(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 714 335 B1

(51) Int. Cl.: A61L 2/10 (2006.01)
H01J 61/35 (2006.01)
F21V 7/24 (2018.01)

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

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 01356/18

(22) Anmeldedatum: 06.11.2018

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.05.2019

(30) Priorität: 06.11.2017
DE 10 2017 125 833.7

(24) Patent erteilt: 30.11.2022

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.11.2022

(73) Inhaber:
sterilAir AG, Oberfeldstrasse 6
8570 Weinfelden (CH)

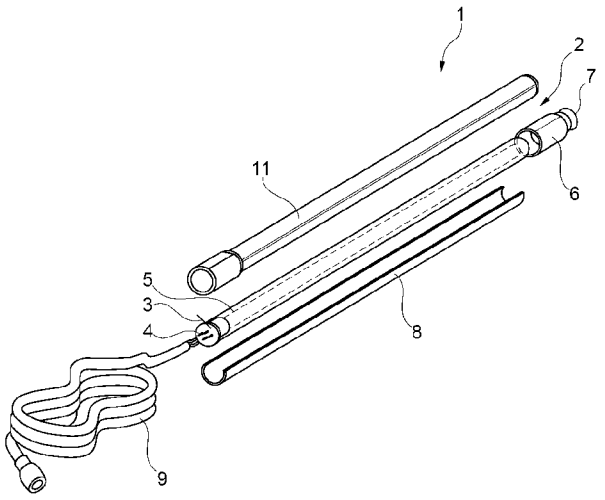
(72) Erfinder:
Martin Graupner, 8594 Güttingen (CH)
Simon Schlegel, 922 Bischofszell (CH)

(74) Vertreter:
Patentanwalt Dipl.-Ing. (Uni.) Wolfgang Heisel,
Hauptstrasse 14
8280 Kreuzlingen (CH)

(54) UV-Lampe mit Hüllrohr, Reflektor und Schrumpfschlauch.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine UV-Lampe (1), bestehend aus einer UV-Röhre (2) mit einem stabförmigen Hüllrohr (5) und einem Sockel (3) mit elektrischen Anschlüssen (4), wobei ein Reflektor (8) aus Polytetrafluorethylen vorgesehen ist.

Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass auf einem Teil der Aussen-Umfangsfläche des Hüllrohrs (5) der Reflektor (8) angeordnet ist und das Hüllrohr (5) sowie der Reflektor (8) vollständig von einem Schrumpfschlauch (11) umgeben sind.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine UV-Lampe, bestehend aus einer UV-Röhre mit einem stabförmigen Hüllrohr und einem Sockel mit elektrischen Anschlüssen, wobei ein Reflektor aus Polytetrafluorethylen vorgesehen ist.

Definitionen

[0002] UV bedeutet in Bezug auf diese Anmeldung ultraviolett und wird zur Kennzeichnung eines definierten Wellenlängenbereichs verwendet.

[0003] Ultraviolette Strahlen (UV) bilden einen Teil des natürlichen Sonnenlicht-Spektrums. Kurzwellige ultraviolette Strahlen gehören in die Gruppe der optischen Strahlen. Dennoch sind sie für das menschliche Auge unsichtbar. Die UV-Strahlen aus dem sogenannten C-Band (daher die Bezeichnung UVC) haben um 260 nm (Nanometer) einen stark keimtötenden Effekt. Die Abtötungsrate unterliegt dem Dosis-Wirkungs-Prinzip; deshalb sind technische Kenndaten zur Röhrenleistungen und die Beschreibungsdauer für funktionssichere UVC-Entkeimung auschlaggebend.

[0004] Die Keimtötung wirkt insbesondere auf Bakterien, Viren, Hefen sowie Schimmel. Durch eine sogenannte UV-Desinfektion von Luft, Wasser oder Oberflächen werden diese Mikroorganismen wirkungsvoll inaktiviert. Die Technologie der UV-Entkeimung nutzt keine Chemie und keine toxischen Verbindungen und führt nicht zu mutationsbedingten Resistenzbildungen. Die unerwünschten Mikroorganismen werden in Sekundenschnelle inaktiv, während die Produkteigenschaften des bestrahlten Produktes nahezu unverändert bleiben. Die UV-Entkeimung wird insbesondere in den Bereichen eingesetzt, in denen hohe Anforderungen an den Verbraucherschutz und Anforderung durch das HACCP-Konzept bestehen.

[0005] Die ultraviolette Strahlung ist sehr energiereich und löst bei Absorption der Strahlung fotochemische Reaktionen in den jeweiligen Nukleinsäuren der exponierten Zelle aus. Liegen zwei Thymine im DNA-Strang nebeneinander, reagieren sie und bilden ein für die Duplikation und Transkription unbrauchbares Dimer. Bei mehreren Schäden ist die Zelle nicht mehr in der Lage sich zu regenerieren. Sie verliert die Fähigkeit zur Teilung und Vermehrung und stirbt.

[0006] Unter ökonomischen Gesichtspunkten ist die Keimreduktion von bis zur 5-log Stufe möglich. Die genaue UV-Dosis, die zur Inaktivierung der Mikroorganismen führt, ist dabei typenspezifisch verschieden. Während die überwiegenden Teile Bakterien und Viren mit relativ geringer Dosis inaktiv werden, benötigen Hefen, Schimmel, Pilze und Sporen eine entsprechende höhere Dosis.

[0007] Die kurzwellige UVC-Strahlung ist abschirmbar durch gewöhnliches Fensterglas, transparenten Kunststoff, wie beispielsweise Makrolon® oder Acrylglas sowie alle praktisch undurchsichtigen Materialien.

Stand der Technik

[0008] Besonders in der lebensmittelverarbeitenden Industrie wird die UVC-Entkeimung eingesetzt. Aufgrund der Umgebung, in der die Strahlenquellen eingesetzt werden, sind besondere Anforderungen an die UC-Quelle gesetzt. Sie muss mindestens dem IP52 Standard genügen.

[0009] Die UVC-Quelle ist in der Regel von einem Hüllrohr umgeben. Dieses Hüllrohr besteht aus einem Quarzglas, das die Strahlungsquelle umgibt. Das Hüllrohr mit der UV-Quelle und den entsprechenden Anschlüssen bildet die Röhre. Man spricht, sofern eine UVC-Quelle vorgesehen ist, auch von einer UVC-Röhre. Die elektrischen Anschlüsse, d.h. die Verbindung von der UVC-Quelle zu einem Stromanschluss wird durch einen Sockel gebildet, der entsprechende elektrische Kontakt, vorzugsweise Pins, aufweist. Diese werden steckerartig in eine Aufnahme gesteckt, um einen elektrischen Kontakt herzustellen. Die UVC-Quelle zusammen mit dem Hüllrohr, dem Sockel sowie den elektrischen Anschlüssen und dem Steuerelement bildet die UVC-Lampe.

[0010] Um das Hüllrohr vor einem Bruch zu schützen und zu vermeiden, dass bei einem Bruch Splitter verstreut werden, ist vorgesehen, dass ein Schutzrohr das Hüllrohr umgibt. Dieses Schutzrohr besteht aus einem vorzugsweise rotationssymmetrischen Grundkörper aus Edelstahl oder Aluminium und ist derart bemessen, dass dieser Grundkörper in einem Abstand das Hüllrohr umgibt.

[0011] Zudem ist auf der Umfangsfläche ein Sichtfenster vorgesehen, aus dem die von der Strahlungsquelle emittierte Strahlung austritt. Dieses Sichtfenster wird in der Regel gefräst oder gelasert.

[0012] Die Innenwandung des Schutzrohrs weist einen Reflektor auf, derart dass die emittierte Strahlung zumindest teilweise konzentriert durch das Sichtfenster tritt. Dieser Reflektor besteht in der Regel aus einer Aluminiumschicht oder einer Aluminiumlegierung, wie beispielsweise Aluminium-Mangan.

[0013] Aus der **DE 699 12 253 T2** ist eine hocheffiziente Beleuchtungsquelle und ein Beleuchtungssystem mit verbesserter abgegebener Bestrahlungsstärke bekannt. Bei den beschriebenen Ausführungen wird als Strahlquelle eine langestreckte UV-Lichtquelle vorgeschlagen, die von einer extrem stark reflektierenden Umhüllung umgeben ist. Diese Umhüllung ist ein Kunststoffrohr, das eine Aperturöffnung aufweist. Die Grösse dieser Aperturöffnung ist definiert. Dabei ist die Umhüllung derart gestaltet, dass diese hinsichtlich ihrer Wandung dünn ist, damit die nicht reflektierte Strahlung, die in Wärme umgewandelt wird, unmittelbar aus der Umhüllung austreten kann, da diese die Leistung der UV-Quelle negativ beeinflusst.

[0014] Aus der **DE 10 2015 105 362 A1** ist eine Strahlquelle bekannt, die ein erhöhtes Reflexionsvermögen aufweist und gleichzeitig das Hüllrohr von einem Teflonschlauch ummantelt ist. Zudem besteht die Intention, Polytetrafluorethylen (Kurzzeichen PTFE, gelegentlich auch Polytetrafluorethen) als Reflektormaterial einzusetzen. Umgangssprachlich wird dieser Kunststoff oft mit dem Handelsnamen Teflon® gekennzeichnet. Dadurch wird eine hohe Leistungskonstanz der UV-Quelle erreicht. Ein Grund für die Verwendung von Polytetrafluorethylen als Reflexionsmaterial ist darin zu sehen, dass das Material wärmeisolierend wirkt. Dies bedeutet, dass die von der UV-Lampe, insbesondere UVC-Quelle erzeugte Wärme in dem Schutzrohr verbleibt. Dadurch entsteht für die UV-Lampe eine geschlossene Umgebung, die nahezu von der Aussentemperatur unabhängig ist. Dies ermöglicht es, die UV-Lampe auch in Bereichen einzusetzen, in denen sie bisher nicht stabil gewesen ist und temperatursensitiv reagiert hat. So kann die UV-Lampe auch in kalter oder wechselnder Temperartur-Umgebung eingesetzt werden, so dass sich ein breites Anwendungsspektrum bei hoher Leistungseffizienz ergibt.

Nachteile des Standes der Technik

[0015] Es gestaltet sich aus technischer Sicher sehr aufwendig, diese bisher aus dem Stand der Technik bekannten UV-Lampen in einer rauen Umgebung einzusetzen.

[0016] Als raue Umgebung werden beispielsweise solche verstanden, die bei der Lebensmittelherstellung, insbesondere bei der Fleischproduktion herrschen. Hier fallen Stücke auf die UV-Lampen und die Lampen werden gerade im Reinigungsprozess einem hohen mechanischem Druck durch Hochdruckreiniger ausgesetzt. Dadurch müssen insbesondere die aus dem Stand der Technik bekannten Sockelverschraubungen, die zur Aufnahme der UV-Röhre und deren elektrisch kontaktierbaren Sockel dienen, fluiddicht sein. Durch Rüttelbewegungen, beispielsweise durch die Förderbänder oder durch den Reinigungsprozess, können sich die Schraubverbindungen lösen oder die Reflektoren auch verstellen.

[0017] Daher kann in der Regel nur durch ständige Kontrollen gewährleistet werden, dass eine vollständige Dichtigkeit gegeben ist.

Aufgabe der Erfindung

[0018] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine UVC-Röhre derart auszubilden, dass sie auch in einer rauen Umgebung entsprechend die Leistung bei verminderter Kontrolle trotzdem vollständig bereitstellen kann.

Lösung der Aufgabe

[0019] Die Grundidee besteht darin, eine UV-Lampe bereitzustellen, die ein hohes Reflexionsvermögen aufweist und unter harten Bedingungen in einer rauen Umgebung zuverlässig die Leistung erbringen kann.

[0020] Die Lösung besteht darin, Polytetrafluorethylen (Kurzzeichen PTFE, gelegentlich auch Polytetrafluorethen) als Reflektormaterial für den Reflektor einzusetzen. Umgangssprachlich wird dieser Kunststoff oft mit dem Handelsnamen Teflon® gekennzeichnet. Dadurch wird eine hohe Leistungskonstanz der UV-Quelle erreicht. Eine besondere Ausführungsform sieht als Reflexionsmaterial weisses Polytetrafluorethylen (oPTFE) vor.

[0021] Damit dieser Reflektor an dem Hüllrohr fixiert ist, ist vorgesehen, das Hüllrohr mit einem durchsichtigen, transparenten Teflon-Schlauch zu überziehen, der das Hüllrohr zusammen mit dem Reflektor umschliesst. Es handelt sich dabei um einen Schrumpfschlauch, der durch Temperatur schrumpft und so den Reflektor an die Aussenwandung des Hüllrohrs presst.

[0022] Ein umgebender durchsichtiger Schlauch schützt auch das Hüllrohr und den Reflektor. Durch die Wahl des Materials des Schutzschlauchs wird die Transmissionsfähigkeit nur geringfügig beeinflusst.

Vorteile der Erfindung

[0023] Die UV-Lampe weist einen integrierten Reflektor aus oPTFE auf. Die Integration wird durch ein einfaches Schrumpfen des umgebenden Schrumpfschlauchs erreicht.

[0024] Um eine exakte Position des Reflektors an dem Hüllrohr zu erreichen, ist ein zylinderförmigen Sockelträger vorgesehen. Dieser Sockelträger umgibt zum einen den Sockel der UV-Quelle mit den elektrischen Anschlüssen und schützt gleichzeitig die elektrischen Anschlüsse durch Bereitstellung eines Hohlraums. Der Hohlraum weist die Eigenschaft auf, dass Vergussmaterial eingefügt werden kann, um die elektrischen Kontakte, sobald diese durch Kabel konnektiert sind, fluiddicht zu vergiessen.

[0025] Der Sockelträger weist auf seiner zum Hüllrohr hinweisenden Seite eine Nut auf, in die der Reflektor mit einer Stirnseite eingeschoben werden kann, bevor dieser durch den Schrumpfschlauch fixiert wird.

[0026] Der Schrumpfschlauch erstreckt sich vorteilhafterweise nicht nur über das Hüllrohr, sondern vorzugsweise auch über den Sockelträger und mündet im Bereich des Hohlraums des Sockelträgers. Dies bringt den Vorteil, dass die Dichtung zwischen Hüllrohr und Sockelträger keine absolute Dichtigkeit aufweisen muss, denn der Schrumpfschlauch deckt die Öffnung fluidmässig vollständig ab.

[0027] Sollte das Hüllrohr, welches aus Glas besteht, brechen, so sammeln sich die Scherben innerhalb des Schrumpfschlauches und können so nicht in die Umgebung gelangen. Dies ist insbesondere wichtig, wenn beispielsweise in der Lebensmittelindustrie solche UV-Lampen eingesetzt werden, um hier entsprechende Sicherheit zu bieten.

[0028] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind aus der nachfolgenden Beschreibung, den Ansprüchen sowie den Zeichnungen zu entnehmen.

Zeichnungen

[0029] Es zeigt:

Fig. 1	eine exemplarische perspektivische Ansicht auf die UV-Lampe mit elektrischer Anschlussleitung;
Fig. 2	eine perspektivische Ansicht die UV-Lampe gemäss Fig. 1, jedoch in Explosionsdarstellung;
Fig. 3	eine perspektivische Ansicht auf ein Teil der UV-Lampe gemäss Fig. 1, nämlich den Sockelträger mit Reflektor.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

[0030] In Fig. 2 ist eine UV-Lampe 1 gezeigt. Diese UV-Lampe 1 besteht aus einer UV-Röhre 2, die wiederum einen Sockel 3 mit einem elektrischen Anschluss 4 umfasst. Mit dem Sockel 3 ist eine UV-Quelle gekoppelt, die in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist. Die UV-Quelle ist von einem stabförmigen Hüllrohr 5 umgeben. Das Hüllrohr 5 besteht in der Regel aus einem Quarzglas. Im Bereich des Sockels 3 ist ein Sockelträger 6 vorgesehen. Dieser ist auch dafür vorgesehen, eine oder mehrere Dichtungen 7 aufzunehmen. An dem Hüllrohr 5 ist ein Reflektor 8 angeordnet. Um die UV-Lampe 1 elektrisch zu betreiben, ist als Anschlussmittel ein Kabel 9 vorgesehen, das mit dem elektrischen Anschluss 4 des Sockels 3 der UV-Lampe 1 gekoppelt wird.

[0031] Für die Montage der UV-Lampe 1 wird das Kabel 9 an den elektrischen Anschluss 4 angeschlossen. Die beiden Dichtungsringe 7 werden in den Sockelträger 6 eingelegt und anschliessend wird der Sockelträger 6 über das Hüllrohr 5 geführt bis zum Sockel 3. Die elektrische Einheit wird durch Vergiessen einer Vergussmasse durch den nun im Sockelträger 6 gebildeten Hohlraum abgedichtet.

[0032] In einem weiteren Schritt ist nun der Reflektor 8 zu montieren. Wie in Fig. 3 dargestellt, wird dieser an das Hüllrohr 5 angeformt und anschliessend in eine in dem Sockelträger 6 ausgebildete Nut 10 in Pfeilrichtung 12 geschoben. Dadurch ist der Reflektor 8 an dem runden Umfang des Hüllrohrs 5 fixiert. In einem letzten Schritt wird ein Teflon- Schrumpfschlauch 11 über die UV-Röhre 2 von dem freien Ende zum Sockeltäger 6 hin gezogen (Fig. 2) und zwar über den Sockelträger 6 hinweg. Das dem Sockelträger 6 gegenüberliegende Ende der UV-Röhre 2 wird verschweisst, so dass dieses Ende vollständig geschlossen ist. Der Teflon-Schrumpfschlauch 11 wird nun erhitzt und dadurch legt sich dieser an das Hüllrohr 5 bzw. den Reflektor 8 an und presst den Reflektor 8 an das Hüllrohr 5. Das weitere Ende des Teflon-Schrumpfschlauchs 11 wird im Bereich des Sockelträgers 6 auf der Seite zum Kabel 9 hin abgetrennt.

[0033] Somit ist eine UV-Lampe 1 mit einem Reflektor 8 bereitgestellt, das nahezu unabhängig von dem Einsatzgebiet bezogen auf die Umgebung eine gleichbleibende UV-Stahlqualität und -leistung bereitstellt. Die UV-Lampe kann insbesondere in rauen Umgebungen eingesetzt werden. Diese Lampe zeichnet sich auch durch die einfache Montage und die geringe Anzahl an Bauteilen aus.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0034]

1	UV-Lampe
2	UV-Röhre
3	Sockel
4	Anschluss
5	Hüllrohr
6	Sockelträger
7	Dichtungsringe
8	Reflektor
9	Kabel
10	Nut
11	Schrumpfschlauch
12	Pfeil

Patentansprüche

1. UV-Lampe (1), bestehend aus einer UV-Röhre (2) mit einem stabförmigen Hüllrohr (5) und einem Sockel (3) mit elektrischen Anschlüssen (4), wobei ein Reflektor (8) aus Polytetrafluorethylen vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** auf einem Teil der Aussen-Umfangsfläche des Hüllrohrs (5) der Reflektor (8) angeordnet ist und das Hüllrohr (5) sowie der Reflektor (8) vollständig von einem Schrumpfschlauch (11) umgeben sind.
2. UV-Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** diese einen Sockelträger (6) umfasst, der im Bereich des Sockels (3) angeordnet ist und dieser zum Hüllrohr (5) hinweisend eine Nut (10) zur stirnseitigen Aufnahme des Reflektors (8) aufweist.
3. UV-Lampe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sich der Schrumpfschlauch (11) über den Sockelträger (6) erstreckt.
4. UV-Lampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schrumpfschlauch (11) aus Polytetrafluorethylen besteht.
5. UV-Lampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine UVC-Quelle Teil der UV-Röhre (2) ist.

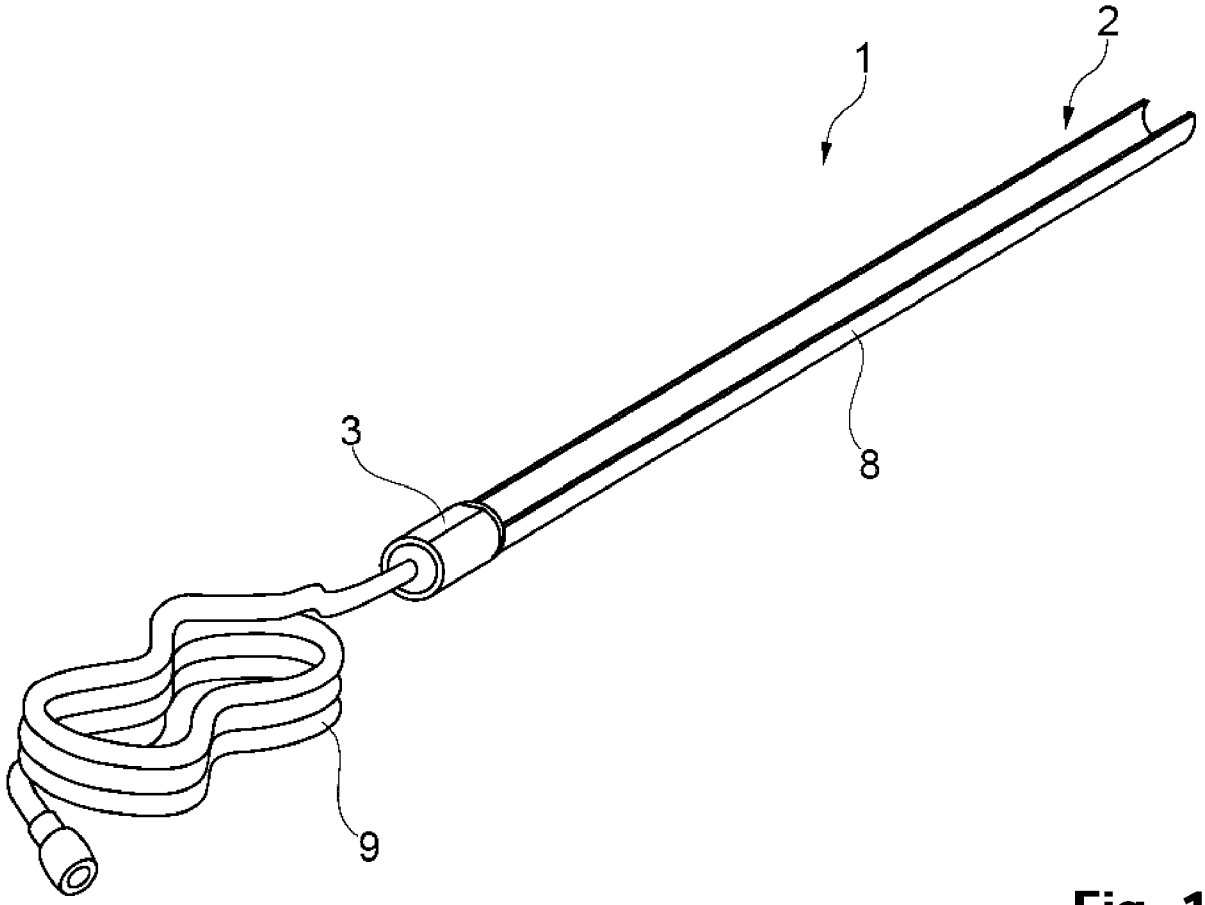


Fig. 1

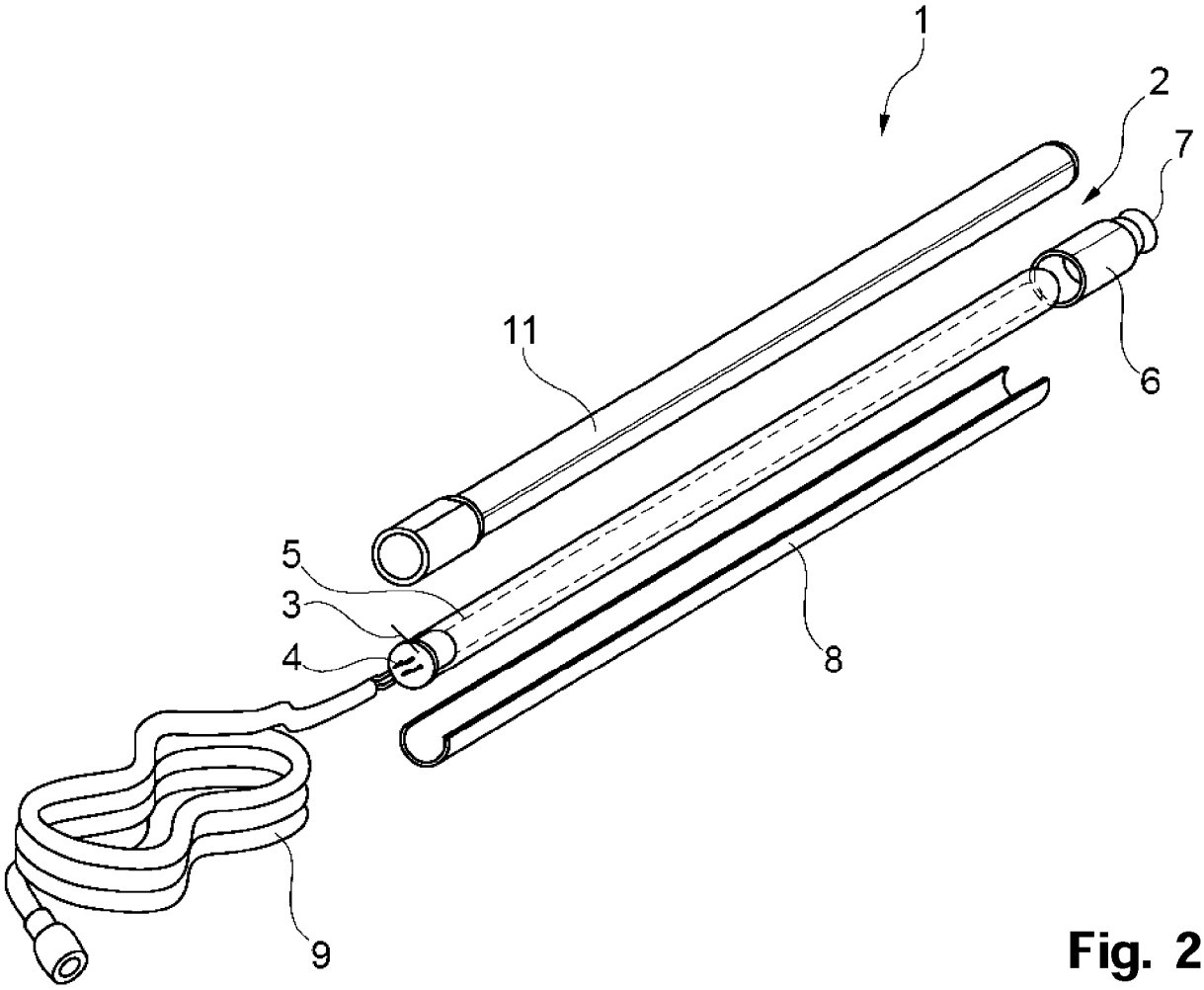


Fig. 2

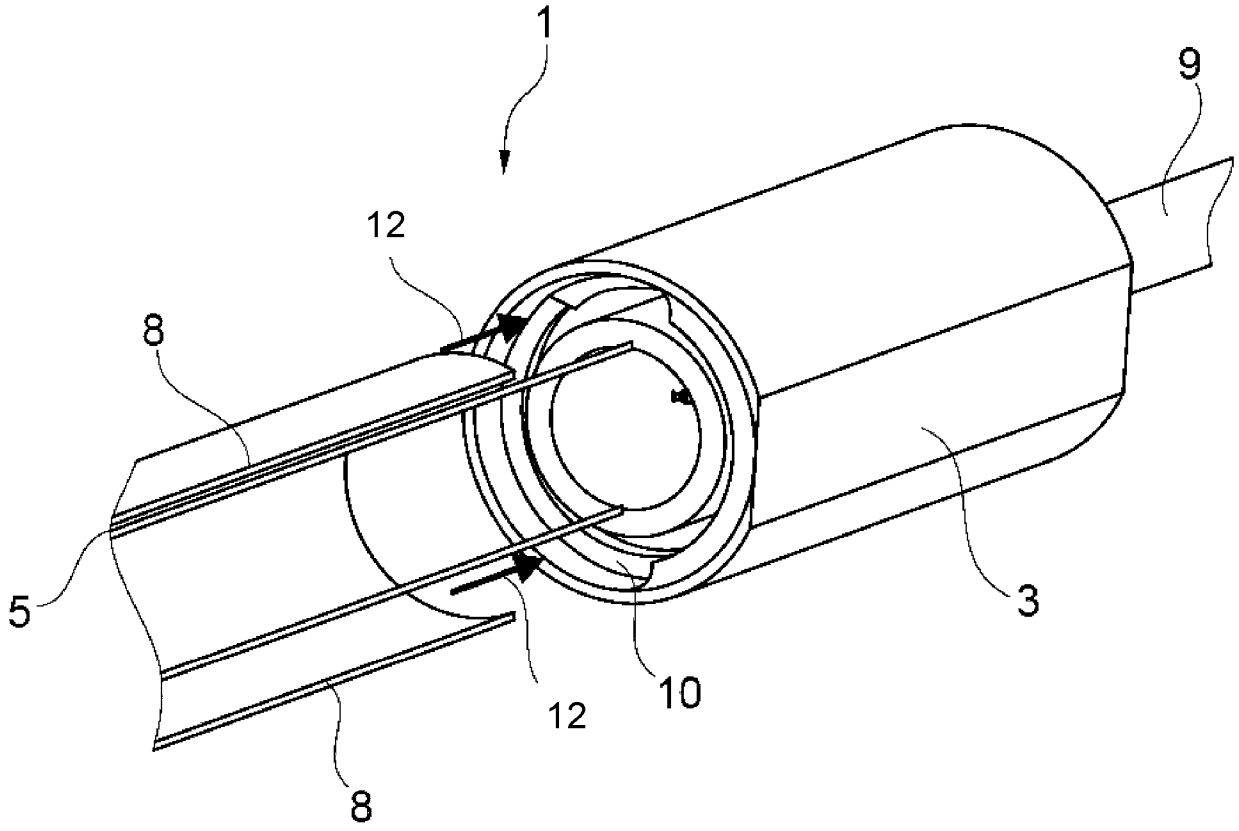


Fig. 3