



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/078255**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 004 599.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/038671**
(86) PCT-Anmeldetag: **17.10.2018**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **25.04.2019**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **04.06.2020**

(51) Int Cl.: **F01D 17/18** (2006.01)
H02K 7/116 (2006.01)

(30) Unionspriorität: 2017-203301 20.10.2017

(71) Anmelder:
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
IP**

(74) Vertreter:
**KUHNEN & WACKER Patent- und
Rechtsanwaltsbüro PartG mbB, 85354 Freising,
DE**

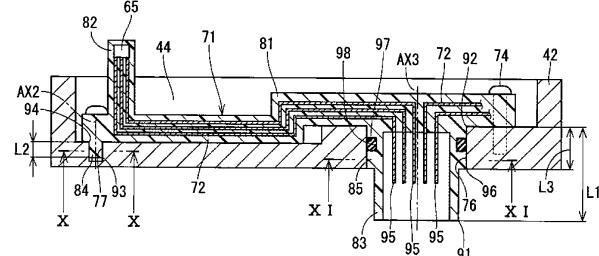
(72) Erfinder:
Tanaka, Atsushi, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Kono, Naoaki, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Yamanaka, Tetsuji, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Namba, Kunio, Kariya-city, Aichi-pref., JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Aktuator**

(57) Zusammenfassung: Ein Aktuator (10) treibt ein Boostdruck-Steuerventil (26) eines Turboladers (14) an und beinhaltet einen Elektromotor (36), eine Ausgangswelle (38), ein Unterstellungsgetriebe (37), einen Drehwinkelsensor (39), ein Gehäuse (35) und ein Verdrahtungs-Halterbauteil (71). Das Verdrahtungs-Halterbauteil (71) ist von dem Gehäuse (35) getrennt ausgebildet und hält integral: eine Sensivvorrichtung (65) des Drehwinkelsensors (39); und eine elektrische Verdrahtung (72) des Elektromotors (36) und der Sensivvorrichtung (65). Ein zweites Gehäusesegment (42) des Gehäuses (35) beinhaltet ein Verbindereinsetzloch (76), das sich durch das zweite Gehäusesegment (42) ausgehend von einer Innenseite zu einer Außenseite des Gehäuses (35) erstreckt. Das Verdrahtungs-Halterbauteil (71) bildet einen Verbinder (83) aus, der einen Endabschnitt der elektrischen Verdrahtung (72) aufnimmt und ausgehend von der Innenseite zu der Außenseite des Gehäuses (35) durch das Verbindereinsetzloch (76) hervorsteht.



Beschreibung

Querverweis auf ähnliche Anmeldung

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der Japanischen Patentanmeldung mit der Nr. 2017-203 301, eingereicht am 20. Oktober 2017, welche hierin durch Bezugnahme mit aufgenommen wird.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Aktuator, der ein Boostdruck-Steuerventil eines Turboladers antreibt.

Stand der Technik

[0003] Bisher ist ein Aktuator bekannt, der zum Beispiel durch einen Verbindungsmechanismus mit dem Boostdruck-Steuerventil verbunden ist und einen Boostdruck steuert, indem ein Ventilöffnungsgrad des Boostdruck-Steuerventils angepasst wird. Ein Aktuator, der in der Patentliteratur 1 offenbart ist, reduziert eine Geschwindigkeit einer Drehung bzw. Drehgeschwindigkeit, die ausgehend von einem Elektromotor ausgegeben wird, durch ein Untersetzungsgetriebe, und gibt danach die Drehung durch eine Ausgangswelle aus. Ein Drehwinkel der Ausgangswelle wird mit einem Drehwinkelsensor sensiert. Die Ausgangswelle wird durch ein Gehäuse und eine Abdeckung gelagert. In einem Abschnitt der Abdeckung, welche aus Harz hergestellt ist und eine Reaktionskraft aufnimmt, die durch den Betrieb des Aktuators erzeugt wird, sind Verstärkungsrippen ausgebildet.

Liste der Entgegenhaltungen**Patentliteratur**

Patentliteratur 1: JP 2017-8999 A

Kurzfassung der Erfindung

[0004] In einem Fall einer Maschine, die mit einem Turbolader vorgesehen ist, kann eine Ausgabe der Maschine erhöht werden bzw. zunehmen, indem ein Anschlussdurchmesser eines Umgehungs- bzw. Bypass-Strömungsdurchlasses des Turboladers erhöht wird bzw. zunimmt. Wenn der Anschlussdurchmesser erhöht wird bzw. zunimmt, wird eine Last, welche durch einen Abgasdruck durch das Boostdruck-Steuerventil auf den Aktuator ausgeübt wird, allerdings nachteilhaft erhöht. Daher ist es erforderlich, die Festigkeit der Abdeckung zu erhöhen, die als ein Stützbauteil dient, welches die Ausgangswelle lagert. In der Patentliteratur 1 hält die Abdeckung integral eine elektrische Verdrahtung einer Sensivvorrichtung des Drehwinkelsensors und eines Elektromotors. Daher liegt in Bezug auf eine Auswahl eines Materials der

Abdeckung ein extrem niedriger bzw. geringer Freiheitsgrad vor, und dadurch besteht eine Beschränkung in Hinblick auf die Verbesserung der Festigkeit der Abdeckung.

[0005] Die vorliegende Offenbarung wird in Hinblick auf den vorstehenden Punkt getätig, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, einen Aktuator vorzusehen, der ein Stützbauteil aufweist, welches eine Ausgangswelle lagert und eine verbesserte Festigkeit aufweist, während der Aktuator eine Struktur zum Halten einer elektrischen Verdrahtung aufweist.

[0006] Ein Aktuator der vorliegenden Offenbarung beinhaltet einen Elektromotor, eine Ausgangswelle, ein Untersetzungsgetriebe, einen Drehwinkelsensor, ein Gehäuse und ein Verdrahtungs-Halterbauteil. Das Untersetzungsgetriebe ist dazu konfiguriert, eine Geschwindigkeit einer Drehung zu reduzieren, die ausgehend von dem Elektromotor ausgegeben wird, und die Drehung mit der reduzierten Geschwindigkeit auf die Ausgangswelle zu übertragen. Der Drehwinkelsensor ist dazu konfiguriert, einen Drehwinkel der Ausgangswelle zu sensieren. Das Gehäuse nimmt den Elektromotor und das Untersetzungsgetriebe auf und stützt bzw. lagert die Ausgangswelle. Das Verdrahtungs-Halterbauteil ist ein getrenntes Bauteil, das von dem Gehäuse getrennt ausgebildet ist, während das Verdrahtungs-Halterbauteil folgendes integral hält: eine Sensivvorrichtung des Drehwinkelsensors; und eine elektrische Verdrahtung des Elektromotors und der Sensivvorrichtung.

[0007] Das Gehäuse beinhaltet ein Verbindereinsetzloch, das sich ausgehend von einer Innenseite zu einer Außenseite des Gehäuses durch das Gehäuse erstreckt. Das Verdrahtungs-Halterbauteil bildet einen Verbinder aus, der einen Endabschnitt der elektrischen Verdrahtung aufnimmt und ausgehend von der Innenseite zu der Außenseite des Gehäuses durch das Verbindereinsetzloch hervorsteht.

[0008] Wenn das Verdrahtungs-Halterbauteil den Verbinder aufweist, der durch das Verbindereinsetzloch zu der Außenseite des Gehäuses hervorsteht, können das Gehäuse und das Verdrahtungs-Halterbauteil jeweils durch getrennte Bauteile ausgebildet sein, und es ist möglich, für sowohl das Gehäuse als auch das Verdrahtungs-Halterbauteil ein optimales Material auszuwählen. Wenn das Gehäuse, welches als das Stützbauteil zum Lagern der Ausgangswelle dient, durch ein Material wie beispielsweise Metall oder technischer Kunststoff, welches die hohe Festigkeit aufweist, ausgebildet wird, kann die Festigkeit des Gehäuses gegenüber einer relativ großen Last, die durch die Abgaspulsation ausgeübt wird, gewährleistet werden. Außerdem ist es möglich, die elektrische Verdrahtung zu halten, während ein Kurzschluss der elektrischen Verdrahtung

beschränkt wird, wenn das Verdrahtungs-Halterbauteil als ein dielektrischer Körper ausgebildet ist. Ferner kann die Dichtung zwischen dem Verdrahtungs-Halterbauteil und dem Gehäuse nur an einer einzelnen Stelle hergestellt werden, wenn die elektrische Verdrahtung des Elektromotors und der Sensivorrichtung sich durch den Verbinder zu der Außenseite des Gehäuses erstreckt.

Figurenliste

[0009] Die vorliegende Offenbarung wird gemeinsam mit zusätzlichen Aufgaben, Merkmalen und Vorteilen dieser am besten aus der folgenden Beschreibung mit Blick auf die beiliegenden Zeichnungen verstanden werden.

Fig. 1 ein schematisches Diagramm, das ein Ansaug- und Abgassystem einer Maschine mit interner Verbrennung zeigt, bei welcher ein Aktuator gemäß einer ersten Ausführungsform angewendet wird;

Fig. 2 ein beschreibendes Diagramm eines Turboladers;

Fig. 3 eine Perspektivansicht des Aktuators;

Fig. 4 eine Draufsicht des Aktuators;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie **V-V** in **Fig. 4** vorgenommen worden ist;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie **VI-VI** in **Fig. 4** vorgenommen worden ist;

Fig. 7 ein Diagramm, das einen Zustand zeigt, in welchem ein zweites Gehäusesegment des Aktuators von **Fig. 4** entfernt ist;

Fig. 8 ein Diagramm, welches das zweite Gehäusesegment, ein Verdrahtungs-Halterbauteil und andere Komponenten anzeigt, die ausgehend von einer Innenseite des zweiten Gehäusessegments ersichtlich sind;

Fig. 9 eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie **IX-IX** in **Fig. 8** vorgenommen worden ist;

Fig. 10 eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie **X-X** in **Fig. 9** vorgenommen worden ist;

Fig. 11 eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie **XI-XI** in **Fig. 9** vorgenommen worden ist;

Fig. 12 ein Diagramm, das einen Zustand inmitten eines Zusammensetzens des zweiten Gehäusessegments und des Verdrahtungs-Halterbauteils miteinander zeigt;

Fig. 13 ein Diagramm, das **Fig. 8** entspricht und dazu dient, zwei gedachte Geraden zu beschreiben;

Fig. 14 eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie **XIV-XIV** in **Fig. 8** vorgenommen worden ist;

Fig. 15 ein Diagramm, das einen Zustand, in welchem ein Passabschnitt eine Drehung des Verdrahtungs-Halterbauteils um einen Positionierungsvorsprung beschränkt, veranschaulicht;

Fig. 16 ein Diagramm, das einen Zustand, in welchem ein Passabschnitt eine Drehung eines Verdrahtungs-Halterbauteils um einen Positionierungsvorsprung beschränkt, bei einem Vergleichsbeispiel veranschaulicht;

Fig. 17 eine Querschnittsansicht eines Verbinders und eines Verbindereinsetzlochs eines Aktuators gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 18 ein Diagramm, welches ein zweites Gehäusesegment, ein Verdrahtungs-Halterbauteil und andere Komponenten eines Aktuators anzeigt, die ausgehend von einer Innenseite des zweiten Gehäusessegments gemäß einer dritten Ausführungsform ersichtlich sind;

Fig. 19 eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie **XIX-XIX** in **Fig. 18** vorgenommen worden ist;

Beschreibung der Ausführungsformen

Erste Ausführungsform

[0010] Nachfolgend werden Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben werden. Bei den folgenden Ausführungsformen werden ähnliche Abschnitte, welche bei den Ausführungsformen im Wesentlichen miteinander identisch sind, durch die gleichen Bezugszeichen angezeigt und diese werden nicht redundant beschrieben werden. Wie in **Fig. 1** gezeigt wird, wird ein Aktuator **10** der ersten Ausführungsform auf eine Maschine **11** mit interner Verbrennung angewendet, die eine Antriebsquelle zum Antreiben eines Fahrzeugs ist.

Ansaug- und Abgassystem einer Maschine

[0011] Zuerst wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** ein Ansaug- und Abgassystem der Maschine **11** beschrieben werden. Die Maschine **11** weist einen Ansaugdurchlass **12**, welcher eine Ansaugluft zu Zylindern der Maschine **11** leitet, und einen Abgasdurchlass **13**, welcher ein Abgas, das bei den Zylindern erzeugt wird, zu der Atmosphäre abführt, auf. Ein Ansaugverdichter **15** eines Turboladers **14** und ein Drosselventil **16** sind in dem Ansaugdurchlass **12** installiert. Das Drosselventil **16** passt die Menge an Ansaugluft an, die der Maschine **11** zugeführt wird.

Eine Abgasturbine 17 des Turboladers 14 und ein Katalysator 18 sind in dem Abgasdurchlass 13 installiert. Der Katalysator 18 reinigt das Abgas. Der Katalysator 18 ist ein bekannter Dreiegekatalysator, welcher eine monolithische Struktur aufweist. Wenn die Temperatur des Katalysators 18 durch das Abgas auf eine Aktivierungstemperatur erhöht wird, reinigt der Katalysator 18 Schadstoffe, die in dem Abgas enthalten sind, durch Oxidation und Reduktion.

[0012] Die Abgasturbine 17 beinhaltet ein Turbinenrad 21, welches durch das Abgas gedreht wird, das ausgehend von der Maschine 11 ausgegeben wird, und ein Turbinengehäuse 22, welches in einer Spiralform geformt ist und das Turbinenrad 21 aufnimmt. Der Ansaugverdichter 15 beinhaltet ein Verdichterrad 23, welches durch eine Drehkraft des Turbinenrads 21 gedreht wird, und ein Verdichtergehäuse 24, welches in einer Spiralform geformt ist und das Verdichterrad 23 aufnimmt.

[0013] An dem Turbinengehäuse 22 ist ein Bypass- bzw. Umgehungsduchlass 25 ausgebildet. Der Umgehungsduchlass 25 leitet das Abgas, während dieser das Turbinenrad 21 umgeht. Der Umgehungsduchlass 25 leitet das Abgas, welches in das Turbinengehäuse 22 eintritt, direkt zu einem Abgasauslass des Turbinengehäuses 22. Der Umgehungsduchlass 25 kann durch ein Bypassventil 26 geöffnet und geschlossen werden. Das Bypassventil 26 ist ein Rückschlagventil, das durch die Ventilwelle 27 an der Innenseite des Turbinengehäuses 22 drehbar gelagert ist.

[0014] Der Turbolader 14 beinhaltet den Aktuator 10 als ein Antriebsmittel zum Antreiben des Bypassventils 26. Der Aktuator 10 ist an dem Ansaugverdichter 15 installiert, der von der Abgasturbine 17 weg beabstandet angeordnet ist, um Einflüsse der Wärme des Abgases zu vermeiden. Der Turbolader 14 beinhaltet einen Verbindungsmechanismus 29, der die Ausgabe des Aktuators 10 an das Bypassventil 26 überträgt. Der Verbindungsmechanismus 29 ist ein sogenanntes Gelenkviereck. Der Verbindungsmechanismus 29 beinhaltet: einen Aktuatorhebel 31, welcher durch den Aktuator 10 gedreht wird; einen Ventilhebel 32, welcher an die Ventilwelle 27 gekoppelt ist; und eine Stange 33, welche ein Drehmoment von dem Aktuatorhebel 31 auf den Ventilhebel 32 überträgt.

[0015] Der Betrieb des Aktuators 10 wird durch eine ECU (Maschinensteuereinheit) 34 gesteuert, die einen Mikrocomputer aufweist. Genauer gesagt steuert die ECU 34 einen Boostdruck des Turboladers 14, indem diese einen Öffnungsgrad des Bypassventils 26 zum Beispiel bei einer hohen Drehgeschwindigkeit der Maschine 11 anpasst. Außerdem öffnet die ECU 34 das Bypassventil 26 vollständig, um den Katalysator 18 mit dem Abgas aufzuwärmen, wenn die Temperatur des Katalysators 18 zum Beispiel zu

der Zeit unmittelbar nach dem Kaltstart der Maschine 11 nicht dessen Aktivierungstemperatur erreicht. Auf diese Weise kann das Abgas mit hoher Temperatur, welches seine Wärme nicht an das Turbinenrad 21 verloren hat, zu dem Katalysator 18 geleitet werden, sodass der Katalysator 18 innerhalb einer kurzen Zeitspanne aufgewärmt werden kann.

Aktuator

[0016] Als nächstes wird der Aktuator 10 unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** bis **Fig. 7** beschrieben werden. Der Aktuator 10 beinhaltet ein Gehäuse 35, einen Elektromotor 36, ein Untersetzungsgetriebe 37, eine Ausgangswelle 38 und einen Drehwinkelsensor 39. Das Gehäuse 35 ist an dem Ansaugverdichter 15 installiert, und der Elektromotor 36, das Untersetzungsgetriebe 37, die Ausgangswelle 38 und der Drehwinkelsensor 39 sind in dem Gehäuse 35 installiert.

[0017] Wie in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt wird, beinhaltet das Gehäuse 35 ein erstes Gehäusesegment 41 und ein zweites Gehäusesegment 42. Das zweite Gehäusesegment 42 ist durch Befestigungsbauteile 43 an dem ersten Gehäusesegment 41 festgemacht. Das erste Gehäusesegment 41 und das zweite Gehäusesegment 42 sind zueinander so passend ausgebildet, dass diese darin einen Aufnahmeraum 44 ausbilden.

[0018] Wie in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt wird, ist der Elektromotor 36 in dem Gehäuse 35 aufgenommen. Genauer gesagt wird der Elektromotor 36 in ein Motoreinsetzloch 46 eingesetzt, das an dem ersten Gehäusesegment 41 ausgebildet ist, und ist durch Schrauben 47 an dem ersten Gehäusesegment 41 fixiert. Eine Wellscheibe 45 ist zwischen dem Elektromotor 36 und einer Bodenoberfläche des Motorinsetzlochs 46 installiert. Der Elektromotor 36 kann ein beliebiger Elektromotor wie beispielsweise ein bekannter Gleichstrommotor, ein bekannter Schrittmotor oder dergleichen sein.

[0019] Wie in **Fig. 5** gezeigt wird, ist die Ausgangswelle 38 durch ein Lager 48, welches an dem ersten Gehäusesegment 41 installiert ist, und ein Lager 49, welches an dem zweiten Gehäusesegment 42 installiert ist, drehbar gelagert. Ein Endabschnitt der Ausgangswelle 38 steht ausgehend von dem Gehäuse 35 nach außen hervor. Der Aktuatorhebel 31 ist an der Außenseite des Gehäuses 35 an der Ausgangswelle 38 fixiert. Ein Stecker 50 ist an einen Abschnitt des ersten Gehäusessegments 41 pressgepasst, welcher sich an der anderen Endseite der Ausgangswelle 38 entlang einer gedachten Erstreckungslinie der Ausgangswelle 38 befindet.

[0020] Wie in den **Fig. 5** bis **Fig. 7** gezeigt wird, ist das Untersetzungsgetriebe 37 ein Stirnradunterset-

zungsgtriebe, das die Geschwindigkeit der Drehung reduziert, die ausgehend von dem Elektromotor **36** ausgegeben wird, und die Drehung mit der reduzierten Geschwindigkeit auf die Ausgangswelle **38** überträgt. Das Untersetzungsgetriebe **37** beinhaltet ein Ritzel **51**, ein erstes Zwischenzahnrad **52**, ein zweites Zwischenzahnrad **53** und ein Endzahnrad **54**. Das Ritzel **51** ist an einer Motorwelle **55** des Elektromotors **36** fixiert. Das erste Zwischenzahnrad **52** ist durch eine erste Metallwelle **56** drehbar gelagert und beinhaltet: ein erstes externes Zahnrad **57** mit großem Durchmesser, welches mit dem Ritzel **51** in Eingriff steht; und ein erstes externes Zahnrad **58** mit kleinem Durchmesser, das einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als ein Durchmesser des ersten externen Zahnrads **57** mit großem Durchmesser. Zwei primäre Scheiben **59** sind jeweils an einer Stelle zwischen dem ersten Zwischenzahnrad **52** und dem ersten Gehäusesegment **41** und einer Stelle zwischen dem ersten Zwischenzahnrad **52** und dem zweiten Gehäusesegment **42** installiert. Das zweite Zwischenzahnrad **53** ist durch eine zweite Metallwelle **61** drehbar gelagert und beinhaltet: ein zweites externes Zahnrad **62** mit großem Durchmesser, welches mit dem ersten externen Zahnrad **58** mit kleinem Durchmesser in Eingriff steht; und ein zweites externes Zahnrad **63** mit kleinem Durchmesser, das einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als ein Durchmesser des zweiten externen Zahnrads **62** mit großem Durchmesser. Zwei sekundäre Scheiben **60** sind jeweils an einer Stelle zwischen dem zweiten Zwischenzahnrad **53** und dem ersten Gehäusesegment **41** und einer Stelle zwischen dem zweiten Zwischenzahnrad **53** und dem zweiten Gehäusesegment **42** installiert. Das Endzahnrad **54** ist an der Ausgangswelle **38** fixiert und steht mit dem zweiten externen Zahnrad **63** mit kleinem Durchmesser in Eingriff.

[0021] Wie in den **Fig. 5** und **Fig. 7** gezeigt wird, ist der Drehwinkelsensor **39** ein berührungsloser Sensor, der einen Drehwinkel der Ausgangswelle **38** sensiert, und der Drehwinkelsensor **39** beinhaltet eine Vorrichtung **64** des magnetischen Kreises und eine Sensiervorrichtung **65**. Die Vorrichtung **64** des magnetischen Kreises beinhaltet Magneten (die als Generatoren des magnetischen Flusses dienen) **66**, **67** und Joche (die als Leiter des magnetischen Flusses dienen) **68**, **69**. Die Magneten **66**, **67** und die Joche **68**, **69** bilden einen geschlossenen magnetischen Kreis aus, der in einer Ansicht, die in einer axialen Richtung der Ausgangswelle **38** aufgenommen ist, in einer Bogenform geformt ist. Die Vorrichtung **64** des magnetischen Kreises wird durch ein Halterbauteil **73** des magnetischen Kreises gehalten, das aus einem nicht-magnetischen Material hergestellt ist, und wird integral mit der Ausgangswelle **38** gedreht. Die Sensiervorrichtung **65** ist zum Beispiel eine Hall-IC und ist an einer Innenseite des geschlossenen magnetischen Kreises der Vorrichtung **64** des magnetischen Kreises platziert. Die Sensiervorrichtung **65** ist

an dem Gehäuse **35** fixiert. Die grundlegenden Anwendungen und Funktionen der Vorrichtung **64** des magnetischen Kreises und der Sensiervorrichtung **65** sind die gleichen wie jene, die in JP 2014-126 548 A offenbart sind. Der Drehwinkel der Ausgangswelle **38**, welcher mit einem Drehwinkelsensor **39** sensiert wird, wird an die **ECU 34** ausgegeben (vergleiche **Fig. 1**).

Gehäuse und dessen peripherie Bauteile

[0022] Als nächstes werden das Gehäuse **35** und dessen peripherie Bauteile beschrieben werden. Wie in den **Fig. 8** und **Fig. 9** gezeigt wird, beinhaltet der Aktuator **10** das Verdrahtungs-Halterbauteil **71**. Das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** hält integral: die Sensiervorrichtung **65**; und eine elektrische Verdrahtung **72** des Elektromotors **36** und der Sensiervorrichtung **65**. Das Halterbauteil **71** des magnetischen Kreises ist ein getrenntes Bauteil, das getrennt von dem Gehäuse **35** ausgebildet ist, und ein Material des Verdrahtungs-Halterbauteils **71** unterscheidet sich von einem Material des Gehäuses **35**. Das erste Gehäusesegment **41** und das zweite Gehäusesegment **42** sind aus einem Metallmaterial wie beispielsweise einer Aluminiumlegierung hergestellt. Im Gegensatz dazu ist das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** ein dielektrischer Körper und aus Harz hergestellt. Das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** bildet ein einsatzgeformtes Produkt aus, in welchem das Verdrahtungs-Halterbauteil **71**, die Sensiervorrichtung **65** und die elektrische Verdrahtung **72** in einem Stück miteinander integriert sind. Das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** ist durch Schrauben (die als Befestigungsbauteile dienen) **74** an dem zweiten Gehäusesegment **42** fixiert.

[0023] Das zweite Gehäusesegment **42** beinhaltet ein Verbindereinsetzloch **76** und ein Positionierungsloch **77**. Das Verbindereinsetzloch **76** erstreckt sich durch das zweite Gehäusesegment **42** ausgehend von einer Innenseite zu einer Außenseite des Gehäuses **35**, und das Positionierungsloch **77** ist an einer Innenseite des zweiten Gehäusesegments **42** ausgebildet. Das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** beinhaltet: einen Hauptkörper **81**, welcher derart ausgebildet ist, dass dieser sich entlang der Innenseite des zweiten Gehäusesegments **42** erstreckt; einen Sensorhalter **82**, der ausgehend von dem Hauptkörper **81** hervorsteht; einen Verbinder **83**; und einen Positionierungsvorsprung **84**. Der Sensorhalter **82** steht hin zu dem ersten Gehäusesegment **41** hervor und hält die Sensiervorrichtung **65**.

[0024] Der Positionierungsvorsprung **84** ist in das Positionierungsloch **77** eingepasst. Wie in **Fig. 10** gezeigt wird, ist ein Querschnitt des Positionierungsvorsprungs **84**, welcher senkrecht zu einer Einsetzrichtung des Positionierungsvorsprungs **84** in das Positionierungsloch **77** verläuft, in einer kreisförmigen

Gestalt bzw. Form geformt. Die Einsetzrichtung des Positionierungsvorsprungs **84** in das Positionierungsloch **77** ist eine Richtung, die parallel zu einer Achse eines Mittelpunkts **AX2** des Positionierungsvorsprungs **84** verläuft. In **Fig. 10** ist eine Größe eines Spalts zwischen dem Positionierungsvorsprung **84** und dem Positionierungsloch **77** im Vergleich zu einer tatsächlichen Größe des Spalts vergrößert, um ein Verständnis der Struktur zu erleichtern.

[0025] Der Verbinders **83** steht ausgehend von der Innenseite zu der Außenseite des Gehäuses **35** durch das Verbindereinsetzloch **76** hervor. Der Verbinders **83** beinhaltet einen Passabschnitt **85**, der in das Verbindereinsetzloch **76** eingepasst ist. Wie in **Fig. 11** gezeigt wird, ist ein Querschnitt des Passabschnitts **85**, welcher senkrecht zu einer Einsetzrichtung des Passabschnitts **85** in das Verbindereinsetzloch **76** verläuft, in einer nicht-kreisförmigen Gestalt bzw. Form geformt. Die Einsetzrichtung des Passabschnitts **85** in das Verbindereinsetzloch **76** fällt mit einer Verlängerungsrichtung des Verbinders **83**, d. h. einer Hervorsteherichtung des Verbinders **83** zusammen. Ein distaler Endabschnitt des Verbinders **83** ist etwas kleiner als der Passabschnitt **85**, aber eine Form eines Querschnitts des distalen Endabschnitts des Verbinders **83** ist grundsätzlich die gleiche wie eine Form eines Querschnitts des Passabschnitts **85** des Verbinders **83**. In **Fig. 11** ist eine Größe eines Spalts zwischen dem Passabschnitt **85** und dem Verbindereinsetzloch **76** im Vergleich zu einer tatsächlichen Größe des Spalts vergrößert, um ein Verständnis der Struktur zu erleichtern.

[0026] Bei der ersten Ausführungsform ist der Querschnitt des Passabschnitts **85** in einer rechteckigen Gestalt bzw. Form geformt, deren Ecken alle gerundet sind. Genauer gesagt weist der Querschnitt des Passabschnitts **85** die Form auf, welche folgendes beinhaltet: ein Paar von primären geraden Seiten **86**, welche parallel zueinander verlaufen; und ein Paar von sekundären geraden Seiten **87**, welche parallel zueinander verlaufen und senkrecht zu dem Paar von primären geraden Seiten **86** sind.

[0027] Wie in **Fig. 9** gezeigt wird, sind der Verbinders **83** und der Positionierungsvorsprung **84** jeweils ausgehend von einer Innenseite des zweiten Gehäusessegments **42** in das Verbindereinsetzloch **76** und das Positionierungsloch **77** eingesetzt. Ein Abstand **L1**, welcher ausgehend von einem distalen Einsetzende **91** des Verbinders **83** zu einem Einsetzeinlass **92** des Verbindereinsetzlochs **76** gemessen wird, ist länger als ein Abstand **L2**, welcher ausgehend von einem distalen Einsetzende **93** des Positionierungsvorsprungs **84** zu einem Einsetzeinlass **94** des Positionierungslochs **77** gemessen wird. Bei der ersten Ausführungsform ist ein Abstand **L3**, welcher ausgehend von einem distalen Einsetzende **96** des Passabschnitts **85** zu dem Einsetzeinlass **92** des Verbinders **83** zu dem Einsetzeinlass **92** des Verbindereinsetzlochs **76** gemessen wird, ebenfalls länger als der Abstand **L2**. Indem diese Beziehungen erfüllt werden, wird zu der Zeit, zu der das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** an dem zweiten Gehäusesegment **42** zusammengesetzt wird, wie in **Fig. 12** gezeigt wird, das distale Ende des Verbinders **83** zuerst in das Verbindereinsetzloch **76** eingepasst, bevor der Positionierungsvorsprung **84** das Positionierungsloch **77** erreicht, und danach wird der Passabschnitt **85** in das Verbindereinsetzloch **76** eingepasst.

[0028] Wie in den **Fig. 8** und **Fig. 9** gezeigt wird, sind die Schrauben **74** in das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** und das zweite Gehäusesegment **42** eingesetzt, sobald das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** an dem zweiten Gehäusesegment **42** zusammengesetzt ist. Eine Einsetzrichtung der jeweiligen Schrauben **74** zu dieser Zeit fällt mit einer Zusammensetzung des Verdrahtungs-Halterbauteils **71** an dem zweiten Gehäusesegment **42** zusammen. Genauer gesagt fallen die Einsetzrichtung des Passabschnitts **85** in das Verbindereinsetzloch **76**, die Einsetzrichtung des Positionierungsvorsprungs **84** in das Positionierungsloch **77** und die Einsetzrichtung der jeweiligen Schrauben **74** in das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** und das zweite Gehäusesegment **42** miteinander zusammen.

[0029] Nun werden eine erste gedachte Gerade **VL1** und eine zweite gedachte Gerade **VL2** definiert werden, die in **Fig. 13** gezeigt werden. In einer Ansicht, die in der Einsetzrichtung des Passabschnitts **85** in das Verbindereinsetzloch **76** aufgenommen ist, ist die erste gedachte Gerade **VL1** eine gedachte Gerade, welche den Mittelpunkt **AX2** des Positionierungsvorsprungs **84** mit einem Mittelpunkt **AX3** des Passabschnitts **85** verbindet. Außerdem ist die zweite gedachte Gerade **VL2** eine gedachte Gerade, welche senkrecht zu der ersten gedachten Gerade **VL1** verläuft und durch einen Mittelpunkt **C** der Sensivorrichtung **65** durchtritt. Eine Schnittlinie **p1**, an welcher die erste gedachte Gerade **VL1** und die zweite gedachte Gerade **VL2** einander schneiden, befindet sich zwischen dem Mittelpunkt **AX1** und dem Mittelpunkt **AX2**.

[0030] Eine Breite **W1** des Passabschnitts **85**, welche in einer Richtung entlang der ersten gedachten Gerade **VL1** gemessen wird, ist größer als eine Breite **W2** des Passabschnitts **85**, welche in einer Richtung gemessen wird, die senkrecht zu der ersten gedachten Gerade **VL1** verläuft. Bei der ersten Ausführungsform sind die Verbinderschlüsse **95** in einer Längsrichtung des Querschnitts des Verbinders **83** ausgerichtet. Eine Ausrichtungsrichtung der Verbinderschlüsse **95**, in welchen die Verbinderschlüsse **95** ausgerichtet sind, und die Richtung entlang der ersten gedachten Gerade **VL1** fallen im Wesentlichen miteinander zusammen. Die Längsrichtung des Querschnitts des Verbinders **83** ist hin zu dem Positionierungsvorsprung **84** gerichtet.

[0031] Wie in **Fig. 9** gezeigt wird, ist ein Dichtungsbauteil **97**, welches in einer Ringform geformt ist, in einem Spalt installiert, welcher in einer Ringform geformt ist und zwischen einer Innenwand des Verbindereinsetzlochs **76** und dem Passabschnitt **85** des Verbinder **83** ausgebildet ist. Das Dichtungsbauteil **97** dichtet zwischen der Außenseite des Gehäuses **35** und dem Aufnahmeraum **44** ab. Bei der ersten Ausführungsform ist die Nut **98**, welche in der Ringform geformt ist, an dem Passabschnitt **85** ausgebildet. Das Dichtungsbauteil **97** ist derart in der Nut **98** platziert, welche in der Ringform geformt ist, dass das Dichtungsbauteil **97** sich ganz um den Verbinder **83** erstreckt. Außerdem ist das Dichtungsbauteil **97** zwischen der Innenwand des Verbindereinsetzlochs **76** und dem Verbinder **83** eingeklemmt und komprimiert. Eine Kompressionsrichtung des Dichtungsbauteils **97** ist eine Richtung, die senkrecht zu der Einsetzrichtung des Verbinder **83** verläuft, und ist eine Richtung, in welcher die Innenwand des Verbindereinsetzlochs **76** und des Verbinder **83** einander gegenüberliegend angeordnet sind.

[0032] Wie in den **Fig. 13** und **Fig. 14** gezeigt wird, ist das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** derart platziert, dass das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** in der Ansicht, die in der axialen Richtung aufgenommen ist, mit dem Lager **49** (d. h. dem Lager, das zwischen dem einen Endabschnitt der Ausgangswelle **38** und dem zweiten Gehäusesegment **42** platziert ist) überlappt. Genauer gesagt ist das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** derart platziert, dass das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** und das Lager **49** eine dreidimensionale Schnittlinie herstellen.

Vorteile

[0033] Wie vorstehend erörtert beinhaltet der Aktuator **10** den Elektromotor **36**, die Ausgangswelle **38**, das Untersetzungsgetriebe **37**, den Drehwinkelsensor **39**, das Gehäuse **35** und das Verdrahtungs-Halterbauteil **71**. Das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** hält die Sensiervorrichtung **65** des Drehwinkelsensors **39**; und die elektrische Verdrahtung **72** des Elektromotors **36** und der Sensiervorrichtung **65**. Das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** ist das getrennte Bauteil, das getrennt von dem Gehäuse **35** ausgebildet ist. Das zweite Gehäusesegment **42** des Gehäuses **35** beinhaltet das Verbindereinsetzloch **76**, das sich ausgehend von der Innenseite zu der Außenseite des Gehäuses **35** durch das zweite Gehäusesegment **42** erstreckt. Das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** bildet den Verbinder **83** aus, der den Endabschnitt der elektrischen Verdrahtung **72** aufnimmt und ausgehend von der Innenseite zu der Außenseite des Gehäuses **35** durch das Verbindereinsetzloch **76** hervorsteht.

[0034] Wenn der Verbinder **83**, welcher durch das Verbindereinsetzloch **76** zu der Außenseite des Gehäuses **35** hervorsteht, wie vorstehend erörtert an

dem Verdrahtungs-Halterbauteil **71** ausgebildet ist, können das Gehäuse **35** und das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** jeweils durch die getrennten Bauteile ausgebildet sein, und es ist möglich, für sowohl das Gehäuse **35** als auch das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** ein optimales Material auszuwählen. Wenn das zweite Gehäusesegment **42**, welches als das Stützbauteil zum Lagern der Ausgangswelle **38** dient, durch das Material wie beispielsweise die Aluminiumlegierung, welche die hohe Festigkeit aufweist, ausgebildet wird, kann die Festigkeit des zweiten Gehäusessegments **42** gegenüber der relativ großen Last, die durch die Abgaspulsation ausgeübt wird, gewährleistet werden. Außerdem ist es möglich, die elektrische Verdrahtung **72** zu halten, während der Kurzschluss der elektrischen Verdrahtung **72** beschränkt wird, wenn das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** als der dielektrische Körper ausgebildet ist. Ferner kann die Dichtung zwischen dem Verdrahtungs-Halterbauteil **71** und dem Gehäuse **35** nur an der einzelnen Stelle hergestellt werden, wenn die elektrische Verdrahtung **72** des Elektromotors **36** und der Sensiervorrichtung **65** sich durch den Verbinder **83** zu der Außenseite des Gehäuses **35** erstreckt.

[0035] Außerdem beinhaltet der Verbinder **83** bei der ersten Ausführungsform den Passabschnitt **85**, der in das Verbindereinsetzloch **76** eingepasst ist. Das Gehäuse **35** beinhaltet das Positionierungsloch **77** und das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** beinhaltet den Positionierungsvorsprung **84**, der in das Positionierungsloch **77** eingepasst ist. Der Passabschnitt **85** und der Positionierungsvorsprung **84** sind auf die vorstehend beschriebene Weise ausgebildet, sodass die Variationen hinsichtlich der Zusammensetzung der Sensiervorrichtung **65** beschränkt werden kann. Dadurch kann die Drehwinkel-Sensiergenauigkeit der Sensiervorrichtung **65**, welche an dem Halterbauteil **73** des magnetischen Kreises installiert ist, verbessert werden.

[0036] Außerdem befindet sich die Schnittlinie **p1**, an welcher die erste gedachte Gerade **VL1** und die zweite gedachte Gerade **VL2** einander schneiden, bei der ersten Ausführungsform zwischen dem Mittelpunkt **AX2** des Positionierungsvorsprungs **84** und dem Mittelpunkt **AX3** des Passabschnitts **85**. In einem Fall, bei welchem die relative Position des Verdrahtungs-Halterbauteils **71** relativ zu dem zweiten Gehäusesegment **42** variiert, ist die Menge bzw. der Betrag einer Variation im Vergleich zu dem Fall, bei welchem die Sensiervorrichtung **65** an der Außenseite des Bereichs zwischen dem Mittelpunkt **AX2** des Positionierungsvorsprungs **84** und dem Mittelpunkt **AX3** des Passabschnitts **85** platziert ist, kleiner, wenn die Sensiervorrichtung **65** innerhalb des Bereichs zwischen dem Mittelpunkt **AX2** des Positionierungsvorsprungs **84** und dem Mittelpunkt **AX3** des Passabschnitts **85** platziert ist. Daher kann die Drehwinkel-Sensiergenauigkeit der Sensiervorrichtung **65**

verbessert werden, wenn die Sensiervorrichtung 65 innerhalb des vorstehend beschriebenen Bereichs platziert ist.

[0037] Außerdem ist der Querschnitt des Positionierungsvorsprungs 84, welcher senkrecht zu der Einsetzrichtung des Positionierungsvorsprungs 84 in das Positionierungsloch 77 verläuft, bei der ersten Ausführungsform in der kreisförmigen Gestalt bzw. Form geformt. Der Querschnitt des Verbinders 83, welcher senkrecht zu der Einsetzrichtung des Verbinders 83 in das Verbindereinsetzloch 76 verläuft, ist in der nicht-kreisförmigen Gestalt bzw. Form geformt. Außerdem sind der Abstand L1 und der Abstand L3 länger als der Abstand L2. Somit wird zu der Zeit, zu der das Verdrahtungs-Halterbauteil 71 an dem zweiten Gehäusesegment 42 zusammengesetzt wird, anfänglich das distale Ende des Verbinders 83 in das Verbindereinsetzloch 76 eingepasst, und anschließend wird der Passabschnitt 85 in das Verbindereinsetzloch 76 eingepasst, und zuletzt wird der Positionierungsvorsprung 84 in das Positionierungsloch 77 eingepasst. Daher wird der Winkel des Verdrahtungs-Halterbauteils 71 relativ zu dem zweiten Gehäusesegment 42 beschränkt, indem das distale Ende des Verbinders 83 grob in das Verbindereinsetzloch 76 eingepasst wird, und dadurch kann die Zusammensetzung-Positionsbeziehung zwischen dem zweiten Gehäusesegment 42 und dem Verdrahtungs-Halterbauteil 71 grob eingestellt werden. Im Ergebnis kann der Positionierungsvorsprung 84 störungsfrei in das Positionierungsloch 77 eingepasst werden.

[0038] Außerdem weist der Querschnitt des Passabschnitts 85, welcher senkrecht zu der Einsetzrichtung des Passabschnitts 85 in das Verbindereinsetzloch 76 verläuft, bei der ersten Ausführungsform die Form auf, welche folgendes beinhaltet: das Paar von primären geraden Seiten 86, welche parallel zueinander verlaufen; und das Paar von sekundären geraden Seiten 87, welche parallel zueinander verlaufen und senkrecht zu dem Paar von primären geraden Seiten 86 sind. Auf diese Weise wird die Form des Passabschnitts 85 vereinfacht, und die dimensionale Genauigkeit wird verbessert. Somit kann die Positionierungsgenauigkeit zwischen dem zweiten Gehäusesegment 42 und dem Verdrahtungs-Halterbauteil 71 verbessert werden.

[0039] Außerdem ist bei der ersten Ausführungsform in der Ansicht, die in der Einsetzrichtung des Passabschnitts 85 in das Verbindereinsetzloch 76 aufgenommen wird, die Breite W1 des Passabschnitts 85, welche in der Richtung entlang der ersten gedachten Gerade VL1 gemessen wird, größer als die Breite W2 des Passabschnitts 85, welche in einer Richtung gemessen wird, die senkrecht zu der ersten gedachten Gerade VL1 verläuft. Bei dieser Einstellung ist der Passabschnitt 85 an der Stelle positioniert, die weiter von dem Positionierungsvorsprung 84 beabstandet

ist. Daher kann die Winkelvariation relativ zu der dimensionalen Variation klein hergestellt werden, wenn der Passabschnitt 85 die Drehung des Verdrahtungs-Halterbauteils 71 um den Positionierungsvorsprung 84 beschränkt. Das heißt, in dem Fall der vorliegenden Ausführungsform, bei welchem die Breite W1 größer ist als die Breite W2, wie in **Fig. 15** schematisch gezeigt wird, ist ein Drehbeschränkungswinkel 0 im Vergleich zu einem Vergleichsbeispiel reduziert, bei welchem die Breite W1 des Passabschnitts 203 des Verbinders 202, welcher in das Verbindereinsetzloch 201 eingepasst ist, kleiner gleich der Breite W2 des Passabschnitts 203 des Verbinders 202 ist, wie in **Fig. 16** schematisch gezeigt wird. Daher kann die Positionierungsgenauigkeit zwischen dem zweiten Gehäusesegment 42 und dem Verdrahtungs-Halterbauteil 71 verbessert werden. In den **Fig. 15** und **Fig. 16** ist die Größe des Spalts zwischen dem Passabschnitt und dem Verbindereinsetzloch im Vergleich zu der tatsächlichen Größe des Spalts vergrößert, um ein Verständnis der Struktur zu erleichtern.

[0040] Außerdem fallen bei der ersten Ausführungsform die Einsetzrichtung des Passabschnitts 85 in das Verbindereinsetzloch 76, die Einsetzrichtung des Positionierungsvorsprungs 84 in das Positionierungsloch 77 und die Einsetzrichtung der jeweiligen Schrauben 74 in das Verdrahtungs-Halterbauteil 71 und das zweite Gehäusesegment 42 miteinander zusammen. Auf diese Weise kann das Zusammensetzen in der einzelnen Richtung ausgeführt werden, und dadurch wird die Zusammensetzungbarkeit verbessert.

[0041] Außerdem ist das Dichtungsbauteil 97, welches in der Ringform geformt ist, bei der ersten Ausführungsform in dem Spalt installiert, welcher in der Ringform geformt ist und zwischen der Innenwand des Verbindereinsetzlochs 76 und dem Passabschnitt 85 ausgebildet ist. Das Dichtungsbauteil 97 ist zwischen der Innenwand des Verbindereinsetzlochs 76 und dem Passabschnitt 85 eingeklemmt und komprimiert. Das Dichtungsbauteil 97 dichtet zwischen der Außenseite des Gehäuses 35 und dem Aufnahmerraum 44 ab, um einen wasser- und staubdichten Aufnahmerraum 44 sicherzustellen. Dabei sind der Elektromotor 36, das Unter- und Drehwinkelsensor 39, welche in der Innenseite bzw. dem Inneren des Gehäuses 35 aufgenommen sind, von der externen Umgebung geschützt, und dadurch kann eine Robustheit verbessert werden. Außerdem ist eine Raumersparnis möglich, indem das Dichtungsbauteil 97 in den Spalt platziert wird, welcher in der Ringform geformt ist und sich zwischen der Innenwand des Verbindereinsetzlochs 76 und dem Passabschnitt 85 befindet. Außerdem ist der Verbinde 83 durch die Festziehkraft des Dichtungsbauteils 97 in dem Verbindereinsetzloch 76 zentriert, sodass die Positionierungsgenauigkeit verbessert wird.

[0042] Außerdem ist das Verdrahtungs-Halterbauteil 71 bei der ersten Ausführungsform derart platziert, dass dieses mit dem Lager 49 überlappt, das zwischen dem einen Endabschnitt der Ausgangswelle 38 und dem Gehäuse 35 platziert ist. Ein Freiheitsgrad in Bezug auf das Layout der elektrischen Verdrahtung 72 wird erhöht, indem die dreidimensionale Schnittlinie zwischen dem Verdrahtungs-Halterbauteil 71 und dem Lager 49 zugelassen wird, und dadurch können die Raumersparnis und die Größenreduzierung erzielt werden.

Zweite Ausführungsform

[0043] Bei einer zweiten Ausführungsform ist ein Querschnitt des Verbindereinsetzlochs 102 des zweiten Gehäusesegments 101 in einer Ellipsenform geformt, und ein Querschnitt des Passabschnitts 105 des Verbinders 104 des Verdrahtungs-Halterbauteils 103 ist in einer Ellipsenform geformt, wie in **Fig. 17** gezeigt wird. Wie in diesem Fall kann die Drehung des Verdrahtungs-Halterbauteils 103 durch den Passabschnitt 105 beschränkt werden, wenn der Querschnitt des Passabschnitts 105 in der nicht-kreisförmigen Gestalt bzw. Form vorliegt.

Dritte Ausführungsform

[0044] Bei einer dritten Ausführungsform ist das Dichtungsbauteil 115 in dem Spalt zwischen zwei ebenen Oberflächen 113, 114 des zweiten Gehäusesegments 111 und des Verdrahtungs-Halterbauteils 112 platziert, wie in den **Fig. 18** und **Fig. 19** gezeigt wird. Bei der dritten Ausführungsform ist die Nut, welche in der Ringform geformt ist, nicht an dem Passabschnitt 117 des Verbinders 116 des Verdrahtungs-Halterbauteils 112 ausgebildet, und eine Nut 119, welche in der Ringform geformt ist, ist an dem Hauptkörper 118 ausgebildet. Das Dichtungsbauteil 115 umgibt den Verbinde 116 in der Ansicht, die in der Einsetzrichtung des Passabschnitts 117 in das Verbindereinsetzloch 76 aufgenommen ist. Außerdem ist das Dichtungsbauteil 115 zwischen dem zweiten Gehäusesegment 111 und dem Verdrahtungs-Halterbauteil 112 eingeklemmt und komprimiert. Eine Kompressionsrichtung des Dichtungsbauteils 115 fällt mit der Einsetzrichtung des Verbinders 116 zusammen und ist eine Richtung, in welcher das zweite Gehäusesegment 111 und das Verdrahtungs-Halterbauteil 112 einander gegenüberliegend angeordnet sind. Wie vorstehend beschrieben kann die Dichtung zwischen dem zweiten Gehäusesegment und dem Verdrahtungs-Halterbauteil eine Flächendichtung sein.

Andere Ausführungsformen

[0045] Bei einer anderen Ausführungsform kann das Verbindereinsetzloch an dem ersten Gehäusesegment ausgebildet sein. Anschließend kann das Verdrahtungs-Halterbauteil an dem ersten Gehäuseseg-

ment fixiert sein. Außerdem sollte das Material des zweiten Gehäusesegments nicht auf die Aluminiumlegierung beschränkt werden. Das zweite Gehäusesegment kann zum Beispiel aus einem Material wie beispielsweise einer anderen Art von Metall (z. B. einer Magnesiumlegierung) oder technischem Kunststoff hergestellt sein, welches die hohe Festigkeit aufweist. Selbst in einem derartigen Fall kann die erforderliche Festigkeit des zweiten Gehäusesegments gegenüber der relativ großen Last, die durch die Pulsation des Abgases verursacht wird, sichergestellt werden.

[0046] Bei einer anderen Ausführungsform sollten die Form des Querschnitts des Verbinders und die Form des Querschnitts des Verbindereinsetzlochs nicht auf die rechteckige Gestalt bzw. Form oder die Ellipsenform beschränkt sein, und diese können zu einer anderen nicht-kreisförmigen Gestalt bzw. Form verändert werden. Genauer gesagt kann die Form eine beliebige Form sein, die eine Drehung des Verbinders relativ zu dem Verbindereinsetzloch beschränken kann. Außerdem kann der Querschnitt des Verbinders entlang der Länge des Verbinders ausgehend von dem Basisabschnitt (d. h. dem Passabschnitt) zu dem distalen Endabschnitt des Verbinders im Wesentlichen konstant sein.

[0047] Bei einer anderen Ausführungsform kann der Positionierungsvorsprung an dem Gehäuse ausgebildet sein, und das Positionierungsloch kann an dem Verdrahtungs-Halterbauteil ausgebildet sein. Außerdem sollte die Weise, auf die das Verdrahtungs-Halterbauteil an dem Gehäuse fixiert wird, nicht auf die Schrauben beschränkt sein, und das Verdrahtungs-Halterbauteil kann durch ein anderes Verfahren an dem Gehäuse fixiert werden, wie beispielsweise Kaltverformen oder Nieten. Die Nut, welche in der Ringform geformt ist und das Dichtungsbauteil (die Dichtung, die zwischen dem zweiten Gehäusesegment und dem Verdrahtungs-Halterbauteil abdichtet) aufnimmt, kann an einem beliebigen ausgewählt aus dem Gehäuse und dem Verdrahtungs-Halterbauteil ausgebildet sein.

[0048] Die vorliegende Offenbarung ist auf Grundlage der Ausführungsformen beschrieben worden. Allerdings sollte die vorliegende Offenbarung nicht auf die vorstehenden Ausführungsformen und die darin beschriebene Struktur beschränkt werden. Die vorliegende Offenbarung umfasst verschiedene Modifikationen und Äquivalente. Zudem sind verschiedene Kombinationen und Gestalten bzw. Formen sowie andere Kombinationen und Gestalten bzw. Formen, die nur ein Element, mehrere oder weniger beinhalten, in dem Umfang und Geist der vorliegenden Offenbarung enthalten.

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 2017203301 [0001]
- JP 2014126548 A [0021]

Patentansprüche

1. Aktuator, der dazu konfiguriert ist, ein Boostdruck-Steuerventil (26) eines Turboladers (14) anzu treiben, wobei der Aktuator folgendes aufweist:
 einen Elektromotor (36),
 eine Ausgangswelle (38);
 ein Untersetzungsgetriebe (37), das dazu konfiguriert ist, eine Geschwindigkeit einer Drehung zu reduzieren, die ausgehend von dem Elektromotor ausgegeben wird, und die Drehung mit der reduzierten Geschwindigkeit auf die Ausgangswelle zu übertragen; einen Drehwinkelsensor (39), der dazu konfiguriert ist, einen Drehwinkel der Ausgangswelle zu sensieren;
 ein Gehäuse (35), das den Elektromotor und das Untersetzungsgetriebe aufnimmt und die Ausgangswelle lagert; und
 ein Verdrahtungs-Halterbauteil (71, 103, 112), das ein getrenntes Bauteil ist, das von dem Gehäuse getrennt ausgebildet ist, während das Verdrahtungs-Halterbauteil folgendes integral hält:
 eine Sensivvorrichtung (65) des Drehwinkelsensors; und
 eine elektrische Verdrahtung (72) des Elektromotors und der Sensivvorrichtung, wobei:
 das Gehäuse ein Verbindereinsetzloch (76, 102) beinhaltet, das sich ausgehend von einer Innenseite zu einer Außenseite des Gehäuses durch das Gehäuse erstreckt; und das Verdrahtungs-Halterbauteil einen Verbinder (83, 104, 116) ausbildet, der einen Endabschnitt der elektrischen Verdrahtung aufnimmt und ausgehend von der Innenseite zu der Außenseite des Gehäuses durch das Verbindereinsetzloch hervorsteht.

2. Aktuator nach Anspruch 1, wobei:
 der Verbinder einen Passabschnitt (85, 105, 117) beinhaltet, der in das Verbindereinsetzloch eingepasst ist;
 eines ausgewählt aus dem Gehäuse und dem Verdrahtungs-Halterbauteil ein Positionierungsloch (77) beinhaltet; und
 das andere ausgewählt aus dem Gehäuse und dem Verdrahtungs-Halterbauteil einen Positionierungsvorsprung (84) aufweist, der in das Positionierungsloch eingepasst ist.

3. Aktuator nach Anspruch 2, wobei:
 in einer Ansicht, die in einer Einsetzrichtung des Passabschnitts in das Verbindereinsetzloch aufgenommen ist, eine gedachte Gerade, welche einen Mittelpunkt (AX2) des Positionierungsvorsprungs mit einem Mittelpunkt (AX3) des Passabschnitts verbindet, als eine erste gedachte Gerade (VL1) definiert ist, und eine gedachte Gerade, welche senkrecht zu der ersten gedachten Gerade verläuft und durch einen Mittelpunkt (C) der Sensivvorrichtung (65) durchtritt, als eine zweite gedachte Gerade (VL2) definiert ist; und

eine Schnittlinie (p1), an welcher die erste gedachte Gerade und die zweite gedachte Gerade einander schneiden, sich zwischen dem Mittelpunkt des Positionierungsvorsprungs und dem Mittelpunkt des Passabschnitts befindet.

4. Aktuator nach Anspruch 2 oder 3, wobei:
 ein Querschnitt des Positionierungsvorsprungs, welcher senkrecht zu einer Einsetzrichtung des Positionierungsvorsprungs in das Positionierungsloch verläuft, in einer kreisförmigen Gestalt geformt ist; ein Querschnitt des Verbinder, welcher senkrecht zu einer Einsetzrichtung des Verbinder in das Verbindereinsetzloch verläuft, in einer nicht-kreisförmigen Gestalt geformt ist; und
 ein Abstand (L1), welcher ausgehend von einem distalen Einsetzende (91) des Verbinder zu einem Einsetzeinlass (92) des Verbindereinsetzlochs gemessen ist, länger ist als ein Abstand (L2), welcher ausgehend von einem distalen Einsetzende (93) des Positionierungsvorsprungs zu einem Einsetzeinlass (94) des Positionierungslochs gemessen ist.

5. Aktuator nach Anspruch 4, wobei ein Querschnitt des Passabschnitts, welcher senkrecht zu einer Einsetzrichtung des Passabschnitts in das Verbindereinsetzloch verläuft, eine Form aufweist, die folgendes beinhaltet:
 ein Paar von primären geraden Seiten (86), welche parallel zueinander verlaufen; und
 ein Paar von sekundären geraden Seiten (87), welche parallel zueinander verlaufen und senkrecht zu dem Paar von primären geraden Seiten sind.

6. Aktuator nach Anspruch 5, wobei:
 in einer Ansicht, die in der Einsetzrichtung des Passabschnitts in das Verbindereinsetzloch aufgenommen ist, eine gedachte Gerade, welche einen Mittelpunkt des Positionierungsvorsprungs mit einem Mittelpunkt des Passabschnitts verbindet, als eine erste gedachte Gerade definiert ist; und
 eine Breite (W1) des Passabschnitts, welche in einer Richtung entlang der ersten gedachten Gerade gemessen ist, größer ist als eine Breite (W2) des Passabschnitts, welche in einer Richtung gemessen ist, die senkrecht zu der ersten gedachten Gerade verläuft.

7. Aktuator nach einem der Ansprüche 2 bis 6, der ein Befestigungsbauteil (74) aufweist, welches das Verdrahtungs-Halterbauteil an dem Gehäuse befestigt, wobei eine Einsetzrichtung des Passabschnitts in das Verbindereinsetzloch, eine Einsetzrichtung des Positionierungsvorsprungs in das Positionierungsloch und eine Einsetzrichtung des Befestigungsbau teils in das Verdrahtungs-Halterbauteil miteinander zusammenfallen.

8. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, der ein Dichtungsbauteil (115) aufweist, das in einem

Spalt zwischen zwei ebenen Oberflächen (113, 114) des Gehäuses (111) und des Verdrahtungs-Halterbauteils (112) platziert ist, um den Verbinder (116) in einer Ansicht zu umgeben, die in einer Einsetzrichtung des Passabschnitts (117) in das Verbindereinsetzloch betrachtet wird, wobei das Dichtungsbauteil zwischen dem Gehäuse und dem Verdrahtungs-Halterbauteil eingeklemmt und komprimiert ist.

9. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, der ein Dichtungsbauteil (97) aufweist, das in einer Ringform geformt ist und in einem Spalt platziert ist, welcher in einer Ringform geformt ist und sich zwischen einer Innenwand des Verbindereinsetzlochs und dem Passabschnitt (85) befindet, wobei das Dichtungsbauteil zwischen der Innenwand des Verbindereinsetzlochs und dem Passabschnitt eingeklemmt und komprimiert ist.

10. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, der ein Lager (49) aufweist, das zwischen einem Endabschnitt der Ausgangswelle und dem Gehäuse platziert ist, wobei das Verdrahtungs-Halterbauteil in einer Ansicht, die in einer axialen Richtung betrachtet wird, mit dem Lager überlappt.

Es folgen 17 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

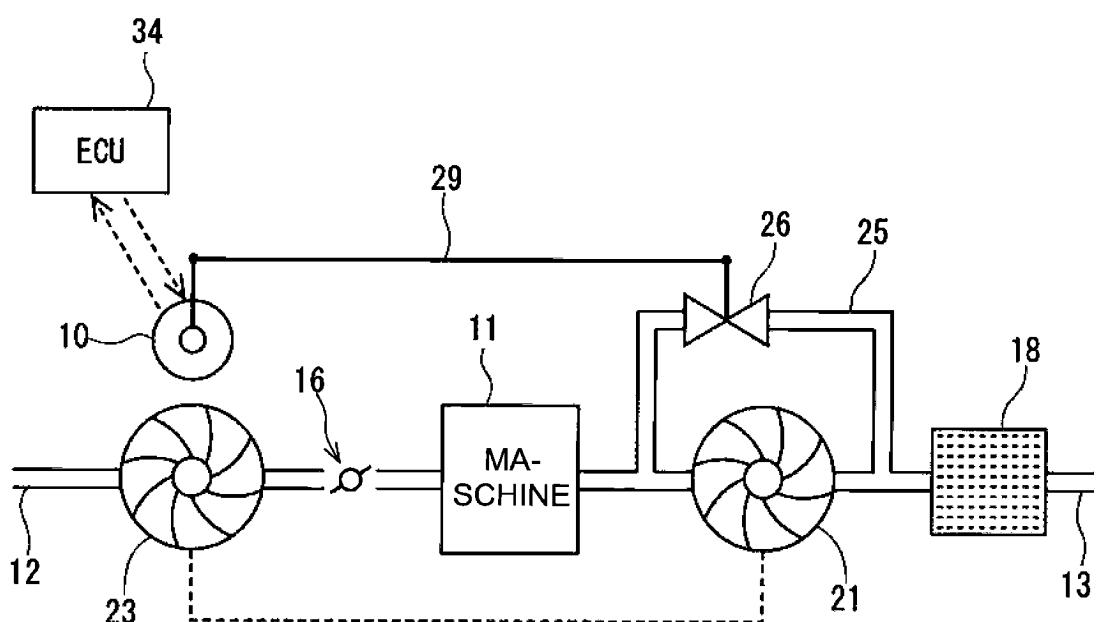


FIG. 2

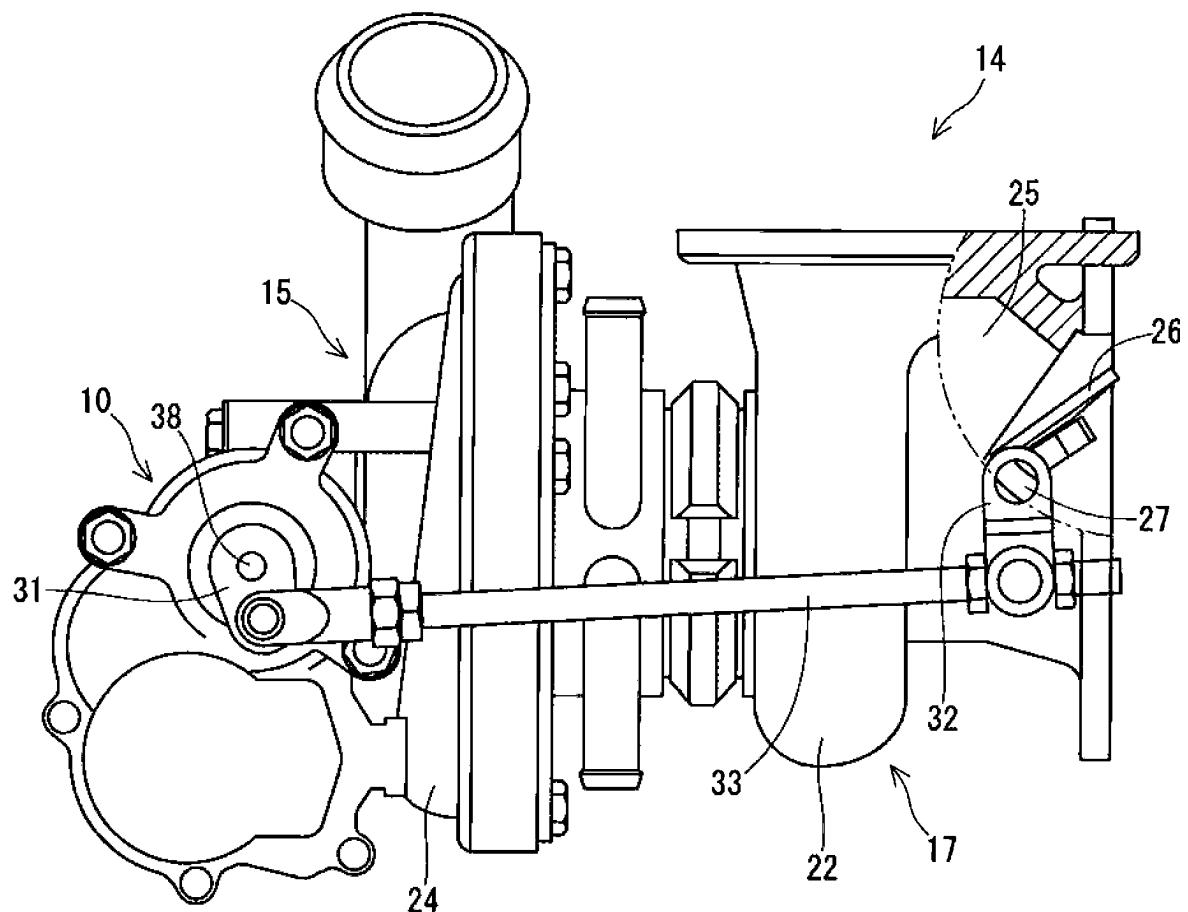


FIG. 3

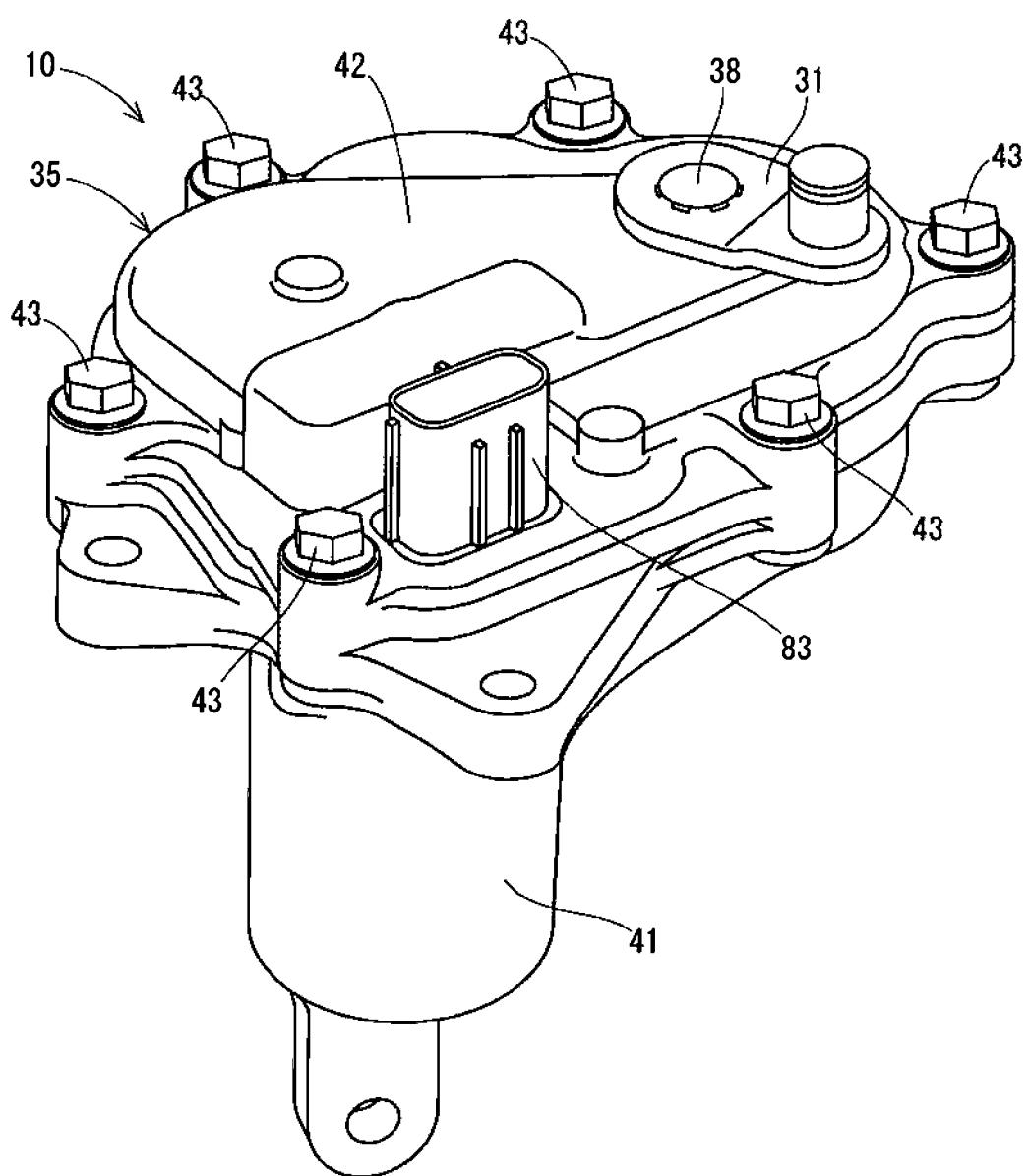


FIG. 4

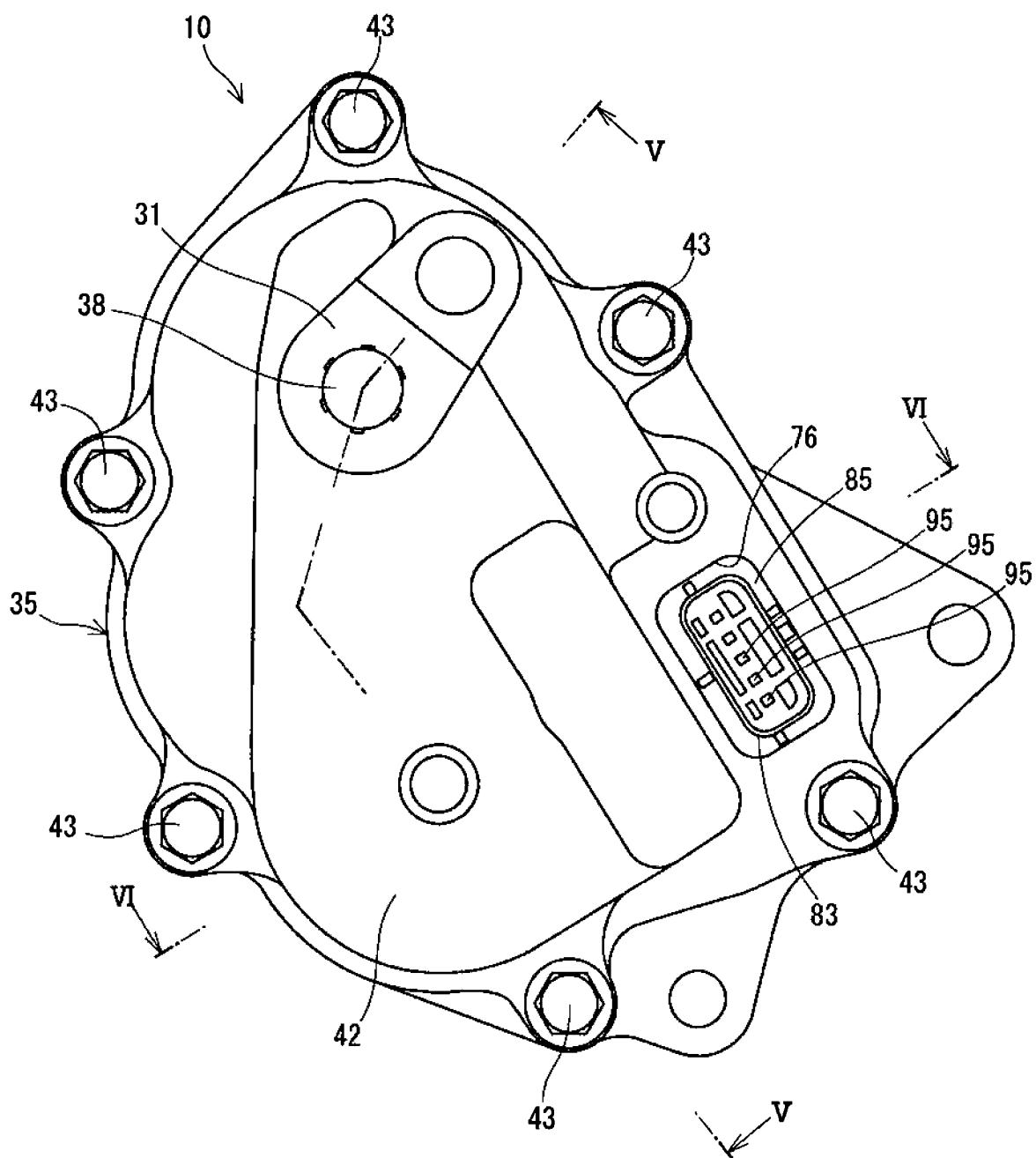


FIG. 5

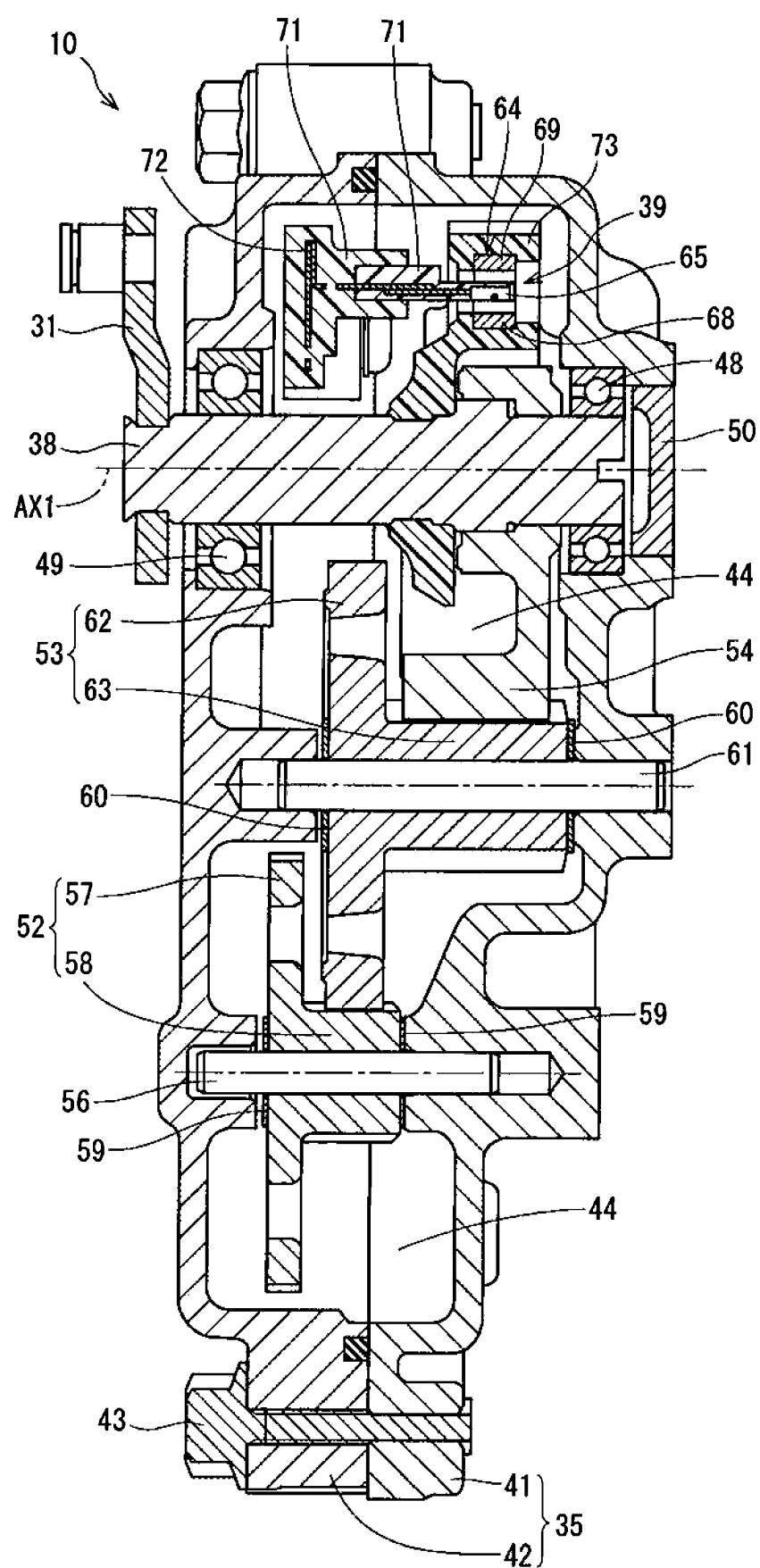


FIG. 6

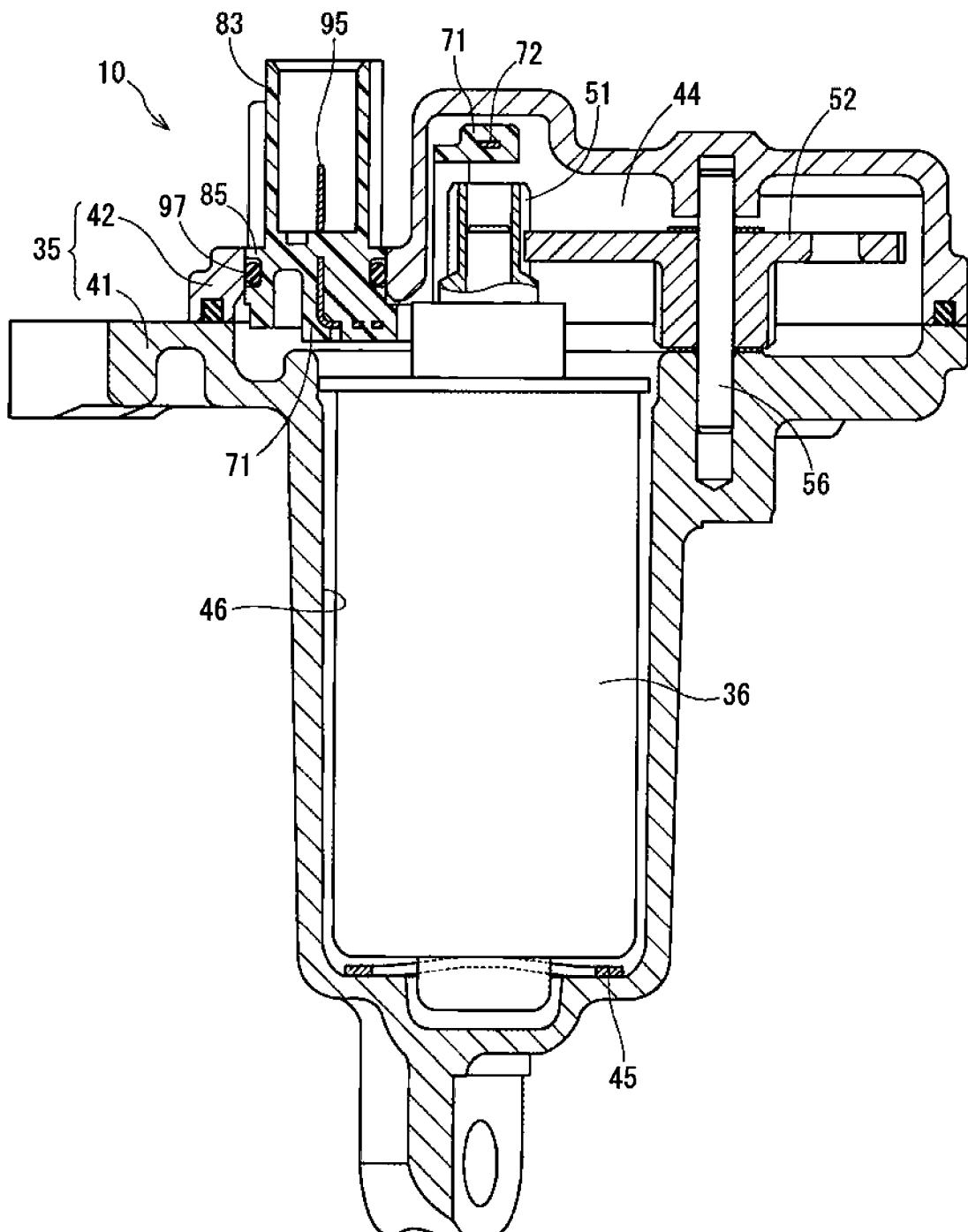
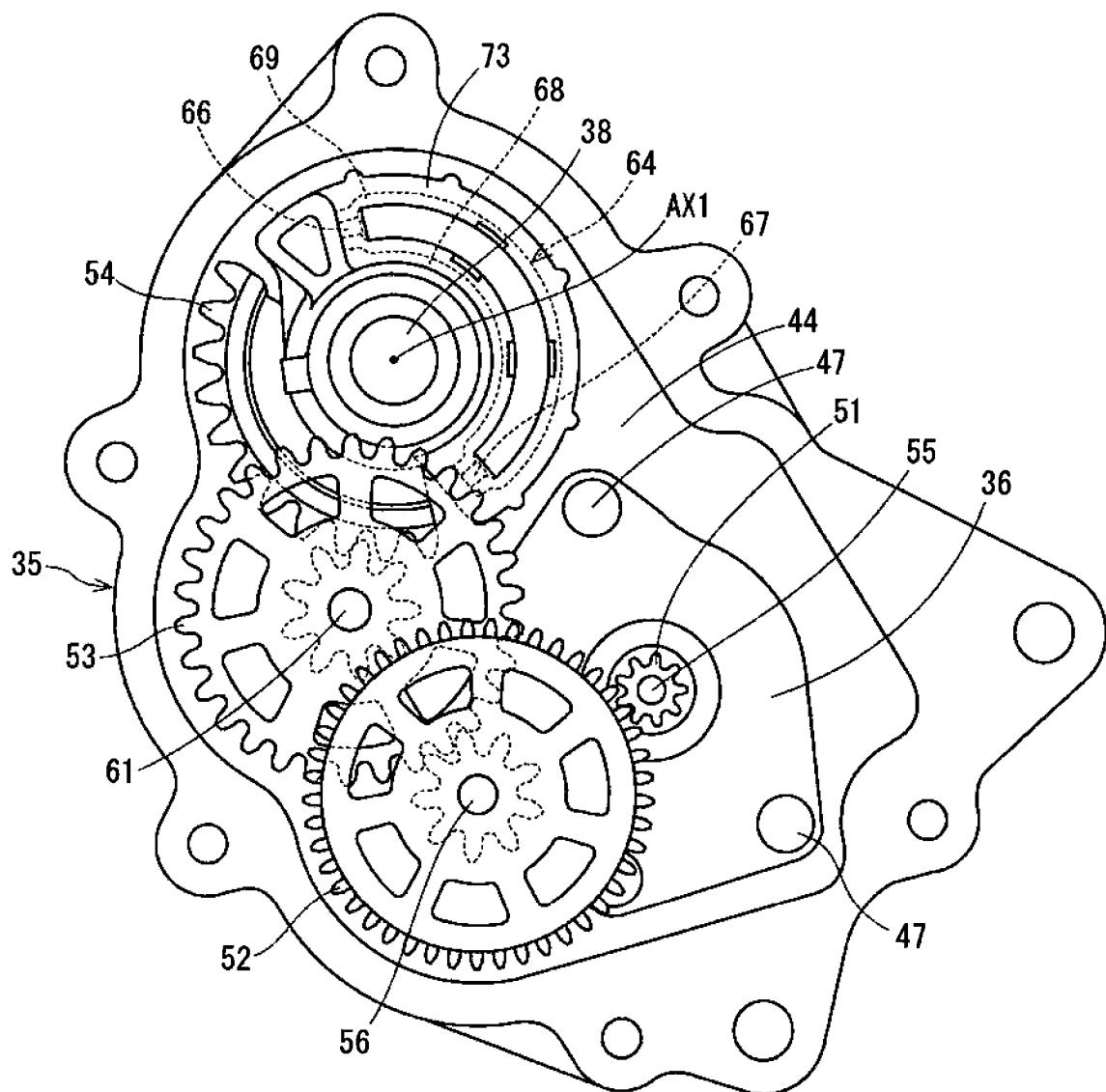
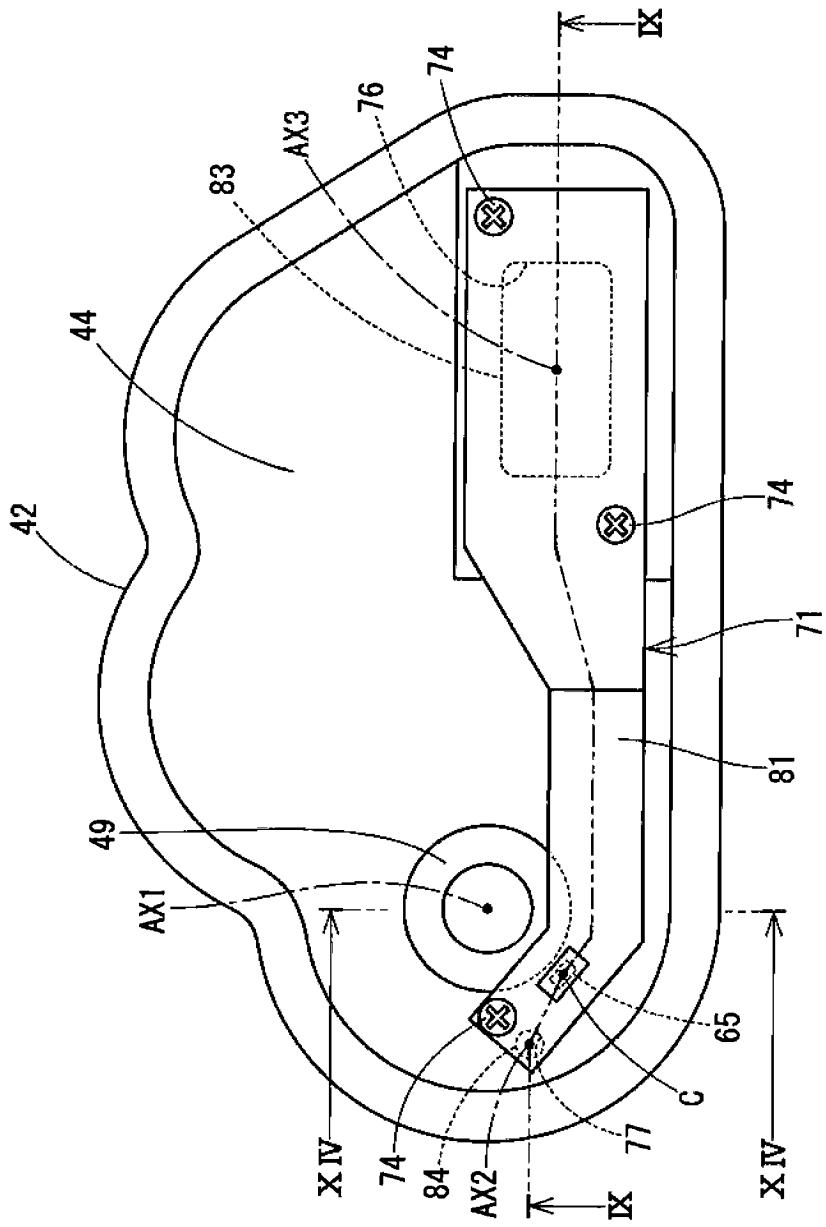


FIG. 7





88

9
FIG.

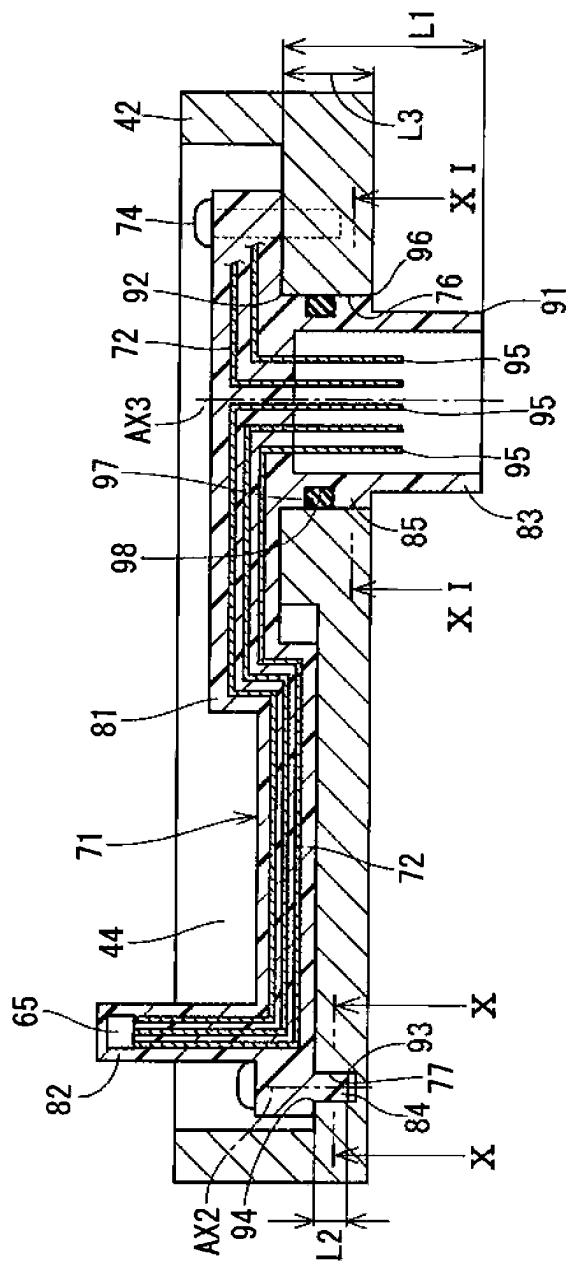


FIG. 10

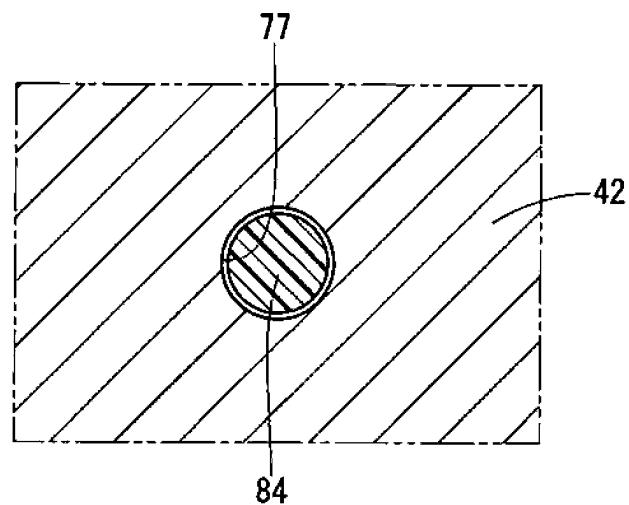


FIG. 11

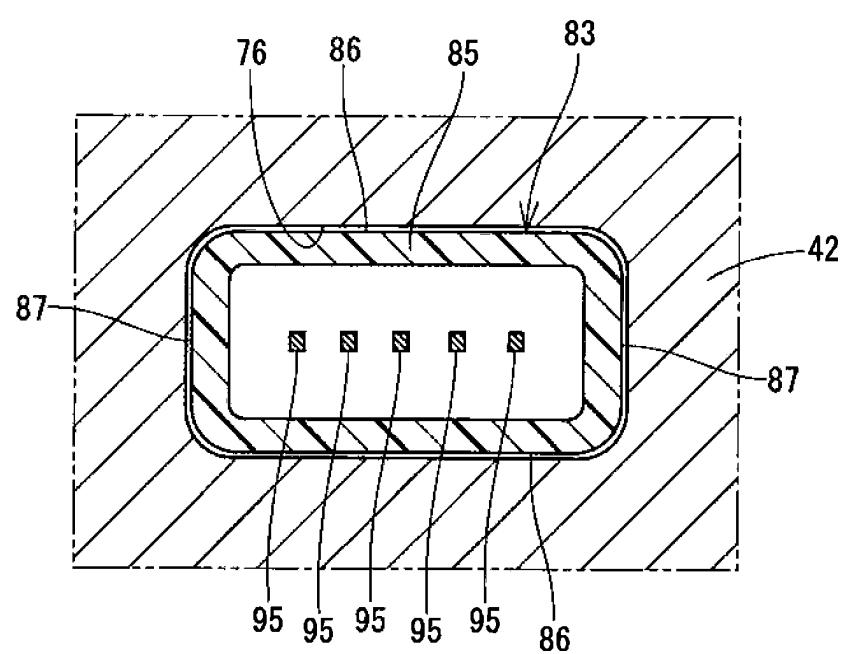


FIG. 12

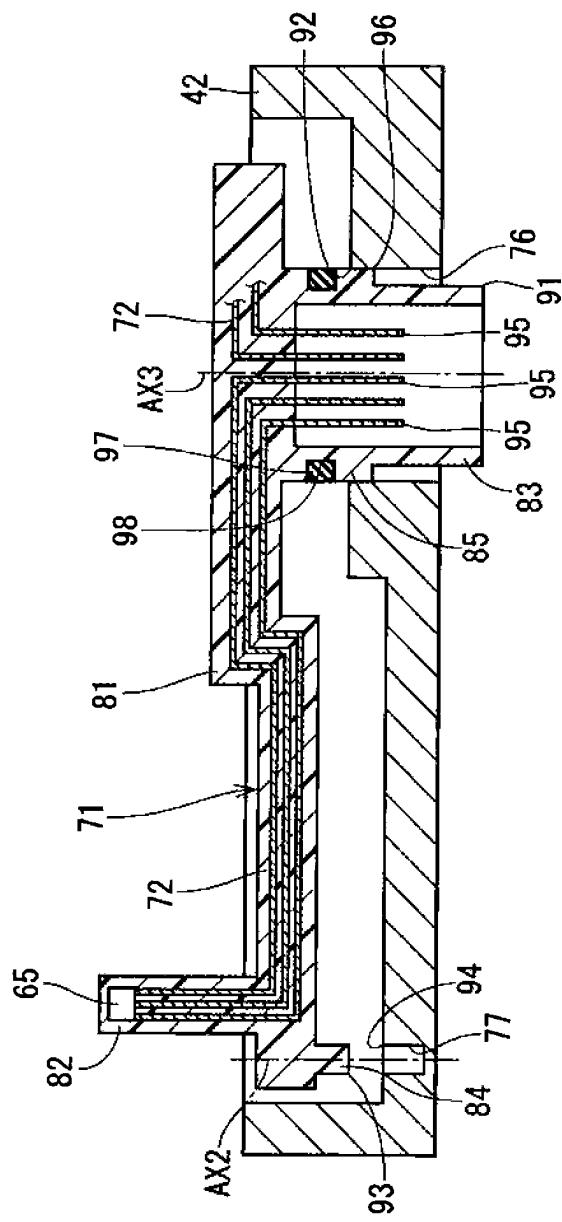


FIG. 13

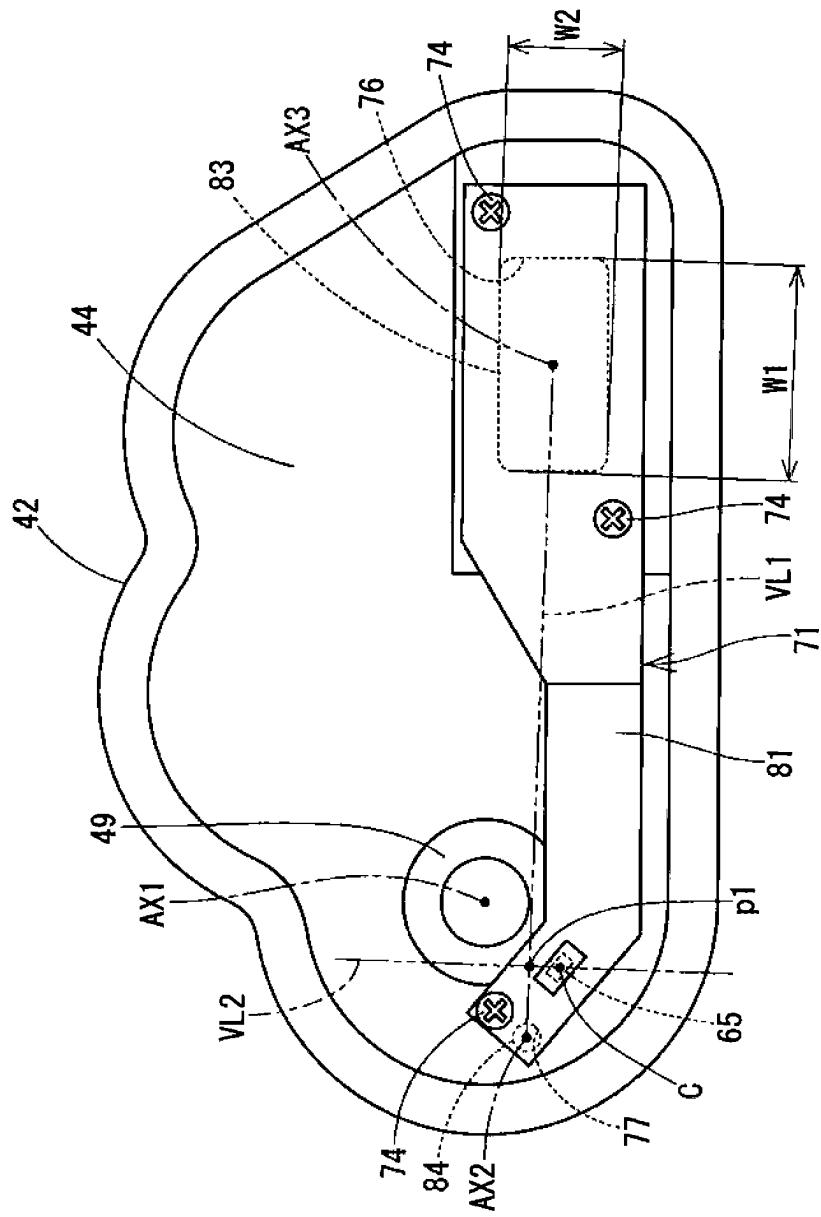


FIG. 14

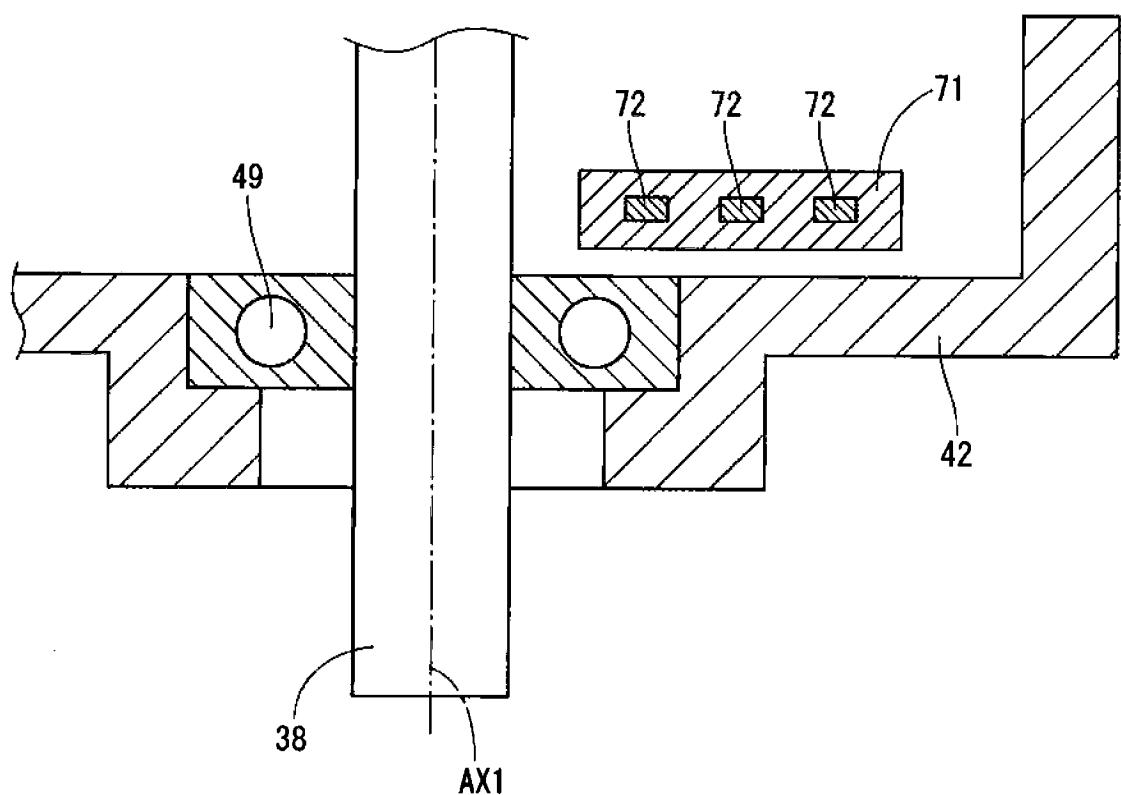


FIG. 15

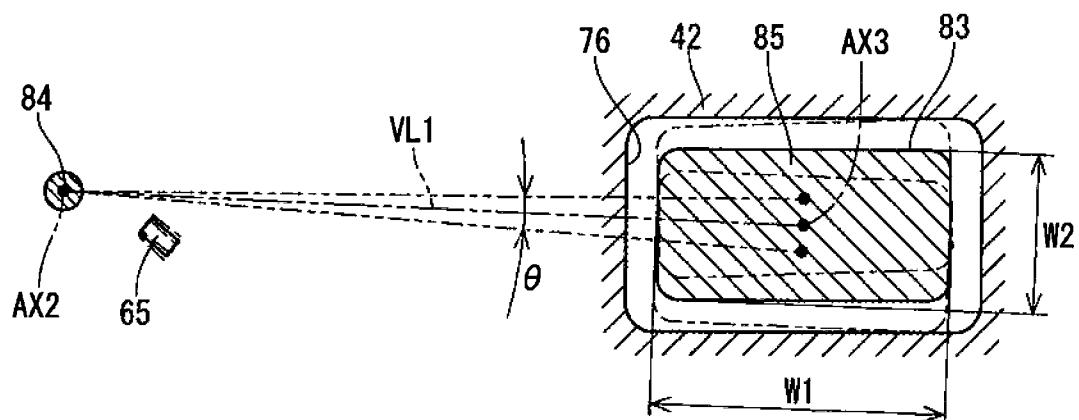


FIG. 16

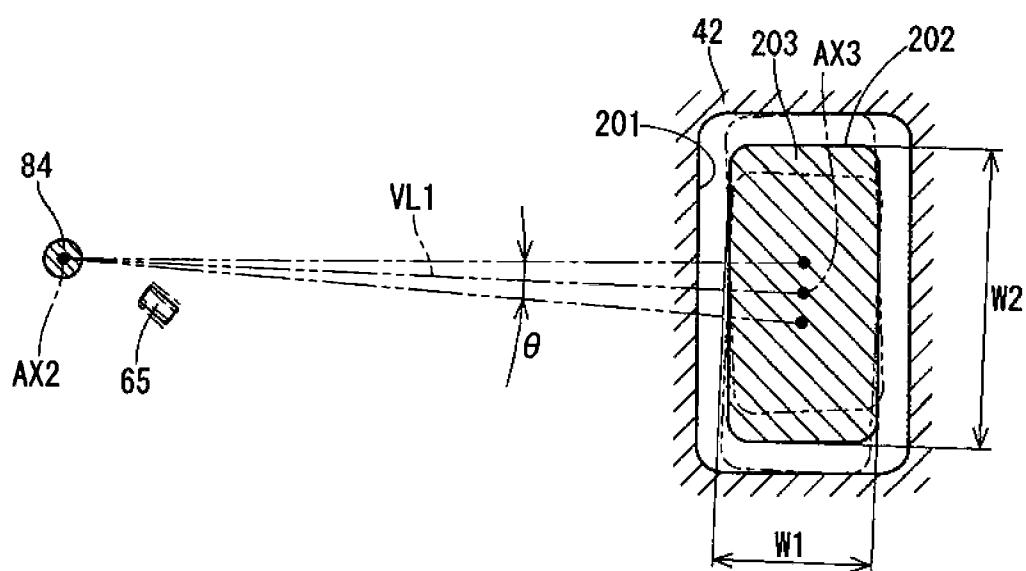


FIG. 17

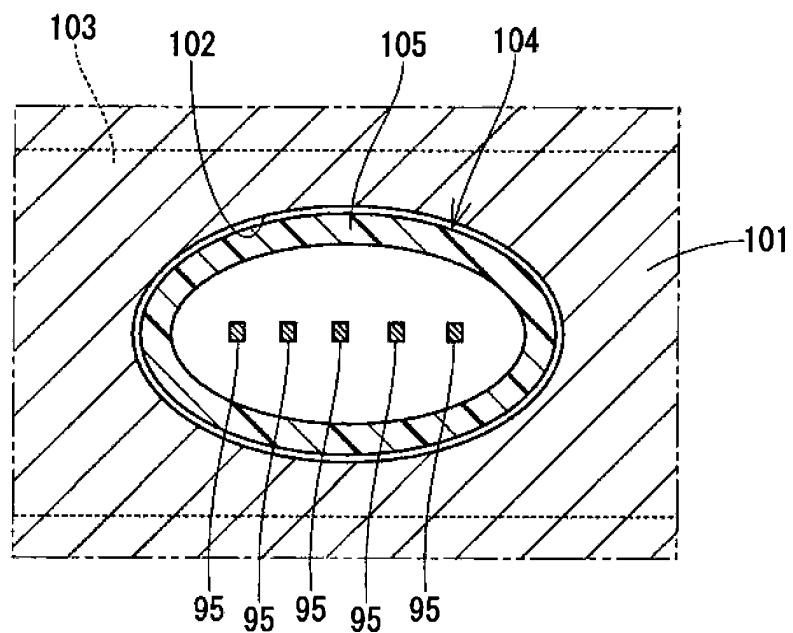


FIG. 18

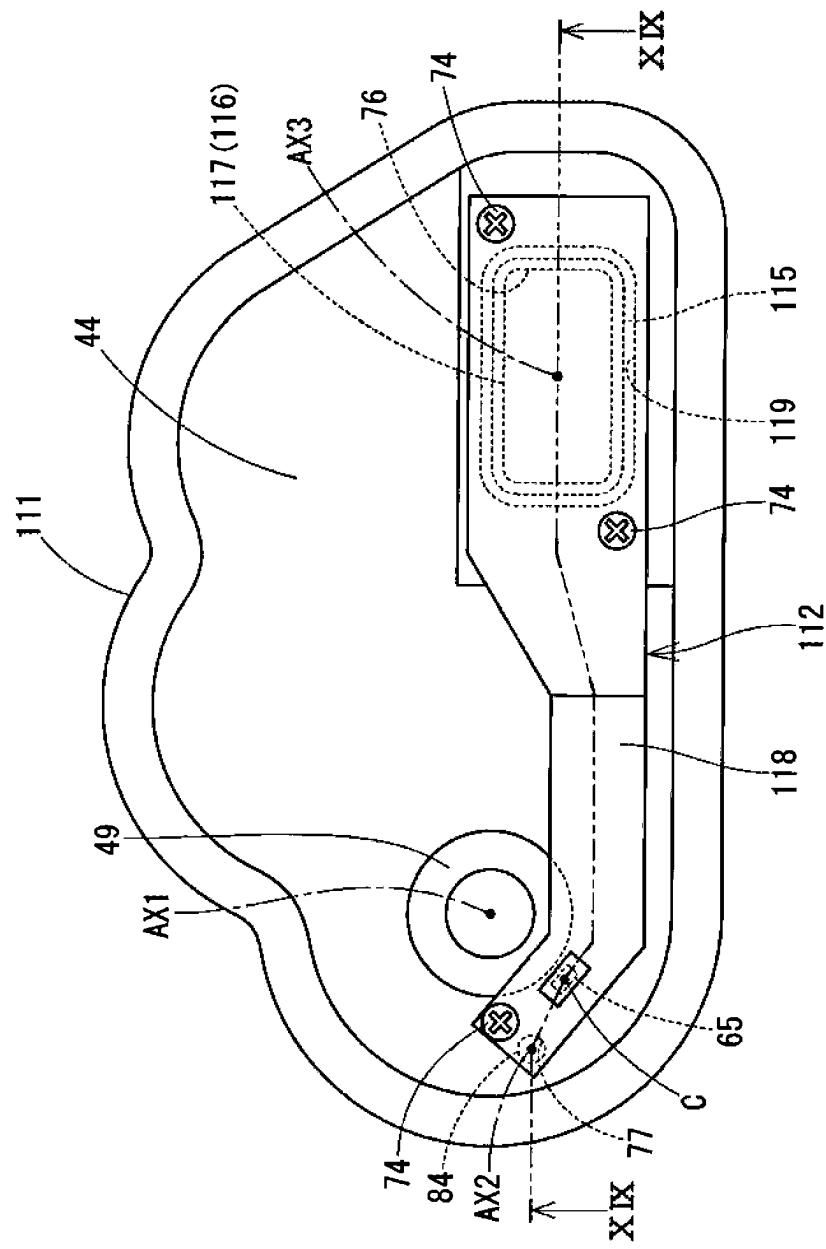


FIG. 19

