



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.04.2001 Patentblatt 2001/15

(51) Int Cl.7: **B65D 88/72, B65D 88/68**

(21) Anmeldenummer: **99119620.5**

(22) Anmeldetag: **04.10.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Peveling, Arthur**
74523 Schwäbisch Hall (DE)

(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GbR
Patentanwälte,
Mauerkircherstrasse 45
81679 München (DE)

(71) Anmelder: **LAB Industrie Misch- und
Wiegetechnik GmbH**
74523 Schwäbisch Hall (DE)

(54) **System und Verfahren zur Entnahme von Schüttgut aus einem Behälter, insbesondere aus einem kastenförmigen Transportbehälter**

(57) Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Entnahme von Schüttgut aus einem Behälter, insbesondere aus einem kastenförmigen Transportbehälter. Um das Schüttgut einfach und zuverlässig aus dem Transportbehälter absaugen zu können, wird zunächst an einem Auslaßbereich des Behälters (10) ein Entnahmegerät (23) angebracht, das eine Fördereinrichtung aufweist. Von dieser Fördereinrichtung wird

das Schüttgut im Entnahmegerät (23) im wesentlichen entgegen seiner Ausfließrichtung aus dem Behälter (10) in einen Austragbereich des Entnahmegeräts (23) gefördert, aus dem das Schüttgut mit einer daran angeschlossenen Absaugeinrichtung (39) abgesaugt wird. Um das Absaugen des Schüttguts zu unterstützen, wird mittels einer Luftzuführeinrichtung (17, 19, 20') Luft so in das im Behälter (10) befindliche Schüttgut eingeleitet, daß das Schüttgut fluidisiert wird.

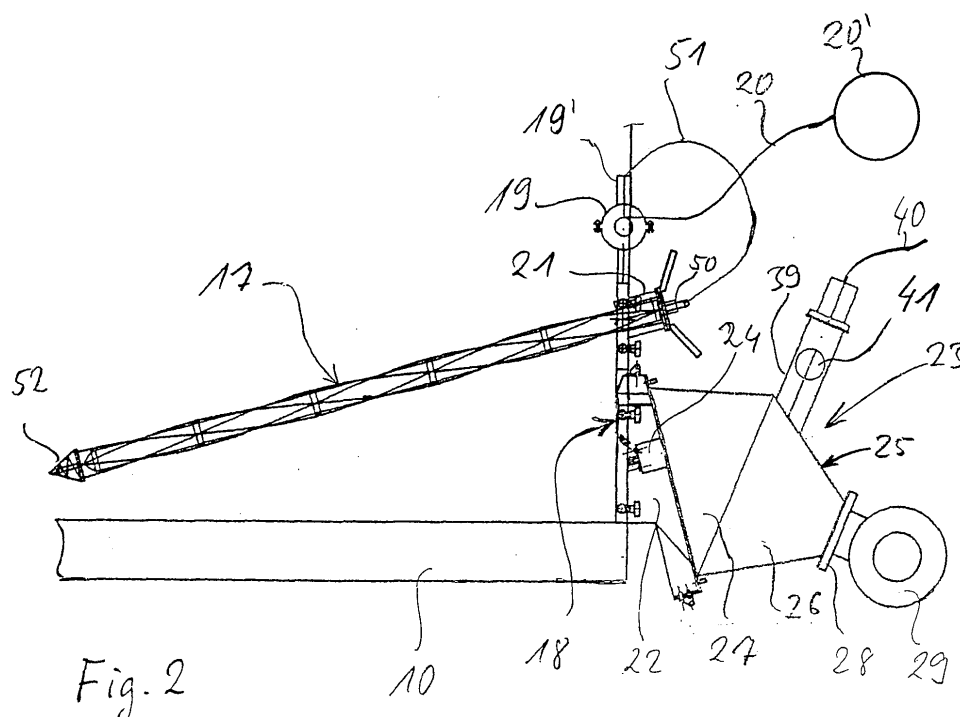


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Entnahme von Schüttgut aus einem Behälter, insbesondere aus einem kastenförmigen Transportbehälter.

[0002] Schüttgüter, insbesondere schwerfließende Schüttgüter wie zum Beispiel Kieselgur, Kieselgel oder Braugips, die als Filtrationsmittel bei der Lebensmittelherstellung verwendet werden und als solche eine kristalline Struktur aufweisen, werden nach der Herstellung, also nach dem Brennen und Vermalen als feines Pulver üblicherweise in Säcken abgepackt und so vom Hersteller zum Verbraucher, also zu den Lebensmittelherstellern, wie Brauereien und dergleichen, geliefert.

[0003] Beim Verbraucher werden die Säcke dann in hierfür speziell vorgesehenen Vorrichtungen geöffnet, um das Schüttgut in Silobehälter umzufüllen, in denen das Schüttgut, also z. B. Kieselgur, Kieselgel oder Braugips aufbewahrt werden und aus denen jeweils die erforderlichen Mengen entnommen werden können.

[0004] Bei der gesamten Handhabung derartiger staub- oder pulverförmiger Schüttgüter, deren Korngröße so klein ist, daß der Schüttgutstaub ungehindert in die Lunge von Personen eindringen kann, ist darauf zu achten, daß kein Staub in die Umgebung austritt, um die Gesundheit der Personen nicht zu gefährden, die derartige Schüttgüter handhaben und einsetzen.

[0005] Zur Entnahme von schwerfließenden, staubigen Schüttgütern aus Silobehältern für deren Aufbewahrung ist bereits aus der EP O 713 473 B 1 ein System bekannt, bei dem an einem Auslaßbereich eines Silobehälters ein Entnahmegesetz angebracht ist, das eine Fördereinrichtung aufweist, die koaxial zur Behälterachse angeordnet ist, um Schüttgut aus dem unteren Bereich eines zur Behälterachse koaxialen Trichters gegen die Schwerkraft nach oben, also im wesentlichen entgegen der Fließrichtung des Schüttguts im Behälter, zu einem Austragbereich zu fördern. An den Austragbereich ist eine Schüttgutabsaugereinrichtung angeschlossen, um durch den Förderprozeß fließfähig gemachtes Schüttgut dosiert absaugen zu können.

[0006] Ferner ist es bereits bekannt, zum Transport von schwerfließenden Schüttgütern Drucktanks einzusetzen, die mit Druckluft von mehreren Bar beaufschlagt werden können, um das Schüttgut zu fluidisieren, also fließfähig zu machen. Zur Entnahme von Schüttgut aus dem Drucktank wird eine nach dem Venturiprinzip arbeitende Absaugereinrichtung verwendet, die mit Druckluft betrieben wird.

[0007] Derartige Drucktanks eignen sich zwar grundsätzlich für den Transport von nicht rieselfähigen oder schlechtfließenden Schüttgütern, sind aber äußerst aufwendig, da sie hohen Drücken standhalten müssen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System und ein Verfahren zur Entnahme von Schüttgütern aus einem Behälter, insbesondere aus einem kastenförmigen Transportbehälter bereitzustellen, das die

einfache und zuverlässige Entnahme von schwerfließenden Schüttgütern auch nach einem langen Transport ermöglicht, ohne daß hohe Drücke angewandt werden müssen.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das System nach Anspruch 1 bzw. das Verfahren nach Anspruch 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Erfindungsgemäß weist also das System zur Entnahme von Schüttgut aus einem Behälter eine Luftzuführeinrichtung auf, mit der Luft zum Fluidisieren von Schüttgut unmittelbar in das Schüttgut im Behälter einleitbar ist. Hierdurch wird es ermöglicht, auch durch einen langen Transport stark verfestigtes Schüttgut so mit Luft zu durchmischen, also zu fluidisieren, daß es in Verbindung mit der Austragtechnik für einen Austrag nachfließt.

[0011] Besonders wichtig ist es dabei, daß die Luftzuführeinrichtung zumindest ein Rohr mit luftdurchlässiger Wandung aufweist, das an eine Druckquelle anschließbar ist und das in einem vor dem Auslaßbereich liegenden Behälterbereich anbringbar ist, wobei das Rohr mit luftdurchlässiger Wand aus einem porösen Sintermaterial hergestellt ist.

[0012] Durch die Verwendung eines derartigen Rohres wird es auf einfache Weise ermöglicht, die Luft über einen größeren Bereich unmittelbar in das Schüttgut einzuleiten, und dieses von innen heraus aufzulockern und zu fluidisieren.

[0013] Um das Rohr für das Einführen in das Schüttgut hinreichend steif auszubilden, ist bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß das Rohr mit luftdurchlässiger Wandung in einem im wesentlichen zylindrischen Stützgestell aus Längs- und Umfangsstegen angeordnet ist, dessen Längsstege im wesentlichen schraubenlinienförmig um das Rohr mit luftdurchlässiger Wand herum verlaufen.

[0014] Besonders zweckmäßig ist es, wenn an dem im Behälter anzuordnenden Ende des Rohrs mit luftdurchlässiger Wandung ein Bohrgewinde angeordnet ist. Durch die Kombination des Bohrgewindes mit den schraubenlinienförmigen Längsstegen des Stützgestells wird das Einbringen des Rohrs zur Luftzufuhr in das Schüttgut wesentlich vereinfacht.

[0015] Um die Fluidisierung des Schüttguts im Bereich vor dem Auslaßbereich des Behälters zu verbessern und zu vergleichmäßigen, ist bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Luftzuführeinrichtung eine Mehrzahl von Rohren mit luftdurchlässigen Wänden aufweist, wobei die mehreren, jeweils in einem Stützgestell vorgesehene Rohre im wesentlichen gleich lang und zueinander parallel im Behälter anbringbar sind.

[0016] Um den Einsatz des Systems zur Entnahme von Schüttgütern zu erleichtern, ist bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß an jedem Rohr im Bereich seines an die Druckluftquelle an-

schließbaren Endes eine Hülse angebracht ist, mit der das Rohr in einer Haltehülse befestigbar ist, die an einem am Behälter anbringbaren Adaptergestell vorgesehen ist, wobei am Adaptergestell eine an die Druckluftquelle anschließbare Sammeldruckkammer vorgesehen ist, an die jedes Rohr mit luftdurchlässiger Wand vorzugsweise mittels einer Druckleitung anschließbar ist.

[0017] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Behälter eine Auskleidung aus flexiblem, luftundurchlässigem Material aufweist, in der das Schüttgut insbesondere während eines Transports vor Umwelteinflüssen geschützt aufgenommen ist.

[0018] Durch die Verwendung einer erfindungsgemäßen Auskleidung lassen sich im wesentlichen sämtliche herkömmlichen Behälter, insbesondere auch kastenförmige Transportbehälter, wie z. B. Seecontainer, die zum Transport von verschiedensten Arten von Gütern auf Schiffen und Lkws eingesetzt werden, für den Transport von Schüttgütern, insbesondere von schwer fließenden Schüttgütern wie Kieselgur und dergleichen einsetzen.

[0019] Um das Schüttgut einerseits während des Transports vor Feuchtigkeit und dergleichen zu schützen und andererseits eine staubfreie Entnahme zu ermöglichen, ist bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Auskleidung auf- oder ausschneidbare Luftzuführbereich aufweist, die zunächst dicht geschlossen und jeweils von einer sich nach außen erstreckenden flexiblen Dichtmanschette umgeben sind, wobei die Auskleidung außerdem einen zunächst dicht geschlossenen Auslaßbereich für Schüttgut aufweist, der ebenfalls von einer sich nach außen erstreckenden flexiblen Dichtmanschette umgeben und zum Öffnen aufoder ausschneidbar ist.

[0020] Um insbesondere vor oder zu Beginn der Entnahme von Schüttgut aus dem Behälter die Fluidisierung des Schüttgutes kontrollieren zu können, ist vorgesehen, daß die Auskleidung in einem vom Auslaßbereich für Schüttgut entfernt liegendem Bereich einen Luftauslaß aufweist, an den sich ein außenliegender Schlauch anschließt, dessen freies Ende dicht verschließbar ist.

[0021] Um die Entnahme des Schüttguts weiter zu erleichtern und sowohl eine sogenannte Brückenbildung, bei der sich das Schüttgut gewölbeartig an den Auslaßbereich umgebenden Abschnitten des Behälters oder des Entnahmegeräts abstützt, als auch eine sogenannte Kaminbildung, bei der Schüttgut in Seitenbereichen des Behälters stehen bleibt, zu vermeiden, ist bei einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß zumindest zwei Entnahmegeräte vorgesehen sind, die sowohl bezüglich der Ausfließrichtung des Schüttguts als auch bezüglich der Schwerkraft nebeneinander am Auslaßbereich des Behälters angebracht sind.

[0022] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn jedes Entnahmegerät einen eigenen Trichterabschnitt auf-

weist, in dem die jeweilige Fördereinrichtung mit ihrer Fördereinrichtung im wesentlichen coaxial zur Trichterachse angeordnet ist.

[0023] Um einen universellen Einsatz des erfindungsgemäßen Systems zur Entnahme von Schüttgut zu ermöglichen, ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß jedes Entnahmegerät mittels eines Adaptergestells am Behälter anbringbar ist.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Entnahme von Schüttgut aus einem Transportbehälter, bei dem an einem Auslaßbereich des Behälters ein Entnahmegerät angebracht wird, Schüttgut im Entnahmegerät im wesentlichen entgegen seiner Ausfließrichtung aus dem Behälter in einen Austragbereich des Entnahmegeräts gefördert wird, und Schüttgut aus dem Austragbereich abgesaugt wird, zeichnet sich dadurch aus, daß Luft so in das im Behälter befindliche Schüttgut eingeleitet wird, daß das Schüttgut fluidisiert wird, wobei vorzugsweise zumindest zwei Entnahmegeräte sowohl bezüglich der Ausfließrichtung des Schüttguts als auch bezüglich der Schwerkraft nebeneinander am Auslaßbereich des Behälters angebracht werden.

[0025] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß dem Austragbereich des Entnahmegeräts über ein einstellbares Nebenluftventil Luft zuführbar ist, um einen unabhängigen Absaugluftstrom zu ermöglichen, wobei die über das Nebenluftventil zugeführte Luft reduziert wird, sobald das Schüttgut im Behälter hinreichend fluidisiert ist, um den Schüttgutaustrag zu vergrößern.

[0026] Zweckmäßigerweise wird die Luft zum Fluidisieren des Schüttguts mit Hilfe eines eine luftdurchlässige Wand aufweisenden Rohres in einem vor dem Auslaßbereich liegenden Behälterbereich in das Schüttgut eingeleitet.

[0027] Um die Fluidisierung des Schüttguts, also das Auflockern und Aufwirbeln von Schüttgut mit zugeführter Luft zu verbessern und zu vergleichmäßigen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zum Einbringen von Luft in das Schüttgut mehrere Rohre mit luftdurchlässigen Wänden eingesetzt werden, wobei die mehreren Rohre zum Einbringen von Luft in das Schüttgut im wesentlichen gleich lang und parallel zueinander angeordnet sind.

[0028] Dabei ist zweckmäßiger Weise vorgesehen, daß die mehreren Rohre zum Einbringen von Luft in das Schüttgut von einer gemeinsamen Druckluftquelle über eine Sammeldruckkammer mit Druckluft versorgt werden.

[0029] Besonders vorteilhaft ist es, wenn vor Beginn der eigentlichen Entnahme von Schüttgut aus dem Behälter Luft zum Fluidisieren des Schüttguts in den Behälter eingeleitet wird, während in einem vom Auslaßbereich entfernt liegenden Bereich des Behälters aus diesem Luft entweicht, wobei die aus dem Behälter entweichende Luft gefiltert und auf mitgeführtes Schüttgut überwacht wird.

[0030] Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische, geschnittene Seitenansicht eines kastenförmigen Transportbehälters,

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung eines Ausschnitts eines Transportbehälters mit daran angeordnetem Entnahmegerät und Luftzuführeinrichtung,

Figur 3 einen schematischen Schnitt durch ein erfindungsgemäß eingesetztes Entnahmegerät,

Figur 4 eine schematische Darstellung einer sogenannten Luftzuführlanze mit einem Rohr mit luftdurchlässiger Wand,

Figur 5 eine schematische Seitenansicht eines Adaptergestells zur Anbringung von Entnahmegeräten und Luftzuführeinrichtung an einem kastenförmigen Transportbehälter,

Figur 6 eine teilweise geschnittene schematische Darstellung zur Erläuterung der staubdichten Durchführung einer Luftzuführlanze durch eine im Behälter vorgesehene Auskleidung,

Figur 7 eine schematische Draufsicht auf eine geöffnete Seite eines Transportbehälters, insbesondere eines sogenannten Seecontainers mit daran angebrachtem Adaptergestell, und

Figur 8 eine vereinfachte schematische Seitenansicht eines auf einem Lkw befindlichen Transportbehälters bei der Entnahme von Schüttgut nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mittels daran angebrachten Entnahmegeräten und Luftzuführeinrichtung.

[0031] In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind einander entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0032] Obwohl das erfindungsgemäße System zur Entnahme von Schüttgut aus einem Behälter grundsätzlich bei Behältern verschiedenster Form eingesetzt werden kann, läßt es sich besonders vorteilhaft bei kastenförmigen Transportbehältern einsetzen und wird daher im folgenden im Zusammenhang mit einem sogenannten Seecontainer, wie er heutzutage für den Transport verschiedenster Güter mittels Lkw, Bahn und Schiff eingesetzt wird, beschrieben.

[0033] Figur 1 zeigt schematisch einen kastenförmigen Seecontainer 10 der mit einer Auskleidung 11 versehen ist. Die Auskleidung 11 besteht aus einem luft- und feuchtigkeitsdichten, flexiblen Material und ist im wesentlichen an die Kastenform des Seecontainers 10 so angepaßt, daß sie Boden- und Seitenwände bedeckt

und eine zur Oberseite des Seecontainers im wesentlichen parallel verlaufende Bahn als Abdeckung aufweist. Um die Auskleidung im Seecontainer 10 entsprechend der Form des Seecontainers 10 zeltartig aufzuspannen, sind Schlaufen 12 zum Aufhängen der Auskleidung 11 im Seecontainer 10 vorgesehen, von denen nur einige schematisch angedeutet sind.

[0034] Die Auskleidung 11 weist einen während des Befüllens des Seecontainers 10 mit Schüttgut und während des Transports dicht geschlossenen Auslaßbereich 13 auf, der von einer sich nach außen erstreckenden flexiblen Dichtmanschette 14 umgeben ist. Die Dichtmanschette 14 ist dabei luft- und wasserdicht an der Auskleidung 11 angebracht. Außerdem sind außen an der Auskleidung 11 benachbart zu der Dichtmanschette 14 des Auslaßbereichs 13 im Bereich einer nicht dargestellten abnehmbaren Containerrückwand weitere Dichtmanschetten 15 (von denen nur eine dargestellt ist) vorgesehen, die Luftzuführbereiche 16 umgeben, die ebenfalls zunächst dicht geschlossen sind und die erst zum Entladen des Seecontainers geöffnet werden, um jeweils eine sogenannte Luftzuführlanze 17 (siehe Figur 2 und 4) in das Innere des Seecontainers 10 einführen zu können.

[0035] Figur 2 zeigt die in Figur 1 rechte untere Ecke eines Seecontainers 10 mit abgenommener Rückwand, an den im unteren Bereich der von der Rückwand freigegebenen Öffnung des Seecontainers 10 ein Adaptergestell 18 angebracht ist. An dem Adaptergestell 18, daß in Figur 5 größer dargestellt ist, ist eine Sammeldruckkammer 19 angebracht, die über eine Druckleitung 20, die als Druckschlauch ausgebildet sein kann, mit einer schematisch angedeuteten Druckluftquelle 20' verbunden ist. Außerdem sind an dem Adaptergestell 18 mehrere Haltehülsen 21 mit Abstand nebeneinander angeordnet (siehe Figur 7), um eine Mehrzahl von Luftzuführlanzen 17 zu halten.

[0036] Ferner weist das Adaptergestell 18 einen Anschlußrahmen 22 auf, an dem Entnahmegeräte 23 anbringbar sind. Zur Befestigung der Entnahmegeräte 23 am Anschlußrahmen 22 des Adaptergestells 18 sind dabei Schnellverschlußmittel 24 vorgesehen.

[0037] Wie in Figur 2 und 3 dargestellt ist, weist jedes der Entnahmegeräte 23 ein Gehäuse 25 mit einem Trichterabschnitt 26 und einem Übergangsabschnitt 27 auf. An einem Bodenflansch 28 ist ein Antriebsmotor 29 für eine Fördereinrichtung 30 angebracht.

[0038] Wie in Figur 3 dargestellt ist, weist die Fördereinrichtung 30 eine Antriebswelle 31 auf, die in nicht näher dargestellter Weise über ein Getriebe vom Antriebsmotor 29 angetrieben wird und die koaxial zur Trichterachse des Trichterabschnitts 26 des Gehäuses 25 angeordnet ist. An der Antriebswelle 31 ist beispielsweise ein Schneckenförderer 32 angeordnet, der von einem Förderrohr 33 umgeben ist. Die Lage der Fördereinrichtung relativ zur Trichterachse kann je nach den Einsatzbedingungen, dem zu fördernden Schüttgut und der Lage des Austragbereichs verändert werden. Wichtig ist je-

doch, daß die Föderrichtung eine wesentliche Komponente entgegengesetzt zur Ausfließrichtung von Schüttgut aus dem Seecontainer 10 aufweist.

[0039] Beim Betrieb der Fördereinrichtung fördert der Schneckenförderer 32 Schüttgut in Richtung von unten rechts in Figur 3 nach oben links, wie durch die beiden im Förderrohr 33 gezeigten Pfeile angedeutet ist. Dem unteren, einlaßseitigen Ende des Förderrohrs 33 kann eine Rührereinrichtung 34 zugeordnet sein, die das in den Trichterabschnitt 26 einströmende Schüttgut im fluidisierten, fließfähigen Zustand hält und dem Förderrohr 33 bzw. dem Schneckenförderer 32 zuführt. Die Auslaßseite des Förderrohrs 33 ist so von einer Kappe 35 umgeben, daß ein Ringraum 36 zwischen der Kappe 35 und dem Förderrohr 33 gebildet ist, durch den auslaßseitig aus dem Förderrohr 33 austretendes Schüttgut zum Einlaßbereich zurückströmen kann. Die Kappe 35 wird in geeigneter Weise von mehreren umfangsmäßig verteilten Stützen 37 im Trichterabschnitt 26 des Gehäuses 25 des Entnahmegeräts 23 gehalten. Über nicht näher dargestellte Stützstege oder dergleichen, kann auch das Förderrohr 33 der Fördereinrichtung 30 in der Kappe 35 abgestützt sein.

[0040] Wie in Figur 4 gezeigt, umfaßt die Luftzuführanlage 17 ein Rohr 42 mit luftdurchlässiger Wand, das vorzugsweise aus einem porösen Sintermaterial hergestellt ist. Das Rohr 42 ist an seinem vorderen, in Figur 4 linken Ende mit einer Kappe 43 verschlossen, die luftdicht oder ebenfalls aus luftdurchlässigem Sintermaterial hergestellt sein kann. Bei entsprechend steifer Ausbildung des Rohres 42 läßt sich dieses unmittelbar in das Sintermaterial einführen. Bevorzugt ist es jedoch, wenn das Rohr 42 mit luftdurchlässiger Wand in einem Stützgestell 44 angeordnet ist, das insbesondere aus schraubenlinienförmigen Längsstegen 55 und umfangsmäßig verlaufenden Umfangsstegen 46 gebildet ist. Um das Stützgestell 44 mit dem darin angeordneten Rohr 42 mit luftdurchlässiger Wand in einer der Haltehülsen 41 zu befestigen, ist eine Dichtungshülse 47 an dem in Figur 4 rechten hinteren Ende der Luftzuführanlage 17 vorgesehen, an der ein radialer Stützflansch 48 mit Handgriffen 49 angebracht ist. An dem Stützflansch ist auch ein Anschlußstutzen 50 für eine Druckluftzuführleitung 51 (siehe Figur 2) befestigt.

[0041] Beim Einführen der Luftzuführanlage 47 bricht das Stützgestell 44 das verfestigte Schüttgut zusätzlich auf und verbessert das Eindringen von Luft aus dem Rohr 42 in das Schüttgut.

[0042] Um das Einschieben der Luftzuführanlage 17 in das Schüttgut zu unterstützen, ist ein Bohrgewinde 52 am vorderen Ende des Stützgestells angebracht.

[0043] Wie in Figur 7 gezeigt, weist der kastenförmige Transportbehälter, also der Seecontainer 10, im Bereich der abnehmbaren Rückwand (Tür) mehrere voneinander beabstandete Querstreben 53 auf, an denen die rückseitige Bahn der Auskleidung 11 mit Hilfe von Laschen oder Schlaufen 54 gehalten ist.

[0044] Wie in Figur 1 und 7 dargestellt ist, ist ein

Schlauch 55 mit einer Auslaßöffnung 56 der Auskleidung 11 verbunden, der von der Auslaßöffnung 56 über die obere Bahn der Auskleidung hinweg bis in den Bereich der abnehmbaren Containerrückwand oder Tür geführt ist. Während des Transports ist das freie Ende 57 des Schlauchs 55 dicht verschlossen.

[0045] Im folgenden wird die Handhabung und der Betrieb des erfindungsgemäßen Systems zur Entnahme von Schüttgut aus einem Behälter, am Beispiel eines Seecontainers 10 beschrieben.

[0046] Nachdem der Seecontainer 10, der in der beschriebenen Weise mit einer Auskleidung 11 ausgekleidet ist und in dem ein schlecht fließendes Schüttgut, beispielsweise Kieselgur enthalten ist, am Entladeort angekommen ist, wird zunächst die Rückwand oder Tür des Seecontainers 10 geöffnet. Anschließend wird das Adaptergestell 18 am Rahmen der hinteren Öffnung oder Tür des Seecontainers 10 angebracht, wie in Figur 7 dargestellt ist.

[0047] Nachdem das Adaptergestell 18 am Seecontainer 10 angebracht ist, werden die Dichtmanschetten 15 der Luftzuführbereiche 16 durch die Haltehülsen 21 hindurch nach außen gezogen. In entsprechender Weise wird auch die Dichtmanschette 14 des Auslaßbereichs 13 durch den Anschlußrahmen 22 für die Entnahmegeräte 23 hindurch gezogen. Daraufhin werden zunächst die Entnahmegeräte 23 angebracht. Wie in Figur 7 dargestellt ist, sind über die untere Breite der rückwärtigen Öffnung des Seecontainers 10 zwei Entnahmegeräte 23 angeordnet. Es ist jedoch auch denkbar, je nach Auslegung der Entnahmegeräte und nach Breite des zu entladenden Behälters noch weitere Entnahmegeräte so anzubringen, daß sie bezüglich der Ausflußrichtung des Schüttguts aus dem Container und bezüglich der Schwerkraft nebeneinander angeordnet sind.

[0048] Nach dem Anbringen der Entnahmegeräte 23 kann die rückseitige Bahn der Auskleidung 11 im ausgeschnitten werden. Hierfür ist in dem Übergangsabschnitt 27 des Gehäuses 25 der Entnahmegeräte 23 eine entsprechende, nicht näher dargestellte mit einem Deckel dicht verschließbare Luke vorgesehen.

[0049] Nachdem also die Entnahmegeräte 23 am Anschlußrahmen 22 des Adaptergestells 18 angebracht sind, werden bei noch nicht im Auslaßbereich 13 ausgeschnittener rückseitiger Bahn an die Luftzuführanlagen 17 Druckluftleitungen 51 angeschlossen, um die Luftzuführanlagen 17 mit den Anschlußstutzen 19' der Sammeldruckkammer 19 zu verbinden. Dann werden die Luftzuführanlagen 17 mit Druckluft beaufschlagt und, wie in Figur 6 dargestellt, eine nach der anderen durch die Dichtmanschetten 15 der Luftzuführbereiche 16 und durch die Haltehülsen 21 am Adaptergestell 18 hindurch geführt. Mit dem Bohrgewinde 52 durchstoßen dabei die Luftzuführanlagen 17 die rückwärtige Bahn der Auskleidung 11 und dringen in das Schüttgut ein. Hierbei kann jede Luftzuführanlage 17 mittels der Handgriffe 49 oder unter Verwendung einer Bohrmaschine oder dergleichen um ihre Längsachse gedreht werden, so daß sich

das Bohrgewinde 52 in das Schüttgut hineinschraubt oder bohrt, wobei bereits das Schüttgut aufgelockert und fluidisiert wird.

[0050] Da das Schüttgut sich nach dem Transport im Behälter verfestigt hat, wird zunächst Luft weiter in das im Behälter befindliche Schüttgut eingeleitet, so daß es hinreichend fluidisiert wird. Die Lufteinleitung erfolgt dabei über die luftdurchlässigen Wände der Rohre 42 der Luftzuführlanzen 17, die in einen Bereich in das Schüttgut eingeführt sind, der dem Auslaßbereich 13 benachbart ist. Während durch die Luftzuführlanzen 17 unter einem geringen Überdruck stehende Druckluft in das Schüttgut eingeleitet wird, wird durch den Schlauch 55 überschüssige Luft aus der Auskleidung 11 abgelassen. Um hierbei das Austreten von staubförmigem Schüttgut in die Umgebung zu verhindern, ist das freie Ende 57 des Schlauchs 55 an eine geeignete Filtereinrichtung angeschlossen, die es gleichzeitig ermöglicht, festzustellen, wieviel staubförmiges Schüttgut von der durch den Schlauch 55 austretenden Luft mitgeführt wird. Der Anteil an mitgeführtem Schüttgut dient hierbei als Indikator dafür, wieweit das Schüttgut im Transportbehälter bereits fluidisiert ist.

[0051] Während des Fluidisierens oder nach Erreichen einer hinreichenden Fluidisierung wird dann die rückseitige Bahn der Auskleidung 11 im Auslaßbereich ausgeschnitten. Nun können auch die Fördereinrichtungen 30 der Entnahmegerate 23 in Betrieb gesetzt und die Absaugeinrichtungen 39 eingeschaltet werden. Zu diesem Zeitpunkt sind die Nebenluftventile 41 geöffnet, so daß die über die Förderleitung 40 von der Absaugeinrichtung 39 abgesaugte Luft praktisch vollständig die über die Nebenluftventile 41 zugeführte Nebenluft ist. Das System ist zur Entnahme von Schüttgut aus dem Seecontainer bereit.

[0052] Sobald das Schüttgut im Transportbehälter insbesondere benachbart zum Auslaßbereich 13 hinreichend fluidisiert ist, fließt oder rutscht Schüttgut in Folge der Schwerkraft in den Trichterabschnitt 26 des Gehäuses 25 der Entnahmegerate 23. Dort wird das Schüttgut vom Schneckenförderer 32 der Fördereinrichtung 30 erfaßt und in Richtung auf den Austragbereich 38 gefördert. Das Einströmen von Schüttgut in die Fördereinrichtung wird dabei ggf. durch die Rührereinrichtung 34 unterstützt. Das aus dem oberen Ende des Förderrohrs 33 austretende Schüttgut strömt durch den Ringraum 36 zurück in den Einlaßbereich der Fördereinrichtung 30, wodurch sich eine Schüttgutzyklulation ergibt, die dafür sorgt, daß das Schüttgut in einem zum Absaugen geeigneten fluidisierten Zustand verbleibt.

[0053] Nun wird über das einstellbare Nebenluftventil 41 die Nebenluftzufuhr gedrosselt, so daß Schüttgut mit sich führende Luft aus dem Container abgesaugt wird. Es entsteht also ein Unterdruck im Entnahmegerat 23, durch den fluidisiertes oder staubförmiges Schüttgut führende Luft aus der Verkleidung im Container in das Entnahmegerat 23 gesaugt und weiter zum Austragen von Schüttgut aus dem Transportbehälter abgesaugt

wird.

[0054] Je nach dem bereits erreichten Fluidisierungsgrad des Schüttguts kann das Nebenluftventil 41 mehr oder weniger geschlossen werden, um so die Austragleistung von Schüttgut an den Fluidisierungszustand des Schüttguts im Behälter anzupassen. Um hierbei ein Vakuum innerhalb der Auskleidung 11 zu verhindern, muß die Luftzufuhr an die Luftabsaugung angepaßt sein, insbesondere muß bei vollständig geschlossenem Nebenluftventil 41 die Druckluftzufuhr durch die Luftzuführlanzen 17 praktisch gleich der Luftabsaugung zur Entnahme von Schüttgut sein.

[0055] Nachdem ein hinreichender Fluidisierungszustand des Schüttguts im Behälter erreicht ist, wird der zu entladende Behälter, also beispielsweise der auf einem Lkw befindliche Seecontainer 10 in eine in Figur 8 dargestellte Schräglage angehoben, um das Fließen von Schüttgut zum Auslaßbereich 13, also zu den Entnahmegeräten 23 hin zu unterstützen. Gelangt dabei noch nicht fluidisiertes Schüttgut in den Bereich der Luftzuführlanzen, so wird es an diesen aufgebrochen und durch die eindringende Luft fluidisiert.

[0056] Die zur Fluidisierung des Schüttguts eingesetzten Luftzuführlanzen 17 mit denen die Druckluft direkt in das Schüttgut eingeleitet wird, sind im beschriebenen Ausführungsbeispiel parallel zueinander angeordnet und dringen gleich tief in den Behälterinnenraum ein. Es ist jedoch auch denkbar, daß beispielsweise die beiden äußeren Luftzuführlanzen länger als die beiden inneren ausgebildet sind und/oder unter einem flacheren Winkel in das Schüttgut im Behälterinneren hinein geschoben werden.

[0057] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es also, schlecht fließende Schüttgüter aus einem Transportbehälter auch dann absaugen zu können, wenn das Schüttgut in Folge des Transports sehr stark verfestigt ist, da das Schüttgut mit Hilfe einer zusätzlichen Luftzuführvorrichtung vor dem Auslaßbereich des Behälters fluidisiert wird.

Patentansprüche

1. System zur Entnahme von Schüttgut aus einem Behälter, insbesondere aus einem kastenförmigen Transportbehälter, mit einem an einem Auslaßbereich des Behälters (10) anbringbaren Entnahmegerat (23), das eine Fördereinrichtungen (30) aufweist, um aus dem Behälter (10) in das Entnahmegerat (23) fließendes Schüttgut im wesentlichen entgegen seiner Ausfließrichtung aus dem Behälter (10) zu einem Austragbereich (38) des Entnahmegeräts (23) zu fördern, an den eine Absaugeinrichtung (39) anschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Luftzuführeinrichtung (17, 19, 20') vorgesehen ist, um Luft zum Fluidisieren in das Schüttgut im Behälter (10) einleiten zu können.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzuführeinrichtung (17, 19, 20') zumindest ein Rohr (42) mit luftdurchlässiger Wand aufweist, das an eine Druckquelle anschließbar ist und das in einem vor dem Auslaßbereich liegenden Behälterbereich anbringbar ist. 5
3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (42) mit luftdurchlässiger Wand aus einem porösen Sintermaterial hergestellt ist. 10
4. System nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (42) mit luftdurchlässiger Wand in einem im wesentlichen zylindrischen Stützgestell (44) aus Längs- und Umfangsstegen (45 bzw. 46) angeordnet ist, dessen Längssteg (45) im wesentlichen schraubenlinienförmig um das Rohr (42) mit luftdurchlässiger Wand herum verlaufen. 15
5. System nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß an dem im Behälter (10) anzuordnenden Ende des Rohrs (42) mit luftdurchlässiger Wand ein Bohrgewinde (52) angeordnet ist. 20
6. System nach Anspruch 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzuführeinrichtung eine Mehrzahl von Rohren (42) mit luftdurchlässigen Wänden aufweist. 25
7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mehreren, jeweils in einem Stützgestell (44) vorgesehene Rohre (42) im wesentlichen gleich lang und zueinander parallel im Behälter (10) anbringbar sind. 30
8. System nach Anspruch 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Rohr (42) im Bereich seines an die Druckluftquelle (20') anschließbaren Endes eine Hülse (47) angebracht ist, mit der das Rohr (42) in einer Haltehülse (21) befestigbar ist, die an einem am Behälter (10) anbringbaren Adaptergestell (18) vorgesehen ist. 35
9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Adaptergestell (18) eine an die Druckluftquelle (20') anschließbare Sammeldruckkammer (19) vorgesehen ist, an die jedes Rohr (42) mit luftdurchlässiger Wand vorzugsweise mittels einer Druckleitung (51) anschließbar ist. 40
10. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (10) eine Auskleidung (11) aus flexiblem, luftundurchlässigem Material aufweist, in der das Schüttgut insbesondere während eines Transports vor Umwelteinflüssen geschützt aufgenommen ist. 45
11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung (11) auf- oder ausschneidbare Luftzuführbereich (16) aufweist, die zunächst dicht geschlossen und jeweils von einer sich nach außen erstreckenden flexiblen Dichtmanschette (15) umgeben sind. 50
12. System nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung (11) einen zunächst dicht geschlossenen Auslaßbereich (13) für Schüttgut aufweist, der von einer sich nach außen erstreckenden flexiblen Dichtmanschette (14) umgeben und zum Öffnen auf- oder ausschneidbar ist. 55
13. System nach Anspruch 10, 11, oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung in einem vom Auslaßbereich (13) für Schüttgut entfernt liegenden Bereich einen Luftauslaß (56) aufweist, an dem sich ein außenliegender Schlauch (55) anschließt, dessen freies Ende (57) dicht verschließbar ist.
14. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Entnahmegерäte (23) vorgesehen sind, die sowohl bezüglich der Ausfließrichtung des Schüttguts als auch bezüglich der Schwerkraft nebeneinander am Auslaßbereich des Behälters (10) angebracht sind.
15. System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Entnahmegерät (23) einen eigenen Trichterabschnitt (26) aufweist, in dem die jeweilige Fördereinrichtung (30) mit ihrer Fördereinrichtung im wesentlichen coaxial zur Trichterachse angeordnet ist.
16. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Entnahmegерät (23) mittels eines Adaptergestells (18) am Behälter (10) anbringbar ist.
17. Verfahren zur Entnahme von Schüttgut aus einem Behälter, insbesondere aus einem kastenförmigen Transportbehälter, bei dem
- an einem Auslaßbereich des Behälters (10) ein Entnahmegерät (23) angebracht wird,
 - Schüttgut im Entnahmegерät (23) im wesentlichen entgegen seiner Ausfließrichtung aus dem Behälter (10) in einen Austragbereich (38) des Entnahmegерäts (23) gefördert wird, und
 - Schüttgut aus dem Austragbereich (38) abgesaugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - Luft so in das im Behälter (10) befindliche Schüttgut eingeleitet wird, daß das Schüttgut fluidisiert wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft zum Fluidisieren des Schütt-

guts in einem vor dem Auslaßbereich liegenden Behälterbereich in das Schüttgut eingeleitet wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft zum Fluidisieren des Schüttguts mit Hilfe eines eine luftdurchlässige Wand aufweisenden Rohres (42) in das Schüttgut eingebracht wird. 5
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einbringen von Luft in das Schüttgut mehrere Rohre (42) mit luftdurchlässigen Wänden eingesetzt werden. 10
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die mehreren Rohre (42) zum Einbringen von Luft in das Schüttgut im wesentlichen gleich lang und parallel zueinander angeordnet sind. 15
20
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die mehreren Rohre (42) zum Einbringen von Luft in das Schüttgut von einer gemeinsamen Druckluftquelle (20') über eine Sammeldruckkammer (19) mit Druckluft versorgt werden. 25
23. Verfahren nach Anspruch 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Entnahmegeräte (23) sowohl bezüglich der Ausfließrichtung des Schüttguts als auch bezüglich der Schwerkraft nebeneinander am Auslaßbereich des Behälters (10) angebracht werden. 30
24. Verfahren nach Anspruch 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß dem Austragbereich (38) des Entnahmegeräts (23) über ein einstellbares Nebenluftventil (41) Luft zuführbar ist, um einen unabhängigen Absaugluftstrom zu ermöglichen. 35
40
25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die über das Nebenluftventil (41) zugeführte Luft reduziert wird, sobald das Schüttgut im Behälter (10) hinreichend fluidisiert ist, um den Schüttgutaustrag zu vergrößern. 45
26. Verfahren nach Anspruch 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß vor Beginn der eigentlichen Entnahme von Schüttgut aus dem Behälter (10) Luft zum Fluidisieren des Schüttguts in den Behälter (10) eingeleitet wird, während in einem vom Auslaßbereich entfernt liegenden Bereichs des Behälters (10) aus diesem Luft entweicht. 50
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Behälter (10) entweichende Luft gefiltert und auf mitgeführtes Schüttgut überwacht wird. 55

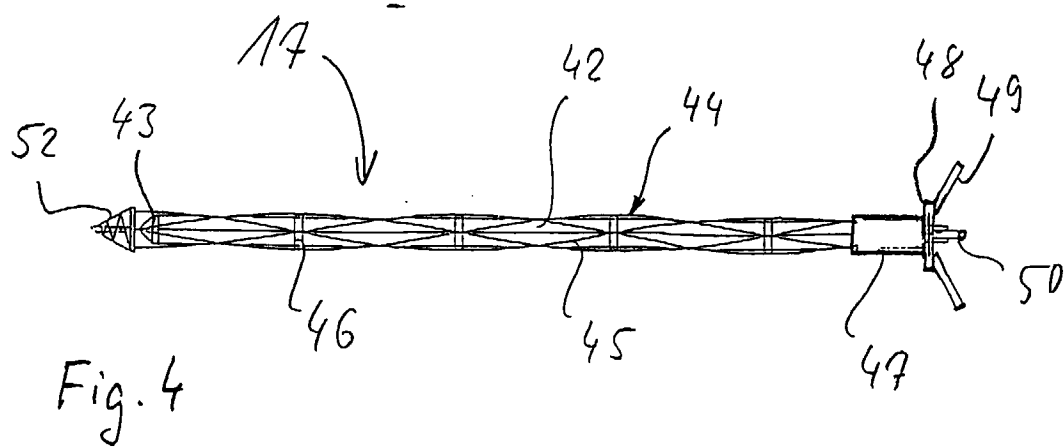
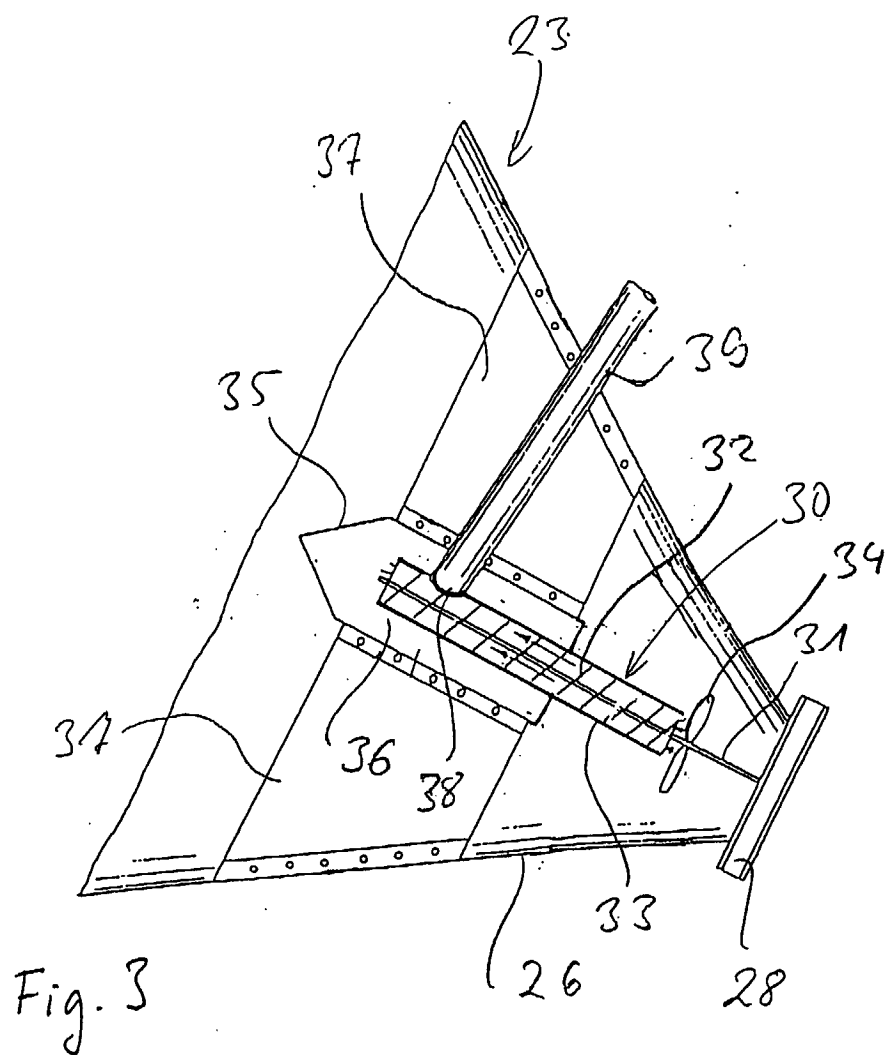
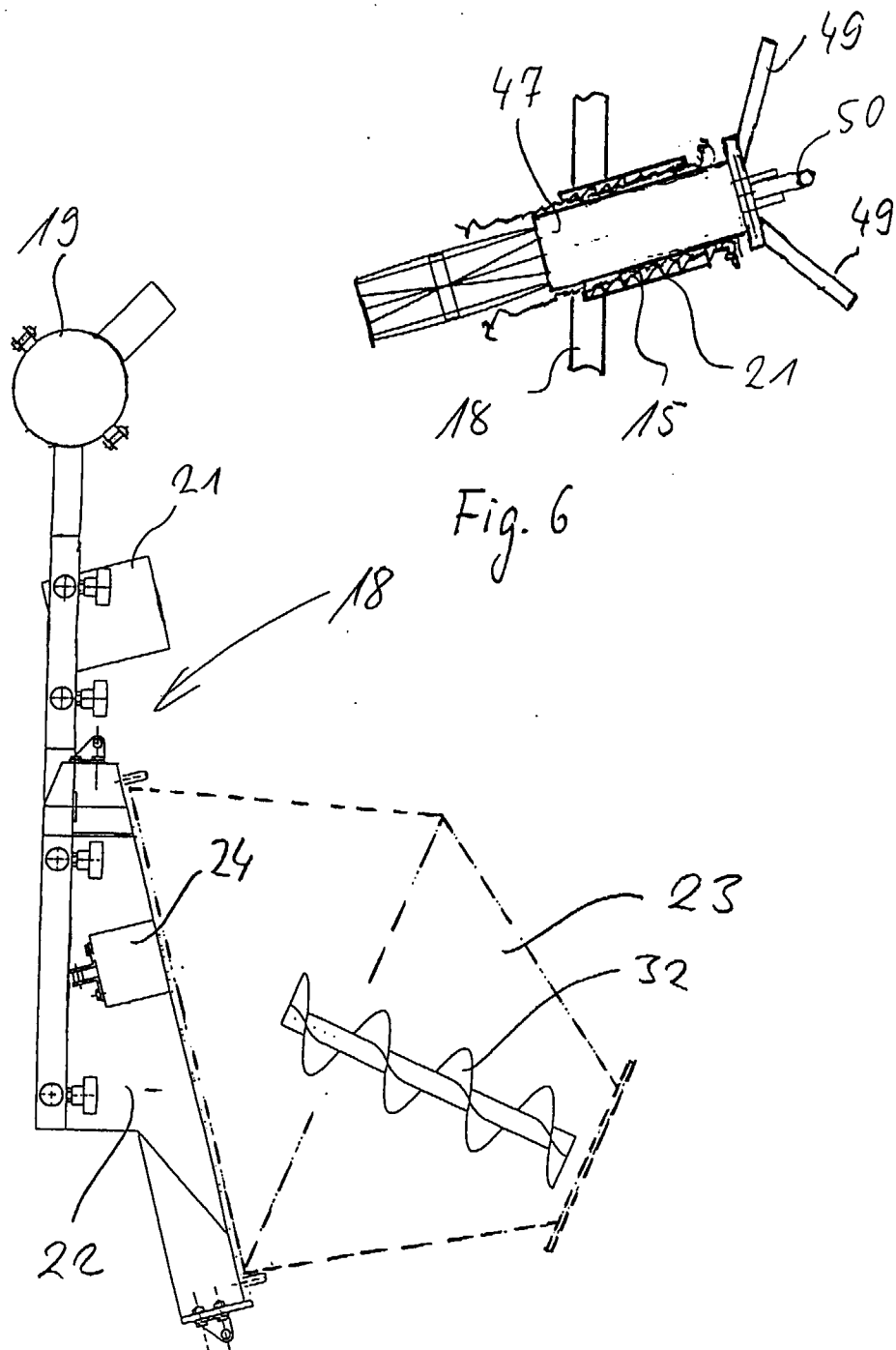


Fig. 5



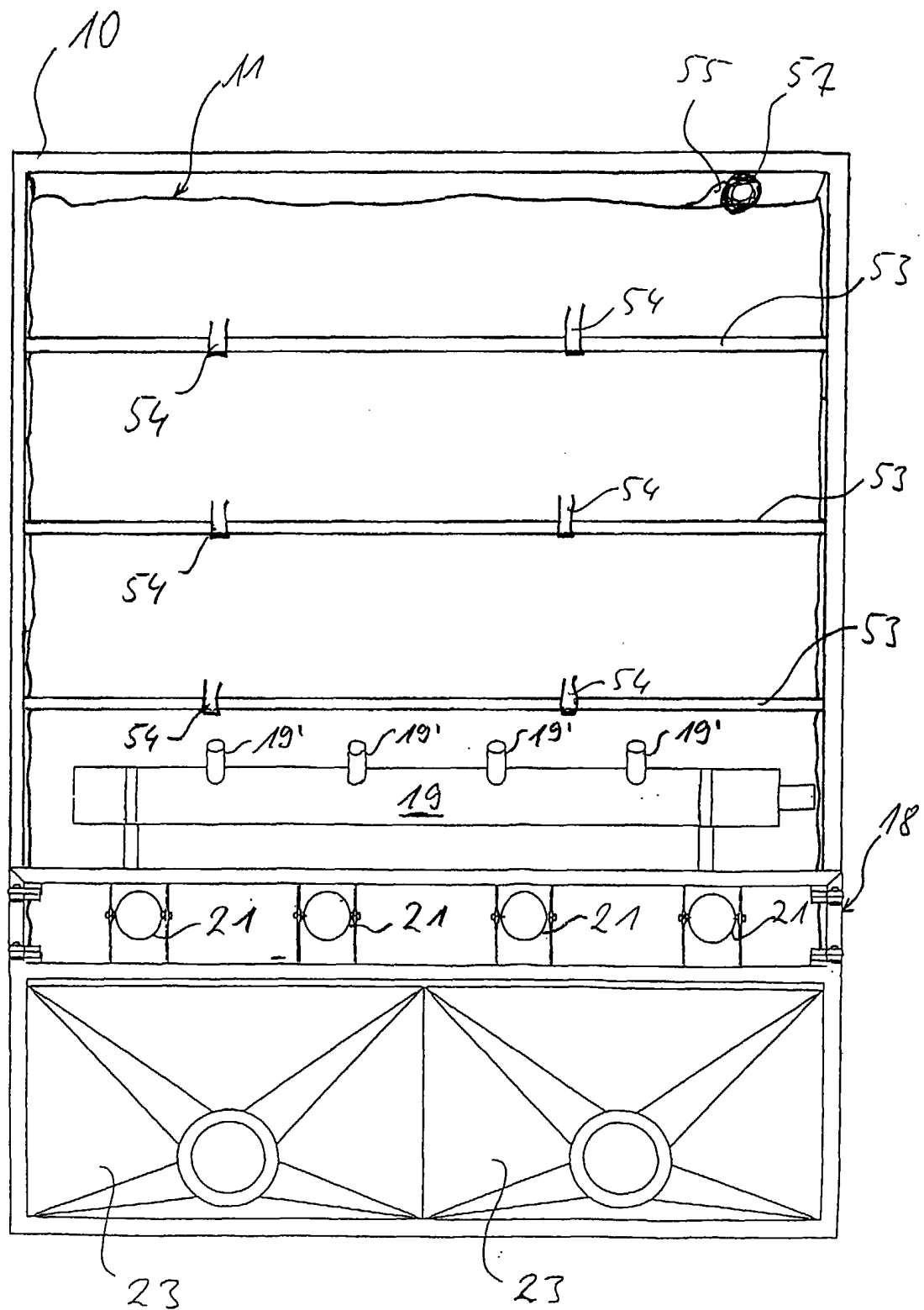
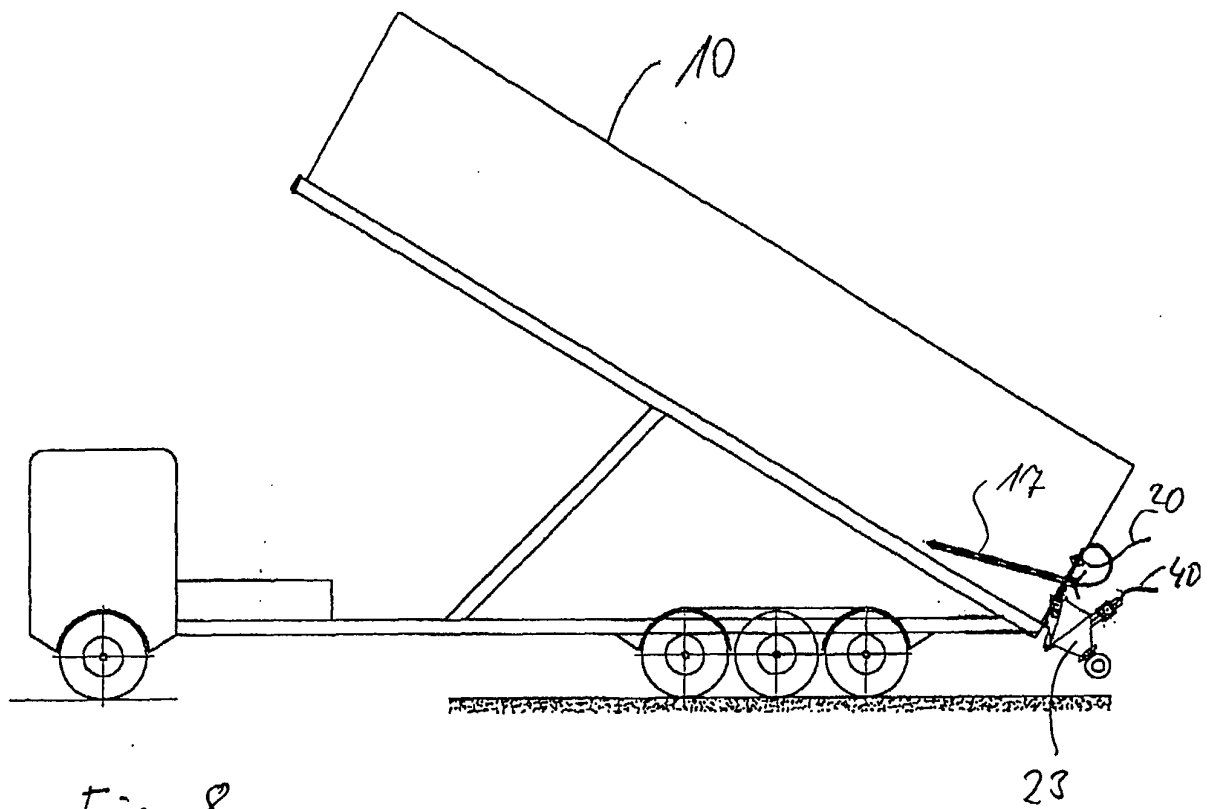


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 9620

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 5 199 826 A (LAWRENCE JAMES C) 6. April 1993 (1993-04-06) * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 21; Abbildungen 1-3 *	1,2, 6-23,26, 27	B65D88/72 B65D88/68
Y,D	EP 0 713 473 B (LAB IND GES FUER MISCH UND WIE) 28. Januar 1998 (1998-01-28) * Spalte 8, Zeile 50 - Spalte 10, Zeile 15; Abbildungen 4,5 *	1,2, 6-23,26, 27	
Y	US 4 875 811 A (EAKIN JR OSCAR ET AL) 24. Oktober 1989 (1989-10-24) * Spalte 6, Zeile 47 - Spalte 7, Zeile 7; Abbildung 2 *	10-13	
A	GB 2 116 938 A (CYCLONAIRE CORP) 5. Oktober 1983 (1983-10-05) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 123 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 5; Abbildungen *	1-27	
A	US 3 679 082 A (GRAMLICH FRITZ) 25. Juli 1972 (1972-07-25) * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 31; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 28. Februar 2000	Prüfer Olsson, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 9620

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-02-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5199826 A	06-04-1993	KEINE	
EP 0713473 B	29-05-1996	DE 4328071 A	23-02-1995
		AT 162773 T	15-02-1998
		AU 7536494 A	21-03-1995
		DE 59405187 D	05-03-1998
		DK 713473 T	11-05-1998
		WO 9505985 A	02-03-1995
		EP 0713473 A	29-05-1996
US 4875811 A	24-10-1989	KEINE	
GB 2116938 A	05-10-1983	AU 558894 B	12-02-1987
		AU 1241883 A	22-09-1983
		JP 58167322 A	03-10-1983
US 3679082 A	25-07-1972	BE 750568 A	03-11-1970
		DE 1941351 A	25-02-1971
		ES 379484 A	16-10-1972
		FR 2048414 A	19-03-1971
		JP 49017193 B	27-04-1974

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82