



(10) **DE 10 2015 114 355 A1** 2016.03.10

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 114 355.0**

(22) Anmeldetag: **28.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **10.03.2016**

(51) Int Cl.: **F02D 9/04 (2006.01)**

**F02M 25/07 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**2014-180298 04.09.2014 JP**

(71) Anmelder:

**Suzuki Motor Corporation, Hamamatsu-shi,  
Shizuoka, JP**

(74) Vertreter:

**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und  
Rechtsanwälte, 40476 Düsseldorf, DE**

(72) Erfinder:

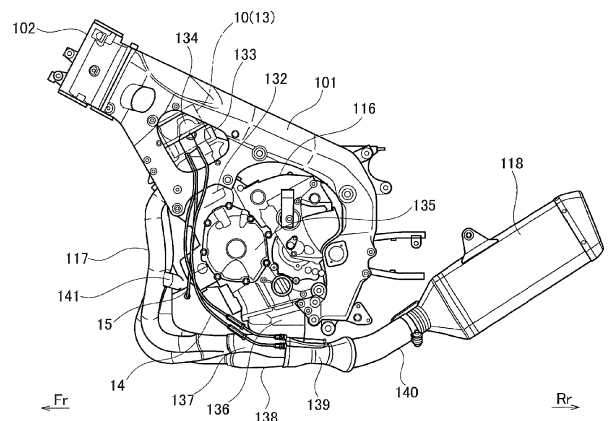
**Muramatsu, Takayoshi, Hamamatsu-shi,  
Shizuoka, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Abgasrohrventilsystem eines Verbrennungsmotors**

(57) Zusammenfassung: Abgasrohrventilsystem eines Verbrennungsmotors, welches eine Abgasströmungsrate in einem Abgasrohr (117) durch Öffnen/Schließen eines in einem mittleren Abschnitt des Abgasrohres (117) vorgesehenen Abgasrohrventils (11, 12) einstellt, wobei das Abgasrohrventilsystem eine Mehrzahl der Abgasrohrventile (11, 12) und eine Betätigungseinrichtung (13) aufweist, welche einen Öffnungs-/Schließvorgang der Abgasrohrventile (11, 12) durchführt, wobei die Betätigungseinrichtung (13) wenigstens zwei Betätigungsteile (18, 19) aufweist, welche über Seile (14, 15) mit den jeweiligen mehreren Abgasrohrventilen (11, 12) verbunden sind, um die Abgasrohrventile (11, 12) zu öffnen/schließen, und wobei wenigstens eines der Betätigungsteile (18, 19) einen Nichtbetätigungsbereich aufweist, in welchem das Betätigungsteil (18, 19) nicht bewirkt, dass das korrespondierende Seil (14, 15) in einem vorbestimmten Betätigungsbereich der Betätigungseinrichtung (13) arbeitet.



**Beschreibung**

**[0001]** Für die Anmeldung wird die Priorität der am 4. September 2014 eingereichten japanischen Patentanmeldung Nr. 2014-180298 beansprucht, deren gesamter Inhalt durch Bezugnahme hierin einbezogen ist.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ein Abgasrohrventilsystem, das eine Abgassteuerung in einem Abgasrohr eines Motors durchführt, der ein Verbrennungsmotor eines Fahrzeuges, wie zum Beispiel eines Motorrades, ist.

**[0003]** In einem Fahrzeug dieser Art ist eine Abgassteuervorrichtung angeordnet, welche die Abgaseffizienz durch Öffnen/Schließen einer Abgaspassage mittels eines in der Mitte eines Abgasrohres vorgesehenen Abgasrohrventils verbessert. Zum Beispiel offenbart die JP 4015353 B2 eine Abgassteuervorrichtung, welche die Abgaseffizienz durch Vorsehen eines Abgassteuerventils in einem Abgasrohr verbessern soll.

**[0004]** Bei einem Motorrad oder dergleichen ist es auch möglich, in einem Abgasrohr zwei Abgasrohrventile vorzusehen, die in unterschiedlichen Motordrehzahlbereichen arbeiten. Herkömmlich werden, wenn solche zwei Abgasrohrventile vorgesehen sind, diese Abgasrohrventile im Allgemeinen von elektronisch gesteuerten Betätigungseinrichtungen angetrieben. Das Vorsehen dieser beiden Abgasrohrventile ermöglicht eine genauere Abgassteuerung entsprechend der Motordrehzahl.

**[0005]** Wenn zwei Abgasrohrventile wie in dem oben beschriebenen Beispiel vorgesehen sind, war es eine übliche Praxis, unabhängige Betätigungseinrichtungen vorzusehen, um den Antrieb der jeweiligen Abgasrohrventile zu steuern. Das Vorsehen der mehreren Betätigungseinrichtungen verkompliziert nicht nur die Vorrichtungsstruktur, sondern führt auch zwangsläufig zu einer großen Kostenerhöhung.

**[0006]** Mit der Erfindung wird ein Abgasrohrventilsystem eines Verbrennungsmotors geschaffen, das eine Vereinfachung der Struktur und auch ein hervorragendes Steuerungsvermögen in einem Abgassystem realisiert.

**[0007]** Ein Abgasrohrventilsystem eines Verbrennungsmotors gemäß der Erfindung stellt eine Abgasströmungsrate in einem Abgasrohr durch Öffnen/Schließen eines in einem mittleren Abschnitt des Abgasrohres vorgesehenen Abgasrohrventils ein und weist eine Mehrzahl der Abgasrohrventile und eine Betätigungseinrichtung auf, welche einen Öffnungs-/Schließvorgang der Abgasrohrventile durchführt, wobei die Betätigungseinrichtung wenigstens zwei Betätigungsteile aufweist, welche über Seile mit den

jeweiligen mehreren Abgasrohrventilen verbunden sind, um die Abgasrohrventile zu öffnen/schließen, und wobei wenigstens eines der Betätigungsteile einen Nichtbetätigungsbereich aufweist, in welchem das Betätigungsteil nicht bewirkt, dass das korrespondierende Seil in einem vorbestimmten Betätigungsbereich der Betätigungseinrichtung arbeitet.

**[0008]** Ferner ist bei dem Abgasrohrventilsystem gemäß der Erfindung die Verbindung zwischen dem Betätigungsteil und dem korrespondierenden Seil in dem Nichtbetätigungsbereich des Betätigungsteils ausgesetzt.

**[0009]** Darüber hinaus bewirkt bei dem Abgasrohrventilsystem gemäß der Erfindung das andere Betätigungsteil als das Betätigungsteil, das den Nichtbetätigungsbereich aufweist, konstant, dass das korrespondierende Seil in einem gesamten Betätigungsbereich der Betätigungseinrichtung arbeitet.

**[0010]** Die Erfindung wird mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

**[0011]** Fig. 1 eine Seitenansicht der Gesamtstruktur eines Motorrades gemäß der Erfindung;

**[0012]** Fig. 2 eine Seitenansicht der konkreten Struktur der Umgebung einer Motoreinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

**[0013]** Fig. 3 eine Vorderansicht der konkreten Struktur der Umgebung der Motoreinheit gemäß der Ausführungsform der Erfindung;

**[0014]** Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Steuerungszieles einer Abgassteuervorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

**[0015]** Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Steuerungszieles der Abgassteuervorrichtung gemäß der Ausführungsform der Erfindung;

**[0016]** Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer Betätigungseinrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

**[0017]** Fig. 7 eine Seitenansicht der Betätigungseinrichtung gemäß der Ausführungsform der Erfindung;

**[0018]** Fig. 8 eine Vorderansicht der Betätigungseinrichtung gemäß der Ausführungsform der Erfindung;

**[0019]** Fig. 9A eine perspektivische Ansicht von Betätigungsteilen gemäß der Erfindung von unten betrachtet;

**[0020]** Fig. 9B eine Untersicht der Betätigungsteile gemäß der Erfindung;

**[0021]** Fig. 9C eine perspektivische Ansicht der Betätigungsteile gemäß der Erfindung von oben betrachtet;

**[0022]** Fig. 10A bis Fig. 10C Ansichten zur Erläuterung des Betriebsablaufs der Abgassteuervorrichtung gemäß der Ausführungsform der Erfindung; und

**[0023]** Fig. 11 ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen einer Motorleistung und einer Motordrehzahl oder dergleichen gemäß der Ausführungsform der Erfindung darstellt.

**[0024]** Nachfolgend wird mit Bezug auf die Zeichnung ein Abgasrohrventilsystem eines Verbrennungsmotors gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

**[0025]** Es wird angemerkt, dass in den Figuren eine Vorderseite des Fahrzeuges durch einen Pfeil Fr angezeigt ist, eine Rückseite des Fahrzeuges durch einen Pfeil Rr angezeigt ist, eine rechte Seite des Fahrzeuges durch einen Pfeil R angezeigt ist, und eine linke Seite des Fahrzeuges durch einen Pfeil L angezeigt ist.

**[0026]** Zuerst wird mit Bezug auf Fig. 1 die Gesamtstruktur eines Motorrades **100** gemäß der Erfindung beschrieben. An einem vorderen Abschnitt eines Hauptrahmens **101** aus Stahl oder einer Aluminiumlegierung sind ein Paar linke und rechte Vordergabeln **103** vorgesehen, die an einem Lenkkopfrohr **102** derart abgestützt sind, dass sie nach links und rechts drehbar sind. An oberen Enden der Vordergabeln **103** ist eine Lenkstange **104** befestigt, an deren beiden Enden Griffe **105** vorgesehen sind. An unteren Abschnitten der Vordergabeln **103** ist ein Vorderrad **106** drehbar abgestützt, und ein vorderes Schutzblech **107** ist derart befestigt, dass es einen oberen Abschnitt des Vorderrades **106** abdeckt. Eine Bremscheibe **108**, die sich zusammen mit dem Vorderrad **106** dreht, ist an dem Vorderrad **106** angebracht.

**[0027]** Der Hauptrahmen **101** ist mit einem hinteren Abschnitt des Lenkkopfrohres **102** verbunden und gabelt sich nach hinten in ein Paar linke und rechte Abschnitte, die sich derart erstrecken, dass sie sich mit ihrem weiteren Verlauf nach hinten weiter nach unten neigen. Eine Sitzschiene **101A** erstreckt sich von der Umgebung eines hinteren Abschnitts des Hauptrahmens **101** derart, dass sie sich mit ihrem Verlauf nach hinten moderat weiter nach oben neigt, um einen später beschriebenen Sitz abzustützen. Der Hauptrahmen **101** und die Sitzschiene **101A** bilden einen Karosserierahmen. Ferner ist ein Schwenkarm **109** mit dem hinteren Abschnitt des Hauptrahmens **101** derart gekuppelt, dass er schwenkbar ist, und ein hinterer Stoßdämpfer **110** ist zwischen dem Hauptrahmen **101** und dem Schwenkarm **109** montiert. Ein Hinterrad **111** ist an einem

hinteren Ende des Schwenkarmes **109** drehbar abgestützt. Das Hinterrad **111** wird derart angetrieben, dass es sich mittels eines Abtriebsritzels **113** dreht, um welches eine Kette **112** zum Übertragen von Antriebsleistung eines später beschriebenen Motors gewickelt ist. Ein inneres Schutzblech **114**, das die Umgebung eines vorderen oberen Abschnitts des Hinterrades **111** abdeckt, ist in der unmittelbaren Umgebung des Hinterrades **111** vorgesehen, und ein hinteres Schutzblech **115** ist über dem inneren Schutzblech **114** angeordnet.

**[0028]** Einer Motoreinheit **116** (der Abschnitt mit gestrichelter Linie in Fig. 1), die an dem Hauptrahmen **101** montiert ist, wird ein Luft-Kraftstoff-Gemisch zugeführt, in dem Kraftstoff von einer nicht gezeigten Kraftstoffzuführvorrichtung und Luft von einem Luftfilter **130** gemischt sind. Ein Abgas nach der Verbrennung in dem Motor wird über Abgasrohre **117** abgeführt. In dieser Ausführungsform kann der Motor zum Beispiel ein Viertakt-Mehrzylindermotor, typischerweise ein Vierzylindermotor sein. Die Abgasrohre **117** der jeweiligen Zylinder vereinen sich unter der Motoreinheit **116**. Nach dem Hindurchtreten durch die Abgasrohre **117** wird das Abgas von einem Schalldämpfer **118** abgeführt, der in der Umgebung eines hinteren Abschnitts an der rechten Seite des Fahrzeuges abgestützt ist.

**[0029]** Ferner ist ein Kraftstofftank **119** über der Motoreinheit **116** montiert, und der Sitz **120** ist kontinuierlich von und hinter dem Kraftstofftank **119** vorgesehen. Der Sitz **120** weist einen Fahrersitz **120A** und einen Soziussitz **120B** auf. Eine Fußraste **121** und eine Soziusfußraste oder -stufe **122** sind derart angeordnet, dass sie mit dem Fahrersitz **120A** und dem Soziussitz **120B** korrespondieren. Im Übrigen weist in diesem Beispiel das Fahrzeug an seiner linken Seite einen nicht gezeigten Stützstander auf, der an einem unteren Abschnitt im Wesentlichen mittig bezüglich einer Vorwärts- und Rückwärtsrichtung vorgesehen ist.

**[0030]** Ferner bezeichnet in Fig. 1 das Bezugszeichen **123** einen Scheinwerfer, das Bezugszeichen **124** bezeichnet eine Instrumenteneinheit mit einem Tachometer, einem Drehzahlmesser, verschiedenen Arten von Kontrollleuchten oder dergleichen, und das Bezugszeichen **125** bezeichnet einen Rückspiegel, der über eine Stütze **126** an der Lenkstange **104** abgestützt ist.

**[0031]** In dem Fahrzeuginneren sind hauptsächlich ein vorderer Abschnitt und Seitenabschnitte des Fahrzeuges von einer Verschalung **127** und einer Seitenverkleidung **128** abgedeckt, und eine Seitenabdeckung oder eine Sitzverkleidung **129** ist an dem hinteren Abschnitt des Fahrzeuges angebracht. Diese äußeren Teile bilden eine äußere Form des Fahrzeuges, die als Stromlinienform bezeichnet wird.

**[0032]** Im Übrigen ist, wie in **Fig. 1** gezeigt, der Kraftstofftank **119**, der eine Kuppelform oder eine Schalenform hat, an dem Hauptkörper **101** derart montiert und abgestützt, dass er die gesamte obere Seite des Hauptrahmens **101** von oben abdeckt. Ferner ist der Luftfilter **130** zum Zuführen der gereinigten Luft zu einer Ansaugvorrichtung über der Motoreinheit **116** angeordnet, wie durch den Abschnitt mit der gestrichelten Linie angezeigt ist. Die von dem Luftfilter **130** gereinigte Luft wird von der Ansaugvorrichtung aufgenommen und danach mit dem Kraftstoff in einem in **Fig. 1** gezeigten Ansaugrohr **131** vermischt, und das resultierende Gemisch wird der Motoreinheit **116** als Luft-Kraftstoff-Gemisch zugeführt.

**[0033]** Als nächstes sind mit Bezug auf die **Fig. 2** und **Fig. 3** bei der Motoreinheit **116**, die in diesem Beispiel von einem Reihen-Vierzylinder-Typ ist, ein Zylinderkopf **133** und ein Zylinderkopfdeckel **134** in der genannten Reihenfolge mit einer oberen Seite eines Zylinderblocks **132** gekuppelt, welcher derart angeordnet ist, dass er nach vorn geneigt ist, und unter dem Zylinderblock **132** ist ein Kurbelgehäuse **135** als eine Einheit mit diesem gekuppelt. Ferner ist an einem unteren Abschnitt des Kurbelgehäuses **135** eine Ölwanne **136** angebracht. Bezüglich der Zylinderanordnung der Motoreinheit **116** sind die Zylinder in der Reihenfolge von links nach rechts als ein Zylinder #1, ein Zylinder #2, ein Zylinder #3 und ein Zylinder #4 bezeichnet. Die Motoreinheit **116** ist über eine Mehrzahl von Motoraufhängungen an dem Hauptrahmen **101** derart aufgehängt, dass sie als eine Einheit mit dem Hauptrahmen **101** gekuppelt ist, und die Motoreinheit **116** selbst wirkt als ein starres Element des Hauptrahmens **101**.

**[0034]** Hier vereinen sich das Abgasrohr **117** des Zylinders #1 und das Abgasrohr **117** des Zylinders #2 in einem Verbindungsabschnitt **137**, und das Abgasrohr **117** des Zylinders #3 und das Abgasrohr **117** des Zylinders #4 vereinen sich in einem Verbindungsabschnitt **138**. Ferner vereinen sich der Verbindungsabschnitt **137** und der Verbindungsabschnitt **138** miteinander, so dass die vier Abgasrohre **117** der Zylinder #1 bis #4 zu einem einzigen Sammelrohr **139** im Wesentlichen an einer unteren linken Seite der Ölwanne **136** zusammengefasst sind. Das Sammelrohr **139** ist über ein Anschlussrohr **140** mit dem Schalldämpfer **118** verbunden. Wie später beschrieben, ist ein Abgasrohrventil des Abgasrohrventilsystems gemäß der Erfindung in dem Sammelrohr **139** montiert.

**[0035]** Ferner stehen das linke und das rechte endseitige Abgasrohr **117** (**117A**, **117D**) der Zylinder #1 und #4 über ein Verbindungsrohr **141** in Verbindung miteinander. Das Verbindungsrohr **141** ist zwischen den Rückseiten des linken und des rechten endseitigen Abgasrohres **117** horizontal angeordnet. Die Abgasrohre **117** (**117B**, **117C**) der Zylinder #2 und #3 stehen über ein Verbindungsrohr **142** in Verbindung

miteinander. Das Verbindungsrohr **142** ist derart angeordnet, dass es zwischen den Abgasrohren **117** der Zylinder #2 und #3 und an einer diagonal vorderen oberen Seite des Verbindungsrohres **141** liegt. Wie später beschrieben, sind die Abgasrohrventile des Abgasrohrventilsystems gemäß der Erfindung in den Verbindungsrohren **141**, **142** montiert.

**[0036]** Ein Abgassystem ist von den Abgasrohren **117** (**117A** bis **117D**) über den Verbindungsabschnitt **137** und den Verbindungsabschnitt **138** und dann von dem Sammelrohr **139** über das Anschlussrohr **140** bis zu dem Schalldämpfer **118** wie oben beschrieben ausgebildet. Ferner ist das Abgasrohrventilsystem vorgesehen, das eine Abgassteuervorrichtung **10** zum Durchführen der Abgassteuerung des Abgassystems aufweist. Die Abgassteuervorrichtung **10** weist wenigstens zwei Arten von Abgasrohrventilen auf, welche die Abgassteuerung in unterschiedlichen Abschnitten des Abgassystems durchführen, und treibt das Öffnen/Schließen der Auslassrohrventile mittels einer einzigen Betätigungseinrichtung an.

**[0037]** In dieser Ausführungsform sind die Abschnitte, bei denen die Abgasrohrventile gemäß der Erfindung verwendet werden, die Abgasrohre **117** und das Sammelrohr **139**, und als konkrete Steuerungsziele ist ein Abgasrohrventil **11** (erstes Abgasrohrventil) in dem Sammelrohr **139** montiert, wie in **Fig. 4** gezeigt ist, und Abgasrohrventile **12** (zweite Abgasrohrventile) sind in den Verbindungsrohren **141**, **142** montiert, wie in **Fig. 5** gezeigt ist. Ferner ist eine Betätigungseinrichtung **13** vorgesehen, welche die Abgassteuerung dieser Teile durchführt. In diesem Beispiel ist, wie in **Fig. 2** gezeigt, die Betätigungseinrichtung **13** an dem linken Abschnitt des Hauptrahmens **101** montiert und abgestützt. Wie später beschrieben, dient die Betätigungseinrichtung **13** zum Durchführen eines Öffnungs-/Schließvorgangs der Abgasrohrventile **11**, **12** und weist wenigstens zwei Betätigungsteile auf, die über Drahtseile **14**, **15** mit den jeweiligen Abgasrohrventilen **11**, **12** verbunden sind, um die Abgasrohrventile **11**, **12** zu öffnen/schließen. Durch Antreiben der Drehung des Abgasrohrventils **11** ist es möglich, die Öffnungs-/Schließsteuerung des Sammelrohres **139** durchzuführen, und durch Antreiben der Drehung des Abgasrohrventils **12** ist es möglich, die Öffnungs-/Schließsteuerung der Verbindungsrohre **141**, **142** durchzuführen.

**[0038]** Mit Bezug auf die **Fig. 6** bis **Fig. 8** wird die Betätigungseinrichtung **13** konkret beschrieben. Die Betätigungseinrichtung **13** weist eine erste Seilrolle **18** und eine zweite Seilrolle **19** auf, die an einem Hauptkörper **16** derart abgestützt sind, dass sie um eine Drehwelle **17** drehbar sind, und als die Betätigungsteile dienen, und die Drahtseile **14**, **15** sind an der ersten Seilrolle **18** und der zweiten Seilrolle **19** aufgenommen. Führungsnuten **18a**, **19a**, um welche die Drahtseile **14**, **15** gewickelt sind, sind in Außen-

umfangsabschnitten der ersten Seilrolle **18** bzw. der zweiten Seilrolle **19** ausgebildet. Der Hauptkörper **16** weist zum Beispiel einen eingebauten Schrittmotor als eine Antriebsquelle auf, und eine fahrzeuginterne ECU steuert den Schrittmotor relativ zu einer Motordrehzahl und dergleichen. Folglich werden die erste Seilrolle **18** und die zweite Seilrolle **19** derart angetrieben, dass sie sich zu einer vorbestimmten Zeit, in einer vorbestimmten Richtung und um ein vorbestimmtes Maß (Winkel) drehen.

**[0039]** Das Drahtseil **14**, das um die erste Seilrolle **18** gewickelt ist, ist aus einem Paar zweier Drähte zusammengesetzt. In diesem Falle werden, wie in den **Fig. 9A** und **Fig. 9B** gezeigt, Anschlussstücke **20** der Drahtseile **14** in Anschlussöffnungen **21** der ersten Seilrolle **18** gehalten. Wenn der eine von dem Paar zweier Drähte des Drahtseiles **14** aufgewickelt wird, wird der andere Draht abgewickelt.

**[0040]** Das Abgasrohrventil **11**, das in dem Sammelrohr **139** montiert ist, ist an einer Drehwelle **22** drehbar abgestützt, wie in **Fig. 4** gezeigt ist. Eine Abtriebsseilrolle **23** ist an der einen Endseite der Drehwelle **22** angebracht, jedoch wird eine ausführliche Beschreibung der Drehwelle **22** weggelassen. Wenn die Betätigungseinrichtung **13** betätigt wird, wird die Abtriebsseilrolle **23** derart gesteuert, dass sie sich dreht. Im Übrigen werden Anschlussstücke **24** des Drahtseiles **14** in Anschlussöffnungen (nicht gezeigt) der Abtriebsseilrolle **23** gehalten, wie in **Fig. 4** gezeigt ist. Ferner ist an der Abtriebsseilrolle **23** eine Rückstellfeder **25** angebracht, deren Federkraft die Drehwelle **22** in einer Schließrichtung des Abgasrohrventils **11** vorspannt.

**[0041]** Ein Anschlussstück **26** des Drahtseiles **15**, das um die zweite Seilrolle **19** gewickelt ist, wird in einer Anschlussöffnung **27** der zweiten Seilrolle **19** gehalten, wie in **Fig. 9C** gezeigt ist. Hier ist die Anschlussöffnung **27** als ein Langloch mit einer vorbestimmten Länge entlang einer Umfangsrichtung der zweiten Seilrolle **19** ausgebildet, und das Anschlussstück **26** ist zwischen beiden Längsendabschnitten der Anschlussöffnung **27** relativ bewegbar.

**[0042]** Die Abgasrohrventile **12** sind in den Verbindungsrohren **141**, **142** montiert, wie zuvor beschrieben ist, und ferner ist ein Kupplungsrohr **28** zwischen den beiden Verbindungsrohren **141**, **142** vorgesehen, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, und eine Drehwelle **29** ist in dem Kupplungsrohr **28** drehbar abgestützt. Die Abgasrohrventile **12**, die in den Verbindungsrohren **141**, **142** montiert sind, sind an der Drehwelle **29** angebracht. Das heißt, die beiden Abgasrohrventile **12** sind koaxial an der einzigen Drehwelle **29** derart angeordnet und abgestützt, dass sie gleichzeitig arbeiten. Eine Abtriebsseilrolle **30** ist an der einen Endseite der Drehwelle **29**, in diesem Beispiel an der Seite des Verbindungsrohres **141** angebracht, je-

doch wird eine ausführliche Beschreibung der Drehwelle **29** weggelassen, und die Abtriebsseilrolle **30** wird derart gesteuert, dass sie durch eine Betätigung der Betätigungseinrichtung **13** gedreht wird. Im Übrigen wird ein Anschlussstück **31** des Drahtseiles **15** in einer Anschlussöffnung (nicht gezeigt) der Abtriebsseilrolle **30** gehalten, wie in **Fig. 4** gezeigt ist. Ferner ist an der Abtriebsseilrolle **30** eine Rückstellfeder **32** angebracht, deren Federkraft die Drehwelle **29** in einer Schließrichtung der Abgasrohrventile **12** vorspannt.

**[0043]** Als nächstes wird ein konkretes Beispiel der Abgassteuerung durch die Abgassteuervorrichtung **10** in dem Abgasrohrventilsystem gemäß der Erfindung beschrieben. Hier ist beim Basisbetrieb der Abgasrohrventile **11**, **12** der kleinste Öffnungsgrad des Abgasrohrventils **11** des Sammelrohres **139** zu der Motorstartzeit auf einen vorbestimmten Öffnungsgrad gesetzt. Dieser kleinste Öffnungsgrad differiert in Abhängigkeit von den Spezifikationen des Motors oder dergleichen und hat einen bestimmten Freiheitsgrad. Andererseits sind die Abgasrohrventile **12** zur Motorstartzeit vollständig geschlossen, und wenn die Motordrehzahl einen vorbestimmten Wert nach dem Start des Motors erreicht, werden die Abgasrohrventile **12** allmählich geöffnet.

**[0044]** Nach dem Start des Motors wird die Drehwelle **17** der Betätigungseinrichtung **13** derart angetrieben, dass sich die erste Seilrolle **18** und die zweite Seilrolle **19** beide in Richtung des Pfeils  $\alpha$  (auch als ein Drehwinkel bezeichnet) drehen, wie in **Fig. 10A** gezeigt ist. In dieser Ausführungsform ändert sich eine Motorleistung  $P_s$  entsprechend einer Motordrehzahl  $N_e$  (einem niedrigen bis mittleren Drehzahlbereich I und einem hohen Drehzahlbereich II), wie zum Beispiel in **Fig. 11** gezeigt ist. Die Betätigungseinrichtung **13** wird entsprechend einer solchen Motorleistungscharakteristik angetrieben, so dass die Abgasrohrventile **11**, **12** geöffnet/geschlossen werden. Wenn die Motordrehzahl in dem niedrigen bis mittleren Drehzahlbereich I ist, wird das Abgasrohrventil **11** durch die Drehung der ersten Seilrolle **18** mittels des Drahtseiles **14** von dem anfangs kleinsten Öffnungsgrad um den Winkel  $\alpha$  derart gedreht, dass es vollständig geöffnet ist, d.h. dessen Öffnungsgrad ist 100%.

**[0045]** Während dieses Zeitraumes ist das Anschlussstück **26** des Drahtseiles **15** in der Anschlussöffnung **27** der zweiten Seilrolle **19** im Wesentlichen statisch, und nachdem die erste Seilrolle **18** und die zweite Seilrolle **19** um den Winkel  $\alpha$  gedreht sind, liegt das Anschlussstück **26** an der einen Endseite der Anschlussöffnung **27** (hintere Seite bezüglich der Drehrichtung der zweiten Seilrolle **19**) an, wie in **Fig. 10B** gezeigt ist. Die Drehwelle **17** der Betätigungseinrichtung **13** wird weiter angetrieben, so dass sich die erste Seilrolle **18** und die zweite Seilrolle **19** beide aus

diesem Zustand in der Richtung des Pfeils  $\beta$  (auch als Drehwinkel bezeichnet) drehen. Wenn die Motordrehzahl den hohen Drehzahlbereich II erreicht, beginnen die Abgasrohrventile **12**, durch die Drehung der zweiten Seilrolle **19** mittels des Drahtseiles **15** geöffnet zu werden, während das Abgasrohrventil **11** vollständig offen gehalten wird, wie in **Fig. 10C** gezeigt ist.

**[0046]** Gemäß der Erfindung bewirkt die erste Seilrolle **18**, die das eine Betätigungsteil ist, konstant, dass das Drahtseil **14** in dem gesamten Betätigungsbereich der Betätigungseinrichtung **13** arbeitet. Bezüglich der zweiten Seilrolle **19**, die das andere Betätigungsteil ist, wird deren Verbindung mit dem Drahtseil **15** in einem vorbestimmten Betätigungsbereich (Winkel  $\alpha$ ) der Betätigungseinrichtung **13** ausgesetzt, d.h. sie hat einen Nichtbetätigungsbereich, in dem die zweite Seilrolle **19** nicht bewirkt, dass das Drahtseil **15** arbeitet.

**[0047]** Wie oben beschrieben, ist es gemäß der Erfindung möglich, die Abgasrohrventile, in diesem Beispiel die zwei Arten von Abgasrohrventilen **11**, **12** leicht und genau schrittweise zu steuern, ohne irgendeine spezielle Betätigungssteuerung in der Betätigungseinrichtung oder irgendeinen Stoppermechanismus zum Begrenzen der Betätigung eines speziellen Betätigungsteils oder dergleichen bereitzustellen. Dies macht es möglich, eine Abgasströmungsrate auf ein geeignetes Maß zu einer geeigneten Zeit gerade mit einer einfachen Struktur einzustellen, um einen Verbrennungszustand in dem Motor wirksam zu verbessern, was Verbesserungen der Leistung, der Kraftstoffeffizienz und dergleichen ermöglicht. Ferner wird, da es möglich ist, die mehreren Abgasrohrventile **11**, **12** von der einzigen Betätigungseinrichtung **13** zu betätigen, die Anzahl von Bauteilen der Vorrichtung reduziert, was Effekte, wie die Verbesserung der Wartung, der Produktivität usw., hat.

**[0048]** Wie oben beschrieben, werden die Öffnungsgrade der Abgasrohrventile **11**, **12** entsprechend der Motordrehzahl gesteuert. Eine Öffnungs-/Schließdrehzahl, bei der die Abgasrohrventile **11**, **12** geöffnet/geschlossen werden, kann durch die Antriebssteuerung des Schrittmotors der Betätigungseinrichtung **13** angemessen niedrig oder hoch eingestellt werden. Ferner kann speziell eine Größe (Länge), eine Position usw. der Anschlussöffnung **27** der zweiten Seilrolle **19** angemessen geändert werden, und in diesem Beispiel kann die Öffnungs-/Schließzeit usw. der Abgasrohrventile **12** nach Bedarf gesetzt werden.

**[0049]** In der oben beschriebenen Ausführungsform werden die zwei Arten von Abgasrohrventilen **11**, **12** als die Steuerungsziele gesteuert, jedoch ist es durch weiteres Vorsehen einer dritten und einer vierten Seilrolle, welche dieselbe Struktur wie oben haben, mög-

lich, ein drittes und ein viertes Steuerungsziel zu setzen.

**[0050]** Ferner ist die Abgassteuervorrichtung gemäß der Erfindung auch bei einem Mehrzylindermotor mit zwei Zylindern oder mehr als vier Zylindern anwendbar.

**[0051]** Gemäß der Erfindung werden die Abgasrohrventile, welche die Steuerungsziele sind, deren Öffnen/Schließen gesteuert werden soll, nicht unabhängig, sondern von der einzigen Betätigungseinrichtung gesteuert. Dies reduziert die Anzahl von Bauteilen der Vorrichtung, was die Vorrichtungsstruktur vereinfachen kann und eine Kostenreduzierung realisieren kann.

**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**

- JP 2014-180298 [0001]
- JP 4015353 B2 [0003]

### Patentansprüche

1. Abgasrohrventilsystem eines Verbrennungsmotors, welches eine Abgasströmungsrate in einem Abgasrohr (117) durch Öffnen/Schließen eines in einem mittleren Abschnitt des Abgasrohres (117) vorgesehenen Abgasrohrventils (11, 12) einstellt, wobei das Abgasrohrventilsystem aufweist:

eine Mehrzahl der Abgasrohrventile (11, 12); und  
eine Betätigungseinrichtung (13), welche einen Öffnungs-/Schließvorgang der Abgasrohrventile (11, 12) durchführt,

wobei die Betätigungseinrichtung (13) wenigstens zwei Betätigungsteile (18, 19) aufweist, welche jeweils über Seile (14, 15) mit den mehreren Abgasrohrventilen (11, 12) verbunden sind, um die Abgasrohrventile (11, 12) zu öffnen/schließen, und  
wobei wenigstens eines der Betätigungsteile (18, 19) einen Nichtbetätigungsbereich aufweist, in welchem das Betätigungsteil (18, 19) das korrespondierende Seil (14, 15) nicht veranlasst, in einem vorbestimmten Betätigungsbereich der Betätigungseinrichtung (13) zu arbeiten.

2. Abgasrohrventilsystem nach Anspruch 1, wobei die Verbindung zwischen dem Betätigungsteil (18, 19) und dem korrespondierenden Seil (14, 15) in dem Nichtbetätigungsbereich des Betätigungsteils (18, 19) ausgesetzt ist.

3. Abgasrohrventilsystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das andere Betätigungsteil (18, 19) als das Betätigungsteil (18, 19), das den Nichtbetätigungsbereich aufweist, konstant bewirkt, dass das korrespondierende Seil (14, 15) in einem gesamten Betätigungsbereich der Betätigungseinrichtung (13) arbeitet.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

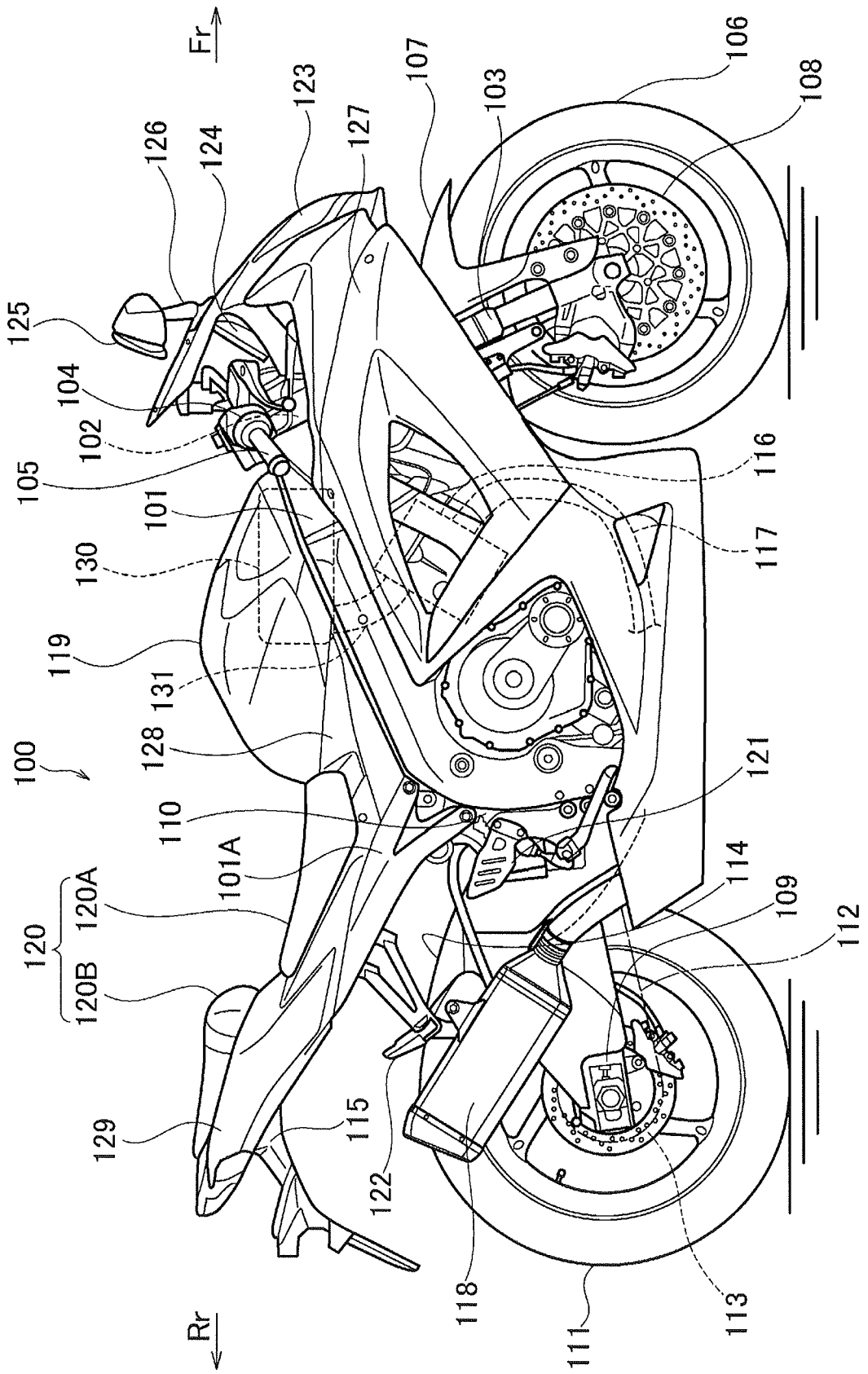


FIG.2

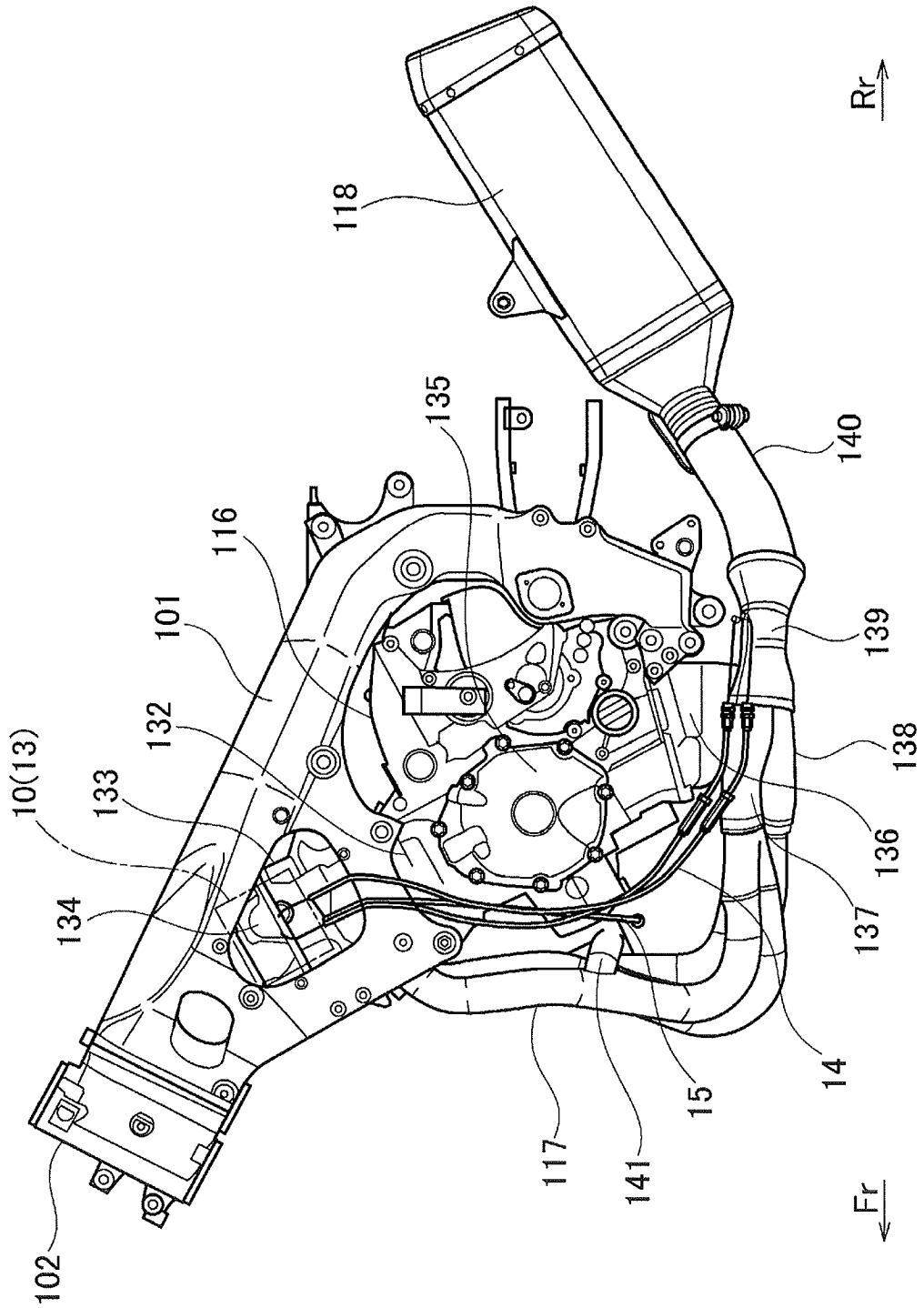


FIG. 3

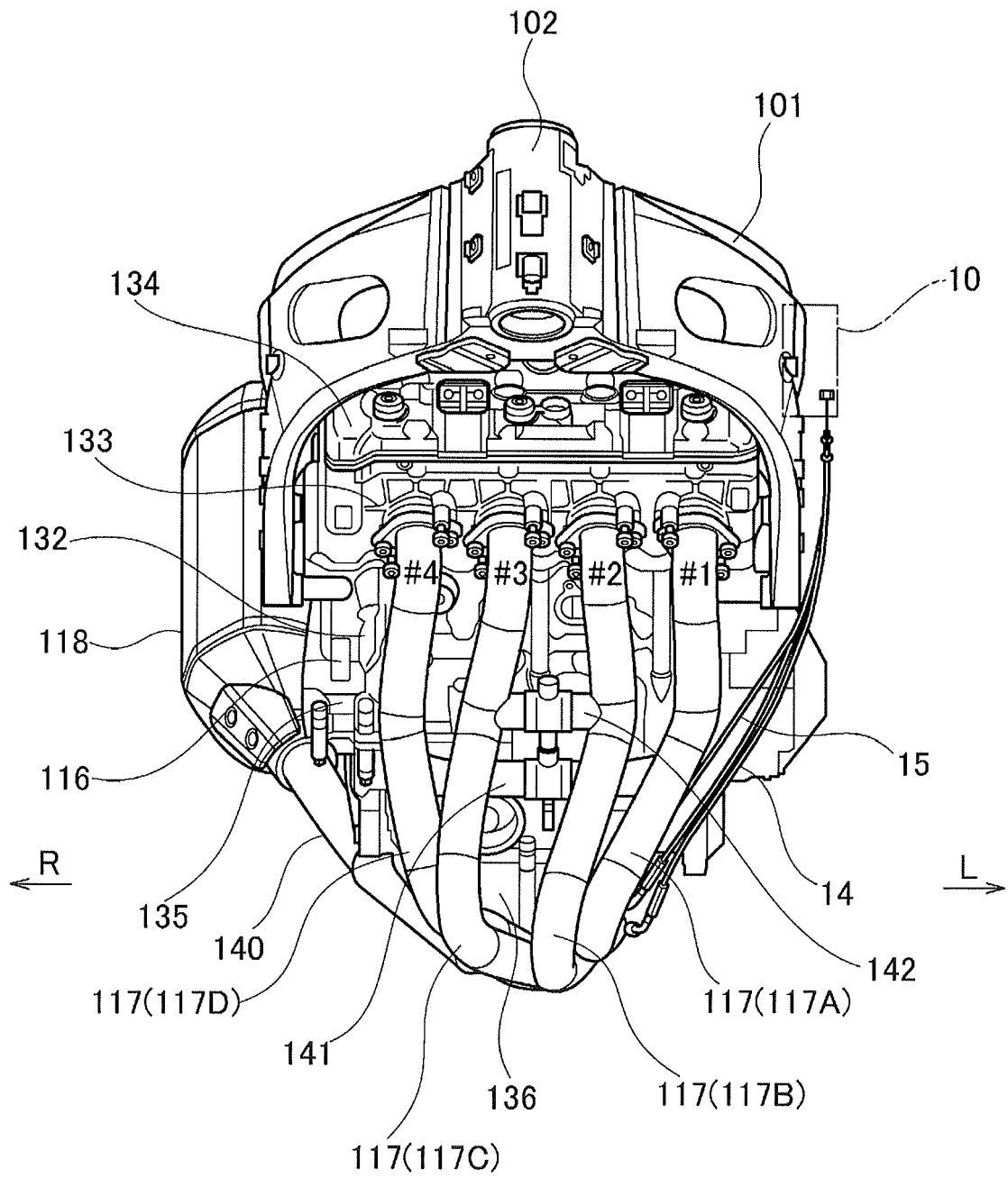


FIG.4

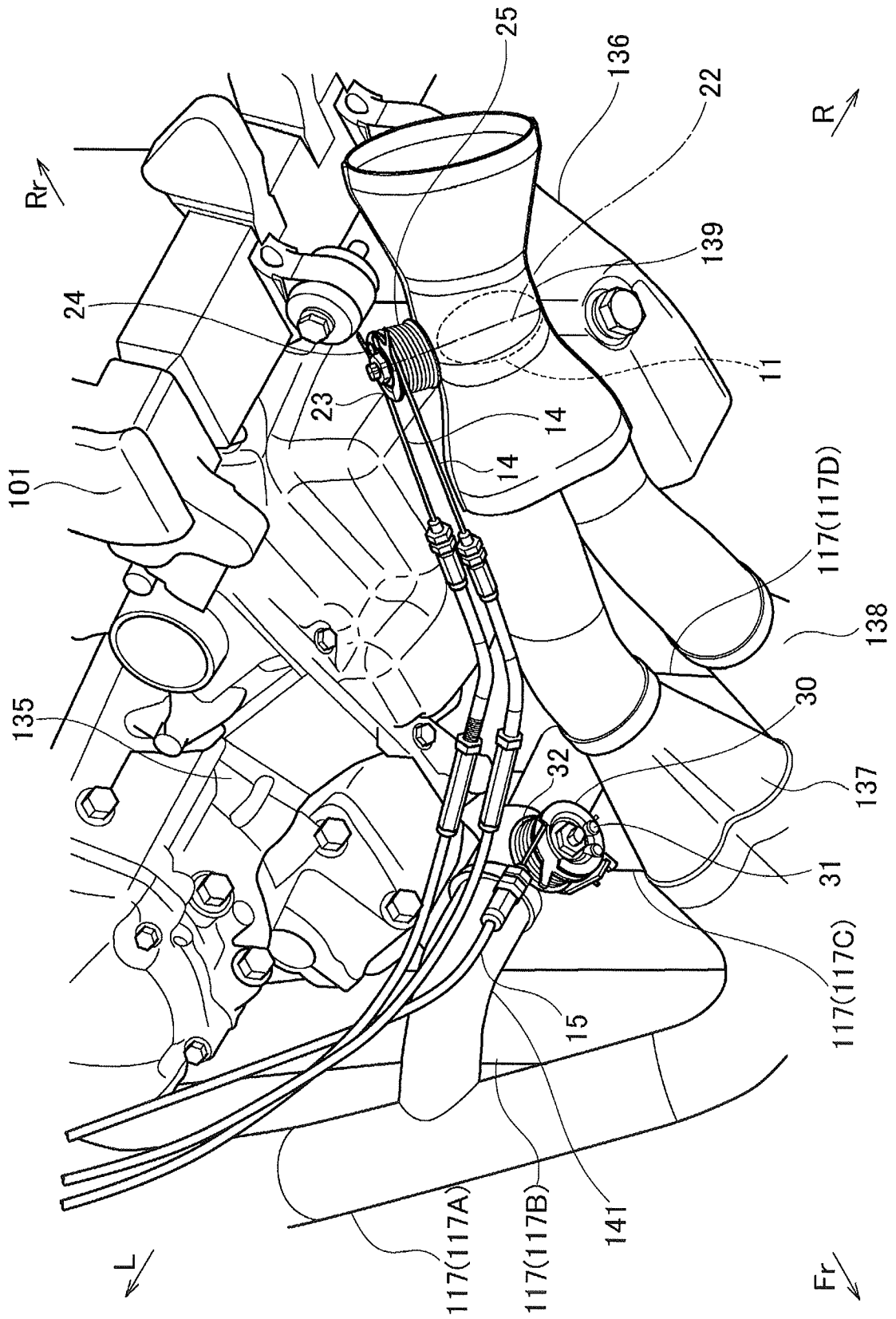




FIG.6

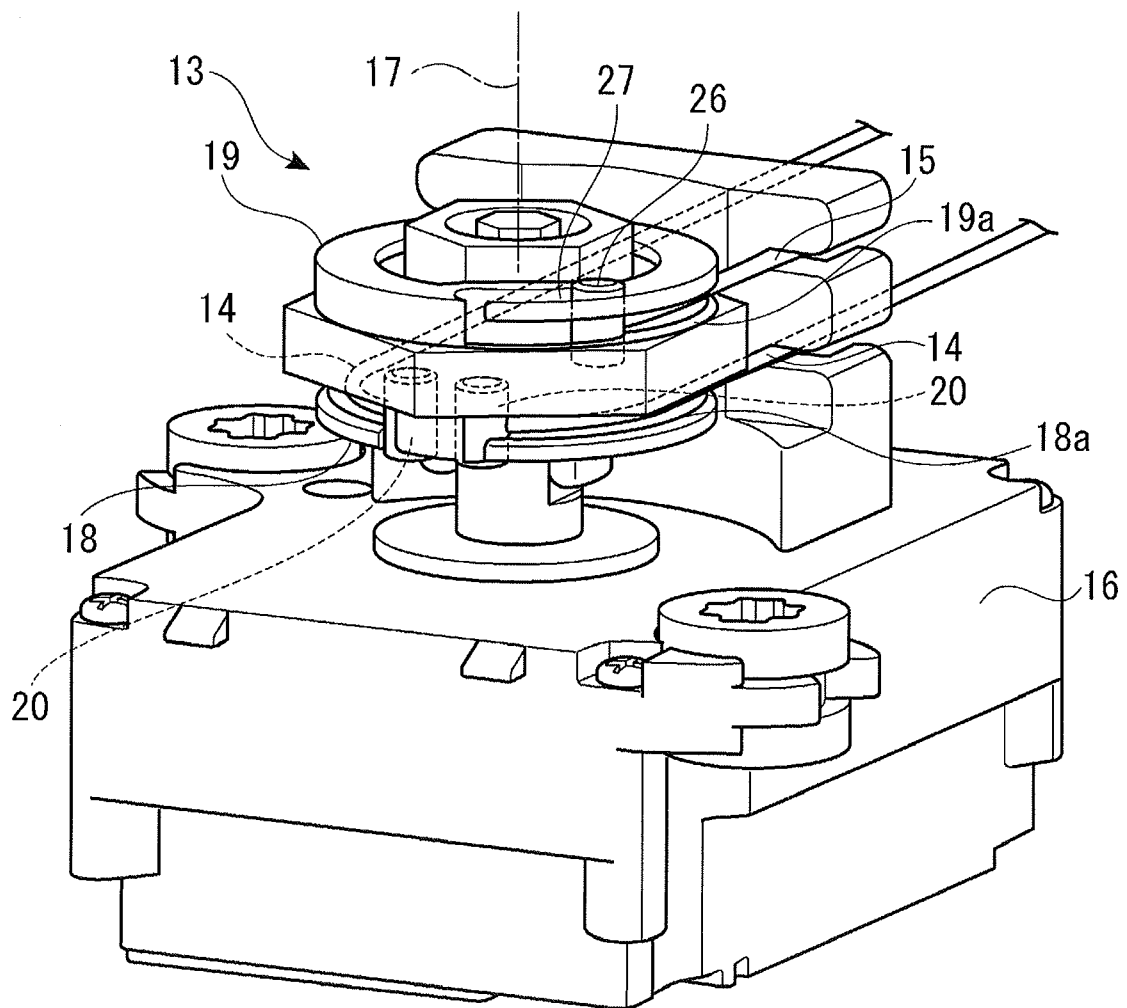


FIG.7

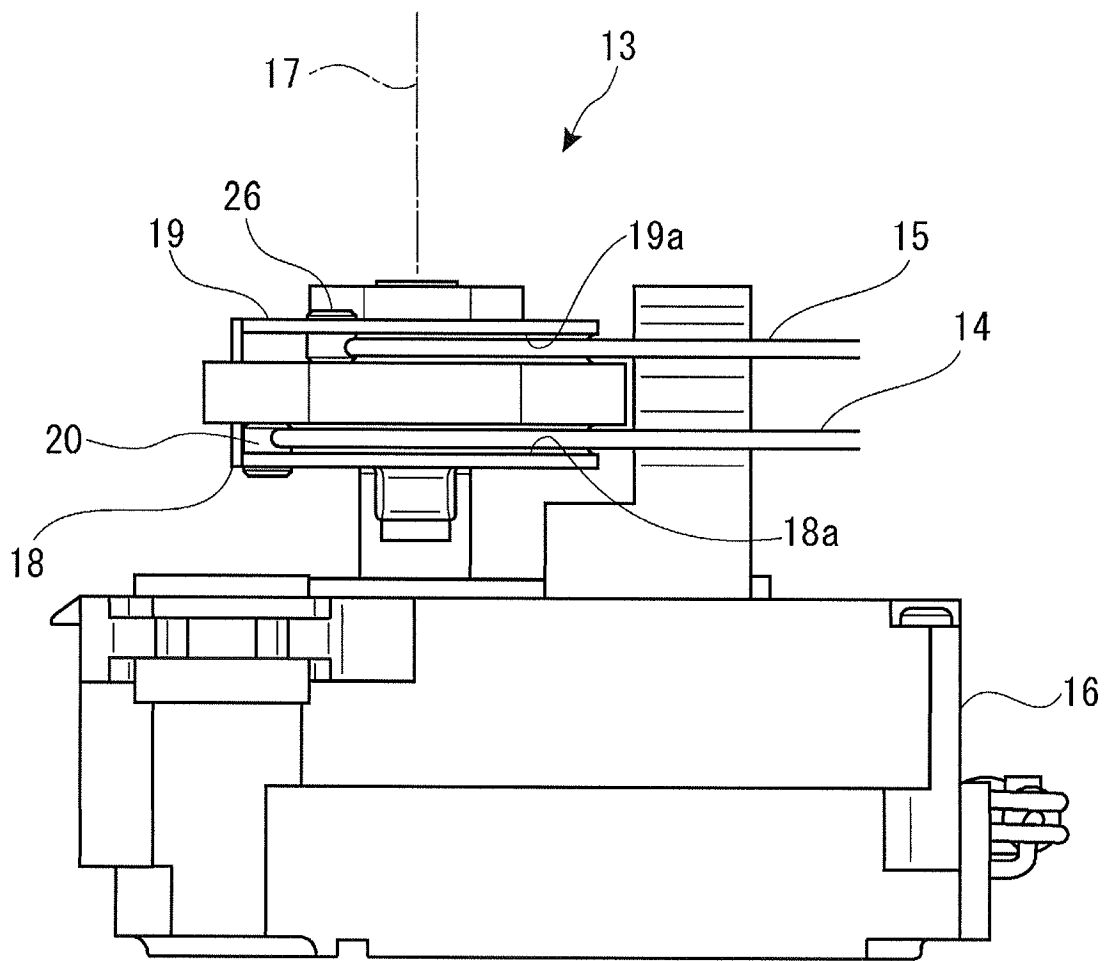


FIG.8

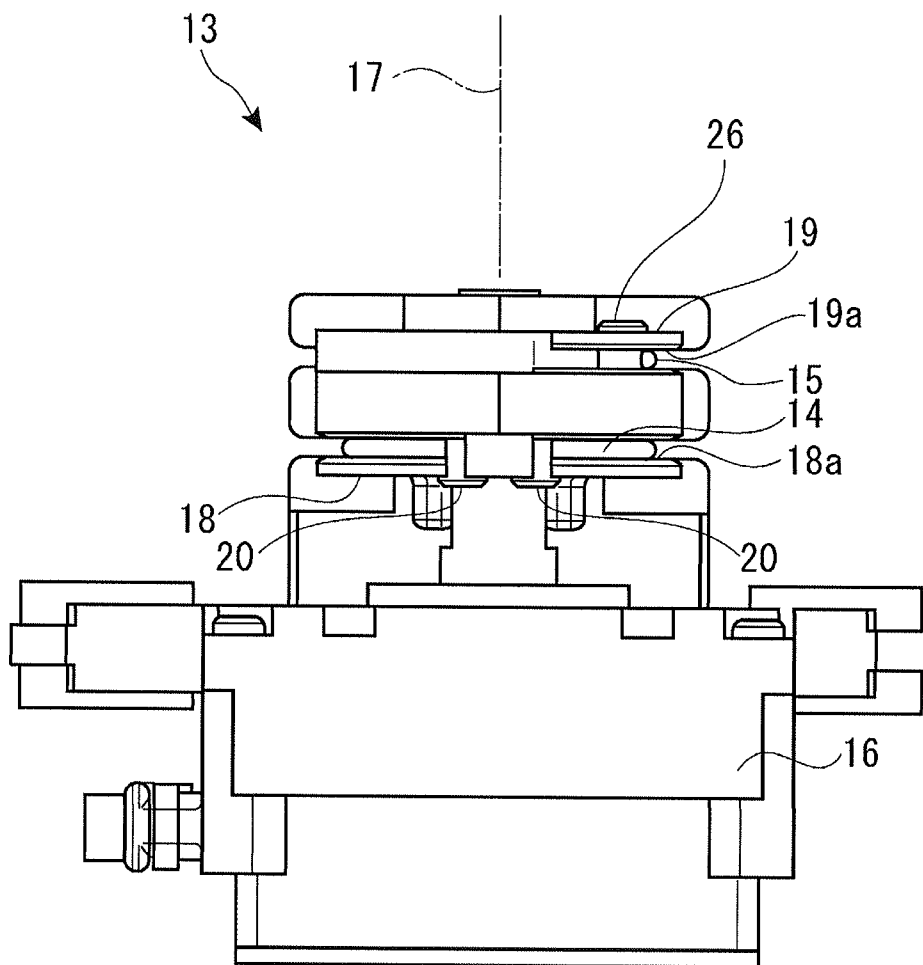


FIG.9A

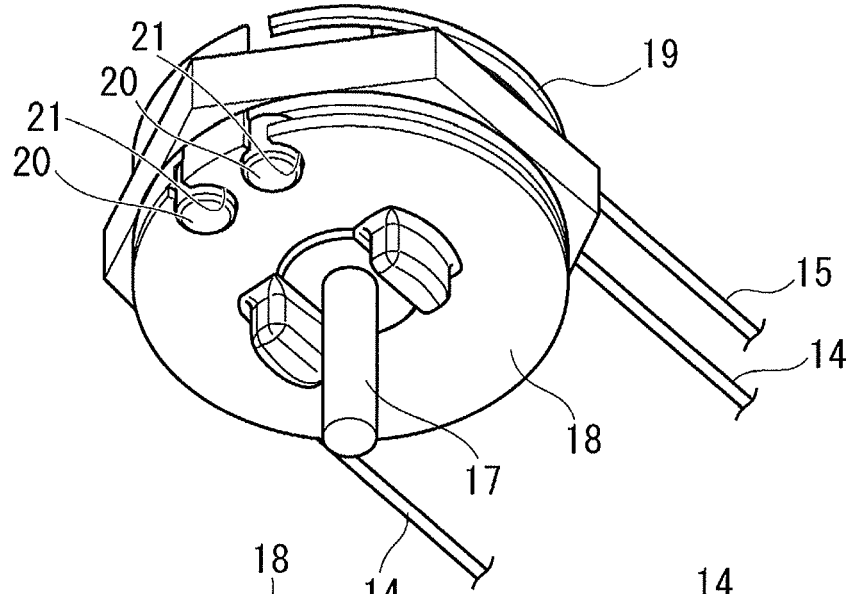


FIG.9B

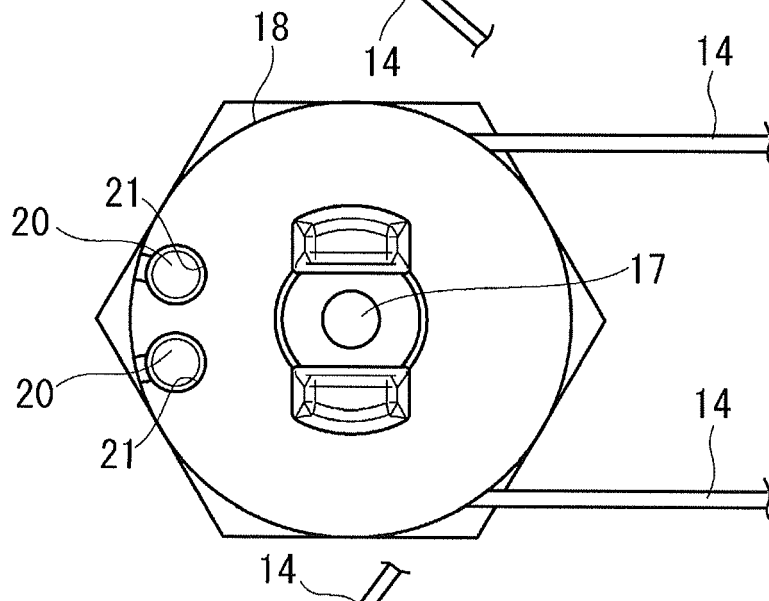
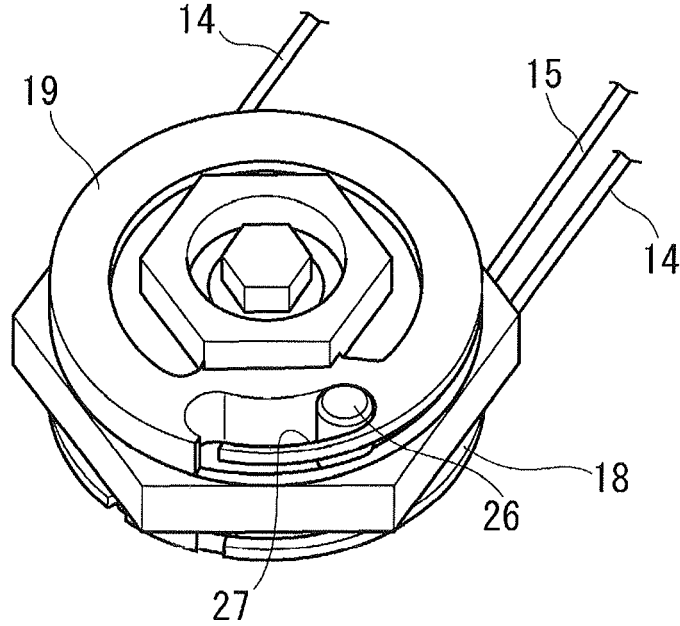


FIG.9C



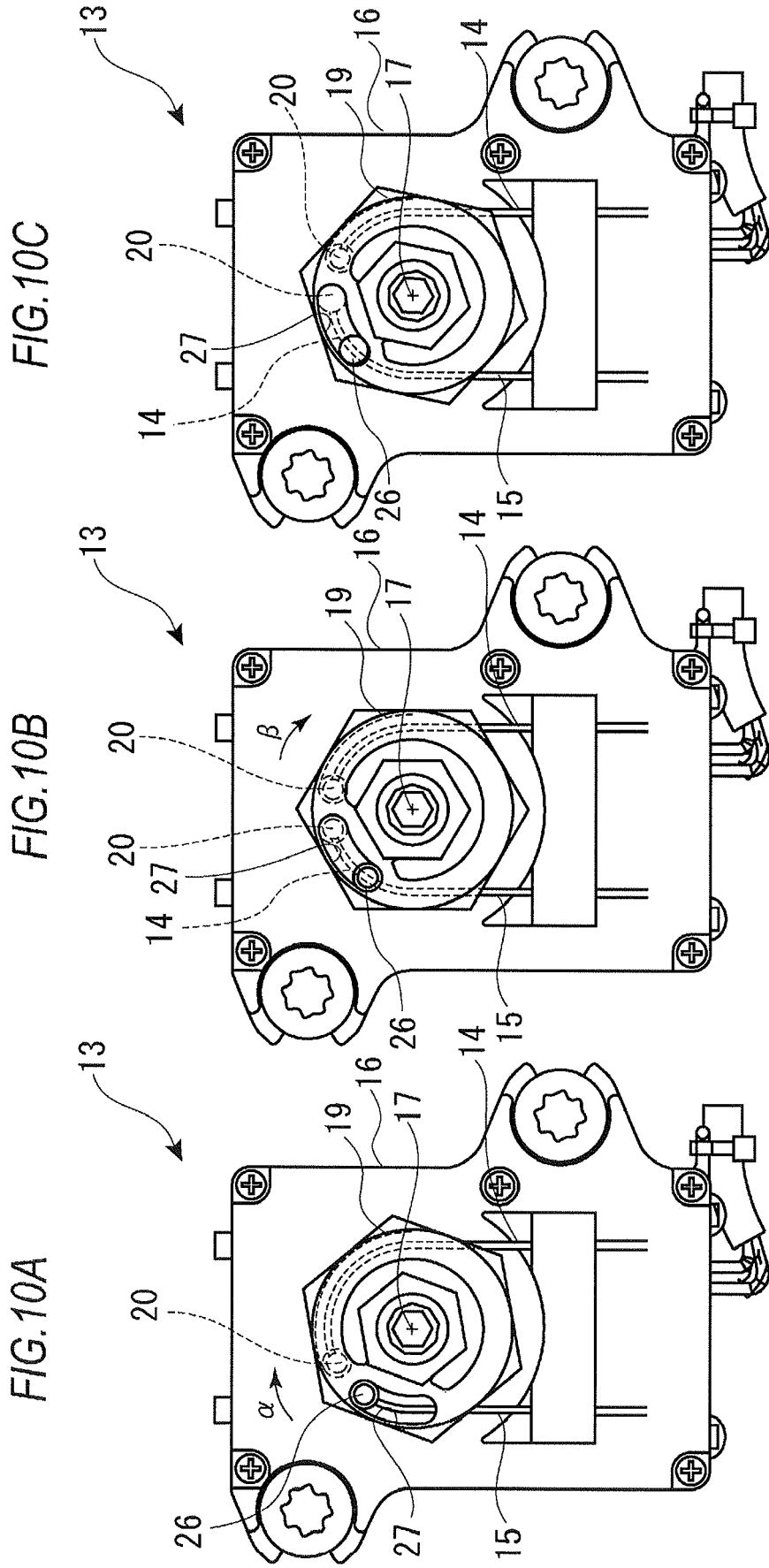


FIG.11

