



(10) **DE 11 2018 004 599 T5** 2020.06.04

(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** **JP**

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

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

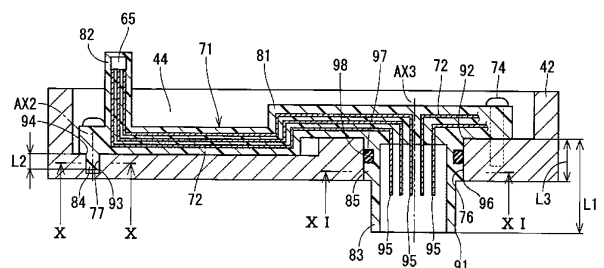
(72) Erfinder:
**Tanaka, Atsushi, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Kono, Naoaki, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Yamanaka, Tetsuji, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Namba, Kunio, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

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 Boost-druck-Steuerventil (26) eines Turboladers (14) an und beinhaltet einen Elektromotor (36), eine Ausgangswelle (38), ein Untersetzungsgetriebe (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 Sensiervorrichtung (65) des Drehwinkelsensors (39); und eine elektrische Verdrahtung (72) des Elektromotors (36) und der Sensiervorrichtung (65). Ein zweites Gehäusesegment (42) des Gehäuses (35) beinhaltet ein Verbindereinsatzloch (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 Verbindereinsatzloch (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 Sensiervorrichtung 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 getätigt, 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 Sensiervorrichtung des Drehwinkelsensors; und eine elektrische Verdrahtung des Elektromotors und der Sensiervorrichtung.

[0007] Das Gehäuse beinhaltet ein Verbindereinsatzloch, 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 Verbindereinsatzloch hervorsteht.

[0008] Wenn das Verdrahtungs-Halterbauteil den Verbinder aufweist, der durch das Verbindereinsatzloch 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 Sensiervorrichtung 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 Gehäusesegments 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 Gehäusesegments 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 Verbindereinsatzlochs 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 Gehäusesegments 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 Dreiwegekatalysator, 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. Umgehungsdurchlass **25** ausgebildet. Der Umgehungsdurchlass **25** leitet das Abgas, während dieser das Turbinenrad **21** umgeht. Der Umgehungsdurchlass **25** leitet das Abgas, welches in das Turbinengehäuse **22** eintritt, direkt zu einem Abgasauslass des Turbinengehäuses **22**. Der Umgehungsdurchlass **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 Motoreinsetzlochs **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 Gehäusesegments **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-

zungsgetriebe, 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 periphere Bauteile

[0022] Als nächstes werden das Gehäuse **35** und dessen periphere 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 Verbindereinsatzloch **76** und ein Positionierungsloch **77**. Das Verbindereinsatzloch **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 Innenwand des zweiten Gehäusesegments **42** ausgebildet. Das Verdrahtungs-Halterbauteil **71** beinhaltet: einen Hauptkörper **81**, welcher derart ausgebildet ist, dass dieser sich entlang der Innenwand 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 Verbinder **83** steht ausgehend von der Innenseite zu der Außenseite des Gehäuses **35** durch das Verbindereinsatzloch **76** hervor. Der Verbinder **83** beinhaltet einen Passabschnitt **85**, der in das Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzloch **76** verläuft, in einer nicht-kreisförmigen Gestalt bzw. Form geformt. Die Einsetzrichtung des Passabschnitts **85** in das Verbindereinsatzloch **76** fällt mit einer Verlängerungsrichtung des Verbinders **83**, d. h. einer Hervorstehrichtung 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 Verbindereinsatzloch **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 Verbinder **83** und der Positionierungsvorsprung **84** jeweils ausgehend von einer Innenseite des zweiten Gehäusesegments **42** in das Verbindereinsatzloch **76** und das Positionierungsloch **77** eingesetzt. Ein Abstand **L1**, welcher ausgehend von einem distalen Einsetzende **91** des Verbinders **83** zu einem Einsetzeinlass **92** des Verbindereinsatzlochs **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 Verbin-

derineinsatzlochs **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 Verbindereinsatzloch **76** eingepasst, bevor der Positionierungsvorsprung **84** das Positionierungsloch **77** erreicht, und danach wird der Passabschnitt **85** in das Verbindereinsatzloch **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 Zusammensetzrichtung des Verdrahtungs-Halterbauteils **71** an dem zweiten Gehäusesegment **42** zusammen. Genauer gesagt fallen die Einsetzrichtung des Passabschnitts **85** in das Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzloch **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 Sensiervorrichtung **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 Verbinderanschlüsse **95** in einer Längsrichtung des Querschnitts des Verbinders **83** ausgerichtet. Eine Ausrichtungsrichtung der Verbinderanschlüsse **95**, in welchen die Verbinderanschlüsse **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 Verbindereinsatzlochs **76** und dem Passabschnitt **85** des Verbinders **83** ausgebildet ist. Das Dichtungsbauteil **97** dichtet zwischen der Außenseite des Gehäuses **35** und dem Aufnahmeaum **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 Verbindereinsatzlochs **76** und dem Verbinder **83** eingeklemmt und komprimiert. Eine Kompressionsrichtung des Dichtungsbauteils **97** ist eine Richtung, die senkrecht zu der Einsetzrichtung des Verbinders **83** verläuft, und ist eine Richtung, in welcher die Innenwand des Verbindereinsatzlochs **76** und des Verbinders **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 Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzloch **76** hervorsteht.

[0034] Wenn der Verbinder **83**, welcher durch das Verbindereinsatzloch **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 Gehäusesegments **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 Verbindereinsatzloch **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 Zusammensetzposition 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 Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzloch **76** eingepasst, und anschließend wird der Passabschnitt **85** in das Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzloch **76** eingepasst wird, und dadurch kann die Zusammensetzungs-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 Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzloch **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 dimensional 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 Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzloch 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 Verbindereinsatzloch **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 Zusammensetzbarkeit 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 Verbindereinsatzlochs **76** und dem Passabschnitt **85** ausgebildet ist. Das Dichtungsbauteil **97** ist zwischen der Innenwand des Verbindereinsatzlochs **76** und dem Passabschnitt **85** eingeklemmt und komprimiert. Das Dichtungsbauteil **97** dichtet zwischen der Außenseite des Gehäuses **35** und dem Aufnahmeraum **44** ab, um einen wasserdichten und staubdichten Aufnahmeraum **44** sicherzustellen. Dabei sind der Elektromotor **36**, das Untersetzungsgetriebe **37** und der 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 Verbindereinsatzlochs **76** und dem Passabschnitt **85** befindet. Außerdem ist der Verbinder **83** durch die Festziehkraft des Dichtungsbauteils **97** in dem Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzlochs **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 Verbinder **116** in der Ansicht, die in der Einsetzrichtung des Passabschnitts **117** in das Verbindereinsatzloch **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 Verbindereinsatzloch 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 Verbindereinsatzlochs 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 Verbindereinsatzloch 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 Boost-druck-Steuerventil (26) eines Turboladers (14) anzutreiben, 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 Sensiervorrichtung (65) des Drehwinkelsensors; und eine elektrische Verdrahtung (72) des Elektromotors und der Sensiervorrichtung, wobei: das Gehäuse ein Verbindereinsatzloch (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 Verbindereinsatzloch hervorsteht.

2. Aktuator nach Anspruch 1, wobei: der Verbinder einen Passabschnitt (85, 105, 117) beinhaltet, der in das Verbindereinsatzloch 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 Verbindereinsatzloch 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 Sensiervorrichtung (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 Verbinders, welcher senkrecht zu einer Einsetzrichtung des Verbinders in das Verbindereinsatzloch verläuft, in einer nicht-kreisförmigen Gestalt geformt ist; und ein Abstand (L1), welcher ausgehend von einem distalen Einsetzende (91) des Verbinders zu einem Einsetzeinlass (92) des Verbindereinsatzlochs 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 Verbindereinsatzloch 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 Verbindereinsatzloch 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 Verbindereinsatzloch, eine Einsetzrichtung des Positionierungsvorsprungs in das Positionierungsloch und eine Einsetzrichtung des Befestigungsbauteils 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 Verbindereinsatzloch 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 Verbindereinsatzlochs und dem Passabschnitt (85) befindet, wobei das Dichtungsbauteil zwischen der Innenwand des Verbindereinsatzlochs 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

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

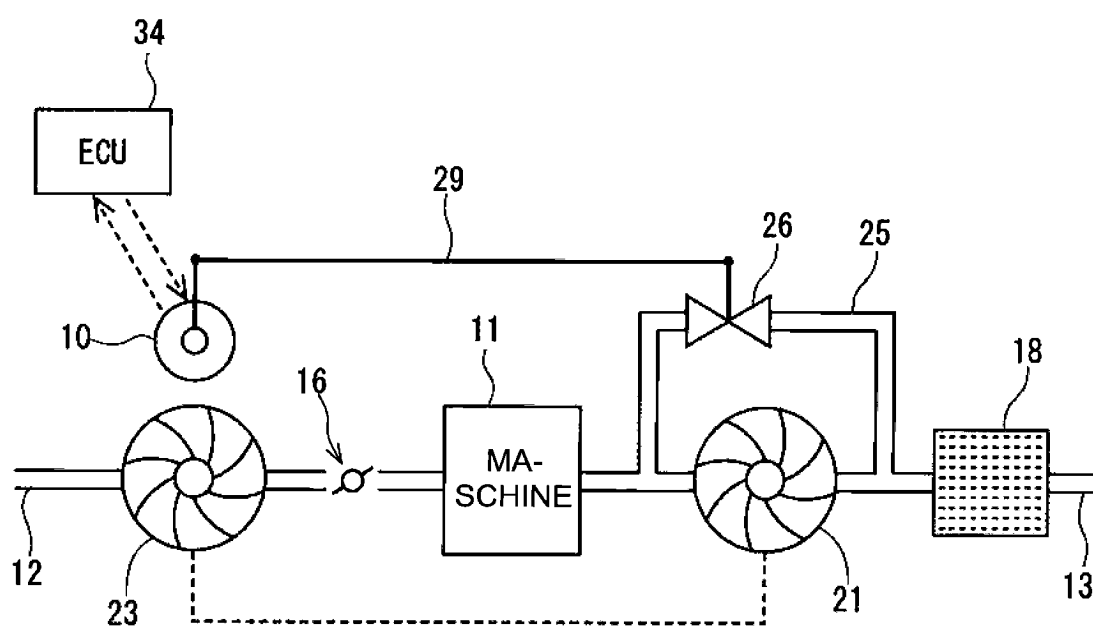


FIG. 2

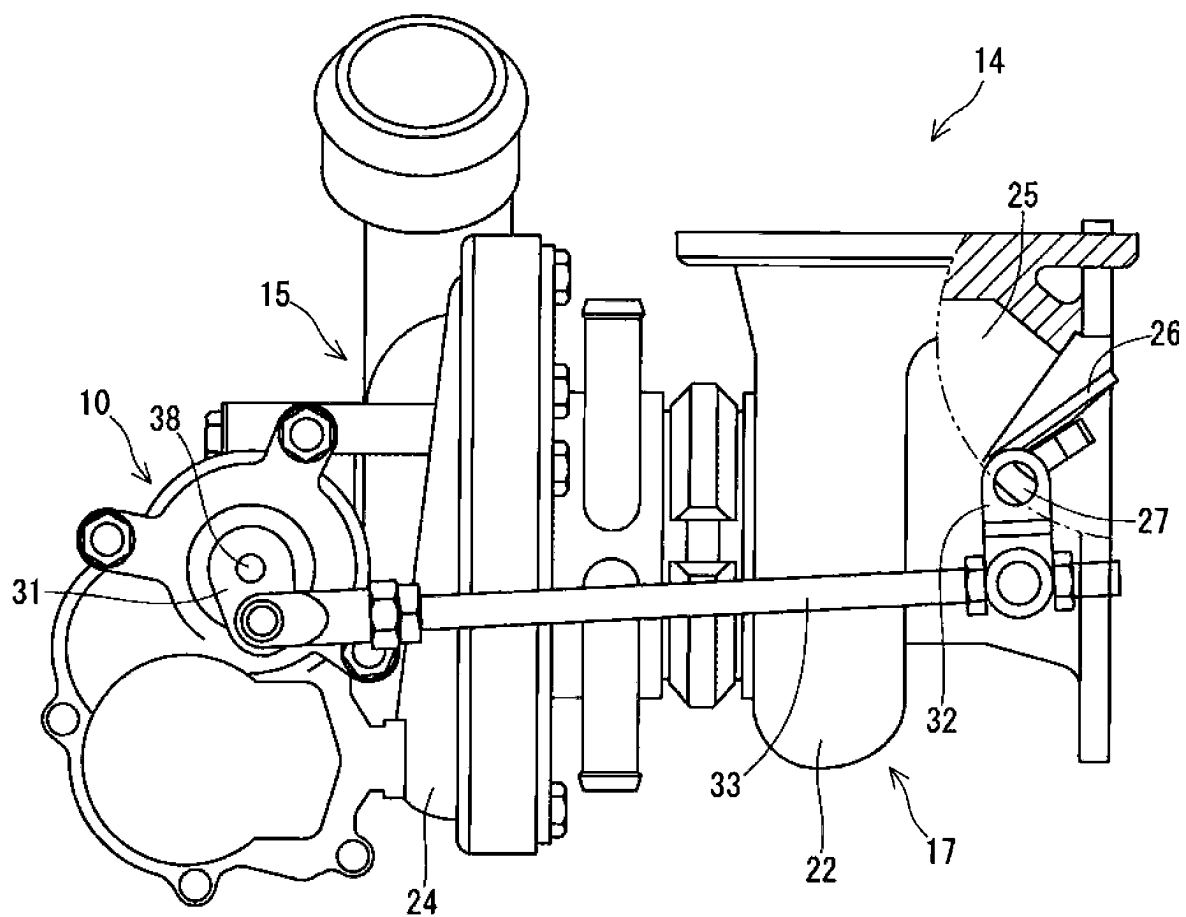


FIG. 3

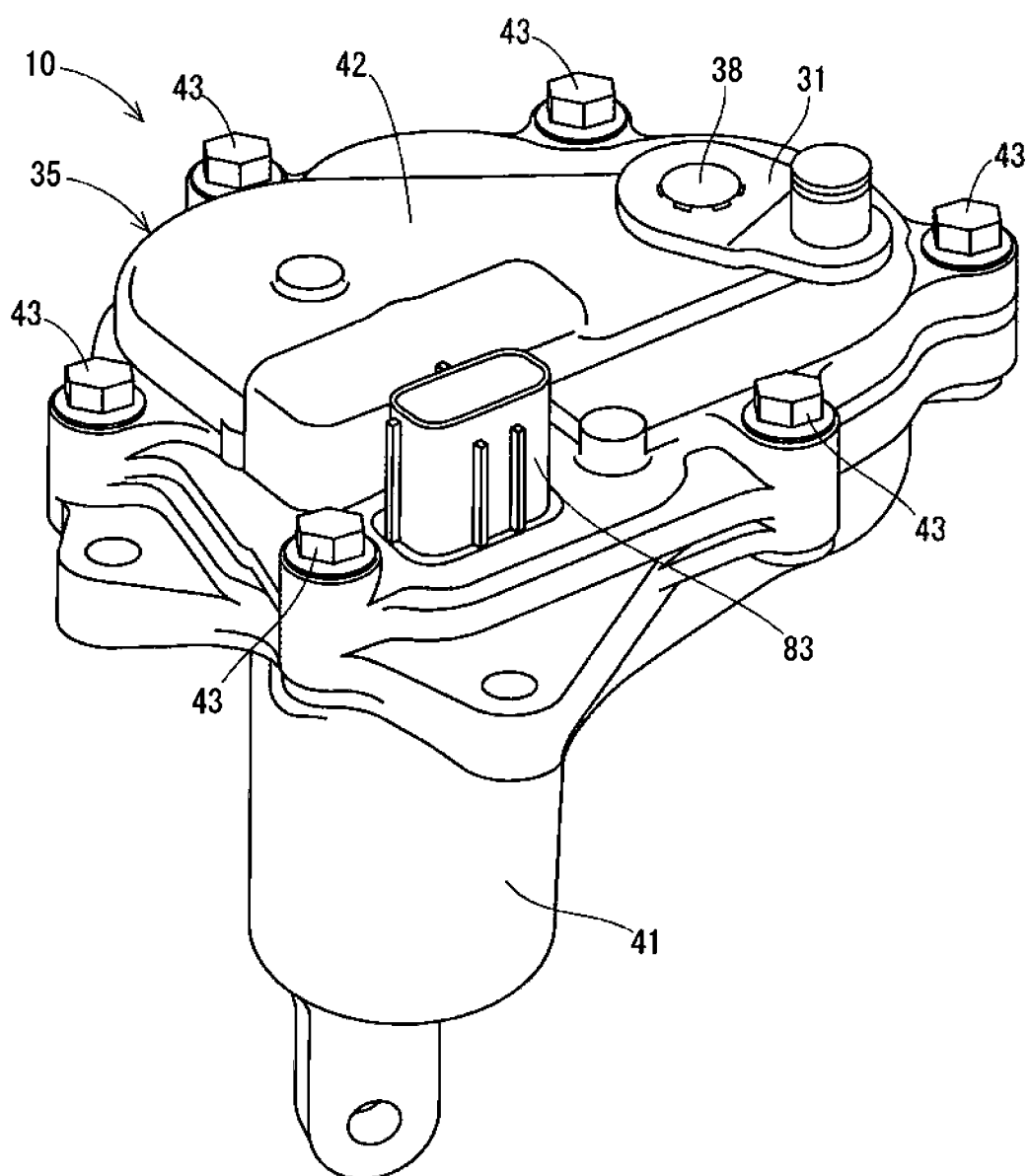


FIG. 4

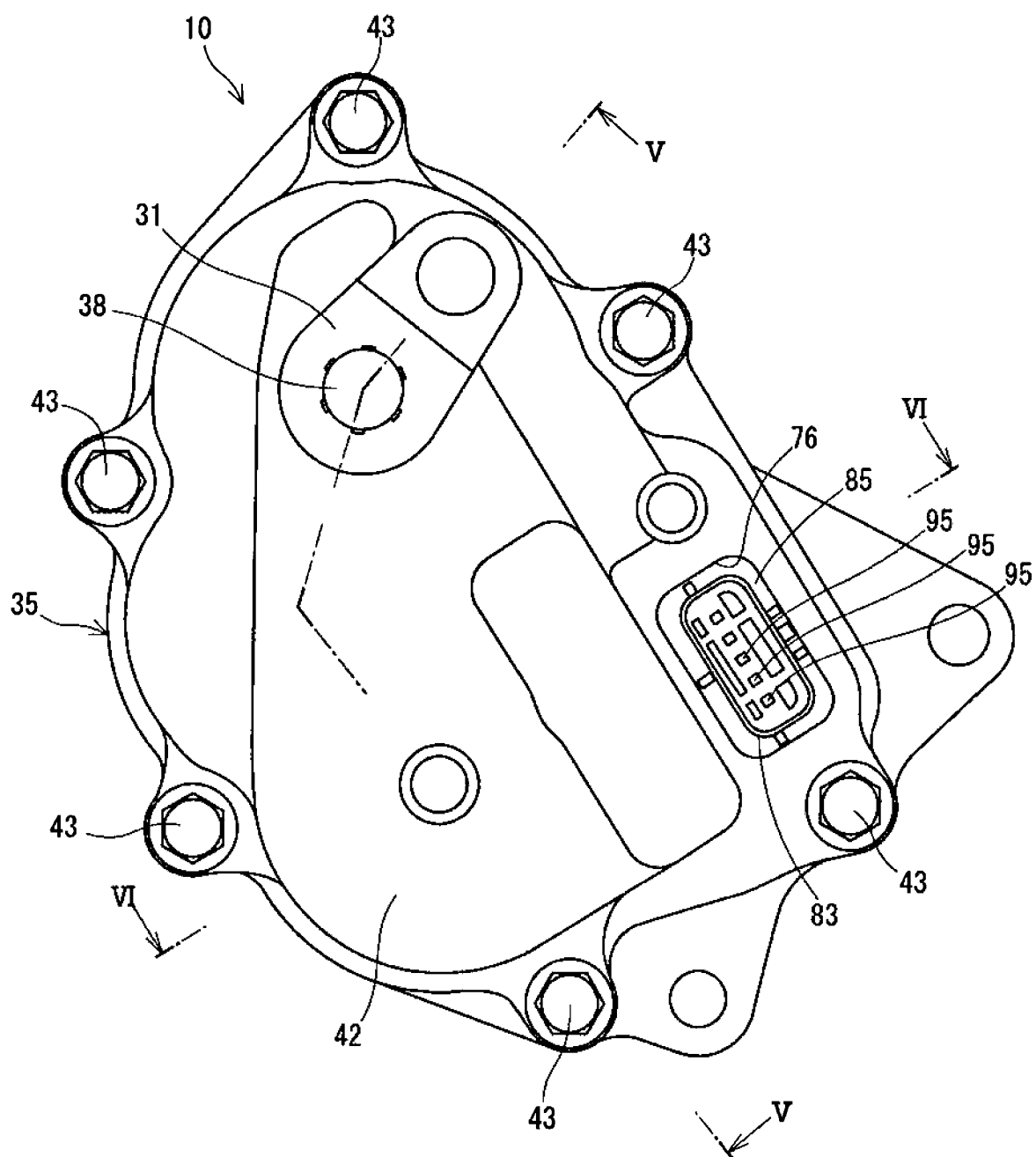


FIG. 5

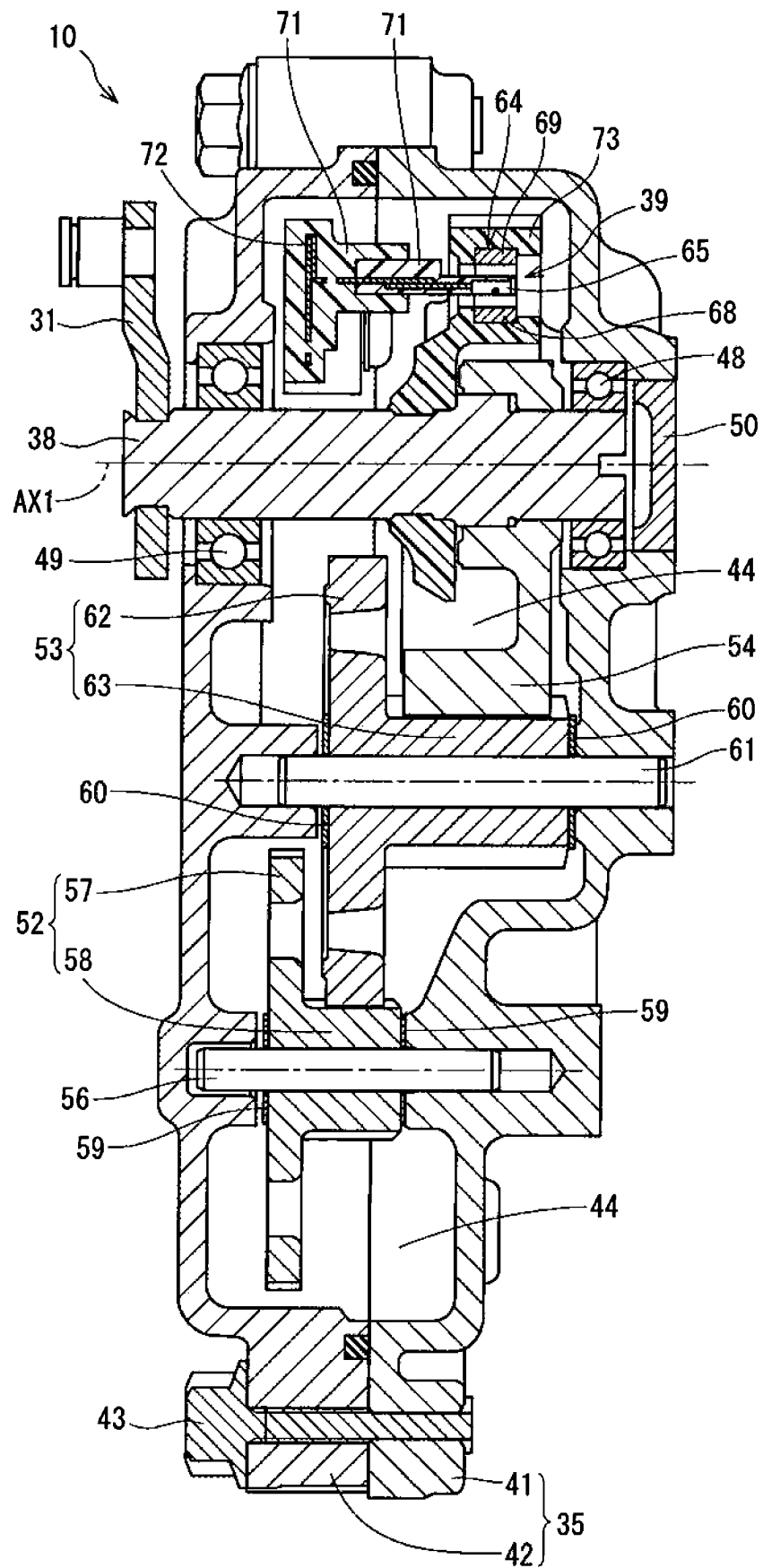


FIG. 6

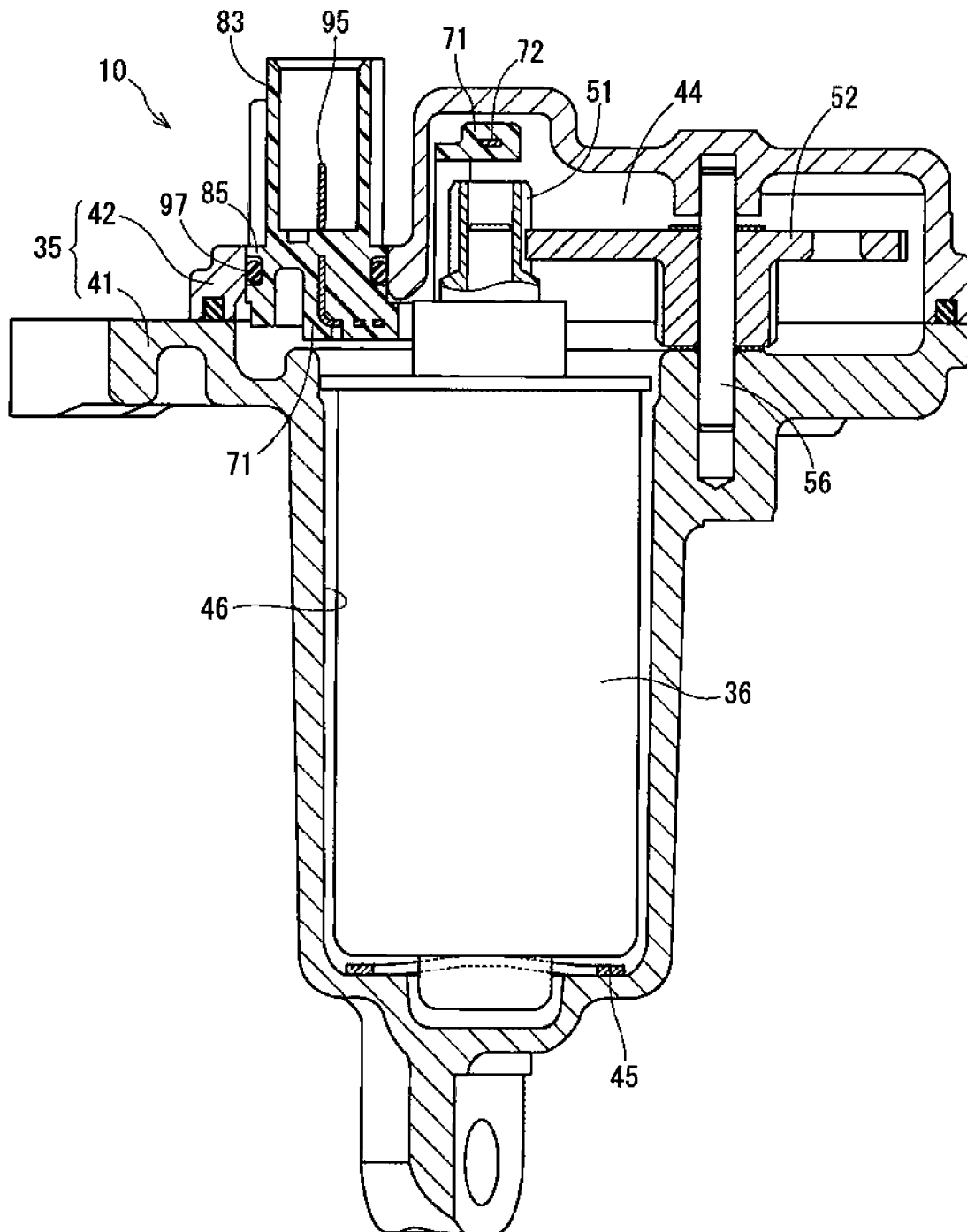


FIG. 7

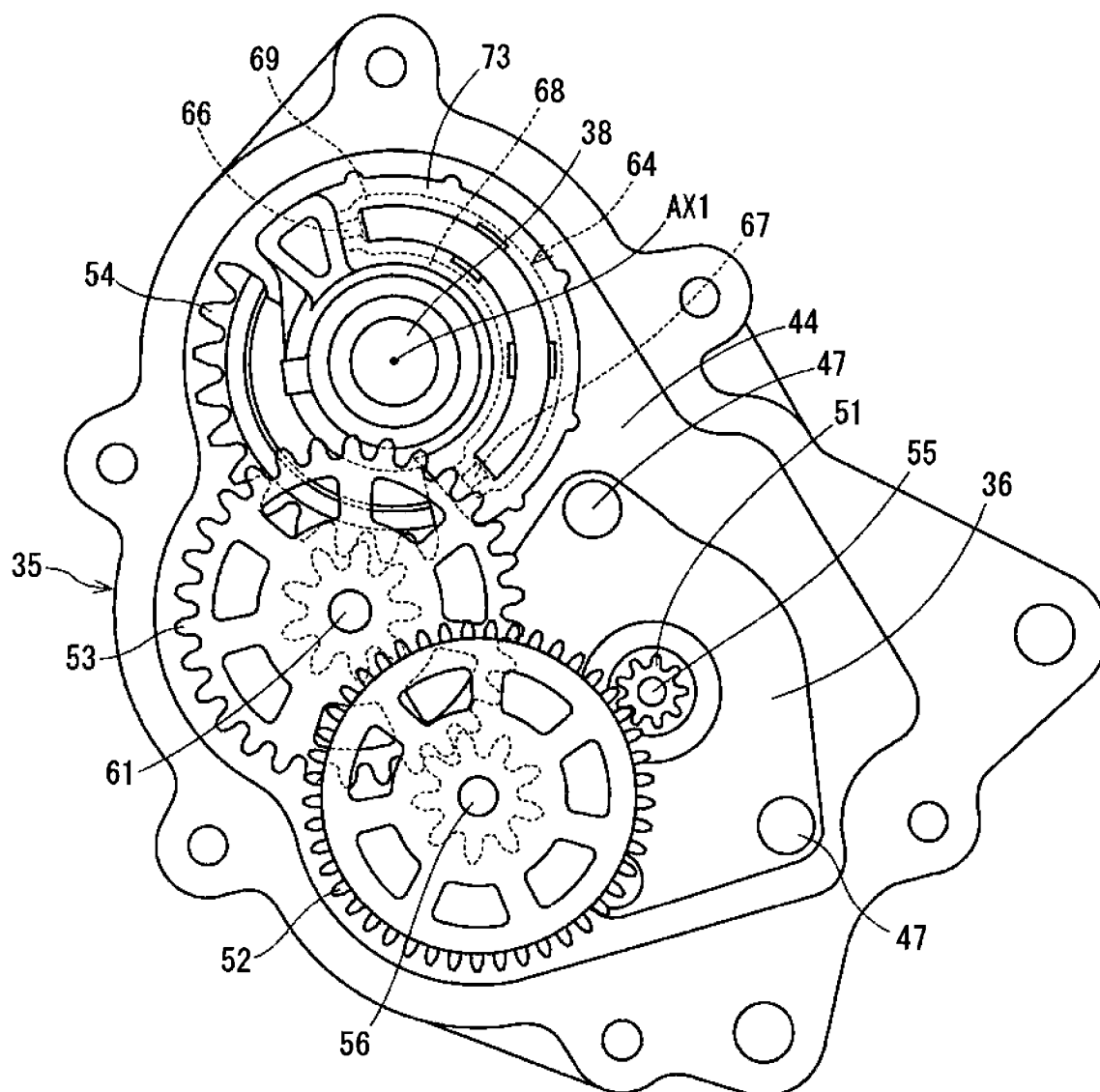


FIG. 8

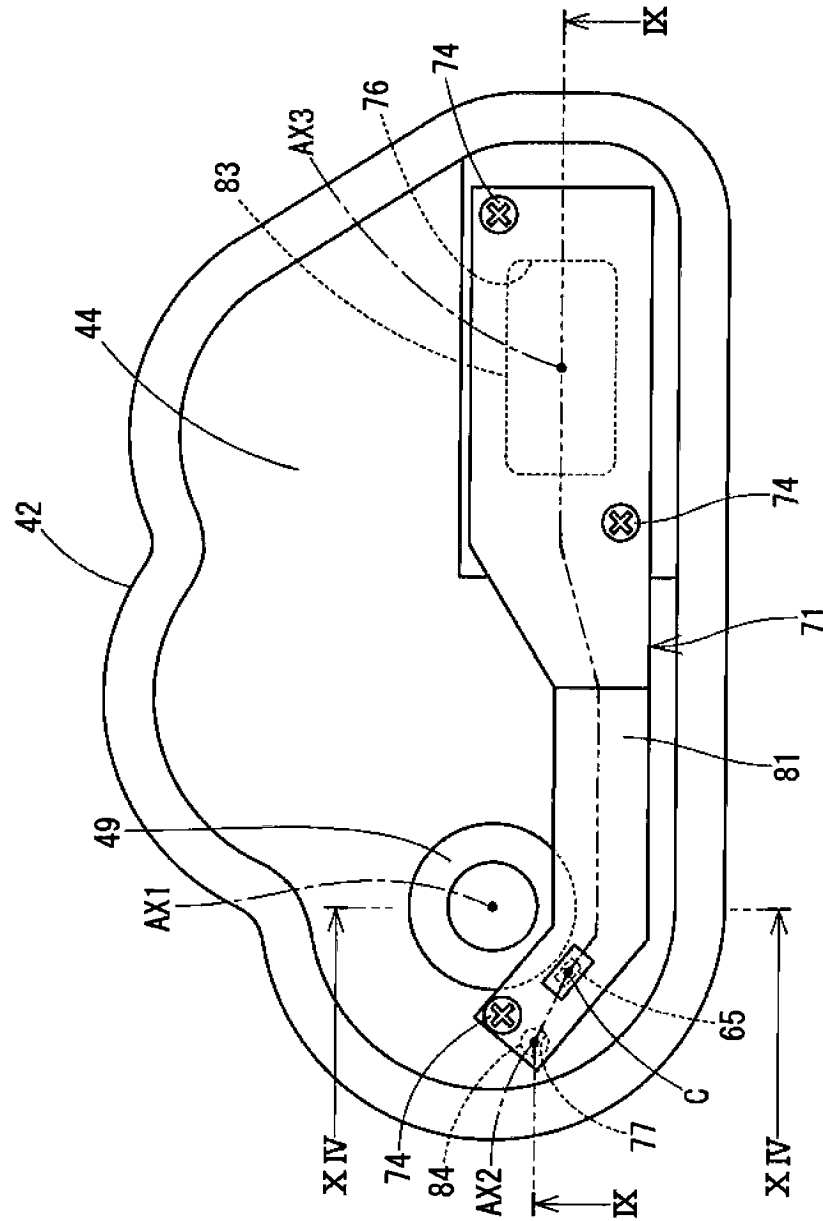


FIG. 9

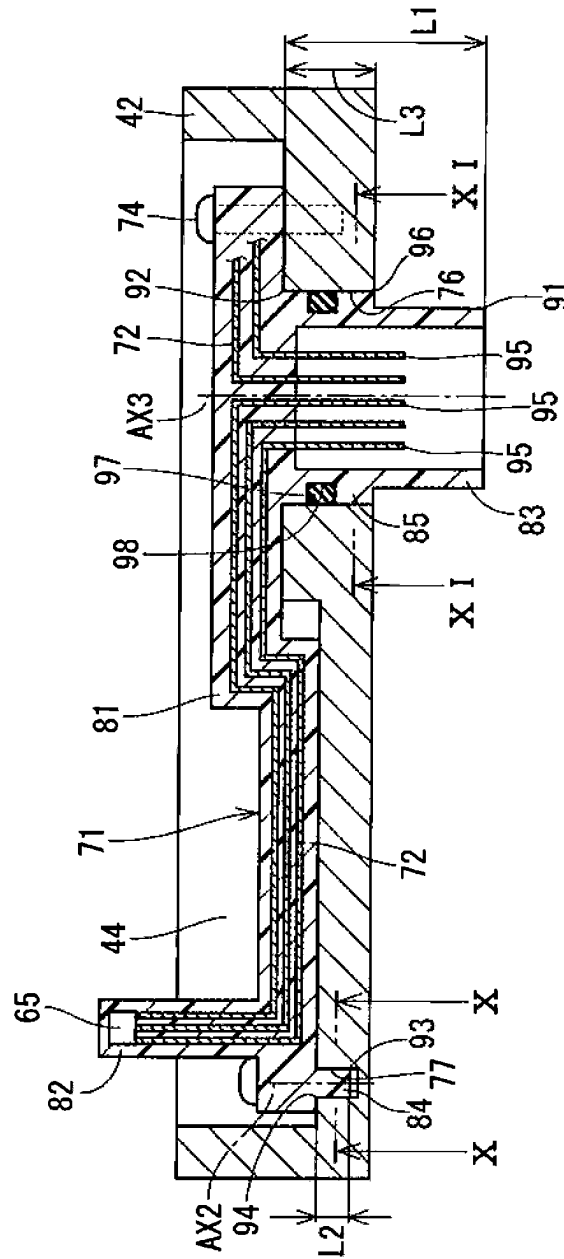


FIG. 10

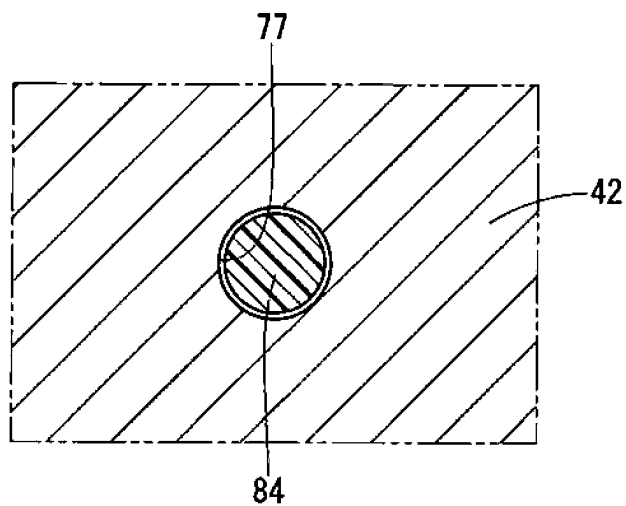


FIG. 11

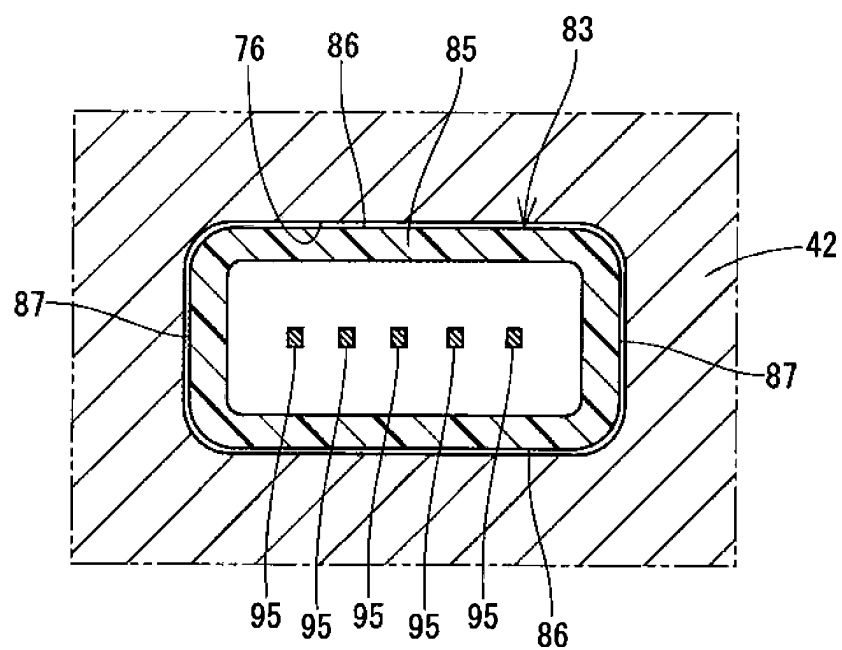


FIG. 12

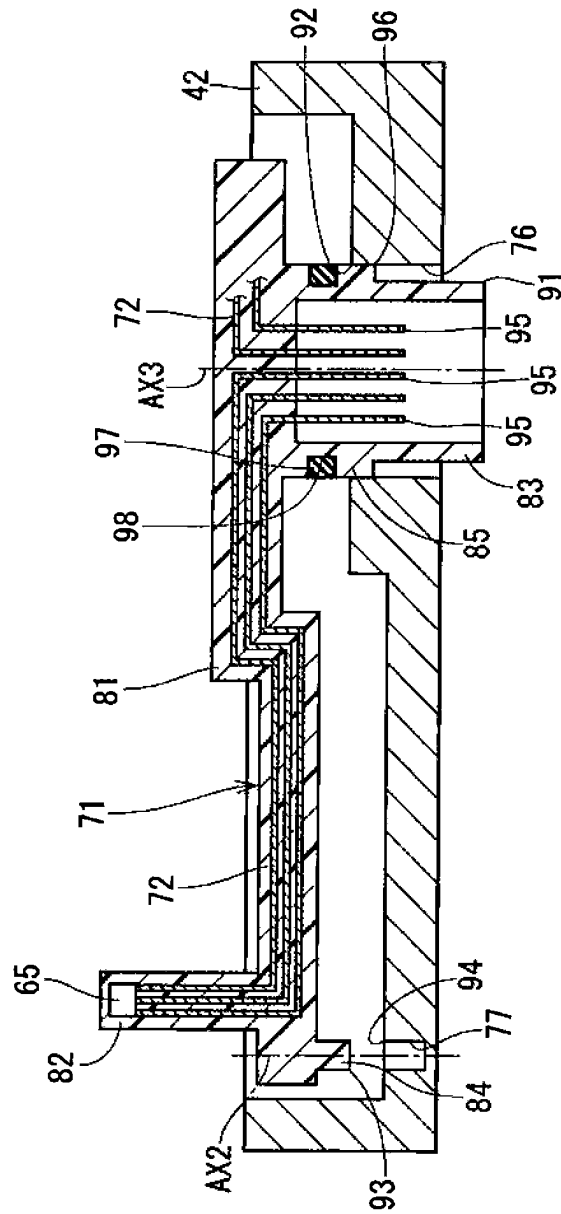


FIG. 13

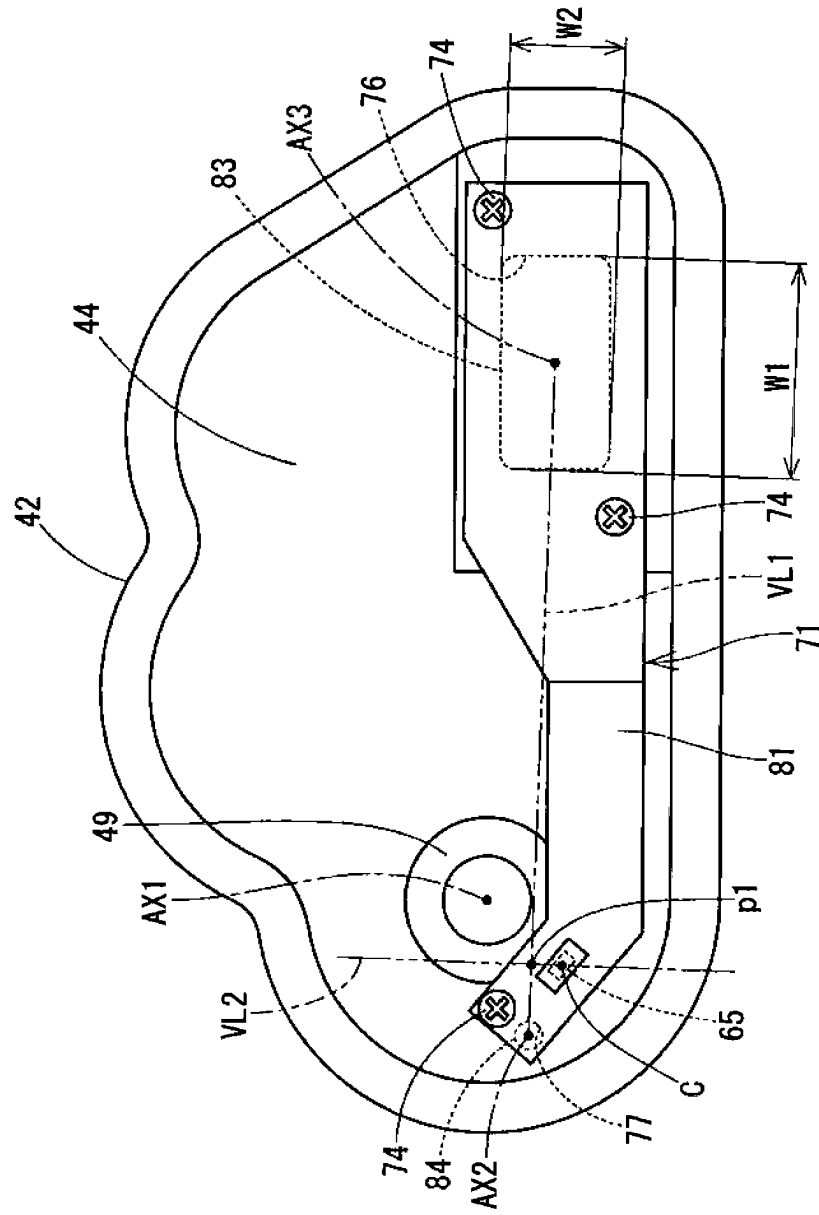


FIG. 14

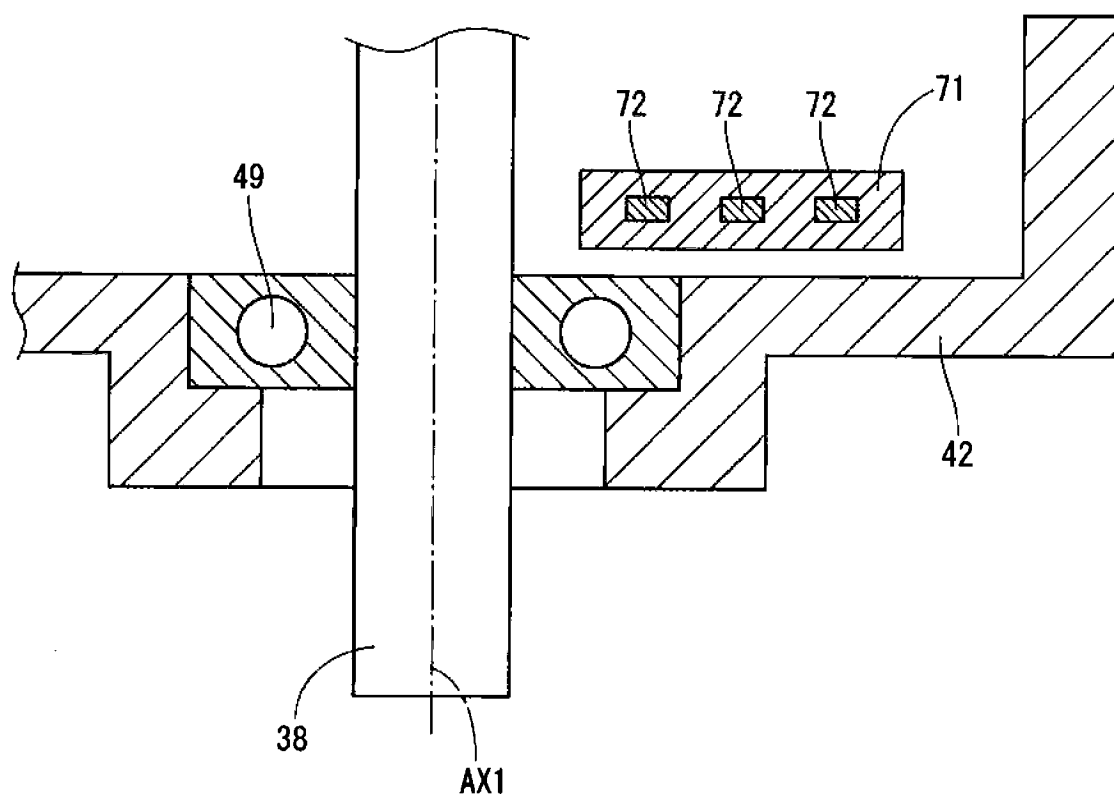


FIG. 15

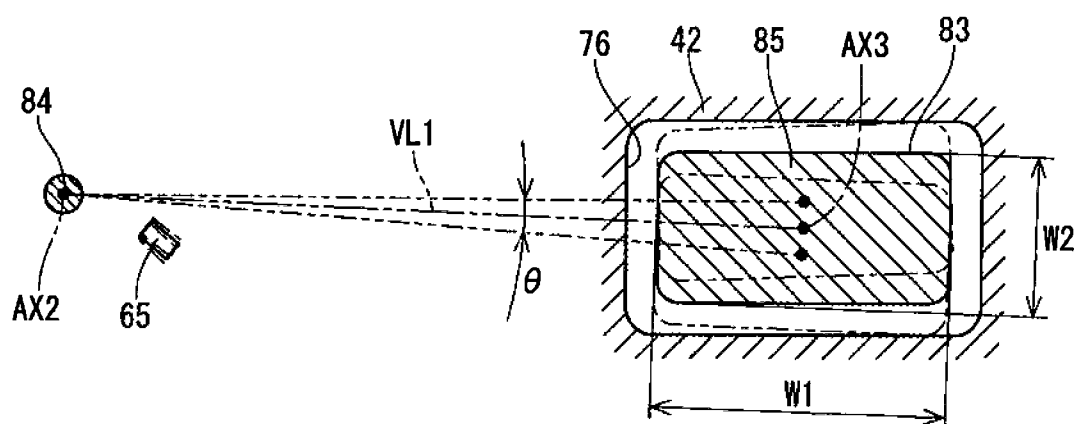


FIG. 16

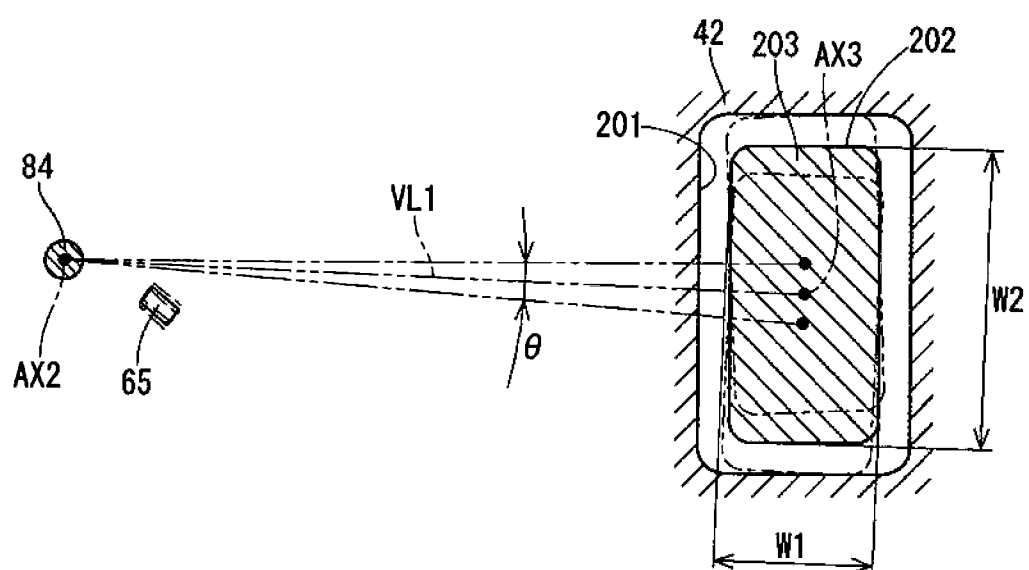


FIG. 17

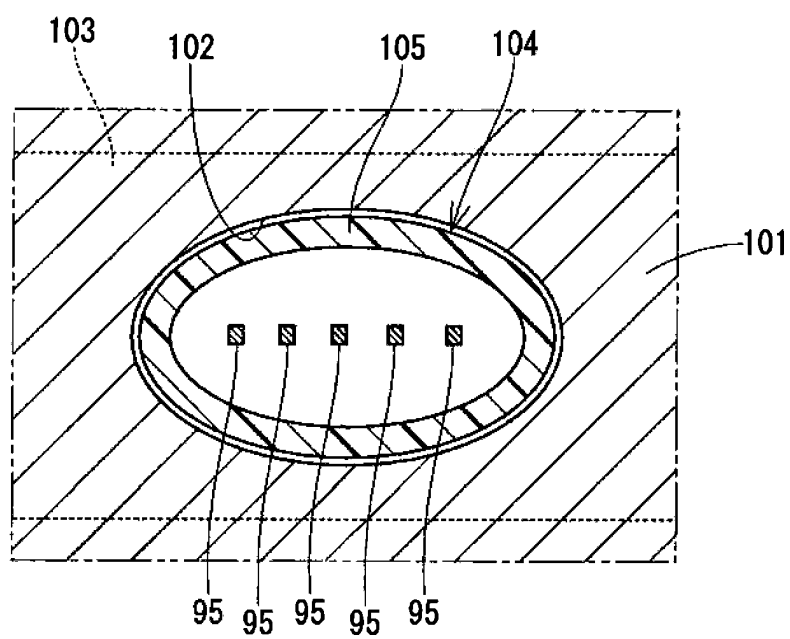


FIG. 18

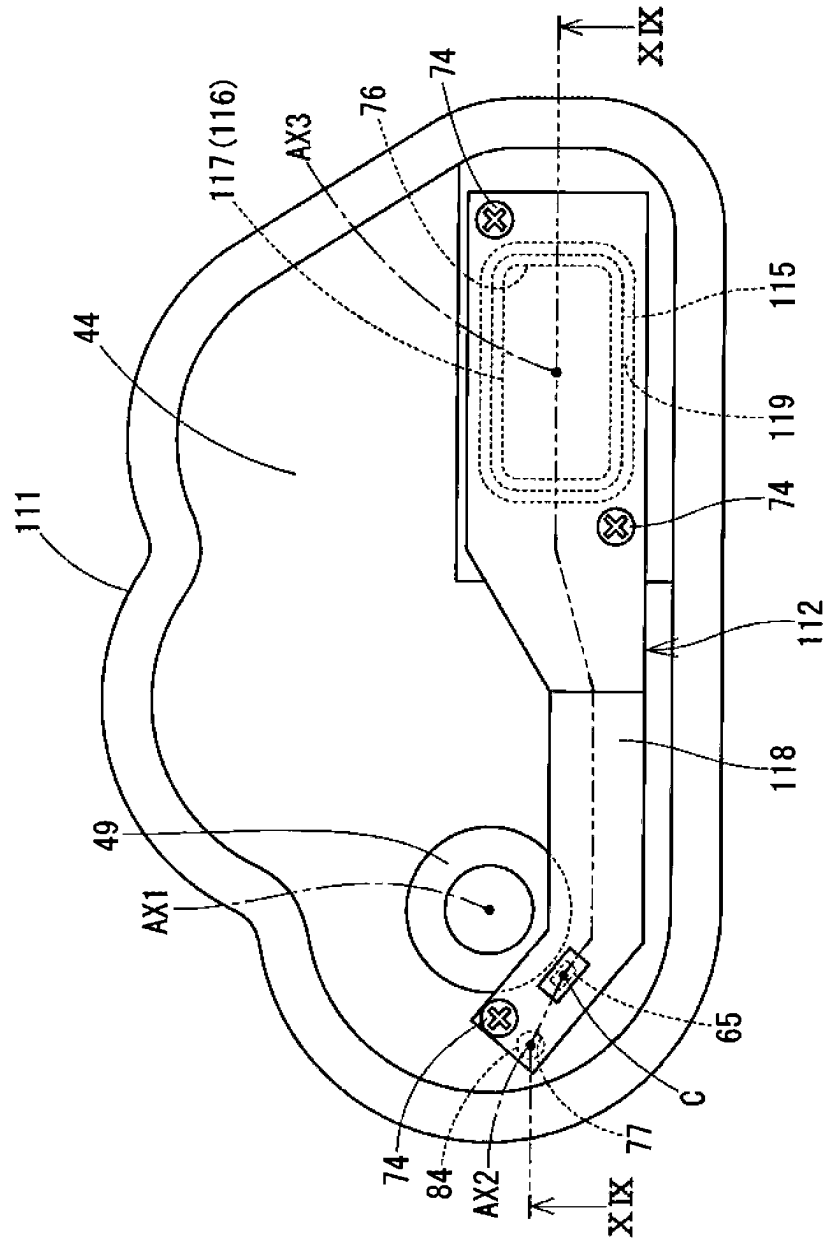


FIG. 19

