

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 165 368**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: **84810302.4**

(51)

Int. Cl.⁴: **B 65 D 88/66**

(22)

Anmeldetag: **21.06.84**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.85 Patentblatt 85/52

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71)

Anmelder: **Fort, Josef, Prof. Dipl.-Ing.**
Bahnhofstrasse 12
CH-6362 Stansstad(CH)

(72)

Erfinder: **Fort, Josef, Prof. Dipl.-Ing.**
Bahnhofstrasse 12
CH-6362 Stansstad(CH)

(74)

Vertreter: **Kulhavy, Sava, Dipl.-Ing.**
Patentanwaltsbüro S.V. Kulhavy Postfach 450
Kornhausstrasse 3
CH-9001 St. Gallen(CH)

(54)

Einrichtung zur Lagerung von Schüttgut.

(57)

Die Einrichtung weist einen Behälter (1) mit einem sich verjüngenden Endabschnitt (3) auf, in dem sich eine Vibrationsvorrichtung (5) befindet. Diese Vorrichtung (5) besteht aus einem angetriebenen Teil (10) sowie aus Rüttelmotoren (11 und 12), die am angetriebenen Teil (10) angebracht sind. Der angetriebene Teil (10) enthält ein Gehäuse (15), von dem Rührarme (25) herabhängen, die wenigstens teilweise parallel zur Wand (31) des Behälters (1) verlaufen. Der erste Rüttelmotor (11) versetzt den angetriebenen Teil (10) in horizontal gerichtete Vibrationen. Der Schwerpunkt dieses Rüttelmotors (11) fällt mit dem Schwerpunkt der Vibrationsvorrichtung (5) zusammen.

Bei einer solchen Einrichtung entstehen in der Vibrationsvorrichtung keine Kippmomente, so dass sich die Vibrationsvorrichtung ständig etwa in der Mitte des Behälters befindet. Beim Ausfall eines der Zwei genannten Motoren kann die Entleerung des Behälters mit Hilfe des anderen Rüttelmotors, wenn auch langsamer, beendet werden.

EP 0 165 368 A1

./...



Fig 1

Einrichtung zur Lagerung von Schüttgut

- 1 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Lagerung von Schüttgut, mit einem Behälter, der einen sich verjüngenden Auslaufabschnitt aufweist, und mit einer Vibrationsvorrichtung, die im genannten Behälter untergebracht ist und die einen angetriebenen Teil aufweist, der
5 an der Behälterwand oder in der Behälterdecke elastisch aufgehängt ist.

Als Behälter für Schüttgut werden oft siloartige Behälter verwendet, weil sie sich durch ihren unteren Auslaufabschnitt entleeren lassen. In siloartigen Vorratsbehältern
10 mit einem sich verjüngenden Auslauf, in Bunkern und in anderen Siloformen erfährt das eingelagerte Schüttgut häufig eine derartige Verfestigung, dass sich Gewölbe bzw. Brücken im Bereich der sich verjüngenden Auslaufpartie des
15 Behälters bilden. Solche Gewölbe bzw. Brücken stören die selbsttätige Entleerung der genannten Behälter oder sie unterbrechen manchmal sogar die genannte Entleerung.

Es sind bereits Vorrichtungen entwickelt worden, die die
20 Bildung von Gewölben bzw. Brücken verhindern. Bei einer bekannten Vorrichtung dieser Art ist der angetriebene Teil derselben im sich verjüngenden Abschnitt des Behälters elastisch aufgehängt. Dieser angetriebene Teil ist ferner mit einem Rüttelmotor versehen, dessen Drehachse unter
25 einem Winkel zu einer horizontalen Ebene steht. Während des Betriebes verursacht ein so angeordneter Rüttelmotor Schwingungen der gesamten Vibrationsvorrichtung, wobei diese Schwingungen sowohl mit der horizontalen als auch mit der vertikalen Ebene einen Winkel schliessen.

30

Als Nachteil bei einer solchen Vibrationsvorrichtung gilt,

- 1 dass ein so angeordneter elektrischer Rüttelmotor Kippmo-
mente der Vibrationsvorrichtung hervorruft, die diese
Vorrichtung einseitig an die Silowand andrücken. Durch das
Andrücken der Vibrationsvorrichtung an die Silowand werden
die Vibrationen derselben gedämpft und die Bildung von
5 Gewölben bzw. Brücken im Behälter kann nicht mehr wirksam
verhindert werden. Zudem erwärmt sich der elektrische Motor
dermassen, dass er durch Sicherungen abgestellt wird.

Bei einem allfälligen Ausfall des genannten Rüttelmotors
10 ist dieser im voll beladenen Behälter nicht zugänglich, so
dass eine Reparatur des Motors in diesem Zustand unmöglich
ist. Das Schüttgut muss zunächst aus dem Behälter von Hand
entfernt werden, was eine ausserordentlich mühsame und zu-
dem noch gefährliche Arbeit darstellt, da die Silos ja
15 meistens sehr hoch und schmal sind. Diese mühsame Arbeit
wird dann im Bereich des sich verjüngenden Abschnittes des
Behälters durch das Vorhandensein der Vibrationsvorrichtung
in diesem Abschnitt zusätzlich noch erschwert.

- 20 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, die Nachteile
der genannten bekannten Einrichtung zu beseitigen.

Diese Aufgabe wird bei der Einrichtung der eingangs ge-
nannten Art erfindungsgemäss so gelöst, wie dies im kenn-
25 zeichnenden Teil des Anspruchs 1 definiert ist.

Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden
Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher er-
läutert. Es zeigt:

- 30 Fig. 1 in einem vertikalen Schnitt eine erste Ausführungs-
form der vorliegenden Einrichtung mit einer Vibrationsvor-
richtung und mit Rührstäben, die vor allem dann anwendbar
ist, wenn der Unterteil des siloartigen Behälters einen
kreisrunden Querschnitt aufweist,
35 Fig. 2 in einem horizontalen Schnitt II-II die Einrichtung

- 1 gemäss Fig. 1,
Fig. 3 in einem horizontalen Schnitt III-III Leitflügel der
Einrichtung gemäss Fig. 1,
Fig. 4 in einem Querschnitt einen der nachgiebigen Abstreifer,
die an den Rührstäben der Vibrationsvorrichtung ange-
5 bracht sind,
Fig. 5 in einem Ausschnitt eine Antriebseinheit der Einrichtung
gemäss Fig. 1, die zwei Rüttelmotoren enthält,
Fig. 6 in einem vertikalen Schnitt eine zweite Ausführungs-
form der vorliegenden Einrichtung, die vor allem dann an-
10 wendbar ist, wenn der Unterteil des siloartigen Behälters
quadratischen Querschnitt aufweist,
Fig. 7 in einem horizontalen Schnitt VI-VI die Einrichtung
gemäss Fig. 6,
Fig. 8 eine Draufsicht einer Einrichtung, bei der der Be-
15 hälter derselben einen rechteckigen Querschnitt aufweist,
wobei in diesem Behälter sich eine dementsprechend aus-
geführte Vibrationsvorrichtung befindet,
Fig. 9 einen Schnitt durch die Einrichtung nach Fig. 8,
wobei dieser Schnitt parallel zu den längeren Seiten des
20 Rechteckes verläuft,
Fig. 10 einen Schnitt durch die Einrichtung nach Fig. 8,
wobei dieser Schnitt parallel zu den kürzeren Seiten des
Rechteckes verläuft,
Fig. 11 einen vertikalen Schnitt durch eine dritte Ausführungs-
25 form der vorliegenden Einrichtung, die vorwiegend aus
Blechteilen besteht,
Fig. 12 einen horizontalen Schnitt durch die in Fig. 11
dargestellte Einrichtung und
Fig. 13 einen Schnitt durch einen der Rührflügel der Ein-
30 richtung nach Fig. 12.

Die vorliegende Einrichtung zur Lagerung von Schüttgut weist einen Behälter 1 auf, in dem sich eine Vibrationsvorrichtung 5 befindet.

1 Der Behälter 1 der Einrichtung nach Fig. 1 hat die Form
einer Silozelle mit einem oberen, zylinderförmigen Ab-
schnitt 2, der eine ganz beträchtliche Länge aufweisen
kann. Am unteren Ende des zylinderförmigen Abschnittes 2
ist ein sich verjüngender Abschnitt 3 des Behälters 1
5 angeschlossen. Die engste Stelle 4 des sich verjüngenden
Abschnittes 3 stellt den Auslauf der Silozelle 1 dar.

Im unteren Bereich des Behälters 1 befindet sich die Vibra-
tionsvorrichtung 5, die mit Hilfe von Seilen 6 und nach-
10 giebigem Elementen 7, wie z.B. von Federn, an der Wand 8
oder in der Decke (nicht dargestellt) des siloähnlichen
Behälters 1 elastisch aufgehängt ist.

Die Vibrationsvorrichtung 5 enthält einen angetriebenen
15 Teil 10, der mit zwei Rüttelmotoren 11 und 12 versehen ist.
Diese Rüttelmotoren 11 und 12 können Druckluftmotoren oder
elektrische Motoren sein. Die Wahl der Art der genannten
Motoren 11 und 12 hängt von der Art des sich im Behälter 1
befindlichen Schüttgutes weitgehend ab. Wenn im Behälter
20 Mehl, Chemikalien oder dgl. aufbewahrt werden sollen, dann
verwendet man wegen einer allfälligen Explosionsgefahr mit
Vorteil Druckluftmotoren. Druckluft wird solchen Motoren
durch gepanzerte Schläuche zugeführt, wie dies bekannt ist.

25 Der angetriebene Teil 10 der Vibrationsvorrichtung 5 ent-
hält einen Träger 15, der als ein Gehäuse ausgeführt ist.
Dieses Gehäuse 15 weist im dargestellten Beispiel einen
stehenden, d.h. einen vertikal angeordneten Rahmen sowie
eine vordere und eine hintere Abschlusswand (nicht darge-
30 stellt) auf. Die Abschlusswände sind am genannten Rahmen
beispielsweise mit Hilfe von Schrauben befestigt. Der Rah-
men enthält eine etwa horizontal verlaufende Deckplatte 16
auf, die den oberen Abschnitt des Rahmens darstellt. Von
dieser Deckplatte 16 hängen zwei Seitenplatten 17 und 18
35 herab, deren untere Enden mittels einer Verbindungsplatte

1 19 verbunden sind. Im Inneren des genannten Gehäuses 15 befindet sich der erste Rüttelmotor 11, der auf einer der Seitenplatten 17 befestigt ist. Der zweite Rüttelmotor 12 ist auf der Deckplatte 16 befestigt.

5 Ueber dem zweiten Rüttelmotor 12 befindet sich im oberen Bereich des angetriebenen Teiles 10 der Vibrationsvorrichtung 5 ein dachförmiges Gebilde 20. Dieses keilförmige Dach 20 verhindert, dass das Gewicht des sich über diesem Motor 12 befindlichen Schüttgutes auf diesem zweiten Motor 12 ruht. Der Kamm 21 des dachförmigen Gebildes 20 liegt in
10 jenem Bereich des Behälters 1, wo sich die hier einleitend besprochene Brücke aus dem Schüttgut noch bilden kann. Während des Betriebes der vorliegenden Vorrichtung schwingt das dachförmige Gebilde 20 samt den übrigen Bestandteilen
15 des angetriebenen Teiles 10 der Vibrationsvorrichtung 5 mit und der Kamm 21 trägt das die allfällige Brücke bildende Material mechanisch ab. Das Dach 20 hilft aber auch, das Schüttgut in zwei Ströme zu unterteilen und dadurch wird der Durchfluss von Schüttgut durch den Unterteil 3 des Behäl-
20 ters 1 erleichtert.

Die Vibrationsvorrichtung 5 weist ferner stabförmige Rührelemente 25 auf, die an das Gehäuse 15 angeschlossen sind. Diese Elemente 25 sind in etwa gleich grossen Winkelab-
25 ständen voneinander am Gehäuse 15 angebracht. Wie aus Fig. 1 bzw. 2 ersichtlich, handelt es sich bei diesen Rührelementen 25 um Stäbe mit einem U-Profil, die gebogen sind, wobei das U-Profil sich in Richtung nach aussen öffnet. Das jeweilige gebogene Rührelement 25 weist neben einem gebogenen
30 mittleren Abschnitt 26 zwei etwa geradlinig verlaufende Endabschnitte 27 und 28 auf, die sich an den gebogenen Abschnitt 26 anschliessen.

Das freie Ende des ersten geradlinigen Abschnittes 27 des
35 Rührstabes 25 ist mit dem Träger 15 der Vibrationsvorrich-

1 tung 5 verbunden. Diese Anschlussstelle ist mit Hilfe von
eckförmigen Stücken 29 verstärkt. Die eine Seite des im
Querschnitt etwa dreieckförmigen Anschlusstückes 29 ist mit
dem Gehäuse 15 beispielsweise mit Hilfe von Schrauben ver-
bunden. Die andere Seite des Anschlusstückes 29, die zur
5 genannten Seite desselben etwa rechtwinklig steht, ist mit
der darauf liegenden Endpartie 27 des Rührstabes 25 ver-
bunden. Auf der Oberseite des ersten geradlinigen Endab-
schnittes 27 des Rührstabes 25 befindet sich eine Oese 30,
durch die das Aufhängeseil 6 oder die Feder 7 hindurchge-
hen. Die Oesen 30 sind auch an der Innenseite des zylinder-
10 förmigen Teiles 2 des Behälters 1 angebracht, und durch
diese Oesen 30 gehen die anderen Enden der Seile 6 hin-
durch.

15 Der vom Träger 15 herabhängende geradlinige Abschnitt 28
des Rührstabes 25 verläuft schräg und in einem Abstand von
der Innenseite der Wand 31 des sich verjüngenden Endab-
schnittes 3 des Behälters 1. Wie bereits gesagt worden ist,
öffnet sich das U-Profil des jeweiligen Rührstabes 25 nach
20 aussen hin, so dass die Schenkel 32 des U-Profiles gegen
die Wand 31 des sich verjüngenden Behälterabschnittes 3
gerichtet sind. An einer Seite des herabhängenden geradli-
nigen Abschnittes 28 der Rührstäbe 25 ist ein Abstreifer
35, beispielsweise mit Hilfe von Schrauben, befestigt (Fig.
25 4). Dieser Abstreifer 35 ist aus einem nachgiebigen Mate-
rial, wie z.B. aus Gummi, und die äussere Kante 36 eines
solchen Abstreifers 35 liegt sehr nahe an der Innenseite
der Wand 31 des Behälters 1. Der Abstreifer 35 ermöglicht,
die Schwingungen der Vibrationsvorrichtung 5 bis in die
30 unmittelbare Nähe des Behälterwand 31 zu übertragen, ohne
dass die Schwingungen der genannten Vorrichtung 5 dabei
gedämpft werden können. Denn falls der Abstreifer 35 aus
irgendwelchen Gründen bis auf die Behälterwand 31 gelangt,
so wirkt er wie eine weiche Abstützung der Rüttelvorrich-
35 tung 5 und diese Rüttelvorrichtung 5 kann dann praktisch

1 ungedämpft weiterschwingen.

Die Steifigkeit des durch die gebogenen Stäben 25 gebildeten und etwa glockenförmigen Gefüges wird mit Hilfe von Ringen bzw. Reifen 37 und 38 vergrößert, die in verschiedenen Höhen an der Innenseite der Rührstäbe 25 mit dem Steg 39 des U-Profiles verbunden sind.

An die Unterseite der Verbindungsplatte 19 des Gehäuses 15 ist eine Vorrichtung 40 zur Lockerung des Schüttgutes und zur Leitung desselben befestigt. Diese Leitvorrichtung enthält ein viereckiges Hohlprofilstück 41 (Fig. 3), wobei dieses Materialstück 41 einerseits an die Unterseite der Verbindungsplatte 19, beispielsweise durch Schweissen, angeschlossen ist. Das andere Ende des Profilstückes 41 liegt an der unteren Mündung 4 des Behälters 1. In jenem Abschnitt des genannten Profilstückes 41, der sich an den Träger 15 unmittelbar anschliesst, ist die Aussenseite des Profilstückes 41 mit vier Flügeln 42 versehen, von welchen jeder Flügel auf einer der Oberflächen des Profilstückes 41 befestigt ist. Die freie Randpartie 43 des jeweiligen Flügels 42 steht unter einem etwa rechten Winkel zum übrigen Teil 44 des Flügels 42.

Der erste Rüttelmotor 11 (Fig. 1) ist auf der Seitenplatte 17 des Trägers 15 so angeordnet, dass sein ein Unwucht aufweisender Rotor in einer horizontalen Ebene dreht. Dies hat zur Folge, dass dieser Motor 11 Schwingungen des angetriebenen Teiles 10 und somit auch der gesamten Vibrationsvorrichtung in einer horizontalen Ebene hervorruft. Damit keine Kippmomente auf die Vibrationsvorrichtung 5 einwirken können, ist es wichtig, dass der genannte Rüttelmotor 11 im Bereich des Schwerpunktes der Vibrationsvorrichtung 5 angeordnet ist. Am vorteilhaftesten ist es, wenn der Schwerpunkt dieses Rüttelmotors 11 mit dem Schwerpunkt der Vibrationsvorrichtung 5 zusammenfällt.

1 Die Entstehung der genannten Kippmomente kann jedoch auch
dadurch weitgehend verhindert werden, dass man zwei oder
mehrere horizontal wirkende Rüttelmotoren 11 verwendet, die
zur vertikalen Schwerpunktachse 45 oder zur horizontalen
Schwerpunktachse (nicht dargestellt) der Vibrationsvorrich-
5 tung 5 symetrisch angeordnet sind (Fig. 5) und die synchron
laufen. Eine derartige Anordnung von Rüttelmotoren 11
empfiehlt sich vor allem bei bei grösseren Silozellen.

Der zweite Rüttelmotor 12 (Fig. 1), der sich unter dem
10 dachförmigen Gebilde 20 befindet ist so angeordnet, das
sein Rotor in einer vertikalen Ebene dreht. Dadurch werden
Schwingungen der Vibrationsvorrichtung 5 in einer vertika-
len Ebene hervorgerufen. Diese vertikal gerichteten Schwin-
15 gungen werden durch die horizontal gerichteten Schwingungen
der Vibrationsvorrichtung 5 überlagert, so dass die Vibra-
tionsvorrichtung 5 eine räumliche Schwingung ausführt, die
für die Lockerung von Schüttgut im Behälter sehr vorteil-
haft ist. Um allfällige und durch den vertikal wirkenden
Motor 12 verursachten Kippmomente möglichst auszuschlies-
20 sen, soll der Schwerpunkt des zweiten Rüttelmotor 12 in der
vertikalen Schwerpunktachse 45 der Vibrationsvorrichtung 5
liegen.

In Fig. 6 und 7 ist eine weitere Ausführungsform der vor-
25 liegenden Einrichtung dargestellt, die insbesondere dann
ihre Anwendung finden kann, wenn der Behälter 1 einen
quadratischen Querschnitt aufweist. Der dargestellte Be-
hälter 1 kann beispielsweise aus Beton sein. Die in diesem
Behälter 1 befindliche Vibrationsvorrichtung 5 ähnelt der
30 vorstehend beschriebenen Vibrationsvorrichtung weitgehend,
so dass die entsprechenden Teile derselben mit denselben
Bezugsziffern versehen sind.

Die Vibrationsvorrichtung 5 gemäss Fig. 6 und 7 weist einen

1 Rahmen 60 auf, der ein kreuzförmiges Gefüge 51 als seine
Grundlage hat. Dieses kreuzförmige Gefüge 51 enthält zwei
sich kreuzende Balken 52 und 53, von welchen der erste Bal-
ken 52 durchgehend ist. Auf den Balken 52 und 53 ist eine
5 Grundplatte 54 befestigt, die unter anderem auch die recht-
winklige Lage der genannten Balken 52 und 53 zueinander
sicherstellt. Auf der Grundplatte 54 sind der zweite und
vertikal wirkende Rüttelmotor 12 sowie das dachförmige
Element 20 befestigt. Unter dem kreuzförmigen Gefüge 51 des
Rahmens 60 ist der bereits besprochene Träger 15 befestigt,
10 mit dem der horizontal wirkende Rüttelmotor 11 verbunden
ist. Vom genannten Träger 15 hängt das Flügelleitwerk 40
herab.

Die Endpartien der Balken 52 und 53 des Kreuzes 51 sind mit
15 senkrecht zu diesen stehenden Haltern 55, 56, 57 und 58
versehen, wobei die Endpartien dieser Halter 55 bis 58 un-
tereinander verbunden sind. Ueber Formstücke 61 sind an die
einzelnen Halter 55 bis 58 Rührstäbe 62 und 63 zweierlei
Art angeschlossen. Die ersten Rührstäbe 62 sind etwa in der
20 Mitte der Halter 55 bis 58 angeschlossen und sie verlaufen
etwa parallel zur Wand 31 des Behälters 1. Die zweiten
Rührstäbe 63 sind an die Eckpartien des horizontalen
Rahmens 60 angeschlossen und sie verlaufen etwa parallel
zur jeweiligen Eckpartie des sich verjüngenden Abschnittes
25 3 des Behälters 1. Die Folge davon ist, dass die zweiten
Rührstäbe 63 etwas länger sind als die ersten Rührstäbe 62.
Die Rührstäbe 62 und 63 sind etwa gleich ausgebildet wie
die Rührstäbe 25 im vorangehenden Ausführungsbeispiel der
vorliegenden Erfindung, wobei sie ebenfalls mit Abstreifern
30 35 versehen sind.

Fig. 8 zeigt in Draufsicht eine Ausführungsform der vorlie-
genden Einrichtung, bei der der Behälter 1 einen recht-
eckigen Querschnitt aufweist. Die Vibrationsvorrichtung 5
35 enthält in diesem Fall im wesentlichen jene Teile, die im

1 Zusammenhang mit Fig. 6 und 7 beschrieben worden sind. Der durchgehende Balken 52 des Kreuzes 51 verläuft jetzt parallel zur längeren Seite des Rechteckes und die längeren Halter 57 und 58 des Rahmens 60 sind mit weiteren und besonders ausgebildeten Rührstäben 65 versehen. Da der Abstand zwischen den in der vorher bereits beschriebenen Weise angebrachten Rührstäben zu gross wäre, erfolgt die erforderliche Auflockerung von Schüttgut mit Hilfe von zusätzlichen Rührstäben 65.

10 In Fig. 10 ist ein vertikaler Schnitt IX-IX aus Fig. 8 dargestellt. Aus Fig. 10 ist die Form der genannten zusätzlichen Rührstäbe 65 besonders deutlich ersichtlich. Diese Rührstäbe 65 weisen einen geradlinigen Abschnitt 71 auf, über welchen der jeweilige Rührstab 65 an den horizontalen Rahmen 60 mit Hilfe eines Formstückes 61 angeschlossen ist. An den geradlinigen Abschnitt 71 des Rührstabes 65 schliesst sich eine Krümmung 72 und dann ein schräger Abschnitt 73 an. Die beiden geradlinig verlaufenden Abschnitte 71 und 73 sind mit Abstreifern 35 versehen. Die kürzeren Seitenwände der Mündungspartie 4 des Endabschnittes 3 des Behälters 1 weisen steilwandige Abschnitte 69 auf.

An der jeweiligen kürzeren Seite der Silozelle 1 ist ein längerer mittlerer Rührstab 66 angeordnet, denn die darunterliegende Wand 67 des Endabschnittes 3 des Behälters 1 ist länger als die benachbarte und breitere Wand 68 des sich verjüngenden Endabschnittes 3 des Behälters 1. In Fig. 9 ist ein vertikaler Schnitt VIII-VIII durch die Einrichtung nach Fig. 8. dargestellt. Aus Fig. 9 ist auch die Form des mittleren Rührstabes 66 sowie die Art der Befestigung desselben mit Hilfe eines Formstückes 61 an den Rahmen 60 ersichtlich. Auch dieser Rührstab kann mit Abstreifern 35 versehen sein. Das aus den Rührstäben bestehende Gefüge ist mit Hilfe von bereits erwähnten Reifen 37 und 38 versteift,

1 wobei diese Reifen 37 und 38 in diesem Fall unrund sind. Da
die längere Wand 67 des Endabschnittes 3 verhältnismässig
flach verläuft, könnte das bereits aufgelockerte Schüttgut
auf den beiden längeren Wänden 67 langsamer fließen. Um
den Abfluss von Schüttgut auf diesen Wänden zu erleichtern,
5 weisen die genannten längeren Seitenwände 67 im Bereich der
Mündungspartie des Endabschnittes 3 einen steilwandigen
Abschnitt 69 auf, der mit den steilwandigen Abschnitten der
vorstehend erwähnten Wänden eine Mulde bilden.

10 Wie aus Fig. 11 und 12 ersichtlich ist, kann die Vibra-
tionsvorrichtung 5 der vorliegenden Einrichtung auch vor-
wiegend aus Blech angefertigt sein. Der angetriebene Teil
10 einer solchen Vorrichtung enthält ein Gefüge 75 aus sich
kreuzenden Flügeln 76, 77, 78 und 79. Diese Flügel können
15 beispielsweise so entstehen, dass man vier Blechtafeln mit
etwa deltaförmiger Kontur in der Mitte umbiegt, und zwar
so, dass die zwei Hälften der jeweiligen Tafel einen rech-
ten Winkel schliessen. Dann werden die vier so umgebogenen
Tafeln zum genannten kreuzförmigen Gebilde 75 zusamme-
20 setzt und ihre Randpartien werden in bekannter Weise mit-
einander verbunden. Jeder der genannten Flügel 76 bis 79
besteht dann aus je einer Hälfte zweier benachbarten
Blechtafeln. Die obere Spitze des deltaförmigen Gefüges 75
befindet sich im Bereich der zylinderförmigen Wand 8 des
25 Behälters 1.

Oberhalb der breitesten Stelle des deltaförmigen Gefüges 75
verlaufen zwischen jeweils zwei benachbarten Flügeln Stre-
ben 80, die die genannten Flügel 76 bis 79 versteifen. Im
30 Bereich der Kreuzung der genannten Flügel 76, 77, 78 und
79, und zwar etwa in der Mitte der Höhe des Gefüges 75, ist
das Material der Tafeln aufgeschnitten und die freigewor-
denen Streifen aus Blech sind als Flansche 81 seitlich ab-
gebogen. In den so entstandenen Ausschnitt in den Blech-
35 tafeln ist ein Gehäuse 82 eingesetzt, in dem sich der erste

1 und horizontal wirkende Rüttelmotor 11 befindet. Der
Schwerpunkt dieses Motors 11 fällt vorteilhaft mit dem
Schwerpunkt der ganzen Vibrationsvorrichtung 5 zusammen.
Die Zugelemente 6 zur Aufhängung der Vibrationsvorrichtung
5 greifen am angetriebenen Teil 10 dieser Vibrationsvor-
richtung 5 oberhalb des genannten vertikalen Gehäuses 82
an.

Im Bereich der oberen Spitze des deltaförmigen Gefüges 75
ist im jeweiligen Quadrant des Gefüges 75 ein so geformtes
10 Blechstück 83 eingesetzt, dass in diesem Spitzenbereich
ein etwa pyramidenförmiges Dach 20 entsteht, das die Bre-
chung der Brücken aus Schüttgut begünstigt.

Die unteren Seitenkannten der genannten deltaförmigen
15 Flügel 76 bis 79 verlaufen etwa parallel zur Wand 31 des
Endabschnittes 3 des Behälters 1 und sie sind mit L-Profi-
len 84 versteift. Zwischen dem jeweiligen Profilstück 84
und dem entsprechenden Flügelrand ist ein elastischer Ab-
streifer 35 geklemmt (Fig. 13). Im unteren Bereich bilden
20 die sich kreuzenden Flügel 76 bis 79 einen Ausläufer 85,
der sich im Mündungsbereich 4 des Behälters 1 befindet.
Dieser Ausläufer hat etwa dieselbe Aufgabe wie die bereits
beschriebene Flügelvorrichtung 40, die z.B. in Fig. 1
dargestellt ist.

25 Die Seitenplatten 86 des Gehäuses 82 für den Rüttelmotor 11
weisen ein nach aussen gerichtetes V-Profil auf. An der
Aussenseite des jeweiligen Schenkels dieser so profilierten
Seitenplatten 86 des Gehäuses 82 ist je ein weiterer sich
30 im Behälter 1 etwa diagonal erstreckender Flügel 87 befe-
stigt, der ebenfalls aus Blechplatten besteht. Diese Blech-
platten sind etwa dreieckförmig, wobei sie die Form eines
rechteckigen Dreieckes haben. Die eine Kathete eines sol-
chen Flügels 87 ist am Gehäuse 82 befestigt und sie ver-
läuft etwa vertikal. Die zweite Kathete des Flügels 87
35

1 verläuft praktisch horizontal und sie liegt vorteilhaft
noch unter den Streben 80 (Fig. 11) der erst genannten
Flügel 76 bis 79. Die Hypothense des diagonalen Flügels 87
verläuft etwa parallel zur Wand 31 des Behälters 1 und sie
ist mit dem bereits besprochenen Winkelprofil 84 sowie mit
5 einem Abstreifer 35 im Bereich der Wand 31 des Behälters 1
versehen. Rechtwinklig zu den einzelnen Flügeln 76 bis 79
des kreuzförmigen Gebildes 75 stehen von diesen Stützen 88
und 89 ab, deren freien Enden an die freie Endpartie der
weiteren, diagonal angeordneten Flügel 87 angeschlossen
10 sind. In Fig. 12 sind nur zwei der acht so verwendeten
Stützen dargestellt. Diese Stützen 88 und 89 versteifen die
diagonalen Flügel 87 während des Betriebes der Einrichtung.

Diese Ausführungsform der Vibrationsvorrichtung kann auch
15 noch mit dem zweiten und vertikal wirkenden Rüttelmotor 12
in bekannter Weise versehen sein.

Es versteht sich, dass die Behälter 1 aus verschiedenen Ma-
terialien sein können. Dies bedeutet, dass der Behälter
20 beispielsweise aus Beton oder aus Stahlblech sein kann.
Auch der Querschnitt des Behälters kann verschiedene Formen
aufweisen. Der Behälter kann einen quadratischen, recht-
eckigen oder runden Querschnitt haben. Die vorstehend be-
schriebene Art von Vibrationsvorrichtung erlaubt unter
25 anderem auch, dass die sich verjüngende Auslaufpartie 3 des
Behälters 1 unsymmetrisch verlaufen kann. Denn es ist ohne
weiteres möglich, die Form des angetriebenen Teils der
beschriebenen Vibrationsvorrichtung der Form des Endteiles
3 des Behälters 1 anzupassen.

30 Die Rüttelkraft der Druckluft-Vibrationsmotoren 11 und 12
kann durch Erhöhung oder durch Drosselung des Luftdruckes,
beispielsweise mit Hilfe von Steuergeräten, geändert wer-
den. Die Rüttelkraft und die Drehzahl von elektrischen
35 Vibrationsmotoren werden beispielsweise mit Hilfe eines

p585

14

- 1 Frequenzumwandler geändert. Die Arbeits- und Pausenintervale werden entweder von Hand oder automatisch gesteuert, so dass die jeweils gewünschte Dosierung von abgegebenem Schüttgut erzielt werden kann.

5

Patentansprüche

- 1 1. Einrichtung zur Lagerung von Schüttgut, mit einem Be-
hälter, der einen sich verjüngenden Auslaufabschnitt auf-
weist, und mit einer Vibrationsvorrichtung, die im ge-
nannten Behälter untergebracht ist und die einen ange-
triebenen Teil aufweist, der an der Behälterwand oder in
5 der Behälterdecke elastisch aufgehängt ist, dadurch ge-
kennzeichnet, dass der angetriebene Teil (10) der Vibra-
tionsvorrichtung (5) mit mindestens einem Rüttelmotor (11)
versehen ist, der Schwingungen des angetriebenen Teiles
(10) in einer horizontalen Ebene hervorrufen kann und dass
10 sich dieser Rüttelmotor (11) im Schwerpunktbereich der Vi-
brationsvorrichtung (5) befindet.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwerpunkt des horizontal wirkenden Rüttelmotors
15 (11) mit dem Schwerpunkt der Vibrationsvorrichtung (5) zu-
sammenfällt.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass zwei oder mehrere horizontal wirkende und synchron
20 arbeitende Rüttelmotoren (11) vorgesehen sind, die syme-
trisch zur Schwerpunktschwerachse (45) der Vibrationsvorrichtung
(5) angeordnet sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 dass der angetriebene Teil (10) mit einem zweiten Rüttel-
motor (12) versehen ist, der Schwingungen der Vibrations-
vorrichtung (5) in einer vertikalen Ebene hervorrufen kann.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
30 dass die obere Partie des angetriebenen Teiles (10) ein
dachförmiges Gebilde (20) aufweist, dass der angetrieben
Teil (10) ferner eine Vorrichtung (40) zum Leiten des auf-
gelockerten Schüttgutes aufweist und dass diese Leitvor-

p585

16

- 1 richtung (40) sich im unteren Bereich des angetriebenen Teiles befindet und Leitflügel (42) enthält.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der angetriebene Teil (10) derselben ein Gehäuse (15,82) aufweist, mit dem der jeweilige Rüttelmotor (11 bzw. 12) verbunden ist und an das Rührelemente (25;62,63, 5 65,66;76,77,78,79;87) für das Schüttgut angeschlossen sind, wobei diese Rührelemente mit nachgiebigen Abstreifern (35) versehen sein können.

10

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (15) eine Deckplatte (16) aufweist, auf der der vertikal wirkende Rüttelmotor (12) befestigt ist und dass an die Deckplatte (16) eine zu dieser rechtwinklig 15 stehende Seitenplatte (17) des Gehäuses angeschlossen ist, mit der der waagrecht wirkende Rüttelmotor (11) verbunden ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an das Gehäuse (15) gebogene und sich vorteilhaft in 20 gleichbleibenden Winkelabständen voneinander befindliche Stäbe (25) einerseits angeschlossen sind, dass diese stabförmigen Elemente (25) als Rührelemente wirken können, dass die anderen und praktisch geradlinig verlaufenden Endpartien (28) der Rührstäbe (25) etwa parallel zur Wand (31) 25 des sich verjüngenden Endabschnittes (3) des Behälters (1) verlaufen und dass das durch die gebogenen Stäbe (25) gebildete etwa glockenförmige Gefüge mit Hilfe mindestens eines die Rührstäbe (25) untereinander verbindenden Ringes 30 (37 bzw. 38) versteift sein kann.

9. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der angetriebene Teil (10) der Vibrationsvorrichtung (5) einen horizontalen Rahmen (60) aufweist, dass dieser 35 Rahmen (60) Rührelemente (52,63,65,66) trägt, bei welchen

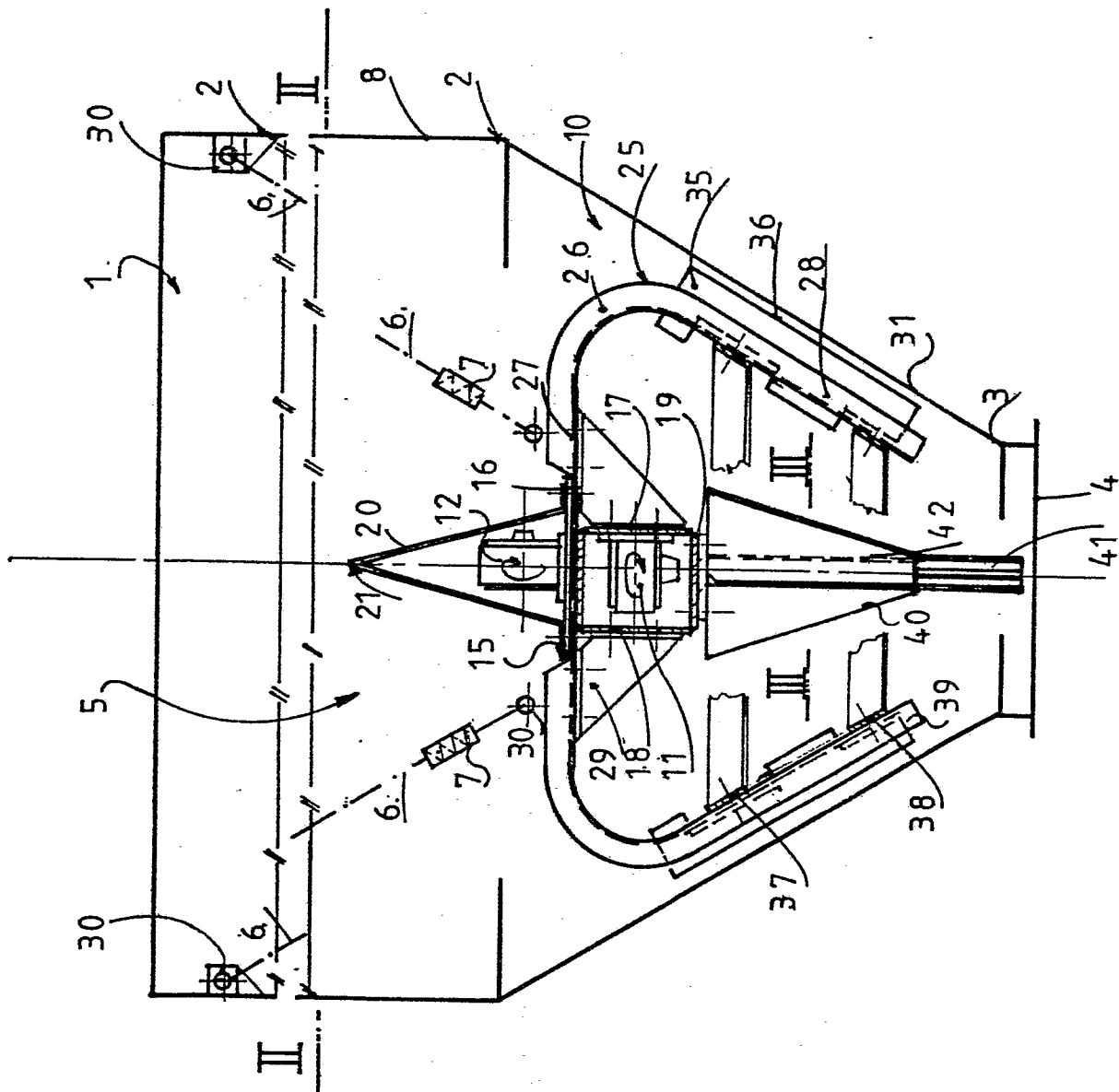
p585

17

1 wenigstens ein Abschnitt derselben parallel zur Wand (31)
des sich verjüngenden Endabschnittes (3) des Behälter (1)
verläuft und dass das durch die genannten Stäbe gebildete
Gefüge mit Hilfe mindestens eines die Rührstäbe unterein-
5 ander verbindenden Reifens (37 bzw. 38) versteift sein
kann.

10 10. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
dass der angetriebene Teil (10) der Vibrationsvorrichtung
(5) sich kreuzende Flügel (76,77,78,79;87) aus einem ta-
felförmigen Material aufweist, dass jene Kanten der ge-
nannten Flügel, die sich im unteren Endbereich 3 des Be-
hälter (1) befinden, etwa parallel zur Wand (31) des ge-
nannten Endbereiches (3) verlaufen, wobei diese Kanten mit
Abstreifern (35) versehen und die Flügel mit Hilfe von
15 Streben (80; 88,89) versteift sein können.

Fig 1



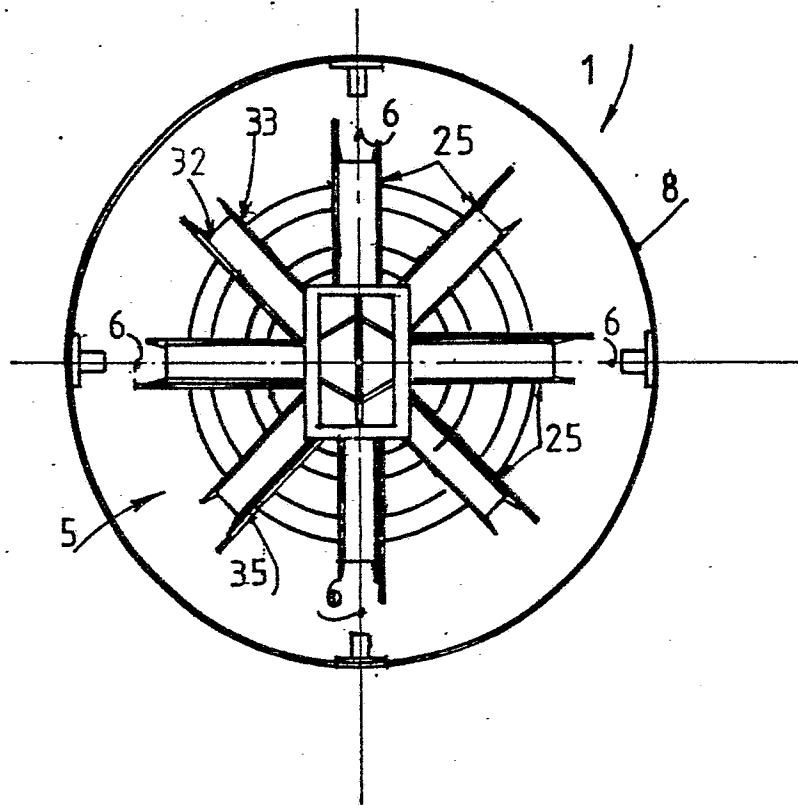


Fig 2

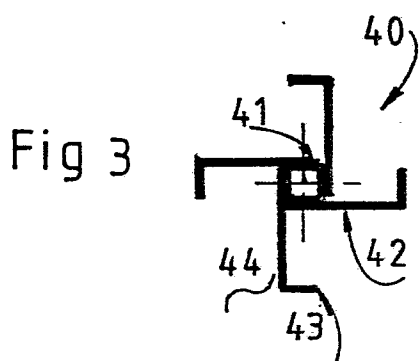


Fig 3

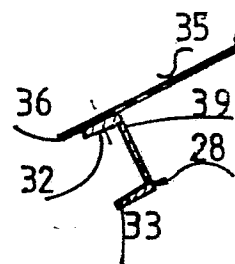


Fig 4

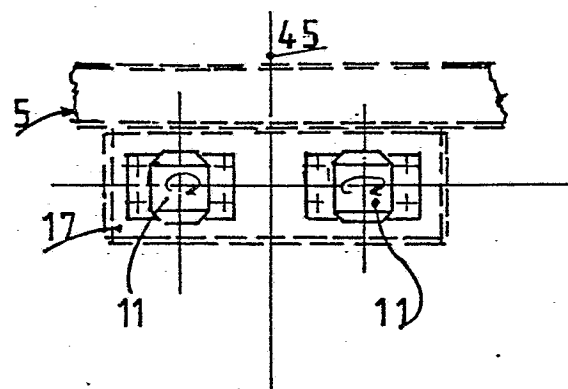


Fig 5

3/7

0165368

p 565

7/3

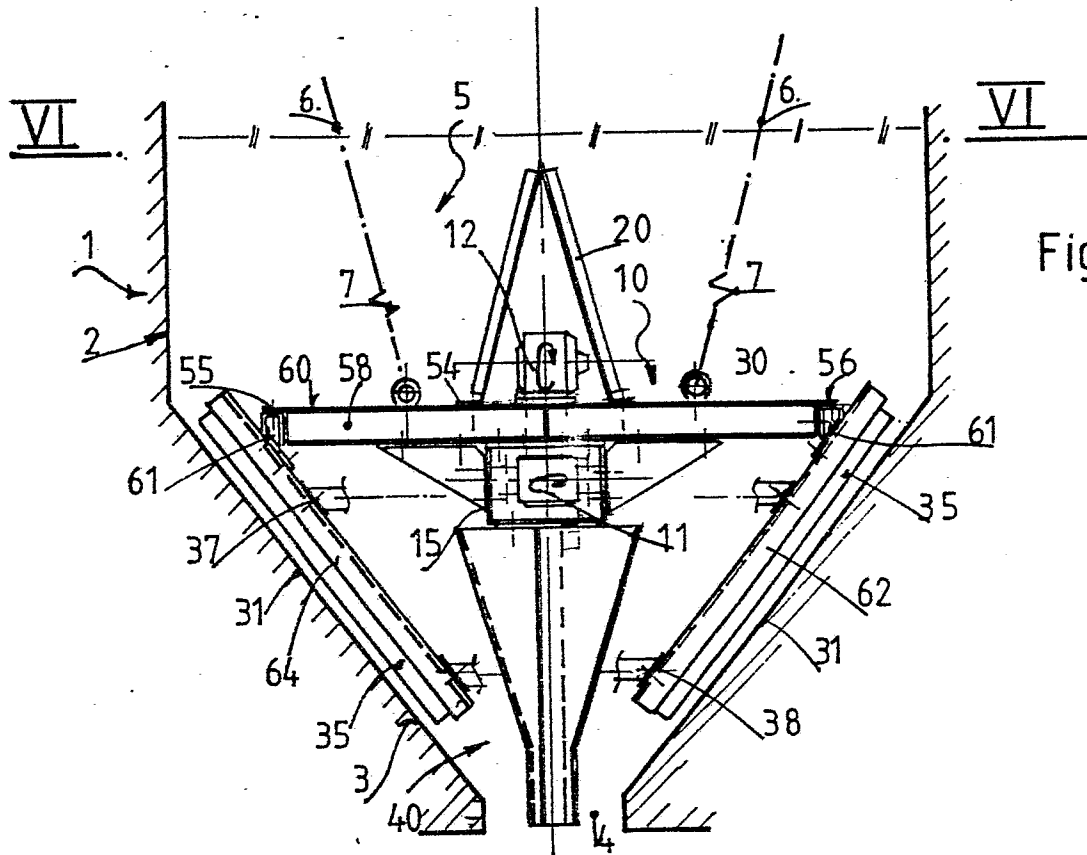


Fig 6.

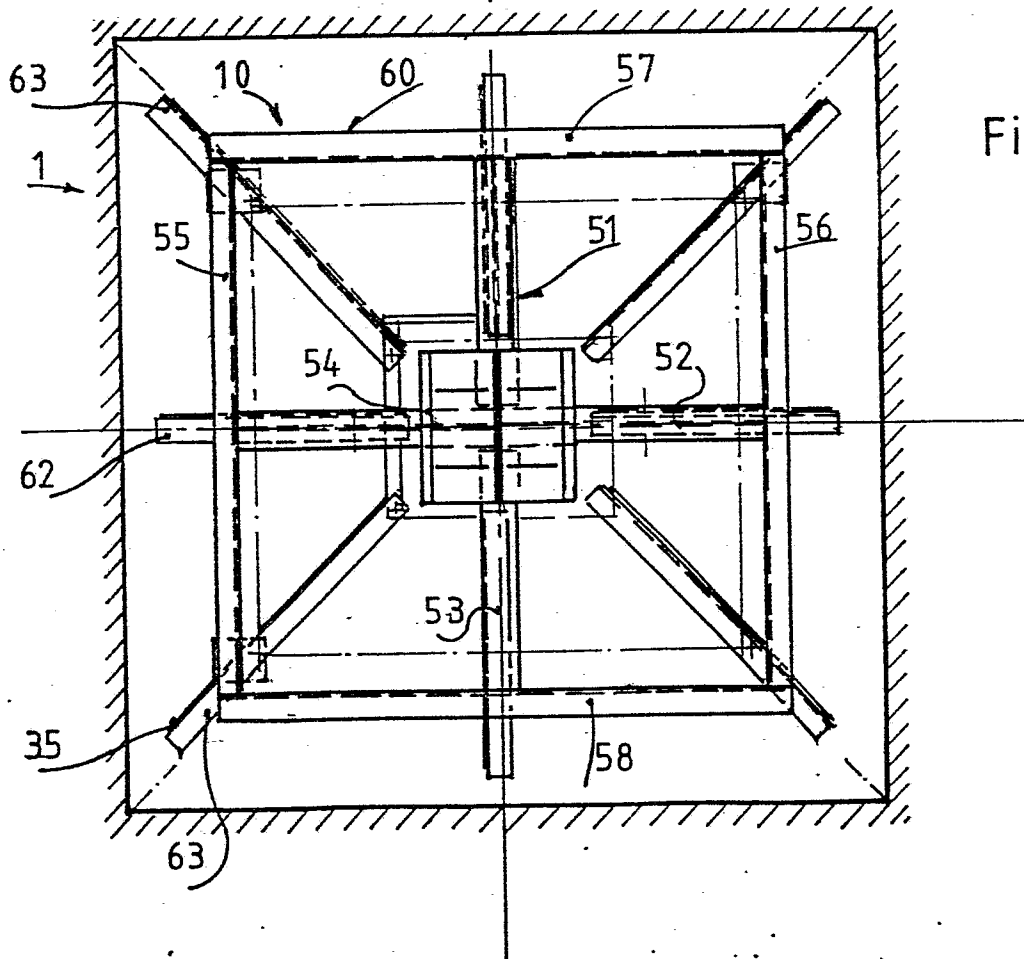


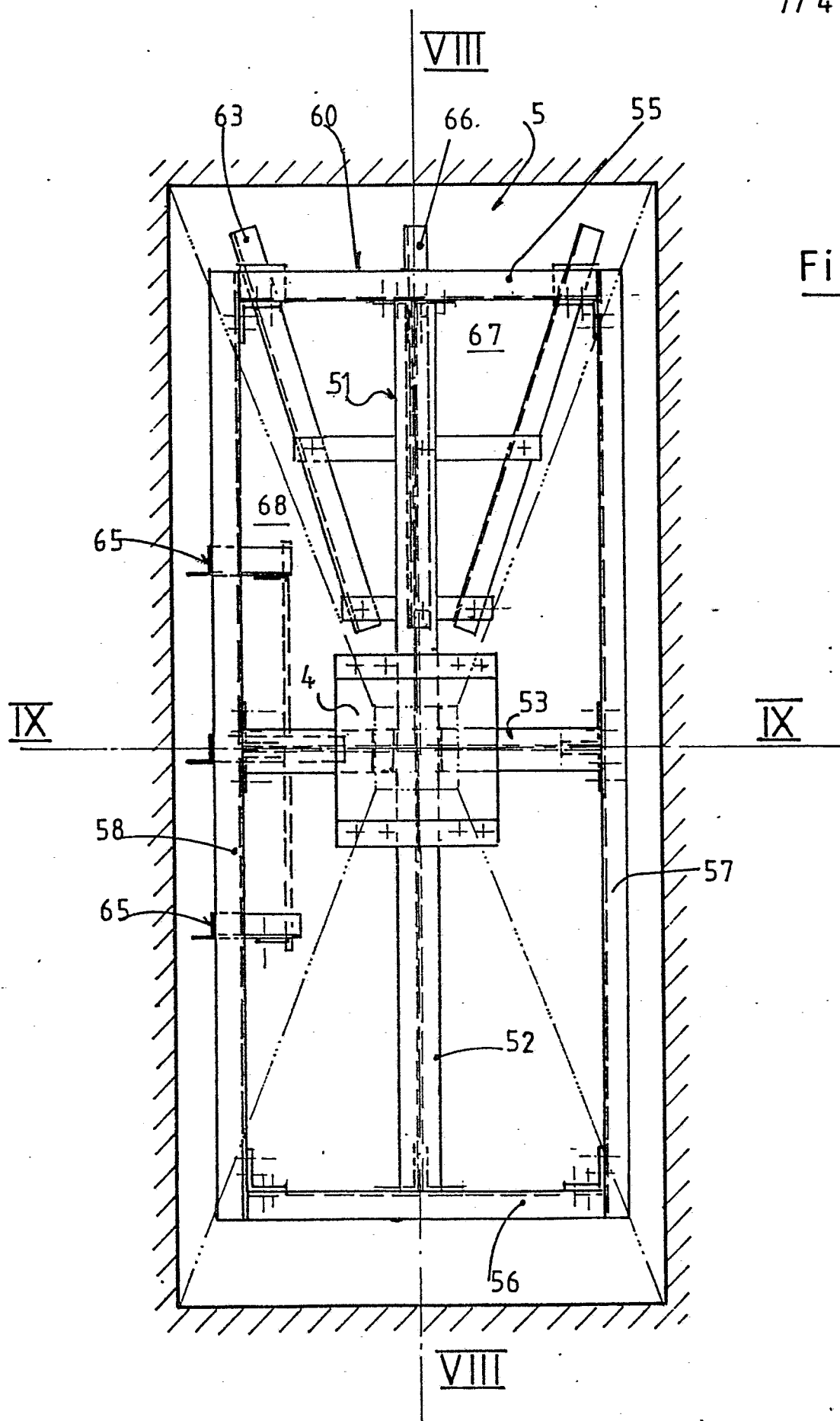
Fig 7

4/7

01.65368

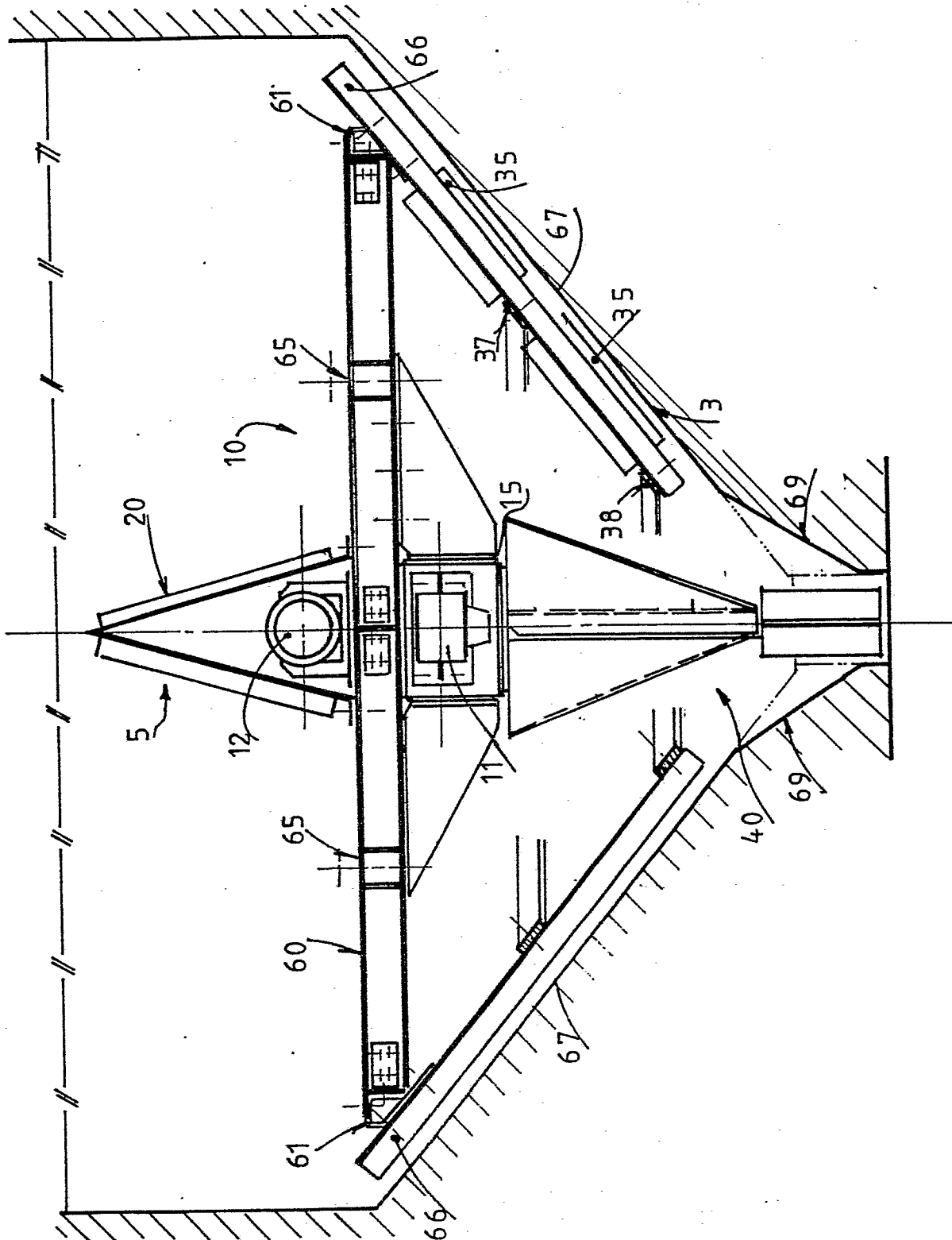
p 585

7/4



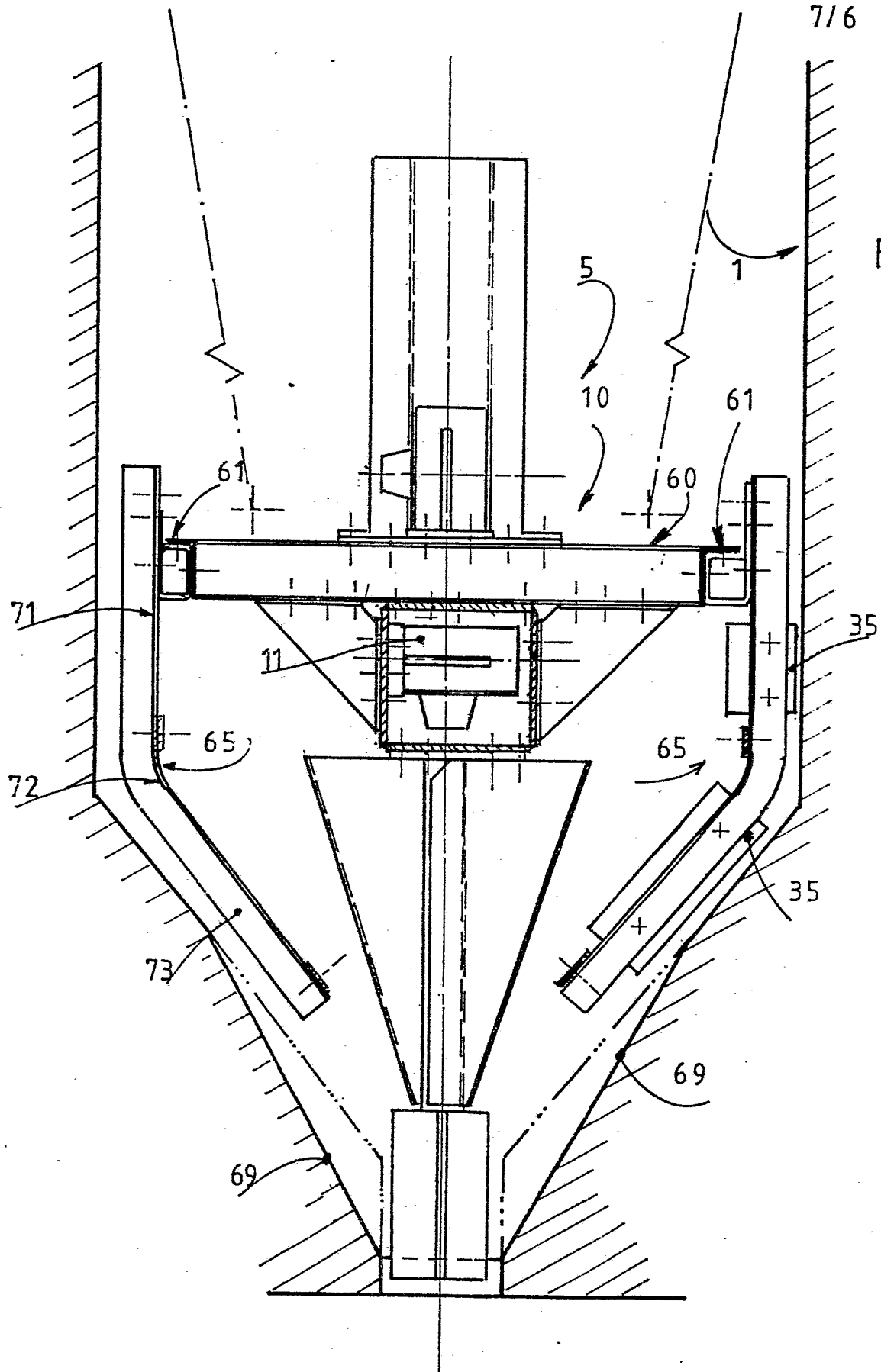
5/7

Fig. 9.



6/7

Fig 10



7/7

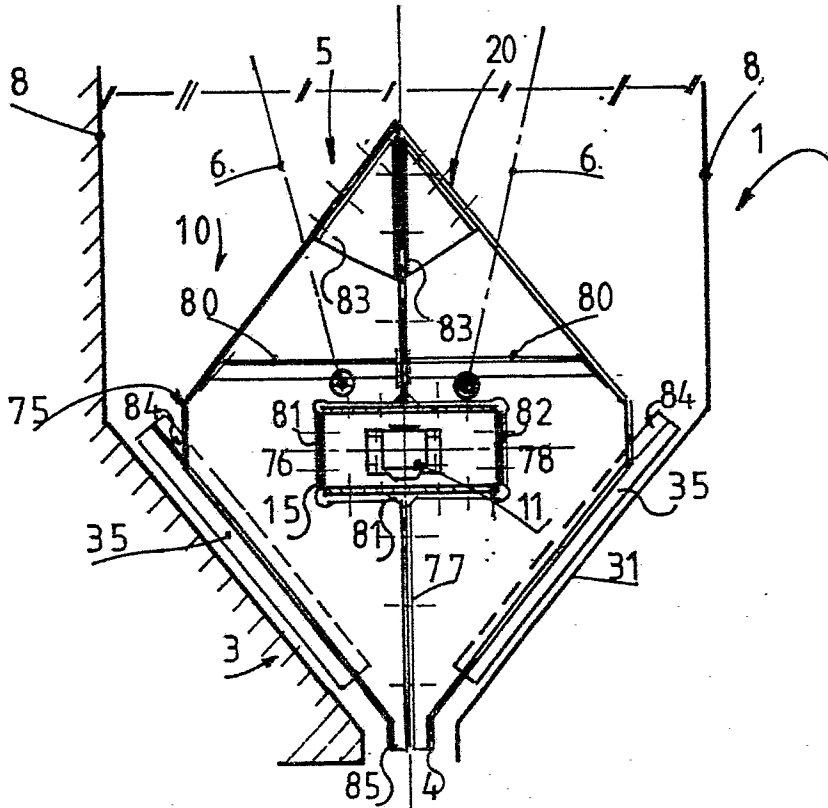


Fig.11

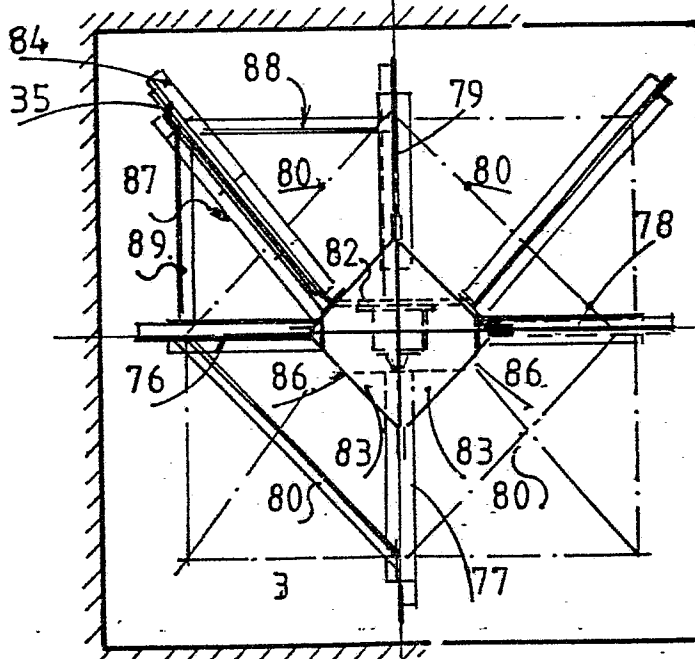


Fig.12

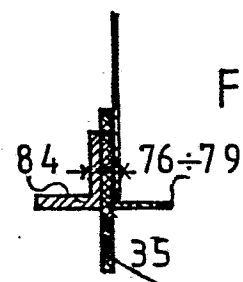


Fig.13



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0165368

Nummer der Anmeldung

EP 84 81 0302

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DE-A-3 216 956 (SCHÄFFER) * Insgesamt *	1,2,4-6	B 65 D 88/66
A	US-A-4 062 527 (SCHMITZ) * Abbildungen 1,2; Spalte 3, Zeilen 48-54 *	1,5,8,10	
A	DE-A-2 818 253 (LINDER) * Abbildung; Seite 6, Zeile 20 - Seite 7, Zeile 12 *	1,3-6	
A	GB-A-2 101 569 (FLOWMAT LTD.) * Abbildung 1; Zusammenfassung *	5,6	
A	DE-A-2 315 468 (HESS) * Abbildungen 1-3; Spalte 3, Zeile 68 - Spalte 7, Zeile 10 *	1,5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) B 65 D 88 B 65 G 65
A	DE-A-1 214 158 (WAHL) * Abbildung 1; Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 21 *	5,6	
A	DE-A-2 604 327 (POHLIG-HECKEL-BLEICHERT VEREINIGTE MASCHINENFABRIKEN AG) * Abbildungen 2,3; Seite 4, Zeile 32 - Seite 5, Zeile 4 *	3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-01-1985	
		Prüfer MORRIS A.A.	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			