



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 28 456 T2** 2005.06.30

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 398 245 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 28 456.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 024 232.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.10.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.12.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.06.2005**

(51) Int Cl.7: **B62D 15/02**  
**B60R 16/02**

(30) Unionspriorität:

**29722797**      **29.10.1997**      **JP**

**12476498**      **07.05.1998**      **JP**

(73) Patentinhaber:

**Alps Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, GB, IE, NL, SE**

(72) Erfinder:

**Sano, Tadashi, Tokyo 145, JP**

(54) Bezeichnung: **Lenkwinkelsensoreinheit**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lenkwinkelsensoreinheit, die an einer Lenkwelle eines Motorfahrzeugs oder dergleichen montiert ist, um Information über die Drehung eines Lenkrads zu detektieren und um elektrische Vorrichtungen, die an dem Lenkrad montiert sind, und einen Fahrzeugkörper elektrisch zu verbinden.

**[0002]** Bisher wurde eine Lenkwinkelsensoreinheit genannte Vorrichtung vorgeschlagen, die eine Kombination eines Lenkwinkelsensors zum Detektieren von Information über die Drehung eines Lenkrads und einen Drehverbinder zum elektrischen Verbinden einer an dem Lenkrad montierten elektrischen Vorrichtung und einer an einem Fahrzeugkörper montierten elektrischen Vorrichtung aufweist.

**[0003]** Ein Lenkwinkelsensor detektiert den Lenkwinkel und die Lenkrichtung des Lenkrads und verwendet diese, um die Dämpfungskraft der Federung, die Gangposition des Automatikgetriebes und die Lenkung der Hinterräder eines Vier-Rad-Lenkung-Fahrzeugs (4WS) zu steuern. Im allgemeinen weist der Lenkwinkelsensor eine an einem Rotorabschnitt montierte Codeplatte auf, die drehend durch das Lenkrad angetrieben wird, und eine Licht emittierende Vorrichtung und einen Fotoempfänger, die innerhalb eines Gehäuses zum Bilden eines Statorabschnitts angeordnet sind. Andererseits erlaubt ein Drehverbinder die elektrische Verbindung zwischen einer elektrischen Vorrichtung, die an dem als ein Drehelement dienenden Lenkrad angebracht ist und einer elektrischen Vorrichtung, die an einem als ein festes Element dienenden Fahrzeugkörper angebracht ist. Bei einigen Drehverbindern wird ein flexibles elektrisches Kabel oder ein optisches Faserkabel (hierin im Anschluss allgemein als "flexibles Kabel" bezeichnet) zwischen einem Rotorabschnitt, der durch das Lenkrad drehend angetrieben wird, und einem Gehäuse zum Bilden eines Statorabschnitts gewunden und gehalten, wobei das flexible Kabel an dem Rotorabschnitt an einem Ende und an dem Statorabschnitt an dem anderen Ende befestigt ist, und die elektrische Verbindung zwischen den elektrischen Vorrichtungen wird durch Aufwickeln und Abwickeln des flexiblen Kabels ermöglicht.

**[0004]** Es wird nun ein herkömmlicher Lenkwinkelsensor beschrieben.

**[0005]** [Fig. 11](#) ist eine Strukturschnittansicht einer entlang der Linie 11-11 in [Fig. 12](#) aufgenommenen herkömmlichen Lenkwinkelsensoreinheit, [Fig. 12](#) ist eine entlang der Linie 12-12 in [Fig. 11](#) aufgenommene Strukturschnittansicht, und [Fig. 13](#) ist eine entlang der Linie 13-13 in [Fig. 12](#) aufgenommene Strukturschnittansicht.

**[0006]** Wie in den [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#) gezeigt, umfasst eine Lenkwinkelsensoreinheit **80** ein Rotorelement **52**, das an einer Lenkwelle (nicht gezeigt) eines Fahrzeugs befestigt ist und das sich mit der Betätigung eines Lenkrads (nicht gezeigt) dreht, ein erstes Gehäuse **53**, das um das Rotorelement **52** bei einem vorbestimmten Intervall beabstandet ist und eine glatte, innere Randoberfläche hat, um als ein Statorelement zu dienen, ein flexibles Kabel **54** zum Bilden eines Drehverbinders, einen Wickelkern **56**, der in ein zweites Gehäuse **55** mit einer glatten, inneren Randoberfläche, um das flexible Kabel **54** daran aufzuwickeln, eingepasst ist oder mit diesem integral ausgebildet ist, und dergleichen.

**[0007]** Das erste Gehäuse **53** und das zweite Gehäuse **55** sind integral ausgebildet, und das zweite Gehäuse **55** ist um den Wickelkern **56** bei einem vorbestimmten Intervall beabstandet. Ein Wickelunterstützungselement **57**, das sich koaxial mit dem Wickelkern **56** drehen kann, ist zwischen dem zweiten Gehäuse **55** und dem Wickelkern **56** bei vorbestimmten Abständen von diesen angeordnet. Eine Wand **58** ist zwischen dem ersten Gehäuse **53** und dem zweiten Gehäuse **55** angeordnet, und ein Kabelpfad **59** ist an dem Ende der Wand **58** ausgebildet. In der Lenkwinkelsensoreinheit **80** mit einem solchen Aufbau enthält ein Lenkwinkelsensor **70** einen Drehverbinder **71**.

**[0008]** Es wird nun eine Beschreibung des Aufbaus und der Anordnung des Lenkwinkelsensors **70** in der Lenkwinkelsensoreinheit **80** gegeben.

**[0009]** An dem Rotorelement **52** ist eine Schlitzplatte **60** befestigt mit Durchgangslöchern **60a**, die bei vorbestimmten Intervallen in der Umfangsrichtung beabstandet sind. Ein Fotounterbrecher **61** ist in dem ersten Gehäuse **53** angeordnet, das sich nicht mit dem betätigten Lenkrad bewegt, und umfasst einen Fotoempfänger **62** und ein Licht emittierendes Element **63**, die den äußeren Randbereich der Schlitzplatte **60** und die Durchgangslöcher **60a** sandwichartig umgeben. Der Fotounterbrecher **61** hat auch eine Leiterplatte **64** zum Detektieren von Signalen, die ausgegeben werden, wenn die Schlitzplatte **60** das sich von dem Licht emittierenden Element **63** hin zu dem Fotoempfänger **62** bewegende Licht blockiert oder durchlässt.

**[0010]** Das Rotorelement **52** mit der daran befestigten Schlitzplatte **60** ist lose mit einem Abstand in Löcher **53c** und **53d** eingepasst, die durch eine obere Wand **53a** und eine untere Wand **53b** des ersten Gehäuses **53** ausgebildet sind. Die Leiterplatte **64** ist sowohl mit dem Fotoempfänger **62** als auch mit dem Licht emittierenden Element **63** verbunden und ist mit einer Leistungsversorgungsschaltung (nicht gezeigt) zum Zuführen elektrischer Leistung zu dem Fotoempfänger **62** und dem Licht emittierenden Element

**63** und dergleichen vorgesehen.

**[0011]** Der Aufbau des Drehverbinders **71** wird als Nächstes beschrieben.

**[0012]** Ein Ende des flexiblen Kabels **54** ist an dem als ein Rotor in dem Lenkwinkelsensor **70** dienenden Rotorelement **52** befestigt. Das andere Ende des flexiblen Kabels **54** ist auf den Wickelkern **56** gewickelt, an dem zweiten Gehäuse **55** befestigt und elektrisch verbunden mit einem externen Ausgabeverbinder, der nicht gezeigt ist.

**[0013]** Es wird nun eine Beschreibung der Arbeitsweise der Lenkwinkelsensoreinheit **80** mit dem oben genannten Aufbau gegeben.

**[0014]** Wenn das Lenkrad (nicht gezeigt) betätigt wird, dreht sich zunächst das Rotorelement **52** in der Lenkwinkelsensoreinheit **80**. Dadurch dreht sich auch die Schlitzplatte **60**. Mit der Drehung der Schlitzplatte **60** wird von dem Licht emittierenden Element **63** emittiertes Licht in dem Fotounterbrecher **61** blockiert oder durch die Durchgangslöcher **60a** der Schlitzplatte **60**, die sich zwischen dem Licht emittierenden Element **63** und dem Fotoempfänger **62** dreht, durchgelassen. Ein Detektionssignal (Fotostrom), das von dem Fotoempfänger **62** basierend auf dem auf diese Art durchgelassenen oder blockierten Licht ausgegeben wird, wird über eine auf der Leiterplatte **64** ausgebildete elektrische Schaltung ausgegeben.

**[0015]** Basierend auf diesem Ausgabesignal wird der Drehwinkel der Lenkwelle in einer zentralen Verarbeitungseinheit (CPU), die nicht gezeigt ist, und dergleichen berechnet. Der Drehwinkel der Lenkwelle gibt den Lenkbetrag oder den Lenkwinkel des Lenkrads, das durch einen Passagier beim Drehen des Fahrzeugs betätigt wird, wieder. Der Drehzustand des Fahrzeugs, die laterale Beschleunigung des Fahrzeugkörpers in der lateralen Richtung oder dergleichen wird detektiert mittels solcher berechneter Werte, und dies wird verwendet, um das Fahrzeug zu steuern, um die Stabilität des Laufs des Fahrzeugs und den Fahrkomfort des Passagiers, z.B. um die Federung zu steuern, zu verbessern.

**[0016]** Wenn sich das Rotorelement **52** dreht, wird das flexible Kabel **54** zum Bilden des Drehverbinders **71** um das Rotorelement **52** gewickelt oder abgewickelt. Dieses flexible Kabel **54** verbindet eine elektrische Vorrichtung an der Seite des Lenkrads und eine elektrische Vorrichtung an der Seite des Fahrzeugkörpers elektrisch.

**[0017]** Der Drehverbinder umfasst im Allgemeinen ein Paar von Gehäusen, die so gekoppelt sind, dass sie sich relativ drehen können, und ein flexibles Kabel, das in einen ringförmigen Speicherraum gewi-

ckelt wird, der zwischen den Gehäusen definiert ist. Beide Enden des flexiblen Kabels sind elektrisch nach außen geführt, wobei sie mit den Gehäusen verbunden sind. Eines der Gehäuse wird als ein Rotorelement verwendet, und das andere wird als ein Statorelement verwendet. Wenn das Rotorelement in der Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung gedreht wird, wird das flexible Kabel innerhalb des Speicherraums aufgewickelt oder abgewickelt, abhängig von der Drehrichtung.

**[0018]** Der Drehverbinder mit einem solchen Aufbau ist in eine Lenkvorrichtung eines Motorfahrzeugs eingebaut und als eine Verbindungseinrichtung zum elektrischen Verbinden eines Lenkrads und einer Säule verwendet. In diesem Fall wird eine bekannte Montagestruktur weitgehend eingesetzt, bei der ein Rotorelement in einem Drehverbinder mit einem Lenkrad verbunden ist und ein Statorelement in dem Drehverbinder an einem Kombinationsschalter an der Seite einer Säule angebracht ist. Dieser Kombinationsschalter enthält verschiedene Schaltereinheiten wie einen Scheinwerferschalter und einen Scheibenwischerschalter. Im Allgemeinen ist der Scheinwerferschalter mit einem Blinkerrückstellmechanismus vorgesehen, um einen Kontrollhebel an der rechten oder linken Arbeitsposition automatisch zu der Mittelposition zurückkehren zu lassen.

**[0019]** In einer wohlbekanntem Weise ist eine Rückstellnocke an einem Teil des Rotorelements ausgebildet, der von der Bodenfläche des Statorelements in dem Drehverbinder vorsteht, und ein Rückstellhebel in dem Blinkerrückstellmechanismus ist in den Drehbereich der Rückstellnocke gestellt, wodurch der Blinkerrückstellmechanismus mittels der Drehkraft des Rotorelements betätigt wird. Wenn in diesem Fall das Lenkrad in die Neutralposition gedreht wird, wird der Rückstellhebel durch die Rückstellnocke des Rotorelements betätigt, da sich das Rotorelement in dem Drehverbinder zusammen mit dem Lenkrad dreht, und der Kontrollhebel kehrt dadurch automatisch in die Mittelposition zurück.

**[0020]** Bei der Lenkwinkelsensoreinheit mit dem o.g. Aufbau funktioniert jedoch das Rotorelement **52**, an dem die Schlitzplatte **60** befestigt ist, sowohl als ein Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor **70** als auch als ein Rotorelement in dem Drehverbinder **71** und ist lose mit einem Zwischenraum in die Löcher **53c** und **53d** eingepasst, die durch die obere Wand **53a** und die untere Wand **53b** des ersten Gehäuses ausgebildet sind. Dies liegt daran, dass der Drehverbinder **71** das flexible Kabel **54** enthält und dass er sich nicht stabil dreht, wenn das flexible Kabel **54** aufgewickelt oder abgewickelt wird, solange nicht ein vorbestimmter Abstand gewährleistet ist.

**[0021]** Daher besteht ein Bedürfnis, ein gewisses Spiel zwischen dem Rotorelement und dem Statore-

lement in dem Drehverbinder **71** vorzusehen. Wenn es andererseits einen großen Abstand zwischen dem Rotorelement und dem Statorelement in dem Lenkwinkelsensor **70** gibt, weicht die Rotationsachse des Rotorelements wesentlich ab (versetzt sich in der axialen und radialen Richtung). Da die Schlitzplatte **60** an dem Rotorelement befestigt ist, ändert sich die Position des zwischen dem Fotoempfänger **62** und dem Licht emittierenden Element **63** verlaufenden Schlitzes wesentlich, wodurch das Detektionssignal, das durch den Durchgang und das Blockieren von Licht zwischen dem Licht emittierenden Element **63** und dem Fotoempfänger **62** mit dem Drehen der Schlitzplatte **60** erhalten wird, fluktuiert und nicht stabil ist. In den letzten Jahren wurde es für den Lenkwinkelsensor **70** erforderlich, dass er eine höhere Präzision und eine höhere Auflösung aufweist, und der nachteilige Effekt des Spiels ist nicht vernachlässigbar.

**[0022]** Ferner sind das Statorelement und das Rotorelement, die die Bestandteile des Drehverbinders sind, nicht eng miteinander gekoppelt, und im Allgemeinen ist das Rotorelement mit einigem Zwischenraum in Bezug auf ein Führungsloch des Statorelements drehbar gekoppelt, so dass dieser Zwischenraum die Messfehler und Montagefehler der Komponenten absorbiert. Daher besteht eine Befürchtung, dass sich das Rotorelement innerhalb des Zwischenraums bei einem geneigten Winkel bezüglich der Mittelachse des an einem Gehäuse des Kombinationschalters montierten Statorelements dreht. Wenn die Rückstellnocke an dem vorstehenden Bereich des Rotorelements ausgebildet ist, wie in dem o.g. Stand der Technik, sind die Rückstellnocke und der Rückstellhebel schräg mit relativem Versatz und machen so den Rückstellhebel arbeitsunfähig.

**[0023]** Eine Lenkwinkelsensoreinheit gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus DE 196 02 060 A1 bekannt.

**[0024]** Die vorliegende Erfindung wurde gemacht, um die Probleme des Stands der Technik zu lösen und hat als eine Aufgabe, eine Lenkwinkelsensoreinheit vorzusehen, die durch Kombinieren eines Drehverbinders, der ein festes Spiel zum reibungsarmen Drehen benötigt, und eines Lenkwinkelsensors, der das Spiel für hohe Präzision und hohe Auflösung begrenzen muss, ausgebildet ist, ohne deren Funktionen und Leistung zu verschlechtern.

**[0025]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Lenkwinkelsensoreinheit vorgesehen, die einen Drehverbinder zum elektrischen Verbinden einer an einem Lenkrad montierten elektrischen Vorrichtung und einer an einem Fahrzeugkörper montierten elektrischen Vorrichtung aufweist und einen Lenkwinkelsensor zum Detektieren von Information über die Drehung des Lenkrads, wobei ein

Rotorelement in dem Drehverbinder und ein Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor aus getrennten Elementen gebildet sind, wobei entweder das Rotorelement in dem Drehverbinder oder das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor einen Schlitz hat, der sich in der radialen Richtung erstreckt, das andere Rotorelement einen Vorsprung mit etwa demselben Durchmesser wie der kleinere Durchmesser des Schlitzes hat und der Schlitz und der Vorsprung miteinander zusammenwirken.

**[0026]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Lenkwinkelsensoreinheit vorgesehen, die einen Drehverbinder zum elektrischen Verbinden einer an einem Lenkrad montierten elektrischen Vorrichtung und einer an einem Fahrzeugkörper montierten elektrischen Vorrichtung aufweist und einen Lenkwinkelsensor zum Detektieren von Information über die Drehung des Lenkrads, wobei ein Rotorelement in dem Drehverbinder und ein Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor aus getrennten Elementen ausgebildet sind, das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor einen Schlitz hat, der sich in der radialen Richtung erstreckt, das Rotorelement in dem Drehverbinder einen Vorsprung mit etwa demselben Durchmesser wie der kleinere Durchmesser des Schlitzes hat und der Schlitz und der Vorsprung miteinander zusammenwirken.

**[0027]** Vorzugsweise ist eine Schraubenfeder zwischen das Rotorelement in dem Drehverbinder und das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor so angeordnet, dass die Rückstellkraft der Schraubenfeder beide Rotorelemente elastisch in eine solche Richtung drückt, um die Rotorelemente zu trennen.

**[0028]** Vorzugsweise hat das Rotorelement in dem Drehverbinder einen flexiblen Eingriffsbereich, das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor hat einen Vorsprung, der mit dem flexiblen Eingriffsbereich zusammenwirken soll, und der flexible Eingriffsbereich wirkt mit dem Vorsprung zusammen.

**[0029]** Vorzugsweise befinden sich der flexible Eingriffsbereich und der sich in der radialen Richtung erstreckende Schlitz, die in dem Rotorelement des Drehverbinders ausgebildet sind, an Positionen, die über einen Winkel von 180° um die Mittelachse des Rotorelements beabstandet sind.

**[0030]** Die Lenkwinkelsensoreinheit kann eine Mehrzahl von flexiblen Eingriffsbereichen aufweisen.

**[0031]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Lenkwinkelsensoreinheit vorgesehen, die einen Drehverbinder zum elektrischen Verbinden einer an einem Lenkrad montierten, elektrischen Vorrichtung und einer an einem Fahrzeugkörper montierten, elektrischen Vorrichtung aufweist, und einen Lenkwinkelsensor zum Detektieren

von Information über die Drehung des Lenkrads, wobei ein Rotorelement in dem Drehverbinder und ein Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor aus separaten Elementen gebildet sind, das Rotorelement in dem Drehverbinder und das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor Dreheingriffabschnitte haben, bei denen die Rotorelemente miteinander zusammenwirken, eine Schraubenfeder zwischen dem Rotorelement in dem Drehverbinder und dem Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor angeordnet ist und die Rotorelemente elastisch durch die elastische Kraft der Schraubenfeder in eine solche Richtung gedrückt werden, dass sich die Rotorelemente trennen.

**[0032]** Gemäß noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Lenkwinkelsensoreinheit vorgesehen, die einen Drehverbinder zum elektrischen Verbinden einer an einem Lenkrad montierten, elektrischen Vorrichtung und einer an einem Fahrzeugkörper montierten, elektrischen Vorrichtung aufweist, und einen Lenkwinkelsensor zum Detektieren von Information über die Drehung des Lenkrads, wobei Statorelemente in dem Drehverbinder und der Lenkwinkelsensor miteinander kombiniert sind, Rotorelemente in dem Drehverbinder und der Lenkwinkelsensor über einen spiel-aufnehmenden Bereich zusammenwirken, der deren relative Verlagerung in der radialen Richtung erlaubt, und das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor eine Rückstellnocke zum Betätigen eines Blinkerrückstellmechanismus hat. Da der relative Versatz zwischen den Rotorelementen in dem Drehverbinder und dem Lenkwinkelsensor in der radialen Richtung absorbiert ist, ist es bei einem solchen Aufbau möglich, einen ausreichend kleinen Zwischenraum zwischen dem Statorelement und dem Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor einzustellen, wobei ein notwendiger Zwischenraum zwischen dem Statorelement und dem Rotorelement in dem Drehverbinder gewährleistet ist. Daher kann der Blinkerrückstellmechanismus durch die in dem Rotorelement des Lenkwinkelsensors ausgebildete Rückstellnocke zuverlässig betätigt werden.

**[0033]** Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die angehängten Zeichnungen ersichtlich.

**[0034]** Es werden nun Ausführungsformen der Erfindung lediglich im Wege von Beispielen beschrieben unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen, wobei:

**[0035]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Explosionsansicht einer Lenkwinkelsensoreinheit gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

**[0036]** [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf ein unteres Rotor-

element in einem Drehverbinder einer Lenkwinkelsensoreinheit gemäß der ersten Ausführungsform ist;

**[0037]** [Fig. 3](#) eine Seitenansicht des in [Fig. 2](#) gezeigten unteren Rotorelements ist;

**[0038]** [Fig. 4](#) eine Bodenansicht des in [Fig. 2](#) gezeigten unteren Rotorelements ist;

**[0039]** [Fig. 5](#) eine Draufsicht eines ersten Rotorelements in einem Lenkwinkelsensor der Lenkwinkelsensoreinheit gemäß der ersten Ausführungsform ist;

**[0040]** [Fig. 6](#) eine Seitenansicht des in [Fig. 5](#) gezeigten ersten Rotorelements ist;

**[0041]** [Fig. 7](#) eine Querschnittsansicht des ersten Rotorelements aufgenommen entlang der Linie 7-7 in [Fig. 5](#) ist;

**[0042]** [Fig. 8](#) eine Querschnittsansicht ist, die einen Hauptteil der Lenkwinkelsensoreinheit gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

**[0043]** [Fig. 9](#) eine erläuternde Ansicht der Lenkwinkelsensoreinheit gemäß der ersten Ausführungsform ist;

**[0044]** [Fig. 10](#) ein Wellenformdiagramm ist, das die Wellenform der von einem Absolutcodierer in der Lenkwinkelsensoreinheit gemäß der vorliegenden Erfindung ausgegebenen Signale zeigt;

**[0045]** [Fig. 11](#) eine Strukturschnittansicht einer herkömmlichen Lenkwinkelsensoreinheit aufgenommen entlang der Linie 11-11 in [Fig. 12](#) ist;

**[0046]** [Fig. 12](#) eine Strukturschnittansicht aufgenommen entlang der Linie 12-12 in [Fig. 11](#) ist;

**[0047]** [Fig. 13](#) eine Strukturschnittansicht aufgenommen entlang der Linie 13-13 in [Fig. 12](#) ist;

**[0048]** [Fig. 14](#) eine Aufsicht ist, die einen Zustand zeigt, in dem eine Lenkwinkelsensoreinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung an einem Kombinationsschalter angebracht ist;

**[0049]** [Fig. 15](#) eine perspektivische Explosionsansicht der Lenkwinkelsensoreinheit gemäß der zweiten Ausführungsform ist;

**[0050]** [Fig. 16](#) eine Bodenansicht eines unteren Rotors in einem Drehverbinder der Lenkwinkelsensoreinheit ist;

**[0051]** [Fig. 17](#) eine Draufsicht eines oberen Rotors in einem Lenkwinkelsensor der Lenkwinkelsensoreinheit ist;

[0052] [Fig. 18](#) eine Draufsicht ist, die einen Zustand zeigt, in dem der untere Rotor in dem Drehverbinder und der obere Rotor in dem Lenkwinkelsensor miteinander gekoppelt sind; und

[0053] [Fig. 19](#) eine erläuternde Ansicht ist, die einen Zustand zeigt, in dem die Lenkwinkelsensoreinheit der zweiten Ausführungsform und ein Lenkrad miteinander verbunden sind.

[0054] Die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die angehängten Zeichnungen beschrieben.

[0055] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Explosionsansicht einer Lenkwinkelsensoreinheit gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0056] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt weist die Lenkwinkelsensoreinheit einen Drehverbinder **200** und einen Lenkwinkelsensor **210** auf, die durch eine Schraubenfeder **16** in elastischem Kontakt miteinander ausgelegt sind.

[0057] Zunächst wird eine Beschreibung des Drehverbinders **200** gegeben.

[0058] Der Drehverbinder **200** umfasst im Allgemeinen ein Paar von Rotorelementen, ein oberes Rotorelement **1** und ein unteres Rotorelement **2**, die konzentrisch und drehbar in Bezug auf einander verbunden sind, einen Kabelhalter **5**, eine untere Abdeckung **6** und ein flexibles Kabel **9**, das in einem zwischen dem oberen und dem unteren Rotorelement **1** und **2**, dem Kabelhalter **5** und der unteren Abdeckung **6** ausgebildeten Raum gehalten und aufgewickelt ist. Beide Enden des flexiblen Kabels **9** sind über einen inneren Kabelblock **12** und einen äußeren Kabelblock **13** indirekt aus dem Kabelhalter **5** herausgeführt. In diesem Fall ist der innere Kabelblock **12** durch den äußeren Randbereich des oberen Rotorelements **1** gehalten und der äußere Kabelblock **13** ist durch den äußeren Randbereich der unteren Abdeckung **6** gehalten.

[0059] Das obere Rotorelement **1** und das untere Rotorelement **2** werden als ein bewegbares Gehäuse verwendet und die Kombination aus dem Kabelhalter **5** und der unteren Abdeckung **6** wird als ein festes Gehäuse verwendet. Wenn das bewegbare Gehäuse im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, wird das flexible Kabel **9** innerhalb des Raums aufgewickelt oder abgewickelt.

[0060] In dem Drehverbinder **200** sind das obere und das untere Rotorelement **1** und **2**, die als das bewegbare Gehäuse dienen, und der Kabelhalter **5** und die untere Abdeckung **6**, die als das feste Gehäuse dienen, relativ lose miteinander in Eingriff gebracht. In dem Eingriffbereich dazwischen ist ein relativ gro-

ßer Zwischenraum ausgebildet. Das Spiel zwischen dem bewegbaren Gehäuse und dem festen Gehäuse aufgrund des Abstands in dem Eingriffbereich hält die Drehung des Drehverbinders **200** stabil.

[0061] Bei dem Drehverbinder **200** mit einem solchen allgemeinen Aufbau ist das feste Gehäuse, das den Kabelhalter **5** und die untere Abdeckung **6** umfasst, an dem Fahrzeugkörper befestigt und das bewegbare Gehäuse, das das obere Rotorelement **1** und das untere Rotorelement **2** umfasst, ist an einer Nabe (nicht gezeigt) einer Lenkwelle befestigt. Beide Enden des flexiblen Kabels **9** sind mit elektrischen Vorrichtungen in dem Fahrzeugkörper und einem Lenkrad jeweils über Verbinder **14** und **15** verbunden. Dadurch wird der Drehverbinder **200** als elektrische Verbindungseinrichtung für ein Automobil-installiertes Airbagsystem, eine Hupenschaltung und dergleichen verwendet.

[0062] Als nächstes wird der Lenkwinkelsensor **210** beschrieben. Im übrigen zeigt [Fig. 1](#) den Lenkwinkelsensor **210** in einer umgekehrten Position.

[0063] Bezugnehmend auf [Fig. 1](#) umfasst der Lenkwinkelsensor **210** im Allgemeinen ein Paar von Abdeckungen, eine obere Abdeckung **7** und eine untere Abdeckung **8**, die konzentrisch miteinander verbunden sind, ein erstes Rotorelement **3** und ein zweites Rotorelement **4**, die drehbar mit der oberen Abdeckung **7** und der unteren Abdeckung **8** verbunden sind und eine Codeplatte **10** und einen Fotounterbrecher **11**, die in dem zwischen der oberen und der unteren Abdeckung **7** und **8** und dem ersten und dem zweiten Rotorelement **3** und **4** gebildeten Raum gehalten sind. Der Fotounterbrecher **11** ist so angeordnet, dass er über ein Durchgangsloch an der Codeplatte **10** verläuft. Die Codeplatte **10** und der Fotounterbrecher **11** bilden, z.B., einen Absolutcodierer, der den Drehwinkel und dergleichen präzise detektiert basierend auf der Drehung der Codeplatte **10**.

[0064] Diese Codeplatte **10** ist sandwichartig angeordnet und gehalten zwischen dem ersten Rotorelement **3** und dem zweiten Rotorelement **4** und dreht sich mit diesen.

[0065] Bei dem derart aufgebauten Lenkwinkelsensor **210** ist ein die obere Abdeckung **7** und die untere Abdeckung **8** aufweisendes, festes Gehäuse an dem festen Gehäuse des Drehverbinders **200** befestigt und ein das erste Rotorelement **3** und das zweite Rotorelement **4** aufweisendes, bewegbares Gehäuse wirkt mit dem bewegbaren Gehäuse des Drehverbinders **200** zusammen. Der Fotounterbrecher **11** gibt ein Detektionssignal aus.

[0066] Der Zwischenraum zwischen dem ersten und dem zweiten Rotorelement **3** und **4**, die als das bewegbare Gehäuse dienen, und der oberen Abde-

ckung **7** und der unteren Abdeckung **8**, die als das feste Gehäuse in dem Lenkwinkelsensor **210** dienen, wird kleiner und präziser gehalten als derjenige des Drehverbinders **200**. Dies stabilisiert die Position der Codeplatte **10** in Bezug auf den Fotounterbrecher **11**, der in einer Richtung angeordnet ist, die die Mittelachse des Rotorelements schneidet (radiale Richtung).

[0067] Wie oben aufgeführt, sind die obere Abdeckung **7** und die untere Abdeckung **8**, die als das feste Gehäuse in dem Lenkwinkelsensor **210** dienen, und der Kabelhalter **5** und die untere Abdeckung **6**, die als das feste Gehäuse in dem Drehverbinder **200** dienen, durch Schrauben oder dergleichen zusammengefasst, und das feste Gehäuse in dem Drehverbinder **200** ist an dem Fahrzeugkörper befestigt. Das erste und das zweite Rotorelement **3** und **4**, die als das bewegbare Gehäuse in dem Lenkwinkelsensor **210** dienen, und das obere und das untere Rotorelement **1** und **2**, die als das bewegbare Gehäuse in dem Drehverbinder **200** dienen, wirken miteinander zusammen, und das obere Rotorelement **1** in dem Drehverbinder **1** ist an der Nabe der Lenkwelle befestigt.

[0068] Als nächstes wird eine Beschreibung des unteren Rotorelements **2** des Drehverbinders **200** in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0069] [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sind jeweils eine Drauf-, eine Seiten- und eine Bodenansicht des unteren Rotorelements **2** in dem Drehverbinder **200**.

[0070] Bezugnehmend auf die [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) ist das untere Rotorelement **2** des Drehverbinders **200** aus einem Formmaterial gefertigt und etwa wie ein Ring geformt. Das untere Rotorelement **2** umfasst einen zylindrischen Bereich **2b** mit einem kreisförmigen Mittenloch **2a** an dessen Mitte und einen kreisförmigen Flanschbereich **2c**, der von der Mitte des zylindrischen Bereichs **2b** hin zum Rand herausragt.

[0071] Der zylindrische Bereich **2b** hat am oberen Ende ein Paar von Kerben **2h**, die etwa wie eine Stiftspitze geformt sind und einander über die Mittelachse des zylindrischen Bereichs **2b** gegenüberliegen, und ein Paar von Aussparungen **2i**, die von den Kerben **2h** um einen Winkel von 90° versetzt sind. Der Flanschbereich **2c** hat an einer vorbestimmten Position daran einen Schlitz **2d** zum Bilden eines Dreheingriffabschnittes, der etwa elliptisch geformt ist, parallele, lange Seiten hat und sich in der radialen Richtung erstreckt. Der Flanschbereich **2c** hat auch ein rechteckiges Loch **2e** zum Bilden eines Dreheingriffabschnittes, der an einer Position ausgebildet ist, die von dem Schlitz **2d** um einen Winkel von 180° um die Mittelachse des Mittenlochs **2a** versetzt ist. Außerdem ist ein Paar von Haltestücken **2f** in der Form

einer Gabel, die nach innen parallel von einer Seite des Lochs **2e**, die näher zu dem Mittenloch **2a** ist, ragt, und die Haltestücke **2f** weisen Elastizität in der Umfangsrichtung des Flanschbereichs **2c** auf.

[0072] Das Loch **2e** und die Haltestücke **2f** und **2f** bilden einen flexiblen Eingriffbereich **2g**, der den Dreheingriffabschnitt bildet. Durch das Mittenloch **2a** dringt die Lenkwelle (nicht gezeigt) ein.

[0073] Als nächstes wird eine Beschreibung des ersten Rotorelements **3** in dem Lenkwinkelsensor **210** gegeben.

[0074] Die [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) sind jeweils eine Drauf-, eine Seiten- und eine Querschnittsansicht des ersten Rotorelements **3** in dem Lenkwinkelsensor **210**.

[0075] Bezugnehmend auf die [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) ist das erste Rotorelement **3** in dem Lenkwinkelsensor **210** durch Formen eines Formmaterials in etwa der Form eines Rings ausgebildet und umfasst einen inneren, zylindrischen Bereich **3b** mit einem kreisförmigen Mittenloch **3a** an dessen Mitte, einen äußeren, zylindrischen Bereich **3d** und einen Flanschbereich **3e**, der um das obere Ende des äußeren, zylindrischen Bereichs **3d** ausgebildet ist. Der innere zylindrische Bereich **3b** und der äußere, zylindrische Bereich **3d** sind an den unteren Enden verbunden und dadurch zusammengefasst. An der oberen Seite des Flanschbereichs **3e** sind ein erster zylindrischer Vorsprung **3i**, der ein kreisförmiges Loch **3h** an der Mitte hat und nach oben ragt, um einen Dreheingriffabschnitt zu bilden, und ein zweiter, zylindrischer Vorsprung **3j** ausgebildet, der symmetrisch um die Mittelachse des Mittenlochs **3a** in Bezug auf den ersten Vorsprung **3i** angeordnet ist, um den Dreheingriffabschnitt zu bilden. In dem verbundenen Bereich an den unteren Enden des inneren, zylindrischen Bereichs **3b** und des äußeren, zylindrischen Bereichs **3d** sind nach außen ragende, dritte zylindrische Vorsprünge **3k** und **3m** symmetrisch um die Mittelachse des Mittenlochs **3a** positioniert.

[0076] Zwischen dem inneren, zylindrischen Bereich **3b** und dem äußeren, zylindrischen Bereich **3d** sind bogenförmige Ausnehmungen **3c** ausgebildet und eine Mehrzahl (z.B. drei) von Verbindungsbereichen **3n** sind ebenfalls ausgebildet. Die Verbindungsbereiche **3n** haben Gewindelöcher **3p**. Durch das Mittenloch **3a** dringt die Lenkwelle (nicht gezeigt) ein.

[0077] Als nächstes wird eine Beschreibung gegeben von dem Eingriff zwischen dem unteren Rotorelement **2** in dem Drehverbinder **200** und dem ersten Rotorelement **3** in dem Lenkwinkelsensor **210**.

[0078] [Fig. 8](#) ist eine Querschnittsansicht, die den Hauptteil eines in Eingriff stehenden Zustands des

unteren Rotorelements **2** in dem Drehverbinder **200** und des ersten Rotorelements **3** in dem Lenkwinkelsensor **210** in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt und [Fig. 9](#) ist eine erläuternde Ansicht, die den in [Fig. 8](#) gezeigten, in Eingriff stehenden Zustand zeigt.

**[0079]** Beim Zusammenbauen des Drehverbinders **200** wird das feste Gehäuse gebildet durch Halten der unteren Abdeckung **6** mit dem Kabelhalter **5**, der das flexible Kabel **9** enthält, der zylindrische Bereich **2b** des unteren Rotorelements **2** wird durch das Loch **1b** des oberen Rotorelements **1** so eingeführt, dass der Flanschbereich **1a** des oberen Rotorelements **1** nach oben gerichtet ist und der Flanschbereich **2c** des unteren Rotorelements **2** nach unten gerichtet ist, und das obere Rotorelement **1** und das untere Rotorelement **2** werden mit dem festen Gehäuse durch Zusammenschnappen kombiniert.

**[0080]** Bezogen auf den Lenkwinkelsensor **210** wird das feste Gehäuse zusammengebaut durch Halten der oberen Abdeckung **7** und der unteren Abdeckung **8** mit dem Fotounterbrecher **11** und der Codeplatte **10** dazwischen und dann werden die dritten Vorsprünge **3k** und **3m**, die an der unteren Oberfläche des ersten Rotorelements **3** ausgebildet sind, mit Ausnehmungen **4b** und **4c**, die an der oberen Oberfläche des zweiten Rotorelements **4** ausgebildet sind, in Eingriff gebracht, wobei die Codeplatte **10** mit den dritten Vorsprüngen **3k** und **3m** in Eingriff steht, so dass der Flanschbereich **3e** des ersten Rotorelements **3** nach oben gerichtet ist und der Flanschbereich **4a** des zweiten Rotorelements **4** nach unten gerichtet ist. Dann werden das erste Rotorelement **3** und das zweite Rotorelement **4** als das bewegbare Gehäuse durch Schrauben (nicht gezeigt) zusammengefasst, wobei die Codeplatte **10** dazwischen gehalten wird.

**[0081]** Die Schraubenfeder **16** wird zwischen die äußere Wand des zylindrischen Bereichs **2b** des unteren Rotorelements **2** in dem Drehverbinder **200** und die innere Wand des äußeren, zylindrischen Bereichs **3d** des ersten Rotorelements **3** in dem Lenkwinkelsensor **210** angeordnet und der Kabelhalter **5** in dem Drehverbinder **200** und die obere Abdeckung **7** in dem Lenkwinkelsensor **210** werden durch Schrauben (nicht gezeigt) zusammengefasst, wodurch die Lenkwinkelsensoreinheit zusammengebaut ist. In diesem Zustand ist die Schraubenfeder **16** so angeordnet, dass sie an den oberen Flächen der Verbindungsbereiche **3n** in dem ersten Rotorelement **3** liegt.

**[0082]** In diesem zusammengebauten Zustand werden das erste Rotorelement **3** und das untere Rotorelement **2** durch die Federkraft der Schraubenfeder **16** in eine solche Richtung elastisch gedrückt, dass sie sich voneinander trennen. Dieses elastische Drücken bewirkt, dass die untere Seite des Flanschbe-

reichs **3e** des ersten Rotorelements **3** in dem Lenkwinkelsensor **210** immer in Kontakt mit der oberen Seite einer oberen Wand **7a** der oberen Abdeckung **7** ist.

**[0083]** Wenn das untere Rotorelement **2** und das erste Rotorelement **3** zusammenwirken, ragen der erste Vorsprung **3i** und der zweite Vorsprung **3j**, die an dem Flanschbereich **3e** in dem ersten Rotorelement **3** ausgebildet sind, um die Dreheingriffabschnitte zu bilden, hin zu dem Flanschbereich **2c** des unteren Rotorelements **2**. Der erste Vorsprung **3i** befindet sich innerhalb des Schlitzes **2d**, der den Dreheingriffbereich des unteren Rotorelements **2** bildet und der zweite Vorsprung **3j** befindet sich zwischen dem Paar von Haltestücken **2f** und **2f**, die den flexiblen Eingriffbereich **2g** bilden der als der Dreheingriffabschnitt dient. In diesem Fall ist der kleinere Durchmesser des Schlitzes **2d** etwa gleich dem Durchmesser des ersten Vorsprungs **3i** und der Eingriff dazwischen bildet einen winzigen Zwischenraum (z.B. einen Zwischenraum von etwa 50 µm). Der größere Durchmesser des Schlitzes **2d** ist größer als der Durchmesser des ersten Vorsprungs **3i**. Daher wird dem ersten Vorsprung **3i** ermöglicht, sich in der Richtung des größeren Durchmessers des Schlitzes **2d** zu bewegen. Der zweite Vorsprung **3j** ist in elastischem Kontakt mit den Haltestücken **3f** mit Elastizität innerhalb des Lochs **2e** und ist bewegbar innerhalb des Lochs **2e** in ähnlicher Weise zu dem ersten Vorsprung **3i**.

**[0084]** Wie oben genannt hat das untere Rotorelement **2** des Drehverbinders **200** einen solchen Aufbau, dass er ein Versetzen (Spiel) in der die Mittelachse schneidenden Richtung erlaubt, nachdem er mit dem Hochpräzisionslenkwinkelsensor **210** gekoppelt ist.

**[0085]** Das Spiel des unteren Rotorelements **2** in der X-Y-Richtung (die Richtung senkrecht zu der Mittelachse) wird ermöglicht durch die Bewegung des ersten Vorsprungs **3i** des ersten Rotorelements **3** in der Richtung des größeren Durchmessers des Schlitzes **2d** und das Spiel in der Z-Richtung (die Richtung der Mittelachse) wird ermöglicht durch die Federkraft der Schraubenfeder **16**, weil die Schraubenfeder **16** zwischen das untere Rotorelement **2** und das erste Rotorelement **3** zwischengelagert ist.

**[0086]** Während die Schraubenfeder **16** frei zwischen dem unteren Rotorelement **2** und dem ersten Rotorelement **3** in der obigen Beschreibung gehalten ist, können z.B. beide Enden der Schraubenfeder **16** durch Haltebereiche (z.B. Haltelöcher), die jeweils in dem unteren Rotorelement **2** und dem ersten Rotorelement **3** ausgebildet sind, fest gefasst sein.

**[0087]** Als nächstes wird eine Beschreibung der Drehung des unteren Rotorelements **2** und des ersten Rotorelements **3** in dem oben genannten, in Ein-



griff stehenden Zustand gegeben.

[0088] Wenn die Lenkwelle gedreht wird, wird, wie in [Fig. 9](#) gezeigt, die Drehung auf das untere Rotorelement **2** über das obere Rotorelement **1** in dem Drehverbinder **200**, der an der Nabe der Lenkwelle befestigt ist, so übertragen, dass das untere Rotorelement **2** ebenfalls dreht. Die Drehung des unteren Rotorelements **2** wird auf das erste Rotorelement **3** in dem Lenkwinkelsensor **210** übertragen.

[0089] Die Drehung des ersten Rotorelements **3** wird präzise übertragen, weil der erste Vorsprung **3i** des ersten Rotorelements **3** mit dem Schlitz **2d** des unteren Rotorelements **2** mit wenig Zwischenraum dazwischen in Eingriff steht.

[0090] Das erste Rotorelement **3** bewegt sich nicht in der Richtung der Mittelachse (die axiale Richtung) wegen der Federkraft der Schraubenfeder **16** und die untere Oberfläche von dessen Flanschbereich **3e** ist immer in Kontakt mit der oberen Oberfläche der oberen Wand **7a** der oberen Abdeckung **7**. Da die Länge zwischen dem Flanschbereich **3e** und der Codeplatte **10** präzise definiert ist, wird die Länge zwischen der oberen Wand **7a** und der Codeplatte **10** immer konstant gehalten. Daher sind die Positionen des Fotounterbrechers **11** und der in der oberen Abdeckung **7** ausgebildeten Codeplatte **10**, nämlich die Position der Codeplatte **10** in dem Spalt des Fotounterbrechers **11** in der axialen Richtung, fest eingestellt und ein stabiles Codiererausgangssignal kann erhalten werden.

[0091] Das untere Rotorelement **2** hat den flexiblen Eingriffsbereich **2g** neben dem Schlitz **2d**. Da die äußere Randfläche des zweiten Vorsprungs **3j** des ersten Rotorelements **3**, der mit dem flexiblen Eingriffsbereich **2g** in Eingriff steht, in Kontakt ist mit einem der Haltestücke **2f**, die den flexiblen Eingriffsbereich **2g** bilden, erlaubt die Kraft des Kontakts auch, dass eine konstante Drehkraft übertragen wird.

[0092] Der Grund wird in Verbindung mit Detektionssignalen von dem Absolutcodierer in dem Lenkwinkelsensor **210** beschrieben.

[0093] [Fig. 10](#) ist ein Wellenformdiagramm, das Detektionssignale zeigt, die von dem Absolutcodierer in dem Lenkwinkelsensor **210** ausgegeben werden.

[0094] Der Absolutcodierer detektiert A-Phase-, B-Phase- und Z-Phase-Ausgabesignale und berechnet den Drehwinkel und dergleichen. Der Absolutcodierer berechnet die Drehrichtung (Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn) und den Drehwinkel der Lenkwelle durch Detektieren der ansteigenden Wellenform und der abfallenden Wellenform des A-Phase-Signals und der ansteigenden Wellenform und der abfallenden Wellenform des B-Phase-Signals.

[0095] Außerdem liest der Absolutcodierer die ansteigenden und abfallenden Positionen des Z-Phase-Signals als Codes aus basierend auf dem Anstieg und Abfall des A-Phase- und B-Phase-Signals oder zählt die Breite davon und berechnet den Drehwinkel von der Referenzposition in Übereinstimmung mit einer arithmetischen Tabelle, die in einer zentralen Verarbeitungseinheit (CPU) gespeichert ist.

[0096] In Wirklichkeit variieren die ansteigenden Positionen und die abfallenden Positionen der Wellen der Phasen jedoch immer aufgrund von optischen, elektrischen und mechanischen Faktoren. Wenn z.B. angenommen wird, dass die ausgegebene Phasendifferenz zwischen der ansteigenden oder der abfallenden Position des Z-Phase-Signals und der ansteigenden oder der abfallenden Position des A-Phase- oder B-Phase-Signals als ein mechanischer Winkel  $\lambda$  genommen wird, sind, wenn der Wert  $\alpha$ , nämlich die Auflösung,  $1,5^\circ$  Grad ist und es keine Variationen gibt, alle die mechanischen Winkel  $\lambda$   $0,75^\circ$ . Tatsächlich jedoch variieren sie, wie oben aufgeführt. Messungen ergaben, dass der Minimalwert des mechanischen Winkels  $\lambda$  um etwa 5% bis 10% verbessert ist (nämlich gesteigert), wenn das untere Rotorelement **2** neben dem Schlitz **2d** den flexiblen Eingriffsbereich **2g** hat und mit dem ersten Rotorelement **3** in Eingriff steht und an zwei Punkten gedreht wird, verglichen mit dem Fall, indem das untere Rotorelement **2** nur den Schlitz **2d** hat. Dies deutet darauf hin, dass der flexible Eingriffsbereich **2g** zu der Drehung der Rotorelemente beiträgt.

[0097] Da das untere Rotorelement **2** in dem Drehverbinder **200** wie oben genannt den Schlitz **2c** und den flexiblen Eingriffsbereich **2g** hat, wirkt es mit dem ersten Rotorelement **3** in dem Lenkwinkelsensor **210** an zwei Punkten zusammen. Dies ermöglicht es, die Drehung reibungsarm zu übertragen, um die Variationen in dem zuvor genannten Winkel  $\lambda$  zu reduzieren und um dadurch ein stabileres und präziseres Ausgabesignal zu erhalten.

[0098] Während das untere Rotorelement **2** in dem Drehverbinder **200** einen flexiblen Eingriffsbereich **2g** in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat, kann es möglich sein, eine Mehrzahl von flexiblen Eingriffsbereichen **2g** in dem unteren Rotorelement **2** auszubilden und eine Mehrzahl von Vorsprüngen in dem ersten Rotorelement **3** des Lenkwinkelsensors **210** auszubilden, die mit dieser Mehrzahl von flexiblen Eingriffsbereichen **2g** korrespondieren.

[0099] Obwohl der Aufbau des Dreheingriffabschnitts, bei dem das untere Rotorelement **2** den Schlitz **2d** und den flexiblen Eingriffsbereich **2g** hat und das erste Rotorelement **3** zwei Vorsprünge hat, in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben wurde, ist er nicht auf den oben

beschriebenen Aufbau beschränkt. Im Gegensatz zu dem obigen kann das untere Rotorelement **2** zwei Vorsprünge haben und das erste Rotorelement **3** kann den Schlitz **2d** und den flexiblen Eingriffsbereich **2g** haben. Außerdem können zwei flexiblen Eingriffsbereiche **2g** ohne Ausbilden des Schlitzes **2d** ausgebildet sein.

**[0100]** Als nächstes wird eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0101]** Eine Lenkwinkelsensoreinheit gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst einen Drehverbinder zum elektrischen Verbinden eines an einem Lenkrad montierten, elektrischen Bauteils mit einem Fahrzeugkörper und einem Lenkwinkelsensor zum Detektieren von Information über die Drehung des Lenkrads, wobei Stator-elemente in dem Drehverbinder und der Lenkwinkelsensor fest und miteinander zusammengefasst sind, Rotorelemente in dem Drehverbinder und der Lenkwinkelsensor über einen Spielaufnehmenden Bereich, der deren relative Verlagerung in der radialen Richtung erlaubt, zusammenwirken und das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor eine Rückstellnocke zum Betätigen eines Blinkerrückstellmechanismus hat.

**[0102]** Vorzugsweise hat eines der Rotorelemente in dem Drehverbinder und dem Lenkwinkelsensor einen sich in der radialen Richtung erstreckenden Schlitz als den Spiel-aufnehmenden Bereich und das andere Rotorelement hat einen Vorsprung, der innerhalb des Schlitzes verschiebbar ist.

**[0103]** [Fig. 14](#) ist eine Draufsicht, die einen Zustand zeigt, in dem eine Lenkwinkelsensoreinheit der zweiten Ausführungsform an einem Kombinationsschalter angebracht ist, [Fig. 15](#) ist eine perspektivische Explosionsansicht der Lenkwinkelsensoreinheit, [Fig. 16](#) ist eine Bodenansicht eines unteren Rotors in einem Drehverbinder der Lenkwinkelsensoreinheit, [Fig. 17](#) ist eine Draufsicht eines oberen Rotors in einem Lenkwinkelsensor des Lenkwinkelsensors, [Fig. 18](#) ist eine Draufsicht, die einen Zustand zeigt, in dem der untere Rotor in dem Drehverbinder und der obere Rotor in dem Lenkwinkelsensor miteinander gekoppelt sind und [Fig. 19](#) ist eine erläuternde Ansicht, die einen Zustand zeigt, in dem die Lenkwinkelsensoreinheit und ein Lenkrad miteinander verbunden sind.

**[0104]** Eine Lenkwinkelsensoreinheit **101** gemäß der zweiten Ausführungsform umfasst einen Drehverbinder **102** und einen Lenkwinkelsensor **103**, die zusammengefasst sind. Diese Lenkwinkelsensoreinheit **101** soll als ein Einheitenbauteil zwischen ein Lenkrad und einen Kombinationsschalter an der Seite einer Säule eingebaut werden.

**[0105]** Wie in [Fig. 14](#) gezeigt hat der Kombinations-

schalter ein Gehäuse **104**, das als eine äußere Hülle dient. Das Gehäuse **104** hat eine Mehrzahl von Stützsäulen **104a**, ein Einführloch **105** und Halterabschnitte **106**, die sich über das Einführloch **105** an der rechten und der linken Seite davon gegenüber liegen. Eine Basis **107a** eines Scheinwerferschalters **107** ist an einem der Halterabschnitte **106** befestigt und ein Steuerhebel **108** zum Durchführen einer Rechts- und Links-Anzeige und einer Anzeige zum Überholen wird durch die Basis **107a** gehalten. Die Basis **107a** enthält bekannte Mechanismen wie einen Sperrmechanismus zum Sperren des Steuerhebels **108** in der Arbeitsposition, einen Blinkerrückstellmechanismus, um den Steuerhebel **108** in der Arbeitsposition automatisch zu der Zentralposition zurückkehren zu lassen. Das Führungsende des Rückstellhebels **107b**, der ein Bestandteil des Blinkerrückstellmechanismus ist, ragt in das Einführloch **105**. Obwohl nicht gezeigt, ist ein Scheibenwischerschalter an dem anderen Halterabschnitt **106** angebracht.

**[0106]** Bezugnehmend auf [Fig. 15](#) umfasst der Drehverbinder **102** einen Kabelhalter **109** und eine untere Abdeckung **110**, die zu einem ersten Stator-element kombiniert werden, und einen oberen Rotor **111** und einen unteren Rotor **112**, die zu einem ersten Rotorelement kombiniert werden. Ein flaches Kabel **113** wird zum Beispiel in einer Spiralförmigen Form in einen ringförmigen Raum, der zwischen dem ersten Stator-element (dem Kabelhalter **109** und der unteren Abdeckung **110**) und dem ersten Rotorelement (dem oberen Rotor **111** und dem unteren Rotor **112**) definiert ist, gewickelt. Beide Enden des flachen Kabels **113** sind aus dem den Kabelhalter **109** und dergleichen aufweisenden Stator-element über einen inneren Kabelblock **114** und einen äußeren Kabelblock **115** elektrisch herausgeführt. In diesem Fall ist der innere Kabelblock **114** durch den äußeren Randbereich des oberen Rotors **111** gehalten und der äußere Kabelblock **115** ist durch den äußeren Randbereich der unteren Abdeckung **110** gehalten. Der obere Rotor **111** hat ein Paar von Fingerbereichen **111a**, die von der oberen Oberfläche des Kabelhalters **109** nach außen ragen. Wenn der obere Rotor **111** und der untere Rotor **112**, die als das erste Rotorelement dienen, sich im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn in Bezug auf den Kabelhalter **109** und die untere Abdeckung **110**, die als das erste Stator-element dienen, drehen, wird das flache Kabel **113** in dem ringförmigen Raum aufgewickelt oder abgewickelt. In diesem Fall sind der obere Rotor **111** und der untere Rotor **112** und der Kabelhalter **109** und die untere Abdeckung **110** drehbar mit einem relativ großen Zwischenraum gekoppelt. Das Spiel zwischen dem ersten Rotorelement und dem ersten Stator-element aufgrund des Spielraums hält die Drehung des Drehverbinders **102** stabil.

**[0107]** Der Lenkwinkelsensor **103**, der in [Fig. 15](#) in einer umgekehrten Position gezeigt ist, umfasst eine

obere Abdeckung **116** und eine untere Abdeckung **117**, die zu einem zweiten Statorelement kombiniert sind und einen oberen Rotor **118** und einen unteren Rotor **119**, die zu einem zweiten Rotorelement kombiniert sind. Eine Codeplatte **120** ist zwischen dem oberen Rotor **118** und dem unteren Rotor **119** festgehalten. Der untere Rotor **119** hat ein zylindrisches Element **119a**, das von der Bodenfläche der unteren Abdeckung **117** nach außen ragt. In einem Teil des zylindrischen Elements **119a** ist eine Rückstellnocke **119b** zum Betätigen des Rückstellhebels **107b** in dem zuvor genannten Blinkerrückstellmechanismus ausgebildet. Ein Fotounterbrecher **121** ist in einem ringförmigen Raum angeordnet, der zwischen dem zweiten Statorelement (der oberen Abdeckung **116** und der unteren Abdeckung **117**) und dem zweiten Rotorelement (dem oberen Rotor **118** und dem unteren Rotor **119**) definiert ist, so dass er über Durchgangslöcher der Codeplatte **120** verläuft. Die Codeplatte **120** und der Fotounterbrecher **121** bilden z.B. einen Absolutcodierer. Wenn der obere Rotor **118** und der untere Rotor **119**, die als das zweite Rotorelement dienen, sich im Uhrzeigersinn oder im Gegen Uhrzeigersinn im Bezug auf den oberen Rotor **118** und den unteren Rotor **119**, die als das zweite Statorelement dienen, drehen, dreht sich die Codeplatte **120** zusammen mit dem oberen und dem unteren Rotor **118** und **119** und ein Ausgabesignal, das Information über die Drehung der Codeplatte **120** betrifft, wird von dem Fotounterbrecher **121** detektiert. In diesem Fall ist der Zwischenraum zwischen dem oberen Rotor **118** und dem unteren Rotor **119** und der oberen Abdeckung **116** und der unteren Abdeckung **117** kleiner, präziser eingestellt als in dem Drehverbinder **102**, was die Position der Codeplatte **120** in Bezug auf den Fotounterbrecher **121**, die in einer die Mittelachse des zweiten Rotorelements schneidenden Richtung (radiale Richtung) liegt, stabilisiert. Wie in [Fig. 16](#) gezeigt, hat der untere Rotor **112** in dem Drehverbinder **102** ein Mittenloch **102a** an dessen Mitte und einen ringförmigen Flanschbereich **112b**, der um das Mittenloch **112a** herum ausgebildet ist. Der Flanschbereich **112b** hat einen Schlitz **112c** und ein rechteckiges Loch **112d**, die an gegenüberliegenden Positionen angeordnet sind, die über einen Winkel von  $180^\circ$  um die Mitte des Mittenlochs **112a** beabstandet sind. Der Schlitz **112c** ist beinahe elliptisch geformt und ist mit parallelen langen Seiten, die sich in der radialen Richtung erstrecken, vorgesehen. Das rechteckige Loch **112** erstreckt sich ebenfalls in der radialen Richtung und ist mit elastischen Stücken **112e** an dessen beiden Seiten vorgesehen.

[0108] Wie in [Fig. 17](#) gezeigt hat der obere Rotor **118** in dem Lenkwinkelsensor **103** ein Mittenloch **118a** an dessen Mitte und einen ringförmigen Flanschbereich **118b**, der um das Mittenloch **118a** herum ausgebildet ist. Der Flanschbereich **118b** hat einen ersten zylindrischen Vorsprung **118c** und einen zweiten zylindrischen Vorsprung **118d**, die an gegen-

überliegenden Positionen angeordnet sind, die über einen Winkel von  $180^\circ$  um die Mitte des Mittenlochs **118a** beabstandet sind. Der Drehverbinder **102** und der Lenkwinkelsensor **103**, die derart aufgebaut sind, werden wie folgt als die Lenkwinkelsensoreinheit **101** kombiniert und zusammengebaut. Das heißt, der Kabelhalter **109** in dem Drehverbinder **102** und die obere Abdeckung **116** in dem Lenkwinkelsensor **103** werden durch Schrauben, die nicht gezeigt sind, in einem Zustand fixiert, in dem eine Schraubenfeder **122** zwischen den unteren Rotor **112** in dem Drehverbinder **102** und den oberen Rotor **118** in dem Lenkwinkelsensor **103** zwischengeordnet ist, wodurch das erste Statorelement in dem Drehverbinder **102** und das zweite Statorelement in dem Lenkwinkelsensor **103** fixiert und miteinander kombiniert werden. Da in diesem Fall der untere Rotor **112** in dem Drehverbinder **102** und der obere Rotor **118** in dem Lenkwinkelsensor **103** durch die Federkraft der Schraubenfeder **122** in einer solchen Richtung gedrückt werden, dass sie sich voneinander trennen, bewirkt das elastische Drücken, dass die untere Oberfläche des Flanschbereichs **118b** des oberen Rotors **118** immer in Kontakt mit der oberen Fläche der oberen Abdeckung **116** ist. Außerdem sind der erste Vorsprung **118c** und der zweite Vorsprung **118d** des oberen Rotors **118** jeweils in den Schlitz **112c** und das rechteckige Loch **112d** des unteren Rotors **112** eingeführt, wie in [Fig. 18](#) gezeigt, und das Rotorelement (der untere Rotor **112**) in dem Drehverbinder **102** und das Rotorelement (der obere Rotor **118**) in dem Lenkwinkelsensor **103** sind über zwei spiel-aufnehmende Bereiche gekoppelt, die aus dem zusammenwirkenden Bereich zwischen dem Schlitz **112c** und dem ersten Vorsprung **118c** und dem zusammenwirkenden Bereich zwischen dem rechteckigen Loch **112d** und dem zweiten Vorsprung **118** gebildet sind.

[0109] Der kleinere Durchmesser des Schlitzes **112c** und der Durchmesser des ersten Vorsprungs **118c** sind etwa gleich eingestellt, so dass der Schlitz **112c** und der erste Vorsprung **118c** mit einem winzigen Zwischenraum (z.B.  $50\mu\text{m}$ ) in Eingriff stehen. Da der größere Durchmesser des Schlitzes **112c** geeignet größer als der Durchmesser des ersten Vorsprungs **118c** eingestellt ist, wird dem ersten Vorsprung **118c** ermöglicht, sich in der Richtung des größeren Durchmessers des Schlitzes **112c** zu bewegen. In ähnlicher Weise stehen das rechteckige Loch **112d** und der zweite Vorsprungs **118d** mit kleinem Zwischenraum in Eingriff und der größere Durchmesser des rechteckigen Lochs **112d** ist geeignet größer eingestellt als der Durchmesser des zweiten Vorsprungs **118d**. Daher wird dem zweiten Vorsprung **118d** ebenfalls ermöglicht, sich in der Richtung des größeren Durchmessers des rechteckigen Lochs **112d** zu bewegen. Da die äußere Randfläche des zweiten Vorsprungs **118d** zwischen dem Paar von elastischen Stücken **112e** in Kontakt damit sandwich-artig angeordnet ist, kann sich der zweite Vor-

sprung **118d** in der Richtung des größeren Durchmessers des rechteckigen Lochs **112d** bewegen, ohne irgendein Spiel in der Umfangsrichtung zu bilden. Demgemäß hat der untere Rotor **112** in dem Drehverbinder **102** einen solchen Aufbau, dass er das Spiel in einer die Mittelachse schneidenden Richtung (in den X-Y-Richtungen in [Fig. 18](#)) ermöglicht, nachdem er mit dem Hochpräzisionslenkwinkelsensor **103** gekoppelt ist. Das Spiel in der Richtung der Mittelachse wird durch die Federkraft der Schraubenfeder **122** ermöglicht.

**[0110]** Die derart zusammengebaute Lenkwinkelsensoreinheit **101** wird zur Verwendung zwischen dem Lenkrad und dem Kombinationsschalter an der Seite der Säule wie oben aufgeführt eingebaut. Wenn sie eingebaut wird, wird die Lenkwinkelsensoreinheit **101** zuerst an das Gehäuse **104** des an einer Säulenabdeckung oder dergleichen befestigten Kombinationsschalters gelegt und das erste und das zweite Statorelement in dem Drehverbinder **102** und der Lenkwinkelsensor **103**, die zusammengefasst wurden, werden an die Stützsäulen **104b** des Gehäuses **104** wie in [Fig. 14](#) gezeigt geschraubt. In diesem Fall ist das zylindrische Element **119a** des unteren Rotors **119** in dem Lenkwinkelsensor **103** in das Einführloch **105** des Gehäuses **104** eingeführt und die Rückstellnocke **119b**, die an dem zylindrischen Element **119a** ausgebildet ist, ist auf das Führungsende des Rückstellhebels **107b** in dem Einführloch **105** gerichtet. Daher wird die Relativposition zwischen der Rückstellnocke **119b**, die an dem unteren Rotor **119** in dem Hochpräzisionslenkwinkelsensor **103** ausgebildet ist, in dem es wenig Zwischenraum am Dreheingriffabschnitt gibt, und dem Rückstellhebel **107b** des Kombinationsschalters präzise aufrechterhalten.

**[0111]** Wie in [Fig. 19](#) gezeigt, wird danach ein Lenkrad **123** an einer Lenkwelle, die nicht gezeigt ist, befestigt und die Fingerbereiche **111a**, die an dem oberen Rotor **111** in dem Drehverbinder **102** ausgebildet sind, werden eingeführt und durch Haltelöcher **123a**, die an vorbestimmten Positionen in dem Lenkrad **123** ausgebildet sind, festgehalten. Außerdem sind beide Enden des flachen Kabels **113** mit dem Lenkrad **123** und dem Kombinationsschalter jeweils über Verbindert **124** und **125** verbunden. Dadurch werden an dem Lenkrad **123** angebrachte elektrische Bauteile wie ein Airbag-Gasgenerator mit dem Kombinationsschalter über das flache Kabel **113** in dem Drehverbinder **102** verbunden.

**[0112]** Wenn das Lenkrad **123** im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn während des Betriebs gedreht wird, wird, da die Drehkraft auf den oberen Rotor **111** in dem Drehverbinder **102** über die Fingerbereiche **111a** übertragen wird, das flache Kabel **113** abhängig von der Drehrichtung des oberen Rotors **111** und des unteren Rotors **112**, die das erste Rotorelement bilden, aufgewickelt oder abgewickelt. Die

Drehkraft des ersten Rotorelements wird auf das zweite Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor **103** übertragen und die Codeplatte **120** dreht sich zusammen mit dem oberen und dem unteren Rotor **118** und **119**, die das zweite Rotorelement bilden. Daher wird ein Ausgabesignal, das Information über die Drehung der Codeplatte **120** betrifft von dem Fotounterbrecher **121** detektiert. Da der untere Rotor **112** in dem Drehverbinder **102** einen solchen Aufbau hat, um das Spiel in der die Mittelachse schneidenden Richtung zu ermöglichen, kann in diesem Fall, wie oben aufgeführt, die Drehung des unteren Rotors **112** auf den oberen Rotor **118** in dem Lenkwinkelsensor **103**, in dem es wenig Zwischenraum an dem Dreheingriffabschnitt gibt, übertragen werden. Da sich der untere Rotor **112** nicht in die Richtung der Mittelachse (die axiale Richtung) bewegt aufgrund der Federkraft der Schraubenfeder **122**, sind ferner die Positionen des Fotounterbrechers **121** und der Codeplatte **120**, die in der oberen Abdeckung **116** ausgebildet sind, nämlich der Betriebsspalt, fest, was es ermöglicht, ein stabiles Codiererausgabesignal zu erhalten.

**[0113]** Wenn sich das zweite Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor **103** derart dreht, dreht sich die Rückstellnocke **119b**, die an dem unteren Rotor **119** in dem zweiten Rotorelement ausgebildet ist in dem Einführloch **105**. Wenn das Lenkrad **123** in die Neutral-Position gedreht wird, betätigt daher die Rückstellnocke **119b** den Rückstellhebel **107b** und der Steuerhebel **108** an der Arbeitsposition kehrt dadurch automatisch zu der Mittelposition zurück. Da der untere Rotor **112** in dem Drehverbinder **102** einen solchen Aufbau hat, um das Spiel in der die Mittelachse davon schneidenden Richtung zu ermöglichen, kann die Drehung des unteren Rotors **112** auf den oberen Rotor **118** in dem Lenkwinkelsensor **103** übertragen werden, indem es wenig Zwischenraum an dem Dreheingriffabschnitt gibt, und der Rückstellhebel **107b** kann zuverlässig durch die Rückstellnocke **119b** des unteren Rotors **119**, der sich zusammen mit dem oberen Rotor **118** in dem Lenkwinkelsensor **103** dreht, betätigt werden.

**[0114]** Obwohl in der oben genannten Ausführungsform der Drehverbinder an der Seite des Lenkrads angeordnet ist und der Lenkwinkelsensor unter dem Drehverbinder angeordnet ist, kann umgekehrt der Lenkwinkelsensor an der Seite des Lenkrads angeordnet sein und der Drehverbinder kann unter dem Lenkwinkelsensor angeordnet sein. Da der Lenkwinkelsensor direkt durch den Drehverbinder gedreht wird, kann er in diesem Fall den Lenkwinkel des Lenkrads präziser detektieren.

**[0115]** Wie oben ausgeführt sind in der Lenkwinkelsensoreinheit der vorliegenden Erfindung das Rotorelement in dem Drehverbinder und das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor aus separaten Elementen gebildet, eines der Rotorelemente in dem Drehver-

binder und in dem Lenkwinkelsensor hat einen Schlitz, der sich in der radialen Richtung erstreckt, das andere Rotorelement hat einen Vorsprung, der etwa den gleichen Durchmesser wie der kleinere Durchmesser des Schlitzes hat und der Schlitz und der Vorsprung stehen miteinander in Eingriff. Wenn der Drehverbinder, in dem es einen großen Zwischenraum zwischen dem festen Gehäuse und dem als bewegbares Gehäuse dienenden Rotorelement gibt und der sich in der Richtung orthogonal zu der Mittelachse um einen relativ großen Betrag verlagert, mit dem Hochpräzisionslenkwinkelsensor, in dem es einen kleinen Zwischenraum zwischen dem festen Gehäuse und dem als bewegbares Gehäuse dienenden Rotorelement gibt, in Eingriff steht, erreichen daher der Drehverbinder und der Lenkwinkelsensor eine reibungsarme Drehung.

**[0116]** Selbst wenn die Mittelachsen der festen Gehäuse des Drehverbinders und des Lenkwinkelsensors, die zusammengefasst sind, gegeneinander verlagert sind, wird diese Verlagerung durch den Eingriff zwischen dem Schlitz und dem Vorsprung aufgenommen.

**[0117]** Die Schraubenfeder ist zwischen dem Rotorelement in dem Drehverbinder und dem Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor angeordnet und die beiden Rotorelemente werden durch die Federkraft der Schraubenfeder in eine solche Richtung elastisch gedrückt, dass sich die Rotorelemente trennen. Daher ist der Flanschbereich des Rotorelements in dem Lenkwinkelsensor immer in Kontakt mit der oberen Wand der oberen Abdeckung und die an dem Rotorelement befestigte Codeplatte wird immer in die Richtung der Mittelachse gedrückt. Dadurch sind die Codeplatte und der an dem festen Gehäuse befestigte Fotounterbrecher in einer gegenseitig stabilen Beziehung angeordnet, was es ermöglicht, ein Detektionssignal von dem Fotounterbrecher zu stabilisieren und dadurch eine Hochpräzisionslenkwinkelsensoreinheit bereitzustellen.

**[0118]** Ferner hat das Rotorelement in dem Drehverbinder einen flexiblen Eingriffsbereich, das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor hat einen Vorsprung, der mit dem flexiblen Eingriffsbereich in Eingriff kommen soll und der flexible Eingriffsbereich kommt mit dem Vorsprung in Eingriff. Da die Vorsprünge des Rotorelements in dem Lenkwinkelsensor an zwei Punkten in Eingriff stehen, mit dem flexiblen Eingriffsbereich und dem Schlitz, wird die Drehung des Rotorelements in dem Drehverbinder zuverlässiger auf das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor übertragen, was die Drehung reibungsärmer macht.

**[0119]** Wenn eine Mehrzahl von flexiblen Eingriffsbereichen ausgebildet ist, kann die Drehung des Rotorelements in dem Drehverbinder noch zuverlässiger auf das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor

übertragen werden.

**[0120]** Da der flexible Eingriffsbereich und der sich in der radialen Richtung erstreckende Schlitz an dem Flanschbereich des Rotorelements in dem Drehverbinder an Positionen ausgebildet sind, die um einen Winkel von 180° um die Mittelachse des Rotorelements beabstandet sind, ist es in der Lenkwinkelsensoreinheit der vorliegenden Erfindung möglich, eine Lenkwinkelsensoreinheit bereitzustellen, die in der Lage ist, die Drehung des Rotorelements in dem Drehverbinder auf das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor am stabilsten zu übertragen.

**[0121]** Ferner ist der Lenkwinkelsensor zum Detektieren von Informationen über die Drehung des Lenkrads kombiniert mit dem Drehverbinder, die Rotorelemente in dem Lenkwinkelsensor und dem Drehverbinder wirken über den spielaufnehmenden Bereich, der die relative Verlagerung dazwischen in der radialen Richtung ermöglicht, zusammen und das Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor hat die Rückstellnocke zum Betätigen des Blinkerrückstellmechanismus. Da der relative Versatz zwischen den Rotorelementen in dem Drehverbinder und dem Lenkwinkelsensor in der radialen Richtung absorbiert wird, ist es möglich, einen ausreichend kleinen Zwischenraum zwischen dem Statorelement und dem Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor einzustellen, während ein benötigter Zwischenraum zwischen dem Statorelement und dem Rotorelement in dem Drehverbinder gewährleistet wird, und zu bewirken, dass die Rückstellnocke, die an dem Rotorelement in dem Lenkwinkelsensor ausgebildet ist, den Blinkerrückstellmechanismus zuverlässig betätigt.

**[0122]** Obwohl die vorliegende Erfindung mit Bezug auf das beschriebene wurde, was derzeit als die bevorzugten Ausführungsformen angesehen wird, soll verstanden werden, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt ist. Im Gegenteil ist beabsichtigt, dass die Erfindung verschiedene Modifikationen und äquivalente Anordnungen abdeckt, die im Gedanken und Umfang der angehängten Ansprüche enthalten sind.

### Patentansprüche

1. Lenkwinkelsensoreinheit mit einem Drehverbinder (**200**) zum elektrischen Verbinden eines an einem Lenkrad montierten, elektrischen Bauteils mit einem Fahrzeugkörper und einem Lenkwinkelsensor (**210**) zum Detektieren von Information über die Drehung des Lenkrads, wobei Statorelemente (**109**, **110**) in dem Drehverbinder (**200**) und der Lenkwinkelsensor (**210**) fest und miteinander kombiniert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass Rotorelemente (**2**, **3**) in dem Drehverbinder (**200**) und der Lenkwinkelsensor (**210**) über einen Spiel-aufnehmenden Bereich zusammenwirken, der deren relative Verlagerung in

der radialen Richtung erlaubt, und das Rotorelement **(3)** in dem Lenkwinkelsensor **(210)** eine Rückstellnocke **(119b)** zum Betätigen eines Blinkerrückstellmechanismus hat.

2. Lenkwinkelsensoreinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eines **(2)** der Rotorelemente **(2, 3)** in dem Drehverbinder **(200)** und dem Lenkwinkelsensor **(210)** einen Schlitz **(2d)** hat, der sich in der radialen Richtung erstreckt, das andere Rotorelement **(3)** einen Vorsprung **(3i)** hat, der in dem Schlitz **(2d)** verschiebbar ist und der Schlitz **(2d)** und der Vorsprung **(3i)** den Spiel-aufnehmenden Bereich bilden.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

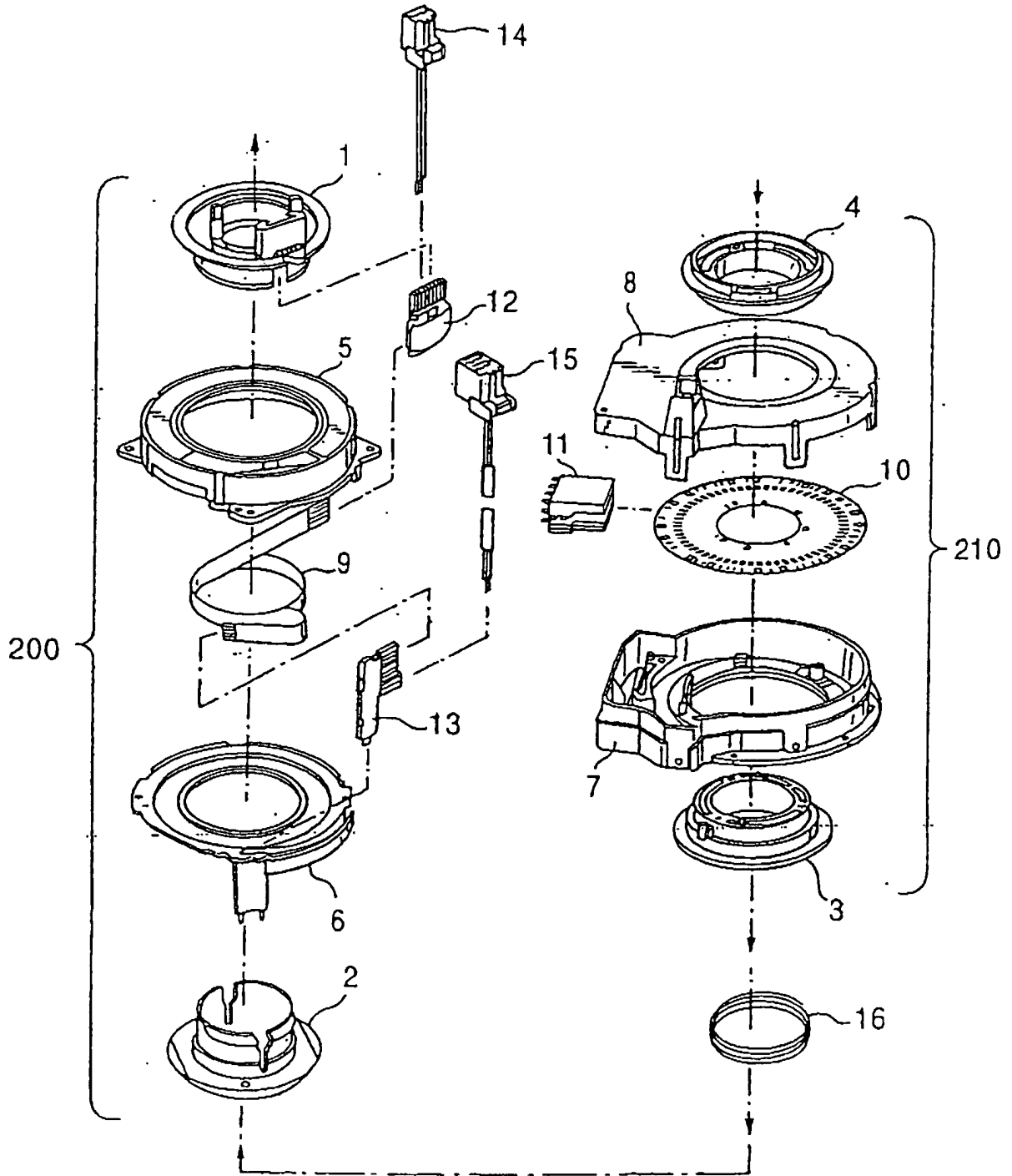


FIG. 2

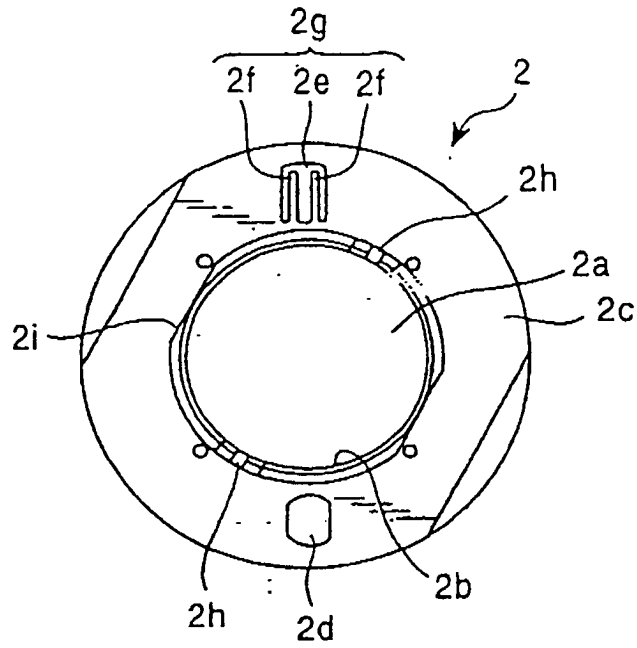


FIG. 3

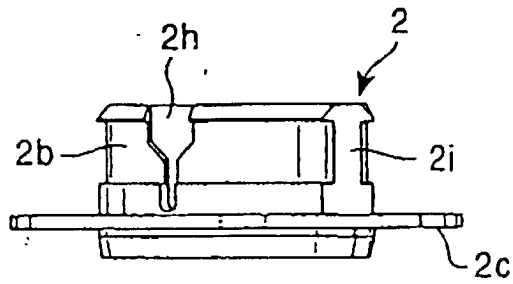




FIG. 4

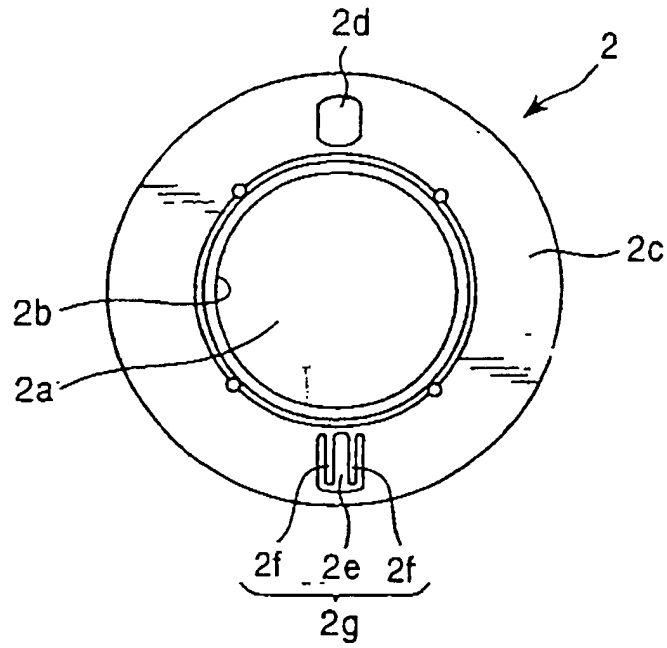


FIG. 5

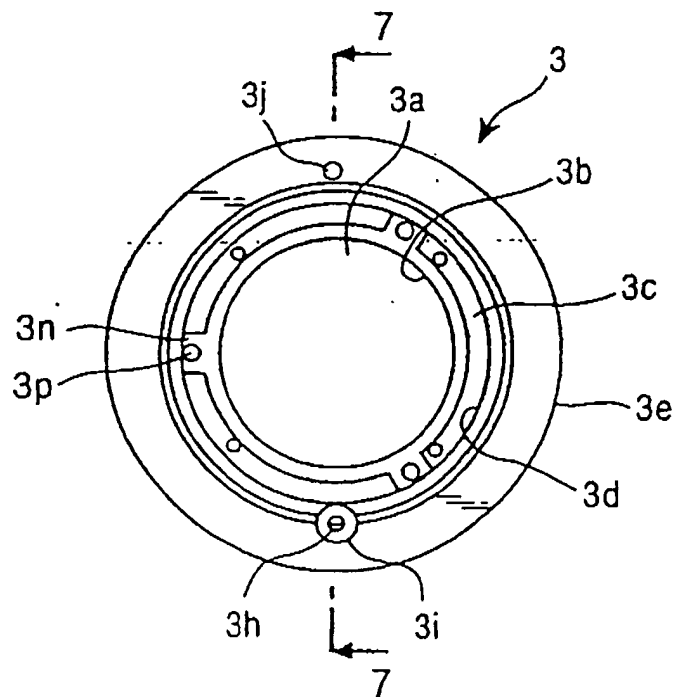


FIG. 6

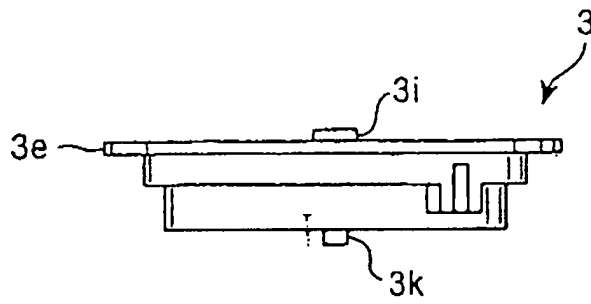


FIG. 7

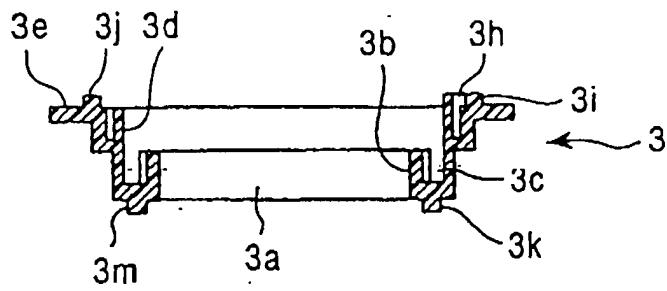


FIG. 8

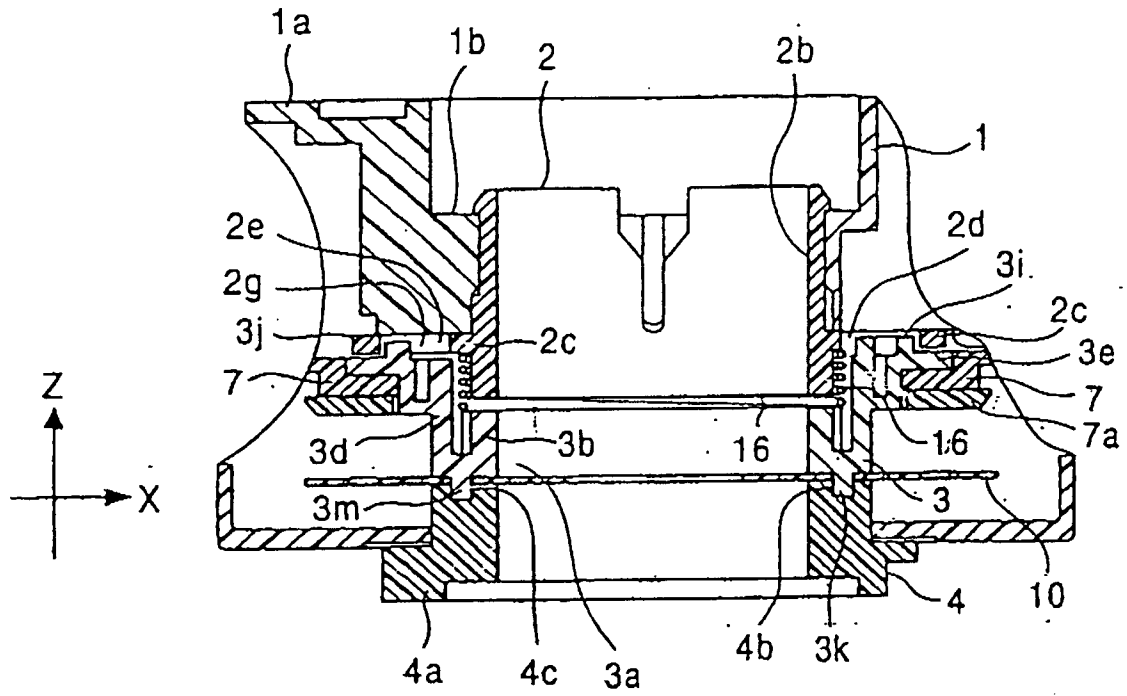


FIG. 9

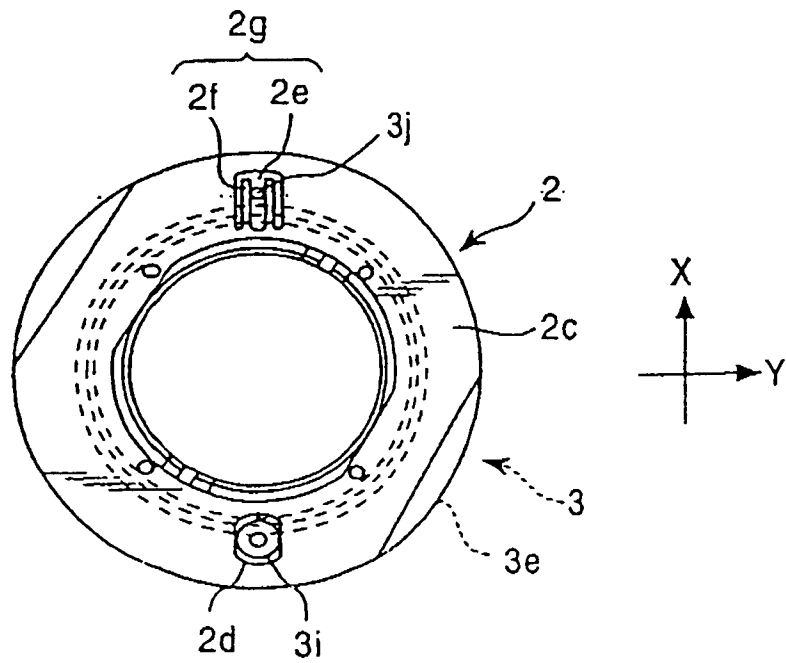


FIG. 10

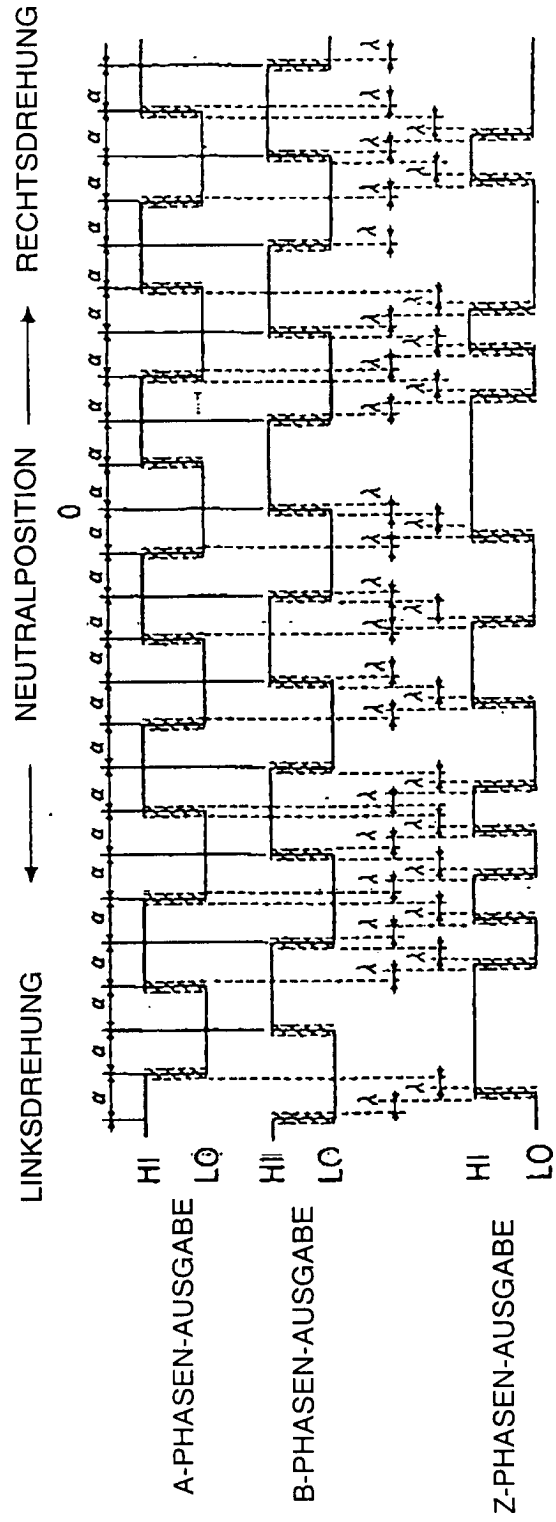


FIG. 11  
STAND DER TECHNIK

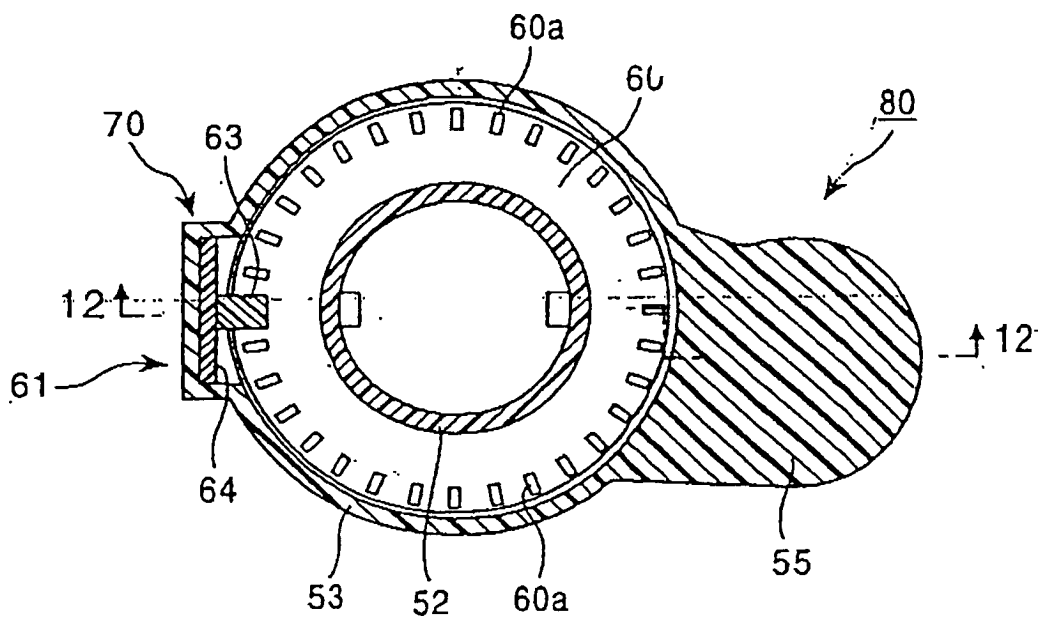


FIG. 12

STAND DER TECHNIK

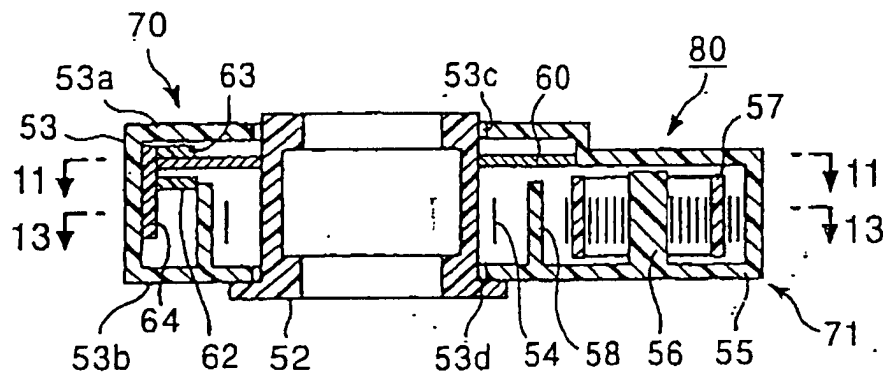


FIG. 13

STAND DER TECHNIK

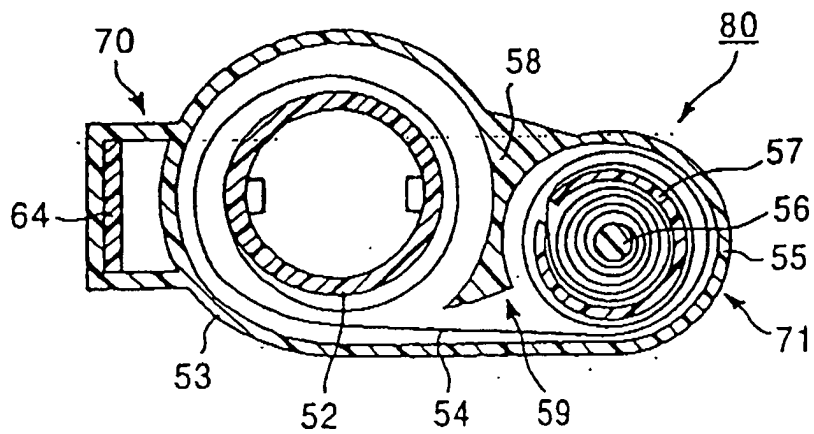


FIG. 14

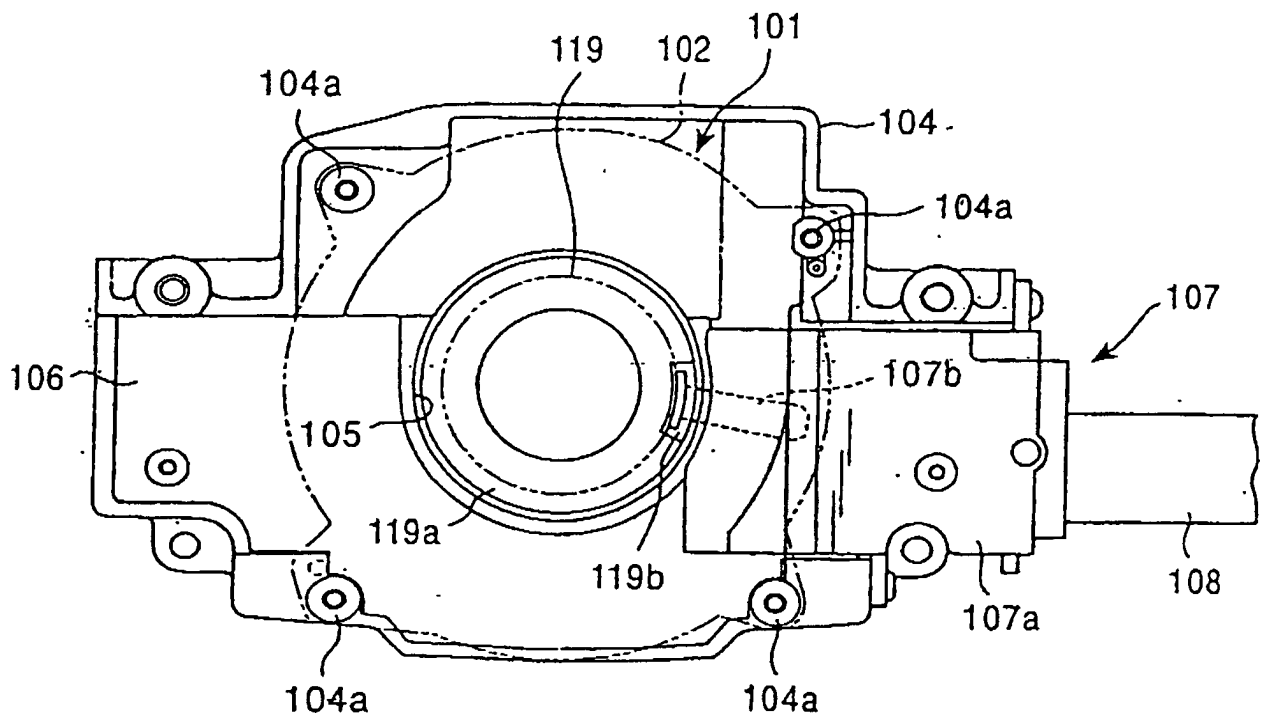


FIG. 15

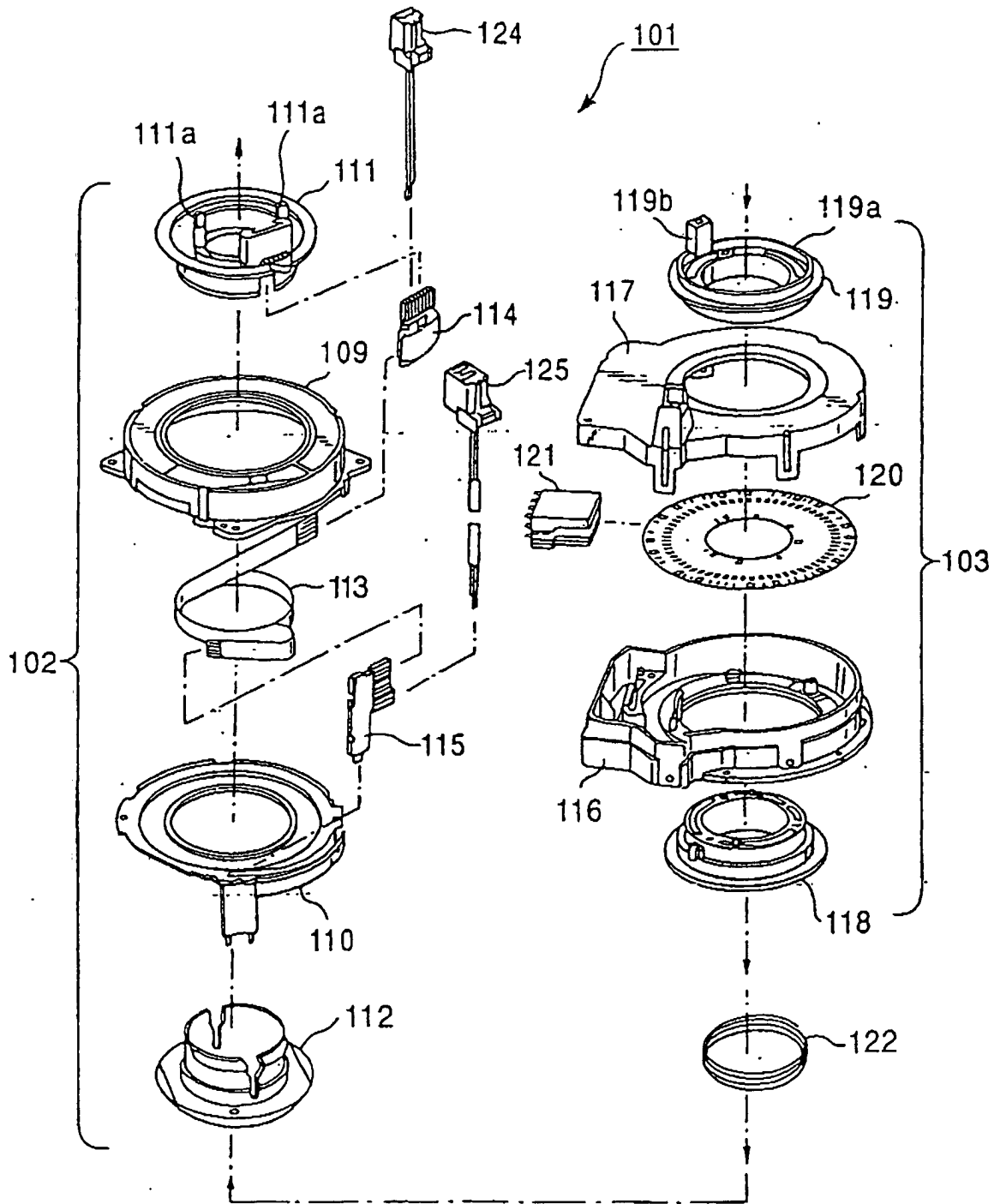




FIG. 16

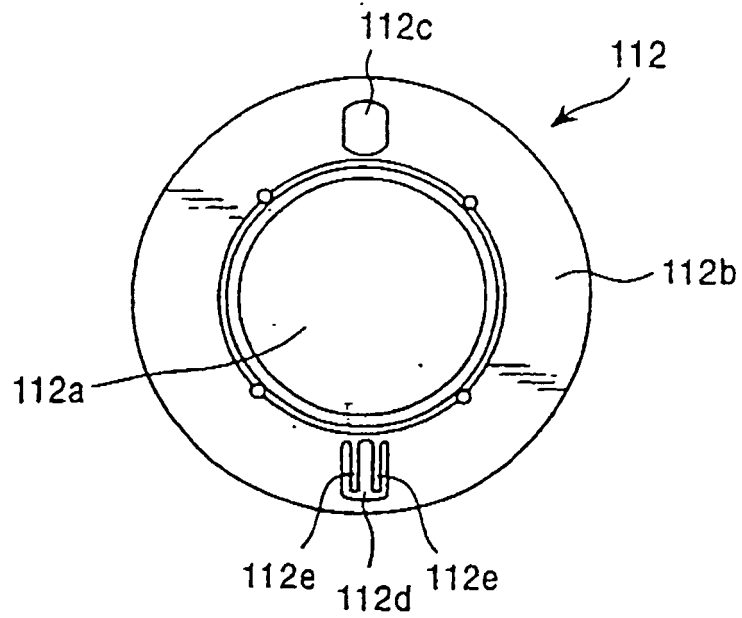


FIG. 17

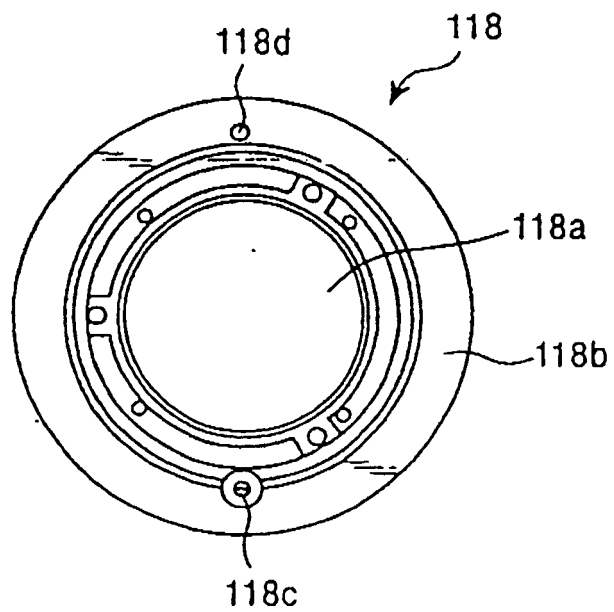


FIG. 18

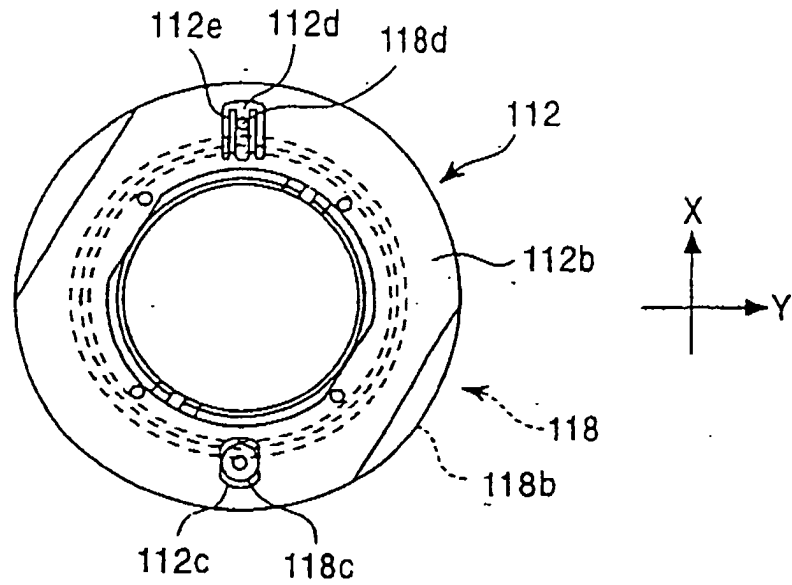


FIG. 19

