

(19)



(11)

EP 2 902 112 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.08.2015 Patentblatt 2015/32

(51) Int Cl.:
B04B 1/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14197610.0**

(22) Anmeldetag: **12.12.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Bauer, Georg**
84144 Geisenhausen (DE)

(74) Vertreter: **Rothkopf, Ferdinand**
ROTHKOPF
Patent- und Rechtsanwälte
Isartorplatz 5
80331 München (DE)

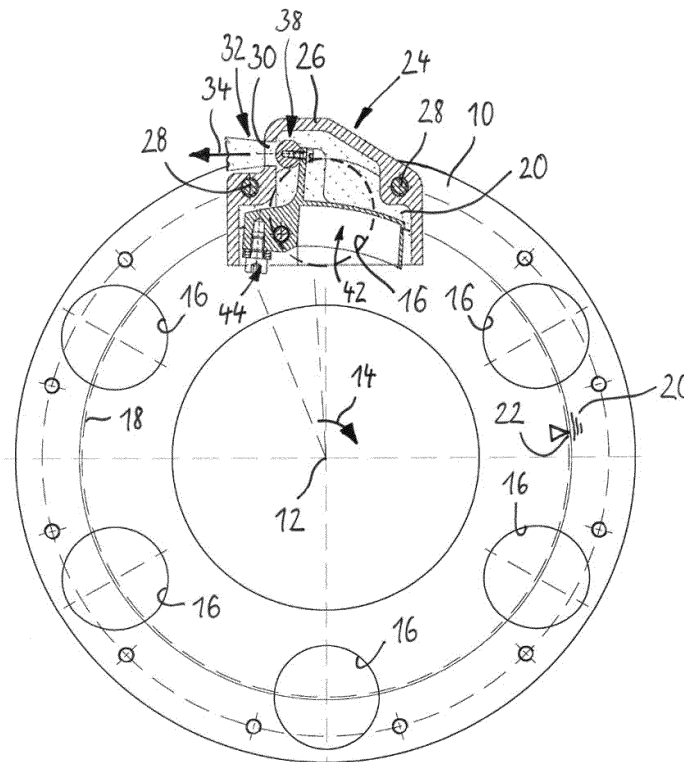
(30) Priorität: **31.01.2014 DE 102014101205**

(71) Anmelder: **Flottweg SE**
84137 Vilsbiburg (DE)

(54) Auslassvorrichtung einer Vollmantelschneckenzenrifuge

(57) Bei einer Auslassvorrichtung (24) einer Vollmantelschneckenzenrifuge zum Trennen von mehrphasigem Gut (20) mit einer um eine Längsachse drehbaren Zentrifugentrommel und mindestens einem Auslass (32) zum Auslassen einer Phase des Gutes aus der Zentrifu-

gentrommel, ist der Auslass (32) mit einer Drossel (38) gestaltet, die sich in Abhängigkeit eines Flüssigkeitspegels (22) des Gutes (20) in der Zentrifugentrommel selbsttätig verstellend gestaltet ist.

**Fig. 1****EP 2 902 112 A1**

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Auslassvorrichtung einer Vollmantelschneckenzentrifuge zum Trennen von mehrphasigem Gut mit einer um eine Längsachse drehbaren Zentrifugentrommel und mindestens einem Auslass zum Auslassen einer Phase des Gutes aus der Zentrifugentrommel. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung einer derartigen Auslassvorrichtung an einer Vollmantelschneckenzentrifuge.

[0002] Vollmantelschneckenzentrifugen sind durch eine drehbare Zentrifugentrommel gekennzeichnet, die einen weitestgehend geschlossenen Trommelmantel mit meist waagrechter Rotationsachse bzw. Längsachse aufweist. Die Zentrifugentrommel wird mittels eines Antriebs mit hoher Rotationsgeschwindigkeit gedreht. In den Trommelmantel gelangt zu zentrifugierendes, mehrphasiges Gut in der Regel mittels eines zentral angeordneten Einlaufrohrs. Das mehrphasige Gut wird dann mit dem Drehen der Zentrifugentrommel einer hohen Zentrifugalkraft unterworfen, wodurch es sich innen am Trommelmantel als Teich anlegt. In dem derart zentrifugierten Gut findet eine Phasentrennung statt, wobei vergleichsweise leichtes Gut im Teich als leichte Phase nach radial innen wandert und vergleichsweise schweres Gut als schwere Phase nach radial außen wandert. Die leichte Phase kann radial innen mittels einer Auslassvorrichtung abgeführt werden, während die schwere Phase mittels einer Schnecke aus der Zentrifugentrommel ausgelesen wird.

Zugrundeliegende Aufgabe

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vollmantelschneckenzentrifuge zu schaffen, an deren Auslassvorrichtung eine effiziente Rückgewinnung von Antriebsenergie möglich ist.

Erfindungsgemäße Lösung

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Auslassvorrichtung einer Vollmantelschneckenzentrifuge zum Trennen von mehrphasigem Gut mit einer um eine Längsachse drehbaren Zentrifugentrommel und mindestens einem Auslass zum Auslassen einer Phase des Gutes aus der Zentrifugentrommel geschaffen, wobei der Auslass mit einer Drossel gestaltet ist, die sich in Abhängigkeit eines Flüssigkeitspegels des Gutes in der Zentrifugentrommel selbsttätig verstellend gestaltet ist bzw. sich selbsttätig verstellt.

[0005] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das am Auslass austretende Gut mittels der Drossel selbsttätig geregelt zurückgehalten und auf diese Weise eine gleichmäßig hohe und zugleich geschlossene Flüssigkeitssäule am Auslass gewährleistet. Damit kann erfindungsgemäß mit variierenden Durchflussmengen für die

Vollmantelschneckenzentrifuge gearbeitet und dennoch eine gleichmäßige Teichtiefe bzw. ein gleichmäßiger Flüssigkeitspegel gewährleistet werden. Zugleich ist es nicht erforderlich, z.B. bei besonders hohen Durchsätzen bzw. Durchflussmengen pro Zeiteinheit eine überschüssige Menge an geklärtem Gut ungedrosselt abströmen zu lassen.

[0006] Mit der erfindungsgemäßen Drossel wird aufgrund der damit erzielten Drosselwirkung am Strom des austretenden Gutes darüber hinaus zugleich die Austrittsgeschwindigkeit des Stroms am Auslass erhöht und insbesondere auch damit eine optimale Energierückgewinnung erzielt.

[0007] Das erfindungsgemäße Verstellen der Drossel erfolgt insbesondere vorteilhaft mittels eines Schwimmkörpers bzw. Schwimmers, der auf dem Gut schwimmend gestaltet ist. Der Schwimmkörper wirkt also als Regelement für den Durchsatz bzw. die Durchflussmenge pro Zeiteinheit am Auslass. Der Schwimmkörper wird aufgrund der auch auf ihn wirkenden Zentrifugalkraft nach radial außen gedrängt und schwimmt zugleich auf dem Teich. Er gibt dann bei geringer Teichtiefe den Auslass etwas weniger frei, als wenn er weiter radial innen auf dem zu zentrifugierenden Gut aufschwimmt.

[0008] Der Schwimmkörper ist dabei vorzugsweise schwenkbar an der Zentrifugentrommel gelagert und bewegt mittels seiner Schwenkbewegung insbesondere einen Drosselkörper bzw. eine Drosseleinrichtung am Auslass. Der Drosselkörper und der Schwimmkörper bewirken dabei ein Kräftepaar mit einer Drosselkraft bzw. Staukraft des Drosselkörpers einerseits und einer Auftriebskraft des Schwimmkörpers andererseits. Drosselkraft und Auftriebskraft sind so aufeinander abgestimmt, dass diese beiden Kräfte bei einer vorbestimmten Teichtiefe im Gleichgewicht sind. Bei geringer Teichtiefe überwiegt die Drosselkraft, so dass die Drossel weiter verschlossen wird. Bei größerer Teichtiefe überwiegt die Auftriebskraft, so dass die Drossel weiter geöffnet wird, bis sich eben ein Gleichgewicht einstellt. Besonders bevorzugt ist der Schwimmkörper mit einem nach einer Seite hin offenen Hohlraum gestaltet, wobei diese offene Seite des Hohlraums vorteilhaft zum Teich des mehrphasigen Gutes hin gewandt ist. Aus dem Hohlraum kann dann jegliches Gut aufgrund der auf es wirkenden Zentrifugalkraft frei nach radial außen hin austreten.

[0009] Alternativ oder zusätzlich erfolgt das Verstellen der erfindungsgemäßen Drossel vorteilhaft mittels eines Gewichtskörpers, welcher der von der Zentrifugentrommel erzeugten Zentrifugalkraft unterworfen ist. Diese Zentrifugalkraft ist, wie die Auftriebskraft des Schwimmkörpers und die Drosselkraft durch den Staudruck, proportional zum Quadrat der Drehzahl, wodurch das Verhältnis der Kräfte zueinander drehzahlunabhängig ist. Die Dimensionierung des Gewichtskörpers ist entsprechend vorteilhaft mit der Dimensionierung eines Schwimmkörpers abgestimmt. Der Gewichtskörper ist vorzugsweise ebenfalls schwenkbar an der Zentrifugentrommel gelagert. Mit dieser schwenkbaren Anordnung

ist eine besonders einfache und zugleich betriebssichere Verstellung des Gewichtskörpers und der mit ihm gesteuerten Komponenten gewährleistet.

[0010] Das Verstellen der Drossel ist ferner vorzugsweise mittels eines Drosselkörpers gestaltet, der in einer Auslassöffnung des Auslasses im dort ausströmenden Gut angeordnet ist. Der Drosselkörper verdeckt also einen Teil der Querschnittsfläche der Auslassöffnung und erzeugt somit an dieser eine Querschnittsverengung. Im Bereich der reduzierten Querschnittsfläche wird das austretende bzw. ausströmende Gut aufgestaut und dadurch zurückgehalten. Zugleich wird die Geschwindigkeit des durch die Auslassöffnung ausströmenden Gutes im Vergleich zu dem davor angestauten Gut erhöht. Die Auslassöffnung ist dabei vorzugsweise auf einem Radius angeordnet, der das 1- bis 2-fache, bevorzugt das 1,05- bis 1,6-fache, besonders bevorzugt das 1,1- bis 1,4-fache des Radius des angestrebten Flüssigkeitspegels des Gutes in der Zentrifugentrommel beträgt. Mit dieser Anordnung der Auslassöffnung wird das ausströmende Gut innerhalb einer geschlossenen Flüssigkeitssäule vor der erfindungsgemäßen Drossel nach radial außen an der Zentrifugentrommel geführt und auf diese Weise die zuvor dem Gut zugeführte kinetische Energie zumindest teilweise zurückgewonnen. Der erfindungsgemäße Drosselkörper ist besonders bevorzugt ebenfalls schwenkbar gelagert, wodurch erneut die bereits oben genannten Vorteile einer einfachen, betriebssicheren Verstellung gewährleistet sind.

[0011] Dabei ist der erfindungsgemäße Drosselkörper besonders bevorzugt im Bereich der Auslassöffnung kugelförmig gestaltet. Die zumindest teilweise Kugelform des erfindungsgemäßen Drosselkörpers schafft eine widerstandsarme Umströmung des Drosselkörpers von dem Strom an austretendem Gut. Ferner ist mit der Kugelform eine vorteilhafte Abdichtung des Drosselkörpers an einem zugehörigen Dichtsitz möglich, wodurch die zugehörige Auslassöffnung auch insgesamt dichtend verschlossen werden kann. Alternativ ist der erfindungsgemäße Drosselkörper vorteilhaft zumindest abschnittsweise konisch oder zylindrisch gestaltet. Mit diesen Formgebungen ist eine Abdichtung an einer dann ringförmigen Dichtkante des Drosselkörpers an einem zugehörigen Dichtsitz geschaffen.

[0012] Für das Verstellen des erfindungsgemäßen Drosselkörpers ist dieser vorteilhaft verschiebbar gelagert. Die Verschiebung erfolgt insbesondere vorzugsweise in tangentialer Richtung zu der Rotationsachse bzw. Längsachse der Zentrifugentrommel. In dieser Art der Abstützung ist der Drosselkörper in radialer Richtung, also in Richtung seiner Zentrifugalkräfte, abgestützt und zugleich in tangentialer Richtung verschiebbar. Die Verschiebung ist daher mit besonders wenig und weitgehend stets gleichem Kraftaufwand möglich. Bei der derartigen Verstellung ist der Drosselkörper, wie bereits oben erläutert, besonders vorteilhaft vom Schwimmkörper und/oder Gewichtskörper bewegt.

[0013] Alternativ zu einem Drosselkörper in bzw. vor

einer Auslassöffnung ist es bei einer vorteilhaften, erfindungsgemäßen Weiterbildung vorgesehen, das Verstellen der Drossel mittels einer Blendenanordnung zu gestalten, die um eine Auslassöffnung des Auslasses herum angeordnet ist. Eine solche Blendenanordnung ermöglicht ein besonders präzises und zugleich über den gesamten Umfang der Auslassöffnung gleichmäßiges Verstellen von deren Öffnungsquerschnittsfläche.

[0014] Für das effektive Rückgewinnen von Energie an der erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung ist es ferner von Vorteil, den Auslass mit einer Umlenkeinrichtung zum Umlenken des dort ausströmenden Gutes von der Richtung der Längsachse der Zentrifugentrommel in eine Richtung quer zur Längsachse zu gestalten. Der austretende Strom wird dann quer zur Längsrichtung und im Wesentlichen tangential zu dieser Längsachse derart umgelenkt, dass er beim Verlassen der Zentrifugentrommel seine kinetische Energie als Impuls entgegen deren Drehrichtung an die Zentrifugentrommel abgibt.

[0015] Um dieses gezielte Ausführen des Gutes der leichten Phase weiter zu verbessern, ist der Auslass vorzugsweise mit einer Düseneinrichtung zum Bündeln des dort ausströmenden Gutes zu einem Strahl gestaltet. Das abgeführte Gut wird dann als gebündelter Strahl abgeführt und erzeugt dadurch einen besonders hohen Abstoßimpuls für die Zentrifugentrommel.

[0016] Entsprechend der oben genannten Vorteile ist die Erfindung insbesondere auch gezielt auf eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung an einer Vollmantelschneckenzentrifuge gerichtet.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0017] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lösung anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Ansicht der Stirnseite einer Zentrifugentrommel einer Vollmantelschneckenzentrifuge mit einer daran angeordneten erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung zum Auslassen von Gut aus der Zentrifugentrommel,
- Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht der Auslassvorrichtung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 die Ansicht gemäß Fig. 1 einer alternativen, erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung,
- Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht des Details IV in Fig. 3 eines Auslasses,
- Fig. 5 die Ansicht gemäß Fig. 4 eines ersten alternativen, erfindungsgemäßen Auslasses,
- Fig. 6 die Ansicht gemäß Fig. 4 eines zweiten alternativen, erfindungsgemäßen Auslasses,
- Fig. 7 die Ansicht gemäß Fig. 4 eines dritten alternativen, erfindungsgemäßen Auslasses,
- Fig. 8 die Ansicht gemäß Fig. 4 eines vierten alternativen, erfindungsgemäßen Auslasses,
- Fig. 9 eine stark vereinfachte Ansicht gemäß Fig. 1 des Funktionsprinzips der dortigen Auslass-

- vorrichtung,
- Fig. 10 die Ansicht gemäß Fig. 9 eines ersten alternativen, erfindungsgemäßen Funktionsprinzips,
- Fig. 11 die Ansicht gemäß Fig. 9 eines zweiten alternativen, erfindungsgemäßen Funktionsprinzips,
- Fig. 12 einen Schnitt eines fünften alternativen, erfindungsgemäßen Auslasses,
- Fig. 13 den Schnitt XIII - XIII gemäß Fig. 12,
- Fig. 14 eine vereinfachte Ansicht eines sechsten alternativen, erfindungsgemäßen Auslasses,
- Fig. 15 den Schnitt XV - XV in Fig. 3 und
- Fig. 16 den Schnitt gemäß Fig. 15 einer alternativen, erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung.

Detaillierte Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0018] In Fig. 1 ist eine Stirnwand bzw. Stirnseite 10 einer Zentrifugentrommel gezeigt, die gemäß der herkömmlichen Bauart einer Vollmantelschneckenzentrifuge in ihrem Inneren eine (nicht dargestellte) Zentrifugenschnecke aufnimmt. Die Zentrifugentrommel ist um eine Längsachse 12 mit hoher Drehzahl in eine Drehrichtung 14 drehbar.

[0019] An der Stirnseite 10 der Zentrifugentrommel sind sechs jeweils kreisrunde Stirnwandöffnungen 16 über einen Kreis mit einem Radius 18 um die Längsachse 12 herum gleichmäßig beabstandet angeordnet. Die Stirnwandöffnungen 16 dienen zum Abführen bzw. Auslassen von geklärtem Gut 20 einer leichten Phase aus der Zentrifugentrommel. Das Gut 20 bildet in der Zentrifugentrommel einen Teich bzw. einen Flüssigkeitsring innenseitig an deren Trommelmantel. Dabei weist der Teich einen Radius bzw. Flüssigkeitspegel 22 auf, der im Wesentlichen vom Durchsatz an zu klärendem Gut 20 in der Zentrifugentrommel abhängig ist. Wird viel zu klärendes Gut 20 in die Zentrifugentrommel pro Zeiteinheit zugeführt, aber nur wenig geklärtes Gut 20 der leichten Phase pro Zeiteinheit abgeführt, so steigt der Flüssigkeitspegel 22 bzw. der zugehörige Radius wird kleiner. Wird verhältnismäßig mehr Gut 20 abgeführt, so sinkt der Flüssigkeitspegel 22. Der Flüssigkeitspegel 22 hängt dabei natürlich auch von der Menge an pro Zeiteinheit abgeführtem Gut 20 der schweren Phase aus der Zentrifugentrommel ab, was hier aber nicht weiter thematisiert werden soll. Der Flüssigkeitspegel 22 entspricht in der Regel etwa dem Radius 18, so dass die Stirnwandöffnungen 16 in radialer Richtung betrachtet von dem abströmenden Gut 20 etwa im Bereich ihrer breitesten Erstreckung durchströmt werden.

[0020] Vor jeder der Stirnwandöffnungen 16 ist außen-seitig an der Stirnseite 10 der Zentrifugentrommel eine Auslassvorrichtung 24 angebracht. Jede Auslassvorrichtung 24 ist mit einem schalenförmigen Gehäuse 26 gestaltet, das zur zugehörigen Stirnwandöffnung 16 hin offen, nach (axial und radial) außen hin aber ansonsten im Wesentlichen geschlossen ist. Die Schalenform des Ge-

häuses 26 ist dabei so gestaltet, dass das Gut 20 aus dem Inneren der Zentrifugentrommel durch die Stirnwandöffnung 16 axial nach außen strömen kann, dort aber dann zunächst von dem Gehäuse 26 zurückgehalten ist. Das Gehäuse 26 ist dazu mittels zweier Schrauben 28 ortsfest und fluiddicht an der Stirnseite 10 befestigt. Im Gehäuse 26 sind dabei zwei Bohrungen für die Schrauben 28 ausgebildet. Alternativ zu diesen Bohrungen können im Gehäuse 26 auch (im Wesentlichen radial ausgerichtete) Langlöcher vorgesehen sein, mittels denen das Gehäuse 26 an der Stirnseite 10 der Zentrifugentrommel radial verstellbar angebracht werden kann.

[0021] In dem Gehäuse 26 befindet sich radial außen vom Flüssigkeitspegel 22 ein von einer Auslassöffnung 30 gebildeter Auslass 32, mittels dem das geklärte Gut 20 aus dem Gehäuse 26 nach außen hin in die Umgebung der Zentrifugentrommel gezielt abgeführt werden kann. Die Auslassöffnung 30 ist eine kreisrunde Durchgangsöffnung bzw. Bohrung im Gehäuse 26, deren Durchlassrichtung 34 in tangentialer Richtung und quer zur Längsachse 12 gerichtet ist. Die Auslassöffnung 30 ist auf einem Radius angeordnet, der das 1,1-fache bis 1,4-fache, insbesondere 1,2-fache bis 1,3-fache des Radius des angestrebten Flüssigkeitspegels 22 des Gutes 20 in der Zentrifugentrommel beträgt. Das Gehäuse 26 bildet dadurch zusammen mit der Auslassöffnung 30 eine Umlenkeinrichtung zum Umlenken des dort ausströmenden Gutes 20 von der Richtung der Längsachse 12 der Zentrifugentrommel in eine Richtung quer zur Längsachse 12.

[0022] In Strömungsrichtung vor der Auslassöffnung 30 befindet sich im Inneren des Gehäuses 26 ein gemäß den Fig. 1 bis 5 kugelförmiger Drosselkörper 36. Der Drosselkörper 36 bildet an der Auslassöffnung 30 eine verstellbare Drossel 38, mittels der der Durchlass von abströmendem, geklärtem Gut 20 durch die Auslassöffnung 30 gedrosselt werden kann. Dazu kann der Drosselkörper 36 nah bzw. näher an die Auslassöffnung 30 herangeführt oder weit bzw. weiter von dieser entfernt werden, so dass sich an der Auslassöffnung 30 ein ringförmiger Drosselspalt 40 ergibt, durch den hindurch das ausströmende Gut 20 sich hindurchbewegen muss. Je nach Breite des Drosselspalts 40 ist dessen Querschnittsfläche entsprechend größer oder kleiner und damit auch der Strömungswiderstand für das ausströmende Gut 20 kleiner bzw. größer.

[0023] Das Steuern der Größe der Drosselöffnung der Drossel 38 und insbesondere der Breite des Drosselspalts 40 erfolgt bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 3 mittels eines Schwimmerkörpers 42 und eines Gewichtskörpers 44, die gemeinsam mit dem Drosselkörper 36 an einem Hebel 46 um eine Drehachse 48 drehbar bzw. schwenkbar im Inneren des Gehäuses 26 gelagert sind.

[0024] Die Drehachse 48 ist als ein Stift gestaltet, der innenseitig am Gehäuse 26 sich in Richtung der Längsachse 12 erstreckend ortsfest angebracht ist.

[0025] Der Schwimmerkörper 42 ist mittels einer innen

hohlen Schale 50 gebildet, welche auf dem Gut 20 am Flüssigkeitspegel 22 aufschwimmt. Die Schalenform ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 in Richtung zum Mittelpunkt der Zentrifugentrommel hin geöffnet, während sie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 in Richtung zur Trommelwand bzw. zum Teich hin geöffnet ist. Mit dieser Ausgestaltung tritt jegliches Gut 20 aus dem Inneren der Schale 50 aufgrund der Zentrifugalkraft in den Teich nach radial außen über und es kann sich kein Gut 20 in der Schale 50 sammeln. Mit steigendem Flüssigkeitspegel 22 bewegt sich der Schwimmkörper 42 nach radial innen, wodurch er den Drosselkörper 36 aufgrund der um die Drehachse 46 wirkenden Hebelverbindung von der Auslassöffnung 30 wegbewegt und einen vergrößerten Drosselspalt 40 freigibt.

[0026] Der Gewichtskörper 44 ist mittels einer Schraube 52 und mehreren Scheiben 54 gestaltet, die mittels der Schraube 52 am Hebel 46 ortsfest angebracht sind. Die Schraube 52 unterliegt zusammen mit den Scheiben 54 beim Betrieb der zugehörigen Vollmantelschnecken-zentrifuge der Zentrifugalkraft derart, dass sie nach radial außen gedrängt werden und somit den Schwimmkörper 42 beim Öffnen der Drossel 38 unterstützen. Durch Variation der Anzahl der Scheiben 54 kann das Gewicht des Gewichtskörpers 44 verändert werden, und damit der Flüssigkeitspegel 22, bei dem sich ein Gleichgewicht an der Drossel 38 einstellt. An der Drehachse 48 ergibt sich damit ein Kräftegleichgewicht zwischen einer von dem Gewichtskörper 44 sowie der Schale 50 erzeugten Fliehkraft bzw. Zentrifugalkraft 56 und einer Auftriebskraft 58 des Schwimmkörpers 42. Diese beiden Kräfte 56 und 58 bestimmen, wie weit die Drossel 38 geöffnet oder geschlossen wird. Auf diese Weise wird erfindungsgemäß der jeweils optimale Durchtrittsquerschnitt an dem Drosselspalt 40 eingestellt und eine effektive Verdüsung des ausströmenden Gutes 20 auch bei unterschiedlichen Durchsätzen erzielt. An der Auslassvorrichtung 24 wird also die dortige Auslassöffnung 30 automatisch, variabel und drehzahlunabhängig angedrosselt. Dabei ist in Strömungsrichtung des Gutes 20 vor der Auslassöffnung 30 eine geschlossene Flüssigkeitssäule von Gut 20 vorhanden, die einen entsprechenden hydraulischen Druck zum Ausdüsen des Gutes 20 durch die Auslassöffnung 30 erzeugt. Dieses Ausdüsen erfolgt im Wesentlichen tangential entgegen der Drehrichtung 14 der zugehörigen Zentrifugentrommel und erzeugt damit für diese einen Rückstoß, aufgrund dessen Antriebsenergie für das Drehen der Zentrifugentrommel eingespart wird.

[0027] Die Fig. 4 bis 8 zeigen verschiedene Ausführungsformen von Auslassöffnungen 30 und zugehörigen Drosselkörpern 36. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist die Auslassöffnung 30 durch die zugehörige Wandung des Gehäuses 26 hindurch zylindrisch, insbesondere kreiszylindrisch gestaltet. Gemäß Fig. 5 ist die Auslassöffnung 30 an einem zum Drosselkörper 36 gewandten Abschnitt konisch gestaltet, wobei, wie oben bereits erwähnt, jeweils der Drosselkörper 36 kugelförmig ge-

staltet ist. Gemäß Fig. 6 ist an einer abschnittsweise konischen Auslassöffnung 30 ein zylindrischer Drosselkörper 36 angeordnet und gemäß Fig. 7 sind sowohl die Auslassöffnung 30 als auch der Drosselkörper 36 konisch gestaltet. Mit der konischen Form der Auslassöffnung 30 bildet diese am Auslass 32 insbesondere eine Düseneinrichtung zum Bündeln des dort ausströmenden Gutes 20 zu einem Strahl. Die Ausführungsform gemäß Fig. 8 ist schließlich mit einer zylindrischen Auslassöffnung 30 und einem konischen, spitzen Drosselkörper 36 gestaltet.

[0028] In Fig. 9 ist das funktionale Wirkprinzip der am Hebel 46 wirkenden Zentrifugalkraft 56 sowie Auftriebskraft 58 nochmals vereinfacht veranschaulicht. Fig. 10 zeigt ein alternatives Funktionsprinzip, bei dem ein Drosselkörper 36 hydraulisch bewegt bzw. verstellt wird. Dazu ist der Drosselkörper 36 in einer ersten Kammer 60 vor der Auslassöffnung 30 im Wesentlichen tangential zur Längsachse 12 als ein Zylinder verschiebbar gelagert. Das von der Auslassöffnung 30 wegzeigende, stirnseitige Ende bzw. die Stirnseite 62 des derartigen zylindrischen Drosselkörpers 36 ist von einer zweiten, in sich geschlossenen Kammer 64 umgeben, in der sich eine ebenfalls der Zentrifugalkraft 56 ausgesetzte Flüssigkeit 65 befindet. Die zweite Kammer 64 ist zur ersten Kammer 60 hin mittels einer Trennwand 66 abschottet, die der zylinderförmige Drosselkörper 36 fluiddicht abgedichtet durchsetzt. Auf die in der zweiten Kammer 64 vorhandene Flüssigkeit 65 wirkt entsprechend die Zentrifugalkraft 56 derart, dass die Flüssigkeit 65 gegen die Stirnseite 62 des Drosselkörpers 36 gedrückt wird, um diesen in Richtung zur Auslassöffnung 30 hin zu drängen. Zugleich wirkt an der Auslassöffnung 30 die hydraulische Kraft des dort ausströmenden Gutes 20, welches ebenfalls der Zentrifugalkraft 56 unterliegt, wodurch der Drosselkörper 36 von der Auslassöffnung 30 weggedrängt und bei entsprechendem Kräfteverhältnis ein Drosselspalt 40 freigegeben wird.

[0029] In Fig. 11 ist eine Ausführungsform veranschaulicht, bei der der zugehörige, ebenfalls zylindrische Drosselkörper 36 auch in einer Kammer 60 vor der Auslassöffnung 30 fluiddicht mittels einer Trennwand 66 tangential verschiebbar geführt ist. Dabei wirkt auf die Stirnseite 62 des Drosselkörpers 36 nicht ein hydraulischer Druck, sondern die Kraft eines Gewichtskörpers 44. Der Gewichtskörper 44 ist dazu an der von der Auslassöffnung 30 abgewandten Seite der Trennwand 66 an dieser mittels einer Schwenkachse bzw. Drehachse 48 derart gelagert, dass die auf ihn wirkende Zentrifugalkraft 56 in tangentialer Richtung umgelenkt wird.

[0030] Mit den Fig. 12 und 13 ist eine Ausführungsform veranschaulicht, bei der der Drosselkörper 36 nicht in tangentialer Richtung sondern in radialer Richtung geführt ist. Der Drosselkörper 36 ragt dabei in die Auslassöffnung 30 hinein und verschließt diese teilweise. Das Verstellen des Drosselkörpers 36 erfolgt dabei ebenfalls mittels eines (hier nicht dargestellten) Schwimmkörpers 42 und gegebenenfalls eines (hier nicht dargestellten)

Gewichtskörpers 44.

[0031] Gemäß Fig. 14 ist die Drossel 38 schließlich mit Hilfe einer Blendenanordnung 68 gestaltet, die radial außen um die Auslassöffnung 30 herum angeordnet ist. Die Blendenanordnung 68 ist mit insgesamt sechs Blendensicheln 70 gebildet, die in regelmäßigen Abständen um die Auslassöffnung 30 herum angeordnet sind und nach radial innen bzw. nach radial außen verstellbar sind, um die durchströmbare Fläche der Auslassöffnung 30 zu verkleinern bzw. zu vergrößern. Das Verstellen der Blendensicheln 70 erfolgt dabei ebenfalls mittels eines (hier nicht dargestellten) Schwimmkörpers 42 und/oder Gewichtskörpers 44.

[0032] In Fig. 16 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der im Gegensatz zur Ausführungsform gemäß Fig. 15 zwischen dem Inneren der Zentrifugentrommel und der Kammer 60 eine Wehrplatte 72 angeordnet ist. Die Wehrplatte 72 befindet sich an der Außenseite der Stirnwand 10 und hält dort das Gut 20 derart zurück, dass nur weitestgehend geklärte bzw. reine flüssige Phase über die Wehrplatte 72 hinweg in die Kammer 60 und weiter durch die Auslassöffnung 30 strömen kann.

[0033] Abschließend sei angemerkt, dass sämtlichen Merkmalen, die in den Anmeldungsunterlagen und insbesondere in den abhängigen Ansprüchen genannt sind, trotz des vorgenommenen formalen Rückbezugs auf einen oder mehrere bestimmte Ansprüche, auch einzeln oder in beliebiger Kombination eigenständiger Schutz zukommen soll.

Bezugszeichenliste

[0034]

10 Stirnseite einer Zentrifugentrommel
12 Längsachse
14 Drehrichtung
16 Stirnwandöffnung
18 Radius
20 Gut
22 Flüssigkeitspegel
24 Auslassvorrichtung
26 Gehäuse
28 Schraube
30 Auslassöffnung
32 Auslass
34 Durchlassrichtung der Auslassöffnung
36 Drosselkörper
38 Drossel
40 Drosselspalt
42 Schwimmkörpers
44 Gewichtskörper
46 Hebel
48 Drehachse
50 Schale
52 Schraube
54 Scheibe
56 Zentrifugalkraft

58 Auftriebskraft
60 erste Kammer
62 Stirnseite
64 zweite Kammer
5 65 Flüssigkeit
66 Trennwand
68 Blendenanordnung
70 Blendensichel
72 Wehrplatte
10

Patentansprüche

1. Auslassvorrichtung (24) einer Vollmantelschnecken-zentrifuge zum Trennen von mehrphasigem Gut (20) mit einer um eine Längsachse drehbaren Zentrifugentrommel und mindestens einem Auslass (32) zum Auslassen einer Phase des Gutes (20) aus der Zentrifugentrommel,
wobei der Auslass (32) mit einer Drossel (38) gestaltet ist, die sich in Abhängigkeit eines Flüssigkeitspegels (22) des Gutes (20) in der Zentrifugentrommel selbsttätig verstellend gestaltet ist.
2. Auslassvorrichtung nach Anspruch 1,
bei der das Verstellen der Drossel (38) mittels eines Schwimmkörpers (42) gesteuert ist, der auf dem Gut (20) schwimmend gestaltet ist.
3. Auslassvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
bei der das Verstellen der Drossel (38) mittels eines Gewichtskörpers (44) gesteuert ist, der einer von der Zentrifugentrommel erzeugten Zentrifugalkraft (56) unterworfen ist.
4. Auslassvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei der das Verstellen der Drossel (38) mittels eines Drosselkörpers (36) gestaltet ist, der in einer Auslassöffnung (30) des Auslasses (32) im dort ausströmenden Gut (20) angeordnet ist.
5. Auslassvorrichtung nach Anspruch 4,
bei der der Drosselkörper (36) im Bereich der Auslassöffnung (30) kugelförmig gestaltet ist.
6. Auslassvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
bei der Drosselkörper (36) verschiebbar gelagert ist.
7. Auslassvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei der das Verstellen der Drossel (38) mittels einer Blendenanordnung (68) gestaltet ist, die um eine Auslassöffnung (30) des Auslasses (32) herum angeordnet ist.
8. Auslassvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

bei der der Auslass (32) mit einer Umlenkeinrichtung zum Umlenken des dort ausströmenden Gutes (20) von der Richtung der Längsachse (12) der Zentrifugentrommel in eine Richtung quer zur Längsachse (12) gestaltet ist.

5

9. Auslassvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

bei der der Auslass (32) mit einer Düseneinrichtung zum Bündeln des dort ausströmenden Gutes (20) zu einem Strahl gestaltet ist.

10

10. Verwendung einer Auslassvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 an einer Vollmantelschneckenzentrifuge.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

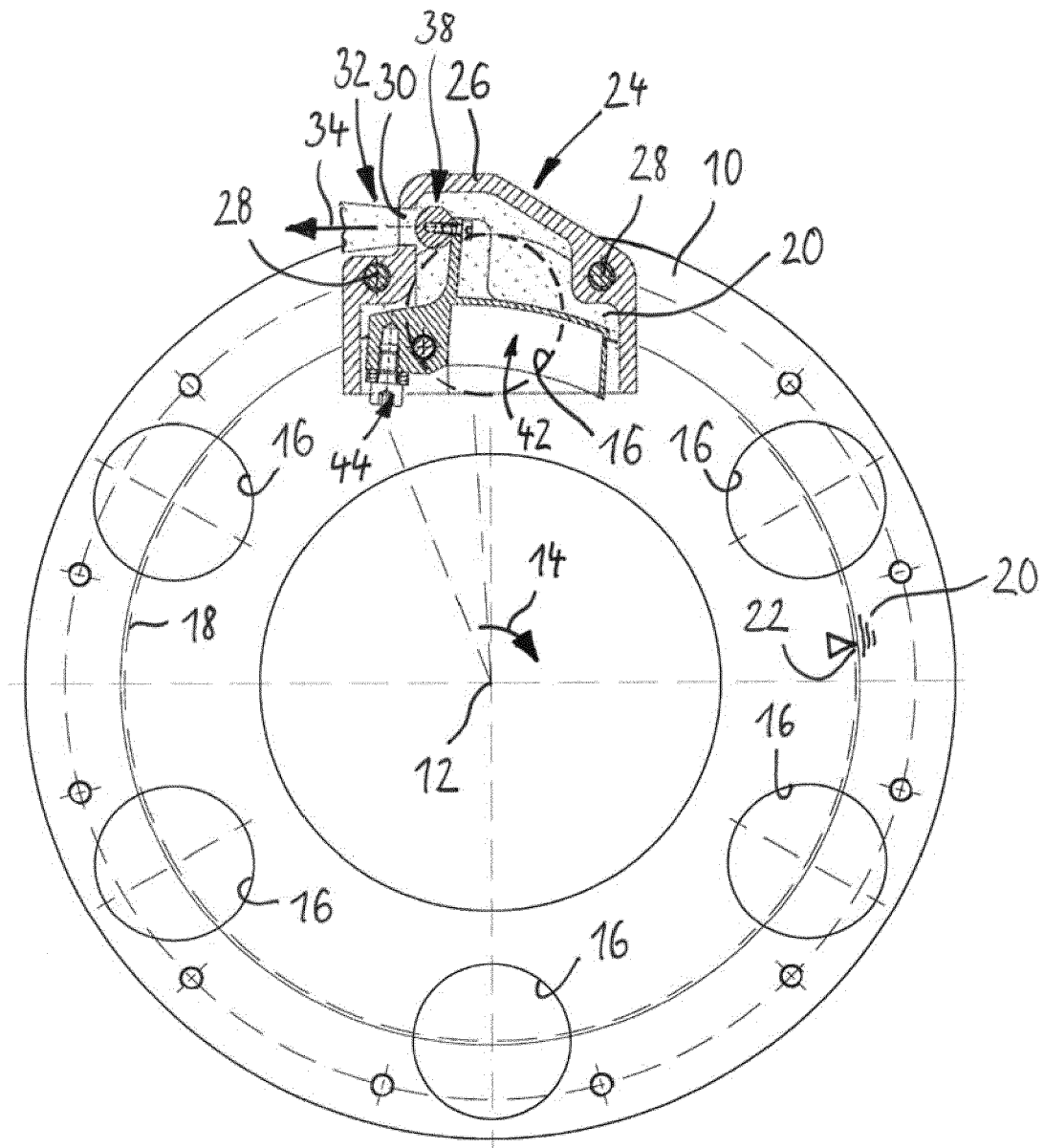
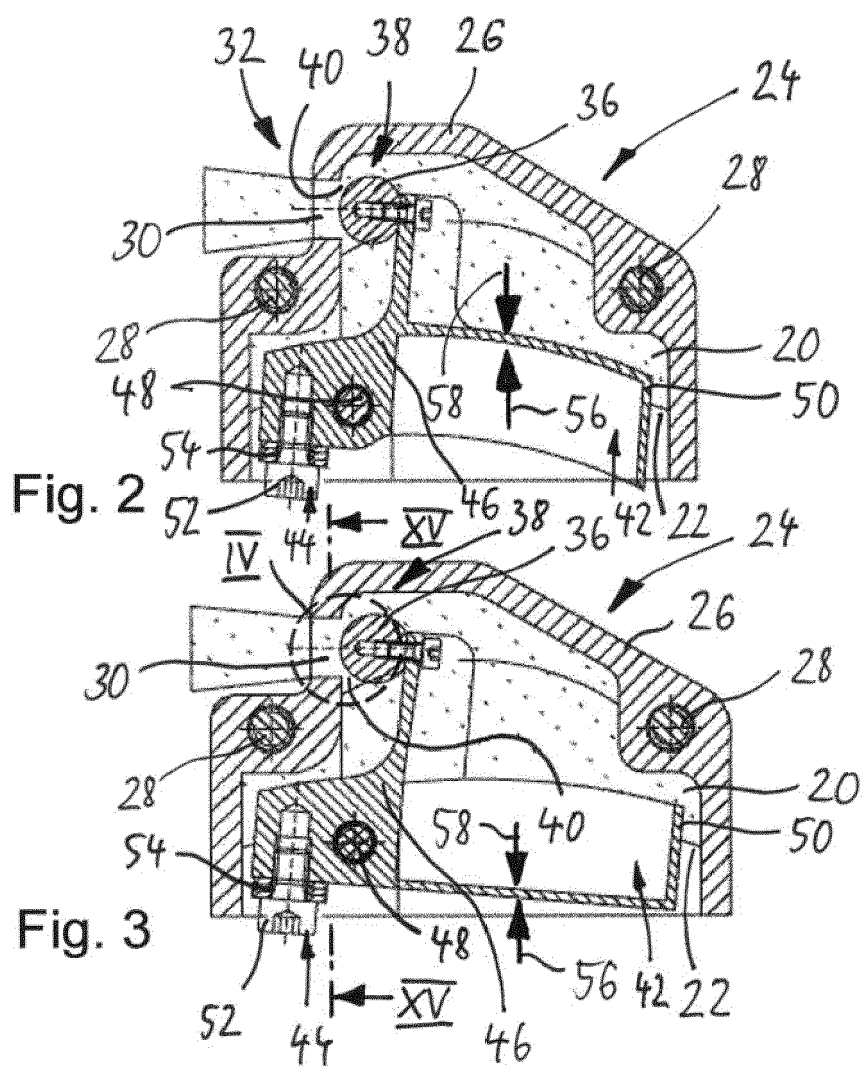


Fig. 1



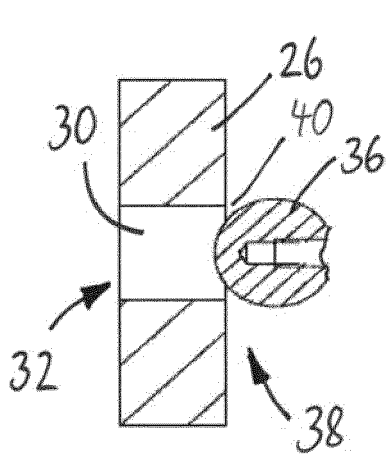


Fig. 4

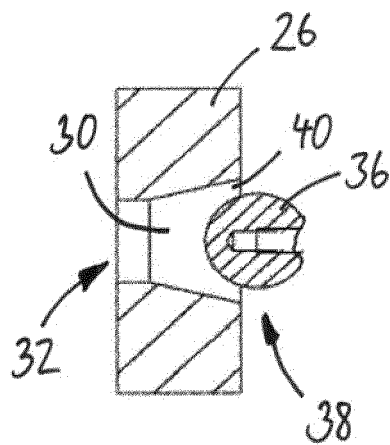


Fig. 5

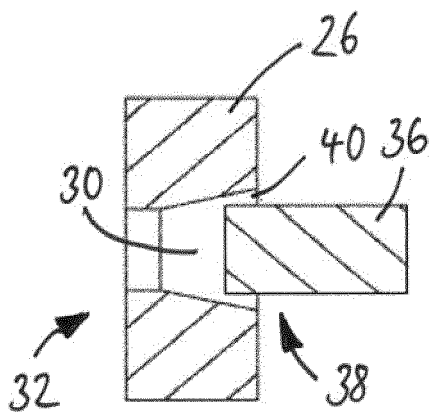


Fig. 6

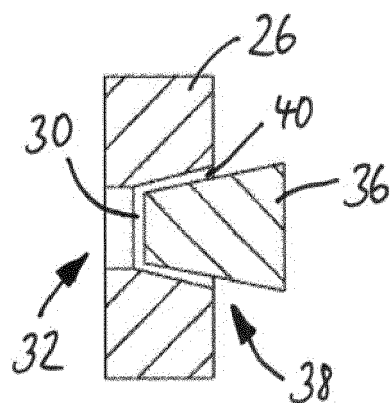


Fig. 7

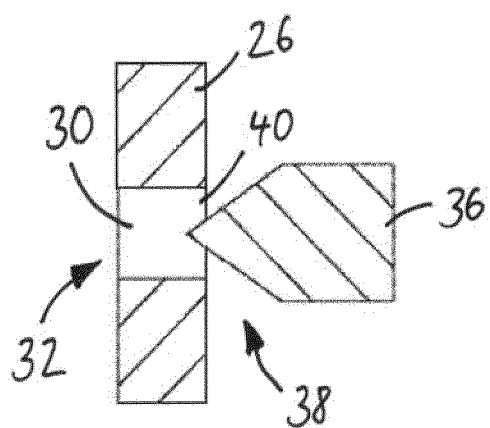
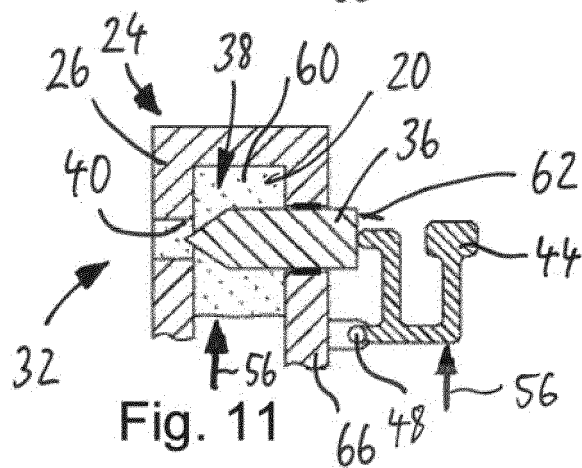
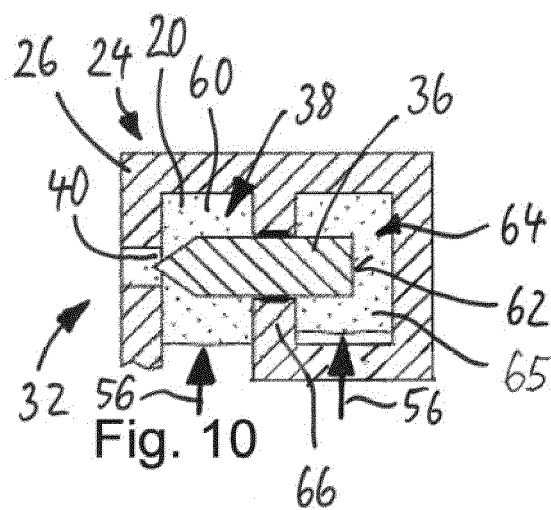
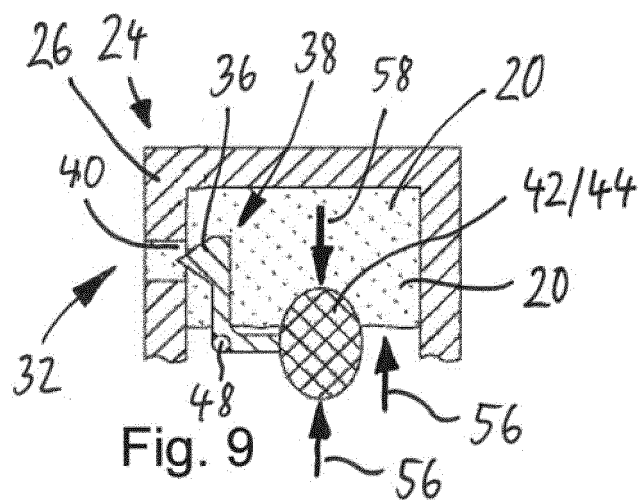
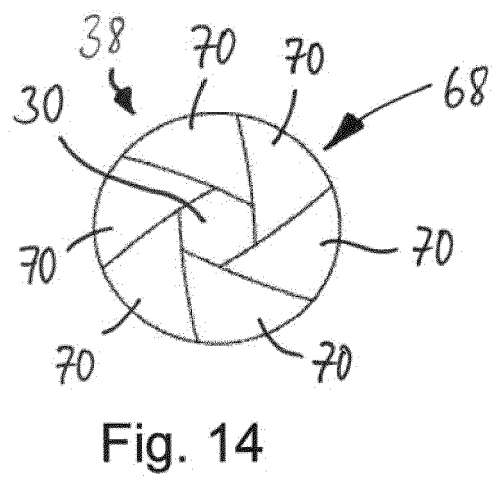
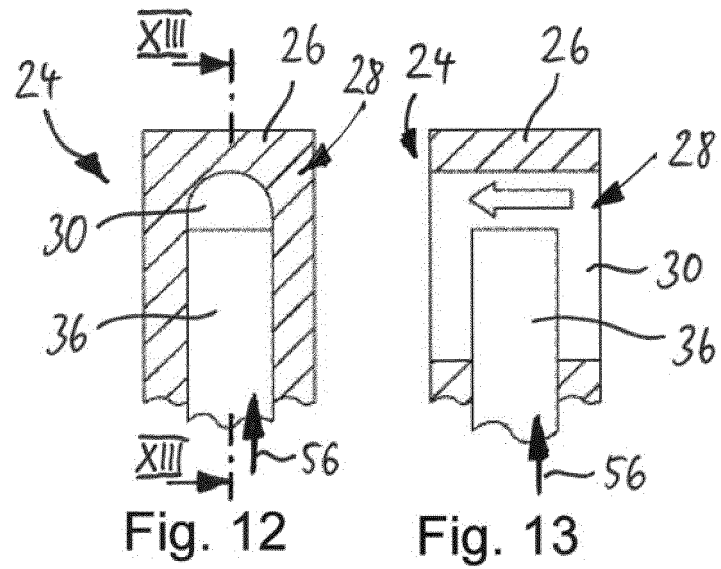


Fig. 8





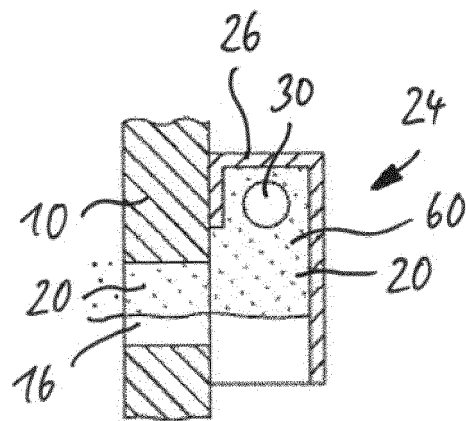


Fig. 15

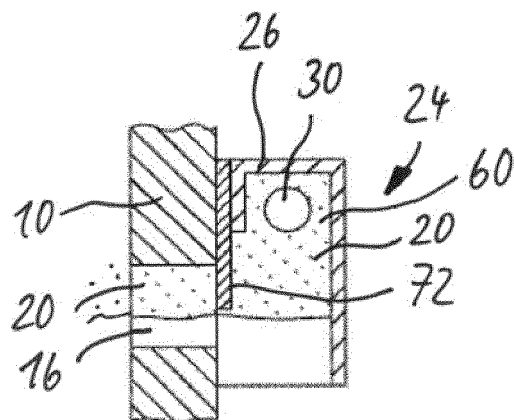


Fig. 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 7610

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 052 303 A (HULTSCH GUNTHER ET AL) 4. Oktober 1977 (1977-10-04)	1,3,4,6,9,10	INV. B04B1/20
Y	* Spalte 13, Zeile 45 - Spalte 14, Zeile 18 * * Spalte 14, Zeile 42 - Zeile 54 * * Spalte 17, Zeile 42 - Spalte 18, Zeile 7; Abbildungen 3d,3e,5,14 *	5	
X	DE 625 963 C (BERGEDORFER EISENWERK AG) 24. Februar 1936 (1936-02-24) * Seite 1, Zeile 35 - Seite 2, Zeile 61; Abbildungen *	1-4,6,9,10	
X	US 3 623 658 A (GARBATY RUDOLF F) 30. November 1971 (1971-11-30) * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 23; Abbildungen 12-21 *	1,2,4,6,10	
Y	DE 39 01 311 C1 (WESTFALIA SEPARATOR AG) 30. August 1990 (1990-08-30) * Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 12; Abbildung 3 *	5	
A	US 3 858 794 A (NILSON CARL-GORAN ET AL) 7. Januar 1975 (1975-01-07) * Spalte 2, Zeile 17 - Spalte 3, Zeile 41; Abbildungen *	1,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 2015	Prüfer Leitner, Josef
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 7610

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-05-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4052303	A	04-10-1977	AT	336643 B	10-05-1977
			AU	6245473 A	15-05-1975
			CA	1012469 A1	21-06-1977
			CH	575774 A5	31-05-1976
			CH	580986 A5	29-10-1976
			DE	2260461 A1	04-07-1974
			DE	2331196 A1	16-01-1975
			DE	2331202 A1	30-01-1975
			FR	2209613 A1	05-07-1974
			FR	2234042 A1	17-01-1975
			GB	1457518 A	01-12-1976
			GB	1457519 A	01-12-1976
			JP	S532510 B2	28-01-1978
			JP	S4988168 A	23-08-1974
			JP	S5037063 A	07-04-1975
			JP	S5321532 B2	03-07-1978
			NL	7316125 A	13-06-1974
			SE	398051 B	05-12-1977
			SE	398449 B	27-12-1977
			US	3864256 A	04-02-1975
			US	3943056 A	09-03-1976
			US	4052303 A	04-10-1977

DE 625963	C	24-02-1936	DE	625963 C	24-02-1936
			US	2022815 A	03-12-1935

US 3623658	A	30-11-1971	CH	507743 A	31-05-1971
			DE	1757532 A1	22-04-1971
			FR	2008778 A1	23-01-1970
			GB	1257110 A	15-12-1971
			JP	S498989 B1	01-03-1974
			NL	6907559 A	19-11-1969
			SE	354201 B	05-03-1973
			US	3623658 A	30-11-1971

DE 3901311	C1	30-08-1990	KEINE		

US 3858794	A	07-01-1975	DE	2409917 A1	26-09-1974
			JP	S5041163 A	15-04-1975
			SE	371110 B	11-11-1974
			US	3858794 A	07-01-1975

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82