



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: E 04 H

7/22

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11)

644 663

(21) Gesuchsnummer: 286/80

(22) Anmeldungsdatum: 14.01.1980

(30) Priorität(en): 16.01.1979 AT 304/79

(24) Patent erteilt: 15.08.1984

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1984

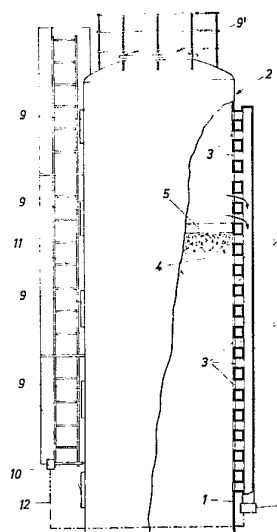
(73) Inhaber:
Epple-Buxbaum-Werke Aktiengesellschaft, Wels
(AT)

(72) Erfinder:
Hans Tanzer, Marchtrenk (AT)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

(54) Begehbbarer Gärfuttersilo.

(57) Um mit einfachen Mitteln die gefährliche Gasschicht mit einer unzulässig hohen Kohlendioxidkonzentration aus einem begehbaren Gärfuttersilo (2) abführen zu können, ist der jeweils unmittelbar über dem Gutstock (4) befindliche Siloraum an wenigstens eine ins Freie mündende, mit einem vor der Silobegehung offenbaren Verschluss (8) ausgerüstete Falleitung (7) angeschlossen. Dabei entspricht der Abstand der der Gutstockoberfläche am nächsten liegenden Einströmöffnung (3) von der Gutstockoberfläche höchstens der für eine Silobegehung noch zulässigen Stärke einer eine unzulässig hohe Kohlendioxidkonzentration aufweisenden Gasschicht (5).



PATENTANSPRÜCHE

1. Begehrbarer Gärfuttersilo, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweils unmittelbar über dem Gutstock (4) befindliche Siloraum an wenigstens eine ins Freie mündende, mit einem vor der Silobegehung offenbaren Verschluss (8) ausgerüstete und mindestens eine Einströmöffnung aufweisende Falleitung (7, 13, 16) angeschlossen ist, wobei der Abstand der Gutstockoberfläche am nächsten liegenden Einströmöffnung (3, 14) von der Gutstockoberfläche höchstens der für eine Silobegehung noch zulässigen Stärke einer eine unzulässig hohe Kohlendioxidkonzentration aufweisenden Gasschicht entspricht.

2. Gärfuttersilo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Silomantel (1) entlang einer Erzeugenden als Einströmöffnungen dienende Durchtrittsöffnungen (3) angeordnet sind, deren Abstand voneinander höchstens der für eine Silobegehung noch zulässigen Stärke einer Gasschicht mit unzulässig hoher Kohlendioxidkonzentration entspricht und die entweder in einem aussen an den Silomantel (1) angesetzten Fallschacht (16) münden oder über Verbindungsstutzen (6) mit einem äusseren Fallrohr (7) verbunden sind.

3. Gärfuttersilo nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (8) am unteren Ende des Fallschachtes (16) bzw. des Fallrohres (7) vorgesehen ist.

4. Gärfuttersilo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Falleitung aus einem im Siloinneren angeordneten, Einströmöffnungen (14) in einem höchstens der noch zulässigen Gasschicht-Stärke entsprechenden Abstand voneinander aufweisenden Fallrohr (13) besteht, das an ein den Silomantel durchsetzendes Rohrstück (15) angeschlossen ist.

5. Gärfuttersilo nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fallrohr (13) aus Harnstoff besteht.

6. Gärfuttersilo nach Anspruch 1 mit einem zentralen Austragschacht im Gutstock, dadurch gekennzeichnet, dass der Austragschacht als Falleitung ausgebildet ist.

7. Gärfuttersilo nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (8) für die Falleitung (7, 13, 16) mit einer Begehungssperre, beispielsweise einer Sperre (10) der Aufstiegsleiter (11), gekoppelt ist.

Das bei der Vergärung des in den Silo eingebrachten Futters entstehende Kohlendioxid, das schwerer als Luft ist und sich daher an der Gutstockoberfläche sammelt, ist für die Futterkonservierung von entscheidender Bedeutung. Die Gärfuttersilos müssen folglich gasdicht verschlossen sein, um das entstehende Kohlendioxid nicht entweichen zu lassen. Die auf dem Gutstock liegende Gasschicht mit einer erhöhten Kohlendioxidkonzentration ist jedoch für den Menschen gefährlich, so dass vor einer Begehung des Silos dieser belüftet werden muss. Zu diesem Zweck sind Gebläse bekannt, mit deren Hilfe die gefährliche Gasschicht aus dem Silo entfernt werden soll. Diese Gebläse bedürfen aber eines entsprechenden Antriebes, üblicherweise eines Elektromotors, was das Vorsehen einer entsprechenden Energieversorgung notwendig macht. Abgesehen davon wird mit Hilfe von Gebläsen zunächst nur eine Vermischung der Gasschicht mit einer unzulässig hohen Kohlendioxidkonzentration mit der übrigen Siloluft bewirkt, wenn nicht an das Gebläse ein in den Silo einfühbares, bis zur Gutstockoberfläche reichendes Saugrohr angeschlossen wird. Das Anschliessen eines solchen Saugrohres ist jedoch mit einem grösseren Arbeitsaufwand verbunden, so dass die Gefahr besteht, dass diese Vorsichtsmassnahmen nicht getroffen werden.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu vermeiden und einen begehrbaren Gärfuttersilo zu schaffen, bei dem mit einfachen Mitteln ohne Gebläse die gefährliche Gasschicht mit einer unzulässig hohen Kohlendioxidkonzentration abgeführt werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der jeweils unmittelbar über dem Gutstock befindliche Siloraum an wenigstens eine ins Freie mündende, mit einem vor der Silobegehung offenbaren Verschluss ausgerüstete und mindestens eine Einströmöffnung aufweisende Falleitung angeschlossen ist, wobei der Abstand der der Gutstockoberfläche am nächsten liegenden Einströmöffnung von der Gutstockoberfläche höchstens der für eine Silobegehung noch zulässigen Stärke einer eine unzulässig hohe Kohlendioxidkonzentration aufweisenden Gasschicht entspricht. Wird vor der Silobegehung der Verschluss für die Falleitung geöffnet, so strömt die auf dem Gutstock aufliegende Gasschicht mit der erhöhten Kohlendioxidkonzentration durch die Falleitung ins Freie, weil ja das Kohlendioxid schwerer als Luft ist. Die für den Menschen gefährliche Gasschicht wird daher beim Öffnen des Verschlusses der Falleitung automatisch abgezogen, so dass der Silo gefahrlos begangen werden kann. Die Abzugsgeschwindigkeit kann dabei einfach durch die Wahl eines entsprechenden Strömungsquerschnittes bestimmt werden.

Da die eine hohe Kohlendioxidkonzentration aufweisende Gasschicht erst bei einer bestimmten Schichtstärke gefährlich wird, dann nämlich, wenn die Gefahr eines Einatmens dieser Gasschicht gegeben ist, braucht die auf dem Gutstock aufliegende Gasschicht nicht vollständig abgezogen zu werden. Es genügt folglich, dass der Abstand der Einströmöffnung der Falleitung von der Gutstockoberfläche der noch zulässigen Stärke der eine zu hohe Kohlendioxidkonzentration aufweisenden Gasschicht entspricht. Der Abstand der Einströmöffnung von der Gutstockoberfläche kann aber selbstverständlich kleiner als diese zulässige Schichtstärke sein.

Um unabhängig vom Befüllungsstand des Silos einen ausreichenden Kohlendioxidabzug über die Falleitung sicherstellen zu können, kann in weiterer Ausbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass im Silomantel entlang einer Erzeugenden als Einströmöffnungen dienende Durchtrittsöffnungen angeordnet sind, deren Abstand voneinander höchstens der für eine Silobegehung noch zulässige Stärke einer Gasschicht mit unzulässig hoher Kohlendioxidkonzentration entspricht, und die entweder in einem aussen an den Silomantel angesetzten Fallschacht münden oder über Verbindungsstutzen mit einem äusseren Fallrohr verbunden sind. Durch den auf die noch zulässige Schichtstärke der gefährlichen Gasschicht abgestimmten Abstand der Einströmöffnungen voneinander wird auf alle Fälle gewährleistet, dass beim Öffnen der Falleitung höchstens eine noch zulässig starke, kohlendioxidverseuchte Gasschicht auf dem Gutstock verbleibt, unabhängig davon wie hoch der Silo befüllt ist. Die Durchtrittsöffnungen im Silomantel können dabei unmittelbar in einen Fallschacht münden. Es ist aber auch möglich, ein äusseres Fallrohr anzubringen, das Verbindungsstutzen zu den Durchtrittsöffnungen besitzt. Ein äusseres Fallrohr wird dabei üblicherweise beim Ausrüsten bestehender Gärfuttersilos in Frage kommen, weil das Dichtungsproblem beim Vorsehen eines Fallrohres einfacher zu lösen ist, als bei der Anordnung eines an den Silomantel angesetzten Fallschachtes. Ist ein Fallschacht vorhanden, so kann auch ein durchlaufender Schlitz als Einströmöffnung dienen. Ein solcher durchlaufender Schlitz im Silomantel bringt jedoch Schwierigkeiten bei der Aufnahme des Radialdruckes vom Gutstock mit sich, weil in einem solchen Fall kein geschlossener Silomantel vorhanden ist.

Ist der Verschluss am unteren Ende des Fallschachtes bzw.

des Fallrohres vorgesehen, so braucht nicht jede Einströmöffnung für sich dicht verschlossen zu werden. Die Dichtigkeit des Silos wird allein vom Verschluss am unteren Ende des Fallschachtes oder des Fallrohres bestimmt. Dies ist auch ein Grund dafür, dass im allgemeinen eine geschlossene Falleitung vorgesehen sein wird. Im Rahmen der Erfindung wäre auch eine offene Falleitung denkbar, beispielsweise dann, wenn die Durchtrittsausnehmungen im Silomantel unmittelbar ins Freie münden. Der im Bereich der Durchtrittsausnehmungen an den Silomantel anschliessende Aussenraum bildet auch einen Fallraum für das gefährliche Silogas im Sinne der erfindungsgemässen Falleitung, die jedoch nicht geschlossen, sondern offen ist. Beim Fehlen einer geschlossenen Falleitung muss jedoch jede Durchtrittsausnehmung mit einem gasdichten Verschluss versehen werden, was kostspielig und aufwendig ist und das aus Sicherheitsgründen wünschenswerte gemeinsame Öffnen aller Durchtrittsausnehmungen schwierig macht.

Die Falleitung muss nicht ausserhalb des Silos vorgesehen werden. Es ist ohne weiteres möglich, dass die Falleitung aus einem im Siloinneren angeordneten, Einströmöffnungen in einem höchstens der noch zulässigen Gasschicht-Stärke entsprechenden Abstand voneinander aufweisenden Fallrohr besteht, das an ein die Silowand durchsetzendes Rohrstück angeschlossen ist. Eine solche Falleitungsanordnung bringt den Vorteil mit sich, dass der Silomantel nur einmal durchbohrt werden muss, was insbesondere bei glasfaserverstärkten Kunststoffsilos von Bedeutung ist. Das im Siloinneren angeordnete Fallrohr behindert aber den maschinellen Futteraustag durch eine Silofrüse. Dieser Mangel kann aber in einfacher Weise dadurch vermieden werden, dass das Fallrohr aus Harnstoff besteht, so dass das Fallrohr mit dem Gutstock abgetragen und verfüttert werden kann.

Bei Gärfuttersilos mit einem zentralen Austragschacht im Gutstock kann dieser Austragschacht in günstiger Weise gleich als Falleitung ausgebildet sein.

Um sicherzugehen, dass vor einer Silobegehung das gefährliche Silogas abgezogen wird, kann schliesslich der Verschluss für die Falleitung mit einer Begehungssperre, beispielsweise einer Sperre der Aufstiegsleiter gekoppelt sein, so dass der Aufstieg erst möglich wird, wenn der Verschluss der Falleitung geöffnet ist.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Gärfuttersilo in teilweise aufgerissener Seitenansicht,

Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform eines Silos im Längsschnitt und

Fig. 3 eine weitere Konstruktionsvariante eines Gärfuttersilos im Querschnitt.

Gemäss Fig. 1 sind im Mantel 1 eines Gärfuttersilos 2 ent-

lang einer Erzeugenden Durchtrittsausnehmungen 3 vorgesehen, deren Abstand voneinander so gewählt ist, dass sich auf dem Gutstock 4 höchstens eine für die Begehung des Silos ungefährliche Gasschicht 5 mit einer unzulässig hohen Kohlendioxidkonzentration halten kann. Zu diesem Zweck sind die Durchtrittsausnehmungen 3 über Verbindungsstutzen 6 an ein Fallrohr 7 gasdicht angeschlossen, das an seinem unteren Ende einen Verschluss 8 besitzt. Ist der Verschluss 8 geschlossen, so kann sich auf dem Gutstock 4 eine für die Konservierung des Futters unbedingt erforderliche Kohlendioxidschicht aufbauen. Wird jedoch der Verschluss 8 vor der Begehung des Silos geöffnet, so strömt das Kohlendioxid durch die vom Gutstock 4 nicht abgedeckten Durchtrittsausnehmungen 3 über das Fallrohr 7 ins Freie, wobei höchstens eine Restschicht 5 des gefährlichen Gases verbleibt, die auf Grund des gewählten Abstandes der Durchtrittsausnehmungen 3 eine ungefährliche Stärke besitzt, weil die Gefahr eines Einatmens nicht mehr gegeben ist. Nach dem Abzug der gefährlichen Gasschicht kann der Silo über die Luke 9 bzw. dem Deckel 9' ungefährlich begangen werden. Um sicherzustellen, dass vor dem Begehen der Verschluss 8 geöffnet wurde, ist eine Sperre 10 für die Aufstiegsleiter 11 vorgesehen, die über eine Antriebsverbindung 12 mit dem Verschluss gekoppelt ist, so dass die Sperre 10 erst geöffnet werden kann, wenn der Verschluss 8 offen ist.

An Stelle eines Aussenrohres kann nach Fig. 2 ein Fallrohr 13 mit entsprechenden Einströmöffnungen 14 im Siloinneren vorgesehen sein. Dieses Fallrohr 13 ist an ein Rohrstück 15 angesetzt, das den Silomantel 1 durchsetzt und den Verschluss 8 trägt. Über die Einströmöffnungen 14 kann somit über das Fallrohr 13 bei geöffnetem Verschluss 8 ebenfalls die auf dem Gutstock 4 aufliegende gefährliche Gasschicht abgezogen werden.

Von besonderem Vorteil ist dabei, wenn das Fallrohr 13 aus Harnstoff besteht, weil in einem solchen Fall das Fallrohr 13 mit dem Gutstock durch die Silofrüse abgetragen werden kann und daher den Einsatz der Silofrüse nicht behindert.

In Fig. 3 ist eine weitere Konstruktionsvariante dargestellt, und zwar münden die Durchtrittsausnehmungen 3 in einen am Silomantel 1 angesetzten Fallschacht 16. Bei dieser Ausführung könnten die Durchtrittsausnehmungen 3 durch einen durchgehenden Längsschlitz ersetzt werden, was aber hinsichtlich der Belastbarkeit des Silos wegen des dann offenen Silomantels zu Schwierigkeiten führen kann.

Wesentlich bei den dargestellten Silokonstruktionen ist, dass beim Öffnen des Verschlusses 8 die für den Menschen gefährliche Gasschicht über eine Falleitung auf Grund ihres höheren Gewichtes gegenüber Luft automatisch aus dem Silo ausströmt, so dass zusätzliche Massnahmen, wie beispielsweise das Einschalten eines Belüftungsgebläses od. dgl., überflüssig werden und die erforderliche Sicherheit für eine Silobegehung erreicht wird.

