



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B04C 5/04 (2006.01) B04C 5/081 (2006.01)
B04C 5/13 (2006.01) B04C 5/181 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 23203123.7

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B04C 5/081; B04C 5/04; B04C 5/13; B04C 5/181

(22)

Anmeldetag: 12.10.2023

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Syntegon Technology GmbH
71332 Waiblingen (DE)

(72)

Erfinder: Eisenschmid, Ralph
71672 Marbach am Neckar (DE)

(74)

Vertreter: DREISS Patentanwälte PartG mbB
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(30)

Priorität: 14.11.2022 DE 102022130081

(54)

FLIEHKRAFTABSCHIEDER

(57)

Die Erfindung betrifft einen Fliehkraftabscheider (10), mit einem sich entlang einer zentralen Achse (14) erstreckenden Gehäuse (12), das eine Abscheideraumwandung (24) zur Begrenzung eines Abscheideraums (26) aufweist, der durch einen Einlasskanal (44) für mehrphasiges Fluid gespeist ist, wobei zur Abführung einer ersten Fluidphase ein zentrales Tauchrohr (50) und zur Abführung einer zweiten Fluidphase ein Auslasskanal

(54)

vorgesehen sind, wobei zwischen dem Abscheideraum und dem Auslasskanal ein bezogen auf den Abscheideraum nach radial außen erweiterter Expansionsraum (30) vorgesehen ist, der nach radial außen durch eine Expansionsraumwandung (30) begrenzt ist, wobei sich der Abscheideraum von dem Einlasskanal ausgehend entlang der zentralen Achse gesehen in Richtung des Expansionsraums konisch erweitert.

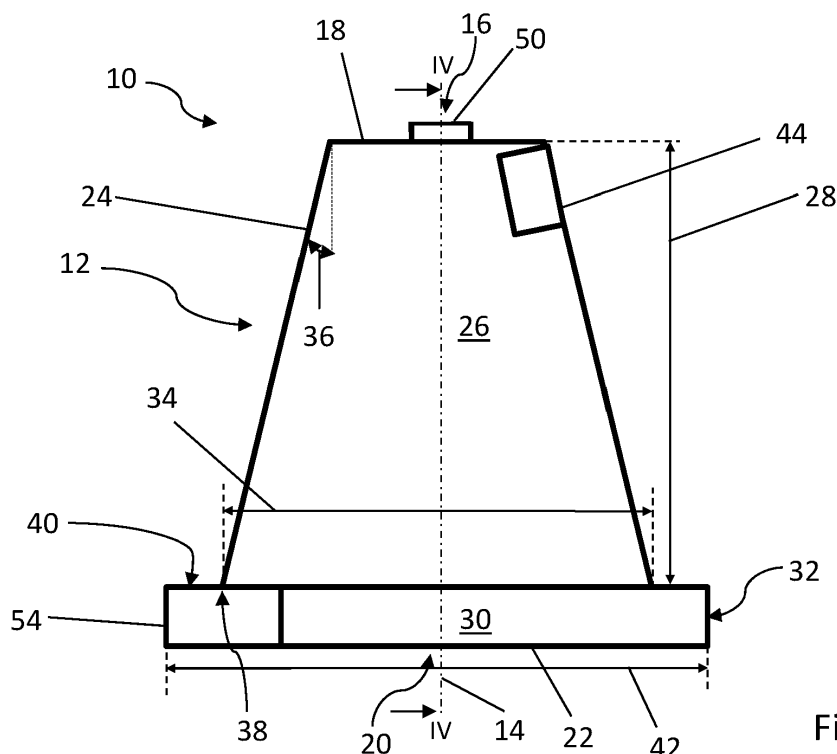


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fliehkraftabscheider, mit einem sich entlang einer zentralen Achse erstreckenden Gehäuse, das eine Abscheideraumwandung zur Begrenzung eines Abscheideraums aufweist, der durch einen Einlasskanal für mehrphasiges Fluid gespeist ist, wobei zur Abführung einer ersten Fluidphase (Leichtfraktion) ein zentrales Tauchrohr und zur Abführung einer zweiten Fluidphase (Schwerfraktion) ein Auslasskanal vorgesehen sind, wobei zwischen dem Abscheideraum und dem Auslasskanal ein bezogen auf den Abscheideraum nach radial außen erweiterter Expansionsraum vorgesehen ist, der nach radial außen durch eine Expansionsraumwandung begrenzt ist.

[0002] Aus der DE 10 2017 113 888 B3 sind sich entlang einer zentralen Achse erstreckende Fliehkraftabscheider mit einem Abscheideraum und einem Expansionsraum bekannt.

[0003] Derartige Fliehkraftabscheider dienen im Allgemeinen der Trennung unterschiedlich dichter Fluidphasen (sogenannte Leichtfraktion bzw. Schwerfraktion) eines mehrphasigen Fluids durch Abscheidung der Schwerfraktion.

[0004] Zur Erzielung der Abscheidewirkung wird das mehrphasige Fluid über einen Einlasskanal in den Abscheideraum eingespeist und derart geführt, dass sich innerhalb des Abscheideraums eine Rotationsströmung ausbildet. Die auftretenden Zentrifugalkräfte bewirken eine radiale Beschleunigung insbesondere der Schwerfraktion und die Abscheidung der Schwerfraktion an einer Innenseite einer Abscheideraumwandung.

[0005] Nach dem Abscheiden werden die Bestandteile der Schwerfraktion abtransportiert und gleiten insbesondere auf Spiralbahnen entlang der Innenseite der Abscheideraumwandung in Richtung des Expansionsraums bis sie in dem Expansionsraum aufgenommen sind. Dort verlangsamt sich die Rotationsbewegung und die Schwerfraktion wird über einen mit dem Expansionsraum verbundenen Auslasskanal aus dem Fliehkraftabscheider abgeführt.

[0006] Der Abscheideraum des Fliehkraftabscheiders der DE 10 2017 113 888 B3 ist ausgehend von dem Einlasskanal in Richtung der Expansionskammer sich konisch verjüngend ausgebildet. Durch die Verjüngung des Abscheideraums wird eine Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeit des Fluids entlang der zentralen Achse erreicht. Dies führt zu einer Erhöhung der auf die Fluidphasen wirkenden Zentrifugalkräfte und zu einer verbesserten Abscheidewirkung.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Fliehkraftabscheider mit einem Abscheideraum anzugeben, welcher - unter weitestgehender Beibehaltung der Abscheidewirkung herkömmlicher Fliehkraftabscheider - einen verbesserten und zuverlässigeren Abtransport der dichteren Fluidphase (Schwerfraktion) aus dem Abscheideraum ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Fliehkraftab-

scheider der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass sich der Abscheideraum von dem Einlasskanal ausgehend entlang der zentralen Achse gesehen in Richtung des Expansionsraums konisch erweitert.

[0009] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass es bei dem aus der DE 10 2017 113 888 B3 bekannten Fliehkraftabscheider nachteilig ist, dass auf die an der Innenseite der Abscheideraumwandung abgeschiedenen Bestandteile der Schwerfraktion eine Komponente der Zentrifugalkraft wirkt, welche entgegen der gewünschten Bewegungsrichtung wirksam ist (also in Richtung des Einlasskanals wirkt). Dadurch sind unerwünschte Betriebszustände möglich, während denen sich Bestandteile der Schwerfraktion nicht in Richtung des Expansionsraums bzw. des Auslasskanals bewegen, sondern auf konstanten Kreisbahnen entlang der Innenseite der Abscheideraumwandung verbleiben oder sogar in Richtung des Einlasskanals beschleunigt werden. Durch den dadurch ausbleibenden Abtransport der Schwerfraktion kann es zu einer Stauung der Schwerfraktion in dem Abscheideraum und einem Zusammenbruch der Rotationsströmung kommen.

[0010] Durch die erfindungsgemäße konische Erweiterung des Abscheideraums wirkt auf die an der Innenseite der Abscheideraumwandung abgeschiedenen Bestandteile der Schwerfraktion eine Komponente der Zentrifugalkraft immer in Richtung des Expansionsraums bzw. des Auslasskanals. Dadurch werden die abgeschiedenen Bestandteile der Schwerfraktion während des Betriebs des Fliehkraftabscheiders in Richtung des Expansionsraums beschleunigt und die Abtransportrate aus dem Abscheideraum in den Expansionsraum signifikant erhöht. Insbesondere werden auf diese Weise die vorstehend genannten, unerwünschten Betriebszustände verhindert.

[0011] Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die Abscheidewirkung des Fliehkraftabscheiders trotz der mit der konischen Erweiterung einhergehenden Verlangsamung des Fluids entlang der zentralen Achse erhalten bleibt. Die auftretenden und auf die Schwerfraktion wirkenden Zentrifugalkräfte sind weiterhin ausreichend groß, um eine radiale Beschleunigung der Schwerfraktion zu erreichen.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform beträgt ein relativ zu der zentralen Achse gemessener Neigungswinkel der Abscheideraumwandung zwischen 2° und 20°, insbesondere zwischen 2,5° und 15°. Dies stellt den optimalen Winkelbereich dar, bei welchem die Komponente der Zentrifugalkraft groß genug ist, um die dichtere Phase (Schwerfraktion) in Richtung des Expansionsraums zu beschleunigen und gleichzeitig die Ausbildung einer stabilen Rotationsströmung in dem Abscheideraum sowie einer effektiven Abscheidewirkung zu gewährleisten.

[0013] Besonders bevorzugt erstreckt sich das Tauchrohr über maximal 60% einer entlang der zentralen Achse gemessenen Länge des Abscheideraums. Insbesondere durch eine bodenseitige Begrenzung des Expansi-

onsraums erfährt die Leichtfraktion des mehrphasigen Fluids eine Strömungsumkehr und wird um die zentrale Achse rotierend über das Tauchrohr aus dem Abscheideraum abgeführt. Wenn sich das Tauchrohr über maximal 60% der entlang der zentralen Achse gemessenen Länge des Abscheideraums erstreckt, kann sich durch den Abstand zu der bodenseitigen Begrenzung des Expansionsraums eine besonders stabile Strömungsumkehr ausbilden, wodurch eine besonders effektive Abführung der ersten Fluidphase (Leichtfraktion) gewährleistet ist.

[0014] Ferner ist es bevorzugt, dass das Verhältnis zwischen einer entlang der zentralen Achse gemessenen Länge des Abscheideraums und eines größten Durchmessers des Abscheideraums zwischen 6:1 und 1:1 beträgt. Dies stellt den Verhältnisbereich dar, in welchem eine möglichst homogene und stabile Rotationsströmung des Fluids erreicht wird.

[0015] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass der Expansionsraum einen zu der zentralen Achse beabstandeten, bodenseitigen Fluidabführungsabschnitt aufweist, der gegenüber einer zu der zentralen Achse senkrechten Orientierung ein schraubengewindeartiges Gefälle aufweist, das die Abführung der zweiten Fluidphase unterstützt.

[0016] Es ist insbesondere möglich, den Fliehkraftabscheider in einer Konfiguration zu betreiben, in welcher sich die Strömung des Fluids entlang der Schwerkraftrichtung erstreckt (die zentrale Achse ist dabei parallel zu der Schwerkraftrichtung ausgerichtet). Durch ein schraubengewindeartiges Gefälle wirkt auf Bestandteile der Schwerfraktion, welche die bodenseitige Begrenzung des Expansionsraums erreicht haben, eine Komponente der Schwerkraft als Hangabtriebskraft in Richtung des Auslasskanals.

[0017] Weiter ist es bevorzugt, dass der Auslasskanal einen Bodenabschnitt aufweist, der gegenüber einer zu der zentralen Achse senkrechten Orientierung ein Auslasskanal-Gefälle aufweist, das die Abführung der zweiten Fluidphase unterstützt, insbesondere in Schwerkraftrichtung unterstützt. Durch das Auslasskanal-Gefälle wirkt eine Komponente der Schwerkraft als Hangabtriebskraft auf die an dem Bodenabschnitt angeordneten Bestandteile der Schwerfraktion, wodurch das Abführen der Schwerfraktion unterstützt wird.

[0018] Insbesondere ist es bevorzugt, dass der Expansionsraum einen sich kegelstumpfförmig oder pagodenförmig um die zentrale Achse herum erstreckenden, bodenseitigen Fluidführungsabschnitt aufweist. In dem Expansionsraum sind Betriebszustände möglich, bei denen ein Anteil der Schwerfraktion eine stabile Rotation nahe der zentralen Achse ausführt und dadurch den Auslasskanal nicht erreicht. Durch den kegelstumpfförmigen oder pagodenförmigen Fluidführungsabschnitt ist um die zentrale Achse eine schräge Fläche ausgebildet, welche den Anteil der Schwerfraktion nach radial außen führt, insbesondere in Richtung des Auslasskanals. Außerdem dient die schräge Fläche dazu, den Anteil der Leichtfrak-

tion nach radial innen zu führen, somit in Richtung der zentralen Achse, entlang welcher sich das Tauchrohr erstreckt. Ferner ist es bevorzugt, dass der Einlasskanal eine bezogen auf die zentrale Achse äußere Begrenzungswand aufweist, welche tangential an einen Abschnitt der Abscheideraumwand anschließt und/oder dass der Auslasskanal eine bezogen auf die zentrale Achse äußere Begrenzungswand aufweist, welche tangential an einen Abschnitt der Expansionsraumwand anschließt. Durch die tangential angeordnete äußere Begrenzungswand des Einlasskanals wird das mehrphasige Fluid bereits mit dem Einspeisen in den Abscheideraum zur Rotation entlang der Abscheideraumwand und um die zentrale Achse gebracht. Die tangential angeordnete Begrenzungswand des Auslasskanals ermöglicht eine besonders effiziente Abführung der Schwerfraktion aus dem Expansionsraum.

[0019] Des Weiteren ist es bevorzugt, dass der Einlasskanal im Querschnitt rechteckförmig ist und/oder dass der Auslasskanal im Querschnitt rechteckförmig ist. Durch den im Querschnitt rechteckförmigen Einlasskanal kann sich die Rotationsströmung des Fluids bei dem Einspeisen in den Abscheideraum ideal ausbilden. Der im Querschnitt rechteckförmige Auslasskanal ist insbesondere auf die Ausgestaltung des Expansionsraums abgestimmt.

[0020] Besonders bevorzugt ist ein ringförmiger Übergangsbereich zwischen einem Ende der Abscheideraumwand und einem den Expansionsraum überdeckenden Begrenzungsabschnitt scharfkantig oder gerundet. Die Schwerfraktion verbleibt nach dem Übergang aus dem Abscheideraum in den Expansionsraum über den Übergangsbereich hinweg in dem Expansionsraum und kann insbesondere nicht zurück in den Abscheideraum gelangen. Die Ausgestaltung des ringförmigen Übergangsbereichs ermöglicht eine Steuerung des Verhaltens der Schwerfraktion bei dem Übergang aus dem Abscheideraum in den Expansionsraum und insbesondere die Steuerung der Verlangsamung der Rotationsbewegung.

[0021] Weitere Merkmale und Vorteile sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsformen.

[0022] In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Vorderansicht einer Ausführungsform eines Fliehkraftabscheiders;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Fliehkraftabscheiders gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht des Fliehkraftabscheiders gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine Seitenansicht des Fliehkraftabscheiders längs einer in Fig. 1 mit IV - IV bezeichneten Schnittebene (zentrale Achse liegt in Schnittebene);

Fig. 5 einen in Fig. 4 mit V bezeichneten Ausschnitt einer Abscheideraumwandung in vergrößerter Darstellung;

Fig. 6 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines Fliehkraftabscheiders;

Fig. 7 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des Fliehkraftabscheiders; und

Fig. 8 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des Fliehkraftabscheiders.

[0023] Ein Fliehkraftabscheider ist in der Zeichnung insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet.

[0024] Der Fliehkraftabscheider 10 weist ein Gehäuse 12 auf, das bezogen auf eine zentrale Achse 14 im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet ist, vergleiche Fig. 1 und Fig. 2. Die zentrale Achse 14 erstreckt sich zwischen einem ersten Ende 16 des Fliehkraftabscheiders 10, an dem eine sich senkrecht zu der zentralen Achse 14 erstreckende Oberseite 18 ausgebildet ist und einem zweiten Ende 20, an dem eine sich senkrecht zu der zentralen Achse 14 erstreckende Bodenseite 22 ausgebildet ist.

[0025] Das Gehäuse 12 weist eine Abscheideraumwandung 24 auf, welche ausgehend von der Oberseite 18 entlang der zentralen Achse 14 einen Abscheideraum 26 begrenzt, wobei der Abscheideraum 26 eine parallel zu der zentralen Achse 14 gemessene Länge 28 aufweist. Zu dem Abscheideraum 26 versetzt und unmittelbar benachbart entlang der zentralen Achse 14 angeordnet weist das Gehäuse 12 einen Expansionsraum 30 auf. Der Expansionsraum 30 ist durch eine Expansionsraumwandung 32 des Gehäuses 12 sowie durch die Bodenseite 22 des zweiten Endes 20 begrenzt.

[0026] Der Abscheideraum 26 ist ausgehend von dem ersten Ende 18 sich in Richtung des Expansionsraum 30 konisch erweiternd ausgebildet, d.h. ein senkrecht zu der zentralen Achse 14 gemessener Durchmesser des Abscheideraums 26 nimmt in Richtung des Expansionsraums 30 zu, bis ein größter Durchmesser 34 des Abscheideraums 26 erreicht ist. Die konische Erweiterung des Abscheideraums 26 geht mit einem (negativen) Neigungswinkel 36 der Abscheideraumwandung 24 relativ zu der zentralen Achse 14 einher.

[0027] Der Abscheideraum 26 mündet an einem ringförmigen Übergangsbereich 38 zu einem den Expansionsraum 26 überdeckenden, ringscheibenförmigen Begrenzungsabschnitt 40. Der Übergangsbereich 38 kann scharfkantig oder verrundet ausgebildet sein.

[0028] Der Expansionsraum 30 weist einen senkrecht zu der zentralen Achse 14 gemessenen Durchmesser 42 auf. Der Durchmesser 42 des Expansionsraums 30 ist größer als der größte Durchmesser 34 des Abscheideraums 26.

[0029] Der Abscheideraum 26 ist nahe der Oberseite 18 mit einem Einlasskanal 44 verbunden (vergleiche Fig.

3 und 4). Der Einlasskanal 44 weist vorzugweise einen rechteckigen Querschnitt auf. Eine bezogen auf die zentrale Achse 14 äußere Begrenzungswand 46 des Einlasskanals 44 ist insbesondere tangential an einen Abschnitt 48 der Abscheideraumwandung 24 anschließend ausgebildet, vergleiche Fig. 3.

[0030] An der Oberseite 18 des Gehäuses 12 ist ein Tauchrohr 50 angeordnet. Das Tauchrohr 50 erstreckt sich entlang der zentralen Achse 14 bis in den Abscheideraum 26 hinein, vergleiche Fig. 4. Eine von dem Abscheideraum 26 aufgenommene Länge 52 des Tauchrohrs 50 ist parallel zu der zentralen Achse 14 gemessen.

[0031] Der Expansionsraum 30 ist mit einem Auslasskanal 54 verbunden, wobei der Auslasskanal 54 vorzugweise einen rechteckigen Querschnitt aufweist. Eine bezogen auf die zentrale Achse 14 äußere Begrenzungswand 56 des Auslasskanals 54 ist insbesondere tangential an einen Abschnitt 58 der Expansionsraumwandung 32 anschließend ausgebildet, vergleiche Fig. 3.

[0032] Während des Betriebs des Fliehkraftabscheiders 10 wird über den Einlasskanal 44 ein mehrphasiges Fluid in den Abscheideraum 26 eingespeist, wobei sich das mehrphasige Fluid insbesondere aus Fluidphasen unterschiedlicher Dichte zusammensetzt (Leichtfraktion und Schwerfraktion).

[0033] In dem Abscheideraum 26 wird das mehrphasige Fluid entlang einer Innenseite 60 der Abscheideraumwandung 24 geführt, wodurch sich eine Strömung ausbildet, welche sich spiralförmig um die zentrale Achse 14 herum erstreckt und eine Strömungskomponente aufweist, welche in Richtung auf den Expansionsraum 30 weist.

[0034] Die strömungsbedingten Zentrifugalkräfte bewirken eine nach radial außen gerichtete Beschleunigung insbesondere der Schwerfraktion und die Abscheidung der Schwerfraktion an der Innenseite 60 der Abscheideraumwandung 24.

[0035] Die Leichtfraktion erfährt in der Nähe der Bodenseite 22 eine Strömungsumkehr und bewegt sich entlang der zentralen Achse 14 in Richtung des Tauchrohrs 50. Über das Tauchrohr 50 wird die Leichtfraktion aus dem Abscheideraum 26 abgeführt.

[0036] Auf die nach der Abscheidung an der Innenseite 60 der Abscheideraumwandung 24 angeordneten Bestandteile 62 der Schwerfraktion wirkt weiterhin eine radial nach außen gerichtete Zentrifugalkraft 64, vergleiche Fig. 5. Die Zentrifugalkraft 64 weist eine erste Komponente 66 und eine zweite Komponente 68 auf. Die erste Komponente 66 wirkt als Normalkraft auf die Bestandteile 62 der Schwerfraktion und ist senkrecht zu der Innenseite 60 der Abscheideraumwandung 24 ausgerichtet.

[0037] Die zweite Komponente 68 der Zentrifugalkraft 64 ist parallel zu der Innenseite 60 der Abscheideraumwandung 24 ausgerichtet. Durch die konische Erweiterung des Abscheideraums 26 entlang der zentralen Achse 14 ist die zweite Komponente 68 der Zentrifugalkraft 64 in Richtung des Expansionsraums 30 gerichtet. Dies

bewirkt eine Beschleunigung der Bestandteile 62 der Schwerfraktion in Richtung des Expansionsraums 30 und eine erhöhte Abtransportrate aus dem Abscheideraum 26 in den Expansionsraum 30.

[0038] Der Betrag der zweiten Komponente 68 der Zentrifugalkraft 64 ist von dem Betrag des Neigungswinkels 36 abhängig. Ein gegenüber der zentralen Achse 14 gemessener größerer Neigungswinkel 36 geht dabei mit einer betragsmäßig größeren zweiten Komponente 68 der Zentrifugalkraft 64 einher.

[0039] Sind die Bestandteile 62 der Schwerfraktion in dem Expansionsraum 30 aufgenommen, verlangsamt sich durch den vergrößerten Durchmesser 42 des Expansionsraums 30 die Rotationsgeschwindigkeit der Schwerfraktion, und die Schwerfraktion wird über den Auslasskanal 54 aus dem Expansionsraum 30 abgeführt, vergleiche bspw. Fig. 1.

[0040] Es sind Betriebszustände des Fliehkraftabscheiders 10 denkbar, während denen Bestandteile 62 der Schwerfraktion an der Bodenseite 18 angesammelt sind. Dadurch kann die Abführung der Bestandteile 62 der Schwerfraktion aus dem Expansionsraum 30 heraus beeinträchtigt sein.

[0041] Um die Abführung der Schwerfraktion aus dem Expansionsraum 30 zu verbessern, ist bei einer weiteren Ausführungsform des Fliehkraftabscheiders 10 ein zu der zentralen Achse 14 beabstandeter, bodenseitiger erster Fluidabführungsabschnitt 70 vorgesehen, der gegenüber einer zu der zentralen Achse 14 senkrechten Orientierung ein schraubengewindeartiges Gefälle 72 aufweist, vergleiche Fig. 6.

[0042] Eine Verbesserung der Abführung der Schwerfraktion kann auch mit einem Bodenabschnitt 74 des Auslasskanals 54 erreicht werden, wobei der Bodenabschnitt 74 gegenüber einer zu der zentralen Achse 14 senkrechten Orientierung ein Auslasskanal-Gefälle 76 aufweist.

[0043] Es sind auch Betriebszustände denkbar, während denen ein Anteil der Schwerfraktion in dem Expansionsraum 30 und/oder dem Abscheideraum 26 eine stabile Rotation nahe der zentralen Achse 14 ausführt und dadurch den Auslasskanal 54 nicht erreicht. Zur Vermeidung solcher Betriebszustände sind bei weiteren Ausführungsformen des Fliehkraftabscheiders 10 bodenseitige Fluidführungsabschnitte vorgesehen.

[0044] Beispielsweise ist ein kegelstumpfförmiger Fluidführungsabschnitt 78 vorgesehen, vergleiche Fig. 7, oder ein pagodenförmiger Fluidführungsabschnitt 80, vergleiche Fig. 8. Die Fluidführungsabschnitte 78, 80 erstrecken sich ringförmig um die jeweilige zentrale Achse 14 herum. Die dem Abscheideraum 26 bzw. dem Expansionsraum 30 zugewandten Oberseiten der Fluidführungsabschnitte 78, 80 bilden geneigte Führungsflächen zur Führung der Bestandteile 62 der Schwerfraktion nach radial außen, insbesondere in Richtung des Auslasskanals 54.

Patentansprüche

1. Fliehkraftabscheider (10), mit einem sich entlang einer zentralen Achse (14) erstreckenden Gehäuse (12), das eine Abscheideraumwandung (24) zur Begrenzung eines Abscheideraums (26) aufweist, der durch einen Einlasskanal (44) für mehrphasiges Fluid gespeist ist, wobei zur Abführung einer ersten Fluidphase ein zentrales Tauchrohr (50) und zur Abführung einer zweiten Fluidphase ein Auslasskanal (54) vorgesehen sind, wobei zwischen dem Abscheideraum (26) und dem Auslasskanal (54) ein bezogen auf den Abscheideraum (26) nach radial außen erweiterter Expansionsraum (30) vorgesehen ist, der nach radial außen durch eine Expansionsraumwandung (32) begrenzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Abscheideraum (26) von dem Einlasskanal (44) ausgehend entlang der zentralen Achse (14) gesehen in Richtung des Expansionsraums (30) konisch erweitert.
2. Fliehkraftabscheider (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein relativ zu der zentralen Achse (14) gemessener Neigungswinkel (36) der Abscheideraumwandung (24) zwischen 2° und 20°, insbesondere zwischen 2,5° und 15°, beträgt.
3. Fliehkraftabscheider (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Tauchrohr (50) über maximal 60% einer entlang der zentralen Achse (14) gemessenen Länge (28) des Abscheideraums (26) erstreckt.
4. Fliehkraftabscheider (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen der entlang der zentralen Achse (14) gemessenen Länge (28) des Abscheideraums (26) und eines größten Durchmessers (34) des Abscheideraums (26) zwischen 6:1 und 1:1 beträgt.
5. Fliehkraftabscheider (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Expansionsraum (30) einen zu der zentralen Achse (14) beabstandeten, bodenseitigen Fluidabführungsabschnitt (70) aufweist, der gegenüber einer zu der zentralen Achse (14) senkrechten Orientierung ein schraubengewindeartiges Gefälle (72) aufweist, das die Abführung der zweiten Fluidphase unterstützt.
6. Fliehkraftabscheider (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslasskanal (54) einen Bodenabschnitt (74) aufweist, der gegenüber einer zu der zentralen Achse (14) senkrechten Orientierung ein Auslasskanal-Gefälle (76) aufweist, das die Abführung der zweiten Fluidphase unterstützt.

7. Fliehkraftabscheider (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Expansionsraum (30) einen sich kegelstumpfförmig oder pagodenförmig um die zentrale Achse (14) herum erstreckenden, bodenseitigen Fluidführungsabschnitt (78) aufweist. 5
8. Fliehkraftabscheider (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlasskanal (44) eine bezogen auf die zentrale Achse (14) äußere Begrenzungswand (46) aufweist, welche tangential an einen Abschnitt (48) der Abscheideraumwandung (24) anschließt und/oder dass der Auslasskanal (54) eine bezogen auf die zentrale Achse (14) äußere Begrenzungswand (56) aufweist, welche tangential an einen Abschnitt (58) der Expansionsraumwandung (32) anschließt. 10 15
9. Fliehkraftabscheider (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlasskanal (44) im Querschnitt rechteckförmig ist und/oder dass der Auslasskanal (54) im Querschnitt rechteckförmig ist. 20
10. Fliehkraftabscheider (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein ringförmiger Übergangsbereich (38) zwischen einem Ende (40) der Abscheideraumwandung (26) und einem den Expansionsraum (30) überdeckenden Begrenzungsabschnitt (42) scharfkantig oder verrundet ist. 25 30

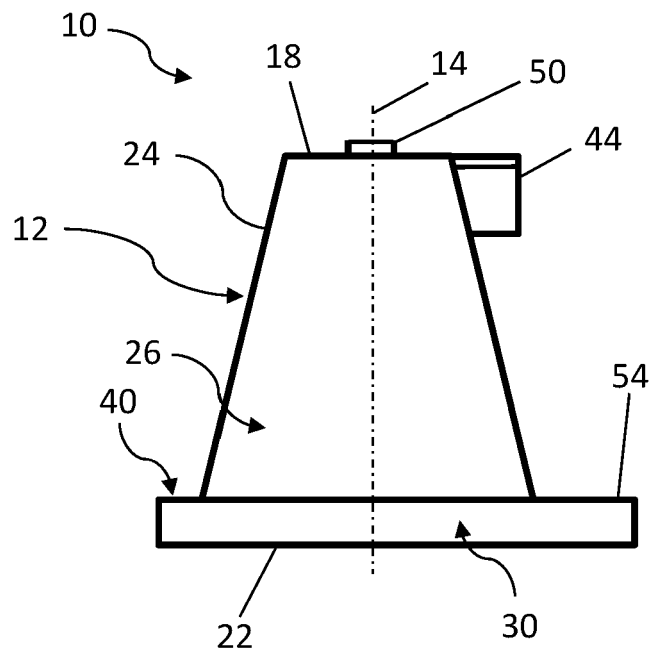
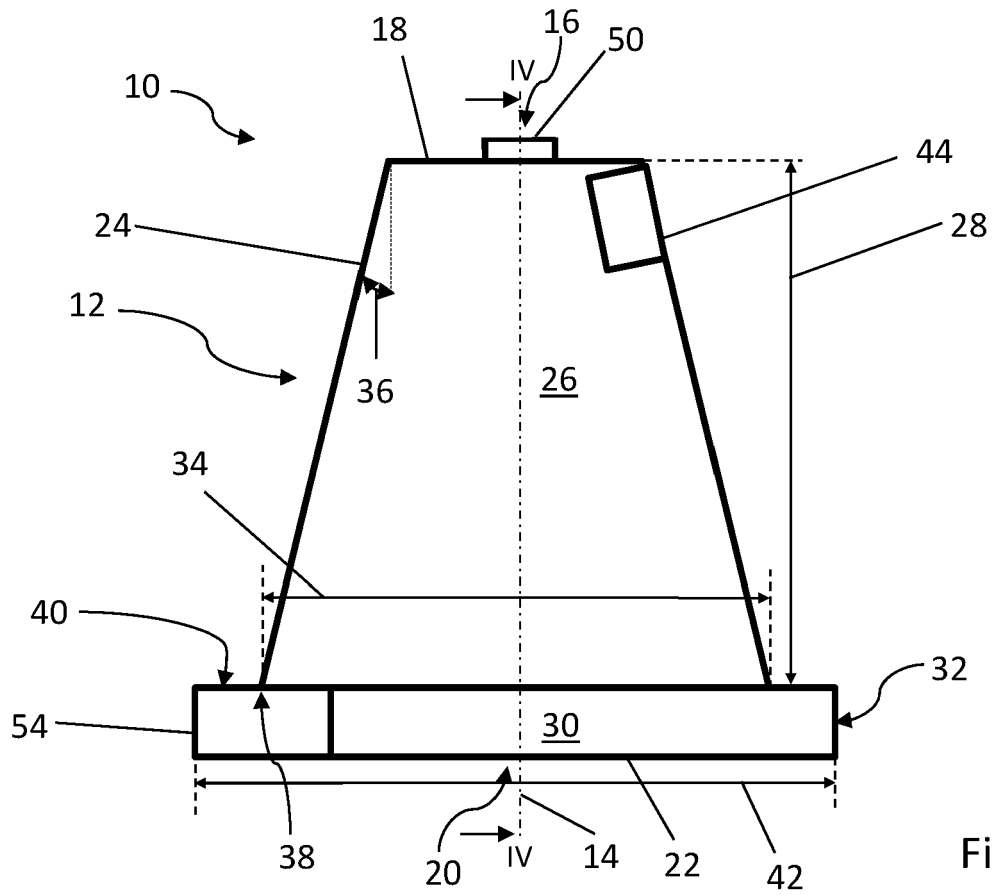
35

40

45

50

55



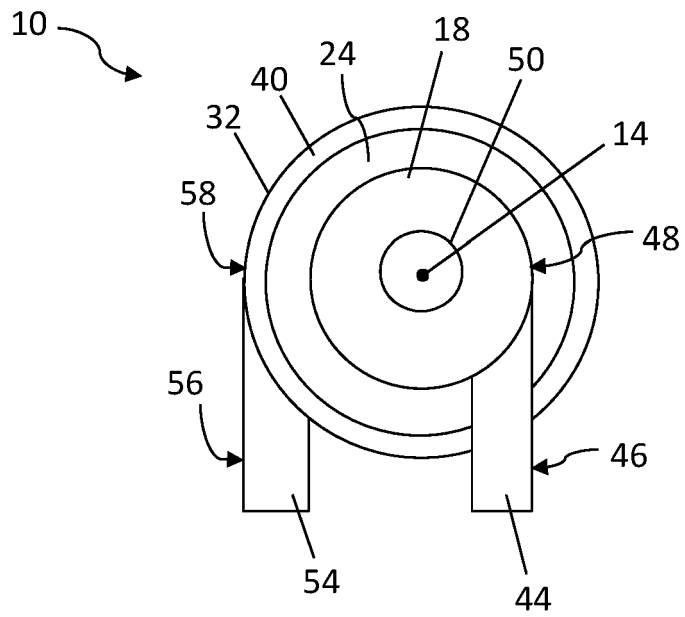


Fig. 3

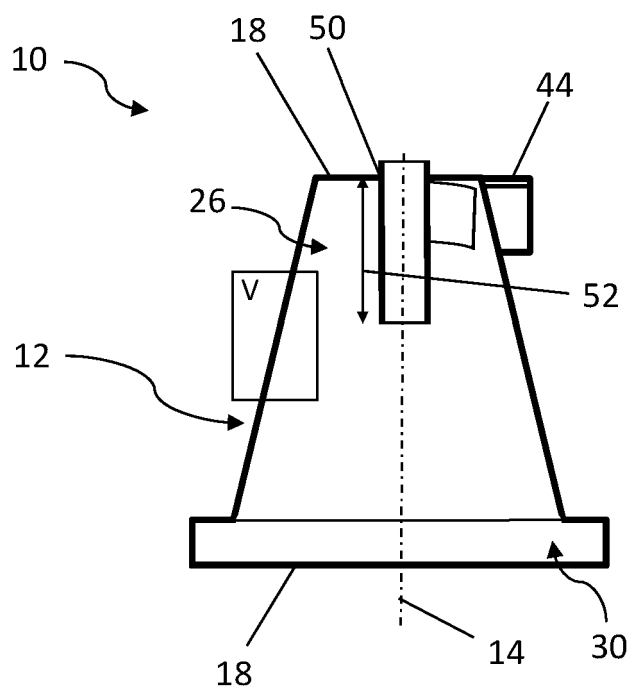


Fig. 4

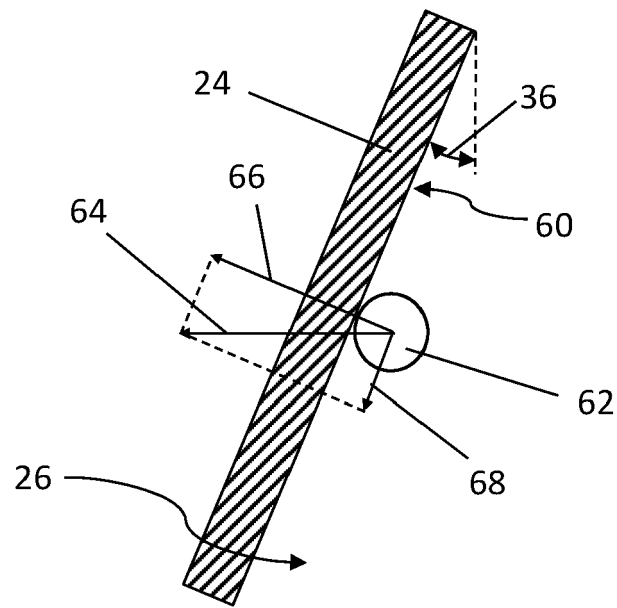


Fig. 5

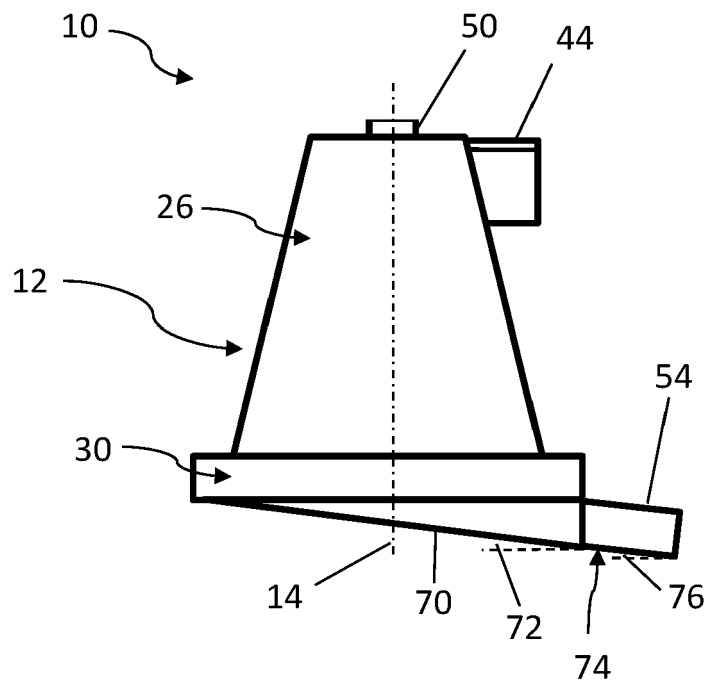


Fig. 6

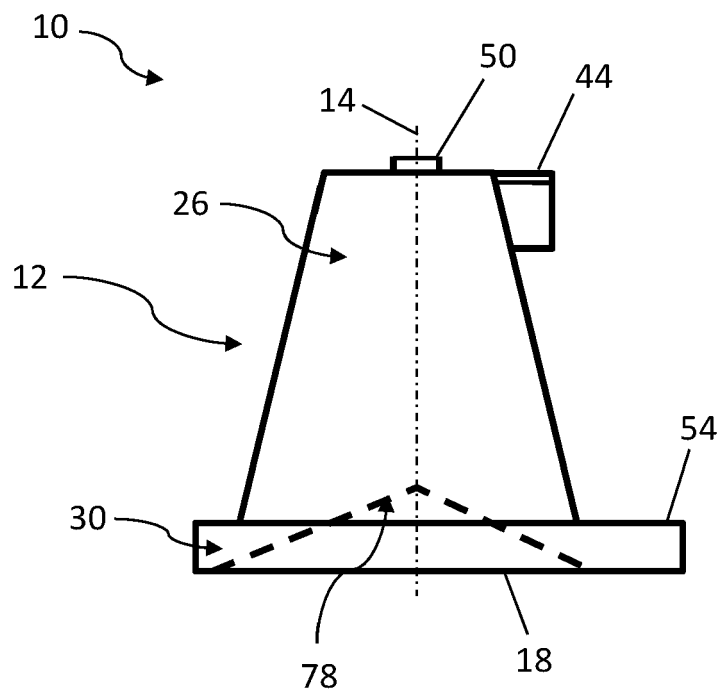


Fig. 7

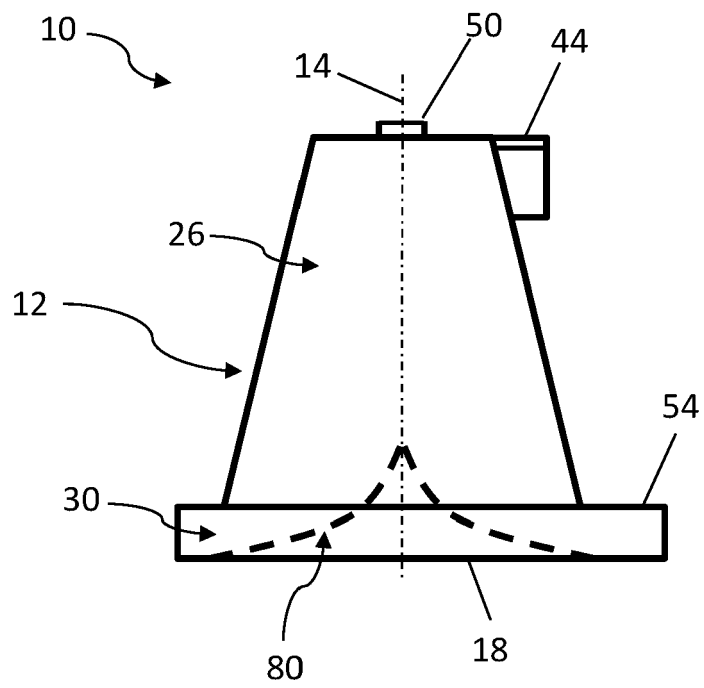


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 3123

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 4 978875 B2 (YOSHIKO KK) 18. Juli 2012 (2012-07-18) * Absätze [0001], [0018]; Abbildungen 1-4 *	1-3, 5, 6, 8, 9	INV. B04C5/04 B04C5/081 B04C5/13 B04C5/181
X	EP 0 676 599 A1 (TOVARISCHESTVO S OGRANICHENNOI [RU]) 11. Oktober 1995 (1995-10-11) * Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 49; Abbildungen 1-3 *	1-4, 6, 8-10	
X	US 1 798 510 A (WINSLOW CHARLES A ET AL) 31. März 1931 (1931-03-31) * Abbildungen 1-8 *	1-4, 7-10	
X	US 3 996 027 A (SCHNELL WILLIAM J ET AL) 7. Dezember 1976 (1976-12-07) * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 17; Abbildungen 1-3 *	1-3, 8, 10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B04C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		26. Februar 2024	Pössinger, Tobias
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 23 20 3123

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

26-02-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	JP 4978875	B2	18-07-2012	JP 4978875 B2		18-07-2012
				JP 2012130858 A		12-07-2012
15	EP 0676599	A1	11-10-1995	AU 2494692 A		31-01-1994
				EP 0676599 A1		11-10-1995
				US 5461868 A		31-10-1995
				WO 9401727 A1		20-01-1994
20	US 1798510	A	31-03-1931	KEINE		
	US 3996027	A	07-12-1976	KEINE		
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102017113888 B3 [0002] [0006] [0009]