



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(51) Int Cl.7: **B01F 3/04**
// C02F3/20

(21) Anmeldenummer: 03011960.6

(22) Anmeldetag: 27.05.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Jäger, Arnold**
31303 Burgdorf (DE)

(74) Vertreter: **Depmeyer, Jochen**
Rechtsanwaltskanzlei Depmeyer,
Ernst-Barlach-Strasse 8
18055 Rostock (DE)

(30) Priorität: 28.05.2002 DE 10223805

(71) Anmelder: **Gummi-Jäger GmbH**
30625 Hannover (DE)

(54) **Vorrichtung zum Belüften von Wasser**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Belüften von Wasser mit einem biegsamen Schlauch aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff, der im Wasser angeordnet werden kann und dessen Wandung eine Perforation, feine Schlitze, Durchbrechungen oder dgl. aufweist, über die die Luft in das Wasser austreten kann, wobei in ein Ende des Schlauches ein Rohrstutzen eingeführt ist, über den dem Schlauch Luft zugeführt werden kann. Um den An-

schluss für die Luftversorgung in einer für solche Vorrichtungen geeigneten Form auszubilden, die kein Stützrohr aufweisen, wird aufgrund der Erfindung vorgeschlagen, dass das dem Inneren des Schlauches (2) zugewandte Ende (9) des Rohrstutzens (6) flächenhaft ausgebildet ist und in Richtung der Längsachse des Schlauches (2) verläuft, und dass die Wandungen des Rohrstutzens (6) Durchbrechungen (13) zum Durchtritt der Luft aufweisen.

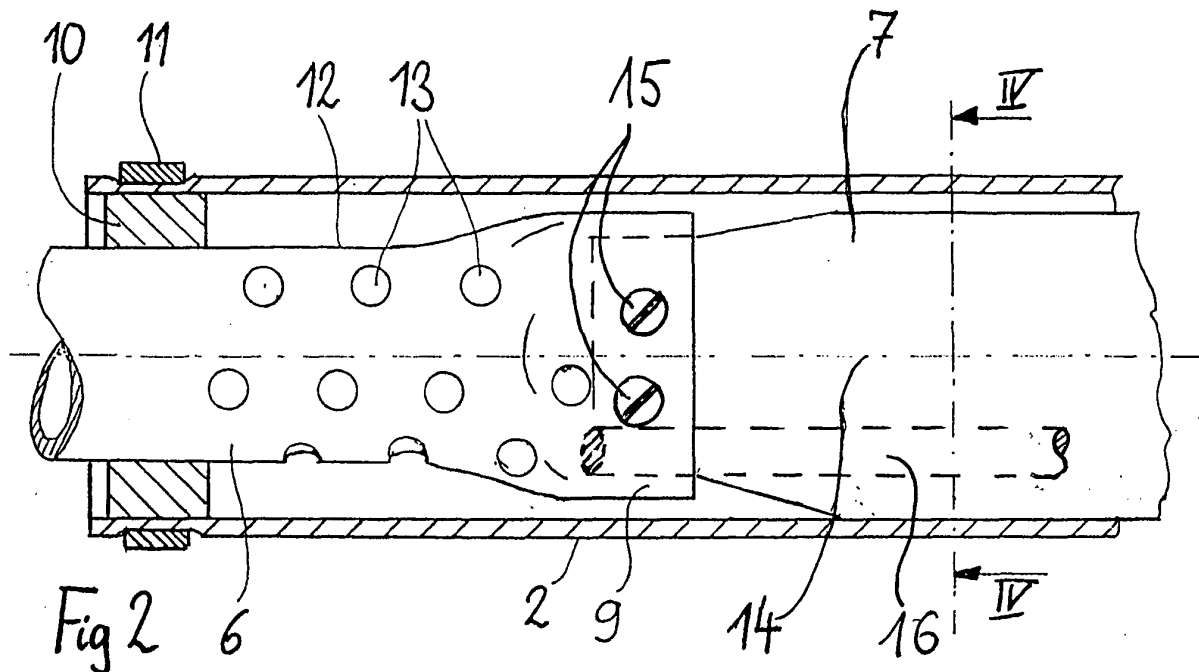


Fig 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Belüften von Wasser mit einem biegsamen Schlauch aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff, der im Wasser angeordnet werden kann und dessen Wandung eine Perforation, feine Schlitze, Durchbrechungen oder dgl. aufweist, über die die Luft in das Wasser austreten kann, wobei in ein Ende des Schlauches ein Rohrstutzen eingeführt ist, über den dem Schlauch Luft zugeführt werden kann.

[0002] Bei Wasserbelüftern eines bekannten, häufig verwendeten Typs ist der Schlauch auf einem Stützrohr angeordnet (z.B. DE 37 00 038 C2). Der Schlauch hat einen geringfügig größeren Durchmesser als das Stützrohr. Die Luft wird zwischen das Stützrohr und den Schlauch geleitet. Sie bläht den Schlauch auf und hebt ihn vom Stützrohr ab. Dabei öffnen sich die Schlitze im Schlauch, und die Luft tritt in das Wasser aus. Wenn sich die Vorrichtung im Ruhezustand befindet und nicht mit Druckluft beschickt wird, stützt sich der Schlauch auf dem Rohr ab und die Schlitze sind wieder geschlossen.

[0003] Um den Aufbau der Wasserbelüfter noch deutlich zu vereinfachen, aber auch, um flexibler beim Einbau der Wasserbelüfter in der zu begasenden Umgebung sein zu können - diese kann beispielsweise ein Klärbecken, aber auch ein offenes, natürliches Gewässer mit unregelmäßigen, "weichen" Begrenzungen sein - und schließlich auch, um den Strömungswiderstand der Luft innerhalb der Belüfter zu verringern, sind Vorrichtungen der eingangs genannten Art vorgeschlagen worden, bei denen auf ein Stützrohr verzichtet wird (zum Zeitpunkt dieser Anmeldung noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung DE 102 03 780.9). Auch bei diesen Vorrichtungen wird dem Schlauch ein parallel verlaufendes, versteifendes Element zugeordnet, durch das eine zu starke Verformung, insb. ein Abknicken des Schlauches in Folge von Wasserströmungen und Auftrieb und eine damit verbundene Beeinträchtigung der Begasung verhindert wird. Ein derartiges versteifendes Element kann außen am Schlauch befestigt sein, z.B. ein Profil. Das versteifende Element kann aber auch innerhalb des Schlauches angeordnet sein, wobei sein Umfang, im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Stützrohr, jedoch deutlich geringer ist als der Umfang des Schlauches. Ein derartiges Element kann z. B. ein Rundstab sein. Als besonders vorteilhaft hat sich ein versteifendes Element aus einem festen, aber flexiblen Werkstoff in Form eines Schwertes oder einer Latte mit einem flach rechteckigen Querschnitt erwiesen, das so innerhalb des Schlauches angeordnet ist, dass die längeren Seiten des Querschnittes senkrecht stehen. Dieses Element bietet hohe Steifigkeit gegen Verformungen durch Auftriebskräften, lässt aber waagerechte Bewegungen und Verformungen des Schlauches in Folge von Wasserströmungen zu, ohne dass es zu einem scharfen Abknicken kommt. Bei diesen Belüftungselementen wird der Schlauch im Ruhezustand, wenn er nicht mit Druck-

luft beschickt wird, durch den Druck des umgebenden Wassers flach zusammen gepresst und dadurch gegen eindringendes Wasser abgeschlossen.

[0004] Bei den oben beschriebenen Vorrichtung mit Stützrohr erfolgt die Luftzufuhr über einen Rohrstutzen, der in das offene Ende des Schlauches eingesetzt ist, wobei der Rohrstutzen und das Stützrohr den gleiche Durchmesser aufweisen und der Schlauch mittels einer Schelle auf dem Stutzen festgeklemmt ist (DE 37 00 038 C2). Eine entsprechende Bauweise würde bei einer Vorrichtung ohne Stützrohr wegen des flache Zusammenspressens des Schlauches im Ruhezustand zu Problemen führen. Es würde sich ein Übergangsbereich zwischen dem von dem Rohrstutzen gebildeten zylindrischen Bereich und dem flachen Bereich herausbilden, in dem der Schlauch stellenweise hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt ist, insb. durch Abknicken an den Kanten des Rohrstutzens. Ferner fehlt in diesem Übergangsbereich eine Abdichtung im Ruhezustand, so dass er frei von Schlitzen bleiben muss und somit für die Belüftung nicht nutzbar ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art den Anschluss für die Luftversorgung in einer für die Bauweise ohne Stützrohr geeigneten Form auszubilden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das dem Inneren des Schlauches zugewandte Ende des Rohrstutzens flächenhaft ausgebildet ist und in Richtung der Längsachse des Schlauches verläuft, und dass die Wandungen des Rohrstutzens Durchbrechungen zum Durchtritt der Luft aufweisen.

[0007] Somit ist der Übergang von der zylindrischen zu flachen Form am Rohrstutzen selbst ausgebildet. Im Ruhezustand legen sich die Wandungen des Schlauches teils auf den Rohrstutzen, teils auf den Stützkörper und/oder gegen gegenüberliegende Wandungsteile, ohne dass es zu einem scharfen Abknicken an einer Kante kommt. Vorzugsweise wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Rohrstutzen so angeordnet, dass sein flaches Ende senkrecht steht. In besonders vorteilhafter Weise wird der Rohrstutzen zusammen mit einem im Schlauch angeordneten flachen, lattenartigen Stützkörper verwendet, da durch diesen Stützkörper die Form des Schlauches im drucklosen Zustand vorgegeben wird, so dass unerwünschte Verwerfungen im Übergangsbereich vermieden werden können.

[0008] Der Rohrstutzen kann in einfacher Weise aus einem Rohr hergestellt werden, dessen Ende unter plastischer Verformung flach gedrückt wird. Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, die plastische Verformung nur soweit durchzuführen, dass ein Schlitz zur Aufnahme des versteifenden Elementes verbleibt. In diesen Schlitz kann dann ein lattenartiger Stützkörper eingeführt werden. Werden Stützkörper und Rohrstutzen miteinander verschraubt oder z. B. durch Verkleben in sonstiger Weise fest verbunden, erhält man eine Verbindung der Elemente, welche ein Verdrehen oder Verkannten der Elemente zueinander verhindert, zumindest

aber erschwert.

[0009] Auch die Verwendung eines runden Stabes statt des vorerwähnten lattenartigen Stützkörpers als versteifendes Element hat sich als eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung erwiesen. Der Stab wird unten in den senkrecht stehenden Schlitz des Rohrstützens eingeführt. Auch der Stab kann mit dem Stutzen verschraubt, verklebt oder in sonstiger Weise fest mit dem Stutzen verbunden werden. Der Stab besteht vorzugsweise aus Metall oder glasfaserverstärktem Kunststoff (GfK).

[0010] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Durchmesser des Rohrstützens geringer als der Durchmesser des Schlauches, und der Schlauch ist mittels eines als Abstandhalter dienenden Ringes auf dem Rohrstützen befestigt. Diese Ausführungsform ist deswegen vorteilhaft, weil das flach gepresste Ende des Rohrstützens eine Breite hat, die größer ist als der Durchmesser des Rohres. Der Schlauch kann ohne Deformation über dieses breite Ende hinweg geführt werden und im Abstand von dem breiten Ende gut und sicher befestigt werden. Diese Ausführungsform ist zudem deswegen vorteilhaft, weil der Rohrstützen mit einem längeren Abschnitt in das Schlauchende eingeschoben werden. Da das Ende des Rohrstützens aufgrund seiner flachen Ausbildung im wesentlichen verschlossen ist, erfolgt der Lufttransport über die Durchbrechungen in der Wandung des Rohrstützens. Auf längeren Abschnitt des Rohrstützens können entsprechend viele Durchbrechungen angeordnet sein, wodurch eine gute, einen geringen Strömungswiderstand aufweisende Luftzufuhr zum Belüftungselement ermöglicht wird.

[0011] Es liegt im Rahmen der Erfindung, mehrere Belüftungselemente in Verbindung miteinander, z. B. parallel zueinander anzuordnen. Es versteht sich ferner, dass die Vorrichtung, auch wenn vorgehend stets von Luft und Wasser die Rede war, auch zum Transport von anderen Gasen, z. B. von Sauerstoff, geeignet ist, und dass mit ihr nicht nur Wasser, sondern auch andere flüssige oder im wesentlichen flüssige Medien begast werden können.

[0012] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 einen Wasserbelüfter in schematischer Darstellung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Abschnitt einer erfindungsgemäß Vorrichtung (Sicht von der Seite),

Fig. 3 die Vorrichtung gemäß Fig. 2 im Längsschnitt in gegenüber Fig. 2 um 90° um die Längsachse gedrehter Darstellung und (Sicht von oben, Darstellung des Rohrstützens im Schnitt)

Fig. 4 einen Querschnitt entlang der Linie IV - IV aus Fig. 2.

[0013] Der Wasserbelüfter 1 besteht im wesentlichen aus einem Schlauch 2, der in der zu begasenden Flüssigkeit angeordnet werden kann. Der Schlauch 2 besteht aus einem elastischen Werkstoff, insb. aus Gummi oder einem gummiähnlichen Kunststoff. Er ist mit feinen Schlitzen versehen ist, die für einen Ausschnitt seiner Oberfläche bei 3 angedeutet sind. Halterungen 4 dienen zur Befestigung des Wasserbelüfters 1 am Boden eines Beckens, das die zu begasende Flüssigkeit aufnimmt, oder an Trägern oder dgl., die in die Flüssigkeit eingebracht werden können, oder auch zur Anbringung von Schwimmern, wenn der Wasserbelüfter 1 im Wasser frei schwebend angeordnet sein soll.

[0014] Über eine Leitung 5 kann dem Wasserbelüfter 1 vorgespannte Luft zugeführt werden. Unter dem Einfluss der Druckluft bläht sich der Schlauch 2 zu einem im wesentlichen zylindrischen Körper auf, der in Fig. 4 durch eine gestrichelte Linie 2' dargestellt ist. Die Schlitze öffnen sich, und die Luft kann in die Umgebung austreten. Die Schlitze sind dabei nur an den seitlichen Bereichen des Schlauches 2 angeordnet, während der oberste und unterste Bereich des Schlauches von Schlitzen frei ist.

[0015] Der Schlauch kann eine große Länge, evtl. von mehreren Metern aufweisen. Im Inneren des Schlauches 2 ist ein versteifendes Element 7 angeordnet, das einen flachen, im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist und somit die Form einer Latte, eines Schwertes oder eines steifen Bandes hat und das aus einem festen, aber etwas flexiblem Material, z. B. Kunststoff, besteht. Das versteifende Element 7 erstreckt sich über die gesamte Länge des Schlauches 2. Bei sehr langen Schläuchen 2 können mehrere Elemente 7 hintereinander angeordnet sein. Das Element 7 ist im Querschnitt gesehen aufrecht stehen angeordnet und wird zusammen mit dem Schlauch 1 durch Klemmung in Nuten 8 der Halterung 4 gehalten (Fig. 4).

[0016] Zur Verbindung zwischen der Zuleitung 5 und dem Schlauch 2 dient ein Rohrstützen 6, der in ein Ende des Schlauches 2 eingeschoben ist. Das nicht dargestellte entgegengesetzte Ende des Schlauches 2 ist luftdicht verschlossen. Der Rohrstützen 6 besteht aus einem Rohr aus Metall oder Kunststoff. Der Durchmesser des Rohrstützens 6 ist deutlich geringer als der Durchmesser des Schlauches 2. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung betrug der Durchmesser des Schlauches 75 mm und der Durchmesser des Rohrstützens 65 mm. Der Schlauch 2 ist mit seinem Ende auf dem Rohrstützen 6 befestigt, wozu zwischen Schlauch 2 und Rohrstützen 6 jedoch noch ein Ring 10 als Abstandhalter eingefügt ist. Der Rohrstützen 6, der Ring 10 und der Schlauch 2 sind konzentrisch zueinander angeordnet. Das Ende des Schlauches 2 ist mittels einer Schelle 11 durch Klemmung auf dem Ring 10 gehalten. Falls die Klemmkraft der Schelle 11 nicht ausreicht, die

gesamte Verbindung abzudichten, kann insb. zwischen dem Rohrstützen 6 und dem Ring 10 Dichtmittel angeordnet oder eine Klebe-, Schweiß- oder andere Verbindung vorgesehen sein.

[0017] Ein relativ langer und über einen großen Teil seiner Länge zylindrischer Abschnitt 12 des Rohrstützens 6 befindet sich innerhalb des Schlauches 2 und wird durch den Ring 10 nach außen begrenzt. Der Abschnitt 12 ist mit Durchbrechungen 13 versehen, über die die Luft von der Zuleitung 5 in den Schlauch 2 gelangen kann. Aufgrund der großen Länge des Abschnittes 12 können viele Durchbrechungen 13 und damit ein großer Gesamtquerschnitt für das Überströmen der Luft vorgesehen werden. Der den Abschnitt 12 umgebende Längenabschnitt des Schlauches 2 weist keine Schlitze auf, um ein direktes Überströmen der Luft zu vermeiden.

[0018] Der flache Abschnitt 9 des Rohrstützens 6 ist senkrecht angeordnet. Seine inneren Abmessungen entsprechen in etwa den äußeren Abmessungen des Schwertes bzw. des versteifenden Elementes 7. Durch den flachen Abschnitt 9 wird somit ein fließender Übergang zum Schwert 7 geschaffen.

[0019] Das Schwert 7 und der Rohrstützen 6 sind derart miteinander verbunden, dass das Schwert 7 mit seinem am vorderen Ende in den abgeflachten Abschnitt 9 des Rohrstützens 6 hinein reicht. Das Schwert 7 und der Rohrstützen 6 sind mit der Schraube 15 verbunden. Eine Verbindung des Schwertes 7 mit dem Rohrstützen 6 kann auch durch Verkleben, Vernieten, mit einem Stift oder ähnlichem hergestellt werden. Statt des Schwertes 7 kann als versteifendes Element auch ein Stab 16 verwendet werden, wie in Fig. 2 gestrichelt dargestellt ist. Die nicht von dem Stab 16 ausgefüllte Fläche des abgeflachten Abschnittes 9 wird in diesem Fall für die Zufuhr der Luft genutzt.

[0020] In Fig. 3 ist der Schlauch 2 in der Form dargestellt, die er im Betrieb in etwa einnehmen wird. Wenn im Ruhezustand der Luftdruck nachlässt, wird der Schlauch 2 durch den Druck des umgebenden Wassers flach gegen das Schwert bzw. versteifende Element 7 gedrückt, wie dies in Fig. 4 durch die durchgezogene Linie dargestellt ist. Der Schlauch 2 legt sich ebenfalls an den Rohrstützen 6 an, wobei aufgrund der sanften Übergänge scharfe Knicke und hohe Dehnungen vermieden werden. In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, dass es an dem Ring 10, wie insb. Fig. 3 erkennen lässt, zwar zu einem Abknicken des Schlauches kommen kann, das jedoch zu gering ist, um zu Beeinträchtigungen zu führen, und das ferner, da der Schlauch 2 in diesem Bereich ohnehin nicht geschlitzt ist, keine Abdichtungsprobleme verursacht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Belüften von Wasser mit einem biegsamen Schlauch aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff, der im Wasser angeordnet

werden kann und dessen Wandung eine Perforation, feine Schlitze, Durchbrechungen oder dgl. aufweist, über die die Luft in das Wasser austreten kann, wobei in ein Ende des Schlauches ein Rohrstützen eingeführt ist, über den dem Schlauch Luft zugeführt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Inneren des Schlauches (2) zugewandte Ende (9) des Rohrstützens (6) flächenhaft ausgebildet ist und in Richtung der Längsachse des Schlauches (2) verläuft, und dass die Wandungen des Rohrstützens (6) Durchbrechungen (13) zum Durchtritt der Luft aufweisen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrstützen (6) aus einem Rohr besteht, dessen Ende (9) abgeflacht ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser des Rohrstützens (6) geringer ist als der Innendurchmesser des Schlauches (2), und dass der Schlauch (2) außen an einem Ring (10) befestigt ist, der den Rohrstützen (6) umschließt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser des Schlauches größer ist als der Außendurchmesser des Rohrendes.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlauch durch eine Rohrschelle gegen den Ring gepresst wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flache Ende (9) des Rohrstützens (6) senkrecht angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Schlauch (6) ein versteifendes Element (7) angeordnet ist, das in Richtung der Längsachse (14) des Schlauches (2) verläuft und das einen flachen Querschnitt aufweist, wobei das versteifende Element (7) und das flache Ende (9) des Rohrstützens (6) in einer Ebene und zueinander fluchtend angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flache Ende (9) des Rohrstützens (6) zur Aufnahme des versteifenden Elementes (7, 16) verformt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das versteifende Element (7, 16) in den Rohrstützen (6) hineinragt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das versteifende Element (7, 16) mit dem Rohrstützen durch Schrauben (15) oder in

sonstiger Weise verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

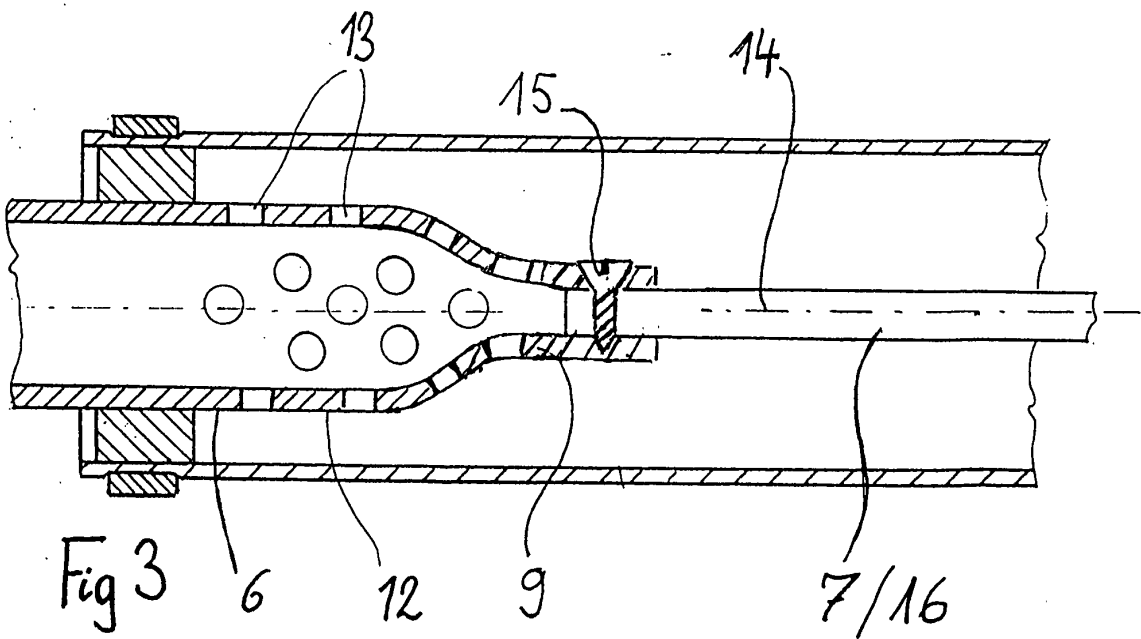
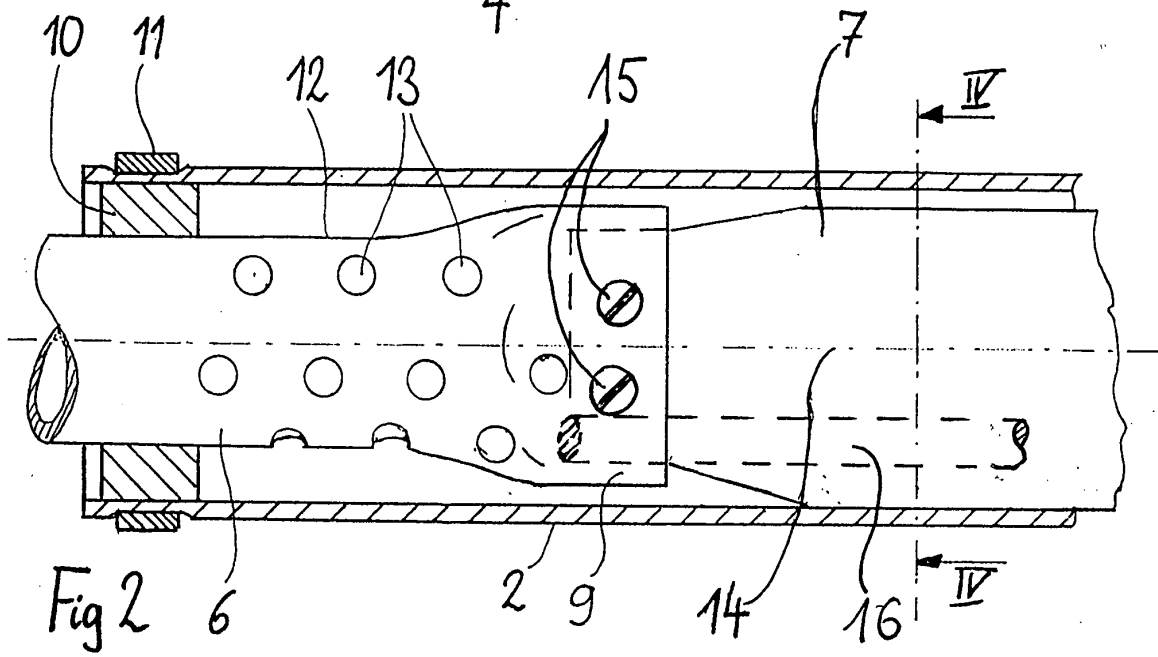
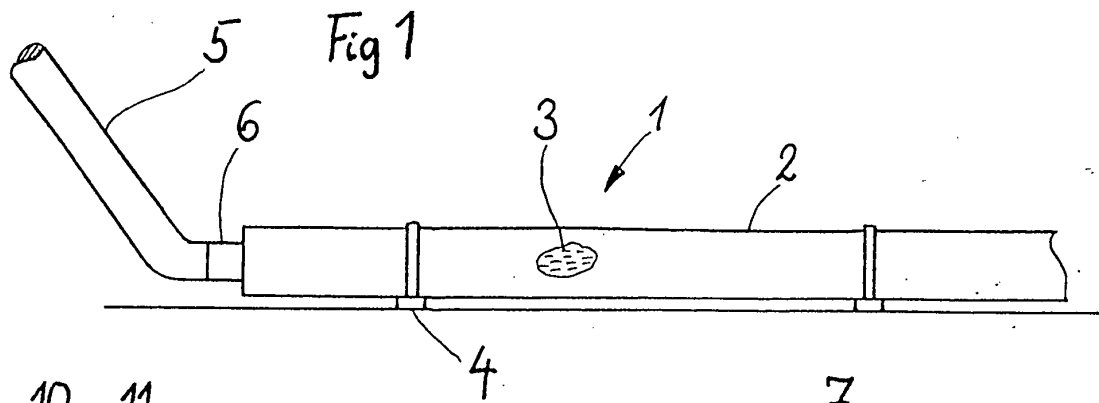
40

45

50

55

5



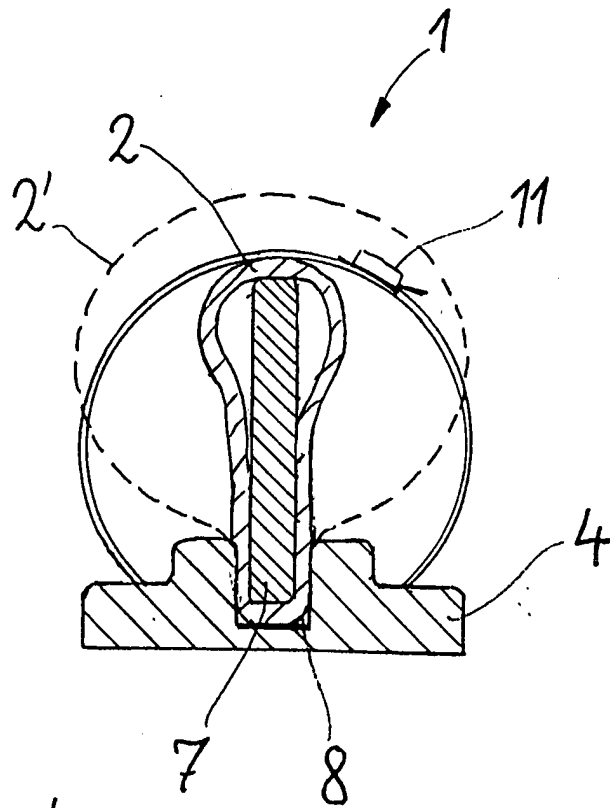


Fig 4