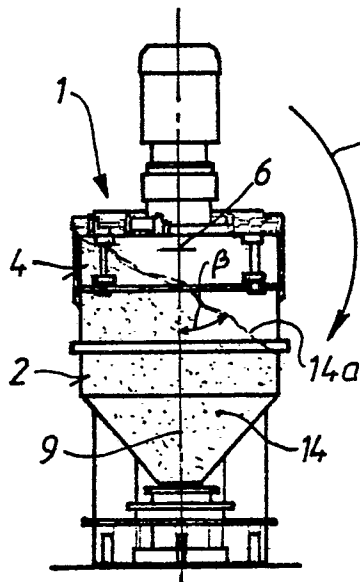


FIG. 5

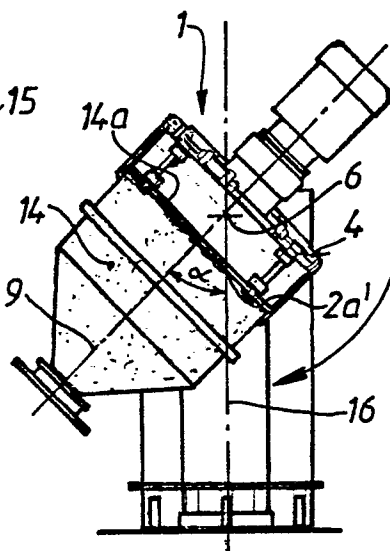
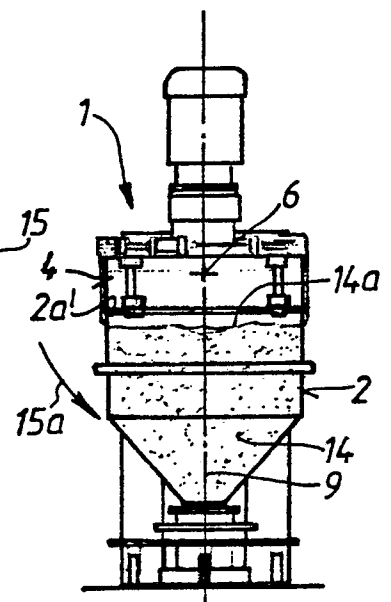


FIG. 6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 269 799 (U. HERFELD) * Ansprüche; Figur 5; Spalte 2, Zeilen 22-51; Spalte 4, Zeilen 13-58; Spalte 5, Zeilen 1-21 *; & DE - A - 36 37607 (Cat. D) ---	1-7	B 01 F 7/16
Y	EP-A-0 225 495 (U. HERFELD) * Ansprüche; Spalte 6, Zeilen 43-47; Figur 1 * ---	1-7	
A	WO-A-8 204 407 (F.W. HERFELD) * Figuren 1,2; Zusammenfassung * -----	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 01 F 7/16 B 01 F 9/02
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 05-12-1989	Prüfer CORDERO ALVAREZ M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			