

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 065 310 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2004 Patentblatt 2004/04

(51) Int Cl.7: **D21D 5/24**, B04C 11/00

(21) Anmeldenummer: **00113319.8**

(22) Anmeldetag: **23.06.2000**

(54) **Hydrozyklon zum Entfernen von Störstoffen aus einer Flüssigkeit**

Hydrocyclone for removing impurities from a liquid

Hydrocyclone pour enlever des contaminants d'un liquide

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI FR SE

(30) Priorität: **30.06.1999 DE 19930088**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.2001 Patentblatt 2001/01

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Hartmann, Rolf**
88250 Weingarten (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 681 360

EP 1 065 310 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hydrozyklon zum Entfernen von Störstoffen aus einer Flüssigkeit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bekanntlich dienen Hydrozyklone dazu, um Flüssigkeiten, in denen sich Störstoffe befinden, durch starke Zentrifugalkräfte aufzukonzentrieren und abzu-
leiten. Häufig werden sie bei der Entfernung von kleinen Metallteilen, Glassplittern und Sand aus Faserstoffsuspensionen angewendet. Infolge der Ansammlung von Störstoffen in bestimmten Bereichen des Hydrozyklons ist dort mit Verstopfungen zu rechnen, wenn nicht alle Betriebsparameter optimal eingestellt sind. Wegen der oft sich ändernden Betriebsbedingungen, wie z.B. der Schmutzfracht, ist das Auftreten von Verstopfungen nicht immer zu verhindern. Aus diesem Grunde muss man bei einem Hydrozyklon in der Regel mit einem verstopfungsgefährdeten Bereich rechnen. Die Bildung von Verstopfungen hat mindestens zwei wesentliche Nachteile: Erstens wird dann der Hydrozyklon seine Aufgabe nicht mehr erfüllen, also keine Störstoffe mehr ausscheiden können. Zweitens tritt zum Teil ein hoher lokaler Verschleiß am Hydrozyklon auf, der dadurch hervorgerufen wird, dass die Schwerteile an einer Stelle
rotieren und dabei die Wandung des Hydrozyklons abreiben.

[0003] Um das Auftreten von Verstopfungen zu vermeiden oder zumindest diesen unerwünschten Zustand zu verkürzen, ist eine ständige Kontrolle der Hydrozyklone erforderlich, was schon deshalb aufwendig ist, da in vielen Anlagen eine große Anzahl von Hydrozyklonen enthalten sind.

[0004] In der CH 681360 A wird ein Verfahren zum Überwachen eines Zyklons vorgestellt, bei dem die Oberflächentemperatur am Zyklon ermittelt und mit der der Umgebungstemperatur verglichen wird. Bei Verstopfungen nähern sich diese beiden Temperaturen an. Ober eine Datenleitung wird eine Auswertungsschaltung über die Verstopfung informiert, so dass von dieser ein Warn- und/oder Stellsignal ausgegeben werden kann. Dieses Verfahren ist nur mit einer Vielzahl von Messwertgebern und einem entsprechenden Regel- und Stellaufwand zu betreiben.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Hydrozyklon anzugeben, bei dem es möglich ist, Verstopfungen mit einfachsten Mitteln kurzfristig festzustellen und zu beseitigen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale erfüllt.

[0007] Bei erfindungsgemäß ausgerüsteten Hydrozyklonen muss lediglich an den kritischen Stellen eine Schicht vorhanden sein, die bei Temperaturänderung im interessierenden Bereich ihr Aussehen, z.B. ihre Farbe, ändert. Damit wird die Tatsache genutzt, dass die kritische Ansammlung von möglicherweise zu Verstopfungen führenden Stoffen, z.B. Störstoffen, zu Temperaturänderungen führt. Der Grund hierfür liegt darin, dass die

Temperatur der zu reinigenden Flüssigkeit fast immer von der Umgebungstemperatur abweicht. Ist sie z.B. höher, werden die Stellen, an denen die Flüssigkeit an der Wandung der Strömungsvorrichtung vorbeiströmt, erwärmt Infolge davon stellt sich im ungestörten Betrieb der Strömungsvorrichtung eine in etwa gleichmäßige Temperatur ein. Wird dagegen die Ansammlung z.B. von Störstoffen so groß, dass die Strömung partiell zum Erliegen kommt, sich also z.B. eine Verstopfung anbahnt, kühlt die Strömungsvorrichtung an dieser Stelle ab, sofern die Umgebungstemperatur von der Temperatur der Flüssigkeit abweicht. Daher kann eine lokale Temperaturänderung als Indikator für beginnende oder bereits erfolgte Verstopfungen angesehen werden. Auf diese Weise ist eine Verhinderung oder schnelle Beseitigung von Betriebsstörungen möglich. Das vorzuziehende Maß für die Temperaturabweichung, bei dem eine kritische Ansammlung von Störstoffen vorliegt, wird durch Versuche ermittelt. Es hängt u.a. von der Höhe und Konstanz der Temperatur der Flüssigkeit in der Strömungsvorrichtung ab.

[0008] Es ist sehr einfach möglich, eine ganze Batterie von Hydrozyklonen kontrollieren. Es werden keine Leitungen für die Stromversorgung oder Messdaten benötigt. Messstreifen, die je nach Temperatur eine andere Farbe haben, sind billig und einfach zu handhaben. Sie werden auch als Thermometer verwendet, die zwar leicht abzulesen, aber oft träge und ungenau sind. Für die hier gefundene Anwendung sind sie jedoch ideal: Wichtig ist die Erkennung "auf einen Blick". Bei der üblichen- großen Anzahl von Hydrozyklonen in einer Anlage ist das besonders vorteilhaft. Es kommt auch nicht auf den exakten Zahlenwert der Temperatur an.

[0009] Etwas aufwendiger ist die optische Fernanzeige der Änderungen z.B. in die Schaltwarte, mittels einer Überwachungskamera.

[0010] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Hydrozyklon zur Abscheidung von Schwerteilen im Schnitt;
- Fig. 2 einen ähnlichen Hydrozyklon in Seitenansicht;
- Fig. 3 + 4 je einen erfindungsgemäßen Hydrozyklon zur Abscheidung von Leichtteilen.

[0011] Fig. 1 zeigt einen zum Ausscheiden von Schwerteilen bestimmten Hydrozyklon 1 mit einem Einlauf 3 für die zu reinigende Flüssigkeit F. Wie an sich bekannt, wird die Flüssigkeit F in dem Hydrozyklon in Rotation versetzt, wodurch Zentrifugalkräfte auftreten, die zum Ausschleudern der Störstoffe an die Innenwand des Hydrozyklons führen. Der so gereinigte Gutstoff G geht durch einen Gutstoffauslass 4 - hier am oberen Teil des Hydrozyklons - ab. Im verstopfungsgefährdeten Bereich 2 tritt eine Aufkonzentration der Störstoffe auf, was an sich erwünscht ist. Sie sollen nämlich von dort durch

die Rejektöffnung 5 als Störstoff S aus dem Hydrozyklon abfließen. Die in dieser Figur gezeichnete Situation stellt bereits eine Verstopfung dar, d.h. die Störstoffe S sind im unteren Teil des Hydrozyklons so stark aufkonzentriert, dass ihr Abfluss unterbrochen ist. Infolge dieser Situation kann die Flüssigkeit F nicht mehr direkt an der Wandung im verstopfungsgefährdeten Bereich 2 vorbeifließen, so dass dort eine Temperaturänderung auftritt. Diese wird dadurch sichtbar, dass die Farbschicht 9 ihr Aussehen verändert, z.B. zumindest teilweise eine andere Farbe bekommt. Dann kann eine Stellvorrichtung 8 so betätigt werden, dass im Bereich der Rejektöffnung 5 ein größerer Querschnitt zur Verfügung steht. Diese Maßnahme wird dann so lang durchgeführt, bis die Verstopfung beseitigt ist. Andere - hier nicht gezeigte - Maßnahmen zur Entfernung der Ansammlungen sind Rütteln oder lokale Wasserzugabe.

[0012] Fig. 2 zeigt in schematischer Form einen erfindungsgemäßen Hydrozyklon, hier mit einer Verbindungsleitung 10 zu einem Abscheidetopf 11 für die Störstoffe. Im konischen Bereich ist eine Farbschicht 9 aufgebracht, deren Farbe sich je nach Temperatur ändert. Diese Maßnahme lässt sich auch als Nachrüstaktion an bereits installierten Hydrozyklonen ausführen.

[0013] Der in Fig. 3 dargestellte Hydrozyklon 1' ist so ausgestaltet, dass aus der zugegebenen Flüssigkeit F ein Gutstoff G gebildet wird, aus dem die enthaltenen Leichtteile zu einem möglichst großen Grad ausgeschieden sind. Zu diesem Zweck befindet sich am unteren Teil des Abscheidekonus ein Gutstoffringraum 12, aus dem tangential oder radial nach außen über den Gutstoffauslass 4 der Gutstoff G entnommen werden kann. Die Leichtteile, die sich naturgemäß in der Mitte des Hydrozyklons ansammeln, werden über das Leichtstoffrohr 13 in den Abscheidetopf 11 abgeleitet. Im Bereich des Leichtteilrohrs 13 liegt normalerweise auch der verstopfungsgefährdete Bereich 2. Dieser ist, wie hier gezeichnet, mit einer Farbschicht 9 versehen.

[0014] Bekanntlich können Hydrozyklone auch in liegender Form verwendet werden, wie die Fig. 4 zeigt. Dieser Hydrozyklon 1'' ist für die Entfernung von Leichtteilen ausgestattet. Der Gutstoff G wird tangential aus dem Hydrozyklon 1'' direkt abgeführt, während die Leichtteile über ein konisches Teil mittig herausgeleitet werden. Der verstopfungsgefährdete Bereich 2 umfasst normalerweise alle diese zur Abfuhr der Leichtteile dienenden Bereiche. Im Bedarfsfall können an mehreren Stellen Farbschichten 9 aufgebracht sein.

[0015] Die erfindungsgemäße Lösung lässt sich auch auf andere als bisher gezeigte Strömungsvorrichtungen übertragen, in denen sich an bestimmten Stellen Ablagerungen bilden können, und bei deren Betrieb die Temperatur der Flüssigkeiten von der Umgebungstemperatur abweicht. Neben den Hydrozyklonen wären z.B. an Schwerteilfallen oder Schwerteilschleusen in Papierstoffaufbereitungsanlagen zu denken oder kritische Stellen in Rohrleitungen, in denen hochbeladene Stoffgemische fließen.

Patentansprüche

1. Hydrozyklon (1, 1', 1'') zum Entfernen von Störstoffen (S) aus einer Flüssigkeit (F) mit mindestens einem Einlauf (3) für die zu reinigende Flüssigkeit (F), mindestens einem Gutstoffauslass (4) für die gereinigte Flüssigkeit (G) sowie mindestens einer Rejektöffnung (5) für Störstoffe (S), welcher mindestens einen verstopfungsgefährdeten Bereich (2) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Außenwand des Hydrozyklons (1, 1', 1'') eine Farbschicht (9) angebracht ist, deren Aussehen sich bei unterschiedlicher Temperatur ändert.
2. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rejektöffnung (5) dem Austrag von Schwerteilen dient.
3. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rejektöffnung (5) dem Austrag von Leichtteilen dient.
4. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Farbschicht (9) bei Abkühlung bzw. Erwärmung ihre Farbe ändert.
5. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Farbschicht (9) in der Nähe der Rejektöffnung (5) des Hydrozyklons (1) angebracht ist.
6. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Farbschicht (9) an einer der Rejektöffnungen (5) stromabwärts folgenden Verbindungsleitung (10) angebracht ist.
7. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die durch Temperaturänderung bewirkte Änderung des Aussehens der Farbschicht (9) bei einer Temperatur erfolgt, die zwischen 25 und 40° C liegt.
8. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Farbschicht (9) aus einer Folie besteht.
9. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Folie aufgeklebt ist.

10. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach einem dervoranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass er zur Ausscheidung von Störstoffen aus einer Papierfasersuspension geeignet ist, deren Temperatur von der Umgebungstemperatur abweicht.
11. Hydrozyklon (1, 1', 1'') nach einem dervoranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Durchflussquerschnitt der Rejektöffnung (5) durch eine Stellvorrichtung (8) vergrößert werden kann.
12. Hydrozyklonanlage mit mindestens zehn gleichzeitig betreibbaren Hydrozyklonen,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydrozyklone (1, 1', 1'') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet sind.

Claims

1. A hydrocyclone (1, 1', 1'') for removing anionic trash (S) from a liquid (F), comprising at least one inlet (3) for the liquid (F) to be cleaned, at least one accepted-stock outlet (4) for the cleaned liquid (G) and at least one reject opening (5) for anionic trash (S), which has at least one region (2) which is at risk of clogging,
characterised in that
a coloured layer (9) is applied to the outer wall of the hydrocyclone (1, 1', 1''), the appearance of which layer changes at different temperatures.
2. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to Claim 1,
characterised in that
the reject opening (5) serves to discharge heavy particles.
3. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to Claim 1 or 2,
characterised in that
the reject opening (5) serves to discharge light particles.
4. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to one of Claims 1 to 3,
characterised in that
the coloured layer (9) changes its colour upon cooling or heating.
5. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to one of Claims 1 to 4,
characterised in that
the coloured layer (9) is applied in the vicinity of the

reject opening (5) of the hydrocyclone (1).

6. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to one of Claims 1 to 5,
characterised in that
the coloured layer (9) is applied to a connecting line (10) downstream of the reject openings (5).
7. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to one of Claims 1 to 6,
characterised in that
the change in the appearance of the coloured layer (9) effected by a change in temperature takes place at a temperature of between 25 and 40°C.
8. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to one of Claims 1 to 7,
characterised in that
the coloured layer (9) consists of a film.
9. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to Claim 8,
characterised in that
the film is glued on.
10. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to one of the preceding claims,
characterised in that
it is suitable for separating out anionic trash from a paper fibre suspension, the temperature of which differs from the ambient temperature.
11. A hydrocyclone (1, 1', 1'') according to one of the preceding claims,
characterised in that
the flow cross-section of the reject opening (5) can be enlarged by an adjustment device (8).
12. A hydrocyclone unit comprising at least ten simultaneously operable hydrocyclones,
characterised in that
the hydrocyclones (1, 1', 1'') are constructed in accordance with one of Claims 1 to 11.

Revendications

1. Hydrocyclone (1, 1', 1'') destiné à l'élimination d'impuretés (S) d'un liquide (F), comprenant au moins un conduit d'admission (3) pour le liquide (F) à épurer, au moins un conduit (4) de décharge de produit pour le liquide épuré (G) ainsi qu'au moins une ouverture de rejet (5) pour les impuretés (S), qui présente au moins une région (2) présentant un risque d'engorgements,
caractérisé en ce qu'une couche de couleur (9), dont l'aspect varie selon les différences de température, est appliquée à la paroi extérieure de l'hydrocyclone (1, 1', 1'').

2. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ouverture de rejet (5) sert à la décharge d'éléments lourds. 5
3. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'ouverture de rejet (5) sert à la décharge d'éléments légers. 10
4. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la couche de couleur (9) change de couleur lors d'un refroidissement ou d'un échauffement. 15
5. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la couche de couleur (9) est appliquée à proximité de l'ouverture de rejet (5) de l'hydrocyclone (1). 20
6. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la couche de couleur (9) est appliquée à l'une des ouvertures de rejet (5) en aval d'un conduit de liaison (10) qui y fait suite. 25
7. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la modification, due à une variation de température, de l'aspect de la couche de couleur (9) s'effectue à une température qui se situe entre 25 et 40°C. 30 35
8. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la couche de couleur (9) consiste en une pellicule (9). 40
9. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** la pellicule est appliquée par collage. 45
10. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il convient pour séparer des impuretés d'une suspension de fibres de papier dont la température s'écarte de la température ambiante.** 50
11. Hydrocyclone (1, 1', 1") suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section de passage de l'ouverture de rejet (5) peut être agrandie par un dispositif de réglage (8). 55
12. Installation à hydrocyclones comportant au moins dix hydrocyclones pouvant fonctionner simultanément, **caractérisé en ce que** les hydrocyclones (1, 1', 1") sont réalisés selon l'une des revendications 1 à 11.

Fig. 1

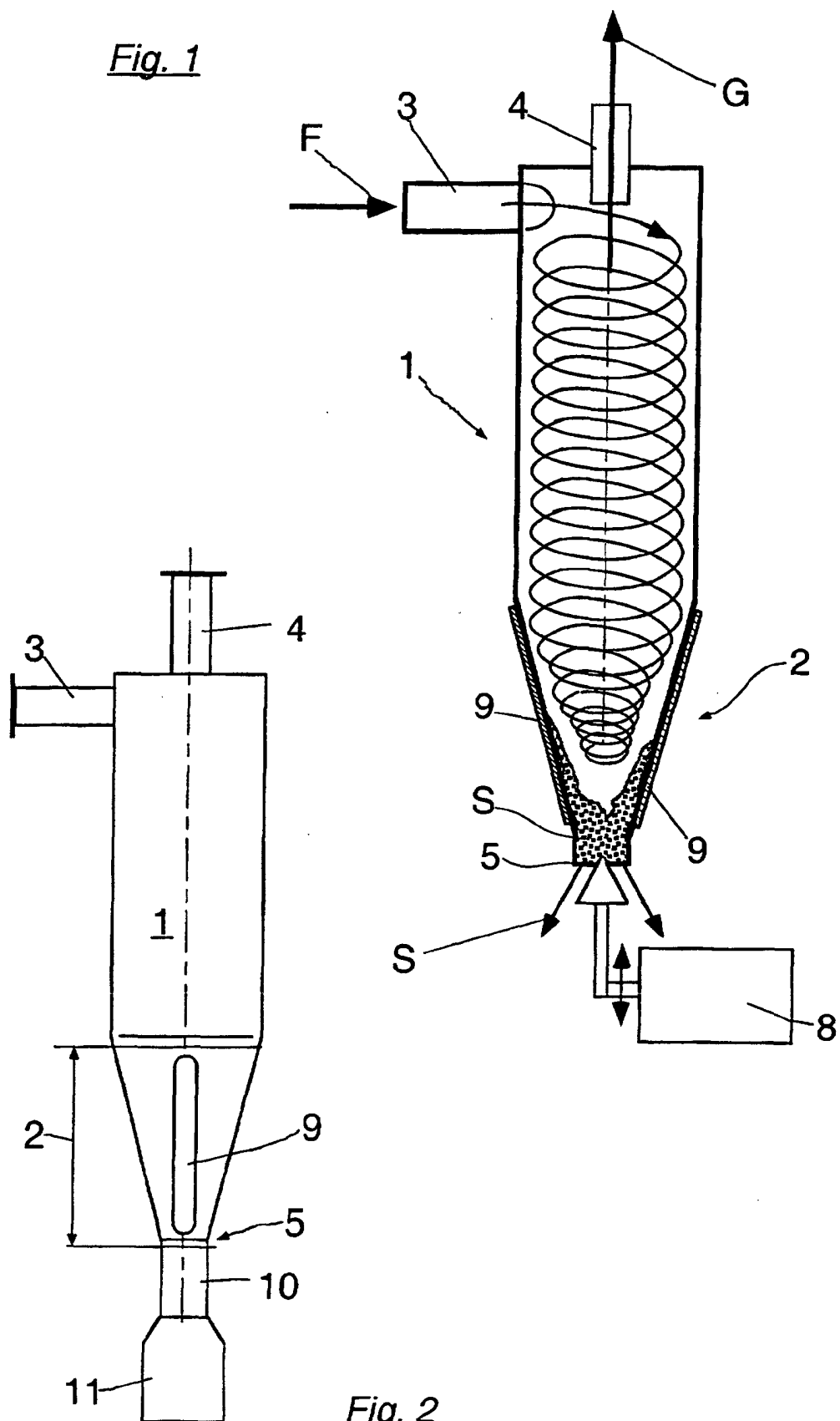


Fig. 2

Fig. 3

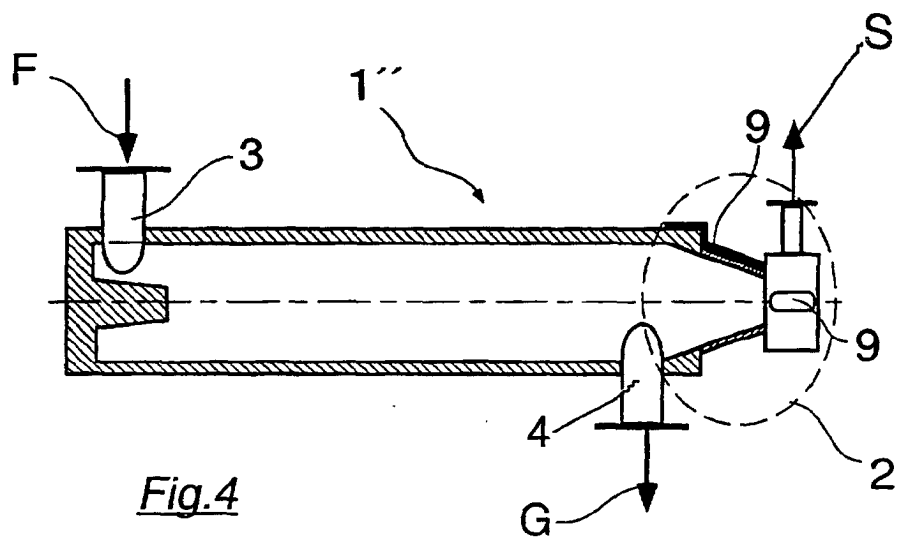
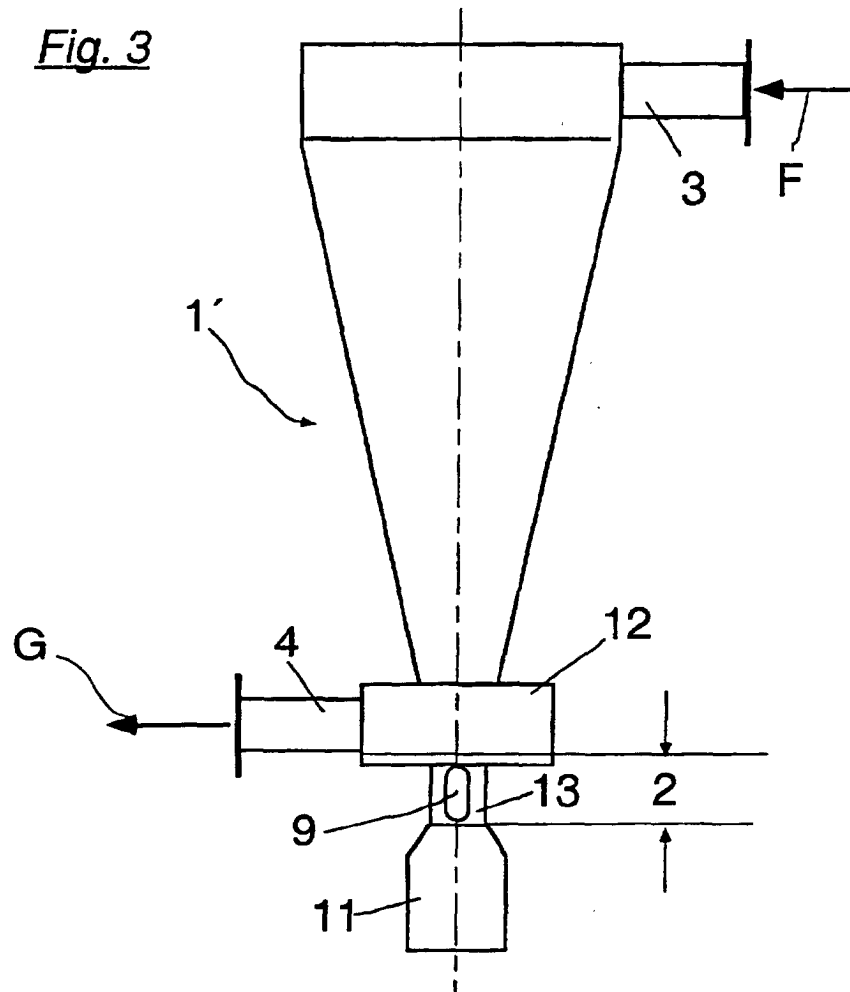


Fig. 4