



⑬

①① Veröffentlichungsnummer:

**0 030 362**  
**A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 80107558.1

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 01 F 5/24**  
// B65D88/28

㉑ Anmeldetag: 03.12.80

③⑩ Priorität: 11.12.79 DE 2949791

⑦① Anmelder: **Krupp Polysius AG, Graf-Galen-Strasse 17, D-4720 Beckum (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.06.81  
Patentblatt 81/24

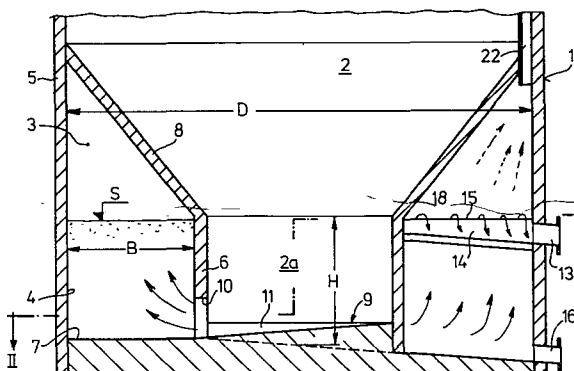
⑦② Erfinder: **Ahrens, Norbert, Steinstrasse 11, D-4740 Oelde (DE)**  
Erfinder: **Klockenbusch, Heinrich, Händelweg 25, D-4730 Ahlen (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

⑦④ Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur., Van-Gogh-Strasse 3, D-8000 München 71 (DE)**

⑤④ **Vorrats- und Mischsilo für Schüttgut.**

⑤⑦ Vorrats- und Mischsilo (1) für Schüttgut mit einem als Ringkammer (4) ausgebildeten Mischraum (3). Durch eine bestimmte Dimensionierung der Ringkammer, eine gegeneinander versetzte Anordnung der Gutzulauföffnung (10) und der Gutauslauföffnung (13) sowie eine unabhängige Belüftung der einzelnen Zonen der Ringkammer wird eine besonders gute Mischwirkung erzielt.



**EP 0 030 362 A1**

1 Vorrats- und Mischsilo für Schüttgut

Die Erfindung betrifft einen Vorrats- und Misch-  
silo für Schüttgut, enthaltend in einem gemein-  
5 samen Silokörper einen Vorratsraum sowie einen im  
unteren Bereich des Silokörpers vorgesehenen,  
gegenüber dem Vorratsraum kleineren, als Ringkammer  
ausgebildeten Mischraum, der über eine in der inneren  
Begrenzungswand der Ringkammer vorgesehene Gutzu-  
10 lauföffnung mit dem Vorratsraum in Verbindung steht  
und wenigstens eine Gutauslauföffnung besitzt,  
ferner enthaltend Einrichtungen zur pneumatischen  
Belüftung, insbesondere Bodenbelüftung, von Vorrats-  
raum und Mischraum.

15

Bei einem bekannten Vorrats- und Mischsilo für Schütt-  
gut (DE-OS 27 27 499) ist ein zentraler Mischraum vor-  
gesehen, in dessen Umfangswand eine Anzahl von Gut-  
zulauföffnungen vorgesehen ist, die diesen zentralen  
20 Mischraum mit den diesen umgebenden Bodenabschnitt  
des Vorratsraumes verbinden. Außerdem ist um die Um-  
fangswand des Mischraumes sowie innerhalb des Silo-  
körpers noch ein begehbare Ringkanal angeordnet,  
von dem aus Siloeinrichtungen überwacht und bedient  
25 werden können. Allein die Anordnung des Ringkanales  
um den Mischraum herum bedingt einen unerwünschten  
baulichen Aufwand, ohne daß allein durch die Anordnung  
dieses Ringkanales der Mischeffekt beeinflußt werden  
kann.

30

1 Bei einer anderen bekannten Ausführungsform  
(DE-OS 23 36 984) ist der Bodenbereich des Vorrats-  
raumes von einem äußeren Ringkanal umgeben, dessen  
innere Begrenzungswand die untere Auslaufschräge  
5 des Vorratsraumes bildet. Dieser Ringkanal steht in  
Umfangsrichtung über mehrere Gutzulauföffnungen mit  
dem Vorratsraum in Verbindung. Insbesondere aufgrund  
der hier vorgenommenen Zulaufmöglichkeiten vom Vor-  
ratsraum in den Ringkanal soll hier lediglich eine  
10 besonders günstige Entleerung des Vorratsraumes er-  
zielt werden. Falls bei dieser Entleerung über den  
Ringkanal noch ein besonderer Misch- bzw. Homogeni-  
sierungseffekt erzielt werden soll, dann wird in  
diesem Falle noch der Anbau einer gesonderten Misch-  
15 kammer vorgeschlagen, was natürlich einen erhöhten  
Bauaufwand bedeutet.

Bei einem aus der DE-AS 24 17 468 bekannten Misch-  
silo wird der Mischraum durch eine Art Ringkammer  
20 gebildet, die praktisch eine axiale untere Fort-  
setzung des Vorratsraumes darstellt und von diesem  
Vorratsraum lediglich durch einen flach-trichter-  
förmigen Boden getrennt ist. Im Zentrum dieses Ring-  
raumes befindet sich eine vertikale Hohlsäule, die  
25 einerseits das Zentrum des Vorratsraum-Bodens ab-  
stützt und andererseits eine zentrale Gutzulauföff-  
nung vom Vorratsraum zum Ring-Mischraum enthält;  
außerdem ist innerhalb dieser Hohlsäule eine Quer-  
trennwand angeordnet, so daß dadurch der am unteren  
30 Ende dieser Hohlsäule ebenfalls zentral angeordnete  
Gutauslauf nach oben hin abgedeckt ist.

1 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen  
Vorrats- und Mischsilo der eingangs genannten Art  
so auszubilden, daß sich bei baulich günstigen Ab-  
messungen eine gegenüber den erwähnten bekannten Aus-  
5 führungen weiter verbesserte Misch- und Homogenisier-  
wirkung erreichen läßt.

Dies wird erfindungsgemäß erreicht durch die Kombi-  
nation folgender Merkmale:

10

a) Die radiale Breite der Ringkammer liegt zwischen  
dem 0,25- fachen und dem 0,37- fachen Wert des  
Silo-Durchmessers;

15

b) die innere und äußere Begrenzungswand der Ring-  
kammer verlaufen zumindest in ihrem unteren Be-  
reich vertikal über eine Höhe, die zwischen dem  
0,7-fachen und dem 1,4-fachen Wert der radialen  
Breite der Ringkammer liegt;

20

c) die Gutzulauföffnung und die in der äußeren Be-  
grenzungswand der Ringkammer vorgesehene Gutaus-  
lauföffnung sind in Umfangsrichtung der Ring-  
kammer gegeneinander versetzt, vorzugsweise etwa  
25 diametral zueinander angeordnet;

30

d) die zwischen der Gutzulauföffnung und der Gutaus-  
lauföffnung befindlichen Zonen der Ringkammer  
sind unabhängig voneinander belüftbar.

- 1 Da bei dieser erfindungsgemäßen Silo-Ausführung  
die Gutzulauföffnung und die Gutauslauföffnung  
zum Ringkammer-Mischraum versetzt zueinander, ins-  
besondere etwa diametral einander gegenüberliegend  
5 angeordnet sind, muß das in dem Mischraum befind-  
liche Schüttgut, und zwar alle Schüttgutteilchen,  
eine stets gleich lange Mischstrecke zurücklegen,  
auf der das zu mischende Schüttgut die verschie-  
denen, unabhängig voneinander belüftbaren Bodenbe-  
10 lüftungszonen passieren muß. Hierbei läßt sich die  
Mischintensität im Bereich der einzelnen Bodenbelüf-  
tungszonen aufgrund deren unabhängiger Belüftungs-  
möglichkeit in vorteilhafter Weise beeinflussen.  
Aufgrund der Anordnung von Gutzulauföffnung und  
15 Gutauslauföffnung zueinander kann dabei eine hohe  
Mischleistung erzielt werden, da ein Teil des in den  
Mischraum eingeführten Schüttgutes in der einen Um-  
fangsrichtung und der andere Teil in der anderen Um-  
fangsrichtung der Gutauslauföffnung mischend zuge-  
20 führt wird. Für diese gute Mischwirkung haben sich  
die erwähnten Werte bezüglich radialer Breite und  
unterer vertikaler Höhe der Ringkammer als besonders  
günstig erwiesen.
- 25 Wenn bei einem solchen Vorrats- und Mischsilo der  
Silo-Vorratsraum einen nach unten geneigten, trich-  
terförmigen Boden besitzt, dann ist es besonders  
vorteilhaft, wenn sich an den unteren Rand des trich-  
terförmigen Bodens des Vorratsraumes ein die innere  
30 vertikale Begrenzungswand der Ringkammer bildender,  
bis zum zentralen belüftbaren Bodenteil des Vorrats-  
raumes reichender, zylindrischer Wandteil anschließt.

1 Durch diese bauliche Maßnahme erhält man am unteren  
Ende des Vorratsraumes einen zentralen tiefen Senk-  
raum, der vor allem im Hinblick auf eine große Zu-  
laufleistung vom Vorratsraum in den Mischraum günstig  
5 ist, wobei die Gutzulauföffnung vom Vorratsraum zum  
Mischraum in der inneren Begrenzungswand der Ring-  
kammer angeordnet ist. Ein baulicher Vorteil ergibt  
sich hierbei noch zusätzlich insofern, als der unter-  
halb der - vorzugsweise stark geneigten - Trichter-  
10 bodenausführung des Vorratsraumes befindliche Teil  
des Silokörpers gleichzeitig als Ringkammer-Mischraum  
ausgenutzt werden kann.

Für eine gute Misch- und Homogenisierungswirkung des  
15 Schüttgutes hat es sich als besonders günstig heraus-  
gestellt, wenn innerhalb des Ringkammer-Mischraumes  
(insbesondere im unteren Ringkammerbereich mit den  
beiden vertikalen Begrenzungswänden) eine bestimmte  
Mindest-Schüttgutfüllung während des Mischbetriebes  
20 aufrechterhalten wird. Dies wird erfindungsgemäß da-  
durch erreicht, daß die Gutauslauföffnung in der  
äußeren Begrenzungswand der Ringkammer in einem  
höheren Niveau liegt als die Gutzulauföffnung in der  
inneren Begrenzungswand. Vorzugsweise liegt die Gut-  
25 zulauföffnung etwa am Boden der Ringkammer.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung dieser  
Konstruktion ist ferner darin zu sehen, daß der Gut-  
zulauföffnung eine sich radial zwischen der inneren  
30 und der äußeren Ringkammer-Begrenzungswand erstrecken-  
de, zur äußeren Begrenzungswand hin leicht geneigte,  
nach oben offene Überlaufrinne zugeordnet ist, deren

1 obere Überlaufkanten den Gutzpiegel innerhalb der  
Ringkammer bestimmen.

5 Zweckmäßigerweise ist in diesem Falle unterhalb der  
Gutauslauföffnung in Höhe des Ringkammerbodens zu-  
sätzlich noch eine verschließbare Restentleerungs-  
Auslauföffnung in der äußeren Ringkammer-Begrenzungs-  
wand vorhanden.

10 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung  
besteht darin, daß von den zwischen Gutzulauföffnung  
und Gutauslauföffnung der Ringkammer vorhandenen  
Bodenbelüftungszonen die den Gutzulauf- und Gutaus-  
lauföffnungen direkt benachbarten Zonen stets stark  
15 belüftbar sind, wobei in Bodenumfangsrichtung jeweils  
wenigstens zwei Teilbelüftungszonen dazwischen liegen  
und diese Teilbelüftungszonen in der Reihenfolge vom  
Bereich der Gutzulauföffnung zur Gutauslauföffnung  
jeweils nur periodisch abwechselnd belüftbar sind.  
20 Durch diese Maßnahme kann die Misch- und Homogenisier-  
wirkung in dem erfindungsgemäß ausgebildeten Misch-  
raum mit Hilfe der pneumatischen Bodenbelüftung  
noch weiter intensiviert und gesteuert werden, so  
daß beispielsweise nicht nur eine Bewegung des Misch-  
25 gutes von der Zulauföffnung zur Auslauföffnung (und  
zwar in beiden einander etwa gegenüberliegenden Um-  
fangsbereichen der Ringkammer), sondern auch Über-  
lagerungen von Auf- und Abbewegungen sowie eventuell  
sogar auch rück- und voreilende Bewegungen des Misch-  
30 gutes entlang des Mischweges von der Zulauföffnung  
zur Auslauföffnung des Mischraumes erfolgen.

1       Baulich bestehen erfindungsgemäß mehrere Aus-  
gestaltungsarten, insbesondere für die Ringkammer.

5       So kann die Ringkammer gemäß einer Ausgestaltung  
der Erfindung einen in Umfangsrichtung durchgehen-  
den Mischraum bilden. Andererseits besteht aber  
auch die Möglichkeit, die Ringkammer in zwei Teil-  
Mischräume mit eigener Gutzulauföffnung zu unter-  
teilen.

10       In diesem Falle könnte der Ringraum eine der Gut-  
auslauföffnung diametral gegenüberliegende Trenn-  
wand enthalten.

15       Bei dieser Ausführungsform besteht aber auch die  
Möglichkeit, daß in dem der Gutzulauföffnung dia-  
metral gegenüberliegenden Ringabschnitt der Ring-  
kammer ein von außen zugänglicher, begehbarer Be-  
dienungsraum vorgesehen ist, an den sich in beiden  
Umfangsrichtungen je ein Teil-Mischraum anschließt,  
20       wobei die Gutzulauföffnung jedes Teil-Mischraumes  
unmittelbar hinter der Trennwand zum Bedienungs-  
raum angeordnet ist. Auf diese Weise können wesent-  
liche Armaturen für den Betrieb dieses Silos, ins-  
besondere für die Förderung und Belüftung des  
25       Schüttgutes, in gut zugänglicher Weise angeordnet  
und stets - gegebenenfalls auch während des Be-  
triebes - ausreichend überwacht und gewartet wer-  
den.

30       Zweckmäßigerweise wird die der Zulauföffnung zu-  
geordnete Überlaufrinne auch in diesem Falle ge-  
meinsam für beide Teil-Mischräume ausgebildet sein,



1 so daß die von beiden Teil-Mischräumen herange-  
führten, intensiv vermischten Schüttgutmen-  
gen im Bereich der Gutauslauföffnung zusätzlich auch  
noch untereinander vermischt werden können.

5 Diese erfindungsgemäße Siloauführung eignet sich  
besonders gut für einen kontinuierlichen Mischbe-  
trieb, obwohl ein diskontinuierlicher Mischbetrieb  
vor allem bei Ausführung mit zwei Teil-Mischräumen  
ebenfalls möglich wäre.

10 Die Erfindung wird im folgenden anhand zweier in  
der Zeichnung veranschaulichter Ausführungsbeispie-  
le näher erläutert. In der schematisch gehaltenen  
Zeichnung zeigen

15 Fig. 1 eine Vertikal-Schnittansicht durch den  
unteren Teil eines Silokörpers des  
Vorrats- und Mischsilos;

20 Fig. 2 eine Querschnittsansicht entlang der  
Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine ähnliche Vertikal-Schnittansicht-  
(lediglich durch die linke Hälfte)  
25 wie Fig. 1, jedoch bei einem zweiten  
Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht durch die-  
ses zweite Ausführungsbeispiel gemäß  
30 der Linie IV-IV in Fig. 3.

1 Anhand der Figuren 1 und 2 sei zunächst ein erstes  
Ausführungsbeispiel des Vorrats- und Mischsilos  
beschrieben, der insbesondere für feinkörniges  
und pulverförmiges Schüttgut bestimmt ist. Der  
Silo enthält in einem gemeinsamen Silokörper 1  
5 einen den weitaus größten Rauminhalt einnehmenden  
Vorratsraum 2 sowie in seinem unteren Bereich ei-  
nen gegenüber dem Vorratsraum 2 kleineren Misch-  
raum 3, der durch eine Ringkammer 4 gebildet ist.  
Im Beispiel der Figuren 1 und 2 bildet die Ring-  
10 kammer 4 einen in Umfangsrichtung durchgehenden  
Mischraum 3 (vgl. Fig. 2).

Die Ringkammer 4 wird durch eine äußere Begren-  
zungswand 5, bei der es sich gleichzeitig um die  
15 Außenwand des Silokörpers 1 handeln kann, ferner  
durch eine innere Begrenzungswand 6 sowie durch  
einen Boden 7 und eine schräge Deckwand 8 gebil-  
det, bei der es sich um den nach innen geneigten,  
trichterförmigen Boden des Vorratsraumes 2 handelt  
20 und die daher vom oberen Bereich der äußeren Be-  
grenzungswand 5 schräg nach innen zur vertikal  
ausgerichteten inneren Begrenzungswand 6 verläuft.  
Somit schließt sich die innere Begrenzungswand 6  
an den unteren Rand des trichterförmigen Bodens  
25 (Deckwand 8) des Vorratsraumes 2 an. Diese innere  
Begrenzungswand 6 wird daher von einem bis zum  
zentralen belüftbaren Bodenteil 9 des Vorratsrau-  
mes 2 reichenden, zylindrischen Wandteil dieses  
Vorratsraumes gebildet, wobei sich hierdurch ein  
30 zentraler tiefer Senkraum 2a im unteren Bereich  
des Vorratsraumes 2 ergibt.

1 In der inneren Begrenzungswand 6 der Ringkammer 4  
ist eine Gutzulauföffnung 10 im Bereich des Ring-  
kammerbodens 7 vorgesehen. Dieser Gutzulauföffnung  
10 zum Mischraum 3 ist ein Sammelförderer 11 zu-  
geordnet, der im zentralen Bodenteil 9 des Vorrats-  
5 raumes 2 angeordnet ist, und zwar vorzugsweise so,  
daß er diesen zentralen Bodenteil 9 diametral  
durchquert. Bei dem Sammelförderer 11 kann es sich  
um eine pneumatische Förderrinne handeln, der zu  
beiden Seiten übliche pneumatische Auflockerungs-  
10 einheiten 12 zugeordnet sind, die ebenfalls im  
zentralen Bodenteil 9 eingearbeitet sind.

Auf der der Gutzulauföffnung 10 diametral gegen-  
überliegenden Seite der Ringkammer 4 befindet sich  
15 in deren äußerer Begrenzungswand 5 wenigstens eine  
Gutauslauföffnung 13. Dieser Gutauslauföffnung  
bzw. diesen Gutauslauföffnungen 13 können in üb-  
licher Weise nicht näher veranschaulichte Gutaus-  
lauforgane zur Absperrung und Dosierung zugeord-  
20 net sein. Von Bedeutung ist jedoch, daß diese  
Gutauslauföffnung 13 der äußeren Begrenzungswand  
5 in einem höheren Niveau liegt als die Gutzulauf-  
öffnung 10 am Kammerboden 7 in der inneren Begren-  
zungswand 6. Besonders zweckmäßig ist es, der Gut-  
25 auslauföffnung 13 eine sich radial zwischen der  
inneren und der äußeren Ringkammer-Begrenzungs-  
wand 6 bzw. 5 erstreckende, zur äußeren Begrenzungs-  
wand 5 hin leicht geneigte Überlaufrinne 14 zuzu-  
ordnen. Diese Überlaufrinne 14 kann in Form einer  
30 einfachen schrägen Auslaufschurre oder aber auch  
in Form einer pneumatischen Förderrinne oder in  
Form eines anderen geeigneten Förderorgans aus-

1 gebildet sein. Auf jeden Fall ist die Überlaufrinne 14 nach oben hin offen, und die oberen Überlaufkanten der Rinne liegen etwa horizontal und gleich hoch, so daß hierdurch der Gutspiegel S innerhalb des Mischraumes 3 bestimmt wird.

5 Damit die Ringraum-Mischkammer 3 im Bedarfsfalle aber auch vollkommen entleert werden kann, befindet sich zweckmäßig unterhalb der Gutauslauföffnung 13 in Höhe des Ringkammerbodens 7 zusätzlich  
10 noch eine verschließbare Resteentleerungs-Auslauföffnung 16 in der äußeren Ringkammer-Begrenzungswand 5. Dabei ist es weiterhin sinnvoll, wenn die Ringkammer 4 an ihrem Boden 7 von der Gutzu-  
15 lauföffnung 10 in Umfangsrichtung (und zwar in beiden Umfangshälften der Ringkammer 4) zur Resteentleerungs-Auslauföffnung 16 hin geneigt ist, wie es in Fig. 1 angedeutet ist.

20 Für eine gute Misch- und Homogenisierungswirkung hat es sich als besonders günstig herausgestellt, wenn bestimmte bauliche Abmessungen der Ringkammer 4 eingehalten werden. Hierbei sollte die radiale Breite B der Ringkammer 4 zwischen dem 0,25-fachen und dem 0,37-fachen Wert, vorzugsweise zwischen dem 0,3- und 0,35-fachen Wert des Siloinnendurchmessers D liegen, während die innere und äußere Begrenzungswand 5 bzw. 6 der Ringkammer 4  
25 zumindest in ihrem unteren Bereich vertikal über eine Höhe H verlaufen, die zwischen dem 0,7-fachen und dem 1,4-fachen Wert, vorzugsweise zwischen dem  
30 1,0-fachen bis 1,2-fachen Wert der radialen Breite B der Ringkammer 4 liegt. Wenn der Ringkammer-

1 boden 7 wie im Beispiel der Fig. 1 in Richtung  
auf die Resteentleerungs-Auslauföffnung 16 ge-  
neigt verläuft, dann wird als vertikale Höhe H  
etwa die mittlere Höhe im Umfangsbereich zwischen  
5 Gutzulauföffnung 10 und Resteentleerungs-Auslauf-  
öffnung 16 gewertet.

Der Ringkammerboden 7 zwischen der Gutzulauf-  
öffnung 10 und der Gutauslauföffnung 13 bzw.  
der Resteentleerungs-Auslauföffnung 16 ist in meh-  
10 rere Teilbelüftungszonen 17, 18, 19, 20, 21, 18',  
19', 20', 21' in sinnvoller Weise unterteilt, wie  
es in Fig. 2 veranschaulicht ist. Jede dieser Teil-  
belüftungszonen 17 bis 21 bzw. 18' bis 21' können  
unabhängig voneinander pneumatisch belüftet wer-  
15 den, wozu im Kammerboden 7 etliche poröse Belüf-  
tungseinheiten angeordnet sind und von einer gegen-  
über dem Belüftungsboden des Vorratsraumes 2 ge-  
sondert steuerbaren Belüftungseinrichtung beauf-  
schlagt werden. Von diesen Teilbelüftungszonen  
20 sind die der Gutzulauföffnung 10 zugeordnete Teil-  
belüftungszone 17 sowie die der Gutauslauföffnung  
13 direkt zugeordnete Teilbelüftungszone 21 während  
des Betriebes stets stark belüftet, und zwar vor-  
zugsweise bei stets gleich starker Beaufschlagung.  
25 Zwischen diesen beiden stets gleich stark beauf-  
schlagten Teilbelüftungszonen 17 und 20 liegen  
in der einen Umfangshälfte bzw. Umfangsrichtung  
der Ringkammer 4 noch drei weitere Teilbelüftungs-  
zonen 18, 19, 20, während in der anderen Umfangs-  
30 richtung bzw. Umfangshälfte der Ringkammer 4 eben-  
falls noch - symmetrisch zu den zuvor genannten  
Zonen 18, 19, 20 - Teilbelüftungszonen 18', 19',

1        20' liegen. Diese zwischen den stets stark belüf-  
teten Teilbelüftungszonen 17 und 21 liegenden Teil-  
belüftungszonen 18, 19, 20 bzw. 18', 19', 20' wer-  
den dann während des Betriebes in der Reihenfolge  
vom Bereich der Gutzulauföffnung 10 - in ihrer je-  
5        weiligen Umfangsrichtung - zur Gutauslauföffnung  
13 jeweils nur periodisch abwechselnd mit Luft be-  
aufschlägt, so daß auf den beiden gebildeten Misch-  
strecken (in beiden Umfangshälften der Ringkammer  
4) gewissermaßen eine brodelnde, äußerst intensive  
10        Mischbewegung erzeugt werden kann, wie es eingangs  
bereits erläutert worden ist.

Zur baulichen Gestaltung und Funktion der Ring-  
kammer 4 sei noch gesagt, daß der obere Teil der  
15        Ringkammer 4 gewissermaßen eine Art Entspannungs-  
raum bildet und daß in einem Umfangsbereich der  
Ringkammer 4 in diesen oberen Entspannungsraum  
ein Entlüftungsrohr 22 ausmündet, das beispiels-  
weise mit einer Filtereinrichtung oder auch nur  
20        mit dem oberen Teil des Vorratsraumes in Verbindung  
stehen kann.

Ein zweites Ausführungsbeispiel des Vorrats- und  
Mischsilos ist in den Figuren 3 und 4 veranschau-  
25        licht, wobei Fig. 3 im Vergleich zur Fig. 1 des  
ersten Beispiels lediglich die linke Hälfte des  
Silokörpers 31 zeigt, während die nicht dargestell-  
te rechte Hälfte in genau der gleichen Weise aus-  
geführt sein kann, wie es anhand der Fig. 1 erläu-  
30        tert worden ist.

Der Silokörper 31 enthält auch in diesem Falle  
einen Vorratsraum 32 und einen gegenüber dem

1           Vorratsraum 32 kleineren Mischraum 33, der durch  
eine Ringkammer 34 gebildet ist.

Die Ringkammer 34 ist in ihrem äußeren Aufbau  
zunächst in gleicher Weise gestaltet wie die Ring-  
5           kammer 4 im Beispiel der Figuren 1 und 2, das  
heißt sie enthält eine äußere Begrenzungswand 35,  
eine innere Begrenzungswand 36, einen Kammerboden  
37 und eine vom oberen Bereich der äußeren Be-  
grenzungswand 35 schräg nach unten-innen zur inne-  
10          ren Begrenzungswand 36 verlaufende Deckwand 38.  
Auch in diesem zweiten Ausführungsbeispiel sind  
die radiale Breite B und die Höhe H der zumindest  
in ihrem unteren Bereich vertikal verlaufenden Be-  
grenzungswände 35, 36 in genau der gleichen Weise  
15          definiert, wie es zum Teil unter Bezugnahme auf  
den Siloinnendurchmesser D anhand der Figuren 1  
und 2 erläutert worden ist.

Der wesentliche Unterschied dieses zweiten Aus-  
20          führungsbeispiels gegenüber dem der Figuren 1  
und 2 liegt darin, daß die Ringkammer 34 in zwei  
Teil-Mischräume 33a, 33b unterteilt ist, die je  
eine eigene Gutzulauföffnung 40a, 40b in der inne-  
ren Begrenzungswand 36 besitzen. Die Zulauföffnung  
25          40a, 40b zu jedem Teil-Mischraum 33a bzw. 33b steht  
wiederum mit einem im zentralen Bodenteil 39 des  
Vorratsraumes 32 angeordneten Sammelförderer 41a,  
41b in Verbindung, bei dem es sich - wie Fig. 4  
zeigt - um Abzweigungen eines Hauptsammelförderers  
30          41 handeln kann.

Insbesondere in Fig. 4 läßt sich deutlich erkennen,  
daß die Ringkammer 34 dieses Ausführungsbeispiels

1 in ihrem der Auslauföffnung 43 diametral gegenüber-  
liegenden Ringabschnitt einen begehbaren Bedie-  
nungsraum 45 aufweist, der über eine entsprechend  
große Öffnung <sup>46/</sup> in der äußeren Begrenzungswand 35  
5 von außen her zugänglich ist. Dieser Bedienungs-  
raum 45 kann dabei noch für Armaturen und Gebläse  
ausgenutzt werden; außerdem sind in den Trennwän-  
den 47a, 47b ver-  
schließbare Zugangsöffnungen 48a bzw. 48b zu den  
Teil-Mischräumen 33a, 33b bzw. zu Armaturen in  
10 deren Bereichen vorgesehen. Die Gutzulauföffnung  
40a, 40b jedes Mischraumes 33a bzw. 33b ist dabei  
zweckmäßig - wie Fig. 4 zeigt - unmittelbar neben  
der zugehörigen Trennwand 47a bzw. 47b des Bedie-  
nungsraumes 45 angeordnet. Die auch in diesem  
15 Falle gleichartig wie beim ersten Ausführungsbei-  
spiel ausgebildete und angeordnete Überlaufrinne  
44 ist zweckmäßigerweise zur gemeinsamen Aufnahme  
von Mischgut aus beiden Teil-Mischräumen 33a, 33b  
ausgeführt, so daß der Gutauslauf durch die Gutaus-  
20 lauföffnung 43 gemeinsam erfolgen kann. Es sei hier  
noch hinzugefügt, daß auch in diesem Ausführungs-  
beispiel die Gutzulauföffnung 40a, 40b jedes Teil-  
Mischraumes 33a bzw. 33b im Bereich des Kammerbo-  
dens 37 liegt, während die Gutauslauföffnung 43  
25 auf entsprechend erhöhtem Niveau liegt und mit  
ihrer Überlaufrinne 44 den Gutspiegel, also die  
Höhe der Gutfüllung in den Teil-Mischräumen 33a,  
33b bestimmt.

30 Der Kammerboden 37 ist ebenfalls wieder in mehrere  
Teilbelüftungszonen unterteilt, und zwar enthält  
er im Bereich des Teil-Mischraumes 33a die Teil-



1 belüftungszonen 49, 50, 51, 52 und im Bereich des  
Teil-Mischraumes 33b die etwa symmetrisch zu den  
erstgenannten Teilbelüftungszonen liegenden Teil-  
belüftungszonen 49', 50', 51' und 52', wie es in  
Fig. 4 veranschaulicht ist. Hierbei können während  
5 des Mischbetriebes dann in beiden Teil-Mischräumen  
33a, 33b die der jeweiligen Gutzulauföffnung 40a  
bzw. 40b und der Gutauslauföffnung 43 jeweils di-  
rekt benachbarten Teilbelüftungszonen 49, 49' bzw.  
52, 52' stets stark belüftet werden, während die  
10 in beiden Teil-Mischräumen 33a, 33b, also in beiden  
Umfangsrichtungen, jeweils dazwischenliegenden  
Teilbelüftungszonen 50, 51 bzw. 50', 51' in der  
Reihenfolge vom Bereich der Gutzulauföffnung zur  
Gutauslauföffnung jeweils nur periodisch abwech-  
15 selnd belüftbar sind.

Mit den beiden geschilderten Ausführungsformen des  
Vorrats- und Mischsilos lassen sich besonders gute  
Mischergebnisse in einem kontinuierlichen Misch-  
20 betrieb erzielen.

25

30

## 1 Patentansprüche:

1. Vorrats- und Mischsilo für Schüttgut, enthaltend  
in einem gemeinsamen Silokörper einen Vorratsraum  
5 sowie einen im unteren Bereich des Silokörpers  
vorgesehenen, gegenüber dem Vorratsraum kleineren,  
als Ringkammer ausgebildeten Mischraum, der über  
eine in der inneren Begrenzungswand der Ringkammer  
vorgesehene Gutzulauföffnung mit dem Vorratsraum  
10 in Verbindung steht und wenigstens eine Gutauslauf-  
öffnung besitzt, ferner enthaltend Einrichtungen  
zur pneumatischen Belüftung, insbesondere Boden-  
belüftung, von Vorratsraum und Mischraum,  
g e k e n n z e i c h n e t durch die Kombination  
15 folgender Merkmale:
- a) Die radiale Breite (B) der Ringkammer (4; 34)  
liegt zwischen dem 0,25-fachen und dem 0,37-  
fachen Wert des Silodurchmessers (D);
- 20 b) die innere und äußere Begrenzungswand (5,6;35,36)  
der Ringkammer (4; 34) verlaufen zumindest in  
ihrem unteren Bereich vertikal über eine Höhe (H),  
die zwischen dem 0,7-fachen und dem 1,4-fachen  
25 Wert der radialen Breite (B) der Ring-  
kammer liegt;
- c) die Gutzulauföffnung (10; 40a, 40b) und die in  
der äußeren Begrenzungswand (5; 35) der  
30 Ringkammer (4; 34) vorgesehene Gutauslauf-  
öffnung (13; 43) sind in Umfangsrichtung der  
Ringkammer gegeneinander versetzt, vorzugs-  
weise etwa diametral zueinander angeordnet;

1 d) die zwischen der Gutzulauföffnung (10; 40a, 40b) und  
der Gutauslauföffnung (13; 43) befindlichen Zonen  
(17-21, 18'-20'; 49-52, 49'-52') der Ringkammer  
sind unabhängig voneinander belüftbar.

5

2. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die radiale Breite (B) der Ringkammer (4; 34) zwi-  
schen dem 0,3-fachen und dem 0,35-fachen Wert des  
Silodurchmessers (D) liegt.

10

3. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die innere und äußere Begrenzungswand (5, 6; 35, 36)  
der Ringkammer (4; 34) zumindest in dem unteren Be-  
reich eine vertikale Höhe (H) besitzt, die etwa  
dem 1,0-fachen bis 1,2-fachen Wert der radialen  
Ringkammerbreite (B) entspricht.

15

4. Silo nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei der Silo-  
Vorratsraum einen nach innen geneigten, trichter-  
förmigen Boden besitzt, dadurch gekennzeichnet,  
daß sich an den unteren Rand des trichterförmigen  
Bodens (8; 38) des Vorratsraumes (2; 32) ein die  
innere vertikale Begrenzungswand (6; 36) der Ring-  
kammer (4; 34) bildender, bis zum zentralen belüft-  
baren Bodenteil (9; 39) des Vorratsraumes reichen-  
der, zylindrischer Wandteil anschließt.

20

25

5. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Gutauslauföffnung (13; 43) in der äußeren Be-  
grenzungswand (5; 35) der Ringkammer (4; 34) in  
einem höheren Niveau liegt als die Gutzulauföff-  
nung (10; 40a, 40b) in der inneren Begrenzungswand (6; 36).

30

- 1 6. Silo nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
der Gutzulauföffnung (13; 43) eine sich radial zwi-  
schen der inneren und der äußeren Ringkammer-  
Begrenzungswand (5, 6; 35, 36) erstreckende, zur  
äußeren Begrenzungswand (5; 35) hin leicht geneigte,  
5 nach unten offene Überlaufrinne (14; 44) zugeord-  
net ist, deren obere Überlaufkanten (z.B. 15)  
den Gutspiegel (S) innerhalb des Mischraumes be-  
stimmen.
- 10 7. Silo nach Anspruch 5 und/oder 6, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß unterhalb der Gutauslauföffnung (13)  
in Höhe des Ringkammerbodens (7) zusätzlich noch  
eine verschließbare Resteentleerungs-Auslauföffnung  
15 (16) in der äußeren Ringkammer-Begrenzungswand (5)  
vorhanden ist.
8. Silo nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ringkammer (4; 34) von der Gutzulauföffnung  
(10; 40a, 40b) aus in beiden Umfangsrichtungen zur  
20 Resteentleerung-Auslauföffnung (z.B. 16) hin ge-  
neigt ist.
- 25 9. Silo nach wenigstens einem der vorhergehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von den zwi-  
schen Gutzulauföffnung (10; 40a, 40b) und Gutaus-  
lauföffnung (13; 43) der Ringkammer (4; 34) vor-  
handenen Bodenbelüftungszonen die den Gutzulauf-  
und Gutauslauföffnungen direkt benachbarten Zonen  
(17, 21; 49, 49', 52, 52') stets stark belüftbar  
30 sind, wobei in beiden Umfangsrichtungen jeweils  
wenigstens zwei Teilbelüftungszonen (18-20, 18'-  
20'; 50, 51, 50', 51') dazwischenliegen und diese  
Teilbelüftungszonen in der Reihenfolge vom Bereich

- 1            der Gutzulauföffnung zur Gutauslauföffnung jeweils  
             nur periodisch abwechselnd belüftbar sind.
10. Silo nach wenigstens einem der vorhergehenden An-  
         sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gutzulauf-  
5            öffnung (10; 40a, 40b) zum Mischraum (3; 33a, 33b)  
             mit einem im zentralen Bodenteil (9; 39) des Vor-  
             ratsraumes (2; 32) angeordneten Sammelförderer  
             (11; 41, 41a, 41b) in Verbindung steht.
- 10    11. Silo nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10,  
         dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer (4) ei-  
         nen in Umfangsrichtung durchgehenden Mischraum (3)  
         bildet.
- 15    12. Silo nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10,  
         dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer (34)  
         zwei Teil-Mischräume (33a, 33b) mit eigener Gutzulauf-  
         lauföffnung (40a, 40b) enthält.
- 20    13. Silo nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß  
         in dem der Gutauslauföffnung (43) diametral gegen-  
         überliegenden Ringabschnitt der Ringkammer (34) ein  
         von außen zugänglicher, begehbare Bedienungsraum  
         (45) vorgesehen ist, an den sich in beiden Umfangs-  
25           richtungen je ein Teil-Mischraum (33a, 33b) an-  
         schließt, wobei die Gutzulauföffnung (40a, 40b)  
         jedes Teil-Mischraumes unmittelbar neben der Trenn-  
         wand (47a, 47b) zum Bedienungsraum angeordnet ist.
- 30    14. Silo nach den Ansprüchen 5, 6, 7, 11 und 12, da-  
         durch gekennzeichnet, daß die der Gutzulauföffnung  
         (40a, 40b) zugeordnete Überlaufrinne (44) gemeinsam  
         für beide Teil-Mischräume (33a, 33b) ausgebildet ist.

1 15. Silo nach wenigstens einem der vorhergehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Boden  
(7; 37) der Ringkammer (4; 34) eine gegenüber dem  
Belüftungsboden des Vorratsraumes (2; 32) geson-  
5 dert steuerbare Belüftungseinrichtung für die  
Teilbelüftungszonen zugeordnet ist.

16. Silo nach den vorhergehenden Ansprüchen, gekenn-  
zeichnet durch einen kontinuierlichen Mischbetrieb.

10

15

20

25

30

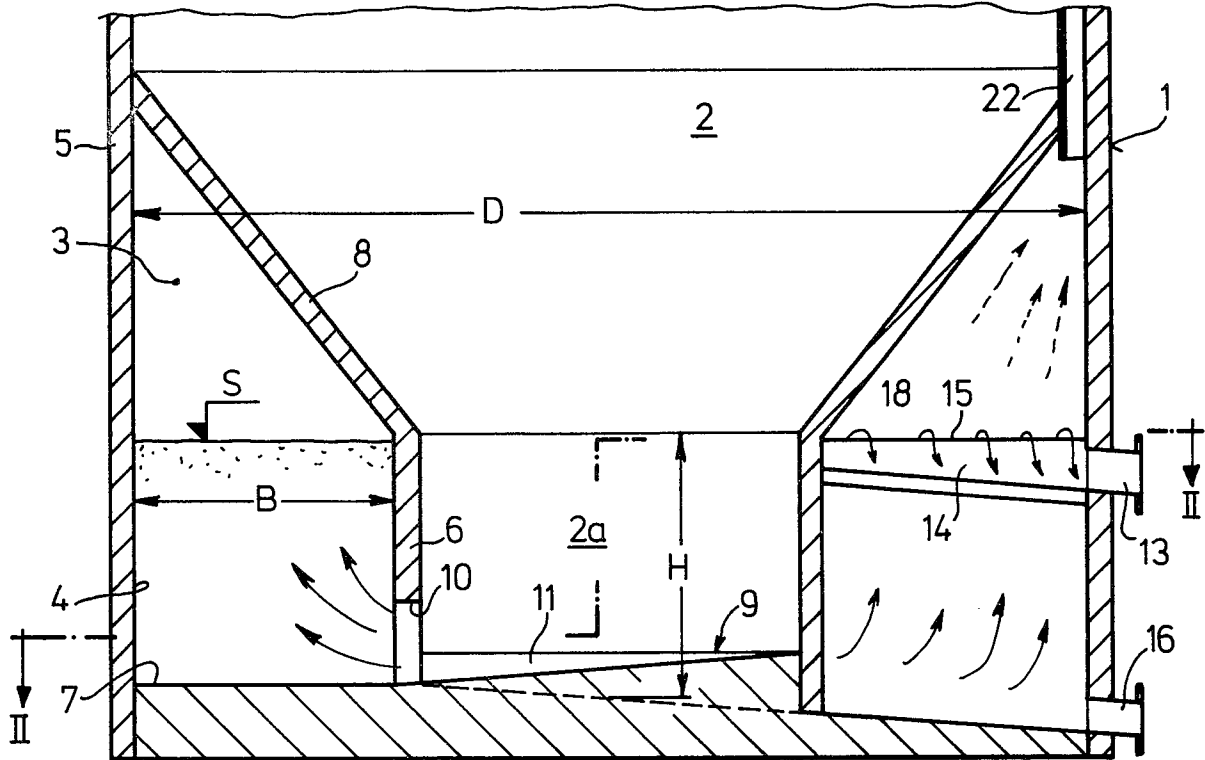


FIG. 1

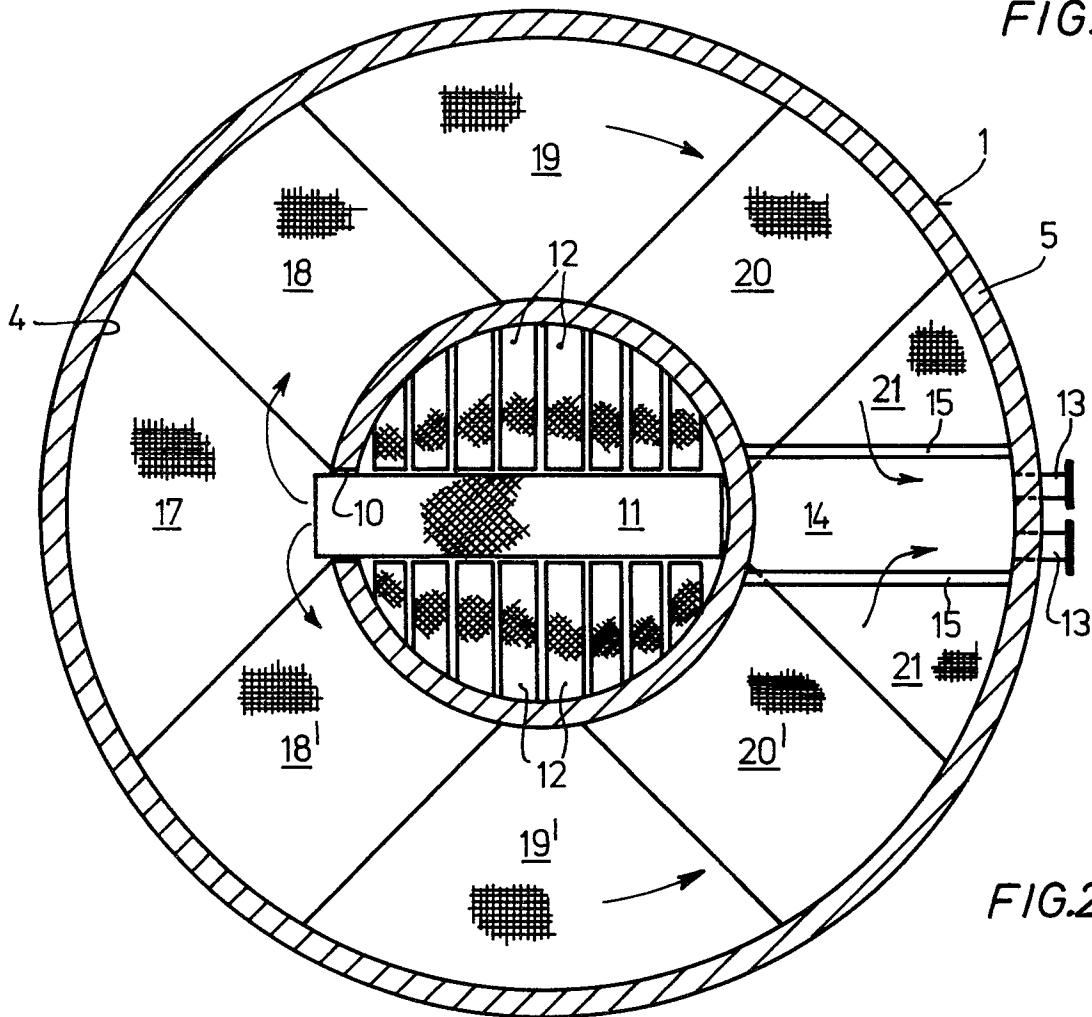


FIG. 2

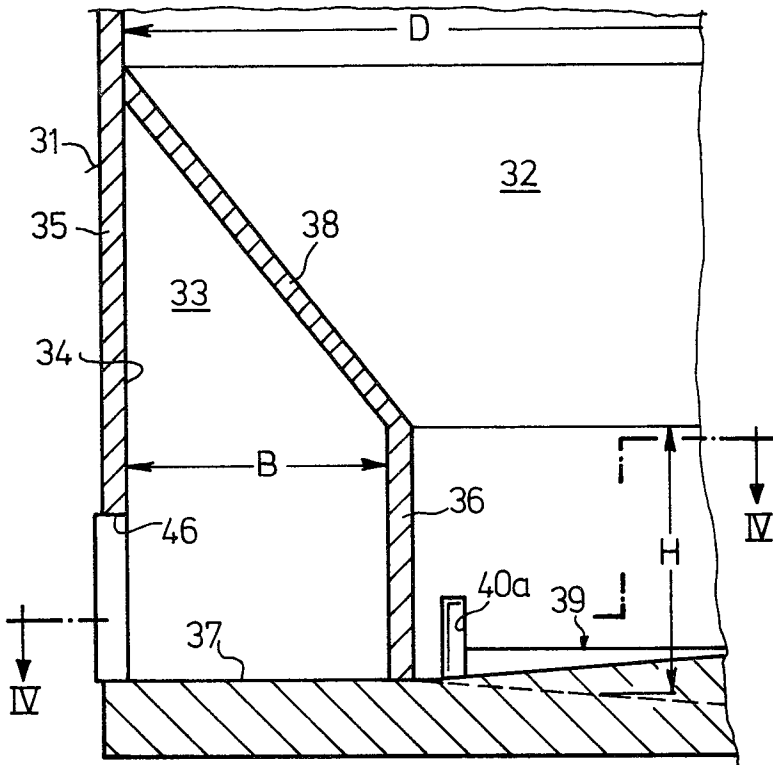


FIG. 3

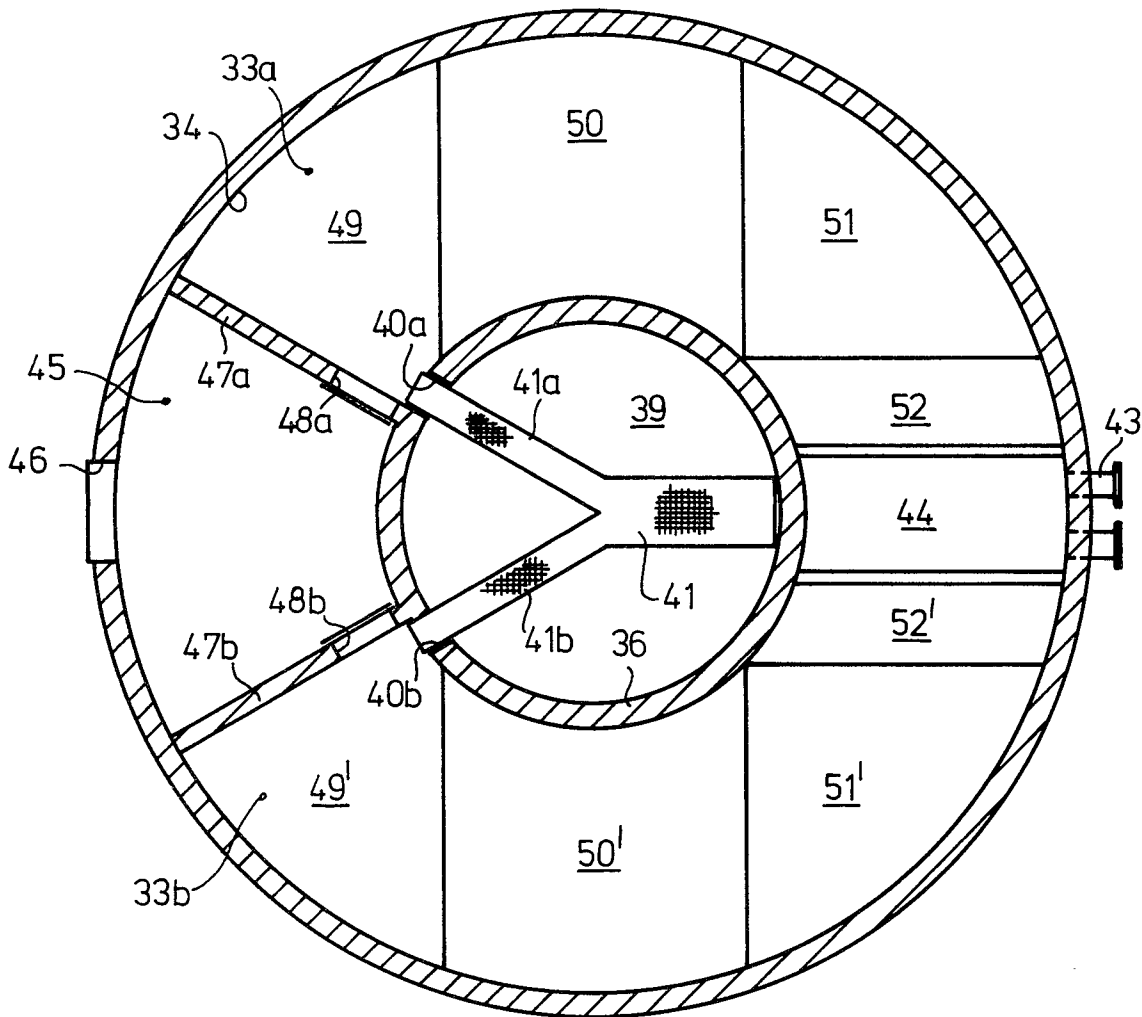


FIG. 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A1 - 2 335 525</u> (G. WINDELBAND) * Fig. 1, 3 * --	1,4, 8-11	B 01 F 5/24 //B 65 D 88/28
	<u>DE - A1 - 2 657 596</u> (C. PETERS AG) * Seiten 9 bis 10; Fig. * --	1-5, 7,8	
A	<u>DE - A - 2 156 791</u> (A.R. WEBER AG) * Fig. 1, 2 * --		
A	<u>DE - U - 7 531 503</u> (C. PETERS AG) * Fig. 1, 2 * --		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )  B 01 F 3/18 B 01 F 5/24 B 01 F 13/02 B 01 F 15/02 B 65 D 88/26 B 65 D 88/28 B 65 D 88/72 B 65 G 3/04 B 65 G 65/34 B 65 G 65/40 B 65 G 69/20
A	<u>FR - A - 1 574 925</u> (TRIPETTE & RENAUD) * Fig. * ----		
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	27-02-1981	KÜHN	