



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 266 965 A1

4(51) A 61 L 2/10

A 61 L 9/20

C 02 F 1/32

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WPA 61 L / 309 767 6

(22) 02.12.87

(44) 19.04.89

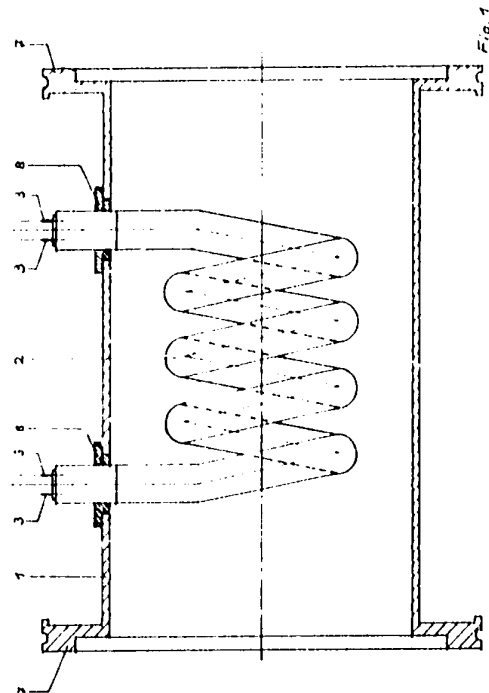
(71) VEB Mikroelektronik „Karl Marx“ Erfurt, Rudolfstraße 47, Erfurt, 5010, DD

(72) Voigt, Reinhard, Dr. rer. nat.; Herrmann, Heido; Meyer, Andreas, Dr. rer. nat.; Noak, Rüdiger, Dipl.-Chem.; Beckus, Peter, Dipl.-Ing.; Rechenberger, Xaver, Dr. rer. nat.; Schmidt, Matthias, Dipl.-Ing.; Fischer, Roland, Dr. rer. nat., DD

(54) Vorrichtung zur UV-Bestrahlung strömender Flüssigkeiten und Gase

(55) Strahler zur Sterilisation, Sterilisation von Luft, Behandlung von Wasser durch UV-Strahlung, Quecksilberdampfampe, Strahlungsintensität, Kühlanordnung, Durchsatz

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur UV-Bestrahlung strömender Flüssigkeiten und Gase, insbesondere zur Entkeimung und Reinigung von Wasser oder Luft oder Abgasen, zur Initiierung chemischer Reaktionen in diesen Medien, beispielsweise zur Zersetzung organischer Verunreinigungen. Diese Vorrichtung hat einen UV-Strahler innerhalb oder außerhalb eines vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohres, das durch Flansche oder Konusverbindungen für einen leicht auswechselbaren Einsatz in Rohrsystemen vorbereitet ist. Der UV-Strahler ist ein im wesentlichen eine Zylindermantelfläche bildendes gewundenes Rohr. Fig. 1



Patentanspruch:

1. Vorrichtung zur UV-Bestrahlung strömender Flüssigkeiten oder Gase mit einem innerhalb oder außerhalb eines vom zu bestrahlenden Medium durchströmten, im wesentlichen zylindrischen Rohres vorzugsweise als Quarzglas angeordneten, die UV-Strahlung abgebenden Entladungsrohr, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Entladungsrohr in seinem zur Abstrahlung genutzten Bereich ein im wesentlichen eine Zylindermantelfläche bildendes gewendeltes Rohr ist und daß das vom zu bestrahlenden Medium durchströmte Rohr durch Flansche, vorzugsweise durch Konusverbindungen für einen leicht auswechselbaren Einsatz durch Konusverbindungen für einen leicht auswechselbaren Einsatz in wahlweise zusammenstellbare Rohrsysteme, gegebenenfalls als Reihenanordnung mehrerer gleichartiger Vorrichtungen, vorbereitet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die UV-Nutzstrahlung abgebende wendelförmige Teil des Entladungsrohres innerhalb des vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohres angeordnet ist, das ein an seiner Außenkante mit einer UV-Strahlung reflektierenden und für diese undurchlässigen Schicht versehenes Quarzglasrohr ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die UV-Nutzstrahlung abgebende wendelförmige Teil des Entladungsrohres innerhalb des vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohres angeordnet ist und daß dieses Rohr ein metallisches Rohr vorzugsweise aus Edelstahl ist, dessen Innenseite im Herstellungsgang oder durch eine besondere Oberflächenbehandlung eine gut reflektierende Oberfläche aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die UV-Nutzstrahlung abgebende wendelförmige Teil des Entladungsrohres außerhalb des Quarzglasrohres angeordnet und von einem UV-strahlungsundurchlässigen, auf seiner Innenseite mit einer Reflexionsschicht versehenen Gehäuse umgeben ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur UV-Bestrahlung strömender Flüssigkeiten und Gase zur Reinigung von Wasser oder Luft, vorzugsweise in Druck- und Vakuumsystemen durch Abtöten von Keimen und durch Aufspaltung oder Zersetzung toxischer oder aggressiver organischer Verunreinigungen. Vorzugswise Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Wasseraufbereitung und die Reinigung und Entgiftung der Abgase von chemischen Reaktoren im Rahmen des Umweltschutzes.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, zur Reinigung und Entkeimung von Flüssigkeiten und Gasen UV-Strahlung einzusetzen. Bei den bevorzugt dazu verwendeten Vorrichtungen durchströmt das zu bestrahlende Medium ein im wesentlichen zylindrisches, vorzugsweise aus Quarzglas bestehendes Rohr, innerhalb oder außerhalb dessen mindestens ein UV-Strahler angeordnet ist. Diesen Vorrichtungen ist gemeinsam, daß ein relativ großer apparativer Aufwand getrieben werden muß, damit die bei der Bestrahlung von strömenden Medien erforderlichen Verweilzeiten des Mediums am UV-Strahler und die notwendigen Bestrahlungsintensitäten erreicht werden können. Zur Verbesserung der Homogenität der Bestrahlung werden meist mehrere stabförmige UV-Brenner verwendet, was wiederum eine ganze Anzahl von Strahlerfassungen mit den entsprechenden elektrischen Anschlüssen, Vorschaltgeräten und Dichtungen, Schutzrohren, Stopfbuchsen und anderes mehr erforderlich machen. Dazu kommt, daß in diesen bekannten Vorrichtungen dem strömenden Medium ein relativ großer Strömungswiderstand entgegengesetzt wird, was besonders bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten in Systemen bei Überdruck und in Vakuumsystemen eine entscheidende Rolle spielt.

Mit einer Vorrichtung nach EP 79849, H01J 61/70 soll die Aufgabe gelöst werden, eine gegenüber Rundstrahlern mit einem sich kreisförmig erstreckenden Strahlungsfeld höhere Strahlungsintensität durch den Einsatz eines Flachstrahlers zu realisieren. Bei dieser Vorrichtung wird der UV-Flachstrahler in einem strahlungsdurchlässigen Hüllrohr außermittig in Berührung mit dem Hüllrohr angeordnet. Das zu bestrahlende Medium umströmt dieses Hüllrohr, so daß über das Hüllrohr eine Kontaktkühlung des Flachstrahlers erreicht wird. Die Strahlungsintensität um das Hüllrohr ist sehr inhomogen und die genutzte Strahlungsenergie ist, um für alle Partikel des zu bestrahlenden Mediums eine Mindestdosis zu gewährleisten, wesentlich niedriger als die eingesetzte.

Um den Nachteil der sehr unterschiedlichen Strahlungsintensität an den schmalen Seiten dieses Flachstrahlers gegenüber den breiten Längsseiten zu begegnen, wird nach EP 86738, A61 L2/10 der im Hüllrohr mittig angeordnete Flachstrahler um seine Längsachse durch einen Motor in Umdrehung versetzt. Besonders nachteilig ist hier der große apparative Aufwand, die Verwendung von im Dauerbetrieb schnell verschleißenden Teilen und die Schwierigkeiten der Stromzuführung zu den Elektroden des Strahlers über Schleifringe. Es ist weiterhin eine Vorrichtung nach EP 11 776, A61 L2/10 bekannt, bei der senkrecht stehende stabförmige UV-Strahler in einem Ringraum zwischen einer zylindrischen Kesselwand und einem coaxialen

Quarzglasrohr angeordnet sind und bei der das strömende Medium im Ringraum und im Rohrlinneren eine entgegengesetzte Strömungsrichtung aufweist. Diese bekannte Vorrichtung hat zum Einfügen in ein Rohrsystem bei waagrechttem Rohrverlauf an ihrer Einlaufseite und an der Auslaufseite Flansche, die ein leichtes Auswechseln ermöglichen. Der Aufbau dieser Vorrichtung, insbesondere die Anordnung einzelner stabförmiger Strahler, die in Quarzrohre eingeschoben sind und häufig unterschiedlicher Alterung unterliegen, bedingen einen ganz erheblichen Technik-, Kontroll- und Wartungsaufwand.

Es ist auch eine Vorrichtung zum Entkeimen von Flüssigkeiten durch UV-Bestrahlung nach DE OS 3624169, A61 L 2/08 bekannt, bei der ein Ringraum durch koaxiale zylindrische Rohre gebildet ist, sich parallel zur Hauptachse eine Trennwand befindet, in diesem Ringraum stabförmige Strahler angeordnet sind und die zu bestrahlende Flüssigkeit im wesentlichen in Umfangsrichtung den Ringraum durchströmt. Der Aufbau und der Betrieb dieser Vorrichtung sind mit großem Aufwand verbunden. Die UV-Strahler sind, um sie von der Flüssigkeit fernzuhalten, in strahlungsdurchlässige Schutzrohre eingeführt, benötigen jeder für sich ein eigenes Vorschaltgerät und eine Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Strahler, die durch Alterung bedingt, im Verlauf der Zeit unterschiedlich für die einzelnen Strahler erheblich gemindert sein kann.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, bei der Entkeimung und Reinigung strömender Flüssigkeiten und Gase eine große Zuverlässigkeit des Betriebes bei geringem Wartungsaufwand, einem effektiven Energieeinsatz und einem einfachen Aufbau der dazu eingesetzten Vorrichtung zu verwirklichen.

Dieses Ziel ist eingebunden in die Forderungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes, bei der Wasseraufbereitung und der Reinigung und Entgiftung von Reaktorabgasen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, strömende gasförmige oder flüssige Medien einer intensiven UV-Bestrahlung zu unterziehen, ohne daß der Strömung ein wesentlicher Strömungswiderstand entgegengesetzt wird. Dabei soll ein großer Durchsatz erreicht werden.

Diese Aufgabe wird mit einem innerhalb oder außerhalb eines vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohres vorzugsweise aus Quarzglas angeordneten, die UV-Strahlung abgebenden Entladungsröhr erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Entladungsröhr in seinem zur Abstrahlung genutzten Bereich ein im wesentlichen eine Zylinderoberfläche bildendes gewendeltes Rohr ist und daß das vom zu bestrahlenden Medium durchströmte Rohr durch Flansche oder Konusverbindungen für einen leicht auswechselbaren Einsatz in wehlweise zusammenstellbare Rohrsysteme, gegebenenfalls als Reihenanordnung mehrerer gleichartiger erfindungsgemäßer Vorrichtungen vorbereitet ist.

Bei einer Anordnung des wendelförmigen Teiles des UV-Strahlers innerhalb des vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohres ist es zweckmäßig, als Rohr ein Quarzrohr zu verwenden, das an seiner Außenseite mit einer UV-Strahlung reflektierenden und für diese undurchlässige Schicht versehen ist.

In einer anderen Ausführungsform mit einer Anordnung des wendelförmigen Teiles des UV-Strahlers innerhalb des vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohres, besteht dieses Rohr aus einem metallischen Werkstoff, vorzugsweise aus Edelstahl.

Die Innenseite des Rohres weist eine im Herstellungsgang oder durch eine besondere Oberflächenbehandlung erreichte gut reflektierende Oberfläche auf.

Bei einer Anordnung des wendelförmigen Teiles des UV-Strahlers außerhalb des vom zu bestrahlenden Medium durchströmten strahlungsdurchlässigen Rohres, ist es zweckmäßig, diesen Teil des Strahlers mit einem für UV-Strahlung undurchlässigen, auf seiner Innenseite mit einer Reflexionsschicht versehenen Gehäuse, zu umgeben.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird an Hand von Zeichnungen, die Schnitte durch erfindungsgemäße Vorrichtungen zeigen, erläutert. Es zeigen

Fig. 1: eine Anordnung eines schraubenförmigen UV-Strahlers innerhalb eines vom zu bestrahlenden Medium durchströmten mit Flanschen versehenen Rohres und

Fig. 2: eine Anordnung eines schraubenförmigen UV-Strahlers außerhalb dieses Rohres.

Entsprechend der Fig. 1 ist innerhalb eines vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohres 1 ein schraubenförmiger UV-Strahler 2 angeordnet, dessen abgewinkelte Schenkel die Wandungen des Rohres 1 über abdichtende Durchführungen 8 durchtreten und Elektrodenanschlüsse 3 aufweisen. Die Enden des Rohres 1 sind als Flansche 7 zum leicht auswechselbaren Einsatz in Rohrsystemen ausgebildet. Das zu bestrahlende Medium umströmt auch den schraubenförmigen UV-Strahler 2 und dient dabei der intensiven Kühlung des UV-Strahlers 2.

Entsprechend der Fig. 2 ist außerhalb eines vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohres 1 ein schraubenförmiger UV-Strahler 2 angeordnet, dessen abgewinkelte Schenkel Elektrodenanschlüsse 3 aufweisen. Der UV-Strahler 2 ist auf das strahlungsdurchlässige Rohr 1 aufgeschoben und umfaßt dieses. Es erfolgt keine direkte Berührung mit dem zu bestrahlenden Medium. Der Innendurchmesser des schraubenförmigen UV-Strahlers 2 ist nur wenig größer als der Außendurchmesser des Rohres 1, so daß der UV-Strahler 2 zusätzlich über Kontakte mit dem Rohr 1 durch das zu bestrahlende strömende Medium gekühlt wird.

Ein rohrförmiges Gehäuse 6 aus UV-undurchlässigem Material dient als Reflektor und gleichzeitig als Schutz gegen den Austritt von UV-Strahlung. Die Enden des Rohres 1 sind als Konusverbindungen 4 und 5 zum auswechselbaren Einsatz in Rohrsystemen ausgebildet.

Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen zeichnen sich dadurch besonders vorteilhaft aus, daß der UV-Strahler mit dem vom zu bestrahlenden Medium durchströmten Rohr zu einer kompakten Baueinheit verbunden ist, so daß ein vielfältiger Einsatz möglich wird. Dadurch, daß das zu bestrahlende Medium weder durch Rohrbiegungen noch durch Rohrverengungen geführt wird, ist ein minimaler Strömungswiderstand verwirklicht. Durch die Wahl der Rohrabmessungen im Verhältnis zu den Strahlerabmessungen, der Rohrlänge oder durch Hintereinanderschalten mehrerer erfindungsgemäßer Vorrichtungen lassen sich erforderliche Strahlungsintensitäten und Verweilzeiten des zu bestrahlenden Mediums am UV-Strahler realisieren.

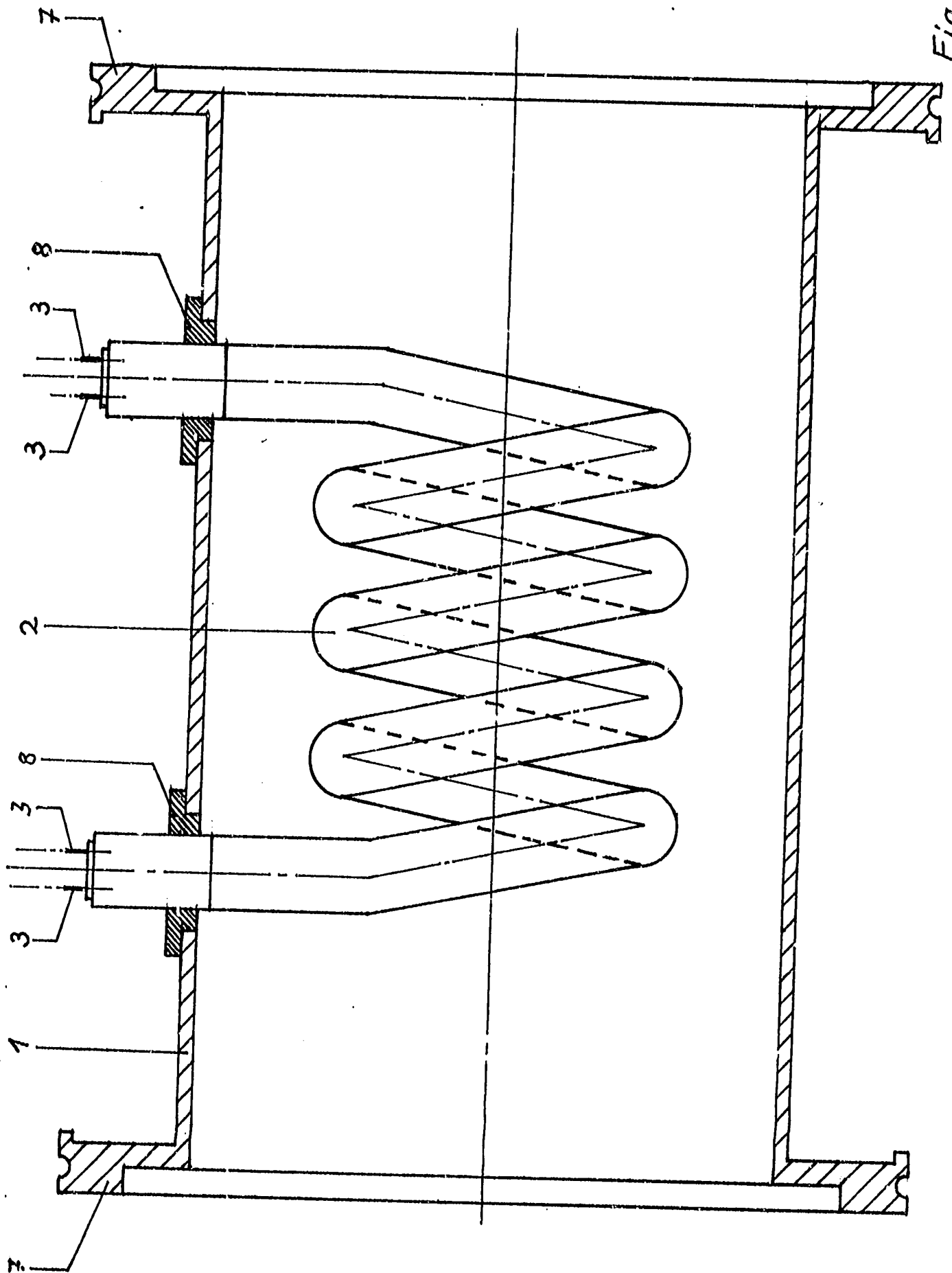


Fig. 1

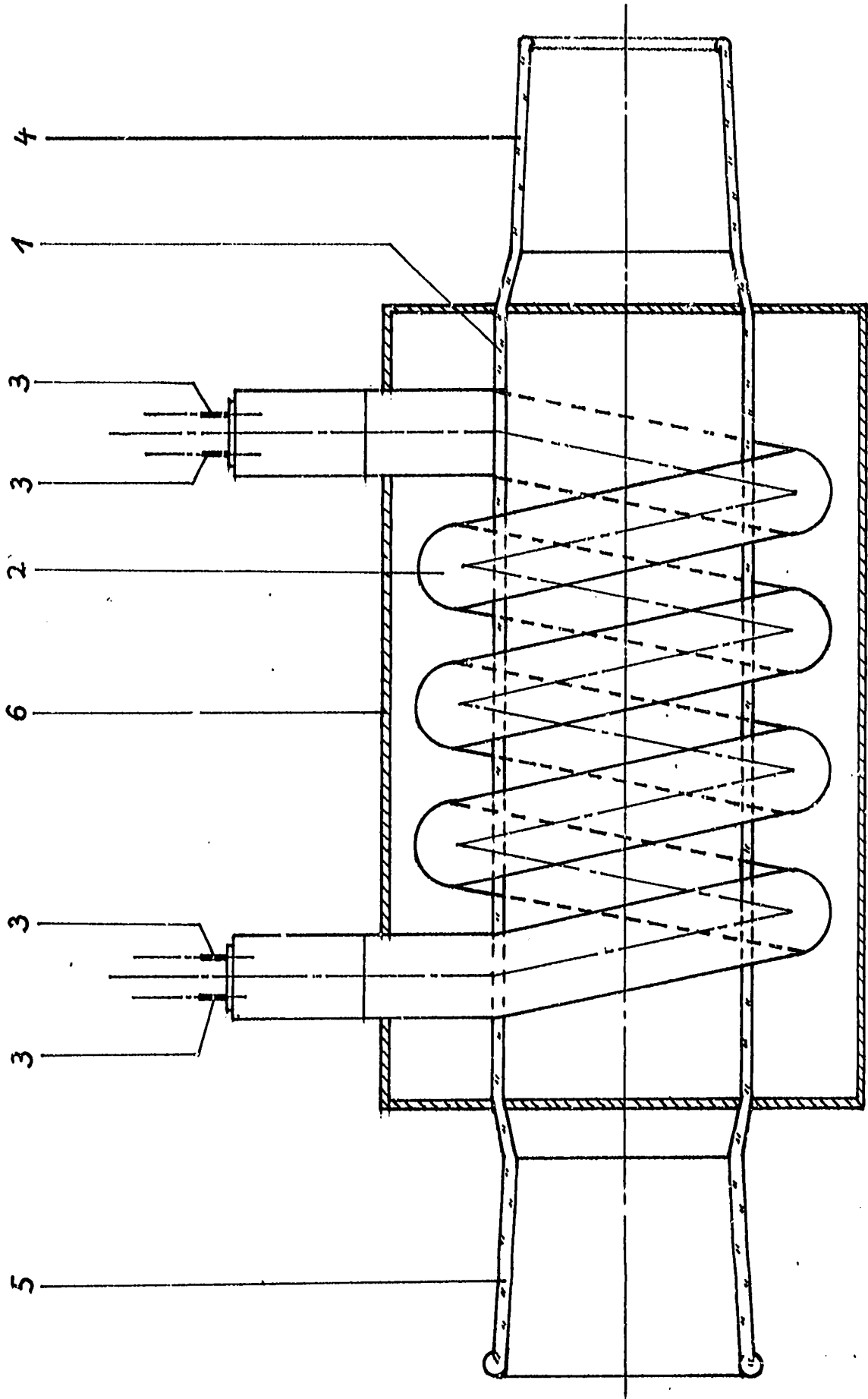


Fig. 2