



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 078 181.1**

(22) Anmeldetag: **28.06.2011**

(43) Offenlegungstag: **03.01.2013**

(51) Int Cl.: **F01N 3/10 (2011.01)**

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

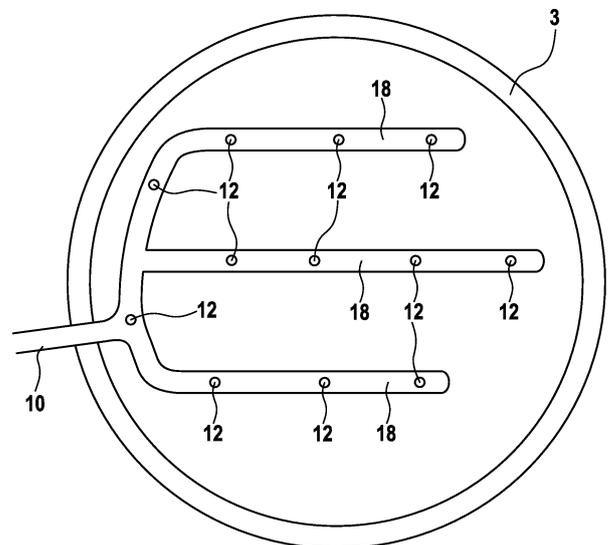
(72) Erfinder:

**Amend, Sabine, 71642, Ludwigsburg, DE;
Gloeckle, Markus, 70192, Stuttgart, DE; Burger,
Matthias, 71711, Murr, DE; Trompeter, Franz-
Josef, 71691, Freiberg, DE; Duetsch, Heinrich,
71735, Eberdingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Einbringen eines Reduktionsmittels in einen Abgasstrang**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbringen eines Reduktionsmittels in einen Abgasstrang eines Verbrennungsmotors mit wenigstens einem in dem Abgasstrang angeordneten Hohlelement (4, 6; 18) und wenigstens einer Zuleitung, die ausgebildet ist, um dem Hohlelement (4, 6; 18) Reduktionsmittel zuzuführen. Das wenigstens eine Hohlelement (4, 6; 18) erstreckt sich in einer Ebene, die quer zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang ausgerichtet ist. In dem Hohlelement (4, 6; 18) ist wenigstens eine Öffnung (12) ausgebildet, die es ermöglicht, das Reduktionsmittel aus dem Hohlelement (4, 6; 18) in den Abgasstrang einzuführen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Einbringen eines Reduktionsmittels in einen Abgasstrang eines Verbrennungsmotors, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Reduktionsmittels im Abgasstrang zu erreichen.

Stand der Technik:

[0002] Bei der Entwicklung von Verbrennungsmotoren ist die Einhaltung von Grenzwerten für die Schadstoffemissionen oberstes Ziel. Gerade bei Dieselmotoren ist eine NO_x-Reduzierung zwingend erforderlich, um die vorgegebenen Grenzwerte einzuhalten.

[0003] Eine Möglichkeit der NO_x-Reduzierung ist die selektive katalytische Reduktion (SCR). Bei diesem System wird eine Harnstoffwasserlösung in den Abgasstrang eingesprüht. In den heißen Abgasen entwickelt sich Ammoniakgas, mit dem die Stickoxide selektiv reduziert werden können.

[0004] Die Harnstoffwasserlösung kann auf verschiedene Art und Weise dem Abgas zugegeben werden. Alternativ kann den Abgasen statt einer Harnstoffwasserlösung auch Ammoniak in Gasform zugeführt werden.

[0005] DE 197 38 859 A1 zeigt eine Gemischabgabevorrichtung für ein Abgassystem, bei der ein ringförmiger Sprühkörper, der einen umlaufenden Verteilerkanal sowie mehrere Sprühkanäle aufweist, in den Abgasstrang eingebracht wird. Über eine Gemischzuführungsleitung wird ein Gemisch aus Druckgas und Harnstoff-Wasser-Lösung zugeführt und stromaufwärts des Katalysators in die Abgasströmung eingebracht.

Offenbarung der Erfindung:

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Einspritzen eines Reduktionsmittels, insbesondere einen gasförmigen Reduktionsmittels wie beispielsweise Ammoniak, in den Abgasstrang eines Verbrennungsmotors zur Verfügung zu stellen, mit der eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Reduktionsmittels im Abgasstrang erreicht wird.

[0007] Die Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung nach dem unabhängigen Patentanspruch 1 und ein Verfahren nach dem Patentanspruch 10 gelöst. Die abhängigen Patentansprüche 2 bis 9 beschreiben vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0008] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einbringen eines Reduktionsmittels in einen Abgasstrang eines Verbrennungsmotors weist wenigstens ein in dem Abgasstrang angeordnetes Hohlelement

und wenigstens eine Zuleitung auf, die ausgebildet ist, um dem Hohlelement Reduktionsmittel zuzuführen. Das wenigstens eine Hohlelement erstreckt sich in einer Ebene, die quer zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang ausgerichtet ist. In dem Hohlelement ist wenigstens eine Öffnung ausgebildet, die es ermöglicht, dass Reduktionsmittel aus dem Hohlelement in den Abgasstrang strömt.

[0009] Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Hohlelemente und Öffnungen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung wird beim Einbringen des gasförmigen Reduktionsmittels in den Abgasstrang eine gleichmäßige Verteilung der Konzentration des Reduktionsmittels im Abgasstrang erreicht. Insbesondere bei kurzen Mischstrecken hat dies eine Steigerung des Wirkungsgrades zur Folge. Bei direkter Dosierung von Ammoniak muss ein im Abgasstrang angeordneter Katalysator keine Thermo-/bzw. Hydrolyse durchführen, was insbesondere bei niedrigen Temperaturen vorteilhaft ist.

[0010] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren des Einbringens eines insbesondere gasförmigen Reduktionsmittels in einen Abgasstrang eines Verbrennungsmotors, wobei das Verfahren insbesondere einschließt, das insbesondere gasförmige Reduktionsmittel durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung in den Abgasstrang einzubringen. Durch das erfindungsgemäße Einbringen eines insbesondere gasförmigen Reduktionsmittels wird eine besonders homogene Vermischung des eingebrachten Reduktionsmittels mit den Abgasen, die durch den Abgasstrang strömen, erreicht. Dies ermöglicht eine besonders effektive Reduktion der in den Abgasen enthaltenen Stickoxide über den gesamten Querschnitt des Abgasstrangs.

[0011] In einer Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Vorrichtung wenigstens eine Öffnung auf, die so ausgerichtet ist, dass das Reduktionsmittel parallel zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang aus dem Hohlelement in den Abgasstrang strömen kann. Alternativ oder zusätzlich kann wenigstens eine der Öffnungen so ausgerichtet sein, dass das Reduktionsmittel mit einer Querkomponente, insbesondere in einem rechten Winkel, zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang in den Abgasstrang strömt. Durch die Ausrichtung der Öffnungen, durch die das Reduktionsmittel aus dem Hohlelement austritt und in den Abgasstrang strömt, kann der Einströmwinkel, in dem das Reduktionsmittel aus dem Hohlelement in den Abgasstrang einströmt, geeignet eingestellt werden, um eine optimale und insbesondere besonders gleichmäßige Verteilung des Reduktionsmittels in den Abgasen im Abgasstrang zu erreichen.

[0012] In einer Ausführungsform ist das wenigstens eine Hohlelement schneckenförmig ausgebildet, so

dass es sich spiralförmig vom Zentrum des Abgasstrangs in seinen Randbereich erstreckt. Dabei ist das Hohlelement vorzugsweise in einer Ebene angeordnet, die quer, insbesondere senkrecht, zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang ausgerichtet ist. Durch ein schnecken- bzw. spiralförmig ausgebildetes Hohlelement kann der gesamte Querschnitt des Abgasstrangs durch ein einziges Hohlelement abgedeckt werden. Mit einem einzigen Hohlelement lässt sich eine gleichmäßige Verteilung des Reduktionsmittels im Abgasstrang erreichen. Die Kosten für zusätzliche Hohlelemente und deren Montage können eingespart werden.

[0013] Das Reduktionsmittel kann dem Hohlelement im Zentrum des Abgasstrangs zugeführt werden, so dass es durch das schnecken- bzw. spiralförmige Hohlelement in die äußeren Bereiche des Abgasstrangs strömt. Alternativ kann das Reduktionsmittel dem schnecken- bzw. spiralförmigen Hohlelement an dessen äußerem Ende zugeführt werden, so dass es durch das Hohlelement in Richtung des Zentrums des Abgasstrangs strömt. Entlang des Verlaufs des Hohlelements sind Öffnungen ausgebildet, durch die im Betrieb jeweils ein Teil des Reduktionsmittels aus dem Hohlelement in den Abgasstrang strömt und das Reduktionsmittel gleichmäßig über den gesamten Querschnitt des Abgasstrangs verteilt wird.

[0014] In einem Ausführungsbeispiel erstreckt sich das wenigstens eine Hohlelement in radialer Richtung durch den Querschnitt des Abgasstrangs. Entlang des Verlaufs des Hohlelements sind Öffnungen ausgebildet, durch die im Betrieb jeweils ein Teil des Reduktionsmittels aus dem Hohlelement in den Abgasstrang strömt. Durch ein sich in radialer Richtung durch einen Querschnitt des Abgasstrangs erstreckendes Hohlelement können verschiedene Bereiche in unterschiedlichen radialen Abständen vom Zentrum bzw. dem Umfang des Abgasstrangs gleichmäßig mit Reduktionsmittel versorgt werden.

[0015] In einer Ausführungsform sind mehrere Hohlelemente vorgesehen, und die Hohlelemente sind vorzugsweise in Form eines Gitters angeordnet, das quer, insbesondere in einem rechten Winkel zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang ausgerichtet ist. In jedem der Hohlelemente ist eine Anzahl von Öffnungen vorgesehen, die einen Austritt von Reduktionsmittel in den Abgasstrang ermöglichen.

[0016] Durch gitterförmig angeordnete Hohlelemente, in denen jeweils mehrere Öffnungen ausgebildet sind, lässt sich der Querschnitt des Abgasstrangs besonders gleichmäßig mit Reduktionsmittel versorgen, so dass eine besonders homogene Durchmischung der Abgase im Abgasstrang mit dem zugeführten Reduktionsmittel erreicht werden kann.

[0017] In einer Ausführungsform sind an und/oder zwischen den Hohlelementen Mischerklappen angeordnet, die ausgebildet sind, um die Abgasströmung im Abgasstrang ab- bzw. umzulenken. Durch derartige Mischerklappen, welche die Abgasströmung im Abgasstrang ab- bzw. umlenken, kann die Durchmischung der Abgase mit dem Reduktionsmittel verbessert werden, um eine möglichst homogene Verteilung des Reduktionsmittels in den Abgasen zu erreichen.

[0018] In einer Ausführungsform ist eine ringförmige Zuleitung vorgesehen, die ausgebildet ist, um dem Hohlelement bzw. den Hohlelementen das in den Abgasstrang einzuführende Reduktionsmittel zuzuführen. Eine ringförmige Zuleitung kann innerhalb oder außerhalb des Abgasstrangs ausgebildet sein. Durch eine ringförmige Zuleitung ist das Reduktionsmittel besonders gleichmäßig den im Abgasstrang angeordneten Hohlelementen zuführbar, wodurch eine besonders homogene Verteilung des Reduktionsmittels im Abgasstrang erreicht wird.

[0019] In einer Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einbringen des Reduktionsmittels an einem Dichtungsring oder Flansch, der in der Abgasleitung angeordnet ist, angebracht. An einem im Abgasstrang angeordneten Dichtungsring und/oder Flansch kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung besonders einfach und kostengünstig montiert werden. Insbesondere können zusätzliche Unterbrechungen (Schnitte) in der Abgasleitung, die zu Leck führen können, vermieden werden.

[0020] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei zeigt:

[0021] [Fig. 1](#) ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0022] [Fig. 2](#) ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0023] [Fig. 3](#) ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0024] [Fig. 4](#) ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0025] [Fig. 5](#) ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0026] [Fig. 6](#) ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0027] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) erstreckt sich der Abgasstrang jeweils senkrecht zu Zeichenebene, so dass die Figuren einen Querschnitt durch den Abgasstrang zeigen.

[0028] In allen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen jeweils gleiche oder gleichartige Komponenten. Eine Beschreibung der Komponenten erfolgt jeweils nur für die erste Ausführungsform, wobei es sich versteht, dass für die folgenden Ausführungsformen jeweils dieselbe Beschreibung gilt, solange es nicht ausdrücklich anders gesagt ist.

[0029] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, wie es in der [Fig. 1](#) gezeigt ist, ist an einer Stelle des Abgasstrangs angeordnet, an der zwei Rohrleitungen des Abgasstrangs aneinander stoßen und der Übergang durch einen Dichtungsring **2** abdichtet ist.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels weist eine Ringleitung **8** auf, die sich auf der Höhe des Dichtungsring **2** um den Umfang des Abgasstrangs erstreckt und an wenigstens einer Stelle mit einer Zuleitung **10** verbunden ist. Die Zuleitung **10** ist ausgebildet, um der Ringleitung **8** das einzuspritzende Reduktionsmittel. in diesem Fall ein gasförmiges Reduktionsmittel, von einer externen, in der [Fig. 1](#) nicht gezeigten Quelle zuzuführen.

[0031] Einander gegenüber liegende Stellen der Ringleitung **8** sind durch hohl ausgebildete Stege **4**, **6**, die durch in der Dichtung **2** ausgebildete Durchbrüche in den Abgasstrang eintreten und sich durch diesen erstrecken, miteinander verbunden. Das in der [Fig. 1](#) gezeigte Ausführungsbeispiel weist senkrecht verlaufende Stege **4** und waagrecht verlaufende Stege **6** auf, die im Inneren des Abgasstrangs ein rechtwinkliges Gitter bilden. Die rechtwinklige Anordnung der Stege **4**, **6** ist jedoch nur beispielhaft und es sind auch Anordnungen denkbar, in denen die Stege **4**, **6** in einem anderen Winkel zueinander angeordnet sind und so ein spitz- bzw. stumpfwinkliges Gitter bilden.

[0032] An den Stegen **4**, **6** sind Mischerklappen **14** befestigt, die ausgebildet sind, um die senkrecht zur Zeichenebene durch den Abgasstrang strömenden Abgase abzulenken und insbesondere zu verwirbeln, um so eine möglichst homogene Durchmischung der Abgase im Abgasstrang mit dem eingespritzten Reduktionsmittel zu bewirken.

[0033] In dem in der [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Mischerklappen **14** derart ausgebildet, dass sie die durch den Abgasstrang strömenden Abgase jeweils abwechselnd nach oben und unten ablenken; dadurch wird eine besonders effektive Durchmischung der Abgase mit dem eingespritzten Reduktionsmittel erreicht.

[0034] Die hohl ausgebildeten Stege **4**, **6** stehen in Verbindung mit der Ringleitung **8** und weisen im Inneren des Abgasstrangs Öffnungen **12** auf. Durch die Zuleitung **10** der Ringleitung **8** zugeführtes Redukti-

onsmittel strömt von der Ringleitung **8** in die in den Stegen **4**, **6** ausgebildeten Hohlräume und von dort durch die Öffnungen **12** in den Abgasstrang, wo es sich mit dem durch die Mischerklappen **14** verwirbelten Abgasen vermischt, um mit Hilfe eines stromabwärts der Vorrichtung angeordneten, in der [Fig. 1](#) nicht gezeigten Katalysators die in den Abgasen enthaltenen Stickoxide zu reduzieren.

[0035] [Fig. 2](#) zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Anstelle von Stegen **4**, **6**, die in Form eines rechtwinkligen Gitters angeordnet sind, sind die Hohlelemente **18** als drei konzentrisch um das Zentrum des Abgasstrangs angeordnete Ringe ausgebildet, die durch eine radial vom äußeren Umfang zum Zentrum des Abgasstrangs verlaufende Zuleitung **10** miteinander verbunden sind. Die Zuleitung **10** führt das Reduktionsmittel von einer externen, nicht gezeigten Quelle den ringförmig ausgebildeten Hohlelementen **18** zu. Die ringförmigen Hohlelemente weisen jeweils eine Anzahl von Öffnungen **12** auf, durch die das Reduktionsmittel aus den ringförmigen Hohlelementen **18** in den Abgasstrang strömt. Zwischen den ringförmigen Hohlelementen **18** sind Mischerklappen **14** angeordnet, um die Abgase, die durch den Abgasstrang strömen, umzulenken und insbesondere zu verwirbeln, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung des zugeführten Reduktionsmittels mit den Abgasen zu bewirken.

[0036] In radialer Richtung verlaufende Stege **20**, welche die ringförmigen Hohlelemente **18** miteinander verbinden, erhöhen die Festigkeit und insbesondere die Steifigkeit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0037] [Fig. 3](#) zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die auf der Höhe eines Flansches **3**, der an einem Abgasstrang ausgebildet ist, angeordnet ist. Der Flansch **3** weist in seinem äußeren Bereich eine Anzahl von Bohrungen **5** auf, durch die der Flansch **3** mit einem zweiten Flansch verschraubbar ist.

[0038] Auf der in radialer Richtung inneren Seite des Flansches **3** ist eine um den Abgasstrang verlaufende Ringleitung **8** ausgebildet, die über einen radialen Zulauf **10** mit dem einzuspritzenden Reduktionsmittel versorgbar ist.

[0039] Von der Ringleitung **8** zweigen mehrere radiale Hohlelemente **18** ab, die sich vom Umfang in Richtung auf das Zentrum des Abgasstrangs erstrecken. Die Hohlelemente **18** können alle die gleiche Länge oder, wie in der [Fig. 3](#) gezeigt, unterschiedliche Längen haben und sind jeweils mit mehreren Öffnungen **12** ausgebildet, durch die das einzuspritzende Reduktionsmittel, das den radialen Hohlelementen **18** durch den Zulauf **10** und die Ringleitung **8** zu-

geführt worden ist, aus den Hohlelementen **18** in den Abgasstrang einströmen kann.

[0040] [Fig. 4](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, in der die Hohlelemente **18** kammartig angeordnet sind. In dem in [Fig. 4](#) gezeigten Beispiel erstrecken sich die Hohlelemente **18** ausgehend von der Zuleitung **10** im Wesentlichen parallel zueinander durch den Abgasstrang. Es versteht sich, dass die Hohlelemente **18** auch in einem gewissen Winkel zueinander stehen können.

[0041] Die von der Zuleitung **10** ausgehenden, kammartig angeordneten Hohlelemente **18** können durch in der [Fig. 4](#) nicht gezeigte Stege am Umfang des Abgasstrangs fixiert sein, um die mechanische Stabilität der Vorrichtung zu erhöhen.

[0042] Auch in diesem Ausführungsbeispiel weisen die Hohlelemente **18** jeweils mehrere Öffnungen **12** auf, durch die das einzuspritzende Reduktionsmittel im Betrieb aus den Hohlelementen **18** in den Abgasstrang gelangt. Auch diese Öffnungen **12** können parallel, schräg und/oder in einem rechten Winkel zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang ausgerichtet sein.

[0043] [Fig. 5](#) zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Vorrichtung gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel weist ein einziges Hohlelement **18** auf, das sich spiral- bzw. schneckenförmig von einem äußeren Bereich des Abgasstrangs in sein Zentrum erstreckt. Über eine an einem äußeren Ende des Hohlelements **18** ausgebildete Zuleitung **10** wird dem Hohlelement **18** das einzuspritzende Reduktionsmittel zugeführt. Das Reduktionsmittel strömt durch das schnecken- bzw. spiralförmige Hohlelement **18** von einem äußeren Umfangsbereich des Abgasstrangs in Richtung dessen Zentrums. Durch entlang des Hohlelements **18** ausgebildete Öffnungen **12** gelangt jeweils ein Teil des zugeführten Reduktionsmittels in den Abgasstrang, so dass das Reduktionsmittel gleichmäßig über den gesamten Querschnitt in den Abgasstrang eingebracht wird, um eine möglichst homogene Vermischung des Reduktionsmittels mit den Abgasen im Abgasstrang zu erreichen.

[0044] In radialer Richtung benachbarte Bereiche des schneckenförmigen Hohlelements **18** sind durch sich im Wesentlichen in radialer Richtung erstreckende Stege **20** miteinander verbunden, um die mechanische Stabilität des schnecken- bzw. spiralförmigen Hohlelements **18** zu erhöhen. Insbesondere ist ein derartiges Hohlelement **18**, das durch in radialer Richtung verlaufende Stege **20** verstärkt wird, widerstandsfähig gegenüber Kräften, die durch die Abgasströmung im Abgasstrang auf das Hohlelement **18** ausgeübt werden.

[0045] Das in der [Fig. 5](#) gezeigte schnecken- bzw. spiralförmige Hohlelement **18** weist in etwa drei Windungen auf. Dies ist jedoch nur beispielhaft und die Anzahl der Windungen kann in Abhängigkeit vom Durchmesser des Abgasstrangs und dem Durchmesser des Hohlelements **18** geeignet gewählt werden.

[0046] [Fig. 6](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die ebenfalls ein schnecken- bzw. spiralförmig ausgebildetes Hohlelement **18** aufweist, das sich in einer Ebene des Abgasstrangs erstreckt, die in einem rechten Winkel zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang ausgerichtet ist.

[0047] Im Gegensatz zu dem in der [Fig. 5](#) gezeigten Ausführungsbeispiel verläuft die Zuleitung **10**, durch die dem Hohlelement **18** das einzuführende Reduktionsmittel zugeführt wird, radial vom äußeren Bereich des Abgasstrangs zu dessen Zentrum und geht dort in das Hohlelement **18** über, so dass das einzuspritzende Reduktionsmittel dem Hohlelement **18** durch die Zuleitung **10** im Zentrum des Abgasstrangs zugeführt wird, und durch das Hohlelement **18** spiralförmig nach außen strömt. Dabei gelangt jeweils ein Teil des Reduktionsmittels durch in dem Hohlelement **18** ausgebildete Öffnungen **12** in den Abgasstrang.

[0048] Auch in diesem Ausführungsbeispiel sind Bereiche des Hohlelements **18**, die in radialer Richtung einander benachbart sind, durch in radialer Richtung verlaufende Stege **20** miteinander verbunden, um die mechanische Stabilität der Vorrichtung und insbesondere des Hohlelements **18** zu erhöhen.

[0049] An den Stegen **20** können zusätzlich in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) nicht gezeigte Mischerklappen angeordnet sein, wie sie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt sind, um die Abgasströmung im Abgasstrang zu beeinflussen und eine bessere Vermischung der Abgase mit dem eingespritzten Reduktionsmittel zu erreichen.

[0050] In allen gezeigten Ausführungsbeispielen können die Öffnungen **12** sowohl parallel zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang als auch in einem beliebigen, insbesondere rechten Winkel zur Strömungsrichtung der Abgase angeordnet sein, um eine optimale, insbesondere homogene Vermischung des eingespritzten Reduktionsmittels mit den durch den Abgasstrang strömenden Abgasen zu erreichen.

[0051] Die Öffnungen **12** haben vorzugsweise einen Durchmesser, der jeweils kleiner als ein Zehntel des Durchmessers des jeweiligen Hohlelements **4**, **6**, **18** ist, um den Druckabfall im Hohlelement **4**, **6**, **18** über seinen Verlauf möglichst gering zu halten und so ein gleichmäßiges Einbringen des Reduktionsmittels in den Abgasstrang zu gewährleisten.

[0052] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung, wie sie beispielhaft in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) gezeigt ist, ermöglicht es, ein gasförmiges Reduktionsmittel effektiv in den Abgasstrang eines Verbrennungsmotors einzubringen und dabei eine sehr gleichmäßige Verteilung des Reduktionsmittels im Abgasstrang zu erreichen. Die Erfindung ist dabei nicht auf die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst alle Ausführungsformen, die unter den Schutzbereich der folgenden Ansprüche fallen.

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

- DE 19738859 A1 [[0005](#)]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einbringen eines Reduktionsmittels in einen Abgasstrang eines Verbrennungsmotors, mit

wenigstens einem in dem Abgasstrang angeordneten Hohlelement (**4, 6; 18**), wobei in dem Hohlelement (**4, 6; 18**) wenigstens eine Öffnung (**12**) ausgebildet ist, die es ermöglicht, das Reduktionsmittel aus dem Hohlelement (**4, 6; 18**) in den Abgasstrang einzuführen, und

wenigstens einer Zuleitung, die ausgebildet ist, um dem Hohlelement (**4, 6; 18**) das Reduktionsmittel zuzuführen,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich das wenigstens eine Hohlelement (**4, 6; 18**) in einer Ebene erstreckt, die quer zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang ausgerichtet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine Öffnung (**12**) so ausgerichtet ist, dass das Reduktionsmittel parallel zur Strömungsrichtung der Abgase aus dem Hohlraum (**4, 6; 18**) in den Abgasstrang einströmt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei wenigstens eine Öffnung (**12**) so ausgerichtet ist, dass das Reduktionsmittel mit einer Querkomponente zur Strömungsrichtung der Abgase im Abgasstrang, insbesondere rechtwinkelig, aus dem Hohlraum (**4, 6; 18**) in den Abgasstrang einströmt.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Hohlelement (**18**) schneckenförmig ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das wenigstens eine Hohlelement (**18**) in radialer Richtung durch den Abgasstrang erstreckt.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Hohlelemente (**4, 6**) vorgesehen sind und die Hohlelemente (**4, 6**) in Form eines Gitters quer zur Strömungsrichtung der Abgase in dem Abgasstrang angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer ringförmigen Zuleitung (**8**), die entlang des Umfangs des Abgasstrangs angeordnet und ausgebildet ist, um dem wenigstens einen Hohlelement (**4, 6; 18**) das Reduktionsmittel zuzuführen.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung Mischerklappen (**14**) aufweist, die ausgebildet sind, um die Abgasströmung im Abgasstrang zu beeinflussen und insbesondere abzulenken.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung an einem Flansch (**3**) oder einem Dichtungsring (**2**) des Abgasstrangs angeordnet ist.

10. Verfahren des Einbringens eines Reduktionsmittels, insbesondere eines gasförmigen Reduktionsmittels, in einen Abgasstrang eines Verbrennungsmotors, wobei das Verfahren einschließt, das gasförmige Reduktionsmittel durch eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in den Abgasstrang einzubringen.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

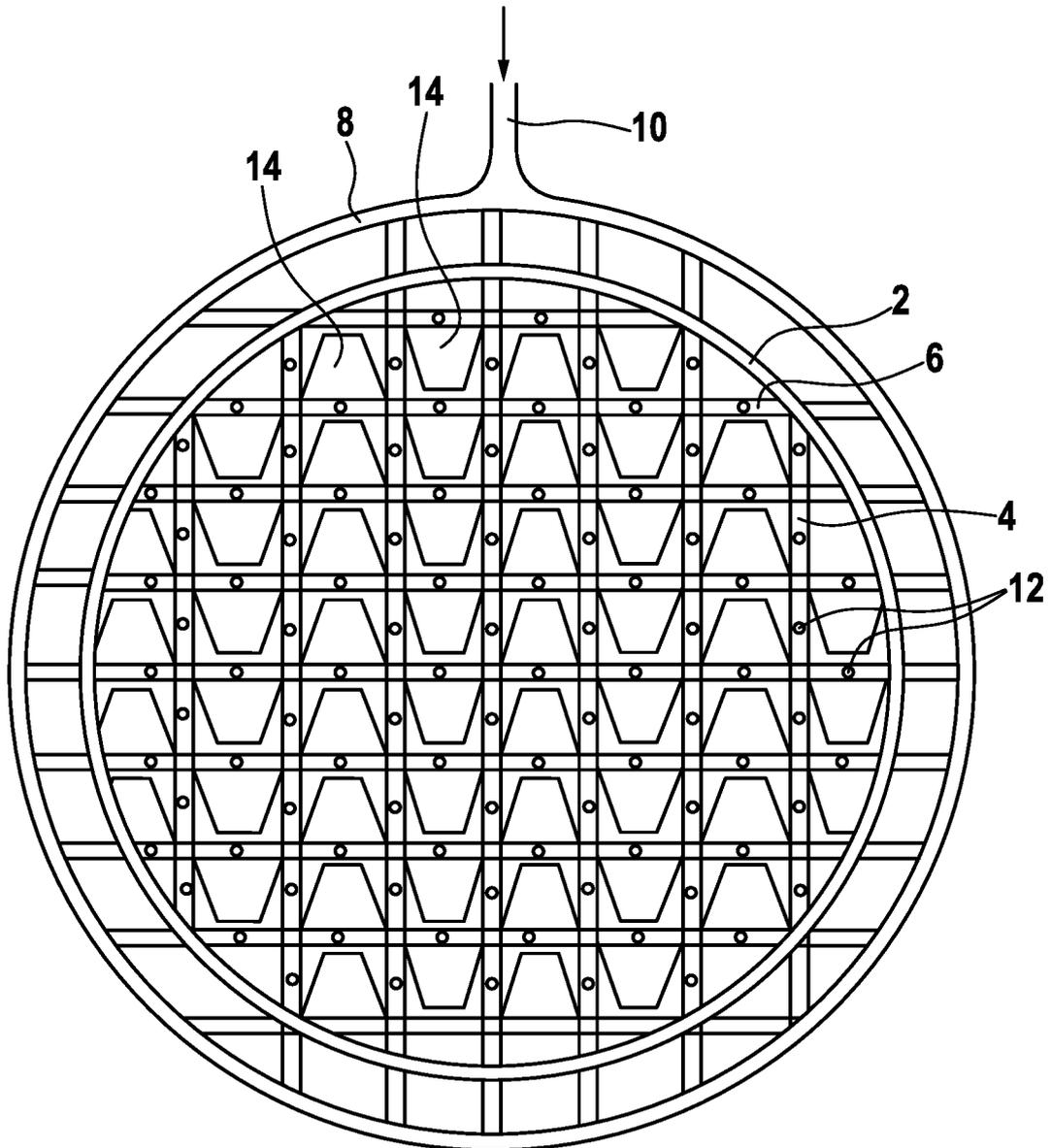


Fig. 2

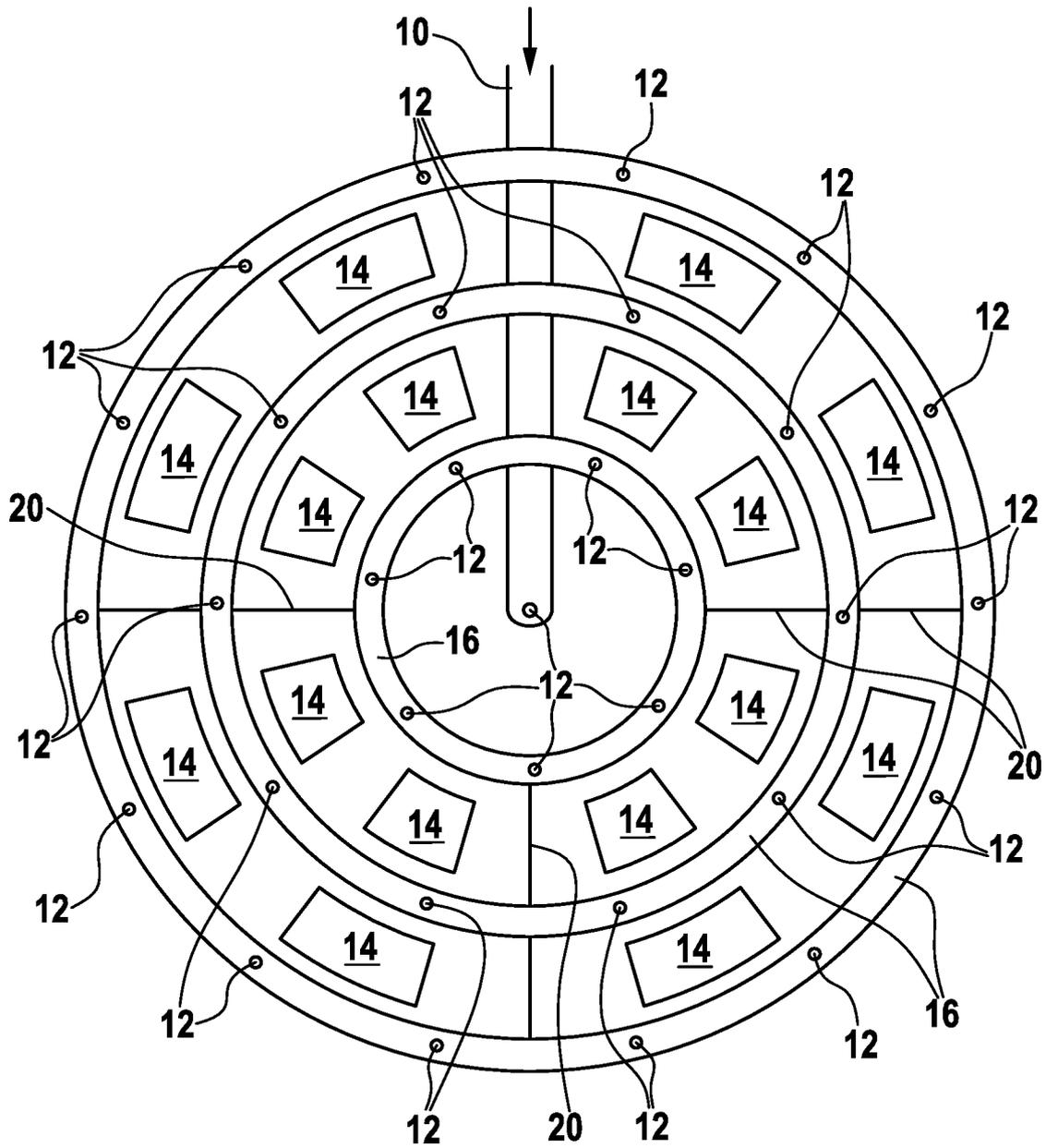


Fig. 3

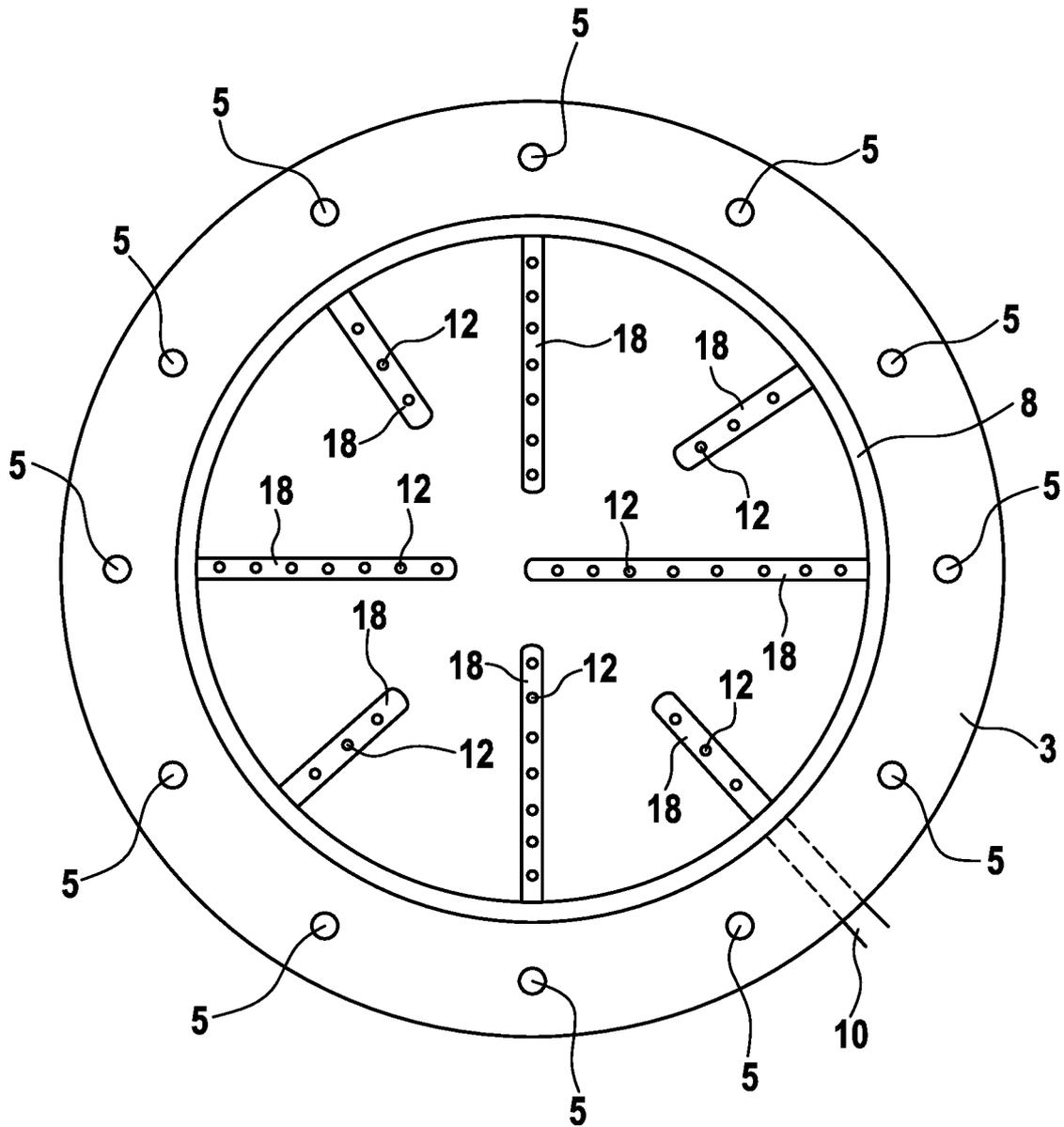


Fig. 4

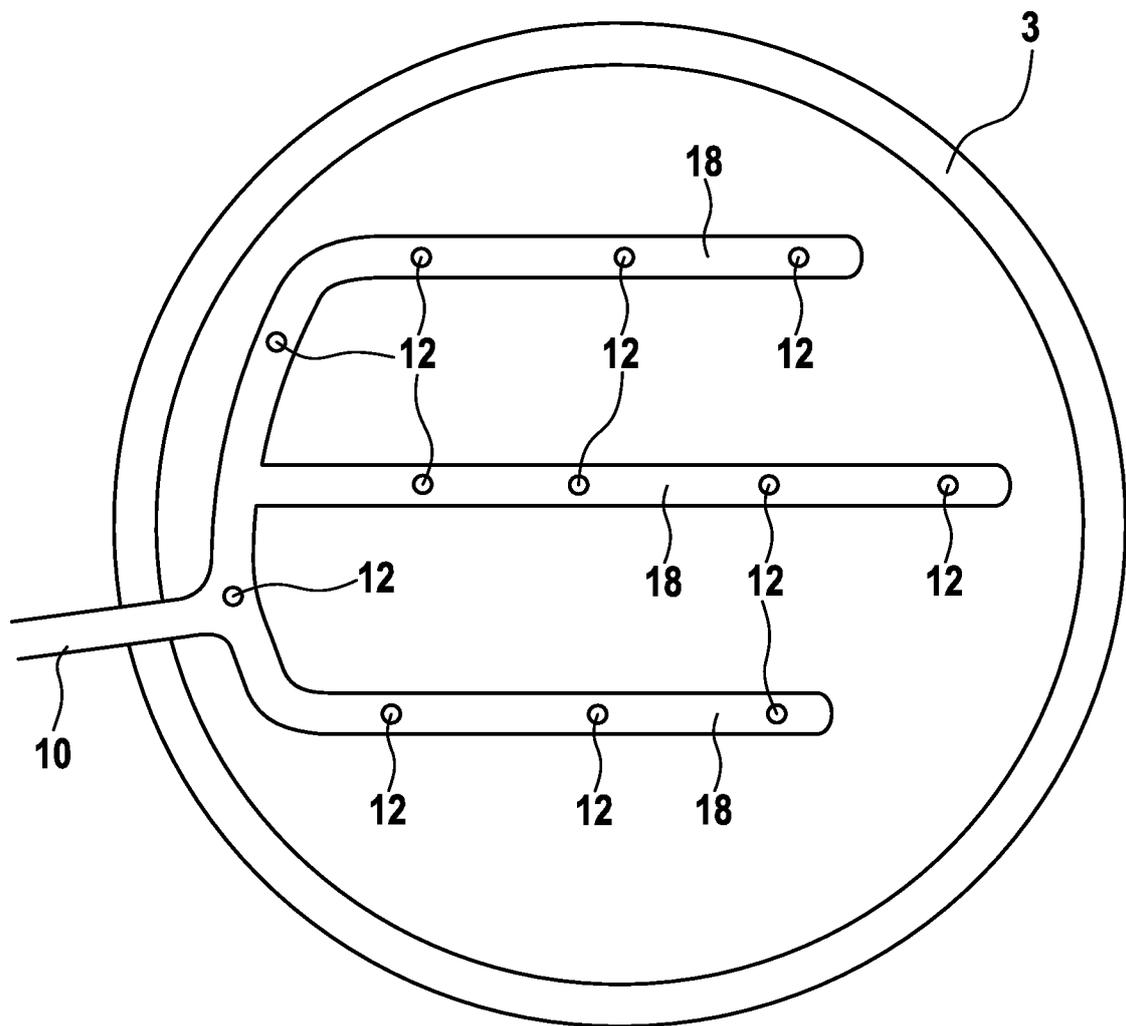


Fig. 5

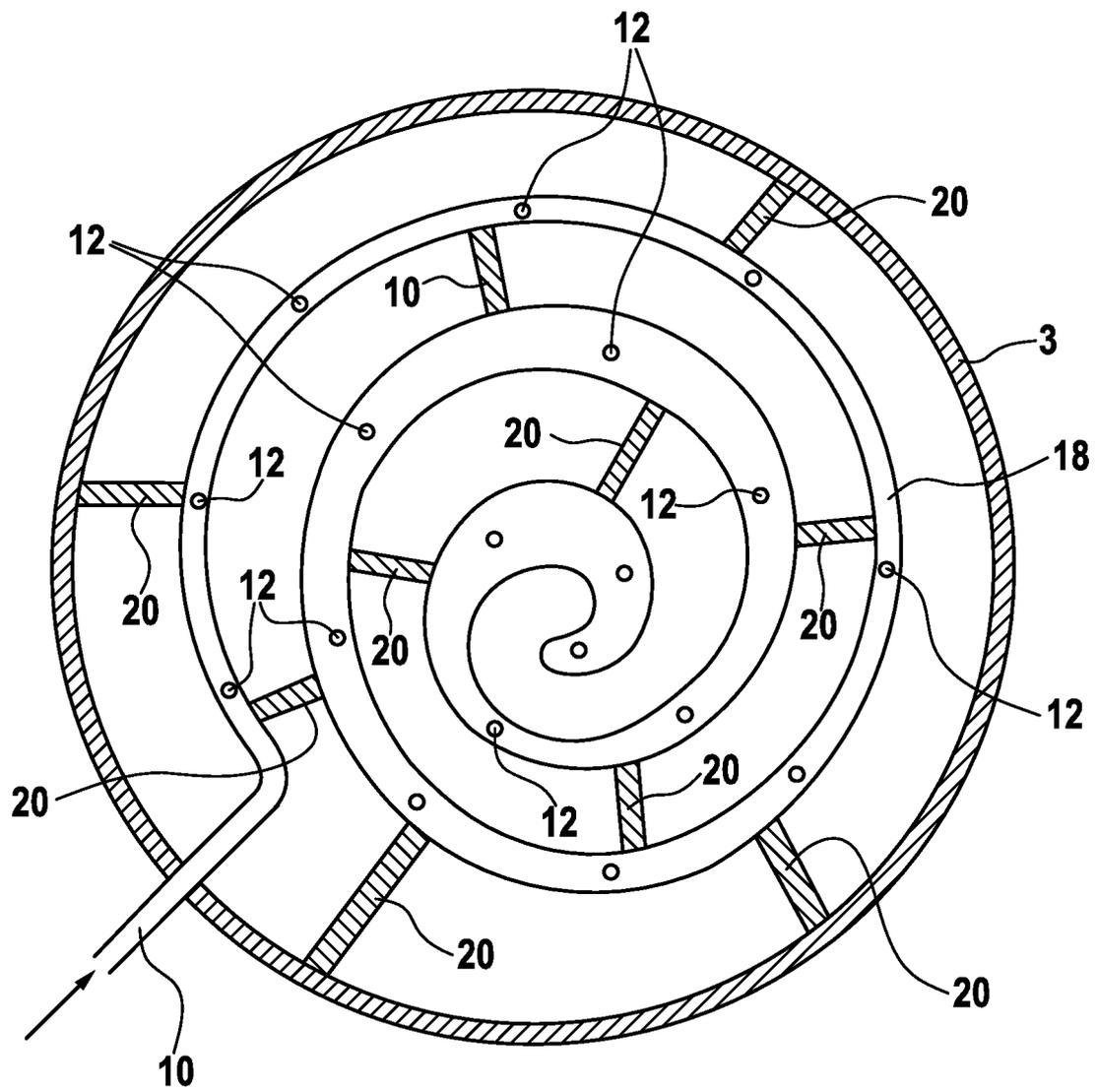


Fig. 6

