

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **717 668 A2**

(51) Int. Cl.: **B65D 88/28** (2006.01)
B65B 39/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00890/20

(22) Anmeldedatum: 17.07.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.01.2022

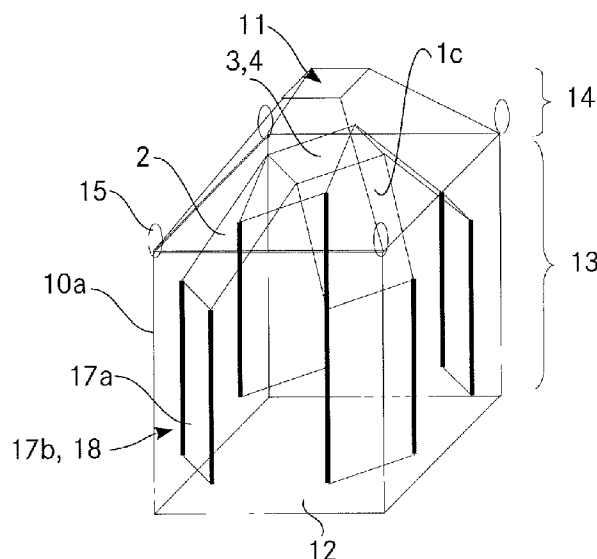
(71) Anmelder:
Visval AG, Bonnstrasse 26
3186 Düringen (CH)

(72) Erfinder:
Sylvan Le Mézec, 68730 Blotzheim (FR)
Jean-Marie Cuennet, 3186 Düringen (CH)

(74) Vertreter:
Keller Schneider Patent- und Markenanwälte AG (Bern),
Eigerstrasse 2 Postfach
3000 Bern 14 (CH)

(54) **Füllhilfe für flexible Schüttgutbehälter.**

(57) Eine Füllhilfe (1c) zum Leiten von Schüttgut beim Einfüllen in flexible Schüttgutbehälter (10a) umfasst Auslaufkanten. Auslaufkanten sind diejenigen Stellen, an welchen eine Testmasse, welche auf eine Stelle der Füllhilfe (1c) gelegt würde, von der Füllhilfe (1c) hinunterrutschen würde. Die Füllhilfe (1c) kann in Rutschen (2) und Lager (3) unterteilt werden. Rutschen (2) sind Einzugsgebiete von Auslaufkanten und somit diejenigen Flächen von denen aus eine dort platzierte Testmasse zu einer Auslaufkante rutscht. Lager (3) sind Flächen von denen eine dort platzierte Testmasse entweder liegen bleibt oder aber zu einem Punkt auf der Füllhilfe (1c) rutscht an dem sie liegen bleibt. Eine erste Fläche ist eine konvexe Hülle von der von oben betrachteten Füllhilfe (1c). Die erste Fläche kann in folgende Teilflächen aufgeteilt werden: a) Füllhilfe-Flächen, die von oben betrachtet von der Füllhilfe (1c) belegt sind und Zwischenflächen, die von oben betrachtet nicht von der Füllhilfe (1c) belegt sind. Es gibt zwei mögliche Typen von Zwischenflächen gibt: a) Zielflächen, welches Flächen sind die durch Grenzen der Füllhilfe-Flächen begrenzt werden und bei denen wenigstens eine Grenze der Füllhilfe-Flächen eine Auslaufkante umfasst und b) Nebenflächen, welches Flächen sind die durch Grenzen der Füllhilfe-Flächen begrenzt werden von denen keine eine Auslaufkante umfasst. Die Füllhilfe (1c) ist dadurch gekennzeichnet, dass es Nebenflächen gibt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Füllhilfe für flexible Schüttgutbehälter sowie Schüttgutbehälter und Einfüllventil in welche eine erfindungsgemässe Füllhilfe integriert ist. Schliesslich betrifft die Erfindung auch die Verwendung einer erfindungsgemässen Füllhilfe sowie ein Befüllsystem, welches neben der erfindungsgemässen Füllhilfe einen Füllkopf und einen Schüttgutbehälter umfasst.

Stand der Technik

[0002] In der EP 1 336 578 B1 (BMH Chronos Richardson) wird ein Füllstutzen beschrieben in dessen Austrittsquerschnitt ein Zentralbereich verbaut ist und vier separate, den Ecken des Quadrat- oder Rechteckquerschnitts zugeordnete Austrittsöffnungen offengehalten sind. Hiermit wird das in den, im Wesentlichen vollständig offenen und in der Regel ungeteilten, Eintrittsquerschnitt des Füllstutzens einströmende Schüttgut auf vier Einzelströme aufgeteilt, die den Ecken des Austrittsquerschnitts zugeordnet sind. Die Einbauten im Austrittsquerschnitt des Füllstutzens müssen dabei so ausgeführt sein, dass sich kein Schüttgut auf ihnen ablagern kann und dass es keine Störungen im Schüttgutstrom durch übermässige Querschnittsverengungen geben kann. In einer ersten Ausführungsform ist im Austrittsquerschnitt eine symmetrisch angeordnete Kreuzfläche verbaut und vier den Ecken zugeordnete gleich grosse Rechtecke oder Quadrate sind als Austrittsöffnungen freigehalten. Dafür können im Füllstutzen jeweils mittig und kantenparallel zwei sich kreuzförmig durchdringende, nach oben zugespitzte Keilelemente eingesetzt sein. Nach einer zweiten Ausführung ist im Austrittsquerschnitt eine symmetrisch angeordnete über Eck stehende Quadrat- oder Rautenfläche verbaut und vier, den Ecken des Rechteckquerschnitts zugeordnete, gleich grosse Dreiecke sind als Austrittsöffnungen freigehalten.

[0003] Der aus dem Stand der Technik bekannte Abfüllstutzen leitet das Schüttgut ausschliesslich in die Ecken des Schüttgutbehälters. Gerade bei Schüttgutbehältern mit abgetrennten Eckbereichen führt dies dazu, dass sich in den Ecken „Türme“ von Schüttgut bilden die zwar einerseits wie gewünscht, den Schüttgutbehälter beim Befüllen in Form halten aber andererseits einen unerwünscht schlechten Stand haben, wenn nicht auch im geringeren Masse das Volumen zwischen diesen Ecken gefüllt wird. Bei Schüttgutbehältern ohne abgetrennte Eckbereiche ergibt sich durch alleiniges Befüllen der Ecken ebenfalls ein unerwünscht ungleichmässiger Füllstand bei dem im ungünstigsten Fall die Spitzen der Eckhaufen die Zuführöffnungen für Füllmaterial verstopfen während es zwischen den Eckhaufen noch viel freies und zu befüllendes Volumen gibt.

Darstellung der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Füllhilfe zur Befüllung von flexiblen Schüttgutbehältern mit Schüttgut zu schaffen, mit welcher eine Befüllung gelingt durch die der flexible Schüttgutbehälter seine Form behält und wobei er sich durch die zunehmende Befüllung selbst stabilisiert.

[0005] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung umfasst eine Füllhilfe zum Leiten von Schüttgut beim Einfüllen in flexible Schüttgutbehälter Auslaufkanten. Auslaufkanten sind diejenigen Stellen, an welchen eine Testmasse, welche auf eine Stelle der Füllhilfe gelegt würde, von der Füllhilfe hinunterrutschen würde. Die Füllhilfe kann in Rutschen und Lager unterteilt werden. Rutschen sind Einzugsgebiete von Auslaufkanten und somit diejenigen Flächen von denen aus eine dort platzierte Testmasse zu einer Auslaufkante rutscht. Lager sind Flächen von denen eine dort platzierte Testmasse entweder liegen bleibt oder aber zu einem Punkt auf der Füllhilfe rutscht an dem sie liegen bleibt. Eine erste Fläche ist eine konvexe Hülle der von oben betrachteten Füllhilfe. Die erste Fläche kann in Teilflächen aufgeteilt werden. Diese Teilflächen sind Füllhilfe-Flächen und Zwischenflächen. Füllhilfe-Flächen sind von oben betrachtet von der Füllhilfe belegt. Zwischenflächen sind von oben betrachtet nicht von der Füllhilfe belegt. Es gibt dabei zwei mögliche Typen von Zwischenflächen:

- a) Zielflächen, welches Flächen sind, die durch Grenzen der Füllhilfe-Flächen begrenzt werden und bei denen wenigstens eine ihrer Grenzen, die eine Grenze der Füllhilfe-Flächen ist, eine Auslaufkante umfasst und
- b) Nebenflächen, welches Flächen sind die durch Grenzen der Füllhilfe-Flächen begrenzt werden und bei denen keine ihrer Grenzen, die eine Grenze der Füllhilfe-Flächen ist, einen Auslaufkante umfasst.

[0006] Die erfindungsgemässe Füllhilfe ist dadurch gekennzeichnet, dass es in der beschriebenen Betrachtung Nebenflächen gibt.

[0007] Bei den Nebenflächen handelt es sich gewissermassen um Löcher in der Füllhilfe: Schüttgut welches beim Einfüllen auf die Füllhilfe fällt, kann entweder die Füllhilfe treffen oder es fällt direkt auf eine Zielfläche oder Nebenfläche. Schüttgut das auf die Füllhilfe trifft, wird in die Zielflächen geleitet oder in einen Bereich ausserhalb der ersten Fläche, also ausserhalb des Einflussbereichs der Füllhilfe. Es lässt sich für ein gegebenes Schüttgut, und einen gegebenen Füllkopf gut feststellen, wie sich das Schüttgut auf einer Fläche unterhalb der Auslassöffnung des Füllkopfs verteilt. So kann durch die Gestaltung

der Füllhilfe bestimmt werden, welche Flächen bevorzugt befüllt werden, das sind die Zielflächen, aber auch in welchem Verhältnis der Schüttgutstrom auf die Zielflächen und die Nebenflächen aufgeteilt werden soll.

[0008] Rutschen befüllen Zielflächen im Wesentlichen ohne Zeitverzögerung, mittels Lagern auf der Füllhilfe kann erreicht werden, dass Teilflächen, und zwar sowohl Ziel- als auch Nebenflächen, erst mit einer gewissen Zeitverzögerung eine Verstärkung des Schüttgutstroms über den störungsfreien Anteil hinweg bekommen: erst wenn das Lager sich gefüllt hat, läuft es über. Der störungsfreie Anteil des Schüttgutstroms ist dabei der Schüttgutstrom, der in Abwesenheit der Füllhilfe auf eine bestimmte Fläche fallen würde.

[0009] Die erfindungsgemässe Füllhilfe erlaubt also ein sehr gezieltes Befüllen. Ein gleichmässiges Füllniveau und eine grosse Formstabilität des flexiblen Schüttgutbehälters lassen sich so einfach erreichen. Da es sich bei der Füllhilfe bevorzugt um ein passives System handelt, sind keinerlei Mechanik, Antriebe oder Gelenke im Inneren des Schüttgutbehälters notwendig. Die Gefahr von Verunreinigung des eingefüllten Schüttguts wird somit minimiert und die Behälterkosten sind gering.

[0010] Die Auslaufkanten lassen sich, neben der anschaulichen Definition über den Pfad einer Testmasse auf der Füllhilfe, bevorzugt auch mathematisch fassen: Damit die Testmasse von der Füllhilfe herunter rutscht, muss der negative Gradient der Höhe der Füllhilfe an diesem Punkt auf den Rand der Füllhilfe hin gerichtet sein. Um festzustellen, ob dies der Fall ist, kann der Pfad entlang dem Rande der Füllhilfe im Uhrzeigersinn gefolgt werden. Der Pfad ist eine oder auch mehrere geschlossene Kurven. Als Rand der Füllhilfe sind hier diejenigen Punkte gemeint, die in der Ansicht von oben, also in der Projektion auf den Boden, die Füllhilfe begrenzen. Wählt man ein Koordinatensystem so, dass die x-y-Ebene durch den Boden definiert wird und die z-Richtung entgegen der Lotrichtung ist, so sollte die z-Komponente des Kreuzproduktes des negativen Gradienten der Höhe der Füllhilfe und des Pfadsegments entlang des Randes der Füllhilfe positiv sein, damit an der untersuchten Stelle eine Auslaufkante vorliegt. Die Auslaufkante, die durch eine einzige Testmasse ermittelt wird, mag ein einzelner Punkt sein. Typischerweise ergeben sich aber bei einer vollständigen Untersuchung viele solcher Punkte die unmittelbar nebeneinander liegen, so dass der Begriff „Auslaufkante“ in den meisten Fällen tatsächlich eine Strecke bezeichnet und nicht einen einzelnen, isolierten Punkt. Letzteres soll bevorzugt aber dennoch zulässig sein.

[0011] Um die Auslaufkanten zu bestimmen wird stets eine Füllhilfe ohne aufliegendes Schüttgut betrachtet.

[0012] Bei der Testmasse wird angenommen, dass sie sich reibungsfrei auf der Oberfläche der Füllhilfe bewegen kann und dass sie weder springt, noch die Füllhilfe deformiert. Es handelt sich also um einen rein hypothetischen Gegenstand. In einem realen Versuch kann die Testmasse durch eine kleine, eher schwere Kugel simuliert werden, die auf die Füllhilfe aufgelegt wird.

[0013] Bevorzugt werden scheinbare Auslaufkanten nicht als erfindungsgemässe Auslaufkanten angesehen. Eine scheinbare Auslaufkante ist eine Auslaufkante deren ihr zugeordnete Rutsche in der Betrachtung von oben einen Flächeninhalt hat, der kleiner ist als $1/20$ und besonders bevorzugt kleiner als $1/100$ des Flächeninhalts derjenigen Rutsche die in der Betrachtung von oben den grössten Flächeninhalt aufweist. Eine Auslaufkante soll also eine gewisse Relevanz aufweisen und tatsächlich dazu beitragen den Schüttgutstrom wesentlich zu beeinflussen.

[0014] Insbesondere soll die konkrete Gestaltung der Kanten der Füllhilfe für die Entscheidung, ob eine Auslaufkante vorliegt oder nicht, keine Rolle spielen: Die Füllhilfe soll daher bevorzugt „grob“ betrachtet werden, zum Beispiel mit einer Auflösung die gröber ist als die Dicke des Materials aus welchem die Füllhilfe gefertigt ist, die aber gleichzeitig genügt um die wesentliche Form der Füllhilfe zu erfassen. Bevorzugt werden daher Strukturen berücksichtigt, deren Ausdehnung grösser ist als $1/100$ einer typischen Breite einer Rutsche der Füllhilfe. Bevorzugt wird eine sinnvolle Auflösung wie folgt festgestellt: In einem ersten Schritt werden mit einer groben Auflösung Auslaufkanten, Rutschen und Lager bestimmt. Nun wird die Auflösung verdoppelt und wiederum Auslaufkanten, Rutschen und Lager bestimmt. Diese zweite Bestimmung wird mit der ersten verglichen: Solange die Konturen von Rutschen, Lagern und Auslaufkanten klarer werden und nur vereinzelt Auslaufkanten, Rutschen und Lager dazukommen wird die Auflösung weiter verbessert. In dem Moment aber, in dem auf einmal viele vorher unverdächtige Stellen als Auslaufkanten erscheinen und/oder die Anzahl von Rutschen und Lagern plötzlich extrem zunimmt, zeigt es sich, dass nun die Auflösung zu hoch gewählt wurde.

[0015] Unter einer konvexen Hülle wird hier die kleinste konvexe Fläche verstanden in der die Projektion der Füllhilfe vollständig liegt. Begrenzungslinien oder Ecken der Projektion der Füllhilfe liegen also auf der Grenze der ersten Fläche. Es kann somit auch Auslaufkantengeben, die auf der Grenze der ersten Fläche liegen. Liegen alle Auslaufkanten vollständig auf der Grenze der ersten Fläche, so gibt es keine Zielflächen. Anschaulich bedeutet dieser Fall, dass der Schüttgutstrom aus dem Einflussbereich der Füllhilfe hinaus geleitet wird. Es ist für eine erfindungsgemässe Füllhilfe nicht notwendig, dass es Zielflächen gibt.

[0016] Die Füllhilfe kann aus mehreren separaten Teilen bestehen, aber auch ein zusammenhängendes Gebilde darstellen.

[0017] Die Begriffe „oben“ und „unten“ sind hier in Bezug auf die Lotrichtung zu verstehen: Das Lot zeigt nach unten, „oben“ ist die Gegenrichtung dazu. „Von oben betrachtet“ ist daher als Projektion auf eine Ebene senkrecht zur Lotrichtung zu verstehen, wobei diese Ebene unterhalb des tiefsten Punktes der Füllhilfe liegen soll.

[0018] Der Begriff Schüttgutstrom stellt eine Analogie zu einem Flüssigkeitsstrom her: Ein grosser Strom ist einer in dem sich viel Masse oder viele Teilchen pro Zeiteinheit durch eine gegebene Flächeneinheit bewegen oder auf eine gegebene

Einheitsfläche treffen. Wird der Strom an einem Punkt gesucht, so wird bevorzugt ein Flächenelement senkrecht zur Hauptbewegungsrichtung der Masse oder der Teilchen betrachtet. Wird der Strom durch eine Fläche gesucht, so wird diese Fläche mit ihrer gegebenen Ausrichtung genutzt.

[0019] Die erste Fläche, die Füllhilfe-Flächen, Zwischenflächen, Zielflächen und Nebenflächen sind zunächst geometrische Konstrukte. Die Pendants dieser Flächen auf den, im Einsatzfall vorhandenen, Boden bezeichnen wir mit erste Bodenfläche, Füllhilfe-Bodenflächen, Zwischenbodenflächen, Zielbodenflächen, und Nebenbodenflächen. Der Boden ist dabei immer gerade das, auf was das Schüttgut fällt. Der Boden steigt also, wenn sich der Schüttgutbehälter füllt.

[0020] Die Eckbereichsfläche und der Eckbereich einer gegebenen Ecke der Grundfläche lassen sich insbesondere wie folgt definieren:

- a) Man verbindet die Ecke mit jedem Punkt auf der Linie die die Grundfläche begrenzt. Man unterteilt diese Strecken in zwei Stücke: Das der Ecke nächstliegende Stück, sei ein Eckstück. Die Fläche in der alle Eckstücke der Ecke liegen kann als Eckbereichsfläche angesehen werden.
- b) Man verbindet die Ecke mit jeder weiteren Ecke der Grundfläche. Man sucht die kürzeste dieser Strecken und teilt diese in zwei Stücke: Das der Ecke nächstliegende Stück sei ein Eckstück. Ein Kreissektor mit einem Radius der der Länge des Eckstücks entspricht, wird mit der Ecke als Mittelpunkt, innerhalb der Grundfläche des Schüttgutbehälters gezeichnet. Dieser Kreissektor ist die Eckbereichsfläche.
- c) Man betrachtet die Kanten einer polygonförmigen Grundfläche und teilt die Kanten die von der Ecke ausgehen in zwei Stücke: Das der Ecke nächstliegende Stück sei ein Eckstück. Man verbindet die Enden der beiden Eckstücke mit einer geraden Strecke. Das Dreieck bestehend aus dieser Verbindungslinie und den beiden Eckstücken ist die Eckbereichsfläche.

[0021] In allen drei Definitionen ist die Länge des Eckstücks bevorzugt kleiner als $2/5$, besonders bevorzugt in etwa gleich $1/3$ oder auch insbesondere kleiner als $1/3$ der Gesamtlänge der geteilten Strecke. Der Eckbereich der Ecke ist jeweils das Zylindervolumen, dessen Grundfläche die Eckbereichsfläche ist.

[0022] In einer Ausführungsform wird Definition a) genutzt. In einer anderen Ausführungsform wird Definition b) genutzt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird Definition c) genutzt. In einer anderen Ausführungsform ist die Eckbereichsfläche jeweils die grösste der Flächen die sich durch die Definitionen a), b) und c) für die jeweilige Ecke ergeben und das Zylindervolumen mit dieser Grundfläche ist der Eckbereich. Ist die Grundfläche bei dieser Ausführungsform kein Polygon, so werden nur die Definitionen a) und b) betrachtet.

[0023] Gemäss einer Ausführungsform liegt das Verhältnis des Flächeninhaltes der Füllhilfe-Flächen zum Flächeninhalt der ersten Fläche zwischen 0.2 und 0.8.

[0024] Füllhilfe-Flächen verdecken den darunter liegenden Boden. Der Schüttgutstrom auf die Füllhilfe-Bodenflächen ist somit nochmals tiefer als der auf die Nebenbodenflächen. Der grösste Schüttgutstrom trifft auf die Zielbodenflächen und/oder im Bereich angrenzend an Auslaufkanten auf den Boden ausserhalb der ersten Bodenfläche. Bevorzugt liegen die Zielbodenflächen und/oder die nicht zur ersten Bodenfläche gehörenden Bereiche des Bodens, an welche Auslaufkanten angrenzen, im Randbereich eines flexiblen Schüttgutbehälters. Besonders bevorzugt handelt es sich bei diesen Randbereichen um Eckbereiche. Wird also viel der ersten Fläche von Füllhilfe-Flächen abgedeckt, so ist der Schüttgutstrom auf die erste Bodenfläche insgesamt tief und es kommt nur in Ausnahmefällen zur gewünschten gleichmässigen Befüllung. Ist hingegen nur sehr wenig der ersten Fläche von Füllhilfe-Flächen abgedeckt, so kann der angestrebte Steuerungseffekt der Füllhilfe nur schwach wirken.

[0025] In Einzelfällen kann aber durchaus auch mit einem Flächeninhaltsverhältnis von Füllhilfe-Fläche zu erster Fläche von weniger als 0.2 der gewünschte Steuerungseffekt genügend ausgeprägt sein: So kann das Verhältnis zum Beispiel dann sehr klein werden, wenn lange, schmale und weit nach aussen reichende Rutschen der Füllhilfe die erste Fläche gross erscheinen lassen während ein lokaler Schüttgutstrom es möglich macht, diesen auf einer kleinen Fläche aufzufangen und ihn mittels der schmalen Rutschen wie gewünscht zu verteilen.

[0026] Ebenso kann aber durchaus auch mit einem Flächeninhaltsverhältnis von Füllhilfe-Fläche zu erster Fläche von grösser als 0.8 die gewünschte gleichmässige Füllung erreicht werden. Dies ist beispielsweise dann möglich, wenn die erste Fläche vergleichsweise kompakt ist und der Schüttgutstrom im Bereich der ersten Fläche im Wesentlichen homogen ist. Eine Füllhilfe in Form eines Kreiskonus mit mehreren, beispielsweise 10, parallel zur Konusachse, verlaufenden Röhren, die etwas über die Kegeloberfläche hinausragen, jeweils einen Innenradius von $1/10$ des Radius der ersten Fläche haben und gleichmässig über die Kegelgrundfläche verteilt sind, ist ein Beispiel.

[0027] In einer Ausführungsform weist die Füllhilfe-Fläche eine n-zählige Drehsymmetrie auf.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform weist die Füllhilfe eine n-zählige Drehsymmetrie auf.

[0029] Eine n-zählige Drehsymmetrie bedeutet, dass es eine zentrale Achse gibt und die Form der Füllhilfe sich alle $360^\circ/n$ wiederholt. Ein gleichmässiger Stern ist ein Beispiel für eine solche Symmetrie.

[0030] Viele flexible Schüttgutbehälter haben eine quadratische oder rechteckige Grundfläche. Gegenüber einer Achse die die Grundfläche in ihrer Mitte senkrecht durchstösst weist die Grundfläche also eine 4-zählige Drehsymmetrie (beim Quadrat) oder eine 2-zählige Drehsymmetrie (beim Rechteck) auf. Die gleichmässige Füllung lässt sich besonders einfach erreichen, indem die Füllhilfe die Symmetrie der Grundfläche des Schüttgutbehälters aufnimmt.

[0031] Da das Schüttgut in vielen Fällen senkrecht von oben auf die Füllhilfe fällt, spielt es für die Funktion der Füllhilfe kaum eine Rolle, ob die Rutschen und Lager sich in unterschiedlichen Höhen befinden. Ebenso ist es für die Verteilung des Schüttguts unerheblich, wie die Unterseite der Füllhilfe, die das Schüttgut beim Einfüllen in der Regel nicht berührt, ausgestaltet ist. Die Füllhilfe-Fläche beinhaltet weder Information über die Höhe der Rutschen und Lager noch über die Gestaltung der Unterseite der Füllhilfe.

[0032] Die Nutzung einer Füllhilfe mit n-zähliger Drehsymmetrie hat dennoch Vorteile: Der geringere Platzbedarf in vertikaler Richtung erlaubt höhere Fülllevel in den Schüttgutbehältern. Die einheitliche Gestaltung der Unterseite der Füllhilfe vereinfacht die Herstellung und die Entwicklung, da eine einmal gemachte Arbeit wiederholt genutzt werden kann.

[0033] Es kann aber auch auf Symmetrien ganz verzichtet werden und trotzdem die Füllung wie gewünscht gesteuert werden: So könnte eine Füllhilfe beispielsweise vier Rutschen umfassen, welche jeweils einen Teller und eine Rinne umfassen, wobei die Teller unterhalb der Einfüllöffnung angebracht sind. Die Teller der verschiedenen Rutschen könnten als konzentrische Ringflächen gestaltet sein, deren Innen- und Aussendurchmesser jeweils so gewählt sind, dass auf jeder der Ringflächen die gleiche Menge Schüttgut aufgefangen und zur jeweiligen Rinne geleitet wird. Am Ende der Rinnen ergibt sich somit auf jeder Rutsche der gleiche Schüttgutstrom, obwohl die verschiedengrossen Teller die Symmetrie, im Bereich vom Übergang zwischen Teller und Rutsche, brechen.

[0034] In einer Ausführungsform umfasst die Füllhilfe mehrere Rutschen. Die Rutschen sind in dieser Ausführungsform Flächen, welche in eine erste Richtung stetig abfallen und die sich in eine zweite Richtung, senkrecht zur ersten Richtung, auf einer konstanten Höhe erstrecken.

[0035] Eine solche Rutsche ergibt sich beispielweise in dem ein Folienstreifen an seiner Oberkante und an seiner Unterkante gehalten wird und zwar so, dass die Oberkante oberhalb der Unterkante liegt und die Unterkante vor der Oberkante liegt. Durch die Wahl der Länge der Folie und der Abstände von Ober- und Unterkante, können nun verschiedene Rutschen konstruiert werden, die die Stetigkeitsbedingung erfüllen. Sind die Abstände zwischen Ober- und Unterkante bekannt, so kann bevorzugt mit Hilfe der Kettenlinie die grösste Länge der Folie ermittelt werden, während die kleinste mögliche Länge die Wurzel aus dem Summenquadrat der beiden Abstände ist. Bei der Nutzung der Kettenlinie folgt aus der Stetigkeitsbedingung und daraus, dass die grösste Länge der Folie ermittelt werden soll, dass die Unterkante als Scheitelpunkt der Kettenlinie gewählt wird.

[0036] Rutschen, die in eine erste Richtung stetig abfallen und die sich in eine zweite Richtung senkrecht zur ersten Richtung auf einer konstanten Höhe erstrecken, werden im Folgenden als flächige Rutschen bezeichnet.

[0037] Flächige Rutschen lassen sich besonders einfach herstellen und montieren, da es Toleranzen in der Länge und in der Platzierung von Ober- und Unterkante gibt.

[0038] In einer Ausführungsform umfasst die Füllhilfe mehrere Rutschen. Diese Rutschen sind in dieser Ausführungsform eben.

[0039] Es handelt sich dabei um eine Sonderform einer flächigen Rutsche, bei der die Ober- und die Unterkante der Rutsche auf direktem Wege miteinander verbunden sind. Ebene Rutschen sind gegenüber der Senkrechten zur Lotrichtung geneigte Ebenen.

[0040] Ebene Rutschen lassen sich einfach herstellen und lassen Schüttgut besonders gut abrutschen.

[0041] In einer Ausführungsform umfasst die Füllhilfe mehrere Rutschen. Diese Rutschen sind in dieser Ausführungsform rinnenförmig.

[0042] Eine rinnenförmige Rutsche ist von oben gesehen konkav: Schüttgut was von oben in sie hineinfällt, rutscht entlang einer Hauptlinie. Auf einer Linie senkrecht zur Hauptlinie steigt die rinnenförmige Rutsche beidseits an. Die Rinnenform hat gegenüber der Ebene und den flächigen Rutschen den Vorteil, dass sich das Schüttgut beim Abrutschen konzentriert und somit recht präzise an eine kurze Auslaufkante geleitet werden kann. Der konzentrierte Strom minimiert das Risiko, dass das Schüttgut auf der Füllhilfe hängen bleibt. Zudem verändert sich die Auslaufkante weniger stark bei kleineren Schwankungen in der Ausrichtung der Füllhilfe.

[0043] Ebene Rutschen sind in vielen Fällen einfacher herzustellen und haben bei gleichem Materialaufwand eine grössere Fläche auf die Schüttgut fallen kann.

[0044] Es kann auch Mischformen geben, also flächige oder ebene Rutschen die in rinnenförmige Rutschen übergehen oder rinnenförmige Rutschen die sich zu Ebenen oder flächigen Rutschen öffnen. Derartige Mischformen haben den Vorteil, dass die Fläche auf die Schüttgut fallen kann lokal angepasst werden kann und sich so auf einfache Art und Weise Zwischenflächen entstehen können.

[0045] In einer Ausführungsform weist die Füllhilfe nur ein Lager in Form eines Zentralteils auf. Bevorzugt ist das Zentralteil aus einem im Wesentlichen formstabilen Material gefertigt. Mehrere vom Zentralteil ausgehende Rutschen bestehen

bevorzugt zumindest teilweise, besonders bevorzugt vollständig, aus einem flexiblen Material, insbesondere aus Folie, bevorzugt aus einer Kunststoffolie oder Verbundfolie.

[0046] Lager führen dazu, dass sich Schüttgut auf der Füllhilfe lagert. Die Füllhilfe und ihre Befestigung werden also stärker belastet. Daher ist es häufig günstiger auf Lager weitgehend zu verzichten und stattdessen durch die gezielte Abdeckung und entsprechend gestaltete Rutschen die Schüttgutströme auf die verschiedenen Bodenflächen unterhalb der Füllhilfe entsprechend zu reduzieren oder zu verstärken.

[0047] Ein Zentralteil aus im Wesentlichen formstabilen Material hat den Vorteil, dass es sich gut als Ausgangspunkt für Rutschen eignet und zudem gut im Raum platziert werden kann: Durch die Formstabilität können es Befestigungsmittel gut und automatisiert greifen. Ein typischer Füllkopf der zum Befüllen von Schüttgutbehältern genutzt wird ist als konzentrisches Rohr aufgebaut. Das Schüttgut fällt durch einen ringförmigen Spalt. Ein zentral gelegenes Lager bekommt also kaum oder gar kein Schüttgut ab, so dass sich die Nachteile, die bei Lagern an anderen Orten auf der Füllhilfe auftreten, kaum ergeben.

[0048] Ein nach oben hin flacher Zentralteil, ein Zentralteil mit einer nach oben abstehenden Kante oder ein schalenähnlicher Zentralteil, kann durch seine einfache Herstellung und Montage daher Vorteile aufweisen.

[0049] In einer Ausführungsform ist der Zentralteil als hohler, mit der Spitze nach unten gerichteter Kreiskegel gestaltet. Diese Form erlaubt eine Selbstzentrierung bei einem Kopplungsvorgang des Zentralteils an eine Haltevorrichtung. Eine solche Haltevorrichtung kann beispielsweise an einem Füllkopf vorgesehen sein.

[0050] In einer Ausführungsform ist der Zentralteil als ein hohler Kreiszylinder gestaltet. Der Kreiszylinder ist unten durch eine Kreisfläche geschlossen und nach oben hin offen. Im Inneren des Kreiszylinders kann eine zweite Kopplungsvorrichtung vorhanden sein, an welche eine Haltevorrichtung ankoppeln kann. Eine solche Haltevorrichtung kann beispielsweise an einem Füllkopf vorgesehen sein.

[0051] In einer weiteren Ausführungsform kann der Zentralteil aber auch als Rutsche ausgeführt werden und beispielsweise nach oben hin konusförmig in einer Spitze zusammenlaufen oder als Kugelsegment ausgeführt sein.

[0052] „Im Wesentlichen formstabil“ ist hier als Gegensatz zu „flexibel“ zu verstehen. Ein „im Wesentlichen formstabiles“ Material im Sinne dieser Anmeldung behält seine äussere Form bei und zwar unabhängig davon wie es aufgehängt es: Es verformt sich also nicht unter seinem eigenen Gewicht. Ausserdem verformt es sich auch nicht unter der Last des einströmenden Schüttgutes. Bevorzugt soll aber dennoch möglich sein aus einem solchen „im Wesentlichen formstabilen“ Material Schnapp- oder Rastverbindungen zu bilden. Das Material darf also eine gewisse Elastizität aufweisen.

[0053] Im Gegensatz zu dem im Wesentlichen formstabilen Material handelt es sich beim flexiblen Material um eines, welches seine Form nicht selbstständig beibehalten kann: Je nachdem wie es aufgehängt wird, verändert es seine Form deutlich. Dieses flexible Material ist bevorzugt nur wenig elastisch. Unter Zugspannung verlängert es sich bevorzugt wenig, so dass es eine definierte Form annehmen kann, wenn es geeignet unter Spannung gesetzt wird. Beispiele für solche Materialien sind übliche Folien und Gewebe, wie sie beispielsweise für Material-transport und -sicherung, Fallschirme, Schüttgutbehälter und ähnliches verwendet werden. Insbesondere kann es sich um Polyethylenfolie oder eine Verbundfolie, beispielsweise mit eingewalztem Aluminium, handeln.

[0054] Die Rutschen können aus formstabilen, aus flexiblem oder aus einer Kombination von beiden Arten von Material bestehen.

[0055] Rutschen aus formstabilen Materialien haben den Vorteil, dass sie ihre Form unabhängig von ihrer Aufhängung beibehalten. Bei einer Füllhilfe, die vollständig aus formstabilen Materialien besteht genügt also ein einziger Aufhänge- oder Haltepunkt um sie als Füllhilfe erkennbar und nutzbar zu machen. In Schüttgutbehälter kann eine solche Füllhilfe zur Formgebung und Stabilisierung beitragen und zwar insbesondere in der Zeit bis genügend Schüttgut eingefüllt wurde, damit der Schüttgutbehälter sich selbst stabilisiert.

[0056] Rutschen aus flexiblem Material haben den Vorteil, dass sie sehr platzsparend gelagert werden können und dass die Gefahr eines Durchstechens des Schüttgutbehälters durch eine der Rutschen inexistent ist. Rutschen aus flexiblen Material werden aber erst durch ihre Aufhängung und/oder Befestigung und zu Rutschen im Sinne der Erfindung, da sie erst durch die Aufhängung und/oder Befestigung die Form annehmen, die sie als Rutschen wirken lässt.

[0057] Rutschen aus einer Kombination aus flexiblen und formstabilen Materialien können so gestaltet sein, dass sie sich ähnlich wie Rutschen aus formstabilen Materialien nur einen einzigen Aufhänge- oder Haltepunkt benötigen. Dieser Aufhänge- oder Haltepunkt sollte aber bevorzugt in einem Bereich aus formstabilen Material angeordnet sein. Rutschen einer solchen Kombination können beispielsweise zwei formstabile Führungsstangen umfassen an denen eine flexible Folie befestigt ist, die zu einer Ebene gespannt ist oder durchhängt und so eine Rinne bildet. Füllhilfen mit Rutschen aus solchen Materialkombinationen können oft platzsparender gelagert werden als Füllhilfen mit Rutschen aus ausschliesslich im Wesentlichen formstabilen Material.

[0058] In einer Ausführungsform umfasst eine Füllhilfe Rutschen aus verschiedenen Materialien.

[0059] Rutschen aus flexiblem Material können besonders einfach an einem Zentralteil befestigt werden. Eine Möglichkeit ist, dass sie angeschweisst oder angeklebt werden. Auch kann das Zentralteil aus mehreren Stücken bestehen, zwischen denen die Rutschen eingeklemmt werden. Bevorzugt werden Rutschen aus flexiblen Material auf einer Seite am

Zentralteil befestigt und an einer anderen Seite an einem Schüttgutbehälter. So können die Rutschen durch eine geeignete Platzierung des Zentralteils in Bezug auf den Schüttgutbehälter in ihre Betriebsform gebracht werden. Gleichzeitig wird so erreicht, dass die Füllhilfe in Bezug auf den Schüttgutbehälter wie gewünscht ausgerichtet ist. Durch die Nutzung des Schüttgutbehälters einerseits als Behälter und andererseits als Befestigungspunkt für die Rutschen der Füllhilfe kann Material gespart werden.

[0060] In einer Ausführungsform ist das Zentralteil auf seiner Unterseite konusförmig.

[0061] Das Schüttgut soll den Behälter auch wieder verlassen können. In einer Ausführungsform eines flexiblen Schüttgutbehälters wie es später beschrieben wird, umfasst der Schüttgutbehälter daher in seiner Grundfläche ein Entnahmeventil. Es ist aber sowohl bei dieser Ausführungsform wie auch bei allgemeinen Schüttgutbehältern möglich das Schüttgut durch die Einfüllöffnung zu entnehmen. Die Füllhilfe und insbesondere ihr Zentralteil können diesen Entnahmevorgang aber behindern. Um die Störung des Schüttgutstroms durch die Füllhilfe bei der Entnahme zu minimieren, ist in dieser Ausführungsform der Zentralteil auf seiner Unterseite konusförmig oder, von unten gesehen, auf andere Art als Rutsche ausgebildet. In einer weiteren Ausführungsform sind auch die übrigen Flächen der Füllhilfe von unten gesehen giebelartig ausgebildet oder als Ebenen, die zur Einfüllöffnung hin geneigt sind. „Giebelartig“ soll hier derart verstanden werden, dass die Fläche rechts und links von einer Linie entlang der Hauptaubreitungsrichtung abfällt und dass so Testmassen, die auf diese Fläche gelegt werden, rasch von der Fläche hinunter rutschen. Eine Rinne ist von unten betrachtet giebelartig. In einer weiteren Ausführungsform umfassen die Flächen der Füllhilfen Einwegventilartige Strukturen, die einen Schüttgutfluss von unten nach oben zulassen, aber für von oben kommendes Schüttgut wie Rutschen und Lager wirken. In einer anderen Ausführungsform ist die Füllhilfe mit Sollbruchstellen ausgerüstet, die dazu führen, dass die Rutschen beispielsweise in der Nähe des Zentralteils reissen oder sich lösen, sobald eine gewisse Menge Schüttgut von unten auf die Rutschen trifft. Eine solche sich lösende Verbindung kann beispielsweise durch einen Klemmring erreicht werden, der, wenn er sich nach oben bewegt die Rutschen löst während ein nach unten drücken des Ringes die Klemmwirkung verstärkt.

[0062] In einer Ausführungsform besteht die Füllhilfe aus einem im Wesentlichen formstabilen Kunststoff, so dass sich die Füllhilfe unter einfallendem Schüttgut nicht wesentlich verformt.

[0063] In einer Ausführungsform besteht die Füllhilfe aus einem flexiblen Material, insbesondere aus Folie, bevorzugt aus Kunststoffolie oder Verbundfolie, welches durch formstabile Elemente gestützt wird.

[0064] Eine formstabile Füllhilfe oder eine Füllhilfe mit formstabilen Elementen kann flexibel und ohne spezielle Anforderungen an den Schüttgutbehälter eingesetzt werden. Eine solche formstabile Füllhilfe kann am Füllkopf, an der Halterung für die Schüttgutbehälter oder an einer eigenen Halterung befestigt werden. Für Schüttgutbehälter deren Einfüllöffnung kleiner ist als ihre Grundfläche kann eine Füllhilfe genutzt werden die „eingedreht“ werden kann, so dass im Wesentlichen alle Flächen der Füllhilfe übereinander liegen und die in diesem Zustand durch die Einfüllöffnung „eingefädelt“ werden kann um dann im Inneren durch „ausdrehen“ wieder ihre flächige Betriebsform anzunehmen.

[0065] Besteht die Füllhilfe aus flexiblen Material welches durch formstabile Elemente gestützt wird, so können formstabile Element und flexibles Material nacheinander durch die Einfüllöffnung geführt werden und erst im Inneren zusammengesetzt werden oder, es können, ähnliche wie bei einem Regenschirm, die formstabilen Elemente erst im Inneren verriegelt werden und so ihre für die Stützfunktion notwendige Form annehmen.

[0066] In einer Ausführungsform besteht die Füllhilfe aus einem flexiblen Material, insbesondere aus Folie, bevorzugt aus Kunststoffolie oder Verbundfolie, welches durch seine Montage in einer geeigneten Form und Anordnung gehalten wird.

[0067] Diese Ausführungsform eignet sich besonders zur Montage im Inneren eines flexiblen Schüttgutbehälters, da durch eine solche Füllhilfe in seinem Inneren das kleine Packvolumen im ungefüllten Zustand nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Ausserdem muss sich der Nutzer in keiner Weise mit der Installation oder Ausrichtung der Füllhilfe befassen. Das flexible Material der Füllhilfe kann beispielsweise zum einen an den Seitenwänden und/ oder an Ecktrennwänden des Schüttgutbehälters befestigt werden und zum anderen mit Streifen an der Oberseite des Schüttgutbehälters in der Umgebung der Einfüllöffnung derart befestigt sein, dass ein zentraler Abschnitt der Füllhilfe einen gewissen Maximalabstand zur Oberseite des Schüttgutbehälters nicht überschreitet. Der zentrale Abschnitt kann ein Zentralteil sein, er kann aber auch andere Eigenschaften aufweisen.

[0068] Zum Befüllen von flexiblen Schüttgutbehältern werden diese typischerweise an ihren oberen Ecken oder Kanten aufgehängt und die Einfüllöffnung wird an einem Füllkopf einer Befüllungsanlage befestigt. Ist die Füllhilfe nun in der Nähe dieser Befestigungspunkte, also bei der Einfüllöffnung und bei den oberen Ecken oder Kanten, befestigt, so ergibt sich genügen Zug auf das flexible Material der Füllhilfe, dass die Füllhilfe die gewünschte Form annimmt und Rutschen mit den vorgesehenen Auslaufkanten bildet. Bei höheren Belastungen oder komplizierteren Geometrien der Füllhilfe können weitere Befestigungspunkte an der Aussenseite des Schüttgutbehälters vorgesehen sein, durch welche der nötige Zug auf die entsprechenden Stellen des Schüttgutbehälters ausgeübt werden kann, durch die dann wiederum den nötigen Zug auf das flexible Material der Füllhilfe ausgeübt werden kann.

[0069] Bei der erfindungsgemässen Verwendung einer erfindungsgemässen Füllhilfe wird ein definierter Anteil eines Schüttguts an den Rand, insbesondere in Eckbereiche, eines flexiblen Schüttgutbehälters geleitet.

[0070] Wird Schüttgut ohne eine Art von Füllhilfe in einen flexiblen Schüttgutbehälter gefüllt, so nimmt dieser eine nach aussen gewölbte, rundliche oder sackartige Form an. Ein derart geformter Schüttgutbehälter steht instabil, lässt sich

schlecht transportieren und kaum stapeln. Eine Gruppe derartige suboptimal gefüllter Schüttgutbehälter nimmt ein deutlich grösseres Volumen ein, als eine Gruppe von Schüttgutbehältern deren Form im gefüllten Zustand im Wesentlichen der Form entspricht die der Schüttgutbehälter selbst hat und die sich durch seine Nähte und die Dimensionen des Gewebes oder der Folienbahnen des Schüttgutbehälters ergibt. Diese Form ist bevorzugt ein Zylinder mit einer Grundfläche, die Ecken aufweist. Typischerweise ist die Form, die der Schüttgutbehälter selbst hat ein Quader oder ein Würfel. An diese Grundform kann eine Haube angesetzt sein, die beispielsweise pyramidenförmig oder konusförmig sein kann und bevorzugt in ein zylinderförmiges Stück übergeht, welches die Einfüllöffnung definiert.

[0071] Es wurde nun festgestellt, dass sich das sackartige Ausbeulen des Schüttgutbehälters dadurch vermeiden lässt, dass die Eckbereiche des Zylinders prioritär befüllt werden. Dazu wird die erfindungsgemässe Füllhilfe verwendet.

[0072] In einer Ausführungsform umfasst ein Einfüllventil für flexible Schüttgutbehälter ein Verschlussstück und eine erfindungsgemässe Füllhilfe.

[0073] Besonders bevorzugt ist die erfindungsgemässe Füllhilfe am Verschlussstück des Einfüllventils befestigt.

[0074] In einer Ausführungsform umfasst der Füllkopf einer Befüllungsanlage für flexible Schüttgutbehälter eine erfindungsgemässe Füllhilfe.

[0075] Die erfindungsgemässe Füllhilfe ist dabei derart am Füllkopf montiert, dass sie unterhalb des Auslasses für das Schüttgut liegt. Besteht die Füllhilfe aus flexiblen Material so ist zusätzlich noch eine Vorrichtung erforderlich, die die Füllhilfe geeignet aufspannt. Auch eine solche Vorrichtung kann am Füllkopf fest oder wiederabnehmbar montiert oder angedockt sein.

[0076] Insbesondere für flexible Schüttgutbehälter mit einer Einfüllöffnung die ähnlich gross ist wie die Grundfläche des Schüttgutbehälters, lässt sich so das Schüttgut wie gewünscht verteilen. Ist die Einfüllöffnung wesentlich kleiner, so wird es in der Regel erforderlich sein, dass die Füllhilfe durch die Einfüllöffnung hindurch gesteckt wird. Dazu kann beispielsweise die Vorrichtung zum Aufspannen einer Füllhilfe aus flexiblen Material diese erst im Inneren des Schüttgutbehälters aufspannen.

[0077] Ein erfindungsgemässer flexibler Schüttgutbehälter ist ein flexibler Schüttgutbehälter mit einer Einfüllöffnung und einer erfindungsgemässen Füllhilfe.

[0078] In der Regel sind flexible Schüttgutbehälter derart gestaltet, dass sie eine ebene, polygonförmige Grundfläche haben. Von dieser Grundfläche ausgehend, erstrecken sich die Seitenwände des Schüttgutbehälters senkrecht in die Höhe, so dass sich ein Zylinder mit der polygonförmigen Grundfläche ergibt. An der Oberkante dieses Zylinders schliesst dann bevorzugt eine Haube an, in deren oberen Bereich sich die Einfüllöffnung befindet. Bei der Haube handelt es sich bevorzugt um ein pyramidenförmiges Oberteil, in dessen Spitze sich die Einfüllöffnung befindet. In einer anderen Ausführungsform stellt die Oberkante des Zylinders die Einfüllöffnung dar.

[0079] Der Schüttgutbehälter kann als Inliner oder als eigenständiger Behälter gestaltet sein.

[0080] Handelt es sich um einen eigenständigen Behälter, so sind an den Ecken an der Oberkante des Zylinders in der Regel Schlaufen befestigt, an welchen der Schüttgutbehälter beim Befüllen aufgehängt oder gehalten werden kann.

[0081] Handelt es sich um einen Inliner, so befindet sich dieser in der Regel in einem Trag- und Stützbehälter. Der Inliner kann frei in dem Trag- und Stützbehälter liegen oder aber an dem Trag- und Stützbehälter befestigt sein. Diese Befestigung kann beispielsweise durch das Einnähen von Kanten oder ein Ankleben geschehen.

[0082] Wenn es einen Trag- und Stützbehälter gibt, so sind bevorzugt an den Ecken seiner Oberkante Schlaufen befestigt, an welchen der Schüttgutbehälter zum Befüllen aufgehängt oder gehalten werden kann.

[0083] Anstelle von Schlaufen können in beiden Fällen auch Ösen und/oder ähnliche Haltepunkte vorgesehen sein. Es ist auch möglich, dass der Schüttgutbehälter oder der Trag- und Stützbehälter entlang von mindestens zwei Oberkanten mit einer länglichen Befestigungsvorrichtung, insbesondere einem Rohr oder einem Schlauch, versehen ist, an welchem er beim Befüllen aufgehängt oder gehalten werden kann. Diese längliche Befestigungsvorrichtung kann die Schlaufen oder Ösen ersetzen.

[0084] In einer Ausführungsform umfasst der flexible Schüttgutbehälter ausserdem eine Innenunterteilung durch Innenwände. Diese Innenwände erstrecken sich bevorzugt in eine Richtung senkrecht zur Grundfläche des Zylinders. Bei den Innenwänden kann es sich um Ecktrennwände handeln.

[0085] In einer Ausführungsform hat der flexible Schüttgutbehälter eine kreisförmige Grundfläche. Dieser Schüttgutbehälter hat eine zu seiner Aussenwand konzentrische Randtrennwand und bevorzugt mehrere Verbindungswände, die die Aussenwand mit der Randtrennwand verbinden und sich in radialer Richtung erstrecken. Randtrennwand und Verbindungswände sind Innenwände. Bevorzugt gibt es vier oder acht gleichmässig verteilte Verbindungswände. Bevorzugt befindet sich ein Abstand zwischen der Randtrennwand und der Grundfläche dieses Schüttgutbehälters.

[0086] In einer Ausführungsform ist die Füllhilfe am Schüttgutbehälter befestigt.

[0087] Die Füllhilfe ist bevorzugt an dem Schüttgutbehälter zumindest teilweise befestigt. Bevorzugt ist die Füllhilfe in einzelnen Punkten an den Seitenwänden des Schüttgutbehälters befestigt, insbesondere angeschweisst. Bevorzugt ist die

Füllhilfe an Innenwänden des Schüttgutbehälters befestigt, insbesondere angeschweisst. Bevorzugt umfasst die Füllhilfe Bereiche, bei denen es sich um eine Fortsetzung der Innenwände des Schüttgutbehälters handelt. Bevorzugt sind die Innenwände Ecktrennwände, die im oder entlang des Eckbereichs verlaufen.

[0088] Eine am Schüttgutbehälter befestigte Füllhilfe hat den Vorteil, dass die Ausrichtung der Füllhilfe gegenüber dem Schüttgutbehälter automatisch gegeben ist. Die Nutzung ist daher besonders einfach.

[0089] Eine nicht am Schüttgutbehälter befestigte Füllhilfe hat den Vorteil, dass sie zum Befüllen von mehreren Schüttgutbehältern eingesetzt werden kann. Es wird also Material bei der Herstellung der Schüttgutbehälter gespart und Volumen und Masse der ungefüllten Schüttgutbehälter sind kleiner.

[0090] In einer Ausführungsform eines flexiblen Schüttgutbehälters mit Füllhilfe ist das Verhältnis der Flächeninhalte der ersten Fläche zur Grundfläche des Schüttgutbehälters grösser als 10%, bevorzugt grösser als 50%, besonders bevorzugt grösser als 75%.

[0091] Die erste Fläche ist eine Charakteristik der Füllhilfe. Schüttgut, welches durch den Bereich der ersten Fläche strömt ist von der Füllhilfe beeinflussbar. Schüttgut, welches ausserhalb des Bereichs der ersten Fläche strömt, kann nur indirekt durch die Füllhilfe beeinflusst werden und zwar nur durch den von der Füllhilfe beeinflussten Schüttgutstrom.

[0092] Eine wünschenswerte Verteilung des Schüttguts soll, wie oben erläutert, insbesondere die Verteilung in der Mitte der Grundfläche des Schüttgutbehälters beschränken und dafür in dem Randbereich und/oder den Eckbereichen verstärken.

[0093] Bevorzugt ist die Mitte derjenige Teil der Grundfläche, der nicht Eckbereichsfläche ist.

[0094] In einer weiteren Ausführungsform ist die Mitte wie folgt festgelegt: Man verbindet jeden Punkt der Linie die die Grundfläche begrenzt mit jedem anderen Punkt dieser Linie. Jede dieser Strecken unterteilt man in drei gleich lange Stücke: zwei Endstrecken und eine Mittelstrecke. Diejenige Fläche, die nur Mittelstrecken beinhaltet, ist bevorzugt die Mitte.

[0095] Zumindest bei üblichen Grundflächenformen wie Kreis, Quadrat und Rechteck ist die Fläche dieser Mitte gerade $\frac{1}{9}$ oder eben etwas mehr als 10% der Grundfläche.

[0096] Um den Schüttgutstrom in der Mitte des Schüttgutbehälters zu regulieren, genügt es also, wenn die Füllhilfe eine erste Fläche hat, die grösser als 10% der Grundfläche des Schüttgutbehälters ist.

[0097] Bevorzugt wird aber auch die Verteilung des Schüttguts in den Randbereichen des Schüttgutbehälters kontrolliert. Je grösser die erste Fläche desto gezielter lässt sich die Verteilung des Schüttguts in den Randbereichen kontrollieren.

[0098] Dabei sollen die Randbereiche insbesondere derart kontrolliert werden, dass das Schüttgut bevorzugt in durch Innenwände abgetrennte Bereiche geleitet wird. Insbesondere sollen die Eckbereiche bevorzugt befüllt werden.

[0099] Zumindest bei den üblichen Grundflächen, die Ecken aufweisen, also Rechteck und Quadrat, und einer Länge des Eckstücks von $\frac{1}{3}$ der Gesamtlänge der geteilten Strecke und unter Annahme der Definition c) machen Eckbereichsflächen $\frac{2}{9}$ der Grundfläche aus.

[0100] Um eine gezielte Einschränkung des Schüttgutstroms überall mit Ausnahme der Eckbereiche zu erreichen, ist in einer bevorzugten Ausführungsform daher das Verhältnis der ersten Fläche zur Grundfläche gleich $\frac{7}{9}$ oder etwas grösser als 75%.

[0101] Da eine Feinsteuerung des Schüttgutstroms innerhalb der Eckbereiche oft unnötig ist um eine gute Stabilisierung des gefüllten Schüttgutbehälters zu erreichen, liegt das Verhältnis von erster Fläche zur Grundfläche in einer Ausführungsform zwischen $\frac{2}{9}$ und $\frac{7}{9}$. Besonders bevorzugt liegt das Verhältnis gerade bei im Wesentlichen $\frac{7}{9}$.

[0102] In einer Ausführungsform ist der Flächeninhalt der ersten Fläche grösser als der Flächeninhalt der Einfüllöffnung.

[0103] Das Schüttgut fällt durch die Einfüllöffnung. Der grösste Teil des Schüttgutstroms verteilt sich also auf eine Fläche die kleiner oder in etwa gleich gross ist, wie die der Einfüllöffnung. Eine Füllhilfe mit einer ersten Fläche, die grösser ist als der Flächeninhalt der Einfüllöffnung kann also diesen grössten Teil des Schüttgutstroms beeinflussen. Eine Füllhilfe mit einer ersten Fläche deren Flächeninhalt gleich gross ist, wie der Flächeninhalt der Einfüllöffnung kann ebenfalls genutzt werden. Auch hier wird der grösste Teil des Schüttgutstroms von der Füllhilfe gesteuert.

[0104] Eine Füllhilfe mit einer ersten Fläche, die kleiner ist als der Flächeninhalt der Einfüllöffnung kann insbesondere dann nützlich sein, wenn der Schüttgutstrom gut vorhersehbar ist. Bereiche die von einem grossen Teil des Schüttgutstroms getroffen werden, aber ausserhalb der ersten Fläche liegen, wirken dann wie Zwischenflächen der Füllhilfe ohne dass sie aber zur ersten Fläche gehören.

[0105] In einer Ausführungsform ist die Füllhilfe in Bezug auf eine Achse, die senkrecht auf der durch die Einfüllöffnung definierten Fläche steht und durch den Mittelpunkt der Einfüllöffnung verläuft, n-zählig drehsymmetrisch. Dabei ist die Zähligkeit n bevorzugt gleich der Zähligkeit der Grundfläche falls diese eine Drehsymmetrie aufweist. Besonders bevorzugt ist n gleich der Anzahl Ecken der Grundfläche des Schüttgutbehälters, falls der Schüttgutbehälter ein regelmässiges Polygon als Grundfläche aufweist.

[0106] Diese Ausführungsform nimmt die Symmetrie des Schüttgutbehälters auf. Das ist vorteilhaft, da so auf einfache Art und Weise auch eine symmetrische Füllung des Schüttgutbehälters erreicht wird und in den meisten Fällen eine symmetrische Füllung erwünscht ist.

[0107] In einer anderen Ausführungsform ist die Zähligkeit der Füllhilfe ein ganzzahliges Vielfaches der Zähligkeit der Grundfläche. Auch so kann eine symmetrische Füllung erreicht werden.

[0108] In einer Ausführungsform besteht die Füllhilfe zumindest teilweise aus demselben Material wie der übrige Schüttgutbehälter.

[0109] Durch diese Materialwahl wird die Produktion der Schüttgutbehälter mit Füllhilfe vereinfacht, da die Materialbestellung und Lagerung sowie die Verfahren und Maschinen zur Verarbeitung ähneln oder es können sogar die gleichen sein. Ausserdem können so, je nach Gestaltung, Teile des Schüttgutbehälters einstückig mit Teilen der Füllhilfe gefertigt werden. Die zu erzeugende Anzahl der Verbindungsstellen kann so minimiert werden. Dies kann auch die Stabilität verbessern, da Verbindungsstellen oft Schwachstellen darstellen.

[0110] Zudem gleichen sich auf diese Art die Füllhilfe und der Schüttgutbehälter in Aspekten wie Alterung, Wärmeausdehnung, möglichen chemischen Reaktionen mit Schüttgut, Lagerbedingungen und anderen Materialeigenschaften.

[0111] Es ist aber auch möglich, dass die Füllhilfe des Schüttgutbehälters ausschliesslich aus Materialien besteht, die nicht dem Material des Schüttgutbehälters entsprechen. Dies ermöglicht die Füllhilfe optimal an die zu erwartenden Belastungen anzupassen.

[0112] Es ist auch möglich, dass der übrige Schüttgutbehälter mehrere Materialien umfasst und das Material der Füllhilfe nur einem Teil dieser sonstigen Materialien entspricht. Beispielsweise können Grundfläche und Füllhilfe aus einem besonders einschlagfesten Material bestehen, während das Material der Seitenwände empfindlicher auf einschlagendes Schüttgut reagiert.

[0113] In einer Ausführungsform ist ein flexibler Schüttgutbehälter mit einer Füllhilfe an seiner Aussenseite mit Schlaufen versehen. An diesen Schlaufen kann er während des Befüllvorgangs aufgehängt und/oder befestigt werden. Die Füllhilfe ist derart am Schüttgutbehälter befestigt, dass sie durch ihre Befestigung in ihre Form gebracht wird, wenn der Schüttgutbehälter an seinen Schlaufen so aufgehängt und/oder befestigt ist, dass ein Befüllvorgang beginnen könnte.

[0114] Handelt es sich bei dem flexiblen Schüttgutbehälter um einen Inliner, so befindet er sich in einer Ausführungsform in einem Trag- und Stützbehälter. Der Inliner ist bevorzugt an dem Trag- und Stützbehälter befestigt. Diese Befestigung kann beispielsweise durch das Einnähen von Kanten oder ein Ankleben geschehen. Der Trag- und Stützbehälter ist an seiner Aussenseite mit Schlaufen versehen. An diesen Schlaufen kann er während des Befüllvorgangs aufgehängt und/oder befestigt werden. Die Füllhilfe ist derart am Schüttgutbehälter befestigt, dass sie durch ihre Befestigung in ihre Form gebracht wird, wenn der Trag- und Stützbehälter, in dem sich der Schüttgutbehälter befindet, an seinen Schlaufen so aufgehängt und/oder befestigt ist, dass ein Befüllvorgang beginnen könnte.

[0115] Auch hier können in weiteren Ausführungsformen anstelle von Schlaufen, Ösen und/oder ähnliche Haltepunkte sowie längliche Befestigungsvorrichtungen genutzt werden.

[0116] In dieser Ausführungsform handelt es sich um einen flexiblen Schüttgutbehälter der eine ebene, polygonförmige Grundfläche hat. Von dieser Grundfläche ausgehend, erstrecken sich die Seitenwände des Schüttgutbehälters senkrecht in die Höhe, so dass sich ein Zylinder mit der polygonförmigen Grundfläche ergibt.

[0117] Ein Trag- und Stützbehälter hat bevorzugt im Wesentlichen dieselbe Form wie der Schüttgutbehälter.

[0118] An den Ecken an der Oberkante des Zylinders sind die Schlaufen und/oder Ösen befestigt, an welchen der Schüttgutbehälter oder der Trag- und Stützbehälter beim Befüllen aufgehängt oder gehalten werden kann. An zumindest einem Teil der Oberkanten können die länglichen Befestigungsvorrichtungen befestigt sein, an welchen der Schüttgutbehälter beim Befüllen aufgehängt oder gehalten werden kann. Zum Befüllen wird der Schüttgutbehälter oder der Trag- und Stützbehälter mit eingesetztem Inliner an einer Halterung angebracht, welche dafür sorgt, dass die Oberkante des Zylinders im Wesentlichen die Form der Grundfläche umrandet. Der Schüttgutbehälter, ob eigenständig oder Inliner, hat somit im aufgehängten oder gehaltenen Zustand seine Zylinderform und dies ist der Zustand in dem der Befüllvorgang beginnen kann.

[0119] Die Füllhilfe ist nun an mehreren Stellen und bevorzugt auf unterschiedlichen Höhen am Schüttgutbehälter befestigt, so dass die Teile der Füllhilfe durch die Spannung die durch die Aufhängung an den Schlaufen und/oder das Haltenwerden sowie durch die Gravitation entsteht, in eine Form gebracht wird, in der eine erfindungsgemäss Füllhilfe vorliegt. Bevorzugt nimmt die Spannung durch das zunehmende Gewicht des einströmenden Schüttguts zu.

[0120] Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass der Nutzer den Schüttgutbehälter wie gewohnt nutzen kann und es keiner weiteren Handgriffe bedarf damit eine Füllhilfe einsatzbereit ist.

[0121] In einer Ausführungsform eines flexiblen Schüttgutbehälters mit Füllhilfe handelt es sich bei der Füllhilfe um eine Füllhilfe mit einem Lager in Form eines Zentralteils, welches bevorzugt aus einem im Wesentlichen formstabilen Material gefertigt ist, und mit mehreren vom Zentralteil ausgehenden Rutschen, die bevorzugt zumindest teilweise, besonders bevorzugt vollständig, aus einem flexiblen Material, insbesondere aus Folie, bevorzugt aus Kunststoffolie oder aus Verbundfolie, bestehen.

[0122] Die Rutschen reichen vom Zentralteil bis zu einer Befestigung am Schüttgutbehälter. Der Zentralteil wird in einer gegebenen Höhe unterhalb der Einfüllöffnung des Schüttgutbehälters durch eine Haltevorrichtung gehalten.

[0123] Die Rutschen können sich dabei sternartig zu den Seitenwänden des Schüttgutbehälters hin erstrecken. Um die Form der Rutschen zu beschreiben, kann ein Koordinatensystem so gewählt werden, dass die z-Achse senkrecht zum und in der Mitte vom Zentralteil steht. Die positive z-Richtung soll nach oben zeigen. In der Ansicht von oben können die Rutschen sich radial von dieser z-Achse weg erstrecken. Das Zentralteil kann in dieser Ansicht rund sein. In Polarkoordinaten ausgedrückt, erstreckt sich das Zentralteil von einem Radius $r=0$ bis zu einem ersten Radius r_1 . Für grössere Radien können jeweils Winkelbereiche gewählt werden, in welchen Rutschen sind. Der z-Wert der Oberseite des Zentralteils soll höher oder gleich hoch sein als der höchste z-Wert der Rutschen.

[0124] In radialer Richtung, entlang eines gegebenen Polarwinkels soll der z-Wert im Bereich der Rutschen stetig abfallen.

[0125] In einer Ausführungsform sind die Rutschen derart ausgebildet, dass bei gegebenem radialem Abstand eine Rutsche bei ihrem kleinsten und ihrem grössten Polarwinkel einen höheren z-Wert aufweist als bei den Polarwinkeln dazwischen. Bevorzugt ist der Polarwinkel der Stelle der Oberfläche einer Rutsche mit dem tiefsten z-Wert bei einem gegebenen radialen Abstand in der Mitte zwischen dem kleinsten und dem grössten Polarwinkel der betrachteten Rutsche.

[0126] In einer Ausführungsform sind die Rutschen flächige Rutschen.

[0127] Die Auslaufkanten sind in dieser Ausführungsform die Stellen der Rutschen mit den tiefsten z-Werten. Bevorzugt sind die Rutschen an den Rändern der Eckbereiche am Schüttgutbehälter befestigt. In dieser Ausführungsform rutscht das Schüttgut in die Eckbereiche.

[0128] Durch die Wahl der Polarwinkelbereiche in denen sich Rutschen beim jeweiligen radialen Abstand befinden, kann festgelegt werden, wieviel Schüttgut über die Rutschen in die Ecken, die Zielbodenflächen, gelangt und wieviel Schüttgut in den Bereich zwischen die Rutschen, also in die Nebenbodenflächen fällt.

[0129] Diese Geometrie ist besonders einfach zu entwerfen und herzustellen.

[0130] Die Haltevorrichtung kann aus Seilen, Folienstreifen oder andere Verbindungselementen bestehen, die an der Einfüllöffnung oder in deren Umgebung am Schüttgutbehälter befestigt sind. In diesem Fall ergibt sich eine Füllhilfe, die unabhängig von weiteren Gerätschaften ist.

[0131] In einer weiteren Ausführungsform kann die Haltevorrichtung aber auch unabhängig vom Schüttgutbehälter sein: Insbesondere der Füllkopf einer Befüllungsanlage kann den Zentralteil geeignet fassen oder an diesen Ankoppeln und ihn auf diese Art in einer gewünschten Höhe halten. In dieser Ausführungsform ist das Zentralteil bevorzugt in der Form eines hohlen Kreiskegels gestaltet, wobei die Kegelspitze nach unten gerichtet ist, oder in der Form eines hohlen Kreiszylinders gestaltet, der nach unten geschlossen ist

[0132] In einer weiteren Ausführungsform kann auch eine andere Vorrichtung den Zentralteil fassen und in der gewünschten Höhe halten.

[0133] In einer Ausführungsform eines flexiblen Schüttgutbehälters liegen die Auslaufkanten in den Eckbereichen des flexiblen Schüttgutbehälters und die Grundfläche des Schüttgutbehälters stellt dabei bevorzugt ein regelmässiges Polygon dar.

[0134] In einer Ausführungsform eines flexiblen Schüttgutbehälters liegen die Auslaufkanten in den Eckbereichen des flexiblen Schüttgutbehälters und die Grundfläche des Schüttgutbehälters stellt dabei bevorzugt einen Kreis dar.

[0135] In einer Ausführungsform eines Schüttgutbehälters mit einer Füllhilfe aus flexiblem Material, welches durch seine Montage in einer geeigneten Form und Anordnung gehalten wird, liegen die Auslaufkanten in den Eckbereichen des flexiblen Schüttgutbehälters. Die Grundfläche des Schüttgutbehälters ist dabei bevorzugt ein regelmässiges Polygon oder ein Kreis.

[0136] Eine solche Füllhilfe muss durch ihre Befestigung oder Montage in einer geeigneten Form und Anordnung gehalten werden. Innerhalb des Schüttgutbehälters ist die Füllhilfe daher bevorzugt an den Innenwänden befestigt. Ausserdem müssen, damit eine Rutsche aus flexiblen Material eine Fläche oder eine Rinne bilden kann, immer mindestens drei Punkte der Rutsche befestigt sein. Die Auslaufkante liegt bevorzugt zwischen zwei nah beieinanderliegenden Befestigungspunkten, da so die Stabilität grösser ist. Zudem ist ein bevorzugtes Füllen der Eckbereiche in vielen Fällen entscheidend für die angestrebte Stabilität des gefüllten Schüttgutbehälters.

[0137] Eine Grundfläche in Form eines regelmässigen Polygons oder eines Kreises unterstützt durch seine Symmetrie die angestrebte Stabilität des gefüllten Schüttgutbehälters

[0138] In einer Ausführungsform umfasst der flexible Schüttgutbehälter mit Füllhilfe Ecktaschen, die durch Ecktrennwände gebildet werden. Die Ecktrennwände verlaufen dabei im oder entlang des Eckbereichs. Die Füllhilfe ist bevorzugt an einer Oberkante der Ecktrennwände befestigt oder geht in die Ecktrennwände über. Bevorzugt gibt es einen Abstand zwischen der Grundfläche des Schüttgutbehälters und einer Unterkante der Ecktrennwände.

[0139] Derartige Ecktrennwände helfen, dass das durch die Füllhilfe zu den Ecken geführte Schüttgut dort auch bleibt. Dass in einer Ausführungsform das Schüttgut unten zwischen der Grundfläche des Schüttgutbehälters und der Ecktrenn-

wänden hindurch rutschen kann hat den Vorteil, dass die Schüttgutbehälter durch eine Öffnung in der Grundfläche vollständig geleert werden können. Ohne den Abstand ist eine Entleerung nur durch die Einfüllöffnung möglich oder die Ecktrennwände müssen herausnehmbar oder von aussen und im gefüllten Zustand des Schüttgutbehälters geöffnet werden können.

[0140] Wenn die Füllhilfe und insbesondere ihre Rutschen direkt an der Oberkante der Ecktrennwände befestigt sind, hat dies den Vorteil, dass die Auslaufkante nicht versehentlich aus dem Eckbereich herausrutschen kann.

[0141] Bei der Befestigung kann es sich beispielsweise um ein Anschweissen oder Ankleben handeln. Bevorzugt gehen die Ecktrennwände direkt in zumindest einen Teil der Füllhilfe über, indem die jeweilige Ecktrennwand und der jeweilige Teil der Füllhilfe einstückig ausgebildet sind.

[0142] In einer Ausführungsform sind zumindest Abschnitte der Füllhilfe einstückig mit den Ecktrennwänden ausgebildet.

[0143] Dies hat den Vorteil einer besonders einfachen Herstellung und einer sicheren Verbindung zwischen Ecktrennwänden und Füllhilfe.

[0144] In einer Ausführungsform ist ein flexibler Schüttgutbehälter mit einem Einfüllventil ausgestattet. Das Einfüllventil umfasst einen Ventilsitz in Ringform und ein Verschlussstück. Das Verschlussstück kann einerseits derart mit dem Ventilsitz zusammenwirken, dass die Einfüllöffnung des flexiblen Schüttgutbehälters zumindest für das Schüttgut, bevorzugt auch für Luft und Wasser bei einem geringen Überdruck, insbesondere von weniger als 200 mbar, insbesondere von 50 bis 200 mbar, innerhalb und ausserhalb des Schüttgutbehälters, dicht verschlossen ist. Der Verschlussstück dient ausserdem als Zentralteil der Füllhilfe.

[0145] Ein Einfüllventil schliesst den Schüttgutbehälter einfach und sicher dicht ab. Die Nutzung des Verschlussstücks einerseits im Ventil und andererseits als Zentralteil minimiert die Anzahl der Teile die der Schüttgutbehälter hat und damit sein Leervolumen und sein Eigengewicht. Ausserdem ist es so möglich einen Zentralteil aus einem formstabilen Material während der Lagerung und dem Transport von leeren Schüttgutbehältern derart unterzubringen, dass keine Gefahr der Beschädigung des flexiblen Materials des übrigen Schüttgutbehälters besteht: Der Zentralteil kann in dieser Zeit im Ventilsitz gehalten werden und gleichzeitig verhindern, dass Schmutz ins Innere des Schüttgutbehälters gelangt. Es ist auch möglich, dass der Ventilsitz erst kurz vor dem Befüllen am Schüttgutbehälter montiert wird, der Zentralteil bzw. Ventilsitz aber schon früher. In diesem Fall besteht dennoch der Vorteil, dass das Eigengewicht des Schüttgutbehälters kleiner ist also bei einer Lösung mit separatem Zentralteil und Verschlussstück.

[0146] Ein geringer Überdruck ermöglicht eine Schutzgasatmosphäre im Inneren des Schüttgutbehälters.

[0147] Schliesslich sorgt die Nutzung des Verschlussstücks als Zentralteil der Füllhilfe auch dafür, dass der ungefüllte, obere Teil des Schüttgutbehälters nach dem Verschliessen weniger Spiel hat: Der Zentralteil der Füllhilfe soll bevorzugt in einer gegebenen Höhe unterhalb der Einfüllöffnung liegen. Wird nun der Zentralteil zum Verschlussstück, muss, falls es sich um eine Füllhilfe handelt die den Seitenwänden des Schüttgutbehälters befestigt ist, der Ventilsitz um eben dieses gegebene Höhe nach unten gedrückt werden. Gewissermassen ist der Verschlussstück durch die Befestigung der Füllhilfe gegenüber den Seitenwänden des Schüttgutbehälters fixiert und durch das Schliessen des Ventils wird nun auch der Ventilsitz gegenüber den Seitenwänden des Schüttgutbehälters fixiert.

[0148] In einer Ausführungsform ist das Einfüllventil des flexiblen Schüttgutbehälters dazu ausgelegt mit dem Füllkopf einer Befüllungsanlage zusammenzuwirken. Das Zusammenwirken von Füllkopf und Einfüllventil ist insbesondere derart, dass der Ventilsitz erste Kopplungsvorrichtungen umfasst, an welche ein Aussenrohr des Füllkopfs anknüpfen kann und dass das Verschlussstück zweite Kopplungsvorrichtungen umfasst, an denen ein Innenteil des Füllkopfs oder ein aktives Element anknüpfen kann. Das Anknüpfen des aktiven Elements oder des Innenteils des Füllkopfs an das Verschlussstück ist dabei so, dass das Verschlussstück durch das aktive Element oder durch den Innenteil zu Beginn eines Befüllvorgangs ins Innere des Behälters gestossen und dort in einem gewissen Abstand zum Ventilsitz gehalten werden kann und nach Abschluss des Befüllvorgangs wieder in den Ventilsitz gezogen und mit dem Ventilsitz verbunden werden kann, um so den befüllten flexiblen Schüttgutbehälter zu verschliessen.

[0149] Bevorzugt wird die Länge der Rutschen dabei derart gewählt, dass es sich während des Befüllvorgangs bei geöffnetem Ventil um flächige, aber nicht ebene, Rutschen handelt und dass bei gefülltem Schüttgutbehälter und geschlossenem Ventil es sich um ebene Rutschen handelt.

[0150] Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass der Befüllvorgang für den Nutzer gleich abläuft wie ein Befüllvorgang ohne Füllhilfe.

[0151] In einer Ausführungsform wird nach Abschluss des Befüllvorgangs das Aussenrohr des Füllkopfs den Ventilsitz nach unten stossen und dort können Ventilsitz und Verschlussstück verbunden werden um den befüllten flexiblen Schüttgutbehälter zu verschliessen.

[0152] In einer Ausführungsform ist es auch möglich, dass der flexible Schüttgutbehälter auf einer Hebebühne steht, die den gefüllten Schüttgutbehälter nach Abschluss des Befüllvorgangs anhebt und dabei der Innenteil des Schüttgutbehälters zusammen mit dem angekoppelten Verschlussstück hochgedrückt wird bis Ventilsitz und Verschlussstück verbunden werden können um den befüllten flexiblen Schüttgutbehälter zu verschliessen.

[0153] In diesen Ausführungsformen kommt das Schüttgut kaum oder gar nicht mit der Oberseite des Zentralteils in Berührung. Ob die Oberseite des Zentralteils daher vollständig oder teilweise ein Lager oder eine Rutsche darstellt, spielt keine Rolle. Die Oberseite des Zentralteils kann daher für die Kopplung mit dem Innenteil des Füllkopfs oder des aktiven Elements optimiert werden und somit entweder selbst die zweite Kopplungsvorrichtung darstellen oder aber die zweite Kopplungsvorrichtung tragen.

[0154] Ein erfindungsgemässes Befüllsystem umfasst einen Füllkopf und einen flexiblen Schüttgutbehälter und eine Füllhilfe. Die Füllhilfe ist im Inneren des flexiblen Schüttgutbehälters angeordnet. Die Anordnung der Füllhilfe im flexiblen Schüttgutbehälter ist derart, dass Schüttgut welches aus den Füllkopf ausströmt, ausschliesslich auf Rutschen fallen kann, da allfällige Lager entweder von Teilen des Füllkopfs verdeckt sind, oberhalb eines Schüttgutausslasses des Füllkopfs liegen oder nicht existieren.

[0155] Lager, in welchen sich Schüttgut ansammelt, erhöhen die Belastung auf die Füllhilfe. Es kann daher wünschenswert sein, dass kein Schüttgut in allfällige Lager fällt.

[0156] In einer Ausführungsform ist die Füllhilfe des erfindungsgemässen Befüllsystems, derart gestaltet, dass ein gewichtetes Einzugsgebiet jeder Zielfläche gleich gross ist. Das Einzugsgebiet einer Zielfläche ist dabei diejenige Fläche der Füllhilfe von der aus eine Testmasse in die betreffende Zielfläche rutscht. Das gewichtete Einzugsgebiet ist ein Einzugsgebiet, welches mit der Wahrscheinlichkeit, dass ein Schüttgut welches durch den Füllkopf ins Innere des Schüttgutbehälters strömt, in das entsprechende Einzugsgebiet fällt.

[0157] Eine derartige Gestaltung der Füllhilfe führt dazu, dass alle Zielflächen mit dem gleichen Schüttgutstrom versorgt werden. Wenn die Zielflächen in den Eckbereichen liegen und alle Eckbereiche gleich gross sind, so führt dies dazu, dass alle Ecken im Wesentlichen gleich schnell gefüllt werden. Dies begünstigt ein zügiges, gleichmässiges und formstabilen Befüllen.

[0158] Die vorliegende Erfindung eignet sich insbesondere für Schüttgut in Form von Pulvern und Granulaten. Bevorzugt handelt es sich um Pulver und Granulate, die in der Pharmaindustrie, der chemischen Industrie oder in der Lebensmittelindustrie verwendet und/oder produziert werden. Es handelt sich beispielsweise um Laktose, Chemikalien, Milchpulver, Trocken -suppen und -saucen, Puderzucker, Brausepulver, Instantkaffee, Gewürze, Mais- oder Kartoffelstärke und Ähnliches. Gerade in der Lebensmittel-, Pharma- und Chemieindustrie ist es wichtig Verschmutzungen und Verunreinigungen beim Abfüllen zu vermeiden, was eine erfindungsgemässe Füllhilfe unterstützt.

[0159] Bevorzugt ist das flexible Material eine Polyethylenfolie.

[0160] Bevorzugt wird der erfindungsgemässe flexible Schüttgutbehälter als Inliner eingesetzt.

[0161] In einer Ausführungsform wird der erfindungsgemässe flexible Schüttgutbehälter von einem passgenauen Trag- und Stützbehälter aufgenommen, die oben offen sein kann oder den Schüttgutbehälter im Wesentlichen vollständig umgibt. Der Trag- und Stützbehälter ist bevorzugt aus einem Polypropylengebe gefertigt und dazu ausgelegt das Gewicht des gefüllten Schüttgutbehälters aufzunehmen sowie seine Positionierung zu ermöglichen.

[0162] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0163] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- | | |
|---------|---|
| Fig. 1a | Eine erfindungsgemässe Füllhilfe in der Ansicht von oben |
| Fig. 1b | Die erfindungsgemässe Füllhilfe von Fig. 1a in der Ansicht von der Seite |
| Fig. 2 | Die erste Fläche, die Füllhilfe-Fläche, die Zielflächen und die Nebenflächen der Füllhilfe von Fig. 1a und 1b. |
| Fig. 3a | Eine zweite erfindungsgemässe Füllhilfe in der Ansicht von oben |
| Fig.3b | Die erste Fläche, die Füllhilfe-Fläche und die Nebenflächen der Füllhilfe von Fig. 3a. |
| Fig. 4 | Ein erster flexibler Schüttgutbehälter mit integrierter Füllhilfe und Ecktaschen |
| Fig. 5 | Ein zweiter flexibler Schüttgutbehälter mit integrierter Füllhilfe mit zweiter Kopplungsvorrichtung für ein aktives Element oder eine Innenteil eines Füllkopfes einer Befüllungsanlage |
| Fig. 6 | Ein dritter flexibler Schüttgutbehälter mit integrierter Füllhilfe und einem Entnahmeventil |
| Fig.7 | Unterschiedliche Eckbereiche in der Aufsicht |

- Fig. 8a Ein Schnitt durch einen flexiblen Schüttgutbehälter mit integrierter Füllhilfe und Ecktaschen und montiertem Einfüllventil, der an einem Füllkopf montiert ist und befüllt wird.
- Fig. 8b Ein Schnitt durch den Schüttgutbehälter von Fig. 8a nach Abschluss des Befüllens und mit geschlossenem Einfüllventil.
- Fig. 8c Die Aufsicht auf ein Zwischenprodukt aus welchem vier Ecktrennwände und eine Füllhilfe entstehen können.
- Fig. 8d Ein Schnitt durch eine zweite Ausführungsform eines Zentralteils für einen flexiblen Schüttgutbehälter gemäss Fig. 8a und 8b.

[0164] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0165] Figur 1a zeigt eine erfindungsgemässe Füllhilfe 1a in der Ansicht von oben. Die Füllhilfe 1a umfasst einen kreiszylinderförmigen Zentralteil 4, welcher eine ebene Oberfläche hat und somit ein Lager 3 darstellt. Vom Zentralteil 4 gehen vier Rutschen 2 aus. Die Rutschen 2 sind rinnenförmige Rutschen 2a. Die Füllhilfe 1a hat eine 4-zählige Drehsymmetrie. Die Symmetrieachse ist die Längsachse des kreiszylinderförmigen Zentralteils 4. Die bei einem gegebenen Abstand von der Symmetrieachse tiefsten Stellen der rinnenförmigen Rutschen 2a sind mit einer gestrichelten Linie markiert. Diese gestrichelten Linien laufen radial nach aussen. Die radialen Begrenzungslinien der Rutschen laufen ebenfalls radial nach aussen. Da die radialen Begrenzungslinien bei einem gegebenen Abstand von der Symmetrieachse stets höher sind als die gestrichelte Linie, sind die Rutschen 2, rinnenförmige Rutschen 2a. Die gestrichelten Linien haben einen Polarwinkel der genau in der Mitte zwischen den beiden Polarwinkeln der radialen Begrenzungslinien der Rutschen 2a liegt. Die Rutschen 2a enden in einer Begrenzungslinie in Form eines Kreisabschnitts.

[0166] Figur 1b zeigt die Füllhilfe aus Figur 1a in der Ansicht von der Seite. Das kreiszylinderförmige Zentralteil 4 erscheint als Balken. Das Lager 3 auf seiner Oberfläche ist eine Ebene und erscheint als Strich. Die rinnenförmigen Rutschen 2a setzen etwas unterhalb der Oberkante des Zentralteils 4 an dem Zentralteil 4 an und fallen alle gleich weit ab.

[0167] Figur 2 zeigt die erste Fläche 5 der Füllhilfe 1a. Die erste Fläche 5 ist die konvexe Hülle der Füllhilfe-Fläche 6 der Füllhilfe 1a. Die Füllhilfe-Fläche 6, ist diejenige Fläche, die die Füllhilfe 1a in der Projektion von oben einnimmt.

[0168] Die konvexe Hülle einer Fläche A ist die kleinste konvexe Fläche in der die Fläche A vollständig liegen kann. Es kann sein, dass eine erfindungsgemässe Füllhilfe aus mehreren Teilen besteht und es daher mehrere Füllhilfe-Flächen gibt. In diesem Fall ist die konvexe Hülle dieser mehreren Füllhilfe-Flächen, also ihre erste Fläche, die kleinste konvexe Fläche in der alle diese Füllhilfe-Flächen liegen und zwar ohne, dass die Lage der Füllhilfe-Flächen relativ zueinander geändert wurde.

[0169] Per Definition des Begriffs „konvexen Hülle“ liegt die Füllhilfe-Fläche 6 vollständig innerhalb der ersten Fläche 5.

[0170] Neben der Füllhilfe-Fläche 6 gibt es Zwischenflächen 7. Es gibt zwei Typen von Zwischenflächen: Zielflächen 7a und Nebenflächen 7b.

[0171] Im in Figur 2 gezeigten Fall ist die Füllhilfe-Fläche 6 sternförmig: Es gibt einen zentralen Kreis und insgesamt acht, von diesem Kreis radial wegführende radiale Begrenzungslinien. Diese haben voneinander immer abwechselungsweise einen Winkelabstand von ca 37° und ca 53°. Die radialen Begrenzungslinien haben alle dieselbe Länge. Die Enden der jeweils mit einem Winkelabstand von 53° auseinanderliegenden radialen Begrenzungslinien werden jeweils durch einen Kreisbogen verbunden. Der Mittelpunkt dieser Kreisbögen liegt ausserhalb der ersten Fläche 5. Der Radius der Kreisbögen ist eine Längeneinheit. Die Füllhilfe-Fläche 6 weist somit eine 4-zählige Drehsymmetrie auf.

[0172] Die erste Fläche 5 der Füllhilfe 1a ist ein 4-zählig drehsymmetrisches Achteck mit Seitenlängen von 1 und $\sqrt{2}$ Längeneinheiten.

[0173] Die Auslaufkanten 8 der Füllhilfe 1a liegen auf den Kreisbögen. Die Auslaufkanten 8 befinden sich sowohl auf der Füllhilfe 1a als auch auf der Füllhilfe-Fläche 6.

[0174] Die Kreisbögen stellen die Auslaufkanten 8 dar. Ihr Einzugsgebiet 8' ist jeweils die ganze Rutsche 2. Figur 2 zeigt die Einzugsgebiete nur auf einer der Rutschen. Die Situation ist aber symmetrisch und kommt analog auch auf den anderen Rutschen vor. Der Kreis in der Mitte ist kein Einzugsgebiet. Der Kreis ist die Projektion des kreiszylinderförmigen Zentralteils 4. Der Zentralteil 4 ist auf seiner Oberfläche eben und er liegt senkrecht zur Lotrichtung. Der Kreis markiert somit ein Lager 3.

[0175] In einer Ausführungsform ist der Zentralteil 4 wannenförmig ausgebildet. Nach oben hin ist er also durch die Oberkante der Seitenwände des Kreiszylinders begrenzt. Auch in dieser Ausführungsform bildet der Zentralteil 4 ein Lager 3.

[0176] Zielflächen 7a sind Zwischenflächen 7, bei denen wenigstens eine Grenze eine Auslaufkante umfasst. Hier haben die Zielflächen 7a die Form von Kreissegmenten. Der Kreisbogen auf dem die Auslaufkanten 8 liegen und eine lange Seite der ersten Fläche 5 begrenzen die Zielflächen 7a.

[0177] Nebenflächen 7b sind Zwischenflächen 7, bei denen keine der Grenzen eine Auslaufkante 8 umfasst. Dies sind hier die Bereiche zwischen den radialen Begrenzungslinien mit einem Winkelabstand von ca. 37°. Die Nebenflächen 7b werden ausserdem durch den Kreis und durch jeweils eine kurze Seite der ersten Fläche 5 begrenzt.

[0178] Es gibt im Fall der Füllhilfe 1a also jeweils vier Zielflächen 7a und vier Nebenflächen 7b.

[0179] Die erste Fläche 5 der Füllhilfe 1a ist in der Regel kleiner als die Grundfläche 12 eines Schüttgutbehälters für dessen Befüllung die Füllhilfe 1a eingesetzt wird. Auch sind die Zielflächen 7a typischerweise kleiner als die Eckbereichsflächen eines solchen Schüttgutbehälters.

[0180] Figur 3a zeigt eine zweite erfindungsgemässe Füllhilfe 1b von oben. Die Füllhilfe 1b besteht aus vier ebenen Rutschen 2b. Jede Rutsche 2b hat die Form eines Rechtecks mit einem, an einer der Längsseiten, aufgesetzten gleichschenkligen Dreieck, dessen dem Winkel gegenüberliegende Seite gerade eine Länge hat, die der Länge des Rechtecks entspricht. Die Dreiecksabschnitte der vier Rutschen 2b bilden eine Pyramide mit quadratischer Grundfläche.

[0181] Figur 3b zeigt die Füllhilfe-Fläche 6 der Füllhilfe 1b und seine erste Fläche 5. Die Füllhilfe-Fläche 6 hat die Form eines Balkenkreuzes, wobei die Breite der Balken der Länge der Rechtecke der Rutschen 2b entspricht. Bei der ersten Fläche 5 handelt es sich um ein 4-zählig drehsymmetrisches Achteck. Dessen Seitenlängen entsprechen den Längen der Rechtecke der Rutschen 2b sowie dem Produkt aus Wurzel(2) und der Breite dieser Rechtecke in der Projektion.

[0182] Die Auslaufkanten 8 liegen hier immer entlang der freien Längsseiten der Rechtecke der Rutschen 2b. Da diese Längsseiten gerade auch Seiten der ersten Fläche 5 darstellen, gibt es im Fall der Füllhilfe 1b keine Zielflächen. Es gibt aber Nebenflächen 7b: Dies sind vier rechtwinklige und gleichschenklige Dreiecke, deren Katheten dieselbe Länge wie die projizierte Breite der Rechtecke der Rutschen 2b haben.

[0183] Figur 4 zeigt einen ersten flexiblen Schüttgutbehälter 10a mit integrierter Füllhilfe 1c und Ecktaschen 17b.

[0184] Der Schüttgutbehälter 10a hat eine quadratische Grundfläche 12. Ausgehend von der Grundfläche 12 erstreckt er sich zylinderartig nach oben, so dass sich ein Zylinder 13 mit der Grundfläche 12 bildet. Auf den Zylinder 13 ist eine Haube 14 aufgesetzt, die pyramidenförmig ist und welche an ihrer Spitze die Einfüllöffnung 11 aufweist. Hier ist die Einfüllöffnung 11 quadratisch gezeigt, sie kann aber ebenso gut rund sein oder eine andere Form aufweisen. Auch die Form der Haube 14 kann variiert werden: ein pyramiden- oder konusförmiger Teil kann beispielsweise in ein kurzes, rundes Schlauchstück übergehen. Die Aufgabe der Haube 14 ist es, den grossen Öffnungsquerschnitt des Zylinders 13, der im Wesentlichen der Grundfläche 12 entspricht auf den kleinen Querschnitt der Einfüllöffnung 11 zu reduzieren.

[0185] An dem Übergang vom Zylinder 13 zur Haube 14 sind Schlaufen 15 am Schüttgutbehälter 10a montiert. Es gibt vier Schlaufen 15, eine an jeder Ecke der Oberkante des Zylinders 13. An diese Schlaufen 15 kann der Schüttgutbehälter 10a beim Befüllen aufgehoben werden.

[0186] Die Schlaufen 15 können auch durch Ösen ersetzt werden.

[0187] Im Inneren des Schüttgutbehälters 10a befinden sich Ecktaschen 17b. Die Ecktaschen 17b werden durch Ecktrennwände 17a gebildet. Die Ecktrennwände 17a sind an den Seitenwänden des Schüttgutbehälters 10a befestigt. Die Befestigungsbereiche sind durch dicke Linien gekennzeichnet. Die Befestigung kann beispielsweise durch schweissen oder kleben erfolgen. Die Ecktrennwände 17a reichen weder vollständig hinunter bis zur Grundfläche 12 noch vollständig hoch bis zur Oberkante des Zylinders 13. Dennoch erstrecken sie sich über einen wesentlichen Teil der Höhe des Zylinders 13. Innerhalb der Ecktaschen 17b befindet sich der Eckbereich 18. Der Eckbereich 18 reicht von der Grundfläche 12 bis zur Oberkante des Zylinders 13.

[0188] Ausserdem befindet sich im Inneren des Schüttgutbehälters 10a eine Füllhilfe 1c. Die Füllhilfe 1c hat ein quadratisches Zentralteil 4, welches eine ebene Oberfläche aufweist und somit ein Lager 3 darstellt. Ausgehend von diesem Zentralteil 4 erstrecken sich vier Rutschen 2 zu den Oberkanten der Ecktrennwände 17a. Die Rutschen 2 haben die Form von Rechtecken. Zwischen den Rutschen 2 gibt es dreieckige Nebenflächen. Die Rutschen 2 sind an den Ecktrennwänden 17a befestigt. Rutschen 2 und Ecktrennwände 17a können auch einstückig ausgebildet sein. Das Zentralteil 4 befindet sich oberhalb der Oberkanten der Ecktrennwände 17a und im gezeigten Fall auch oberhalb der Oberkante des Zylinders 13. Es ist aber auch möglich, dass das Zentralteil 4 sich auf der Höhe der Oberkante des Zylinders 13 oder sogar darunter befindet.

[0189] Die Füllhilfe 1c kann beispielsweise aus einem formstabilen, sich selbst tragenden Material gefertigt sein, so dass ihre Anordnung innerhalb des Schüttgutbehälters 10a durch die Befestigung an den Ecktrennwänden 17a erreicht wird.

[0190] Figur 5 zeigt einen zweiten flexiblen Schüttgutbehälter 10b mit integrierter Füllhilfe 1d mit einer zweiten Kopplungsvorrichtung 4a für ein aktives Element oder für ein Innenteil eines Füllkopfes einer Befüllungsanlage.

[0191] Der Schüttgutbehälter 10b ähnelt dem Schüttgutbehälter 10a. Er unterscheidet sich in folgenden Punkten: Der Schüttgutbehälter 10b weist keine Haube 14 auf. Seine Einfüllöffnung 11 wird durch die Oberkante des Zylinders 13 gebildet. Ausserdem weist der Schüttgutbehälter 10b keine Ecktrennwände 17a auf. Die Eckbereiche 18 haben daher keinerlei sichtbare Begrenzung. Die Füllhilfe 1d ähnelt der Füllhilfe 1c in ihrer Form. Die Ecken der Unterkante der Rutschen 2 sind mit den Seitenwänden des Schüttgutbehälters verbunden, beispielsweise über kurze Schweissnähte, Klebepunkte, Klettverbindungen oder ähnliches. Die Verbindungsstellen sind in Figur 5 als schwarze Punkte gezeigt. Ausserdem weist die

Füllhilfe 1d eine zweite Kopplungsvorrichtung 4a auf. Die zweite Kopplungsvorrichtung 4a ist hier als Schlaufe ausgebildet. Das aktive Element oder der Innenteil des Füllkopfes der Befüllungsanlage kann an diese zweite Kopplungsvorrichtung 4a ankoppeln und so das Zentralteil 4 nach oben ziehen. Da die Rutschen 2 an ihrer Unterkante mit dem Schüttgutbehälter verbunden sind, kann durch ein solches Hochziehen die Füllhilfe 1d in die gezeigte Form kommen, selbst wenn die Rutschen 2 aus flexiblem Material, beispielsweise Kunststoffolie oder Verbundfolie bestehen.

[0192] Figur 6 zeigt einen dritten flexiblen Schüttgutbehälter 10c. Der Schüttgutbehälter 10c ähnelt dem Schüttgutbehälter 10a, wobei es die folgenden Unterschiede gibt:

Der Schüttgutbehälter 10c hat ein Entnahmeventil 16 in seiner Grundfläche 12. Beim Befüllen ist dieses Ventil geschlossen. Wenn das Schüttgut wieder aus dem Schüttgutbehälter entnommen werden soll, so kann dieses Entnahmeventil 16 geöffnet werden und das Schüttgut kann ungehindert der Füllhilfe 1e den Schüttgutbehälter 10c und die Ecktaschen 17b verlassen.

[0193] Die Füllhilfe 1e besteht aus vier rechteckigen Rutschen 2. Die Oberkanten der Rutschen 2 bilden ein Quadrat. Anders als bei den Füllhilfen 1c und 1d ist an diesem Ort aber kein Zentralteil. Die Unterkanten der Rutschen 2 gehen in die Ecktrennwände 17a über. Die jeweils aneinanderstossenden oberen Ecken jeweils zweier Rutschen 2 sind durch ein gemeinsames Seil, das eine Haltevorrichtung 24 darstellt, an der Haube 14 des Schüttgutbehälters 10c befestigt.

[0194] Zum Befüllen wird die Einfüllöffnung 11 am Füllkopf oder an der Befüllungsanlage befestigt und der Schüttgutbehälter an den Schlaufen 15 befestigt. Der Füllkopf oder die Befüllungsanlage kann nun die Einfüllöffnung 11 etwas nach oben ziehen oder zumindest in einer bestimmten Höhe oberhalb der Oberkante der Ecktrennwände 17a halten. Auf diese Art wird die Haube 14 des Schüttgutbehälters 10c gespannt und damit auch die Rutschen 2. Selbst Rutschen 2 aus flexiblem Material wie beispielsweise Kunststoffolie oder Verbundfolie kommen so zu der Form in der Figur 6 die Füllhilfe 1e zeigt.

[0195] Anstelle von Schlaufen 15 können auch hier Ösen genutzt werden.

[0196] Ausserdem ist die Haube 14 etwas anders gestaltet: Ein pyramiden- oder konus-förmiger Teil geht in eine zylinderförmiges Stück über, welches die Einfüllöffnung 11 definiert.

[0197] Figur 7 stellt die verschiedenen Eckbereiche 18a, b, c dar. Es ist eine Grundfläche 12 gezeigt, die ein Quadrat ist. Auf der Grundfläche 12 sind verschiedene Eckbereichsflächen 19a, b und c eingezeichnet. Die Eckbereiche 18a, b, c erstrecken sich ausgehend von diesen Eckbereichsflächen zylinderartig nach oben. Eckbereich 18a ist dabei der Eckbereichsfläche 19a zugeordnet, Eckbereich 18b ist dabei der Eckbereichsfläche 19b zugeordnet, Eckbereich 18c ist dabei der Eckbereichsfläche 19c zugeordnet.

[0198] Verbindet man eine Ecke mit jedem Punkte auf der Linie die die Grundfläche 12 begrenzt und teilt man diese Strecken in ein Eckstück und einen Rest, wobei das Eckstück ein fester Bruchteil der Gesamtstrecke lang ist, so ergibt sich die Eckbereichsfläche 19a.

[0199] Verbindet man eine Ecke mit jeder anderen Ecke der Grundfläche 12, wählt die kürzeste dieser Strecken aus und teilt dieses wiederum in ein Eckstück und einen Rest. Das Kreissegment mit dem Radius der der Länge des Eckstücks entspricht, dem Mittelpunkt bei der Ecke und welches ausserdem in der Grundfläche 12 liegt ist die Eckbereichsfläche 19b.

[0200] Unterteilt man die Kanten der Grundfläche 12, die von einer Ecke ausgehen in Eckstücke und Rest und verbindet man die Enden der Eckstücke, so begrenzen die Eckstücke und ihre Verbindungslinie die Eckbereichsfläche 19c.

[0201] Ecktrennwände 17b sind hier nicht eingezeichnet. Bevorzugt befindet sich zwischen Ecktrennwände 17b und der Grundfläche 12 ein gewisser Abstand.

[0202] Figur 8a zeigt einen Schnitt durch einen flexiblen Schüttgutbehälter 10 mit integrierter Füllhilfe, Ecktaschen 17b und montiertem Einfüllventil 22, der an einem Füllkopf montiert ist, durch eine Halterung 23 gehalten wird und befüllt wird.

[0203] Die Schnittebene verläuft von einer Ecke des Schüttgutbehälters 10 zur gegenüberliegenden und sie steht senkrecht auf der Grundfläche. Es ist nur der obere Teil des Schüttgutbehälters 10 gezeigt.

[0204] Die Einfüllöffnung 11 ist umgeben vom Ventilsitz 22a. Der Ventilsitz 22a ähnelt einem Ring, der auf seiner Innenseite auf der Hälfte seiner Höhe eine umlaufende Einbuchtung aufweist.

[0205] Von der Einfüllöffnung 11 weggehend fällt der Schüttgutbehälter 10 gleichmässig ab, so dass sich eine Haube 14 formt, die pyramiden- oder konusförmig ist. Diese geht in den Zylinder 13 des Schüttgutbehälters 10 über. Am Übergang zwischen Haube 14 und Zylinder 13 sind Schlaufen 15 befestigt. In diesen befindet sich die Halterung 23. Die Halterung 23 ist hier in Form von runden Stäben realisiert, die in der Schnittdarstellung als Punkte erscheinen.

[0206] Der Ventilsitz 22a wird vom Aussenrohr 20b des Füllkopfes in seiner Position gehalten. In der hier gezeigten Ausführungsform wird der Ventilsitz 22a durch Einklemmen an das Aussenrohr 20b gekoppelt.

[0207] Im Zylinder 13 befinden sich Ecktrennwände 17a. Diese gehen in Rutschen 2 der Füllhilfe über. Die Rutschen 2 steigen zur Mittelachse des Schüttgutbehälters 10 hin an und kommen schliesslich im Zentralteil 4 zusammen. Der Zentralteil 4 hat im Wesentlichen die Form eines hohlen Kreiskonus, dessen Spitze nach unten zeigt. Im Bereich seines

grössten Durchmessers weist er auf seiner Aussenseite einen umlaufenden, nach aussen gerichteten Wulst und an seiner Innenseite eine umlaufende, ebenfalls nach aussen gerichtete Einbuchtung auf.

[0208] Der Zentralteil 4 wird vom Innenteil 20a des Füllkopfes in seiner Position gehalten. Der Innenteil 20a endet in einem Doppelkonus, der im Bereich seines grössten Durchmessers mit einer Klemmdichtung oder einem aufblasbaren Ring versehen ist. Die Klemmdichtung oder der Ring greift in die Einbuchtung des Zentralteils 4 ein und koppelt Zentralteil 4 und Innenteil 20a wenn sie oder er aktiviert ist, was hier der Fall ist. Der Innenteil 20a umfasst ausserdem eine Antriebseinheit, an welchem der Doppelkonus befestigt ist. Durch die Antriebseinheit kann der Doppelkonus gegenüber dem Aussenrohr 20b auf und ab bewegt werden.

[0209] Im gezeigten Zustand befindet sich der vom Innenteil 20a gehaltene Zentralteil 4 unterhalb des Ventilsitzes 22a, so dass ein Schüttgutstrom zwischen Aussenrohr 20b und Innenteil 20a und anschliessend zwischen Haube 14 und Rutschen 2 in die Ecktaschen 17b gleiten kann. Da die Rutschen 2 nicht den gesamten Zentralteil 4 umschliessen fällt ein Teil des Schüttgutes auch zwischen den Rutschen 2 hindurch und füllt das Volumen des Schüttgutbehälters 10 zwischen den Ecktaschen 17b auf, wenn auch weniger rasch. Bei den Rutschen 2 handelt es sich um flächige Rutschen, die zwar in eine Richtung stetig abfallen, aber nicht über ihre ganze Länge gleich steil.

[0210] Der Wulst des Zentralteils 4 ist derart dimensioniert, dass er mit der Einbuchtung des Ventilsitzes 22a in Eingriff kommen kann und so den Schüttgutbehälter 10 dicht verschliesst. Der Zentralteil 4 ist daher gleichzeitig der Verschlusssteil 22b des Einfüllventils 22.

[0211] Figur 8b zeigt ein Schnitt durch den Schüttgutbehälter 10 von Fig. 8a nach Abschluss des Befüllens und mit geschlossenem Einfüllventil 22.

[0212] Der Ventilsitz 22a und das Verschlusssteil 22b sind miteinander verbunden, indem der Wulst des Zentralteil 4 in die Einbuchtung des Ventilsitzes 22a eingreift. Die Rutschen 2 haben noch die Form, die sie beim Befüllen hatten, da nun das Schüttgut den Schüttgutbehälter 10 stabilisiert. Der Schüttgutbehälter 10 hat die Form seines Zylinders 13. Die Haube 14 wurde nach dem Verschliessen des Einfüllventils 20 nach unten gedrückt, so dass die Oberseite nun horizontal ist und einen gewissen Faltenwurf aufweist. Durch die stabile Lage des Verschlusssteils 22b wird der Ventilsitz 22a in einer zentralen Position gehalten.

[0213] Da das Verschlusssteil 22b zum Verschliessen des Einfüllventils 22 etwas nach oben gezogen wurden, sind die Rutschen 2 nun ebene Rutschen.

[0214] Fig. 8c zeigt eine Aufsicht auf ein Zwischenprodukt aus welchem vier Ecktrennwände und eine Füllhilfe entstehen können. Das Zwischenprodukt besteht aus Vorläufern der Ecktrennwände 17'a und Vorläufern von Rutschen 2' sowie einem Zentralteil 4. Die Vorläufer der Ecktrennwände 17'a und der Rutschen 2' bestehen aus Folie und gehen direkt ineinander über. Bei den Vorläufern der Ecktrennwände 17'a handelt es sich um rechteckige Folienstreifen. Bei den Vorläufern der Rutschen 2' handelt es sich um im Wesentlichen dreieckige Folienstreifen. Das Zentralteil 4 besteht aus einem im Wesentlichen formstabilen Kunststoff und hat die Form eines hohlen Kreiskonus. Die Vorläufer der Rutschen 2' sind am Zentralteil 4 durch festklemmen, festkleben oder schweissen befestigt.

[0215] Das Zwischenprodukt kann in einem Schüttgutbehälter montiert werden, indem die Vorläufer der Ecktrennwände 17'a geeignet mit den Seitenwänden des Schüttgutbehälters verschweisst werden. Dadurch entstehen Ecktrennwände. Wird der Zentralteil angehoben, so entstehen auch Rutschen.

[0216] In Figur 8d ist eine zweite Ausführungsform eines Zentralteils 4 für den Einsatz in einem Schüttgutbehälter wie er in die Figuren 8a und 8b gezeigt ist, gezeigt.

[0217] Dieser Zentralteil 4 hat im Wesentlichen die Form eines hohlen Kreiszyinders, dessen geschlossene Grundseite nach unten zeigt und der eine offene, nach oben gerichtete Grundseite aufweist. Im oberen Bereich des Zentralteils 4, weist der Zentralteil 4 auf seiner Aussenseite einen umlaufenden, nach aussen gerichteten Wulst und an seiner Innenseite eine umlaufende, ebenfalls nach aussen gerichtete Einbuchtung auf.

[0218] Der Zentralteil 4 wird vom Innenteil 20a des Füllkopfes in seiner Position gehalten. Der Innenteil 20a endet in einem Konus mit angesetzter Kreisscheibe, der im Bereich der Kreisscheibe mit einer Klemmdichtung oder einem aufblasbaren Ring versehen ist. Die Klemmdichtung oder der Ring greift in die Einbuchtung des Zentralteils 4 ein und koppelt Zentralteil 4 und Innenteil 20a wenn sie oder er aktiviert ist, was hier der Fall ist. Der Innenteil 20a umfasst ausserdem eine Antriebseinheit, an welchem der Konus mit angesetzter Kreisscheibe befestigt ist. Durch die Antriebseinheit kann der Konus mit angesetzter Kreisscheibe gegenüber dem Aussenrohr 20b auf und ab bewegt werden.

[0219] Bei den Rutschen 2 handelt es sich um flächige Rutschen, die zwar in eine Richtung stetig abfallen, aber nicht über ihre ganze Länge gleich steil.

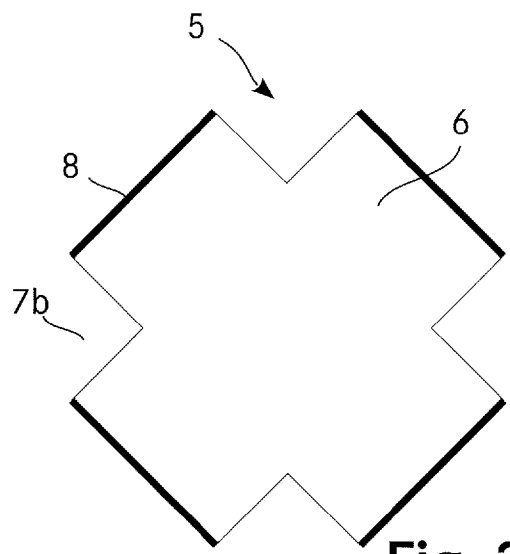
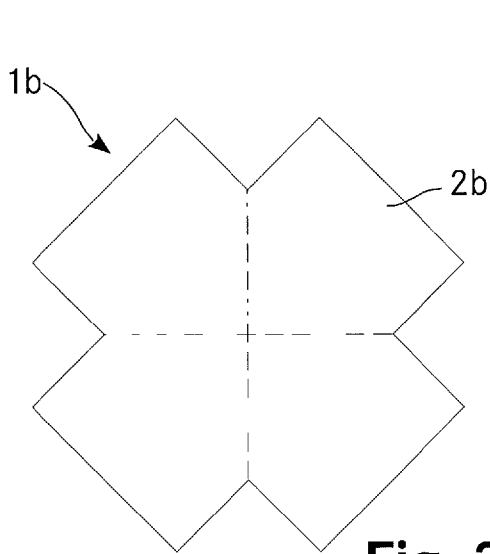
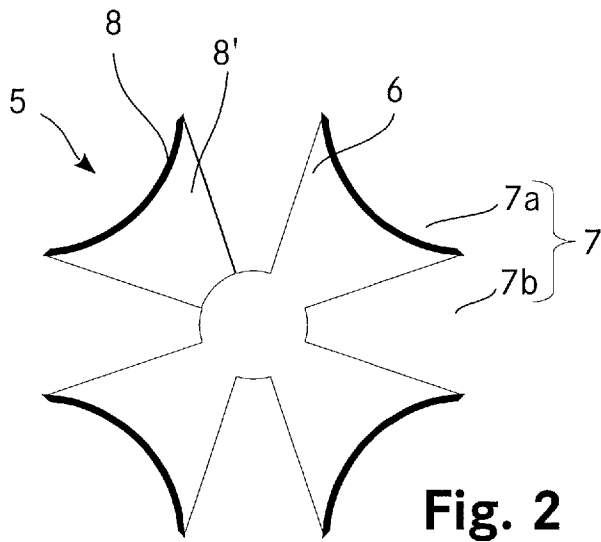
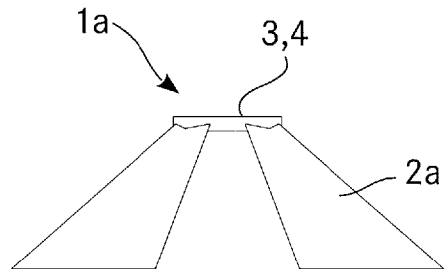
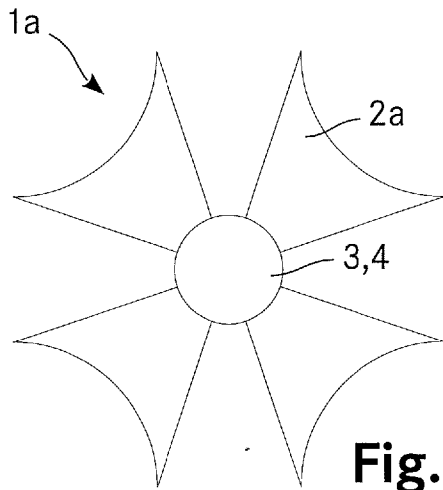
[0220] Der Wulst des Zentralteils 4 ist derart dimensioniert, dass er mit einer Einbuchtung des Ventilsitzes 22a, wie er in den Figuren 8a und 8b gezeigt ist, in Eingriff kommen kann und so den Schüttgutbehälter 10 dicht verschliesst. Der Zentralteil 4 ist daher gleichzeitig der Verschlusssteil 22b des Einfüllventils 22.

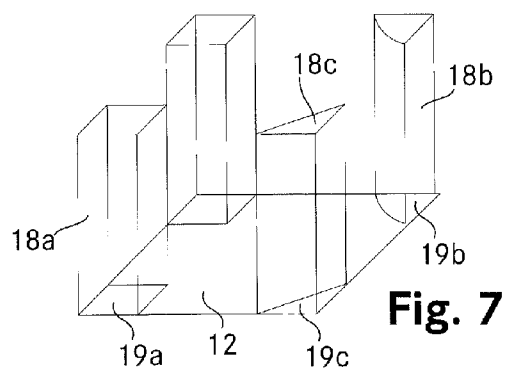
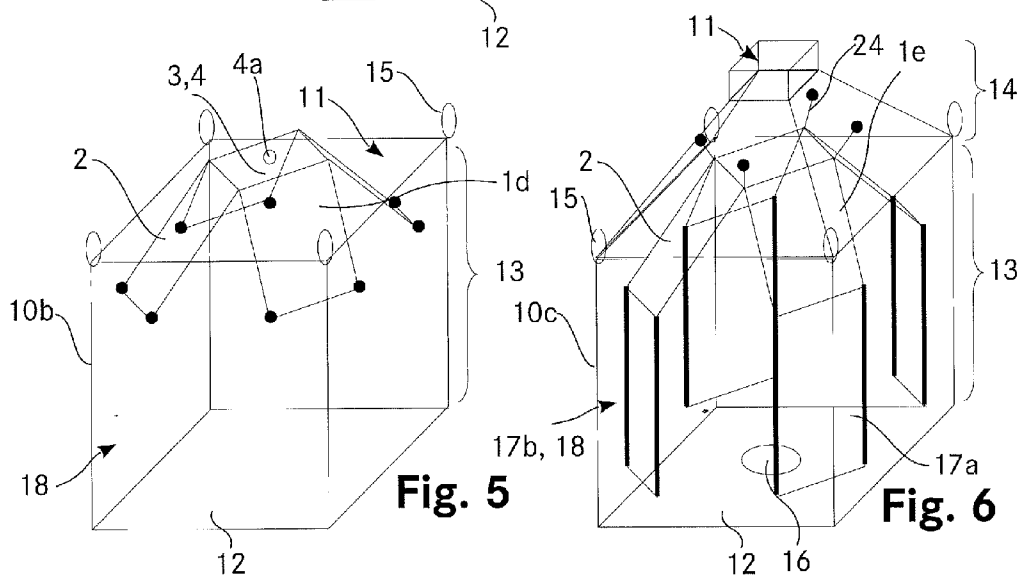
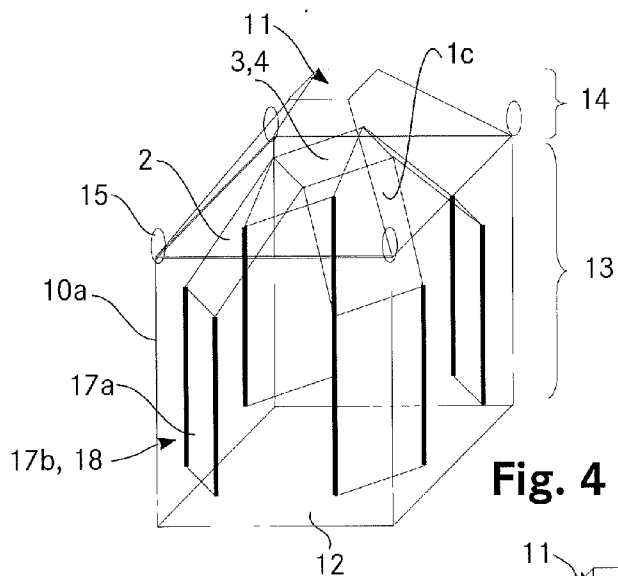
[0221] Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Grundfläche 12 der Schüttgutbehälter 10 auch rechteckig, rund, fünfeckig oder anders geformt sein kann. Die Füllhilfe 1 kann eine Vielzahl von Formen aufweisen. Beispielsweise können Rutschen 2 auch Löcher aufweisen. Ein Zentralteil 4 kann auch eine Rutsche 2 sein oder zu mehreren Rutschen 2 ge-

hören. Es kann dazu beispielsweise auf seiner Oberseite kegelförmig sein. Ebenso kann ein Zentralteil 4 auf seiner Unterseite kegelförmig sein oder anders geformt sein. Ein Lager 3 kann schräg stehen, aber eine Barriere aufweisen, die eine Testmasse am Abrutschen hindert. Die zweite Kopplungsvorrichtung 4a kann anstelle einer Schlaufe auch durch einen umlaufenden Ring, einen Vorstand, möglicherweise mit einem Unterschnitt, oder eine andere geeignete Struktur gebildet werden.

Patentansprüche

1. Füllhilfe (1a,b,c,d,e) zum Leiten von Schüttgut beim Einfüllen in flexible Schüttgutbehälter (10a,b,c) wobei die Füllhilfe (1a,b,c,d,e) Auslaufkanten(8) umfasst, wobei Auslaufkanten (8) diejenigen Stellen sind, an welchen eine Testmasse, welche auf eine Stelle der Füllhilfe (1a,b,c,d,e) gelegt würde, von der Füllhilfe (1a,b,c,d,e) hinunterrutschen würde und wobei die Füllhilfe (1a,b,c,d,e) in Rutschen und Lager unterteilt werden kann, wobei Rutschen Einzugsgebiete von Auslaufkanten (8) sind und somit diejenigen Flächen von denen aus eine dort platzierte Testmasse zu einer Auslaufkante (8) rutscht und Lager Flächen sind von denen eine dort platzierte Testmasse entweder liegen bleibt oder aber zu einem Punkt auf der Füllhilfe (1a,b,c,d,e) rutscht an dem sie liegen bleibt und wobei eine erste Fläche (5) eine konvexe Hülle von der von oben betrachteten Füllhilfe (1a,b,c,d,e) ist und die erste Fläche (5) in folgende Teilflächen aufgeteilt werden kann:
 - a) Füllhilfe-Flächen (6), die von oben betrachtet von der Füllhilfe (1a,b,c,d,e) belegt sind und Zwischenflächen (7), die von oben betrachtet nicht von der Füllhilfe (1a,b,c,d,e) belegt sind wobei es zwei mögliche Typen von Zwischenflächen (7) gibt:
 - b) Zielflächen (7a), welches Flächen sind die durch Grenzen der Füllhilfe-Flächen (6) begrenzt werden und bei denen wenigstens eine ihrer Grenzen, die eine Grenze der Füllhilfe-Flächen (6) ist, eine Auslaufkante (8) umfasst und
 - c) Nebenflächen (7b), welches Flächen sind die durch Grenzen der Füllhilfe-Flächen (6) begrenzt werden und bei denen keine ihrer Grenzen, die eine Grenze der Füllhilfe-Flächen (6) ist, eine Auslaufkante (8) umfasst, und wobei die Füllhilfe (1a,b,c,d,e) dadurch gekennzeichnet ist, dass es Nebenflächen (7b) gibt.
2. Füllhilfe (1a,b,c,d,e) nach Anspruch 1 wobei das Verhältnis des Flächeninhaltes der Füllhilfe-Flächen (6) zum Flächeninhalt der ersten Fläche (5) zwischen 0.2 und 0.8 liegt.
3. Füllhilfe (1a,b,c,d,e) nach einem der Ansprüche 1 bis 2 die nur ein Lager (3) in Form eines Zentralteils (4) aufweist, welches bevorzugt aus einem im Wesentlichen formstabilen Material gefertigt und mehrere davon ausgehende Rutschen (2), die bevorzugt zumindest teilweise, besonders bevorzugt vollständig, aus einem flexiblen Material, insbesondere aus Folie, bevorzugt aus Kunststoffolie oder Verbundfolie, bestehen.
4. Verwendung einer Füllhilfe (1a,b,c,d,e) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dazu, einen definierten Anteil eines Schüttguts an den Rand, insbesondere in Eckbereiche (18), eines flexiblen Schüttgutbehälters (10a,b,c) zu leiten.
5. Einfüllventil (22) für flexible Schüttgutbehälter (10a,b,c) umfassend ein Verschlusssteil (22b) und eine Füllhilfe (1a,b,c,d,e) nach einem der Ansprüche 1 bis 3.
6. Flexibler Schüttgutbehälter (10a,b,c) umfassend eine Einfüllöffnung (11) und eine Füllhilfe (1a,b,c,d,e) nach einem der Ansprüche 1 bis 3.
7. Flexibler Schüttgutbehälter (10a,b,c) nach Anspruch 6 wobei die Füllhilfe (1a,b,c,d,e) am Schüttgutbehälter (10a,b,c) befestigt ist.
8. Flexibler Schüttgutbehälter (10a,b,c) nach einem der Ansprüche 6 bis 7 wobei die Füllhilfe (1a,b,c,d,e) zumindest teilweise aus demselben Material wie der übrige Schüttgutbehälter (10a,b,c) besteht.
9. Flexibler Schüttgutbehälter (10a,b,c) nach einem der Ansprüche 6 bis 8 der mit einem Einfüllventil (22) ausgestattet ist, welches einen Ventilsitz (22a) in Ringform und ein Verschlusssteil (22b) umfasst, wobei das Verschlusssteil (22b) einerseits derart mit dem Ventilsitz (22a) zusammenwirken kann, dass die Einfüllöffnung (11) des flexiblen Schüttgutbehälters (10a,b,c) zumindest für das Schüttgut, bevorzugt auch für Luft und Wasser bei einem geringen Überdruck, insbesondere von weniger als etwa 200 mbar, innerhalb und ausserhalb des Schüttgutbehälters (10a,b,c), dicht verschlossen ist und wobei der Verschlusssteil (22b) andererseits als Zentralteil (4) der Füllhilfe (1a,b,c,d,e) dient.
10. Befüllsystem mit einem Füllkopf und einem flexiblen Schüttgutbehälter (10a,b,c) und mit einer Füllhilfe (1a,b,c,d,e) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Füllhilfe (1a,b,c,d,e) im Inneren des flexiblen Schüttgutbehälters (10a,b,c) angeordnet ist und zwar derart, dass Schüttgut welches den Füllkopf verlässt ausschliesslich auf Rutschen (2) fallen kann, da allfällige Lager (3) entweder von Teilen des Füllkopfs verdeckt sind, oberhalb eines Schüttgutausslasses des Füllkopfs liegen oder nicht existieren.





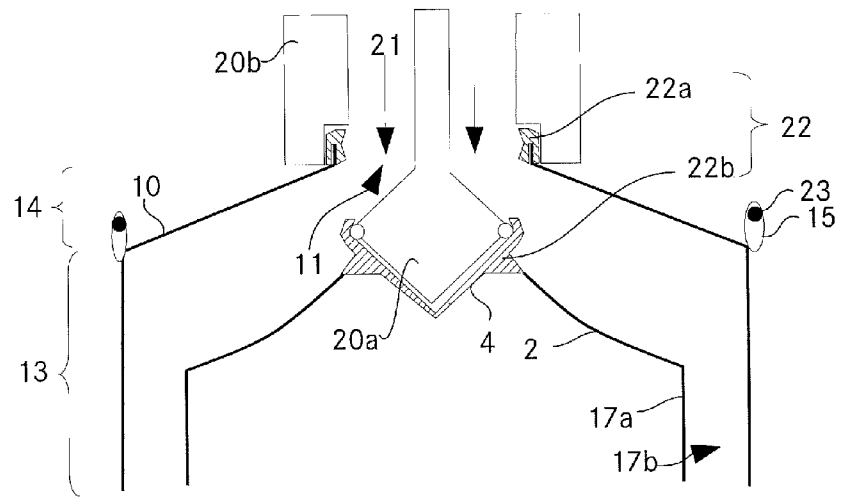


Fig. 8a

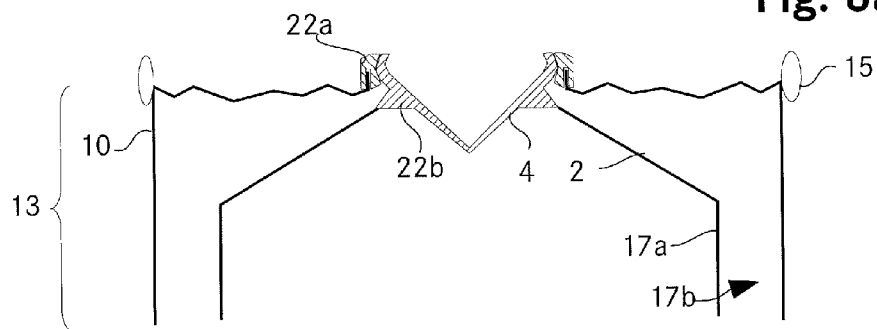


Fig. 8b

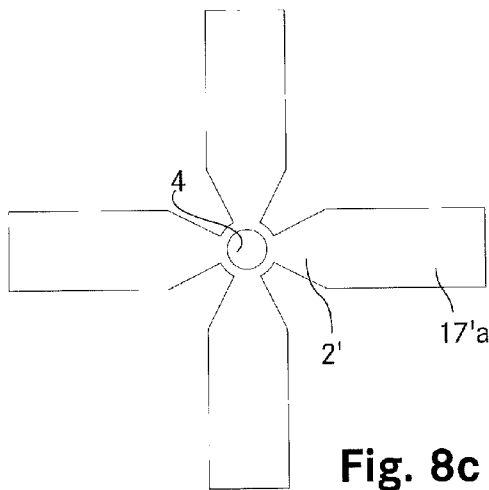


Fig. 8c

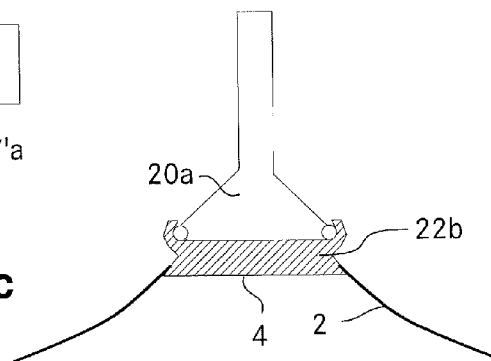


Fig. 8d