



(10) **DE 10 2007 054 905 B4** 2016.07.14

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 054 905.0**
(22) Anmeldetag: **15.11.2007**
(43) Offenlegungstag: **17.07.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **14.07.2016**

(51) Int Cl.: **G01B 7/30** (2006.01)
F02D 9/10 (2006.01)
F02D 11/10 (2006.01)
F16K 31/04 (2006.01)
F16K 37/00 (2006.01)

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

(30) Unionspriorität:

2006-310135	16.11.2006	JP
2006-310138	16.11.2006	JP

(73) Patentinhaber:

Aisan Kogyo K.K., Obu-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:

**Kramer Barske Schmidtchen Patentanwälte PartG
mbB, 80687 München, DE**

(72) Erfinder:

Ikeda, Tsutomu, Obu, Aichi, JP

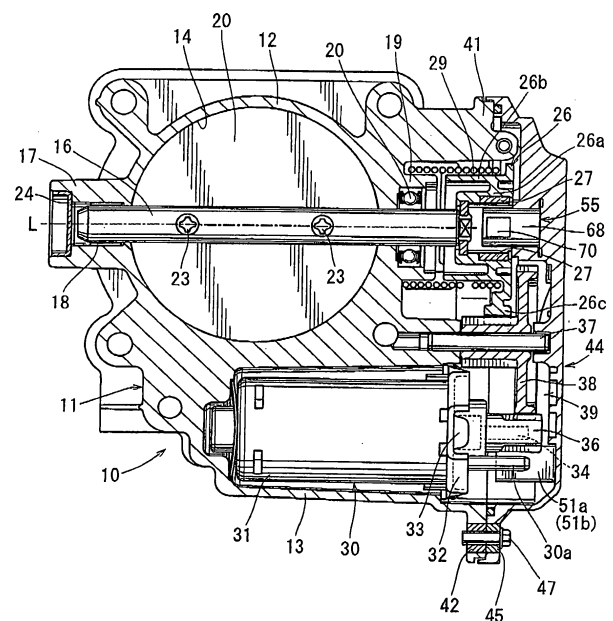
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	40 04 770	A1
DE	100 54 123	A1
DE	102 46 113	A1
DE	10 2006 019 428	A1
US	2 362 583	A
EP	1 712 926	A1

(54) Bezeichnung: **Rotationswinkelsensoren und Drosseleinrichtungen**

(57) Hauptanspruch: Rotationswinkelsensor (55; 255), enthaltend:

eine magnetische Erfassungseinrichtung (56), die einen Erfassungsabschnitt (57) enthält, der einen plattenartigen Harzkörper und ein innerhalb des Harzkörpers eingebettetes magneto-resistives Element aufweist und der zum Erfassen einer Änderung eines magnetischen Felds, das durch zumindest zwei Magnete (27), die an einem Drehelement (26) angebracht sind, erzeugt wird, angepasst ist; ein schützendes Element (70; 170; 270), das zum Schützen von zumindest dem Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) angepasst ist und das rechte und linke Seitenoberflächen (70a) aufweist; und ein Gehäuseelement (68), das integral mit der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) und dem schützenden Element (70; 170; 270) gegossen ist, so dass die magnetische Erfassungseinrichtung (56) und das schützende Element (70; 170; 270), ausgenommen dessen rechte und linke Seitenoberflächen (70a), innerhalb des Gehäuseelements (68) eingebettet sind, wobei das schützende Element (70; 170; 270) eine Positionierausnehmung (71) enthält, in der der Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) eingesetzt ist, und ein Paar von Eingriffsausnehmungen (72) in gegenüberliegenden Wänden der Positionierausnehmung (71) geformt sind, die mit Vorsprüngen (60), die sich von gegenüberliegenden Endflächen des Erfassungsabschnitts (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) erstrecken, in Eingriff bringbar sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Rotationswinkelsensoren. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf Drosseleinrichtungen, die die Rotationswinkelsensoren aufweisen.

[0002] Die japanische offengelegte Patenveröffentlichung Nr. JP 2005-48 671 A lehrt eine bekannte Drosseleinrichtung, die betreibbar ist zum Steuern einer Strömungsmenge der Einlassluft, die einem Motor eines Kraftfahrzeugs zugeführt wird. Die Drossel-einrichtung enthält ein Drosselventil zum Steuern eines Maßes der Öffnung eines Einlassluftkanals in Abhängigkeit von dem Rotationswinkel des Drosselventils. Magnete sind an einem Endbereich einer Welle des Drosselventils angebracht. Ein Rotationswinkelsensor, der ein magnetoresistives Element aufweist, ist betätigbar zum Erfassen der Änderung der Richtung des magnetischen Felds, das durch die Magnete erzeugt wird. Das magnetoresistive Element ist mit einem Abdeckelement durch einen Einsatzgussvorgang integriert. Das Abdeckelement ist dazu angepasst, einen Antriebsmechanismus zum zur Drehung Antreiben des Drosselventils zu bedecken.

[0003] Das magnetoresistive Element der Drossel-einrichtung dieser Veröffentlichung ist mit dem Abdeckelement durch einen Einsatzgussvorgang integriert. Daher besteht eine Möglichkeit, dass das magnetoresistive Element, insbesondere ein Chip, der einen Erfassungsabschnitt bildet, durch den Formgebungsdruck während des Gießvorgangs beschädigt werden könnte. Zusätzlich kann der Chip des magnetoresistiven Elements deformiert werden, dass eine Biegung erzeugt wird, durch die Spannung, die auf Grund des Zusammenziehens bzw. Schrumpfens eines gegossenen Harzes nach dem Gießvorgang erzeugt wird. Als eine Folge ist es möglich, dass die Ausgabeesigenschaften des magnetoresistiven Elements verschlechtert sind. Die Ausgabeesigenschaften können die Linearität der Ausgabe und die Ausgabedrift betreffen, die auf Grund einer Änderung in der Temperatur hervorgerufen sein können.

[0004] Die internationale Veröffentlichung WO 2004/031 558 A1 lehrt eine andere bekannte Drosseleinrichtung, die betreibbar ist zum Steuern einer Menge der Strömung von Einlassluft, die einem Motor eines Kraftfahrzeugs zugeführt wird. Ähnlich zu der oben stehenden bekannten Drosseleinrichtung enthält die Drosseleinrichtung dieser Veröffentlichung ein Drosselventil zum Steuern eines Öffnungsgrads eines Einlassluftkanals in Abhängigkeit von dem Rotationswinkel des Drosselventils. Magnete sind an einem Endbereich einer Welle des Drosselventils angebracht. Ein Rotationswinkelsensor, der ein magnetoresistives Element aufweist, ist betreibbar zum Erfassen der Änderung der Richtung des magnetischen Felds, das durch die Magnete

erzeugt wird. Das magnetoresistive Element hat Verbindungsanschlüsse, die mit plattenartigen Anschlusselementen verbunden sind, so dass im Wesentlichen das gesamte magnetoresistive Element, einschließlich eines Erfassungsabschnitts, sich in einer stehenden Weise von den Anschlusselementen aus erstreckt. Die Anschlusselemente, die das magnetoresistive Element stützen, sind innerhalb eines Gehäuses angebracht. Das magnetoresistive Element ist locker innerhalb einer Vertiefung aufgenommen, die in dem Gehäuse geformt ist.

[0005] Mit dieser bekannten Drosselsteuereinrichtung erstreckt sich im Wesentlichen das gesamte magnetoresistive Element, einschließlich des Erfassungsabschnitts, in einer stehenden Weise von den Anschlusselementen und ist innerhalb der Vertiefung des Gehäuses positioniert. Daher neigt die Position des magnetoresistiven Elements dazu, instabil zu werden. Beispielsweise kann der Erfassungsabschnitt des magnetoresistiven Elements auf Grund von externen Vibrationen vibrieren, wie zum Beispiel Vibrationen des Motors und Vibrationen des Fahrzeugkörpers, die während der Fahrt des Fahrzeugs hervorgerufen werden können. Wenn der Erfassungsabschnitt vibriert, kann der Erfassungsabschnitt sich aus einer richtigen Position wegbewegen, die relativ zu den Magneten bestimmt ist. Als Folge ist es möglich, dass die Ausgabeesigenschaften des magnetoresistiven Elements beeinträchtigt sind.

[0006] Aus der EP 1 712 926 A1 und der DE 10 2006 019 428 A1 sind weitere Rotationswinkelsensoren mit einer magnetischen Erfassungsvorrichtung bekannt.

[0007] Daher besteht ein Bedarf im Stand der Technik für einen Rotationswinkelsensor, der eine Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika verhindern oder minimieren kann. Ferner besteht ein Bedarf im Stand der Technik für eine Drosseleinrichtung, die einen solchen Rotationswinkelsensor hat.

[0008] Ein Rotationswinkelsensor hat eine magnetische Erfassungseinrichtung. Die magnetische Erfassungseinrichtung enthält einen Erfassungsabschnitt, der einen plattenartigen Harzkörper und ein innerhalb des Harzkörpers eingebettetes magnetoresistives Element aufweist und der eine Änderung eines magnetischen Felds erfassen kann, was eine Änderung in der Intensität des magnetischen Felds und eine Änderung in der Richtung des magnetischen Felds beinhalten kann. Das magnetische Feld kann durch mindestens zwei Magnete erzeugt werden, die an einem Drehelement angebracht sind. Ein Gehäuseelement ist integral mit der magnetischen Erfassungseinrichtung geformt und hat ein Stützelement. Das Stützelement, das rechte und linke Seitenoberflächen aufweist, kann als ein schützendes Element zum Schützen von zumindest dem Erfas-

sungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung dienen oder kann als ein Positionierelement dienen, das es erlaubt, dass zumindest der Erfassungsabschnitt relativ zu dem Positionierelement positioniert wird. Das Gehäuseelement ist integral mit der magnetischen Erfassungseinrichtung und dem schützenden Element gegossen, so dass die magnetische Erfassungseinrichtung und das schützende Element, ausgenommen dessen rechte und linke Seitenoberflächen, innerhalb des Gehäuseelements eingebettet sind. Das schützende Element enthält eine Positionierausnehmung, in der der Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung eingesetzt ist, wobei ein Paar von Eingriffsausnehmungen in gegenüberliegenden Wänden der Positionierausnehmung geformt sind, die mit Vorsprüngen, die sich von gegenüberliegenden Endflächen des Erfassungsabschnitts der magnetischen Erfassungseinrichtung erstrecken, in Eingriff bringbar sind.

[0009] Zusätzliche Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden unmittelbar nach dem Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung zusammen mit den Ansprüchen und den beigelegten Zeichnungen deutlich, in denen:

[0010] Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer Drosseleinrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0011] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht betrachtet von der Rückseite eines Abdeckelements der Drosseleinrichtung ist;

[0012] Fig. 3 eine Vorderansicht eines Rotationswinkelsensors der Drosseleinrichtung ist und den Zustand zeigt, in dem Sensoranschlüsse mit dem Sensor verbunden sind;

[0013] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Rotationswinkelsensors ist und den Zustand zeigt, in dem Sensoranschlüsse nicht mit dem Sensor verbunden sind;

[0014] Fig. 5 eine Vorderansicht des Rotationswinkelsensors ist;

[0015] Fig. 6 eine Seitenansicht des Rotationswinkelsensors ist;

[0016] Fig. 7 eine Hintersicht des Rotationswinkelsensors ist;

[0017] Fig. 8 eine Querschnittsansicht entlang der Linie VIII-VIII aus Fig. 5 ist;

[0018] Fig. 9 eine Vorderansicht ist, die das Verhältnis zwischen magnetischen Erfassungseinrichtungen und einem Stützelement des Rotationswinkelsensors zeigt;

[0019] Fig. 10 eine Querschnittsansicht entlang der Linie X-X aus Fig. 9 ist;

[0020] Fig. 11 eine perspektivische Ansicht von einer der magnetischen Erfassungseinrichtungen ist;

[0021] Fig. 12 eine Vorderansicht des Stützelements ist;

[0022] Fig. 13 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XIII-XIII in Fig. 12 ist;

[0023] Fig. 14 eine perspektivische Ansicht des Stützelements ist;

[0024] Fig. 15 eine Vorderansicht eines Rotationswinkelsensors einer Drosseleinrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0025] Fig. 16 eine Seitenansicht des Rotationswinkelsensors ist;

[0026] Fig. 17 eine Hintersicht des Rotationswinkelsensors ist;

[0027] Fig. 18 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XVIII-XVIII aus Fig. 15 ist;

[0028] Fig. 19 eine Vorderansicht ist, die das Verhältnis zwischen magnetischen Erfassungseinrichtungen und einem Stützelement zeigt;

[0029] Fig. 20 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XX-XX in Fig. 19 ist;

[0030] Fig. 21 eine Vorderansicht des Stützelements ist;

[0031] Fig. 22 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XXII-XXII in Fig. 21 ist;

[0032] Fig. 23 eine perspektivische Ansicht des Stützelements ist;

[0033] Fig. 24 eine Querschnittsansicht einer Drosseleinrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0034] Fig. 25 eine perspektivische Ansicht betrachtet von der Hinterseite eines Abdeckelements der Drosseleinrichtung ist;

[0035] Fig. 26 eine Vorderansicht eines Rotationswinkelsensors der Drosseleinrichtung ist und den Zustand zeigt, in dem Sensoranschlüsse mit dem Sensor verbunden sind;

[0036] Fig. 27 eine perspektivische Ansicht des Rotationswinkelsensors ist und den Zustand zeigt, in

dem die Sensoranschlüsse nicht mit dem Sensor verbunden sind;

[0037] Fig. 28 eine Vorderansicht des Rotationswinkelsensors ist;

[0038] Fig. 29 eine Seitenansicht des Rotationswinkelsensors ist;

[0039] Fig. 30 eine Hintersicht des Rotationswinkelsensors ist;

[0040] Fig. 31 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XXXI-XXXI in Fig. 28 ist;

[0041] Fig. 32 eine Vorderansicht ist, die das Verhältnis zwischen magnetischen Erfassungseinrichtungen und einem Stützelement des Rotationswinkelsensors zeigt;

[0042] Fig. 33 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XXXIII-XXXIII in Fig. 32 ist;

[0043] Fig. 34 eine perspektivische Ansicht von einer der magnetischen Erfassungseinrichtungen ist;

[0044] Fig. 35 eine perspektivische Explosionsansicht des Stützelements ist;

[0045] Fig. 36 eine Vorderansicht eines ersten Segments des Stützelements ist;

[0046] Fig. 37 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XXXVII-XXXVII in Fig. 36 ist;

[0047] Fig. 38 eine Hintersicht des ersten Segments ist;

[0048] Fig. 39 eine Vorderansicht eines zweiten Segments des Stützelements ist;

[0049] Fig. 40 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XXXX-XXXX in Fig. 39 ist; und

[0050] Fig. 41 eine Hintersicht des zweiten Segments des Stützelements ist.

[0051] Jedes der zusätzlichen Merkmale und der Lehren, die oben und nachfolgend offenbart sind, kann getrennt oder in Verbindung mit anderen Merkmalen und Lehren verwendet werden, um verbesserte Rotationswinkelsensoren und Drosseleinrichtungen, die solche Rotationswinkelsensoren aufweisen, vorzusehen. Repräsentative Beispiele der vorliegenden Erfindung, die viele dieser zusätzlichen Merkmale und Lehren sowohl getrennt als auch in Verbindung miteinander verwenden, werden nun im Einzelnen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Diese detaillierte Beschreibung soll lediglich einem Fachmann weitere Einzelheiten

zum Umsetzen von bevorzugten Aspekten der vorliegenden Lehren geben und soll den Rahmen der Erfindung nicht begrenzen. Nur die Ansprüche definieren den Rahmen der beanspruchten Erfindung. Daher müssen Kombinationen von Merkmalen und Schritten, die in der folgenden detaillierten Beschreibung beschrieben sind, die Erfindung nicht unbedingt im weitesten Sinne in die Praxis umsetzen und werden stattdessen lediglich dazu gelehrt, spezielle repräsentative Beispiele der Erfindung zu beschreiben. Ferner können verschiedene Merkmale der repräsentativen Beispiele und der abhängigen Ansprüche auf Weisen kombiniert werden, die nicht speziell genannt sind, um zusätzliche nützliche Ausführungsformen der vorliegenden Lehren vorzusehen.

[0052] Bei einer Ausführungsform hat ein Rotationswinkelsensor eine magnetische Erfassungseinrichtung. Die magnetische Erfassungseinrichtung enthält einen Erfassungsabschnitt, der eine Änderung eines magnetischen Felds erfassen kann, das durch zumindest zwei Magnete, die an einem Drehelement angebracht sind, erzeugt wird. Ein schützendes Element kann zumindest den Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung schützen. Ein Gehäuseelement ist integral mit der magnetischen Erfassungseinrichtung und dem schützenden Element durch einen Einsatzgussvorgang geformt.

[0053] Während des Einsatzgussvorgangs des Gehäuseelements wird ein Formgebungspressdruck aufgebracht. Zusätzlich kann eine mögliche Spannung auf Grund eines Zusammenziehens bzw. Schrumpfens des Harzes nach dem Gießvorgang hervorgerufen werden. Der Formgebungspressdruck oder die mögliche Spannung ruft jedoch keinen wesentlichen Einfluss auf den Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung hervor. Als Folge ist es möglich, die potentielle Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtung zu verhindern oder zu minimieren.

[0054] Das Schutzelement kann aus einem ersten Harzmaterial gebildet sein, das einen ersten Schmelzpunkt aufweist. Das Gehäuseelement kann aus einem zweiten Harzmaterial gebildet sein, das einen zweiten Schmelzpunkt aufweist. Der erste Schmelzpunkt liegt höher als der zweite Schmelzpunkt. Daher ist es möglich, dass das Schutzelement durch Wärme während des Gießvorgangs des Gehäuseelements nicht deformiert oder geschmolzen wird. Als Ergebnis ist es möglich, den Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung zuverlässig zu schützen.

[0055] Ein Teil des Gehäuseelements, innerhalb dessen der Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung angebracht ist, kann eine im Wesentlichen gleichmäßige Dicke haben. Daher ist es möglich, ein mögliches Ungleichgewicht des

Formgebungspressdrucks zu verringern oder zu minimieren, der auf den Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung während des Einsatzgussvorgangs aufgebracht wird. Es ist auch möglich, das mögliche Ungleichgewicht der Spannung zu reduzieren oder zu minimieren, die auf Grund der Kontraktion bzw. des Schrumpfens des Harzes nach dem Gießvorgang hervorgerufen wird.

[0056] Die magnetische Erfassungseinrichtung kann eine Mehrzahl von Verbindungsanschlüssen enthalten, die mit entsprechenden Anschlüssen eines Verbinders verbunden sind.

[0057] Das Gehäuseelement kann mit einem stationären Element durch einen Einsatzgussvorgang integriert werden. Das stationäre Element bedeckt einen Bereich des Gehäuseelements, der eine vorbestimmte Gestalt hat, nicht. Daher ist es möglich, dass der Formgebungspressdruck und die mögliche Spannung, die auf Grund des Zusammenziehens bzw. Schrumpfens des Harzes hervorgerufen wird, keinen wesentlichen Einfluss auf den Bereich des Gehäuseelements haben, der die vorbestimmte Konfiguration hat.

[0058] Vorzugsweise ist der Erfassungsabschnitt innerhalb des Bereichs des Gehäuseelements, der die vorbestimmte Konfiguration hat, positioniert. Mit dieser Anordnung ist es möglich, dass der Formgebungspressdruck oder die mögliche Spannung auf Grund des Zusammenziehens des Harzes den Erfassungsabschnitt beeinflusst. Daher ist es möglich, zuverlässig eine Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtung zu verhindern.

[0059] Bei einer anderen Ausführungsform hat eine Drosseleinrichtung einen Drosselkörper, der einen Einlassluftkanal definiert. Ein Drosselventil ist zum Öffnen und Schließen des Einlassluftkanals zum Steuern einer Menge von Einlassluft, die durch den Einlassluftkanal strömt, betreibbar. Ein Drehelement ist mit dem Drosselventil verbunden. Zumindest zwei Magnete sind an dem Drehelement angebracht. Der in der oben stehenden Ausführungsform beschriebene Rotationswinkelsensor ist an dem Drosselkörper zum Erfassen eines Rotationswinkels des Drosselventils angebracht. Daher ist es möglich, eine Drosseleinrichtung zu erzeugen, die einen Rotationswinkelsensor aufweist, der die mögliche Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtung verhindern oder minimieren kann.

[0060] Die Drosseleinrichtung kann weiter einen Antriebsmechanismus zum Antreiben des Drosselventils zur Drehung enthalten. Der Drosselkörper enthält ein Abdeckelement zum Bedecken des Antriebsmechanismus. Das Gehäuseelement wird mit dem Ab-

deckelement durch einen Einsatzgussvorgang integriert. Das Abdeckelement bedeckt einen Bereich, der eine vorbestimmte Konfiguration aufweist, nicht. Daher ist es möglich, dass der Formgebungspressdruck und die mögliche Spannung keinen wesentlichen Einfluss auf den Bereich des Gehäuseelements, der die vorbestimmte Konfiguration aufweist, hervorrufen.

[0061] Die Drosseleinrichtung kann weiter ein elektrisch betriebenes Stellglied enthalten, das mit dem Antriebsmechanismus verbunden ist, und eine Mehrzahl von Anschlüssen zum elektrischen Verbinden mit dem Stellglied. Die Anschlüsse werden auch mit dem Abdeckelement durch den Einsatzgussvorgang integriert. Daher kann das Abdeckelement die Anschlüsse aufweisen, die damit integriert sind, zusätzlich zu dem Gehäuseelement des Rotationswinkelsensors.

[0062] Das Abdeckelement kann mit dem Drosselkörper durch Kleben oder Schweißen zusammengefügt sein. Mit dieser Technik kann das Abdeckelement einfach in dem Drosselkörper angebracht werden.

[0063] Bei einer weiteren Ausführungsform enthält ein Rotationswinkelsensor ein Positionierelement, das zumindest ermöglicht, dass der Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung relativ zu dem Positionierelement positioniert ist. Das Gehäuseelement wird zusammen mit der magnetischen Erfassungseinrichtung und dem Positionierelement durch einen Einsatzgussvorgang gegossen.

[0064] Mit dieser Anordnung kann das Positionierelement, das mit dem Gehäuseelement integriert ist, zuverlässig den Erfassungsabschnitt in Position halten. Daher ist es möglich, zuverlässig die mögliche Beeinträchtigung der Ausgangscharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtung zu verhindern oder zu minimieren, die möglicherweise hervorgerufen wird, wenn der Erfassungsabschnitt vibriert oder sich auf Grund von extern aufgebrachten Vibrationen bewegt.

[0065] Der Erfassungsabschnitt kann zumindest einen Vorsprung aufweisen und das Positionierelement kann den zumindest einen Vorsprung relativ zu dem Positionierelement positionieren. Mit dieser Anordnung kann der Erfassungsabschnitt weiter zuverlässig in Position gehalten werden.

[0066] Das Positionierelement kann auch als ein schützendes Element dienen, das zumindest den Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung schützen kann.

[0067] Vorzugsweise kann das Positionierelement zumindest den Erfassungsabschnitt der magneti-

schen Erfassungseinrichtung innerhalb eines zentralen Bereichs des Positionierelements schützen. Mit dieser Anordnung kann der Erfassungsabschnitt weiter zuverlässig geschützt werden.

[0068] Das Positionierelement kann eine Mehrzahl von Positioniersegmenten enthalten und kann zumindest den Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtung umschließen. Mit dieser Anordnung kann das Positioniersegment einfach positioniert werden, dass es den Erfassungsabschnitt umschließt.

[0069] Das Positionierelement kann einen Positionierbereich enthalten, der relativ zu einem Formguss, das zum Gießen des Gehäuseelements verwendet wird, positioniert werden kann. Mit dieser Anordnung kann das Positioniersegment genau in einer gewünschten Position relativ zu dem Gehäuseelement positioniert werden.

[0070] Vorzugsweise kann das Positioniersegment gleichzeitig Erfassungsabschnitte einer Mehrzahl von magnetischen Erfassungseinrichtungen positionieren. Daher können die Erfassungsabschnitte einfach zuverlässig relativ zu dem Positioniersegment positioniert werden.

[0071] Das Gehäuseelement kann mit einem stationären Element durch einen Einsatzgussvorgang integriert werden, wobei das stationäre Element einen Bereich, der den Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtungen umgibt, nicht bedeckt.

[0072] Bei einer noch weiteren Ausführungsform hat eine Drosselvorrichtung einen Rotationswinkelsensor, der das Positionierelement enthält. Daher ist es möglich, eine Drosselvorrichtung zu realisieren, die einen Rotationswinkelsensor aufweist, der die potentielle Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtungen verhindern oder minimieren kann.

[0073] Die Drosselsteuereinrichtung kann weiter einen Antriebsmechanismus zum Antreiben des Drosselventils zur Drehung beinhalten. Ein lösbares Abdeckelement kann den Antriebsmechanismus bedecken. Mit dieser Konstruktion können Abdeckelemente, die die gleiche Konfiguration aufweisen, für unterschiedliche Arten von Drosselkörpern verwendet werden.

[0074] Bei einer weiteren Ausführungsform hat ein Sensor eine magnetische Erfassungseinrichtung, die einen Erfassungsabschnitt aufweist, der eine Änderung eines magnetischen Felds erfassen kann. Ein erstes Element, das aus einem ersten Harzmaterial gebildet ist, ist mit zumindest dem Erfassungsabschnitt der magnetischen Erfassungseinrichtungen in

Eingriff. Ein zweites Element, das aus einem zweiten Harzmaterial gebildet ist, ist integral mit der magnetischen Erfassungseinrichtung und dem ersten Element gegossen, so dass die magnetische Erfassungseinrichtung und das erste Element innerhalb des zweiten Elements eingebettet sind.

[0075] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 1** bis **Fig. 14** beschrieben. Diese Ausführungsform bezieht sich auf einen Rotationswinkelsensor, der als ein Drosselsensor zum Erfassen eines Rotationswinkels eines Drosselventils einer elektronisch gesteuerten Drosselvorrichtung verwendet wird. Der Drosselsensor kann auch als ein „Drosselpositionssensor“ oder ein „Öffnungswinkelsensor“ bezeichnet werden. Aus Erklärungs Zwecken wird zunächst die Drosselvorrichtung beschrieben und anschließend folgt die Beschreibung des Rotationswinkelsensors.

[0076] Wie es in **Fig. 1** dargestellt ist, hat eine Drosselvorrichtung **10** einen Drosselkörper **11** aus Harz. Der Drosselkörper **11** enthält einen Bohrungswandbereich **12** und einen Motorgehäusebereich, die miteinander integral geformt sind. Eine im Wesentlichen hohle, zylindrische Bohrung **14** ist innerhalb des Bohrungswandbereichs **12** definiert und erstreckt sich durch diesen in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene aus **Fig. 1**. Die Bohrung **14** kann als „ein Einlassluftkanal“ bezeichnet werden. Wenngleich es in den Zeichnungen nicht dargestellt ist, ist ein Luftreiniger mit der stromaufwärtigen Seite des Bohrungswandbereichs **12** verbunden und ein Einlassverteiler ist mit der stromabwärtigen Seite des Bohrungswandbereichs **12** verbunden.

[0077] Eine metallische Drosselwelle **16** ist innerhalb des Bohrungswandbereichs **12** angebracht und erstreckt sich über die Bohrung **14** in einer Durchmesserrichtung von dieser. Zylindrische Stützbereiche **17** und **18** sind integral mit dem Bohrungswandbereich **12** geformt. Der Stützbereich **17** stützt ein erstes Ende (linkes Ende betrachtet in **Fig. 1**) der Drosselwelle **16** über ein Lager **18** zur Drehung. Der Stützbereich **18** stützt ein zweites Ende (rechtes Ende betrachtet in **Fig. 1**) der Drosselwelle **16** über ein Lager **19** zur Drehung. Ein scheibenartiges Drosselventil **22** ist an der Drosselwelle **16** durch Schrauben **23** befestigt. Das Drosselventil **22** ist als ein Butterflyventil gestaltet und kann die Bohrung **14** öffnen und schließen, wenn es sich um eine Rotationsachse dreht. Insbesondere treibt ein Antriebsmotor **30** das Drosselventil **22** zum Öffnen und Schließen der Bohrung **14** zur Drehung an, so dass eine Menge von Einlassluft, die durch die Bohrung **14** strömt, gesteuert werden kann.

[0078] Ein Stöpsel **24** ist zur Dichtung in ein offenes Ende des Stützbereichs **17** eingesetzt, der auf der linken Seite betrachtet in **Fig. 1** positioniert ist.

Das zweite Ende (rechtes Ende betrachtet in **Fig. 1**) der Drosselwelle **16** erstreckt sich durch den Stützbereich **19** und über diesen hinaus. Ein Drosselrad **26**, das aus Harz gebildet sein kann, ist an einem Teil des zweiten Endes der Drosselwelle **16** befestigt, wobei sich der Teil nach rechts von dem Stützbereich **19** erstreckt, so dass das Drosselrad **26** daran gehindert wird, sich relativ zu der Drosselwelle **16** zu drehen. Das Drosselrad **26** enthält einen zentralen zylindrischen inneren Hülsenbereich **26a**, einen zylindrischen äußeren Hülsenbereich **26b**, der um den inneren Hülsenbereich **26a** herum positioniert ist, und einen Zahnradbereich **26c**, der um den äußeren Hülsenbereich **26b** herum positioniert ist. Der innere Hülsenbereich **26a**, der äußere Hülsenbereich **26b** und der Zahnradbereich **26c** sind miteinander integral geformt. Ein Paar von Dauermagneten **27** und ein Paar von Jochen (nicht dargestellt) sind auf dem inneren Umfangsbereich des inneren Hülsenbereichs **26a** des Drosselrads **26** angebracht und damit durch Einsatzgussvorgang integriert. Die Magnete **27** liegen einander in einer Durchmesserichtung des Drosselrads **26** gegenüber. Die Joche bilden gemeinsam einen Ring, so dass die Magnete **27** auf der inneren Seite des Rings positioniert sind. Beispielsweise können die Magnete **27** aus einem Ferritmagnetmaterial gebildet sein. Die Joche können aus einem magnetischen Material gebildet sein. Die Magnete **27** sind so magnetisiert, dass die magnetischen Linien oder magnetischen Feldlinien, die zwischen den Magneten **27** erzeugt werden, sich parallel zueinander erstrecken. Daher erstrecken sich die magnetischen Feldlinien im Wesentlichen parallel zueinander über den hohlen Raum, der innerhalb des inneren Hülsenbereichs **26a** definiert ist.

[0079] Eine Rückstellfeder **29** ist eine Schraubenfeder, die zwischen dem Drosselkörper **11** und dem Drosselrad **26** eingebracht ist, und belastet das Drosselrad **26** in einer Richtung vor, die einer Schließrichtung des Drosselventils **22** entspricht.

[0080] Der Motorgehäusebereich **13** des Drosselkörpers **11** ist in einer hohlen zylindrischen Konfiguration gestaltet, mit einer Achse, die sich parallel zu einer Rotationsachse L der Drosselwelle **16** erstreckt. Das linke Ende betrachtet in **Fig. 1** des Motorgehäusebereichs **13** ist geschlossen, während das rechte Ende des Motorgehäusebereichs **13** offen ist. Der Antriebsmotor **30**, der ein Gleichstrommotor sein kann, ist innerhalb des Motorgehäusebereichs **13** aufgenommen. Der Antriebsmotor **30** hat ein Motorgehäuse **31** (das ein äußeres Gehäuse des Antriebsmotors **30** definiert) mit einem Montageflansch **32**, der an einer Endfläche auf der Seite des offenen Endes des Motorgehäusebereichs **13** durch Schrauben **33** befestigt ist. Zusätzlich hat der Antriebsmotor **30** eine Ausgangsdrehwelle **34**, die nach außen von dem offenen Ende (Ende der rechten Seite betrachtet in **Fig. 1**) des Motorgehäusebereichs **13** vorsteht. Ein

Motorritzel **36**, das aus Harz gebildet sein kann, ist festgelegt an der Ausgangsdrehwelle **34** angebracht. Der Antriebsmotor **30** kann als ein „elektrisch betriebenes Stellglied“ bezeichnet werden.

[0081] Eine Gegenwelle **37** ist am Drosselkörper **11** montiert. Die Gegenwelle **37** ist auf einer Seite gegenüberliegend zu einem Antriebsmechanismus oder einem Übersetzungsmechanismus **39**, der das Drosselrad **26** und das Motorritzel **36** enthält, angebracht und ist zwischen der Drosselwelle **16** und der Ausgangsrotationswelle **34** des Antriebsmotors **30** positioniert. Ein Gegenrad **38**, das aus Harz gebildet sein kann, ist zur Drehung durch die Gegenwelle gestützt. Das Gegenrad **38** enthält einen Zahnradbereich großen Durchmessers und einen Zahnradbereich kleinen Durchmessers, die auf der gleichen Achse angebracht sind und mit dem Motorritzel **36** bzw. dem Zahnradbereich **26c** des Drosselrads **26** jeweils in Eingriff sind. Das Drosselrad **26**, das Motorritzel **36** und das Gegenrad **38** bilden den Übersetzungsmechanismus **39** zum Verringern der Rotationsgeschwindigkeit des Antriebsmotors **30** in einem vorbestimmten Verhältnis (Übersetzung ins Langsame).

[0082] Der Antriebsmotor **30** wird basierend auf einem Steuersignal angetrieben, das von einer elektronischen Steuereinheit (ECU) (nicht dargestellt) ausgegeben wird, so dass die Rotation des Antriebsmotors **30** an die Drosselwelle **16** über das Motorritzel **36**, das Gegenrad **38** und das Drosselrad **26** übertragen wird und weiter an das Drosselventil **22** übertragen wird. Daher dreht sich das Drosselventil **22** innerhalb der Bohrung **14** zum Öffnen oder Schließen der Bohrung **14**, so dass die Menge von Einlassluft, die durch die Bohrung **14** strömt, gesteuert werden kann.

[0083] Auf der Seite gegenüberliegend zu dem Übersetzungsmechanismus **39** ist eine ringförmige Montagewand **41** für die Abdeckung integral mit dem äußeren Umfangsbereich des Drosselkörpers **11** geformt und umgibt den Übersetzungsmechanismus **39**. Eine Mehrzahl von Metallbuchsen **42** oder Gewindebuchsen ist mit der Montagewand **41** der Abdeckung durch einen Einsatzgussvorgang integriert und sie sind in vorbestimmten Intervallen entlang der Umfangsrichtung der Montagewand **41** für die Abdeckung angeordnet. Bei dieser Ausführungsform sind sechs Buchsen **42** vorgesehen, wenngleich nur eine Buchse **42** in den Zeichnungen dargestellt ist.

[0084] Ein Abdeckelement **44**, das aus Harz gebildet ist, dient zum Schließen des offenen Endes der Montagewand **41** für die Abdeckung. Eine Mehrzahl von zylindrischen Hülsenelementen **45** ist mit dem äußeren Umfangsbereich des Abdeckelements **44** durch einen Einsatzgussvorgang integriert. Die Hülsenelemente **45** sind in vorbestimmten Intervallen entlang der Umfangsrichtung des Abdeckelements **44** ausge-

richtet zu den jeweiligen Buchsen **42** angeordnet. Gewindeschäfte der Schrauben **47** werden in die Hülselemente **45** eingeführt und werden in Eingriff mit den entsprechenden Gewindelöchern der Buchsen **42** gebracht, so dass das Abdeckelement **44** lösbar an dem Drosselkörper **11** montiert werden kann. Auf diese Weise dienen die Schrauben **47** als Befestigungselemente zum lösbaren Anbringen des Abdeckelements **44** an dem Drosselkörper **11**.

[0085] Wie es in **Fig. 2** dargestellt ist, ist ein Rotationswinkelsensor **55** mit einem rückseitigen Bereich des Abdeckelements **44** durch einen Einsatzgussvorgang integriert. Der Rotationswinkelsensor **55** besitzt ein Gehäuseelement **68**. Das vordere Ende (linkes Ende betrachtet in **Fig. 1**) des Gehäuseelements **68** erstreckt sich in den inneren Hülsenbereich **26a** des Drosselrads **26**, das die Permanentmagnete **27** und die damit integrierten Joche hat, so dass das vordere Ende des Gehäuseelements **68** sich koaxial zu dem inneren Hülsenbereich **26a** erstreckt. Ein Zwischenraum ist zwischen dem vorderen Ende des Gehäuseelements **68** und dem Innenumfang des Hülsenbereichs **26a** vorgesehen, so dass das vordere Ende des Gehäuseelements **68** den inneren Umfang des inneren Hülsenbereichs **26a** nicht berührt.

[0086] Wie es in **Fig. 2** dargestellt ist, sind erste und zweite Stromzufuhranschlüsse **49a** und **49b** sowie erste und zweite Relaisverbinder **51a** und **51b** mit dem Abdeckelement **54** durch einen Einsatzgussvorgang integriert. Der erste und der zweite Stromzufuhranschluss **49a** bzw. **49b** werden zum Zuführen eines Stroms an den Antriebsmotor **30** (siehe **Fig. 1**) verwendet. Der erste Relaisverbinder **51a** ist mit einem Ende (inneres Ende) des ersten Stromzufuhranschlusses **49a** verbunden und ist in Berührung mit einem von zwei Motoranschlüssen **30a** (nur ein Motoranschluss **30a** ist in den Zeichnungen gezeigt), so dass er elektrisch damit verbunden ist. Der zweite Relaisverbinder **51b** ist mit einem Ende des zweiten Stromzufuhranschlusses **49b** verbunden und ist in Berührung mit dem anderen der zwei Motoranschlüsse **30a**, so dass er elektrisch damit verbunden ist. Ein Verbinder **53** weist einen Verbinderkörper auf, der integral mit dem Außenseitenbereich des Abdeckelements **44** geformt ist. Die äußeren Enden (obere Enden betrachtet in **Fig. 4**) des ersten und des zweiten Stromzufuhranschlusses **49a** bzw. **49b** sowie äußere Enden (obere Enden betrachtet in **Fig. 3** und **Fig. 4**) der Sensoranschlüsse **74a**, **74b**, **74c** und **74d** des Rotationswinkelsensors **55** erstrecken sich in den Verbinderkörper und sind in Reihen darin angeordnet.

[0087] Ein externer Verbinder (nicht dargestellt) kann mit dem Verbinder **53** des Abdeckelements **44** verbunden werden. Der externe Verbinder hat Anschlussstifte, die die äußeren Enden des ersten und des zweiten Stromzufuhranschlusses **49a** und **49b**

und der Sensoranschlüsse **74a**, **74b**, **74c** und **74d** zur elektrischen Verbindung damit berühren können. Daher können Erfassungssignale von dem Rotationswinkelsensor **55** an die elektronische Steuereinheit (ECU) über den externen Verbinder ausgegeben werden. Ferner kann die ECU Steuersignale an den Antriebsmotor **30** über den externen Verbinder ausgeben.

[0088] Der Rotationswinkelsensor **55** wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 5** bis **Fig. 8** beschrieben. Wie es in **Fig. 8** gezeigt ist, enthält der Rotationswinkelsensor **55** zwei magnetische Erfassungseinrichtungen **56**. Wie es in **Fig. 11** gezeigt ist, ist jede der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** ein Sensor IC und enthält einen Erfassungsabschnitt **57** und einen Berechnungsabschnitt **58**, die in Serie miteinander verbunden sind. Der Erfassungsabschnitt **57** enthält einen rechteckigen plattenartigen Harzkörper und ein magnetoresistives Element (bezeichnet als MR Element), das innerhalb des Harzkörpers eingebettet ist. Das MR Element kann eine Richtung des magnetischen Felds erfassen, das durch das Paar von Permanentmagneten **27** erzeugt wird, die an dem Drosselrad **26** angebracht sind (siehe **Fig. 1**). Das MR Element kann dann ein Erfassungssignal, das die Richtung des magnetischen Felds darstellt, an den Berechnungsabschnitt **58** ausgeben. Metallvorsprünge **60** erstrecken sich nach außen von gegenüberliegenden Endflächen des Harzkörpers und sind symmetrisch zueinander positioniert. Die Vorsprünge **60** sind angepasst, durch ein Stützelement **70** in Eingriff genommen zu werden, das gestaltet ist, durch ein Gussgesenk (nicht dargestellt), das zum Gießen der magnetischen Erfassungseinrichtung **56** verwendet wird, gehalten zu werden. Die Einzelheiten des Stützelements **70** werden später beschrieben.

[0089] Wie es in **Fig. 11** dargestellt ist, hat der Berechnungsabschnitt **58** einen rechteckigen plattenartigen Harzkörper und einen integrierten Halbleiterkreis (IC), der innerhalb des Harzkörpers eingebettet ist. Der Berechnungsabschnitt **58** dient zum Berechnen des Rotationswinkels des Drosselrads **26** (siehe **Fig. 1**) basierend auf dem Erfassungssignal, das von dem Erfassungsabschnitt **57** ausgegeben wird. Der Berechnungsabschnitt **58** ist so programmiert, dass er ein lineares Spannungssignal entsprechend dem Rotationswinkel des Drosselrads **26** ausgeben kann. Zusätzlich ist der Harzkörper des Berechnungsabschnitts **58** in einer Richtung der Serienverbindung mit dem Erfassungsabschnitt **57** langgestreckt. Der Erfassungsabschnitt **57** und der Berechnungsabschnitt **58** sind miteinander über eine Mehrzahl von Leitungsdrähten **61** verbunden. Bei dieser Ausführungsform werden sechs Leitungsdrähte **61** verwendet. Der Berechnungsabschnitt **58** hat drei Sensoranschlüsse **62a**, **62b** und **62c**, die sich parallel zueinander von der Endfläche des Harzkörpers auf der Seite gegenüber zu dem Erfassungsab-

schnitt **57** erstrecken. Der Sensoranschluss **62a** dient als ein Stromquellenanschluss (Eingangsanschluss), der Sensoranschluss **62b** dient als ein Erdungsanschluss und der Sensoranschluss **62c** dient als ein Signalausgangsanschluss.

[0090] Der Erfassungsabschnitt **57** ist unter einem Winkel von etwa 90° in Richtung einer Seite des Berechnungsabschnitts **58** durch Biegen der Leitungsdrähte **61** geneigt. Ein Ende eines Relaisanschlusses **64a** ist mit einer Seitenoberfläche des Sensoranschlusses **62a** in einer Position der Neigungsseite des Erfassungsabschnitts **57** verbunden. In ähnlicher Weise ist ein Ende eines Relaisanschlusses **64b** mit einer Seitenoberfläche des Sensoranschlusses **62b** in einer Position der Neigungsseite des Erfassungsabschnitts **57** verbunden; und ein Ende eines Relaisanschlusses **64c** ist mit einer Seitenoberfläche des Sensoranschlusses **62c** in einer Position auf der Neigungsseite des Erfassungsabschnitts **57** verbunden. Jeder der Relaisanschlüsse **64a**, **64b** und **64c** ist aus einem elektrisch leitfähigen Material, das eine hohe mechanische Festigkeit aufweist, gebildet. Ein Rauschen verhindernde Chipkondensatoren **66** sind zwischen den Relaisanschluss **64a** (Stromquellenanschluss) und den Relaisanschluss **64b** (Erdungsanschluss), der benachbart dazu positioniert ist, und zwischen den Relaisanschluss **64b** und den Relaisanschluss **64c** (Signalausgangsanschluss), der angrenzend dazu positioniert ist, eingebracht und damit verbunden. Gegenüberliegende Enden der Relaisanschlüsse **64a**, **64b** und **64c** sind in Richtung der Seite gegenüber zur Neigungsseite des Erfassungsabschnitts **57** unter einem Winkel von 90° gebogen, dass sie jeweils Verbindungsanschlüsse **65a**, **65b** und **65c** bilden.

[0091] Zwei magnetische Erfassungseinrichtungen **56**, die jeweils die Relaisanschlüsse **64a**, **64b** und **64c** und die Chipkondensatoren **55** (siehe **Fig. 11**) enthalten, sind so positioniert, dass (a) die Berechnungsabschnitte **58** parallel zueinander in Bezug zur Vertikalrichtung positioniert sind, (b) die Erfassungsabschnitte **57** miteinander in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung überlagert sind und (c) die Verbindungsanschlüsse **65a**, **65b** und **65c** von einer der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** entgegengesetzt zu den Richtungen der Verbindungsanschlüsse **65a**, **65b** und **65c** der anderen der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** jeweils positioniert sind (siehe **Fig. 10**). Die Längen der Sensoranschlüsse **62a**, **62b** und **62c** und/oder die Längen der Relaisanschlüsse **64a**, **64b** und **64c** von jeder magnetischen Erfassungseinrichtung **56** sind so bestimmt, dass die Verbindungsanschlüsse **65a**, **65b** und **65c** von einer der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** sich innerhalb im Wesentlichen der gleichen Ebene wie die Verbindungsanschlüsse **65a**, **65b** und **65c** der anderen der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** erstrecken. Nachdem die

magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** auf diese Weise positioniert worden sind, werden die magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** mit dem zylindrischen Gehäuseelement **68** durch einen Einsatzgussvorgang integriert. Bevor jedoch dieser Gussvorgang durchgeführt wird, wird das Stützelement **70** montiert oder mit den magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** in Eingriff gebracht zum Positionieren wie oben beschrieben.

[0092] Für den Zweck der Erklärung des Rotationswinkelsensors **55** wird die Seite der Erfassungsabschnitte **57** als eine „Vorderseite“ und die Seite der Relaisanschlüsse **64a**, **64b** und **64c** als eine „Rückseite“ bezeichnet. Daher wird der Erfassungsabschnitt **57** von einer der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56**, die auf der Vorderseite positioniert ist, als „ein Vorderseitenerfassungsabschnitt **57**“ bezeichnet und der Erfassungsabschnitt **57** der anderen der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56**, die auf der Rückseite positioniert ist, wird als ein „Rückseitenerfassungsabschnitt **57**“ bezeichnet. Die Seite des Berechnungsabschnitts **58**, die mit dem Vorderseitenerfassungsabschnitt **57** verbunden ist, wird als „eine obere Seite“ bezeichnet, und die Seite des Berechnungsabschnitts **58**, die mit dem Rückseitenerfassungsabschnitt **57** verbunden ist, wird als „eine untere Seite“ bezeichnet.

[0093] Bezugnehmend auf **Fig. 12** bis **Fig. 14** ist das Stützelement **70** aus Harz gebildet und hat eine kanalartige Konfiguration, die eine Positionierausnehmung **71** definiert. In dem montierten Zustand ist das Stützelement **70** zwischen den Berechnungsabschnitten **58** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** positioniert. Die Konfiguration der Positionierausnehmung **71** ist so festgelegt, dass die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** im Wesentlichen eng anliegend innerhalb der Positionierausnehmung **71** eingesetzt sind (siehe **Fig. 9** und **Fig. 10**). Ein Paar von Eingriffsausnehmungen **72** ist in gegenüberliegenden inneren Wänden der Positionierausnehmung **71** geformt und mit den Vorsprüngen **60**, die sich von gegenüberliegenden Endflächen der Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** erstrecken, in Eingriff bringbar (siehe **Fig. 9**).

[0094] Daher ist das Stützelement **70** zwischen den magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** so gesetzt, dass (1) das Stützelement **70** zwischen den Berechnungsabschnitten **58** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** positioniert ist, (2) die Erfassungsabschnitte **57** im Wesentlichen eng anliegend in die Positionierausnehmung **71** eingepasst sind, und (3) die Vorsprünge **60** der Erfassungsabschnitte **57** in Eingriff mit der Eingriffsausnehmung **72** sind. Als Folge kann das Stützelement **70** die Erfassungsabschnitte **57** positionieren und stützen. Das Harzmaterial des Stützelements **70** wird gewählt, dass

es einen Schmelzpunkt aufweist, der höher als ein Schmelzpunkt des Harzmaterials des Gehäuseelements **68** ist. Beispielsweise kann das Harzmaterial des Stützelements **70** Polybutylenterephthalate (PBT) sein und das Harzmaterial des Gehäuseelements **68** kann Epoxyharz sein. Das Harzmaterial des Abdeckelements **44** kann Polybutylenterephthalate (PBT) oder Polyphenylsulfid (PPS) sein.

[0095] Rechte und linke Seitenoberflächen **70a** des Stützelements **70** (siehe **Fig. 12**) sind als bogenförmige gekrümmte Oberflächen gestaltet, so dass die rechte und linke Seitenoberfläche **70a** sich kontinuierlich zu einer zylindrischen äußeren Seitenoberfläche **68a** des Gehäuseelements **68** erstrecken (siehe **Fig. 5** bis **Fig. 8**). Zusätzlich sind Endflächen **70b** (siehe **Fig. 12** bis **Fig. 14**) auf gegenüberliegenden Seiten der Öffnung der Positionierausnehmung **71** des Stützelements **70** gestaltet, dass sie sich im Wesentlichen fluchtend zu der Vorderfläche des Vorderseitenerfassungsabschnitts **57** erstrecken, der auf der Vorderseite des Rückseitenerfassungsabschnitts **57** positioniert ist (siehe **Fig. 10**).

[0096] Das Gehäuseelement **68** ist mit der Unterbaugruppe der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** und dem Stützelement **70** durch einen Einsatzgussvorgang gegossen. Zum Durchführen dieses Vorgangs wird die Unterbaugruppe in ein Gussgesenk (nicht dargestellt) eingesetzt, das zum Gießen des Gehäuseelements **68** verwendet wird, und wird innerhalb des Gussgesenks positioniert. Danach wird ein Harz in das Gussgesenk eingespritzt, so dass die Unterbaugruppe mit dem Gehäuseelement **68** integriert wird, wenn das Gehäuseelement **68** gegossen wird (siehe **Fig. 5** bis **Fig. 8**). Die Seitenoberflächen **70a** des Stützelements **70** können als Referenzoberflächen zum Positionieren der Unterbaugruppe innerhalb des Gussgesenks dienen. Mit dem wie oben beschrieben gegossenen Gehäuseelement **68** sind die Seitenoberflächen **70a** des Stützelements **70** zur Umgebung freigelegt und erstrecken sich kontinuierlich zu der Außenseitenoberfläche **68a** des Gehäuseelements **68**. Zusätzlich sind die Verbindungsanschlüsse **65a**, **65b** und **65c** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** zur Umgebung von einer hinteren Oberfläche **68b** des Gehäuseelements **68** freigelegt. Die anderen Teile des Stützelements **70** und die magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** sind innerhalb des Gehäuseelements **68** eingebettet. Ein vorderseitiger Harzteil **68c** des Gehäuseelements **68** hat eine Dicke **68t** in einer Position, die auf die Oberfläche des Vorderseitenerfassungsabschnitts **57** gerichtet ist. Die Dicke **68t** ist im Wesentlichen gleichmäßig entlang der Länge des Vorderseitenerfassungsabschnitts **57** (siehe **Fig. 8**). Ferner ist eine Vertiefung **68d** im zentralen Bereich der hinteren Oberfläche **68b** des Gehäuseelements **68** geformt (siehe **Fig. 7** und **Fig. 8**).

[0097] Nachdem das Gehäuseelement **68** wie oben beschrieben gegossen ist, werden zwei verzweigte Verbindungsenden des Sensoranschlusses **74a**, der als ein Stromquellenanschluss dient (siehe **Fig. 4**), jeweils mit den Verbindungsanschlüssen **65a** der zwei magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** verbunden. In ähnlicher Weise werden zwei verzweigte Verbindungsenden des Sensoranschlusses **74b**, der als ein Erdungsanschluss dient (siehe **Fig. 4**), jeweils mit Verbindungsanschlüssen **65b** der zwei magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** verbunden. Ein Verbindungsende des Sensoranschlusses **74c**, der als ein Signalausgabeanschluss dient, ist mit dem Verbindungsanschluss **65c** von einer der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** verbunden. Ein Verbindungsende des Sensoranschlusses **74d**, der auch als ein Signalausgabeanschluss dient, ist mit dem Verbindungsanschluss **65c** der anderen der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** verbunden.

[0098] Der Rotationswinkelsensor **55** (siehe **Fig. 3**) ist somit durch Anschließen der Sensoranschlüsse **74a**, **74b**, **74c** und **74d** wie oben beschrieben fertiggestellt. Der Rotationswinkelsensor **55**, die Motoranschlüsse **49a** und **49b** (siehe **Fig. 4**), die Relaisverbinder **51a** und **51b** und die Hülsenelemente **45** werden dann in ein Gussgesenk eingesetzt, das zum Gießen des Abdeckelements **44** verwendet wird, so dass sie mit dem Abdeckelement **44** integriert werden, wenn das Abdeckelement **44** gegossen wird (Einsatzgussvorgang) (siehe **Fig. 2**). Insbesondere sind der hintere Bereich des Rotationswinkelsensors **55**, der die Verbindungsanschlüsse **65a**, **65b** und **65c** enthält, und die Sensoranschlüsse **74a**, **74b**, **74c** und **74d** innerhalb des Abdeckelements **44** eingebettet. Auch sind die Motoranschlüsse **49a** und **49b** innerhalb des Abdeckelements **44** eingebettet. Der vordere Bereich des Gehäuseelements **68**, einschließlich des Stützelements **70** des Rotationswinkelsensors **55**, ist zur Umgebung von dem Abdeckelement **44** freigelegt und erstreckt sich von der hinteren Seite des Abdeckelements **44** aus.

[0099] Ferner stehen die äußeren Enden (obere Enden betrachtet in **Fig. 4**) der Sensoranschlüsse **74a**, **74b**, **74c** und **74d** und der Motoranschlüsse **49a** und **49b** in einen Raum vor, der innerhalb des Verbinderbereichs **53** des Abdeckelements **44** definiert ist (siehe **Fig. 2**), und sind in Reihen innerhalb des Raums angeordnet. Wie es in **Fig. 3** dargestellt ist, sind die Relaisverbinder **51a** und **51b** innerhalb des Abdeckelements **44** eingebettet, so dass sie sich teilweise zur Umgebung von der Rückseite des Abdeckelements **44** aus erstrecken, so dass die Motoranschlüsse **30a** elektrisch mit den jeweiligen Relaisverbindern **51a** und **51b** verbunden werden können. Die Hülsenelemente **45** sind innerhalb des Abdeckelements **44** zum Ermöglichen der Einführung der Schrauben **47** eingebettet.

[0100] Wenn das Abdeckelement **44**, das wie oben beschrieben geformt ist, mit dem Drosselkörper **11** durch die Schrauben **47** zusammengefügt wird, gelangen die Relaisverbinder **51a** und **51b** in Kontakt mit dem jeweiligen Motoranschlüssen **30a** des Antriebsmotors **30**, so dass die Relaisverbinder **51a** und **51b** elektrisch mit den jeweiligen Motoranschlüssen **30a** verbunden werden können. Zusätzlich wird der vordere Bereich des Gehäuseelements **68** des Rotationssensors **55** in den inneren Hülsenbereich **26a** des Drosselrads **26** eingeführt. In diesem Zustand ist der vordere Bereich des Gehäuseelements **68** nicht in Berührung mit dem Innenumfang des inneren Hülsenbereichs **26a** und die Achse des Gehäuseelements **68** ist auf der gleichen Achse (d. h. der Rotationsachse L) wie der innere Hülsenbereich **26a** positioniert. Wie vorher beschrieben sind die Dauermagnete **27** und die Joche an dem Innenumfang des inneren Hülsenbereichs **26a** angebracht. Ferner sind die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** im Wesentlichen auf der Achse L des inneren Hülsenbereichs **26a** und zwischen den Dauermagneten **27** positioniert. Insbesondere sind die rechteckigen Flächen der Erfassungsabschnitte **57** im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse L positioniert. Mit dieser Anordnung können die Erfassungsabschnitte **57** die Richtung des Magnetfelds erfassen, das zwischen den Dauermagneten **27** erzeugt wird.

[0101] Gemäß dem Rotationssensor **55** dieser Ausführungsform werden die magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** und das Stützelement **70** mit dem Gehäuseelement **68** durch den Einsatzgussvorgang integriert. Wie oben beschrieben dienen die magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** dazu, den Rotationswinkel des Drosselrads **26** basierend auf der Richtung des magnetischen Felds zu erfassen, das zwischen den Dauermagneten **27**, die an dem Drosselrad **26** angebracht sind, erzeugt ist. Das Stützelement **70** dient dazu, die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** zu schützen. Der Formgebungspressdruck kann während des Einsatzgussvorgangs des Gehäuseelements **68** aufgebracht werden. Zusätzlich ist es möglich, dass eine zusätzliche Spannung aufgrund des Zusammenziehens des Harzes nach dem Gussvorgang erzeugt wird. Der Formgebungspressdruck oder die mögliche Spannung werden jedoch keinen wesentlichen Einfluss auf die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** hervorrufen. Als Folge ist es möglich, die mögliche Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** zu verhindern oder zu minimieren.

[0102] Die Verwendung des Stützelements **70** kann das Harzmaterial des Gehäuseelements **68** um eine Menge verringern, die dem Volumen des Stützelements **70** entspricht. Mit anderen Worten ist es mög-

lich, die Menge eines teuren Harzes zu verringern, wie zum Beispiel eines Epoxyharzes, das für das Gehäuseelement **68** verwendet wird. Daher ist es möglich, die Herstellungskosten zu senken.

[0103] Zusätzlich kann die Verwendung des Stützelements **70** in einer Weise wie ein Labyrinth den möglichen Weg für das Eindringen von Umgebungsfeuchtigkeit von der Umgebung des Gehäuses **68** in die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** verlängern. Daher ist es möglich, das Eindringen von Feuchtigkeit in die Erfassungsabschnitte **57** zu verhindern oder zu minimieren. Folglich ist es möglich, ein eventuelles Kurzschließen zu verhindern.

[0104] Die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** werden in Position durch das Stützelement **70** gehalten oder positioniert, das mit dem Gehäuseelement **68** integriert ist. Daher ist es möglich, die mögliche Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** zu verhindern oder zu minimieren, da die Erfassungsabschnitte **57** auch durch extern aufgebrachte Vibrationen nicht vibrieren können oder sich bewegen können.

[0105] Das Harzmaterial des Stützelements **70** hat einen Schmelzpunkt, der höher als ein Schmelzpunkt des Harzmaterials des Gehäuseelements **68** ist. Daher ist es möglich, dass das Stützelement **70** durch die Wärme, die auf das Stützelement **70** während des Einsatzgussvorgangs des Gehäuseelements **68** aufgebracht wird, nicht deformiert oder geschmolzen wird. Als Folge können die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** weiter zuverlässig geschützt werden.

[0106] Die Vorsprünge **60**, die sich von gegenüberliegenden Endflächen der Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** aus erstrecken, nehmen die Eingriffsausnehmungen **72** des Stützelements **70** in Eingriff. Daher können die Erfassungsabschnitte **57** weiter genau in einer angestrebten Position relativ zu dem Stützelement **70** positioniert werden und somit relativ zu dem Gehäuseelement **68**.

[0107] Da die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** gleichzeitig durch das Stützelement **70** positioniert werden, können die Erfassungsabschnitte **57** einfach positioniert werden.

[0108] Die Dicke **68t** des Harzteils **68c**, innerhalb dessen die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** eingebettet sind, ist im Wesentlichen gleichmäßig festgelegt (siehe **Fig. 8**). Insbesondere ist die Dicke **68t** des Harzteils **68c** des Gehäuseelements **68** in einer Position, die auf die Oberfläche des Vorderseitenerfas-

sungsabschnitts **57** von einer der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** gerichtet ist, im Wesentlichen gleichmäßig entlang der Länge des Vorderseitenerfassungsabschnitts **57**. Daher ist es möglich, das mögliche Ungleichgewicht des Formgebungspressdrucks zu verringern oder zu minimieren, der auf die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** während des Einsatzgussvorgangs aufgebracht wird. Es ist auch möglich, das mögliche Ungleichgewicht der Spannung zu verringern oder zu minimieren, die aufgrund des Zusammenziehens oder Schrumpfens des Harzes nach dem Gießvorgang erzeugt wird.

[0109] Die Sensoranschlüsse **74a**, **74b**, **74c** und **74d** sind mit den entsprechenden Verbindungsanschlüssen **65a**, **65b** und **65c** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** verbunden. Daher kann der Rotationswinkelsensor **55**, der die Sensoranschlüsse **74a**, **74b**, **74c** und **74d** aufweist, dargestellt werden.

[0110] Das Gehäuseelement **68** ist mit dem Abdeckelement **44** durch den Einsatzgussvorgang integriert, wobei der vordere Teil des Gehäuseelements **68**, einschließlich des Stützbereichs **70**, nicht innerhalb des Abdeckelements **44** eingebettet ist. Mit anderen Worten hat das Gehäuseelement **68** ein Gebiet, das eine vorbestimmte Konfiguration hat und nicht durch das Abdeckelement **44** abgedeckt ist. Daher ist es möglich, dass der Formgebungspressdruck, der während des Einsatzgussvorgangs des Abdeckelements **44** aufgebracht wird, und die mögliche Spannung, die aufgrund des Zusammenziehens des Harzes nach dem Gussvorgang erzeugt wird, keinen wesentlichen Einfluss auf das erwähnte Gebiet des Gehäuseelements **68** haben.

[0111] Zusätzlich enthält das erwähnte Gebiet des Gehäuseelements **68**, das eine vorbestimmte Konfiguration hat, einen Bereich, der die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** umgibt. Daher ist es möglich, dass der Formgebungspressdruck, der während des Einsatzgussvorgangs des Abdeckelements **44** aufgebracht wird, und die mögliche Spannung, die aufgrund des Zusammenziehens des Harzes nach dem Gussvorgang erzeugt wird, keinen wesentlichen Einfluss auf den Teil des Gehäuseelements **68** haben, der die Erfassungsabschnitte **57** umgibt. Als Folge kann die mögliche Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** weiter zuverlässig verhindert oder minimiert werden.

[0112] Der Rotationswinkelsensor **55** enthält zwei magnetische Erfassungseinrichtungen **56** für Ausfallsicherheitszwecke. Selbst wenn eine der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** unbeabsichtigt versagt, kann somit die andere der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** die Erfassungsfunktion des Rotationswinkelsensors **55** sicherstellen. Daher

ist es möglich, zuverlässig das unbeabsichtigte Nichterfassen des Rotationswinkels zu verhindern.

[0113] Zusätzlich zu dem Drosselrad **26**, das auf der Seite des Drosselventils **22** angebracht ist, hat die Drosseleinrichtung **10** (siehe **Fig. 1**) den Rotationswinkelsensor **55**, der auf der Seite des Drosselkörpers **11** angebracht ist, zum Erfassen der Öffnung des Drosselventils **22**. Daher hat die Drosseleinrichtung **10** den Rotationswinkelsensor **55**, der die mögliche Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** verhindern oder minimieren kann.

[0114] Die Motoranschlüsse **49a**, **49b**, die dazu dienen, einen Strom an den Antriebsmotor **30** zum Betreiben des Drosselventils **22** zuzuführen, sind mit dem Abdeckelement **44** durch den Einsatzgussvorgang integriert. Daher hat das Abdeckelement **44** die Motoranschlüsse **49a** und **49b**, die damit integriert sind, zusätzlich zu dem Gehäuseelement **68** des Rotationssensors **55**.

[0115] Die Hülsenelemente **45** sind ebenfalls dem Abdeckelement **44** durch den Einsatzgussvorgang integriert. Die Hülsenelemente **45** erlauben das Einführen der Schrauben **47**, so dass das Abdeckelement **44** am Drosselkörper **11** durch Anziehen und Lösen der Schrauben **47** montiert und entfernt werden kann. Daher hat das Abdeckelement **44** die Hülsenelemente **45**, die damit integriert sind, zusätzlich zu dem Gehäuseelement **68** des Rotationssensors **55**. Zusätzlich kann das Abdeckelement **44** für unterschiedliche Typen von Drosselkörpern verwendet werden, da das Abdeckelement **44** von dem Drosselkörper **11** entfernt werden kann.

[0116] In dem Fall, in dem das Abdeckelement **44** an dem Drosselkörper **11** durch die Schrauben **47** und die Buchsen **42** wie bei dieser Ausführungsform befestigt wird, kann der Drosselkörper **11** aus Metall statt aus Harz gebildet sein. Beispielsweise kann der Drosselkörper **11** ein Aluminiumdruckgussprodukt sein. In einem solchen Fall können die Buchsen **42** weggelassen werden. Alternativ kann das Abdeckelement **44** an dem Drosselkörper **11** durch Clips oder ähnliches statt der Schrauben **47** und der Buchsen **42** angebracht werden.

[0117] Zusätzlich kann im Fall, dass sowohl der Drosselkörper **11** als auch das Abdeckelement **44** aus Harz wie bei dieser Ausführungsform gebildet sind, das Abdeckelement **44** fest an dem Drosselkörper **11** durch Kleben (beispielsweise unter Verwendung eines Klebemittels oder eines adhäsiven Materials) oder durch Schweißen (beispielsweise durch Laserschweißen oder Heißplattenschweißen) statt des Befestigens der Schrauben **47** mit den Buchsen **42** angebracht werden. Die Verwendung von Kleben oder Schweißen ermöglicht es, das Abdeckelement

44 einfach an dem Drosselkörper **11** anzubringen. Insbesondere ist es möglich, das Abdeckelement **44** an dem Drosselkörper **11** mit hoher Genauigkeit im Bezug auf die Position anzubringen. Da die Schrauben **47**, die Buchsen **42** und die Hülsenelemente **45** nicht weiter notwendig sind, ist es ferner möglich, die Anzahl von Bauteilen zu verringern. Alternativ ist es möglich, fest das Abdeckelement **44** an dem Drosselkörper **11** durch Erwärmen und Crimpen von Bereichen von diesen Elementen statt durch Kleben oder Schweißen anzubringen.

[0118] Ferner kann der Drosselkörper **11** vollständig oder teilweise aus Metall gebildet sein. Beispielsweise kann ein Teil des Drosselkörpers **11** aus Harz zum Anbringen an dem Abdeckelement **44** gebildet sein und der verbleibende Bereich des Drosselkörpers **11** kann aus Metall geformt sein, wie zum Beispiel Druckgussaluminium. Im Fall, dass das Abdeckelement **44** an dem Drosselkörper **11** durch Kleben angebracht wird, kann der Drosselkörper **11** aus entweder Harz oder Metall gebildet sein.

[0119] Eine andere Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 15** bis **Fig. 23** beschrieben. Diese Ausführungsform ist eine Modifikation der oben stehenden Ausführungsform und unterscheidet sich von der oben stehenden Ausführungsform nur in der Konfiguration des Stützelements und der Konstruktion, die sich auf das Stützelement bezieht. Daher sind entsprechende Bauteile mit den gleichen Referenzziffern wie bei der oben stehenden Ausführungsform bezeichnet und die Beschreibung dieser Bauteile wird nicht wiederholt.

[0120] Wie es in **Fig. 19** und **Fig. 20** gezeigt ist, unterscheidet sich ein Stützelement **170** (siehe **Fig. 21** bis **Fig. 23**) dieser Ausführungsform von dem Stützelement **70** der oben stehenden Ausführungsform dahingehend, dass die Richtung zum Einsetzen des Stützelements **170** in die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** entgegengesetzt zur Richtung zum Einsetzen des Stützelements **70** der oben stehenden Ausführungsform ist. Somit wird das Stützelement **170** mit den Erfassungsabschnitten **57** von der Vorderseite der Erfassungsabschnitte **57** (linke Seite betrachtet in **Fig. 18**) zusammengesetzt. Zusätzlich ist eine Vorderfläche **70c** des Stützelements **170**, die auf der gegenüberliegenden Seite der Positionerausnehmung **71** positioniert ist, als flache Fläche gestaltet. Ferner erstreckt sich die Vorderfläche **70c** fluchtend zu einer Vorderfläche **68e** des Gehäuseelements **68**, wenn das Stützelement **170** mit dem Gehäuseelement **68** durch den Einsatzgussvorgang integriert ist. Wie es in **Fig. 18** gezeigt ist, ist eine Dicke **70t** des Stützelements **170** zwischen der Vorderfläche **70c** und dem Boden der Positionerausnehmung **71** kleiner als die entsprechende Dicke des Stützelements **70**.

[0121] Zum Gießen des Gehäuseelements **68** wird die Unterbaugruppe aus den magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** und dem Stützelement **170** in ein Gussgesenk (nicht dargestellt), das zum Gießen des Gehäuseelements **68** verwendet wird, eingesetzt und wird in Position innerhalb des Gussgesenks gehalten. Danach wird ein Harz in das Gussgesenk gespritzt, so dass die Unterbaugruppe mit dem Gehäuseelement **68** integriert wird, wenn das Gehäuseelement **68** gegossen wird (Einsatzgussvorgang). Zusätzlich zu den Seitenoberflächen **70a** kann die Vorderfläche **70c** des Stützelements **170** als eine Referenzoberfläche zum Positionieren der Unterbaugruppe innerhalb des Gussgesenks dienen. Mit dem wie oben beschrieben gegossenen Gehäuseelement **68** sind die Seitenoberflächen **70a** des Stützelements **70** zur Umgebung freigelegt und erstrecken sich kontinuierlich zu der Außenseitenoberfläche **68a** des Gehäuseelements **68**. Zusätzlich ist die Vorderfläche **70c** des Stützelements **170** zur Umgebung freigelegt und erstreckt sich fluchtend zur Vorderfläche **68e** des Gehäuseelements **68**.

[0122] Gemäß dieser Ausführungsform dient zusätzlich zu der rechten und linken Fläche die Vorderfläche des Stützelements **170** als der Positionierbereich oder die Referenzfläche zum Positionieren des Stützelements **170** innerhalb des Gussgesenks, das zum Gießen des Gehäuseelements **68** verwendet wird. Daher wird das Stützelement **170** mit dem Gehäuseelement **68** integriert, wobei das Stützelement **170** genau in einer Zielposition relativ zu dem Gehäuseelement **68** positioniert wird.

[0123] Eine weitere Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 24** bis **Fig. 41** beschrieben. Auch diese Ausführungsform ist eine Modifikation der Ausführungsform von **Fig. 1** bis **Fig. 14** und unterscheidet sich von dieser Ausführungsform nur in der Konfiguration des Stützelements und der Konstruktion, die sich auf das Stützelement bezieht. Daher sind entsprechenden Elementen die gleichen Bezugszeichen wie bei der Ausführungsform von **Fig. 1** bis **Fig. 14** verliehen und die Beschreibung dieser Elemente wird nicht wiederholt.

[0124] Bezugnehmend auf **Fig. 24** bis **Fig. 33** und **Fig. 35** hat eine Drosseleinrichtung **210** einen Rotationswinkelsensor **255**, der ein Anschlagelement **270** enthält. Wie es in **Fig. 35** gezeigt ist, wird das Anschlagelement **270** durch die Kombination eines ersten Anschlagsegments **80** und eines zweiten Anschlagsegments **90** gebildet. Insbesondere werden das erste Anschlagsegment **80** und das zweite Anschlagsegment **90** miteinander von der Rückseite und Vorderseite (rechte und linke Seite betrachtet in **Fig. 33**) der Erfassungsabschnitte **57** in einer Position zwischen den Berechnungsabschnitten **58** zusammengebaut, so dass die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** in

Position gehalten werden können. Wie es in **Fig. 33** dargestellt ist, sind das erste Anschlagsegment **80** und das zweite Anschlagsegment **90** auf der Rückseite und der Vorderseite jeweils relativ zueinander positioniert.

[0125] Das erste Anschlagsegment **80** wird nun beschrieben. Bezugnehmend auf **Fig. 36** bis **Fig. 38** ist das erste Anschlagsegment **80** aus Harz gebildet und hat eine Positionierausnehmung **81**, die auf seiner Vorderseite geöffnet ist. Die Positionierausnehmung **81** ist so gestaltet, dass die Positionierausnehmung **81** im Wesentlichen eng anliegend in die Erfassungsabschnitte **57** von deren Rückseite (rechte Seite betrachtet in **Fig. 33**) in einer Position zwischen den Berechnungsabschnitten **58** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** eingesetzt werden kann. Das erste Anschlagsegment **80** hat einen hinteren Wandbereich **82**, einen linken Wandbereich **83**, einen rechten Wandbereich **84**, einen oberen Wandbereich **85** und einen unteren Wandbereich **86**, die gestaltet sind, dass sie die Positionierausnehmung **81** umgeben (siehe **Fig. 35**). Die Vorderfläche des hinteren Wandbereichs **82**, die den Boden der Positionierausnehmung **81** definiert, ist gestaltet, dass sie in Berührung mit der hinteren Fläche des Rückseitenerfassungsabschnitts **57** gelangen kann (siehe **Fig. 33**). Gegenüberliegende Flächen des linken Wandbereichs **83** und des rechten Wandbereichs **84** sind gestaltet, dass sie mit Endflächen der Erfassungsabschnitte **57** in ein Flächenkontaktverhältnis gelangen können oder nahe an den Endflächen positioniert sind. Eingriffsausnehmungen **87** sind in den gegenüberliegenden Flächen des linken und rechten Wandbereichs **83** und **84** (siehe **Fig. 36** und **Fig. 37**) geformt zum in Eingriff nehmen und Positionieren der Vorsprünge **60**, die sich von den gegenüberliegenden Endflächen der Erfassungsabschnitte **57** erstrecken.

[0126] Wie es in **Fig. 33** gezeigt ist, ist der Vorderrand des oberen Wandbereichs **85** so konfiguriert, dass der Vorderrand nahe an den Rückseiten der Leitungsdrähte **61** positioniert sein kann oder sie berühren kann, die sich nach oben von dem Vorderseitenerfassungsabschnitt **57** erstrecken. Die innere Fläche (untere Fläche betrachtet in **Fig. 33**) des oberen Wandbereichs **85** ist als eine gestufte Fläche mit einem Vorderseitenbereich, einem Rückseitenbereich und einem gestuften Bereich, der zwischen dem Vorderseitenbereich und dem Rückseitenbereich positioniert ist, gestaltet. Der Rückseitenbereich kann nahe an der oberen Fläche des Rückseitenerfassungsabschnitts **57** positioniert sein oder diesen berühren. Der Vorderseitenbereich kann nahe an der oberen Endfläche der hinteren Hälfte des Vorderseitenerfassungsabschnitts **57** positioniert sein oder diesen berühren. Der gestufte Bereich kann nahe an der hinteren Fläche des oberen Endbereichs des vorderen Erfassungsabschnitts **57** positioniert sein oder diesen berühren. Der vordere Rand des Bodenwandbe-

reichs **86** kann nahe an den Rückseiten der Leitungsdrähte **61** positioniert sein oder diese berühren, die sich nach unten von dem Rückseitenerfassungsabschnitt **57** erstrecken. Die innere Fläche (obere Fläche) des Bodenwandbereichs **85** kann nahe an der Bodenendfläche der hinteren Hälfte des Rückseitenerfassungsabschnitts **57** positioniert sein oder diesen berühren.

[0127] Das zweite Anschlagsegment **90** wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 39** bis **Fig. 41** beschrieben. Bezugnehmend auf diese Figuren ist das zweite Anschlagsegment **90** aus Harz gebildet und hat eine Positionierausnehmung **91**, die auf seiner Rückseite und rechten und linken Seite offen ist. Die Positionierausnehmung **91** ist so gestaltet, dass die Positionierausnehmung **91** im Wesentlichen eng anliegend mit dem vorderen Erfassungsabschnitt **57** von seiner Vorderseite (linke Seite betrachtet in **Fig. 33**) zusammengesetzt werden kann. Das zweite Anschlagsegment **90** hat einen vorderen Wandbereich **92**, einen oberen Wandbereich **95** und einen Bodenwandbereich **96**, die gestaltet sind, dass sie die Positionierausnehmung **91** umgeben. Die Rückfläche des vorderen Wandbereichs **92**, die die Bodenfläche der Positionierausnehmung **91** definiert, kann die vorderen Flächen des linken und rechten Wandbereichs **83** und **84** des ersten Anschlagsegments **80** in einem Flächenkontaktverhältnis damit berühren. Der obere Wandbereich **95** und der Bodenwandbereich **96** sind gestaltet, dass sie eng anliegend zwischen gegenüberliegende Flächen des linken Wandbereichs **83** und des rechten Wandbereichs **84** des ersten Anschlagsegments **80** passen.

[0128] Wie es in **Fig. 33** dargestellt ist, kann der hintere Rand des oberen Wandbereichs **95** nahe bei den Vorderseiten der Leitungsdrähte **61** positioniert werden oder diese berühren, die sich nach oben von dem Vorderseitenerfassungsabschnitt **57** erstrecken. Die innere Fläche (untere Fläche) des oberen Wandbereichs **95** kann nahe bei der oberen Endfläche der Vorderfläche des Vorderseitenerfassungsabschnitts **57** positioniert sein oder diese berühren. Die innere Fläche (obere Fläche) des Bodenwandbereichs **96** ist als eine gestufte Fläche mit einem Vorderseitenbereich, einem Rückseitenbereich und einem gestuften Bereich gestaltet, der zwischen dem Vorderseitenbereich und dem Rückseitenbereich positioniert ist. Der Vorderseitenbereich kann nahe bei der unteren Fläche des Vorderseitenerfassungsabschnitts **57** positioniert sein oder diese berühren. Der Rückseitenbereich kann nahe bei der oberen Fläche der vorderen Hälfte des Erfassungsabschnitts **57** positioniert sein oder diese berühren. Der gestufte Bereich kann nahe bei der Vorderfläche des unteren Endbereichs des Rückseitenerfassungsabschnitts **57** positioniert sein oder diese berühren.

[0129] Wie es in **Fig. 32** und **Fig. 33** dargestellt ist, werden das erste Anschlagsegment **80** und das zweite Anschlagsegment **90** miteinander zusammengebaut, wobei der Vorderseiten- und Hinterseiten- erfassungsabschnitt **57** dazwischen positioniert sind, so dass das Anschlagsegment **270** gebildet werden kann, dass es eine blockartige Gestalt hat. In diesem montierten Zustand wird ein im Wesentlichen geschlossener Raum in dem zentralen Bereich des Anschlagsegments **270** durch die Positionierausnehmungen **81** und **91** definiert. Die Erfassungsabschnitte **57** sind innerhalb dieses Raums aufgenommen und positioniert. Zusätzlich nehmen die Vorsprünge **60** der Erfassungsabschnitte **57** die Eingriffsausnehmungen **87** in Eingriff, die in dem linken und rechten Wandbereich **83** und **84** des ersten Anschlagsegments **80** geformt sind, so dass die Erfassungsabschnitte **57** auch durch diesen Eingriff positioniert werden können. Als Folge kann das Anschlagsegment **270** die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** positionieren und stützen.

[0130] Die rechte und die linke Fläche des Anschlagsegments **270** (rechte und linke Fläche des ersten und des zweiten Anschlagsegments **80** und **90**) sind als bogenförmige gekrümmte Flächen gestaltet, die kontinuierlich zu der Außenseitenfläche **68a** des Gehäuseelements **68** sind, wenn das Anschlagsegment **270** mit dem Gehäuseelement **68** (siehe **Fig. 28**) durch einen Einsatzgussvorgang integriert ist. Die rechte und die linke Fläche und die vordere Fläche des Anschlagsegments **270** dienen als Positionierbereiche oder Referenzflächen zum Positionieren des Anschlagsegments **270** innerhalb eines Formgesenks (nicht dargestellt), das zum Gießen des Gehäuseelements **68** verwendet wird. Die Vorderfläche des Anschlagsegments **270** (d. h. die Vorderfläche des zweiten Segments **90**) ist als eine flache Oberfläche gestaltet, die sich fluchtend mit der Vorderfläche des Gehäuseelements **68** erstreckt (siehe **Fig. 31**).

[0131] Das erste und das zweite Segment **80** bzw. **90** sind aus Harzmaterial gebildet, das einen Schmelzpunkt hat, der höher als der Schmelzpunkt des Harzmaterials des Gehäuseelements **68** ist. Beispielsweise kann das Harzmaterial der Segmente **80** und **90** Polybutylenterephthalat (PBT) sein. Wie in Verbindung mit der in **Fig. 1** bis **Fig. 14** gezeigten Ausführungsform beschrieben, kann das Harzmaterial des Gehäuseelements **68** Epoxyharz sein und das Harzmaterial des Abdeckelements **44** kann Polybutylenterephthalat (PBT) oder Polyphenylensulfid (PPS) sein.

[0132] Ähnlich zu der in **Fig. 1** bis **Fig. 14** gezeigten Ausführungsform wird zum Gießen des Gehäuseelements **68** eine Unterbaugruppe der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** und des Stützelements **270** in das Gussgesenk (nicht dargestellt) ein-

gesetzt, das zum Gießen des Gehäuseelements **68** verwendet wird, und wird in Position mit dem Gussgesenk gehalten (Einsatzgussvorgang). Danach wird ein Harz in das Gussgesenk eingespritzt, so dass die Unterbaugruppe mit dem Gehäuseelement **68** integriert wird, wenn das Gehäuseelement **68** gegossen wird (siehe **Fig. 28** bis **Fig. 31**). Die rechte und die linke Fläche und die Vorderfläche des Stützelements **270** können als Referenzflächen zum Positionieren der Unterbaugruppe innerhalb des Gussgesenks dienen. Mit dem wie oben beschrieben gegossenen Gehäuseelement **68** sind die rechte und die linke Fläche des Stützelements **270** zur Umgebung freigelegt und erstrecken sich kontinuierlich zu der Außenseitenoberfläche **68a** des Gehäuseelements **68**. Zusätzlich sind die Verbindungsanschlüsse **65a**, **65b** und **65c** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** zur Umgebung von der hinteren Oberfläche **68b** des Gehäuseelements **68** freigelegt. Die anderen Teile des Stützelements **270** und der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** sind innerhalb des Gehäuseelements **68** eingebettet. Ferner ist die Vertiefung **68d** im zentralen Bereich der hinteren Oberfläche **68b** des Gehäuseelements **68** geformt (siehe **Fig. 30** und **Fig. 31**).

[0133] Gemäß der oben stehenden Ausführungsform können die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** in Position innerhalb des Anschlagsegments **270** gehalten werden, wobei die Erfassungsabschnitte **57** im Wesentlichen vollständig durch das Anschlagsegment **270** umschlossen sind. Daher ist es möglich, weiter zuverlässig die mögliche Beeinträchtigung der Ausgabecharakteristika der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** zu verhindern oder zu minimieren, selbst wenn Vibrationen extern auf die Erfassungsabschnitte **57** aufgebracht werden.

[0134] Da die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** innerhalb im Wesentlichen dem zentralen Bereich des Anschlagsegments **270** positioniert sind, können zusätzlich die Erfassungsabschnitte **57** zuverlässig geschützt werden.

[0135] Da zwei getrennte Anschlagsegmente **80** und **90** das Anschlagsegment **270** bilden, ist es möglich, das Anschlagsegment **270** einfach zu positionieren, um die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** zu umschließen.

[0136] Ähnlich zu der in **Fig. 15** bis **Fig. 23** gezeigten Ausführungsform dient ferner zusätzlich zu der rechten und linken Fläche die Vorderfläche des Stützelements **270** als der Positionierbereich oder die Referenzfläche zum Positionieren des Stützelements **270** innerhalb des Gussgesenks, das zum Gießen des Gehäuseelements **68** verwendet wird. Daher ist, nachdem das Stützelement **270** mit dem Gehäuse-

element **68** integriert ist, das Stützelement **270** genau in einer angestrebten Position relativ zu dem Gehäuseelement **68** positioniert.

[0137] Die vorliegende Erfindung muss nicht auf die oben stehenden Ausführungsformen begrenzt sein sondern kann auf verschiedene Weisen modifiziert werden. Wenngleich der Rotationswinkelsensor **55** zum Erfassen des Rotationswinkels des Drosselventils **22** der Drosseleinrichtung **10 (210)** verwendet wird, kann beispielsweise der Rotationswinkelsensor **55 (255)** zum Erfassen des Rotationswinkels von irgend einem anderen Drehelement neben einer Drosseleinrichtung verwendet werden. Wenngleich die Drosseleinrichtung **10 (210)** elektronisch gesteuert wird, kann ferner die vorliegende Erfindung auf eine mechanisch gesteuerte Drosseleinrichtung angewendet werden, bei der ein Drosselventil durch das Betreiben eines Fahrpedals über einen Verbindungsmechanismus oder ein Kabel geöffnet oder geschlossen wird. Wenngleich ein Sensor IC, der den Erfassungsabschnitt **57** und den Berechnungsabschnitt **58** enthält, als die magnetische Erfassungseinrichtung **56** verwendet wird, kann ferner ein Hall-Element oder ein Hall-IC als die magnetische Erfassungseinrichtung **56** verwendet werden. Wenngleich der Rotationswinkel des Drosselventils **22** basierend auf der Änderung der Richtung des Magnetfelds bei den obenstehenden Ausführungsformen erfasst wird, ist es möglich, den Rotationswinkel basierend auf der Änderung der Intensität des magnetischen Felds zu erfassen, das zwischen den Dauermagneten **27** erzeugt wird. Wenngleich die magnetische Erfassungseinrichtung **56** den Erfassungsabschnitt **57** und den Berechnungsabschnitt **58** aufweist, die voneinander getrennt sind, können auch der Erfassungsabschnitt **57** und der Berechnungsabschnitt **58** innerhalb eines einzigen Gehäuses integriert sein. Es ist auch möglich, dass die magnetische Erfassungseinrichtung **56** nur den Erfassungsabschnitt **57** aufweist. Wenngleich die Sensoranschlüsse **74a, 74b, 74c** und **74d** mit den entsprechenden Verbindungsanschlüssen **65a, 65b** und **65c** der Relaisanschlüsse **64a, 64b** und **64c** verbunden sind, die mit den entsprechenden Sensoranschlüssen **62a, 62b** und **62c** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** verbunden sind, können die Sensoranschlüsse **74a, 74b, 74c** und **74d** auch direkt mit den entsprechenden Sensoranschlüssen **62a, 62b** und **62c** verbunden sein. Wenngleich zwei magnetische Erfassungseinrichtungen **56** vorgesehen sind, ist es auch möglich, nur eine magnetische Erfassungseinrichtung **56** einzubauen. Wenngleich das Stützelement **70 (170) (270)** als ein einstückiges Element gestaltet ist oder durch eine Baugruppe von zwei Stützsegmenten gebildet wird, kann das Stützelement auch durch eine Baugruppe von drei oder mehr Stützsegmenten gebildet sein. Zusätzlich kann das Stützelement gestaltet sein, dass es nur die Vorsprünge **60** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** positioniert. Fer-

ner kann das Stützelement **70 (170) (270)** gestaltet sein, dass es nicht nur die Erfassungsabschnitte **57** der magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** positioniert und/oder schützt, sondern auch die Berechnungsabschnitte **58**. Es ist möglich, das Stützelement **70 (170) (270)** so zu gestalten, dass das Stützelement die magnetischen Erfassungseinrichtungen **56** in ihrer Gesamtheit positionieren und/oder schützen kann.

Patentansprüche

1. Rotationswinkelsensor (**55; 255**), enthaltend:
 eine magnetische Erfassungseinrichtung (**56**), die einen Erfassungsabschnitt (**57**) enthält, der einen plattenartigen Harzkörper und ein innerhalb des Harzkörpers eingebettetes magneto-resistives Element aufweist und der zum Erfassen einer Änderung eines magnetischen Felds, das durch zumindest zwei Magnete (**27**), die an einem Drehelement (**26**) angebracht sind, erzeugt wird, angepasst ist;
 ein schützendes Element (**70; 170; 270**), das zum Schützen von zumindest dem Erfassungsabschnitt (**57**) der magnetischen Erfassungseinrichtung (**56**) angepasst ist und das rechte und linke Seitenoberflächen (**70a**) aufweist; und
 ein Gehäuseelement (**68**), das integral mit der magnetischen Erfassungseinrichtung (**56**) und dem schützenden Element (**70; 170; 270**) gegossen ist, so dass die magnetische Erfassungseinrichtung (**56**) und das schützende Element (**70; 170; 270**), ausgenommen dessen rechte und linke Seitenoberflächen (**70a**), innerhalb des Gehäuseelements (**68**) eingebettet sind, wobei das schützende Element (**70; 170; 270**) eine Positionierausnehmung (**71**) enthält, in der der Erfassungsabschnitt (**57**) der magnetischen Erfassungseinrichtung (**56**) eingesetzt ist, und ein Paar von Eingriffsausnehmungen (**72**) in gegenüberliegenden Wänden der Positionierausnehmung (**71**) geformt sind, die mit Vorsprüngen (**60**), die sich von gegenüberliegenden Endflächen des Erfassungsabschnitts (**57**) der magnetischen Erfassungseinrichtung (**56**) erstrecken, in Eingriff bringbar sind.

2. Rotationswinkelsensor (**55; 255**) nach Anspruch 1, wobei:
 das schützende Element (**70; 170; 270**) aus einem ersten Harzmaterial gebildet ist, das einen ersten Schmelzpunkt aufweist;
 das Gehäuseelement (**68**) aus einem zweiten Harzmaterial gebildet ist, das einen zweiten Schmelzpunkt aufweist; und
 der erste Schmelzpunkt höher als der zweite Schmelzpunkt ist.

3. Rotationswinkelsensor (**55**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Teil (**68c**) des Gehäuseelements (**68**), innerhalb dessen der Erfassungsabschnitt (**57**) der magnetischen Erfassungseinrichtung (**56**) ange-

bracht ist, eine im Wesentlichen gleichmäßige Dicke (68t) hat.

4. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die magnetische Erfassungseinrichtung (56) eine Mehrzahl von Verbindungsanschlüssen (65a, 65b, 65c) enthält, die mit entsprechenden Anschlüssen (74a, 74b, 74c, 74d) eines Verbinders (53) verbunden sind.

5. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuseelement (68) mit einem stationären Element (44) durch einen Einsatzgussvorgang integriert wird und ein Teil des Gehäuseelements (68), der eine vorbestimmte Konfiguration hat, nicht durch das stationäre Element (44) bedeckt ist.

6. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach Anspruch 5, wobei der Erfassungsabschnitt (57) innerhalb des Teils des Gehäuseelements (68) positioniert ist, der die vorbestimmte Konfiguration hat.

7. Drosseleinrichtung (10; 210), enthaltend:
 einen Drosselkörper (11), der einen Einlassluftkanal (14) definiert;
 ein Drosselventil (22), das zum Öffnen und Schließen des Einlassluftkanals (14) zum Steuern einer Menge von Einlassluft, die durch den Einlassluftkanal (14) strömt, betreibbar ist;
 ein Drehelement (26), das mit dem Drosselventil (22) verbunden ist;
 zumindest zwei Magnete (27), die an dem Drehelement (26) angebracht sind; und
 einen Rotationswinkelsensor (55; 255), der an dem Drosselkörper (11) zum Erfassen eines Rotationswinkels des Drosselventils (22) angebracht ist, wobei der Rotationswinkelsensor (55; 255) enthält:
 eine magnetische Erfassungseinrichtung (56), die einen Erfassungsabschnitt (57) enthält, der einen plattenartigen Harzkörper und ein innerhalb des Harzkörpers eingebettetes magnetoresistives Element aufweist und der zum Erfassen einer Änderung eines Magnetfelds angepasst ist, das durch die zumindest zwei Magneten (27), die an dem Drehelement (26) angebracht sind, erzeugt wird;
 ein schützendes Element (70; 170; 270), das zum Schützen von zumindest dem Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) angepasst ist und das rechte und linke Seitenoberflächen (70a) aufweist; und
 ein Gehäuseelement (68), das an einem Drosselkörper (11) angebracht ist und integral mit der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) und dem schützenden Element (70; 170; 270) gegossen ist, so dass die magnetische Erfassungseinrichtung (56) und das schützende Element (70; 170; 270), ausgenommen dessen rechte und linke Seitenoberflächen (70a), innerhalb des Gehäuseelements (68) eingebettet sind, wobei das schützende Element (70; 170; 270) ei-

ne Positionierausnehmung (71) enthält, in der der Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) eingesetzt ist, und ein Paar von Eingriffsausnehmungen (72) in gegenüberliegenden Wänden der Positionierausnehmung (71) geformt sind, die mit Vorsprüngen (60), die sich von gegenüberliegenden Endflächen des Erfassungsabschnitts (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) erstrecken, in Eingriff bringbar sind.

8. Drosseleinrichtung (10; 210) nach Anspruch 7, weiter enthaltend einen Antriebsmechanismus (39), der angepasst ist, das Drosselventil (22) zur Drehung anzutreiben, wobei:
 der Drosselkörper (11) ein Abdeckelement (44) enthält, das zum Bedecken des Antriebsmechanismus (39) angepasst ist;
 das Gehäuseelement (68) mit dem Abdeckelement (44) durch einen Einsatzgussvorgang integriert ist; und
 ein Teil des Gehäuseelements (68), der eine vorbestimmte Konfiguration hat, nicht durch das Abdeckelement (44) bedeckt ist.

9. Drosseleinrichtung (10; 210) nach Anspruch 8, weiter enthaltend:
 ein elektrisch betriebenes Stellglied (30), das mit dem Antriebsmechanismus (39) verbunden ist; und
 eine Mehrzahl von Anschlüssen (49a, 49b) zum elektrischen Anschließen des Stellglieds (30); und
 wobei die Anschlüsse (49a, 49b) auch mit dem Abdeckelement (44) durch den Einsatzgussvorgang integriert sind.

10. Drosseleinrichtung (10; 210) nach Anspruch 8 oder 9, wobei das Abdeckelement (44) mit dem Drosselkörper (11) durch Kleben oder Schweißen zusammengefügt ist.

11. Rotationswinkelsensor (55; 255), enthaltend:
 eine magnetische Erfassungseinrichtung (56), die einen Erfassungsabschnitt (57) enthält, der einen plattenartigen Harzkörper und ein innerhalb des Harzkörpers eingebettetes magnetoresistives Element aufweist und der zum Erfassen einer Änderung eines Magnetfelds angepasst ist, das durch zumindest zwei Magnete (27) erzeugt wird, die an einem Drehelement (26) angebracht sind;
 ein Positionierelement (70; 170; 270), das angepasst ist, es zumindest dem Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) zu ermöglichen, relativ zu dem Positionierelement (70; 170; 270) positioniert zu werden und das rechte und linke Seitenoberflächen (70a) aufweist; und
 ein Gehäuseelement (68), das integral mit der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) und dem Positionierelement (70; 170; 270) gegossen ist, so dass die magnetische Erfassungseinrichtung (56) und das Positionierelement (70; 170; 270), ausgenommen dessen rechte und linke Seitenoberflächen (70a), in-

nerhalb des Gehäuseelements (68) eingebettet sind, wobei das Positionierelement (70; 170; 270) eine Positionierausnehmung (71) enthält, in der der Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) eingesetzt ist, und ein Paar von Eingriffsausnehmungen (72) in gegenüberliegenden Wänden der Positionierausnehmung (71) geformt sind, die mit Vorsprüngen (60), die sich von gegenüberliegenden Endflächen des Erfassungsabschnitts (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) erstrecken, in Eingriff bringbar sind.

12. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach Anspruch 11, wobei der Erfassungsabschnitt (57) zumindest einen Vorsprung (60) aufweist und das Positionierelement (70; 170; 270) angepasst ist, den zumindest einen Vorsprung (60) relativ zu dem Positionierelement (70; 170; 270) zu positionieren.

13. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach Anspruch 11 oder 12, wobei das Positionierelement (70; 170; 270) angepasst ist, zumindest den Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) zu schützen.

14. Rotationswinkelsensor (255) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei das Positionierelement (270) angepasst ist, zumindest den Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) innerhalb eines zentralen Bereichs des Positionierelements (270) zu positionieren.

15. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei das Positionierelement (270) eine Mehrzahl von Positioniersegmenten (80, 90) enthält und gestaltet ist, zumindest den Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) zu umschließen.

16. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei das Positionierelement (70; 170; 270) einen Positionierbereich enthält, der relativ zu einem Gussgesenk positioniert werden kann, das zum Gießen des Gehäuseelements (68) verwendet wird.

17. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, enthaltend eine Mehrzahl von magnetischen Erfassungseinrichtungen (56), die jeweils den Erfassungsabschnitt (57) aufweisen, wobei das Positionierelement (70; 170; 270) gestaltet ist, dass es gleichzeitig die Erfassungsabschnitte (57) positionieren kann.

18. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach einem der Ansprüche 11 bis 17, wobei die magnetische Erfassungseinrichtung (56) eine Mehrzahl von Verbindungsanschlüssen (65a, 65b, 65c) enthält, die mit entsprechenden Anschlüssen (74a, 74b, 74c, 74d) eines Verbinders (53) verbunden sind.

19. Rotationswinkelsensor (55; 255) nach einem der Ansprüche 11 bis 18, wobei das Gehäuseelement (68) mit einem stationären Element (44) durch einen Einsatzgussvorgang integriert ist, und ein Bereich, der den Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) umgibt, nicht durch das stationäre Element (44) bedeckt ist.

20. Drosseleinrichtung (10; 210), enthaltend: einen Drosselkörper (11), der einen Einlassluftkanal (14) definiert; ein Drosselventil (22), das zum Öffnen und Schließen des Einlassluftkanals (14) zum Steuern einer Menge von Einlassluft, die durch den Einlassluftkanal (14) strömt, betätigbar ist; ein Drehelement (26), das mit dem Drosselventil (22) verbunden ist; zumindest zwei Magnete (27), die an dem Drehelement (26) angebracht sind; und einen Rotationswinkelsensor (55; 255), der an dem Drosselkörper (11) zum Erfassen eines Rotationswinkels des Drosselventils (22) angebracht ist, wobei der Rotationswinkelsensor (55; 255) enthält: eine magnetische Erfassungseinrichtung (56), die einen Erfassungsabschnitt (57) enthält, der einen plattenartigen Harzkörper und ein innerhalb des Harzkörpers eingebettetes magneto-resistives Element aufweist und der zum Erfassen einer Änderung eines Magnetfelds angepasst ist, das durch die zumindest zwei Magnete (27), die an dem Drehelement (26) angebracht sind, erzeugt wird; ein Positionierelement (70; 170; 270), das angepasst ist, zu ermöglichen, dass zumindest der Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) relativ zu dem Positionierelement (70; 170; 270) zu positionieren ist und das rechte und linke Seitenoberflächen (70a) aufweist; und ein Gehäuseelement (68), das an dem Drosselkörper (11) angebracht ist und mit der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) und dem Positionierelement (70; 170; 270) integriert ist, so dass die magnetische Erfassungseinrichtung (56) und das Positionierelement (70; 170; 270), ausgenommen dessen rechte und linke Seitenoberflächen (70a), innerhalb des Gehäuseelements (68) eingebettet sind, wobei das Positionierelement (70; 170; 270) eine Positionierausnehmung (71) enthält, in der der Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) eingesetzt ist, und ein Paar von Eingriffsausnehmungen (72) in gegenüberliegenden Wänden der Positionierausnehmung (71) geformt sind, die mit Vorsprüngen (60), die sich von gegenüberliegenden Endflächen des Erfassungsabschnitts (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) erstrecken, in Eingriff bringbar sind.

21. Drosseleinrichtung (10; 210) nach Anspruch 20, weiter enthaltend einen Antriebsmechanismus (39), der angepasst ist, das Drosselventil (22) zur Drehung anzutreiben, und wobei der Drosselkörper

(11) ein lösbares Abdeckelement (44) zum Bedecken des Antriebsmechanismus (39) enthält.

22. Sensor (55; 255), enthaltend:

eine magnetische Erfassungseinrichtung (56), die einen Erfassungsabschnitt (57) aufweist, der einen plattenartigen Harzkörper und ein innerhalb des Harzkörpers eingebettetes magnetoresistives Element aufweist und der angepasst ist, eine Änderung eines magnetischen Felds zu erfassen;
ein erstes Element (70; 170; 270), das aus einem ersten Harzmaterial gebildet ist und mit zumindest dem Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) in Eingriff ist und das rechte und linke Seitenoberflächen (70a) aufweist; und
ein zweites Element (68), das aus einem zweiten Harzmaterial gebildet ist und integral mit der Erfassungseinrichtung (56) und dem ersten Element (70; 170; 270) gegossen ist, so dass die magnetische Erfassungseinrichtung (56) und das erste Element (70; 170; 270) innerhalb des zweiten Elements (68), ausgenommen dessen rechte und linke Seitenoberflächen (70a), eingebettet sind, wobei das erste Element (70; 170; 270) eine Positionierausnehmung (71) enthält, in der der Erfassungsabschnitt (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) eingesetzt ist, und ein Paar von Eingriffsausnehmungen (72) in gegenüberliegenden Wänden der Positionierausnehmung (71) geformt sind, die mit Vorsprüngen (60), die sich von gegenüberliegenden Endflächen des Erfassungsabschnitts (57) der magnetischen Erfassungseinrichtung (56) erstrecken, in Eingriff bringbar sind.

23. Sensor nach Anspruch 22, wobei das erste Harzmaterial sich von dem zweiten Harzmaterial unterscheidet.

24. Sensor nach Anspruch 23, wobei:

das erste Harzmaterial einen ersten Schmelzpunkt aufweist;
das zweite Harzmaterial einen zweiten Schmelzpunkt aufweist; und
der erste Schmelzpunkt höher als der zweite Schmelzpunkt ist.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

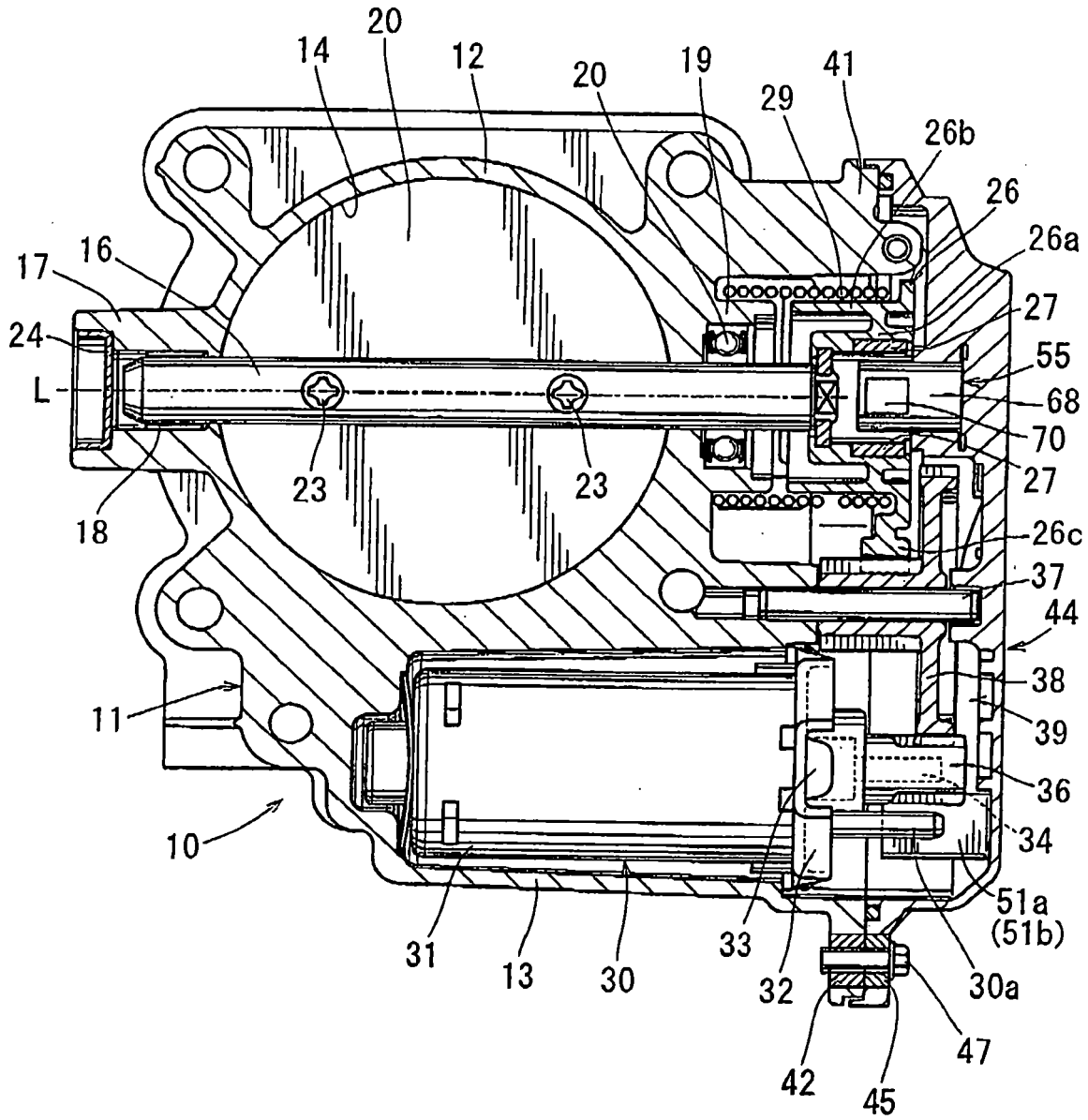


FIG. 1

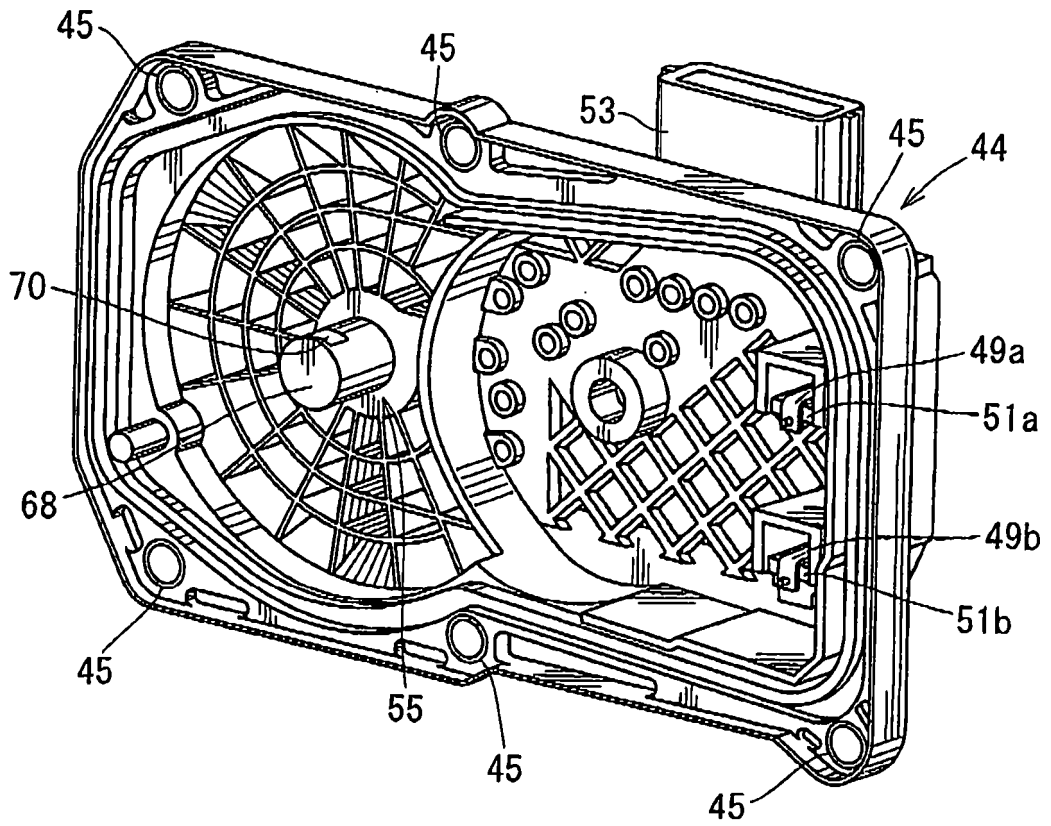


FIG. 2

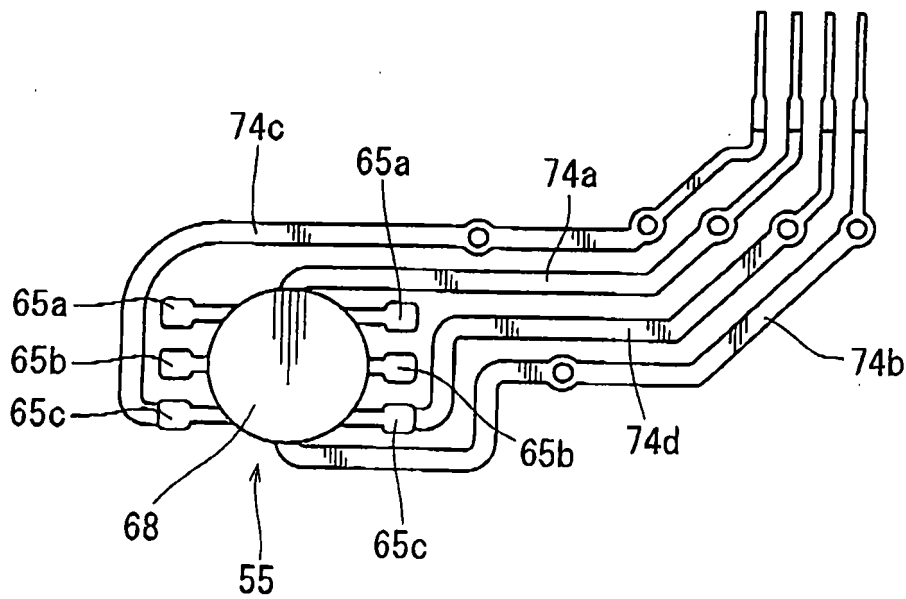


FIG. 3

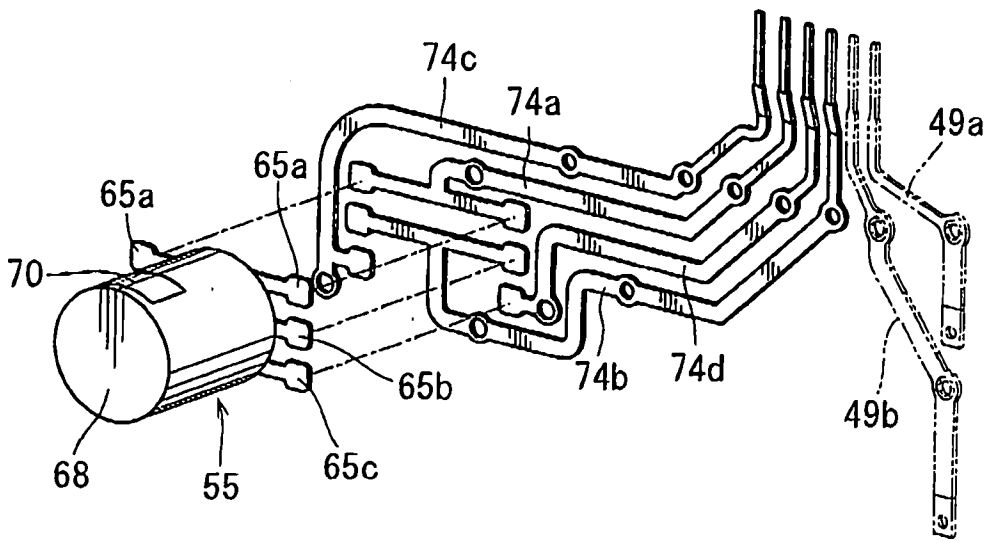


FIG. 4

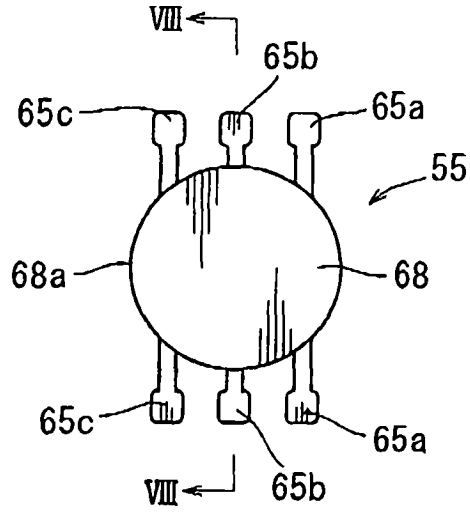


FIG. 5

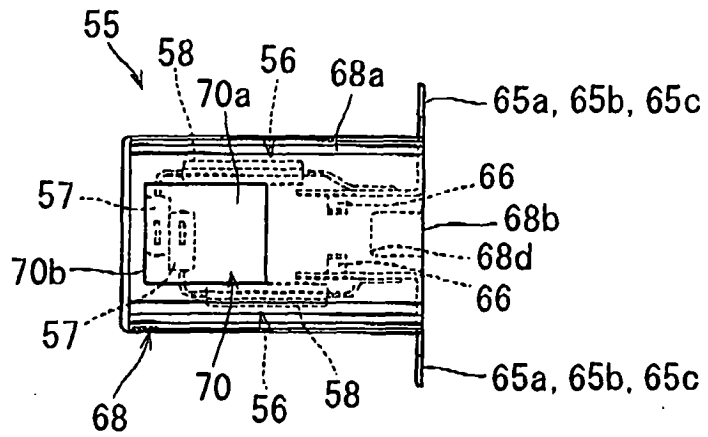


FIG. 6

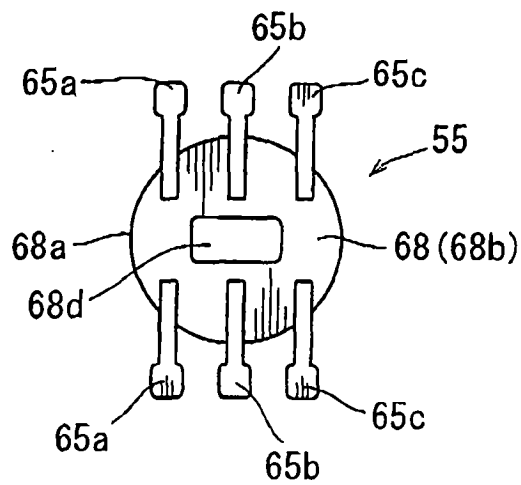


FIG. 7

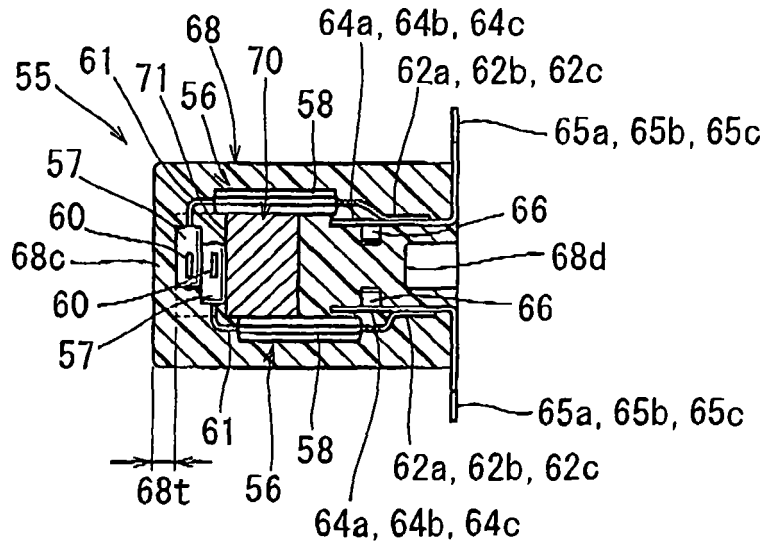


FIG. 8

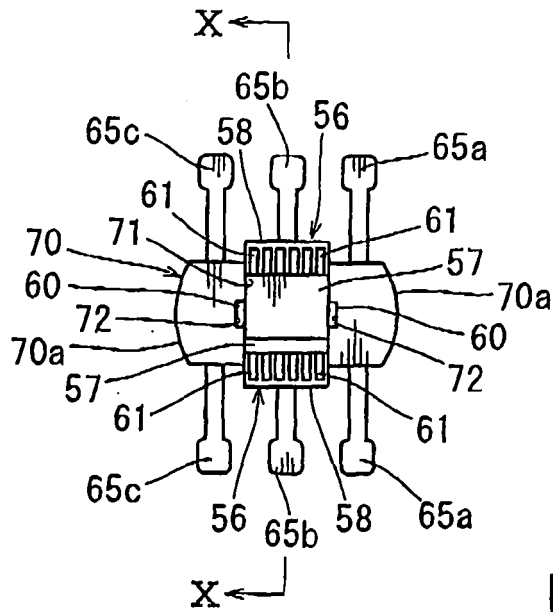


FIG. 9

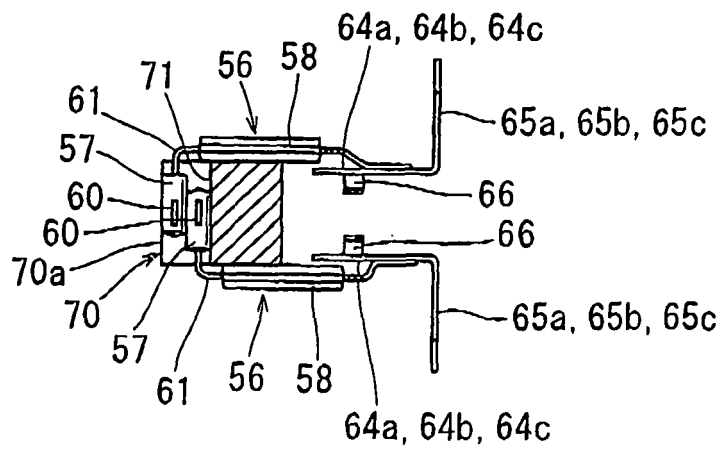


FIG. 10

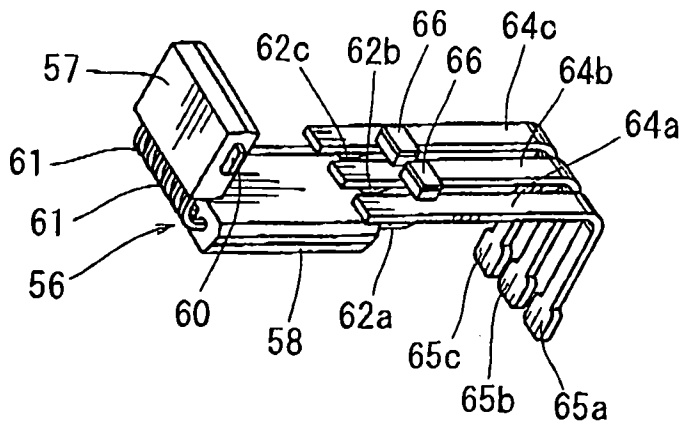


FIG. 11

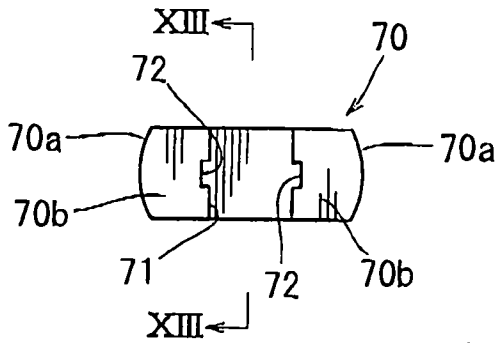


FIG. 12

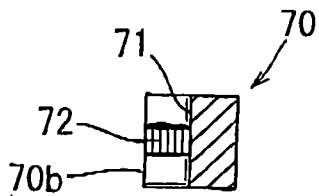


FIG. 13

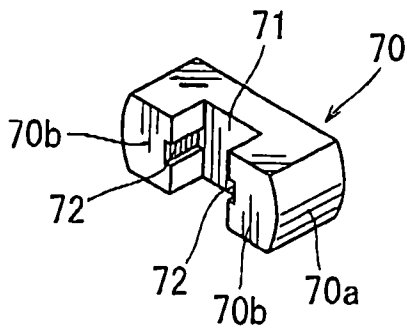


FIG. 14

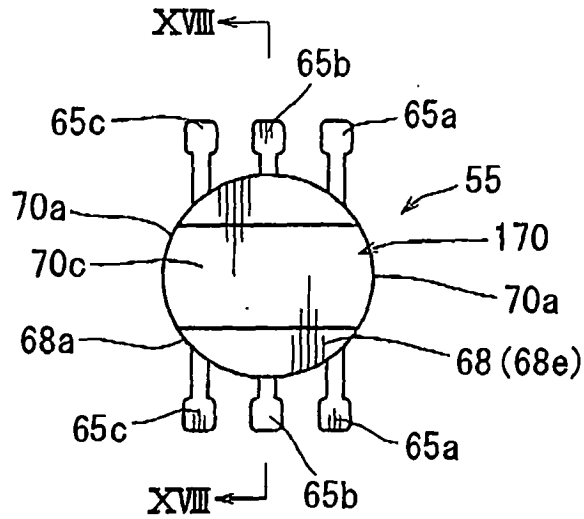


FIG. 15

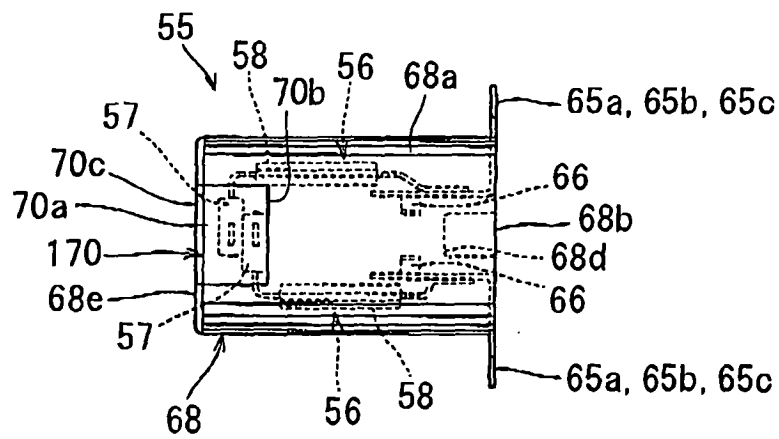


FIG. 16

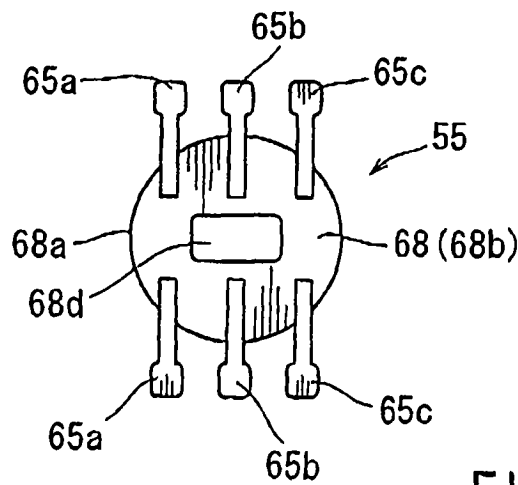


FIG. 17

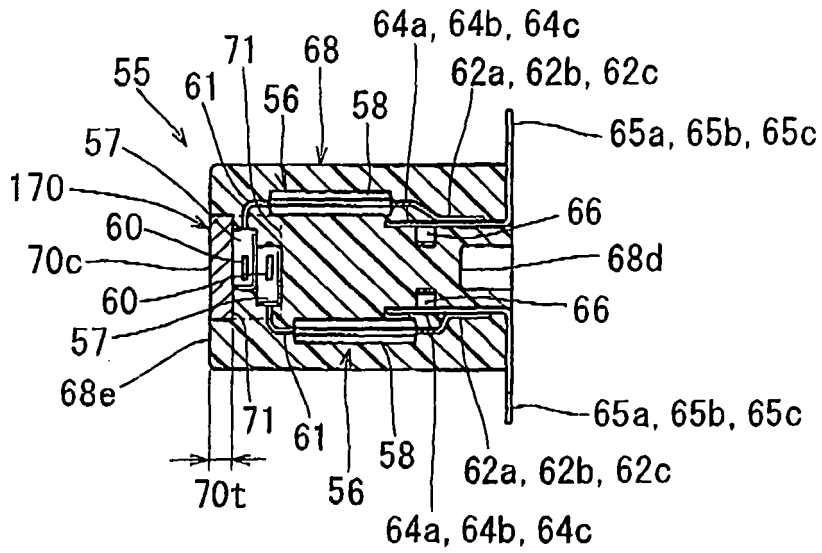


FIG. 18

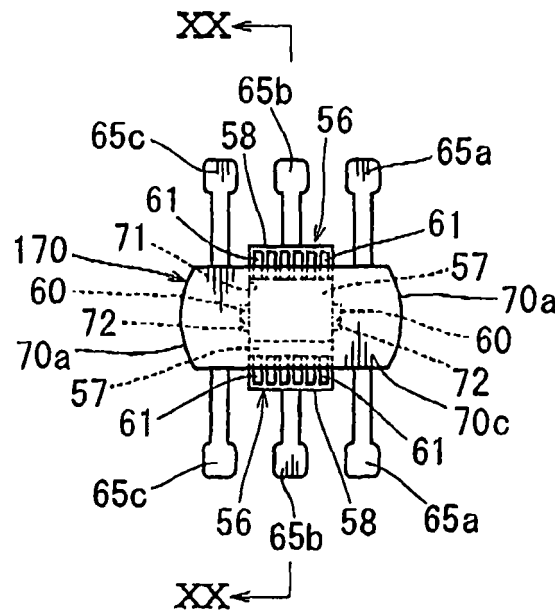


FIG. 19

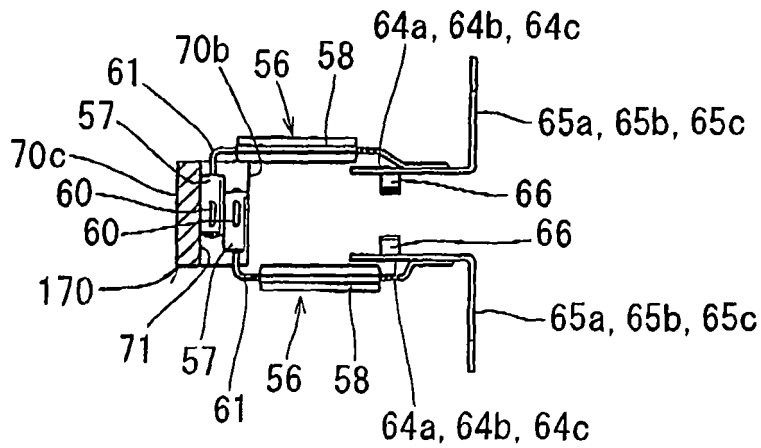


FIG. 20

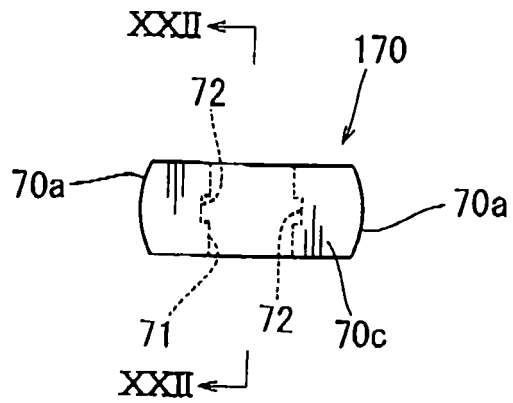


FIG. 21

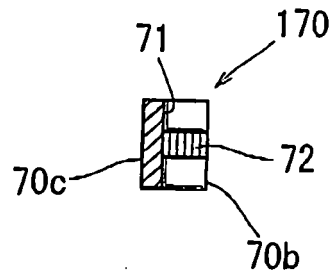


FIG. 22

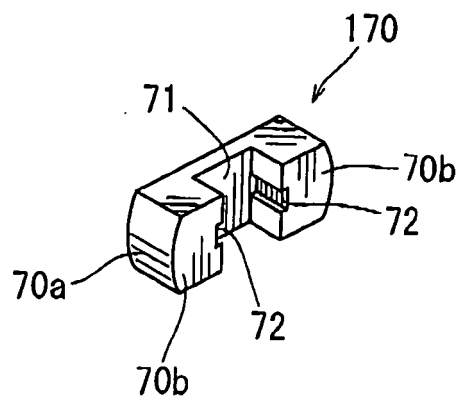


FIG. 23

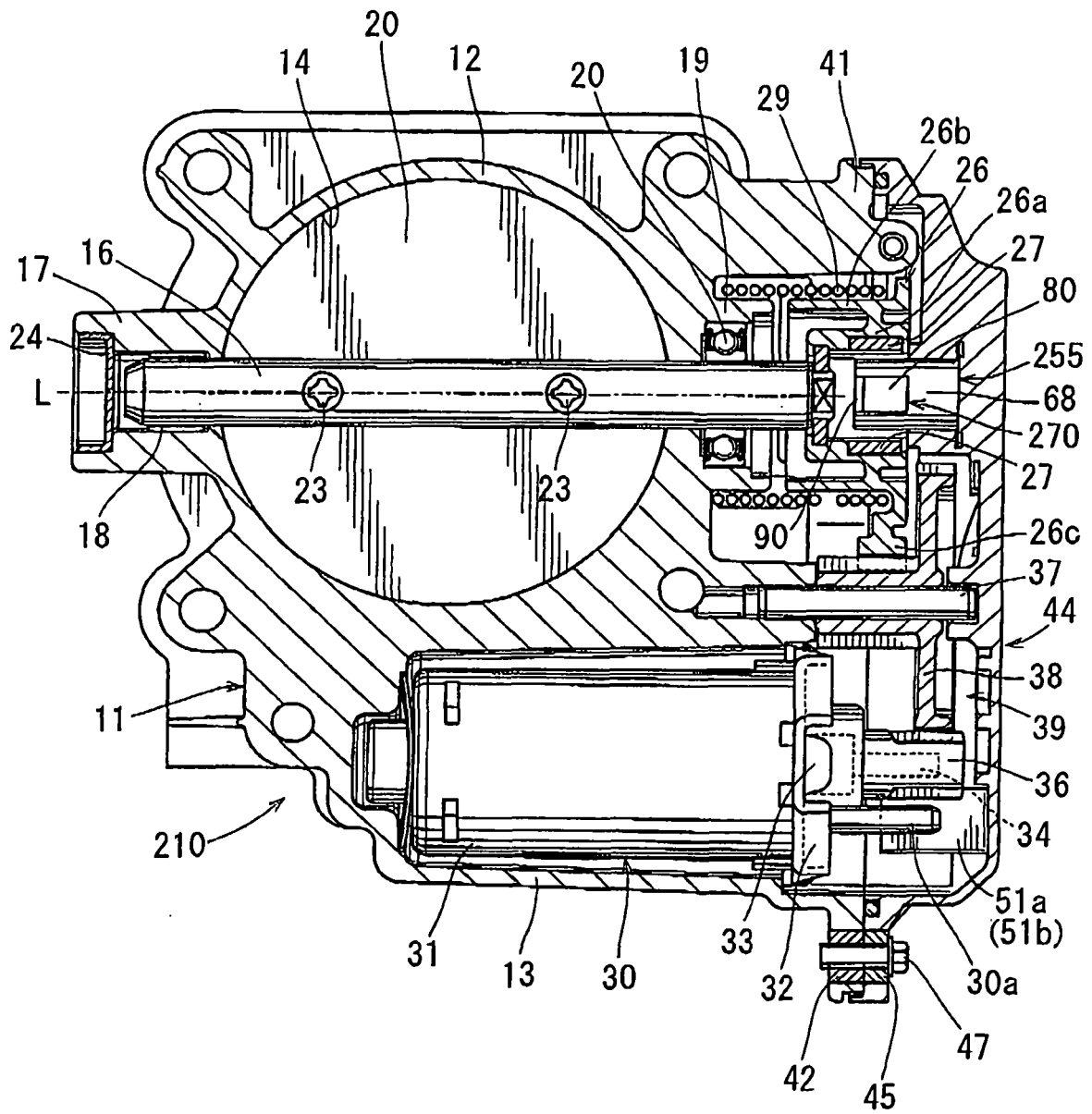


FIG. 24

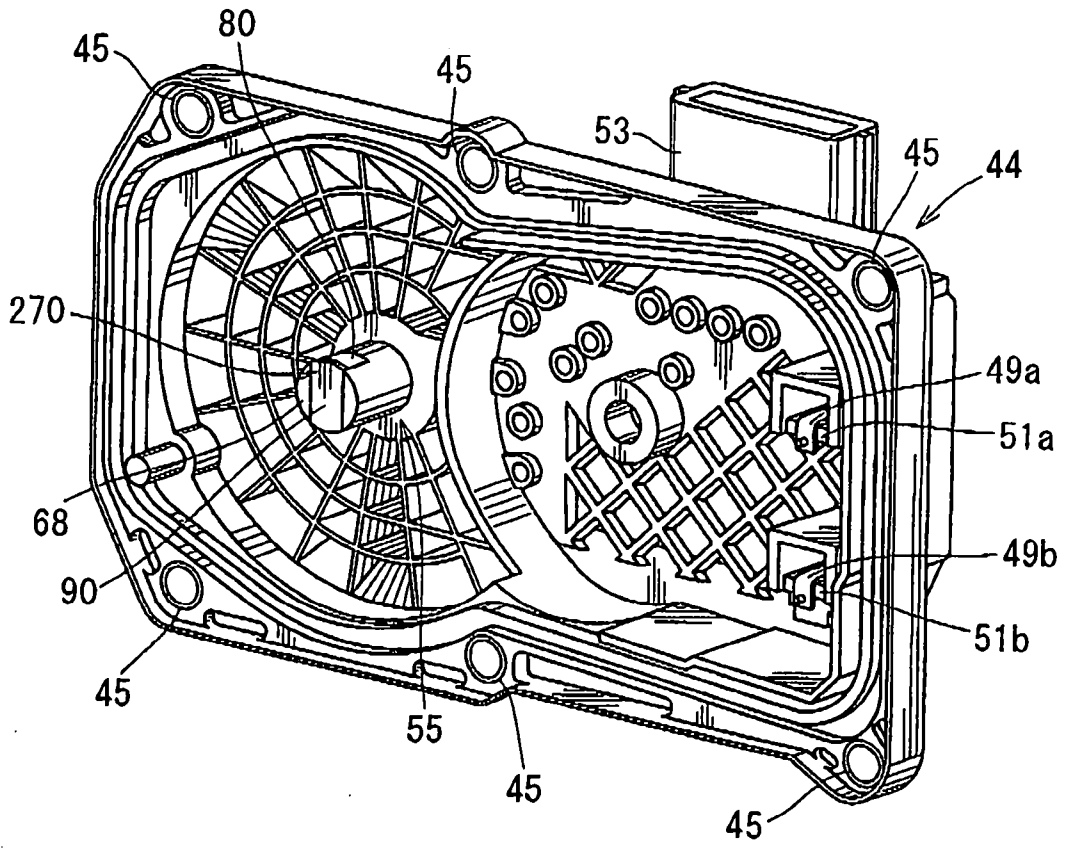


FIG. 25

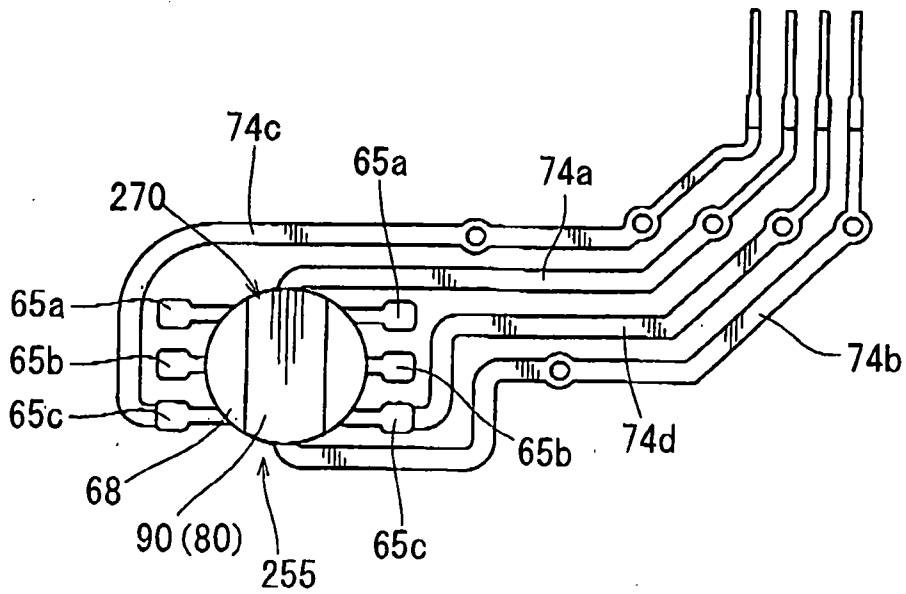


FIG. 26

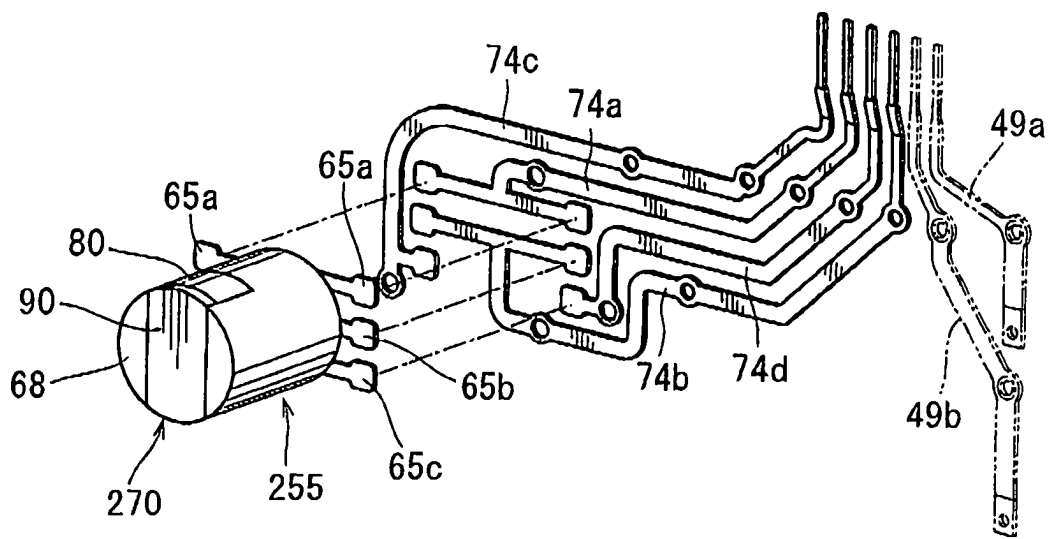


FIG. 27

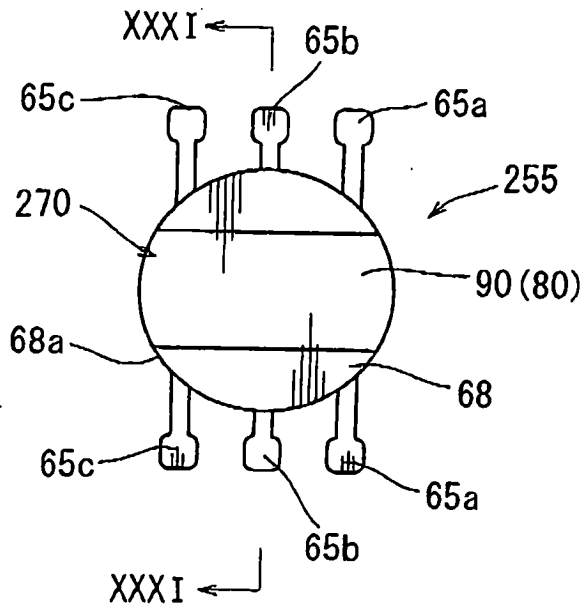


FIG. 28

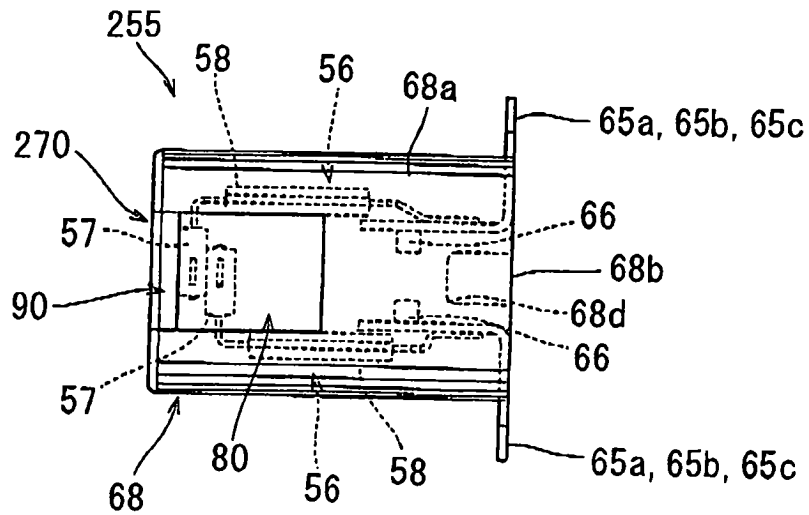


FIG. 29

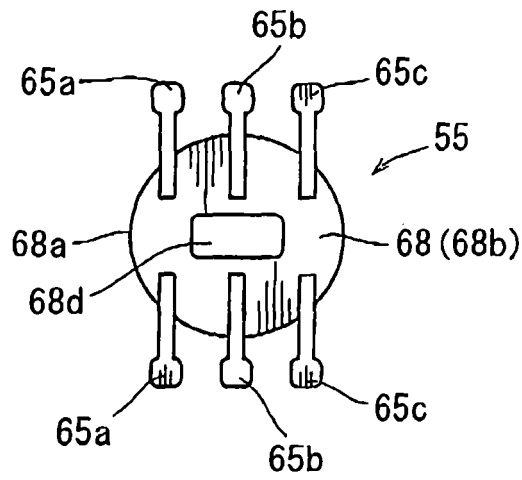


FIG. 30

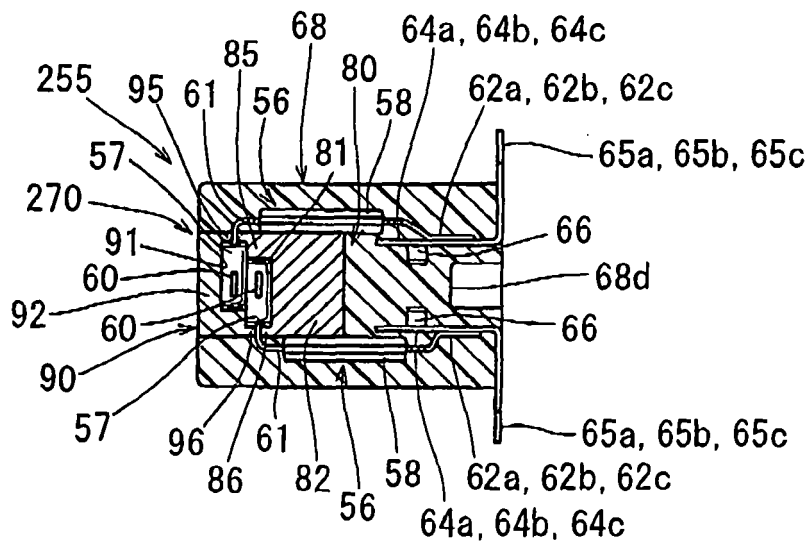


FIG. 31

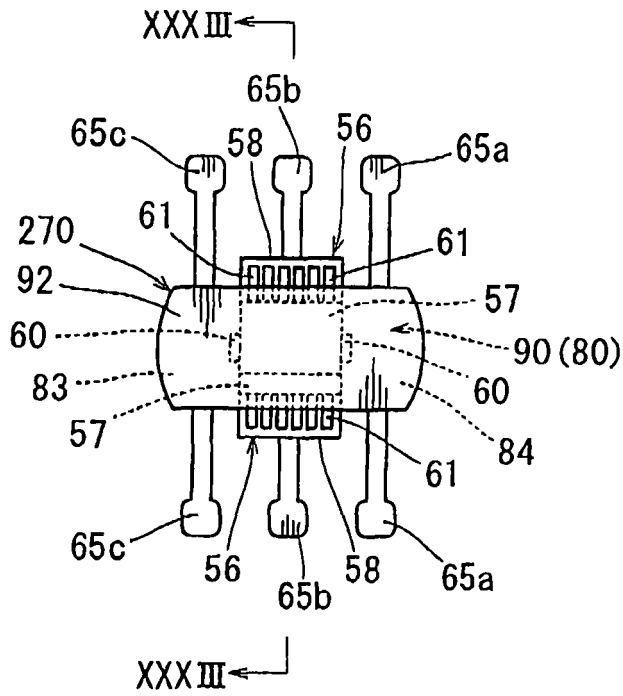


FIG. 32

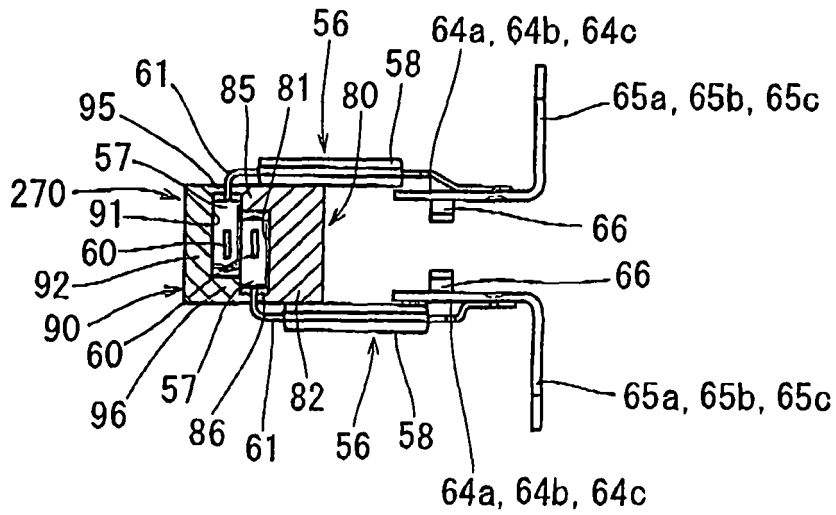


FIG. 33

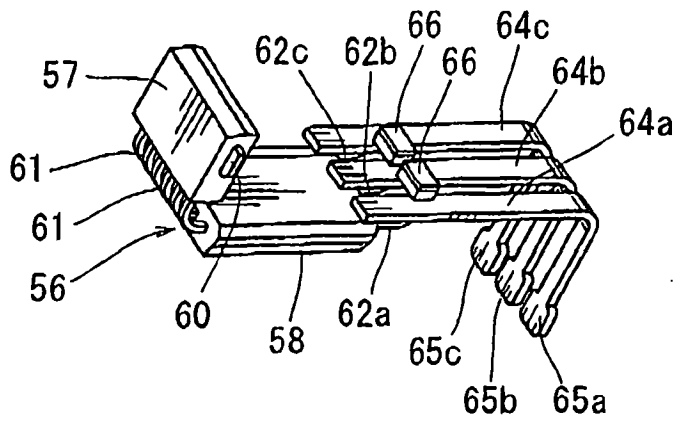


FIG. 34

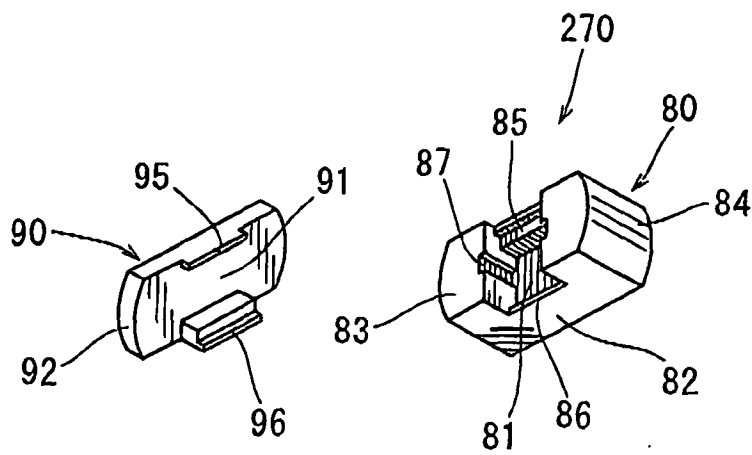


FIG. 35

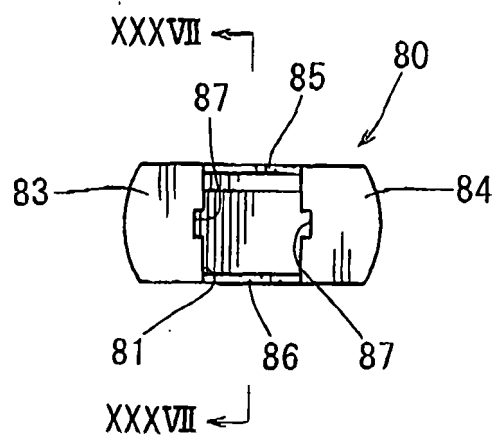


FIG. 36

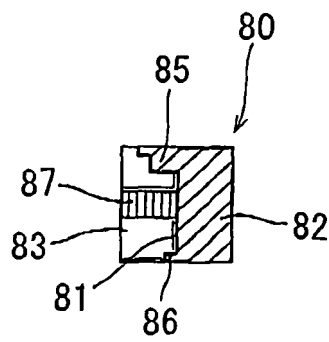


FIG. 37

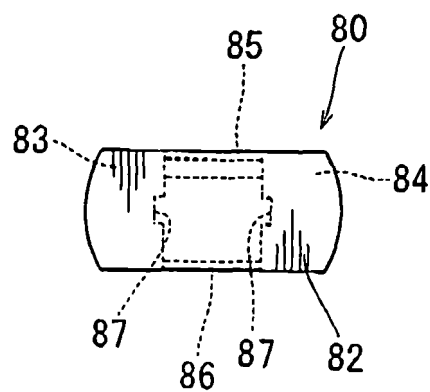


FIG. 38

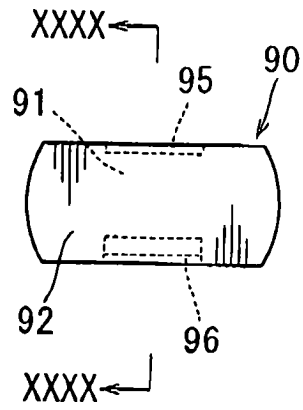


FIG. 39

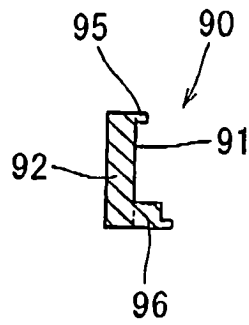


FIG. 40

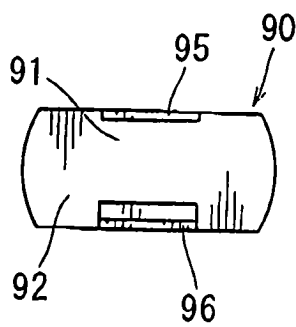


FIG. 41