

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **81101563.5**

(51) Int. Cl.³: **B 65 D 88/72**
B 65 D 88/28

(22) Anmeldetag: **22.09.79**

(30) Priorität: **07.10.78 DE 2843906**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.81 Patentblatt 81/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB NL

(60) Veröffentlichungsnummer der früheren
Anmeldung nach Art. 76 EPÜ: **0 010 182**

(71) Anmelder **Ruhrkohle Aktiengesellschaft**
Rellinghauser Strasse 1
D-4300 Essen 1(DE)

(72) Erfinder: **Strese, Gerhard, Ing.**
Johann-Strauss-Strasse 11
D-4174 Issum 2 (Sevelen)(DE)

(54) **Schlauchförmiges Inlet zum Füllen und Entleeren von Schüttgut-Containern.**

(57) Die Erfindung löst wie bei Containern mit Schüttgut auftretenden Entleerungsschwierigkeiten durch Rütteln und/oder Einblasen von Luft in das Schüttgut.

EP 0 036 962 A2

- 1 -

Schlauchförmiges Inlet zum Füllen und Entleeren
von Schüttgut-Containern

Die Erfindung betrifft ein schlauchförmiges Inlet zum Füllen und Entleeren von Schüttgut-Containern mit einem den Entleerungs-Vorgang fördernden Fluidisierungsboden.

5

Üblicherweise besitzen Container zum Entleeren am Boden eine Schüttöffnung. Das Entleeren stellt sich aus verschiedener Hinsicht problematisch dar. Ein wesentliches
10 Hindernis ist der natürliche Schüttwinkel des Schüttgutes.

Bei waagerecht stehendem Container fließen zunächst theoretisch so viele Partikel des Schüttgutes ab, bis sich an dem verbleibenden Schüttgut zur Entleerungsöffnung hin
15 ein bestimmter Schüttwinkel eingestellt hat.

Bei diesem Schüttwinkel, der von Schüttgut zu Schüttgut variiert, verharren die Schüttgutpartikel im Container. Dem wird üblicherweise mit einem Kippen des Containers
20 entgegengewirkt. Gleichwohl kommt es in der Praxis häufig nicht zu einer Entleerung des Containers. Das verbleibende Schüttgut muß dann in der Regel durch Bediengungsleute abgegraben werden. Das Abgraben durch die Entleerungsöffnung hindurch ist arbeitsaufwendig und

- 2 -

- 2 -

mit erheblicher Verletzungsgefahr verbunden. Die Verletzungsgefahr resultiert aus einer plötzlichen starken Entleerung beim Abgraben. In der Vergangenheit hat es deshalb eine Vielzahl von Lösungsvorschlägen
5 zur Verbesserung des Entleerungsvorganges bei Containern gegeben, die sich alle in der Praxis nicht haben durchsetzen können.

Aus der DE-A 2724715 und dem US-A 2943891 sind zwei
10 Lösungsvorschläge bekannt, die einen Fluidisierungsboden vorsehen. Der Fluidisierungsboden läßt sich aufblasen und dadurch aus der Horizontalen in eine Neigung bringen, die ein Kippen des Containers erübrigt. Darüber hinaus besitzt der Fluidisierungsboden eine Vielzahl von
15 Öffnungen, durch die Luft in das Schüttgut gedrückt wird und das Schüttgut in einen Bewegungszustand bringt, in dem es leichter ausfließt. Die bekannten Inlets haben sich jedoch in der Praxis nicht durchsetzen können. Das wird auf mangelnde Funktionssicherheit und aufwendige Herstellung
20 zurückgeführt. Funktionsstörungen können insbesondere dann auftreten, wenn die Fluidisierung im Anfang nicht greift und erst mit zunehmendem Kippvorgang in Gang gerät. Dann tritt ein zu Verstopfungen der Entleerungsöffnung führender Mengenschub auf. Ferner hat sich bei
25 dem Inlet nach der DE-A-2724715 gezeigt, daß flexible Fluidisierungsböden sich sehr leicht unregelmäßig ausbilden und das erheblich das Ausfließen des Schüttgutes beeinträchtigt. Nach der US-A-2943891 sind deshalb vorzugsweise fest ausgebildete Fluidisierungsböden vorge-
30 sehen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Funktionssicherheit der Inlets möglichst ohne den baulichen Aufwand vergrößernde Maßnahmen zu erhöhen. Da-
35 bei geht die Erfindung von dem Gedanken aus, durch

- 3 -

- 3 -

Steuerung der Fluidisierung, d.h. durch Steuerung der Druckluftzuführung, Betriebsstörungen des Kippvorganges entgegenzuwirken. Überraschenderweise zeigt sich, daß dazu keine komplizierte Steuerung erforderlich ist, die
5 den verschiedensten, den Entleerungsvorgang bestimmenden Variablen folgt. Nach der Erfindung ist es ausreichend, den Luftverbrauch in bestimmten Grenzen zu halten. Dieser erfindungsgemäße Bereich geht von 0,3 bis 0,7 cbm/qm Containerboden und Minute. Die dadurch in das Schütt-
10 gut des Containers eindringende Luft stellt für jeden Betriebsfall eine ausreichende Fluidisierungswirkung sicher. Der erfindungsgemäße Luftverbrauch wird durch eine entsprechende Luftdurchlässigkeit des Inletbodens an der Berührungsfläche mit dem Schüttgut bewirkt. Die-
15 se Berührungsfläche ist bei einem doppelbödigen Inletboden die Oberseite. Im Falle eines durch mehrere Leitungen gebildeten Inletbodens sind die den Inletboden bildenden Leitungen an der Oberseite luftdurchlässig ausgelegt. Die Verwendung von Leitungen ist für eine
20 gleichmäßige Verteilung der angeforderten Druckluft auf die Gesamtfläche des Inletbodens von Vorteil. Dementsprechend liegen die Leitungen möglichst dicht nebeneinander. In weiterer Ausbildung der Erfindung wird das zur weiteren Vergleichmäßigung der Verteilung der an-
25 strömenden Luft noch zur Luftdurchlässigkeit der Trennwände zwischen den Leitungen genutzt. Die Luftdurchlässigkeit der Trennwände ist an den Leitungen größer als an deren Oberseite. Infolgedessen strömt zunächst in alle Leitungen Druckluft und setzt erst danach der eigent-
30 liche Fluidisierungsvorgang durch in das Schüttgut eintretende Druckluft ein.

Im übrigen ist eine Perforation des Inletbodens und/oder der die Leitungen trennenden Wände von besonderem Vor-
35 teil. Das gilt vor allem für Perforationen, die mit Hilfe

- 4 -

von Nadelwalzen hergestellt worden sind und infolgedessen eine für das Austreten der Druckluft günstige Verformung des Inlettbodens und der Trennwände an den Druckluftaustrittsöffnungen verursachen.

5

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen Figur 1 - 3 verschiedene erfindungsgemäße Inletts für Container im Ausschnitt.

10 Figur 4 ein Inlett nach Figur 1 in schematischer Gesamtdarstellung,

Figur 5 einen Einfülltrichter für Inletts nach Figur 1 - 4,

15 Figur 6 + 7 verschiedene, vorteilhafte Nähte für Inletts nach Figur 1 - 6,

Figur 8 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Inlett nach Figur 4,

Figur 9 eine in Faltung herzustellende Naht,

20 Figur 10-13 verschiedene Ansichten eines gefalteten Inlettendes mit Trichteröffnung zum Entleeren,

Figur 14-16 verschiedene Ansichten eines dem erfindungsgemäßen Inlettende angepaßten Containerendes,

25

Figur 17+18 verschiedene Containerbetriebsstellungen.

Ein erfindungsgemäßes Inlett für einen Container hat einen Umfang, der gleich der Summe aus doppelter Breite und
30 doppelter Höhe des Containers ist. Die Inlettlänge, flach-,
doppel-liegend, wird durch die Containerlänge bestimmt. Länge und Breite des Inlettbodens sind gleich Länge und
35 Breite des Containerbodens.

Das Inlett wird in mehreren Abschnitten gefertigt. Zuerst wird der Inlettboden hergestellt. Das geschieht aus einer

die Außenwand des Inletts bildenden Bahn 2 bzw. Haut und einer perforierten, dem Schüttgut zugewandten Plane bzw. Bahn 1. Die Perforation erfolgt vor der Fertigung des Bodens zum Beispiel mit Hilfe einer Nadelwalze.

5

Die Verbindung beider aufeinanderliegender, den Inlettboden bildenden Bahnen 1 und 2 erfolgt im Falle schweißbarer Bahnen durch Schweißen. Als Schweißvorrichtungen dienen Heizkeile. Geschweißt wird mit Hilfe von Wärmeimpulsen bzw. durch Wärmekontaktschweißen und/oder Hochfrequenzschweißen. Darüber hinaus können die Bahnen durch Fadennähte verbunden werden. Die Fadennähte können auch an Stelle der Schweißnähte treten. Das gleiche gilt für Klebenähte.

15

Bei ausschließlicher Verwendung von Fadennähten ist zwischen den Bahnen 1 und 2 an den Nahtstellen ein Dichtungsmittel vorgesehen. Das Dichtungsmittel wird in flüssiger Form während des Nähens aufgebracht. Zum Kleben sind beispielsweise auch Klebestreifen geeignet. Figur 1 zeigt einen Inlettboden, dessen Planen 1 und 2 durch die Nähte 3 unmittelbar miteinander verbunden sind. Die Nähte verlaufen parallel zueinander in Längsrichtung des Inletts, so daß zwischen den Planen 1 und 2 und den Nähten 3 jeweils ein Hohlraum besteht, der eine Leitung 4 bildet. Die Leitungen 4 erlangen beim Einblasen von Luft mehr oder weniger die aus der Figur 1 ersichtliche runde Form. Unter der Belastung des Schüttgutes entsteht statt der runden Form eine etwa ovale Form, d.h. werden die Leitungen 4 etwas abgeflacht.

20

25

30

Die Nähte 3 zwischen den Leitungen 4 haben nach Figur 1 die Form von Stegen, die die Leitungen 4 miteinander verbinden. Die Nähte 3 werden im Betriebsfall auf Schä-

lung beansprucht. Dabei darf das Produkt aus Belastungsfläche je cm Nahtlänge und Innendruck der Leitungen 4 nicht größer werden als die zulässige Schälkraft an den Nahtstellen bzw. die zulässige Reißkraft der ggfs. durch 5 Perforation beim Nähen geschwächten Bahnen 1 und 2. Innendruck, Nahtlänge und zulässige Reißkraft sind zugleich Kriterien für die zulässige Stegbreite bzw. Nahtbreite bei der Unterteilung des Inlettbodens.

10 Die Versorgung der Leitungen 4 mit Druckluft erfolgt nach Figur 4 durch eine der Leitungen 4, die über eine quer verlaufende und in gleicher Weise wie die Leitungen 4 hergestellte Leitung 5 miteinander verbunden sind. Die die Leitung 5 begrenzenden Nähte unterscheiden sich lediglich 15 insofern von den Nähten 3, als sie an der Verbindungsstelle mit den Leitungen 4 unterbrochen sind, um einen Lufteintritt und Luftaustritt von der Leitung 5 in die Leitungen 4 und umgekehrt zu ermöglichen.

20 Nach Figur 2 sind die in den Inlettboden bildenden Bahnen 1 und 2 nur an den äußeren Rändern der Bahn 1 unmittelbar miteinander verbunden. Zwischen den äußeren Rändern sind die Bahnen 1 und 2 durch Stege 6 mittelbar miteinander verbunden. Die Stege 6 besitzen im 25 Querschnitt eine Z-Form und unterteilen den in Figur 2 dargestellten Hohlraum zwischen den Bahnen 1 und 2 in Leitungen 7.

Der Inlettboden nach Figur 2 wird in gleicher Weise wie 30 der nach Figur 1 hergestellt. Dabei finden für die Stege 6 größere Materialdicken als für die Bahnen 1 und 2 Verwendung. Das hat den Vorteil größerer Festigkeit zwischen den Leitungen 7. Mit den größeren Materialdicken der Stege 6 läßt sich auch eine mit einer Lochung 35 der Stege 6 verbundene Stegchwächung ausgleichen.

Die Lochung bzw. Perforation, die wie die der Bahn 1 mit Hilfe einer Nadelwalze erfolgen kann, macht die Stege luftdurchlässig, so daß von einer querverlaufenden, die Leitungen 7 miteinander verbindenden besonderen Leitung
5 abgesehen werden kann.

Statt gelochter bzw. perforierter Stege können auch Stege aus grobmaschigem und/oder beschichtetem Gewebe verwendet werden. Soweit dann eine Abdichtung der Stege in Betracht kommt, erfolgt diese nur zur Bahn 2 hin.
10

Die Stege 6 werden überwiegend auf Scherung beansprucht. Das läßt bei gleichen Abmessungen gegenüber den Leitungen 4 nach Figur 1 höhere Innendrucke zu.

15 Nach Figur 3 werden perforierte Streifen 8 mit der Bahn 2 verbunden. Die Verbindung erfolgt wie nach Figur 1 und 2. Dabei ist außerdem die Verwendung von Heizkeilen vorteilhaft. Mit Hilfe der Heizkeile lassen
20 sich die Streifen 8 derart auf die Bahn 2 schweißen, daß die seitlichen Enden der Streifen 8 innenliegen und gleichzeitig eine Verschweißung des zwischen den seitlichen Enden liegenden Streifenteiles ausgeschlossen wird. Die in Figur 3 schematisch dargestellte Betriebs-
25 form der durch die Bahn 2 und die Streifen 8 gebildeten Leitungen 9 ergibt sich selbsttätig beim Aufblasen der Leitungen 9. Unter der Last des Schüttgutes erfahren die Leitungen 9 dann wie die Leitungen 4 eine Abflachung. Der Vorteil der in Figur 3 dargestellten Leitungen 9
30 liegt in einer ausschließlichen Beanspruchung der Nähte auf Scherung. In der Ausführungsform nach Figur 3 kann der Abstand zwischen den einzelnen Leitungen 9 beliebig gewählt werden.

Alle perforierten Inlettböden zeigen günstige Betriebsverhältnisse, insbesondere einen guten Druckaufbau, wenn die Perforation besonders klein ist. Das gilt auch für eine nur teilweise Bodenbelastung mit Schüttgut nach
5 teilweiser Entleerung des Containers. Solch geringe Perforationsbohrungen entstehen z.B. durch Nadelstiche. Nach der Erfindung weisen für Kohlenstaub geeignete Inletts 2 - 4 Nadelstiche pro cm^2 auf. Als Inlettmaterial dient vorzugsweise ein Polyäthylenbändchengewebe (PE-
10 Bändchengewebe), daß beidseitig mit je 50 gr/m^2 Polyäthylen (PE) beschichtet ist.

Die Plane 2 bzw. 1 bildet nach Figur 4 neben dem Boden auch die übrigen Wände des Inletts. An der Oberseite des
15 Inletts befinden sich verschiedene Einfüllöffnungen. Die Anzahl, Abmessung und Lage der Einfüllöffnungen ist gleich der Anzahl, Abmessung und Lage der Einfüllöffnungen bzw. Lucken im Containerdach. Ggfs. kann, wenn es die
Ladeeinrichtungen zulassen, auch völlig ohne Einfüll-
20 öffnungen 10 gearbeitet werden. In diesem Fall dient die Entleerungsöffnung des Inletts gleichzeitig als Einfüllöffnung.

An den Einfüllöffnungen 10 befinden sich Einfüll-
25 trichter bzw. Einfüllstutzen 11, die sich aus Lappen 12 zusammensetzen. Die Lappen 12 sind wie die Bahn 1 an der Bahn 2 (am Inlett) befestigt.

Anstelle einer einzigen, alle Inlettwände bildenden
30 Bahn 1 bzw. 2, können nach Figur 8 auch mehrere Bahnen 13, 14 und 15 zu einem Inlett miteinander verbunden werden. Die Nähte zwischen den einzelnen Bahnen 13, 14 und 15 sind in Figur 8 mit 16 gezeichnet. Für alle Nähte sind die in Figur 6 und 7 dargestellten Nahtformen besonders
35 geeignet. In Figur 6 ist ein Überlappungsstoß mit sich überlappenden Enden 17 und 18 gezeigt.

Von dem Überlappungsstoß unterscheidet sich der Stoß nach Figur 7 durch stumpf einander gegenüberliegende Enden 17 und 18, die durch einen Materialstreifen 19 miteinander verbunden sind. Beide Nahtformen haben den Vorteil ausschließlicher Scherbeanspruchung. Beim Fertigen des Inletts werden zunächst sämtliche Längsnähte geschweißt bzw. genäht. Bei diesem Fertigungsabschnitt läßt sich auch die letzte Längsnaht mit der das Schweißen wesentlich erleichternden Gegenlage herstellen. Als Gegenlage dienen Holzleisten bzw. Metallschienen, die für die Fertigung der Quernähte aus dem Inlett herausgenommen werden. Die Fertigung der Quernähte erfolgt ohne Gegenlage. Die Quernähte lassen sich schweißen, kleben und nähen. Beim Schweißen ist zwischen den miteinander zu verbindenden Enden 17 und 18 und dem sich an das Ende 17 anschließenden Materialteil ein Isolierstreifen 20 vorgesehen. Der Isolierstreifen bildet ein Anti-Haftmittel. Er verhindert eine Verbindung der durch die beiden Enden 17 und 18 gebildeten Naht mit dem sich an das Ende 17 anschließenden Material. Ein Isolierstreifen erübrigt sich, wenn es sich um klebfähige Inlettwerkstoffe handelt bzw. ein Klebestreifen als Verbindungsmittel für die Enden 17 und 18 dient.

Teilweise kommt auch eine Inlettfertigung aus Schlauchabschnitten in Betracht. In die Schlauchabschnitte werden Einlagen eingelegt, die entweder in der in Figur 1-3 dargestellten Form mit dem Schlauch verbunden werden und sich dann mit dem Schlauch zu einem Doppelboden ergänzen oder lediglich punkt- oder linienförmig an den Schlauch angeheftet werden. Im letzteren Fall bewirkt die Belastung des Schüttgutes die zur Bildung der Leitungen 4 oder 5 oder 9 notwendige Berührung mit dem Schlauch.

Beim Einbau des erfindungsgemäßen Inletts in einen Container werden die Einfüllstutzen 11 durch die Containerluken geführt und dort befestigt. Für die Befestigung ist ein Einklemmen zwischen Lukenrand und Lukendeckel
5 ausreichend. Das Inlett ist damit in seiner Lage bereits fixiert. Anschließend wird das Inlett mit Luft gefüllt. Das kann durch eine gesonderte Füllöffnung oder über den Doppelboden geschehen. Im Falle der Benutzung des Doppelbodens wird eine der Leitungen 4, die mit einem
10 nach außen führenden Anschluß versehen ist, mit einem Preßluftschlauch 21 verbunden. Der Preßluftschlauch ist mit einem örtlichen Preßluftnetz bzw. einem mit dem Container transportablen Kompressor oder Druckbehälter verbunden. Neben dem einen Preßluftschlauch 21 können noch
15 weitere Preßluftschläuche mit dem Inlettboden bzw. den Leitungen 4 verbunden sein. Das ist bei hohem Luftbedarf von Vorteil.

Durch den Luftdruck legt sich das Inlett an die Wände
20 des Containers an. Ein geringes Übermaß des Inletts stellt sicher, daß die Nähte des Inletts durch das Anlegen und die nachfolgende Belastung mit dem Schüttgut nicht beansprucht werden.

25 Durch das Anlegen an die Containerwände entsteht die in Figur 4 und 10 dargestellte Inlettquaderform. Bei schlauchförmiger Ursprungsform des Inletts bedingt die nachfolgende Quaderform an der Stirnwand des Containers einen Materialüberschuß, aus dem sich Dreiecke formen
30 lassen, deren Ecken mit 22, 23 und 24 bezeichnet sind. Die Faltung geht im Betriebsfall dem Einfüllen von Luft bzw. dem Einfüllen von Schüttgut voraus.

Nach Bildung der Dreiecke 22, 23 und 24 erfolgt eine in
Figur 11 - 13 dargestellte weitere Faltung der dreiecki-
gen Enden um die Linien 22/24 herum. Dadurch liegt das
Material in der Darstellung nach Figur 13 mehrfach über-
5 einander. Die umgefalteten, dreieckigen Enden lassen
sich zur Montage- bzw. Zentrierung des Inletts im Con-
tainer zum Beispiel um Tragstäbe wickeln, die oben und
unten an der zugehörigen Containerseite angeordnet sind.
Als Tragstab kann ein einfaches Rohr dienen. Das der
10 Stirnseite gegenüberliegende Inlettende ist für die Ent-
leerung des Containers bestimmt und wird an der Entlee-
rungsseite des Containers befestigt. Die Befestigung er-
folgt wiederum durch Umwickeln eines dreieckigen Endes
um einen Tragstab. Im vorliegenden Fall beschränkt sich
15 das Umwickeln auf das obere, dreieckige Ende. Das Inlett
ist dann an drei Kanten bzw. an drei an diesen Kanten
vorstehenden dreieckigen Enden im Container befestigt.
Das gewährleistet die für ein beschädigungsfreies Ein-
füllen des Schüttgutes notwendige Zentrierung des Inletts
20 im Container.

Die Zentrierung kann andererseits auch mittels Ösen, Haken,
Bändern erfolgen. Die Ösen sind dann im Inlett und die
25 Haken am Container angeordnet oder umgekehrt. Das Inlett
läßt sich dann mit seinen Ösen auf die Haken des Contai-
ners hängen bzw. mit ggfs. vorhandenen Haken in Ösen des
Containers einhaken. Bei Verwendung von Bändern kann auf
Haken verzichtet werden. Die Bänder sind dann am Inlett
30 bzw. im Container befestigt. Wahlweise sind die vorstehen-
den Enden des Inletts auch so ausgebildet, daß sie sich
durch Ösen oder andere, geeignete Öffnungen des Contai-
ners schlingen lassen.

Die Ösen, Haken und Bänder können auch zur Sicherung der um die Tragstäbe gewickelten Enden verwendet werden.

In der vorgesehenen Lage des Inletts sollen die Längsnähte des Inletts möglichst parallel zu den Längskanten des Containers und die Quernähte des Inletts möglichst parallel zu den querverlaufenden Kanten des Containers verlaufen. Das gibt eine außerordentlich gute Kontrolle für die notwendige Fixierung des Inletts im Container.

- 10 Das nach Befestigung der drei gefalteten Inlettenden verbleibende unbefestigte Inlettende bildet einen Entleerungstrichter und wird zur Vermeidung unerwünschter Entleerung mit einer als Klemmschiene 25 ausgebildeten Klemmvorrichtung verschlossen. Die Betriebsstellung der Klemmschiene ist in Figur 11 dargestellt. Die Klemmschiene besteht aus einem umgebogenen Federdraht oder aus gegeneinander verschraubbaren Leisten.

Das mit der Klemmschiene verschlossene dreieckige Inlettende wird bei der Inlettmontage gleichfalls in die in Figur 13 dargestellte Faltlage gebracht. Die Faltlage der dreieckigen Enden nach Figur 13 entspricht der sich beim Umwickeln bzw. Umschlingen der zugehörigen Tragstäbe ergebenden Lage. Dabei findet eine Umschlingung der Tragstäbe um etwa 180° statt. Statt dessen kann auch eine 25 mehrfache Umschlingung, die einem Aufrollen bzw. Aufwickeln der dreieckigen Enden gleichkommt, stattfinden. Das Wickeln sichert zugleich die dreieckigen Enden auf den Tragarmen. Zweckmäßigerweise sind die Tragarme dazu drehbeweglich und in ihrer jeweiligen Drehstellung 30 arretierbar angeordnet. Eine einfache Ausführung dieser Anordnung wird durch zum Wickeln lösbare und zum Arretieren am Container befestigbare Tragarme gebildet.

Durch das Wickeln, wie auch mit Hilfe der Ösen, Haken und Bänder, läßt sich das Inlett leicht im Container verspannen und in die jeweils gewünschte Lage bringen.

Vorteilhafte Spannungsebenen sind die zu den Flächen
5 und/oder Raumdiagonalen des Inletts gehörenden Ebenen.
Für eine solche Spannung, wie auch für andere Inlett-
anordnungen, z.B. mit Haken, Ösen und Bändern, bedarf
das Inlett an den Enden je nach Spannmittel, keiner be-
sonderen Faltung und können die dreieckigen Enden ggfls.
10 auch abgeschweißt bzw. abgetrennt werden.

Die Inlett- und Containerfüllung erfolgt je nach Aus-
führung des Inletts bzw. Aufhängung des Inletts im Con-
tainer in verschiedenen Varianten. Sind Inlettenden um
15 Tragstäbe gewickelt, so wird das Inlett vor der Füllung
mit Schüttgut mit Luft aufgeblasen. Das gewährleistet ein
gleichmäßiges Anlegen des Inletts an die Containerwände
und verhindert eine Faltenbildung und eine damit verbun-
dene nachteilige Zugbeanspruchung des Inletts. Die das
20 Inlett stützende Luft entweicht während des Füllvorgangs
mit Schüttgut. Der Füllvorgang erfolgt gegen geringen
Überdruck im Inlett.

Bei einer Inlettaufhängung bzw. Inlettspannung an den
25 Kanten und/oder entlang der Flächen- oder Raumdiagonalen
ist auch ohne vorhergehende Luftfüllung und Füllen gegen
einen geringen Überdruck ein ausreichendes Anliegen des
Inletts an den Containerwänden gewährleistet.
Bei einem Füllvorgang durch die Entleerungsöffnung
30 des Inletts wird der mit dem Inlett ausgekleidete
Container 26 derartig auf ein Kippchassis 27 gestellt,
daß die Entleerungsöffnung des Inletts und Containers

bzw. dessen Türen im gekippten Zustand oben sind. Dieser Vorgang ist in Figur 17 dargestellt. Als Kippchassis 26 wird ein üblicher Kraftfahrzeughänger bzw. Lastkraftwagen mit Kippvorrichtung verwendet.

5

Soweit das Inlett mit einer Klemmschiene 25 versehen ist, wird diese entfernt. Das vorher durch Abtrennen der Spitze mit einer Entleerungsöffnung versehene dreieckförmige Inlettende wird über den Füllstutzen eines

10 Silos 28 gestreift bzw. an ein Füllaggregat angeschlossen.

Die Befestigung des Inlettendes am Füllstutzen des Silos 28 erfolgt mittels einer sogenannten Sackschnalle, d.h. einer das Inlettende auf dem Füllstutzen umschließenden und gegen den Füllstutzen pressenden Klemmvorrichtung.

15 Das Füllen durch die Entleerungsöffnung ist gegenüber einer horizontalen Füllung bereits bei einem Neigungswinkel des Containers von 60° von Vorteil. Bei einem solchen Neigungswinkel ergibt sich ein Füllwinkel von 30° und ein Füllungsgrad des Containers bzw. Inletts von20 92,3 % bei einem 20 ft-Container. Die Abmessung eines solchen Containers sind 5,9 m x 2,2 m x 2,3 m. Daraus ermittelt sich ein Containervolumen von 31,2 cbm. Das nicht befüllbare Volumen ist dann $0,5 \times 1,9 \times 1,9 \times \tan 30^\circ \times 2,3 = 2,4$ cbm.

25

Während des Füllvorganges braucht der Inlettboden nicht aufgeblasen werden, wenn die Bildung eines Schüttkegels unberücksichtigt bleiben kann. Der sich bildende Schüttkegel verringert den Füllungsgrad des Containers bzw. In-

30 letts. Er ist vernachlässigbar, wenn das Containervolumen bzw. Inlettvolumen infolge hohen spezifischen Schüttgutgewichts und begrenzter Containerladefähigkeit nicht vollständig genutzt werden kann. Bei vollständiger Nutzungs-

möglichkeit läßt sich der Füllungsgrad mit Hilfe des aufblasbaren Inlettbodens vorteilhaft beeinflussen. Durch Aufblasen des Inlettbodens entsteht ein Luftkissen unterhalb des Schüttgutes. Der dazu notwendige Luftdruck beträgt bei üblichen Schüttgütern mit etwa 0,6 to/cbm spezifischem Gewicht maximal 1,5 bar Überdruck. Durch Druckschwankungen wird eine Inlettbodenvibration erzeugt. Gleichzeitig dringt Luft durch ggfs. vorhandene Austrittsöffnungen an der Inlettbodenoberseite in das Schüttgut. Der Luftaustritt aus dem Inlettboden erfolgt an der gesamten Bodenoberfläche und ist in Figur 4 mit Pfeilen angedeutet. Die in das Schüttgut entweichende Luft drückt auf die einzelnen Schüttgutpartikel. Allein schon dadurch oder durch alleinige Vibration des Inlettbodens, zumindest aber bei gleichzeitiger Vibration und Entweichen von Luft entsteht ein Fließvorgang im Schüttgut. Das Schüttgut verteilt sich gleichmäßig im Container.

Das bei der Beaufschlagung des Inlettbodens mit Luft entstehende Luftkissen entweicht nach Abstellungen der Druckluftzufuhr in kurzer Zeit, so daß es nach Abschalten der Druckluftzufuhr einem vollständigen Füllen des Containers bzw. Inletts nicht entgegensteht.

Zum Entleeren werden die an der rückwärtigen, zur Entleerungsöffnung des Inletts gehörenden Containertüren geöffnet. Es wird das mit der Entleerungsöffnung versehene Inlettende herausgeklappt oder gezogen und entlang der Linie abgeschnitten, sofern dieses Inlettende noch nicht abgetrennt ist. Das ist regelmäßig bei Containerfüllung durch die Einfüllöffnungen 10 der Fall, deren Einfüllstutzen zum Füllen in gleicher Weise wie das Inlettende nach Fi-

gur 17 genutzt wird. Um das Inlett beim Öffnen der Containertüren vor einer unzulässigen Zugbelastung und einem Zerreißen zu sichern, befindet sich in dem Containerende ein Schott 30. Zum Abstützen bzw. Aufhängen
5 des Schotts 30 sind zwei Quertraversen 31 vorgesehen. Die Anordnung der Quertraversen 31 wird durch die jeweilige Bauart des Containers bestimmt. Zwischen Unterkante Schott 30 und Containerboden verbleibt über
10 die gesamte Containerbreite ein Freiraum von 40 - 50 cm Höhe. Dieser Freiraum ist für die Containerentleerung vorgesehen.

Durch den Freiraum hindurch wird das abzuschneidende Inlettende hindurchgezogen und auf den Einlaufstutzen
15 eines Förderaggregates zum Entleeren geschoben und dort mit einer Sackschnalle befestigt. Als Förderaggregate zum Entleeren wie auch zum Füllen eignen sich u.a. Düsenförderer, Druckförderer, Umsetzstationen, Vakuumförderer sowie Durchblaszellenradschleusen. Beim Ab-
20 schneiden des herausgezogenen Inlettendes wird eine dem Umfang des Einlaufstutzens angepaßte Schnittlänge gewählt.

Das Förderaggregat fördert das aus dem Container austretende Schüttgut zu einem beliebigen Bestimmungsort. Um
25 einem Durchhängen des Inlettendes zwischen Container und Einfüllstutzen des Förderaggregates entgegenzuwirken und das Inlett vor der Belastung scharfer Kanten zu sichern bzw. vom Schüttgutgewicht weitgehend zu entlasten, wird
30 das Inlettende zwischen Container und Einfüllstutzen mit einer Rutsche 32 unterstützt. Die Rutsche läßt sich in die sonst zur Türverriegelung des Containers dienenden Nocken oder Ösen des Containergehäuses einhängen.

Das eigentliche Entleeren, d.h. Austreten der Schüttgut-
35 partikel aus dem Container beginnt erst nach Entfernen der Klemmschiene 25. Mit zunehmender Entleerung wird der

Container 26 gekippt. Gleichzeitig wird der Entleerungsvorgang durch ein Einblasen von Luft in den Inlettboden unterstützt. Das Einblasen von Luft bewirkt je nach Ausbildung des Inlettboden ein Austreten von
5 Luft in das Schüttgut und/oder bei Erzeugung von Druckschwankungen eine Inlettbodenvibration. Dafür befindet sich beispielsweise in der zu dem Inlettboden führenden Luftdruckleitung 21 ein Ventil, mit dem kurzzeitig von Hand Luft abgelassen werden kann. Das Ventil kann ein-
10 fachster Bauart und manuell bedienbar sein. Die Vibration kann unregelmäßig sein. Häufig führt bereits eine einzige Druckschwankung zu Beginn des Entleerungsvorganges selbst bei verbackenem, d.h. verfestigtem Schüttgut zu einem Lösen der Schüttgutpartikel. Wiederholte
15 Druckschwankungen unterstützen den fortschreitenden Entleerungsvorgang. Dabei hat sich gezeigt, daß es nach einer Luftbeaufschlagung von 45 - 60 sek. für die Entleerung von Vorteil ist, den Container in Kippstellung zu bringen. Die zu erreichende Kippstellung beträgt 50 -
20 60°. Zur Minderung der Schüttgutbelastung beim Kippen wird das Schott in Stufen geöffnet. Eine Verwendung von 6 - 8 Stufen ist ausreichend.

Ein beispielsweise mit Kohlenstaub gefüllter Container
20 läßt sich auch nach langem Transport und entsprechender Verdichtung mit Hilfe des erfindungsgemäßen Inletts leicht entleeren. Dabei ist ein Luftverbrauch von 0,5 cbm/qm Containerfläche und Minute ausreichend. Eine ständige Beaufschlagung mit Luft ist nicht erforderlich. Für eine
25 vollständige Entleerung genügt eine Einschaltzeit von 10 - 20 % der Entleerungszeit für die Druckluftquelle. Daraus ergibt sich ein Luftverbrauch zwischen 3 und 6 cbm/qm Inlettboden und Stunde. Der Luftverbrauch läßt sich durch eine verhältnismäßig große Luftdruckvorspannung
30 günstig beeinflussen, die in kurzer Zeit den notwendigen

Druckaufbau im Inlettboden sicherstellt. Der Druckaufbau wird ferner mit einer Verringerung der Anzahl von Luftaustrittsöffnungen im Inlettboden beschleunigt. Das gleiche gilt für die Verringerung der Öffnungsweite der Austrittsöffnungen. Das heißt, kleine Einstiche bei der Perforation der Bahn 1 sind von Vorteil. Desgleichen ist wichtig, daß die Leitungen des Inlettbodens nicht durch sich zwischen die Leitung setzendes Schüttgut verstopft werden. Dem wirken eine möglichst dichte Aneinanderordnung der Leitungen und eine ebene Inlettbodenfläche entgegen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Schlauchförmiges Inlet zum Füllen und Entleeren von Schüttgut-Containern mit einem dem Entleerungsvorgang förderlichen Fluidisierungsboden, dadurch gekennzeichnet, daß der
- 5 Fluidisierungsboden auf einen Luftverbrauch von 0,3 - 0,7 cbm/qm Containerboden und Minute ausgelegt ist.
- 2) Schlauchförmiges Inlet nach Anspruch 1, dadurch
- 10 gekennzeichnet, daß der Inletboden (1, 2) und/oder im Falle von den Inletboden bildenden Leitungen (4, 5) diese Leitungen (4, 5) an der Oberseite luftdurchlässig sind.
- 15 3) Schlauchförmiges Inlet nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen (4) dicht aneinander liegen und an den sie trennenden Wänden luftdurchlässig sind.
- 20 4) Schlauchförmiges Inlet nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdurchlässigkeit der Leitungen (4) an den Trennwänden größer als an der Oberseite ist.
- 25 5) Schlauchförmiges Inlet nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 - 4, gekennzeichnet durch eine Perforation des Inletbodens (1, 2) und/oder der die Leitungen (4) trennenden Wände.

- 2 -

- 6) Schlauchförmiges Inlet nach Anspruch 5, g e k e n n-
z e i c h n e t d u r c h Nadelwalzen zur Perforation.
- 7) Schlauchförmiges Inlet nach Anspruch 5 oder 6,
5 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h 2 - 4 Nadelstiche
pro qcm.

1/10

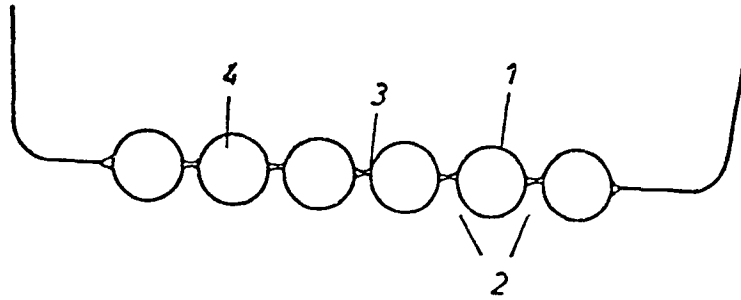


Fig. 1

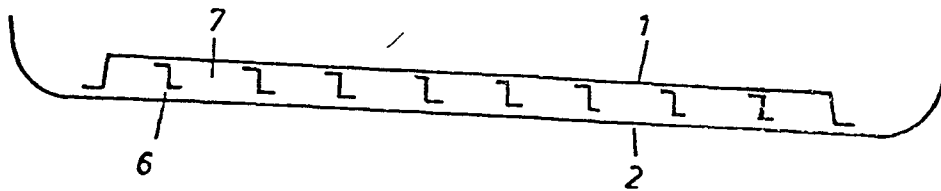


Fig. 2

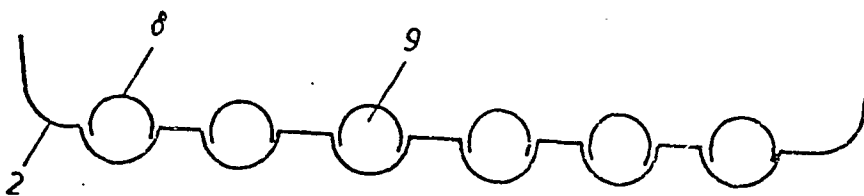
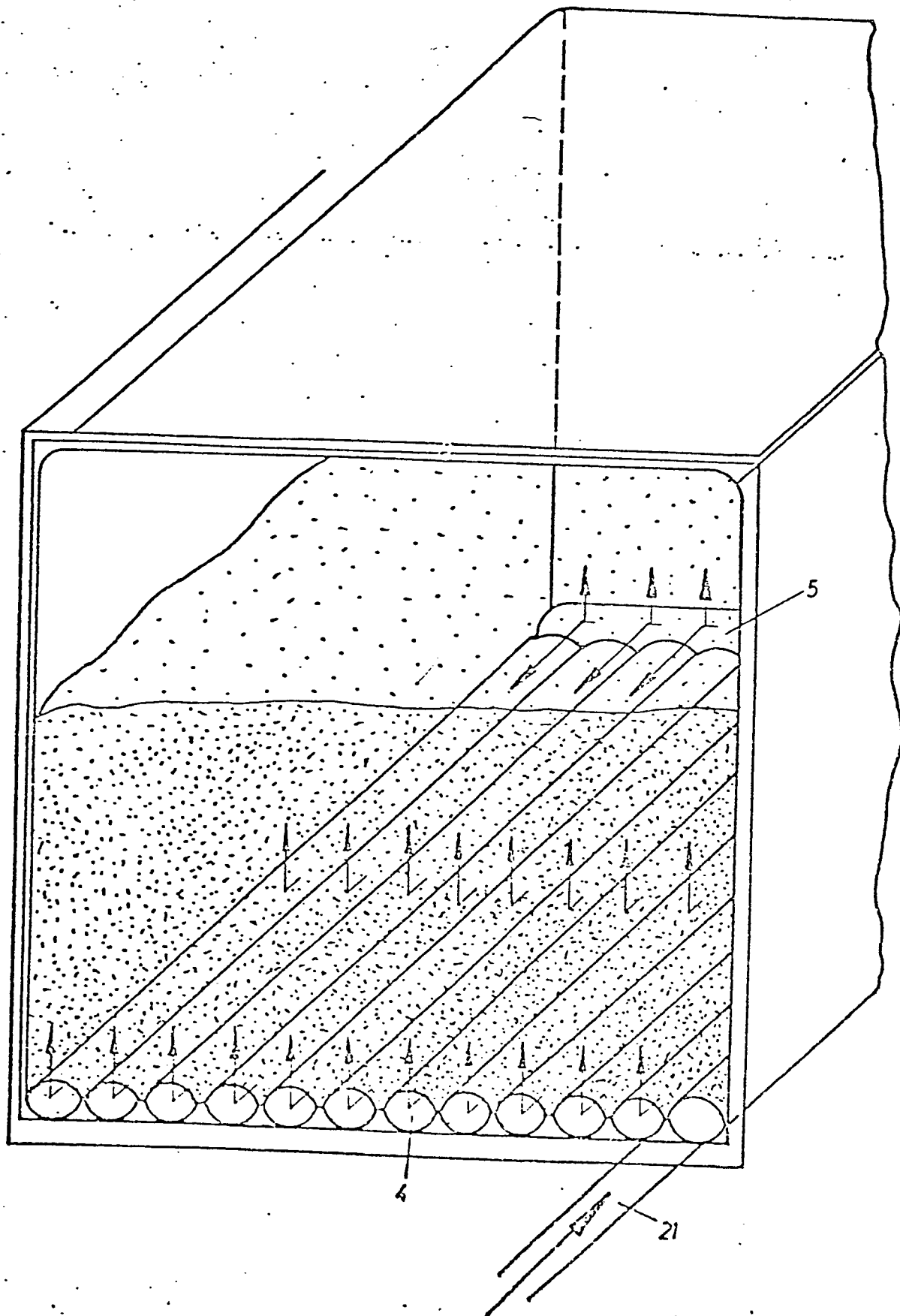


Fig. 3

Fig. 4

3/10

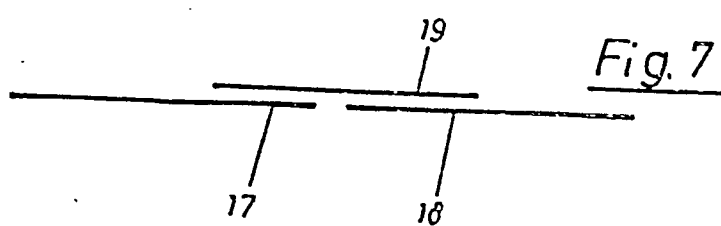
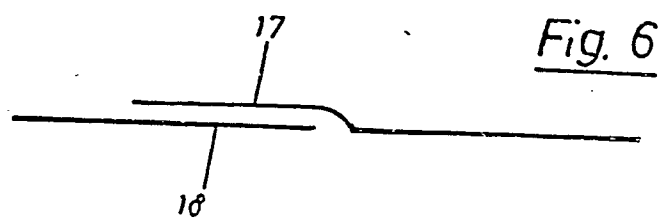
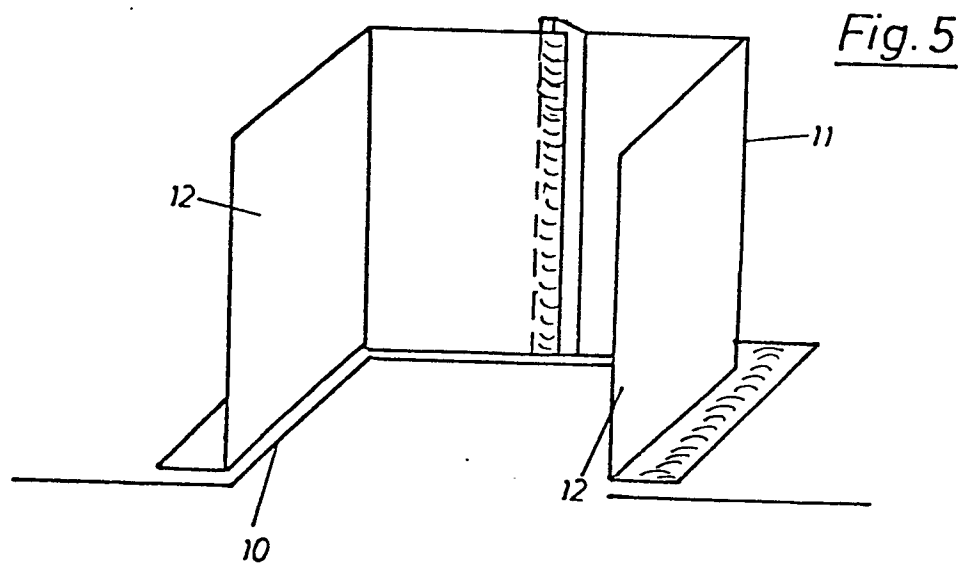


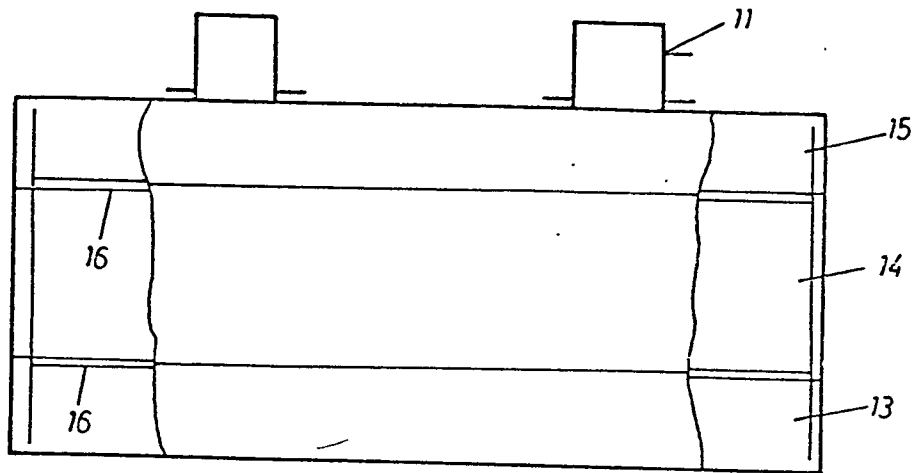
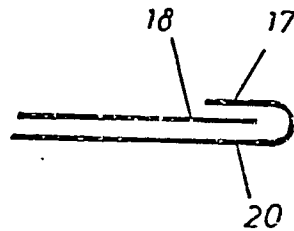
Fig. 8Fig. 9

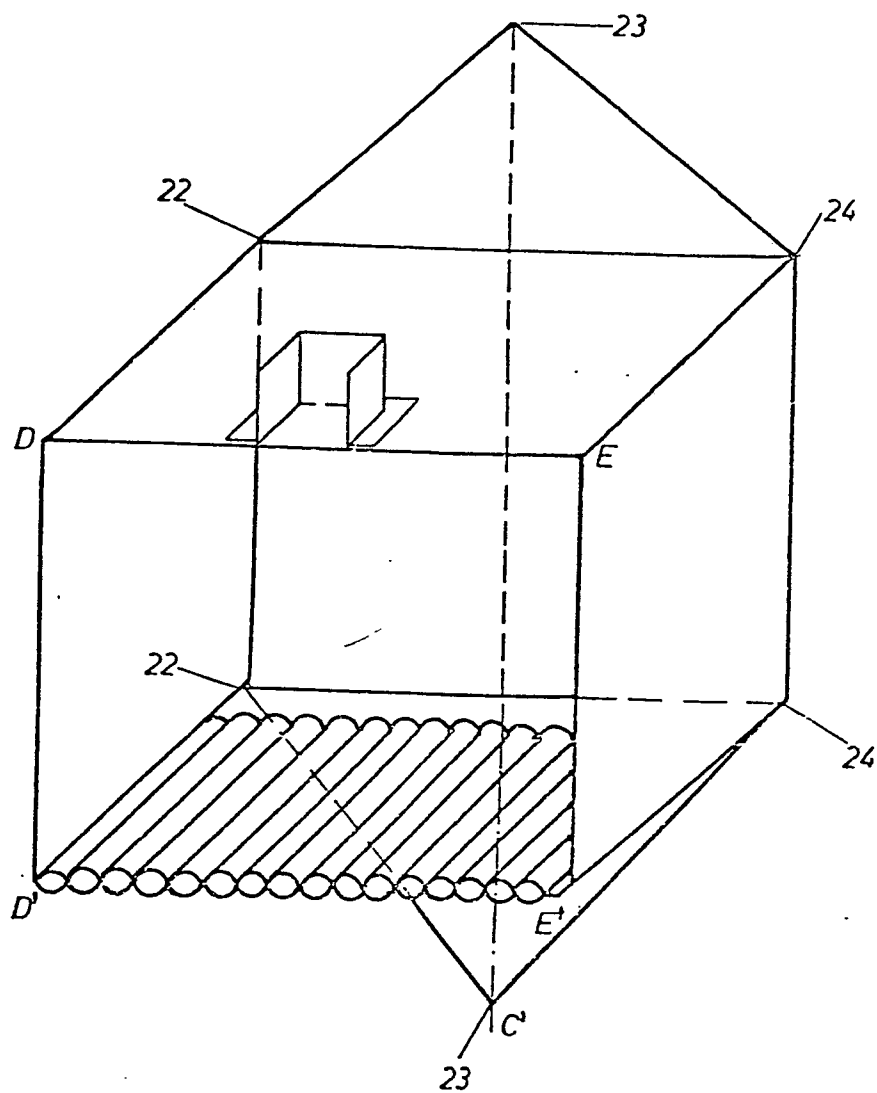
Fig.10

Fig. 11

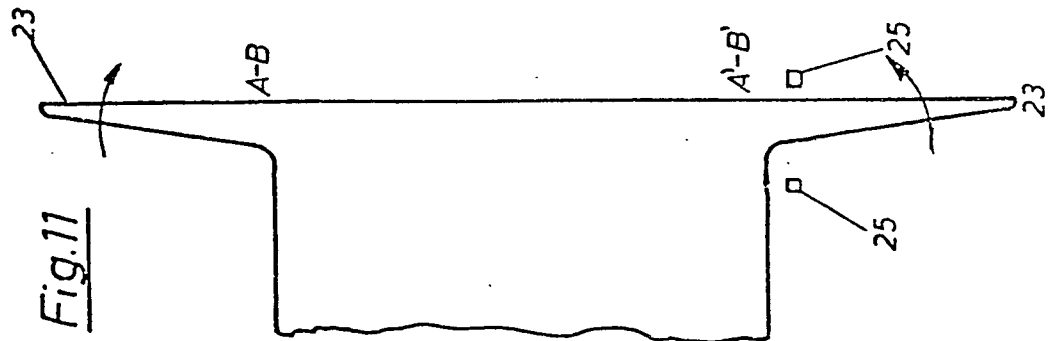


Fig. 12

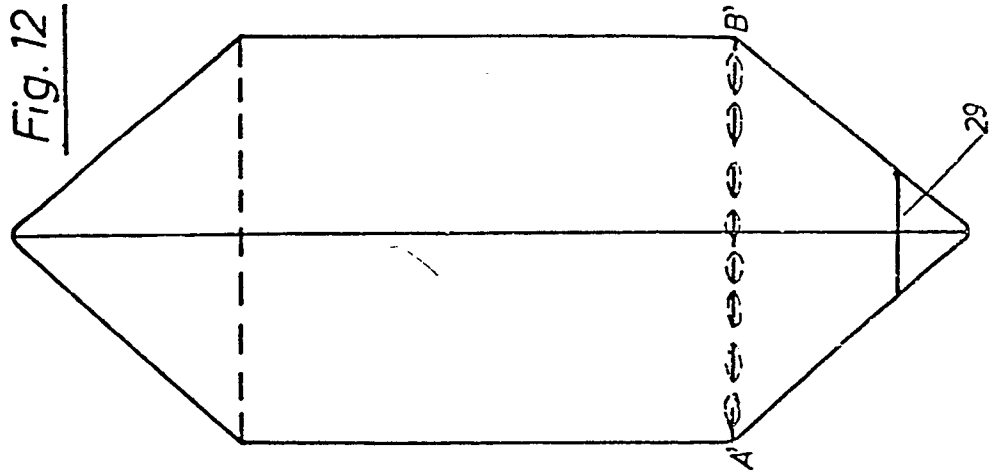
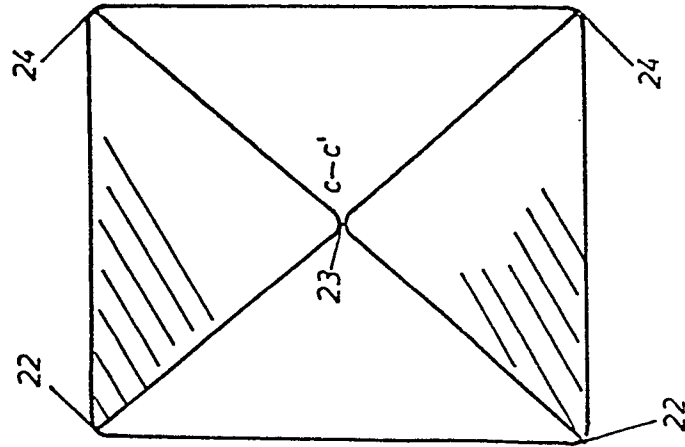
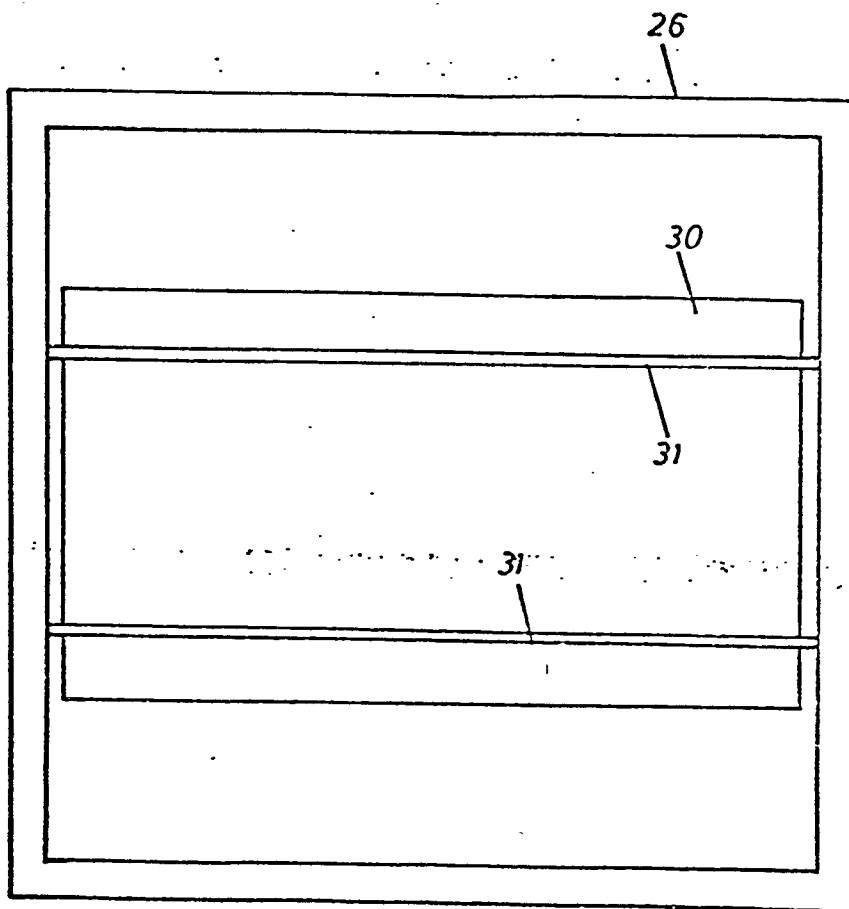
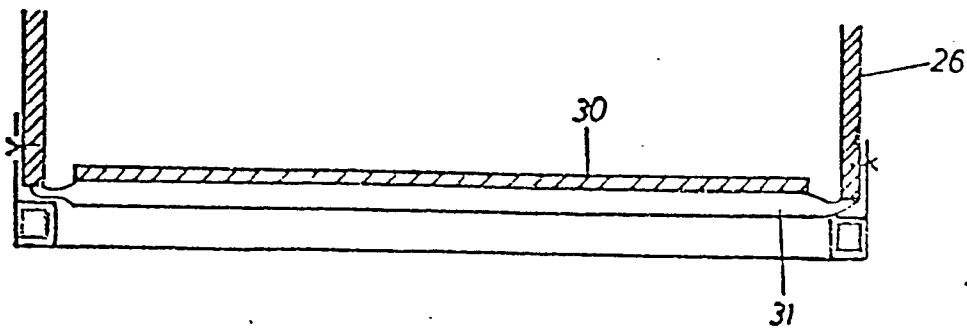
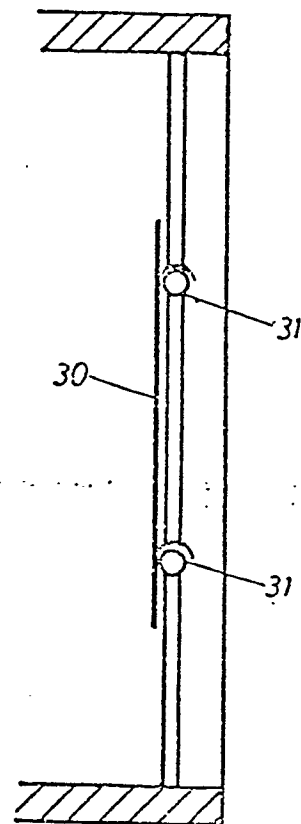


Fig. 13



7/10

Fig. 14Fig. 15Fig. 16

8/10

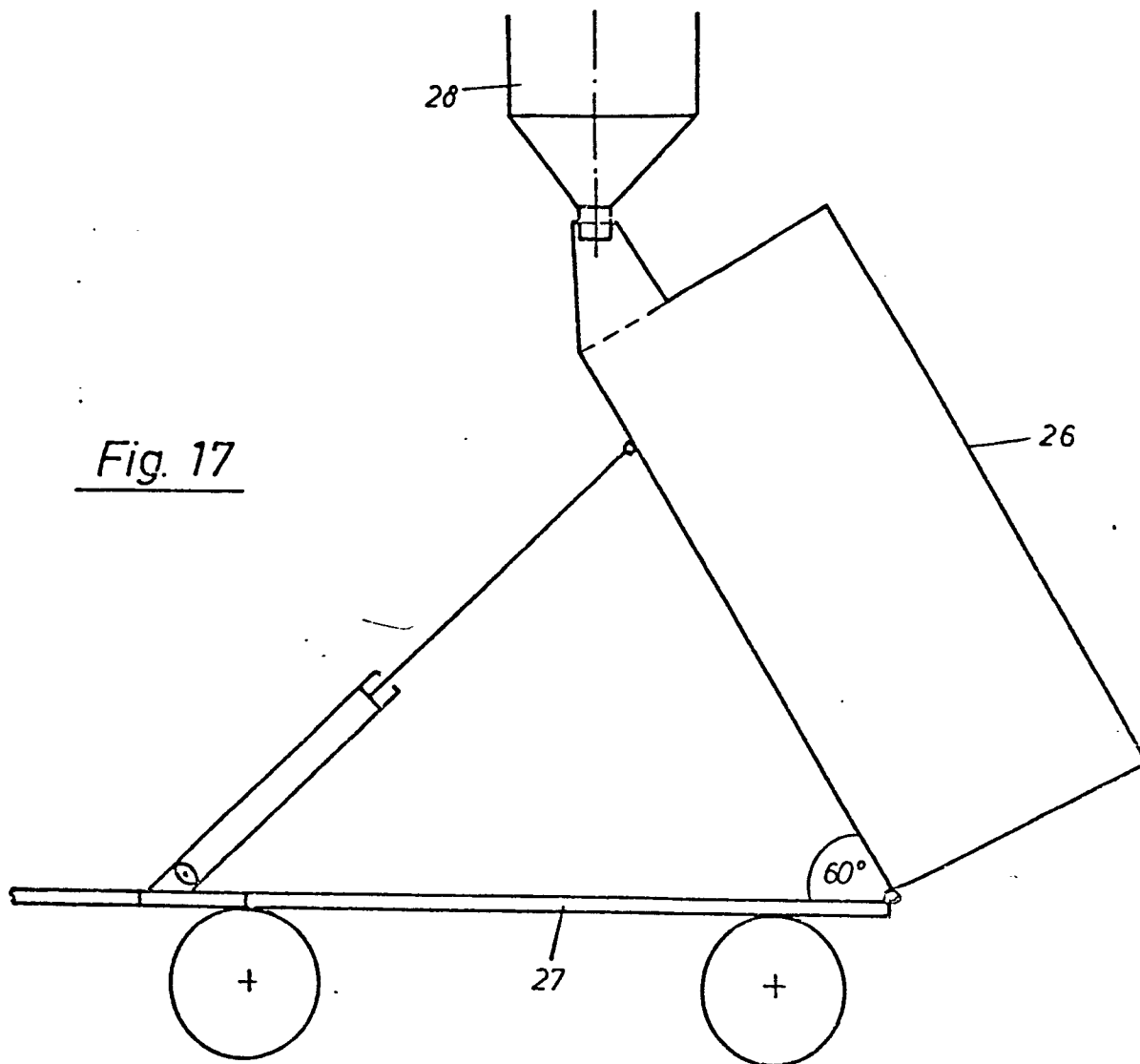
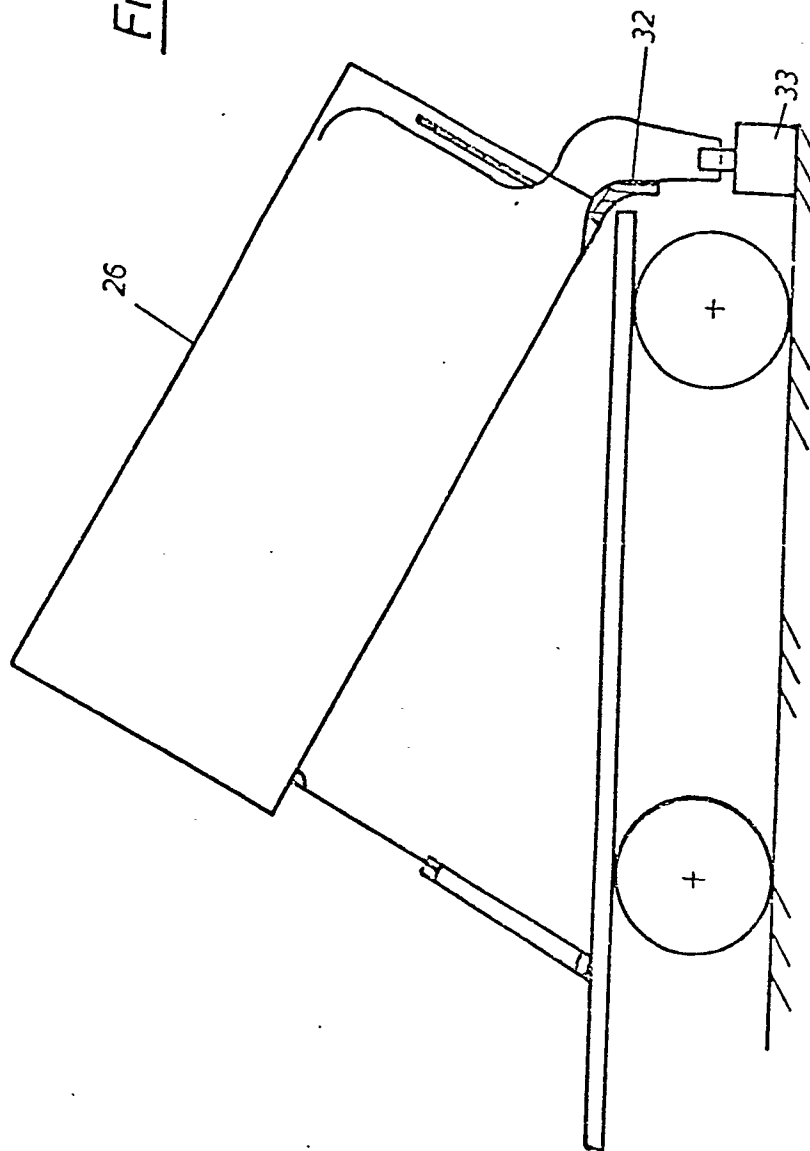


Fig. 18

10/10

Fig. 17