



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87112450.9

(51) Int. Cl. 4: B01F 5/24, B01F 15/02

(22) Anmeldetag: 27.08.87

(30) Priorität: 03.09.86 CH 3566/86

(71) Anmelder: Brehm, Hans, Dr.  
Burstrasse 58  
CH-8055 Zürich(CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.03.88 Patentblatt 88/10

(72) Erfinder: Brehm, Hans, Dr.  
Burstrasse 58  
CH-8055 Zürich(CH)

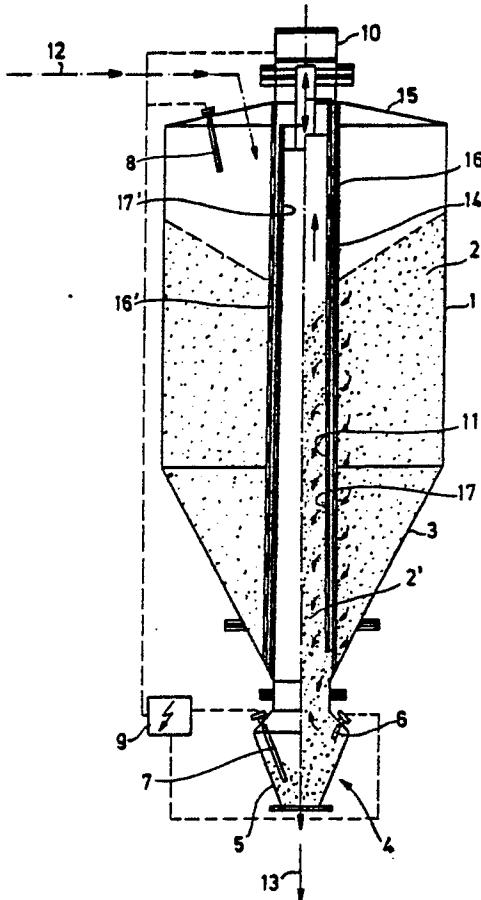
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE FR GB LU NL

(74) Vertreter: EGLI-EUROPEAN PATENT  
ATTORNEYS  
Horneggstrasse 4 Postfach 473  
CH-8034 Zürich(CH)

(54) Vorrichtung zum Mischen von Schüttgut in einem Bunker.

(57) Die Vorrichtung umfasst einen Bunker (1) mit einem Deckel (15), einem konischen Boden (3) und einem unterhalb des konischen Bodens (3) koaxial daran anschliessenden Auslaufteil (4), in welchem mindestens zwei Füllstandssensoren (6,7) angeordnet sind. Ein Mischer (14) ist etwa auf der ganzen Höhe des Bunkers (1) und koaxial dazu angeordnet und mit dem Deckel (15) sowie mit dem Boden (3) verbunden. Es weist Öffnungen (16,16') auf, die vom Boden (3) bis etwa zum Deckel (15) gleichmäßig höhengestaffelt sind. Am Mischer (14) ist ein Verschlussorgan (11) angeordnet, das von einem Stellglied (10) zum Freigeben oder Schliessen der Öffnungen (16) betätigbar ist. Ein Regelkreis umfasst Füllstandssensoren (6,7,8), eine Steuervorrichtung (9) und ein Stellglied (10) für das Verschlussorgan (11). Vorzugsweise ist das Verschlussorgan (11) im Innern des Mischerrohrs (14) angeordnet und als drehbares oder vertikal bewegbares Rohr mit Öffnungen (17) ausgebildet. Es kann auch als Sektoren eines Rohres oder als Gerüst mit Schieberlementen ausgebildet sein.

EP 0 258 820 A1



## VORRICHTUNG ZUM MISCHEN VON SCHÜTTGUT IM EINEM BUNKER

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen von rieselfähigem Schüttgut in einem Bunker gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zum Mischen von Schüttgut sind sogenannte statische Mischer einsetzbar, bei denen die zu mischenden Substanzen nacheinander von oben her eingelagert und über entsprechende Kanäle aus verschiedenen Höhen gleichzeitig abgezogen werden, um einem gemeinsamen Auslauf zugeführt zu werden. So ist beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchmuster Nr. 8436847 bekannt, an einem im Bunker koaxial angeordneten Rohr eine Reihe von über die gesamte Länge des Rohres verteilten Öffnungen vorzusehen, durch welche hindurch jeweils verschiedene Teile des Schüttguts zum Auslauf fliessen und sich beim Fliessen sowie im Auslauf miteinander vermischen. Nach einem ähnlichen Prinzip funktioniert ein aus DE-1217756 bekannter Mischer, bei dem im Bunker mittels einer Mehrzahl von zueinander koaxialen Rohren eine höhengestaffelte Reihe von Abziehhöfnnungen gebildet werden, durch welche verschiedene Teile des Schüttguts fliessen, die sich in einem Auslaufteil vereinigen.

Nachteilig ist bei dieser Art von Mischern, dass sich das Innere des Rohres bzw. der Rohre füllt, wenn kein Schüttgut entzogen wird, d.h. wenn der unten am Bunker angebrachte Schieber geschlossen ist. Während sich das Innere des Rohres bzw. der Rohre auf solche Weise auffüllt, ändert sich der Mischvorgang und daher die Zusammensetzung des gemischten Schüttguts, da dieses beim Ansteigen des Füllpegels im Rohr bzw. in den Rohren aus im Bunker immer höher liegenden Schichten stammt. Daher ist eine solche Art von Mischern ungeeignet, chargenweise betrieben zu werden, sie muss kontinuierlich betrieben werden, und zwar muss das Schüttgut schneller entzogen werden, als es durch das Rohr bzw. die Rohre fliest, damit verhindert wird, dass sich dieses bzw. diese füllen.

Ein weiterer Nachteil dieser Art von Mischern ist, dass darin überhaupt keine Möglichkeit der Einstellung vorgesehen ist, um den Betrieb der Vorrichtung nach Bedarf zu ändern, d.h. die Rohre oder Öffnungen können nicht verstellt werden, um die Vorrichtung an verschiedene Arten von Schüttgütern mit verschiedenen Entmisch- und Fließeigenschaften anzupassen.

Rohre ähnlicher Art sind in einem Bunker in Verbindung mit einer Umwälzung durch einen Luftstrom aus US-3258252 und DE-1177458 bekannt. Aus DE-1177458 ist zudem bekannt, die Öffnungen

des Rohres zu verschliessen, wenn der Luftstrom abgestellt ist, und das Rohr nach dem Mischvorgang zu entfernen, um Schüttgut aus dem Bunker abzuziehen.

Bei der Vorrichtung nach US-3258252 ist jedoch nachteilig, dass sie zu ihrem Betrieb eine Zufuhr von Druckluft benötigt. Zudem kann diese Vorrichtung nicht chargenweise betrieben werden, d.h. sie kann überhaupt nicht anders als kontinuierlich betrieben werden, da sich das Schüttgut sonst im unteren Teil der Vorrichtung setzt und von dort nicht wieder in den Mischkreislauf gelangen kann.

Die Vorrichtung nach DE-1177458 hat außer dem gleichen Nachteil, nämlich dass sie zu ihrem Betrieb eine Zufuhr von Druckluft benötigt, noch den weiteren Nachteil, dass sie chargenweise betrieben werden muss, d.h. sie kann überhaupt nicht kontinuierlich betrieben werden, da man zum Abziehen des Schüttguts das Rohr entfernen muss. Nachteilig ist bei dieser Vorrichtung auch noch, dass man das Schüttgut aus dem Bunker restlos entfernen muss, bevor man das Rohr wieder in den Bunker einsetzen kann.

Es bleibt also bei diesem Stand der Technik immer noch das allgemeine Problem zu lösen, dass es schwierig ist, mit einem statischen Bunker ohne innere Umwälzung mittels Druckluft oder Druckgas rieselfähige Feststoffe wahlweise kontinuierlich oder mit Unterbrechungen zu mischen und wahlweise kontinuierlich oder mit Unterbrechungen aus dem Bunker abzuziehen. Gemischtes Schüttgut, beispielsweise ein gemischtes Granulat, wird oft durch gleichzeitiges Schütten von getrennten Komponenten in den Bunker eingefüllt, was an sich (d.h. ohne zusätzliche Massnahmen) keine vollständige Vermischung ergibt. Bereits gemischtes Schüttgut hat die Tendenz, sich im Bunker zu entmischen, beim Füllen in den Bunker fliessen nämlich die gröberen und schwereren Teile bevorzugt nach aussen, die kleineren und leichteren Teilen bevorzugt nach innen. In anderen Fällen werden die verschiedenen zu mischenden Komponenten des Schüttguts nacheinander in den Bunker eingefüllt, und die Aufgabe besteht darin, sie im Bunker zu vermischen. Beim Abziehen soll die Vereinigung oder Wiedervereinigung dieser Teile des Schüttguts homogen entsprechend den eingegebenen Proportionen erfolgen. Eine Lösung dieser Probleme mit einem statischen Mischer ohne innere Umwälzung mittels Druckluft oder Druckgas soll schliesslich ebensogut mit einer kontinuierlichen wie auch mit einer chargenweise erfolgenden Behandlung des Schüttguts kompatibel sein.

Die Aufgabe, einen statischen Mischer zu schaffen, der sowohl eine kontinuierliche als auch eine chargeweise erfolgende Behandlung von rieselfähigem Schüttgut ermöglicht, und der mit dem freien Fallstrom des Schüttguts ohne Zufuhr von Druckluft oder Druckgas arbeitet, wird gelöst durch die im Anspruch 1 angegebene Kombination von Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Vorrichtung und ein Verfahren zum ihrem Betrieb ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung wird erreicht, dass sich niemals eine stehende Säule von Schüttgut im Inneren des Mischrohrs bilden kann, wenn der Betrieb abgestellt wird: der Fluss des Schüttguts wird nämlich an den Öffnungen des Mischrohrs abgestellt, wobei das im Inneren des Mischrohrs enthaltene Schüttgut noch frei zum Sammeltrichter abfließen kann. Aus diesem Grund bleibt die Wirksamkeit der Vorrichtung (die "Intensität" der Vermischung) stets die gleiche, ob der Betrieb kontinuierlich oder chargeweise erfolgt, und sie weist auch keine zeitweiligen Änderungen auf, wenn der Betrieb abgestellt oder wieder aufgenommen wird.

Zudem ist die Wirksamkeit der Vorrichtung von den Eigenschaften des Schüttguts und insbesondere von seinen Entmisch- und Fliesseigenschaften unabhängig, weil der Fluss des Schüttguts an den Öffnungen des Mischrohrs automatisch gedrosselt wird, wenn das Schüttgut anfängt, sich im unteren Sammeltrichter zu stauen, so dass sich auch deswegen niemals eine stehende Säule von Schüttgut im Inneren des Mischrohrs bilden kann. Die gleichzeitige und regelmässige Entnahme von Schüttgut aus den verschiedenen Höhenlagen im Bunker bleibt in ihren Proportionen stets unverändert, sowohl wenn die Abzugsgeschwindigkeit des Schüttguts aus dem Bunker geändert wird, als auch wenn die Eigenschaften des Schüttguts mit Absicht geändert werden oder sich unbeabsichtigt ändern. Produktionsschwankungen, die das Schüttgut beeinflussen, haben also keinen nennenswerten Einfluss auf die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Vermischen von rieselfähigem Schüttgut. Daraus ergibt sich auch, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung mit etwa gleicher Wirksamkeit fähig ist, auf verschiedene Substanzen mit unterschiedlichen Schüttgewichten und Körngrössen angewandt zu werden.

Als weitere Vorteile der der erfindungsgemäßen Vorrichtung können noch die leichte Reinigung und Wartung dank der restlosen Entleerung sowie der unerhebliche Energiebedarf genannt werden.

Im nachfolgenden werden Ausbildungen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Die Figur zeigt eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Längsschnitt, wobei auf der linken bzw. rechten Hälfte des Längsschnittes die geschlossene bzw. offene Position eines Verschlussorgans veranschaulicht ist.

In der erfindungsgemässen Vorrichtung enthält ein Bunker 1 ein rieselfähiges Schüttgut 2, dass beim Abziehen zu vermischen ist. Beispielsweise wurde das Schüttgut in verschiedenen Chargen mit jeweils verschiedenen Eigenschaften eingefüllt, diese Chargen sind im Bunker übereinander geschichtet und es soll beim Abziehen eine homogen gemischte Zusammensetzung erreicht werden.

Der Bunker 1 ist beispielsweise im wesentlichen zylindrisch und mit einem koaxial angeordneten konischen Boden 3 sowie mit einem Deckel 15 versehen. Unterhalb des konischen Bodens 3, daran anschliessend und koaxial dazu ist ein Auslaufteil 4 angeordnet. Beispielsweise weist der Auslaufteil 4 wie dargestellt in seinem unteren Teil einen Sammeltrichter 5 auf. Am Auslaufteil 4 sind zwei Füllstandssensoren 6 und 7 angeordnet. Der Füllstandssensor 6 tastet das Überschreiten einer oberen Grenze des Füllstandes des Schüttguts im Sammeltrichter 5 ab, und der Füllstandssensor 7 tastet das Unterschreiten einer unteren Grenze des Füllstandes des Schüttguts im Sammeltrichter 5 ab.

Am oberen Teil des Bunkers 1 ist noch ein Füllstandssensor 8 angeordnet, der das Überschreiten einer oberen Grenze des Füllstandes des Schüttguts im Bunker 1 abtastet.

Die Füllstandssensoren 6, 7 und 8 wirken zusammen mit einer Steuervorrichtung 9 und einem Stellglied 10 eines Verschlussorgans 11, das im nachstehenden näher erläutert wird. Derartige Füllstandssensoren, Steuervorrichtungen und Steuerglieder sind an sich wohbekannt und können beispielsweise elektrisch oder pneumatisch betrieben werden. Im dargestellten Beispiel der Vorrichtung sind diese Elemente elektrisch betrieben.

Mit dem Pfeil und Pfad 12 wird angedeutet, dass das rieselfähige Schüttgut 2 dem Bunker 1 am oberen Teil des Bunkers 1 zugeführt wird, während mit dem Pfeil und Pfad 13 angedeutet wird, dass das rieselfähige Schüttgut 2 aus dem Bunker 1 am unteren Teil des Sammeltrichters 5 entnommen wird bzw. dort abfliesst.

Im wesentlichen auf der ganzen Höhe des Bunkers 1 und koaxial dazu ist ein Mischrohr 14 angeordnet, das an seinem oberen Ende mit dem Deckel 15 und an seinem unteren Ende mit dem unteren Teil des konischen Bodens 3 des Bunkers 1 verbunden ist. Dieses Mischrohr 14 weist gleichmässig höhengestaffelte Öffnungen 16 auf, die beispielsweise das Mischrohr 14 entlang spi-

halförmig angeordnet sind, wobei die unterste Öffnung im wesentlichen am konischen Boden 3 des Bunkers 1 und die oberste Öffnung im wesentlichen etwas höher als der Füllstandssensor 8, also in Nähe des Deckels 15 angeordnet sind. Die Öffnungen 16 können kreisförmig oder als im wesentlichen vertikale Schlitze, oder noch mit jeder anderen geeigneten Form wie beispielsweise elliptisch ausgebildet sein.

Im Innern des Mischrohrs 14 oder aussen um das Mischrohr 14 herum ist das bereits erwähnte Verschlussorgan 11 angeordnet. Es wird durch das bereits erwähnte Stellglied 10 betätigt, um die Öffnungen 16 steuerbar freizugeben oder zu schliessen. Die bevorzugte Variante besteht allerdings darin, das Verschlussorgan 11 im Innern des Mischrohrs 14 anzutragen.

In einer ersten möglichen Ausbildung ist das Verschlussorgan 11 als Rohr oder als Ringsegment ausgebildet, das im und konzentrisch zum Mischrohr 14 angeordnet und darin mittels des Stellglieds 10 verdrehbar ist. Auch kann das Rohr einstückig oder aus einem Stapel von aneinander befestigten Ringsegmenten zusammengesetzt sein. Das rohrförmige Verschlussorgan 11 weist Öffnungen 17 auf, die bei einer bestimmten Drehlage des Verschlussorgans 11 paarweise mit den Öffnungen 16 des Mischrohrs 14 übereinstimmen und fluchten, so dass das rieselfähige Schüttgut 2 in dieser Drehlage des Verschlussorgans 11 durch die Öffnungen 16 und 17 ins Innere des Rohrpaares 11, 14 und zur deren Achse hin fliessen kann, was mit dem Bezugszeichen 2' dargestellt ist. Wenn das Verschlussorgan 11 aus dieser "offenen" Lage mittels des Stellglieds 10 verdreht wird, wirkt dies wie bei einem Schieber, d.h. der freie Querschnitt des Öffnungspaares 16, 17 wird vermindert und es kann daher nur eine geringerer Fluss von rieselfähigem Schüttgut 2 in dieser neuen Drehlage des Verschlussorgans 11 durch die Öffnungen 16 und 17 hindurch ins Innere des Rohrpaares 11, 14 zur deren Achse hin fliessen. Bei weiterer Verdrehung des Verschlussorgans 11 mittels des Stellglieds 10 wird schliesslich eine Stellung erreicht, bei welcher kein freier Querschnitt der Öffnungen 16 übrigbleibt, d.h. die Öffnungen 16 sind verschlossen und es fliest kein Schüttgut 2 ab. Auf bekannte Weise können die Steuervorrichtung 9 und das Stellglied 10 so mit dem Verschlussorgan 11 zusammenwirken, dass Verdrehungslagen des Verschlussorgans 11 zwischen zwei Endstellungen vorgesehen sind, entsprechend den Zwischenstellungen zwischen den Stellungen "offen" und "geschlossen".

Eine Variante dieser Ausbildung ist auf den linken Hälfte der Figur dargestellt. Bei dieser Variante wird, mit im wesentlichen gleichen Resultat wie in der vorangegangenen beschriebenen Variante,

das Verschlussorgan 11 im Mischrohr 14 vertikal bewegt statt darin wie in der vorangegangenen beschriebenen Variante verdreht. Auf der rechten Hälfte der Figur ist das Verschlussorgan 11 in seiner höchsten Position im Mischrohr 14 dargestellt, während es auf der linken Hälfte der Figur in tiefsten Position im Mischrohr 14 dargestellt ist. Es ist ersichtlich, dass die betreffenden Öffnungen 16' und 17' in dieser tiefsten Position des Verschlussorgans 11 im Mischrohr 14 nicht mehr miteinander übereinstimmen und fluchten, d.h. die Öffnungen 16' sind verschlossen und es fliesst kein Schüttgut 2 ab. Auf bekannte Weise können die Steuervorrichtung 9 und das Stellglied 10 so mit dem Verschlussorgan 11 zusammenwirken, dass die Position des Verschlussorgans 11 zwischen zwei Endstellungen einstellbar ist, was den Zwischenstellungen zwischen den Stellungen "offen" und "geschlossen" entspricht.

In einer Weiterbildung dieser Variante kann das vertikal bewegte Verschlussorgan 11 auf die wirk samen Teile davon beschränkt werden, also auf zylindrische Sektoren des Rohres, welche knapp etwas breiter als die Öffnungen 17 sind, so dass diese zylindrischen Sektoren des Verschlussorgans 11 etwa wie gelochte Rinnen ausgebildet sind. Auf bekannte Weise können solche zylindrischen Sektoren des Verschlussorgans 11 im Innern des Mischrohrs 14 durch Schienen geführt werden, die beispielsweise auf der Innenseite des Mischrohrs 14 befestigt sind. Vorzugsweise aber werden solche zylindrischen Sektoren des Verschlussorgans 11 miteinander durch Stäbe oder Streben verbunden, so dass die Sektoren und die Streben zusammen ein Gerüst bilden, dass in das Mischrohr 14 von oben abgesenkt und darin bewegt werden kann. In einer Weiterbildung davon besteht das Verschlussorgan 11 letztlich aus einem Gerüst, das Elemente trägt, die gegenüber den Öffnungen 16 des Mischrohrs 14 wie der bewegliche Teil eines Schiebers gegenüber seinem fest stehenden Teil wirken.

In allen diesen Ausbildungen kann dem Rand der Öffnungen 16 und 17 bzw. 16' und 17', d.h. der diese Öffnungen umschliessenden Fläche, die einfachste zylindrische bzw. prismatische Form gegeben werden. Bevorzugt wird jedoch, dem Rand der Öffnungen 16 bzw. 16' und/oder der 17 bzw. 17' eine Form zu geben, die einem Haften und Steckenbleiben des Schüttguts 2 beispielsweise bei ungenügender Rieselfähigkeit desselben entgegenwirkt. Eine solche Form kann beispielsweise auf einem Teil des Umfangs oder aus dem gesamten Umfang kegelstumpfförmig bzw. pyramidenstumpfförmig sein, wobei sich diese Form vorzugsweise am Mischrohr (14) zum Verschlussorgan (11) hin und am Verschlussorgan (11) zum Mischrohr (14) hin verjüngt.

Wie auf der rechten Hälfte der Figur ersichtlich ist, fliesst bzw. rieselt das Schüttgut 2 durch alle Öffnungen 16, wenn diese teilweise oder ganz durch das Verschlussorgan 11 freigegeben werden. Das im Bunker 1 gelagerte Schüttgut 2 wird also aus allen seinen Schichten bzw. Höhenlagen abgezogen, bei 2' fliesst das Schüttgut im freien Fall als gleichmässiger Förderstrom durch das Mischrohr 14. Dadurch entsteht eine intensive Längsvermischung. Zusätzlich entsteht eine intensive Quervermischung dadurch, dass das Schüttgut in Nähe der Achse des Bunkers 1 abgezogen wird und dadurch radial von der Peripherie her nachrieselt. Dass dabei auch eine Höhenverlagerung stattfindet, verstärkt noch die Kombination von Längs- und Quervermischung.

Beim Betrieb der erfindungsgemässen Vorrichtung wirken die Füllstandssensoren 6, 7 und 8, die Steuervorrichtung 9, das Stellglied 10 und das Verschlussorgan 11 in einem Regelkreis zusammen, um den Fluss des Schüttguts 2 durch die Öffnungen 16 des Mischrohrs 14 einzustellen. Der Fluss wird abgestellt, wenn der Füllstand des Schüttguts 2 im Sammeltrichter 5 eine vom Füllstandssensor 6 abgetastete obere Grenze überschreitet, wobei des im Inneren des Mischrohrs 14 enthaltene Schüttgut 2' noch frei zum Sammeltrichter 5 abfliessen kann. Der Fluss wird durch die Öffnungen 16 des Mischrohrs 14 wieder zugelassen, wenn der Füllstand des Schüttguts 2 im Sammeltrichter 5 eine vom Füllstandssensor 7 abgetastete untere Grenze unterschreitet. Zudem wirkt der Füllstandssensor 8 mit Hilfe einer an sich bekannten und daher nicht dargestellten Vorrichtung auf die mit dem Pfeil und Pfad 12 angedeutete Zufuhr des Schüttguts 2 zum Bunker 1 am oberen Teil des Bunkers 1, um diese Zufuhr abzustellen, wenn der Füllstand des Schüttguts 2 im Bunker 1 eine vom Füllstandssensor 8 abgetastete obere Grenze überschreitet. Somit kann sich niemals eine stehende Säule von Schüttgut 2' im Innern des Mischrohrs 14 bilden. Das im Inneren des Mischrohrs 14 enthaltene Schüttgut 2' kann immer frei zum Sammeltrichter 5 abfliessen.

Wenn kein Schüttgut 2 aus dem Bunker 1 am unteren Teil des Sammeltrichters 5 entnommen wird bzw. dort abfliest, steigt der Füllstand des Schüttguts 2 im Sammeltrichter 5, so dass die eben beschriebene Zusammenwirkung der Füllstandssensoren 6, 7 und 8, der Steuervorrichtung 9, des Stellglieds 10 und des Verschlussorgans 11 zum Abstellen der Zufuhr des Schüttguts 2 zum Bunker 1 bei noch leerem Mischrohr 14 führt.

Die Wirksamkeit der Vorrichtung (die "Intensität" der Vermischung) bleibt also stets die gleiche, ob der Betrieb kontinuierlich oder chargeweise erfolgt, und sie weist auch keine zeitweiligen Änderungen auf, wenn der Betrieb abgestellt oder wieder aufgenommen wird.

In einer Variante kann der Fluss des Schüttguts 2 durch die Öffnungen 16 des Mischrohrs 14 progressiv geregelt werden, statt gemäss einer Zweipunktregelung abgestellt bzw. freigegeben zu werden. Eine solche Variante ist in der Regeltechnik wohlbekannt und es ist dem Fachmann geläufig, die geeigneten Füllstandssensoren am Sammeltrichter 5 auszuwählen und anzugeben, um die Position des Verschlussorgans 11 und damit den Fluss des Schüttguts 2 durch die Öffnungen 16 des Mischrohrs 14 entsprechend dem Füllstand des Schüttguts 2 im Sammeltrichter 5 beispielsweise proportional zu regeln.

20

### Ansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen von Schüttgut (2) in einem Bunker (1) mit einem Deckel (15), einem konischen Boden (3) und einem unterhalb des konischen Bodens (3) koaxial daran anschliessenden Auslaufteil (4), dadurch gekennzeichnet, dass

(a) zum Abtasten des Füllstandes des Schüttguts (2) im Auslaufteil (4) mindestens zwei Füllstandssensoren (6, 7) daran angeordnet sind,

(b) im wesentlichen auf der ganzen Höhe des Bunkers (1) und koaxial dazu ein Mischrohr (14) angeordnet ist, das an seinem oberen Ende mit dem Deckel (15) und an seinem unteren Ende mit dem unteren Teil des konischen Bodens (3) verbunden ist,

(c) das Mischrohr (14) gleichmässig höhengestaffelte Öffnungen (16, 16') aufweist, wobei die unterste Öffnung im wesentlichen am konischen Boden (3) und die oberste Öffnung im wesentlichen in Nähe des Deckels (15) angeordnet sind,

(d) am Mischrohr (14) ein von einem Stellglied (10) betätigbares Verschlussorgan (11) zum Freigeben oder Schliessen der Öffnungen (16) angeordnet ist, und

(e) die Vorrichtung noch einen zumindest aus einer Steuervorrichtung (9), einem Stellglied (10) zum Betätigen des Verschlussorgans (11) und einer Mehrzahl von Füllstandssensoren (6, 7, 8) bestehenden Regelkreis umfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan (11) im Innern des Mischrohrs (14) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan (11) als Rohr oder Ringsegment ausgebildet ist, das im Mischrohr (14) konzentrisch dazu und darin verdrehbar angeordnet ist und Öffnungen (17) aufweist, die bei einer bestimmten Drehlage des Verschlussorgans (11) paarweise mit je einer der Öffnungen (16) des Mischrohres (14) übereinstimmen und fluchten, womit ein maximaler freier Querschnitt des Öffnungspaares (16,17) definiert wird, und dass das Verschlussorgan (11) bei einer anderen als der genannten Drehlage die Öffnungen (16) des Mischrohres (14) zumindest teilweise überdeckt, um den freien Querschnitt des Öffnungspaares (16,17) gegenüber dem maximalen freien Querschnitt zu vermindern.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan (11) als Rohr oder Ringsegment ausgebildet ist, das im Mischrohr (14) konzentrisch dazu und darin vertikal bewegbar angeordnet ist und Öffnungen (17) aufweist, die bei einer bestimmten Höhenlage des Verschlussorgans (11) paarweise mit je einer der Öffnungen (16) des Mischrohres (14) übereinstimmen und fluchten, womit ein maximaler freier Querschnitt des Öffnungspaares (16,17) definiert wird, und dass das Verschlussorgan (11) bei einer anderen als der genannten Höhenlage die Öffnungen (16) des Mischrohres (14) zumindest teilweise überdeckt, um den freien Querschnitt des Öffnungspaares (16,17) gegenüber dem maximalen freien Querschnitt zu vermindern.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan als Mehrzahl von zylindrischen Sektoren eines Rohres ausgebildet ist, die im Mischrohr konzentrisch dazu und darin vertikal bewegbar angeordnet sind und Öffnungen aufweisen, die bei einer bestimmten Höhenlage des Verschlussorgans aufweisen, die bei einer bestimmten Höhenlage des Verschlussorgans paarweise mit je einer der Öffnungen des Mischrohres übereinstimmen und fluchten, womit ein maximaler freier Querschnitt des Öffnungspaares definiert wird, und dass die zylindrischen Sektoren bei einer anderen als der genannten Höhenlage die Öffnungen des Mischrohres zumindest teilweise überdeckt, um den freien Querschnitt des Öffnungspaares gegenüber dem maximalen freien Querschnitt zu vermindern.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zylindrischen Sektoren des Verschlussorgans miteinander durch Stäbe oder Streben verbunden sind, so dass die Sektoren und die Streben zusammen ein Gerüst bilden, dass im Mischrohr konzentrisch dazu und darin vertikal bewegbar angeordnet ist.

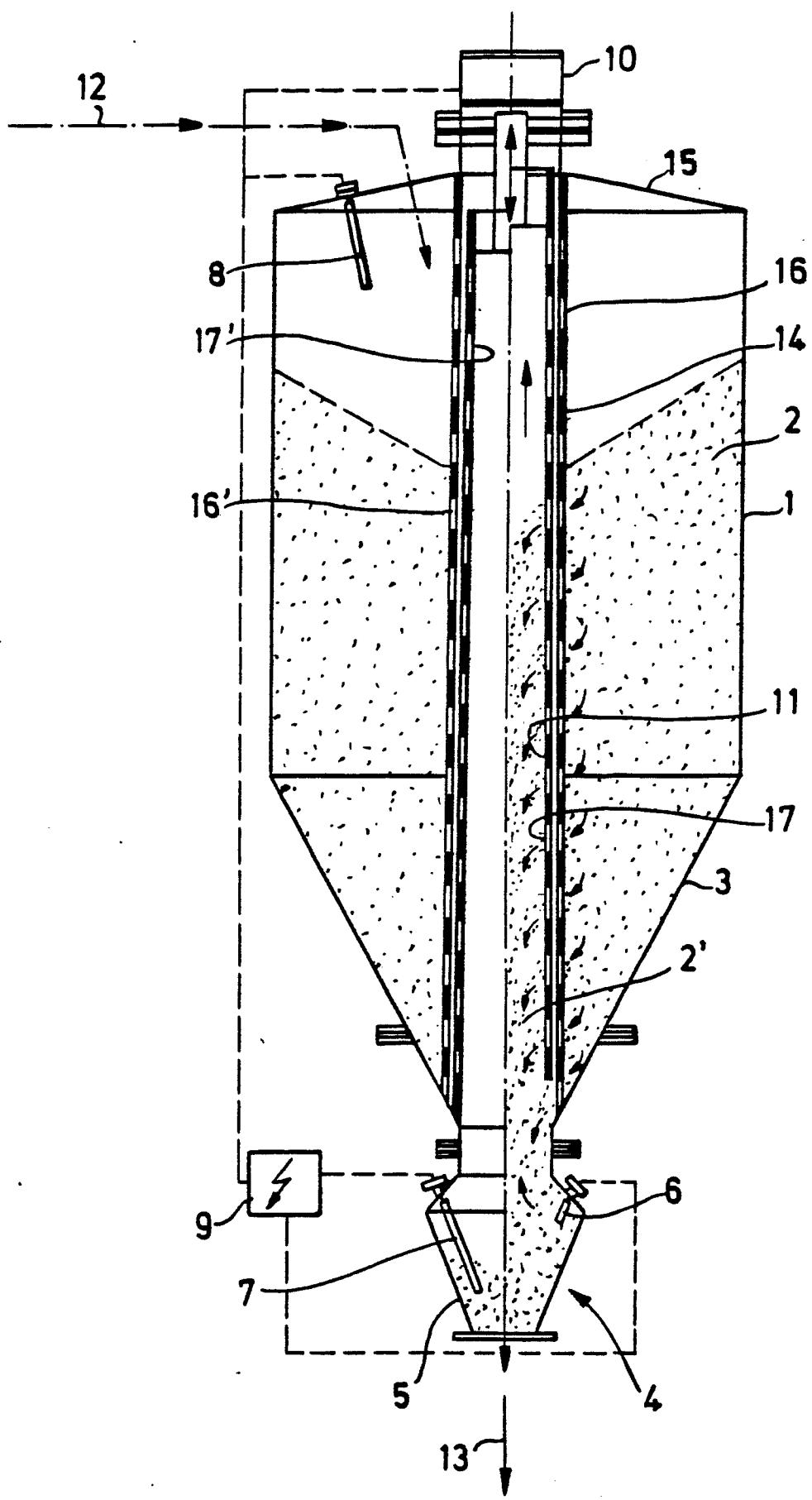
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan als mit einer Mehrzahl von Schieberlementen versehenes Gerüst ausgebildet ist, das im Mischrohr konzentrisch dazu und darin vertikal bewegbar angeordnet ist, wobei jeder Öffnung des Mischrohres ein Schieberlement entspricht, das bei einer bestimmten Höhenlage des Verschlussorgans die entsprechende Öffnung überdeckt und verschließt und bei einer anderen als der genannten Höhenlage die Öffnungen des Mischrohres zumindest teilweise freigibt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Öffnung umschliessende Fläche des Mischrohres (14) sich zum Verschlussorgan (11) hin verjüngt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Öffnung umschliessende Fläche des Verschlussorgans (11) sich zum Mischrohr (14) hin verjüngt.

10. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan (11) in Abhängigkeit vom Füllstand des Schüttguts (2) im Auslaufteil (4) derart betätigt wird, dass die Öffnungen (16) des Mischrohres (14) verschlossen werden, wenn der Füllstand eine obere Grenze überschreitet, und freigegeben werden, wenn der Füllstand eine untere Grenze unterschreitet.

11. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan (11) in Abhängigkeit vom Füllstand des Schüttguts (2) im Auslaufteil (4) derart betätigt wird, dass das Verschliessen der Öffnungen (16) des Mischrohres (14) progressiv geregelt wird.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 2450

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-C- 560 659 (SACHTLEBEN AG) * Anspruch; Figuren 2, 3 * ---	1,2,4,7	B 01 F 5/24 B 01 F 15/02
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 12 (C-261)[1735], 18. Januar 1985; & JP - A - 59 162 933 (SAT>AKE SEISAKUSHO K.K.) 13-09-1984 ---	1-3,7	
X	DE-A-2 518 420 (BÜTTNER-SCHILDE-HAAS AG) * Ansprüche 1, 4, 5; Figuren 1, 3 * ---	1,2	
A	DE-A-3 512 538 (AVT) & DE - U - 84 36847 (Kat. D,A) ---		
D,A	US-A-3 258 252 (W.S. LANIER) ---		
D,A	DE-B-1 217 756 (BASF) ---		
D,A	DE-B-1 177 458 (JCJ) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.4)
			B 01 F 3/00 B 01 F 5/00 B 01 F 13/00 B 01 F 15/00 B 65 G 65/00 B 65 D 88/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	30-11-1987	KESTEN W.G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		