

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **84108034.4**

51 Int. Cl.⁴: **B 01 F 13/02**
B 65 D 88/72

22 Anmeldetag: **10.07.84**

30 Priorität: **24.11.83 DE 3342507**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.85 Patentblatt 85/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

71 Anmelder: **CLAUDIUS PETERS AKTIENGESELLSCHAFT**
Kapstadtring 1
D-2000 Hamburg 60(DE)

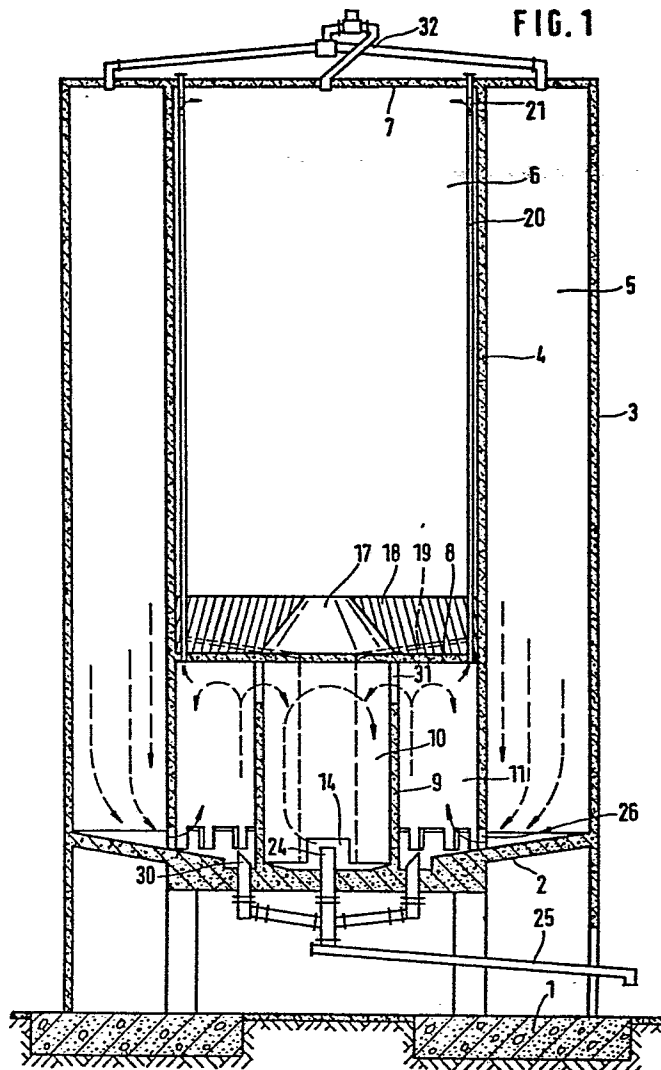
72 Erfinder: **Krauss, Werner**
De Beern 30
D-2000 Hamburg 72(DE)

74 Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner Patentanwälte**
Postfach 26 01 62 Liebherrstrasse 20
D-8000 München 26(DE)

54 **Doppel-Mischkammersilo.**

57 Doppelsilo mit einem inneren Siloteil und einem diesen ringförmig umgebenden äußeren Siloteil. Innerhalb der die beiden Siloteile trennenden Silotrennwand sind unten im inneren Siloteil eine zentrale Mischkammer für das aus dem inneren Siloraum stammende Gut und eine ringförmige Mischkammer für das aus dem äußeren Siloraum stammende Gut angeordnet.

FIG. 1



Claudius Peters
Aktiengesellschaft,

Hamburg

Doppel-Mischkammer-
silo

p 11219/84 EU
D/ho/be/re/fi

RICHARD GLAWE
DR.-ING.

WALTER MOLL
DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT.
ÖFF. BEST. DOLMETSCHER

KLAUS DELFS
DIPL.-ING.

ULRICH MENGDEHL
DIPL.-CHEM. DR. RER. NAT.

HEINRICH NIEBUHR
DIPL.-PHYS. DR. PHIL. HABIL.

8000 MÜNCHEN 26
POSTFACH 162
LIEBHERRSTR. 20
TEL. (0 89) 22 65 48
TELEX 5 22 505 SPEZ
TELECOPIER (0 89) 22 39 38

2000 HAMBURG 13
POSTFACH 25 70
ROTHENBAUM-
CHAUSSÉE 58
TEL. (040) 4 10 20 08
TELEX 21 29 21 SPEZ

HAMBURG

Die Erfindung bezieht sich auf ein Doppelsilo mit einem inneren Siloteil und einem diesen ringförmig umgebenden und von diesem durch eine im wesentlichen vertikale Silotrennwand geschiedenen äußeren Siloteil und mit einer im inneren Siloteil am Boden angeordneten, entlüfteten, ringförmigen Entleerungskammer für den im äußeren Siloteil gebildeten Siloraum, die mit diesem über eine Vielzahl bodennaher Öffnungen in der Silotrennwand verbunden ist.

Bei einem bekannten Doppelsilo dieser Art (DE-OS 30 15 068) weist der innere Siloteil ringförmig umlaufende Böschungsflächen auf, unter denen die ringförmige Entleerungskammer für den äußeren Siloraum angeordnet ist. Dadurch sollen für den äußeren Siloraum gute Abzugsverhältnisse geschaffen werden, die ebenso günstig sind wie diejenigen im inneren Siloraum, dessen Abzugseinrichtungen zentral gelegen sind.

... 2

Eine Mischfunktion ist dem bekannten Silo nicht zugeordnet, was u.a. daran erkennbar ist, daß dem inneren Siloraum keine Mischkammer zugeordnet ist und daß die ringförmige Entleerungskammer für den äußeren Siloraum weder die starke Belüftbarkeit, die für die Homogenisierung des Guts in einer Mischkammer notwendig wäre, noch diejenige Höhe besitzt, die man für die Volumenausdehnung des in Homogenisierung begriffenen Guts in einer Mischkammer benötigt. Mit anderen Worten stellt die bekannte Entleerungskammer keine Mischkammer dar; denn unter einer Mischkammer versteht man eine einem Siloraum nachgeschaltete, entspannte Entleerungskammer, die eine solche Höhe und starke Belüftbarkeit besitzt, daß das aus dem Silo abgezogene Gut diese Kammer nicht nur einfach durchläuft, sondern in beträchtlichem Volumen darin durch zonenweise unterschiedlich starke Belüftung umgewälzt und dabei homogenisiert wird (DE-PS 15 07 81). Solche Mischkammern bezeichnet man daher auch als Homogenisierungskammern. - Das eingangs genannte Doppelsilo hat sich u.a. deshalb als besonders zweckmäßig erwiesen, weil es eine gute Entleerbarkeit beider Siloräume mit guten statischen Eigenschaften verbindet. Während normalerweise die Anordnung von mehreren Raumzellen übereinander in statisch so hoch belasteten Gebilden wie Silos zu beträchtlichen Problemen führen kann, wird bei dem bekannten Doppelsilo die ringförmige Entleerungskammer für den äußeren Siloraum unterhalb der Böschungsfläche des inneren Siloraums geschaffen, ohne daß dadurch die statischen Verhältnisse im Bereich des Silobodens verschlechtert würden; denn die Böschungsflächen im inneren Siloraum müssen ohnehin vorgesehen werden, und der zentrale Bodenbereich des inneren Siloraums kann unmittelbar auf den gewachsenen Boden bzw. den Hauptsiloboden aufgesetzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine derartige Siloanordnung zu schaffen, in welcher den beiden Siloräumen Mischkammern nachgeschaltet sind.

Da Mischkammern wesentlich größer als die eingangs erwähnten Entleerungskammern ausgeführt werden müssen und im Unterschied zu der bekannten Anordnung nicht nur der äußere, sondern auch der innere Siloraum mit einer solchen Kammer versehen werden müßte, kann bei der Lösung der Aufgabe nicht von so günstigen statischen Verhältnissen ausgegangen werden wie bei der bekannten Siloanordnung.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht nun darin, daß die ringförmige Kammer über eine im wesentlichen vertikale Kammertrennwand eine mit dem im inneren Siloteil gebildeten Siloraum verbundene zentrale Kammer einschließt und daß beide Kammern als entlüftete Mischkammern ausgebildet sind.

Da sämtliche Mischkammern im inneren Siloteil zusammengezogen sind, kann man die vertikale Silotrennwand als wichtiges statisches Element unangetastet lassen. Auch kann der äußere Siloteil die einfache, unmittelbar auf dem gewachsenen Boden oder dem Hauptsiloboden aufsitzende Gestalt belassen werden. Wegen der nicht unbeträchtlichen Höhe einer Mischkammer muß dabei in Kauf genommen werden, daß die für den inneren Siloraum nutzbare Höhe entsprechend reduziert wird, so daß sein Durchmesser zur Erhaltung eines vorgegebenen Volums vergrößert werden muß. Entsprechend ausgedehnter und daher statisch problematischer sind demgemäß auch die den inneren Siloraum unten begrenzenden, horizontalen Bauteile, denen außerdem wegen der darunter anzuordnenden Mischkammern die unmittelbare Abstützung durch den gewachsenen Grund bzw. den Hauptsiloboden entzogen wird.

Jedoch wird dieser statische Nachteil dadurch aufgehoben, daß die den inneren Siloraum unten begrenzenden horizontalen Bauteile eine zusätzliche, zentrale Abstützung durch die im wesentlichen vertikale Kammertrennwand erhalten. Die Vielzahl der hier monolithisch miteinander verbundenen vertikalen und horizontalen Bauelemente ergibt ein statisch äußerst widerstandsfähiges und auch leicht zu berechnendes Zellsystem. Dies gilt insbesondere dann, wenn nach einem zweckmäßigen Erfindungsmerkmal die Kammertrennwand zumindest größtenteils konzentrisch zur Silotrennwand angeordnet ist, also beispielsweise zylindrisch oder teilzylindrisch oder polygon oder sternförmig.

Ferner kann nach der Erfindung vorgesehen sein, daß die ringförmige Kammer in eine Mehrzahl gesonderter Kammern aufgeteilt ist, wobei die zwischen diesen gesonderten Kammern befindlichen radialen Trennwände zusätzliche Aussteifungsrippen darstellen.

Besonders zweckmäßig ist eine Ausführungsform, bei welcher der innere Siloraum über mindestens einen weiträumigen Schacht, der bis nahe dem Boden der inneren Mischkammer hinabgeführt ist, mit der inneren Mischkammer verbunden ist. Zweckmäßig sind mehrere, gleichmäßig über den Umfang verteilte Schächte vorgesehen, die sich zum inneren Siloraum mit einer relativ großen Querschnittsfläche öffnen, die vorzugsweise mindestens etwa 5 %, besser noch mindestens etwa 10 %, der inneren Silobodenfläche ausmacht. Da die Schächte dann in jeder Richtung Abmessungen in der Größenordnung von mehreren Metern aufweisen, ergeben sich keine Nachflußprobleme. Sie bilden räumlich und funktionell einen Teil des Siloraums, zumal wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die Schachtböden stärker als die übrigen, den inneren Siloraum nach

unten begrenzenden Flächen und ggf. wechselnd belüftbar sind, so daß die bei einem Mischkammersilo maßgeblich an der Mischwirkung beteiligte Trombenbildung innerhalb des Hauptsiloraums von den Schächten ausgeht.

Die den beiden Siloräumen zugeordneten Mischkammern können zweckmäßigerweise mit voneinander unabhängig betreibbaren Abzugseinrichtungen ausgerüstet sein. Jedoch kann es auch vorteilhaft sein, wenn sie statt dessen oder zusätzlich miteinander verbindbar sind. Letzteres ist beispielsweise dann zweckmäßig, wenn in beiden Siloräumen gleiches oder zu mischendes Gut eingelagert wird. In diesem Fall kann die Anordnung auch so getroffen sein, daß die Mischkammern hintereinander geschaltet sind, d.h., daß das Gut, das zunächst die eine Mischkammer passiert hat, anschließend in die andere Mischkammer gelangt und dort mit dem aus dem anderen Siloraum stammenden Material homogenisiert wird. Zu diesem Zweck können die Mischkammern kaskadenförmig aufgebaut sein, d.h., daß ihre Trennwand im oberen Bereich mindestens eine Überlauföffnung enthält, durch die das in der zunächst durchströmten Mischkammer hochwallende Gut in die zweite Mischkammer überläuft.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Darin zeigen:

- Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch das Silo gemäß Linie I-I der Fig. 3,
- Fig. 2 einen Vertikalschnitt gemäß Linie II-II der Fig. 3,
- Fig. 3 einen Horizontalschnitt gemäß Linie III-III der Fig. 2 und
- Fig. 4 einen Horizontalschnitt gemäß Linie IV-IV der Fig. 2.

Auf dem Fundament 1 ruht über geeignete Stützen der Hauptsiloboden 2, der als gemeinsame Grundplatte für sämtliche Siloteile ausgebildet ist. Er könnte auch auf dem gewachsenen Boden angeordnet sein, was eine etwas andere, als solche aber bekannte Auslaufanordnung bedingen würde.

Auf dem Hauptsiloboden 2 erhebt sich außen die zylindrische Siloaußenwand 3 und konzentrisch dazu die gleichfalls zylindrische Trennwand 4. Dazwischen befindet sich der ringförmige äußere Siloraum 5, während sich der innere Siloraum 6 innerhalb der Silotrennwand befindet. Beide Siloräume werden durch die Silodecke 7 oben geschlossen.

Der Boden des äußeren Siloraums 5 wird von dem Hauptsiloboden 2 gebildet. Die untere Begrenzung des inneren Siloraums 6 liegt großenteils in solcher Höhe oberhalb des Hauptsilobodens 2, daß dazwischen die für Mischkammern notwendige Höhe vorhanden ist. Darin trennt eine zylindrische konzentrisch zu den Silowänden 3, 4 angeordnete, vertikal verlaufende Wand 9 eine innere Mischkammer 10 und eine äußere, teilweise ringförmige Mischkammer 11. Sie wird deshalb hier als Kammertrennwand 9 bezeichnet. Auf dem größten Teil ihrer Höhe ist sie zylindrisch geschlossen, wie man dies in Fig. 4 erkennt. Sie bildet daher, zusammen mit der Silotrennwand 4, ausgezeichnete statische Voraussetzungen für die Abstützung der Kammerdecken 8, die den Inhalt des inneren Siloraums 6 tragen. Auf zwei einander diametral gegenüberliegenden Seiten ist die Kammertrennwand 9 durch Wandpaare 12 mit der Silotrennwand 4 verbunden. Die Wandpaare 12 umgrenzen zusammen mit der Kammertrennwand 9 und der Silotrennwand 4 jeweils einen Schacht 13, der unten durch den Hauptsiloboden 2 begrenzt ist und nach oben zum inneren Siloraum 6 hin offen ist. Die Kammertrennwand 9 weist im bodennahen Bereich Durchlaßöffnungen 14 auf. Das im Hauptsiloraum 6 lagernde Gut kann daher durch die beiden Schächte 13 und die Durchlaßöffnungen 14 in die innere Mischkammer 10 einfließen, wenn es durch Bodenbelüftung hinreichend fluidisiert ist. Diesem Zweck dienen Belüftungseinrichtungen 15 am Boden der Schächte 13. Ferner sind Belüftungseinrichtungen 16

auf den Kammerdecken 8 vorgesehen, die den Massenfluß des Guts zu den Schächten 13 fördern. Demselben Zweck dienen eine kegelförmige Böschung 17 oberhalb der inneren Mischkammer 10 und sattelförmige Böschungen 18 über einem quer zu den Schächten 13 verlaufenden Durchmesser, die auch Leitungen 19 zur Entlüftung der inneren Mischkammer 10 aufnehmen, welche mit Entlüftungsleitungen 20 verbunden sind, die an der Silotrennwand 4 gehalten in den Silooberraum führen und dort bei 21 offen sind. Die innere Mischkammer 10 ist am Boden mit Belüftungseinrichtungen 22 ausgelegt, die zur Homogenisierung des darin enthaltenen Guts kräftig und zonenweise unterschiedlich belüftbar sind, so daß das Gut stark mit guten Mischeffekten darin umgewälzt wird, bevor es die Mischkammer durch die Auslaßöffnung 23 verläßt, die zur Vermeidung von Kurzschlußströmen einen hochgezogenen Rand 24 aufweist. Die Auslaßöffnung 23 führt über geeignete Verschlußorgane zu einer Abzugsleitung 25.

Wie man weiß, beruht der Mischeffekt eines Mischkammersilos im wesentlichen auf zwei Mischvorgängen. Der erste Mischvorgang spielt sich im Siloraum ab, wenn durch zonenweise stärkere Belüftung und Gutabzug aus der stärker belüfteten Zone sich darüber eine sogenannte Abzugstrombe bildet, in welcher das Gut aus unterschiedlichen eingelagerten Gutschichten zusammenläuft. Der zweite Mischvorgang ist die Homogenisierung des aus dem Hauptsiloraums abgezogenen Materials in der Mischkammer. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel läßt man die Tromben im inneren Siloraum 6 zweckmäßigerweise von den Schächten 13 ausgehen, indem man deren Belüftungseinrichtungen 15 stärker mit Druckluft beaufschlagt als die Belüftungseinrichtungen 16 im inneren Siloraum. Dabei wird die Stärke der Belüftung derart begrenzt eingestellt, daß auch nur ein begrenzter Gutnachfluß aus dem

Siloraum in die Mischkammer stattfindet, damit diese nicht hydrostatisch überflutet wird. Dies ist deshalb möglich, weil die Schächte 13 auch bei begrenzter Auflockerung des darin enthaltenen und darüber im Siloraum lastenden Guts für ein gleichmäßiges Nachfließen des Guts zur Mischkammer sorgen, selbst wenn wegen der schwachen Belüftung im Hauptsiloraum mit ungleichmäßigen Gutsbewegungen (Brückenbildung, Zusammenbrüche) gerechnet werden muß. Die Belüftungseinrichtungen 15 in den Schächten 13 können zur Bildung wechselnder Mischtromben im inneren Siloraum 6 im Wechsel betrieben werden. Es kann auch vorgesehen sein, daß zusätzlich zu den Belüftungseinrichtungen 15 der Schächte 13 Teile der Belüftungseinrichtungen 16 zur zonenweise stärkeren Belüftung und Trombenbildung ausgebildet sind, wenn das beiderseits der Schächte 13 im inneren Siloraum auf den Kammerdecken 8 lastende Gut andernfalls nicht hinreichend gleichmäßig am Gutabzug beteiligt werden kann. Es können statt dessen auch mehr als zwei Schächte 13 für den Abzug des Guts aus dem Siloraum in die Mischkammer vorgesehen sein, beispielsweise drei oder vier Schächte gleichmäßig über den Umfang verteilt.

Im Ringraum zwischen der Kammertrennwand 9 und der Silowand 4 teilen die Schachtwände 12 zwei etwa halbringförmige Kammern 11 voneinander, die über bodennahe Durchlaßöffnungen 26 mit dem äußeren Siloraum 5 verbunden sind und für diesen die Mischkammern bilden. Wenn mehr als zwei Schächte 13 vorgesehen sind, vermehrt sich entsprechend auch die Zahl dieser teilringförmigen äußeren Mischkammern. Am Boden des äußeren Siloraums 5 vorgesehene Belüftungseinrichtungen 27 führen durch die Durchlaßöffnungen 26 in die äußeren Mischkammern hinein, in denen Belüftungseinrichtungen 28 zur zonenweise

unterschiedlichen, intensiven Homogenisierungsbelüftung vorgesehen sind. Die Belüftungseinrichtungen 27 im äußeren Siloraum können zweckmäßigerweise zonenweise mit unterschiedlicher Intensität betrieben werden, um die erwähnte Bildung von Abzugstromben auch im äußeren Siloraum zu ermöglichen.

Die äußeren Mischkammern 11 werden durch die Leitungen 20 entlüftet und weisen Auslaßöffnungen 29 auf, die zur Vermeidung von Kurzschlußströmung einen hochgezogenen Kragen 30 besitzen und über geeignete Abschlußorgane zu einer Abzugsleitung führen. Im dargestellten Beispiel ist vorgesehen, daß sie in dieselbe Abzugsleitung 25 wie die Auslaßöffnung 23 der inneren Mischkammer führen. Dies ist dann zweckmäßig, wenn aus den beiden Siloräumen entweder nur alternativ abgezogen wird oder die eingelagerten, gegebenenfalls unterschiedlichen Qualitäten des Guts nur gemeinsam und in einem durch die Abschlußorgane gegebenenfalls einzuregelnden Verhältnis zum Einsatz kommen. Ein Beispiel dafür ist die Einlagerung von Rohmehl für die Zementherstellung. Der gezielte Einsatz der durch die beiden Siloräume gegebenen Mischungsmöglichkeiten erlaubt einen langfristigeren Ausgleich von Zusammensetzungsschwankungen, als dies bei Verwendung nur eines entsprechend größeren Silos möglich wäre.

Jedoch ist es selbstverständlich auch möglich, die Auslaßöffnungen der Mischkammern mit unterschiedlichen Abzugsleitungen zu verbinden bzw. die Möglichkeit eines gemeinsamen oder gesonderten Abzugs vorzusehen.

Wenn die aus den beiden Siloräumen stammenden, je für sich in den zugehörigen Mischkammern homogenisierbaren Gutsqualitäten nicht nur zusammengeführt sondern auch unter sich

gemischt bzw. homogenisiert werden sollen, kann man die Mischkammern in einer sogenannten Kaskade zusammenschalten, indem im oberen Bereich der Kammertrennwand 9 Überströmöffnungen 31 vorgesehen werden, die folgende Verfahrensweise, dargestellt in Fig. 1, ermöglichen. Das aus dem äußeren Siloraum stammende Gut wird in der äußeren Mischkammer homogenisiert und dann nicht über die Auslaßöffnung 29 abgezogen sondern durch eine entsprechend hohe Einstellung des Niveaus des in Mischung befindlichen Materials in der äußeren Mischkammer ständig durch die Durchlaßöffnung 31 in die innere Mischkammer überfließen gelassen, so daß sich in der inneren Mischkammer nicht nur das aus dem inneren Siloraum 6 stammende Material sondern auch das von außen überfließende Material befindet, dort homogenisiert wird und schließlich durch die Auslaßöffnung 23 abgezogen werden kann. Selbstverständlich könnte auch umgekehrt verfahren werden. Die Einstellung des Mischniveaus in derjenigen Kammer, aus der das Gut in die andere Kammer überfließen soll, geschieht durch die Einstellung der Belüftungsstärke. Zu diesem Zweck können die zur Speisung der Belüftungseinrichtungen 22, 28 und gegebenenfalls auch 13, 27 vorgesehenen Kompressoren entsprechend regelbar sein, damit durch Einstellung der Belüftung die Menge des aus der einen Mischkammer in die andere Mischkammer überfließenden Guts und damit das Mischungsverhältnis eingestellt werden kann.

Für die Einlagerung des Guts in die Siloräume können bekannte Verteileinrichtungen 32 verwendet werden. Wenn die Siloräume im Einzelbetrieb unabhängig voneinander arbeiten, wird der dargestellte Verteiler selbstverständlich so eingestellt, daß nur der eine oder der andere Siloraum alternativ beschickt

wird. Dasselbe gilt, wenn die Siloräume im Verbund betrieben werden und zeitliche Zusammensetzungsschwankungen eines und desselben Guts durch phasenverschobene Einlagerung in die beiden Siloräume bzw. phasenverschobenen Abzug daraus ausgeglichen werden sollen. Jedoch können auch beide Siloräume parallel zueinander beschickt werden.

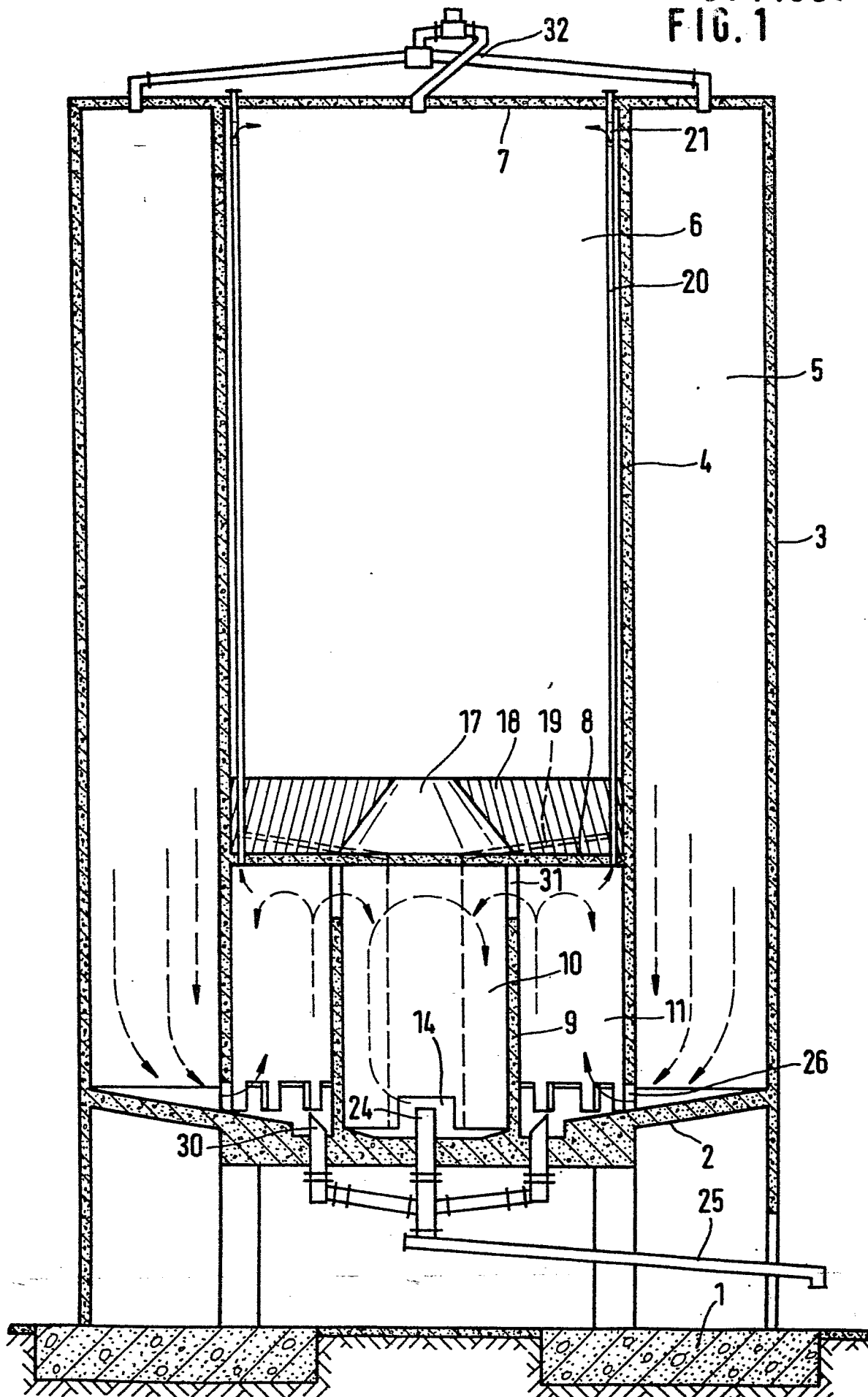
Die Vorteile der Erfindung bestehen zum einen darin, daß in sehr kompakter Silobauweise große Silovolumina unter statisch sehr günstigen Voraussetzungen bereitgestellt werden. Die dargestellte Zellenbauweise mit mehreren ineinander angeordneten und miteinander verbundenen Zylindern ergibt eine hohe Festigkeit und erlaubt es dadurch beispielsweise, bei Silodurchmessern von über 20 m , auf die dabei normalerweise erforderliche Vorspannung der Bewehrung zu verzichten, wodurch erhebliche Kosten gespart werden. Die Spannweite der Decken ist wesentlich geringer, so daß auch hier vorteilhafte Kostenbedingungen entstehen. - Weitere Vorteile beziehen sich auf die Bedingungen der Einlagerung, des Abzugs und der Mischmöglichkeiten. Da in jedem Siloraum die horizontalen Wege vergleichsweise gering sind, kann ein gleichmäßiger Massenfluß erzielt werden und damit eine gute Nutzung des zur Verfügung stehenden Siloraums. Die Möglichkeit, die Silozellen einzeln, in Parallelbetrieb oder in Kaskadenbetrieb von innen nach außen oder umgekehrt arbeiten zu lassen, ergibt vielfältige Mischungsmöglichkeiten mit größeren Dämpfungslängen von Zusammensetzungsschwankungen ohne die Notwendigkeit von Zwischentransporten, wie sie bei gesondert stehenden Silogruppen oftmals notwendig sind.

Patentansprüche

1. Doppelsilo mit einem inneren Siloteil und einem diesen ringförmig umgebenden und von diesem durch eine im wesentlichen vertikale Silotrennwand geschiedenen äußeren Siloteil und mit einer im inneren Siloteil am Boden angeordneten, entlüfteten, ringförmigen Entleerungskammer für den im äußeren Siloteil gebildeten Siloraum, die mit diesem über eine Vielzahl bodennaher Öffnungen in der Silotrennwand verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Kammer (11) über eine im wesentlichen vertikale Kammertrennwand (9) eine mit dem im inneren Siloteil gebildeten Siloraum (6) verbundene zentrale Kammer (10) einschließt und daß beide Kammern als entlüftete Mischkammern ausgebildet sind.
2. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammertrennwand (9) zumindest größtenteils konzentrisch zur Silotrennwand (4) angeordnet ist.
3. Silo nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Kammer (11) in eine Mehrzahl gesonderter Kammern aufgeteilt ist.

4. Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Siloraum (6) über mindestens einen weiträumigen Schacht (15), der bis nahe dem Boden (2) der inneren Mischkammer (10) hinabgeführt ist, mit der inneren Mischkammer verbunden ist.
5. Silo nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, gleichmäßig über den Umfang verteilte Schächte (15) vorgesehen sind, die sich zum inneren Siloraum (6) mit einer lichten Querschnittsfläche von jeweils mindestens etwa 5 % der inneren Siloraumquerschnittsfläche öffnen.
6. Silo nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schächte (15) eine Öffnungsfläche von etwa 10 % der inneren Siloraumquerschnittsfläche haben.
7. Silo nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schachtböden stärker belüftbar sind als die anderen, den inneren Siloraum nach unten begrenzenden Flächen (8).
8. Silo nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schachtböden wechselnd belüftbar sind.
9. Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammern (10, 11) mit voneinander unabhängig betreibbaren Abzugseinrichtungen (23, 25, 29) ausgerüstet sind.

10. Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzugseinrichtungen (23, 29) der Mischkammern (10, 11) verbindbar sind.
11. Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammern (10, 11) hintereinander schaltbar sind.
12. Silo nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammertrennwand (9) im oberen Bereich mindestens eine Überlauföffnung (31) enthält.



2 / 4
FIG.2

0144507

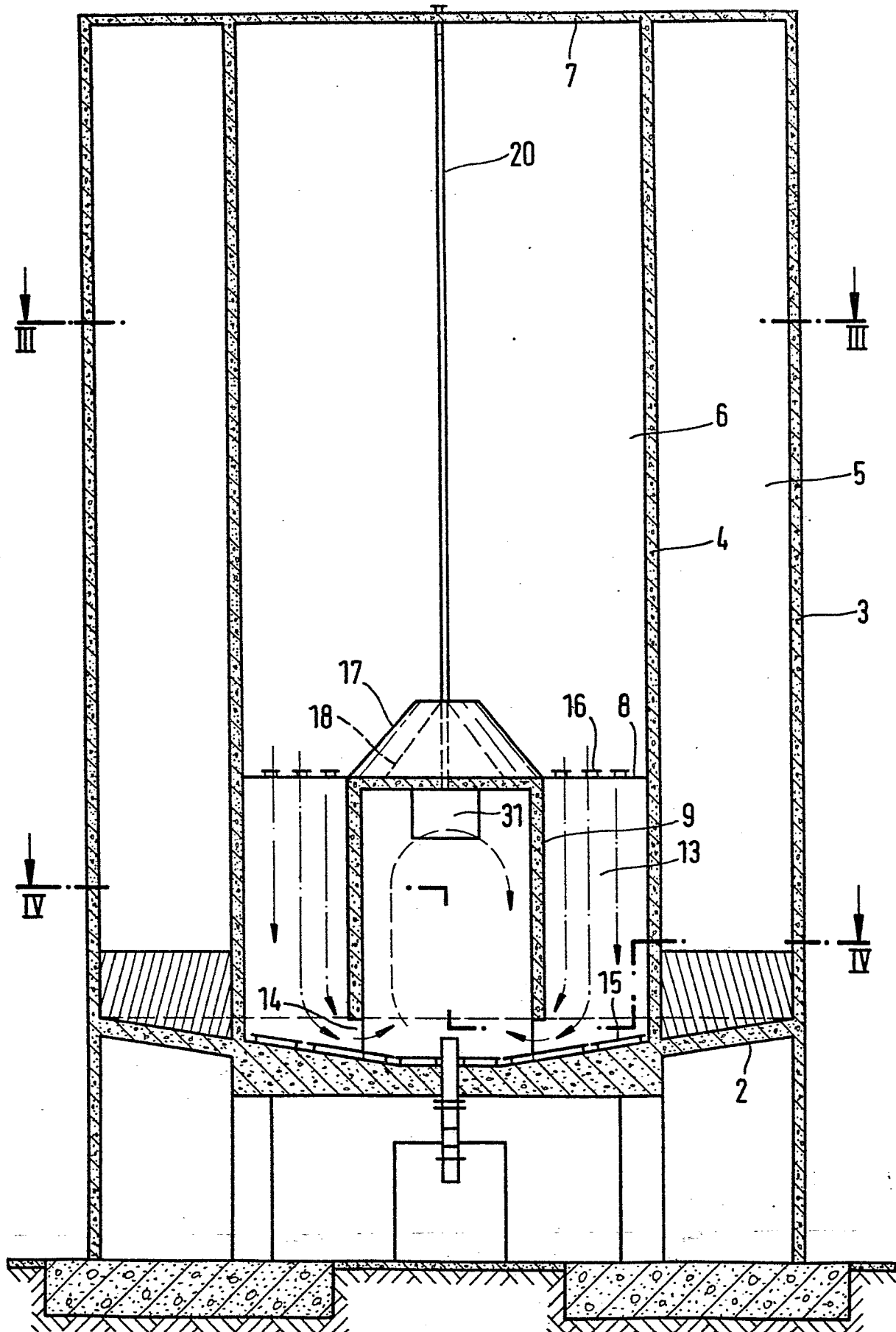


FIG. 3

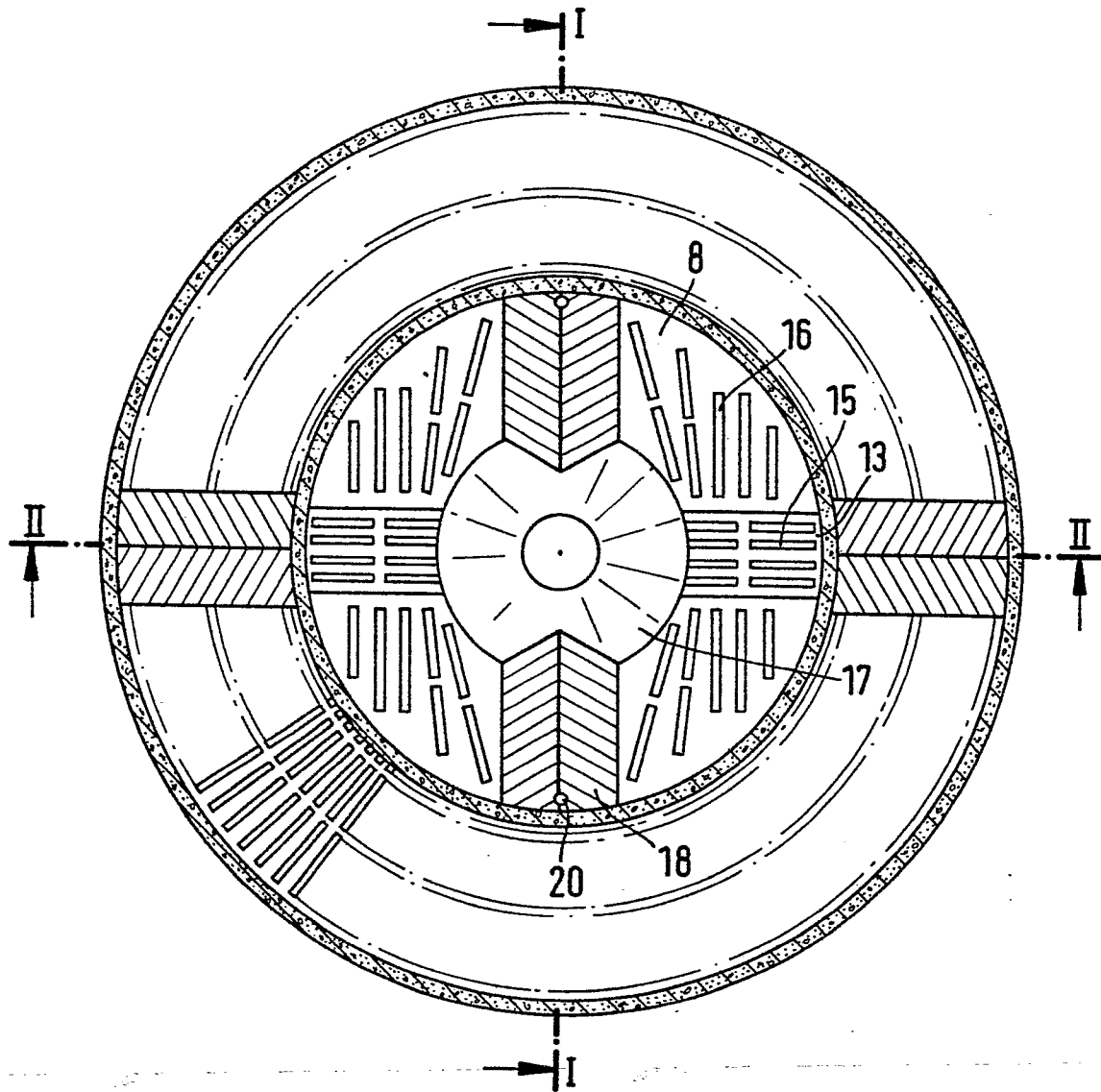


FIG. 4

