

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50391/2018 (51) Int. Cl.: **A01F 25/20** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 09.05.2018 **A01K 5/01** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2019 **G05D 1/02** (2006.01)

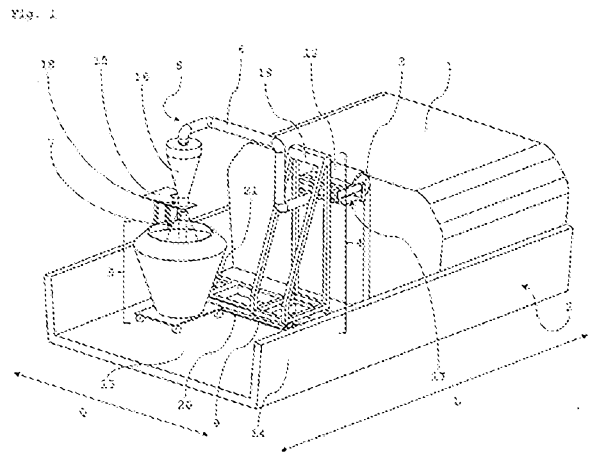
(56) Entgegenhaltungen:
US 2877057 A
US 2724481 A
WO 2013157931 A1
WO 9614735 A1

(73) Patentinhaber:
Wasserbauer GmbH
4595 Waldneukirchen (AT)

(74) Vertreter:
Kliment & Henhapel Patentanwälte OG
1010 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung zur Entnahme von Futter aus einem Futterlager**

(57) Vorrichtung zur Entnahme von Futter aus einem Futterlager (1) umfassend eine Trenneinrichtung zum Abtrennen von Futter vom Futterlager (1), sowie eine Fördereinrichtung (8) zur Förderung von abgetrenntem Futtermaterial (7) von einem an der Trenneinrichtung angeordneten Aufgabebereich der Fördereinrichtung (8) zu einem Abgabebereich der Fördereinrichtung (8) und zur Befüllung eines in einer Befüllposition im Abgabebereich der Fördereinrichtung (8) angeordneten Transportbehälters (5) mit abgetrenntem Futter (7). Es wird vorgeschlagen, dass die Trenneinrichtung ein auf einem verfahrbaren Gerüst (4) angeordnetes Trennwerkzeug (3) umfasst, und der Transportbehälter (5) als ein unabhängig von der verfahrbaren Trenneinrichtung verfahrbarer Behälter ausgeführt ist, wobei in der Befüllposition eine Kopplungseinrichtung zur Ausrichtung des Transportbehälters (5) relativ zum Abgabebereich der Fördereinrichtung (8) vorgesehen ist.



Beschreibung

VORRICHTUNG ZUR ENTNAHME VON FUTTER

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entnahme von Futter aus einem Futterlager umfassend eine Trenneinrichtung zum Abtrennen von Futter vom Futterlager, sowie eine Fördereinrichtung zur Förderung von abgetrenntem Futtermaterial von einem an der Trenneinrichtung angeordneten Aufgabebereich der Fördereinrichtung zu einem Abgabebereich der Fördereinrichtung und zur Befüllung eines in einer Befüllposition im Abgabebereich der Fördereinrichtung angeordneten Transportbehälters mit abgetrenntem Futter, wobei die Trenneinrichtung ein auf einem verfahrbaren Gerüst angeordnetes Trennwerkzeug umfasst, und der Transportbehälter als ein unabhängig von der verfahrbaren Trenneinrichtung verfahrbarer Behälter ausgeführt ist, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Zur Fütterung von Viehbeständen ist es erforderlich Futter wie beispielsweise Silage, Grundfutter oder Heu aus einem Futterlager zu entnehmen, einem Mischbehälter zuzuführen und das abgetrennte und gemischte Futter zum Futtergang zu transportieren, wo die Futterablage erfolgt.

[0003] In der DE 201 05 747 U1 wird ein Futtertransporter mit Wiegeeinrichtung offenbart, wobei dieser einen Mischraum und eine Aufnahmevorrichtung umfasst, mit der vorzugsweise an Flachsilos Silage abgetrennt und in den Mischraum eingebracht wird.

[0004] Die EP 1 712 123 B1 offenbart eine Vorrichtung zum Entnehmen und Verarbeiten von Silage für Vieh umfassend eine Aufnahmevorrichtung, die aus einer auf einem Dreharm angeordneten Schneidplatte besteht, und einen Container für entnommene Silage.

[0005] In der DE 10 2014 116 882 A1 wird ein Futtertransporter offenbart, der im Wesentlichen einen Mischbehälter, eine Aufnahmevorrichtung, eine Ausbringvorrichtung für Silage und eine Wiegeeinrichtung für die aufzunehmende Silage umfasst.

[0006] In der US 2877057 A und der US 2724481 A werden Vorrichtungen zur Entnahme von Futter aus einem Futterlager mithilfe verfahrbarer Gerüste gezeigt. Weitere Vorrichtungen zur Entnahme von Futter werden in der WO 2013/157931 A1 und der WO 96/14735 beschrieben.

[0007] Ein Nachteil der bekannten Futtertransporter ist, dass sie aufgrund ihres hohen Gewichts vorwiegend mittels Dieselmotoren angetrieben werden, die eine hohe Schadstoffbelastung im Stall verursachen. Stickoxide und Feinstaub in Dieselabgasen schädigen die Gesundheit von Mensch und Tier auf vielfache Weise, zudem verursachen Dieselmotoren hohen Treibstoffbedarf und Lärmentwicklung.

[0008] Außerdem erweist sich nachteilig, dass bei bekannten Systemen zumeist nur ein Futtertransporter verwendet werden kann, was dazu führt, dass die Bereitstellung von Futter, insbesondere bei großen Viehbeständen, entsprechend viel Zeit in Anspruch nimmt und immer nur ein Futterlager bedient werden kann.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0009] Es ist daher das Ziel der Erfindung eine Vorrichtung zur Entnahme von Futter vorzuschlagen, die die Nachteile des Stands der Technik überwindet und eine rasche und kontinuierliche Futterbereitstellung auch bei Verwendung mehrerer Futterlager ermöglicht, sowie Lärm- und Abgasemissionen reduziert.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Dieses Ziel wird durch die Merkmale von Anspruch 1 erreicht. Anspruch 1 bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Entnahme von Futter aus einem Futterlager umfassend eine Trenneinrichtung zum Abtrennen von Futter vom Futterlager, sowie eine Fördereinrichtung zur Förderung von abgetrenntem Futtermaterial von einem an der Trenneinrichtung angeordneten Aufgabebereich der Fördereinrichtung zu einem Abgabebereich der Fördereinrichtung und zur Befüllung eines in einer Befüllposition im Abgabebereich der Fördereinrichtung angeordneten Transportbehälters mit abgetrenntem Futter, wobei die Trenneinrichtung ein auf einem verfahrbaren Gerüst angeordnetes Trennwerkzeug umfasst, und der Transportbehälter als ein unabhängig von der verfahrbaren Trenneinrichtung verfahrbarer Behälter ausgeführt ist. Erfindungsgemäß wird hierbei vorgeschlagen, dass in der Befüllposition eine Kopplungseinrichtung zur Ausrichtung des Transportbehälters relativ zum Abgabebereich der Fördereinrichtung vorgesehen ist.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Entnahme von Futter lässt sich wie folgt zusammenfassen: Die Trenneinrichtung und ein oder mehrere Transportbehälter sind abseits der Befüllposition entkoppelt, sodass der Transportbehälter unabhängig von der Trenneinrichtung zwischen Futterlager und Futterausgabe fahren kann. Vorzugsweise ist der Transportbehälter dabei zwischen Futterlager und Futterausgabe selbstfahrend ausgeführt, wobei für eine Navigation des Transportbehälters zur Spurführung beispielsweise Leitdrähte, Induktionsschleifen, Magnete, Kameras, Laser-Sensorik oder Ultraschall-Sensorik, oder Positionsbestimmungssysteme wie z.B. GPS verwendet werden können. Zudem können die beschriebenen Spurführungstechniken auch miteinander kombiniert werden. So kann beispielsweise die Navigation des Transportbehälters bis zum Futterlager per GPS oder im Boden des Fahrweges vorgesehene Magnete erfolgen und im Nahbereich des Futterlagers mittels Laser- oder Ultraschall-Sensorik. Der Transportbehälter ist zugleich als Mischbehälter mit einem Mischer für das aufgenommene Futter ausgeführt, wobei die Menge mittels einer Wiegeeinrichtung oder einer Volumenkontrolle überwacht wird. Der Transportbehälter verfügt ferner über eine Austragvorrichtung, über die das aufgenommene Futter am Ort der Futterausgabe dosiert beispielsweise in einem Futtergang abgelegt werden kann. Die Trenneinrichtung zum Abtrennen des Futters vom Futterlager umfasst ein auf einem verfahrbaren Gerüst angeordnetes Trennwerkzeug, sodass sich die Trenneinrichtung mithilfe des verfahrbaren Gerüsts relativ zum Futterlager bewegen kann und somit unterschiedliche Positionen zum Abtrennen des Futters einnehmen kann.

[0012] Zum Befüllen des Transportbehälters nimmt der Transportbehälter zunächst eine Befüllposition ein, wobei nach Erreichen der Befüllposition die Trenneinrichtung aktiviert wird. In der Befüllposition richtet die Kopplungseinrichtung den Transportbehälter relativ zum Abgabebereich der Fördereinrichtung so aus, dass das abgetrennte Futter vom Transportbehälter aufgenommen wird. Auf diese Weise kann die Fördereinrichtung mit dem Gerüst mitbewegt werden, wobei sich auch ihr Abgabebereich mitbewegt. Mithilfe der Kopplungseinrichtung wird der Transportbehälter aber mitgeführt, sodass er stets relativ zum Abgabebereich der Fördereinrichtung ausgerichtet bleibt, sich also etwa stets unterhalb eines Abgabebereiches der Fördereinrichtung zur Aufnahme von abgetrenntem Futter befindet. Während die verfahrbare Trenneinrichtung Futter abtrennt, befindet sich der Transportbehälter somit relativ zur Trenneinrichtung in einer vorgegebenen Befüllposition.

[0013] Nach dem Befüllvorgang kann sich der Transportbehälter wieder unabhängig von der Trenneinrichtung autonom bewegen. Da die Trenneinrichtung und die Fördereinrichtung aber beim Futterlager verbleiben, kann jene Komponente, die zum Ort der Futterablage bewegt werden muss, nämlich der Transportbehälter, klein und kompakt und vor allem mit wesentlich geringerem Gewicht ausgeführt werden. Der Transportbehälter umfasst im Wesentlichen nur den Mischraum für das abgetrennte Futter und allfällige Misch- und Wiegeeinrichtungen, sowie weitere Steuer- und Antriebseinheiten mit der entsprechenden Sensorik. Auf diese Weise kann der Transportbehälter auch leicht mit einem elektrischen Antrieb zur Vermeidung von Lärm- und Abgasemissionen ausgestattet werden. Freilich kann auch das Gerüst der Trenneinrichtung für seine Bewegung relativ zum Futterlager mit einem elektrischen Antrieb ausgestattet werden, da

die Fahrwege des Gerüsts vergleichsweise kurz sind. Zudem kann während des Transports von abgetrenntem Futter zur Futterablage bereits ein weiterer Transportbehälter befüllt werden, da die Trenneinrichtung und die Fördereinrichtung im Flachsilo verbleiben und zur Befüllung eines weiteren Transportbehälters zur Verfügung stehen. Auch die Verwendung mehrerer Futterlager wird erleichtert, da sich die Transportbehälter lediglich zum betreffenden Futterlager begeben müssen, der Trennvorgang und der Transport des abgetrennten Futters in den Transportbehälter aber durch eine entsprechende Steuerung der Trenneinrichtung des betreffenden Futterlagers übernommen werden können.

[0014] Bei der Kopplungseinrichtung könnte es sich um eine physische Kopplung des Transportbehälters mit dem Gerüst der Trenneinrichtung handeln, bei der der Transportbehälter während des Befüllvorganges fest mit dem Gerüst verbunden ist und die nach dem Befüllvorgang wieder gelöst wird. Vorzugsweise wird hingegen vorgeschlagen, dass die Kopplungseinrichtung Abstandssensoren zur Ermittlung eines Abstandes zwischen dem Transportbehälter und der Trenneinrichtung umfasst, sowie eine Steuereinrichtung zur Durchführung der Abstandsmessung und Bewegungssteuerung des Transportbehälters in die Befüllposition.

[0015] Dabei kann auch vorgesehen sein, dass eine zusätzliche Warteposition des Transportbehälters vorgesehen ist, sowie eine zumindest in der Warteposition aktivierte Signal- oder Datenverbindung zwischen dem Transportbehälter und der Trenneinrichtung oder einer ihr zugeordneten Überwachungseinrichtung zur Aktivierung der Kopplungseinrichtung. Der Transportbehälter navigiert somit abseits des Futterlagers beispielsweise anhand von Bodenmarkern wie Magneten und dergleichen zunächst autonom zu einer Warteposition im Nahbereich des Futterlagers und nimmt in der Warteposition über die Signal- oder Datenverbindung Kontakt zur Trenneinrichtung oder einer ihr zugeordneten Überwachungseinrichtung auf, die in weiterer Folge beispielsweise feststellt, ob sich ein anderer Transportbehälter zur Befüllung am betreffenden Futterlager befindet. Falls die beim betreffenden Futterlager, das beispielsweise als befahrbarer Flachsilo ausgeführt sein kann, angeordnete Trenneinrichtung zur Verfügung steht, wird die Kopplungseinrichtung aktiviert und der Transportbehälter nimmt selbstfahrend seine Befüllposition ein, indem er etwa in den betreffenden Flachsilo einfährt. Dabei ermitteln die Abstandssensoren einen Abstand zwischen dem Transportbehälter und dem Gerüst der Trenneinrichtung, vergleichen den gemessenen Abstand mit einem vorgegebenen Abstandswert, der der Befüllposition entspricht, und steuern den Antrieb des Transportbehälters bei einer Abweichung entsprechend an. Die Abstandsmessung wird mehrmals wiederholt, bis der gemessene Abstand dem vorgegebenen Abstandswert entspricht. Der Transportbehälter hat somit seine Befüllposition im Abgabebereich der Fördereinrichtung für abgetrenntes Futter eingenommen, sodass das Trennwerkzeug gestartet werden kann. Falls sich das Gerüst der Trenneinrichtung bewegen muss, um etwa eine neue Schicht einer gelagerten Silage abtrennen zu können, halten die Abstandssensoren, die für die Ermittlung des Abstandes zwischen dem Transportbehälter und der Trenneinrichtung vorgesehen sind, die Position des Transportbehälters in Befüllposition relativ zum Gerüst konstant. Nach Beendigung der Befüllung, die etwa durch die Steuereinrichtung nach Vorgabe einer benötigten Materialmenge abgetrenntes Futter in Zusammenwirken mit einer Wiegeeinrichtung des Transportbehälters vorgenommen werden kann, stoppt das Trennwerkzeug und der Transportbehälter navigiert autonom aus dem Flachsilo und begibt sich auf seinen Weg zu den Fütterungsstellen.

[0016] Falls der Transportbehälter mit einem elektrischen Antrieb versehen ist, kann in einer Warteposition oder in der Befüllposition ein Ladeanschluss für den elektrischen Antrieb des Transportbehälters vorgesehen sein, sodass der Befüllvorgang für das Aufladen eines Stromspeichers des elektrischen Antriebes genutzt werden kann. Der Transportbehälter steht somit permanent für die Bereitstellung von Futter zur Verfügung.

[0017] Zur Navigation in die bzw. in der Befüllposition wird vorgeschlagen, dass der Transportbehälter mit Ultraschallsensoren zur Abstandsmessung zwischen dem Transportbehälter und den Futterlager begrenzenden Seitenwänden versehen ist. Die Ultraschallsensoren sind in der Lage Objekte berührungslos zu erkennen und ihre Entfernung zum Sensor zu messen. Um eine autonome Bewegung des Transportbehälters innerhalb eines von Seitenwänden begrenzten

Futterlagers zu ermöglichen, werden die Ultraschallsensoren zur Ermittlung des Abstandes zu den Seitenwänden verwendet, sowie zur Navigation des Transportbehälters zwischen den Seitenwänden des Futterlagers, sodass er selbstständig vorgegebene Positionen innerhalb des Futterlagers bis zur oben genannten Warteposition außerhalb des Futterlagers anfahren kann, ab der in weiterer Folge die Navigation beispielsweise mittels der oben genannten Bodenmarker erfolgt. Die berührungslose Abstandsmessung mittels am Transportbehälter angeordneter Ultraschallsensoren ist auch deshalb vorteilhaft, weil somit am Boden oder den Seitenwänden des Futterlagers keine Sensoren befestigt werden müssen. Eine solche Befestigung wäre einerseits deshalb problematisch, weil sie zumindest zeitweise von Futter wie beispielsweise Silage bedeckt wären, das die Sensoren schädigen kann, und andererseits auch schwer möglich, da der Boden und die Seitenwände des Futterlagers aufgrund der chemisch aggressiven Eigenschaften beispielsweise von Silage oft mit einer speziellen Beschichtung versehen sind, die durch eine Befestigung von Sensoren und dergleichen nicht beeinträchtigt werden sollte. Zur Navigation des Transportbehälters kann die oben genannte Steuereinrichtung auch zur Durchführung der Abstandsmessung in Querrichtung zwischen dem Transportbehälter und den Seitenwänden sowie zur Bewegungssteuerung des Transportbehälters zwischen den Seitenwänden ausgelegt sein.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Entnahme von Futter kann des Weiteren vorgesehen sein, dass das Trennwerkzeug als Fräse ausgeführt ist. Hierfür ist es vorteilhaft eine im Umfangsbereich der Fräse angeordnete Stützeinrichtung zur Schnitttiefenbegrenzung vorzusehen. Die Stützeinrichtung schützt während des Abtrennens beispielsweise von Silage vor einem „Hineinfressen“ der Fräse in die Silage, das zu einem ungewollten Abstoppen des Fräsvorganges führen könnte.

[0019] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Fördereinrichtung als Gebläse ausgeführt ist, wobei der Aufgabebereich als eine im Bereich des Trennwerkzeugs angeordnete Ansaugöffnung des Gebläses ausgeführt ist, und der Abgabebereich als eine oberhalb des Transportbehälters in seiner Befüllposition angeordnete Auswurföffnung des Gebläses ausgeführt ist. Mit Hilfe des Gebläses wird die abgetrennte Silage vom Arbeitsbereich der Fräse schonend in den Transportbehälter befördert. Zusätzlich kann auch auf den Boden gefallene Silage aufgesaugt werden, wodurch sich Bröckelverluste deutlich verringern und die Sauberhaltung der Bodenfläche des Flachlagers erleichtert wird. Das Gebläse kann ferner mit einer flexiblen Rohrführung verwirklicht werden, die bei festgelegter Auswurföffnung Bewegungen des Gerüsts und des Trennwerkzeugs ausgleicht.

[0020] Das Trennwerkzeug ist in einer bevorzugten Ausführungsform an einem ersten Gerüstteil des verfahrbaren Gerüsts vertikal bewegbar geführt, wobei der erste Gerüstteil auf einem zweiten Gerüstteil horizontal bewegbar geführt ist. Das Gerüst des Trennwerkzeugs umfasst somit einen vertikalen Aufbau in Form des ersten Gerüstteils, sowie einen horizontalen Bodenteil in Form des zweiten Gerüstteils. Mit Hilfe des ersten Gerüstteils kann das Trennwerkzeug autonom vertikale Bahnen, beispielsweise beginnend von der oberen zur unteren Kante von Silage abtragen, und danach mithilfe des zweiten Gerüstteils in Querrichtung verschoben werden, um eine daneben liegende, vertikale Bahn an Silage abzutragen.

[0021] Der zweite Gerüstteil ist ferner vorzugsweise in einer senkrecht zur vertikalen Bewegungsrichtung des Trennwerkzeugs und senkrecht zur horizontalen Bewegungsrichtung des ersten Gerüstteils horizontal bewegbar, beispielsweise mithilfe von Rollen oder Rädern. Mit Hilfe der beiden Gerüstteile kann das Trennwerkzeug somit in einer senkrecht zur Bewegungsebene des Trennwerkzeugs orientierten Richtung bewegt werden, beispielsweise um eine Bewegbarkeit in Längsrichtung eines Flachsilos zu ermöglichen.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante umfasst das Trennwerkzeug einen Leistungssensor zur Erfassung der aufgenommenen Leistung. Der Leistungssensor dient somit der Überwachung und Regelung der Vorschubgeschwindigkeit des Trennwerkzeugs. Wenn es beispielsweise zu einem zu hohen Anstieg der Leistungsaufnahme des Trennwerkzeugs kommt, wird die Vorschubgeschwindigkeit reduziert, bis der Leistungssollwert des Trennwerk-

zeugs wieder erreicht ist. Sollte der Leistungswert des Trennwerkzeugs abfallen, dann erhöht sich dementsprechend die Vorschubgeschwindigkeit. Diese Steuerung wird ebenfalls von der oben genannten Steuereinrichtung übernommen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0023] Die Erfindung wird in weiterer Folge anhand eines Ausführungsbeispiels mithilfe der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen die

[0024] Fig. 1 eine axonometrische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Entnahme von Silage,

[0025] Fig. 2 eine Ansicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung der Fig. 1 zur Entnahme der Silage von oben gesehen,

[0026] Fig. 3 eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Fig. 1 zur Entnahme der Silage, und die

[0027] Fig. 4 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Fig. 1 zur Entnahme der Silage.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0028] Die Figuren 1-4 zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Entnahme von Futter aus einem Futterlager 1, im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa Silage, wobei das Futter in einem Flachsilo 2 umfassend einen befahrbaren Boden 13 und Seitenwände 14 gelagert ist. Die Vorrichtung zur Entnahme von Futter umfasst ein als Fräse ausgeführtes Trennwerkzeug 3 zum Abtrennen der Silage, wobei die Fräse auf einem Gerüst 4 angeordnet ist. Das Gerüst 4 umfasst im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Teile, wobei ein erster Gerüstteil 19 mit Hilfe von Rollen 9 auf einem zweiten Gerüstteil 20 in Querrichtung Q des Flachsilos bewegbar geführt ist. Der zweite Gerüstteil 20 ist wiederum mit Rollen 21 in Längsrichtung L des Flachsilos 2 bewegbar. Beide Gerüstteile 19, 20 werden mit einem elektrischen Motor angetrieben.

[0029] Die Fräse ist am ersten Gerüstteil 19 vertikal bewegbar geführt und umfasst einen Leistungssensor zur Erfassung der aufgenommenen Leistung, wobei der Leistungssensor der Überwachung und Regelung der Vorschubgeschwindigkeit der Fräse dient. Somit kann die Fräse autonom vertikale Bahnen 10 mit Höhe H (siehe Fig. 2), die der Höhe der Silage entspricht, und einer Breite B, die der Breite der Fräse entspricht, beginnend von der oberen oder der unteren Kante der Silage von der Silage abtragen. In Figur 2 ist erkennbar, dass die Fräse in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf der rechten Seite der Schneidfläche 11 mit dem Abtragen der Silage beginnt und dann in weiterer Folge mehrere nebeneinanderliegende Bahnen 10 der Silage abtrennt, solange bis die Fräse an der linken Seite der Schneidfläche 11 ankommt. In weiterer Folge trennt die Fräse nun beginnend auf der linken Seite nebeneinanderliegende Bahnen 10 der Silage ab, bis die Fräse wiederum auf der rechten Seite der Schneidfläche 11 angekommen ist. Alternativ kann die Fräse nach Erreichen der linken Seite auch zur rechten Seite verfahren werden, um dort mit einem neuerlichen Schichtabtrag zu beginnen.

[0030] Sobald die Fräse eine Bahn 10 der Silage, wie oben beschrieben, abgetragen hat, entfernt sich der zweite Gerüstteil 20 in Längsrichtung L von der Schneidfläche 11 der Silage, sodass die Fräse die Schneidfläche 11 nicht mehr berührt. Anschließend verfährt die Fräse mit Hilfe des ersten Gerüstteils 19 in Querrichtung Q um einen Abstand, der der Breite der Fräse entspricht. Sobald diese Position erreicht wurde, bewegt sich wiederum der zweite Gerüstteil 20 in Längsrichtung L in Richtung der Schneidfläche 11, bis die Fräse eine vorgegebene Schnitttiefe erreicht hat und die Fräse beginnt eine weitere Bahn 10 der Silage abzutragen.

[0031] Weiters umfasst die Fräse eine Stützeinrichtung 12, die im Umfangsbereich der Fräse angeordnet und zum Abstützen der Fräse an der Schneidfläche 11 der Silage vorgesehen ist. Durch Verwendung der Stützeinrichtung 12 wird ein „Hineinfressen“ der Fräse in die Silage verhindert, was zu einem ungewollten Abstoppen des Fräsvorganges führen könnte.

[0032] Die Vorrichtung zur Entnahme von Futter umfasst weiters einen oder mehrere elektrisch betriebene Transportbehälter 5 zur Aufnahme der von der Fräse abgetrennten Silage. Für die Navigation der Transportbehälter 5 außerhalb des Flachsilos 2 können beispielsweise magnetische Bodenmarker verwendet werden. Innerhalb des Flachsilos 2 navigieren die Transportbehälter 5 mittels Ultraschall- und Abstandssensoren und sind so in der Lage, Objekte berührungslos zu erkennen und ihre Entfernung zum Sensor zu messen, wodurch sich die Transportbehälter 5 innerhalb des Flachsilos 2 autonom bewegen können.

[0033] Außerdem umfasst die Vorrichtung eine Fördereinrichtung 8 zur Förderung des vom Trennwerkzeug 3 abgetrennten Futters in den Transportbehälter 5. Im vorliegenden Fall wird die Fördereinrichtung 8 aus einem Gebläse 16 sowie einem Schlauch 6 gebildet und weist eine Ansaugöffnung 17 im Nahbereich der Fräse und eine Auswurföffnung 18 auf. Die Befüllposition des Transportbehälters 5 befindet sich direkt unterhalb der Auswurföffnung 18. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Auswurföffnung 18 starr mittels einer Halterung 15 mit dem zweiten Gerüstteil 20 verbunden. Die Befüllposition ändert sich somit nur in Längsrichtung L bei fortschreitender Abtragung der Silage. Der Schlauch 6 ist dabei flexibel, sodass der Schlauch 6 trotz der fixierten Auswurföffnung 18 die Bewegung der Fräse entlang der gesamten Breite der Silage ermöglicht. Mit Hilfe des Gebläses 16 wird abgetrenntes Futtermaterial 7 vom Bereich der Schneidfläche 11 der Fräse über den Schlauch 6 in den Transportbehälter 5 befördert.

[0034] Ein neuer autonomer Fütterungsablauf beginnt, indem der Transportbehälter 5 mittels der oben beschriebenen magnetischen Bodenmarker zum Flachsilo 2 navigiert. Sobald sich der Transportbehälter 5 vor dem Flachsilo 2 etwa in einer vorgegebenen Warteposition befindet, sendet der Transportbehälter 5 über eine Signal- oder Datenverbindung ein Meldesignal an die Trenneinrichtung oder eine ihr zugeordnete Überwachungseinrichtung, die in weiterer Folge prüft, ob der Transportbehälter 5 in den Flachsilo 2 einfahren darf. Falls die Trenneinrichtung oder eine ihr zugeordnete Überwachungseinrichtung eine Freigabe erteilt, da sich derzeit kein anderer Transportbehälter 5 in Befüllposition befindet, fährt der Transportbehälter 5 in den Flachsilo 2 ein. Sollte sich ein anderer Transportbehälter 5 in Befüllposition befinden, so erhält der anfragende Transportbehälter 5 einen Wartebefehl von der Trenneinrichtung oder einer ihr zugeordneten Überwachungseinrichtung und verbleibt in der Warteposition vor dem Flachsilo 2, bis der andere Transportbehälter 5 mit abgetrenntem Futter 7 befüllt wurde und den Flachsilo 2 verlassen hat. Sobald der wartende Transportbehälter 5 den Fahrbefehl von der Trenneinrichtung oder einer ihr zugeordneten Überwachungseinrichtung erhält, fährt er in den Flachsilo 2 ein und navigiert mittels der oben beschriebenen Ultraschall- und Abstandssensoren zu der Befüllposition, die sich unterhalb der starr mit dem zweiten Gerüstteil 20 verbundenen Auswurföffnung 18 befindet.

[0035] Sobald der Transportbehälter 5 die Befüllposition erreicht hat, sendet der Transportbehälter 5 ein Startsignal an die Trenneinrichtung oder eine ihr zugeordnete Überwachungseinrichtung. Die Trenneinrichtung oder eine ihr zugeordnete Überwachungseinrichtung sendet daraufhin ein Startsignal an die Trenneinrichtung, woraufhin sich der zweite Gerüstteil 20 in Längsrichtung L in Richtung der Schneidfläche 11 bewegt, bis die Fräse eine vorgegebene Schnitttiefe erreicht hat. Die Fräse beginnt die Silage abzutrennen und der Transportbehälter 5 wird über die Fördereinrichtung 8 mit abgetrenntem Futtermaterial 7 befüllt, wobei die Menge des abgetrennten Futtermaterials 7 mittels einer Wiegeeinrichtung überwacht wird. Nachdem der Transportbehälter 5 wie vorgegeben befüllt wurde, sendet die Wiegeeinrichtung ein Stoppsignal an die Trenneinrichtung oder eine ihr zugeordnete Überwachungseinrichtung. Die Trenneinrichtung oder eine ihr zugeordnete Überwachungseinrichtung sendet in weiterer Folge ein Stoppsignal an die Trenneinrichtung und die Fräse beendet das Abtrennen der Silage. Daraufhin wird die Fräse vom zweiten Gerüstteil 20 in Längsrichtung L von der Schneidfläche 11 entfernt und der Transportbehälter 5 verlässt die Befüllposition. Mit Hilfe der Ultraschall- und Abstandssensoren bewegt sich der Transportbehälter 5 aus dem Flachsilo 2 und navigiert außerhalb des Flachsilos 2 mit Hilfe der magnetischen Bodenmarker zur Fütterungsstelle.

[0036] Somit sind entscheidende Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Entnahme von Futter, dass einerseits mehrere Transportbehälter 5 zum Einsatz kommen können, wodurch

auch mehrere Flachsilos 2 gleichzeitig bedient werden können und eine kontinuierliche Futterbereitstellung sichergestellt werden kann, und dass andererseits die Trenneinrichtung und der Transportbehälter 5 entkoppelt sind, wodurch aufgrund der Gewichtsreduktion Elektromotoren zum Einsatz kommen können. Weiters wird bei Verwendung mehrerer Transportbehälter 5 die Stillstandzeit der Trenneinrichtung deutlich reduziert.

BEZUGSZEICHENLISTE

1. Futterlager
 2. Flachsilo
 3. Trennwerkzeug
 4. Gerüst
 5. Transportbehälter
 6. Schlauch
 7. Abgetrenntes Futtermaterial
 8. Fördereinrichtung
 9. Rollen des ersten Gerüstteils
 10. vertikale Bahn
 11. Schneidfläche
 12. Stützeinrichtung
 13. Boden
 14. Seitenwände
 15. Halterung
 16. Gebläse
 17. Ansaugöffnung
 18. Auswurföffnung
 19. Erster Gerüstteil
 20. Zweiter Gerüstteil
 21. Rollen des zweiten Gerüstteils
- L Längsrichtung
Q Querrichtung
H Höhe
B Breite

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Entnahme von Futter aus einem Futterlager (1) umfassend eine Trenneinrichtung zum Abtrennen von Futter vom Futterlager (1), sowie eine Fördereinrichtung (8) zur Förderung von abgetrenntem Futtermaterial (7) von einem an der Trenneinrichtung angeordneten Aufgabebereich der Fördereinrichtung (8) zu einem Abgabebereich der Fördereinrichtung (8) und zur Befüllung eines in einer Befüllposition im Abgabebereich der Fördereinrichtung (8) angeordneten Transportbehälters (5) mit abgetrenntem Futtermaterial (7), wobei die Trenneinrichtung ein auf einem verfahrbaren Gerüst (4) angeordnetes Trennwerkzeug (3) umfasst, und der Transportbehälter (5) als ein unabhängig von der verfahrbaren Trenneinrichtung verfahrbarer Behälter ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Befüllposition eine Kopplungseinrichtung zur Ausrichtung des Transportbehälters (5) relativ zum Abgabebereich der Fördereinrichtung (8) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplungseinrichtung Abstandssensoren zur Ermittlung eines Abstandes zwischen dem Transportbehälter (5) und der Trenneinrichtung umfasst, sowie eine Steuereinrichtung zur Durchführung der Abstandsmessung und Bewegungssteuerung des Transportbehälters (5) in die Befüllposition.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zusätzliche Warteposition des Transportbehälters (5) vorgesehen ist, sowie eine zumindest in der Warteposition aktivierte Signal- oder Datenverbindung zwischen dem Transportbehälter (5) und der Trenneinrichtung oder einer ihr zugeordneten Überwachungseinrichtung zur Aktivierung der Kopplungseinrichtung.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Transportbehälter (5) mit Ultraschallsensoren zur Abstandsmessung zwischen dem Transportbehälter (5) und das Futterlager (1) begrenzenden Seitenwänden (14) versehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennwerkzeug (3) als Fräse ausgeführt ist.
6. Vorrichtung nach einem Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine im Umfangsbereich der Fräse angeordnete Stützeinrichtung (12) zur Schnitttiefenbegrenzung vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördereinrichtung (8) als Gebläse (16) ausgeführt ist, wobei der Aufgabebereich als eine im Bereich des Trennwerkzeugs (3) angeordnete Ansaugöffnung (17) des Gebläses (16) ausgeführt ist, und der Abgabebereich als eine oberhalb des Transportbehälters (5) in seiner Befüllposition angeordnete Auswurföffnung (18) des Gebläses (16) ausgeführt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennwerkzeug (3) an einem ersten Gerüstteil (19) des verfahrbaren Gerüsts (4) vertikal bewegbar geführt ist, wobei der erste Gerüstteil (19) auf einem zweiten Gerüstteil (20) horizontal bewegbar geführt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Gerüstteil (20) in einer senkrecht zur vertikalen Bewegungsrichtung des Trennwerkzeugs (3) und senkrecht zur horizontalen Bewegungsrichtung des ersten Gerüstteils (19) horizontal bewegbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennwerkzeug (3) einen Leistungssensor zur Erfassung der aufgenommenen Leistung umfasst.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

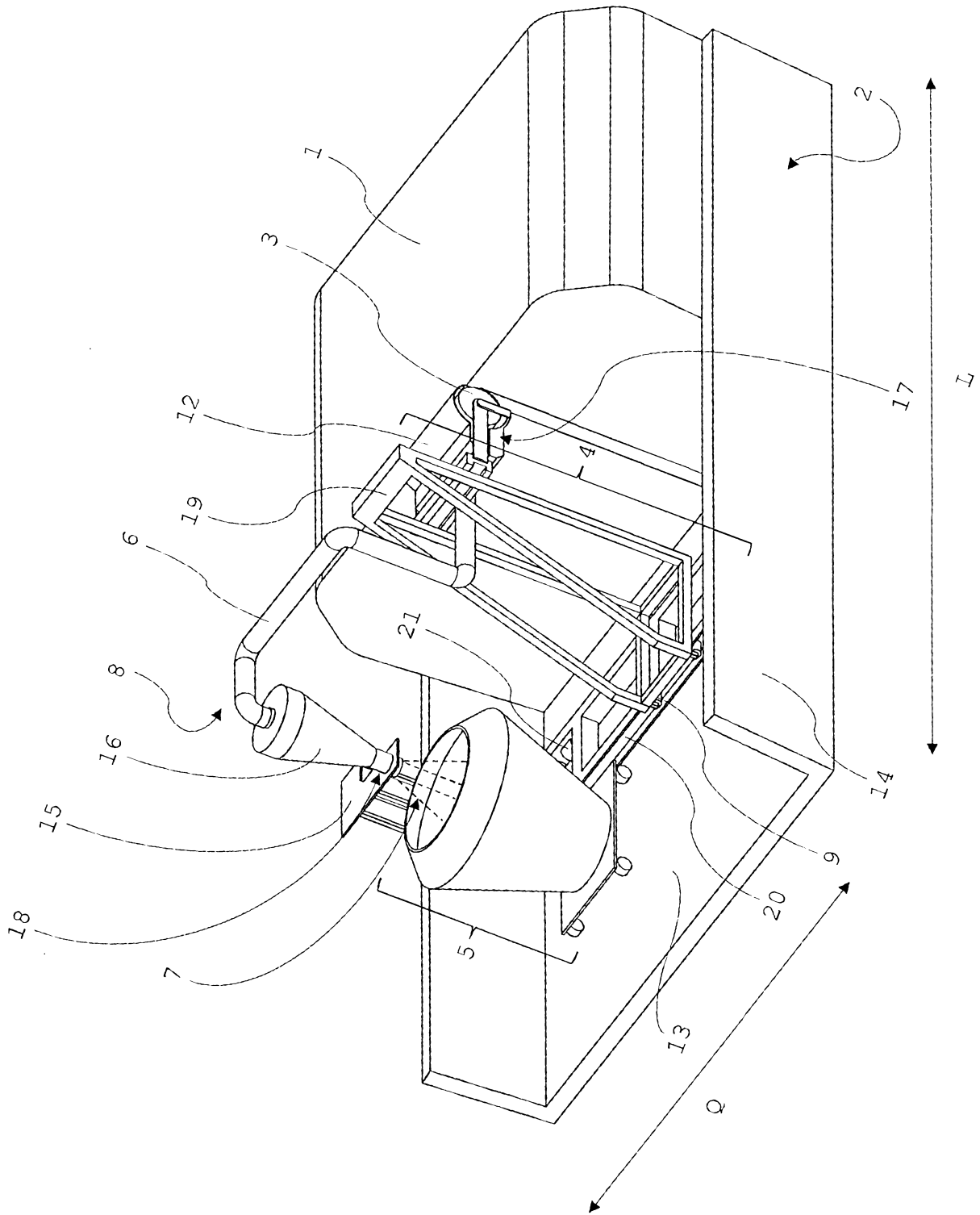


Fig. 1

Fig. 2

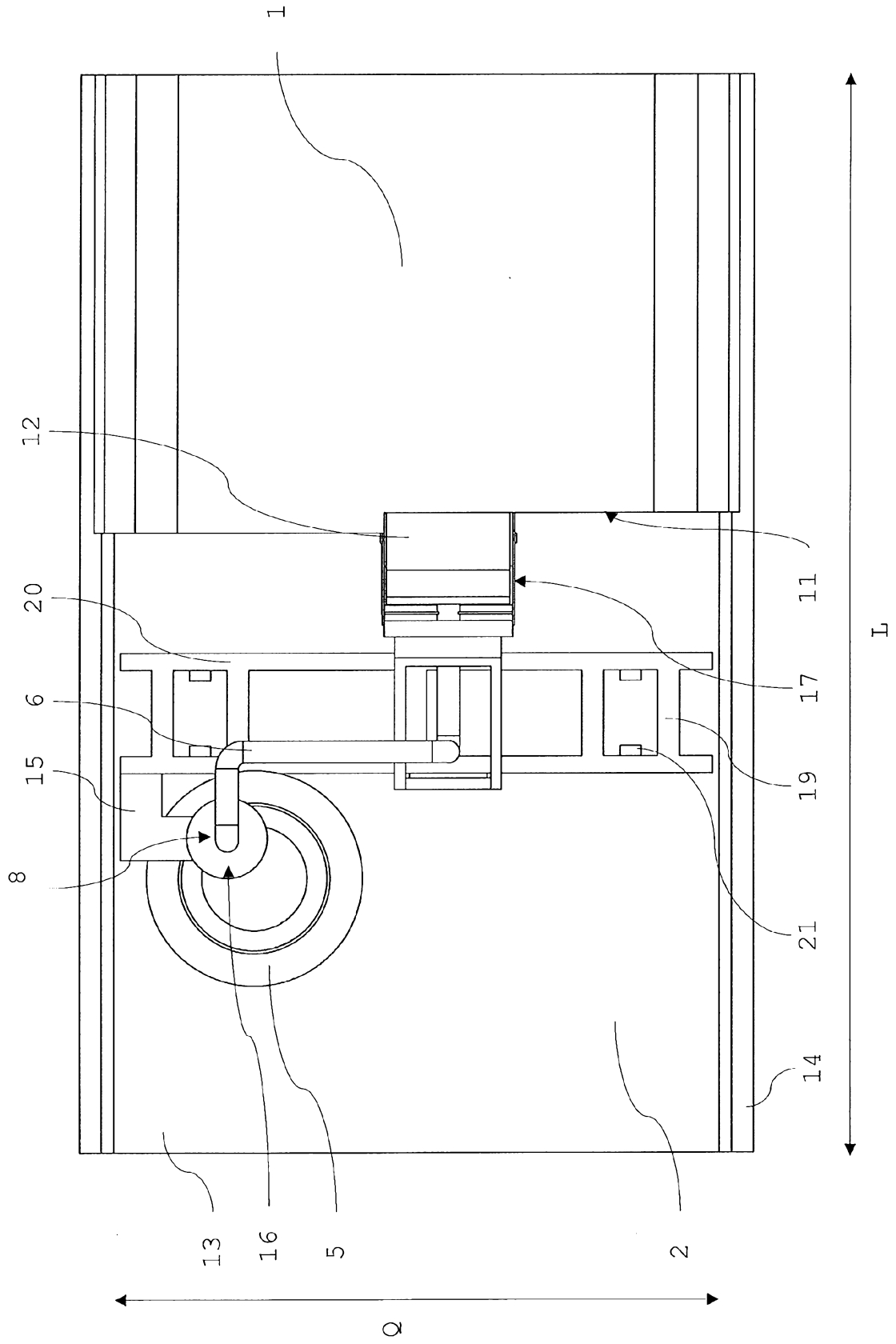


Fig. 3

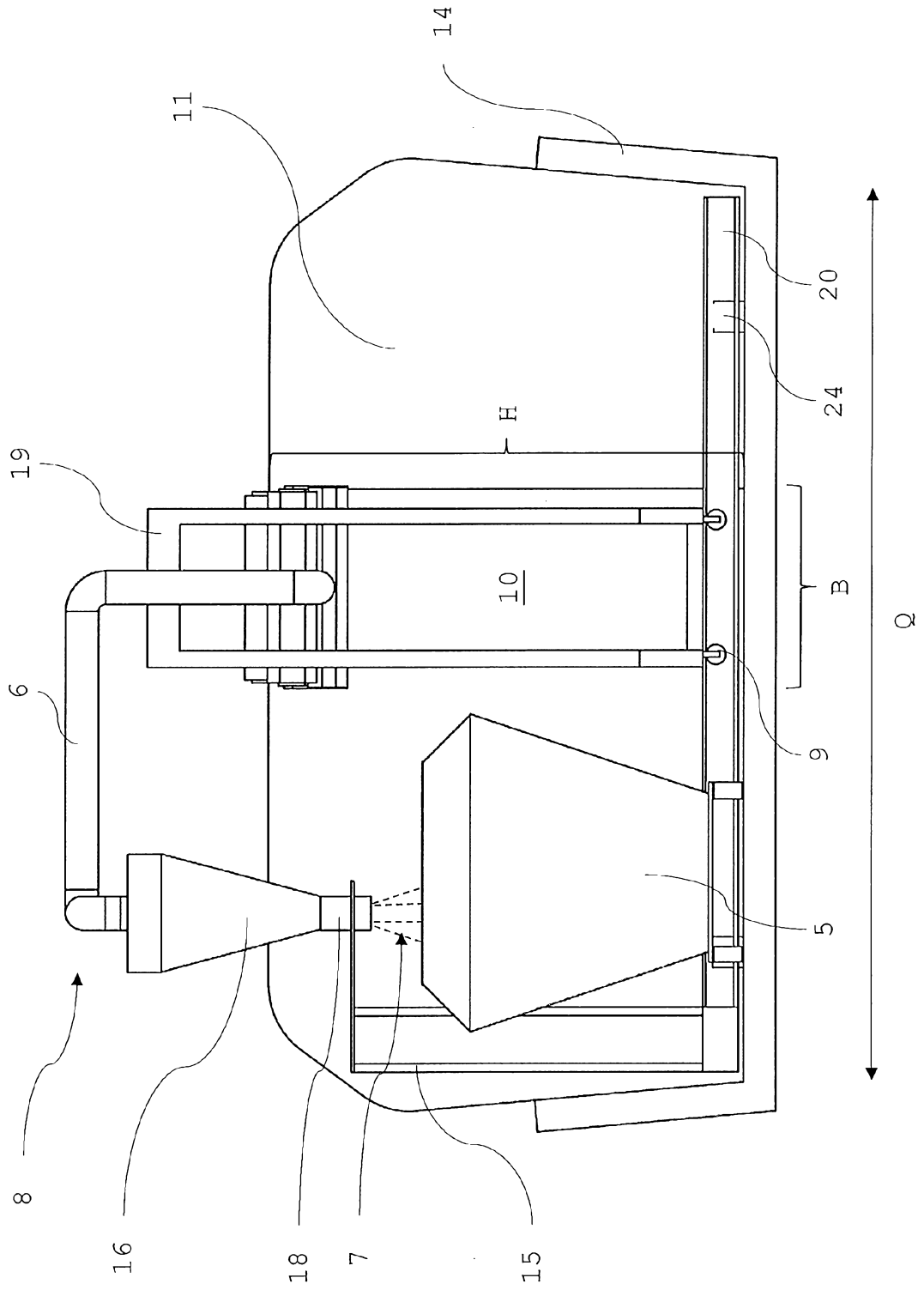


Fig. 4

