

(19)



(11)

EP 1 762 374 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2007 Patentblatt 2007/11

(51) Int Cl.:
B30B 9/30^(2006.01) B65F 3/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06010814.9**

(22) Anmeldetag: **26.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Hagemann, Andreas
75196 Remchingen (DE)**

(72) Erfinder: **Hagemann, Andreas
75196 Remchingen (DE)**

(30) Priorität: **10.09.2005 DE 202005014307 U**

(74) Vertreter: **Lenz, Steffen
Patentanwälte Lichti, Lempert, Lasch & Lenz
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut (1), insbesondere Müll, mit wenigstens einem Behälter (2) zur Aufnahme des Schüttgutes (1) und mit wenigstens einem Preßorgan (3) vorgeschlagen, welches zur Durchführung von Verdichtungshüben in wenigstens einer Bewegungsrichtung (4) mit einer vertikalen Richtungskomponente unter Eingriff in den Behälter (2) hin und her verlagerbar ist. Um für eine effektive Komprimierung des Schüttgutes zu sorgen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der maximale Querschnitt des Preßorgans (3) höchstens 50% des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt und daß

das Preßorgan (3) und der Behälter (2) in einer im wesentlichen horizontal angeordneten x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung relativ zueinander verlagerbar sind. In Weiterbildung ist die Vorrichtung mit einer gegebenenfalls gleichfalls bezüglich des Behälters (2) verlagerbaren Zuführeinrichtung für das Schüttgut ausgestattet. Die Erfindung betrifft ferner ein insbesondere mittels einer solchen Vorrichtung durchführbares Verfahren zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut.

EP 1 762 374 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut, insbesondere Müll, mit wenigstens einem Behälter zur Aufnahme des Schüttgutes und mit wenigstens einem Preßorgan, welches zur Durchführung von Verdichtungshüben in wenigstens einer Bewegungsrichtung mit einer vertikalen Richtungskomponente unter Eingriff in den Behälter hin und her verlagerbar ist. Die Erfindung betrifft ferner ein insbesondere mittels einer solchen Vorrichtung durchführbares Verfahren zum Verdichten von in wenigstens einem Behälter angeordnetem, komprimierbarem Schüttgut, insbesondere Müll, mittels wenigstens eines Preßorgans, wobei das Preßorgan zur Durchführung von Verdichtungshüben in wenigstens einer Bewegungsrichtung mit einer vertikalen Richtungskomponente unter Eingriff in den Behälter hin und her verlagert wird, um das Schüttgut zu komprimieren.

[0002] In vielen Fällen ist es erwünscht, Schüttgüter zu verdichten bzw. zu komprimieren, um das Volumen der Schüttung zu verringern und auf diese Weise z.B. für einen rentableren Transport zu sorgen. Dies gilt beispielsweise für Müll, wie Hausmüll, Kunststoff-, Metall, Holz-, Papier- und Kartonabfälle oder andersartige Abfälle. Gegenwärtig werden solche Abfälle in der Regel mittels Häckseleinrichtungen zerkleinert und/oder mittels Pressen komprimiert, wobei insbesondere dann, wenn dies in nicht abgeschlossenen Räumen geschieht, dafür Sorge zu tragen ist, daß die zerkleinerten Produkte nicht in die Umgebung ausgetragen werden.

[0003] Zum Verdichten von Schüttgut in Form von Müll sind beispielsweise Walzen bekannt, welche an einer Trageinrichtung angeordnet und in einen Behälter zur Aufnahme des Mülls einsenkbar sind (DE 34 06 879 A1, DE 39 03 642 A1). Dabei wird die Walze mittels der Trageinrichtung über den Querschnitt des Behälters verfahren, wobei der hierin befindliche Müll allein aufgrund des Eigengewichtes der Walze und gegebenenfalls unter Aufbringen einer zusätzlichen Anpreßkraft auf die Walze komprimiert wird. Nachteilig ist einerseits, daß solche Walzen aufgrund ihrer erheblichen Masse verhältnismäßig teuer sind und eine entsprechende Dimensionierung der Lagerung und der Trageinrichtung erfordern. Ferner ergibt sich insbesondere dann ein Problem, wenn der Behälter zur Aufnahme des Mülls nicht stationär auf dem Boden angeordnet ist, sondern z.B. von einem Fahrzeug, wie einem Eisenbahnwaggon oder insbesondere einem Lastkraftwagen, getragen ist. In diesem Fall besteht die Gefahr einer Überlastung, weil zu dem bereits erheblichen Gewicht des - z.B. bereits teilweise komprimierten - Mülls das Gewicht der Walze und gegebenenfalls noch die zusätzliche, auf die Walze ausgeübte Anpreßkraft hinzukommt. Eine Verdichtung von Schüttgut in einem Lastkraftwagen ist somit praktisch unmöglich.

[0004] Der DE 82 28 963 U1 ist eine weitere Vorrichtung zum Verdichten von Schüttgut - hier Verpackungsgut - zu entnehmen, wobei das Preßorgan wiederum von

einer Walze gebildet ist, welche an einer den Behälter zur Aufnahme des Schüttgutes übergreifenden Halteeinrichtung gelagert ist, um sie einerseits über den Querschnitt des Behälters unter Verdichten des Schüttgutes zu verfahren und sie andererseits in den Behälter einzusenken bzw. aus diesem herauszuheben. Hinsichtlich der Nachteile gilt das oben im Zusammenhang mit den Preßwalzen gemäß der DE 34 06 879 A1 und DE 39 03 642 A1 gesagte.

[0005] Die DE 42 37 143 A1 beschreibt eine Verdichtungs-
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
vorrichtung von Müll, welche lösbar an einen Müllbehälter ankoppelbar ist. Die Verdichtungs-
vorrichtung umfaßt eine schwenkbar gelagerte Preßplatte, deren Querschnitt etwa dem freien Öffnungsquerschnitt des Müllbehälters sowie demjenigen Querschnitt des Müllbehälters entspricht, welcher dem von der Preßplatte verdichteten Müll als Widerlager dient. Nachteilig ist einerseits, daß die Verdichtungs-
vorrichtung und der Müllbehälter aufeinander abgestimmte Formen besitzen müssen und somit eine in einer bestimmten Weise ausgestaltete Verdichtungs-
vorrichtung nicht für verschiedene Behälter einsetzbar ist. Andererseits erfordert die zum Verschwenken der Preßplatte unter Kompression des in dem Behälter befindlichen Mülls einen erheblichen Kraftaufwand, da praktisch der gesamte, in dem Behälter befindliche Müll zunächst von dem dem Lager der schwenkbaren Preßplatte abgewandte - hinteren - Seite des Behälters an die vordere Seite gedrückt werden muß, um schließlich zwischen der vorderen Seite des Behälters und der Preßplatte verdichtet zu werden.

[0006] Den DE 36 37 769 A1, DE 39 26 866 A1 und DE 93 14 726 U1 sind Vorrichtungen entnehmbar, welche einen formstabilen Behälter mit einem dem Behälter zugeordneten, vertikal - manuell oder mittels einer Presse - höhenverlagerbaren Preßstempel umfassen, dessen Querschnitt im wesentlichen dem freien Querschnitt des Behälters entspricht. Der Preßstempel ist entweder an einem Behälterdeckel oder an einer Tragkonstruktion höhenverschieblich gelagert, unterhalb welcher der Behälter angeordnet ist. Gegenüber einem in Form einer walze ausgestalteten Preßorgan weist ein solcher Preßstempel zwar den Vorteil auf, daß er nicht nur leichter und kostengünstiger ist, sondern insbesondere auch aufgrund dessen, daß er dynamische Verdichtungshübe auszuführen vermag, eine gegenüber dem statischen Verpressen mittels Walzen wirksamere Verdichtung des Schüttgutes gewährleistet. Was die Nachteile solcher Vorrichtungen betrifft, so gilt indes im wesentlichen das oben zur DE 42 37 143 A1 gesagte.

[0007] Schließlich beschreibt auch die DE 40 13 107 A1 eine derartige Vorrichtung, wobei die Betätigung des Preßstempels mittels eines Scherenhebelgetriebes erfolgt, welches durch Kolben-/Zylindereinheiten angetrieben ist. Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß der Preßstempel an einer eine Mehrzahl an Behältern überspannenden Tragkonstruktion gelagert ist, wobei der Preßstempel an der Tragkonstruktion linear verschieblich geführt ist, um den Preßstempel in einer

jeweils fest vorgegebenen Position in einen gewünschten Behälter hinein zu verfahren und den hierin befindlichen Müll zu verdichten.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile auf einfache und kostengünstige Weise eine effektive Verdichtung von komprimierbarem Schüttgut unter Verwendung eines weitestgehend beliebig ausgestalteten Behälters möglich ist.

[0009] In vorrichtungstechnischer Hinsicht wird diese Aufgabe erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der maximale Querschnitt des Preßorgans höchstens 50% des freien Querschnittes des Behälters beträgt und daß das Preßorgan und der Behälter in einer im wesentlichen horizontal angeordneten x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung relativ zueinander verlagerbar sind.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem insbesondere mittels einer solchen Vorrichtung durchführbaren Verfahren der eingangs genannten Art ferner vor, daß ein Preßorgan verwendet wird, dessen maximaler Querschnitt höchstens 50% des freien Querschnittes des Behälters beträgt und daß das Preßorgan und der Behälter in einer im wesentlichen horizontal angeordneten x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung relativ zueinander verlagert werden.

[0011] Die Erfindung ermöglicht eine äußerst effektive Verdichtung von komprimierbarem Schüttgut, wie beispielsweise Müll, wobei die Verdichtungs- und der Müllbehälter keine aufeinander abgestimmte Formen aufweisen müssen, sondern lediglich dafür Sorge zu tragen ist, daß der maximale Querschnitt des Preßorgans höchstens 50%, vorzugsweise höchstens 40%, höchst vorzugsweise höchstens 30% und insbesondere höchstens 20% des freien Querschnittes des Behälters beträgt. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der maximale Querschnitt des Preßorgans höchstens 10%, insbesondere zwischen etwa 1% und etwa 10%, z.B. zwischen etwa 3% und etwa 7%, des freien Querschnittes des Behälters beträgt. Auf diese Weise lassen sich bei einer hinreichend kleinen Ausgestaltung des Preßorgans praktisch beliebige Behälter einsetzen, wie stationäre oder bereits auf Eisenbahnwaggonen oder Lastkraftwagen angeordnete Container mit festen Böden oder Schubböden, fest auf Lastwagen oder Anhängern angebrachte Behälter oder auch Förderbänder etc. Insbesondere ist zum Hin- und Herverlagern des Preßorgans anlässlich der Verdichtungshübe desselben unter Kompression des in dem Behälter befindlichen Schüttgutes aufgrund des im Verhältnis zum freien Querschnitt des Behälters relativ kleinen Querschnittes des Preßorgans eine verhältnismäßig geringe Kraft erforderlich, so daß eine Überlastung des Behälters - insbesondere wenn dieser auf einem Lkw angeordnet ist - vermieden wird und die Lagerung bzw. die Tragkonstruktion des Preßorgans entsprechend dimensioniert werden kann.

Die erfindungsgemäß mögliche Verlagerung des Preßorgans in einer im wesentlichen horizontal angeordneten Ebene sowohl in x- als auch in y-Richtung, d.h. zu einem praktisch beliebigen Punkt auf dieser Ebene innerhalb des freien Querschnittes des Behälters, gewährleistet eine vollständige Kompression des in dem Behälter befindlichen Schüttgutes an einem beliebigen Ort, indem das z.B. in Form eines Stempels ausgebildete Preßorgan unter mehrfachen Verdichtungshüben über den gesamten Querschnitt des Behälters verfahren wird.

[0012] Dabei hat sich insbesondere gezeigt, daß unter Aufbringen von insgesamt geringeren, nur lokal auf das im Behälter befindliche Schüttgut wirkenden Kompressionskräfte eine weitaus höhere Verdichtung möglich ist als es beim Stand der Technik unter Verwendung von Preßplatten oder -stempeln der Fall ist, deren Querschnitt etwa dem freien Querschnitt des Behälters entsprechen und zudem mit einer höheren Kraft in den Behälter hinein gepreßt werden müssen. Entsprechendes gilt insbesondere auch im Vergleich mit einer rein statischen Verdichtung mittels Walzen. Es läßt sich auf diese Weise ein maximal mögliches Transportgewicht des Schüttgutes erreichen bzw. ein zur Verfügung stehendes Transport- oder Lagervolumen optimal nutzen, wobei sich gezeigt hat, daß eine Verdichtung von beispielsweise Papierabfällen um den Faktor fünf oder mehr (bezogen auf das Ausgangsvolumen) problemlos möglich ist. Bei Ersatzbrennstoffen (d.h. Abfällen vornehmlich aus Gewerbe, Sperrmüll oder Sortieranlagen für rezyklierbare Abfällen mit Fraktionen von Kunststoffen, Papier und Textilien) wurde festgestellt, daß eine Verdichtung um den Faktor drei oder mehr (bezogen auf das Ausgangsvolumen) problemlos möglich ist. Dies bedeutet, daß ein gegenwärtig verbreitet für solche Zwecke genutzter Behälter mit einem Fassungsvermögen von etwa 90 m³ mit etwa 20 t Ersatzbrennstoff befüllt werden kann, während bislang eine Befüllung mit nur etwa 7 t möglich war.

[0013] Mit "Verlagerung in einer im wesentlichen horizontalen angeordneten x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung relativ zueinander" im Sinne der Erfindung ist im übrigen gemeint, daß die Relativverlagerung von Behälter und Preßorgan nicht notwendigerweise in zwei senkrecht zueinander angeordneten Richtungen x und y eines kartesischen Koordinatensystems erfolgen muß, sondern vielmehr in einer beliebigen Weise in der von dem Koordinatensystem aufgespannten, im wesentlichen horizontalen x,y-Ebene von statten gehen kann, so z.B. auch entlang gekrümmter Bahnen, wie es weiter unten näher erläutert ist.

[0014] Wird also gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren in wenigstens einem Behälter angeordnetes, komprimierbares Schüttgut, insbesondere Müll, mittels wenigstens eines Preßorgans dynamisch verdichtet, indem das Preßorgan zur Durchführung von Verdichtungshüben in wenigstens einer Bewegungsrichtung mit einer vertikalen Richtungskomponente unter Eingriff in den Behälter hin und her verlagert wird, um das Schüttgut zu komprimieren, und wird dabei ein Preßorgan verwendet,

dessen maximaler Querschnitt höchstens 50%, vorzugsweise höchstens 40%, höchst vorzugsweise höchstens 30%, insbesondere höchstens 20% und besonders bevorzugt höchstens 10%, z. B. zwischen etwa 1% und etwa 10%, wie zwischen etwa 3% und etwa 7%, des freien Querschnittes des Behälters beträgt, so wird durch Verlagerung des Preßorgans und des Behälters in einer im wesentlichen horizontal angeordneten x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung relativ zueinander unter Aufbringen von relativ geringen Preßkräften eine äußerst effektive Verdichtung des Schüttgutes erreicht.

[0015] Das Preßorgan und der Behälter werden dabei zweckmäßig derart relativ zueinander verlagert, daß das Preßorgan wenigstens einmal oder vorzugsweise mehrfach in jeden Querschnittsbereich des Behälters hinein bewegt wird, um dort wenigstens einen Verdichtungshub auszuführen. So kann beispielsweise vorgesehen sein, daß die einzelnen Verdichtungshübe des Preßorgans mit einem Abstand voneinander eingestellt werden, welcher geringer ist als der Querschnitt des Preßorgans in etwa horizontaler Verlagerungsrichtung desselben in der x,y-Ebene, so daß bei einem Verdichtungshub nochmals ein Teil des Bereiches, welcher von dem vorherigen Verdichtungshub komprimiert worden ist, nachverdichtet wird. Grundsätzlich sind der Abfolge der Verdichtungshübe an verschiedenen Bereichen des Behälters selbstverständlich keine Grenzen gesetzt; sie richten sich vornehmlich nach der Art des zu komprimierenden Schüttgutes und nach dem gewünschten Verdichtungsgrad.

[0016] Das Preßorgan ist zweckmäßig von einem Preßstempel gebildet, welcher - wie weiter unten in Verbindung mit den Zeichnungen noch näher erläutert - nicht notwendigerweise eben ausgebildet sein muß, sondern je nach Anwendungsfall z. B. auch mit einer profilierten bzw. konturierten Preßfläche ausgestattet sein kann.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß das Preßorgan und/oder der Behälter im wesentlichen linear in x- und/oder in y-Richtung verfahrbar ist/sind. Dabei ist es zweckmäßig, wenn auch nicht notwendig, daß die die x,y-Ebene der Relativbewegung zwischen dem Preßorgan und dem Behälter aufspannenden Koordinaten x und y etwa rechtwinklig zueinander angeordnet sind, so daß das Preßorgan und der Behälter in zwei zueinander senkrecht angeordneten, im wesentlichen horizontalen Raumrichtungen relativ zueinander verfahrbar sind. Dabei kann entweder vorgesehen sein, daß das in wenigstens einer Bewegungsrichtung mit vertikaler Richtungskomponente hin und her verlagerbare Preßorgan zum Verdichten des Schüttgutes in der im wesentlichen horizontalen x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung verfahrbar und der Behälter - zumindest während der Verdichtung des Schüttgutes - im wesentlichen stationär angeordnet ist. Dies kann beispielsweise mittels an einer Tragkonstruktion angeordneten Führungen geschehen, an welchen das Preßorgan in x- und y-Richtung verschiebbar geführt ist. Umgekehrt kann selbstverständlich auch das

Preßorgan im wesentlichen stationär gelagert und der Behälter in der im wesentlichen horizontalen x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung verfahrbar sein, was beispielsweise mittels einer in x- und y-Richtung verfahrbaren Plattform erfolgen kann, welche den Behälter - sei es in Form eines Containers, eines Lkws oder dergleichen - trägt. Überdies ist es denkbar daß der Behälter nur in x-Richtung (bzw. nur in y-Richtung) verlagerbar ist, während das Preßorgan nur in y-Richtung (bzw. nur in x-Richtung) verlagerbar ist. In jedem Fall kann das Preßorgan und/oder der Behälter - vorzugsweise im wesentlichen linear - in x- und/oder in y-Richtung verfahren werden.

[0018] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß das Preßorgan und/oder der Behälter um wenigstens eine im wesentlichen vertikale Achse drehbar und/oder im wesentlichen linear in x- und/oder y-Richtung verfahrbar ist/sind. Es wird/werden also das Preßorgan und/oder der Behälter um wenigstens eine im wesentlichen vertikale Achse gedreht und/oder im wesentlichen linear in x- und/oder y-Richtung verfahren, so daß sich die Relativverlagerung zwischen dem Preßorgan und dem Behälter in der x,y-Ebene insbesondere aus einer Drehbewegung und einer - vorzugsweise linearen - Translationsbewegung zusammensetzt.

[0019] Eine Ausführungsform sieht in diesem Fall vor, daß die Achse, insbesondere im wesentlichen linear, verfahrbar angeordnet ist. Folglich läßt sich das Preßorgan (oder der Behälter) einerseits um die im wesentlichen vertikale Achse drehen und läßt sich diese Achse andererseits translatorisch verfahren, was z. B. durch eine an einer Führung angeordnete Drehachse geschehen kann, während der Behälter (oder das Preßorgan) zumindest während der Kompaktierung des Schüttgutes stationär angeordnet ist.

[0020] Eine alternative Ausführungsform sieht in einem solchen Falle vor, daß die Achse stationär angeordnet ist. Wird die Achse also stationär gehalten, so kann beispielsweise das Preßorgan (oder der Behälter) um die stationäre Achse gedreht und der Behälter (oder das Preßorgan) translatorisch verfahren werden, so daß sich die Relativbewegung des Preßorgans bezüglich des Behälters in der x,y-Ebene wiederum aus einer Bewegung sowohl des Preßorgans als auch des Behälters zusammensetzt, wobei eine dieser Bewegungen translatorisch und die andere dieser Bewegungen rotierend ist.

[0021] Überdies ist es im Falle einer stationären Drehachse des Behälters bzw. des Preßorgans möglich, daß das Preßorgan und/oder der Behälter, vorzugsweise im wesentlichen linear, in Radialrichtung der Achse verlagerbar angeordnet ist/sind. Dies kann beispielsweise mittels einer sich in Radialrichtung von der Drehachse erstreckenden Führung gewährleistet sein, an welcher das Preßorgan bzw. der Behälter geführt ist. Auf diese Weise wird/werden das Preßorgan und/oder der Behälter, vorzugsweise im wesentlichen linear, in Radialrichtung der Achse verlagert.

[0022] Die Überlagerung einer Drehbewegung mit einer translatorischen Bewegung kann grundsätzlich insbesondere im Falle eines Behälters mit einem etwa runden oder ovalen Querschnitt von Vorteil sein, wobei sie indes selbstverständlich auch bei einem Behälter mit eckigem Querschnittsprofil denkbar ist.

[0023] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Preßorgan schwenkbar gelagert ist. Das Preßorgan vermag in diesem Fall nicht nur einen im wesentlichen vertikalen Verdichtungshub durchzuführen, sondern läßt sich bei der Hin- und Herverlagerung in den Behälter hinein bzw. aus diesem heraus verschwenken, um das Schüttgut auch durch bezüglich der Vertikalen geneigte Verdichtungshübe, z.B. in Richtung der seitlichen Wandungen des Behälters, zu komprimieren.

[0024] Ein Lastspiel eines Verdichtungshubs des Preßorgans kann je nach Anwendungsfall vorzugsweise auf eine Dauer zwischen etwa 1 s und etwa 30 s, z.B. zwischen etwa 1 s und etwa 10 s, einstellbar sein.

[0025] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß dem Preßorgan eine Zuführeinrichtung zum Aufgeben von Schüttgut in den Behälter zugeordnet ist. Auf diese Weise ist es möglich, daß der Behälter zugleich oder zwischen dem Komprimieren von bereits in dem Behälter befindlichem Schüttgut mittels der Verdichtungshübe des Preßorgans mit Schüttgut befüllt wird. Die Zuführeinrichtung kann dabei z.B. von Bandförderern, Förderschnecken, Becherwerken, fluidischen, wie hydraulischen oder pneumatischen Fördereinrichtungen, Materialkutschen oder dergleichen gebildet sein und kontinuierlich, semikontinuierlich oder diskontinuierlich arbeiten.

[0026] In einem solchen Fall ist eine Abgabestelle der Zuführeinrichtung, über welche das Schüttgut in den Behälter überführbar, vorzugsweise relativ zu dem Behälter und/oder relativ zu dem Preßorgan verlagern, so daß es möglich ist, die Abgabestelle des Schüttgutes in den Behälter relativ zu dem Behälter und/oder relativ zu dem Preßorgan zu verlagern. Je nach Wunsch kann das Schüttgut somit z.B. an einer von der momentanen Position des Preßorgans mit Abstand angeordneten Position in den Behälter aufgegeben werden, so daß der Behälter an einer Stelle befüllt und das bereits in den Behälter aufgegebene Schüttgut an einer anderen Stelle verdichtet werden kann. Andererseits können auch mehrere Behälter einerseits befüllt und andererseits verdichtet werden. In beiden Fällen ergibt sich eine äußerst schnelle und somit wirtschaftlich Befüllung /Kompaktierung des Schüttgutes.

[0027] Zur Verlagerung der Zuführeinrichtung relativ zu dem Preßorgan und/oder relativ zu dem Behälter kann deren Abgabestelle für das Schüttgut wiederum in wenigstens eine Horizontalrichtung - z.B. im wesentlichen linear - verfahrbar und/oder um eine im wesentlichen vertikale Achse drehbar sein.

[0028] Gemäß einer weiterhin vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß dem Behälter und/oder

der Zuführeinrichtung eine Wägeeinrichtung zugeordnet ist, um eine Überlastung des Behälters oder eines diesen tragenden Fahrzeugs zu vermeiden. Das in den Behälter aufgegebene Schüttgut kann auf diese Weise vor, während oder nach dem Überführen in den Behälter, insbesondere im wesentlichen kontinuierlich, gewogen werden, wobei die Wägeeinrichtung vorzugsweise derart mit einer Steuerung der Zuführeinrichtung zusammenwirkt, daß beim Erreichen eines programmierbaren Maximalgewichtes jegliche weitere Zuführung von Schüttgut in den Behälter unterbunden wird.

[0029] Überdies kann es zweckmäßig sein, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung wenigstens einen Sensor aufweist, welcher zum Abtasten der Relativposition des Behälters bezüglich des Preßorgans und/oder bezüglich eines Trägers bzw. einer Tragkonstruktion des Preßorgans und/oder zum Abtasten der Füllhöhe des Schüttgutes an der jeweiligen Position ausgebildet ist. Um Kollisionen zwischen verschiedenen Komponenten beim Verlagern des Preßorgans und des Behälters relativ zueinander und/oder beim Auswechseln eines (z.B. befüllten und verdichteten) Behälters gegen einen (z.B. leeren und/oder noch nicht verdichteten) Behälter zu vermeiden, kann auf diese Weise die Relativposition des Behälters bezüglich des Preßorgans und/oder bezüglich eines Trägers des Preßorgans sensorisch erfaßt werden. Ferner läßt sich das Preßorgan auf diese Weise gezielt an einen solchen Bereich des Behälters relativ zu diesem verlagern, an welchem die Füllhöhe des Schüttgutes eine Verdichtung und/oder Verschiebung an benachbarte Bereiche erfordert.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist im übrigen mit Vorteil mit einer insbesondere programmierbaren Steuerung ausgestattet, wobei die Steuerung vorzugsweise derart ausgebildet sein kann, daß in Abhängigkeit wenigstens eines programmierbaren Parameters aus der Gruppe

- Behältergröße;
- maximale Kompressionskraft des Preßorgans;
- Geschwindigkeit der Relativverlagerung von Preßorgan und Behälter; sowie
- maximale Füllmenge des Schüttgutes; und/oder in Abhängigkeit wenigstens eines sensorisch erfaßten Parameters aus der Gruppe
- Füllhöhe des Schüttgutes in wenigstens einem Bereich des Behälters, insbesondere im Bereich des Preßorgans; sowie
- Massenstrom des dem Behälter zugeführten Schüttgutes wenigstens ein Parameter aus der Gruppe
- Relativverlagerung des Preßorgans bezüglich des Behälters;
- Relativverlagerung der Abgabestelle der Zuführeinrichtung bezüglich des Behälters; sowie
- Vorschubweg und/oder Vorschubkraft des Preßorgans anlässlich des Verdichtungshubs

steuerbar ist. Auf diese Weise lassen sich die Relativ-

verlagerungen zwischen dem Behälter und dem Preßorgan sowie gegebenenfalls der Zuführeinrichtung, die Verdichtungshübe des Preßorgans etc. unter Eingabe weiterer gewünschter Parameter unter Verwendung einer insbesondere programmierbaren Steuerung durchführen.

[0031] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Behälter und/oder das Preßorgan elastisch, insbesondere mittels Federn, gelagert ist/sind, um die Verdichtung des Schüttgutes mittels Vibration des Behälters bzw. des Preßorgans unterstützen zu können. Die Federn einer solchen Lagerung können in diesem Zusammenhang praktisch beliebig, z.B. von Schraubenfedern, Fluidfedern oder dergleichen, ausgebildet sein. Dabei ist insbesondere vorgesehen, daß der federnden Lagerung des Behälters und/oder des Preßorgans ein Antrieb zugeordnet ist, welcher derart ausgebildet ist, um den Behälter bzw. das Preßorgan in Zwangsschwingungen zu versetzen. Mit "Zwangsschwingungen" sind in diesem Zusammenhang Schwingungen angesprochen, welche nicht nur aus den Verdichtungshüben des Preßorgans resultieren, sondern - gegebenenfalls zusätzlich hierzu - durch den Antrieb der federnden Lagerung verursacht werden. Diese Schwingungen müssen im übrigen nicht notwendigerweise vertikal, sondern können alternativ oder zusätzlich auch horizontal bzw. schräg nach oben/unten erfolgen. Der Antrieb kann beispielsweise von einem Unwuchtantrieb gebildet sein, wobei selbstverständlich auch beliebige andere bekannte Mittel denkbar sind, welche geeignet sind, den Behälter und/oder das Preßorgan in Schwingungen zu versetzen.

[0032] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1A eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von Schüttgut mit einem in zwei senkrecht zueinander angeordneten Richtungen linear verlagerbaren Preßstempel und einem stationären Behälter;

Fig. 1B eine geschnitten dargestellte Frontansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1A;

Fig. 1C eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1A und 1B von oben;

Fig. 2A eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von Schüttgut mit einem in zwei senkrecht zueinander angeordneten Richtungen linear verlagerbaren Behälter und einem stationären

Preßstempel;

Fig. 2B

eine geschnitten dargestellte Frontansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 2A;

5

Fig. 2C

eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 2A und 2B von oben;

Fig. 3A

eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von Schüttgut mit einem in einer Richtung linear verlagerbaren Behälter und einem in einer hierzu senkrechten Richtung linear verlagerbaren Preßstempel;

10

15

Fig. 3B

eine geschnitten dargestellte Frontansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 3A;

20

Fig. 2C

eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 3A und 3B von oben;

Fig. 4A

eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer vierten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von Schüttgut mit einem um eine stationäre Achse drehbaren und bezüglich dieser Achse in Radialrichtung linear verlagerbaren Preßstempel und einem stationären Behälter;

25

30

Fig. 4B

eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 4A von oben;

35

Fig. 5A

eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer fünften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von Schüttgut mit einem um eine linear verlagerbare Achse drehbaren Behälter und einem stationären Preßstempel;

40

45

Fig. 5B

eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 5A von oben;

Fig. 6A

eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer sechsten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von Schüttgut mit einem um eine stationäre Achse drehbaren Behälter und einem linear verlagerbaren Preßstempel;

50

55

Fig. 6B

eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 6A von oben;

Fig. 7A	eine geschnitten dargestellte Frontansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 1A bis 1C mit einem - im vorliegenden Fall in Querrichtung des Behälters - schwenkbar gelagerten Preßstempel;	Fig. 11B	eine geschnitten dargestellte Frontansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 11A;
Fig. 7B	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 7A von oben;	Fig. 11C	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 11A und 11B von oben;
Fig. 8A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 3A bis 3C mit einem - im vorliegenden Fall in Längsrichtung des Behälters - schwenkbar gelagerten Preßstempel;	Fig. 12A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 4A und 4B mit einer um dieselbe Achse wie die des Preßstempels drehbaren und bezüglich dieser Achse in Radialrichtung linear verlagerbaren Zuführeinrichtung zum Aufgeben von Schüttgut in den stationären Behälter;
Fig. 8B	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 8A von oben;	Fig. 12B	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 12A von oben;
Fig. 9A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 1A bis 1C mit einer dem Preßstempel zugeordneten Zuführeinrichtung zum Aufgeben von Schüttgut in den Behälter;	Fig. 13A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 5A und 5B mit einer dem Preßstempel zugeordneten Zuführeinrichtung zum Aufgeben von Schüttgut in den Behälter;
Fig. 9B	eine geschnitten dargestellte Frontansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 9A;	Fig. 13B	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 13A von oben;
Fig. 9C	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 9A und 9B von oben;	Fig. 14A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 6A und 6B mit einer dem Preßstempel zugeordneten Zuführeinrichtung zum Aufgeben von Schüttgut in den Behälter;
Fig. 9D	eine der Fig. 9A entsprechende Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 9A bis 9C mit einer schematisch wiedergegebenen, programmierbaren Steuerung;	Fig. 14B	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 14A;
Fig. 10A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 2A bis 2C mit einer dem Preßstempel zugeordneten Zuführeinrichtung zum Aufgeben von Schüttgut in den Behälter;	Fig. 15A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 7A und 7B mit einer dem Preßstempel zugeordneten Zuführeinrichtung zum Aufgeben von Schüttgut in den Behälter;
Fig. 10B	eine geschnitten dargestellte Frontansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 10A;	Fig. 15B	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 15A;
Fig. 10C	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 10A und 108 von oben;	Fig. 16	eine Seitenansicht einer Betätigungseinrichtung des Preßstempels in Vertikalrichtung mit einem Paar von Kolben-/Zylindereinheiten;
Fig. 11A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Weiterbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 3A bis 3C mit einer dem Preßstempel zugeordneten Zuführeinrichtung zum Aufgeben von Schüttgut in den Behälter;	Fig. 17	eine Seitenansicht einer Betätigungseinrichtung des Preßstempels in Vertikalrichtung mit zwei Paaren von Kolben-/Zylindereinheiten;

Fig. 18	eine Seitenansicht einer Betätigungseinrichtung des Preßstempels in Vertikalrichtung mit einem Scherenhebelgetriebe;	Fig. 25A	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 25 von unten gemäß einer ersten Ausführungsvariante;
Fig. 19	eine Seitenansicht einer Betätigungseinrichtung des Preßstempels in Vertikalrichtung mit einer Gewindespindel;	5 Fig. 25B	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 25 von unten gemäß einer zweiten Ausführungsvariante;
Fig. 20	eine Seitenansicht einer Betätigungseinrichtung des Preßstempels in Vertikalrichtung mit einem Paar von Gewindespindeln;	Fig. 25C	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 25 von unten gemäß einer dritten Ausführungsvariante;
Fig. 21	eine Seitenansicht einer Betätigungseinrichtung des Preßstempels in Vertikalrichtung mit einem Linearantrieb;	10 Fig. 26	eine Seitenansicht einer möglichen Ausgestaltung eines mit nach unten vorstehenden Kanten oder Spitzen ausgestatteten Preßstempels;
Fig. 22A	eine Seitenansicht einer Betätigungseinrichtung des Preßstempels, welcher federnd gelagert und einem Antrieb in Schwingungen versetzbar ist;	15 Fig. 26A	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 26 von unten gemäß einer ersten Ausführungsvariante;
Fig. 22B	eine Seitenansicht der Betätigungseinrichtung gemäß Fig. 22A in Richtung des Pfeils B;	20 Fig. 26B	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 26 von unten gemäß einer zweiten Ausführungsvariante;
Fig. 23	eine Seitenansicht einer möglichen Ausgestaltung eines spitz nach unten zulaufenden Preßstempels;	25 Fig. 27A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Fig. 9A bis 9D während des Verdichtens von Schüttgut in einem auf einem Lkw angeordneten Behälter;
Fig. 23A	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 23 von unten gemäß einer ersten Ausführungsvariante;	30 Fig. 27B	eine geschnitten dargestellte Rückansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 27A in dem dort wiedergegebenen Betriebszustand;
Fig. 23B	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 23 von unten gemäß einer zweiten Ausführungsvariante;	35 Fig. 27C	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 27A und 27B während des Verdichtens von Schüttgut in einem weiteren auf dem Lkw angeordneten Behälter;
Fig. 23C	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 23 von unten gemäß einer dritten Ausführungsvariante;	40 Fig. 27D	eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 27A bis 27C von oben in dem in Fig. 27C wiedergegebenen Betriebszustand;
Fig. 24	eine Seitenansicht einer möglichen Ausgestaltung eines stumpf nach unten zulaufenden Preßstempels;	45 Fig. 28A	eine geschnitten dargestellte Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Fig. 9A bis 9D mit einem seitlich in die Zuführeinrichtung mündenden Bandförderer während des Verdichtens von Schüttgut in einem auf einem Lkw angeordneten Behälter;
Fig. 24A	eine Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 24 von unten gemäß einer ersten Ausführungsvariante;	50 Fig. 28B	eine geschnitten dargestellte Rückansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 28A in dem dort wiedergegebenen Betriebs-
Fig. 24B eine	Draufsicht auf den Preßstempel gemäß Fig. 24 von unten gemäß einer zweiten Ausführungsvariante;	55	
Fig. 25	eine Seitenansicht einer möglichen Ausgestaltung eines flachen, nach außen abgefasten Preßstempels;	Fig. 28B	eine geschnitten dargestellte Rückansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 28A in dem dort wiedergegebenen Betriebs-

- zustand;
- Fig. 28C eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 28A und 28B von oben in dem dort wiedergegebenen Betriebszustand;
- Fig. 29A eine geschnitten dargestellte Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Fig. 9A bis 9D mit einer von oben in die Zuführeinrichtung mündenden pneumatischen Fördereinheit während des Verdichtens von Schüttgut in einem auf einem Lkw angeordneten Behälter;
- Fig. 29B eine geschnitten dargestellte Rückansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 29A in dem dort wiedergegebenen Betriebszustand; und
- Fig. 29C eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 29A und 29B von oben in dem dort wiedergegebenen Betriebszustand.

[0033] In der nachfolgenden Beschreibung verschiedener Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind gleiche Teile mit identischen Bezugszeichen versehen.

[0034] In Fig. 1A bis 1C ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut 1, wie beispielsweise Müll, wiedergegeben. Die Vorrichtung umfaßt einen Behälter 2 zur Aufnahme des Schüttgutes 1, welcher insbesondere als transportabler Behälter ausgebildet und auswechselbar ist, so daß er nach dem Komprimieren von hierin befindlichem Schüttgut abtransportiert und durch einen neuen, z.B. leeren oder mit noch nicht komprimiertem Schüttgut befüllten Behälter ausgetauscht werden kann. Bei dem Behälter 2 kann es sich z.B. um einen gebräuchlichen Standard-Container mit einem im wesentlichen rechteckigen freien Querschnitt und mit einer Länge von etwa 12 m und einer Breite von etwa 2,40 m handeln.

[0035] Die Vorrichtung umfaßt des weiteren ein Preßorgan in Form eines Preßstempels 3, welcher beim vorliegenden Ausführungsbeispiel in der durch den Pfeil 4 (Fig. 1A und 1B) angedeuteten Vertikalrichtung zur Durchführung von verdichtungshüben hin und her verlagerbar ist, wie es weiter unten unter Bezugnahme auf Fig. 16 bis 22 näher erläutert ist. Bei einer Verlagerung des Preßstempels 3 nach unten in den Behälter 2 hinein wird das dort befindliche Schüttgut 1 in einem etwa dem Querschnitt des Preßstempels 3 entsprechenden Querschnitt verdichtet. Um für eine effektive Verdichtung des Schüttgutes 1 mit einem verhältnismäßig geringen Kraftaufwand zu sorgen, ist der Querschnitt des Preßstempels 3 wesentlich kleiner als der freie Querschnitt des

Behälters 2 und beträgt beim vorliegenden Ausführungsbeispiel z.B. zwischen etwa einem halben und etwa einem Quadratmeter, also etwa 3% bis 7% des freien Querschnittes des Behälters 1. Ein Lastspiel des Verdichtungshubs kann je nach dem zu verdichtenden Schüttgut 1 und je nach der eingesetzten Betätigungseinrichtung des Preßstempels 3 beispielsweise etwa 10 s bis 30 s betragen. Insbesondere beim Einsatz von Pneumatikzylindern zur Betätigung des Preßstempels 3 (vgl. unten unter Bezugnahme auf Fig. 16 und 17) sind auch kürzere Verdichtungshübe bis zu wenigen Sekunden, z.B. zwischen etwa 1 s und etwa 10 s möglich, sofern dies gewünscht ist.

[0036] Um den Preßstempel 3 relativ zu dem - beim vorliegenden Ausführungsbeispiel stationär abgestellten - Behälter 2 verlagern zu können, so daß das Schüttgut 1 im wesentlichen über den gesamten Querschnitt des Behälters 2 verdichtet werden kann, ist der Preßstempel 3 an einer sich oberhalb des Behälters 2 erstreckenden Tragkonstruktion 5 angeordnet. Die Tragkonstruktion 5 weist eine Mehrzahl an Stützen 6, hier vier im Bereich der Ecken des Behälters 2 angeordnete Stützen 6, auf, welche zwei sich z.B. in Längsrichtung des Behälters 2 oberhalb desselben erstreckende Führungsschienen 7 tragen. Entlang der parallel angeordneten Führungsschienen 7 ist ein Schlitten 8, an welchem der Preßstempel 3 in Vertikalrichtung 4 hin und her verlagerbar angeordnet ist, in Längsrichtung des Behälters 2 (Pfeil 10 der Fig. 1C) linear verschieblich geführt. Darüber hinaus ist der Schlitten 8 entlang sich senkrecht zu den Führungsschienen 7 und zwischen diesen erstreckenden Führungsschienen 9 in Querrichtung des Behälters linear verschieblich geführt (Pfeil 11 der Fig. 1C). Die von den Führungsschienen 7 sowie von den Führungsschienen 9 gebildeten Führungen spannen somit eine bezüglich der vertikalen Verlagerbarkeit des Preßstempels 3 (Pfeil 4) senkrechte, horizontale x,y-Ebene auf, wobei der Preßstempel 3 in zwei senkrecht zueinander angeordnete Richtungen x und y (Pfeile 10 und 11) dieser Ebene relativ zu dem Behälter 2 verlagerbar ist, um das Schüttgut 1 an einem beliebigen Bereich des Behälters 2 zu verdichten. Dies kann beispielsweise durch nicht näher gezeigte Antriebsrollen 12 des Schlittens 8, über welche dieser entlang der sich in Querrichtung erstreckenden Führungsschienen 9 verlagerbar ist, sowie über nicht näher dargestellte Antriebsrollen 13 geschehen, über welche die durch die Führungsschienen 9 gebildete Führung entlang der sich in Längsrichtung erstreckenden Führungsschienen 7 verlagerbar ist. Zum Antrieb können jeweils Motoren 14, 15, z.B. Elektromotoren, vorgesehen sein.

[0037] Es sei darauf hingewiesen, daß die durch die Führungsschienen 7 und 9 gebildeten Führungen in der horizontalen x,y-Ebene sich weder notwendigerweise senkrecht zueinander erstrecken noch einen linearen Verlauf aufweisen müssen. Sie sollten jedoch sicherstellen, daß der Preßstempel 3 derart bezüglich des Behälters 2 verlagerbar ist, daß er in einen beliebigen Bereich

des Behälters 2 vorzudringen vermag.

[0038] Die in Fig. 2A bis 2C dargestellte Ausführungsform einer Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut 1 unterscheidet sich von der Vorrichtung gemäß Fig. 1A bis 1C vornehmlich dadurch, daß die Relativverlagerung zwischen dem Behälter 2 und dem - im vorliegenden Fall wiederum in Vertikalrichtung 4 hin und her verlagerbaren - Preßstempel 3 dadurch geschieht, indem der Behälter 2 in einer horizontalen x, y-Ebene verlagerbar und der Preßstempel 3 stationär an der Tragkonstruktion 5 angeordnet ist. Zu diesem Zweck ist der Behälter 2 auf einer ersten - oberen - Plattform 20 aufstellbar, welche mit Antriebsrollen 21 bestückt ist, die entlang einer zweiten - unteren - Plattform 22 vorgesehenen Führung 23 geführt sind. Die Führung 23 (vgl. insbesondere Fig. 2C) erstreckt sich z.B. in Querrichtung (Pfeil 24 der Fig. 2B) des Behälters 2. Die zweite - untere - Plattform 22 ist ihrerseits mit Antriebsrollen 25 ausgestattet, welche in einer z.B. am Boden unterhalb der Tragkonstruktion 5 vorgesehenen Führung 26 (vgl. insbesondere Fig. 2C) geführt sind, wobei die Führung 26 der unteren Plattform 22 beim vorliegenden Ausführungsbeispiel wiederum - wenn auch nicht notwendigerweise - senkrecht zur Führung 23 der oberen Plattform 20, also etwa in Längsrichtung des Behälters 2, angeordnet ist und sich ebenso wie letztere im wesentlichen linear erstreckt, so daß die untere Plattform 22 in Längsrichtung (Pfeil 27 der Fig. 2A) des Behälters 2 verlagerbar ist. Die Führungen 23, 26 der Plattformen 20, 22 spannen folglich eine horizontale x,y-Ebene auf, entlang welcher der Behälter 2 relativ zu dem - hier stationären - Preßstempel 3 verfahren werden kann, so daß dieser an einen beliebigen Bereich des Behälters 2 verlagert werden kann, um das dort befindliche Schüttgut 1 zu verdichten.

[0039] Wie aus Fig. 3A bis 3C ersichtlich, ist es selbstverständlich auch möglich, daß die Verlagerbarkeit des Behälters 2 relativ zu dem Preßstempel 3 dadurch erfolgt, indem sowohl der Behälter 2 als auch der Preßstempel 3 - beispielsweise im wesentlichen senkrecht zueinander - verlagerbar sind. Bei der in Fig. 3A bis 3C dargestellten Ausführungsform ist zu diesem Zweck vorgesehen, daß der Preßstempel 3 ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1A bis 1C an einem Schlitten 8a angeordnet ist, welcher entlang zwei sich in Längsrichtung des Behälters 2 erstreckenden, von den Stützen 6 getragenen Führungsschienen 7 über von einem Motor 15 angetriebene Antriebsrollen 13 verfahrbar ist (Pfeil 10). Der Preßstempel 3 ist im vorliegenden Fall indes fest an dem sich zwischen den Führungsschienen 7 erstreckenden Schlitten 8a vertikal hin und her verlagerbar (Pfeil 4) festgelegt, während der Behälter 2 auf einer mit Antriebsrollen 21 ausgestatteten Plattform 20 aufgestellt ist. Die Antriebsrollen 21 der Plattform 20 sind entlang sich senkrecht zu den Führungsschienen 7 des Schlittens 8a des Preßstempels 3 erstreckenden Führungen 23 verfahrbar (Pfeil 24), wobei letztere im wesentlichen den Führungen 23 gemäß Fig. 2A bis 2C entsprechend ausgestaltet sein können. Auf diese Weise

spannen folglich die Führungen 23 der Plattform 20 gemeinsam mit den Führungsschienen 7 des Schlittens 8a des Preßstempels 3 eine horizontale x,y-Ebene auf, entlang welcher der Behälter 2 relativ zu dem Preßstempel 3 verfahren werden kann, so daß dieser an einen beliebigen Bereich des Behälters 2 verlagert werden kann, um das dort befindliche Schüttgut 1 zu verdichten.

[0040] Fig. 4A bis 4B zeigen eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut 1, bei welcher die Relativverlagerung zwischen dem Preßstempel 3 und dem Behälter 2 in einer etwa horizontalen x,y-Ebene dadurch erfolgt, indem eine Drehbewegung mit einer translatorischen, zur Drehachse der Drehbewegung radiale Verlagerung kombiniert wird. Dabei ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel der - hier im wesentlichen kreiszylindrische - Behälter 2 stationär auf dem Boden angeordnet. Zur Halterung des Preßstempels 3 oberhalb des Behälters 2 und über dessen Querschnitt verlagerbar ist der Preßstempel 3 zunächst um eine von einer vertikalen Welle 30 gebildete stationäre Achse 31 drehbar (Pfeil 32), wobei die Achse 31 zweckmäßig mit dem Mittelpunkt des Behälters 2 fluchtet. Die Welle 30 kann im Bereich ihres oberen, dem Behälter 2 abgewandten Endes beispielsweise an einer in Fig. 4A und 4B nicht näher gezeigten Tragkonstruktion 33 festgelegt sein, welche den Behälter 2 übergreift. Dabei ist die Welle 30 über einen ebenfalls nicht näher dargestellten Drehantrieb an der Tragkonstruktion 33 um die Achse 31 drehbar gelagert. Im Bereich ihres unteren Endes erstreckt sich von der Welle 30 eine Führung 34 radial nach außen, wobei ein mit Antriebsrollen 36 ausgestatteter Schlitten 35, an welchem der Preßstempel 3 vertikal hin und her verlagerbar festgelegt ist (Pfeil 4 der Fig. 4A), entlang dieser Führung 34 radial - im vorliegenden Fall linear - verfahrbar ist (Pfeil 37). Die Führung 34 ragt vorzugsweise etwa von der Welle 30 bis zum Rand des Behälters 2 radial nach außen vor, um den Preßstempel 3 etwa innerhalb des gesamten freien Querschnittes des Behälters 2 relativ zu diesem verlagern zu können. Somit spannt die insbesondere frei um die Achse 31 drehbare Führung 34 eine horizontale x,y-Ebene auf, entlang welcher der Preßstempel 3 relativ zu dem Behälter 2 verfahren werden kann, so daß der Preßstempel 3 an einen beliebigen Bereich des Behälters 2 verlagert werden kann, um das dort befindliche Schüttgut 1 zu verdichten.

[0041] Die in Fig. 5A bis 5B wiedergegebene Ausführungsform arbeitet nach demselben Prinzip wie die Ausführungsform gemäß Fig. 4A bis 4B, unterscheidet sich hiervon aber insbesondere dadurch, daß der vertikal hin und her verlagerbare Preßstempel 3 (Pfeil 4 der Fig. 5A) stationär an der Tragkonstruktion 33 gelagert ist, während der Behälter 2 relativ zu diesem verlagerbar ist. Der Behälter 2 ist dabei auf einer ersten - oberen - Plattform 40 aufgestellt, welche über eine zentrale Welle 41 um eine Achse 42 drehbar ist. Die Achse 42 ist überdies translatorisch - im vorliegenden Fall linear - verfahrbar, indem die an der Unterseite der oberen Plattform 40 an-

geordnete Welle an ihrem der oberen Plattform abgewandten, unteren Ende an einer zweiten - unteren - Plattform 43 angeordnet ist, welche mit Antriebsrollen 44 versehen ist, welche entlang Führungen 45 (Fig. 5B) geführt ist. Die Drehung der Plattformen 40, 43 geschieht z.B. dadurch, daß die Welle 41 mit einer der Plattformen 40, 43 drehfest verbunden und mittels eines Drehantriebs (nicht dargestellt) bezüglich der anderen Plattform 43, 40 in Richtung des Pfeils 46 gedreht werden kann. Die translatorische Verlagerung der zweiten - unteren - Plattform 43, welche die erste - obere - Plattform 40 trägt, erfolgt mittels der Antriebsrollen 44 entlang der Führungen 45 in Richtung des Pfeils 47. Auch in diesem Fall spannt die insbesondere frei um die Achse 42 drehbare obere Plattform 40 in Verbindung mit der Führung 45 der unteren Plattform 43 eine horizontale x,y-Ebene auf, entlang welcher der Behälter 2 relativ zu dem Preßstempel 3 verfahren werden kann, so daß ein beliebiger Bereich des Behälters 2 zu dem Preßstempel 3 bzw. unterhalb desselben verlagert werden kann, um das dort befindliche Schüttgut 1 zu verdichten.

[0042] Bei der in Fig. 6A bis 6B dargestellten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut 1 ist die Verlagerbarkeit des Behälters 2 relativ zu dem Preßstempel 3 - insoweit ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3A bis 3C - dadurch gewährleistet, indem sowohl der Behälter 2 als auch der Preßstempel 3 verlagerbar sind, im vorliegenden Fall wird eine Drehbewegung des Behälters 2 mit einer translatorischen Bewegung des Preßstempels 3 kombiniert. Dabei ist der Behälter 2 auf eine z.B. der oberen Plattform 40 gemäß Fig. 5A und 5B entsprechende Plattform 40a aufgestellt, welche über eine zentrale Welle 41a um eine Achse 42a drehbar ist (Pfeil 46 der Fig. 6B). Im Gegensatz zu der Ausführungsform gemäß Fig. 5A und 5B ist die Achse 42a jedoch stationär und beispielsweise an ihrem unteren Ende über einen Drehantrieb (nicht gezeigt) am Boden gelagert und an ihrem oberen Ende drehfest mit dem Zentrum der Plattform 40a an deren Unterseite befestigt, so daß die Plattform 40a mit dem durch sie getragenen Behälter 2 um die stationäre Achse 42a frei drehbar ist. Der Preßstempel 3 ist - z.B. auf eine entsprechende Weise wie es bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3A bis 3C der Fall ist - an einem Schlitten 8a befestigt, welcher entlang paralleler Führungsschienen 7, die wiederum von den Stützen 6 der Tragkonstruktion 4 getragen sind, translatorisch geführt ist. Der Antrieb des Schlittens 8a des Preßstempels 3 geschieht über von einem Motor 15 angetriebene Antriebsrollen 13 entlang der Führungsschienen 7 in Richtung des Pfeils 47 (vgl. insbesondere Fig. 6A). Die insbesondere frei um die Achse 42a drehbare Plattform 40a spannt folglich in Verbindung mit den Führungsschienen 7 des Schlittens 8a des Preßstempels 3 eine horizontale x,y-Ebene auf, entlang welcher der Behälter 2 und der Preßstempel 3 relativ zueinander verfahren werden können, so daß ein beliebiger Bereich des Behälters 2 zu dem Preßstempel 3 bzw. unterhalb desselben verlagert

werden kann, um das dort befindliche Schüttgut 1 zu verdichten.

[0043] In Fig. 7A bis 7B und Fig. 8A bis 8B sind Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Vorrichtungen zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut 1 dargestellt, bei welchen der Preßstempel 3 nicht lediglich vertikal hin und her verlagerbar, sondern darüber hinaus um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert ist. Dabei beruht die in Fig. 7A und 7B gezeigte Ausführungsform im wesentlichen auf dem Prinzip der oben unter Bezugnahme auf Fig. 1A bis 1C erläuterten Ausführungsform und unterscheidet sich von dieser vornehmlich dadurch, daß der Preßstempel 3 an dem entlang der Führungsschienen 7 in Längsrichtung des - z.B. stationär auf dem Boden abgestellten - Behälters 2 um eine Achse 50 (vgl. Pfeil 51) verschwenkbar ist, wobei sich die Achse 50 in Längsrichtung des Behälters 2 erstreckt. In diesem Fall kann eine weitere, sich senkrecht zu den Führungsschienen 7 erstreckende Führung 9 (vgl. Fig. 1A bis 1C) entbehrlich sein, da infolge der Schwenkbarkeit des Preßstempels 3 in Richtung des Pfeils 51 sichergestellt ist, daß der Preßstempel zu einem beliebigen Querschnittsbereich des Behälters 2 hin verlagert werden kann, um das dort befindliche Schüttgut 1 zu komprimieren. Die etwa horizontale x,y-Ebene, in welcher der Preßstempel 3 relativ zu dem Behälter 2 verlagerbar ist, ist folglich durch die Führungsschienen 7 des Schlittens 8a des Preßstempels 3 in Verbindung mit der Schwenkachse 50 des Preßstempels 3 festgelegt.

[0044] Die in Fig. 8A und 8B dargestellte Ausführungsform beruht im wesentlichen auf dem Prinzip der oben unter Bezugnahme auf Fig. 3A bis 3C erläuterten Ausführungsform, bei welcher die Relativverlagerung des Preßstempels 3 bezüglich des Behälters 2 einerseits durch eine Verlagerung der Plattform 20 mit dem Behälter 2 entlang der Führungen 23 in Richtung des Pfeils 24 und andererseits durch eine Verlagerung des Schlittens 8a mit dem Preßstempel 3 entlang der Führungsschienen 7 in Richtung des Pfeils 10 erfolgt. Die in Fig. 8A und 8B gezeigte Ausführungsform stellt jedoch gegenüber der Ausführungsform gemäß Fig. 3A bis 3C insoweit eine Weiterbildung der Erfindung dar, als der Preßstempel 3 dort an dem Schlitten 8a um eine horizontale Achse 60 in Richtung des Pfeils 61 schwenkbar gelagert ist, was eine schnellere und/oder genauere Positionierung des Preßstempels 3 an bzw. oberhalb eines gewünschten Behälterbereiches erleichtert, um das dort befindliche Schüttgut 1 zu verdichten. Dabei ist die Schwenkachse 60 des Preßstempels 3 im Gegensatz zu der in Fig. 7A und 7B gezeigten Ausgestaltung z.B. in Querrichtung des von der Plattform 20 getragenen Behälters 2 angeordnet.

[0045] In Fig. 9A bis 9D ist nochmals eine der Fig. 1A bis 1C entsprechende Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut 1 wiedergegeben, welche ferner mit einer Zuführeinrichtung 70 ausgestattet ist, über welche das Schüttgut 1 in den Behälter 2 überführbar ist. Die Zuführeinrichtung 70 weist ein z.B. in Längsrichtung des

Behälters 2 verlaufendes Förderband 71 auf, welches an einem weiteren Schlitten 72 festgelegt ist, der - wie auch der Schlitten 8 mit dem Preßstempel 3 - entlang der Führungsschienen 7 in Längsrichtung des Behälters 2 verlagerbar ist (vgl. insbesondere Fig. 9A, Pfeil 75). Der das Förderband 71 tragende Schlitten 72 ist hierzu mit Antriebsrollen 73 ausgestattet, welche von einem Motor 74, wie einem Elektromotor, angetrieben sind. Darüber hinaus kann vorgesehen sein, daß das Förderband 71 quer zu den Führungsschienen 7 verlagerbar ist (nicht dargestellt), was ebenfalls z.B. mittels Elektromotoren geschehen kann. Oberhalb des Förderbandes 72 ist ein Aufgabetrichter 76 - z.B. stationär an der Tragkonstruktion 5 - angeordnet, um das Schüttgut 1 dem Förderband 72 aufgeben zu können (Pfeil 77). In zweckmäßiger Ausgestaltung ist der Aufgabetrichter 76 an einer solchen Position angeordnet, daß er in einer beliebigen Relativposition des entlang der Führungsschienen 7 verlagerbaren Förderbandes 72 relativ zu dem Behälter 2 und/oder relativ zu dem Schlitten 8 mit dem Preßstempel 3 in das Förderband 72 mündet. Je nach Umlaufrichtung 78 des Förderbandes um an dem Schlitten 72 angeordnete Umlenkrollen 79, von welchen wenigstens eine angetrieben ist, wird eine Abgabestelle 80 der Zuführeinrichtung 70 festgelegt, über welche das Schüttgut 1 in den Behälter 2 überführt wird bzw. in diesen hinein fällt. Auf diese Weise ist es möglich, den Behälter 2 mittels der Zuführeinrichtung 70 mit Schüttgut 1 zu befüllen und das bereits in den Behälter 2 überführte Schüttgut 1 im Bereich der Zuführung 80 oder an einem anderen Bereich des Behälters 2 (je nach Relativposition der Abgabestelle 80 des Förderbandes 72 und des Preßstempels 3) mittels des Preßstempels 3 zu verdichten. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Fördereinrichtung 70 ferner eine Wägeeinrichtung 90 in Form einer Bandwaage (vgl. insbesondere Fig. 9A) zugeordnet, welche unterhalb des oberen Trums des Förderbandes 71 unmittelbar stromauf der Abgabestelle 80 angeordnet ist. Die Wägeeinrichtung 90 ist vorzugsweise zum kontinuierlichen Wiegen des Massenstroms des sie passierenden Schüttgutes 1 ausgebildet, so daß eine Überladung des Behälters 2, wie sie insbesondere im Falle eines fest oder lösbar mit einem Lkws verbundenen Behälters (in Fig. 9A bis 9D nicht gezeigt) zuverlässig ausgeschlossen werden muß, vermieden wird. Im Bereich der Ausgabestelle 80 der Zuführeinrichtung und/oder im Bereich des Preßstempels 3 - z.B. an dem diesen tragenden Schlitten 8 - können überdies Sensoren S_1 , S_2 vorgesehen sein, welche zum Abtasten der Relativpositionen des Preßstempels 3 und/oder der Zuführeinrichtung 70 bezüglich des Behälters 2 bzw. des hierin befindlichen Schüttgutes 1 ausgebildet sind, um den Preßstempel 2 und/oder die Zuführeinrichtung in Abhängigkeit hiervon an eine jeweils geeignete Position relativ zu dem Behälter 2 verlagern zu können.

[0046] Fig. 9D zeigt eine der Fig. 9A entsprechende Ansicht derselben Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von komprimierba-

rem Schüttgut 1, wobei ein schematisches Blockschaltbild einer programmierbaren Steuerung 100 der Vorrichtung angedeutet ist. Die Steuerung 100 umfaßt einen Mikroprozessor 101, in welchen eine Mehrzahl an programmierbaren Parametern, wie beispielsweise das Behältervolumen V , die maximale Kompressionskraft F_{\max} des Preßstempels 3, die maximale Füllmenge m_{\max} des Behälters 2, die Geschwindigkeit V_R der Relativverlagerung von Preßstempel 3 und/oder Zuführeinrichtung 70 bezüglich des Behälters 2 und gegebenenfalls weitere Parameter, wie die Höhe H_V und/oder die Zeit T_V eines Verdichtungshubes des Preßstempels 3 etc., eingegeben werden können. Des Weiteren sind eine Mehrzahl an sensorisch erfaßbaren Parametern, wie der von der Wägeeinrichtung 90 gemessene Materialfluß M' des Schüttgutes 1, die von den Sensoren S_1 , S_2 an der jeweiligen Relativposition von Preßstempel 3 bzw. Zuführeinrichtung 70 und Behälter 2 ermittelte Füllhöhe H_S des Schüttgutes 1 etc., an den Mikroprozessor 101 übermittelbar. Der Mikroprozessor 101 errechnet aus den genannten Parametern einen geeigneten Betriebsablauf, welcher beispielsweise die Steuerung der Verlagerung s_z der Zuführeinrichtung 70 entlang der Führungsschienen 7, der Verlagerung S_p des Preßstempels 3 entlang den Führungen 7 und 9, des Verdichtungshubes s_V und/oder der Verdichtungskraft F_V des Preßstempels 3 etc. umfaßt. Selbstverständlich ist eine solche oder ähnliche Steuerung 100 auch bei den anderen, unter Bezugnahme auf Fig. 2 bis 8, 10 bis 15 und 27 ff beschriebenen Ausführungsformen möglich.

[0047] In Fig. 10A bis 10C bzw. 11A bis 11C ist je eine Vorrichtung zum Verdichten von Schüttgut 1 wiedergegeben, welche sich von der Vorrichtung gemäß Fig. 2A bis 2C bzw. 3A bis 3C jeweils durch das zusätzliche Vorhandensein einer Zuführeinrichtung 70 unterscheidet, deren Beschickungseinrichtung (z.B. in Form eines Aufgabetrichters 76, vgl. Fig. 9A bis 9D) nicht nochmals gezeigt ist. Entsprechendes gilt für eine gegebenenfalls vorgesehene Wägeeinrichtung 90 (vgl. ebenfalls Fig. 9A bis 9D). Im Falle der in Fig. 10A bis 10C dargestellten Vorrichtung, bei welcher der Behälter 2 mittels der Rollen 21, 25 sowohl in x- als auch in y-Richtung horizontal verlagerbar ist, kann die Fördereinrichtung 70 entsprechend dem Preßstempel 3 stationär angeordnet sein, oder sie ist - vorzugsweise in Längsrichtung des Behälters 2 (Pfeil 75) - bezüglich der Preßstempels 3 verlagerbar, was beispielsweise analog zu der Vorrichtung gemäß Fig. 9A bis 9D dadurch geschehen kann, daß ihr Förderband 71 mittels eines Schlittens entlang einer Führung verschieblich geführt ist. Dies gilt gleichfalls für die in Fig. 11A bis 11C dargestellte Vorrichtung, deren Fördereinrichtung 70 hier mittels des Schlittens 72 in Richtung des Pfeils 75 verlagerbar ist.

[0048] In Fig. 12A bis 12B ist nochmals eine der Fig. 4A bis 4B entsprechende Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut 1 dargestellt, welche ferner wiederum mit einer Zuführeinrichtung 70 ausgestattet ist,

über welche das Schüttgut 1 in den Behälter 2 überführbar ist. Im Falle der Ausführungsform gemäß Fig. 12A und 12B erstreckt sich die an der Welle 30 angeordnete und um die stationäre Achse 31 drehbare Führung 34 im wesentlichen über den gesamten Durchmesser des Behälters 2 und ist an der Führung 34 zusätzlich zu dem Schlitten 35, an welchem der Preßstempel 3 vertikal hin und her verlagerbar festgelegt ist (Pfeil 4 der Fig. 12A), eine Zuführeinrichtung 70 geführt. Die Zuführeinrichtung 70 wiederum entspricht im wesentlichen der gemäß Fig. 9A bis 9D. Sie besitzt ein entlang der um die Achse 31 drehbaren Führung 34 des Schlittens 35 des Preßstempels 3 verlaufendes Förderband 71, welches an einem weiteren Schlitten 72 festgelegt ist, der entlang den Schienen der Führung 34 verlagerbar ist (vgl. insbesondere Fig. 12A, Pfeil 75). Der das Förderband 71 tragende Schlitten 72 ist hierzu mit Antriebsrollen 73 ausgestattet, welche von einem Motor 74 angetrieben sind. Oberhalb des Förderbandes 72 ist ein Aufgabetrichter 76 - z.B. stationär an der Führung 34 - angeordnet, um das Schüttgut 1 dem Förderband 72 aufgeben zu können (Pfeil 77). In zweckmäßiger Ausgestaltung ist der Aufgabetrichter 76 an einer solchen Position angeordnet, daß er in einer beliebigen Relativposition des entlang der Führung 34 verlagerbaren Förderbandes 72 relativ zu dem Behälter 2 und/oder relativ zu dem Schlitten 35 mit dem Preßstempel 3 in das Förderband 72 mündet. Je nach Umlaufrichtung 78 des Förderbandes um an dem Schlitten 72 angeordnete Umlenkrollen 79, von welchen wenigstens eine angetrieben ist, wird eine Abgabestelle 80 der Fördereinrichtung 70 festgelegt, über welche das Schüttgut 1 in den Behälter 2 überführt wird bzw. in diesen hinein fällt. Auf diese Weise ist es möglich, den Behälter 2 mittels der Zuführeinrichtung 70 mit Schüttgut 1 zu befüllen und das bereits in den Behälter 2 überführte Schüttgut 1 im Bereich der Zuführung 80 oder an einem anderen Bereich des Behälters 2 (je nach Relativposition der Abgabestelle 80 des Förderbandes 72 und des Preßstempels 3) mittels des Preßstempels 3 zu verdichten. Wie bereits erwähnt, kann/können der Fördereinrichtung 70 und/oder dem Behälter 2 ferner eine in Fig. 12A und 12B nicht wiedergegebene Wägeeinrichtung 90 zugeordnet sein, welche z.B. ähnlich der Wägeeinrichtung 90 gemäß Fig. 9A bis 9D ausgestaltet sein kann.

[0049] In den Fig. 13A und 13B, 14A und 14B bzw. 15A und 15B ist wiederum jeweils eine Vorrichtung gezeigt, welche sich von der Vorrichtung gemäß Fig. 5A und 5B, 6A und 6B bzw. 7A und 7B durch das zusätzliche Vorhandensein einer Zuführeinrichtung 70 unterscheidet. Aufgrund dessen, daß der Behälter 2 der Vorrichtung gemäß Fig. 13A und 13B sowohl translatorisch (Pfeil 47) als auch rotatorisch (Pfeil 46) verlagerbar ist, kann die Zuführeinrichtung 70 in diesem Fall stationär sein, sofern gewünscht aber auch bezüglich des stationär gelagerten Preßstempels verlagerbar sein (z.B. in Erstreckungsrichtung der in Fig. 13B linken Führungsschiene 45). Bei der Vorrichtung gemäß Fig. 14A und 14B, bei welcher der Behälter 2 um die vertikale Achse 42a rotierbar ist, kann

es zweckmäßig sein, wenn das Förderband 71 der Fördereinrichtung 70 entsprechend dem Preßstempel 3 entlang der Führung 7 verlagerbar ist (Pfeil 75), wozu im vorliegenden Fall der mit Rollen 73 ausgestattete Schlitten 72 dient. Entsprechendes gilt für die mit einem stationär auf dem Boden abgestellten Behälter 2 ausgestattete Vorrichtung gemäß Fig. 15A und 15B (vgl. dort den Pfeil 75 in Fig. 15B), wobei die Fördereinrichtung 70 optional ferner in Querrichtung des Behälters 2 verlagerbar sein kann, also senkrecht zu dem Pfeil 75 in der horizontalen x,y-Ebene.

[0050] In Fig. 16 bis 21 sind mögliche Betätigungseinrichtungen des Preßstempels 3 dargestellt, um diesen mit einer/einem vorzugsweise einstellbaren Verdichtungskraft bzw. Verdichtungshub in einer im wesentlichen vertikalen Richtung hin und her zu verlageren. Indes sind selbstverständlich auch beliebige andere bekannte Betätigungseinrichtungen, welche eine solche translatorische Bewegung des Preßstempels 3 ermöglichen, denkbar.

[0051] Bei der in Fig. 16 wiedergegebenen Ausführungsform sind ein Paar Kolben-/Zylindereinheiten 110, 111 vorgesehen, deren Zylinder unmittelbar an der Tragkonstruktion 5 oder an einem hieran verlagerbaren Schlitten (nicht gezeigt) festgelegt sind und deren Kolbenstangen an der Oberseite des Preßstempels 3 befestigt sind. Die Kolben-/Zylindereinheiten 110, 111 können z.B. pneumatisch, hydraulisch oder hydropneumatisch unter Verwendung geeigneter Druckfluide betrieben sein.

[0052] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 17 sind zwei Paare an Kolben-/Zylindereinheiten 112, 113; 114, 155 vorgesehen, von welchen die Zylinder des äußeren Paares 112, 113 unmittelbar an der Tragkonstruktion 5 oder an einem hieran verlagerbaren Schlitten (nicht gezeigt) festgelegt sind und deren Kolbenstangen an einem sie verbindenden Querträger 115 befestigt sind. An dem Querträger 115 sind ferner die Zylinder des inneren Paares 114, 115 von Kolben-/Zylindereinheiten festgelegt, während deren Kolbenstangen an der Oberseite des Preßstempels 3 befestigt sind. Derart ist auf einfache Weise ein zweistufiger Verdichtungshub des Preßstempels 3, z.B. mit unterschiedlichen Verdichtungskräften, möglich. Ferner läßt sich die Bauhöhe der gesamten Anordnung gegenüber der in Fig. 16 dargestellten Betätigungseinrichtung reduzieren. Die Kolben-/Zylindereinheiten 112, 113; 114, 115 können wiederum z.B. pneumatisch, hydraulisch oder hydropneumatisch unter Verwendung geeigneter Druckfluide betrieben sein.

[0053] Gemäß Fig. 18 ist ein sich zwischen dem Preßstempel 3 und der Tragkonstruktion 5 oder einem hieran verlagerbaren Schlitten (nicht gezeigt) angeordnetes Scherenhebelgetriebe 117 vorgesehen, welches z.B. mittels Kolben-/zylindereinheiten oder andersartig betätigbar ist.

[0054] Statt dessen sind, wie den Fig. 19 und 20 zu entnehmen ist, auch Gewindespindeln 118; 119, 120 möglich, an deren unterem Ende der Preßstempel 3 fest-

gelegt ist und welche - mittels eines Antriebsmotors 121; 122 betätigbar - an der Tragkonstruktion 5 oder einen hieran verlagerbaren Schlitten (nicht gezeigt) gelagert sind. Während in vielen Fällen eine einzige Gewindespindel 118 ausreicht (Fig. 19), können auch zwei oder mehr Gewindespindeln 119, 120 vorgesehen sein (Fig. 20), welche z.B. von dem Motor 122 synchron angetrieben sind.

[0055] Alternativ hierzu zeigt Fig. 21 einen Linearantrieb 123, welcher einen über angetriebene Umlenkrollen verlaufenden Ketten- oder Riementrieb 124 umfaßt, an welchem eine mit dem Preßstempel 3 verbundene Stange 125 vertikal verlagerbar befestigt ist.

[0056] Fig. 22A und 22B zeigen eine Weiterbildung einer Betätigungseinrichtung des Preßstempels 3, bei welcher letzterer, z.B. mittels Schraubenfedern 201, elastisch an einer oberhalb desselben angeordneten, starren Tragplatte 202 gelagert ist. Die Tragplatte 202 ist - im vorliegenden Fall mittels eines Paares von Kolben-/Zylindereinheiten 212, 213 - im wesentlichen vertikal hin und her verlagerbar geführt, so daß der Stempel 3 in Richtung des Pfeils 4 Verdichtungshübe auszuführen vermag. Der federnden Lagerung des Preßstempels 3 ist ein Antrieb 203, z.B. in Form eines Unwuchtantriebs, zugeordnet, welcher an der Oberseite des Preßstempels 3 befestigt ist und dazu in der Lage ist, den Preßstempel 3 in Zwangsschwingungen zu versetzen, wie es mit den Pfeilen 204 angedeutet ist. Auf diese Weise ist eine noch wirksamere Verdichtung des Schüttgutes möglich, indem der Preßstempel 3 mittels des Antriebs 203 mit einer gegenüber seinen Verdichtungshüben höheren - vorzugsweise deutlich höheren - Frequenz in Schwingungen versetzt wird. Alternativ oder zusätzlich kann selbstverständlich auch der Behälter elastisch gelagert und gegebenenfalls in Zwangsschwingungen versetzbar sein (nicht dargestellt). Es sei ferner darauf hingewiesen, daß ein solcher federnd gelagerter und optional mittels eines geeigneten Antriebs 203, wie des in Fig. 22A und 22B schematisch dargestellten Unwuchtantriebs, in Zwangsschwingungen versetzbarer Preßstempel 3 selbstverständlich auch in Verbindung mit den Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 bis 15 und 27 bis 29 sowie in Verbindung mit den in Fig. 16 bis 21 gezeigten Betätigungseinrichtungen des Preßstempels 3 bzw. in Verbindung mit den in Fig. 23 bis 26 wiedergegebenen Formgebungen des Preßstempels 3 selbst eingesetzt werden kann.

[0057] Wie aus den Fig. 23 bis 26 ersichtlich, sind je nach dem zu verdichtenden Schüttgut Preßstempel 17 mit unterschiedlichen Profilen denkbar. So zeigt Fig. 23 z.B. einen spitz nach unten zulaufenden Preßstempel 3, welcher beispielsweise einen runden (Fig. 23A), rechteckigen (Fig. 23B) oder quadratischen Querschnitt (Fig. 23C) aufweisen kann. Fig. 24 ist ein stumpf nach unten zulaufender Preßstempel 3 zu entnehmen, welcher z.B. einen runden (Fig. 24A) oder rechteckigen Querschnitt (Fig. 24B) besitzt. In Fig. 25 ist ein an der Unterseite ebener und nach außen abgeflachter Preßstempel 3 wie-

dergegeben, welcher z.B. einen rechteckigen Querschnitt mit nur schmalseitiger Fase (Fig. 25A) oder mit allseitiger Fase (Fig. 25B), einen runden (Fig. 25C) oder auch andersartigen Querschnitt besitzen kann. Der Preßstempel 3 gemäß der in Fig. 26 dargestellten Ausgestaltung ist mit zwei nach unten vorstehenden, an entgegengesetzten Enden angeordneten Kanten oder Spitzen versehen und z.B. mit einem rechteckigen (Fig. 26A) oder runden Querschnitt (Fig. 26B) ausgebildet. Je nach Wunsch kommen selbstverständlich auch beliebig andersartig ausgestaltete Preßstempel 3 in Betracht.

[0058] Wie aus den Fig. 27A bis 27D ersichtlich, kann der bzw. können die Behälter 2 auch auf einem Fahrzeug, wie einem Lkw, angeordnet sein, wobei der/die Behälter 2 des Lkws direkt mit Schüttgut 1 befüllt und letzteres sodann verdichtet werden kann/können, oder ein Behälter 2 wird befüllt, während das Schüttgut des anderen - bereits befüllten - Behälters 2 verdichtet wird. Dabei können insbesondere Sensoren S_1 , S_2 zur Positionserkennung der Behälter 2 dienen und/oder eine drohende Kollision der Behälter 2 mit Teilen des Lkws frühzeitig erkennen und - sofern sie beispielsweise mit einer Warneinrichtung wirkverbunden sind - verhindern.

[0059] Bei der Vorrichtung gemäß Fig. 28A bis 28C, welche dort ebenfalls beim Befüllen und Verdichten des eingefüllten Schüttgutes 1 in einem auf einem Lkw angeordneten Behälter 2 gezeigt ist, ist anstelle eines stationär an der Tragkonstruktion angeordneten Aufgabetrichters 76 der Zuführeinrichtung 70, wie er gemäß Fig. 9A bis 9D vorgesehen ist, ein seitlich in das Förderband 71 der Zuführeinrichtung 70 mündendes Förderband 130 vorgesehen, welches über einen Aufgabetrichter 76a mit Schüttgut bestückbar ist. Ansonsten entspricht die in Fig. 28A bis 28C wiedergegebene Vorrichtung weitestgehend der gemäß Fig. 9A bis 9D.

[0060] Schließlich zeigt Fig. 29A bis 29C eine ebenfalls der Vorrichtung gemäß Fig. 9A bis 9D weitestgehend ähnliche Vorrichtung in einem Betriebszustand, wie er in Fig. 28A bis 28C gezeigt ist. Die Vorrichtung gemäß Fig. 29A bis 29C unterscheidet sich von der gemäß Fig. 9A bis 9D vornehmlich dadurch, daß die Zuführeinrichtung 70 anstelle des Aufgabetrichters 76 (Fig. 9A bis 9D) mit einer fluidischen, z.B. pneumatischen Greifereinheit 140 ausgestattet ist, über welche das Förderband 71 der Zuführeinrichtung 70 mit Schüttgut 1 beaufschlagbar ist, bevor letzteres über das Förderband 71 in den Behälter 2 gelangt.

50 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verdichten von komprimierbarem Schüttgut (1), insbesondere Müll, mit wenigstens einem Behälter (2) zur Aufnahme des Schüttgutes (1) und mit wenigstens einem Preßorgan (3), welches zur Durchführung von Verdichtungshüben in wenigstens einer Bewegungsrichtung (4) mit einer vertikalen Richtungskomponente unter Eingriff in den

- Behälter (2) hin und her verlagerbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der maximale Querschnitt des Preßorgans (3) höchstens 50% des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt und daß das Preßorgan (3) und der Behälter (2) in einer im wesentlichen horizontal angeordneten x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung relativ zueinander verlagerbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der maximale Querschnitt des Preßorgans (3) höchstens 40%, insbesondere höchstens 30%, des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der maximale Querschnitt des Preßorgans (3) höchstens 20%, insbesondere höchstens 10%, des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der maximale Querschnitt des Preßorgans (3) zwischen 1% und 10%, insbesondere zwischen 3% und 7%, des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) von einem Preßstempel gebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) und/oder der Behälter (2) im wesentlichen linear in x- und/oder in y-Richtung verfahrbar ist/sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) und/oder der Behälter (2) um wenigstens eine im wesentlichen vertikale Achse (31, 42, 42a) drehbar und/oder im wesentlichen linear in x- und/oder y-Richtung verfahrbar ist/sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Achse (42), insbesondere im wesentlichen linear, verfahrbar angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Achse (31, 42a) stationär angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) und/oder der Behälter (2), insbesondere im wesentlichen linear, in Radialrichtung der Achse (31, 42a) verlagerbar angeordnet ist/sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) schwenkbar gelagert ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lastspiel eines Verdichtungshubs der Preßorgans (3) auf eine Dauer von 1 s bis 30 s, insbesondere von 1 s bis 10 s, einstellbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Preßorgan (3) eine Zuführeinrichtung (70) zum Aufgeben von Schüttgut (1) in den Behälter (2) zugeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Abgabestelle (80) der Zuführeinrichtung (70), über welche das Schüttgut (1) in den Behälter (2) überführbar ist, relativ zu dem Behälter (2) und/oder relativ zu dem Preßorgan (3) verlagerbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgabestelle (80) der Zuführeinrichtung (70) in wenigstens eine Horizontalrichtung, insbesondere im wesentlichen linear, verfahrbar und/oder um eine im wesentlichen vertikale Achse (31) drehbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Behälter (2) und/oder der Zuführeinrichtung (70) eine Wägeeinrichtung (90) zugeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie wenigstens einen Sensor (S_1 , S_2) aufweist, welcher zum Abtasten der Relativposition des Behälters (2) bezüglich des Preßorgans (3) und/oder bezüglich eines Trägers des Preßorgans (3) und/oder zum Abtasten der Füllhöhe des Schüttgutes (1) an der jeweiligen Position ausgebildet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie mit einer insbesondere programmierbaren Steuerung (100) ausgestattet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerung (100) derart ausgebildet ist, daß in Abhängigkeit wenigstens eines programmierbaren Parameters aus der Gruppe
- Behältergröße;
 - maximale Kompressionskraft des Preßorgans (3);
 - Geschwindigkeit der Relativverlagerung von Preßorgan (3) und Behälter (2); sowie
 - maximale Füllmenge des Schüttgutes (1);

- und/oder in Abhängigkeit wenigstens eines sensorisch erfaßten Parameters aus der Gruppe
- Füllhöhe des Schüttgutes (1) in wenigstens einem Bereich des Behälters (2), insbesondere im Bereich des Preßorgans (3); sowie
 - Massenstrom des dem Behälter (2) zugeführten Schüttgutes (1)
- wenigstens ein Parameter aus der Gruppe
- Relativverlagerung des Preßorgans (3) bezüglich des Behälters (2);
 - Relativverlagerung der Abgabestelle (80) der Zuführeinrichtung (70) bezüglich des Behälters (2); sowie
 - Vorschubweg und/oder Vorschubkraft des Preßorgans (3) steuerbar ist.
- 20.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Behälter (2) und/oder das Preßorgan (3) elastisch, insbesondere mittels Federn (201), gelagert ist/sind.
- 21.** Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** der federnden Lagerung des Behälters (2) und/oder des Preßorgans (3) ein Antrieb (203) zugeordnet ist, welcher derart ausgebildet ist, um den Behälter (2) bzw. das Preßorgan (3) in Zwangsschwingungen zu versetzen.
- 22.** Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb (203) von einem Unwuchtantrieb gebildet ist.
- 23.** Verfahren zum Verdichten von in wenigstens einem Behälter (2) angeordnetem, komprimierbarem Schüttgut (1), insbesondere Müll, mittels wenigstens eines Preßorgans (3), wobei das Preßorgan (3) zur Durchführung von Verdichtungshüben in wenigstens einer Bewegungsrichtung (4) mit einer vertikalen Richtungskomponente unter Eingriff in den Behälter (2) hin und her verlagert wird, um das Schüttgut (1) zu komprimieren, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Preßorgan (3) verwendet wird, dessen maximaler Querschnitt höchstens 50% des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt und daß das Preßorgan (3) und der Behälter (2) in einer im wesentlichen horizontal angeordneten x,y-Ebene sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung relativ zueinander verlagert werden.
- 24.** Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Preßorgan (3) verwendet wird, dessen maximaler Querschnitt höchstens 40%, insbesondere höchstens 30%, des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt.
- 25.** Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Preßorgan (3) verwendet wird, dessen maximaler Querschnitt höchstens 20%, insbesondere höchstens 10%, des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt.
- 26.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, ein** Preßorgan (3) verwendet wird, dessen maximaler Querschnitt zwischen 1% und 10%, insbesondere zwischen 3% und 7%, des freien Querschnittes des Behälters (2) beträgt.
- 27.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) und der Behälter (2) derart relativ zueinander verlagert werden, daß das Preßorgan (3) wenigstens einmal in jeden Querschnittsbereich des Behälters (2) hinein bewegt wird.
- 28.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Preßorgan (3) ein Preßstempel verwendet wird.
- 29.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) und/oder der Behälter (2), insbesondere im wesentlichen linear, in x- und/oder in y-Richtung verfahren wird/werden.
- 30.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) und/oder der Behälter (2) um wenigstens eine im wesentlichen vertikale Achse (31, 42, 42a) gedreht und/oder im wesentlichen linear in x- und/oder y-Richtung verfahren wird/werden.
- 31.** Verfahren nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Achse (42), insbesondere im wesentlichen linear, verfahren wird.
- 32.** Verfahren nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Achse (31, 42a) stationär gehalten wird.
- 33.** Verfahren nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) und/oder der Behälter (2), insbesondere im wesentlichen linear, in Radialrichtung der Achse (31, 42a) verlagert wird/werden.
- 34.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Preßorgan (3) bei der Hin- und Herverlagerung in den Behälter (2) hinein bzw. aus diesem heraus anlässlich der Durchführung der Verdichtungshübe, um das Schüttgut (1) zu komprimieren, verschwenkt wird.
- 35.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 34, **da-**

- durch gekennzeichnet, daß** das Lastspiel eines verdichtungshubs des Preßorgans (3) auf eine Dauer von 1 s bis 30 s, insbesondere von 1 s bis 10 s, eingestellt wird.
- 5
- 36.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Behälter (2) zugleich oder zwischen dem Komprimieren von bereits in dem Behälter (2) befindlichem Schüttgut (1) mittels des Preßorgans (3) mit Schüttgut (1) befüllt wird.
- 10
- 37.** Verfahren nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgabestelle (80) des Schüttgutes (1) in den Behälter (2) relativ zu dem Behälter (2) und/oder relativ zu dem Preßorgan (3) verlagert wird.
- 15
- 38.** Verfahren nach Anspruch 36 oder 37, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schüttgut (1) an einer von der momentanen Position des Preßorgans (3) mit Abstand angeordneten Position in den Behälter (2) aufgegeben wird.
- 20
- 39.** Verfahren nach Anspruch 37 oder 38, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgabestelle (80) des Schüttgutes (1) in wenigstens eine Horizontalrichtung im wesentlichen linear verfahren und/oder um eine im wesentlichen vertikale Achse (31) gedreht wird.
- 25
- 30
- 40.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 39, **dadurch gekennzeichnet, daß** das in den Behälter (2) aufgegebene Schüttgut (1) vor, während oder nach dem Überführen in den Behälter (2), insbesondere im wesentlichen kontinuierlich, gewogen wird.
- 35
- 41.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 40, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Relativposition des Behälters (2) bezüglich des Preßorgans (3) und/oder bezüglich eines Trägers des Preßorgans (3) erfaßt wird und/oder daß die Füllhöhe des Schüttgutes (1) an der jeweiligen Position sensorisch erfaßt wird.
- 40
- 42.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 41, **dadurch gekennzeichnet, daß** es unter Verwendung einer insbesondere programmierbaren Steuerung (100) durchgeführt wird.
- 45
- 43.** Verfahren nach Anspruch 42, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Abhängigkeit wenigstens eines programmierbaren Parameters aus der Gruppe
- 50
- Behältergröße;
 - maximale Kompressionskraft des Preßorgans (3);
 - Geschwindigkeit der Relativverlagerung von Preßorgan (3) und Behälter (2); sowie
- 55
- maximale Füllmenge des Schüttgutes (1);
- und/oder in Abhängigkeit wenigstens eines sensorisch erfaßten Parameters aus der Gruppe
- Füllhöhe des Schüttgutes (1) in wenigstens einem Bereich des Behälters (1), insbesondere im Bereich des Preßorgans (3); sowie
 - Massenstrom des dem Behälter (2) zugeführten Schüttgutes (1)
- wenigstens ein Parameter aus der Gruppe
- Relativverlagerung des Preßorgans (3) bezüglich des Behälters (2);
 - Relativverlagerung der Abgabestelle (80) der Zuführeinrichtung (70) bezüglich des Behälters (2); sowie
 - Vorschubweg und/oder Vorschubkraft des Preßorgans (3) gesteuert wird.
- 44.** Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 43, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Behälter (2) und/oder das Preßorgan während des Verdichtens in Zwangsschwingungen versetzt wird/werden.

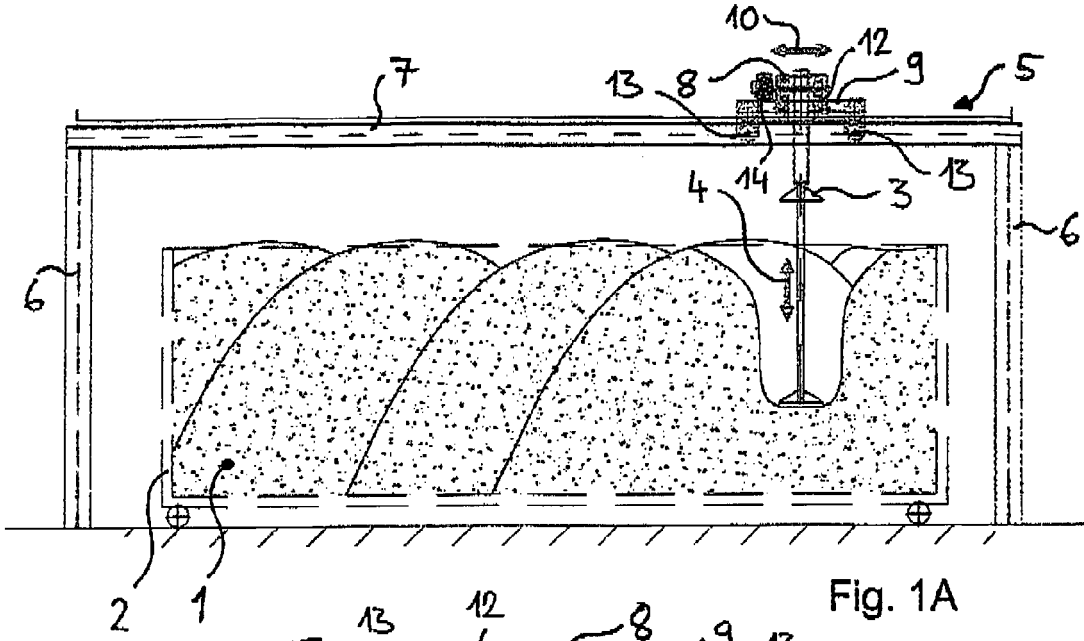


Fig. 1A

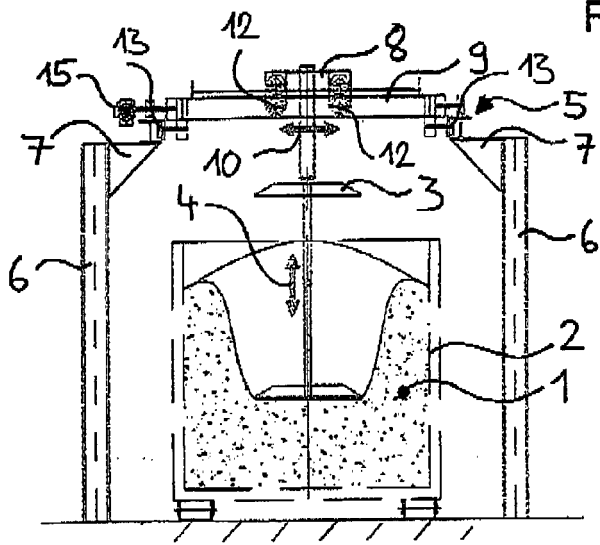


Fig. 1B

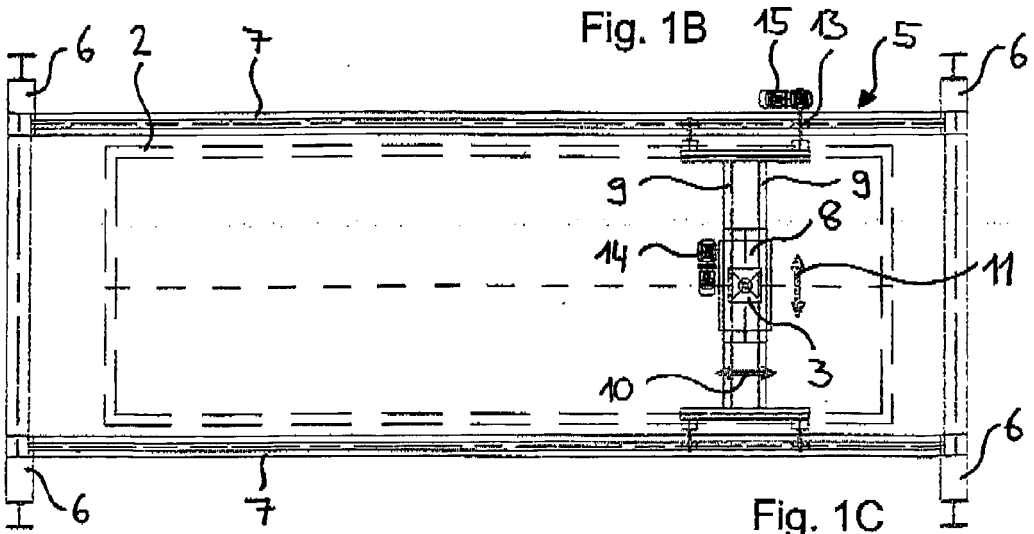
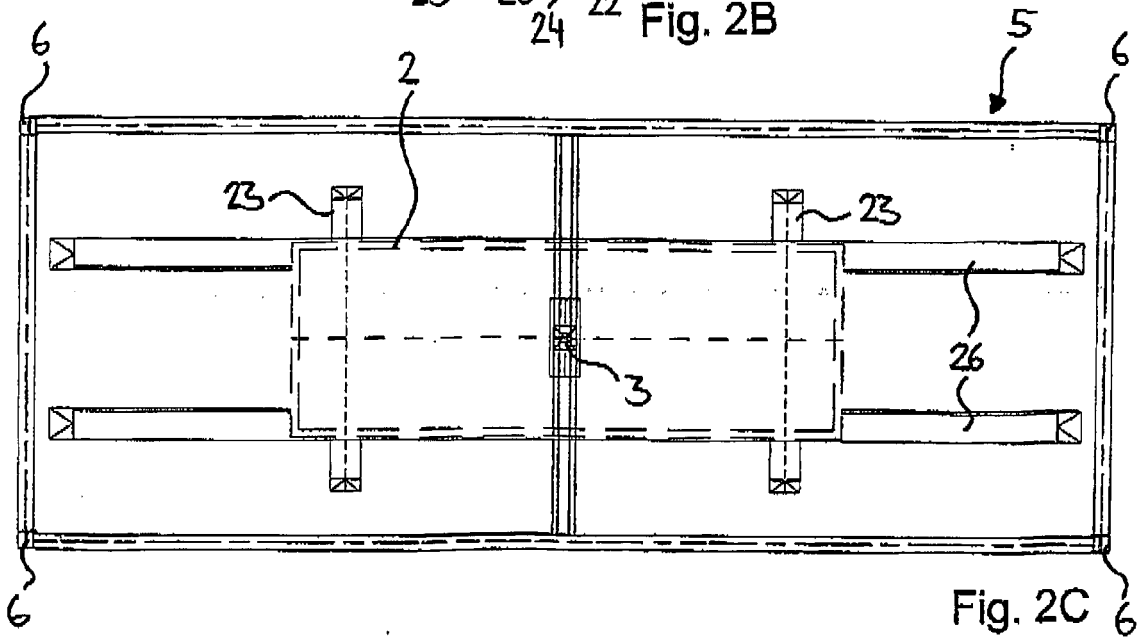
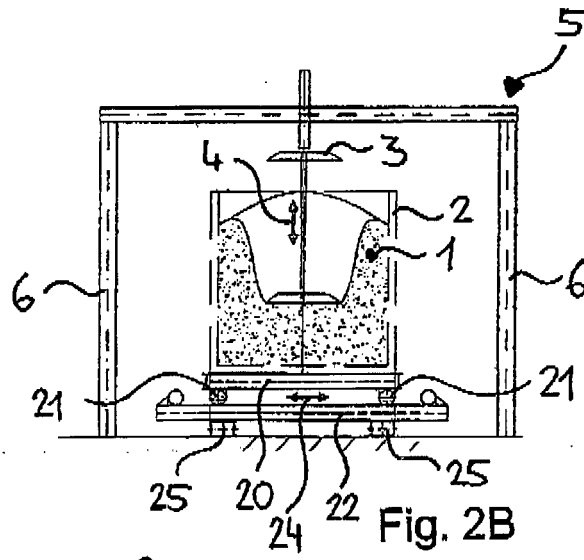
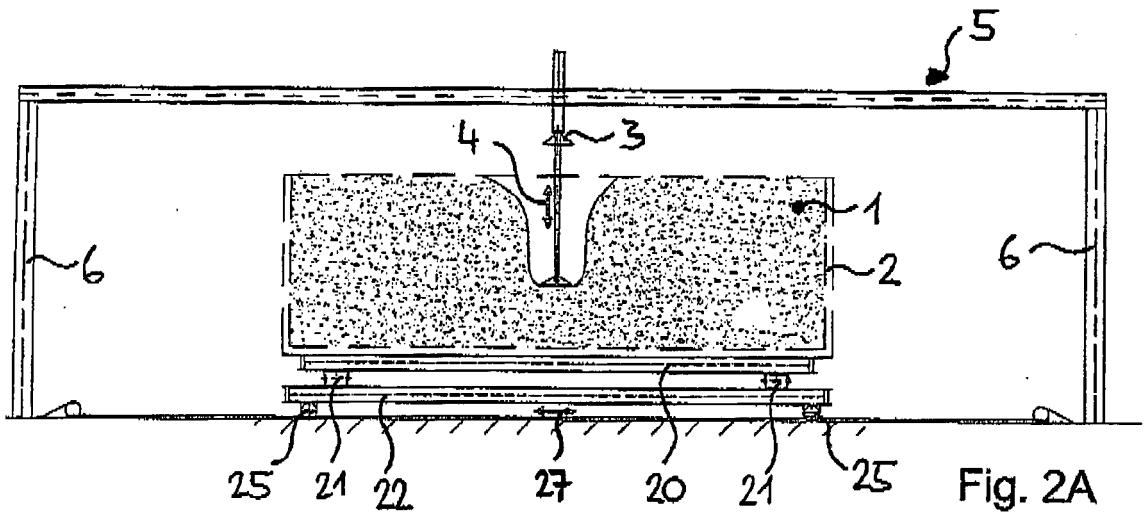
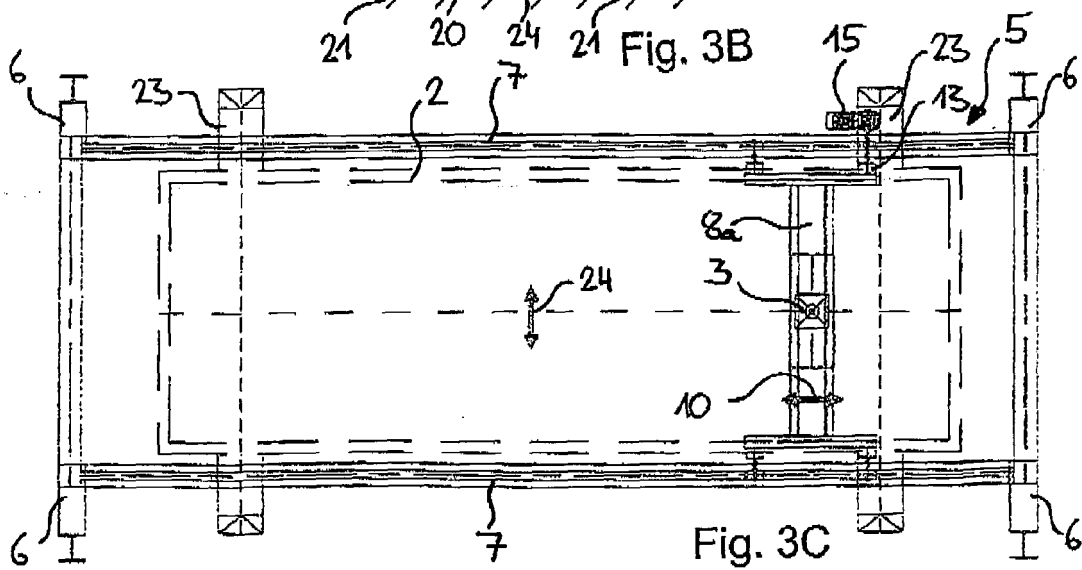
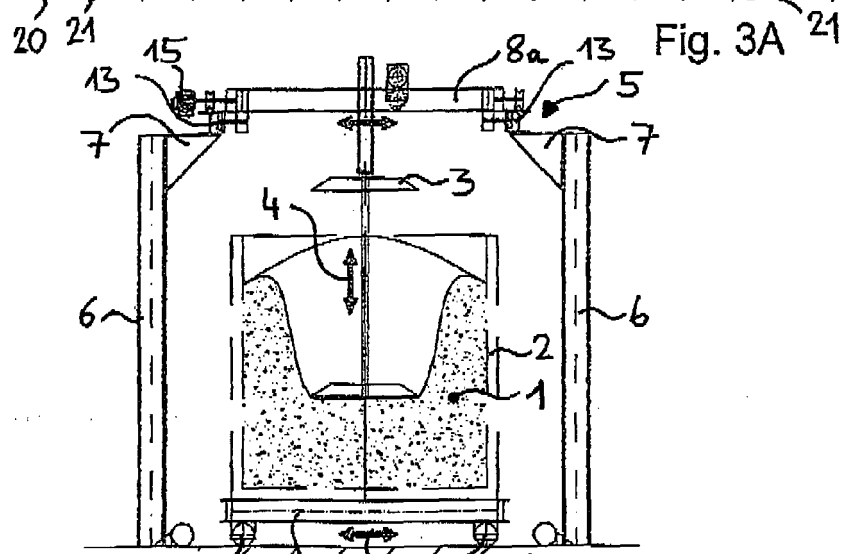
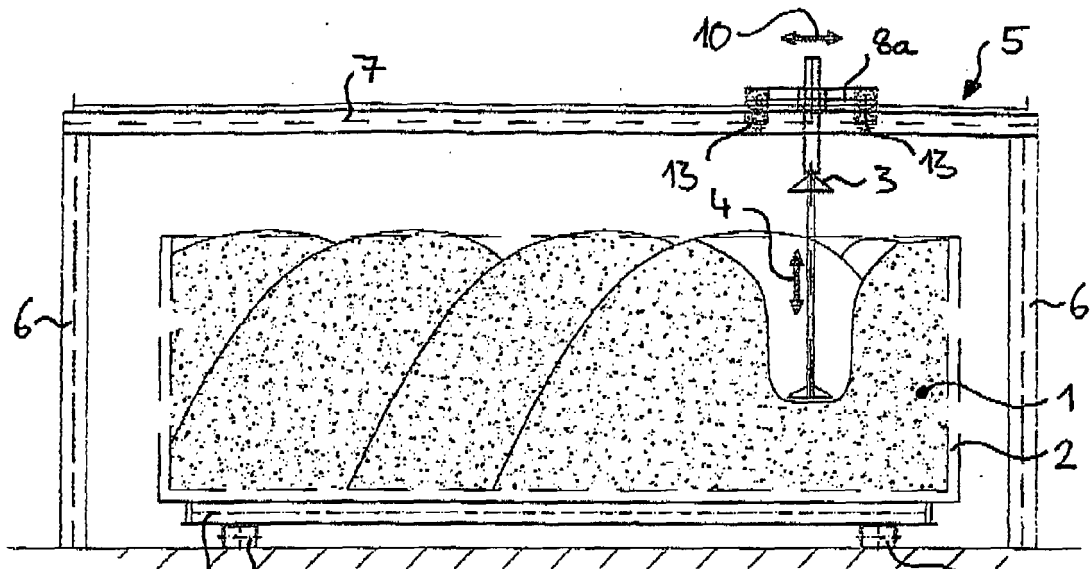


Fig. 1C





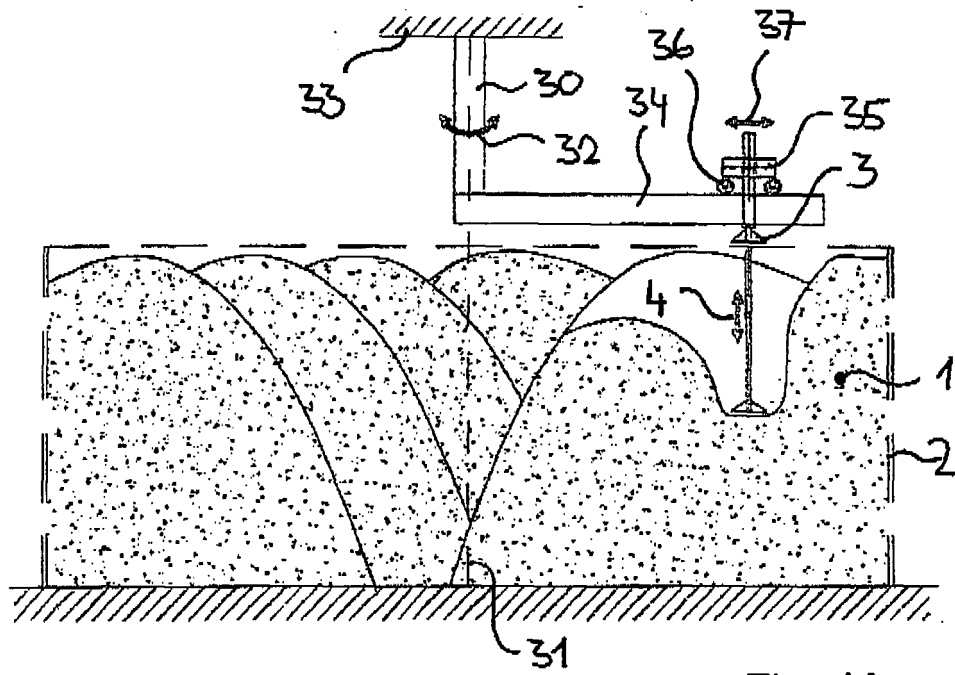


Fig. 4A

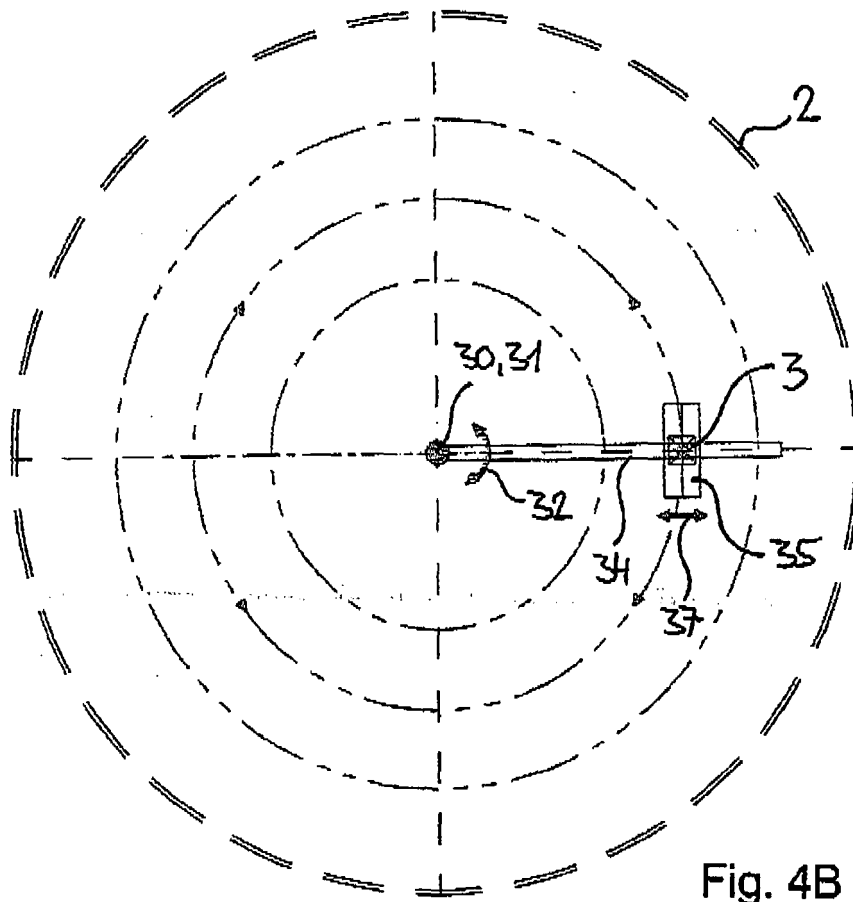


Fig. 4B

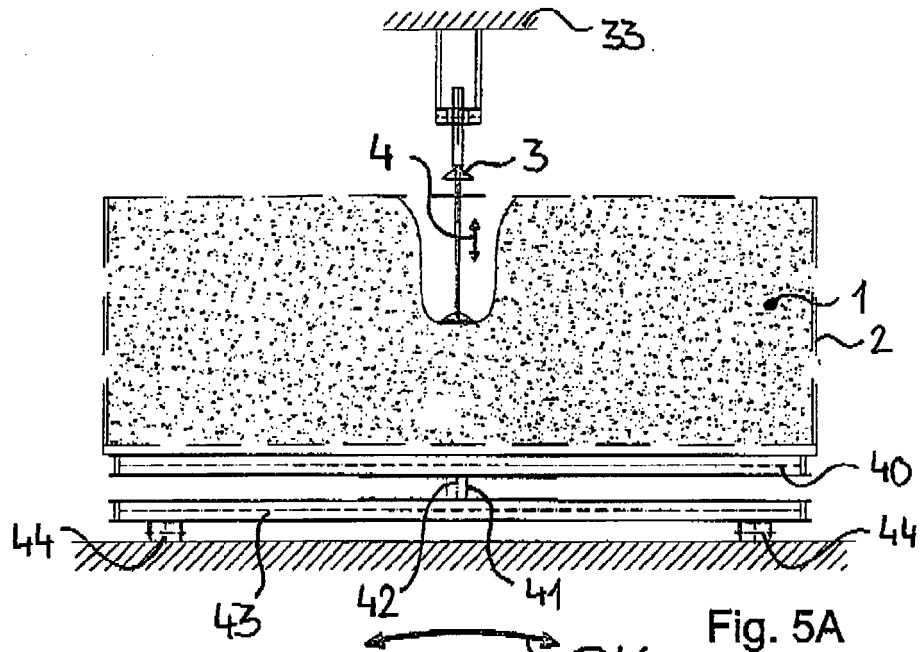


Fig. 5A

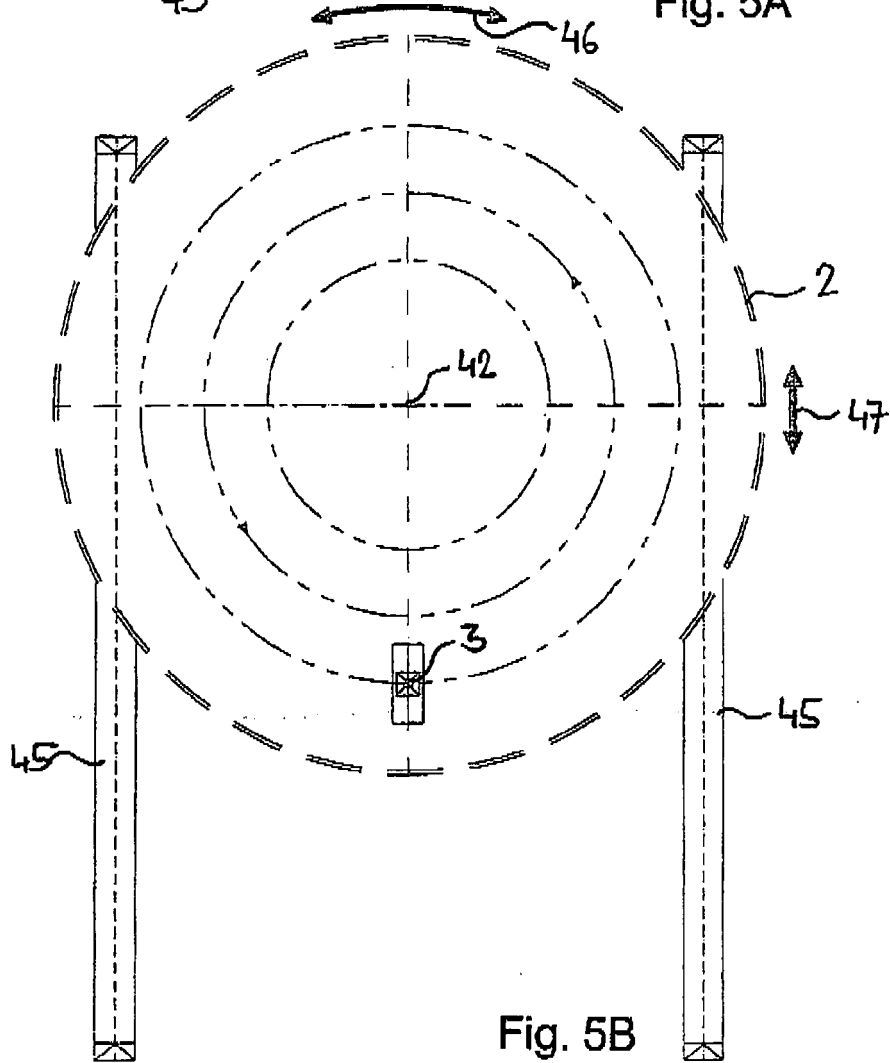


Fig. 5B

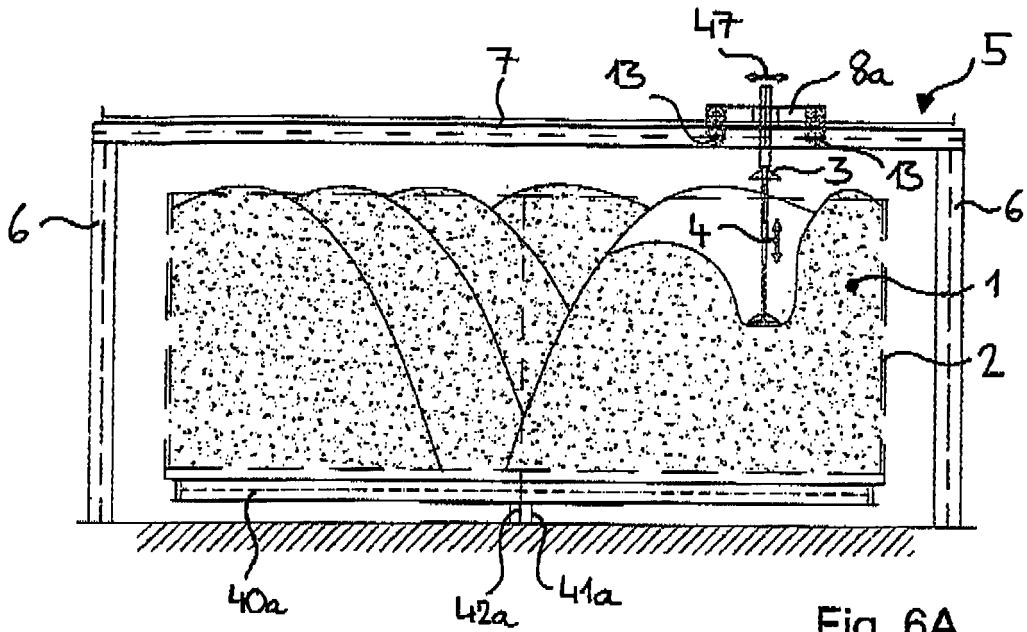


Fig. 6A

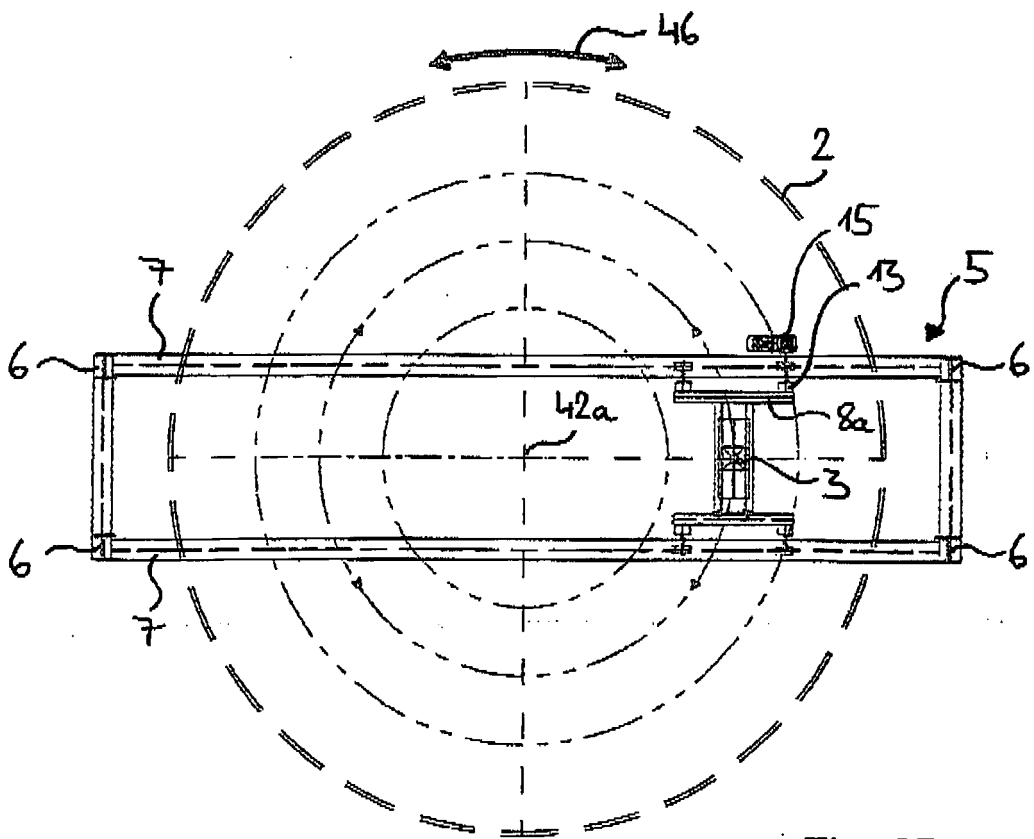


Fig. 6B

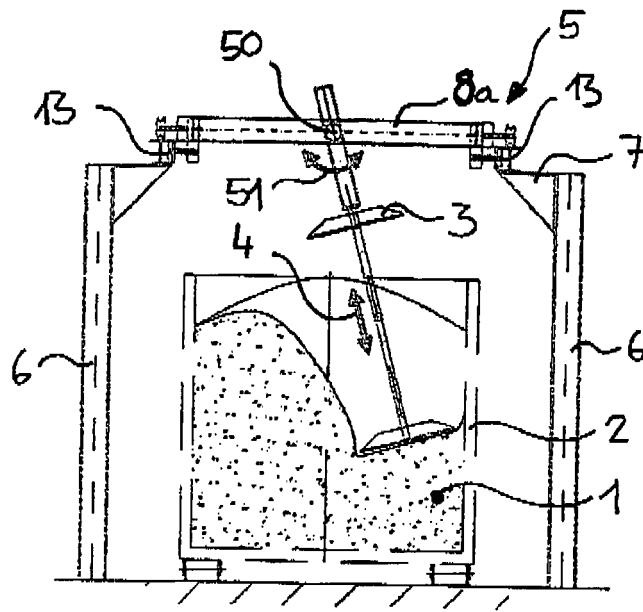


Fig. 7A

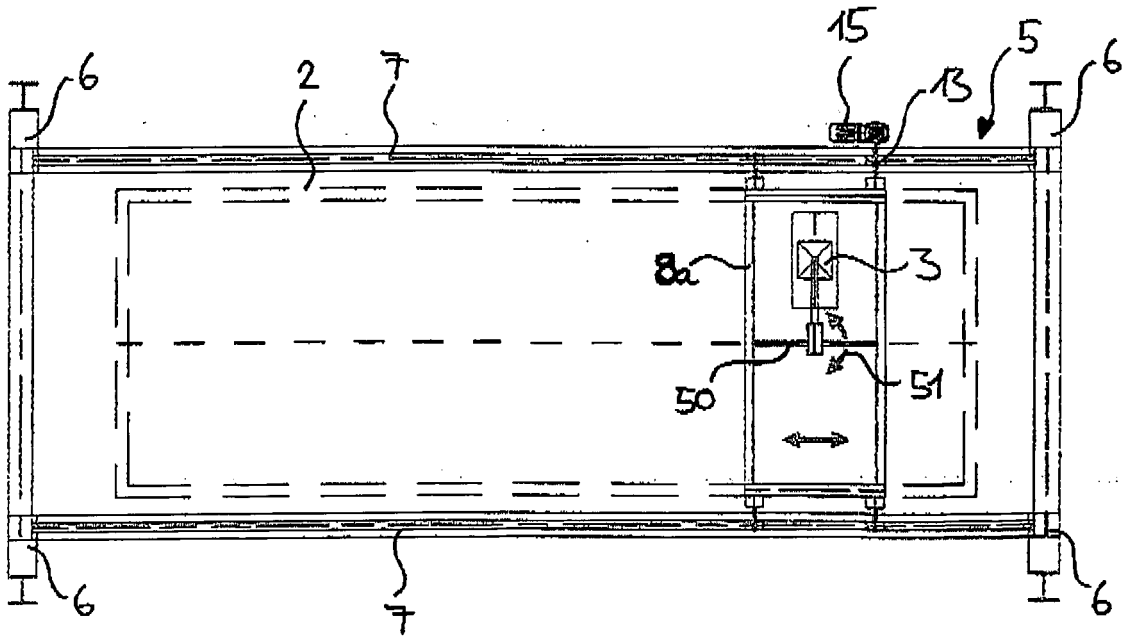


Fig. 7B

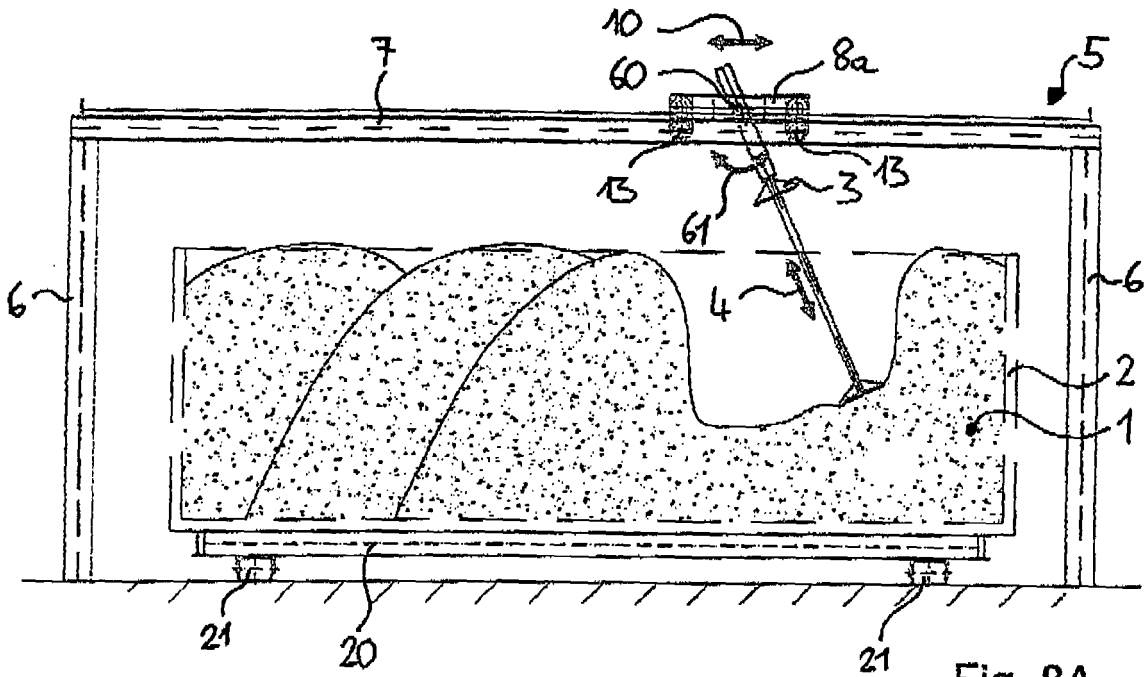


Fig. 8A

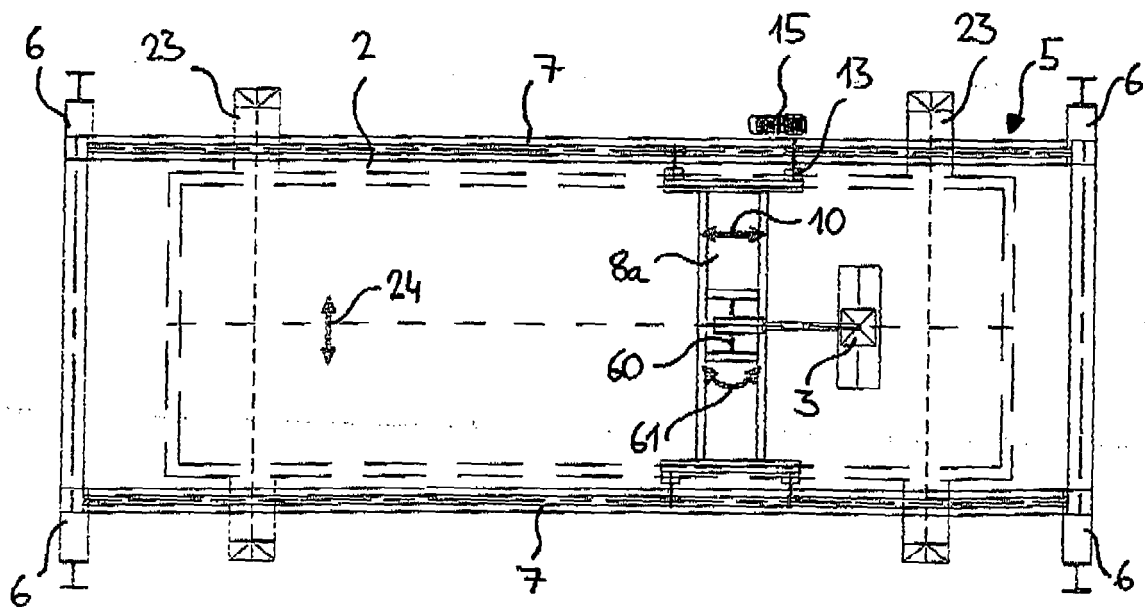


Fig. 8B

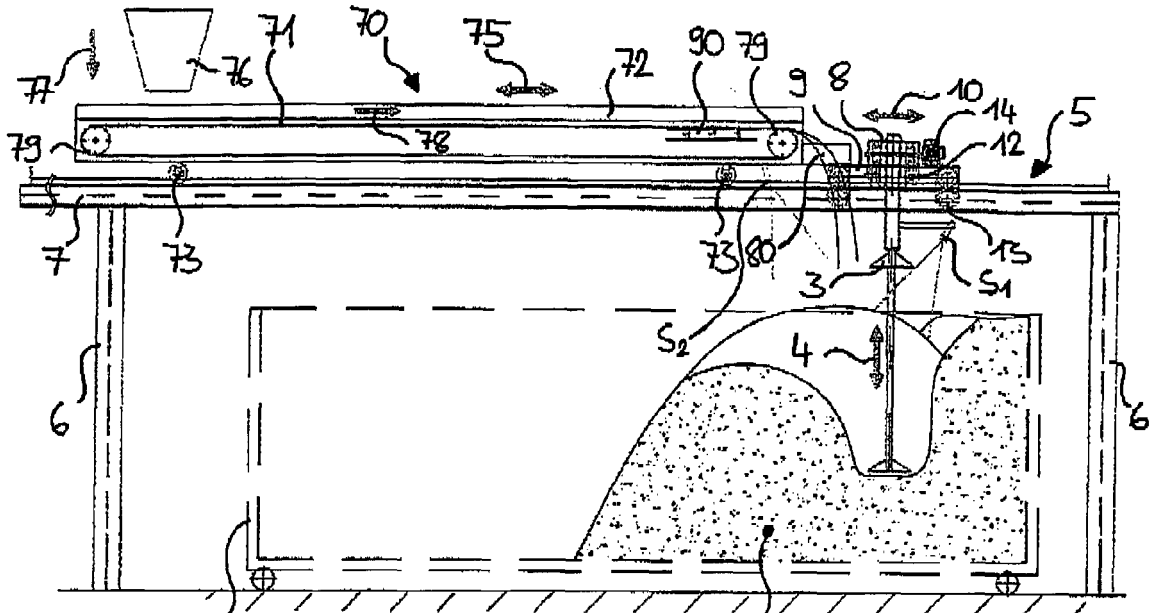


Fig. 9A

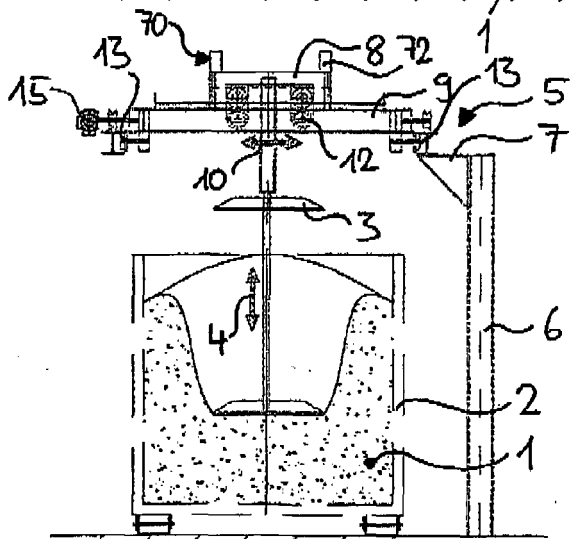


Fig. 9B

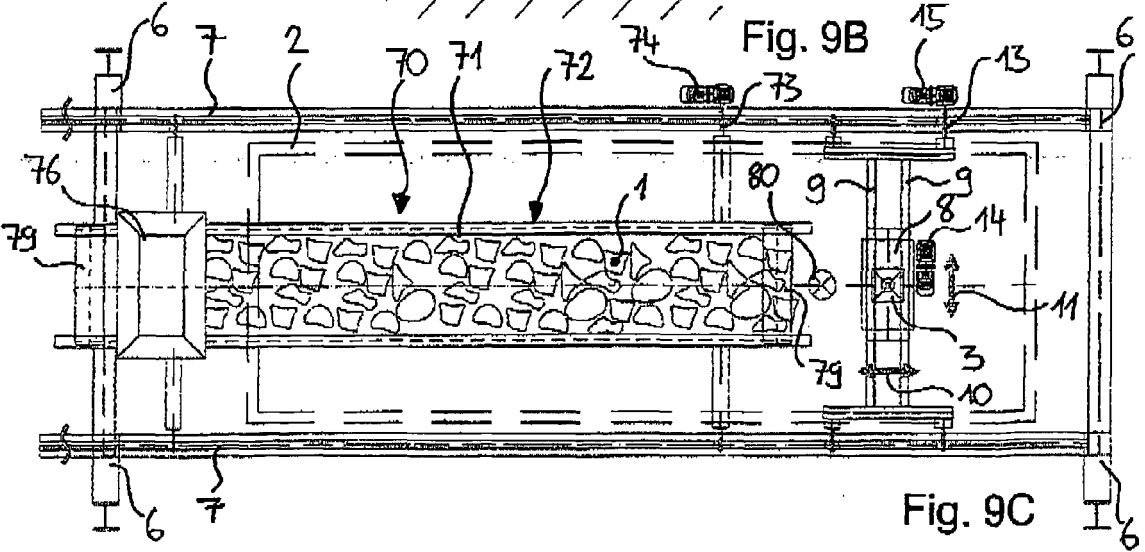


Fig. 9C

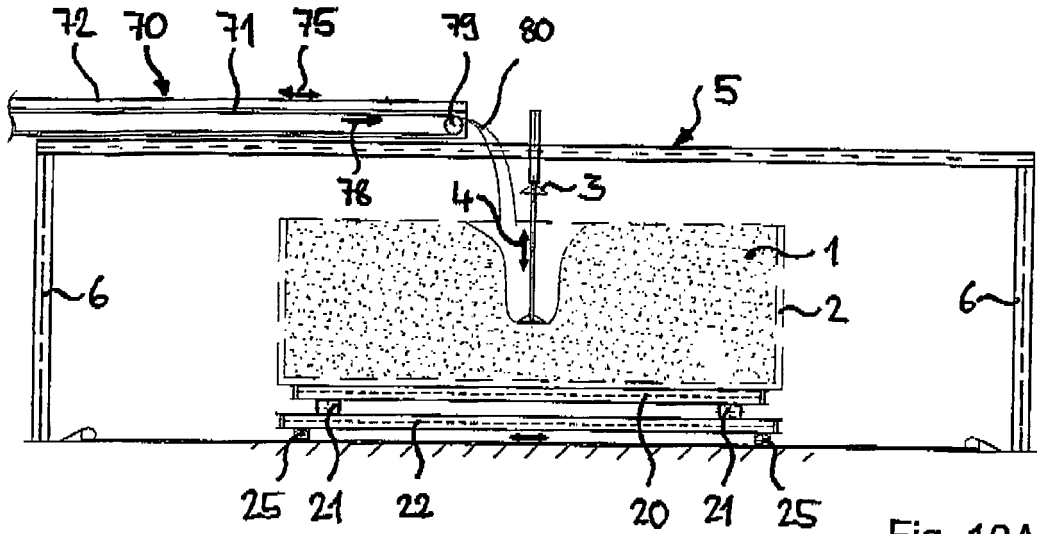


Fig. 10A

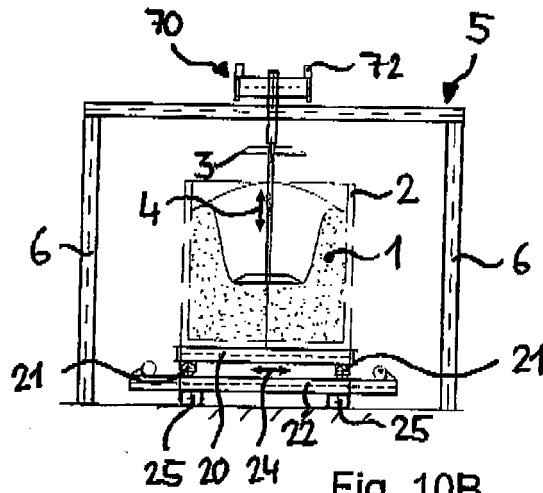


Fig. 10B

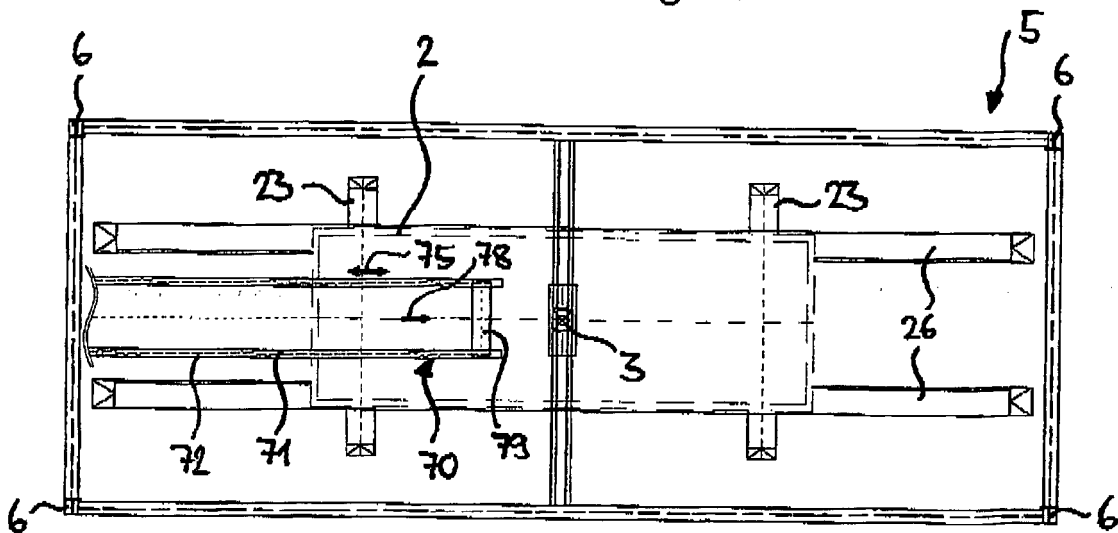


Fig. 10C

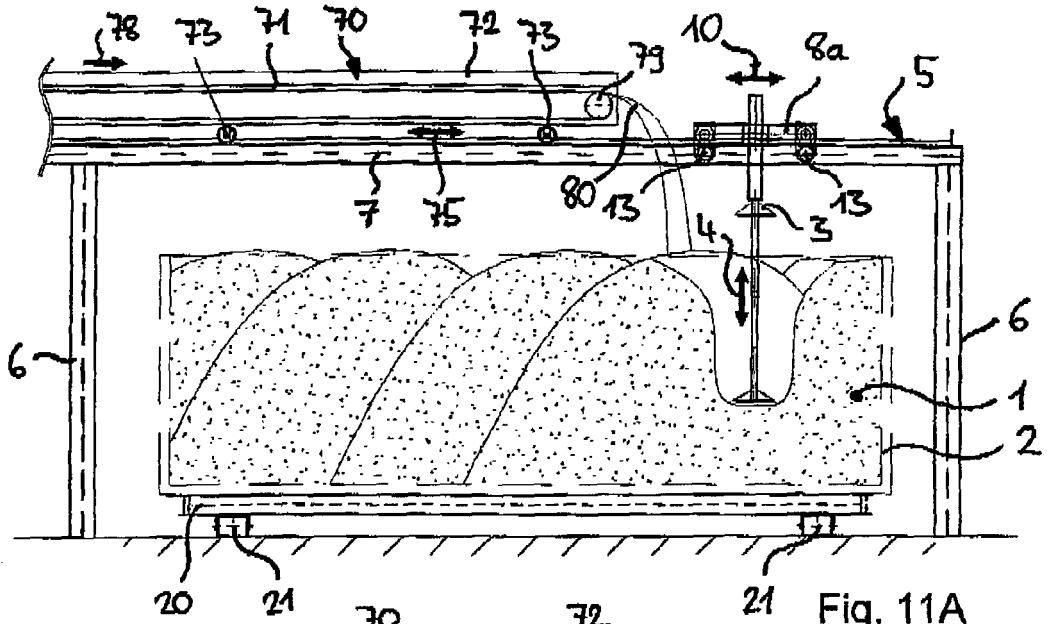


Fig. 11A

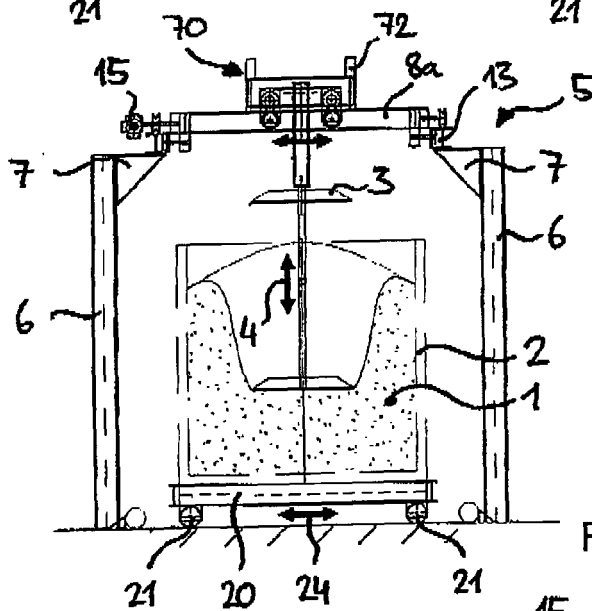


Fig. 11B

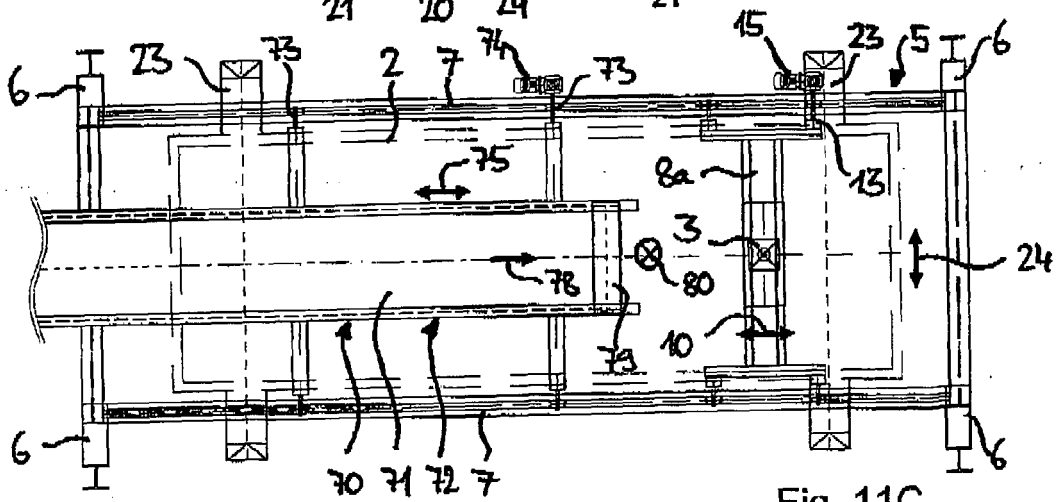


Fig. 11C

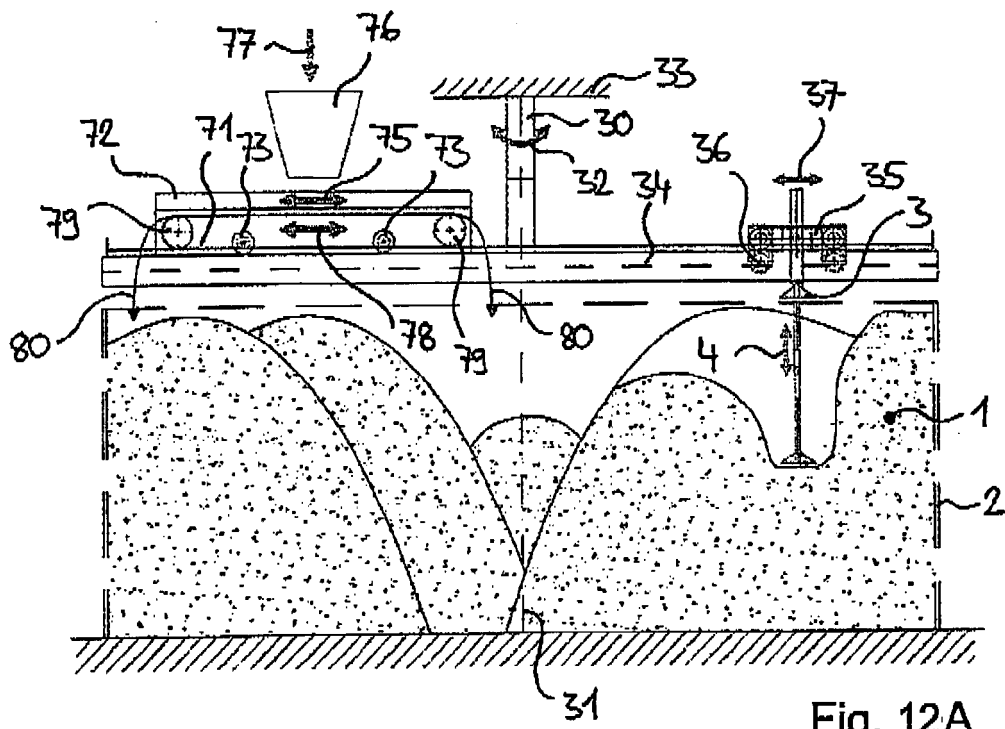


Fig. 12A

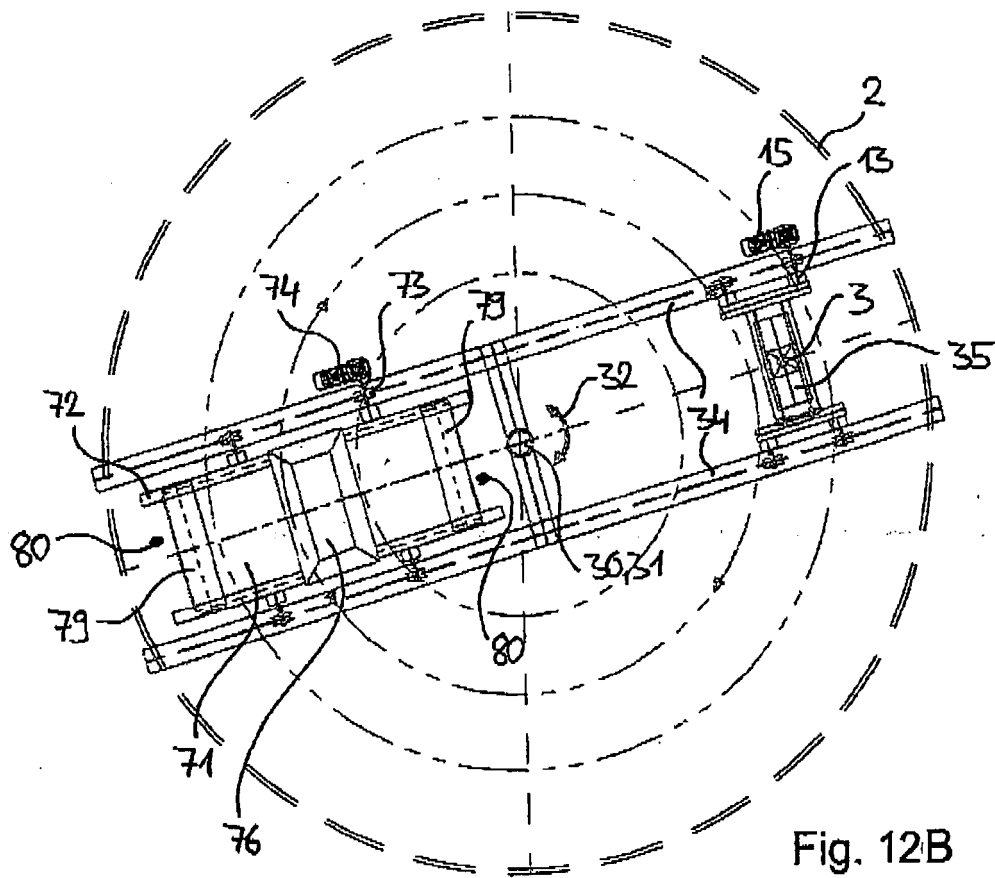


Fig. 12B

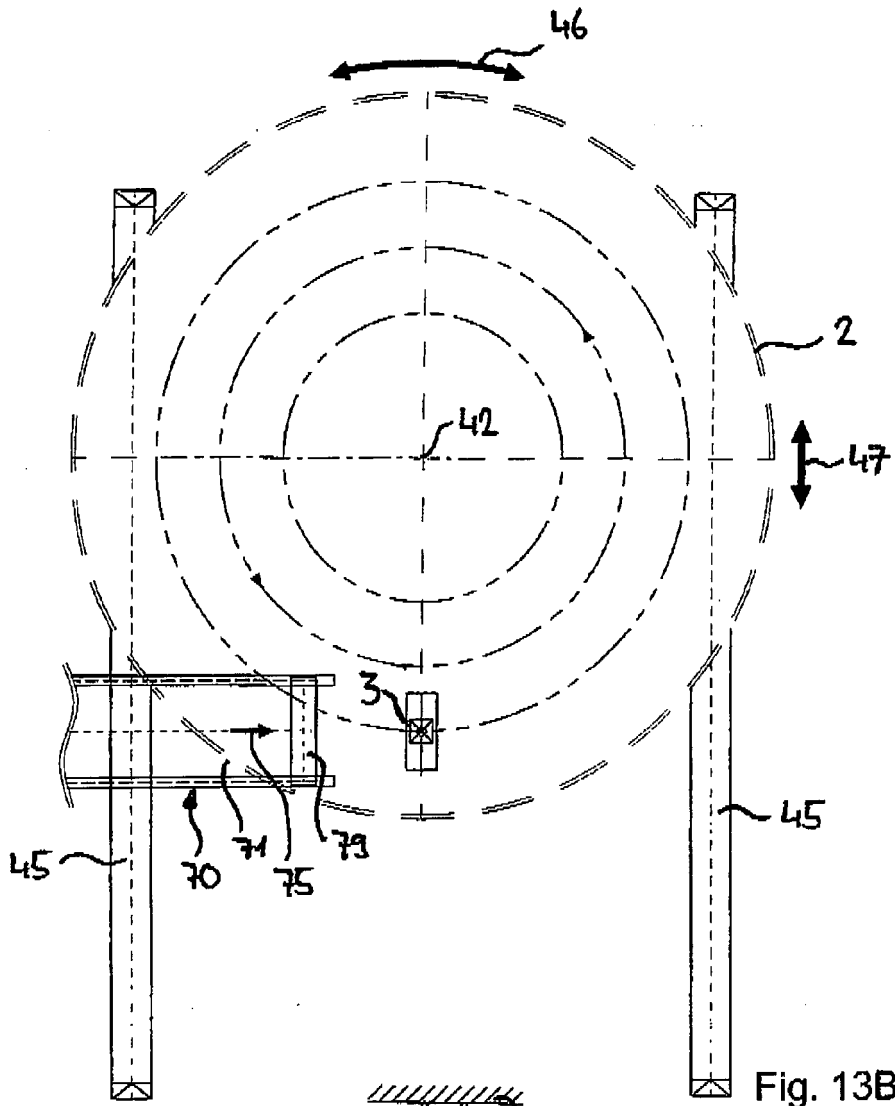


Fig. 13B

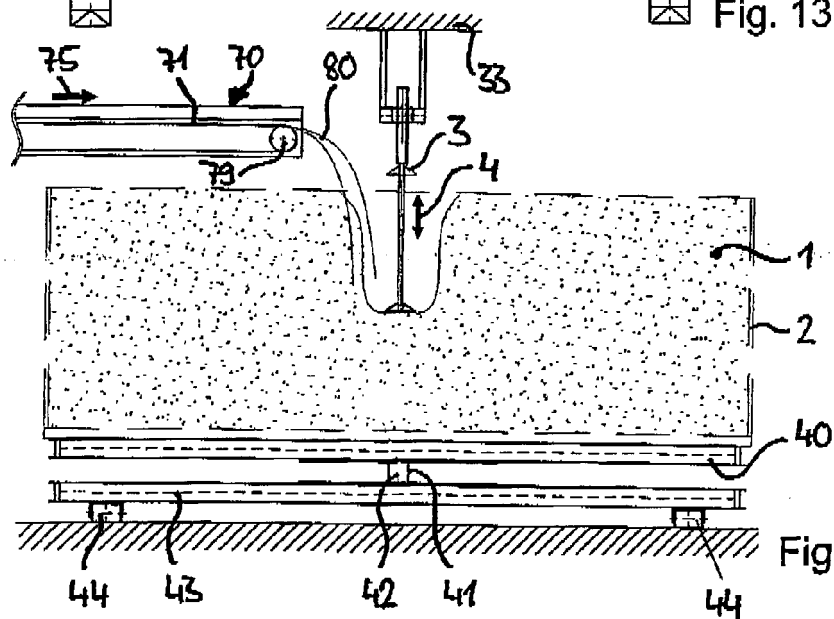


Fig. 13A

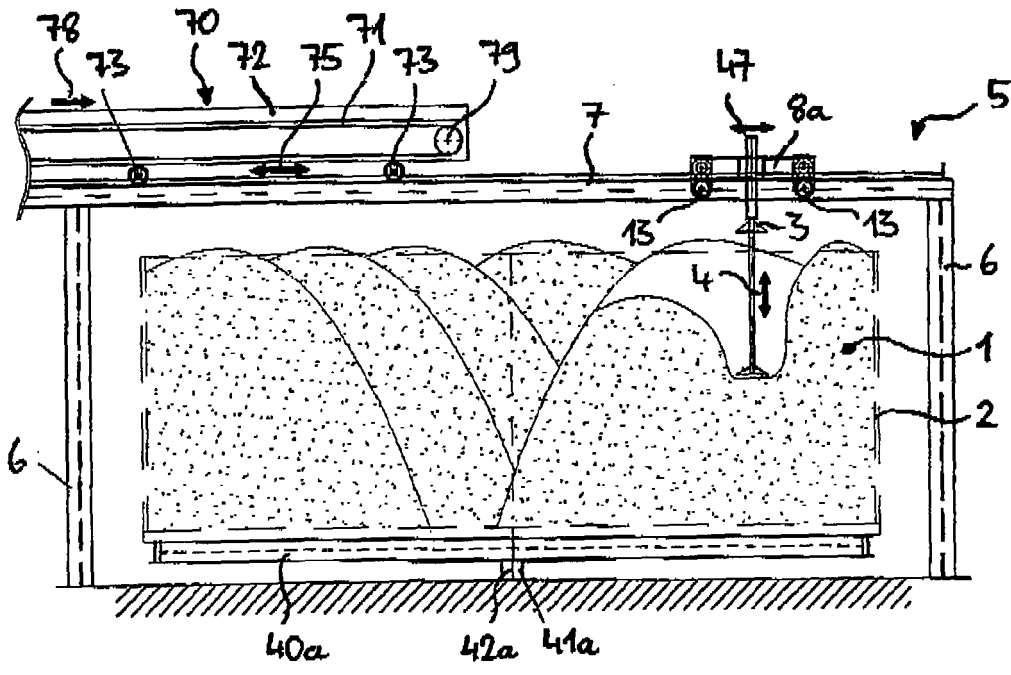


Fig. 14A

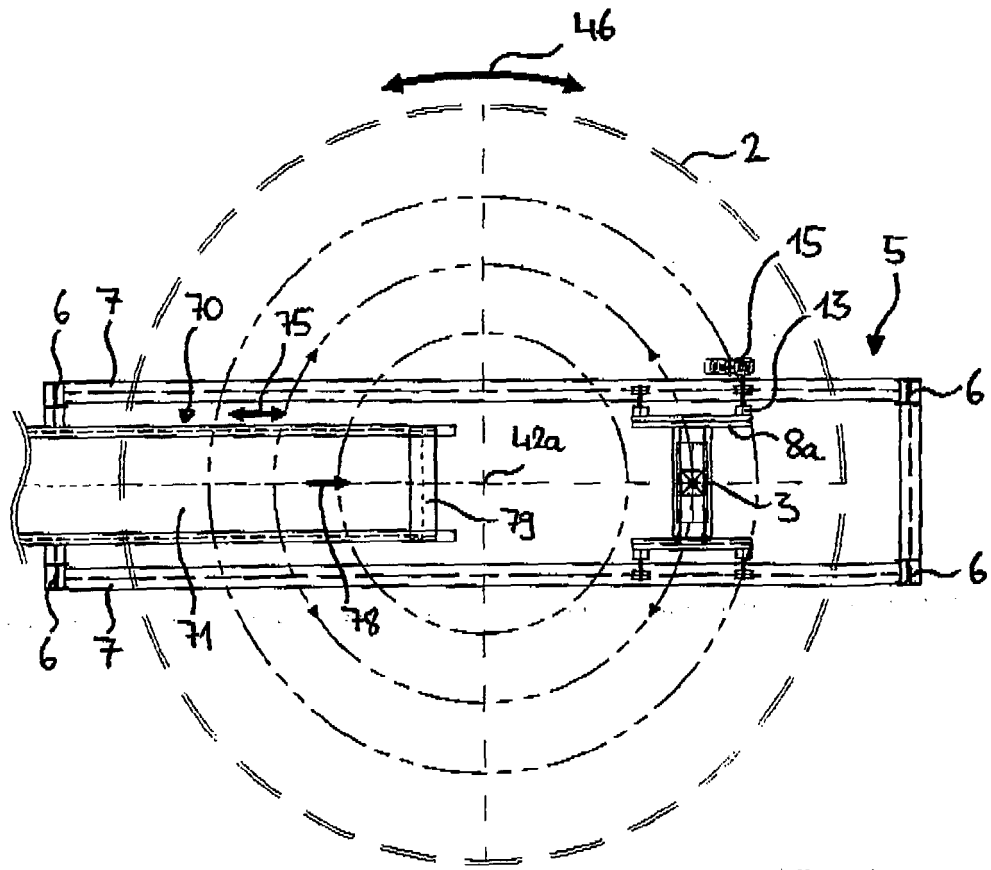


Fig. 14B

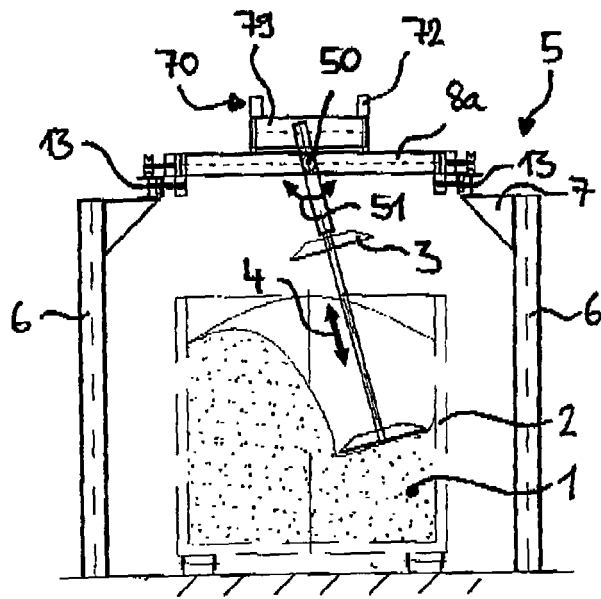


Fig. 15A

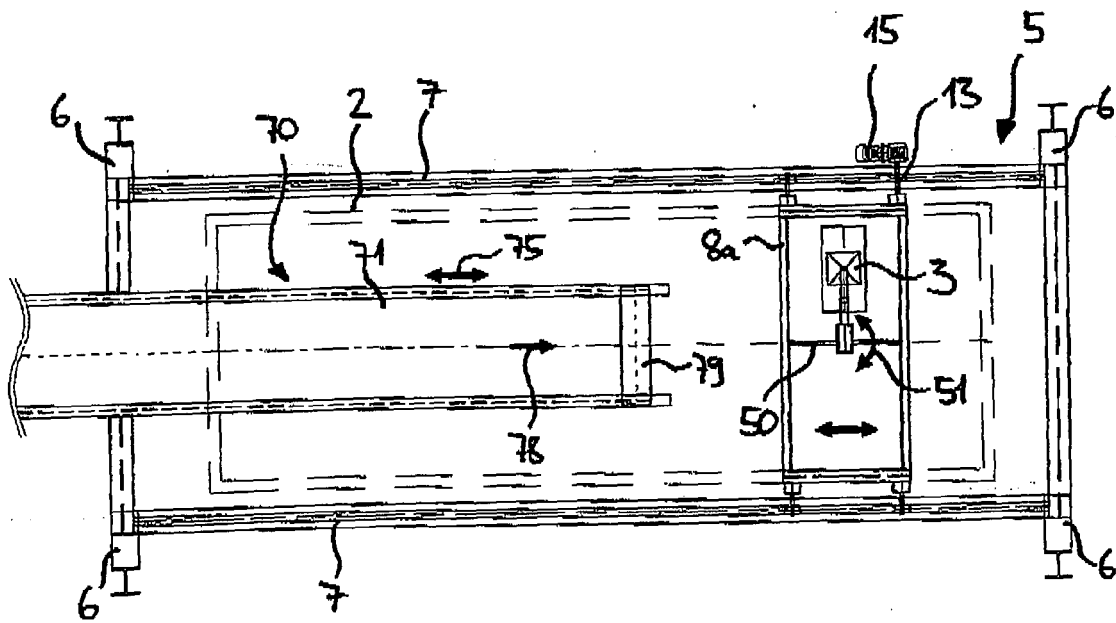


Fig. 15B

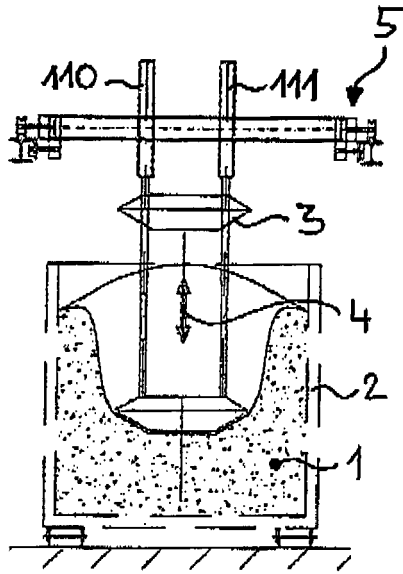


Fig. 16

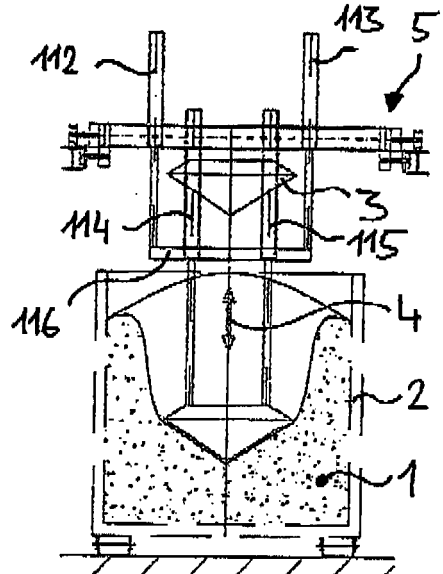


Fig. 17

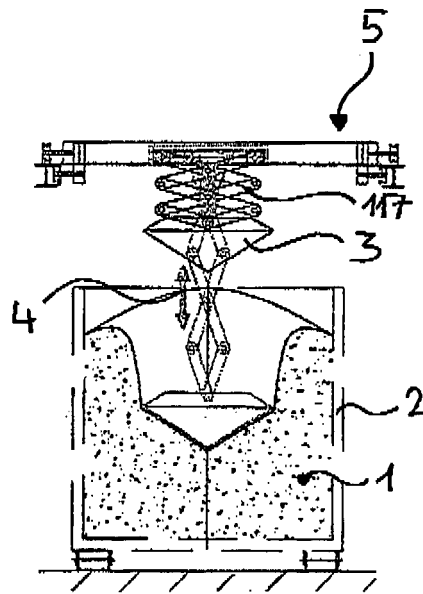


Fig. 18

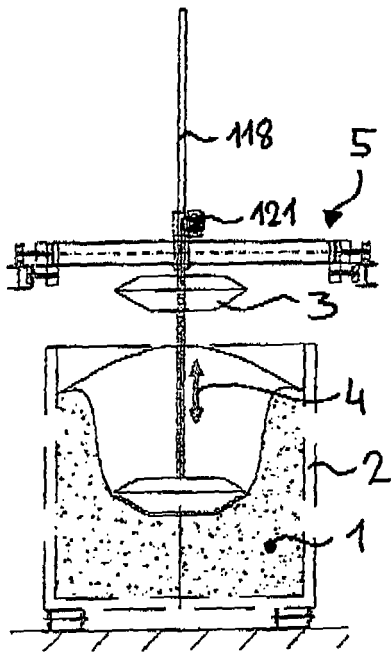


Fig. 19

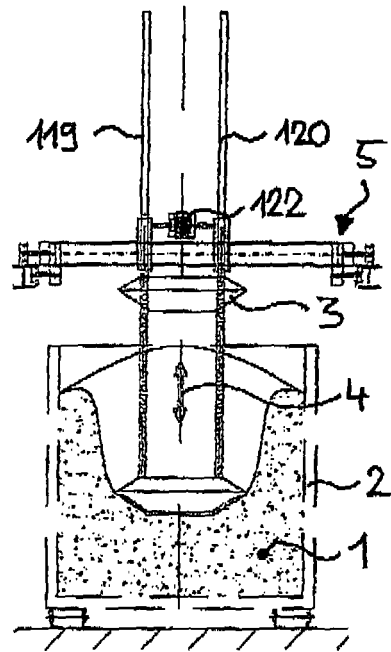


Fig. 20

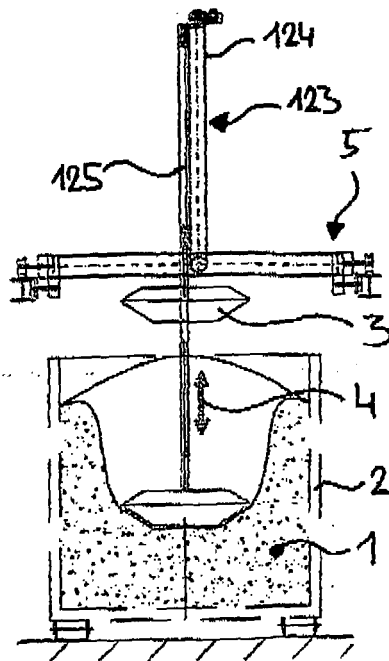


Fig. 21

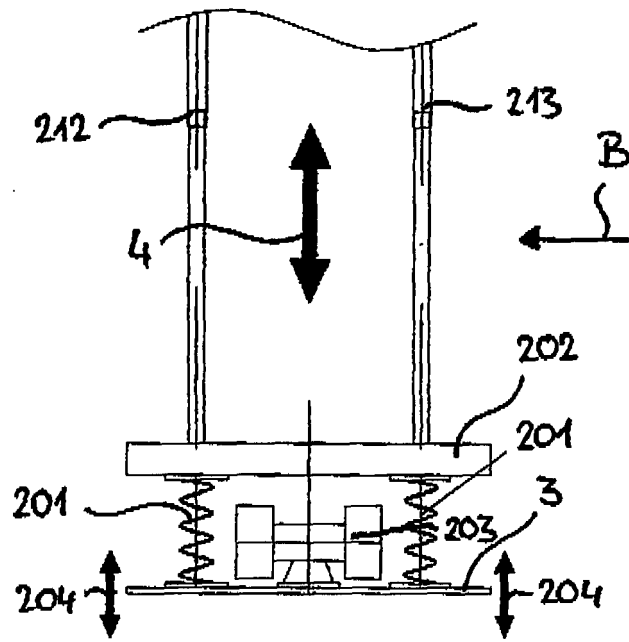


Fig. 22a

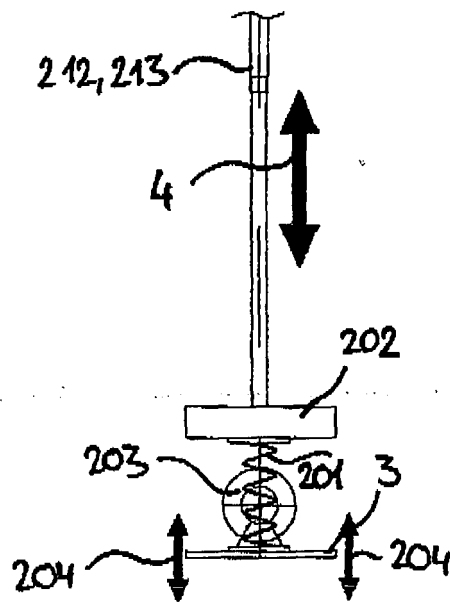


Fig. 22b

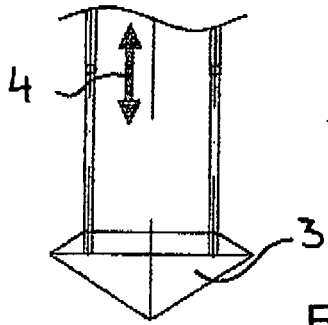


Fig. 23

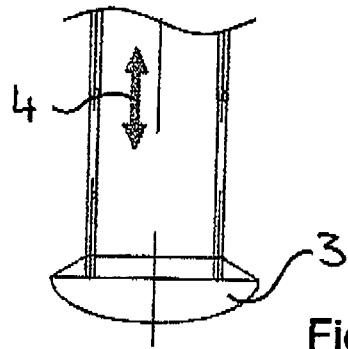


Fig. 24

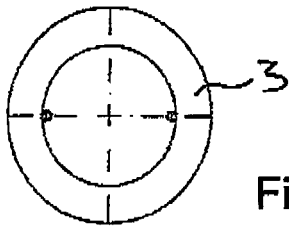


Fig. 23A

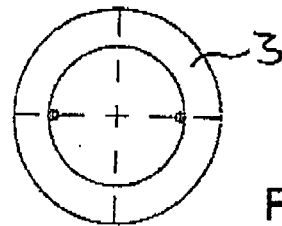


Fig. 24A

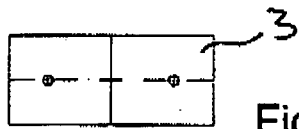


Fig. 23B

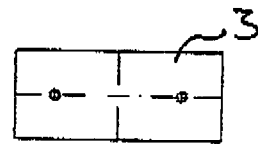


Fig. 24B

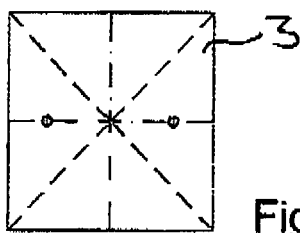
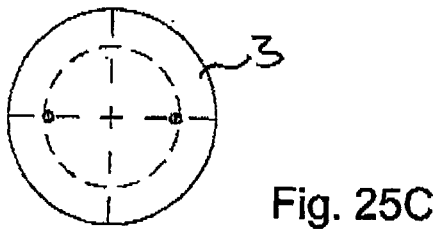
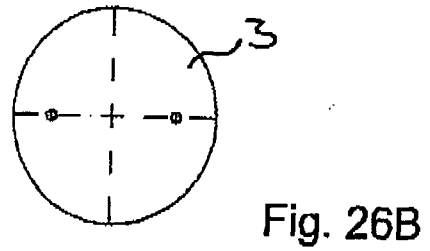
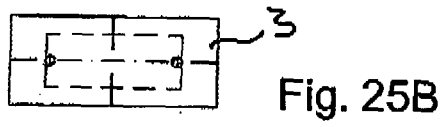
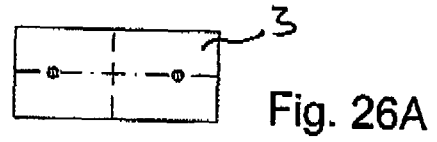
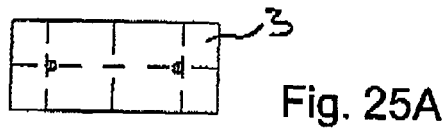
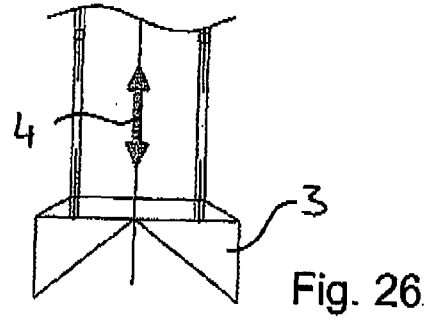
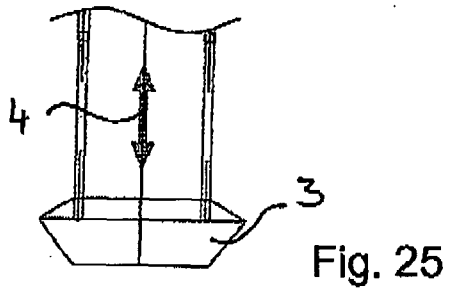


Fig. 23C



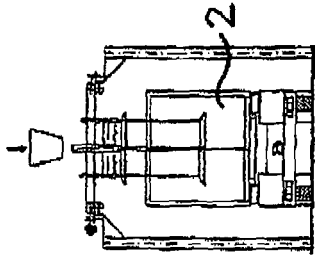


Fig. 27B

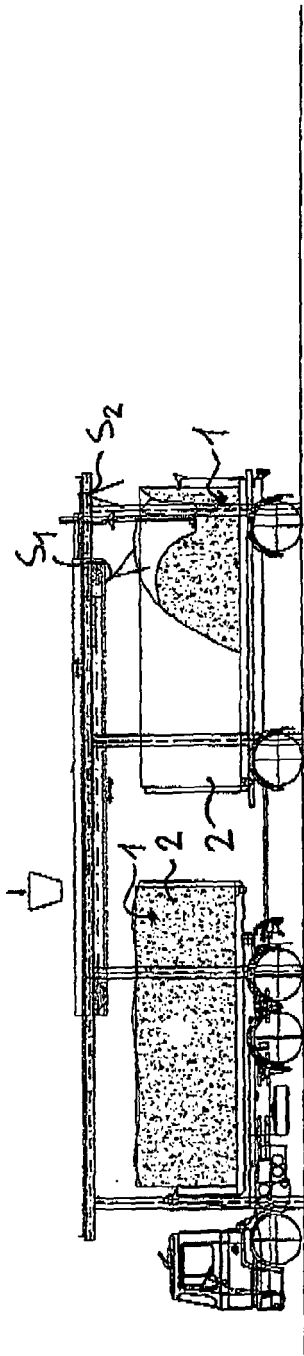


Fig. 27A

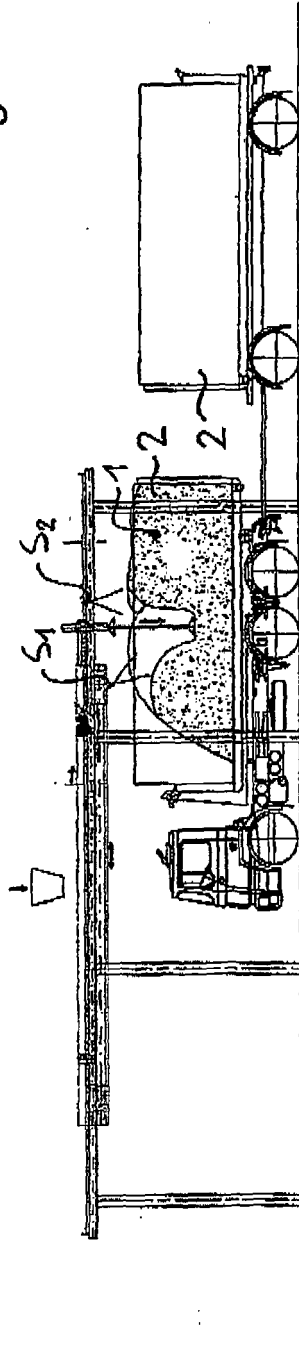


Fig. 27C

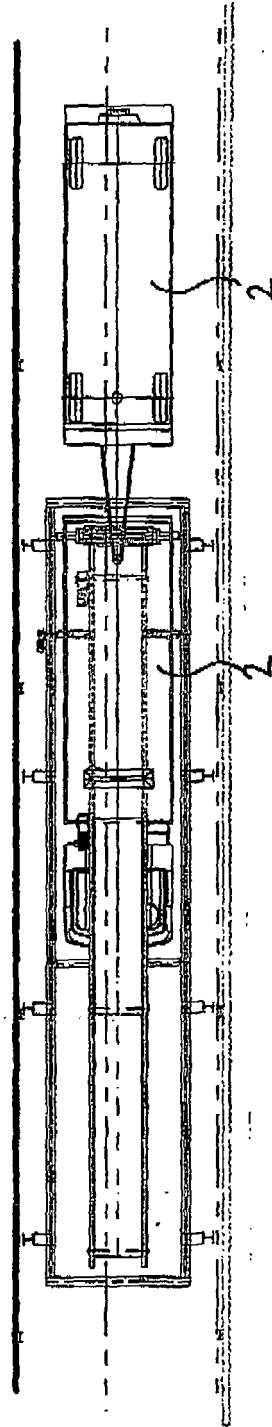


Fig. 27D

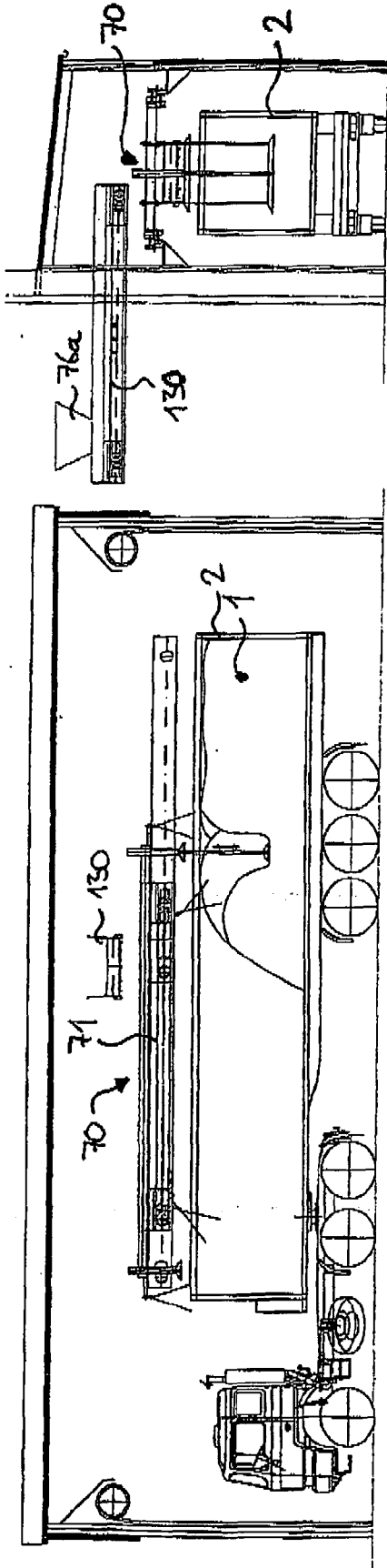


Fig. 28A

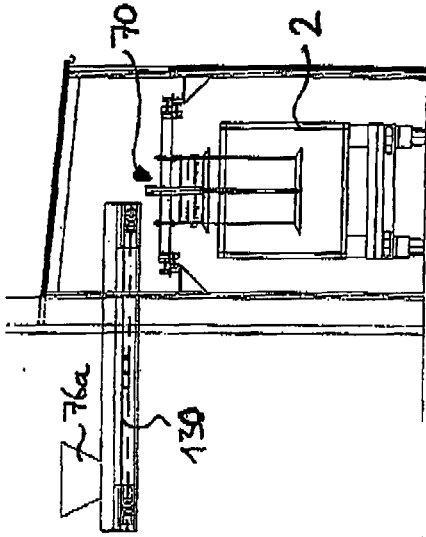


Fig. 28B

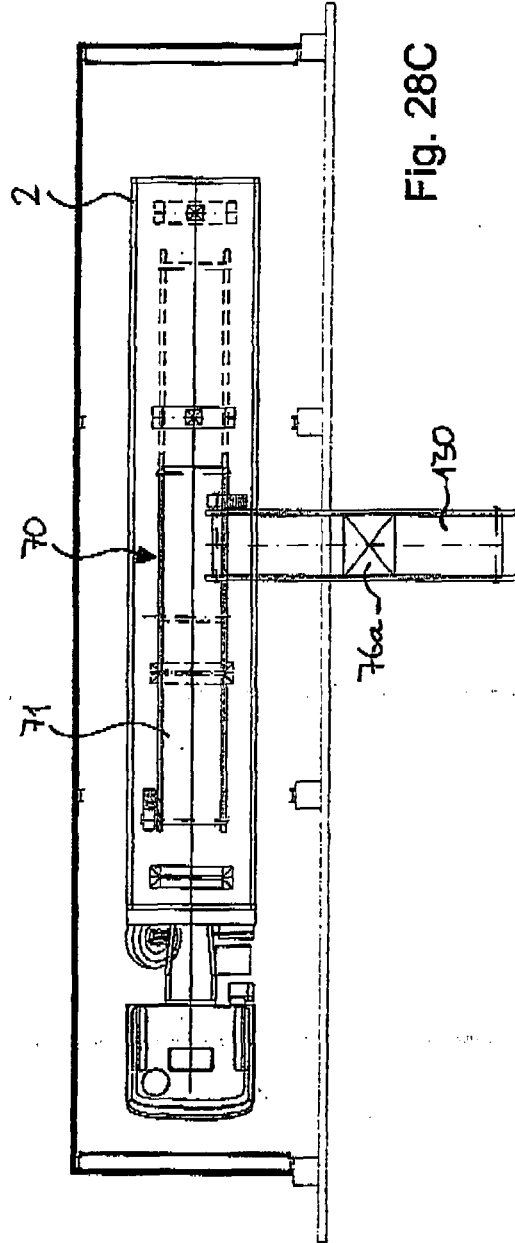


Fig. 28C

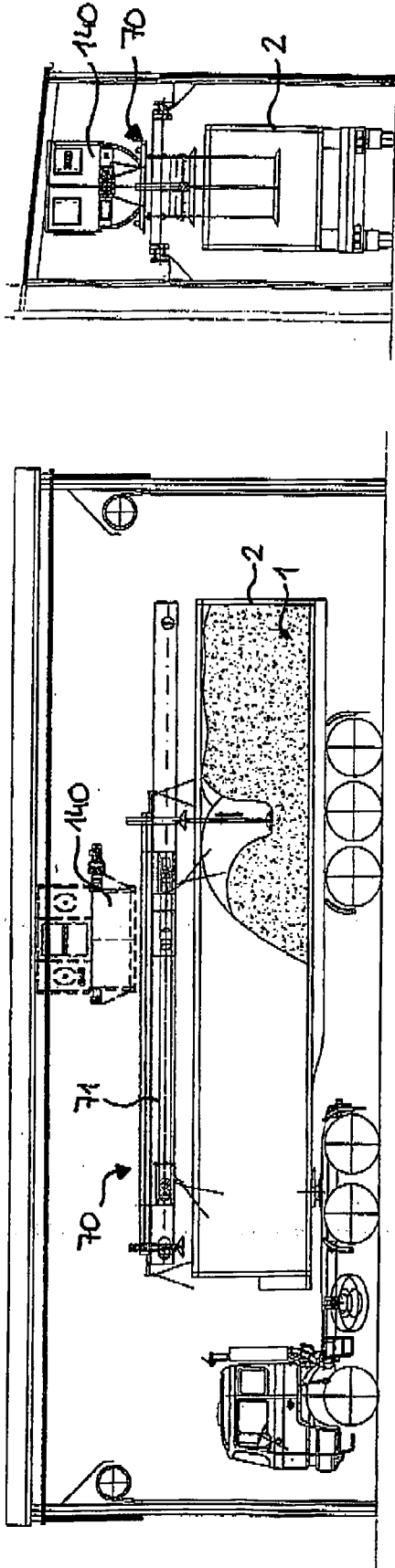


Fig. 29A

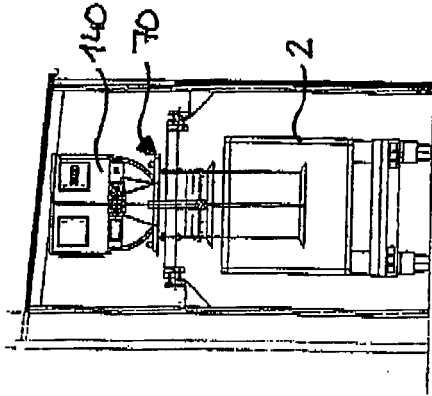


Fig. 29B

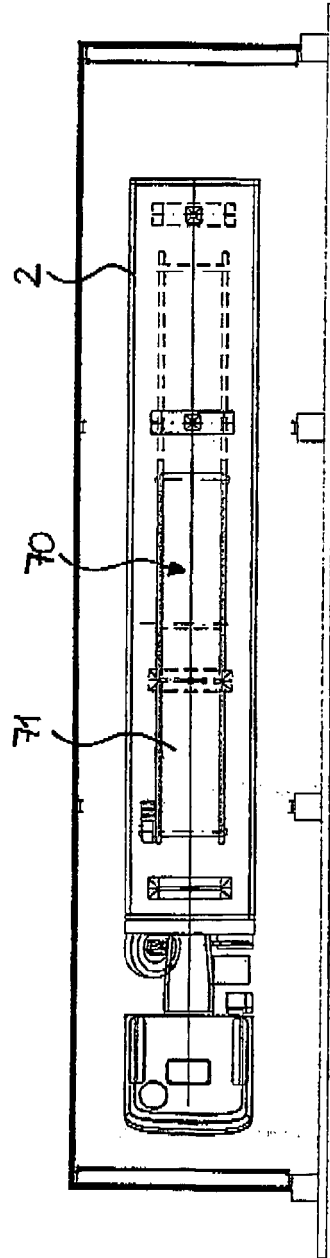


Fig. 29C

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3406879 A1 [0003] [0004]
- DE 3903642 A1 [0003] [0004]
- DE 8228963 U1 [0004]
- DE 4237143 A1 [0005] [0006]
- DE 3637769 A1 [0006]
- DE 3926866 A1 [0006]
- DE 9314726 U1 [0006]
- DE 4013107 A1 [0007]