(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 061 487 B4** 2010.10.07

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 061 487.3**
(22) Anmeldetag: **21.12.2004**
(43) Offenlegungstag: **22.12.2005**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **07.10.2010**

(51) Int Cl.[8]: ***B60R 25/02*** (2006.01)

Innerhalb von drei 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:

2004/167425	**04.06.2004**	**JP**
2004/167427	**04.06.2004**	**JP**

(73) Patentinhaber:
U-Shin Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28217 Bremen

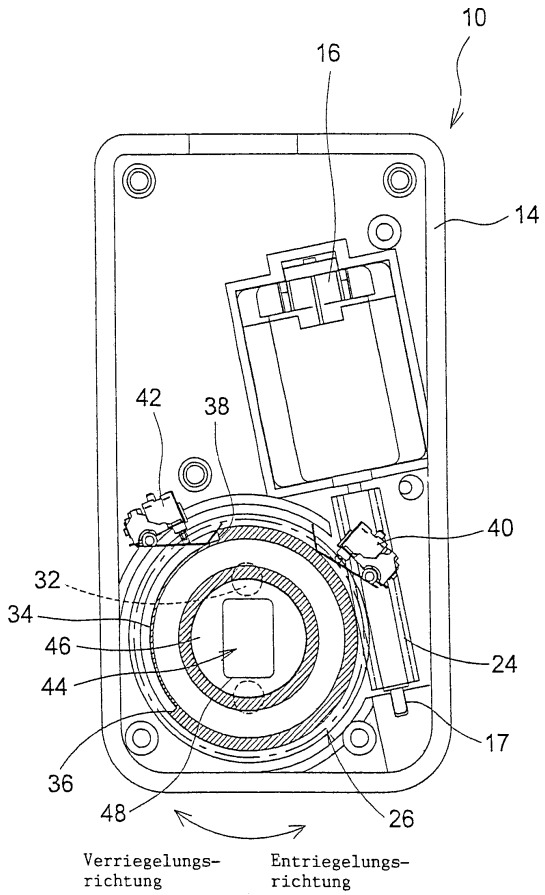
(72) Erfinder:
Fukushima, Keisuke, Hiroshima, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	**199 61 975**	**C1**
DE	**199 29 435**	**C2**
DE	**199 06 268**	**C2**
DE	**100 30 688**	**C1**
US	**200 47 030**	**A1**

(54) Bezeichnung: **Motor-getriebene Lenkradschlosseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Motorische Lenkschlossvorrichtung, die einen Sperrriegel durch eine Antriebskraft eines Elektromotors so bewegt, dass der Sperrriegel in oder aus dem Eingriff mit einem beweglichen Element kommt, das in Synchronisation mit einer Betätigung eines Lenkrades arbeitet, und das dadurch das Lenkrad verriegelt oder entriegelt, wobei die motorische Lenkschlossvorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass in Bezug auf eine Umfangsrichtung eines zylindrischen Teiles des Sperrriegels geneigte Nockennuten an einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teiles ausgebildet sind, dass ein zylindrischer Drehkörper vorgesehen ist, der zum Rotieren durch den Elektromotor angetrieben wird, dass der zylindrische Teil des Sperrriegels innerhalb des Drehkörpers angeordnet ist, so dass er in eine Axialrichtung des Drehkörpers verschiebbar ist, dass durch Halteteile des Drehkörpers gehaltene Nockenstößel in den Nockennuten bewegt werden, um den Sperrriegel zu verschieben, dass die Nockenstößel Kugelelemente sind, dass zwei Sätze der Nockennuten und der Nockenstößel vorgesehen sind, und dass die Kugelelemente durch den Drehkörper angetrieben und rotiert werden, um entlang...



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine motorische Lenkschlossvorrichtung zum Verriegeln des Lenkrades eines Kraftwagens oder dergleichen.

[0002] Üblicherweise sind Lenkschlossvorrichtungen bekannt, die zum Verriegeln des Lenkrades eines Kraftwagens oder dergleichen zur Diebstahlverhinderung verwendet werden. Im Allgemeinen ist bei einer Lenkschlossvorrichtung an einem Außenumfang einer mit der Lenkradbetätigung drehenden Lenkwelle eine Eingriffvertiefung vorgesehen. Wenn ein Sperrriegel in die Eingriffvertiefung vorgerückt und in Eingriff gebracht wird, wird dadurch die Drehung der Lenkwelle begrenzt und das Lenkrad ist verriegelt. Wenn der Sperrriegel ausgestoßen und aus der Eingriffvertiefung gelöst wird, wird andererseits die Lenkwelle dadurch angehoben und das Lenkrad entriegelt.

[0003] Die Lenkschlossvorrichtungen umfassen motorische Lenkschlossvorrichtungen, bei denen ein Elektromotor eine Antriebskraft zum Bewegen des Sperrriegels zwischen einer verriegelten Position, in der der Sperrriegel mit der Lenkwelle ineinander greift, und einer unverriegelten Position, in der der Sperrriegel von der Lenkwelle gelöst ist, zur Verfügung stellt. In einer in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2002-205622 AA offenbarten Lenkschlossvorrichtung bewegt sich ein Sperrriegel zwischen einer verriegelten Position und einer unverriegelten Position synchron mit der Drehbewegung eines durch einen Elektromotor betätigten Nockenelementes. In der motorischen Lenkschlossvorrichtung dieser Art ist das Nockenelement so angeordnet, dass es in eine Bewegungsrichtung des Sperrriegels rotiert, wobei ein Problem darin besteht, dass das Vergrößern einer Hubbewegung des Sperrriegels insbesondere zur Vergrößerung des Nockenelementes führt und somit in der Vergrößerung der motorischen Lenkschlossvorrichtung selbst resultiert.

[0004] Bei den motorischen Lenkschlossvorrichtungen, bei denen der Elektromotor die Antriebskraft zum Bewegen des Sperrriegels zwischen der verriegelten Position, in der der Sperrriegel mit der Lenkwelle ineinander greift, und der unverriegelten Position, in der der Sperriegel aus dem Eingriff mit der Lenkwelle ist, zur Verfügung stellt, kann das Einwirken eines Drehmomentes auf die Lenkwelle mit im Eingriff mit der Lenkwelle befindlichem Sperrriegel es unmöglich machen, den Sperrriegel aus der Eingriffvertiefung herauszuziehen, weil ein auf den Sperrriegel ausgeübtes stationäres Lenkdrehmoment eine Innenseitenfläche der Eingriffvertiefung in Druckkontakt mit dem Sperrriegel bringt. Das Erhöhen einer Kraft zum Herausziehen des Sperrriegels als Gegenmaßnahme zu dem oben genannten Problem erfordert einen größeren Elektromotor oder das Vorsehen eines Untersetzungsgetriebes oder dergleichen und bewirkt außerdem das Problem der Vergrößerung der motorischen Lenkschlossvorrichtung. In einer in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2002-283961 AA offenbarten motorischen Lenkschlossvorrichtung wird ein Sperrriegel unter Anwendung einer Schraubenwelle und einer Mutter aus einer Lenkwelle herausgezogen. Bei der Vorrichtung besteht jedoch ein Problem darin, dass der Ziehvorgang viel Zeit erfordert, weil eine Ganghöhe eines Schraubengewindes gering ist.

[0005] Die DE 199 61 975 C1 betrifft eine Verriegelungsvorrichtung mit mindestens einem durch einen elektromechanischen Antrieb axial von einer Ver- in eine Entriegelungslage und umgekehrt verschiebbaren Sperrelement. Die Verriegelungsvorrichtung umfasst ein durch den elektromechanischen Antrieb drehbares Steuerglied, welches auf seiner dem Sperrelement zugewandten Seite ein Gewinde aufweist, in welches in dem Sperrelement querverschiebbar angeordnete Steuerbolzen eingreifen.

[0006] In der DE 199 29 435 C2 wird eine Vorrichtung zur Positionserkennung eines beweglichen Gliedes in einem bei Fahrzeugen anwendbarer Verschlusses beschrieben. Diese Vorrichtung ist eine wichtige Anwendung die Überwachung eines Sperrbolzens einer elektronischen Lenkungsverriegelung. Am Sperrbolzen sitzt ein Permanentmagnet, in dessen Wirkfeld wenigstens zwei Hallsensoren angeordnet sind. Der eine überwacht die Verriegelungsposition und der andere die Entriegelungsposition des Sperrbolzens. Zur Überwachung der Entriegelungsposition des Sperrbolzens werden beide Hellsensoren benutzt. Die gemeinsame Auswertung dieser Signale liefert das redundante Überwachungsergebnis.

[0007] In der DE 199 06 268 C2 wird eine Vorrichtung zur elektrischen Verriegelung der Lenkspindel einer Lenkeinrichtung eines Kraftfahrzeuges beschrieben. Die Vorrichtung umfaßt einen Elektromotor zur Verschiebung eines von seiner Ent- in eine Verriegelungsstellung verschiebbar angeordneten Sperrelementes. Der Stellentrieb besitzt eine Gewindespindel und einen Mitnehmer mit einem Innengewinde, welches in das Gewinde der Gewindespindel eingreift. Der Mitnehmer weist auf seiner dem Sperrelement zugewandten Seite eine Aufnahme auf, über die das Sperrelement mit dem Mitnehmer verbindbar ist. Die Gewindespindel ist axial elastisch über mindestens eine Feder gegen das Gehäuse abgestützt, so daß die Gewindespindel sich gegen den Druck der Feder noch weiter drehen kann, wenn der Mitnehmer bereits seine Endlage erreicht hat und durch einen Endanschlag blockiert ist.

[0008] Die DE 100 30 688 C1 beschreibt ein Schloß

mit einem Sperrglied und einem mittels eines Antriebs hin- und herdrehbaren Steuerglied zur axialen Hin- und Herverschiebung des Sperrgliedes über ein koaxiales Betätigungsglied zwischen einer Verriegelungssteilung und einer Entriegelungsstellung. Das Betätigungsglied und das Steuerglied sind ebenfalls koaxial angeordnet und wirken über einen in einer Querbohrung des inneren Betätigungsgliedes axial verschieblichen Querstift und zwei schraubenlinienförmig verlaufende innere Nuten sowie eine daran anschließende ebene Endfläche des äußeren Steuergliedes, derart zusammen, daß das Betätigungsglied beim Drehen des Steuergliedes entsprechend axial verschoben wird, um beim Übergang des Querstiftes aus die Endfläche stillzustehen und in der erreichten Axialsteilung zu bleiben, bis das Steuerglied in der entgegengesetzten Richtung gedreht wird und der Querstift in den Nuten von der Endfläche wegläuft, so daß das Betätigungsglied sich in der entgegengesetzten Richtung axial verschiebt.

[0009] Die US 2004 0 007 030 A1 bzw. deren entsprechende DE 101 21 714 A1 beschreibt ein Schloß vergleichbar dem der DE 100 30 688 C1. Zusätzlich zu zwei schraubenlinienförmig verlaufende innere Nuten schließen sich daran zwei koplanare Zwischenflächen und zwei darauffolgende koplanare Endflächen des äußeren Steuergliedes an, welche sich senkrecht zur Steuerglieddrehachse erstrecken und durch zwei Seitenflanken begrenzt sind.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine motorische Lenkschlossvorrichtung vorzusehen, deren Größe mit einem einfachen Aufbau verringert werden kann, bei der eine Kraft zum Herausziehen eines Sperrriegels erhöht und gleichzeitig die Reibkraft zwischen den beweglichen Elementen der Lenkvorrichtung bei Herausziehen des Sperrriegels werden kann.

[0011] Um die Aufgabe zu erfüllen sieht ein erster Aspekt der Erfindung eine motorische Lenkschlossvorrichtung vor, die einen Sperrriegel durch eine Antriebskraft eines Elektromotors so bewegt, dass der Sperrriegel in oder aus dem Eingriff mit einem beweglichen Element kommt, das in Synchronisation mit einer Betätigung eines Lenkrades arbeitet, und das dadurch das Lenkrad verriegelt oder entriegelt,
wobei die motorische Lenkschlossvorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass in Bezug auf eine Umfangsrichtung eines zylindrischen Teiles des Sperrriegels geneigte Nockennuten an einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teiles ausgebildet sind, dass ein zylindrischer Drehkörper vorgesehen ist, der zum Rotieren durch den Elektromotor angetrieben wird, dass der zylindrische Teil des Sperrriegels innerhalb des Drehkörpers angeordnet ist, so dass er in eine Axialrichtung des Drehkörpers verschiebbar ist, dass durch Halteteile des Drehkörpers gehaltene Nockenstößel in den Nockennuten bewegt werden, um den Sperrriegel zu verschieben, dass die Nockenstößel Kugelelemente sind, dass zwei Sätze der Nockennuten und der Nockenstößel vorgesehen sind, und dass die Kugelelemente durch den Drehkörper angetrieben und rotiert werden, um entlang der jeweiligen Nockennuten in solch einem Zustand verschoben zu werden, dass die Kugelelemente durch die jeweiligen Nockennuten und die Halteteile gehalten werden.

[0012] Gemäß diesem Aufbau wird der Sperrriegel durch den Drehkörper verstellt, der in Richtungen rotiert, die senkrecht zu den Bewegungsrichtungen des Sperrriegels sind, wobei der Sperrriegel innerhalb des Drehkörpers angeordnet ist, und deshalb eine Größe der motorischen Lenkschlossvorrichtung verringert werden kann. Des Weiteren können die Nockennuten einfach ausgebildet werden und es können mehrere Nockennuten oder eine lange Nockennut in Formen ausgebildet werden, die nicht miteinander oder sich selbst schneiden, weil die Nockennuten an der Außenumfangsfläche des Sperrriegels ausgebildet sind. Das Verstellen des Sperrriegels durch das Medium solcher Kugelelemente verhindert den Abrieb der Nockennuten, das Auftreten von ungewöhnlichen Geräuschen und dergleichen und verringert den Widerstand, wenn sich die Nockenstößel in den Nockennuten bewegen.

[0013] Bei der motorischen Lenkschlossvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung können die zwei Sätze Nockennuten und Nockenstößel in um ungefähr 180 Grad beabstandeten Positionen vorgesehen sein.

[0014] Durch das Vorsehen von zwei Nockennuten und den zwei Nockenstößeln kann der Sperrriegel mit weniger Rasseln als in der Vorrichtung mit einer Nockennut und einem Nockenstößel verstellt werden.

[0015] Vorausgesetzt dass die zwei Nockenstößel in Bezug auf die Axialrichtung des Drehkörpers in voneinander verschobenen Positionen angeordnet sind, wird der Drehkörper und der zylindrische Teil des Sperrriegels, an dem die Nockennuten ausgebildet sind, in Axialrichtung um den Verschiebungsbetrag verlängert, und die motorische Lenkschlossvorrichtung wird insgesamt vergrößert. Im Gegensatz dazu ermöglicht das Vorsehen von zwei Nockenstößeln in einer gleichen Ebene senkrecht zur Axialrichtung des Drehkörpers, die Längen des Drehkörpers und des zylindrischen Teils des Sperrriegels zu verringern und die Größe der motorischen Lenkschlossvorrichtung zu verringern.

[0016] Bei der motorischen Lenkschlossvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung kann ein

einseitig beaufschlagendes Element zum Drücken des Sperrriegels in eine verriegelte Position vorgesehen sein, und die Halteteile des Drehkörpers können als Längsnuten vorgesehen sein, die sich in Richtungen erstrecken, in die der Sperrriegel bewegt wird.

[0017] Wenn bei solch einer Konfiguration der Verriegelungsvorgang unter der Bedingung ausgeführt wird, dass ein Vorderende des Sperrriegels nicht mit dem Eingriffteil des beweglichen Elementes übereinstimmt, wird der Sperrriegel auf seinem Weg gestoppt und kann sich nicht in die Verriegelungsposition bewegen, in der der Sperrriegel mit dem Eingriffteil des beweglichen Elementes ineinander greift. Statt dessen bewegen sich die Nockenstößel entlang der Längsnuten in entgegengesetzte Richtung zum beweglichen Element. Wenn das Vorderende des Sperrriegels mit dem Eingriffteil des beweglichen Elementes zusammenfällt, bewegt eine durch das einseitig beaufschlagende Element ausgeübte Druckkraft den Sperrriegel in die Verriegelungsposition. Demzufolge kann der Sperrriegel ohne Überlastung des Elektromotors und ohne nochmaligen Lauf des Elektromotors unter der Bedingung, dass der Sperrriegel auf halbem Wege während des Verriegelungsvorgangs gestoppt wird, in die Verriegelungsposition bewegt werden.

[0018] Bei der motorischen Lenkschlossvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung können die Nockennuten an der hinteren Stirnseite des Sperrriegels einen geringen Neigungswinkel haben und können an der vorderen Stirnseite des Sperrriegels einen steilen Neigungswinkel haben.

[0019] Solch eine Abweichung im Neigungswinkel in der Mitte der Nockennuten erhöht eine Zugbelastung, wenn der Sperrriegel in die unverriegelte Position bewegt wird und beschleunigt die Bewegung des Sperrriegels nach dem Herausziehen des Sperrriegels. Das Erhöhen der Zugbelastung macht es möglich, den Sperrriegel selbst unter der Bedingung zuverlässig herauszuziehen, dass das Ausüben eines stationären Lenkdrehmomentes auf eine Lenkwelle eine Innenseitenfläche einer Eingriffvertiefung der Lenkwelle in Druckkontakt mit dem Vorderende des Sperrriegels gebracht hat. Außerdem können Untersetzungsgetriebe oder dergleichen zum Erhöhen der Zugbelastung eliminiert werden und die Motorgröße kann verringert werden. Dieses macht es möglich, die Anzahl von Komponenten zu reduzieren und die motorische Lenkschlossvorrichtung insgesamt zu verkleinern. Außerdem verringert die Beschleunigung der Bewegung des Sperrriegels nach dem Herausziehen des Sperrriegels die Laufzeitlänge des Motors und verringert den Stromverbrauch.

[0020] Wie oben beschrieben ist, hat die motorische Lenkschlossvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung einen einfachen Aufbau und ermöglicht es, die Größe der motorischen Lenkschlossvorrichtung zu verringern, den Sperrriegel nach dem Anhalten auf seinem Weg erneut in die verriegelte Position zu stellen und den Sperrriegel entgegen dem stationären Lenkdrehmoment herauszuziehen.

[0021] Ein zweiter Aspekt der Erfindung ist eine motorische Lenkschlossvorrichtung gemäß des ersten Aspekts der Erfindung,
wobei ein Nockenmechanismus zum Verstellen des Sperrriegels mindestens aus einer verriegelten Position in eine entriegelte Position vorgesehen ist, und dass sich Neigungswinkel von Nockenflächen des Nockenmechanismus gemäß den Positionen des Sperrriegels verändern.

[0022] Bei der motorischen Lenkschlossvorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung haben die Nockenflächen vorzugsweise einen geringen Neigungswinkel, wenn eine Position des Sperrriegels sich in Nähe der Verriegelungsposition befindet, und einen steilen Neigungswinkel, wenn sich die Position des Sperrriegels in Nähe der unverriegelten Position befindet.

[0023] Bei der motorischen Lenkschlossvorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung können die Nockenflächen entweder am Drehkörper oder am Sperrriegel vorgesehen sein, und Nockenstößel, die sich entlang der Nockenflächen bewegen, können jeweils am anderen Drehkörper oder Sperrriegel vorgesehen sein.

[0024] Gemäß der motorischen Lenkschlossvorrichtung nach dem zweiten Aspekt der Erfindung erhöht die Veränderung des Neigungswinkels in der Mitte der Nockenflächen eine Zugbelastung, wenn der Sperrriegel aus der verriegelten Position in die unverriegelte Position verstellt wird und beschleunigt die Bewegung des Sperrriegels, nachdem der Sperrriegel herausgezogen ist. Die Erhöhung der Zugbelastung macht es möglich, den Sperrriegel selbst unter der Bedingung zuverlässig herauszuziehen, dass das Ausüben eines stationären Lenkdrehmomentes auf die Lenkwelle eine Innenseitenfläche einer Eingriffvertiefung der Lenkwelle in Druckkontakt mit einem vorderen Ende des Sperrriegels gebracht hat. Außerdem können Untersetzungsgetriebe oder dergleichen zum Erhöhen der Zugbelastung eliminiert werden und die Motorgröße kann verringert werden. Dieses ermöglicht es, die Anzahl der Komponenten zu reduzieren und die Größe der motorischen Lenkschlossvorrichtung insgesamt zu verringern. Außerdem verringert die Beschleunigung der Bewegung des Sperrriegels nach dem Herausziehen des Sperrriegels die Motorlaufzeitlänge und verringert den Energieverbrauch.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0025] Die vorliegende Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen weiter beschrieben, in denen sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche Teile in den verschiedenen Ansichten beziehen, und bei denen:

[0026] Fig. 1 eine Draufsicht einer motorischen Lenkschlossvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist;

[0027] Fig. 2 eine seitliche Schnittansicht der motorischen Lenkschlossvorrichtung der Fig. 1 ist, die sich im verriegelten Zustand befindet;

[0028] Fig. 3 eine Ansicht der Abwicklung einer Außenumfangsfläche eines zylindrischen Teiles eines Sperrriegels ist;

[0029] Fig. 4 eine seitliche Schnittansicht der motorischen Lenkschlossvorrichtung ist, die sich im unverriegelten Zustand befindet; und

[0030] Fig. 5 eine seitliche Schnittansicht der motorischen Lenkschlossvorrichtung ist, die einen Zustand zeigt, in der der Sperrriegel auf seinem Weg in eine verriegelte Position gestoppt wurde.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0031] Fig. 1 ist eine Draufsicht einer motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** in der Ausführungsform der Erfindung und Fig. 2 ist eine seitliche Schnittansicht der motorischen Lenkschlossvorrichtung **10**, die sich in einem verriegelten Zustand befindet. In Fig. 2 (das gleiche gilt für die Fig. 4 und Fig. 5) wurde aus zweckdienlichen Gründen die linke Seite als „vorne" und die rechte Seite als „hinten" bezeichnet.

[0032] Die motorische Lenkschlossvorrichtung **10** hat ein Gehäuse **14**, das mit einem Deckel **12** verschlossen ist. In dem Gehäuse **14** ist ein Elektromotor **16** befestigt. Der Elektromotor **16** ist elektrisch an Anschlussklemmen **20** angeschlossen, die an einer Leiterplatte **18** befestigt sind, und eine Steuereinheit, nicht gezeigt, führt dem Elektromotor **16** über die Leiterplatte **19** und die Anschlussklemmen **20** von einem Anschlussteil **22**, das an einer Seitenfläche des Gehäuses **14** hervorsteht, elektrische Energie zu, so dass der Elektromotor **16** normal oder rückwärts laufen kann. An einer Rotationswelle **17** des Elektromotors **16** ist eine Schnecke **24** befestigt.

[0033] Im Gehäuse **14** ist ein zylindrischer Drehkörper **26** vorgesehen. Der Drehkörper **26** wird durch den Deckel **12** und das Gehäuse **14** in einer vorgegebenen Position gehalten, so dass der Drehkörper **26** gedreht werden kann, sich jedoch nicht hin und her bewegt. An einem Außenumfang des Drehkörpers **26** ist ein Schneckenrad **28** ausgebildet. Das Schneckenrad **26** greift mit der Schnecke **24** ineinander. Somit wird der Drehkörper **26** zur Drehung durch den Elektromotor **16** angetrieben.

[0034] An einem Innenumfang des Drehkörpers **26** sind in um ungefähr 180° beabstandeten Positionen zwei Längsnuten **30** ausgebildet. Die Längsnuten **30** erstrecken sich in axialer Richtung des Drehkörpers **26** (wobei die Richtung mit einer Stellrichtung eines Sperrriegels zusammenfällt, der später beschrieben wird). Die Längsnuten **30** haben im Allgemeinen halbkreisförmige Querschnitte und bilden Halteteile zum Halten von zwei Nockenstößeln **32**, die aus Kugelelementen gebildet werden. Die zwei Nockenstößel **32** sind in einer gleichen Ebene senkrecht zur Axialrichtung des Drehkörpers **26** vorgesehen. Die Nockenstößel **32** müssen nicht unbedingt auf Kugelelemente beschränkt sein, sondern können Elemente mit anderen Formen sein.

[0035] Am Außenumfang des Drehkörpers **26** ist benachbart zum Schneckenrad **28** eine Vertiefung **34** ausgebildet, die über einen vorgegebenen Winkelbereich eingeschnitten ist. Beide Enden der Vertiefung **34** bilden in Bezug auf eine Umfangsrichtung Stufenteile **36** und **38** zum Schalten. Detektionshebel eines ersten Detektionsschalters **40** und eines zweiten Detektionsschalters **42** zum Erkennen einer Rotationsposition des Drehkörpers **26** stehen in Kontakt mit dem Außenumfang des Drehkörpers **26**, an dem die Vertiefung **34** ausgebildet ist. Wenn sich die motorische Lenkschlossvorrichtung **10** wie in Fig. 1 gezeigt in einem verriegelten Zustand befindet, ist der erste Detektionsschalter **40** im AN-Zustand und der zweite Detektionsschalter **42** ist im AUS-Zustand, in dem sein Detektionshebel in die Vertiefung **34** gelangt ist.

[0036] Innerhalb des Drehkörpers **26** ist der Sperrriegel **44** so angeordnet, dass er in axiale Richtung des Drehkörpers **26** verschiebbar ist. Der Sperrriegel **44** wird aus einem im Drehkörper **26** angeordneten zylindrischen Teil **46** und einem stangenförmigen Teil **48** gebildet, dass sich vom zylindrischen Teil **46** erstreckt und einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt besitzt. Wenn sich die motorische Lenkschlossvorrichtung **10** im verriegelten Zustand befindet, wie es in Fig. 2 dargestellt ist, hat sich ein vorderes Ende des stangenförmigen Teiles **48** des Sperrriegels **44**, das sich außerhalb des Deckels **12** erstreckt, in eine Eingriffvertiefung **4** einer Lenkwelle **2** (eines beweglichen Elementes) vorwärts bewegt und greift mit dieser ineinander, so dass die Drehung der Lenkwelle **2** begrenzt ist. In diesem Zustand befindet sich der Sperrriegel **44** in verriegelter Position.

[0037] In der Ausführungsform ist das bewegliche Element, das sich durch den Drehvorgang eines nicht gezeigten Lenkrades dreht, als die Lenkwelle **2** be-

schrieben. Das bewegliche Element ist jedoch nicht auf die Lenkwelle **2** beschränkt, sondern kann andere Elemente umfassen, die in Synchronisation mit der Lenkradbetätigung arbeiten.

[0038] An der Außenumfangsfläche des zylindrisches Teiles **46** des Sperrriegels **44** sind zwei Nockennuten **50** ausgebildet, die in Bezug auf eine Umfangsrichtung des zylindrischen Teiles **46** geneigt sind. Die Querschnitte der Nockennuten **50** sind im Allgemeinen halbkreisförmig, und die in den Längsnuten **30** des Drehkörpers **26** gehaltenen Nockenstößel **32** passen in die Nockennuten **50**. Somit ergeben die in dem Drehkörper **26** gehaltenen Nockenstößel **32** und die am Sperrriegel **44** ausgebildeten Nockennuten **50** einen Nockenmechanismus, und die Innenseitenflächen der Nockennuten **50** bilden Nockenflächen.

[0039] In der Ausführungsform sind die Nockennuten **50** am Sperrriegel **44** vorgesehen, und die Nockenstößel **32** sind im Drehkörper **26** vorgesehen. Im Gegensatz dazu können die Nockenstößel **32** am Sperrriegel **44** vorgesehen sein, und die Nockennuten können an einer Innenumfangsfläche des Drehkörpers **26** vorgesehen sein.

[0040] Fig. 3 zeigt eine Ansicht der Abwicklung der Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils **46**. Vertikale Linien, die in den Zeichnungen gleichmäßige Abstände haben, sind Winkellinien, die Stufen von 10° haben. Die Oberseite in der Zeichnung entspricht einer vorderen Stirnseite des Sperrriegels **44** (d. h. einer Seite der Lenkwelle **2**), und die untere Seite in der Zeichnung entspricht einer hinteren Stirnseite des Sperrriegels **44**. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, umfasst eine der Nockennuten **50** geneigte Teile **52** und **54**, die in Bezug auf die Umfangsrichtung (eine horizontale Richtung in Fig. 3) des zylindrischen Teils **46** des Sperrriegels **44** geneigt sind, und Verlängerungsteile **56** und **58**, die sich in Umfangsrichtung des zylindrischen Teiles **46** von beiden Enden der geneigten Teile **52**, **54** erstrecken.

[0041] Die geneigten Teile **52** und **54** werden aus einem gering geneigten Teil **52**, das sich an der hinteren Stirnseite des Sperrriegels **44** befindet und einen geringen Neigungswinkel hat, und einem steil geneigten Teil **54** gebildet, das sich an der vorderen Stirnseite des Sperrriegels **44** befindet und das einen steilen Neigungswinkel hat. Wie später beschrieben wird, ist der Sperrriegel **44** nahe der verriegelten Position positioniert, wenn die Nockenstößel **32** an den gering geneigten Teilen **52** der Nockennuten **50** positioniert sind, und der Sperrriegel **44** ist in der Nähe einer nicht verriegelten Position positioniert, wenn die Nockenstößel **32** an den steil geneigten Teilen **54** der Nockennuten **50** positioniert sind. Das heißt, die Neigungswinkel der Nockennuten **50** verändern sich entsprechend den Positionen des Sperrriegels **44**.

[0042] Die Verlängerungsteile **56** und **58** sind so vorgesehen, dass die Nockenstößel **32** in dem Fall in die Verlängerungsteile **56** und **58** gelangen können, dass das Stoppen des Antriebs des Elektromotors **16** bei Ankunft der Nockenstößel **32** an den in der Zeichnung gezeigten Motorstopp-Positionen A oder B fehlschlägt, um den Elektromotor **16** oder den Drehkörper **26** wegen der Schwerkraftrotation unmittelbar zu stoppen. Dieser Aufbau verhindert das plötzliche Stoppen des Elektromotors **16**, um die Überlastung des Elektromotors **16** zu verhindern und erlaubt das Einstellen von Motorstopp-Positionen innerhalb eines bestimmten Bereiches einschließlich einer Abweichung. Die Verlängerungsteile **56** und **58** erstrecken sich in die Umfangsrichtung des zylindrischen Teils **46**, und deshalb bewegt sich der Sperrriegel **44** nicht, wenn sich die Nockenstößel **32** in die Verlängerungsteile **56** und **58** bewegen.

[0043] Die andere Nockennut **50** hat eine ähnliche Form, ist jedoch in einer um ungefähr 180° von der einen Nockennut **50** beabstandeten Position ausgebildet. Die zwei Nockennuten **50** haben in Axialrichtung des zylindrischen Teiles **46** gesehen positionell einander überlappende Teile, sind jedoch so ausgebildet, dass sie einander nicht schneiden.

[0044] Das Vorsehen von zwei Nockennuten **50** und den zwei Nockenstößeln **32** in der Ausführungsform im Vergleich mit dem Vorsehen von nur einer Nockennut und einem Nockenstößel hat die Wirkung, dass das Rattern des Sperrriegels **44** verhindert wird, wenn der Sperrriegel **44** wie nachfolgend beschrieben verstellt wird. Der Sperrriegel **44** kann jedoch durch eine Nockennut **50** und einen Nockenstößel **32** verstellt werden. In diesem Fall kann die Nockennut **50** als eine lange Nut ausgebildet sein, die sich zum Beispiel spiralförmig erstreckt, so dass sie sich nicht mit sich selbst schneidet.

[0045] An einem Außenumfang des hinteren Endes des Sperrriegels **44** sind zwei Eingriffvorsprünge **60** in um 180° beabstandeten Positionen vorgesehen. Die Eingriffvorsprünge **60** greifen gleitend mit zwei Eingriffnuten **62** ineinander, die an einer Innenfläche des Gehäuses **14** ausgebildet sind. Auf diese Weise kann sich der Sperrriegel hin und her bewegen, kann jedoch nicht gedreht werden.

[0046] Zwischen dem hinteren Ende des Sperrriegels **44** und dem Gehäuse **14** ist eine Feder **64** als ein einseitig beaufschlagendes Element angeordnet. Die Feder **64** drückt den Sperrriegel **14** zur Lenkwelle **2**.

[0047] Nachfolgend wird die Arbeitsweise der motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** mit der obigen Konfiguration beschrieben.

[0048] Wenn sich die motorische Lenkschlossvorrichtung **10** in dem verriegelten Zustand befindet, wie

es in den Fig. 1 und Fig. 2 gezeigt ist, beginnt sich der Drehkörper **26** mit normaler Drehung des Elektromotors **16** in eine Entriegelungsrichtung zu drehen (d. h. entgegen Uhrzeigerrichtung), gezeigt in Fig. 1. Mit dem Beginn der Rotation klettert der Detektionshebel des zweiten Detektionsschalters **42** zum Schalten des Drehkörpers **26** auf den ersten Stufenteil **38**, und der zweite Detektionsschalter **42** wird dadurch in den AN-Zustand gedreht.

[0049] Wenn der Drehkörper **26** auf diese Weise zu drehen beginnt, bewegen sich die Nockenstößel **32** in der Nähe der Motorstopp-Position A in Fig. 3, während sie in den Nockennuten **50** gleiten oder drehen. Die Nockenstößel **32** sind jedoch an den Enden der Längsnuten **30** angeordnet und können sich nicht vorwärts bewegen. Demzufolge bewirkt die Drehung des Drehkörpers **26**, dass sich der Sperrriegel **44** nach hinten zu bewegen beginnt.

[0050] Wenn sich die Nockenstößel **32** entlang der gering geneigten Teile **52** der Nockennuten **50** bewegen, bewegt sich der Sperrriegel **44** vergleichsweise langsam aus der verriegelten Position zurück. Diese Anordnung erhöht eine Zugbelastung, wenn das vordere Ende des Sperrriegels **44** aus der Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** herausgezogen wird. Auf diese Weise kann der Sperrriegel **44** selbst unter der Bedingung zuverlässig herausgezogen werden, dass das Beaufschlagen der Lenkwelle **2** mit einem stationären Lenkdrehmoment eine Innenseitenfläche der Eingriffvertiefung **4** in Druckkontakt mit dem vorderen Ende des Sperrriegels **44** gebracht hat. Außerdem können Untersetzungsgetriebe oder dergleichen zum Erhöhen der Zugbelastung eliminiert werden und die Größe des Elektromotors **16** kann verringert werden. Dieses macht es möglich, die Anzahl der Komponenten zu reduzieren und die Größe der motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** insgesamt zu verringern.

[0051] Wenn sich die Nockenstößel **32** nachfolgend mit der Drehung des Drehkörpers **26** zu den Motorstopp-Positionen B entlang der steil geneigten Teile **54** der Nockennuten **50** bewegen, bewegt sich der Sperrriegel **44** vergleichsweise schnell zurück. Auf diese Weise kann die Laufzeitlänge des Motors durch solch eine Beschleunigung der Bewegung des Sperrriegels **44** verringert werden, nachdem das vordere Ende des Sperrriegels **44** aus der Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** herausgezogen wurde. Diese Anordnung beschleunigt die Reaktion eines Gesamtsystems einschließlich der Steuereinheit zum Betreiben des Motors der motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** und verringert den Energieverbrauch.

[0052] Als Ergebnis der Drehung des Drehkörpers **26** um ungefähr 180° bewegt sich der Detektionshebel des ersten Detektionsschalters **40** über den Stufenteil **36** zum Schalten des Drehkörpers **26** und gelangt in die Vertiefung **34**, so dass der erste Detektionsschalter **40** dadurch in den AUS-Zustand gedreht wird. Beim Empfang des AUS-Signals vom ersten Detektionsschalter **40** wird die normale Drehung des Elektromotors **16** gestoppt und die Nockenstößel **32** kommen geringfügig in die Verlängerungsteile **58** der Nockennuten **50** und halten dann aufgrund der Schwerkraftrotation des Elektromotors **16** und des Drehkörpers **26** an. Zu dieser Zeit hat sich der Sperrriegel **44** in die unverriegelte Position zurück bewegt, in der sich das vordere Ende des Sperrriegels **44** in den Deckel **12** zurückgezogen hat, wie es in Fig. 4 gezeigt ist.

[0053] Auf diese Weise wird der Sperrriegel **44** aus der verriegelten Position in die entriegelte Position gestellt, wobei das vordere Ende des Sperrriegels **44** dadurch aus der Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** gelöst, die Begrenzung der Drehung der Lenkwelle **2** aufgehoben und das Lenkrad entriegelt wird.

[0054] m die motorische Lenkschlossvorrichtung **10** in den verriegelten Zustand zu bringen, wird hingegen der Elektromotor **16** im Rückwärtslauf betrieben, bis der zweite Detektionsschalter **42** in den in Fig. 1 gezeigten AUS-Zustand gedreht wird. Der Drehkörper **26** wird dadurch um ungefähr 180° in eine Verriegelungsrichtung (d. h. Uhrzeigerrichtung) gedreht, gezeigt in Fig. 1, und die Drehung des Drehkörpers **26** bewegt die Nockenstößel **32** entlang der Nockennuten **50** in die Motorstopp-Positionen A. Mit solch einer Bewegung der Nockenstößel **32** bewegt eine durch die Feder **64** ausgeübte Druckkraft den Sperrriegel **44** aus der unverriegelten Position in die in Fig. 2 gezeigte verriegelte Position. Auf diese Weise bewegt sich das vordere Ende des Sperrriegels **44** in die Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** und greift mit dieser ineinander, die Drehung der Lenkwelle **2** wird beschränkt und das Lenkrad ist verriegelt.

[0055] Gemäß der oben beschriebenen motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** der Ausführungsform wird der Sperrriegel **44** durch den Drehkörper **26** verstellt, der sich in Richtungen senkrecht zu den Bewegungsrichtungen des Sperrriegels **44** bewegt, und der Sperrriegel **44** ist innerhalb des Drehkörpers **26** angeordnet. Deshalb kann die Größe der motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** verringert werden. Daneben können die Nockennuten **50** leicht ausgebildet werden und zwei Nockennuten **50** oder eine lange Nockennut **50** können in Formen ausgebildet sein, die sich nicht miteinander oder mit sich selbst schneiden, weil die Nockennuten **50** an der Außenumfangsfläche des Sperrriegels **44** ausgebildet sind.

[0056] Durch das Vorsehen der zwei Nockennuten **50** und der zwei Nockenstößel **32** kann der Sperrriegel **44** mit weniger Rattern verschoben werden als in der Vorrichtung mit nur einer Nockennut **50** und nur einem Nockenstößel **32**.

[0057] Vorausgesetzt, dass die zwei Nockenstößel **32** in Positionen angeordnet sind, die in Bezug auf die Axialrichtung des Drehkörpers **26** voneinander verschoben sind, werden der Drehkörper **26** und der zylindrische Teil **46** des Sperrriegels **44**, an dem die Nockennuten **50** ausgebildet sind, in Axialrichtung um den Verschiebungsbetrag verlängert, und die motorische Lenkschlossvorrichtung **10** wird insgesamt vergrößert. Dagegen ermöglicht es das Vorsehen von zwei Nockenstößeln **32** in der gleichen Ebene senkrecht zur Axialrichtung des Drehkörpers **26**, die Längen des Drehkörpers **26** und des zylindrischen Teiles **46** des Sperrriegels **44** zu verringern und die Größe der motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** zu verringern.

[0058] Darüber hinaus verhindert das Verstellen des Sperrriegels **44** durch das Medium der aus den Kugelelementen gebildeten Nockenstößel **32** den Abrieb der Nockennuten **50**, das Auftreten von übermäßigem Lärm und dergleichen und verringert den Widerstand, wenn sich die Nockenstößel **32** in den Nockennuten **50** bewegen.

[0059] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Fig. 5 die Arbeitsweise der motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** unter der Bedingung beschrieben, dass die Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** nicht mit dem vorderen Ende des Sperrriegels **44** zusammenfällt, wenn der Sperrriegel **44** in die verriegelte Position bewegt wird.

[0060] Wenn der Verriegelungsvorgang unter der Bedingung ausgeführt wird, dass das vordere Ende des Sperrriegels **44** nicht mit der Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** zusammenfällt, kann der Sperrriegel **44** nicht in die Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** versenkt werden und das vordere Ende desselben wird in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche der Lenkwelle **2** blockiert. In diesem Fall sind die Nockenstößel **32** jedoch in der Lage, sich entlang der Längsnuten **30** des Drehkörpers **26** zurück zu bewegen, und deshalb verhindert die Blockade des Sperrriegels **44** nicht die Rotation des Drehkörpers **26** und des Elektromotors **16**. Der Elektromotor **16** wird wie sonst gestoppt, nachdem er rückwärts gelaufen ist, bis der zweite Detektionsschalter **42** in den AUS-Zustand gedreht wird.

[0061] Wenn ein nachfolgender Drehvorgang des Lenkrades die Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** mit dem vorderen Ende des Sperrriegels **44** in Übereinstimmung bringt, versenkt die durch die Feder **64** ausgeübte Druckkraft das vordere Ende des Sperrriegels **44** in der Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2**, um den Sperrriegel **44** in die verriegelte Position zu bewegen.

[0062] Gemäß der oben beschriebenen motorischen Lenkschlossvorrichtung **10** kann der Sperrriegel **44** ohne Überlastung des Elektromotors **16** und ohne erneuten Lauf des Elektromotors **16** unter der Bedingung in die verriegelte Position bewegt werden, dass der Sperrriegel **44** auf halbem Weg während des Verriegelungsvorganges gestoppt wird.

[0063] Obwohl der Sperrriegel **44** in der Ausführungsform direkt mit der Eingriffvertiefung **4** der Lenkwelle **2** ineinander greift, gibt es keine Beschränkung darauf. Zum Beispiel kann ein anderes Verriegelungselement, das mit der Eingriffvertiefung **4** ineinander greift, vorgesehen sein und das Verriegelungselement kann durch den Sperrriegel **44** verstellt werden.

[0064] Obwohl die vorliegende Erfindung mit Hilfe von Beispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen vollständig beschrieben wurde, ist anzumerken, dass den Fachleuten auf dem Gebiet verschiedene Veränderungen und Modifikationen offensichtlich sein werden. Deshalb sollen solche Veränderungen und Modifikationen, außer sie weichen vom Schutzumfang der vorliegenden Erfindung ab, als darin eingeschlossen angesehen werden.

Patentansprüche

1. Motorische Lenkschlossvorrichtung, die einen Sperrriegel durch eine Antriebskraft eines Elektromotors so bewegt, dass der Sperrriegel in oder aus dem Eingriff mit einem beweglichen Element kommt, das in Synchronisation mit einer Betätigung eines Lenkrades arbeitet, und das dadurch das Lenkrad verriegelt oder entriegelt, wobei die motorische Lenkschlossvorrichtung **dadurch gekennzeichnet** ist, dass in Bezug auf eine Umfangsrichtung eines zylindrischen Teiles des Sperrriegels geneigte Nockennuten an einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teiles ausgebildet sind, dass ein zylindrischer Drehkörper vorgesehen ist, der zum Rotieren durch den Elektromotor angetrieben wird, dass der zylindrische Teil des Sperrriegels innerhalb des Drehkörpers angeordnet ist, so dass er in eine Axialrichtung des Drehkörpers verschiebbar ist, dass durch Halteteile des Drehkörpers gehaltene Nockenstößel in den Nockennuten bewegt werden, um den Sperrriegel zu verschieben, dass die Nockenstößel Kugelelemente sind, dass zwei Sätze der Nockennuten und der Nockenstößel vorgesehen sind, und dass die Kugelelemente durch den Drehkörper angetrieben und rotiert werden, um entlang der jeweiligen Nockennuten in solch einem Zustand verschoben zu werden, dass die Kugelelemente durch die jeweiligen Nockennuten und die Halteteile gehalten werden.

2. Motorische Lenkschlossvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die zwei Sätze der Nockennuten und der Nockenstößel in um ungefähr 180° beabstandeten Positionen vorgesehen sind.

3. Motorische Lenkschlossvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der ein einseitig beaufschlagendes Element zum einseitigen Beaufschlagen des Sperrriegels zum beweglichen Element hin vorgesehen ist, und bei der die Halteteile des Drehkörpers als Längsnuten vorgesehen sind, die sich in Richtungen erstrecken, in die der Sperrriegel bewegt wird.

4. Motorische Lenkschlossvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Nockennuten einen geringen Neigungswinkel an der hinteren Stirnseite des Sperrriegels haben und einen steilen Neigungswinkel an der vorderen Stirnseite des Sperrriegels haben.

5. Motorische Lenkschlossvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein Nockenmechanismus zum Verstellen des Sperrriegels mindestens aus einer verriegelten Position in eine entriegelte Position vorgesehen ist, und dass sich Neigungswinkel von Nockenflächen des Nockenmechanismus entsprechend den Positionen des Sperrriegels verändern.

6. Motorische Lenkschlossvorrichtung gemäß Anspruch 5, bei der die Nockenflächen einen geringen Neigungswinkel haben, wenn eine Position des Sperrriegels sich in der Nähe der verriegelten Position befindet, und einen steilen Neigungswinkel haben, wenn sich die Position des Sperrriegels in Nähe der unverriegelten Position befindet.

7. Motorische Lenkschlossvorrichtung gemäß Anspruch 5, bei der die Nockenflächen entweder am Drehkörper oder am Sperrriegel vorgesehen sind, und bei der Nockenstößel, die sich entlang der Nockenflächen bewegen, jeweils am anderen Drehkörper oder Sperrriegel vorgesehen sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

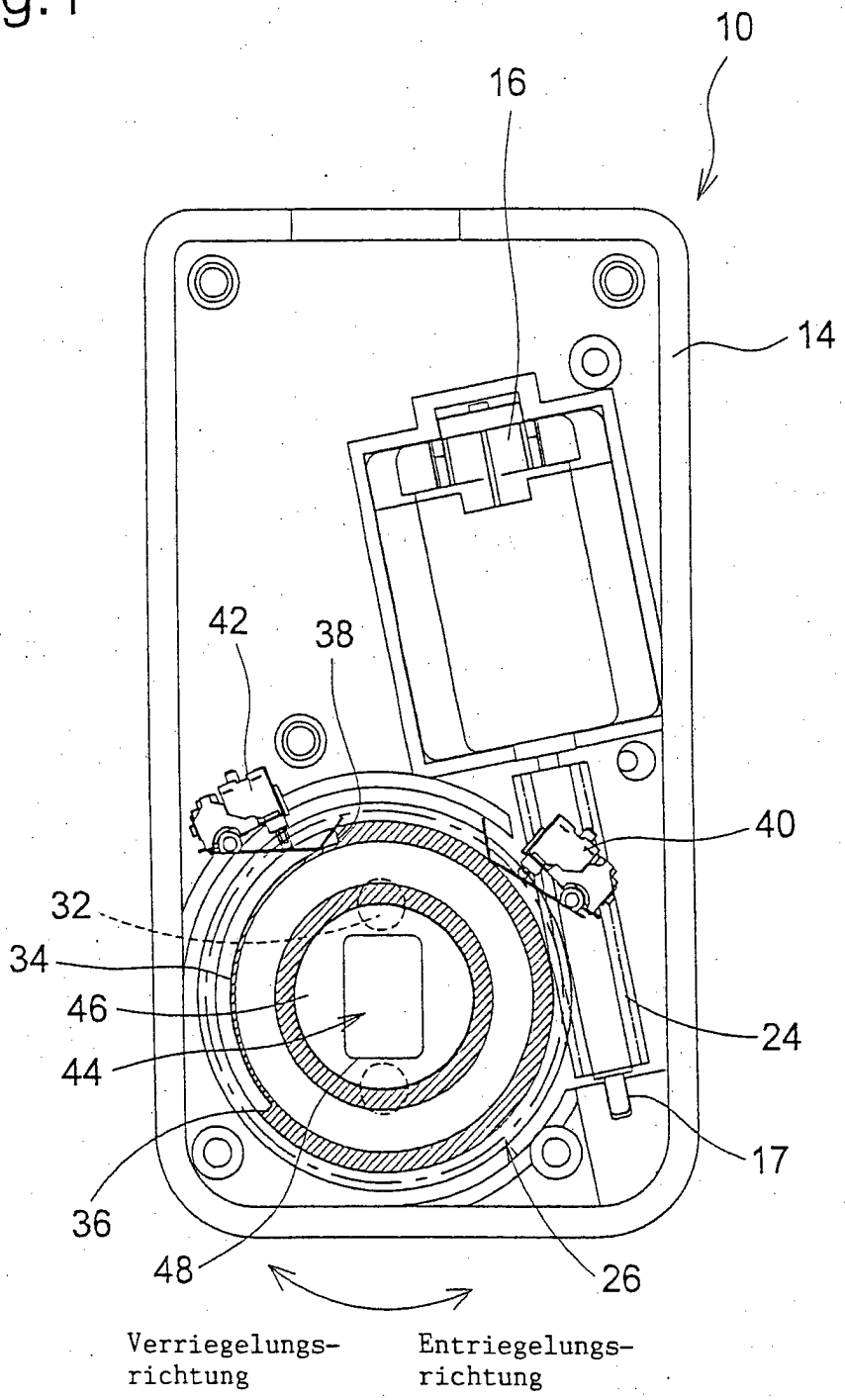


Fig.2

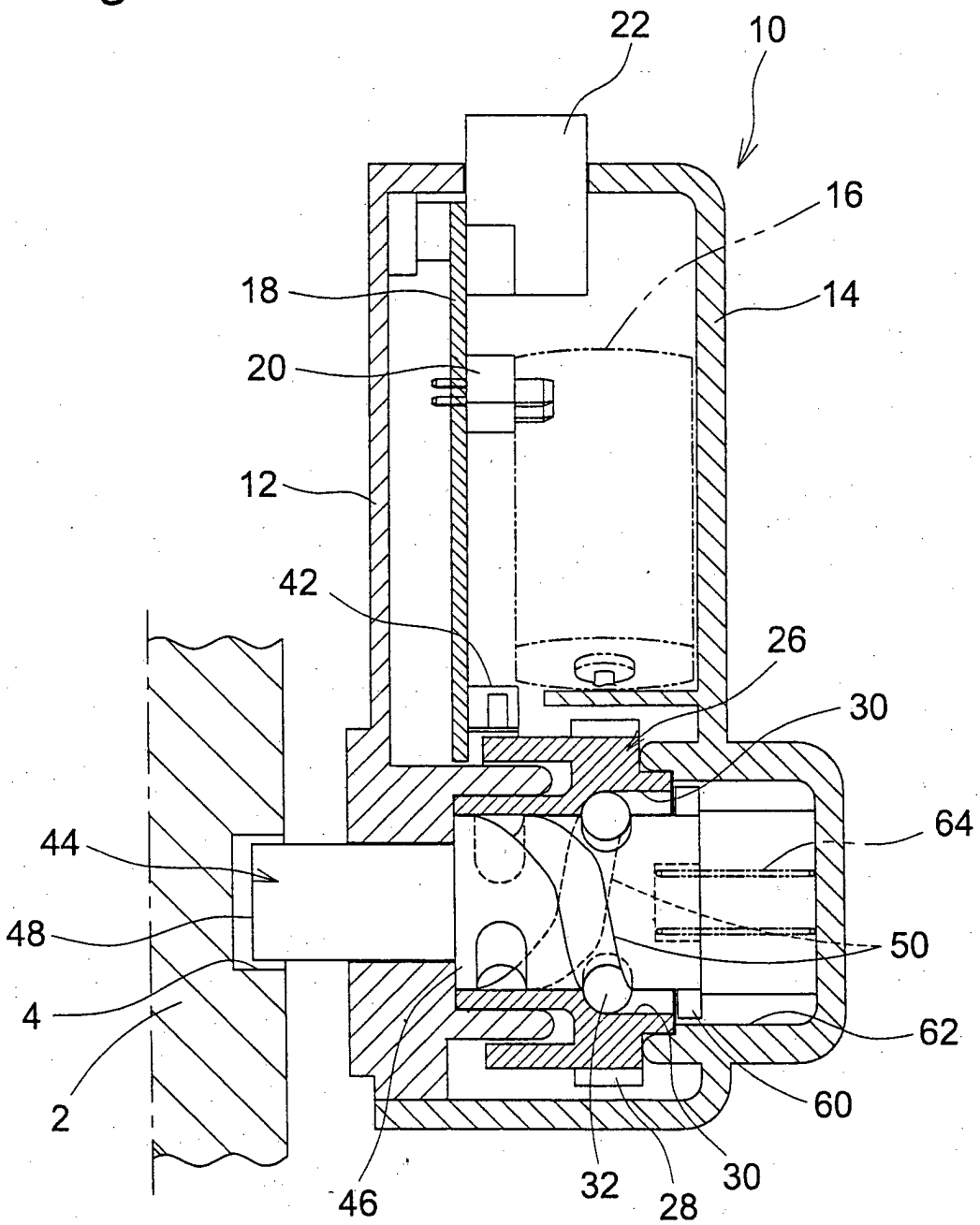


Fig.3

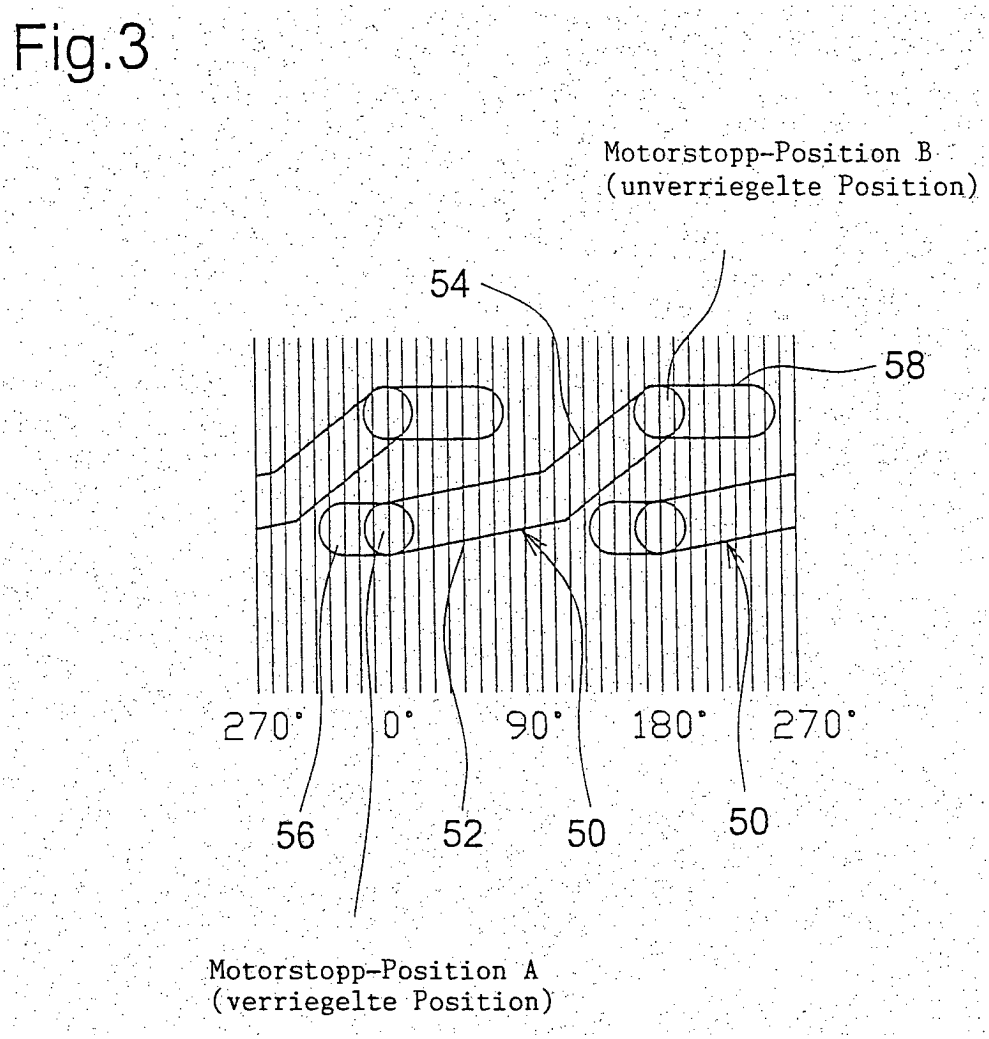

Motorstopp-Position B
(unverriegelte Position)
54
58
270°
0°
90°
180°
270°
56
52
50
50
Motorstopp-Position A
(verriegelte Position)

Fig.4

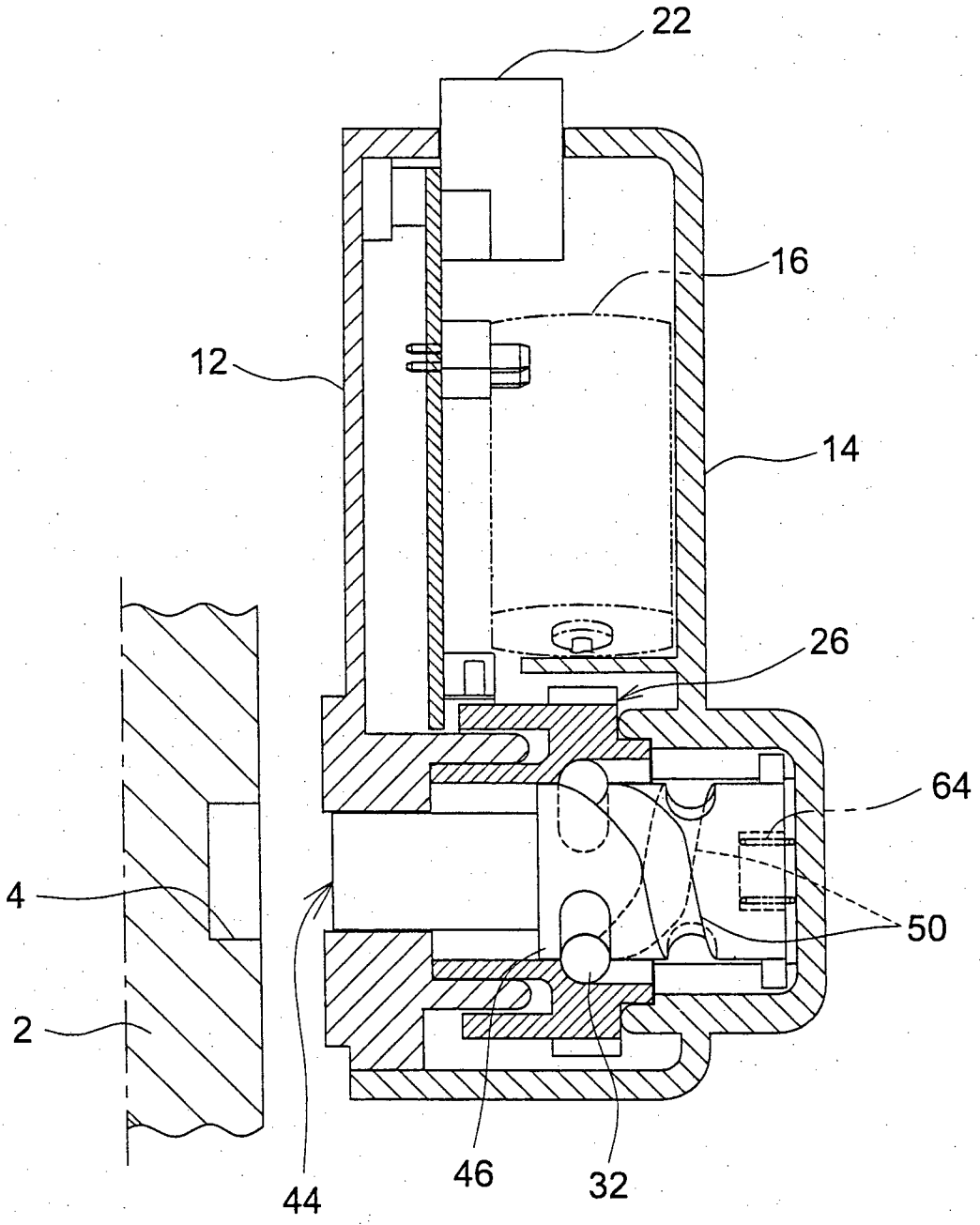
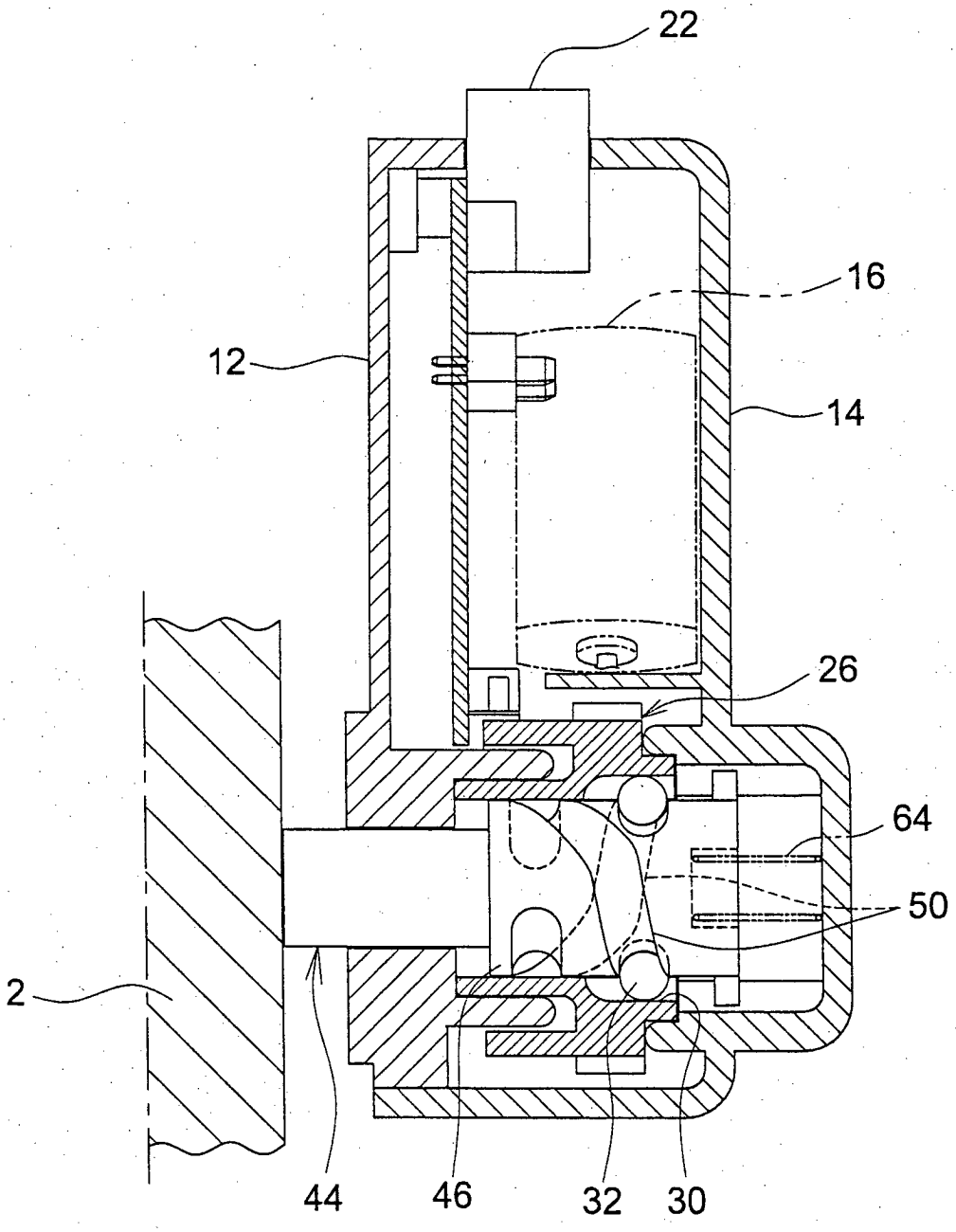



Fig.5