



(10) **DE 10 2010 020 936 A1** 2011.02.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 020 936.8**

(22) Anmeldetag: **19.05.2010**

(43) Offenlegungstag: **10.02.2011**

(51) Int Cl.⁸: **D21B 1/34** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

09010064 **04.08.2009** **EP**

(71) Anmelder:

**Boltersdorf, Hans-Joachim, 56656 Brohl-Lützing,
DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwaltskanzlei Liermann-Castell,
Patentanwälte Dr. Klaus Castell, Carsten Koch,
Clara Sattler, 52349 Düren**

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

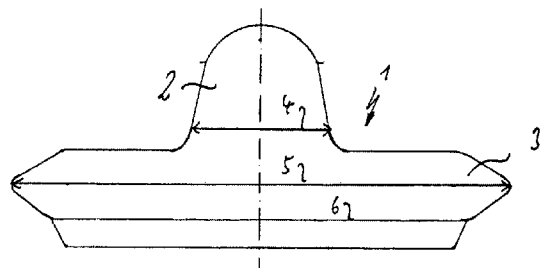
WO 2006/1 22 538 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Pulper mit einem Zuführraum und einem Verdrängerraum**

(57) Zusammenfassung: Ein Pulper zur besonders schonenden Behandlung von Materialien hat einen Zuführraum mit einem Durchmesser, der maximal $1/3$ des Durchmessers des Verdrängerraums aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pulper mit einem Zuführraum und einem Verdrängerraum. Üblicherweise haben Pulper einen birnenförmigen Reaktionsraum. Im oberen Bereich ist ein Zuführraum mit einem geringeren Durchmesser vorgesehen und im unteren Bereich ist ein Verdrängerraum mit einem größeren Durchmesser vorgesehen, der in der Regel ein Lochblech aufweist.

[0002] Üblicherweise wird im oberen Bereich des Pulpers über einen Pulperzugang das zu behandelnde Material dem Pulper zugeführt. Im unteren Bereich des Pulpers wird unterhalb des Lochblechs der Reinstoff abgeführt und oberhalb des Lochblechs wird Reststoff abgeführt. Je nach Anordnung der Zuführ- und Verdrängerspirale im Pulper entstehen Mischvorgänge, bei denen frisch zugeführtes Material mit Reststoff in Berührung kommt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen derartigen Pulper weiterzuentwickeln.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem gattungsgemäßen Pulper gelöst, bei dem der Durchmesser des Zuführraums maximal $1/3$ des Durchmessers des Verdrängerraums beträgt.

[0005] Der Zuführraum wird dabei bewusst sehr schmal im Verhältnis zum Verdrängerraum ausgebildet. Dadurch entsteht im Pulper eine Strömung, die zu einer besonders schonenden Materialbehandlung führt.

[0006] Vorteilhaft ist es, wenn der Durchmesser des Zuführraums maximal $1/4$, vorzugsweise $1/3$ und besonders bevorzugt $1/6$ des Durchmessers des Verdrängerraums beträgt.

[0007] Um derartige Pulper zu gestalten, wird vorgeschlagen, dass zwischen Zuführraum und Verdrängerraum eine den Durchmesser reduzierende Einschnürung angeordnet ist.

[0008] Es wird weiter vorgeschlagen, dass der Zuführraum eine zentral zum Verdrängerraum führende Zuführspirale aufweist. Dies erlaubt es, zentral den zugeführten Stoff zu dem Verdrängerraum und beispielsweise einem Lochblech zu führen.

[0009] Daher wird weiter vorgeschlagen, dass der Verdrängerraum eine Verdrängerspirale und ein Lochblech aufweist. Mit Zuführspirale und Verdrängerspirale kann somit eine gerichtete Bewegung der Pulpe im Pulper bewirkt werden.

[0010] Außerdem ist es von Vorteil, wenn der Verdrängerraum Kugeln oberhalb eines Lochblechs aufweist.

[0011] Vorteilhaft ist es, wenn der Zuführraum einen Pulperzugang und der Verdrängerraum einen Reinstoffausgang aufweist, wobei zwischen Pulperzugang und Reinstoffausgang ein Reststoffausgang angeordnet ist. Dies führt dazu, dass der Reststoff an einer Einschnürung vorbei im Gegenstrom zum zugeführten Rohstoff einen starken Umtrieb erfährt, während die Mischverluste klein gehalten werden können.

[0012] In der Praxis wird das zugeführte Material unter Zufuhr von Wasser mit der zentralen Zuführspirale, das heißt unter Einsatz einer Rotorschraube, im Zuführraum gemischt und im Kern der Zuführspirale zum Verdrängerraum gefördert. Im Verdrängerraum wird das zugeführte Material über ein Lochblech getrennt und der Reststoff wird möglichst vor einem Kontakt mit dem zugeführten Material unterhalb der Materialzuführebene aus dem Pulper abgeführt. Dadurch entsteht ein starker Umtrieb und die Pulpe wird besonders schonend behandelt.

[0013] Wenn der Reststoffausgang am Zuführraum angeordnet ist, besteht nochmals eine Reibung des Reststoffs im Verdrängerraum und im Zuführraum, bevor der Reststoff den Pulper verlässt.

[0014] Um die Rückströmung zu minimieren kann der Reststoffausgang tangential am Verdrängerraum angeordnet sein.

[0015] Üblicherweise ist der Zuführraum oberhalb des Verdrängerraums angeordnet. Um Schwerteile besonders wirkungsvoll abzutrennen, wird vorgeschlagen, dass der Zuführraum unterhalb des Verdrängerraums angeordnet ist.

[0016] Um insbesondere bei einem Verdrängerraum mit großer radialer Erstreckung einen geeigneten Stofffluss zu erzeugen, wird vorgeschlagen, dass im Verdrängerraum eine Verdrängerspirale sich über die radiale Erstreckung des Verdrängerraumes erstreckt.

[0017] Ein Beschleunigungs-Pulper entsteht, wenn der Durchmesser des Pulpers zur Höhe des Pulpers mindestens 1 und vorzugsweise mehr als 2 beträgt.

[0018] Der Pulper wird zu einem Mantelpulper, wenn er ein Siebblech aufweist, das korbartig geformt ist.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Siebblech vertikale Bereiche aufweist.

[0020] Die Herstellung wird bei verbesserter Wirkung erleichtert, wenn der Pulper eine Verdrängerspirale aufweist, die an einem oberen Ende und einem unteren Ende mit einer zentralen Achse verbunden ist.

[0021] Eine besonders energiesparende Stoffführung wird erreicht, wenn zwischen Siebblechsegmenten eine Nut mit mehreren Millimetern Breite vorgesehen ist.

[0022] Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Pulper sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. Es zeigt

[0023] Fig. 1 schematisch die Grundform eines Pulpers als Schnittdarstellung,

[0024] Fig. 2 schematisch einen Pulper mit hohem Zuführraum als Schnittdarstellung,

[0025] Fig. 3 schematisch einen Pulper in inverser Anordnung von Zuführraum und Verdrängerraum als Schnittdarstellung,

[0026] Fig. 4 schematisch einen Pulper mit tangentialem Ausgang,

[0027] Fig. 5 bis Fig. 8 schematisch verschiedene Ausführungsformen von Beschleunigungs-Pulpern,

[0028] Fig. 9 und Fig. 10 schematisch verschiedene Ausführungsformen von Mantel-Pulpern,

[0029] Fig. 11 schematisch einen Pulper mit geschlossener Spirale und

[0030] Fig. 12 einen Pulperboden mit Quasinuten.

[0031] Der in Fig. 1 gezeigte Pulper 1 hat einen Zuführraum 2 und einen Verdrängerraum 3. Der Durchmesser 4 des Zuführraumes 2 hat etwas weniger an Länge als 1/3 des maximalen Durchmessers 5 des Verdrängerraumes 3. Unter dem Verdrängerraum 3 ist ein Lochblech 6 als Siebblech angeordnet.

[0032] Die Strömung in einem derartigen Pulper ist in dem in Fig. 2 dargestellten Pulper 20 schematisch eingezeichnet. Vom Pulperzugang 21 wird die Strömung 22 durch eine Zuführspirale (nicht gezeigt) angetrieben nach unten gefördert. Dort übernimmt eine Verdrängerspirale (nicht gezeigt) die weitere Förderung im Wesentlichen in radialer Richtung 23 parallel zum Siebblech 24. Im radial äußeren Bereich des Verdrängerraumes 25 wirkt eine Strömung 26 nach oben und an einer Einschnürung 27 vorbei zum Reststoffausgang 28. Dadurch entsteht eine Umtriebszone 33, in der das am Pulperzugang 21 zugeführte Material oben eingemischt und unten ausgetragen wird. Dies führt zu minimaler Entropie und das System suspendiert besonders schonend, d. h. es produziert nur wenig Feinstoff und benötigt vergleichsweise wenig Strom für seine Arbeit.

[0033] Dies geschieht dadurch, dass im oberen Teil eine Schraube – hier nicht gezeigt – das Material mit

Wasser vermischt und entlang der Mittelachse 34 innen nach unten führt. In der Reaktions- oder Umtriebszone 33 wird das noch nicht suspendierte Material mittels Spiralräumer – hier auch nicht gezeigt – außen nach oben geführt und dort in den Reststoffausgang 28 gedrängt bzw. mittels Austragswendel – ebenfalls nicht gezeigt – herausgezogen.

[0034] Bei diesem Ausführungsbeispiel liegt der Durchmesser 29 im Verdrängerraum 25 bei dem dreibis vierfachen des Durchmessers 30 im Zuführraum 31.

[0035] Die inverse Anordnung ist bei dem in Fig. 3 gezeigten Pulper 40 vorgesehen. Hier ist der Reststoffausgang 41 zwischen dem Pulperzugang 42 und dem Reststoffausgang 43 angeordnet. Unterhalb des Pulperzugangs 42 ist ein Schwerteileausgang 44 vorgesehen. Dadurch dass der Pulper auf dem Kopf steht, werden Schwerteile besonders wirkungsvoll abgetrennt.

[0036] Sowohl in den Fig. 2 und Fig. 3 ist der Reststoffaustrag 28 zwischen Pulperzugang 21 und einem Reststoffausgang 32 angeordnet.

[0037] Die Fig. 4 zeigt einen Pulperkörper 50 mit tangentialem Ausgang 51 und großer Spirale 52.

[0038] Mit diesem Pulper kann das Oberkorn tangential aus der Druckzone 53 austreten. Da sich der Umwälzprozess auf die Reaktionszone 54 beschränkt, kann die spezifische Oberfläche des Pulpers 50 sehr klein gehalten werden. Der Stoff-Zuführraum 55 wird dadurch minimiert und dünnflüssig durchströmt, ohne dass eine wesentliche Rückströmung auftritt.

[0039] Die kleinere Oberfläche des Pulpers 50 garantiert geringe Oberflächen-Reibungsverluste und somit einen vergleichsweise geringen Strombedarf.

[0040] Außerdem wird durch den in der Druckzone 53 herrschenden Druck das Ausschleusen des Oberkorns begünstigt.

[0041] Darüber hinaus werden auch sog. Bären/Bänke (große Agglomerate) – so sich welche gebildet haben sollten – wirkungsvoll aufgelöst bzw. ausgeschieden.

[0042] Weiterhin ist erkennbar, dass es sich bei der Spirale 52 im Reaktionsraum 56 um eine solche mit maximal möglichem großem Durchmesser handelt, was zu maximal schonender Suspendierung führt. Es versteht sich von selbst, dass das Reaktorgehäuse 57 an der Stelle 58 des größten Durchmessers geteilt ist, um den Austausch von Spirale 52 und Lochblechen 59 zu ermöglichen.

[0043] Die [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) zeigen sogenannte Beschleunigungs-Pulper **60**, **70**, **80** und **90**. Kennzeichnend für diese Beschleunigungs-Pulper ist das große Verhältnis von Durchmesser zu Höhe. Die physikalische Wirkungsweise des Beschleunigungs-Pulvers beruht auf dem Zwang der zu suspendierenden Teile zum beschleunigten Ausweichen vor sich stauendem Material.

[0044] Material staut sich deshalb, weil der Durchmesser im inneren Bereich des Pulpers zunehmend kleiner wird – von außen nach innen – und somit auch die zur Verfügung stehende Stoff-Durchtrittsfläche. Bei kleinerer Fläche und konstantem Massenstrom führt dies zwangsläufig zu höherer Geschwindigkeit, gepaart mit Beschleunigung und somit Kraftbedarf. Diese Kraft führt schließlich zur Friktion (Scherung) und letztendlich zur Zerfaserung.

[0045] Die Vorteile des in den [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) gezeigten tangentialen Austrages im Bereich der Druckzone wurden bereits weiter oben detailliert beschrieben.

[0046] In der [Fig. 5](#) ist das Durchmesser Verhältnis D/H des Pulpers **60** gleich 1. Ein derartiger Pulper **60** ist besonders für extrem fließunwillige Stoffe mit hohen Zerfaserungswiderständen geeignet, da er einerseits viel Raum für verstopfungsfreien Fluss **62** bietet und andererseits aufgrund der relativ kleinen Lochblechfläche **61** nur relativ geringe Stoffflüsse zulässt.

[0047] Die [Fig. 6](#) zeigt einen Altpapier-Pulper **70** mit Zuführschleuse **71**. Das Durchmesser Verhältnis liegt bei etwa 2,3 und stellt einen Kompromiss dar zwischen relativ hoher Verstopfungsfreiheit und relativ großem Durchsatz. Um die Schwerteile wirkungsvoll abzuscheiden, kann man sich des inversen Prinzips bedienen, bei dem der Pulper, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, im wesentlichen unterhalb des Lochblechs liegt.

[0048] Der in [Fig. 7](#) gezeigte Pulper **80** hat ein Durchmesser Verhältnis von 5. Er ist geeignet für fließfreudige Stoffe mit geringem Zerfaserungswiderstand.

[0049] Die [Fig. 8](#) zeigt einen Pulper **90** mit extrem großer Lochblechfläche **91**. Er ist für höchste Durchsätze bei gleichzeitig sowohl hohem als auch niedrigem Zerfaserungswiderstand gedacht, vorausgesetzt, der Stoff ist fließfreudig. Die kleine Höhe garantiert hohe Scherkräfte, der große Durchmesser hohe Durchsätze. Die große Schraube **92** führt zu starkem Umtrieb und somit wird die Wahrscheinlichkeit verringert, dass es aufgrund von Spontanentwässerungen (Eindickung bzw. Agglomeratbildung) zu Störungen kommt.

[0050] Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zeigen sogenannte Mantel-Pulper **100** und **110**. Mit [Fig. 9](#) wird das Prin-

zip aufgezeigt: Hier sind Lochbleche **101** auch im konischen Übergang zur oberen Reaktionszone **102** offenbar. Noch deutlicher wird das Prinzip am Siebkorb **111** in [Fig. 10](#). Ein derartiger Siebkorb **110** ist von Sortiermaschinen bekannt. Er hat jedoch zu hervorragenden Ergebnissen bei der Verwendung in kontinuierlich betriebenen Hochstoffdichte-Pulpern geführt.

[0051] Das Freihalten der Löcher/Schlitze **112** erfolgt hierbei nicht durch „Flügel“ – ob drehend oder stehend (bei rotierendem Siebkorb) – sondern wie bei allen kontinuierlich betriebenen Hochstoffdichte-Pulpern durch die „Fegewirkung“ der durch die Verdrängerspirale **113** an den Löchern/Schlitzen **112** vorbeigeschobenen Begleitstoffen/Papierschnipseln.

[0052] Die Spitzen der Enden **114** der Verdrängerspirale **113** können hierbei in Form von Aufströmpellern geformt sein – hier nicht gezeigt.

[0053] Mantel-Pulper eignen sich für höchste Produktion bei gleichzeitig hohen Zerfaserungswiderständen, da sie einerseits sehr große offene Siebflächen bieten und andererseits infolge der Gegenströmung – außen aufwärts und innen abwärts unter Nutzung des Kappeeffektes bei nicht zu kleinen Drehzahlen große Scherkräfte induzieren. Vorteilhaft ist die Kombination mit der Kugelmühlenwirkung, indem in den Reaktionsraum Kugeln eingebracht werden.

[0054] Eine Weiterentwicklung der in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigten Pulper führt zu dem in [Fig. 11](#) gezeigten Pulper **120** mit geschlossener Spirale **121**. Hier sind nicht nur das untere Ende **122** der Verdrängerspirale **121** sondern auch ihr oberes Ende **123** mit einer zentralen Achse **124** verbunden.

[0055] Dadurch entsteht eine geschlossene Verdrängerspirale **121**. Vorteilhaft sind auch die dadurch möglichen Lochbleche **124**, **125** auch im oberen Teil des Pulpers.

[0056] Dies hat unter anderem den Vorteil, dass die Spirale **121** eine sehr viel höhere Steifigkeit erfährt und somit die gesamte Konstruktion wesentlich weniger aufwändig wird. Die Spirale **121** ähnelt so dem Rührorgan eines Kneters der Backwarenindustrie – mit allerdings einer gänzlich anderen Aufgabe. Des Weiteren sorgt die geschlossene Spirale **121** dafür, dass größere Agglomerate schon beim Eintritt **126** in den Reaktor **127** des Pulpers **120** zerschlagen und schnell homogenisiert werden.

[0057] Natürlich fördert die geschlossene Spirale **121** die Umwälzung und somit die gesamte Pulperarbeit.

[0058] In [Fig. 12](#) wird eine Anordnung **130** der Loch-/Schlitzblechsegmente **131** bis **134** in einer

Form offenbart, in der die Abstände zwischen ihnen eine Art Nut **135** bis **138** entstehen lässt. Die Pulperinhaltsstoffe (Begleitstoffe und Papierschnipsel) werden durch die Arbeit von Schraube **139** und Spirale **140** sehr viel besser in erst radialer, danach axialer, dann wieder radialer und abschließend wieder axialer Richtung gedrängt, als ohne Nuten. Dabei drückt die Verdrängerspirale **140** die Pulperinhaltsstoffe **141** zunächst tangential, wobei die Inhaltsstoffe radial ausweichen. Gelangen die Inhaltsstoffe an eine Nut **135** bis **138**, so verstärkt dies die radiale Bewegung.

[0059] Aus Fertigungstechnischen Gründen ist es sinnvoll, den Pulperboden aus mehreren inneren Lochblechsegmenten zu bilden, die eine ebene Fläche bilden. Radial schließen sich daran weitere Lochblechsegmente an, die in einem Winkel von etwas 45° ansteigen. Dann verlaufen die Nuten in der Ebene vorzugsweise etwa rechtwinklig zur Fläche der Verdrängerspirale und im zweiten Abschnitt des Pulperbodens – also dem ersten schrägen Abschnitt des Pulpermantels (Konus) unter 45° Grad. Optimal wäre ein Winkel von 45° sowohl im ebenen als auch im geneigten Bereich zwischen Nut und Verdrängerspirale, um die Inhaltsstoffe gut radial nach außen und leicht nach oben zu fördern.

[0060] Insgesamt erfährt der Pulper durch diese Maßnahme eine Effizienzsteigerung, da es zu einer verstärkten Umwälzung mit Zerfaserungs- und Waschkfunktion kommt und die eher schädliche Drehbewegung eingeschränkt wird.

Patentansprüche

1. Pulper mit einem Zuführraum und einem Verdrängerraum, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser des Zuführraumes maximal $1/3$ des Durchmessers des Verdrängerraumes betrifft.

2. Pulper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Zuführraums maximal $1/4$ des Durchmessers des Verdrängerraums beträgt.

3. Pulper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Zuführraums maximal $1/5$ des Durchmessers des Verdrängerraums beträgt.

4. Pulper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Zuführraums maximal $1/6$ des Durchmessers des Verdrängerraums beträgt.

5. Pulper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführraum eine zentral zum Verdrängerraum führende Zuführspirale aufweist.

6. Pulper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängerraum eine Verdrängerspirale und ein Lochblech aufweist.

7. Pulper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführraum einen Pulperzugang und der Verdrängerraum einen Reinstoffausgang aufweist, wobei zwischen Pulperzugang und Reinstoffausgang ein Reststoffausgang angeordnet ist.

8. Pulper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Reststoffausgang tangential am Verdrängerraum angeordnet ist.

9. Pulper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführraum unterhalb des Verdrängerraums angeordnet ist.

10. Pulper insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Pulpers zur Höhe des Pulpers mindestens 1 und vorzugsweise mehr als 2 beträgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

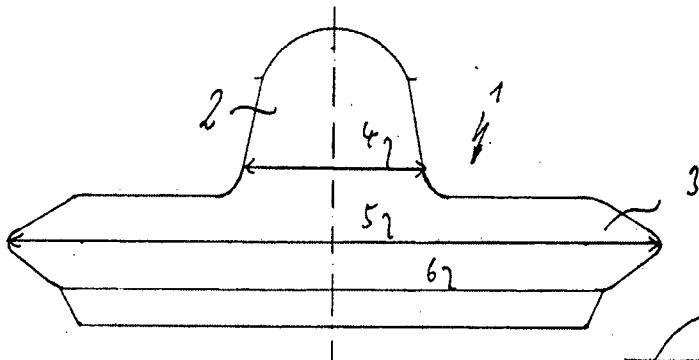


Fig. 1

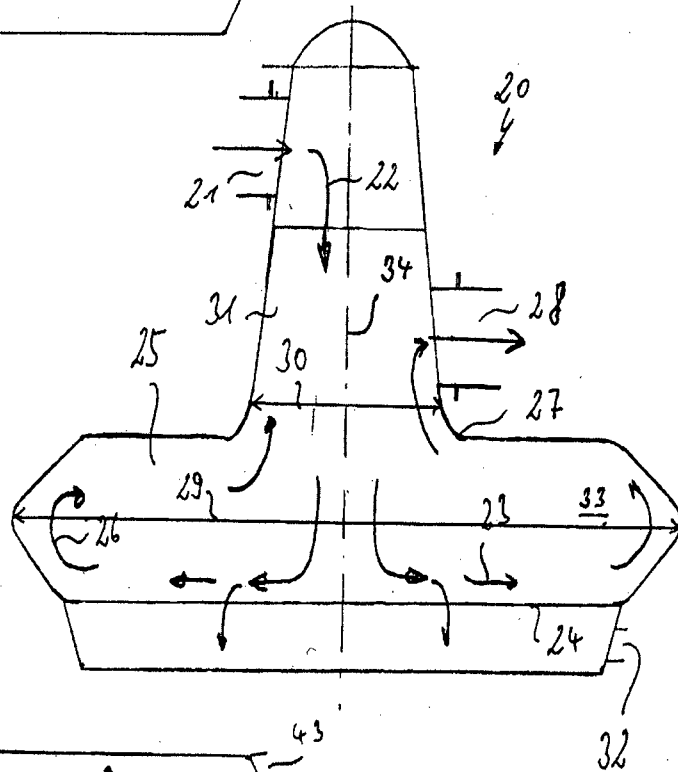


Fig. 2

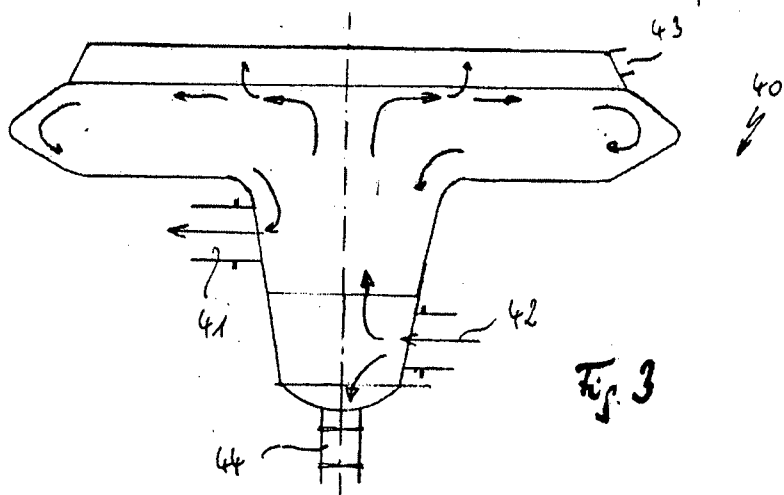
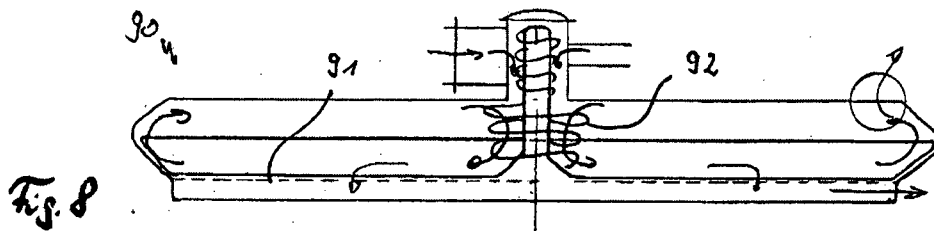
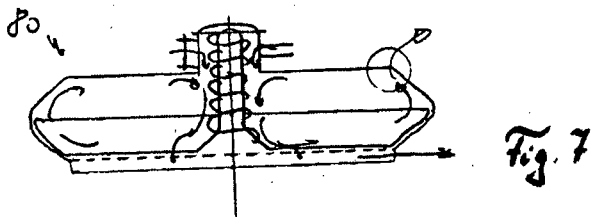
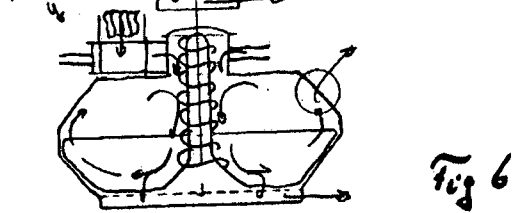
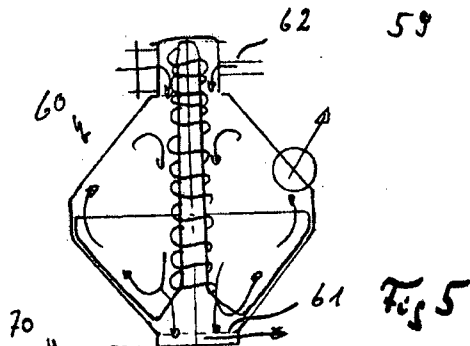
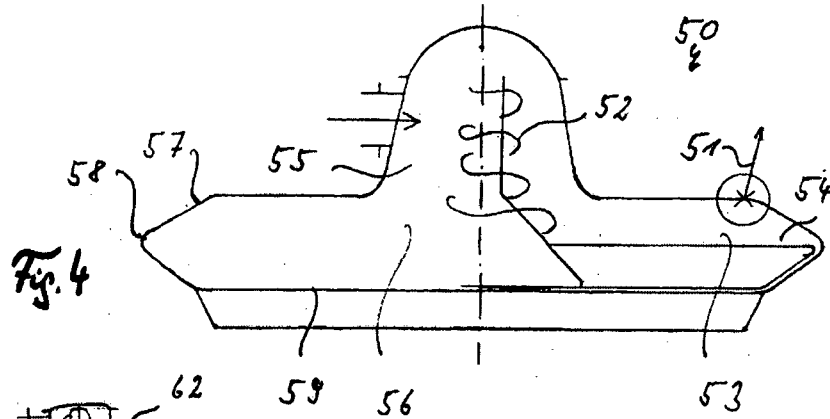


Fig. 3



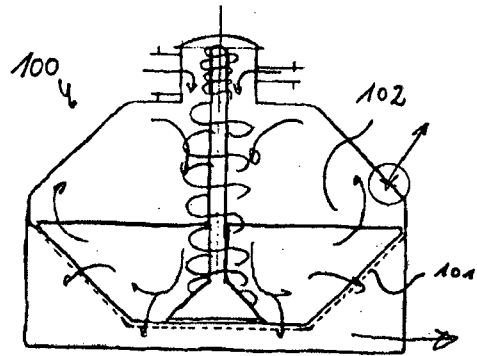


Fig. 9

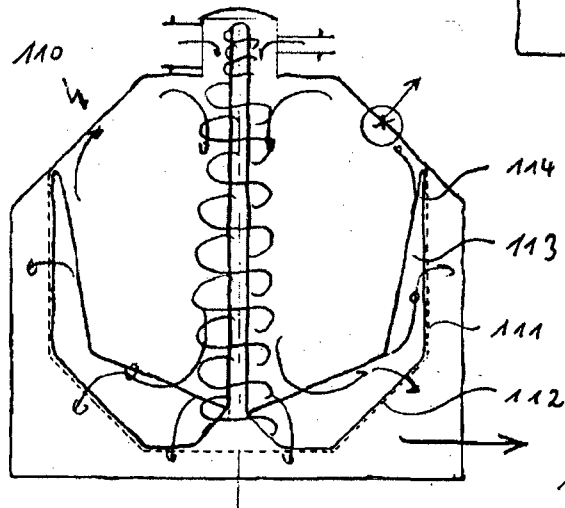


Fig. 10

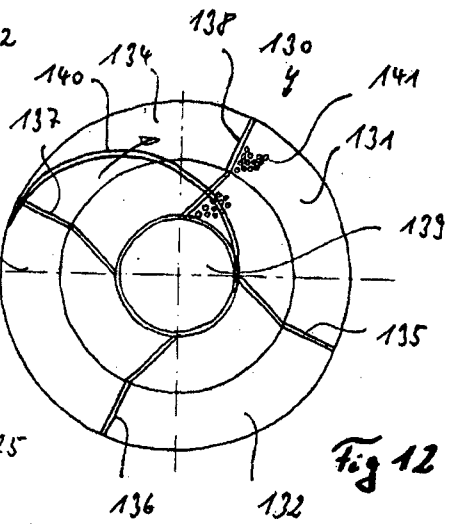


Fig. 12

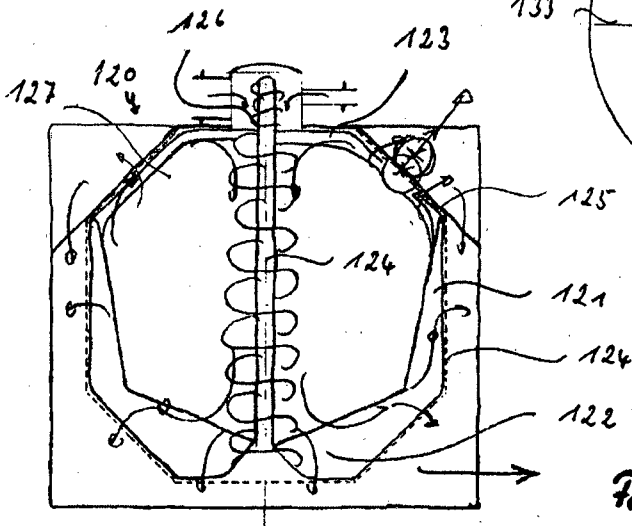


Fig. 11