



(10) **DE 10 2015 114 372 B4** 2022.10.13

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 114 372.0**
 (22) Anmeldetag: **28.08.2015**
 (43) Offenlegungstag: **02.06.2016**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **13.10.2022**

(51) Int Cl.: **F02B 29/04 (2006.01)**
F02M 35/10 (2006.01)
F02D 9/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-2014-0166790 26.11.2014 KR

(72) Erfinder:
Choi, Won Rok, Seoul, KR

(73) Patentinhaber:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR

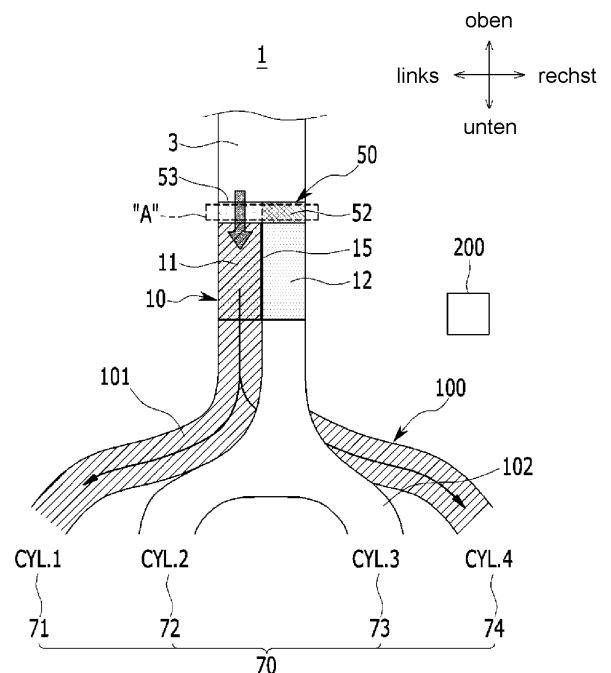
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	44 33 165	C1
DE	198 58 771	A1
DE	10 2012 022 416	A1

(74) Vertreter:
**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und
 Rechtsanwälte, 81675 München, DE**

(54) Bezeichnung: **Einlasssystem**

(57) Hauptanspruch: Ein Einlasssystem, aufweisend:
 einen Ladeluftkühler (10), welcher eingerichtet ist, um Luft zu kühlen, welche einem Motor zugeführt wird, und einen Einlasskrümmer (100), welcher eingerichtet ist, um die Luft, welche durch den Ladeluftkühler (10) hindurch tritt, in zumindest einen Zylinder (70) hinein zuzuführen, und welcher einen ersten Kanal (101) und einen zweiten Kanal (102) hat, wobei die Luft, welche vom Ladeluftkühler (10) ausgegeben wird, zumindest in einen vom ersten Kanal (101) und vom zweiten Kanal (102) hinein selektiv zugeführt wird, wobei zumindest ein Zylinder (71, 74), welcher mit dem ersten Kanal (101) kommuniziert, von zumindest einem Zylinder (72, 73), welcher mit dem zweiten Kanal (102) kommuniziert, separiert ist, wobei der Ladeluftkühler (10) aufweist eine erste Luftleitung (11), welche mit dem ersten Kanal (101) in Fluidkommunikation ist, eine zweite Luftleitung (12), welche mit dem zweiten Kanal (102) in Fluidkommunikation ist, und eine Trennstruktur (15), welche bereitgestellt ist, um den Ladeluftkühler in die erste Luftleitung (11) und die zweite Luftleitung (12) zu unterteilen und um Luft, welche durch die erste Luftleitung (11) und durch die zweite Luftleitung (12) hindurch tritt, voneinander zu separieren.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Einlasssystem. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Einlasssystem, welches eingerichtet ist, um Luft in einen jeden Zylinder (z.B. eine Brennkammer, z.B. eines Verbrennungsmotors) durch verzweigte Passagen eines Einlasskrümmers zuzuführen mittels Steuern von Luft, welche durch ein Luftsteuerventil in den Einlasskrümmer hinein zugeführt wird.

Beschreibung der bezogenen Technik

[0002] Im Allgemeinen ist ein Dieselmotor mit einem Turbolader und einem Zwischenkühler/Ladeluftkühler bereitgestellt, um eine große Ausgabeleistung zu erreichen. Der Dieselmotor mit einem Turbolader empfängt mehr externe Luft durch einen Verdichter (des Turboladers).

[0003] Zu diesem Zeitpunkt wird die externe Luft, welche empfangen wird, verdichtet bei einer hohen Temperatur durch Wärme, welche beim Verdichtungsprozess entsteht. Da diese verdichtete Luft mit hoher Temperatur (aufgeladene Luft / Ladeluft) eine niedrige Dichte hat, wenn die Ladeluft dem Motor zugeführt wird, fällt die Aufladungseffizienz des Motors ab.

[0004] Deshalb kann der Motor mit einem Zwischenkühler/Ladeluftkühler bereitgestellt sein, um die Ladeluft zu kühlen und/oder die Dichte zu steigern.

[0005] Der Ladeluftkühler ist eingeteilt in einen luftgekühlten Ladeluftkühler und einen wassergekühlten Ladeluftkühler. Der luftgekühlte Ladeluftkühler ist als eine ähnliche Struktur wie die eines Kühlrippenkühlers gestaltet. Das heißt, der luftgekühlte Ladeluftkühler kühlt die Ladeluft, die dem Motor zugeführt wird, unter Verwendung einer Luft, welche strömt, während das Fahrzeug fährt. Der wassergekühlte Ladeluftkühler ist eine Vorrichtung, welche die Ladeluft unter Verwendung eines Kühlmittels (z.B. Kühlwasser) kühlt. Der wassergekühlte Ladeluftkühler hat den Vorzug einer höheren Ansprechempfindlichkeit und Kühleffizienz als der luftgekühlte Ladeluftkühler.

[0006] Gekühlte Luft, welche durch den Ladeluftkühler hindurch getreten ist, wird dem Motor durch den Einlasskrümmer zugeführt.

[0007] Der Einlasskrümmer kann integral mit dem Ladeluftkühler geformt sein. Der Einlasskrümmer, welcher integral/einstückig mit dem Ladeluftkühler

geformt ist, hat den Vorzug einer hohen Kühleffizienz, da die gekühlte Luft dem Motor durch den Einlasskrümmer hindurchtretend direkt zugeführt wird. Jedoch hat dieser Einlasskrümmer, welcher integral/einstückig mit dem Ladeluftkühler geformt ist, ein Problem einer Einlassinterferenz, da der Einlasskrümmer mit allen Zylindern (des Motors)(gleichzeitig) kommuniziert, und es ist schwierig, die Luft zu jedem Zylinder gleichmäßig / zu gleichen Teilen zuzuführen.

[0008] Die in diesem Abschnitt „Hintergrund der Erfindung“ offenbarten Informationen dienen lediglich dem besseren Verständnis des allgemeinen Hintergrunds der Erfindung und sollen nicht als eine Bestätigung oder irgendeine Form von Vorschlag verstanden werden, dass diese Informationen den Stand der Technik bilden, der dem Fachmann schon bekannt ist.

[0009] Beispielsweise ist aus DE 198 58 771 A1 ein Einlasssystem bekannt, aufweisend: einen Ladeluftkühler, welcher eingerichtet ist, um Luft zu kühlen, welche einem Motor zugeführt wird, und einen Einlasskrümmer, welcher eingerichtet ist, um die Luft, welche durch den Ladeluftkühler hindurch tritt, in zumindest einen Zylinder hinein zuzuführen, und welcher einen ersten Kanal und einen zweiten Kanal hat, wobei die Luft, welche vom Ladeluftkühler ausgegeben wird, zumindest in einen vom ersten Kanal und vom zweiten Kanal hinein selektiv zugeführt wird, wobei zumindest ein Zylinder, welcher mit dem ersten Kanal kommuniziert, von zumindest einem Zylinder, welcher mit dem zweiten Kanal kommuniziert, separiert ist. Weiter ist aus DE 44 33 165 C1 ein Wärmetauscher bekannt und ist aus DE 10 2012 022 416 A1 ein Einlasssystem mit einem Ladeluftkühler und zwei Einlasskrümmern bekannt.

Erläuterung der Erfindung

[0010] Zahlreiche Aspekte der vorliegenden Erfindung sind darauf gerichtet, ein Einlasssystem bereitzustellen, welches die Vorteile des Verbesserns der Kühlleistung und der Kühleffizienz hat durch Steuern der Flussrate und/oder des Pfads von Luft durch ein Luftsteuerventil in Übereinstimmung mit einer Zündreihenfolge eines jeden Zylinders (z.B. eines Verbrennungsmotors) und durch Leiten der Luft durch einen separaten Pfad hindurch zu jedem Zylinder.

[0011] Die vorliegende Erfindung stellt ein Einlasssystem gemäß Anspruch 1 bereit. Weitere Ausführungsformen des Einlasssystems sind aus den abhängigen Ansprüchen bekannt.

[0012] Das Einlasssystem weist auf: einen Zwischenkühler/Ladeluftkühler, welcher eingerichtet ist, um Luft zu kühlen, die einem Motor (z.B. einem Ver-

brennungsmotor) zugeführt wird, und einen Einlasskrümmer, welcher eingerichtet ist, um die Luft, welche durch den Ladeluftkühler hindurchtritt, in zumindest einen Zylinder (z.B. eine Brennkammer des Verbrennungsmotors) hinein zuzuführen, und welcher einen ersten Kanal (z.B. einen ersten Einlasskanal) und einen zweiten Kanal (z.B. einen zweiten Einlasskanal) hat, wobei die Luft, die vom Ladeluftkühler ausgegeben wird, zumindest in einen vom ersten und vom zweiten Kanal hinein selektiv zugeführt wird, und wobei zumindest ein Zylinder, welcher mit dem ersten Kanal (z.B. fluid-)kommuniziert, von zumindest einem Zylinder, welcher mit dem zweiten Kanal (z.B. fluid-)kommuniziert, separiert ist.

[0013] Der Ladeluftkühler kann ein wassergekühlter Ladeluftkühler sein, welcher eingerichtet ist, um die Luft durch Wärmeaustausch mit einem Kühlmittel (z.B. Kühlwasser, z.B. eines Verbrennungsmotorkühlkreislaufs) zu kühlen.

[0014] Das Einlasssystem kann weiter aufweisen ein Luftsteuerventil, welches an einer stromaufwärts gelegenen Seite des Ladeluftkühlers positioniert ist und die Luft steuert, welche in den Ladeluftkühler hinein zugeführt wird, und eine Luftleitung, welche die Luft in das Luftsteuerventil einspeist und die Luft, welche vom Luftsteuerventil ausgegeben wird, in den Einlasskrümmer hinein zuführt.

[0015] Der erste Kanal bzw. der zweite Kanal können in einer Längsrichtung der Luftleitung zueinander symmetrisch sein (z.B. gleich lang sein, z.B. symmetrisch verzweigt sein).

[0016] Der Ladeluftkühler kann eine erste Luftleitung, um mit dem ersten Kanal in Fluidkommunikation zu sein, eine zweite Luftleitung, um mit dem zweiten Kanal in Fluidkommunikation zu sein, und eine Trennstruktur (z.B. eine Trennwand) aufweisen, welche zum Separieren der Luft bereitgestellt ist, welche durch die erste Luftleitung und die zweite Luftleitung hindurch tritt.

[0017] Die Luft, welche durch das Luftsteuerventil hindurch tritt, kann in die erste Luftleitung bzw. die zweite Luftleitung (d.h. in den ersten Kanal bzw. in den zweiten Kanal) hinein selektiv zugeführt werden.

[0018] Das Luftsteuerventil kann ein Steuergehäuse und eine Steuerplatte (z.B. einen z.B. im wesentlichen plattenförmigen Absperrkörper) aufweisen, wobei das Steuergehäuse eingerichtet sein kann, um in einem Inneren der Luftleitung (z.B. auch die Luftleitung umgebend) angeordnet zu sein, um die Steuerplatte zu fixieren, und wobei die Steuerplatte in solch einer Gestalt geformt sein kann, dass die Luft, welche durch das Innere der Luftleitung hindurch tritt, blockiert ist.

[0019] Das Steuergehäuse kann (zumindest im Wesentlichen) in einer Ringgestalt geformt sein und die Steuerplatte kann in einer Halbkreis-Plattengestalt geformt sein.

[0020] Wenn die Steuerplatte eingerichtet ist, um sich in einer Richtung im oder entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen, sodass eine Position (davon) geändert wird, können die erste Luftleitung und die zweite Luftleitung (d.h. der erste Kanal und der zweite Kanal) eingerichtet sein, um selektiv blockiert zu sein.

[0021] Das Einlasssystem kann weiter eine Steuerungsvorrichtung, welche eingerichtet ist, um die Steuerplatte in Übereinstimmung mit einer Drehzahl und/oder einer Zündreihenfolge des Motors zu steuern, und eine Sensoreinheit aufweisen, welche eingerichtet ist, um Informationen über die Drehzahl und die Zündreihenfolge des Motors zur Steuerungsvorrichtung zu schicken.

[0022] Wenn die Drehzahl des Motors niedriger ist als eine vorbestimmte Drehzahl und eine Zündung in dem Zylinder erfolgt, welcher mit dem ersten Kanal in (Fluid-)Kommunikation ist, kann die Steuerungsvorrichtung eingerichtet sein, um die Steuerplatte zu steuern, sich zu drehen, sodass die zweite Luftleitung (bzw. der zweite Kanal) blockiert/getrennt ist.

[0023] Wenn die Drehzahl des Motors niedriger ist als eine vorbestimmte Drehzahl und eine Zündung in dem Zylinder erfolgt, welcher mit dem zweiten Kanal in (Fluid-)Kommunikation ist, kann die Steuerungsvorrichtung eingerichtet sein, um die Steuerplatte zu steuern, sich zu drehen, sodass die erste Luftleitung (bzw. der erste Kanal) blockiert/getrennt ist.

[0024] Wenn die Motordrehzahl eine vorbestimmte Drehzahl überschreitet, kann die Steuerungsvorrichtung eingerichtet sein, um die Steuerplatte zu steuern, sich zu drehen, sodass die erste Luftleitung und die zweite Luftleitung (bzw. der erste und der zweite Kanal) offen sind.

[0025] Es ist zu verstehen, dass der Begriff „Fahrzeug“ oder „Fahrzeug-...“ oder irgendein anderer ähnlicher Begriff, welcher hier verwendet wird, Kraftfahrzeuge im Allgemeinen einschließt wie z.B. Personenkraftfahrzeuge, einschließlich sogenannter Sportnutzfahrzeuge (SUV), Busse, Lastwagen, zahlreiche kommerzielle Fahrzeuge, sowie z.B. Wasserfahrzeuge, einschließlich einer Vielzahl an Booten und Schiffen, sowie auch z.B. Flugzeuge und dergleichen, und ferner auch Hybridfahrzeuge, elektrische Fahrzeuge, Plug-in Hybridelektrofahrzeuge, wasserstoffbetriebene Fahrzeuge und andere Fahrzeuge für alternative Treibstoffe (z.B. Treibstoffe, welche

aus anderen Ressourcen als Erdöl hergestellt werden). Ein sogenanntes Hybridfahrzeug, auf welches hier Bezug genommen wird, ist ein Fahrzeug, das zwei oder mehr Energiequellen hat, z.B. Fahrzeuge, welche sowie mit Benzin als auch elektrisch betrieben werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung, welche zeigt, dass in einem Niederdrehzahlbereich (z.B. während eines Niederdrehzahlbetriebs des Motors, z.B. des Verbrennungsmotors) Luft in einen ersten Kanal gemäß der vorliegenden Erfindung hinein zugeführt wird.

Fig. 2 ist eine schematische Darstellung, welche zeigt, dass in einem Niederdrehzahlbereich Luft in einen zweiten Kanal gemäß der vorliegenden Erfindung hinein zugeführt wird.

Fig. 3 ist eine schematische Darstellung, welche zeigt, dass in einem Hochdrehzahlbereich Luft in einen ersten Kanal und einen zweiten Kanal gemäß der vorliegenden Erfindung hinein zugeführt wird.

Fig. 4 ist eine Querschnittansicht eines Abschnitts „A“ der **Fig. 1**, welcher eine Querschnittansicht eines Luftsteuerventils gemäß der vorliegenden Erfindung ist.

Fig. 5 ist ein Blockdiagramm des beispielhaften Einlasssystems gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0026] Es sollte klar sein, dass die angehängten Zeichnungen nicht notwendigerweise maßstabsgetreu sind und eine etwas vereinfachte Darstellungsweise von verschiedenen Merkmalen darstellen, welche die Grundprinzipien der Erfindung aufzeigen. Die spezifischen Konstruktionsmerkmale der vorliegenden Erfindung, unter anderem z.B. konkrete Abmessungen, Richtungen, Positionen und Formen, wie sie hierin offenbart sind, werden teilweise von der jeweiligen geplanten Anwendung und Nutzungsumgebung vorgegeben.

Detaillierte Beschreibung

[0027] Die **Fig. 1** ist eine schematische Darstellung, welche zeigt, dass Luft in einen ersten Kanal in einem Niederdrehzahlbereich (z.B. während des Niederdrehzahlbetriebs des Motors) gemäß den vorliegenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung hinein zugeführt wird, die **Fig. 2** ist eine schematische Darstellung, welche zeigt, dass Luft in einen zweiten Kanal in einem Niederdrehzahlbereich gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung hinein zugeführt wird, die **Fig. 3** ist eine schematische Darstellung, welche zeigt, dass Luft in einen ersten Kanal und einen zwei-

ten Kanal in einem Hochdrehzahlbereich gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung hinein zugeführt wird, und die **Fig. 4** ist eine Querschnittansicht eines Abschnitts „A“ der **Fig. 1**, welcher eine Querschnittansicht eines Luftsteuerventils gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist.

[0028] Wie es in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** gezeigt ist, ist ein Einlasssystem 1 gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung eingerichtet, um eine Strömungsrate und/oder einen Pfad von Luft, welche jedem Zylinder zugeführt wird, zu steuern. Das Einlasssystem 1 weist auf: ein Luftsteuerventil 50, einen Ladeluftkühler 10, einen Einlasskrümmer 100 und eine Steuerungsvorrichtung 200. Das Luftsteuerventil 50, der Ladeluftkühler 10 und der Einlasskrümmer 100 sind durch eine Luftleitung 3 miteinander verbunden.

[0029] Das Luftsteuerventil 50 steuert einen Pfad von der Luft, welche in den Ladeluftkühler 10 in Übereinstimmung mit einer Zündreihenfolge hinein zugeführt wird. Wie es in der **Fig. 4** gezeigt ist, weist das Luftsteuerventil 50 ein Steuergehäuse 51, eine Steuerplatte 52 und einen Offen-Abschnitt (z.B. einen Bereich, welcher selektiv offen ist) 53 auf.

[0030] Das Steuergehäuse 51 ist um einen Umfang der Innenseitenfläche der Luftleitung 3 herum geformt. Eine Querschnittgestalt des Steuergehäuses 51 entspricht im Wesentlichen der der Luftleitung 3. Das heißt, falls die Querschnittgestalt der Luftleitung 3 in einer Kreisgestalt geformt ist, kann das Steuergehäuse 51 in einer Ringgestalt geformt sein, aber es ist nicht darauf beschränkt. Die Steuerplatte 52 ist in einer Gestalt geformt, welche (zumindest im Wesentlichen) die Hälfte des Steuergehäuses 51 ist, und ist mit einem Inneren des Steuergehäuses 51 gekuppelt, um drehbar zu sein. Falls die Querschnittgestalt des Steuergehäuses 51 in einer Ringgestalt geformt ist, kann die Steuerplatte 52 in einer Halbkreisgestalt geformt sein, aber sie ist darauf nicht beschränkt. Die Steuerplatte 52 kann irgendeine Gestalt haben, sodass ein Teil(bereich) einer Innenseite des Steuergehäuses 51 selektiv geschlossen ist/wird. Die Steuerplatte 52 ist eingerichtet, um die Luft zu blockieren. Der Offen-Abschnitt 53 ist in solch einer Gestalt geformt, dass es der Luft erlaubt wird, dort hindurch zu treten, wenn dieser in der Zeichnung rechts und/oder links offen ist (d.h., der Offen-Abschnitt 53 wird z.B. von einer Achse in einer Oben-unten-Richtung in den Zeichnungen begrenzt). Deshalb ist die Luft(strömung), wie es in der **Fig. 1** gezeigt ist, falls die Luft in eine Unten-Richtung strömt, eingerichtet, um durch den Offen-Abschnitt 53 hindurchzutreten und ist (andererseits) durch die Steuerplatte 52 am Hindurchtreten gehindert/blockiert.

[0031] Ein Basisabschnitt 55 ist mit der Steuerplatte 52 gekuppelt, um durch eine Mitte des Steuergehäuses 51 hindurchzutreten. Der Basisabschnitt 55 kann integral mit der Steuerplatte 52 geformt sein, und die zugehörigen Enden des Basisabschnitts 55 können mit der Innenseite des Steuergehäuses 51 gekuppelt sein. Die Steuerplatte 52 kann durch den Basisabschnitt 55 fixiert sein, um sich mit Bezug auf den Basisabschnitt 55 in einer Richtung im oder entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen. Als solches wird die Steuerplatte 52 gedreht, und deshalb können die Steuerplatte 52 und der Offen-Abschnitt 53 eine Position untereinander ändern (d.h. der Offen-Abschnitt und die Steuerplatte können ihre Position tauschen).

[0032] Wenn die Steuerplatte 52 gedreht wird/ist, ist eine Seite der Steuerplatte 52 (z.B. ein Rand bzw. ein Ende der Steuerplatte 52) eingerichtet, um selektiv mit einer Innenseitenfläche (der Luftleitung) in einer Links- oder Rechts-Richtung in der Zeichnung (vgl. z.B. die **Fig. 4**) in Kontakt zu sein. Falls die eine Seite der Steuerplatte 52 gedreht wird/ist und mit einer Innenseitenfläche an der rechten Seite (der Luftleitung) in Kontakt ist, dann ist die rechte Seite der Luftleitung 3 blockiert. Deshalb strömt die Luft zum Ladeluftkühler 10 über die linke Seite, d.h. den links gelegenen Offen-Abschnitt 53, welche nicht durch die Steuerplatte 52 abgedeckt ist. Falls die eine Seite der Steuerplatte 52 gedreht wird/ist und mit einer Innenseitenfläche an der linken Seite (der Luftleitung) in Kontakt ist, dann ist die linke Seite der Luftleitung 3 blockiert. Deshalb strömt die Luft zum Ladeluftkühler 10 durch die rechte Seite, d.h. den rechts gelegenen Offen-Abschnitt 53, welche nicht durch die Steuerplatte 52 abgedeckt ist.

[0033] Der Ladeluftkühler 10 ist eingerichtet, um die Luft zu kühlen, welche vom Luftsteuerventil 50 aus zugeführt wird, und speist die gekühlte Luft in den Einlasskrümmer 100 hinein ein. Der Ladeluftkühler 10 kann ein wassergekühlter Ladeluftkühler sein, welcher eingerichtet ist, um Luft durch Wärmeaustausch mit einem Kühlmittel (z.B. Kühlwasser) zu kühlen, aber er ist nicht darauf beschränkt. Der Ladeluftkühler 10 ist mit einer Trennstruktur (z.B. einer Trennwand) 15 bereitgestellt, welche zum Basisabschnitt 55 in einer Vertikalrichtung in der Zeichnung korrespondiert (z.B. zu einer Oben-Unten-Richtung in der **Fig. 1**). Die Luft, welche in den Ladeluftkühler 10 hinein zugeführt wird, kann durch die Trennstruktur 15 separiert sein.

[0034] Der Ladeluftkühler 10 kann mit einer ersten Luftleitung 11, welche mit Bezug auf die Trennstruktur 15 links angeordnet ist, und einer zweiten Luftleitung 12 bereitgestellt sein, welche mit Bezug auf die Trennstruktur 15 rechts angeordnet ist.

[0035] Die erste Luftleitung 11 oder die zweite Luftleitung 12 können selektiv vom Luftsteuerventil 50 die Luft empfangen oder nicht empfangen. Das heißt, falls die Steuerplatte 52 die linke Seite der Luftleitung 3 blockiert, dann ist die Luft, welche durch das Luftsteuerventil 50 hindurch tritt, eingerichtet, um in der zweiten Luftleitung 12 zu strömen. Falls die Steuerplatte 52 die rechte Seite der Luftleitung 3 blockiert, dann ist die Luft, welche durch das Luftsteuerventil 50 hindurch tritt, eingerichtet, um in die erste Luftleitung 11 hinein zugeführt zu werden.

[0036] Der Einlasskrümmer 100 ist eingerichtet, um die Luft, welche durch den Ladeluftkühler 10 hindurch tritt, in jeden Zylinder 70 hinein zuzuführen. Der Einlasskrümmer 100 weist den ersten Kanal 101 und den zweiten Kanal 102 auf. Der erste Kanal 101 ist eingerichtet, um mit der ersten Luftleitung 11 verbunden zu sein und um die Luft, welche von der ersten Leitung 11 zugeführt wird, in zumindest einen Zylinder 70 hinein auszugeben. Der zweite Kanal 102 ist eingerichtet, um mit der zweiten Luftleitung 12 verbunden zu sein und um die Luft, welche von der zweiten Luftleitung 12 aus zugeführt wird, in zumindest einen Zylinder 70 hinein auszugeben. Wie es in der **Fig. 1** gezeigt ist, kann der erste Kanal 101 mit einem ersten Zylinder 71 und einen vierten Zylinder 74 kommunizieren, und zur selben Zeit kann der zweite Kanal 102 mit einem zweiten Zylinder 72 und einem dritten Zylinder 73 kommunizieren.

[0037] Der erste Kanal 101 und der zweite Kanal 102 können in einer Längsrichtung der Luftleitung 3 symmetrisch sein (z.B. können die beiden Kanäle gleich lang und/oder z.B. symmetrisch verzweigt sein, d.h., können z.B. zumindest im Wesentlichen einen gleichen Strömungswiderstand haben). Deshalb kann die Luft, welche durch den ersten Kanal 101 oder den zweiten Kanal 102 hindurch tritt, gleichmäßig / zu gleichen Teilen in jeden Zylinder 70 hinein zugeführt werden.

[0038] Das Einlasssystem 1 weist weiter eine Steuerungsvorrichtung 200 auf, um ein Drehungsmaß der Steuerplatte 52 zu steuern. Die Steuerungsvorrichtung 200 kann durch einen oder mehrere Prozessoren umgesetzt sein, welche/r durch ein vorbestimmtes Programm aktiviert werden/wird.

[0039] Die **Fig. 5** ist ein Blockdiagramm eines Einlasssystems gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0040] Wie es in der **Fig. 5** gezeigt ist, weist das Einlasssystem 1 weiter eine Sensorvorrichtung 150 auf. Die Sensorvorrichtung 150 ist eingerichtet, um eine Drehzahl und/oder die Zündreihenfolge des Motors zu erfassen.

[0041] Die Steuerungsvorrichtung 200 steuert das Drehungsmaß der Steuerplatte 52 auf der Basis von Informationen, welche von der Sensorvorrichtung 150 übertragen werden, wie beispielsweise der Drehzahl oder der Zündreihenfolge des Motors.

[0042] In der folgenden Beschreibung, wenn die Drehzahl des Motors niedriger ist als eine vorbestimmte Drehzahl, ist dies als ein Niederdrehzahlbereich bezeichnet, und, wenn die Drehzahl des Motors die vorbestimmte Drehzahl überschreitet, ist dies als ein Hochdrehzahlbereich bezeichnet.

[0043] Die Fig. 1 zeigt das Einlasssystem 1, wenn eine Zündung im Zylinder 70 erfolgt, welcher mit dem ersten Kanal 101 während des Niederdrehzahlbereichs des Motors kommuniziert. In diesem Beispiel dreht die Steuerungsvorrichtung 200 die Steuerplatte 52, sodass die zweite Luftleitung 12 blockiert/getrennt ist. Deshalb wird die Luft zur ersten Luftleitung 11 geliefert, welche durch den Offen-Abschnitt 53 hindurch tritt. Die Luft, welche durch die erste Luftleitung 11 hindurch tritt, wird durch den ersten Kanal 101 in den ersten bzw. den vierten Zylinder 71, 74 hinein zugeführt.

[0044] Die Fig. 2 zeigt das Einlasssystem 1, wenn eine Zündung im Zylinder 70 erfolgt, welcher mit dem zweiten Kanal 102 während des Niederdrehzahlbereichs des Motors kommuniziert. In diesem Beispiel dreht die Steuerungsvorrichtung 200 die Steuerplatte 52, sodass die erste Luftleitung 11 blockiert/getrennt ist. Deshalb wird die Luft zur zweiten Luftleitung 12 geliefert, welche durch den Offen-Abschnitt 53 hindurch tritt. Die Luft, welche durch die zweite Luftleitung 12 hindurch tritt, wird durch den zweiten Kanal 102 in den zweiten bzw. den dritten Zylinder 72, 73 hinein zugeführt.

[0045] Wie es oben beschrieben ist, kann die Luft selektiv dem ersten Kanal 101 oder dem zweiten Kanal 102 separat in Übereinstimmung mit einer Zündreihenfolge eines jeden Zylinders während des Niederdrehzahlbereichs des Motors zugeführt werden. Deshalb kann die Motoreffizienz gleich zu der der herkömmlichen Technik sein, trotz einer relativ gering(er)en Luftmenge. Im Detail soll in einem herkömmlichen Einlasssystem Luft (gleichzeitig) zu allen Zylindern 70 zugeführt werden, wie beispielsweise dem ersten, dem zweiten, dem dritten und dem vierten Zylinder 71, 72, 73 und 74. Jedoch kann gemäß der vorliegenden Erfindung die Luft (selektiv auch) nur dem ersten und dem vierten Zylinder 71, 74 oder dem zweiten und dem dritten Zylinder 72 und 73 zugeführt werden. Da der erste Kanal 101 und der zweite Kanal 102 voneinander separat sind, kann eine Strömungsinterferenz im Einlasskrümmer 100 moderat/abgeschwächt sein. Weiter, wenn die Menge der (dem Motor zugeführten) Luft reduziert

ist, kann die Effizienz des Ladeluftkühlers 10 verbessert sein.

[0046] Die Fig. 3 bezeichnet das Einlasssystem 1 während des Hochdrehzahlbereichs des Motors.

[0047] Die Steuerungsvorrichtung 200 steuert die Steuerplatte 52, um in einer Längsrichtung der Luftleitung 3 positioniert zu sein (z.B. zumindest im Wesentlichen parallel zu dieser). Das heißt, die Steuerplatte 52 ist eingerichtet, um sich in einer Oben-Unten-Richtung zu befinden. Deshalb kann die Luft durch den Offen-Abschnitt 53 hindurch treten, welcher an beiden Seiten der Luftleitung 3 geformt ist. Die Luft, welche durch den Offen-Abschnitt 53 hindurch tritt, wird zu allen Zylindern 70 durch den ersten Kanal und den zweiten Kanal 102 durch Geführt-Werden durch die erste Luftleitung 11 und die zweite Luftleitung 12 hindurch zugeführt. Zum Beispiel kann die Luft in den ersten, den zweiten, den dritten und den vierten Zylinder 71, 72, 73 und 74 hinein zugeführt werden. Dementsprechend wird die Menge der Luft während des Hochdrehzahlbereichs ausreichend zugeführt, und eine Ausgabeleistung des Motors kann verbessert sein.

[0048] Wie es oben beschrieben ist, gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, steuert das Luftsteuerventil 50 die Strömungsrate und/oder den Pfad der Luft in Übereinstimmung mit der Zündreihenfolge und/oder der Drehzahl des Motors. Die Strömungsrate der Luft ist eingerichtet, um basierend auf einer Motorbedingung (z.B. einer Motordrehzahl) in jeden Zylinder 70 hinein geströmt zu werden. Das heißt, wenn die Drehzahl des Motors niedriger ist als die vorbestimmte Drehzahl, wird die Luft(-Strömung), welche durch das Luftsteuerventil 50 hindurch tritt, reduziert, wodurch die Kühlungeffizienz des Ladeluftkühlers 10 verbessert sein kann.

[0049] Ebenfalls kann die Einlassinterferenz minimiert sein und kann die Einlasseffizienz eines jeden Zylinder 70 verbessert sein, wenn die Luft, welche in den Einlasskrümmer 100 hinein zugeführt wird, in jeden Zylinder 70 durch die separate Passage hinein gespeist/geleitet wird.

[0050] Darüber hinaus, falls die Einlasseffizienz eines jeden Zylinders 70 verbessert ist, liegen Effekte des Verringerns des Kraftstoffverbrauchs vor.

[0051] Zur Erleichterung der Erklärung und zur genauen Definition in den angehängten Ansprüchen werden die Begriffe „oben“ oder „unten“, „innen“ oder „außen“ und etc. verwendet, um Merkmale der beispielhaften Ausführungsformen mit Bezug auf die Positionen der in den Figuren gezeigten Merkmale zu beschreiben.

Patentansprüche

1. Ein Einlasssystem, aufweisend:
 - einen Ladeluftkühler (10), welcher eingerichtet ist, um Luft zu kühlen, welche einem Motor zugeführt wird, und
 - einen Einlasskrümmer (100), welcher eingerichtet ist, um die Luft, welche durch den Ladeluftkühler (10) hindurch tritt, in zumindest einen Zylinder (70) hinein zuzuführen, und welcher einen ersten Kanal (101) und einen zweiten Kanal (102) hat, wobei die Luft, welche vom Ladeluftkühler (10) ausgegeben wird, zumindest in einen vom ersten Kanal (101) und vom zweiten Kanal (102) hinein selektiv zugeführt wird, wobei zumindest ein Zylinder (71, 74), welcher mit dem ersten Kanal (101) kommuniziert, von zumindest einem Zylinder (72, 73), welcher mit dem zweiten Kanal (102) kommuniziert, separiert ist, wobei der Ladeluftkühler (10) aufweist eine erste Luftleitung (11), welche mit dem ersten Kanal (101) in Fluidkommunikation ist, eine zweite Luftleitung (12), welche mit dem zweiten Kanal (102) in Fluidkommunikation ist, und eine Trennstruktur (15), welche bereitgestellt ist, um den Ladeluftkühler in die erste Luftleitung (11) und die zweite Luftleitung (12) zu unterteilen und um Luft, welche durch die erste Luftleitung (11) und durch die zweite Luftleitung (12) hindurch tritt, voneinander zu separieren.
2. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 1, wobei der Ladeluftkühler (10) ein wassergekühlter Ladeluftkühler ist, der eingerichtet ist, um die Luft durch Wärmeaustausch mit einem Kühlmittel zu kühlen.
3. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 1 oder 2, weiter aufweisend:
 - ein Luftsteuerventil (50), welches an einer stromaufwärts gelegenen Seite des Ladeluftkühlers (10) positioniert ist und die Luft steuert, welche in den Ladeluftkühler hinein zugeführt wird, und
 - eine Luftleitung (3), welche die Luft in das Luftsteuerventil (50) hinein speist und die Luft, welche vom Luftsteuerventil ausgegeben wird, in den Einlasskrümmer (100) hinein zuführt.
4. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 3, wobei das Luftsteuerventil (50) ein Steuergehäuse (51) und eine Steuerplatte (52) aufweist, wobei das Steuergehäuse (51) eingerichtet ist, um in einem Inneren der Luftleitung (3) angeordnet zu sein, um die Steuerplatte (52) zu fixieren, und wobei die Steuerplatte (52) in einer Gestalt geformt ist, dass die Luft daran gehindert wird, im Inneren der Luftleitung (3) dort hindurch zu treten.
5. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 4, wobei das Steuergehäuse (52) in einer Ringgestalt geformt ist, und wobei die Steuerplatte (52) in einer Halbkreisgestalt geformt ist.
6. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei die Steuerplatte (52) eingerichtet ist, um sich in einer Richtung im oder entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen, sodass eine Position davon geändert wird, wobei der erste Kanal (101) oder der zweite Kanal (102) eingerichtet sind, um selektiv blockiert zu sein.
7. Das Einlasssystem gemäß irgendeinem der Ansprüche 4 bis 6, weiter aufweisend:
 - eine Steuerungsvorrichtung (200), welche eingerichtet ist, um die Steuerplatte (52) in Übereinstimmung mit einer Drehzahl und/oder einer Zündreihenfolge des Motors zu steuern, und
 - eine Sensorvorrichtung (150), welche eingerichtet ist, um Informationen über die Drehzahl und/oder der Zündreihenfolge des Motors zur Steuerungsvorrichtung (200) zu schicken.
8. Das Einlasssystem gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Kanal (101) und der zweite Kanal (102) in einer Längsrichtung der Luftleitung (3) zueinander symmetrisch sind.
9. Das Einlasssystem gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, insofern auf Anspruch 3 rückbezogen, wobei die Luft, welche ausgehend von der Luftleitung (3) durch das Luftsteuerventil (50) hindurch tritt, eingerichtet ist, um selektiv in die erste Luftleitung (11) oder die zweite Luftleitung (12) hinein zugeführt zu werden.
10. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 9, insofern auf Anspruch 4 rückbezogen, wobei die Steuerplatte (52) eingerichtet ist, um sich in einer Richtung im oder entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen, sodass eine Position davon geändert wird, wobei die erste Luftleitung (11) oder die zweite Luftleitung (12) eingerichtet sind, um selektiv blockiert zu sein.
11. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 10, wobei, wenn die Drehzahl des Motors niedriger ist als eine vorbestimmte Drehzahl und eine Zündung in dem zumindest einen Zylinder (70) erfolgt, der mit dem ersten Kanal (101) kommuniziert, die Steuerungsvorrichtung (50) eingerichtet ist, um die Steuerplatte (52) zu steuern, um sie zu drehen, sodass die zweite Luftleitung (12) blockiert ist.
12. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 10, wobei, wenn die Drehzahl des Motors niedriger ist als eine vorbestimmte Drehzahl und eine Zündung in dem zumindest einen Zylinder (70) erfolgt, der mit dem zweiten Kanal (102) kommuniziert, die Steuerungsvorrichtung (50) eingerichtet ist, um die Steuer-

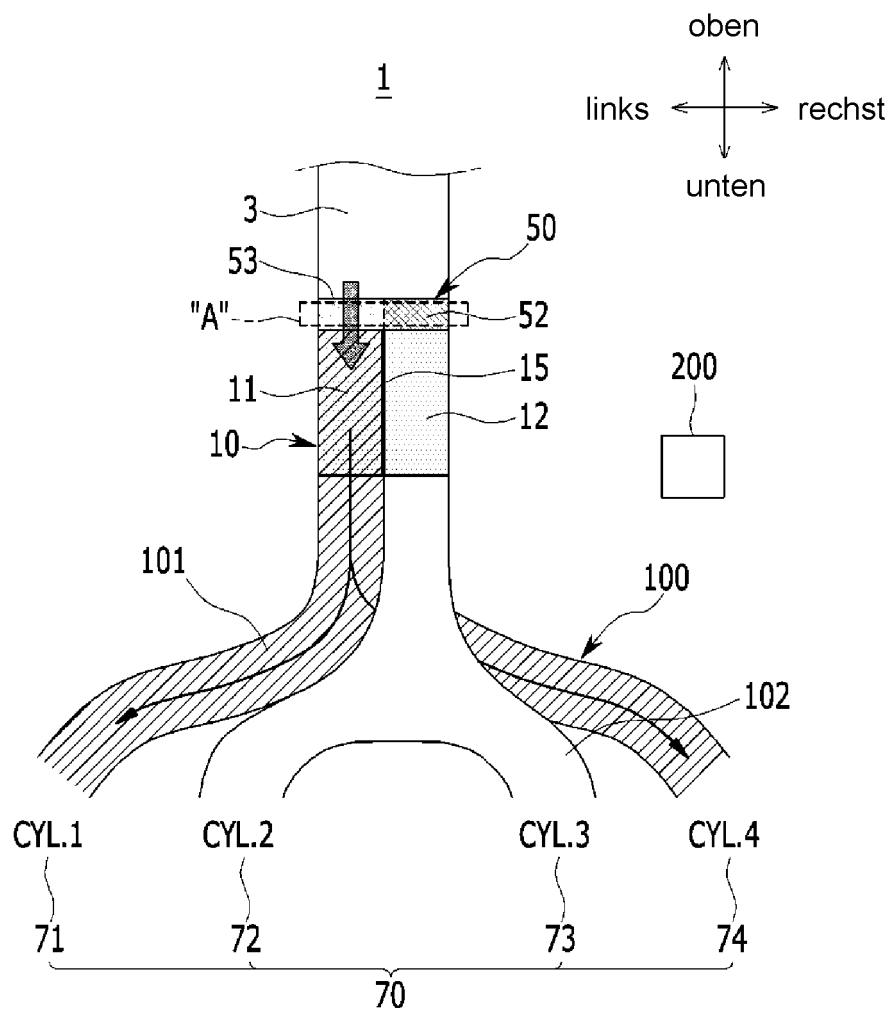
platte (52) zu steuern, um sie zu drehen, sodass die erste Luftleitung (11) blockiert ist.

13. Das Einlasssystem gemäß Anspruch 10, wobei, wenn die Drehzahl des Motors eine vorbestimmte Drehzahl überschreitet, die Steuerungsvorrichtung (50) eingerichtet ist, um die Steuerplatte (52) zu steuern, um sie zu drehen, sodass die erste Luftleitung (11) und die zweite Luftleitung (12) offen sind.

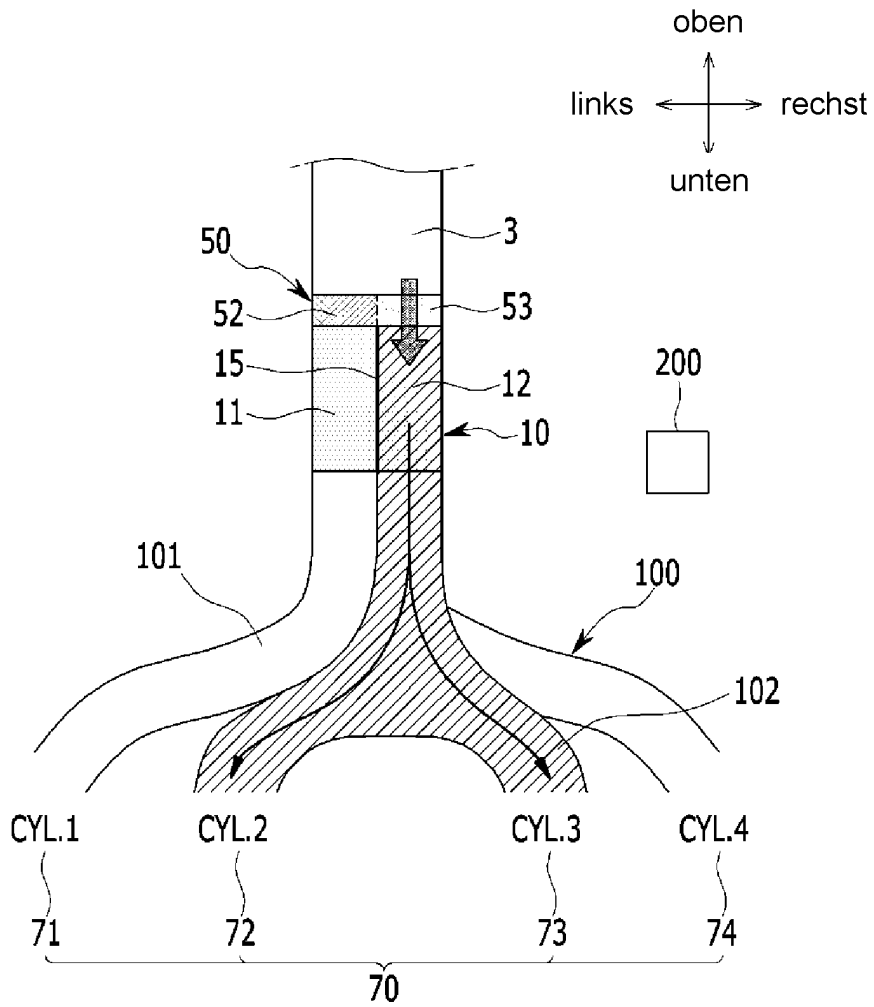
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

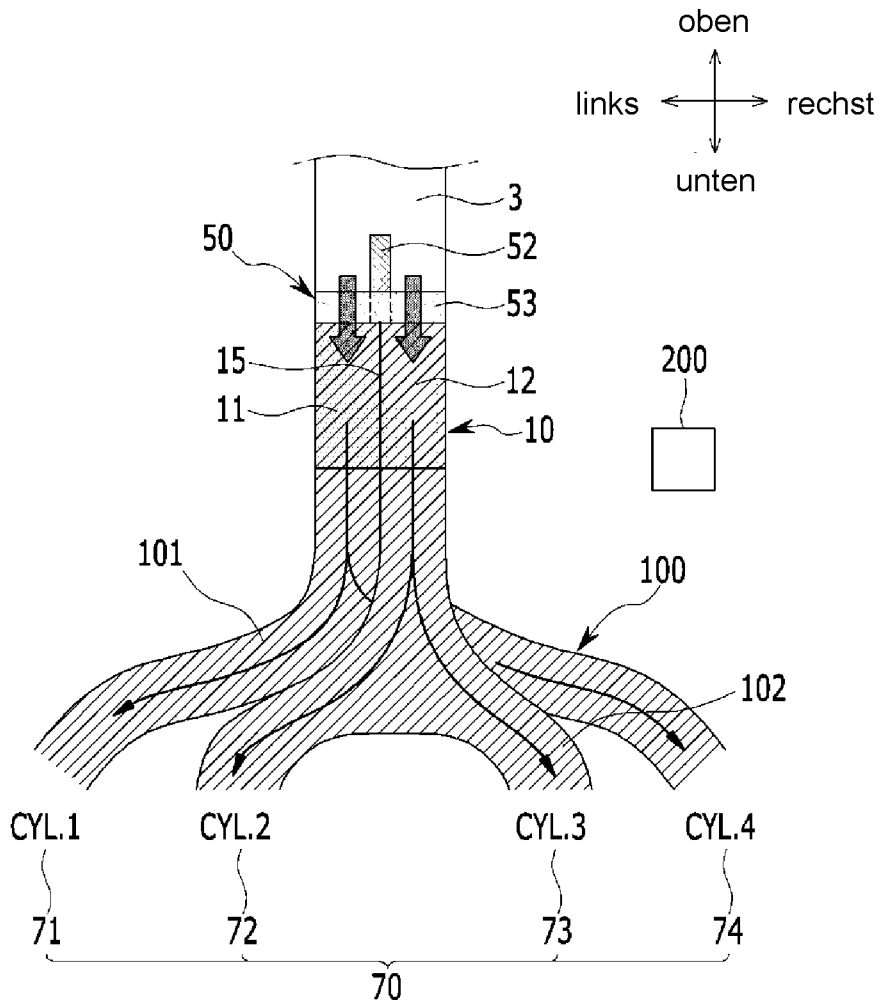
Figur 1



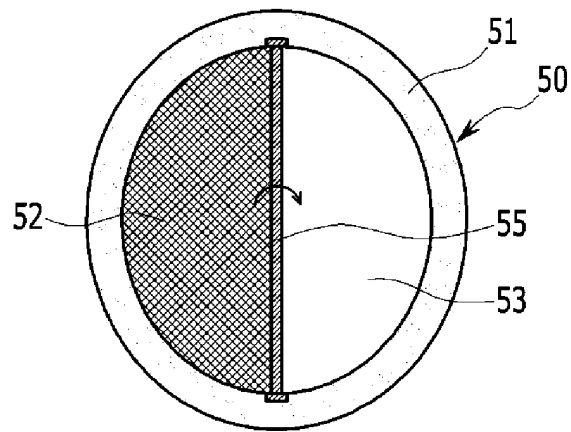
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

