



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 00 902 T2** 2006.05.18

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 348 649 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 00 902.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 100 571.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.03.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.10.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.06.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B65G 11/06** (2006.01)

B65G 11/20 (2006.01)

B65G 11/18 (2006.01)

B65G 69/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

21003090

27.03.2002

EP

(73) Patentinhaber:

Elveco msj S.A., Brüssel/Bruxelles, BE

(74) Vertreter:

Busse & Busse Patentanwälte, 49084 Osnabrück

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

Lhoest, M. Willy, B-1200 Bruxelles, BE

(54) Bezeichnung: **Verteilerrutsche für einen Behälter zur Übergabe und Speichern von zerbrechlichen Gegenständen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verteilerrutschen für Übergabebehälter und Lagerungsvorrichtungen für verschiedene zerbrechliche pharmazeutische oder chemische Schüttgutprodukte, insbesondere für die chemische, die pharmazeutische und die Nahrungsmittelindustrie.

[0002] Unter Schüttgutprodukten und -artikeln versteht man im Wesentlichen zerbrechliche Produkte mit kornförmiger, verdichteter, agglomerierter oder pulverförmiger Struktur und insbesondere Artikel, wie zum Beispiel Tabletten beliebiger Form, Gelatine- und andere Kapseln, Spansule, Pellets, aber auch kristallförmige Produkte (wie zu Nadeln kristallisiertes Sorbitol) usw.

[0003] Diese Rutschen werden hier in Verbindung mit Übergabe- oder Lagerungsvorrichtungen verwendet. Ihre Zweckmäßigkeit besteht darin, dass sie die kinetische Energie der lose in Behälter geschütteten Artikel oder Produkte absorbieren, so dass Brüche und Verdichtungen, die besonders nachteilig sind, wenn es sich insbesondere um Tabletten handelt, die eine komplexe und/oder zerbrechliche (rautenförmige usw.) und/oder winklige Form aufweisen, verringert werden.

[0004] Aus der GB-468 721, US 1 802 089 oder US 4 176 997 sind schraubenförmige Vorrichtungen mit ähnlichem Erscheinungsbild bekannt, die insbesondere für die Übergabe von Kohle bestimmt sind. Selbst wenn es nicht wünschenswert ist, die Kohleblöcke zu zerbrechen, weisen sie natürlich keine mit der Zerbrechlichkeit von Arzneimitteln vergleichbare Zerbrechlichkeit auf. Des Weiteren haben die Geschwindigkeiten für das Entladen von Kohle und die für das Lagern von zerbrechlichen Arzneimitteln natürlich nichts gemein.

[0005] Weiterhin haben sich in der chemischen Industrie viele Hersteller für schraubenförmige Rutschen entschieden.

[0006] Diese schraubenförmigen Rutschen werden im Allgemeinen um eine mittlere Säule herum angeordnet (siehe US 5 598 914; US 4 726 546). Andere, wie zum Beispiel die US 5 083 651 oder GB 2 213 806, haben schraubenförmige Rutschen mit ausgehöhlter Achse hergestellt. Diese Rutschen weisen im Schnitt einen L- oder U-förmigen Querschnitt auf. Das eine Bahn bildende Bein des L ist bezüglich der Achse der Spirale radial angeordnet, wobei der Schenkel des L einen lateralen Rand bildet, der im Wesentlichen parallel zur Achse des Helikoids angeordnet ist.

[0007] Die Wirksamkeit der bekannten schraubenförmigen Rutschen wird durch inhärente Eigenschaften begrenzt, die mit der Form und den Abmessungen der gehandhabten Produkte verbunden sind. Somit unterscheidet sich das Strömungsverhalten von kugelförmigen Körpern stark von dem von raute-förmigen Pastillen oder Kapseln. Des Weiteren ist der Oberflächenzustand der Artikel von Bedeutung. Infolgedessen muss normalerweise jede Rutsche an eine Produktart angepasst werden. Ist dies nicht der Fall, kommt es zu Unterbrechungen und Anhäufungen, die die Nützlichkeit dieser Vorrichtungsart begrenzen oder im äußersten Fall seine Verwendung abträglich machen, einerseits, weil sie ein gleichmäßiges Aufstapeln behindern, und andererseits, weil sie einen hohen Prozentanteil von Brüchen mit sich bringt. Die Rutschen des Stands der Technik setzen verschiedene Maßnahmen ein (Unterbrechung der Bahn usw.), die die Auswirkung dieser Phänomene begrenzen sollen. Da diese Rutschen sehr schmal sind, können sie darüber hinaus nicht als Leitflächen oder Stützen zur besseren Verteilung der Ladung dienen.

[0008] Ein weiterer großer Nachteil der bekannten Vorrichtungen besteht darin, dass sie nur an eine bestimmte Produktform angepasst sind, und sie deshalb für jeden neuen Produktionslauf geändert werden müssen, da es sonst zu einem hohen Prozentanteil von Ausschuss kommt.

[0009] Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung einer schraubenförmigen Übergaberutsche, die sich im Hinblick auf Lagerung und Transport in Behältern für die Handhabung der verschiedensten Produkte und Artikel eignet, ein gleichmäßiges Strömen und Aufstapeln gestattet und das Zerbrechen zerbrechlicher Artikel begrenzt.

[0010] Gegenstand der Erfindung ist eine schraubenförmige Verteilerrutsche für Behälter zur Übergabe von verschiedenen zerbrechlichen pharmazeutischen oder chemischen Schüttgutprodukten mit mindestens einer schraubenförmigen Bahn, die sich um eine vertikale Achse herum erstreckt, wobei das mittlere Volumen der Rutsche in Form eines Brunnens ausgehöhlt ist; jede Bahn durchgehend ist und eine im Wesentlichen konstante Steigung aufweist; jede Bahn eine breite Plattform bildet, deren Querschnitt im Wesentlichen gerade ist, die quer zur Richtung der Achse geneigt ist; wobei der Neigungswinkel der Bahn so ist, dass die Teilchen des

übergebenen Materials, die am oberen Teil jedes Helikoids mit einer ausreichenden Geschwindigkeit in Bewegung versetzt werden, so dass die Zentrifugalkraft sie entlang der entsprechenden Piste hält, zur Achse abweichen, wenn die sie auf der Bahn haltende Zentrifugalkraft außer Kraft gesetzt wird oder unter einen kritischen Wert abfällt.

[0011] Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass die Artikel, selbst wenn eine große Streuung der Eigenschaften des Produkts vorliegt, nicht entlang dem Helikoid angehäuft werden: Jeder Artikel, der (aufgrund von Reibung, einer ungleichmäßigen Form usw.) unvorhergesehen zum Halt kommt, wird von sich aus zum mittleren „Brunnen“ abgeführt. Der Betrieb mit einer breiten Bahn gestattet sowohl einen hohen Durchfluss als auch eine große Hilfe gegen Verdichten UND Zerdrücken. Des Weiteren gestattet diese große Breite der Bahn die Verwendung der verschiedensten Produkte, die durch sehr weite Gleiteigenschaften gekennzeichnet sind.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird durch mindestens eine Ladevorrichtung, die das Einspeisen des Produkts in Abhängigkeit von seiner Dynamik an eiNer mehr oder weniger weit von der Achse Z entfernten Stelle gestattet, das transportierte Produkt am oberen Teil jedes Helikoids mit einer ausreichenden Geschwindigkeit, damit die Zentrifugalkraft das Produkt entlang der entsprechenden Bahn hält, fast tangential zu jeder Bahn einspeist.

[0013] Vorteilhafterweise ist der Neigungswinkel α jedes Helikoids größer gleich dem Ruhewinkel des transportierten Produkts, wodurch ein gleichmäßiges Füllen des Lagerungsvolumens durch Überlaufen über den Außenrand der Spirale gewährleistet wird.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Neigung α der Rückseite jeder schraubenförmigen Bahn etwas kleiner oder gleich dem Ruhewinkel des transportierten Produkts. Dadurch kann der auf die sich an der Basis jeder Anhäufung befindenden Produkte ausgeübte Druck entlastet werden, indem unmittelbar unter der Ebene der Spirale ein leerer Produktraum gelassen wird.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Rutsche mit einem Mechanismus versehen, der eine Änderung der Querneigung α jeder Bahn gestattet.

[0016] Diese Vorrichtung umfasst vorzugsweise Stangen, die über Gelenkverbindungen mit jeder Bahn verbunden sind.

[0017] Insbesondere kann dieser Mechanismus Stangen umfassen, deren Länge verstellbar ist.

[0018] Jede der schraubenförmigen Bahnen kann vorteilhafterweise mit einem Außenrand versehen sein. Vorzugsweise nimmt die Höhe dieses Außenrands von oben nach unten ab. Er kann mit Aussparungen versehen sein, die in dem Raum außerhalb der Spirale münden. In diesem Fall ist der Außenrand mit einer Ablenkfläche versehen, die stromaufwärts jeder Aussparung angeordnet ist.

[0019] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein von unten entleerbarer Lagerungs-, Transport und Entladebehälter, der mit einer Rutsche wie oben beschrieben versehen ist. Der Vorteil eines solchen Behälters liegt darin, dass das Ausmaß von Brüchen und Zerquetschen des Produkts wesentlich verringert ist, und zwar sowohl während der Übergabe als auch während des Transports und während der Lagerung, was insbesondere darauf zurückzuführen ist, dass die Rutsche als Stützleitfläche dient.

[0020] Weitere Besonderheiten und Vorteile der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung besonderer Ausführungsformen der Erfindung hervor, wobei auf die angehängten Zeichnungen Bezug genommen wird; darin zeigen:

[0021] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht eines Aufrisses einer erfindungsgemäßen Rutsche;

[0022] [Fig. 2](#) eine schematische Ansicht der Art und Weise, wie sich die verschiedenen Produkte entlang der erfindungsgemäßen Rutsche fortbewegen;

[0023] [Fig. 3](#) eine Draufsicht eines mit einer erfindungsgemäßen Rutsche versehenen Lagerungsbehälters;

[0024] [Fig. 4](#) eine weggeschnittene Vorderansicht des Lagerungsbehälters nach [Fig. 3](#);

[0025] [Fig. 5](#) eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Rutsche nach der Änderung des

Winkels der schraubenförmigen Bahn;

[0026] [Fig. 6](#) eine Draufsicht einer anderen Form eines Lagerungsbehälters, der mit einer erfindungsgemäßen Rutsche mit drei Bahnen versehen ist;

[0027] [Fig. 7](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) Abwicklungen des Gestängesystems einer erfindungsgemäßen Rutsche mit verschiedenen Neigungswinkeln;

[0028] [Fig. 10](#) eine weggeschnittene Vorderansicht des Lagerungsbehälters nach [Fig. 4](#), die das Anhäufen der Artikel zeigt;

[0029] [Fig. 11](#) eine Detailansicht der in [Fig. 4](#) gezeigten Gestängeverbindungen;

[0030] [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) eine schematische Vorderansicht bzw. Draufsicht einer anderen Versorgungsform des Lagerungsbehälters;

[0031] [Fig. 14](#) eine schematische Vorderansicht einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rutsche;

[0032] [Fig. 15](#) eine Vorderansicht einer anderen Ausführungsform einer Rutsche mit Unterbrechungen im lateralen Rand;

[0033] [Fig. 16](#) eine detaillierte Draufsicht einer Ausführungsform einer Rutsche nach [Fig. 15](#).

[0034] Die in [Fig. 1](#) dargestellte Rutsche umfasst eine breite schraubenförmige Bahn **2**, die um eine vertikale Achse Z herum verläuft. Diese Bahn **2** erstreckt sich nicht bis zur Achse Z: die Mitte des Helikoids ist in Form eines Brunnens **4** ausgehöhlt.

[0035] Eine sich über der Bahn **2** befindende Ladevorrichtung **6** schüttet die zu lagernden zerbrechlichen Produkte oder Artikel **5** mit einer bestimmten Anfangsgeschwindigkeit fast tangential zur Bahn **2** aus.

[0036] Der Weg eines entlang der Bahn **2** purzelnden Artikels oder Produktteilchens **5** wird durch drei Kräfte bestimmt: die Schwerkraft, die dazu neigt, ihn bzw. es teilweise entlang der Bahn und teilweise zur Achse Z mitzuführen, die Zentrifugalkraft, die dazu neigt, ihn bzw. es von der Achse Z zu entfernen, und die Reibung. Von diesen drei Kräften ist die Reibung am willkürlichsten. Es ist sogar ziemlich selten, dass die Artikel **5** in der idealen Form perfekter Kugeln vorliegen. Im Allgemeinen liegen sie in Formen vor, die eine große Streuung dynamischer Verhalten zur Folge haben. Diese Streuung der Verhalten wird in [Fig. 2](#) deutlicher dargestellt. Somit kann eine Tablette in Form einer dicken Scheibe **5a** mit einer sehr großen Geschwindigkeit V1 (am Umfang der Bahn **2**) genauso gut auf ihrem Rand rollen wie sehr langsam auf einer ihrer Flächen (nahe der mittleren Achse der Rutsche) gleiten (Geschwindigkeit V2).

[0037] Tabletten (Scheiben mit geringerem Durchmesser) **5b** neigen ebenfalls dazu, (am Umfang der Rutsche) schneller auf dem Rand zu rollen, mit mittlerer Geschwindigkeit auf dem mittleren Teil der Bahn **2** flach zu gleiten oder sich nahe dem mittleren Brunnen **4** übereinander geschichtet langsam fortzubewegen.

[0038] Diese Streuung von Eigenschaften betrifft auch die anderen Produktformen. Bei zylindrischen Gelatinekapseln mit halbkugelförmigen Enden **5c** rollen sie somit, wenn ihre Achse senkrecht zu der der Bahn verläuft, schneller (und neigen somit dazu, zum Umfang abzuweichen), als wenn ihre Achse schrägt verläuft. Wenn ihre Achse parallel zu der der Bahn verläuft (dritter dargestellter Fall), gleiten sie einfach mit hoher Reibung in Längsrichtung.

[0039] Schließlich bewegen sich rautenförmige Tabletten **5d** durch eine Kombination aus Schlittern und Zusammenstoßen mit ziemlich geringer Geschwindigkeit fort.

[0040] Die erfindungsgemäße Rutsche soll gemäß ihrer Ausführung die mit einer solchen Streuung verbundenen Probleme stark verringern.

[0041] Zunächst ist vorgesehen, dass die Artikel oder Teilchen, wenn sie mit der Bahn **2** in Kontakt treten, mit einer ausreichenden Geschwindigkeit in Bewegung versetzt werden, dass ein Großteil von ihnen durch die Zentrifugalkraft von oben nach unten der Rutsche auf der Bahn **2** gehalten wird. Dieses Ergebnis wird insbe-

sondere durch das Vorhandensein und die Ausführung der Ladevorrichtung **6** erreicht. Bei der in [Fig. 1](#) dargestellten Vorrichtung **6** wird den Artikeln durch das Passieren in einer vertikalen Leitung mit einer vorbestimmten Höhe H die notwendige Geschwindigkeit verliehen. Eine in den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) gezeigte andere Ausführungsform wird weiter unten beschrieben.

[0042] Der Weg eines sich entlang der Bahn **2** bewegenden Artikels kann in zwei senkrecht zueinander verlaufende Richtungen aufgeteilt werden, wie in [Fig. 3](#) gezeigt.

[0043] Eine erste Richtung L , die so genannte „Längsrichtung“, folgt einer an jedem Punkt von der Achse Z äquidistanten schraubenförmigen Kurve. Diese Kurve L bildet mit einer horizontalen Ebene einen Winkel β , der in [Fig. 1](#) gezeigt wird. Eine zweite Richtung T , die so genannte „Querrichtung“, ist die Erzeugende eines Kegelteils mit der mittleren Achse Z , verläuft tangential zum Helikoid und bildet mit einer horizontalen Ebene (siehe [Fig. 1](#)) einen Winkel α . Die beiden Neigungswinkel α und β sind mit der Steigung P des Helikoids und dem Durchmesser der Bahn **2** verbunden, wie in den [Fig. 4](#), [Fig. 5](#), [Fig. 7](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt.

[0044] Die jeweiligen Werte von α und β werden während der Konstruktion so bestimmt, dass ein Artikel **5**, wenn er sich aus irgendeinem Grunde verlangsamt oder im äußersten Fall anhält, zur Achse Z abweicht und in den mittleren Brunnen **4** abgeführt wird, wodurch verhindert wird, dass er selbst ein Hindernis für eine gute Beförderung der gesamten Ladung wird, und die Höhe der Rutsche (und somit der Prozentanteil von Brüchen) der zerbrechlichen Produkte im Inneren des Behälters minimiert wird.

[0045] Obwohl die in den Figuren dargestellte Vorrichtung nur eine einzige schraubenförmige Bahn **2** aufweist, ist offensichtlich, dass in der gleichen Vorrichtung auch zwei, sogar drei winkelförmig voneinander versetzte Bahnen **2a**, **2b**, **2c** angeordnet werden können, ohne dass diese sich gegenseitig behindern (siehe [Fig. 6](#)).

[0046] Die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellte Bahn **2** weist einen Außenrand **8** auf, der das Nachaußenschleudern von Artikeln oder Teilchen durch zu hohe Geschwindigkeiten begrenzen soll.

[0047] Das Vorhandensein eines solchen Außenrands **8** ist jedoch nicht zwingend notwendig und hängt im Wesentlichen von der Art des transportierten Produktes ab. Dieser Rand **8** kann hier und da mit Aussparungen versehen sein, um das Überlaufen zu begünstigen (wie in [Fig. 15](#) gezeigt), wenn sich der Behälter füllt.

[0048] Einer der bekannten Nachteile der schraubenförmigen Rutschen besteht darin, dass die Rückseiten der Helikoiden „Winkel“ bilden, die die Produkte oder Artikel **5** nicht füllen können. Jegliches Anhäufen von Artikeln nimmt nämlich (siehe [Fig. 10](#)) im Ruhezustand eine Kegelform **20** an, deren Winkel δ , der auch Ruhewinkel (oder Böschungswinkel genannt wird), eine charakteristische mechanische Eigenschaft ist. Ein nicht zu vernachlässigender Anteil des Lagerungsvolumens kann auf diese Weise verloren gehen.

[0049] Um diesen Nachteil zu vermeiden, wird dem Winkel α durch die Konstruktion ein Wert verliehen, der größer gleich dem Ruhewinkel δ der transportierten Produkte, wie in [Fig. 10](#) gezeigt, ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die sich anzuhaufen beginnenden Artikel oder Produkte sämtliche durch die Rückseite der Bahnen **2** begrenzten Volumen füllen.

[0050] Wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zu sehen, ist die Breite der Rutsche derart, dass sie ein Volumen einschließt, das im Großen und Ganzen mit dem des Lagerungsbehälters **10**, in dem sie angeordnet ist, vergleichbar ist. Der Behälter muss immer etwas größer sein als die Spirale, um außerhalb der Letzteren einen ausreichenden Raum bereitzustellen, um das Überlaufen des Produkts zu gestatten. Ihr Durchmesser kann dabei bis 90 oder sogar 95% der Breite des Behälters **10** entsprechen. Diese Anordnung ist besonders zum Lagern und Transport von zerbrechlichen Produkten **5** und Artikeln vorteilhaft. Die Bahnen **2** fungieren in diesem Fall als Leitflächen und nehmen den Großteil des Gewichts der dort angehäuften Artikel auf. Innerhalb des durch die Rutsche bestimmten Zylinders erreicht somit der auf einen Artikel ausgeübte maximale „Druck“ einen Maximalwert, der einer Höhe einer „Steigung“ des Helikoids entspricht. Im Falle von besonders zerbrechlichen Artikeln **5** wird vorgesehen, dass α einen Wert aufweist, der etwas kleiner ist als der Ruhewinkel δ , um die mechanischen Belastungen abzubauen, die sich aus der Elastizität des Helikoids ergeben können.

[0051] Die Streuung der Eigenschaften der zu transportierenden Produkte oder Artikel ist natürlich derart, dass es fast unmöglich erscheint, eine wirklich universelle Rutsche herstellen zu können. Dennoch gestattet die erfindungsgemäße Rutsche, sich diesem Ideal so weit wie möglich anzunähern. Im Gegensatz zu dem, was bereits im Stand der Technik existiert, ist die Bahn **2** nämlich im Vergleich zum Durchmesser der Rutsche

äußerst breit, wodurch sie bereits an sich einer sehr großen Streuung von Eigenschaften Rechnung tragen kann (siehe [Fig. 2](#)). Des Weiteren weist diese Bahn im Querschnitt ein praktisch gerades Profil auf. Unabhängig von ihren Strömungseigenschaften sind die Produkte **5** somit nicht mechanisch dazu „gezwungen“, einen bestimmten Weg einzuschlagen, wie dies der Fall wäre, wenn der Querschnitt ein Hohlprofil aufweisen würde, können aber ihrem spiralförmigen Kurs unabhängig voneinander folgen. Des Weiteren ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform eine Abstützung der Bahnen realisiert worden, die es gestattet, die Winkel α und β der Bahnen **2** zu ändern, was zur Folge hat, dass der Helikoid so eingestellt werden kann, dass er den für das eine oder das andere Produkt **5** oder die eine oder andere Produktart **5** optimalen Eigenschaften entspricht.

[0052] Wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zu sehen, wird die schraubenförmige Bahn **2** in gleichmäßigen Winkelabständen durch eine Reihe von vertikal angeordneten Stangen **12** gehalten. Dank einer verformbaren Verbindung **14** zwischen diesen Stangen **12** und dem Rand der Bahn **2** können alle Stangen **12** bezüglich ihrer Anfangsposition in die gleiche Richtung geneigt werden, wodurch entweder ein Zusammenziehen oder ein Ausdehnen der Spirale bewirkt wird (siehe [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#), [Fig. 8](#), [Fig. 9](#)), wobei die Bahnen **2** aus einem Material hergestellt sind, das ein gewisses Verformungsvermögen aufweist (wie zum Beispiel Kunststoffe, Bleche aus rostfreiem Stahl usw.)

[0053] Als verformbare Verbindungen können Kugelgelenkverbindungen (siehe [Fig. 11](#)) mit Blockelastomer **15**, Lamellen oder Torsionszylinder genannt werden.

[0054] Wenn der geeignete Neigungswinkel erreicht ist, legen Stege **21** die Bahn **2** und ihre Stützstangen **12** in ihren jeweiligen Positionen fest (siehe [Fig. 7](#), [Fig. 8](#), [Fig. 9](#)). Das Zusammenziehen des Helikoids bewirkt eine Vergrößerung des Winkels α , wobei sein Ausdehnen die umgekehrte Wirkung hat. Die folgende Tabelle wird als Beispiel angeführt.

Helikoid-zustand	Durchmesser	Winkel α	Länge des Stegs 21
Zusammengezogen	75 cm	41,7°	83%
Normal	80 cm	37,4°	100%
Ausgedehnt	85 cm	32°	116%

[0055] Gemäß einer anderen Ausführungsform kann einfach die Steigung geändert werden (das heißt der Abstand zwischen den beiden aufeinander folgenden Windungen), indem Stangen vorgesehen werden, die aus Elementen mit variabler Länge bestehen (Teleskopstangen oder austauschbare Stangen **12**).

[0056] Die [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) zeigen eine andere Ausführungsform der Ladevorrichtung des Behälters, die es noch besser gestattet, die Verwendung der erfindungsgemäßen Rutsche den verschiedenen Produkten anzupassen.

[0057] Die hier dargestellte Vorrichtung weist keinen vertikalen Abschnitt, sondern eine in einem Winkel θ geneigte Rampe **22** auf, die es gestattet, dem transportierten Produktstrom die erforderliche Anfangsgeschwindigkeit zu verleihen, die dazu erforderlich ist, zu gewährleisten, dass er sich entlang der Rutsche abwärts bewegt. Der Winkel θ ist als Funktion der Strömungseigenschaften der Artikel bestimmt.

[0058] Um die bestmögliche Abwärtsbewegung der Produkte über die Breite der Bahn **2** einzuleiten, ist das untere Ende der Rampe **22** ausrichtbar angeordnet. Im vorliegenden Fall wird es, wie in [Fig. 13](#) gezeigt, an einer Mündung **23** eingesetzt, die dank einer scheibenförmigen Montagevorrichtung in einer horizontalen Ebene schwenkbar ist.

[0059] Die Mündung kann somit so ausgerichtet werden, dass sie gewisse „langsamere“ Produkte am Umfang der Bahn **2** und Produkte mit schnellerer Strömung näher am mittleren Brunnen **4** ausschüttet.

[0060] Es sei darauf hingewiesen, dass das Vorhandensein eines mittleren Brunnens **4** die Reinigung eines mit der erfindungsgemäßen Rutsche ausgestatteten Behälters **10** wesentlich erleichtert, da Sprühelemente (mit Spritzdüsen ausgestattete Köpfe) dort durch eine geeignete Öffnung **24** leicht eingeführt werden können.

[0061] Die erfindungsgemäße Rutsche ist nicht nur bei der Übergabe von Artikeln in ein Behältnis von Vorteil, sondern auch als dauerhaftes Element in einem Behältnis, da sie die Lagerung von zerbrechlichen Artikeln **5** in großen Volumen gestattet, ohne ihr Zerbrechen darin zu verursachen, und zwar aufgrund der Abwärtsbewegung mit kontrollierter Geschwindigkeit, der von den Bahnen erfüllten Zwischenstützfunktion (Leitfläche) und der Vermeidung von Ansammelstellen während des Ausschüttens aus dem Boden des Behältnisses.

[0062] Wie weiter oben bereits erwähnt, kann in Abhängigkeit von der Art des transportierten Produkts auf das Vorhandensein eines Rands **8** auch verzichtet werden.

[0063] Die Höhe dieses Rands **8** kann bezüglich der Breite der Bahn **2** sehr gering sein (5 bis 10%).

[0064] Wenn die Rutsche in einem Lagerungsbehältnis **10** angeordnet ist, besteht ihre Hauptfunktion darin, eine optimale Verteilung des Produkts **5** in diesem Lagerungsbehältnis **10** zu erreichen. Infolgedessen nimmt der Vorteil des Vorhandenseins eines solchen Rands **8** mit der Höhe der Rutsche ab. Wie in [Fig. 14](#) dargestellt, kann somit die Höhe dieses Rands **8** im Verhältnis zur abnehmenden Höhe der Rutsche allmählich verringert werden.

[0065] Diese Anordnung kann durch Hinzufügen von Aussparungen **26** ergänzt werden, die das Verteilen des Produkts begünstigen, wenn das Füllen ihr Ende erreicht oder bei übermäßiger Anhäufung.

[0066] Um zu vermeiden, dass durch das Vorhandensein dieser Aussparungen **26** die Produkte **5**, die mit einer größeren Geschwindigkeit in Bewegung versetzt werden, unter der Wirkung der Zentrifugalkraft zu früh ausgeworfen werden können, ist es in diesem Fall von Vorteil, entlang dem Rand **8** Ablenkflächen **28** stromaufwärts dieser Aussparungen **26** vorzusehen.

Patentansprüche

1. Schraubenförmige Verteilerrutsche für Behälter zur Übergabe von verschiedenen zerbrechlichen pharmazeutischen oder chemischen Schüttgutprodukten, wobei diese Rutsche mindestens eine schraubenförmige Bahn (**2**) umfasst, die sich um eine vertikale Achse (Z) herum erstreckt,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das mittlere Volumen der Rutsche in Form eines Brunnens (**4**) ausgehöhlt ist,
- jede Bahn (**2**) durchgehend ist und eine im Wesentlichen konstante Steigung aufweist,
- jede Bahn eine breite Plattform bildet, deren Querschnitt im Wesentlichen gerade ist, die quer zur Richtung der Achse (Z) geneigt ist, wobei der Neigungswinkel (α) der Bahn (**2**) so ist, dass die übergebenen Produkte, die am oberen Teil jedes Helikoids mit einer ausreichenden Geschwindigkeit in Bewegung versetzt werden, so dass die Zentrifugalkraft sie entlang der entsprechenden Piste (**2**) hält, zur Achse (Z) abweichen, wenn die sie auf der Bahn (**2**) haltende Zentrifugalkraft außer Kraft gesetzt wird oder unter einen kritischen Wert abfällt.

2. Schraubenförmige Übergaberutsche nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querneigung (α) jedes Helikoids größer gleich dem Ruhewinkel des transportierten Produkts ist.

3. Schraubenförmige Übergaberutsche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung der Rückseite jeder schraubenförmigen Bahn etwas kleiner oder gleich dem Ruhewinkel (δ) des transportierten Produkts ist.

4. Schraubenförmige Übergaberutsche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einem Mechanismus versehen ist, der eine Änderung der Querneigung (α) der schraubenförmigen Bahn (**2**) gestattet.

5. Schraubenförmige Übergaberutsche nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Mechanismus Stangen (**12**) umfasst, die die schraubenförmige Bahn (**2**) über Gelenkverbindungen (**14**) stützen.

6. Schraubenförmige Übergaberutsche nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Mechanismus Stangen (**12**) umfasst, deren Länge verstellbar ist.

7. Schraubenförmige Übergaberutsche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede der schraubenförmigen Bahnen mit einem Außenrand (**8**) versehen ist.

8. Schraubenförmige Übergaberutsche nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenrand

(8) mit Aussparungen (26) versehen ist, wobei stromaufwärts jeder Aussparung (26) eine Ablenkfläche (28) angeordnet ist.

9. Von unten entleerbarer Lagerungsbehälter (10), dadurch gekennzeichnet, dass er mit einer schraubenförmigen Rutsche nach einem der vorhergehenden Ansprüche versehen ist.

10. Lagerungsbehälter (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens eine Ladevorrichtung (6) aufweist, die das transportierte Produkt am oberen Teil jedes Helikoid mit ausreichender Geschwindigkeit, damit die Zentrifugalkraft das Produkt entlang der entsprechenden Bahn (2) hält, fast tangential zu jeder Piste (2) einspeist.

11. Lagerungsbehälter (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass jede Ladevorrichtung (6) eine Verteilvorrichtung aufweist, die ein Einspeisen des Produkts in Abhängigkeit von seiner Dynamik an einer mehr oder weniger von der Achse Z entfernten Stelle gestattet.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Fig 2

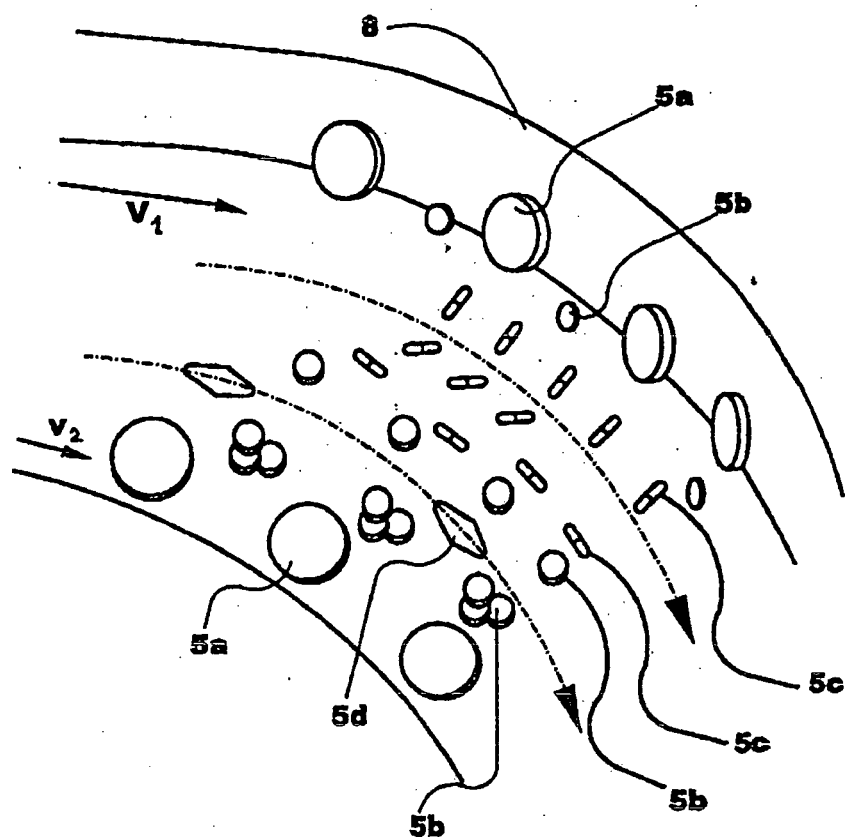


Fig 3

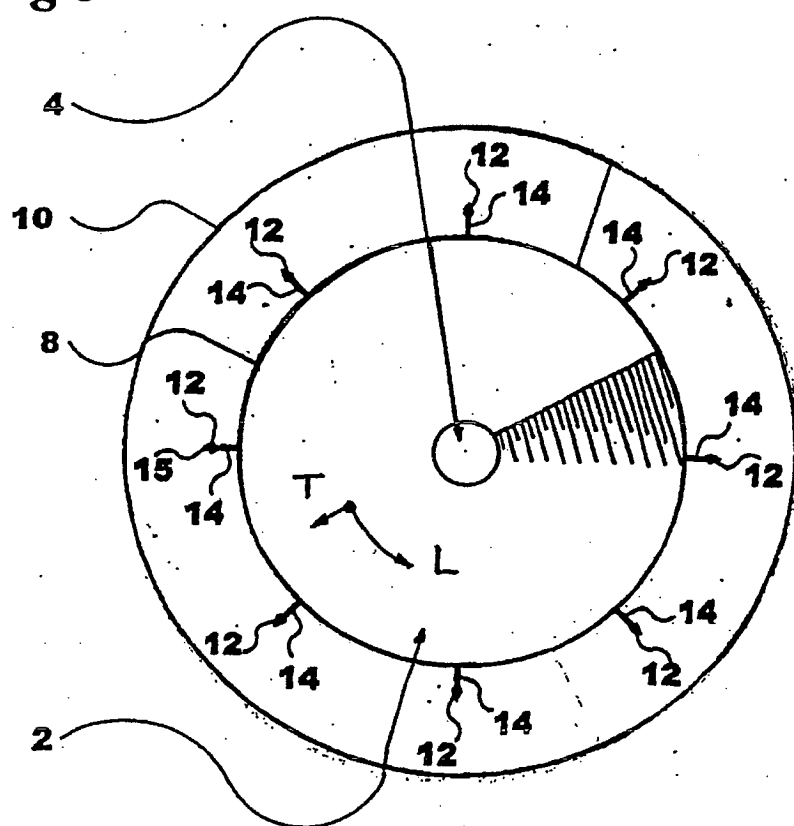


Fig 4

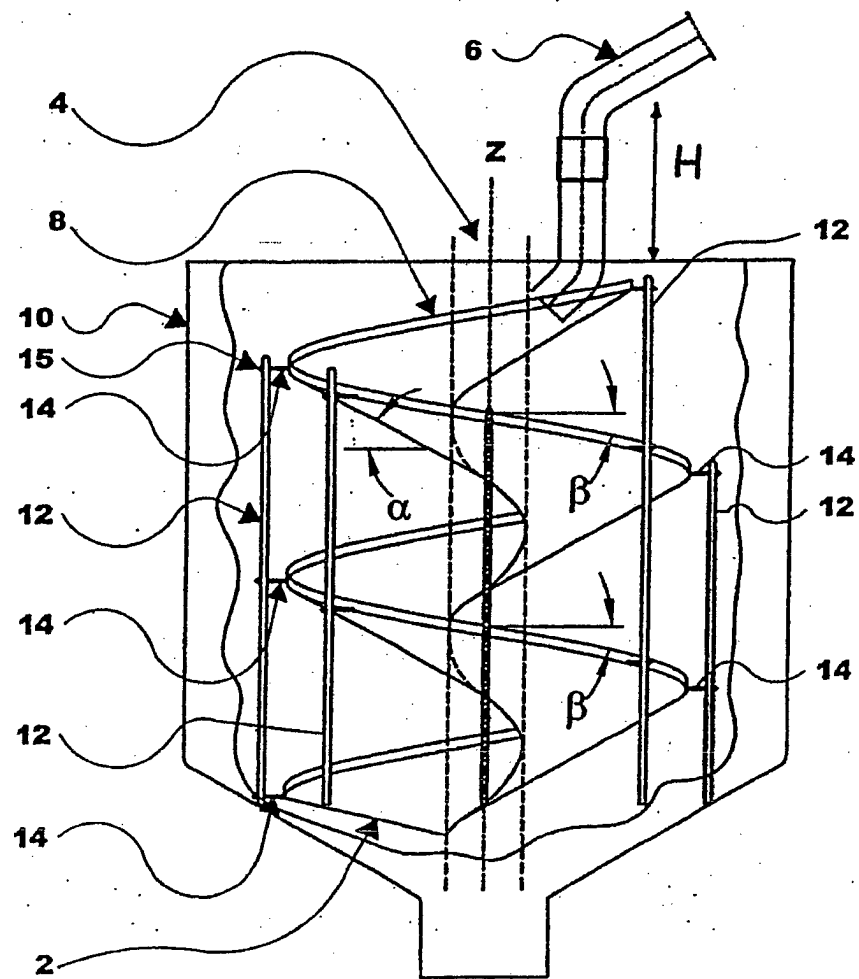


Fig 5

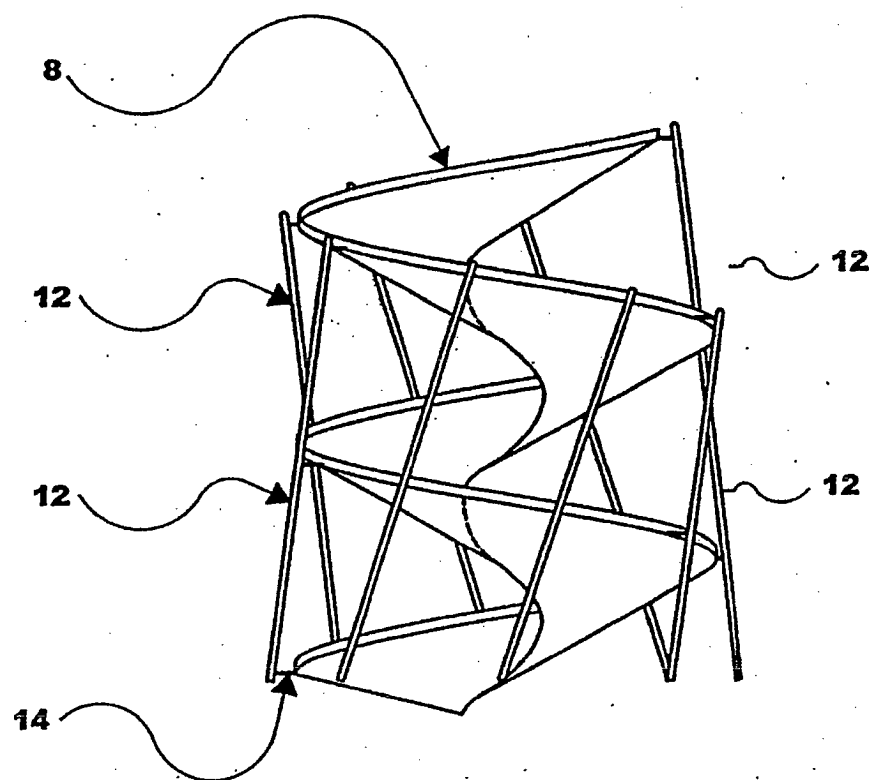
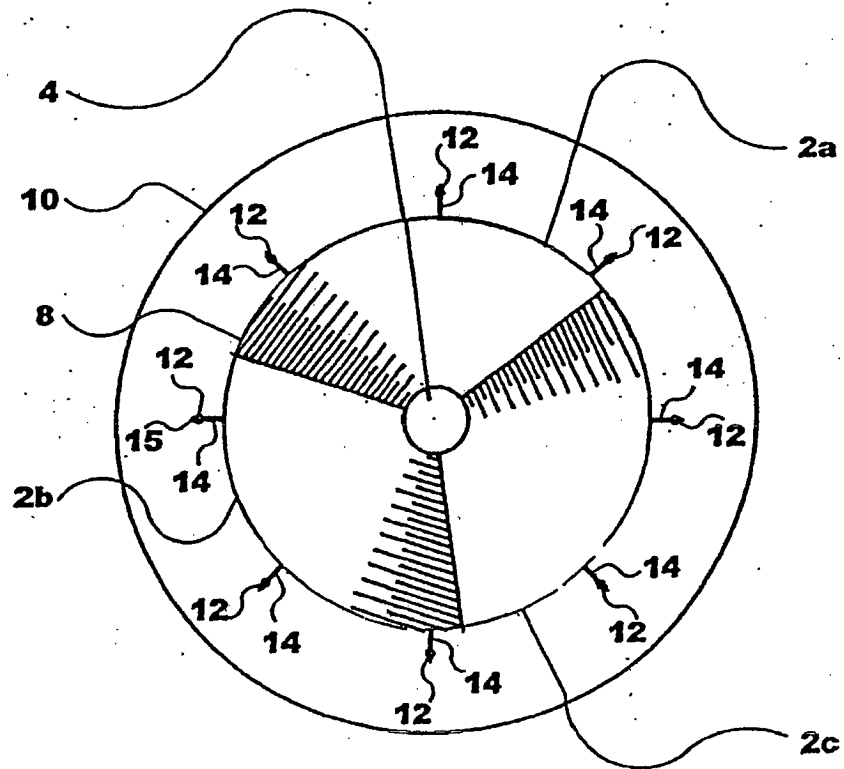
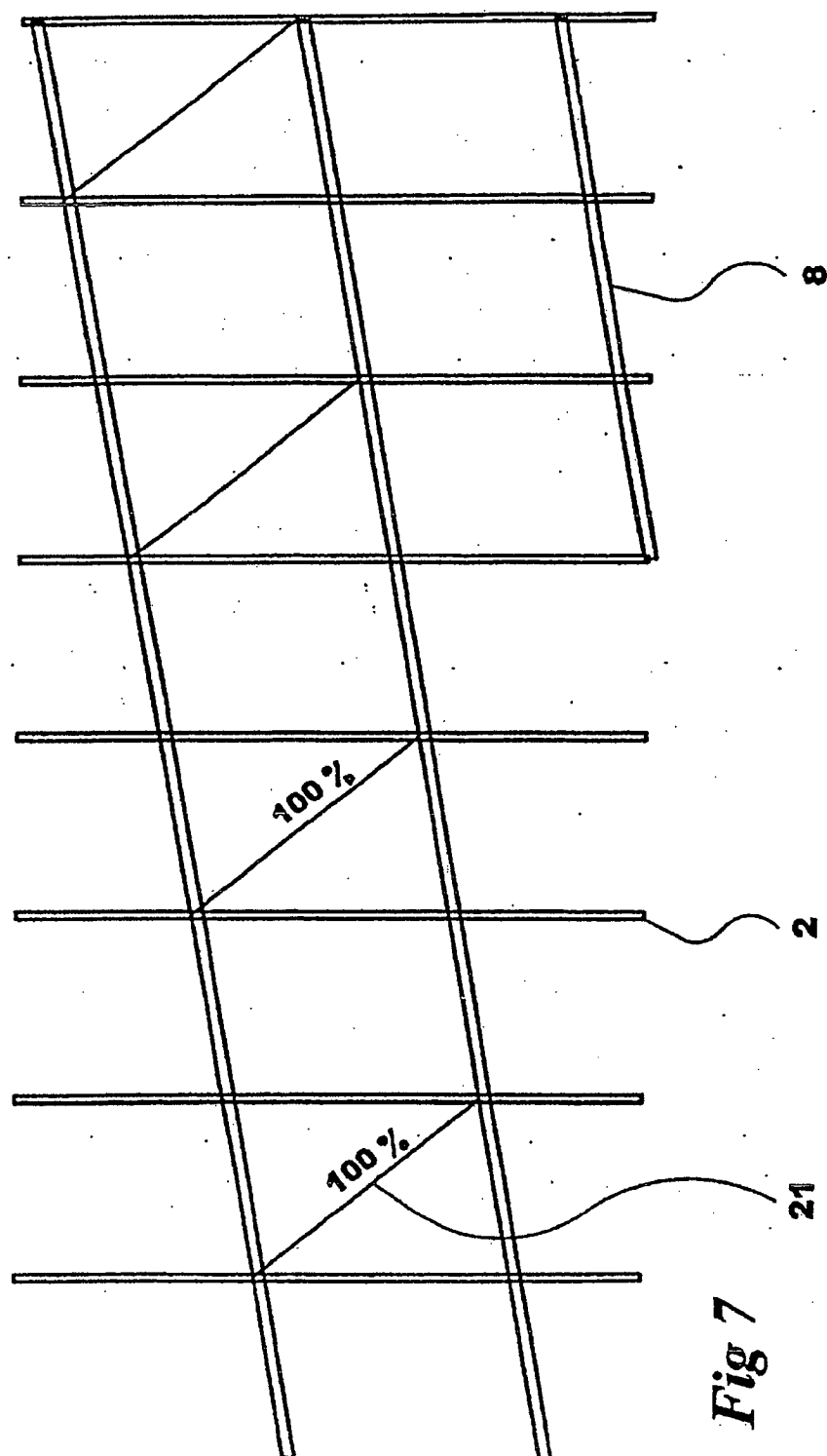
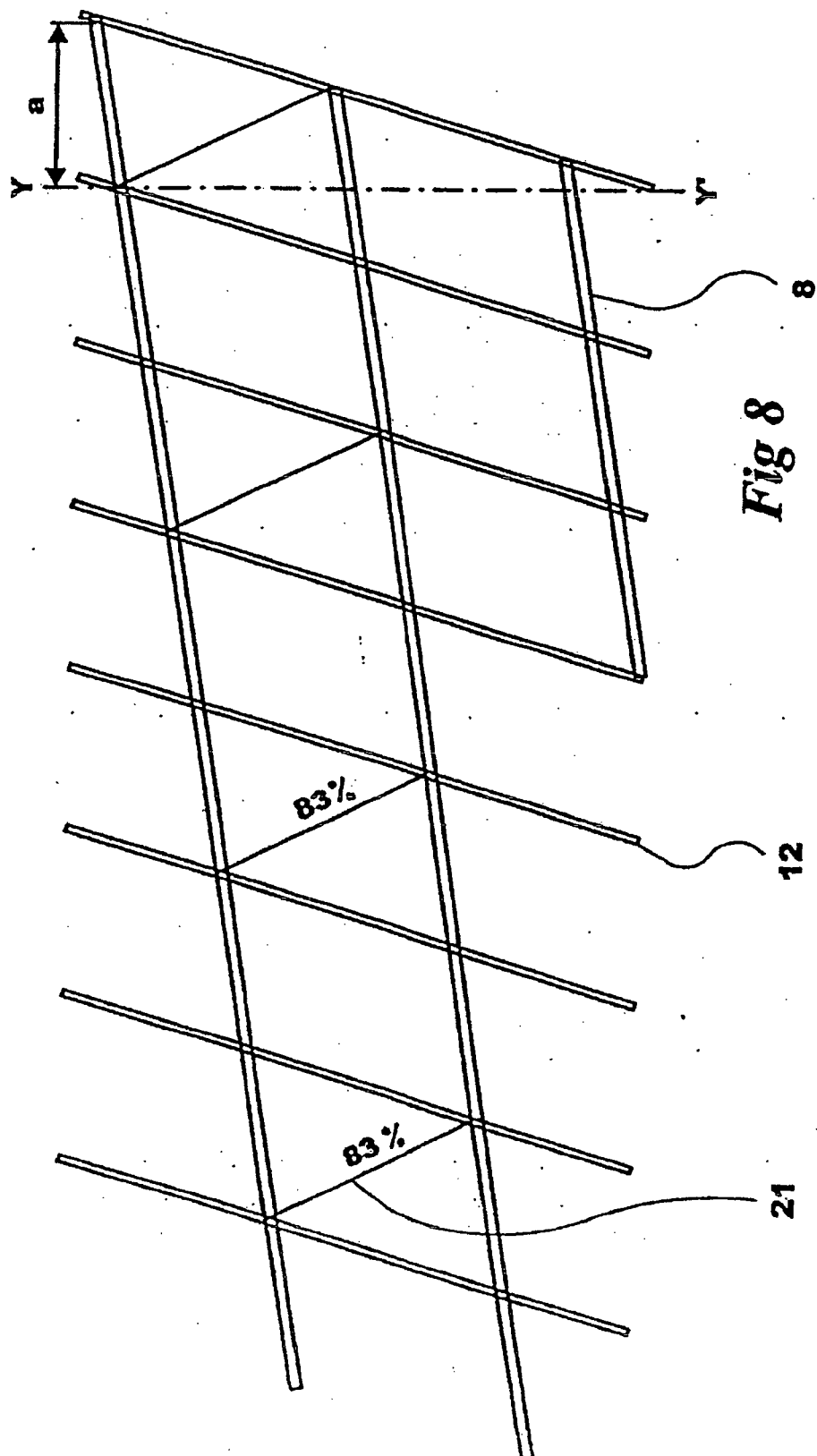


Fig 6







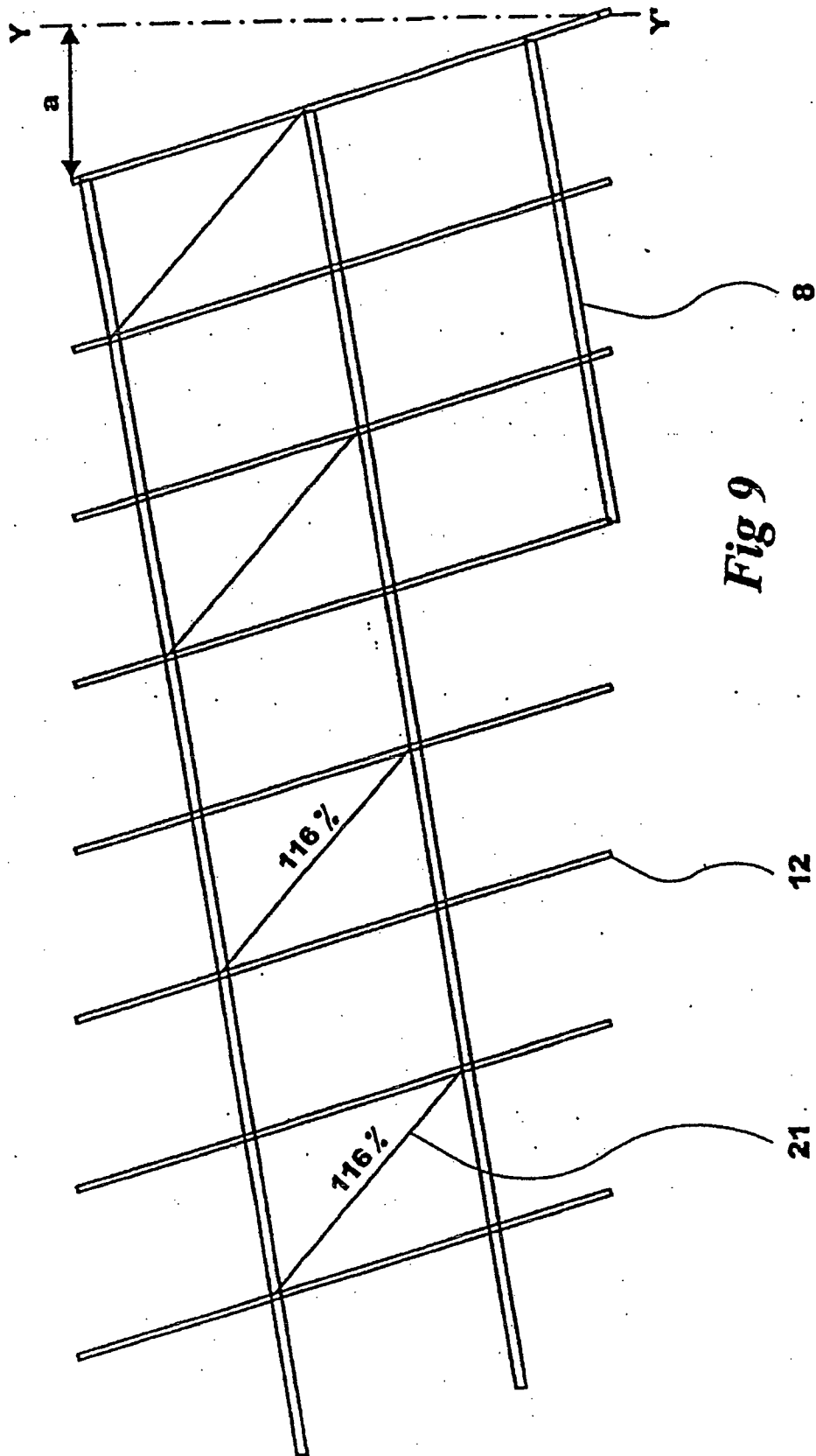


Fig 11

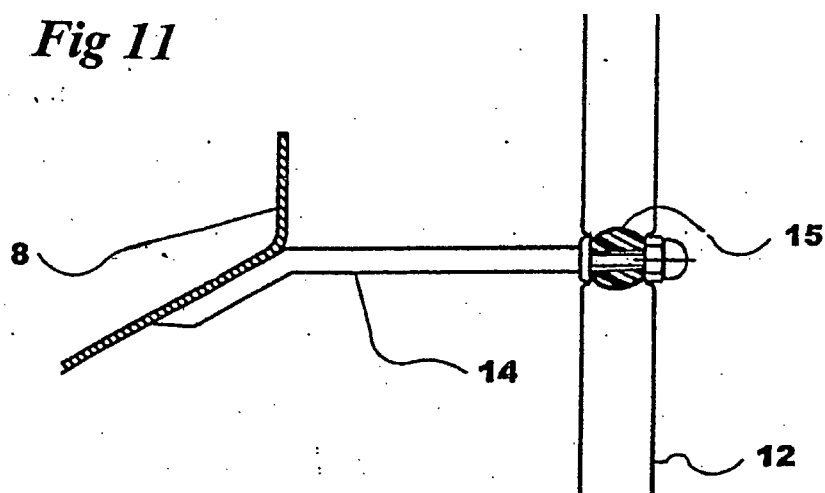


Fig 12

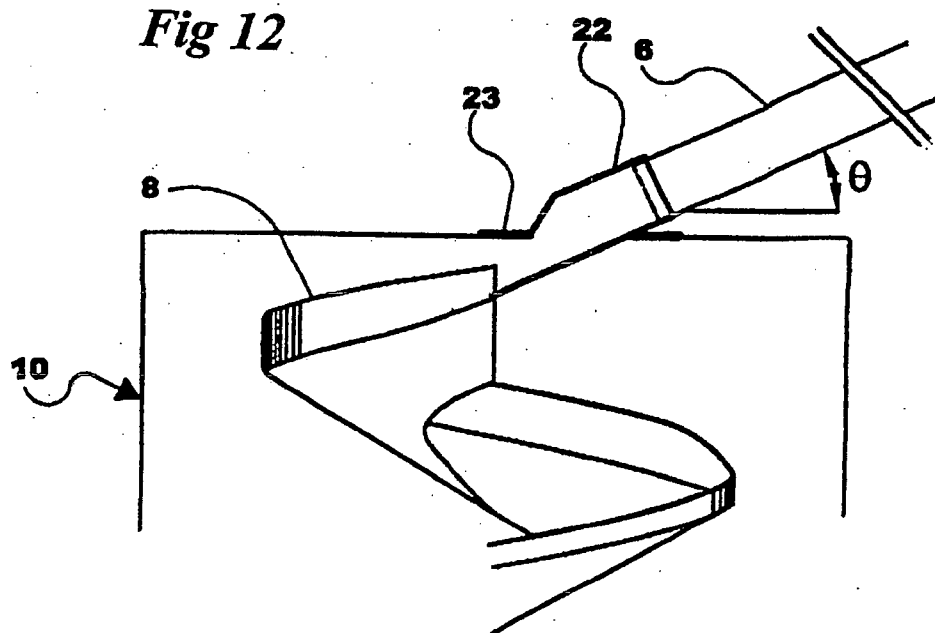


Fig 13

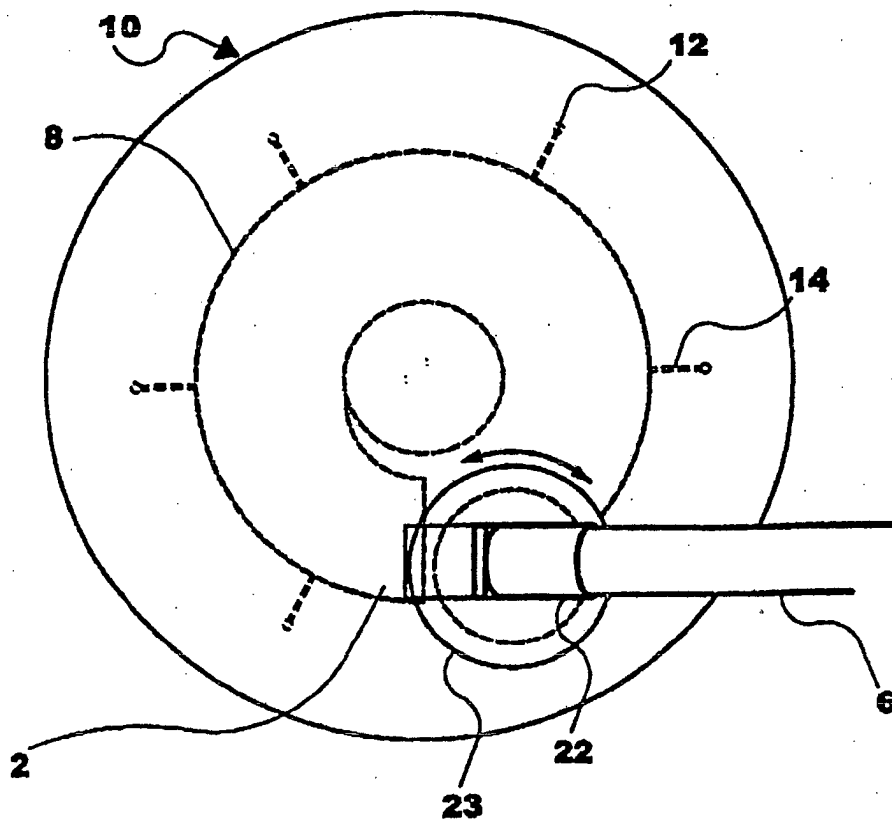


Fig 14

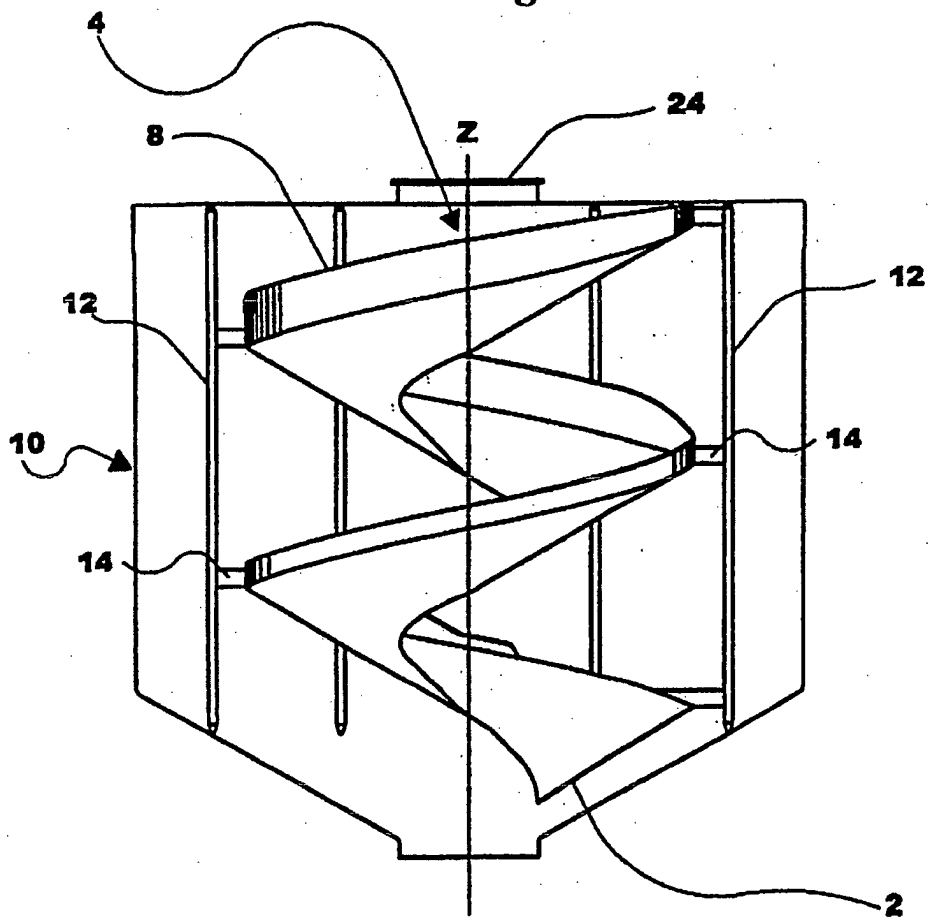


Fig 15

