



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 **PATENTSCHRIFT** A5

21 Gesuchsnummer: 1965/90

22 Anmeldungsdatum: 12.06.1990

30 Priorität(en): 14.06.1989 AT 1453/89

24 Patent erteilt: 26.02.1993

45 Patentschrift
veröffentlicht: 26.02.1993

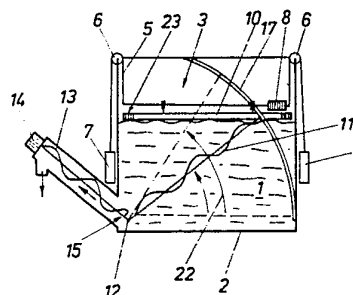
73 Inhaber:
Günther List, Grossgmain (AT)

72 Erfinder:
List, Günther, Grossgmain (AT)

74 Vertreter:
Patentanwaltsbüro Feldmann AG,
Opfikon-Glattbrugg

54 **Vorrichtung zum Eintragen und bzw. oder Austragen von Schüttgut.**

57 Eine Vorrichtung zum Eintragen und bzw. oder zum Austragen von Schüttgut (1), wie Biomasse, weist in einem Siloraum (2) einen unter Gewichtsausgleich parallel zum Fussboden höhenveränderbar aufgehängten Kratzboden (3) mit umlaufend angetriebenen Förderleisten (10) auf. Am Ende des Kratzbodens (3), in seiner Förderrichtung gesehen, ist im Inneren des Raumes (2) eine Förderschnecke (11) schwenkbar angeordnet, wobei ihr Fusspunkt ortsfest jedoch ihr gegenüberliegendes Ende im Raum beweglich ist. Eine Führungsschiene (17) schränkt die freie Beweglichkeit auf die Vertikalebene am vorgenannten Ende des Kratzbodens (3) ein. Eine Regelung ermöglicht die Abstimmung der elektrischen Antriebsmotoren (8, 14) des Kratzbodens (3) und der Förderschnecke (11, 13).



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Eintragen und bzw. oder Austragen von Schüttgut, insbesondere Biomasse, in bzw. aus einem Siloraum, mit einer auf dem Siloinhalt höhenverstellbar aufliegenden Fördervorrichtung und mit einer das Schüttgut von der Fördervorrichtung übernehmenden und zum Siloboden geführten Förderschnecke.

Es sind Austragungsanlagen bekannt, die, wenn sie rechteckige Räume vollkommen austragen sollen, am Boden montiert sind und mit Schubstangen mit Hydrauliktrieb arbeiten. Diese Systeme werden bei Grossheizanlagen angewendet.

Bei kleineren Austragungssystemen ist die untere Rotationsaustragung bekannt, die einen Getriebekasten, einen druckverteilenden Kegel sowie Federbeine oder Stahlfedern umfassen, und kreisförmig das Material zu einer Entleerungsschnecke fördern. Diese Anlage erreicht jedoch nicht die Ecken, und ist daher nur bei Silos mit kreisförmigen Querschnitten einsetzbar.

In den Bereich der Landwirtschaft fallen obere Silofutteraustragungsanlagen und Abfräseinrichtungen, die bei Befüllung des Silos entfernt werden müssen.

Die US-PS 2 649 215 betrifft eine Silobelade- und Entladevorrichtung mit einem zentralen senkrechten Förderschacht, in dem ein im Kreis um den Schacht herumführbares radial ausgerichtetes Kratzband, das auf dem Siloinhalt aufliegt, hineinfördert. Aus der DE-PS 510 682 ist ein fahrbares Stapelgerät mit heb- und senkbarem Ausleger bekannt, dessen Ausleger als schmales Förderband ausgebildet ist und einstellbar in beliebiger Höhe von einem Gittergerüst ausragt. Vom höhenverstellbaren Fusspunkt des Auslegers führt ferner ein schräges Förderband zur Bodenebene. In der AT-PS 361 852 ist eine pneumatische Absaugvorrichtung für trockene, landwirtschaftliche Langgüter wie Heu und Stroh beschrieben, das einen im Kreis umlaufenden Arm in einem zylindrischen Silo aufweist, der den Siloinhalt zur Mitte fördert, von wo das Material nach oben abgesaugt wird. Die DD-PS 96 051 betrifft einen Schneckenförderer zum Austragen von Schüttgut aus Bunkern. Eine im Bodenbereich des Bunkers umlaufende Schnecke fördert das Schüttgut in einem schräg geführten Beladearm, in dem eine weitere Schnecke angeordnet ist. Die beiden Schnecken sind über ein Gelenk drehbar miteinander verbunden. Aus der FR-PS 2 360 494 ergibt sich eine Ausführung bei der unterhalb eines Silos in einer horizontalen Ebene eine um 90° schwenkbare Förderschnecke vorgesehen ist. Auf diese Weise wird ein Silo von unten entleert. Eine ähnliche Konstruktion ist aus der AT-PS 343 543 bekannt. Auch hier wird ein zylindrischer Silo bodenseitig entleert, indem eine radial ausgezeichnete Schnecke längs der kreisförmigen Basisfläche umläuft und das Schüttgut in eine zentrale Auswurföffnung, in der eine senkrecht stehende Antriebsschnecke gelagert ist, fördert. Antriebsschnecke und radiale Schnecke sind über ein Kardangelenk gekuppelt.

Viele der vorgenannten Austragungen haben

den Nachteil, dass sie unter dem ganzen Material liegen, hohem Druck ausgesetzt sind und entsprechend hohe mechanische Kräfte benötigen, um den Entleerungsvorgang zu starten. Bei kreisförmigen Austragungen am Boden kommt zusätzlich der Neigungswinkel der Austragungsschnecke, der, wenn er schräg ist, das vollkommene Austragen zusätzlich zu den nicht erreichbaren Ecken nachteilig beeinflusst. Die obere Austragung ist bezüglich des Energieaufwandes zwar besser, jedoch sind derzeit die Vorrichtungen nicht in der Lage, gleichfalls wie die unteren Austragungen, den Raum auch zu befüllen.

Die zum Stand der Technik zählenden Vorrichtungen zum Eintragen und bzw. oder zum Austragen von Schüttgut sind kompliziert im Aufbau und erfordern einen grossen Primärenergieaufwand. Störungen können vielfach nicht behoben werden, ohne das Silo manuell zu entleeren. Demgegenüber besteht die erfindungsgemässe Aufgabe darin, eine leichte und primärenergiesparende Vorrichtung zum Eintragen und bzw. oder zum Austragen von Schüttgut aus einem Silo anzugeben, das besonders wartungsfreundlich ist.

Die Erfindung zielt darauf ab, eine Vorrichtung zu schaffen, die es ermöglicht, auch im Querschnitt rechteckige Räume mit Schüttgut unterschiedlicher Korngrösse (z.B. Staub, Sägemehl, Hackschnitzel, Maiskolben) sowohl zu befüllen als auch diese Räume zu entleeren. Dies wird dadurch erreicht, dass die Fördervorrichtung als ein dem Grundriss des Siloraumes annähernd entsprechender Kratzboden mit einem Rahmen ausgebildet ist, der unter Gewichtsausgleich parallel zum Boden höhenveränderlich aufgehängt ist und der, wie bekannt, auf parallel zueinander im Rahmen gelagerten, elektrisch angetriebenen, umlaufenden Ketten oder Bändern Förderleisten oder Zinken zur Förderung des Schnittgutes in einer Parallelebene zum Kratzboden aufweist und dass im Bereich einer bodennahen Austragöffnung des Siloraumes die Förderschnecke mit einem ortsfesten Fusspunkt und mit einem gegenüberliegenden im Siloraum in einer Vertikalebene beweglichen Ende schwenkbar vorgesehen ist. Der frei schwebend aufgehängte Kratzboden bleibt auch beim Befüllen im Inneren des Raumes. Beim Eintragen von Schüttgut gleicht der Kratzboden die Oberfläche des Rauminhaltes aus, gewährleistet eine horizontale Oberfläche und verdichtet das Material, ohne es zu pressen. Allenfalls ist die Schubrichtung des Kratzbodens umschaltbar. Zum Austragen des Schüttgutes ist zusätzlich zu dem Kratzboden noch eine Förderschnecke vorgesehen, die in der Art eines einarmigen Hebels in einer Vertikalebene schwenkbar ausgebildet ist. Die Schnecke arbeitet sich längs einer Seitenwand des Raumes im Schüttgut bis an die Oberfläche empor und übernimmt dort das herangeschobene Material vom Kratzboden. Auf diese Weise ist eine gleichmässige vollständige Entleerung des Raumes möglich, wobei die Oberfläche des Schüttgutes horizontal bleibt. Dazu ist es zweckmässig, wenn als gegebenenfalls einstellbarer Gewichtsausgleich Seilzüge am Rahmen angreifen, die über Umlenkrollen zu einem gemeinsamen Gewicht bzw. mehreren Ge-

wichten oder zu einer einstellbaren Lastfeder geführt sind. Der Einsatz einer Rohrförderschnecke ist nicht erforderlich, vielmehr ist es vorteilhaft, wenn die Förderschnecke gehäuselos als Schraublfläche im Raum vorgesehen ist. Dadurch ist ihre selbständige Positionierung im Rauminnen gewährleistet. Eine besondere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende der Förderschnecke auf einer Schiene längs eines Kreisbogens an einer Wand des Raumes geführt ist und dass an die Austragöffnung des Raumes eine weitere Förderschnecke ausserhalb des Raumes anschliesst, die mit der Förderschnecke im Inneren des Raumes vorzugsweise über ein Kardangeln gelenkig verbunden ist. Dadurch kann sich die Förderschnecke nur innerhalb einer Vertikalebene, die zwischen der einen Seitenwand des Raumes und dem Ende des Kratzbodens liegt, frei bewegen. Das Austragen erfolgt von der Schüttgutoberfläche mittels des Kratzbodens zur Schnecke und mittels der Schnecke zur Austragöffnung, wo eine weitere Förderschnecke ansetzen kann. Für den automatischen Betrieb hat es sich als zweckmässig erwiesen, wenn im Bereich der Austragsöffnung bzw. im Gehäuse der äusseren Förderschnecke ein Sensor zur Erfassung der Fördermenge vorgesehen ist und wenn der Sensor an eine Regelung zum temporären Abschalten des Kratzbodenantriebs bei Überschreiten eines einstellbaren Sollwertes angeschlossen ist. Dadurch wird bei kontinuierlich laufender Schnecke die Zuführung durch den Kratzboden auf das gewünschte Fördervolumen abgestimmt.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt. Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Raum mit der erfindungsgemässen Vorrichtung, Fig. 2 einen Querschnitt im Bereich der Schnecke und Fig. 3 eine Draufsicht. Die schematische Darstellung zeigt nur die für das Verständnis der Erfindung notwendige Bauelemente in vereinfachter Weise.

Aus einem noch zu zwei Drittel mit Schnittgut 1 gefüllten Raum 2 soll Schüttgut, hier beispielsweise Biomasse zur Feuerung einer Heizanlage, entnommen werden. Dazu ist ein Kratzboden 3 vorgesehen, der von einem Rahmen 4 getragen und mittels Seilzügen 5 und Umlenkrollen 6 schwebend aufgehängt ist, die zu einem oder mehreren Ausgleichsgewichten 7 zum einstellbaren Gewichtsausgleich führen. Auf dem Rahmen ist ein Elektromotor 8 angeflanscht, der über umlaufende Ketten 9 Förderleisten 10 in Pfeilrichtung antreibt. Der Kratzboden 3 liegt somit je nach der Art des Schnittgutes 1 mehr oder weniger entlastet unmittelbar auf der Oberfläche des Schnittgutes 1 auf und fördert wieder durch das Eigengewicht je nach Entlastungsgrad vorwählbar das Schüttgut in Richtung zu einer Förderschnecke 11. Diese steht fussseitig über ein Kardangeln 12 mit einer weiteren Förderschnecke 13 in Verbindung, deren Motor 14 beide Schnecken 13 und 11 antreibt. Während die Schnecke 13 in einem Gehäuse arbeitet, ist die Schnecke 11 gehäuselos. Sie ist darüber hinaus schwenkbar im Raum 1 angeordnet. Es bildet sich durch das Schnittgut und des-

sen Eigengewicht ein Kanal um die Schnecke 11 herum aus, der das Gehäuse ersetzt und in dem das vom Kratzboden 3 an der Oberfläche herangebrachte Schnittgut 1 zur Austragöffnung 15 des Raumes 2 bzw. zur Förderschnecke 13 gebracht wird. Durch die Drehung der Förderschnecke 11 arbeitet sich diese immer bis an die Oberfläche des Schnittgutes. Lediglich zur Führung in der vertikalen Ebene parallel und nächst der Seitenwand 16 ist eine Führungsschiene 17 (Fig. 2) mit einem Führungsarm 18 vorgesehen, der das freie Ende der Schnecke 11 in der vorgenannten Ebene hält. Der Führungsarm kann über einen Seilzug od. dgl. (nicht dargestellt) so gesteuert werden, dass er sich synchron zur Vertikalbewegung des Kratzbodens 3 bewegt.

Im Gehäuse der Förderschnecke 13 bzw. an der Austragöffnung 15 ist ein Sensor 19 vorgesehen, der die Fördermenge bzw. einen zu dieser proportionalen Wert (z.B. Flächenpressung) ermittelt. Dieser Wert wird einer Regelung 20 zugeführt, die bei Überschreiten eines einstellbaren Sollwertes den Motor 8 temporär abschaltet, sodass die Nachförderung durch den Kratzboden 3 kurzzeitig unterbrochen wird. Darüber hinaus ist es auch möglich, die Drehzahl des Motors 8 bzw. allenfalls auch des Motors 14 zu regeln, um eine bestimmte Austragmenge pro Zeiteinheit zu erhalten.

Beim Eintragen von Schüttgut 1 in den leeren Raum 2 durch eine Eintragöffnung 21 befindet sich der Kratzboden 3 vorerst in seiner untersten Stellung unmittelbar über dem Fussboden des Raumes 2. Durch das Eintragen von Schüttgut, welches durch den Kratzboden hindurch auf den Fussboden des Raumes 2 fällt und das horizontale Gleichstreichen steigt der gewichtsentlastete Kratzboden allmählich auf, bis die Maximalbefüllung erreicht ist. Die Förderschnecke 11 bleibt in ihrer horizontalen Grundstellung am Fussboden (Fig. 2) vorerst liegen. Erst wenn ein Austragen gewünscht wird, schaltet man die Förderschnecken 11 und 13 zu, wobei sich die Schnecke 11 sofort nach oben arbeitet und die Förderung aufnimmt.

Sollte der Führungsarm 18 in Abhängigkeit von der Höhenlage des Kratzbodens 3 kinematisch zwangsgesteuert sein, dann wird die Förderschnecke 11 auch beim Eintragen von Schüttgut bei verschlossener Austragöffnung 15 langsam gedreht und damit ihre Aufwärtsbewegung in Richtung des Pfeils 22 (Fig. 2) unterstützt.

Erfolgt das Eintragen von der der Öffnung 21 gegenüberliegenden Seite, dann muss die Arbeitsrichtung des Kratzbodens 3 durch Wechsel der Antriebsrichtung umgeschaltet werden. Durch entsprechende elastische oder teleskopartig einschiebbare Enden 23 der Förderleisten 10 passt sich die Vorrichtung einem sich pyramidenförmig verjüngenden Raum (Trichtersilo) selbsttätig an.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Eintragen und beziehungsweise oder zum Austragen von Schüttgut, insbesondere Biomasse, in beziehungsweise aus einem Siloraum, mit einer auf dem Siloinhalt höhenverstellbar

aufliegenden Fördervorrichtung und mit einer das Schüttgut von der Fördervorrichtung übernehmen- den und zum Siloboden geführten Förderschnecke, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördervorrichtung als ein dem Grundriss des Siloraumes (2) annähernd entsprechender Kratzboden (3) mit einem Rahmen (4) ausgebildet ist, der unter Gewichtsausgleich parallel zum Boden höhenveränderlich aufgehängt ist und der auf parallel zueinander im Rahmen (4) gelagerten, elektrisch angetriebenen, umlaufenden Ketten (9) oder Bändern Förderleisten (10) oder Zinken zur Förderung des Schüttgutes (1) in einer Parallelebene zum Kratzboden (3) aufweist und dass im Bereich einer bodennahen Austragöffnung (15) des Siloraumes (2) die Förderschnecke (11) mit einem ortsfesten Fusspunkt und mit einem gegenüberliegenden im Siloraum (2) in einer Vertikalebene beweglichen Ende schwenkbar vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als gegebenenfalls einstellbarer Gewichtsausgleich Seilzüge (5) am Rahmen (4) angreifen, die über Umlenkrollen (6) zu einem gemeinsamen Gewicht beziehungsweise mehreren Gewichten (7) oder zu einer einstellbaren Lastfeder geführt sind.

3. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende der Förderschnecke (11) auf einer Schiene (17) längs eines Kreisbogens an einer Wand (16) des Raumes geführt ist und dass an die Austragöffnung (15) des Raumes (2) eine weitere Förderschnecke (13) ausserhalb des Raumes (2) anschliesst, die mit der Förderschnecke (11) im Inneren des Raumes (2) vorzugsweise über ein Kardangelenk (12) gelenkig verbunden ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Austragöffnung (15) beziehungsweise im Gehäuse der äusseren Förderschnecke (13) ein Sensor (19) zur Erfassung der Fördermenge vorgesehen ist, und dass der Sensor (19) an eine Regelung (20) zum temporären Abschalten des Kratzbodenantriebs (8) bei Überschreiten eines einstellbaren Sollwertes angeschlossen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (8) für den Antrieb der Förderleisten (10) beziehungsweise Zinken mitfahrend auf dem Rahmen (4) des Kratzbodens (3) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 2

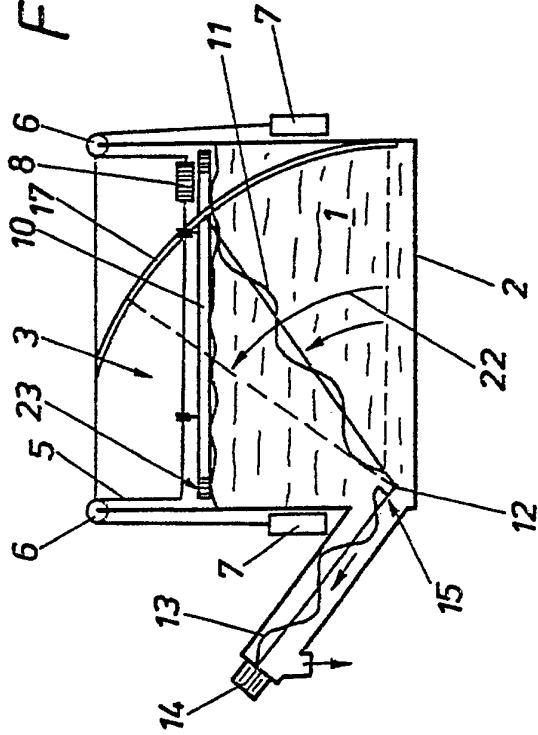


Fig. 3

