



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 652 688 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 65 D 88/72
B 65 G 65/40

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 6858/81

㉔ Anmeldungsdatum: 27.10.1981

㉓ Priorität(en): 29.10.1980 DE 3040750

㉒ Patent erteilt: 29.11.1985

㉑ Patentschrift
veröffentlicht: 29.11.1985

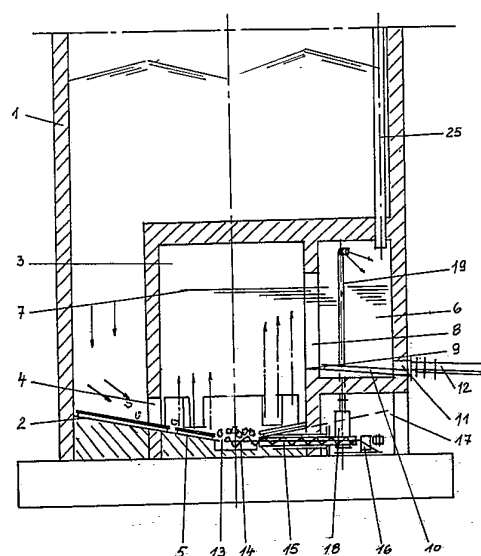
㉒ Inhaber:
Claudius Peters Aktiengesellschaft, Hamburg 60
(DE)

㉒ Erfinder:
Krauss, Werner, Hamburg 72 (DE)
Faerber, Ernst-Ove, Henstedt-Ulzburg (DE)

㉒ Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑤④ **Silo für Schüttgut.**

⑤⑦ Um zu vermeiden, dass im Silo anfallendes Grobgut die Auslassorgane stört, ist die Auslassöffnung (11) an erhöhter Stelle in einer Auslasskammer (3) für das fluidisierte Gut vorgesehen. Am Boden (5) dieser Auslasskammer (3) ist eine Einrichtung (15) zur Beseitigung abgelagerten Grobguts (14) vorgesehen. Diese Einrichtung kann eine Zerkleinerungseinrichtung sein, die das Grobgut in pneumatische abziehbare Feingut verwandelt, oder eine Fördervorrichtung, die gegebenenfalls auch zerkleinert. Sie kann auch zur Restentleerung dienen. Die Anordnung erlaubt eine sehr tiefe Lage des Silobodens und damit Baukostensparnis.



PATENTANSPRÜCHE

1. Silo für Schüttgut mit einer entspannten Auslasskammer für das fluidisierte Schüttgut und einer darin höher als der Boden angeordneten Auslassöffnung, dadurch gekennzeichnet, dass am Boden (5) der Auslasskammer (3) eine Einrichtung (15, 18, 19; 22; 23) zur Beseitigung abgelagerten Grobguts (14) vorgesehen ist.

2. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Beseitigung abgelagerten Grobguts eine Zerkleinerungseinrichtung ist.

3. Silo nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Beseitigung abgelagerten Grobguts als Fördervorrichtung (15, 22, 23) ausgebildet ist.

4. Silo nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördervorrichtung (15, 18, 19; 22) zu der Auslassöffnung (11) führt.

5. Silo nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslassöffnung (11) ein gegenüber dem Boden (5) der Auslasskammer (3) erhöhter Raum (6) vorgeschaltet ist und die Fördervorrichtung (15, 18, 19; 22) in diesen Raum führt.

6. Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zur Beseitigung abgelagerten Grobguts eine durch eine gesonderte Auslassöffnung aus dem Silo (1) herausführende Fördervorrichtung (23) ist.

7. Silo nach Anspruch 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördervorrichtung eine Förderschnecke (15, 22, 23) ist.

8. Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die tiefste Stelle (13, 20, 21) in einem mittleren Silobereich liegt.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Silo für Schüttgut mit einer Auslasskammer für das fluidisierte Schüttgut und einer darin höher als der Boden angeordneten Auslassöffnung.

Grossraumsilos für Schüttgut werden seit Jahren bevorzugt in flachbödiger Form mit Auflockerungshilfen und entspannten Auslasskammern eingesetzt, aus denen das Gut in fluidisierter Form abgezogen wird (DE-PS 1 129 892; DE-PS 1 507 888; DE-AS 2 133 189; DE-OS 26 57 596; DE-OS 26 19 993). Diese Bauarten lassen grosse Silodimensionen zu, die zu höheren Gutsäulen und verlängerter Lagerzeit und damit höherer Schüttgutverdichtung führen. In besonderem Masse können bestimmte chemische Zusammensetzungen, Feuchtigkeit und Temperatureinflüsse bei feinem, staubförmigem Gut zu der Bildung verdichteter, durch pneumatische Mittel nicht ohne weiteres auflösbarer Knollen führen, die nicht unbedingt (beispielsweise bei Zement) fest abgebunden sind, sondern Agglomerate von beispielsweise schneeballartiger, mechanisch zerstörbarer Konsistenz sind. Da diese Knollen pneumatisch nicht aufgelöst werden, lagern sie sich vor den Auslassschiebern ab, so dass diese blockiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schüttgutsilo zu schaffen, das trotz des Auftretens solcher Knollen störungsfrei betrieben werden kann.

Der Lösung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einer Bauart mit gegenüber dem Boden der Auslasskammer angehobener Auslassöffnung (DE-OS 26 19 993) die Knollen sich im Bodenbereich sammeln, weil sie aufgrund ihrer höheren Dichte im Wirbelbett nicht angehoben werden, und daher nicht zur Auslassöffnung gelangen können. Jedoch ist die bekannte Siloausführung mit erhöhter Auslassöffnung dafür noch nicht unmittelbar verwendbar, weil die

sich unten sammelnden Knollen dort den Auslaufweg versperren würden.

Die erfindungsgemässe Lösung besteht daher in der Kombination des eingangs genannten Silos mit dem Merkmal, dass am Boden der Auslasskammer eine Einrichtung zur Beseitigung abgelagerten Grobguts vorgesehen ist. Diese Einrichtung ist zweckmässigerweise eine Zerkleinerungseinrichtung, die nach einem weiteren Merkmal der Erfindung als Fördervorrichtung ausgebildet sein kann, die vorzugsweise das zerkleinerte Gut zu der erhöhten Auslassöffnung führt oder nach einem anderen Merkmal der Erfindung durch eine gesonderte Auslassöffnung aus dem Silo herausführt. Als zerkleinernde Fördervorrichtung eignet sich beispielsweise eine Förderschnecke. Jedoch kommen auch Kratzer, Rädler oder dergleichen in Frage. In manchen Fällen genügt aber auch eine nicht fördernde Zerkleinerungseinrichtung, beispielsweise ein in einem Sumpf der Auslasskammer von Zeit zu Zeit oder ständig rasch rotierendes Messerkreuz, das das Grobgut derart zerkleinert, dass es mit dem Feingut pneumatisch fortbewegt wird. Bei bekannten flachbödigen Silos ist der Siloboden im allgemeinen von den äusseren Partien zu einem tiefsten, mittleren Bodenpunkt hin geneigt, von dem aus wiederum eine geneigte Förderrinne zu einer Abzugsöffnung in der Silowand führt. Da diese Abzugsöffnung den tiefsten Punkt markiert, an welchem das Gut durch eine weiterfördernde Einrichtung abgenommen werden kann, muss der in der Mitte liegende tiefste Punkt des Silobodens verhältnismässig hoch angeordnet werden, was einen hohen Verbrauch an Füllbeton für die Silobodenausbildung verlangt. Dieser Nachteil kann durch die Erfindung vermieden werden, wenn die tiefste Stelle der Auslasskammer in einem zentralen Silobereich vorgesehen wird. Sie braucht im Gegensatz zu den bekannten Solausführungen nicht höher angeordnet zu werden als eine Abzugsöffnung am Siloumfang und kann sogar tiefer als diese liegen, weil das Gut ja von einer gegenüber dieser tiefsten Stelle erhöhten Auslassöffnung abgezogen wird. Die Wahrnehmung dieses Vorteils ist nicht an eine Zerkleinerungs- oder Fördervorrichtung für Grobgut gebunden. Sie kann vielmehr auch bei nicht zu Knollenbildung neigendem Gut von Interesse sein. In einem solchen Fall genügt es vielmehr, am Boden der Auslasskammer eine Einrichtung zur Beseitigung abgelagerten Restguts für die Restentleerung vorzusehen.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die in drei vertikalen Längsschnitten drei bevorzugte Ausführungsbeispiele veranschaulicht.

In allen Figuren erkennt man bei 1 eine beispielsweise zylindrische Silowand, bei 2 den mit pneumatischen Auflockerungseinrichtungen versehenen, von aussen zum Zentrum hin geneigten Siloboden, bei 3 eine Homogenisierungskammer, die die Auslasskammer in dem hier beschriebenen Funktionszusammenhang bildet und der das Gut aus dem Hauptsiloraum durch Wandöffnungen 4 zuläuft, sowie den Boden 5 der Auslasskammer 3, der zumindest in seinem äusseren Bereich mit Belüftungseinrichtungen ausgerüstet und im allgemeinen zur Bodenmitte hin geneigt ist. An einer Umfangsstelle steht die Auslasskammer 3 mit einem Raum 6 in Verbindung, der von der Wand der Auslasskammer zur Silowand 1 führt. Dieser Raum 6 ist über eine bis über den Gutspegel 7 reichende Öffnung 8 mit der Auslasskammer 3 verbunden, wobei die Unterkante 9 der Öffnung 8 beträchtlich oberhalb des Bodens 5, jedoch unterhalb des normalen Gutspegels 7 der Auslasskammer 3 liegt. Der Raum 6 ist daher kommunizierend von der Auslasskammer 3 her mit dem fluidisierten Schüttgut gefüllt. Bei Aufrechterhaltung der Fluidisierung im Raum 6 können dort zusätzliche

Bodenbelüftungseinrichtungen vorgesehen sein. Von der Kante 9 führt eine Förderrinne 10 zu der Auslassöffnung 11, an die ausserhalb des Silos 1 irgendwelche Förderorgane anschliessen, die als geschlossene Förderrinne 12 angedeutet sind.

Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 bildet der Boden 5 der Auslasskammer 3 in der Mitte einen vertieften Sumpf 13, in welchem sich Grobgut 14 sammelt. Durch die durch Pfeile angedeutete pneumatische Bewegung des Guts in der Auslasskammer gelangt daher nur feinkörniges beziehungsweise staubförmiges Material über die Schwelle 9 in den Raum 6 zum Auslauf 11. Von dem Sumpf 13 führt horizontal eine Förderschnecke 15 mit Antrieb 16 in eine von aussen zugängliche Kammer 17 unterhalb des Raums 6. Die Schnecke mündet in einen kleinen Airlift 18, der das zerkleinerte und geförderte Grobgut durch die Förderleitung 19 dem Raum 6 und damit dem Auslauf 11 zuführt. Die Schnecke 15 ist im Bereich des Sumpfs 13 mit Paddeln oder dergleichen zur Zerkleinerung der Knollen versehen, wenn nicht die Schneckengänge schon als solche als ausreichend für die Zerkleinerung angesehen werden. Für die Versorgung des kleinen Airlifts 18 reicht wegen der relativ geringen Förderhöhe das für die Auflockerungsvorrichtungen am Boden vorgesehene Gebläse aus. Es kann aber selbstverständlich auch ein separates Gebläse dafür bereitgestellt werden. Die Abscheidung des geförderten Guts erfolgt vornehmlich durch Schwerkraftsichtung im Kopfbereich des Raums 6. Soweit feines Gut durch die Entlüftungsleitung 25 in den grösseren Silooberraum gelangt, wird es dort abgeschieden.

Gemäss Fig. 2 führt von der tiefsten, mittleren Stelle 20 des Bodens 5 der Auslasskammer 3 eine Förderrinne 21 die Knollen 14 zu einer Senkrechtförderschnecke 22, die die Knollen zerkleinert und in den Raum 6 zur Auslassöffnung 11 bringt.

Bei der Ausführung gemäss Fig. 3 gleicht die Auslasskammer 3 und die von deren Sumpf 13 ausgehende Förderschnecke 23 der Ausführung gemäss Fig. 1. Jedoch führt die Förderschnecke 23 nicht zu der Auslassöffnung 11, sondern parallel zu dieser aus dem Silo heraus. Die För-

derströme treffen sich erst ausserhalb des Silos 1 in einer Kammer 24, die beispielsweise zu einem Becherwerksfuss gehört. In diesem Fall muss die Schnecke 23 drucksicher gegen den Fluidisierungsdruck in der Auslasskammer 3 ausgeführt und betrieben werden. Zum Beispiel kann am Ende der Förderschnecke eine Schleuse oder gewichtsbelastete Rückschlagklappe vorgesehen werden.

Man erkennt, dass im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 die Schnecke 23 keine zerkleinernde Wirkung zu haben braucht, obwohl sie eine solche Wirkung im allgemeinen hat und dies auch vorteilhaft ist.

Je nach Stärke des Knollenanfalls wird man die Knollenentfernung kontinuierlich beziehungsweise (dies ist der Normalfall) nur von Zeit zu Zeit betreiben. Wenn auch die Separation von festen Fremdkörpern wie beispielsweise Eisenteilen in Frage kommt, kann die Entnahmeschnecke auch in eine sogenannte Siebschneckenlänge einmünden, die gemäss bekanntem Stand der Technik so ausgebildet ist, dass solche Fremdkörper von dem Feingut getrennt werden. Die für die Entnahme und gegebenenfalls Zerkleinerung von Knollen vorgesehene Fördervorrichtung kann auch zur Restentleerung verwendet werden.

Eine solche Entnahmeeinrichtung nur für die Restentleerung, die von der zentral angeordneten, tiefstgelegenen Silostelle ausgeht, kann auch dann beträchtliche Vorteile haben, wenn eine Knollenentnahme oder Knollenzerkleinerung nicht erforderlich ist. Die beschriebene Anordnung der Bodenausführung mit erhöhter Auslassöffnung erspart nämlich enorme Baukosten, weil die zentrale, tiefste Bodestelle nicht höher angeordnet zu werden braucht als eine noch niedriger gelegene Abzugsöffnung am Siloumfang. So sind entsprechend geringere Mengen von Füll- beziehungsweise Magerbeton für den Siloboden erforderlich. Die dadurch erzielten Ersparnisse liegen bei grossen Silodurchmessern in der Grössenordnung mehrerer Hunderttausend DM. Diese Ersparnisse rechtfertigen auch dann, wenn keine Knollenentfernung notwendig ist, die erfindungsgemässe Kombination einer erhöhten Auslassöffnung mit einer von einer zentral gelegenen, tiefsten Silostelle ausgehenden Entnahmeeinrichtung für die Restentleerung.

Fig. 1

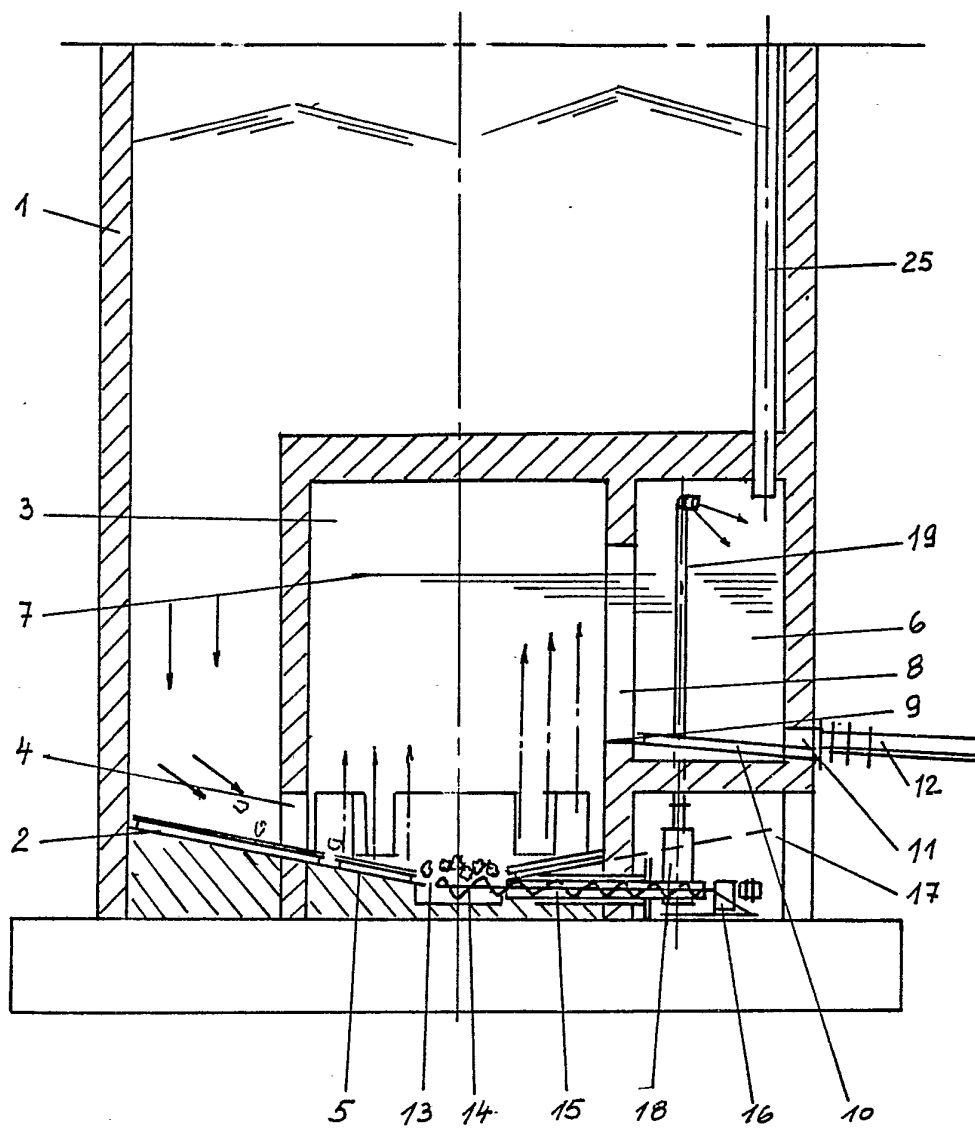


Fig. 2

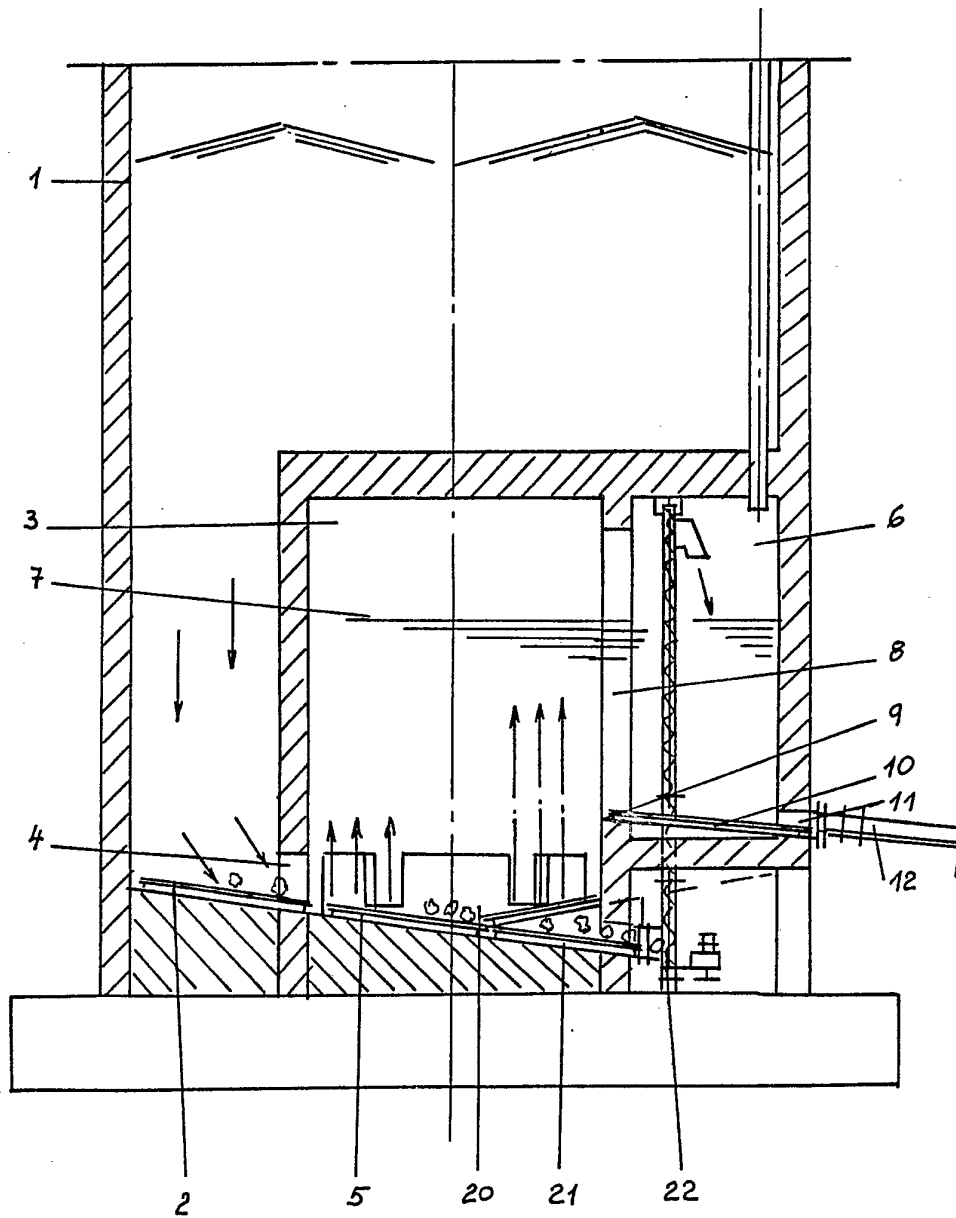


Fig. 3

