(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 782 477 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(21) Anmeldenummer: **95924790.9**

(22) Anmeldetag: **26.07.1995**

(51) Int. Cl.[6]: **B04C 5/04**, B04C 3/06, B04C 9/00, B07B 7/083

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT95/00154

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/09120 (28.03.1996 Gazette 1996/14)

(54) ZYKLONSICHTER

CYCLONE SEPARATOR

SEPARATEUR A CYCLONE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **23.09.1994 DE 4434038**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.07.1997 Patentblatt 1997/28

(73) Patentinhaber:
Keuschnigg, Josef, Dipl.-Ing.
A-8324 Kirchberg (Steiermark) (AT)

(72) Erfinder:
Keuschnigg, Josef, Dipl.-Ing.
A-8324 Kirchberg (Steiermark) (AT)

(74) Vertreter:
Hehenberger, Reinhard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Otto Beer,
Dipl.-Ing. Manfred Beer,
Dipl.-Ing. Reinhard Hehenberger,
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 398 864
EP-A- 0 468 426
CH-A- 525 714
DE-A- 3 808 023
DE-B- 1 090 940
DE-C- 598 423
GB-A- 517 206

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 001 no. 089 (M-031) ,18.August 1977 & JP,A,52 032177 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 11.März 1977,**

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

EP 0 782 477 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zyklonsichter gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der DE-B 10 90 940 ist ein Fliehkraft-Staubabscheider bekannt, der die Merkmale des Oberbegriffes des Anspruches 1 und insbesondere Zuführkanäle aufweist, die tangential an den Trennraum herangeführt sind. Die Kanäle steigen dabei schräg von unten nach oben an bevor sie in den Trennraum einmünden. Details, wie der Einmündungsbereich der Zuführkanäle in den Trennraum ausgebildet ist, sind der DE-B 10 90 940 nicht zu entnehmen.

Des weiteren ist ein Zyklonabscheider aus der EP 398 864 A2 bekannt, der zum Abtrennen wenigstens eines festen oder flüssigen Stoffes aus einem flüssigen oder gasförmigen Medium durch Zentrifugalkräfte dient.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zyklonsichter mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 anzugeben, bei dem mit einer sehr einfachen Konstruktion eine sehr gute Sichtung des Sichtgutes erzielt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß der Kanal einen Bereich aufweist, der als Spiralkanal ausgebildet ist, der den Sichtraum schräg von unten nach oben ansteigend und spiralförmig umschlingend in den Sichtraum einmündet, und daß der Spiralkanal im Umschlingungsbereich zum Sichtraum hin offen ist.

Durch den wenigstens einen schräg nach oben in den Sichtraum einmündenden Kanal wird die Luft schraubenförmig im Sichtraum nach oben gerichtet und bewirkt dadurch, daß das durch die Schwerkraft absinkende Sichtgut wiederholt nach oben gefördert wird und somit eine längere Zeit im Sichtraum verweilt. Dadurch ist es möglich, das Sichtgut genauer zu trennen, was sich insbesondere im mittleren Fraktionsbereich positiv auswirkt. Das Grobgut wird dabei durch die Fliehkraft an die Gehäusewand gedrängt und sinkt dort ab, wogegen das Feingut mit der Sichtluft im zentralen Bereich des Sichtraumes abströmt.

Dieser erhebliche Vorteil der längeren Verweildauer des Sichtgutes im Sichtraum wird dabei auf sehr einfach Weise erzielt, ohne daß es zu einem erhöhten technischen Aufwand des Zyklonsichters kommt.

Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Zyklonsichters sind Gegenstand der Unteransprüche und werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipskizze einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zyklonsichters,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Zyklonsichter von Fig. 1 entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Aufrißansicht eines erfindungsgemäßen Zyklonsichters, bei dem aus Gründen der besseren Darstellung das Tauchrohr um 90° in die Zeichenebene gedreht wurde,

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Zyklonsichter von Fig. 3,

Fig. 5 eine Prinzipskizze einer weiteren Ausführungsform eines Zyklonsichters gemäß der Erfindung,

Fig. 6 einen Schnitt durch den Zyklonsichter von Fig. 5 entlang der Linie VI-VI in Fig. 5 und

Fig. 7 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zyklonsichters mit Leitschaufeln und einem Sichterrad.

Wie bei der in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung zu sehen ist, weist der Zyklonsichter ein Gehäuse 1 auf, das einen Sichtraum 2 begrenzt, in welchem das Sichtgut durch Zentrifugalkräfte auf Grund des unterschiedlichen Gewichtes der einzelnen Partikel des Sichtgutes gesichtet wird.

Zum Zuführen von Sichtluft und gegebenfalls Sichtgut sind zwei spiralförmige Kanäle 3 und 4 vorgesehen, die einander diamentral gegenüberliegen und von unten nach oben verlaufend bei 3' bzw. 4' in den Sichtraum einmünden, wodurch sie der Sichtluft und dem Sichtgut eine Bewegungskomponente gegen die Schwerkraft erteilen.

Das Sichtgut kann in einer Ausführungsform der Erfindung gemeinsam mit der Sichtluft durch die Kanäle 3, 4 zugeführt werden. In einer anderen, in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann das Sichtgut auch durch Kanäle 5, 6, die im Bereich des oberen Endes des Sichtraumes 2 münden, zugeführt werden und über einen Streuteller 7, der über eine Welle 8 im Gehäuse 1 gelagert ist und über diese angetrieben wird, in den Sichtraum 2 eingebracht werden. Wird bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform das Sichtgut mit der Sichtluft zugeführt, sind die Kanäle 5, 6 und der Streuteller 7 natürlich nicht vorhanden.

In den Sichtraum 2 ragt von unten ein Tauchrohr 9, dessen Mündung 10 radial mittig im Sichtraum 2 angeordnet ist. Das Tauchrohr 9 kann, wie in Fig. 1 dargestellt ist, ein Stück unterhalb der Mündung 10 gekrümmt sein und seitlich aus dem Gehäuse 1 herausgeführt werden. Über das Tauchrohr 9 wird Sichtluft und Feingut abgeführt. Das Grobgut sinkt an der Außenwand des Gehäuses 1 durch einen etwa ringförmigen Raum 11, der zwischen dem Tauchrohr 9 und der Gehäusewand 1 gebildet wird, nach unten ab und wird über eine Austragöffnung 19 abgeführt.

Am Tauchrohr 9 ist im Bereich seiner Mündung 10 eine Leiteinrichtung 12 angeordnet. Die Leiteinrichtung 12 ist ein konischer Blechring, der mit seinem oberen Rand mit kleinerem Durchmesser an der Außenseite

des Tauchrohres 9 gasdicht befestigt ist, wogegen sein unterer Rand mit größerem Durchmesser ringsum von der Außenumfangsfläche des Tauchrohres 9 absteht. Diese Leiteinrichtung 12 hat folgende Wirkung:

Die Leiteinrichtung 12 führt kaum zu einer Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit (Strömungsverhältnisse) und damit der Fliehkräfte im Sichtraum 2. Durch die Leiteinrichtung 12 werden im etwa ringförmigen Raum 11 durch das gekrümmt herausgeführte Tauchrohr 9 auftretende Strömungsstörungen vom Sichtraum 2 abgeschirmt.

Die vorteilhafte Wirkung der Leiteinrichtung 12, die wie in Fig. 5 dargestellt, auch doppelt vorgesehen sein kann, kann durch einen Leitring 13, der bei allen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Zyklonsichters vorgesehen sein kann, noch verbessert werden. Der Leitring 13 hat die Form eines sich von oben nach unten verjüngenden Mantels eines Kegelstumpfes und ist mit seinem oberen Rand mit größerem Durchmesser gasdicht an der Innenseite der Gehäusewand 1 befestigt, wogegen sein unterer Rand mit kleinerem Durchmesser gegenüber dem Rand des Gehäuses 1 nach innen versetzt ist. Der Leitring 13 steht also von der Wand des Gehäuses 1 nach unten und innen ab.

An der innenwand des Gehäuses 1 können, wie in Fig. 2 dargestellt ist, Leitbleche 20 befestigt sein, die nach innen in den Sichtraum 2 abstehen. Diese Leitbleche 20 tragen zu einer Durchspülung des an die Gehäusewand 1 geschleuderten Sichtgutes bei, wodurch insbesondere das feinere Sichtgut wieder in den Sichtraum 2 zurückgetragen wird, da der Raum zwischen den Leitblechen 20 von der durch die Kanäle 3, 4 zugeführten Sichtluft durchspült wird. Die Leitbleche 20 erstrecken sich, wie in Fig. 1 nur an einem einzigen Leitblech 20 dargestellt ist, entweder über die gesamte Höhe des Sichtraumes 2 bis zum Leitring 13 nach unten oder auch nur etwa über die Höhe der einmündenden Kanäle 3, 4.

Um das Strömungsverhalten im Zyklonsichter zu verbessern, d.h. die Strömung besser zu richten und Wirbel abzubauen, kann in einer in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform der Erfindung auch eine Anzahl von Leitschaufeln 14 vorgesehen sein, die am Tauchrohr 9 im Bereich des Überganges des Sichtraumes 2 in einen Abströmraum 15 angeordnet sind. Der Abströmraum 15 ist jener Raum, der sich etwa in axialer Verlängerung des Tauchrohres 9 nach oben erstreckt.

Die Leitschaufeln 14 sind, wie in Fig. 7 zu sehen ist, im Querschnitt gekrümmt und können vorzugsweise verstellbar sein, um sie den jeweiligen Gegebenheiten, insbesondere der Strömungsgeschwindigkeit anpassen zu können. Durch die Leitschaufeln 14 wird sichergestellt, daß die Sichtluft mit dem Feingut weitgehend ungestört von der drehenden in die radiale Bewegungsrichtung und weiter in die axiale übergehen kann, wodurch die Strömungswiderstände sinken, was sich wiederum auf den erforderlichen Energieeinsatz positiv auswirkt. Vorzugsweise können die Leitschaufeln 14 dabei so angeordnet sein, daß sie sich von der Öffnung 10 des Tauchrohres 9 ausgehend nach oben zur Hauptachse 16 des Zyklonsichters hin neigen, wodurch der Übergang der Strömung von der radialen in die axiale Richtung weiter verbessert wird.

Zusätzlich kann weiters noch ein Sichterrad 17 mit Schaufeln 18 vorgesehen sein, um das Grobgut noch besser vom Feingut zu trennen. Das Sichterrad 17 dreht sich außerhalb der Leitschaufeln 14 und erstreckt sich im wesentlichen über die gesamte Höhe des Sichtraumes 2.

Es versteht sich, daß, um eine höhere Durchsatzleistung des erfindungsgemäßen Zyklonsichters erzielen zu können, mehr als zwei Zuführkanäle vorgesehen sein können. Weiters kann zusätzlich zu dem in den Figuren dargestellten unteren Tauchrohr 9 ein zweites Tauchrohr vorgesehen sein, das dem unteren Tauchrohr 9 gegenüberliegend von oben in das Gehäuse 1 und den Sichtraum 2 ragt.

Zusammenfassend kann die Erfindung beispielsweise wie folgt dargestellt werden:

Der Zyklonsichter weist ein Gehäuse 1 auf, das einen etwa rotationssymmetrischen Sichtraum 2 umschließt, sowie eine Einrichtung 3, 4 zum Zuführen von Sichtluft und gegebenenfalls Sichtgut in den Sichtraum 2, die etwa tangential in den Sichtraum 2 mündet. Der Zyklonsichter weist weiters einen Auslaß 19 für Grobgut und ein Tauchrohr 9 zum Abführen der Sichtluft mit Feingut auf. Die Einrichtung zum Zuführen von Sichtluft wird durch zwei Kanäle 3, 4 gebildet, die spiralförmig um die Hauptachse 16 der Zyklonsichters gekrümmt in den Sichtraum 2 einmünden.

Patentansprüche

1. Zyklonsichter mit vertikaler Hauptachse (16) mit einem Gehäuse (1), das einen etwa rotationssymetrischen Sichtraum (2) umschließt, mit wenigtens einem Kanal (3, 4) zum Zuführen von Sichtluft und gegebenenfalls Sichtgut in den Sichtraum, der etwa tangential an den Sichtraum (2) herangeführt wird, mit einer Austragöffnung (19) für Grobgut und mit einem Auslaß (10) für die Sichtluft mit Feingut, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3, 4) einen Bereich aufweist, der als Spiralkanal (3', 4') ausgebildet ist, der den Sichtraum (2) schräg von unten nach oben ansteigend und spiralförmig umschlingend in den Sichtraum (2) einmündet, daß der Spiralkanal (3', 4') im Umschlingungsbereich zum Sichtraum (2) hin offen ist, und daß die Öffnung am Beginn des Umschlingungsbereiches vom oberen Ende des Sichtraumes (2) beabstandet ist.

2. Zyklonsichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei einander diametral gegenüberliegende Kanäle (3, 4) zum Zuführen von Sichtluft vorgesehen sind.

3. Zyklonsichter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß (10) für Sichtluft und Feingut eine Mündung eines zentral von unten in den Sichtraum mündenden Tauchrohres (9) ist.

4. Zyklonsichter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß weiters ein von oben zentral in den Sichtraum (2) ragendes Tauchrohr zum Abführen von Sichtluft und Feingut vorgesehen ist.

5. Zyklonsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im oberen Bereich des Sichtraumes (2) eine Einrichtung (7, 8) zum Zuführen von Sichtgut, vorzugsweise in Form eines Streutellers, angeordnet ist.

6. Zyklonsichter nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß am unteren Tauchrohr (9) in der Nähe der Mündung (10) eine Leiteinrichtung (12) angeordnet ist.

7. Zyklonsichter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Leiteinrichtung (12) konisch zur Mündung (10) des Tauchrohres (9) nach oben hin verjüngt.

8. Zyklonsichter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß am unteren Tauchrohr (9) mehr als eine Leiteinrichtung (12), vorzugsweise zwei Leiteinrichtungen (12) in Form von sich zur Mündung (10) des Tauchrohres (9) hin verjüngenden Mänteln von Kegelstümpfen vorgesehen sind.

9. Zyklonsichter nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an der Wand des Gehäuses (1) im Bereich des Sichtraumes (2) und im Bereich der Mündung (10) des unteren Tauchrohres (9) ein nach innen abstehender Leitring (13) angeordnet ist.

10. Zyklonsichter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitring (13) die Form eines sich von oben nach unten verjüngenden Mantels eines Kegelstumpfes aufweist.

11. Zyklonsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Austragöffnung (19) für Grobgut am unteren Ende eines vom Gehäuse (1) und vom unteren Tauchrohr (9) begrenzten, im wesentlichen ringförmigen Raumes (11) angeordnet ist.

12. Zyklonsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Sichtraum (2) Leitschaufeln (14) angeordnet sind.

13. Zyklonsichter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (14) etwa über die axiale Erstreckung des Sichtraumes (2) reichen.

14. Zyklonsichter nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Sichtraum (2) einen zentral angeordneten und in der axialen (16) Verlängerung der Einrichtung (10) zum Abführen von Sichtluft und Feingut angeordneten Luftabströmraum (15) umschließt, und daß die Leitschaufeln (14) im Grenzbereich zwischen Sichtraum (2) und Luftabströmraum (15) angeordnet sind.

15. Zyklonsichter nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (14) in den Luftabströmraum (15) hineinragen.

16. Zyklonsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (14) einen gekrümmten Querschnitt aufweisen.

17. Zyklonsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (14) in ihrer radialen Ausrichtung verstellbar sind.

18. Zyklonsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenwand des Gehäuses (1) Leitbleche (20) angeordnet sind, die nach innen in den Sichtraum (2) abstehen.

19. Zyklonsichter nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Leitbleche (20) über die gesamte Höhe des Sichtraumes (2) erstrecken.

20. Zyklonsichter nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Leitbleche (20) etwa über die Höhe der Spiralkanäle (3', 4') erstrecken.

Claims

1. Cyclone separator with a vertical principal axis (16), having a housing (1) surrounding an approximately rotationally symmetrical separation chamber (2), having at least one duct (3, 4) for supplying separation air and, optionally, material for separation into the separation chamber, the duct leading approximately tangentially to the separation chamber (2), having a discharge opening (19) for coarse material and having an outlet (10) for the separation air with fine material, characterised in that the duct (3, 4) has a region which is in the form of a spiral duct (3', 4') which, climbing the separation chamber (2) diagonally from the bottom to the top and winding round it in the form of a spiral, opens out into the separation chamber (2), in that the spiral duct (3', 4') is open, in the winding region, towards the separation chamber (2), and in that the opening at the beginning of the winding region is at a distance from the upper end of the separation chamber (2).

2. Cyclone separator according to claim 1, characterised in that at least two ducts (3, 4) arranged diametrically opposite one another are provided for supplying separation air.

3. Cyclone separator according to claim 2, characterised in that the outlet (10) for the separation air and fine material is a mouth of an immersion pipe (9) opening into the separation chamber centrally and from below.

4. Cyclone separator according to claim 3, further characterised in that an immersion pipe protruding into the separation chamber (2) centrally and from above is provided for removing the separation air and fine material.

5. Cyclone separator according to any one of claims 1 to 4, characterised in that a device (7, 8), preferably in the form of a distributing plate, for supplying material for separation is arranged in the upper region of the separation chamber (2).

6. Cyclone separator according to any one of claims 3 to 5, characterised in that a guide device (12) is arranged on the lower immersion pipe (9) near to the mouth (10).

7. Cyclone separator according to claim 6, characterised in that the guide device (12) tapers conically in an upward direction towards the mouth (10) of the immersion pipe (9).

8. Cyclone separator according to claim 6 or claim 7, characterised in that more than one guide device (12), preferably two guide devices (12), in the form of truncated cone casings which taper towards the mouth (10) of the immersion pipe (9), are provided on the lower immersion pipe (9).

9. Cyclone separator according to any one of claims 3 to 8, characterised in that an inwardly protruding guide ring (13) is arranged on the wall of the housing (1) in the region of the separation chamber (2) and in the region of the mouth (10) of the lower immersion pipe (9).

10. Cyclone separator according to claim 9, characterised in that the guide ring (13) is in the form of a truncated cone casing which tapers from the top to the bottom.

11. Cyclone separator according to any one of claims 1 to 10, characterised in that the discharge opening (19) for coarse material is arranged at the lower end of a substantially ring-shaped chamber (11) delimited by the housing (1) and by the lower immersion pipe (9).

12. Cyclone separator according to any one of claims 1 to 11, characterised in that guide vanes (14) are arranged in the separation chamber (2).

13. Cyclone separator according to claim 12, characterised in that the guide vanes (14) extend approximately over the axial extension of the separation chamber (2).

14. Cyclone separator according to claim 12 or claim 13, characterised in that the separation chamber (2) surrounds an air exhaust chamber (15) arranged centrally and in the axial (16) extension of the device (10) for removing separation air and fine material, and in that the guide vanes (14) are arranged in the border region between the separation chamber (2) and the air exhaust chamber (15).

15. Cyclone separator according to claim 14, characterised in that the guide vanes (14) protrude into the air exhaust chamber (15).

16. Cyclone separator according to any one of claims 1 to 15, characterised in that the guide vanes (14) have a curved cross-section.

17. Cyclone separator according to any one of claims 1 to 16, characterised in that the guide vanes (14) are adjustable in terms of their radial orientation.

18. Cyclone separator according to any one of claims 1 to 17, characterised in that guide plates (20) projecting inwards into the separation chamber (2) are arranged on the inner wall of the housing (1).

19. Cyclone separator according to claim 18, characterised in that the guide plates (20) extend over the entire height of the separation chamber (2).

20. Cyclone separator according to claim 18, characterised in that the guide plates (20) extend approximately over the height of the spiral ducts (3', 4').

Revendications

1. Séparateur cyclone à axe principal (16) vertical comportant un corps (1) qui entoure une chambre de séparation (2) sensiblement symétrique de rotation, avec au moins un canal (3, 4) pour l'alimentation de la chambre de séparation en air dc séparation et le cas échéant en particules à séparer, qui arrive sensiblement tangentiellement dans la chambre de séparation (2), avec un orifice de sous verse (19) pour les particules grossières et avec une sortie (10) pour l'air de separation avec les particules fines, caractérisé par le fait que le canal (3, 4) comporte une partie agencée en canal hélicoïdal (3', 4') qui s'étend en biais du bas vers le

haut, entoure en hélice la chambre de séparation (2) et débouche dans ladite chambre de séparation (2), par le fait que le canal hélicoïdal (3', 4'), dans la partie entourant la chambre de séparation, est ouvert en direction de la chambre de séparation (2) et par le fait que l'ouverture, au début de la partie entourant la chambre de séparation est éloignée de l'extrémité supérieure de la chambre de séparation (2).

2. Séparateur cyclone selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il est prévu au moins deux canaux (3, 4) mutuellement opposés l'un par rapport à l'autre pour l'alimentation en air de séparation.

3. Séparateur cyclone selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la sortie (10) pour l'air de séparation et les particules fines est une embouchure d'un tube plongeur (9) qui débouche de manière centrale, par le bas, dans la chambre de séparation.

4. Séparateur cyclone selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il est encore prévu un tube plongeur pour l'évacuation de l'air de séparation et de particules fines, qui pénètre de manière centrale par le haut dans la chambre se séparation.

5. Séparateur cyclone selon une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'un dispositif (7, 8) pour l'alimentation en particules à séparer, de préférence agencé sous la forme d'un plateau distributeur, est disposé dans la région supérieure de la chambre de séparation (2).

6. Séparateur cyclone selon une des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait qu'un dispositif déflecteur (12) est disposé sur le tube plongeur (9), dans le voisinage de l'embouchure (10).

7. Séparateur cyclone selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le dispositif déflecteur (12) se rétrécit vers le haut, en forme de cône, en direction de l'embouchure (10) du tube plongeur (9).

8. Séparateur cyclone selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que sur le tube plongeur inférieur (9) sont prévus plus de un dispositifs déflecteurs (12), de préférence deux dispositifs déflecteurs (12), sous la forme d'enveloppes de troncs de cônes qui se rétrécissent en direction de l'embouchure (10) du tube plongeur (9).

9. Séparateur cyclone selon une des revendications 3 à 8, caractérisé par le fait qu'un anneau déflecteur (13) qui fait saillie en direction de l'intérieur est disposé sur la paroi du corps (1) dans la région de la chambre de séparation (2) et dans la région de l'embouchure (10) du tube plongeur inférieur (9).

10. Séparateur cyclone selon la revendication 9, caractérisé par le fait que l'anneau déflecteur (13) a la forme d'une enveloppe de tronc de cône qui se rétrécit du haut vers le bas.

11. Séparateur cyclone selon une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que l'orifice de sous-verse (19) pour les particules grossières est disposé à l'extrémité inférieure d'une chambre essentiellement annulaire délimitée par le corps (1) et le tube plongeur inférieur (9).

12. Séparateur cyclone selon une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que des ailettes déflectrices (14) sont disposées dans la chambre de séparation (2).

13. Séparateur cyclone selon la revendication 12, caractérisé par le fait que les ailettes déflectrices (14) s'étendent sensiblement sur la longueur axiale de la chambre de séparation (2).

14. Séparateur cyclone selon la revendication 12 ou 13, caractérisé par le fait que la chambre de séparation (2) entoure une chambre de sortie d'air pour l'évacuation de l'air de séparation et des particules fines, qui est disposée de manière centrale et dans le prolongement axial (16) du dispositif (10), et par le fait que les ailettes déflectrices (14) sont disposécs dans la zone limite entre la chambre de séparation (2) et la chambre de sortie d'air (15).

15. Séparateur cyclone selon la revendication 14, caractérisé par le fait que les ailettes déflectrices (14) pénètrent dans la chambre de sortie d'air (15).

16. Séparateur cyclone selon une des revendications 1 à 15, caractérisé par le fait que les ailettes déflectrices (14) présentent une section incurvée.

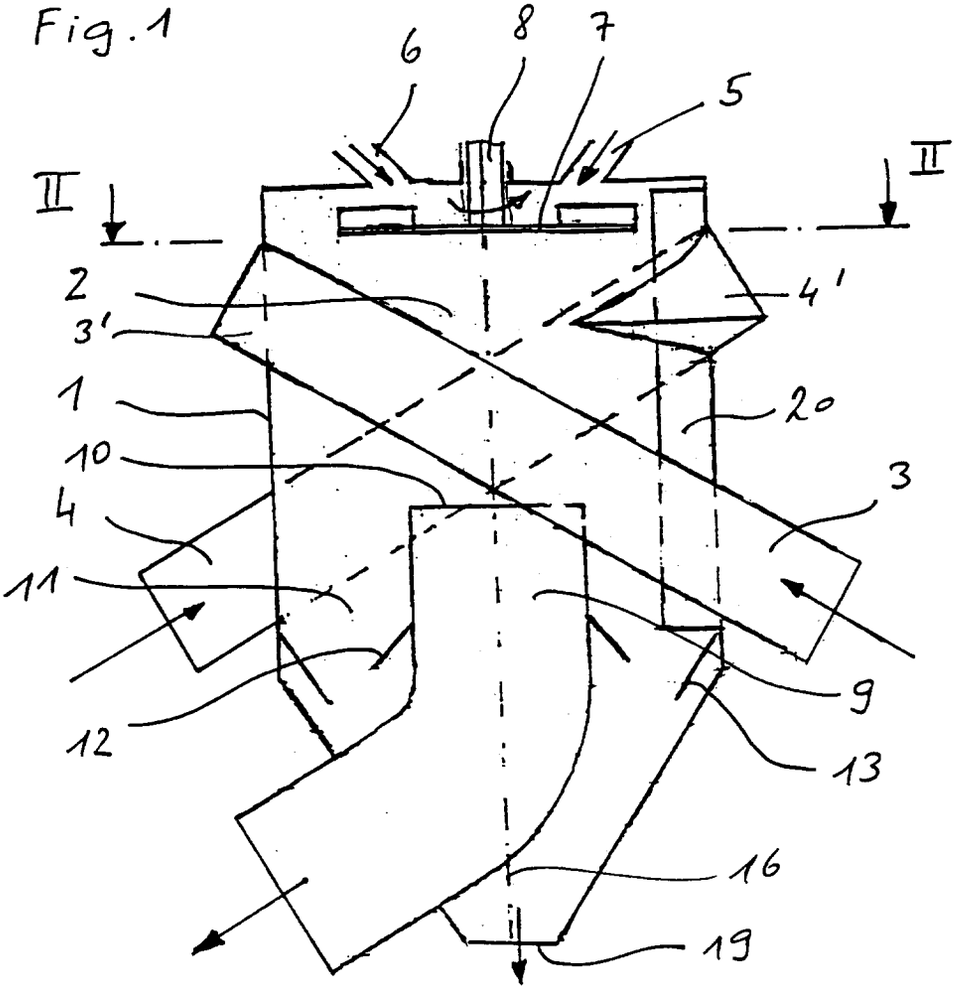
17. Séparateur cyclone selon une des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que les ailettes déflectrices (14) sont réglables dans leur direction radiale.

18. Séparateur cyclone selon une des revendications 1 à 17, caractérisé par le fait que des tôles déflectrices (20) sont disposécs sur la paroi intérieure du corps (1), lesquelles tôles déflectrices font saillie vers l'intérieur, dans la chambre de séparation (2).

19. Séparateur cyclone selon la revendication 18, caractérisé par le fait que les tôles déflectrices (20) s'étendent sur toute la hauteur de la chambre de séparation (2).

20. Séparateur cyclone selon la revendication 18, caractérisé par le fait que les tôles déflectrices (20) s'étendent sensiblement sur la hauteur des canaux hélicoïdaux (3', 4').

Fig.1



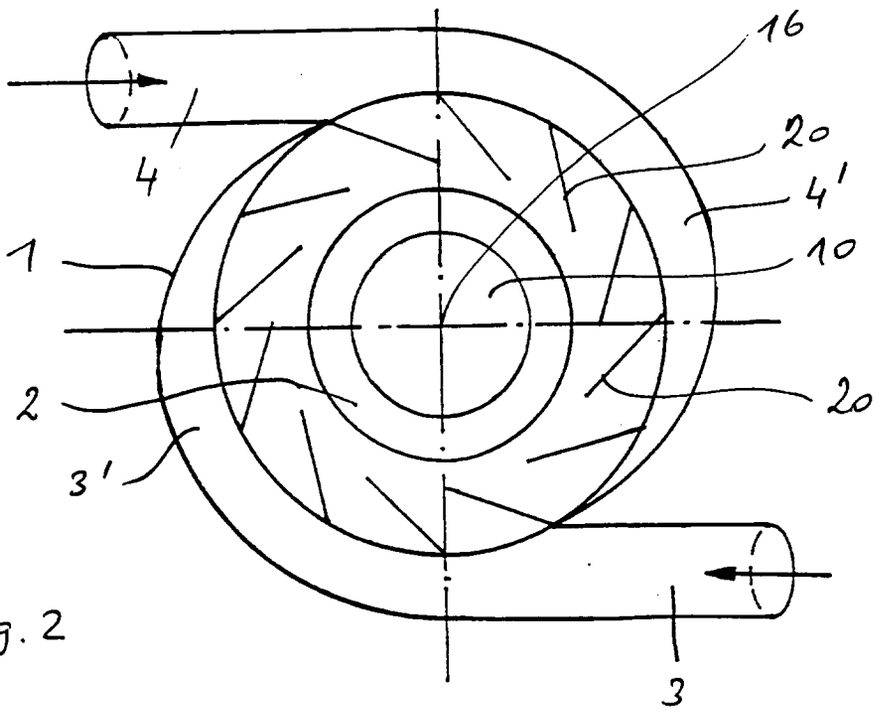


Fig.2

Fig. 3

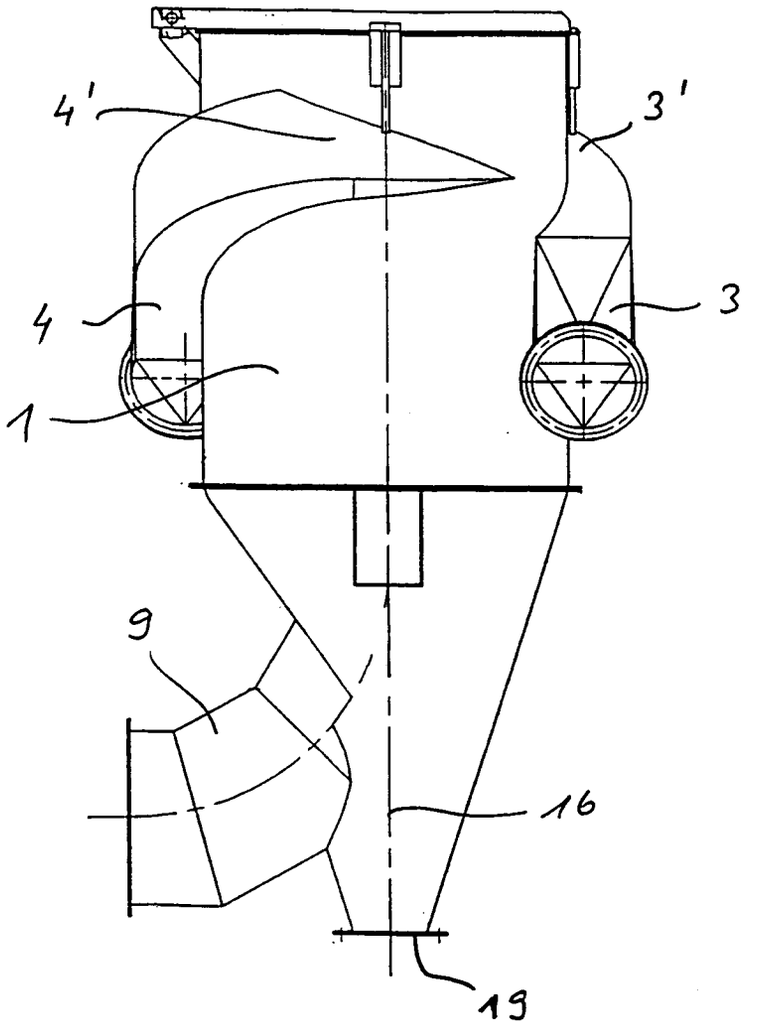


Fig. 4

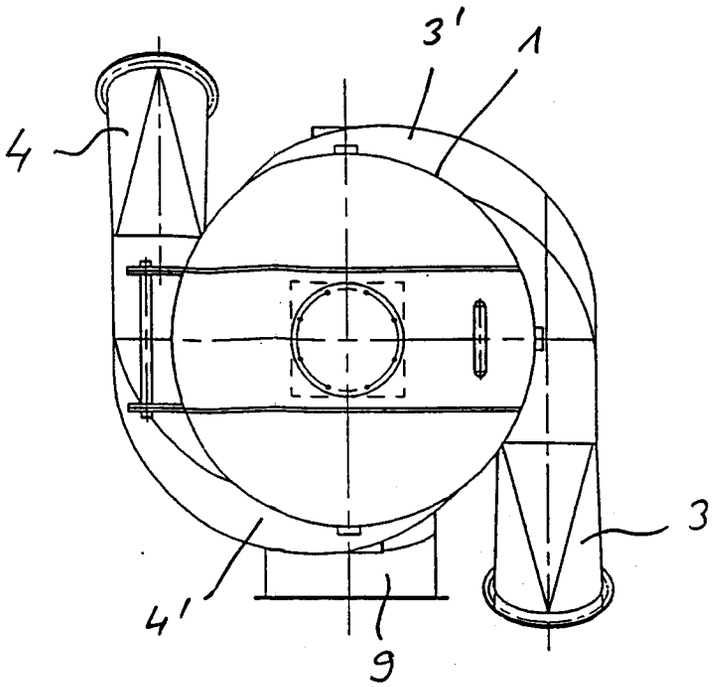


Fig.6

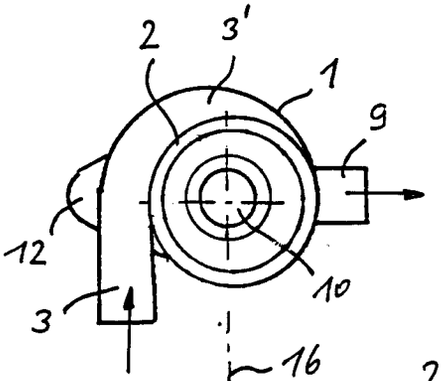


Fig.5

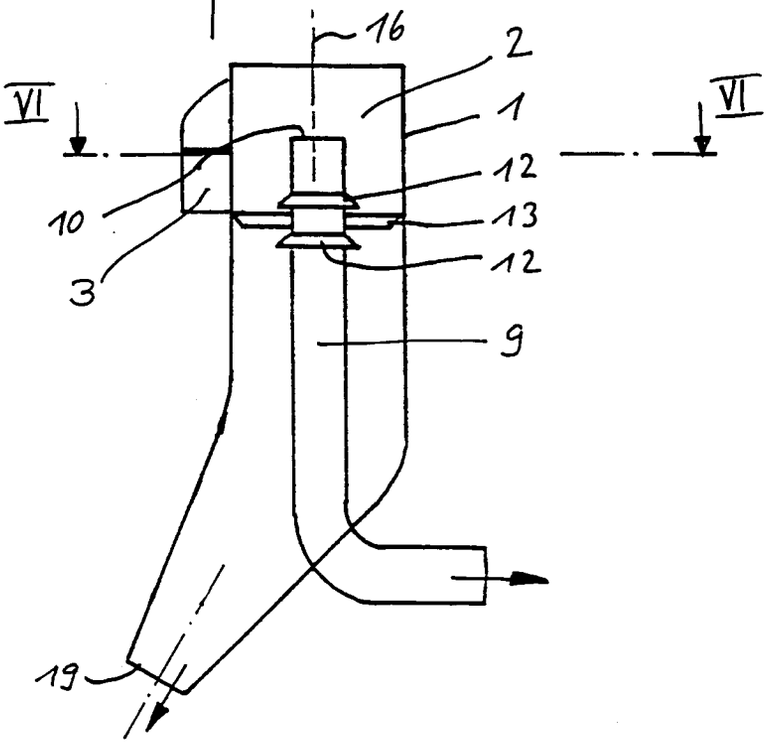


Fig.7

