



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

① Veröffentlichungsnummer:

0 097 775
A2

②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

② Anmelde­nummer: 83103367.5

⑤ Int. Cl.³: **B 01 F 5/24**

② Anmelde­tag: 06.04.83

③ Priorität: 29.06.82 DE 3224196

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.84 Patentblatt 84/2

⑥ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB

⑦ Anmelder: Krupp Polysius AG
Graf-Galen-Strasse 17
D-4720 Beckum(DE)

⑦ Erfinder: Ahrens, Norbert, Dipl.-Ing.
Steinstrasse 11
D-4740 Oelde(DE)

⑦ Erfinder: Daniel, Helmut
v.-Bodelschwingh-Strasse 5
D-4720 Beckum/Neubeckum(DE)

⑦ Erfinder: Schacknies, Gerhard, Dipl.-Ing.
Am Hang 5
D-4722 Ennigerloh(DE)

⑦ Vertreter: Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. Jur.
Van-Gogh-Strasse 3
D-8000 München 71(DE)

⑤ Verfahren zum Mischen von Feingut.

⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Mischen von Feingut, wobei aus der oberhalb der Abdeckung der Auslaufkammer des Mischsilos befindlichen Zone Gut abgezogen und erneut im oberen Bereich des Silos aufgegeben wird. Hierdurch lassen sich auf einfache Weise Langzeitschwankungen in der Zusammensetzung des Gutes wirksam dämpfen bzw. ausgleichen.

EP 0 097 775 A2

/...

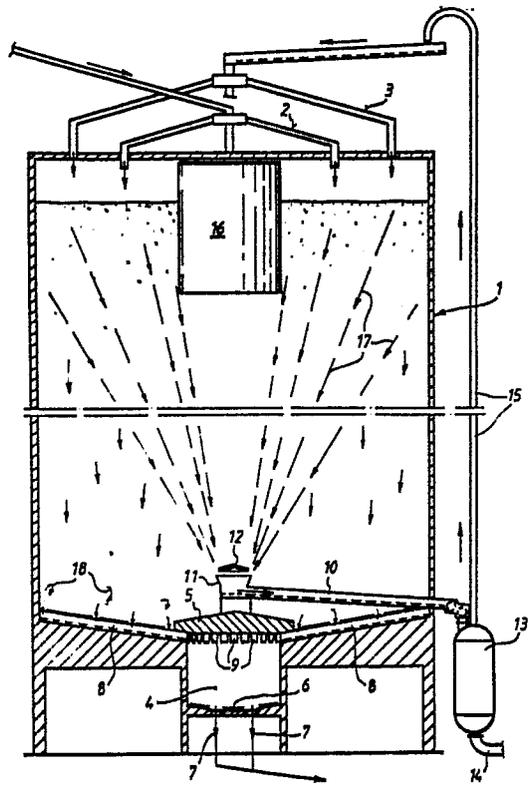


FIG. 1

1 Verfahren zum Mischen von Feingut

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Mischen
von Feingut unter Verwendung eines Mischsilos, dem
das zu mischende Gut im oberen Bereich aufgegeben
5 wird und das im Zentrum des Silobodens eine mit
einer Abdeckung versehene Auslaufkammer enthält,
wobei das Gut in dem die Auslaufkammer umgebenden
Bereich pneumatisch aufgelockert und in die Aus-
laufkammer gefördert wird.

10 Ein Verfahren der vorstehend genannten Art ist bei-
spielsweise durch die DE-OS 26 57 597 bekannt. In
der Praxis zeigt sich vielfach, daß das oberhalb der
Abdeckung der Auslaufkammer befindliche Material
15 am Mischvorgang nicht genügend teilnimmt, da es von
den durch die pneumatischen Auflockerungseinrichtungen
erzeugten Auslauftromben nicht erfaßt wird. Um hier
eine gewisse Abhilfe zu schaffen, ist es bereits be-
kannt (DE-OS 26 57 597), in der Abdeckung der Aus-
20 laufkammer eine mit einem Schieber versehene Öffnung
vorzusehen, durch die oberhalb der Auslaufkammer be-
findliches Gut unmittelbar in die zugleich als Misch-
kammer dienende Auslaufkammer eingeführt werden kann.

25 Dadurch ergibt sich zwar eine gewisse Verbesserung der
Homogenisierungswirkung, jedoch ist auch ein solches Ver-
fahren noch mit dem grundsätzlichen Nachteil be-
haftet, daß sog. Langzeitschwankungen des zu mischenden
Gutes nicht ausgeglichen werden. Es sind dies
30 Schwankungen in der Zusammensetzung des Rohmaterialies,
die oft mit einer Frequenz von mehr als 10 bis 20
Stunden auftreten und aufgrund der wesentlich

1 kürzeren Verweilzeit des Gutes im Silo keinerlei
Ausgleich erfahren. Um solche Langzeitschwankungen
mit dem herkömmlichen Mischverfahren auszugleichen,
müßte das Mischsilo eine Größe erhalten, die zu
5 ungewöhnlich hohen Anlagekosten führt.

Es sind weiterhin Mischverfahren bekannt (DE-PS 635 202
und 669 206), bei denen in Mischsilos einer wesent-
lich anderen Gattung (nämlich ohne eine im Zentrum
10 des Silobodens vorgesehene, mit einer Abdeckung ver-
sehenen Auslaufkammer) das im unteren Bereich des
Silos pneumatisch aufgelockerte Gut durch Steig-
rohre wieder in den oberen Bereich des Silos ge-
fördert und dort gemeinsam mit dem Frischgut er-
15 neut aufgegeben wird.

Soweit diese bekannten Mischverfahren kontinuierlich
betrieben werden, besteht wegen des Fehlens einer
mit Abdeckung versehenen Auslaufkammer die Gefahr,
20 daß noch nicht ausreichend gemischte Gutstrahlen zu
dem zentralen Auslauf durchschießen. Soweit sich im
übrigen die unteren Einlaufdüsen der Steigrohre über
den belüfteten Querschnittszonen des Silobodens be-
finden, wird bei dem bekannten Verfahren bevorzugt
25 das bereits fluidisierte Gut wieder in den oberen
Bereich des Silos gefördert, während das Gut in
weniger aktiven Zonen des Silos an der Umwälzung
kaum teilnimmt. Auch diese bekannten Verfahren sind
damit nicht geeignet, Langzeitschwankungen des zu
30 mischenden Gutes wirksam auszugleichen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein

1 Mischverfahren der eingangs genannten Art so aus-
zubilden, daß mit geringem baulichen und betrieb-
lichen Aufwand, insbesondere ohne eine wesentliche
Vergrößerung des Mischsilos, Langzeitschwankungen
5 des zu mischenden Gutes wirksam gedämpft oder aus-
geglichen werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß aus der oberhalb der Abdeckung der Auslauf-
10 kammer befindlichen Zone des Silos Gut abgezogen
und erneut im oberen Bereich des Silos in einer
äußeren Querschnittszone aufgegeben wird, die
eine zur Aufgabe des Frischgutes bestimmte innere
Querschnittszone umgibt.

15 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß
bei einem im Bodenbereich mit pneumatischen Auf-
lockerungseinrichtungen und einer zentralen Aus-
laufkammer versehenen Mischsilo bei dem bisher
20 üblichen Betriebsverfahren die eigentliche Misch-
wirkung nur in der über den Auflockerungsein-
richtungen vorhandenen Auflockerungszone erfolgt,
daß dagegen ein großer Teil des Siloinnenraumes,
insbesondere die über der Abdeckung der Auslauf-
25 kammer befindliche Zone sowie die oberen Schichten
des Gutes am Mischeffekt nicht teilnehmen. Indem
nun erfindungsgemäß aus einer im Silo schon tief
abgesunkenen, jedoch wenig aktiven Zone (nämlich
oberhalb der Abdeckung der Auslaufkammer) Gut ab-
30 gezogen und erneut dem oberen Bereich des Silos
aufgegeben wird, wird auf diese Weise Gut, das sich
schon längere Zeit im Silo befindet, in räumliche

1 Nähe zu frisch aufgegebenem Gut gebracht. Dadurch
ist eine wichtige Voraussetzung für den Ausgleich
von Langzeitschwankungen ohne Vergrößerung des Silo-
raumes gegeben.

5

Im Unterschied zu dem eingangs erläuterten Stand
der Technik (DE-PS 635 202 und 669 206) wird bei
dem erfindungsgemäßen Verfahren das erneut dem
oberen Bereich des Silos zugeführte, rezyklierte
10 Gut nicht aus einer Bodenzone entnommen, die durch
pneumatische Auflockerungseinrichtungen intensiv
fluidisiert ist und ohnehin bereits am Mischeffekt
teilnimmt. Für das erfindungsgemäße Verfahren ist
vielmehr der Gutabzug aus einer Mischungsmäßig
15 wenig aktiven oder gar toten Zone des unteren Silo-
bereiches wesentlich. Eine solche Zone ist bei Misch-
silos, die eine mit einer Abdeckung versehene
zentrale Auslaufkammer aufweisen, vor allem der
Raum oberhalb der Abdeckung, in dem sich nicht
20 selten stehende Materialbrücken bilden. Bei dem
erfindungsgemäßen Verfahren wird das rezyklierte
Gut zweckmäßig nicht wahllos im oberen Bereich
des Silos ausgegeben. Es hat sich vielmehr als
vorteilhaft erwiesen, wenn die Aufgabe des re-
25 zyklierten Gutes in einer äußeren Querschnitts-
zone des Silos erfolgt, die eine zur Aufgabe des
Frischgutes bestimmte innere Querschnittszone
umgibt. Dies ermöglicht bei der weiteren Bewegung
des Gutes durch das Silo eine optimale Ver-
30 mischung von Frischgut und rezykliertem Gut.

Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung des erfin-

1 dungsgemäßen Verfahrens wird aus der oberhalb
der Abdeckung der Auslaufkammer befindlichen
Zone des Silos Gut in einer solchen Menge pro
Zeiteinheit abgezogen, daß sich im Silo eine
5 von der äußeren Gutaufgabezone im oberen Bereich
zur zentralen Gutabzugszone oberhalb der Ab-
deckung der Auslaufkammer verlaufende Gutströmung
ausbildet, die von einer Gutströmung durchsetzt
wird, welche von der inneren Gutaufgabezone im
10 oberen Bereich zu der pneumatisch aufgelockerten
Zone in dem die Auslaufkammer umgebenden Bereich
verläuft.

15 Diese und weitere Merkmale der Erfindung gehen aus
der folgenden Beschreibung eines in der Zeichnung
veranschaulichten Ausführungsbeispielles hervor.

Das in Fig. 1 schematisch dargestellte Mischsilo 1
enthält im oberen Bereich eine innere Förderspinnne 2
20 für das zu mischende Frischgut und eine äußere
Förderspinnne 3 für rezykliertes Gut. Der Aufbau
derartiger Förderspinnen ist bekannt und daher hier
nicht näher veranschaulicht: Von einer zentralen
Zulaufstelle gehen in radialer Richtung pneumatisch
25 belüftete Förderrinnen aus, die an ihren Enden das
Gut in den Innenraum des Silos abwerfen.

Im Zentrum des Silobodens ist eine Auslaufkammer 4
vorgesehen, die eine Abdeckung 5 aufweist und mit
30 einer Einrichtung 6 zur Bodenbelüftung versehen ist.
Aus der Auslaufkammer 4 wird das gemischte Gut aus-
getragen wie durch Pfeile 7 angedeutet.

1 Der die Auslaufkammer 4 umgebende Bereich des
Silobodens ist mit Einrichtungen 8 zur Boden-
belüftung versehen. Diese Einrichtungen 8 sind
in bekannter Weise nach innen geneigte pneumatische
5 Förderrinnen, die an ihrer Oberseite teilweise ab-
gedeckt sind, wobei an den nicht abgedeckten Stellen
das pneumatisch aufgelockerte Gut in die Förder-
rinnen eintritt und durch Öffnungen 9 in die
Auslaufkammer 4 gelangt. Der Boden der Auslauf-
10 kammer 4 ist tiefer als der Boden des Mischsilos 1
angeordnet.

Oberhalb der Abdeckung 5 der Auslaufkammer 4 be-
findet sich eine pneumatische Förderrinne 10, deren
15 Eintrittstrichter 11 sich etwa im Zentrum des
Siloquerschnitts befindet. Dieser Eintritts-
trichter 11 kann durch eine Abdeckung 12 teil-
weise abgedeckt sein. Die Förderrinne 10 ist
zweckmäßig über ihre ganze Länge abgedeckt.

20 Die Förderrinne 10 ist aus dem Innenraum des
Mischsilos 1 nach außen geführt und mündet in
einen pneumatischen Senkrechtförderer 13, der
an eine Druckluftleitung 14 angeschlossen ist
25 und über eine pneumatische Förderleitung 15 mit
der äußeren Förderspinnne 3 im oberen Bereich des
Mischsilos 1 in Verbindung steht.

Schließlich ist noch im oberen Teil des Silos ein
30 zentraler Zylinder 16 vorgesehen, der den von den
beiden Förderspinnen 2 und 3 mit Gut beschickten
Querschnittsbereich des Silos verengt.

1 Die Wirkungsweise des nach dem erfindungsgemäßen
Verfahren betriebenen Mischsilos ist folgender-
maßen:

5 Aus der oberhalb der Abdeckung 5 der Auslaufkammer
4 befindlichen Zone wird durch den pneumatischen
Senkrechtförderer 13 über den Eintrittstrichter 11
und die Förderrinne 10 Gut abgezogen, durch die
Förderleitung 15 nach oben gefördert und über die
10 äußere Förderspinne 3 erneut aufgegeben. Diese
Aufgabe des rezyklierten Gutes über die äußere
Förderspinne 3 erfolgt damit in einer äußeren
Querschnittszone, die die von der inneren Förder-
spinne 2 mit Frischgut beschickte innere Quer-
15 schnittszone umgibt.

Von der durch die äußere Förderspinne 3 mit re-
zykliertem Gut beschickten äußeren Gutaufgabezone
entwickelt sich zu der zentralen Gutabzugszone
20 (Eintrittstrichter 11 oberhalb der Abdeckung 5)
eine Gutströmung, die in Fig. 1 durch die Pfeile
17 gekennzeichnet ist. Diese in idealisierter Be-
trachtung etwa kegelförmige Gutströmung wird nun
von einer zweiten Gutströmung durchsetzt, die
25 von der durch die innere Förderspinne 2 beschickten
inneren Gutaufgabezone ausgeht. Das hier aufge-
gebene Frischgut muß zwangsläufig in die Gut-
strömung des rezyklierten Gutes eintreten und
sich mit diesem vermischen. Damit ergeben sich
30 in statistischer Verteilung für das einzelne
Gutteilchen in der Mischzone nun zwei Möglich-
keiten: Entweder sich mit der Hauptströmung zum

1 Eintrittstrichter 11 zu bewegen, was eine Rück-
föderung zum oberen Bereich des Silos zur Folge
hat, oder in den von den Einrichtungen 8 pneu-
matisch aufgelockerten Umfangsbereich (Pfeile 18)
5 einzutreten und damit in die Auslaufkammer 4
zu gelangen.

Zieht man über den pneumatischen Senkrechtförderer
13 einen ausreichend starken Gutstrom über den
10 Eintrittstrichter 11 und die Förderrinne 10 ab,
so läßt sich hierdurch die mittlere Aufenthalts-
zeit der einzelnen Gutteilchen im Mischsilo in
gewünschter Weise verlängern. Sind keine Lang-
zeitschwankungen des Rohmaterials zu besorgen,
15 so kann gewünschtenfalls die Leistung des
pneumatischen Senkrechtförderers 13 verringert
und damit die mittlere Aufenthaltszeit des Gutes
im Silo verkürzt werden.

20 Eine weitere Möglichkeit, im Rahmen des erfindungs-
gemäßen Verfahrens die mittlere Aufenthaltszeit
des Gutes im Mischsilo zu beeinflussen, zeigt
Fig. 2. Hier ist zwischen der Förderrinne 10 und
der Auslaufkammer 4 eine Verbindungsleitung 19 vor-
25 gesehen, in der sich eine Materialschleuse 20 be-
findet. Durch entsprechende Einstellung der
Materialschleuse 20 kann auf diese Weise ein
einstellbarer Teil des aus dem Silo oberhalb
der Abdeckung 5 über den Eintrittstrichter 11
30 abgezogenen Gutes unmittelbar in die Auslauf-
kammer 4 eingeführt werden.

1 Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zum Mischen von Feingut unter Verwendung eines Mischsilos, dem das zu mischende Gut im oberen Bereich aufgegeben wird und das im Zentrum des Silobodens eine mit einer Abdeckung versehene Auslaufkammer enthält, wobei das Gut in dem die Auslaufkammer umgebenden Bereich pneumatisch aufgelockert und in die Auslaufkammer gefördert wird, dadurch gekennzeichnet, daß aus der oberhalb der Abdeckung der Auslaufkammer befindlichen Zone des Silos Gut abgezogen und erneut im oberen Bereich des Silos in einer äußeren Querschnittszone aufgegeben wird, die eine zur Aufgabe des Frischgutes bestimmte innere Querschnittszone umgibt.
- 10
- 15
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus der oberhalb der Abdeckung der Auslaufkammer befindlichen Zone des Silos Gut in einer solchen Menge pro Zeiteinheit abgezogen wird, daß sich im Silo eine von der äußeren Gutaufgabezone im oberen Bereich zur zentralen Gutabzugszone oberhalb der Abdeckung der Auslaufkammer verlaufende Gutströmung ausbildet, die von einer Gutströmung durchsetzt wird, welche von der inneren Gutaufgabezone im oberen Bereich zu der pneumatisch aufgelockerten Zone in dem die Auslaufkammer umgebenden Bereich verläuft.
- 25
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das aus der oberhalb der Abdeckung der Auslaufkammer befindlichen Zone des Silos abgezogene Gut

- 1 außerhalb des Silos durch einen pneumatischen
 Senkrechtförderer erneut dem oberen Bereich
 des Silos zugeführt wird.
- 5 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 daß ein einstellbarer Teil des aus der oberhalb
 der Abdeckung der Auslaufkammer befindlichen Zone
 des Silos abgezogenen Gutes unmittelbar in die
 Auslaufkammer eingeführt wird.
- 10 5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
 Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für den
 Abzug des Gutes aus der oberhalb der Auslauf-
 kammer befindlichen Zone des Silos wenigstens
15 eine pneumatische Förderrinne vorgesehen ist.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
 Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die
 Aufgabe des Frischgutes eine innere Förderspinn
20 und für die Aufgabe des rezyklierten Gutes eine
 äußere Förderspinn vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
 daß im oberen Bereich des Silos der von den beiden
25 Förderspinnen mit Gut beschickte Querschnittsbereich
 des Silos durch zentrale Einbauten verengt ist.
- 30

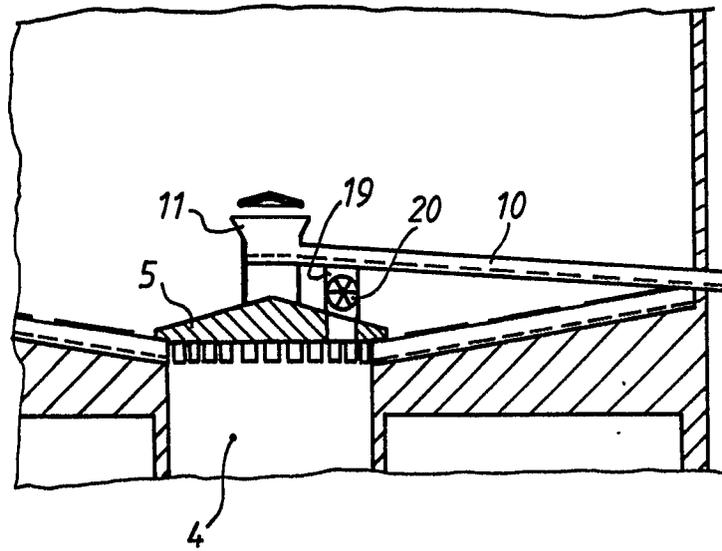


FIG. 2