



(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **21 2019 000 324.9**
(22) Anmeldetag: **15.03.2019**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN2019/078206**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.02.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/034635**
(47) Eintragungstag: **28.01.2021**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **11.03.2021**

(51) Int Cl.: **B01F 5/06 (2006.01)**
B01F 3/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
201810926313.8 15.08.2018 CN

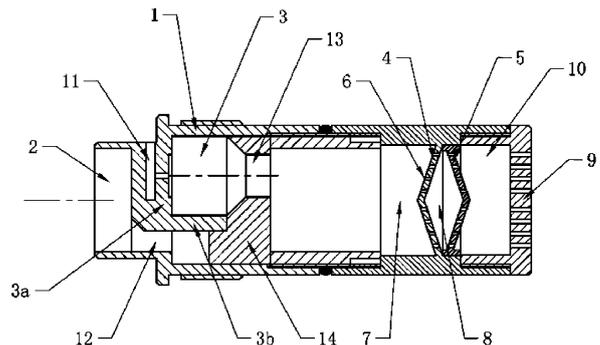
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
FLÜGEL PREISSNER SCHOBER SEIDEL
Patentanwälte PartG mbB, 80335 München, DE

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
JODEN INC., Guangdong, CN

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung, umfassend einen ersten Grundkörper (1), der mit einem Wassereinlasskanal (2), einem eine Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp zum Zerkleinern der Luftblasen aufweisenden Wasserauslasskanal, einer Wirbelkammer (3) zum Herstellen einer Verbindung zwischen dem Wassereinlasskanal (2) und dem Wasserauslasskanal und einem mit der Wirbelkammer (3) verbundenen Lufteinlasskanal (11) versehen ist; wobei die Wirbelkammer (3) eine Achse hat, die von einer Achse des Wassereinlasskanals (2) versetzt ist; wobei die Wirbelkammer (3) mit einem Wassereinlass (12) versehen ist, der mit dem Wassereinlasskanal (2) in Verbindung steht; und wobei der Wassereinlass (12) auf einer der Achse der Wirbelkammer (3) abgewandten Seite der Achse des Wassereinlasskanals (2) angeordnet ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fluidvorrichtung, insbesondere eine Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung.

HINTERGRUND

[0002] Im Stand der Technik ist es in den Bereichen von Aquakultur, Abwasserbehandlung, chemischen Reaktionen, Medizin und Gesundheit, Pflanzenanbau, industrieller Reinigung und Entkalkung usw. häufig erforderlich, Gas in das Wassermedium zu mischen, um eine blasenhaltige Wasserbearbeitungsflüssigkeit zu erhalten. Das Ziel liegt darin, die Kontaktfläche zwischen Luft und Wasser zu vergrößern, um verschiedene Behandlungseffekte zu verbessern. Am offensichtlichsten ist es, dass die Reinigungs- und Entkalkungsfähigkeit verbessert wird.

[0003] Seit den letzten Jahren werden blasenhaltige Wasserbearbeitungsflüssigkeiten auch im täglichen Leben verwendet. Sie können zum Einweichen oder Spülen von Gemüse, Obst und Geschirr sowie zum Baden und Spülen verwendet werden.

[0004] Damit das Wasser die Luftblasen enthält, kann die Luft mit Hilfe einer externen Kraft wie Kompressoren und Luftpumpen eingedrückt werden; der durch die Wasserströmung erzeugte Unterdruck kann auch zum Ansaugen von Luft verwendet werden, wie eine Luftblasengewinnungsvorrichtung einer Venturi-Rohrstruktur oder einer Wirbelstruktur.

[0005] Die Luftblasengewinnungsvorrichtung der Venturi-Rohrstruktur verwendet hauptsächlich das Prinzip, dass die Wassergeschwindigkeit zunimmt, während der Wasserdruck abnimmt. Die Luftblasengewinnungsvorrichtung der Venturi-Rohrstruktur ist mit sich verjüngenden Rohrleitungen ausgestattet, um die Geschwindigkeit des Wasserstroms zu erhöhen und an der Düse der Rohrleitung einen Vakuumbereich zu bilden, der niedriger als die Außenatmosphäre ist, durch den Vakuumbereich wird die Außenluft in die Rohrleitung angesaugt.

[0006] Die Luftblasengewinnungsvorrichtung der Wirbelstruktur verwendet hauptsächlich das Prinzip des niedrigen Zentraldrucks der Zentrifugalbewegung. Die Luftblasengewinnungsvorrichtung der Wirbelstruktur lässt den Wasserstrom rotieren und einen Zentrifugaleffekt erzeugen und bildet dann im Rotationszentrum einen Vakuumbereich, der niedriger als die Außenatmosphäre ist, und der Vakuumbereich saugt die Außenluft in die Rohrleitung an.

[0007] Für die spezifische Struktur des Venturi-Rohrs kann Bezug auf das taiwanische Pa-

tent TW20170212400U „Mikrobläschengenerator“ genommen werden, für die spezifische Wirbelstruktur kann Bezug auf das chinesische Patent CN102958589B „Mikrobläschengeneratorvorrichtung“ und CN203916477U „Mikrobläschengeneratorvorrichtung“ genommen werden. Der Mikrobläschengenerator und die Mikrobläschengeneratorvorrichtung können im Allgemeinen als Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung bezeichnet werden.

[0008] Die Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung kann dazu führen, dass das Wasser Mikrobläschen mit einem Durchmesser von einigen Dutzenden Mikrometern oder sogar weniger als einigen Mikrometern enthält, wodurch die Verweilzeit der Luftblasen im Wasser verlängert wird und gleichzeitig das Verhältnis der Oberfläche zum Volumen der Luftblasen erhöht wird, wodurch die Luftblasen höhere Adsorptionseigenschaften aufweisen, so dass die Reinigungs- und Dekontaminationsfähigkeit verbessert werden kann.

[0009] Der Vorteil der Wirbelstruktur gegenüber der Venturi-Rohrstruktur besteht darin, dass die Länge der Luftblasengewinnungsvorrichtung verringert wird, und sie unempfindlich gegen Volumenänderungen ist. Daher nehmen die bestehende Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung meist eine Wirbelstruktur an.

[0010] Allerdings überlappt in dem bestehenden Design die Mitte der Wirbelstruktur mit der Mitte der Rohrleitung, nämlich ist die Wirbelkammer aufrecht angeordnet, was dazu führt, dass die Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung einen mit der Wirbelstruktur verbundenen schmalen ringförmigen Wassereinlass aufweist, der den Wasserstrom behindert und Schwierigkeiten beim Ansaugen der Luft verursacht. Eine Erhöhung der Größe des ringförmigen Wassereinlasses wird jedoch auch den Durchmesser der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung vergrößern, was schwierig an herkömmliche Wasserrohrspezifikationen anzupassen ist.

GEGENSTAND DER
VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0011] Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, die oben erwähnten technischen Probleme zu lösen und eine Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung zur Verfügung zu stellen, die das Hindernis für die Wasserströmung verringern und gleichzeitig eine Vergrößerung des Volumens der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung vermeiden kann.

[0012] Die vorliegende Erfindung wird durch die folgende technische Lösung realisiert:

Eine Mikrobubbles-Erzeugungseinrichtung, umfassend einen ersten Grundkörper, der mit einem Wassereinlasskanal, einem Wasserauslasskanal,

einer Wirbelkammer zum Herstellen einer Verbindung zwischen dem Wassereinlasskanal und dem Wasserauslasskanal und einem mit der Wirbelkammer verbundenen Lufteinlasskanal versehen ist, wobei der Wasserauslasskanal mit einer Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp zum Zerkleinern der Luftblasen versehen ist, und

wobei die Achse der Wirbelkammer von der Achse des Wassereinlasskanals versetzt ist, und wobei die Wirbelkammer mit einem Wassereinlass versehen ist,

der mit dem Wassereinlasskanal in Verbindung steht, und wobei der Wassereinlass auf einer der Achse der Wirbelkammer abgewandten Seite der Achse des Wassereinlasskanals angeordnet ist.

[0013] Bevorzugt ist der erste Grundkörper mit einer ersten Seitenwand und einer ersten Bodenwand zum Bilden einer Wirbelkammer versehen, wobei an der ersten Seitenwand eine mit der Wirbelkammer verbundene Wassereinlassöffnung vorgesehen ist.

[0014] Bevorzugt ist der erste Grundkörper mit einem Strahlelement versehen, das die Wirbelkammer bedeckt, wobei das Strahlelement mit einer Wasserauslassöffnung versehen ist, die die Wirbelkammer und den Wasserauslasskanal verbindet, und wobei die Querschnittsfläche der Wasserauslassöffnung entlang der Wasserströmungsrichtung abnimmt.

[0015] Bevorzugt ist die Außenkontur des Strahlelements an den Wasserauslasskanal angepasst.

[0016] Bevorzugt ist das Strahlelement mit der ersten Seitenwand einteilig hergestellt.

[0017] Bevorzugt ist die Richtung der Wassereinlassöffnung entlang der Tangentialrichtung der Wirbelkammer angeordnet.

[0018] Bevorzugt beträgt die Anzahl der Wassereinlassöffnungen 2.

[0019] Bevorzugt umfasst der Lufteinlasskanal einen entlang der Achse der Wirbelkammer angeordneten ersten Luftkanal und einen entlang der radialen Richtung der Wirbelkammer angeordneten zweiten Luftkanal, wobei der erste Luftkanal und der zweite Luftkanal miteinander verbunden sind, und wobei der erste Luftkanal mit der Außenumgebung verbunden ist, während der zweite Luftkanal mit der Wirbelkammer verbunden ist.

[0020] Bevorzugt ist Menge der Wirbelkammern mehrere, wobei die Anzahl der Wassereinlässe der Anzahl der Wirbelkammern entsprechend eingestellt ist.

[0021] Bevorzugt ist der Wasserauslasskanal mit einer Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur mit Perforationen zum Zerschneiden der Luftblasen versehen.

[0022] Vorteile: im Vergleich zum Stand der Technik ist bei einer Mikrobubbles-Erzeugungseinrichtung der vorliegenden Erfindung die Achse der Wirbelkammer von der Achse des Wassereinlasskanals versetzt, so dass der Wassereinlass auf einer der Achse der Wirbelkammer abgewandten Seite der Achse des Wassereinlasskanals angeordnet ist, auf die Weise wird der mit der Wirbelkammer in Verbindung stehende Wassereinlass von einer schmalen Ringform zu einer Halbmond- oder Säulenform geändert, wodurch es verhindert wird, dass das Wasser durch einen engen Spalt fließt, auf die Weise wird die radiale Größe des Wasserstroms erhöht und der Wasserströmungswiderstand verringert, und es wird erleichtert, dass der Wasserstrom in die Wirbelkammer einfließt, dadurch nimmt der Durchmesser der Mikrobubbles-Erzeugungseinrichtung nicht zu oder er kann sogar verringert werden. Aufgrund dessen kann die Mikrobubbles-Erzeugungseinrichtung miniaturisiert werden und bequem an die Wasserleitung angeschlossen oder in der Wasserleitung angeordnet werden, und sie weist eine gute Universalität auf.

Figurenliste

[0023] Um die technischen Lösungen in den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung klarer zu erklären, werden im Folgenden die in der Beschreibung der Ausführungsformen verwendeten Zeichnungen kurz beschrieben.

[0024] Offensichtlich sind die beschriebenen Zeichnungen nur ein Teil der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und nicht alle Ausführungsformen. Der Fachmann kann auch andere Designs und Figuren auf der Grundlage dieser Zeichnungen ohne kreative Arbeit erhalten.

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Mikrobubbles-Erzeugungseinrichtung der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 zeigt eine schematische Querschnittansicht einer Wirbelkammer der Mikrobubbles-Erzeugungseinrichtung gemäß **Fig. 1**;

Fig. 3 zeigt eine schematische Strukturansicht einer anderen Ausführungsform der Mikrobubbles-Erzeugungseinrichtung gemäß **Fig. 1**;

Fig. 4 zeigt eine schematische Explosionsansicht einer Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung gemäß **Fig. 1** ;

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp in der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung gemäß **Fig. 1**.

Bezugszeichenliste

1	Erster Grundkörper
2	Wassereinlasskanal
3	Wirbelkammer
4	Primäres Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil
5	Sekundäres Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil
6	Mikroporenkanal
7	Vorangestellter Raum
8	Pufferraum
9	Abschließendes Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil
10	Übergangsraum
11	Lufteinlasskanal
12	Wassereinlass
12a	Wassereinlassöffnung
12b	Nebenluftinlass
13	Wasserauslassöffnung
14	Strahlelement
3a	Erste Bodenwand
3b	Erste Seitenwand
41	Erster Ring
51	Positionierkante

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0025] Im Folgenden werden das Konzept, die spezifische Struktur und die technischen Wirkungen der vorliegenden Erfindung im Zusammenhang mit den Ausführungsformen und Zeichnungen klar und vollständig beschrieben, um den Zweck, die Merkmale und die Wirkungen der vorliegenden Erfindung vollständig zu verstehen.

[0026] Offensichtlich sind die beschriebenen Ausführungsformen nur ein Teil der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und nicht alle Ausführungsformen. Alle anderen Ausführungsformen, die durch den Fachmann basierend auf den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ohne kreati-

ve Arbeit erhalten werden, sollen als vom Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung gedeckt angesehen werden.

[0027] Darüber hinaus beziehen sich alle in der Beschreibung erwähnten Verbindungsbeziehungen nicht nur auf die direkte Verbindung der Komponenten, sondern auch auf eine bessere Verbindungsstruktur, die dadurch gebildet wird, dass Verbindungszubehöre entsprechend der spezifischen Implementierung hinzugefügt oder reduziert werden. Die verschiedenen technischen Merkmale der vorliegenden Erfindung können interaktiv unter der Voraussetzung, dass sie nicht miteinander in Konflikt stehen, kombiniert werden.

[0028] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 4** dargestellt, eine Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung, umfassend einen ersten Grundkörper **1**, der mit einem Wassereinlasskanal **2**, einem Wasserauslasskanal, einer Wirbelkammer **3** zum Herstellen einer Verbindung zwischen dem Wassereinlasskanal **2** und dem Wasserauslasskanal und einem mit der Wirbelkammer **3** verbundenen Lufteinlasskanal **11** versehen ist, wobei der Wasserauslasskanal mit einer Struktur zum Erzeugen der Mikrobläschen versehen ist. Die Mittellinien in **Fig. 1** sind jeweils die Achse des Wassereinlasskanals **2** und die Achse der Wirbelkammer **3**.

[0029] Der Lufteinlasskanal **11** kann mit einem Kompressor und einer Luftpumpe usw. verbunden sein, um mit einer externen Antriebskraft die Luft in die Wirbelkammer **3** zu drücken. Natürlich kann der Lufteinlasskanal **11** auch die Luft unter Verwendung des durch den Wasserstrom erzeugten Unterdrucks ansaugen.

[0030] Bezüglich der Wirbelkammer **3** ist der erste Grundkörper **1** mit einer ersten Seitenwand **3b** und einer ersten Bodenwand **3a** zum Bilden der Wirbelkammer **3** versehen, wobei an der ersten Seitenwand **3b** eine mit der Wirbelkammer **3** verbundene Wassereinlassöffnung **12a** vorgesehen ist, und wobei die Richtung der Wassereinlassöffnung **12a** der Mitte der Wirbelkammer **3** abgewandt ist, so dass das Wasser durch die Wassereinlassöffnung **12a** strömt und danach einen Wirbelstrom erzeugt.

[0031] Der Wassereinlasskanal **2** ist üblicherweise an der ersten Bodenwand **3a** angeordnet, wobei der Lufteinlasskanal **11** einen entlang der Achse der Wirbelkammer **3** angeordneten ersten Luftkanal und einen entlang der Achse der Wirbelkammer **3** angeordneten zweiten Luftkanal umfasst, und wobei der erste Luftkanal und der zweite Luftkanal miteinander verbunden sind, und wobei der erste Luftkanal mit der Außenumgebung verbunden ist, während der zweite Luftkanal mit der Wirbelkammer **3** verbunden ist, wodurch die Herstellung erleichtert wird, darüber hinaus werden die Installation und die Verwendung

der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nicht beeinträchtigt.

[0032] Bezüglich des erste Grundkörpers **1** kann an einem dem Wassereinlasskanal **2** zugewandten Ende des erste Grundkörpers **1** ein Anschluss installiert oder einteilig hergestellt sein, so dass die Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung am Wasserhahn befestigt sein.

[0033] Selbstverständlich kann der erste Grundkörper **1** ebenfalls in dem Wasserrohr installiert sein, wobei der erste Grundkörper **1** und das Wasserrohr durch einen Dichtring abgedichtet sind, so dass Wasser in den Wassereinlasskanal **2** einfließt und durch die Wirbelkammer **3** und den Wasserauslasskanal ausfließt. Zu diesem Zeitpunkt kann der Wassereinlasskanal **2** ein dem ersten Grundkörper **1** zugewandter Wasserkanalteil des Wasserrohrs sein, wobei der erste Grundkörper **1** in dem Wassereinlasskanal **2** weggelassen sein kann.

[0034] Herkömmlicherweise überlappt die Achse der Wirbelkammer **3** mit der Achse des Wassereinlasskanals **2**, die im Folgenden als aufrechte Wirbelkammer **3** oder aufrechte Wirbelstruktur bezeichnet wird, was dazu führt, dass die Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung einen schmalen ringförmigen Wassereinlass **12** aufweist, der den Wasserstrom behindert und Schwierigkeiten beim Ansaugen der Luft verursacht. Eine Erhöhung der Größe des ringförmigen Wassereinlasses **12** wird jedoch auch den Durchmesser der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung vergrößern, was schwierig an herkömmliche Wasserrohrspezifikationen anzupassen ist.

[0035] Natürlich hat die Diskussion hier über die vorteilhaften Wirkungen und Mängel der aufrechten und versetzten Wirbelstruktur keinen Einfluss auf die Kombination der aufrechten oder versetzten Wirbelstruktur und der nachfolgenden Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp, d.h. kann sowohl die aufrechte als auch die versetzte Wirbelstruktur mit der nachfolgenden Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp kombiniert werden, um eine Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung zu bilden.

[0036] Um die Probleme zu lösen, die durch die aufrechte Wirbelkammer **3** verursacht werden, wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt, kann die Achse der Wirbelkammer **3** von der Achse des Wassereinlasskanals **2** versetzt sein, und die Wirbelkammer **3** ist mit einem Wassereinlass **12** versehen, der mit dem Wassereinlasskanal **2** in Verbindung steht, und der Wassereinlass **12** ist auf einer der Achse der Wirbelkammer **3** abgewandten Seite der Achse des Wassereinlasskanals **2** angeordnet, nämlich wird eine versetzte Wirbelstruktur verwendet.

[0037] In der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung der vorliegenden Ausführungsform ist die Achse der Wirbelkammer **3** von der Achse des Wassereinlasskanals **2** versetzt, so dass der Wassereinlass **12** auf einer der Achse der Wirbelkammer **3** abgewandten Seite der Achse des Wassereinlasskanals **2** angeordnet, so dass der mit der Wirbelkammer **3** in Verbindung stehende Wassereinlass **12** von einer schmalen Ringform zu einer Halbmond- oder Säulenform geändert wird, wodurch es verhindert wird, dass das Wasser durch einen engen Spalt fließt, auf die Weise wird die radiale Größe des Wasserstroms erhöht und der Wasserströmungswiderstand verringert, und es wird erleichtert, dass der Wasserstrom in die Wirbelkammer **3** einfließt, dadurch nimmt der Durchmesser der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nicht zu oder er kann sogar verringert werden. Aufgrund dessen kann die Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung miniaturisiert werden, und sie kann bequem an die Wasserleitung angeschlossen oder in der Wasserleitung angeordnet werden und weist eine gute Universalität auf.

[0038] Um die guten vorteilhaften Wirkungen, die durch diese Ausführungsform erzeugt werden, näher zu erläutern, wird jetzt eine detaillierte Diskussion geschildert.

[0039] Gegenwärtig haben die Hauptrohrdurchmesser von Haushaltswasserleitungen hauptsächlich zwei Modelle mit einem Außendurchmesser von 28 mm und einem Außendurchmesser von 22 mm. Die Rohrleitung mit einem Außendurchmesser von 28 mm wird als Beispiel genommen, wenn die Luftblasenerzeugungsvorrichtung eingebaut werden soll, ist es erforderlich, dass ihr Außendurchmesser 24,5 mm nicht überschreitet. Das heißt, dass der Wassereinlass **12** nur in einem ringförmigen Bereich mit einer Breite von nicht mehr als 2,5 mm angeordnet sein kann, wodurch der Wassereinlass **12** eine kleinere Fläche aufweist oder im Vergleich zu dem herkömmlichen rundlochförmigen Wassereinlass **12** die Länge der Außenkontur des Wassereinlasses zunimmt, was den Wasserstrom behindert, daher steigt der Gegenstand stark an, was den Ansaugeffekt des Wirbels beeinflusst und sogar dazu führt, dass die Rohrleitungsströmungsrate signifikant abfällt.

[0040] Aufgrund dessen ist es schwierig, die bestehende Struktur der aufrechten Wirbelkammer **3** in die Rohrleitung mit einem Rohrdurchmesser von 28 mm einzubauen.

[0041] In scharfem Gegensatz zu dem bestehenden Design verwendet die vorliegende Erfindung eine versetzte Wirbelkammer **3**. Da die Wirbelkammer **3** versetzt ist, ist die Achse der Wirbelkammer **3** um einen Abstand von der Achse des Wassereinlasskanals **2** versetzt. Mit dem Abstand wird es ermöglicht, den Wassereinlass **12** in einem halbmond-

förmigen Bereich anzuordnen, um eine Radiusdifferenz von 3 mm bis 4 mm zu erhalten. Der Wassereinlass **12** kann sich von einer schmalen länglichen Form zu einer Ellipse oder einem Kreis ändern, wodurch die Länge der Außenkontur des Wassereinlasses verringert wird, um zu erleichtern, dass das Wasser durch den Wassereinlass **12** fließen kann, ohne den Außendurchmesser des ersten Grundkörpers **1** zu vergrößern. Mit anderen Worten kann die versetzte Wirbelkammer **3** das Volumen und den belegten Raum der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung verkleinern, um eine Einbettung in die Wasserleitung zu erleichtern.

[0042] Wie in **Fig. 3** dargestellt, kann als eine alternative Lösung für die Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung gemäß **Fig. 1** die Menge des Wirbelkammers **3** mehrere ist, wobei die Anzahl der Wassereinlässe **12** der Anzahl der Wirbelkammern **3** entsprechend eingestellt ist. Nämlich wird die große Wirbelkammer **3** zu mehreren kleinen Wirbelkammern **3** geändert, um somit mehrere rundlochförmige Wassereinlässe **12** zu bilden, dadurch kann ebenfalls die Situation mit einem engen Wassereinlass **12** geändert werden.

[0043] Als eine weitere Erweiterung der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung ist der erste Grundkörper **1** mit einem Strahlelement **14** versehen, das die Wirbelkammer **3** bedeckt, wobei das Strahlelement **14** mit einer Wasserauslassöffnung **13** versehen ist, die die Wirbelkammer **3** und den Wasserauslasskanal verbindet. Die Querschnittsfläche der Wasserauslassöffnung **13** nimmt entlang der Wasserströmungsrichtung ab, so dass die Luft und das Wasser ausreichend gemischt werden können, um die Luftblasen zu erzeugen. Zusätzlich kann die Änderung der Querschnittsfläche der Wasserauslassöffnung **13** auch die Wasserströmung beschleunigen, die Luftblasen komprimieren und das Brechen der Luftblasen fördern.

[0044] Um die Herstellung zu vereinfachen, kann die Außenkontur des Strahlelements **14** an den Wasserauslasskanal angepasst werden, d.h. wird das Strahlelement **14** separat hergestellt, was die Schwierigkeit der Herstellung der Wirbelkammer nicht erhöht.

[0045] Selbstverständlich kann das Strahlelement **14** auch einteilig mit der ersten Seitenwand **3b** hergestellt sein, allerdings soll die Herstellung verbessert werden, d. h. die erste Bodenwand **3a** und die erste Seitenwand **3b** sollen separat hergestellt werden.

[0046] Um einen wirbelnden Wasserstrom reibungslos zu erzeugen, kann die Richtung der Wassereinlassöffnung **12a** entlang der Tangentialrichtung der Wirbelkammer **3** angeordnet sein.

[0047] Um zu vermeiden, dass der Lochdurchmesser der Wassereinlassöffnung **12a** begrenzt wird und somit sich der Durchfluss des Wasserstroms verringert, kann die Anzahl der Wassereinlassöffnungen **12a** zwei betragen, d.h. ist eine Nebenwassereinlassöffnung **12b** vorgesehen, so dass sich die Gesamtfläche der Wassereinlassöffnungen **12a** nicht verringert oder vergrößert.

[0048] Um die Probleme aus dem Stand der Technik zu lösen, dass das Filtersieb anfällig für eine Verstopfung ist und die durch das kegelförmige Netz erzeugten Mikrobläschen ein unzureichendes Level aufweisen, wie in **Fig. 1**, **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellt, verwendet die Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung weiterhin eine Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp, selbstverständlich eignet sich die Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp nicht nur zur Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung einer aufrechten Wirbelstruktur als auch zur Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung einer versetzten Wirbelstruktur.

[0049] Insbesondere umfasst die Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp ein dünnwandige primäres Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** und ein sekundäres Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5**, wobei das primäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** und das sekundäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** jeweils mit einer Vielzahl von Mikroporenkanälen **6** zum Zerkleinern und Verfeinern von Luftblasen in einer Flüssigkeit versehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass das primäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** und das sekundäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** zusammenarbeiten, um einen Pufferraum **8** zu bilden, wobei mindestens ein Viertel der Mikroporenkanäle **6** des primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** und des sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **5** entlang der Strömungsrichtung der Flüssigkeit überlappend oder überlagernd angeordnet ist. Gemäß der obigen Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung ist die Strömungsrichtung der Flüssigkeit die Richtung der Achse des Kanals, in dem sich die Flüssigkeit befindet.

[0050] Bei einer Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das hochmaschige Filtersieb durch die Anordnung eines dünnwandigen primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** ersetzt. Einerseits wird die Anzahl der Löcher verringert und die Partikel können abgelagert werden, um die Blockierung zu verzögern, so dass die wartungsfreie Zeit der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung verlängert werden kann; andererseits fließt der Wasserstrom unter Wirkung der Drosselung und des Strahlflusses des Mikroporen-

kanals **6** durch den Mikroporenkanal **6** und wird zu strahlartigen Turbulenzen, dabei bestehen die Kollision, Störung und oszillierende Anregung, dadurch können die groben Luftblasen zerkleinert werden, um kleinere Luftblasen zu erhalten, und dann werden mit der Anordnung des sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils die Luftblasen weiter auf die Mikro-Nano-Ebene verfeinert, um die Bedürfnisse zu erfüllen. Darüber hinaus wird ein Pufferraum **8** zwischen dem primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** und dem sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** gebildet, so dass die Luftblasen nach Durchgehen durch das primäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** wiederholt die Kollision, Störung und oszillierende Anregung erleben können; darüber hinaus ist mindestens ein Viertel der Mikroporenkanäle **6** des primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** und des sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **5** entlang der Strömungsrichtung der Flüssigkeit überlappend oder überlagernd angeordnet, so dass die Luftblasen reibungslos von dem Mikroporenkanal **6** des primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** in den Mikroporenkanal **6** des sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** fließen kann, um den Strömungswiderstand des Wasserstroms zu verringern und die Erzeugung eines großen Gegendruckwiderstandes bei der Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp zu vermeiden, so dass die Lufteinlasskapazität der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nicht beeinträchtigt wird.

[0051] Insbesondere verwendet die Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp ein Verfahren zum Anordnen eines primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** und eines sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **5** und verwendet den vorgesehenen Mikroporenkanal **6** als Abflusskanal des Fluidarbeitsmediums, darauf basierend wird eine Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur mit den Eigenschaften einer zweistufigen progressiven Perforation gebildet.

[0052] Dabei ist der Mikroporenkanal **6** an dem primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** eine Perforation erster Stufe, und bildet der Mikroporenkanal **6** des sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **5** eine Perforation zweiter Stufe, wenn das Fluidarbeitsmedium mit gemischten Luftblasen die Perforation erster Stufe durchläuft, weist die Strömung des Arbeitsfluids aufgrund des Drosseleffekts und des Strahleneffekts des Mikroporenkanals **6** die Eigenschaften einer Strahlströmung auf. Zu diesem Zeitpunkt wird die Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit erhöht und sie weist die Eigenschaften einer turbulenten Strömung auf.

[0053] Unter Wirkung der Kollision, Störung und oszillierenden Anregung der turbulenten Strömung wer-

den die groben Blasen zerkleinert, um feinere Blasenwasser zu erhalten. Dann werden die feineren Luftblasen durch die Perforation zweiter Stufe weiter zerkleinert und verfeinert, schließlich werden sie zu Mikrobläschen.

[0054] Selbstverständlich kann weiterhin ein abschließendes Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **9** angeordnet sein, damit sich die Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung zu einer Situation zum Installieren an einem ablaufenden Ende des Wasserhahns eignet, dadurch die Luftblasen weiterhin verfeinert werden können, darüber hinaus kann Wasser stabil ausfließen, ohne den Wasserauslassseffekt zu beeinträchtigen.

[0055] Um die Fähigkeit des Mikroporenkanals **6** zum Verkleinern der Luftblasen zu verbessern, kann der Durchmesser des Mikroporenkanals **6** und/oder der äquivalente Durchmesser 0,2 mm bis 0,8 mm betragen, sonst sind die erzeugten Luftblasen zu groß, oder der Wasserdurchfluss ist unzureichend. Der äquivalente Durchmesser kann durch $S = \pi d^2/4$ berechnet werden, wobei S die Querschnittsfläche des Mikroporenkanals **6** ist, d.h. kann der Mikroporenkanal **6** eine nicht kreisförmige Struktur annehmen, wie z.B. ein Dreieck, eine Ellipse, ein Polygon und verschiedene andere besondere Formen.

[0056] Um die Festigkeit des primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** zu verbessern und gleichzeitig zu ermöglichen, dass der Wasserstrom entlang der Oberfläche des primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** fließt, so dass die Luftblasen durch den Mikroporenkanal **6** auf eine schneidende Weise zerkleinert werden, kann das primäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** kegelförmig ausgebildet sein, und die Spitze des Kegels ist in einer dem sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** abgewandten Richtung angeordnet.

[0057] Um einen Pufferraum **8** zu bilden, ohne gleichzeitig die Anzahl der Teile und die Länge der Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung zu erhöhen, ist das sekundäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** in einer konischen Form angeordnet, wobei die Spitze des Kegels in einer dem primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** abgewandten Richtung angeordnet ist.

[0058] Damit der Wasserstrom parallel entlang der Oberfläche des primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** oder des sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **5** strömen kann, kann das primäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** oder das sekundäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** in einer Pyramidenform angeordnet sein. Dadurch, dass das primäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** oder das sekundäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** in einer Pyramidenform an-

geordnet ist, kann gleichzeitig eine Überlappung und Überlagerung der Mikroporenkanäle **6** von den beiden erleichtert werden.

[0059] Um sicherzustellen, dass die relativen Positionen der Mikroporenkanäle **6** an dem primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** und dem sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** die Bedürfnissen erfüllen, kann die Außenkante des primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** dazu veranlasst werden, einen ersten Ring **41** zur Aufnahme des primären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **4** zu bilden.

[0060] Um eine Ablenkung des sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **5** im ersten Ring **41** zu vermeiden, nämlich um das sekundäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** genau im ersten Ring **41** zu installieren, kann an der Außenkante des sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **5** eine Positionierkante **51** angeordnet sein.

[0061] Bezüglich des abschließenden Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteils **9** ist ein Übergangsraum **10** zwischen dem abschließenden Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **9** und dem sekundären Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** gebildet, so dass der Wasserstrom stabil wird.

[0062] Um die Kosten und die Anzahl der Komponenten weiterhin zu reduzieren, sind das primäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **4** und das abschließende Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **9** miteinander verbunden, wobei sie das sekundäre Zerkleinerungs- und Verfeinerungsteil **5** festklemmen und befestigen.

[0063] Die oben geschilderten Ausführungsbeispiele sind nicht auf die eigene technische Lösung des Ausführungsbeispiels beschränkt und können miteinander zu einem neuen Ausführungsbeispiel kombiniert werden. Die obigen Ausführungsbeispiele dienen nur dazu, die technische Lösung der vorliegenden Erfindung zu erläutern, statt sie zu beschränken. Alle Änderungen oder äquivalenten Ersetzungen ohne Abweichung von dem Gedanken und Umfang der vorliegenden Erfindung sollen als von dem Schutzzumfang der technischen Lösung der vorliegenden Erfindung gedeckt angesehen werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- TW 20170212400 U [0007]
- CN 102958589 B [0007]
- CN 203916477 U [0007]

Schutzansprüche

1. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung, umfassend

einen ersten Grundkörper (1), der mit einem Wassereinlasskanal (2), einem eine Zerkleinerungs- und Verfeinerungsstruktur vom progressiven Perforationstyp zum Zerkleinern der Luftblasen aufweisenden Wasserauslasskanal, einer Wirbelkammer (3) zum Herstellen einer Verbindung zwischen dem Wassereinlasskanal (2) und dem Wasserauslasskanal und einem mit der Wirbelkammer (3) verbundenen Lufteinlasskanal (11) versehen ist;

wobei die Wirbelkammer (3) eine Achse hat, die von einer Achse des Wassereinlasskanals (2) versetzt ist; wobei die Wirbelkammer (3) mit einem Wassereinlass (12) versehen ist, der mit dem Wassereinlasskanal (2) in Verbindung steht; und wobei der Wassereinlass (12) auf einer der Achse der Wirbelkammer (3) abgewandten Seite der Achse des Wassereinlasskanals (2) angeordnet ist.

2. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Grundkörper (1) mit einer ersten Seitenwand (3b) und einer ersten Bodenwand (3a) zum Bilden einer Wirbelkammer (3) versehen ist, wobei an der ersten Seitenwand (3b) eine mit der Wirbelkammer (3) verbundene Wassereinlassöffnung (12a) vorgesehen ist.

3. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Grundkörper (1) mit einem Strahlelement (14) versehen ist, das die Wirbelkammer (3) bedeckt, wobei das Strahlelement (14) mit einer Wasserauslassöffnung (13) versehen ist, welche die Wirbelkammer (3) und den Wasserauslasskanal verbindet, und wobei die Querschnittsfläche der Wasserauslassöffnung (13) entlang der Wasserströmungsrichtung abnimmt.

4. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenkontur des Strahlelements (14) an den Wasserauslasskanal angepasst ist.

5. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strahlelement (14) mit der ersten Seitenwand (3b) einteilig hergestellt ist.

6. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Richtung der Wassereinlassöffnung (12a) in einer Tangentialrichtung der Wirbelkammer (3) angeordnet ist.

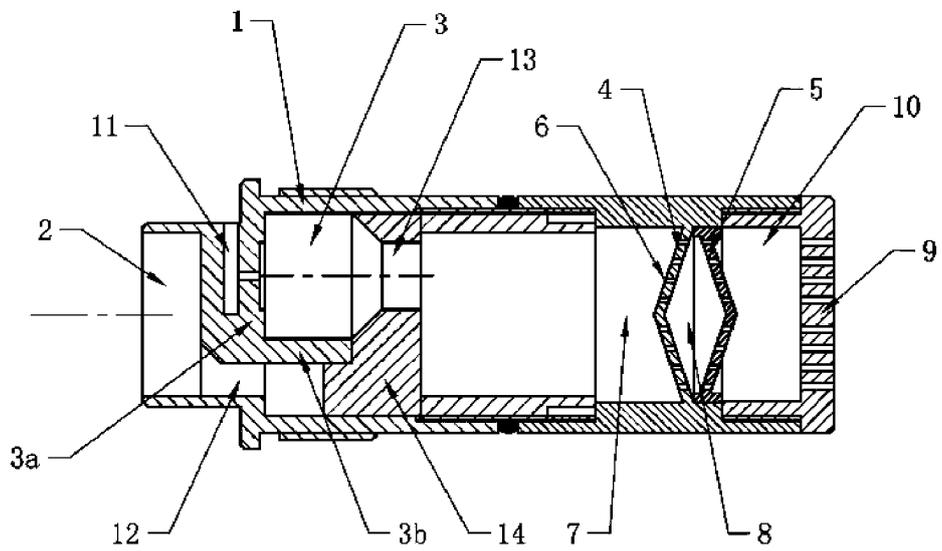
7. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl der Wassereinlassöffnungen (12a) zwei beträgt.

8. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lufteinlasskanal (11) einen entlang einer axialen Richtung der Wirbelkammer (3) angeordneten ersten Luftkanal und einen entlang einer radialen Richtung der Wirbelkammer (3) angeordneten zweiten Luftkanal umfasst, wobei der erste Luftkanal und der zweite Luftkanal miteinander verbunden sind, und wobei der erste Luftkanal mit der Außenumgebung verbunden ist, wohingegen der zweite Luftkanal mit der Wirbelkammer (3) verbunden ist.

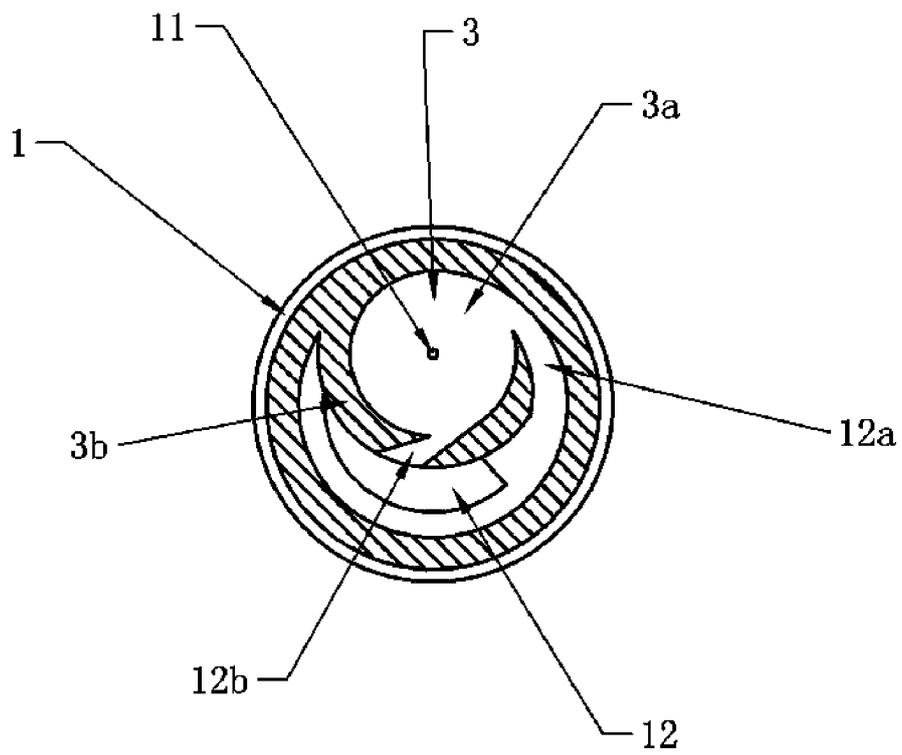
9. Mikrobläschen-Erzeugungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Vielzahl an Wirbelkammern (3), wobei die Anzahl der Wassereinlässe (12) entsprechend der Anzahl der Wirbelkammern (3) eingestellt ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

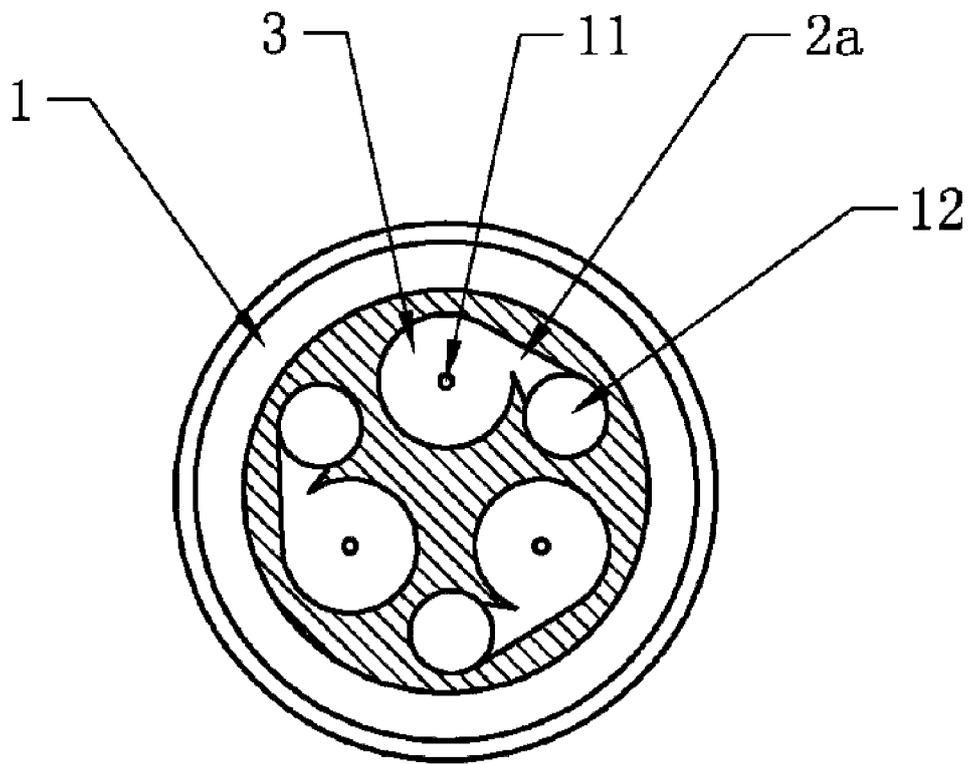
Anhängende Zeichnungen



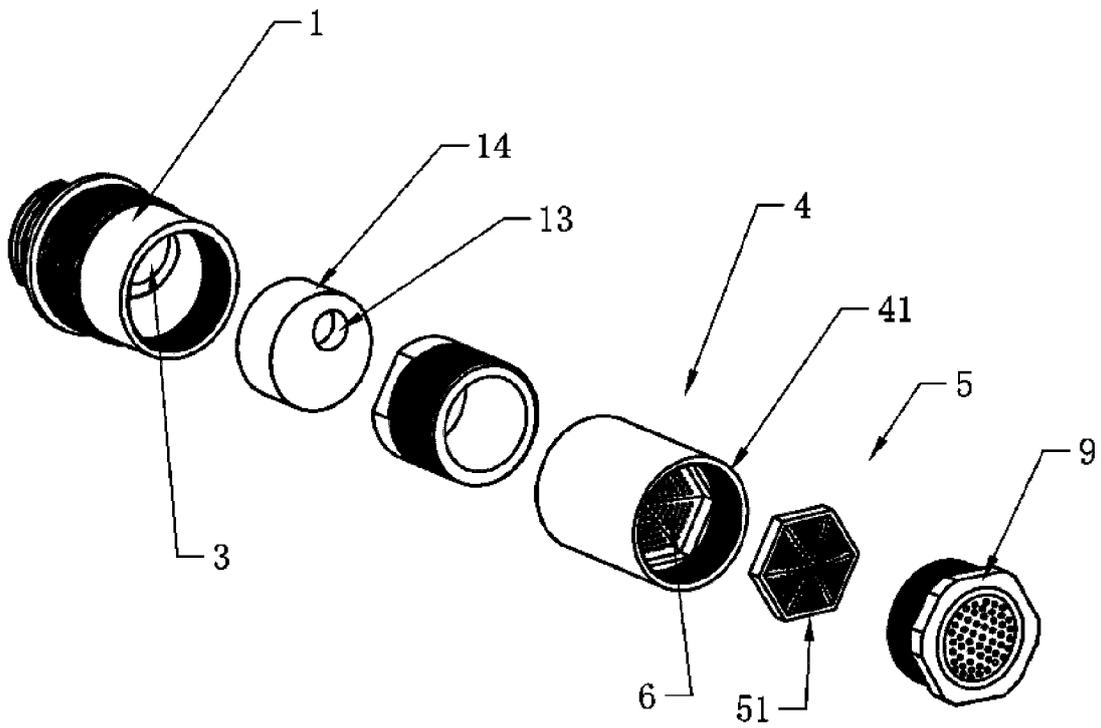
Figur 1



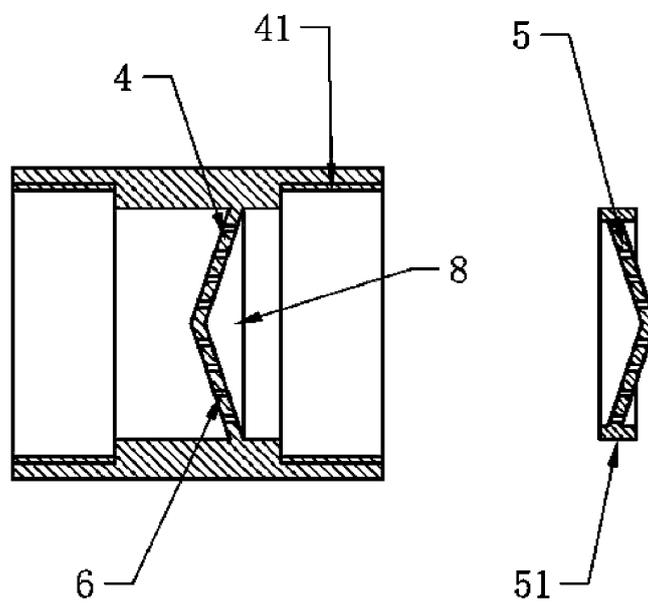
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5