



(11) **EP 1 972 381 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2008 Patentblatt 2008/39

(51) Int Cl.:
B05B 1/10 (2006.01) **B05B 1/28** (2006.01)
B05B 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08004431.6**

(22) Anmeldetag: **11.03.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Oase GmbH**
48477 Hörstel-Riesenbeck (DE)

(72) Erfinder: **Wesselmeier, Reinhard**
48477, Hörstel-Riesenbeck (DE)

(74) Vertreter: **Engelmann, Kristiana et al**
Busse & Busse, Patentanwälte
Grosshandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: **23.03.2007 DE 102007014629**

(54) **Düsenanordnung zur Erzeugung eines Wasserstrahls**

(57) Die Erfindung betrifft eine Düsenanordnung (2) zur Erzeugung eines Wasserstrahls (3), mit einer Düsenplatte (4), die eine Düsenöffnung aufweist. Damit die Düsenanordnung (2) auch in Gewässern mit einer Wellenbewegung einen besser als Lichtleiter nutzbaren Wasserstrahl (3) erzeugen kann und dabei konstruktiv ein-

fach und kostengünstig herstellbar ist, weist sie eine die Düsenöffnung (4) zumindest bereichsweise umkragende, auf der Düsenplatte (4) angeordnete Düsenhülse (8) mit einer inneren Hülsemantelfläche (10) auf, die einen aus der Düsenöffnung austretenden Wasserstrahl (3) in einem Sicherheitsabstand (S) umgibt, der einen ungewollten Kontakt mit dem Wasserstrahl (3) ausschließt.

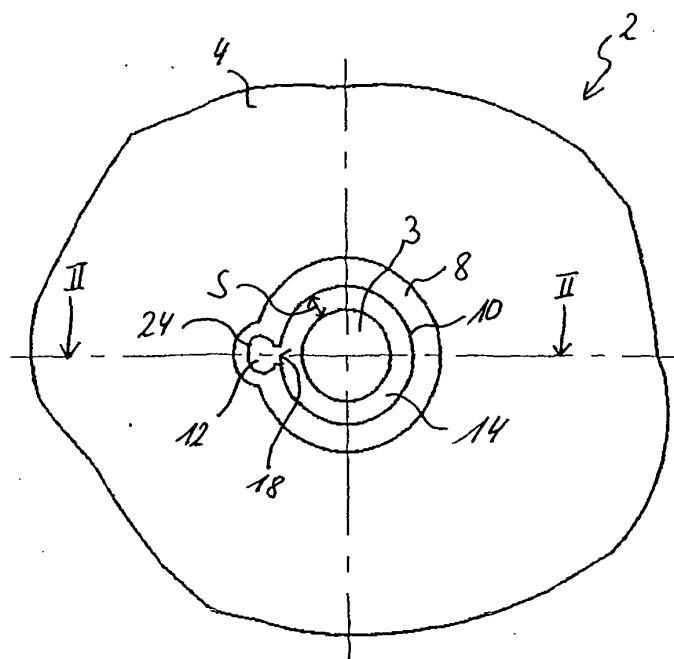


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düsenanordnung zur Erzeugung eines Wasserstrahls nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie einen Fontänenstrahlerzeuger mit einer derartigen Düsenanordnung.

[0002] Derartige Düsenanordnungen sind bekannt. Der Wasserstrahl schießt aus der Düsenöffnung heraus in einen für einen Betrachter einsehbaren Bereich. Der Wasserstrahl soll dabei eine möglichst turbulenz- und luftblasenfreie Strömung aufweisen, um als Lichtleiter verwendet werden zu können. Insbesondere in den Fällen, in denen der Fontänenstrahlerzeuger überwiegend unterhalb einer Wasseroberfläche verborgen bleiben soll und die Wasseroberfläche zumindest eine leichte Wellenbewegung aufweisen kann, ist bekannt, die Düsenöffnung zumindest um die Höhe des maximalen Wellengangs zu verlängern und aus der Wasseroberfläche hinausragen zu lassen. Hierdurch soll verhindert werden, daß Wellen des Gewässers auf den Wasserstrahl einwirken und dadurch Turbulenzen in dem Wasserstrahl auslösen. Nachteilig an derartigen Düsenanordnungen ist jedoch, daß im Bereich der Verlängerung Turbulenzen und Luftblasen im Wasserstrahl erzeugt werden, die teilweise durch Reibung zwischen dem Wasserstrahl und der Verlängerung der Düsenöffnung entstehen und teilweise durch van-der-Waals-Kräfte zwischen dem Wasserstrahl und der Verlängerung der Düsenöffnung erzeugt werden. Diese stören die Verwendung des Wasserstrahls als Lichtleiter.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Düsenanordnung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die auch in Gewässern mit einer Wellenbewegung einen besser als Lichtleiter nutzbaren Wasserstrahl erzeugen kann und dabei konstruktiv einfach und kostengünstig herstellbar ist.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Düsenanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch einen Fontänenstrahlerzeuger nach dem Patentanspruch 12 mit einer derartigen Düsenanordnung. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen 2 bis 11 zu entnehmen.

[0005] Durch das Vorsehen einer die Düsenöffnung zumindest bereichsweise umkragenden, auf der Düsenplatte angeordneten Düsenhülse mit einer inneren Hülsenmantelfläche, die einen aus der Düsenöffnung austretenden Wasserstrahl in einem Sicherheitsabstand umgibt, wird erreicht, daß der aus der Düsenöffnung austretende Wasserstrahl durch die Düsenhülse vor Wellen geschützt ist und gleichzeitig der Wasserstrahl durch Einhalten eines Sicherheitsabstands zur inneren Hülsenmantelfläche nicht die Mantelfläche berührt, so daß hier keine Turbulenzen infolge von Reibung und/oder van-der-Waals-Kräften entstehen können. Der Sicherheitsabstand ist dabei so gewählt, daß ein ungewollter Kontakt der Hülsenmantelfläche mit dem Wasserstrahl ausgeschlossen ist. Er ist unter anderem abhängig von der

Form, der Größe und der Strömungsgeschwindigkeit des Wasserstrahls sowie von der Form und der Länge der Düsenhülse. Der Sicherheitsabstand wird dabei im wesentlichen durch den Abstand der Düsenöffnung zur inneren Hülsenmantelfläche definiert.

[0006] Mit Vorteil weist die Düsenanordnung eine Luftzufuhr zu einem von der inneren Hülsenmantelfläche umgebenen und vom Wasserstrahl durchquerbaren Hülseinnenraum auf. Der Hülseinnenraum wird dabei von dem Raum im Inneren der Düsenhülse gebildet, der vom Wasserstrahl durchquert wird zuzüglich des durch den Sicherheitsabstand zwischen Hülsenmantelfläche und Wasserstrahl befindlichen Raumes. Durch die Luftzufuhr wird die Bildung eines Unterdrucks im Bereich zwischen der inneren Hülsenmantelfläche und dem Wasserstrahl unterdrückt. Ein derartiger Unterdruck kann bei hoher Geschwindigkeit des Wasserstrahls durch das Mitreißen von Luft im Inneren der Düsenhülse entstehen. Dabei kann der Unterdruck derart stark ausgeprägt sein, daß der Wasserstrahl unter Bildung von Turbulenzen und Luftblasen an die innere Hülsenmantelfläche gesaugt wird.

[0007] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die Luftzufuhr durch einen Luftzufuhrkanal sichergestellt, der den Hülseinnenraum mit einem Luftvorrat verbindet. Der Luftzufuhrkanal ermöglicht in einfacher Weise eine gezielte Lenkung der in den Hülseinnenraum eintretenden Luft. Mit Vorteil wird dabei der Luftvorrat von der Außenluft gebildet, wobei der Luftzufuhrkanal einenends in der Außenluft und anderenends im Hülseinnenraum endet.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Luftzufuhrkanal über eine Luftzufuhröffnung in der inneren Hülsenmantelfläche mit dem Hülseinnenraum verbunden. Durch diese Konstellation kann auf zusätzliche Elemente zur Einleitung der Luft in den Hülseinnenraum verzichtet werden, so daß Material eingespart werden kann und gleichzeitig die Luftzufuhr zuverlässig sichergestellt ist.

[0009] Der Abstand zwischen der Luftzufuhröffnung und der Düsenplatte ist kleiner oder gleich dem Abstand der Düsenöffnung zur inneren Hülsenmantelfläche. Hierdurch ist sichergestellt, daß ein Druckausgleich mit der Außenumgebung unmittelbar oberhalb der Düsenplatte erfolgt. Besonders bevorzugt beginnt die Luftzufuhröffnung dabei unmittelbar oberhalb der Düsenplatte.

[0010] Der Luftzufuhrkanal wird in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung zumindest bereichsweise als umseitig geschlossene Röhre ausgebildet. Diese Ausgestaltung gewährleistet eine kontrollierte Führung der Luftströme.

[0011] Die Düsenöffnung ist bevorzugt kreisrund. Hierdurch ist die Grenzfläche des Wasserstrahls zur Umgebungsluft nach dem Austreten des Wasserstrahls aus der Düsenöffnung minimiert, so daß die geringstmögliche Reibung gewährleistet ist. Hierdurch wird die Bildung von Turbulenzen und Luftblasen im Wasserstrahl minimiert.

[0012] Die Düsenhülse ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung einstückig mit der Düsenplatte verbunden. Hierdurch ist eine einfach und kostengünstige Herstellung der Düsenanordnung als Spritzgußformteil möglich.

[0013] Die Düsenhülse und/oder der durch die innere Hülsenmantelfläche begrenzte Hülseninnenraum haben bevorzugt eine zylindrische Form mit einem Querschnittsdurchmesser, der größer als der Durchmesser der Düsenöffnung ist.

[0014] Mit Vorteil ist der Sicherheitsabstand so ausreichend dimensioniert, daß auch bei einem durch die Düsenöffnung und aus einem Hülsenausgang der Düsenhülse austretenden Wasserstrahl permanent Luft durch den Hülsenausgang in den Hülseninnenraum nachströmt. Von dem Wasserstrahl mitgerissene Luft wird dadurch ständig durch in den Hülsenausgang einströmende Luft ersetzt, so daß auch hier kein Unterdruck zwischen dem Wasserstrahl und der inneren Hülsenmantelfläche entsteht, der ausreicht, den Wasserstrahl an die innere Hülsenmantelfläche zu saugen. Hierdurch wird die Bildung von Turbulenzen und Luftblasen im Wasserstrahl infolge von Reibung des Wasserstrahls an der inneren Hülsenmantelfläche wirksam unterbunden.

[0015] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgenden beschriebenen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen; es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Düsenanordnung in der Draufsicht,
- Fig. 2 den Gegenstand aus Fig. 1 in nach der Linie II-II geschnittener Seitenansicht,
- Fig. 3 eine weitere erfindungsgemäße Düsenanordnung in der Draufsicht,
- Fig. 4 den Gegenstand aus Fig. 3 in nach der Linie IV-IV geschnittener Seitenansicht und
- Fig. 5 einen erfindungsgemäßen Fontänenstrahlerzeuger.

[0016] Nachfolgend werden gleichwirkende Teile der Erfindung mit einer einheitlichen Bezugsziffer versehen.

[0017] Fig. 1 und 2 zeigen eine erste erfindungsgemäße Düsenanordnung 2 zur Erzeugung eines Wasserstrahls 3, mit einer Düsenplatte 4, die eine Düsenöffnung 6 aufweist. Der Wasserstrahl 3 ist in den Schnittdarstellungen der Fig. 2 und Fig. 4 nicht dargestellt. Die Düsenanordnung 2 weist eine die Düsenöffnung 6 umkragende Düsenhülse 8 mit einer inneren Hülsenmantelfläche 10 auf. Die innere Hülsenmantelfläche 10 umgibt einen aus der Düsenöffnung 4 austretenden Wasserstrahl 3 in einem Sicherheitsabstand S, der im Idealfall durch den Abstand A der Hülsenmantelfläche 10 zur Düsenöffnung 4 definiert ist. Durch den Sicherheitsabstand ist ein unge-

wollter Kontakt des Wasserstrahls 3 mit der inneren Hülsenmantelfläche 10 ausgeschlossen.

[0018] Die Düsenanordnung 2 weist einen Luftzufuhrkanal 12 auf, der einen von der inneren Hülsenmantelfläche 10 umgebenen und vom Wasserstrahl 3 durchquerbaren Hülseninnenraum 14 mit einem Luftvorrat 16 verbindet. Der Luftvorrat 16 wird dabei in dem Ausführungsbeispiel von der Außenluft außerhalb der Düsenanordnung 2 gebildet. Dabei ist der Luftzufuhrkanal 12 über eine Luftzufuhröffnung 18 in der inneren Hülsenmantelfläche 10 mit dem Hülseninnenraum 14 verbunden.

[0019] Der Abstand B zwischen der Luftzufuhröffnung 18 und der Düsenplatte 4 ist kleiner als der Abstand A der Düsenöffnung 6 zur inneren Hülsenmantelfläche 10. Im Ausführungsbeispiel ist der Abstand B gleich Null cm, da sich die Luftzufuhröffnung 18 bis zur Düsenplatte 4 erstreckt. Die Luftzufuhröffnung 18 des Luftzufuhrkanals 12 erstreckt sich in der inneren Hülsenmantelfläche 10 in Strömungsrichtung des Wasserstrahls 3, dargestellt durch den Pfeil 20, bis zu einem Ende 22 der Düsenhülse 8. Zudem erstreckt sich die Luftzufuhröffnung 18 parallel zur Längsachse der Düsenanordnung 2, die im Ausführungsbeispiel der Strömungsrichtung 20 entspricht. Hierdurch ist eine einfache Fertigung der Düsenanordnung 2 als Spritzgußteil ohne zusätzliche Schieber möglich. Der Luftzufuhrkanal 12 wird dabei von einer Formausnehmung 24 in der inneren Hülsenmantelfläche 10 gebildet und von der Düsenhülse 8 begrenzt. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine konstruktiv einfache und gleichzeitig sichere Führung und Zuleitung von Außenluft zum Hülseninnenraum 14.

[0020] Fig. 3 und 4 zeigen eine alternative Ausgestaltung des Luftzufuhrkanals 12. Die Düsenanordnung 4 weist eine äußere Düsenhülse 26 auf, die eine innere Düsenhülse, die der zuvor beschriebenen Düsenhülse 8 entspricht, umschließt, jedoch durch einen Zwischenraum 28 von der inneren Düsenhülse 8 umseitig beabstandet ist. Dabei wird der Luftzufuhrkanal 12 teilweise von dem Zwischenraum 28 und darüber hinaus von einem Durchbruch 30 in der inneren Düsenhülse 8 gebildet. Die äußere Düsenhülse 26 und die innere Düsenhülse 8 haben bevorzugt die Form von Zylindermänteln.

[0021] Der Zwischenraum 28 ist in Längserstreckung 20 der Düsenanordnung 2, die der Strömungsrichtung 20 entspricht, nicht begrenzt. Hierdurch ist eine einfache Fertigung der Düsenanordnung 2 als Spritzgußerzeugnis möglich.

[0022] Fig. 5 zeigt einen erfindungsgemäßen Fontänenstrahlerzeuger 32 mit einer erfindungsgemäßen Düsenanordnung 2 in geschnittener Seitenansicht.

55 Patentansprüche

1. Düsenanordnung (2) zur Erzeugung eines Wasserstrahls (3), mit einer Düsenplatte (4), die eine Dü-

- senöffnung (6) aufweist, **gekennzeichnet durch** eine die Düsenöffnung (6) zumindest bereichsweise umkragende, auf der Düsenplatte (4) angeordnete Düsenhülse (8) mit einer inneren Hülsenmantelfläche (10), die einen aus der Düsenöffnung (6) austretenden Wasserstrahl (3) in einem Sicherheitsabstand (S) umgibt, der einen ungewollten Kontakt mit dem Wasserstrahl (3) ausschließt.
2. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Luftzufuhr zu einem von der inneren Hülsenmantelfläche (10) umgebenen und vom Wasserstrahl (3) durchquerbaren Hülseninnenraum (14).
3. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** einen Luftzufuhrkanal (12), der den Hülseninnenraum (14) mit einem Luftvorrat (16) verbindet.
4. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Luftzufuhrkanal (12) über eine Luftzufuhröffnung (18) in der inneren Hülsenmantelfläche (10) mit dem Hülseninnenraum (14) verbunden ist.
5. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand (B) zwischen der Luftzufuhröffnung (18) und der Düsenplatte (4) kleiner oder gleich dem Abstand (A) der Düsenöffnung (6) zur inneren Hülsenmantelfläche (10) ist.
6. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Luftzufuhröffnung (18) des Luftzufuhrkanals (12) in der inneren Hülsenmantelfläche (10) in Strömungsrichtung (20) des Wasserstrahls (3) bis zu einem Ende der Düsenhülse (22) erstreckt.
7. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Luftzufuhrkanal (12) von einer Formausnehmung (24) in der inneren Hülsenmantelfläche (10) gebildet und von der Düsenhülse (8) begrenzt wird.
8. Düsenanordnung (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine äußere Düsenhülse (26), die die innere Düsenhülse (8) beabstandet **durch** einen Zwischenraum (28) umseitig umschließt, wobei der Luftzufuhrkanal (12) zumindest bereichsweise von dem Zwischenraum (28) gebildet wird.
9. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zwischenraum (28) in Längserstreckung (20) der Düsenanordnung (2) ohne Begrenzung ist.
10. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Luftzufuhrkanal (12) zumindest bereichsweise als umseitig geschlossene Röhre ausgebildet ist.
11. Düsenanordnung (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sicherheitsabstand (S) so ausreichend dimensioniert ist, daß auch bei einem durch die Düsenöffnung (6) und aus einem Hülsenausgang der Düsenhülse (8) austretenden Wasserstrahl (3) permanent Luft durch den Hülsenausgang in den Hülseninnenraum (14) nachströmt.
12. Fontänenstrahlerzeuger (32), **gekennzeichnet durch** eine Düsenanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

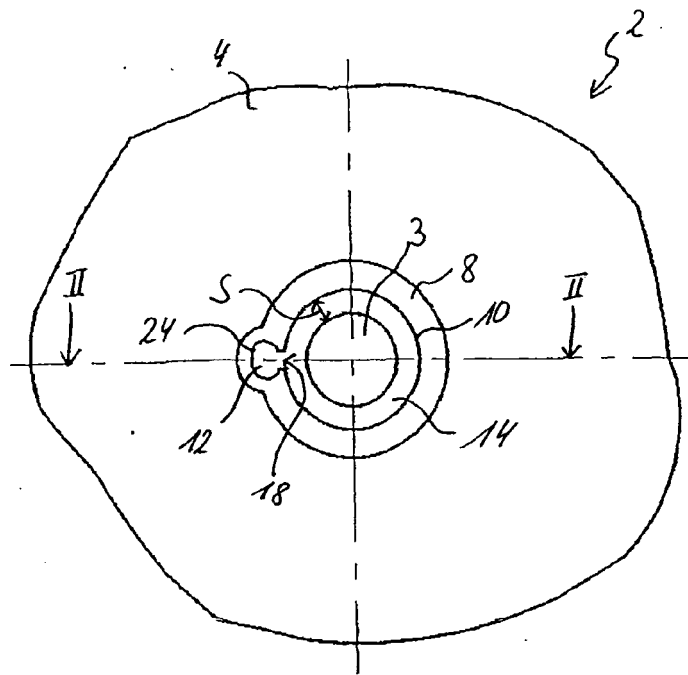


Fig. 1

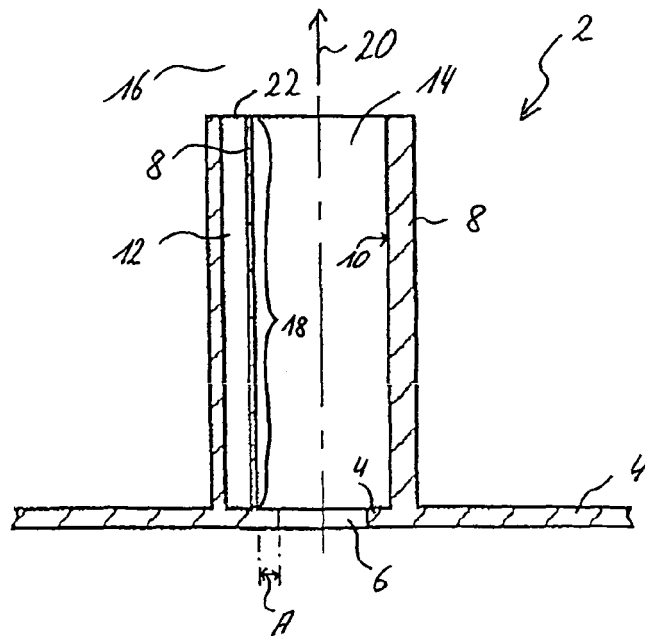


Fig. 2

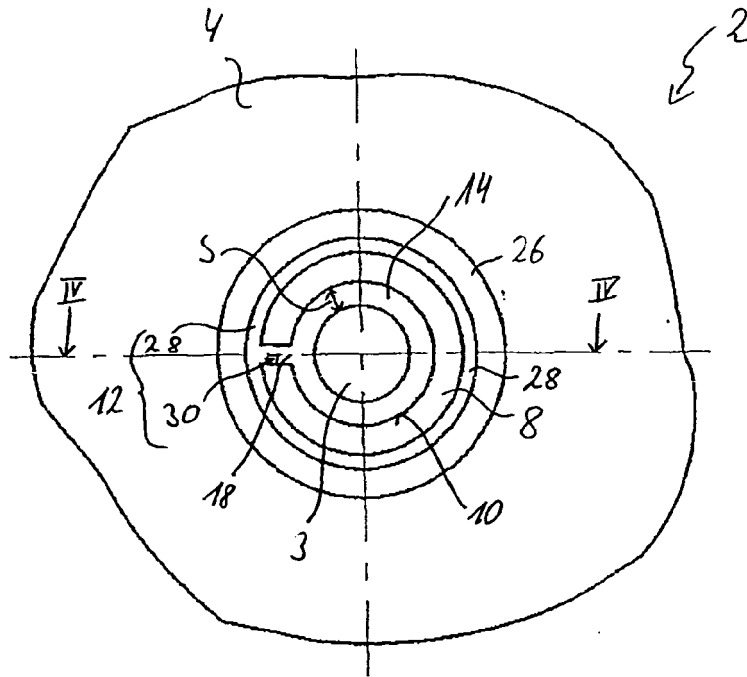


Fig. 3

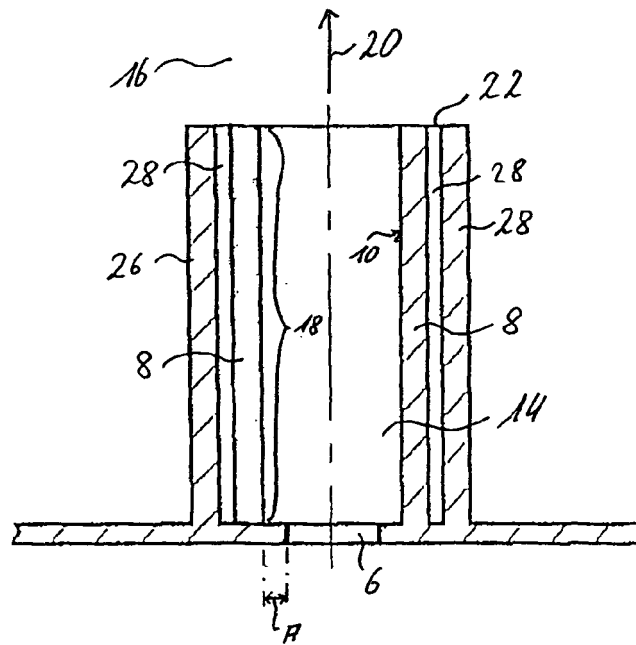


Fig. 4

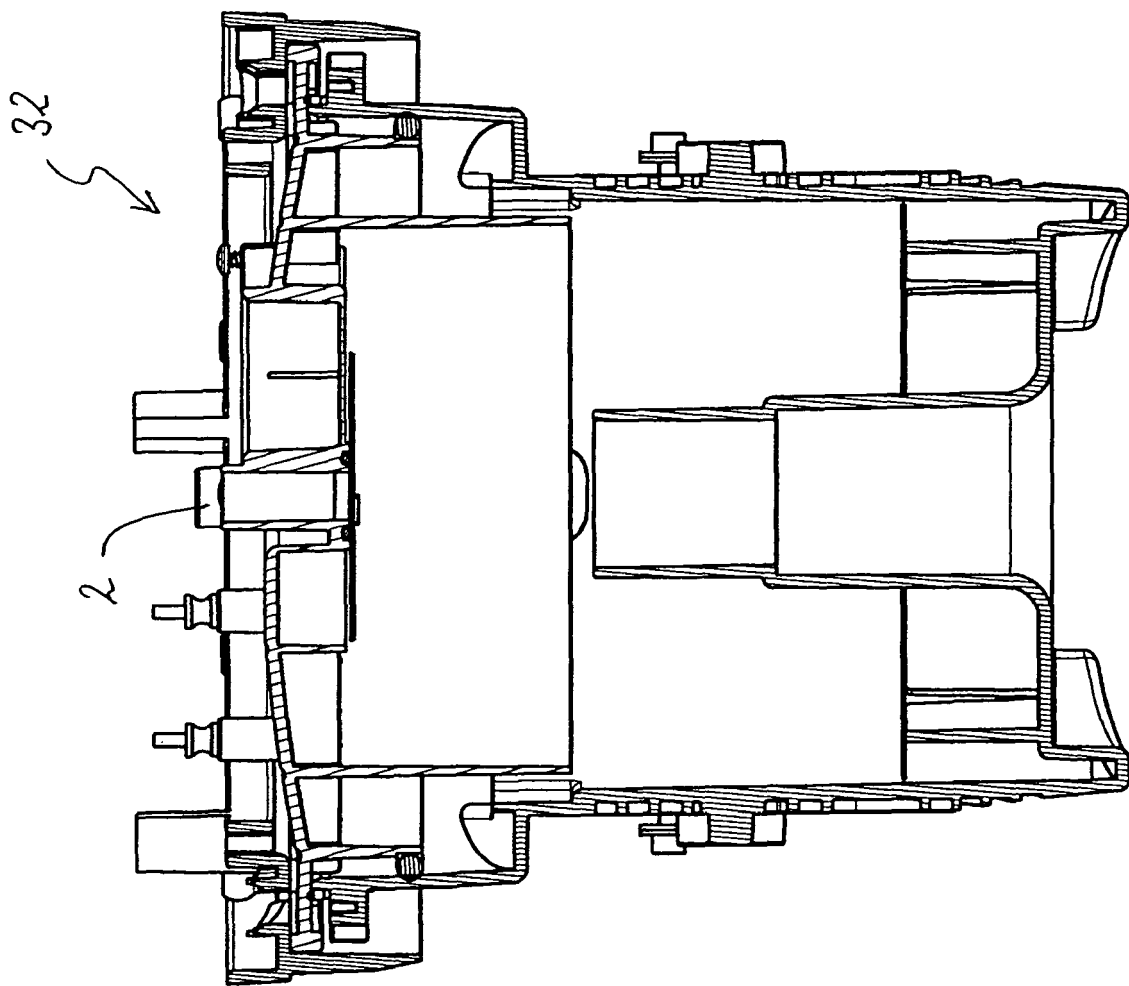


Fig. 5