



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**PATENTSCHRIFT** A5

**642 278**

① Gesuchsnummer: 7907/79

② Anmeldungsdatum: 31.08.1979

③ Priorität(en): 01.09.1978 DE 2838173

④ Patent erteilt: 13.04.1984

⑤ Patentschrift veröffentlicht: 13.04.1984

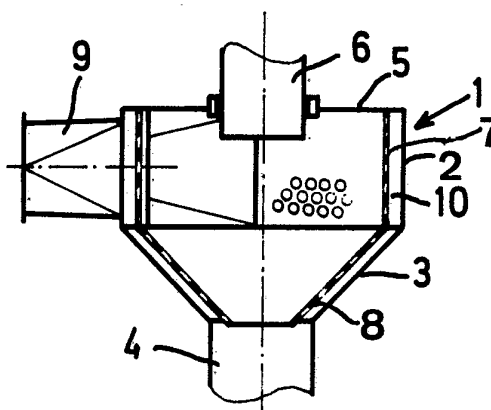
⑥ Inhaber:  
Temafa Textilmaschinenfabrik Meissner,  
Morgner & Co. GmbH, Bergisch Gladbach 2 (DE)

⑦ Erfinder:  
Franz Hoeck, Overath (DE)  
Franz-Herbert Doepper, Bergisch Gladbach 1 (DE)  
Hans Gerd Stock, Köln 91 (DE)

⑧ Vertreter:  
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

**⑨ Zyklonabscheider zum Abscheiden von Schwer- und Staubteilen aus Fasermaterial.**

⑩ Dem Zyklonabscheider ist ein in ein Zyklongehäuse (1) ragender, innerhalb des Zyklongehäuses (1) von einem Ringraum (10) umgebener, rotationssymmetrischer Siebmantel (7, 8) zugeordnet. In seinen zylindrischen Siebmantelabschnitt (7) mündet ein Zykloneinlaufrohr (9) tangential ein, um das Abtrennen von Schwer- und Staubteilen aus dem Zyklonabscheider zugeführtem Fasermaterial zu verbessern.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Zyklonabscheider zum Abscheiden von Schwer- und Staubteilen aus Fasermaterial, mit einem Zyklongehäuse (1), einem im wesentlichen tangential in das Zyklongehäuse einmündenden Einlaufrohr (9) zur pneumatischen Zuführung des zu reinigenden Materials, einem Überlauftauchrohr (6) zum Abführen des gereinigten leichten Fasermaterials und einer Unterlaufdüse (4) zum Austragen der Schwer- und Staubteile, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Zyklongehäuses (1) im wesentlichen koaxial zur Zyklongehäuseachse ein Siebmantel (7, 8; 11; 16) angeordnet ist, in den das Einlaufrohr (9) tangential mündet.

2. Zyklonabscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebmantel eine rotationssymmetrische Form hat.

3. Zyklonabscheider nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebmantel im wesentlichen der Form des Zyklongehäuses (1) angepasst ist, und dass sich zwischen dem Siebmantel und zwischen dem Zyklongehäuse ein freier Ringraum (10) befindet.

4. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebmantel (11) die Form eines Kegelstumpfes hat (Fig. 2).

5. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlaufrohr (9) einen sich zum Siebmantel düsenartig verjüngenden Querschnitt hat (Fig. 4).

6. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebmantel aus einem Drahtgeflecht besteht.

7. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebmantel aus einem Lochblech besteht.

8. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebmantel die Form eines Siebrostes mit in Einlaufrichtung schräggestellten Roststäben (12) hat. (Fig. 5).

9. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch an der Innenwand des Siebmantels angebrachte, in Axialrichtung verlaufende Leisten (13).

10. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlaufdüse (4) verschliessbar ist.

11. Zyklonabscheider nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an die Unterlaufdüse (4) eine Pendelschleuse, eine Zellenradschleuse, oder eine Schieberanord-

nung mit vorzugsweise zwei im Abstand voneinander angeordneten Schiebern anschliesst.

12. Zyklonabscheider nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch an der Innenwand des Zyklongehäuses angeordnete in Axialrichtung verlaufende Leisten (13).

13. Zyklonabscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebmantel (16) aus in ihrem oberen Teil senkrecht angeordneten Flachstäben (17) zusammengesetzt ist, die in ihrem unteren Teil zur Bildung eines im wesentlichen ballonförmigen Siebabschnittes nach innen gebogen sind und eine koaxiale untere Sieböffnung begrenzen.

14. Zyklonabscheider nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachstäbe (17) entlang des Siebmantelumfanges tangential ausgerichtet sind und eine von oben nach unten abnehmende Breite haben.

15. Zyklonabscheider nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich an den Siebmantel (16) nach oben hin ein Vollblechgehäuse (15) anschliesst, in das das Einlaufrohr (14) tangential einmündet und durch welches das Überlauftauchrohr (6) koaxial in den Siebmantel hindurchgeführt ist.

16. Zyklonabscheider, bei dem das Zyklongehäuse (1) aus einem zylindrischen Gehäuseabschnitt (2) und einem nach unten daran anschliessenden kegelförmigen Gehäuseabschnitt (3) besteht, nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass er für einen Durchmesser D des Einlaufrohres (14) und des Überlauftauchrohres (6) folgende weitere Grössenabmessungen aufweist:

Gesamthöhe (d1) des Siebmantels:	2,2 D
Höhe (d2) des zylindrischen Gehäuseabschnittes (2):	1,8 D
Höhe (d3) des kegelförmigen Gehäuseabschnittes 3:	1,6 D
Eintauchtiefe (d4) des Überlauftauchrohres (6) in den Siebmantel (16):	1,5 D bis 2 D
Krümmungsradius (d5) des unteren ballonförmigen Siebmantelabschnittes:	1,2 D
Durchmesser (d6) der unteren Siebmantelöffnung:	0,8 D
Innendurchmesser (d7) der Unterlaufdüse (4):	0,8 D
Durchmesser (d8) des zylindrischen Gehäuseabschnittes (2):	3 D
Durchmesser (d9) des Vollblechgehäuses (15) und des zylindrischen Siebmantelteiles:	2,4 D

Die Erfindung betrifft einen Zyklonabscheider zum Abscheiden von Schwer- und Staubteilen aus Fasermaterial, mit einem Zyklongehäuse, einem im wesentlichen tangential in das Zyklongehäuse einmündenden Einlaufrohr zur pneumatischen Zuführung des zu reinigenden Materials, einem Überlauftauchrohr zum Abführen des gereinigten leichten Fasermaterials und einer Unterlaufdüse zum Austragen der Schwer- und Staubteile.

Derartige Einrichtungen dienen zum Abscheiden von spezifisch schwereren Fremdkörperteilchen aus dem Fasermaterial während des pneumatischen Fasermaterialtransportes. Derartige Zyklonabscheider sind insbesondere bei Baumwollabfall-Reinigungssystemen der eigentlichen Reinigungsmaschine vorgeschaltet. Dabei hat es sich gezeigt, dass nicht nur spezifisch schwerere Fremdkörperteile aus dem

Faserluftstrom ausgeschieden werden, sondern darüber hinaus auch ein gewisser Anteil an Staub- und Schalenteilchen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zyklonabscheider zu schaffen, mit dem eine erhöhte Staubabscheidung erreicht werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist der erfindungsgemässe Zyklonabscheider dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Zyklongehäuses im wesentlichen koaxial zur Zyklongehäuseachse ein Siebmantel angeordnet ist, in den das Einlaufrohr tangential mündet.

Ein derartiger Siebmanteleinsatz führt infolge der hohen Anströmgeschwindigkeit bei dem tangentialen Einblasen des Materials zu einer intensiveren Entstaubung, als es bisher bei den bekannten Zyklonabscheidern der Fall gewesen ist.

Das Prinzip des erfindungsgemässen Zyklonabscheiders beruht im wesentlichen darauf, dass aufgrund der Rotations- bzw. Wirbelströmung des pneumatisch zugeführten Materials beim Eintreten in den Siebmanteleinsatz die Staubteilchen infolge der Fliehkraft nach aussen, d.h. durch den Siebmantel, geschleudert werden. Diese in einen Ringspalt zwischen dem Siebmantel und dem eigentlichen Zyklongehäuse geförderten Staubteile können anschliessend nicht mehr in die eigentliche Fasermaterialströmung zurücktreten, da eine eindeutige räumliche Trennung zwischen dem Siebmantelinnenraum und dem bereits abgeschiedenen Staubteilchen aufnehmenden Ringraum zwischen dem Siebmantel und dem Zyklongehäuse vorhanden ist. Das leichtere Fasermaterial wird bekanntlich durch die Zentrifugalkraft nach unten geleitet und dann in einem scharfen Winkel durch das sogenannte Überlauftaurohr nach oben zur weiteren Förderung abgesaugt. Die spezifisch schwereren Fremdkörperteile mit dem Staub setzen sich in einem Staubsammeltopf ab. Zur Trennung des Staubsammeltopfes von dem eigentlichen Zyklonabscheider schliesst sich vorzugsweise an die Unterlaufdüse eine Pendelschleuse, eine Zellenradschleuse oder eine Schieberanordnung mit vorzugsweise zwei im Abstand voneinander angeordneten Schiebern an, so dass innerhalb des Zyklonabscheiders im wesentlichen gleichbleibende Druckverhältnisse erreicht werden.

Der Siebmantel kann aus einem Drahtgeflecht oder einem Lochblech bestehen oder die Form eines Siebrostes mit vorzugsweise in Einlaufrichtung schräggestellten Roststäben haben. Ein Rosteinsatz mit schräggestellten Roststäben setzt dem Materialstrom einen grösseren Widerstand entgegen, wodurch eine verbesserte Staubabscheidung erreicht wird.

Durch zusätzliche Leisten kann weiterhin eine gewisse Voröffnung des Materials erreicht werden, die wiederum zu einer Verbesserung der Staubabscheideleistung führt. Diese Leisten sind vorzugsweise an der Innenwand des Siebmantels in Axialrichtung verlaufend angebracht.

Da der Entstaubungsgrad wesentlich durch die Eintrittsgeschwindigkeit des zugeführten Materialstromes beeinflusst wird, ist gemäss einer weiteren Ausführungsart vorgesehen, dass das Einlaufrohr einen sich zum Siebmantel düsenartig verjüngenden Querschnitt hat.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der beiliegenden Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Zyklonabscheiders;

Fig. 2 einen Axialschnitt einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemässen Zyklonabscheiders;

Fig. 3 bis 6 Horizontalschnitte verschiedener Ausführungsformen eines Zyklonabscheiders,

Fig. 7 eine Schnittansicht gemäss der Linie VII-VII in Fig. 6;

Fig. 8 eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Zyklonabscheiders, und

Fig. 9 in schematischer Darstellung einen Horizontalschnitt des Zyklonabscheiders gemäss Fig. 8.

Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Zyklonabscheider hat ein Zyklongehäuse 1 mit einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuseabschnitt 2, an das sich ein kegelförmiger Gehäuseabschnitt 3 anschliesst, der in eine Unterlaufdüse 4 übergeht. Die Oberseite des zylindrischen Gehäuseabschnittes 2 ist mit einem Deckel 5 verschlossen, in den koaxial das Überlauftaurohr 6 mündet. In das Zyklongehäuse 1 ist ein Siebmantel eingesetzt, der einen zylindrischen Siebmantelabschnitt 7 mit einem daran anschliessenden kegelförmigen Siebmantelabschnitt 8 aufweist, der in die Unterlaufdüse 4 mündet. Durch den zylindrischen Ge-

häuseabschnitt 2 hindurch mündet in den zylindrischen Siebmantelabschnitt 7 tangential das Einlaufrohr 9 zur pneumatischen Zuführung des zu reinigenden Materials. Die Trennung erfolgt grundsätzlich unter der Wirkung von Zentrifugalkräften, die durch das tangential Einströmen der zu trennenden Stoffe in das Zyklongehäuse bzw. den Siebmantel erzeugt werden. Die tangential zugeführte Materialströmung bildet an der Konuswand einen Primärwirbel, durch den unter dem Einfluss der Zentrifugalbeschleunigung hauptsächlich Abscheidung und Austrag der groben bzw. schwereren Teilchen durch die an der Konusspitze befindliche Unterlaufdüse bewirkt werden. Durch die Drosselwirkung der Unterlaufdüse wird der Primärwirbel in einen engen aufsteigenden Sekundärwirbel umgelenkt und tritt mit den feinen bzw. leichten Teilen durch das Überlauftaurohr nach oben aus dem Zyklonabscheider aus.

Da bei dem erfindungsgemässen Zyklonabscheider die Materialzufuhr in den Innenraum des Siebmantels erfolgt, werden die mitgeführten Staubteilchen infolge des sich an der Siebmantelinnenwand aufbauenden Primärwirbels durch diesen Siebmantel hindurchgefördert und gelangen in den Ringraum 10 zwischen dem Siebmantel 7, 8 und dem Zyklongehäuse 1. Infolge der räumlichen Trennung zwischen dem Siebmantelinnenraum und dem Ringraum 10 können diese Staubteilchen im späteren Verlauf nicht wieder erneut mit der Fasermaterialströmung innerhalb des Siebmantels in Verbindung treten.

Die innerhalb des Siebmantels 7, 8 abgetrennten Schwer- und Staubteile vereinigen sich am unteren Ende des konischen Siebmantelabschnittes 8 mit den bereits vorher in den Ringraum abgeschiedenen Teilchen und werden nach unten durch die Unterlaufdüse 4 ausgetragen.

Um innerhalb des Zyklonabscheiders gleichmässige Druckverhältnisse aufzubauen, kann sich an die Unterlaufdüse ein nicht dargestelltes Sperrorgan, beispielsweise in Form einer Pendelschleuse, einer Zellenradschleuse oder einer Schieberanordnung mit vorzugsweise zwei im Abstand voneinander angeordneten Schiebern anschliessen.

Der in Fig. 2 dargestellte Zyklonabscheider unterscheidet sich von dem Zyklonabscheider gemäss Fig. 1 im wesentlichen nur dadurch, dass in das Zyklongehäuse 1 ein insgesamt konischer bzw. kegelförmiger Siebmantel 11 eingesetzt ist, in den das Einlaufrohr 9 tangential einmündet.

Das Einlaufrohr 9 kann im wesentlichen in der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Weise entweder einen gleichmässigen Strömungsquerschnitt haben (Fig. 3) oder einen sich zum Siebmantel düsenartig verjüngenden Querschnitt (Fig. 4), wodurch die Eintrittsgeschwindigkeit des Materialstromes in den Zyklonabscheider beeinflusst werden kann.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen schematisch einen Siebmantel in Form eines Draht- oder Lochblecheinsatzes. Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 5 hat der Siebmantel die Form eines Siebrostes mit vorzugsweise in Einlaufrichtung schräggestellten einzelnen Roststäben 12.

Um eine gewisse Voröffnung des zugeführten Fasermaterials zu erreichen, können an der Innenwand des Zyklonabscheiders zusätzliche axialverlaufende Leisten 13 angeordnet werden.

Diese zusätzlichen Leisten können auch in Verbindung mit einem Siebmanteleinsatz vorgesehen sein, an dessen Innenmantelflächen sie dann angeordnet sind.

Versuche haben gezeigt, dass mit dem erfindungsgemässen Zyklonabscheider ein wesentlich höherer Entstaubungsgrad erreicht werden kann als mit üblichen Zyklonabscheidern ohne Siebmanteleinsatz.

Der in Fig. 8 dargestellte Zyklonabscheider 1 ist in zwei Teile unterteilt, nämlich einen Einblasteil und den eigentlichen Abscheideteil. Der Einblasteil besteht aus einem zylind-

drischen Vollblechgehäuse 15, in das im wesentlichen tangential das Einlaufrohr 14 einmündet. An das Vollblechgehäuse 15 schliesst sich nach unten ein rostförmiger Siebmantel 16 an. Dieser Siebmantel 16 ist aus senkrecht angeordneten Flachstäben 17 zusammengesetzt, die keine Querverbindungen aufweisen. Die Flachstäbe 17 sind in der schematisch in Fig. 9 dargestellten Weise tangential angeordnet und nicht wie bei der Ausführungsform gemäss Fig. 5 schräggestellt. Die unteren Enden der Flachstäbe 17 sind im wesentlichen ballonförmig nach innen abgebogen und enden entlang der Umfangslinie einer freibleibenden, im wesentlichen kreisförmigen Öffnung. Die Flachstäbe 17 haben von oben nach unten eine abnehmende Breite.

Gemäss Fig. 8 ist das Überlaufrohr 6 koaxial durch das Vollblechgehäuse 15 in den Siebmantel 16 bzw. den zylindrischen Gehäuseabschnitt 2 eingeführt.

Um eine optimale Trennwirkung zu erzielen, haben sich bestimmte Relativabmessungen zwischen den einzelnen Bauelementen des Zyklonabscheiders als besonders vorteilhaft erwiesen.

Wenn man für das Einlaufrohr 14 und das Überlaufrohr 6 von einem  $\varnothing D$  ausgeht, ergeben sich folgende Abmessungen für die weiteren Bauelemente des Zyklonabscheiders:

5	Gesamthöhe d1 des Siebmantels:	2,2 D
	Höhe d2 des zylindrischen Gehäuseabschnittes 2:	1,8 D
	Höhe d3 des kegelstumpfförmigen Gehäuseabschnittes 3:	1,6 D
10	Eintauchtiefe d4 des Überlaufrohrs 6 in den Siebmantel 16:	1,5 D bis 2 D
	Krümmungsradius d5 des unteren ballonförmigen Siebmantelabschnittes:	1,2 D
	Durchmesser d6 der unteren Siebmantelöffnung:	0,8 D
15	Innendurchmesser d7 der Unterlaufdüse 4:	0,8 D
	Durchmesser d8 des zylindrischen Gehäuseabschnittes 2:	3 D
	Durchmesser d9 des Vollblechgehäuses 15 und des zylindrischen Siebmantelteiles:	2,4 D
20		

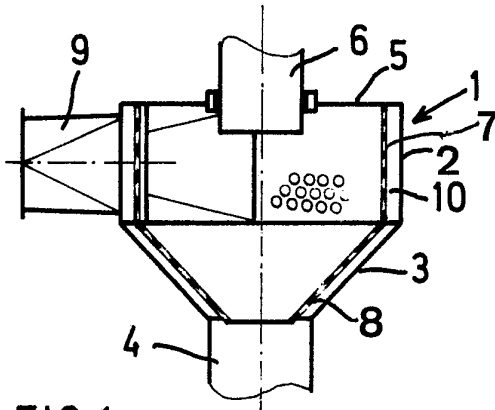


FIG. 1

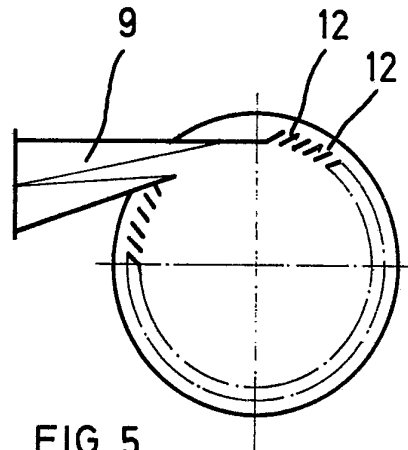


FIG. 5

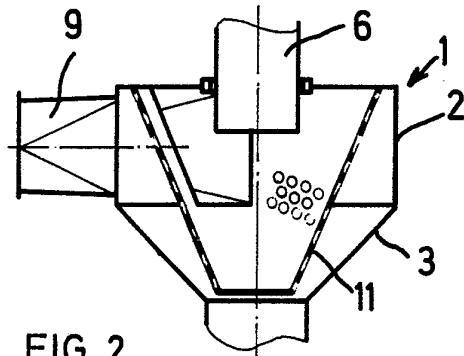


FIG. 2

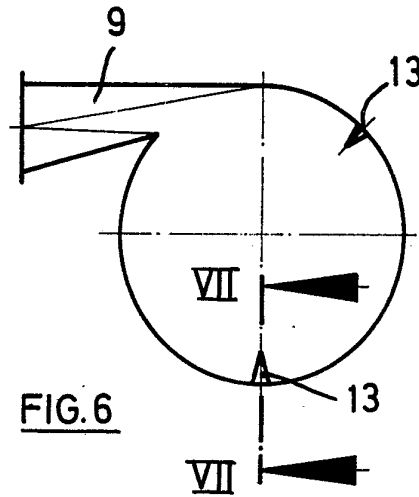


FIG. 6

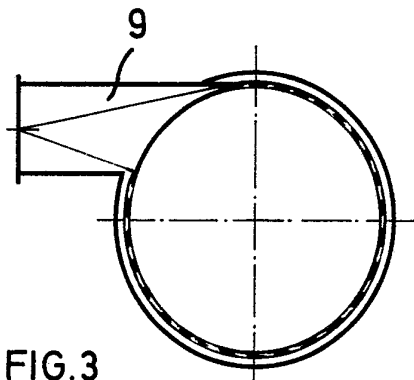


FIG. 3

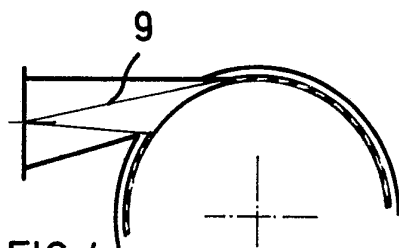


FIG. 4

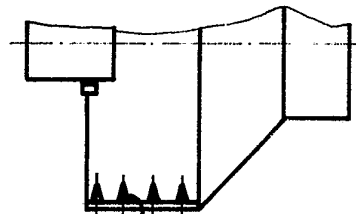


FIG. 7

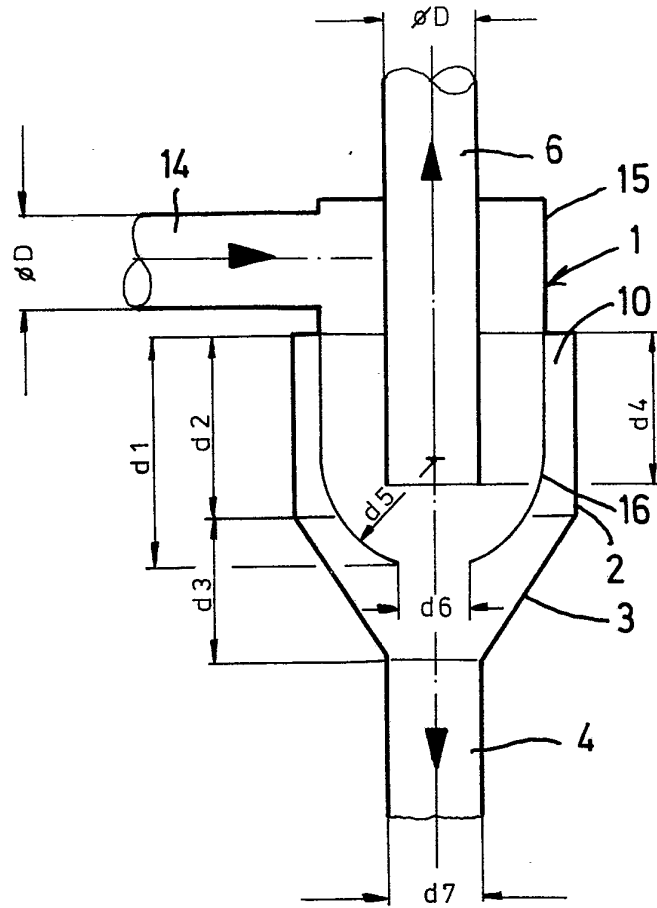


FIG. 8

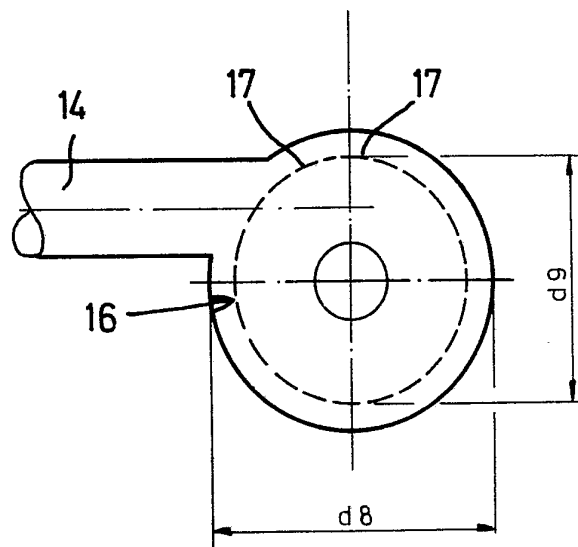


FIG. 9