

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6542556号
(P6542556)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int. Cl. F I
B60R 25/0215 (2013.01) B60R 25/0215
E05B 83/00 (2014.01) E05B 83/00 A

請求項の数 3 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-62943 (P2015-62943) (22) 出願日 平成27年3月25日 (2015.3.25) (65) 公開番号 特開2015-221661 (P2015-221661A) (43) 公開日 平成27年12月10日 (2015.12.10) 審査請求日 平成30年3月16日 (2018.3.16) (31) 優先権主張番号 特願2014-92302 (P2014-92302) (32) 優先日 平成26年4月28日 (2014.4.28) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000138462 株式会社ユーシン 東京都港区三田三丁目9番6号 (74) 代理人 100122426 弁理士 加藤 清志 (72) 発明者 野間 秀樹 広島県呉市天応大浜四丁目1番1号 株式 会社ユーシン内 (72) 発明者 中山 弘隆 広島県呉市天応大浜四丁目1番1号 株式 会社ユーシン内 審査官 瀬戸 康平</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動ステアリングロック装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1磁気センサと、

ステアリングシャフトに係脱するロックボルト、または、該ロックボルトと連動して作動する部材の前記第1磁気センサと対向する部位に設けられ、かつ、前記ロックボルトの作動に応じて常には前記第1磁気センサと対向しない範囲で前記ロックボルトと共に移動するように設けられた磁石と、前記第1磁気センサの出力値に応じて前記ロックボルトの位置を判定する判定手段と、を備え、該判定手段は、前記出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがアンロック位置にあると判定する第1出力値範囲と、前記出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがロック位置にあると判定する第2出力値範囲とを備えた電動ステアリングロック装置において、

前記磁石は、前記ロックボルトの作動に応じて前記ロックボルトと共に移動するように設けられ、且つ、前記ロックボルトがロック位置にある状態の前記磁石の中心から前記ロックボルトの作動方向に対して垂直な第1の仮想線と、前記ロックボルトがアンロック位置にある状態の前記磁石の中心から前記作動方向に対して垂直な第2の仮想線が前記第1磁気センサの検出面の中心位置と重ならない範囲で移動するように配置され、

前記第1磁気センサは、磁気を検出する検出面の中心位置が、前記第1の仮想線と前記第2の仮想線との間よりも外側に位置するように配置されたことを特徴とする電動ステアリングロック装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の電動ステアリングロック装置において、
前記第 1 磁気センサを、前記第 1 出力値範囲の値が前記第 2 出力値範囲の値よりも大きくなる位置に配置したこと、
を特徴とする電動ステアリングロック装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電動ステアリングロック装置において、
前記第 1 磁気センサよりも前記ロックボルト、または、該ロックボルトと連動して作動する部材の作動方向に沿ってロック位置側に第 2 磁気センサを設け、
前記判定手段には、前記第 2 磁気センサの出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがアンロック位置にあると判定する第 3 出力値範囲と、前記第 2 磁気センサの出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがロック位置にあると判定する第 4 出力値範囲とを備えたこと、
を特徴とする電動ステアリングロック装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の駐車時にステアリングホイールの回転をロックする電動ステアリングロック装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電動ステアリングロック装置では、ホール素子等の磁気センサを用いてロック部材の位置検出を行うことが行われていた。

例えば、特許文献 1 には、ロック部材に磁石を取り付け、ロック位置とアンロック位置に対応する箇所に磁気センサをそれぞれ配置し、これらの磁気センサによって磁石の磁力を検知することによってロック部材がロック位置にあるかアンロック位置にあるかを検出する技術が開示されている。

【0003】

しかし、特許文献 1 に記載の構成では、磁気センサが少なくとも 2 つ以上必要であり、部品点数が増加して、製造コストが上昇してしまうことがあった。

また、磁石の固体毎に、磁束密度が異なることから、この磁束密度のばらつきによって、ロック部材の位置検出を正確に行えないおそれがあった。このように、従来の電動ステアリングロック装置は、磁石の固体毎のばらつきの影響を受けやすかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 049908 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、簡単な構成であっても、ロック部材の位置を検出することができる電動ステアリングロック装置を提供することである。

また、本発明の他の課題は、磁石の固体毎のばらつきの影響を受けにくく、ロック部材の位置を精度よく検出できる電動ステアリングロック装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。

【0007】

請求項 1 の発明は、第 1 磁気センサ (72) と、ステアリングシャフトに係脱するロッ

10

20

30

40

50

クボルト(31)、または、該ロックボルトと連動して作動する部材(32)の前記第1磁気センサと対向する部位に設けられ、かつ、前記ロックボルトの作動に応じて常には前記第1磁気センサと対向しない範囲で前記ロックボルトと共に移動するように設けられた磁石(33)と、前記第1磁気センサの出力値に応じて前記ロックボルトの位置を判定する判定手段(91)とを備え、該判定手段は、前記出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがアンロック位置にあると判定する第1出力値範囲(V1)と、前記出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがロック位置にあると判定する第2出力値範囲(V2)とを備えたことを特徴とする電動ステアリングロック装置(1, 1B)である。

【0008】

請求項2の発明は、ステアリングシャフトに係脱するロックボルト(31)、または、該ロックボルトと連動して作動する部材(32)に設けられ、かつ、前記ロックボルトの作動に応じて前記ロックボルトと共に移動するように設けられた磁石(33)と、磁気を検出する検出面の中心位置が、前記ロックボルトがロック位置にある状態の前記磁石の中心から前記ロックボルトの作動方向に対して垂直な第1の仮想線(X1)と、前記ロックボルトがアンロック位置にある状態の前記磁石の中心から前記作動方向に対して垂直な第2の仮想線(X2)との間よりも外側に位置するように配置された第1磁気センサ(72)と、前記第1磁気センサの出力値に応じて前記ロックボルトの位置を判定する判定手段(91)とを備え、該判定手段は、前記出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがアンロック位置にあると判定する第1出力値範囲と、前記出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがロック位置にあると判定する第2出力値範囲とを備えたことを特徴とする電動ステアリングロック装置(1C)である。

【0009】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の電動ステアリングロック装置において、前記第1磁気センサ(72)を、前記第1出力値範囲(V1)の値が前記第2出力値範囲(V2)の値よりも大きくなる位置に配置したこと、を特徴とする電動ステアリングロック装置(1, 1B)である。

【0010】

請求項4の発明は、請求項3に記載の電動ステアリングロック装置において、前記第1磁気センサ(72)よりも前記ロックボルト(31)、または、該ロックボルトと連動して作動する部材(72)の作動方向に沿ってロック位置側に第2磁気センサ(73)を設け、前記判定手段(91)には、前記第2磁気センサの出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがアンロック位置にあると判定する第3出力値範囲(V3)と、前記第2磁気センサの出力値がその範囲内にある場合に前記ロックボルトがロック位置にあると判定する第4出力値範囲(V4)とを備えたこと、を特徴とする電動ステアリングロック装置である。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、電動ステアリングロック装置は、簡単な構成であっても、ロック部材の位置を検出することができる。

また、本発明によれば、電動ステアリングロック装置は、磁石の固体毎のばらつきの影響を受けにくく、ロック部材の位置を精度よく検出できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明による電動ステアリングロック装置1の第1実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】第1実施形態の電動ステアリングロック装置1のロック状態を示す縦断面図である。

【図3】第1実施形態の電動ステアリングロック装置1のアンロック状態を示す縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図4】第1実施形態の電動ステアリングロック装置1の制御システム構成図である。

【図5】第1のリニアホールIC72の出力値を示した図である。図5の横軸は、ロックボルト31の移動位置を示しており、左側がアンロック位置側であり、右側がロック位置側である。

【図6】第2実施形態の電動ステアリングロック装置1Bのロック状態を示す縦断面図である。

【図7】第2実施形態の電動ステアリングロック装置1Bのアンロック状態を示す縦断面図である。

【図8】第2実施形態の電動ステアリングロック装置1Bの制御システム構成図である。

【図9】第2のリニアホールIC73の出力値を示した図である。

10

【図10】第3実施形態の電動ステアリングロック装置1Cのアンロック状態を示す縦断面図である。

【図11】磁石33と第1のリニアホールIC72との位置関係が第1のリニアホールIC72の出力値にどのような影響を及ぼすかを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面等を参照して説明する。

【0014】

(第1実施形態)

図1は、本発明による電動ステアリングロック装置1の第1実施形態を示す分解斜視図である。

20

図2は、第1実施形態の電動ステアリングロック装置1のロック状態を示す縦断面図である。

図3は、第1実施形態の電動ステアリングロック装置1のアンロック状態を示す縦断面図である。

なお、図1を含め、以下に示す各図は、模式的に示した図であり、各部の大きさ、形状は、理解を容易にするために、適宜誇張して示している。

また、以下の説明では、具体的な数値、形状、材料等を示して説明を行うが、これらは、適宜変更することができる。

さらに、以下の説明中において、特に説明しない限り、上下等の向きを示す記載は、図1から図3中における向きを指すものとする。

30

【0015】

本発明に係る電動ステアリングロック装置1は、電動によって不図示のステアリングシャフト(ステアリングホイール)の回動をロック/アンロックするものである。電動ステアリングロック装置1は、非磁性体の金属(例えば、マグネシウム合金)で構成されたケース10と、ケース10の下面開口部を覆う金属製のリッド20とを外装として有している。

【0016】

ケース10は、矩形ボックス状に成形されており、その上部には円弧状の凹部10aが形成されている。この凹部10aには、不図示のコラムチューブが嵌め込まれ、このコラムチューブは、ケース10に取付けられる不図示の円弧状のブラケットによってケース10に固定される。なお、図示しないが、コラムチューブ内には、ステアリングシャフトが挿通しており、このステアリングシャフトの一端には、ステアリングホイールが取付けられている。ステアリングシャフトの他端は、ステアリングギヤボックスに連結されている。そして、運転者がステアリングホイールを回動操作すれば、その回転は、ステアリングシャフトを経てステアリングギヤボックスに伝達され、操舵機構が駆動されて左右一対の前輪が転舵されて所要の操舵がなされる。

40

【0017】

また、ケース10の側部には、矩形のコネクタ配設部10bが開口している。このコネクタ配設部10bが形成された側面以外の他の3つの側面には、ピン11が圧入される円

50

孔状のピン孔 10c (図 1 には 2 つのみ図示) が形成されている。

【 0018 】

リッド 20 は、矩形平板状に成形されており、その内面 (上面) には 3 つのブロック状のピン留め部 21 と有底筒状のギヤ保持筒部 22 が一体に立設されている。ここで、3 つのピン留め部 21 は、ケース 10 のピン孔 10c の位置に対応する箇所形成されており、これらには、ピン 11 が圧入される円孔状のピン挿通孔 21a (図 1 には 1 つのみ図示) が形成されている。

【 0019 】

リッド 20 は、ケース 10 の下面開口部を下方から覆うようにケース 10 の下端部内周に嵌め込まれている。リッド 20 は、ケース 10 の側部に形成された 3 つのピン孔 10c に挿通するピン 11 をリッド 20 に立設された 3 つのピン留め部 21 に形成されたピン挿通孔 21a に圧入することによってケース 10 に固定される。

【 0020 】

ケース 10 には、ロック部材収納部 10f と基板収納部 10g が形成されており、これらロック部材収納部 10f と基板収納部 10g とは、上下方向に延びる細長い連通部 10h によって互いに連通している。

【 0021 】

また、ロック部材収納部 10f には、ロックユニット 30 が収納されている。このロックユニット 30 は、下端部外周に雄ネジ部 32a が刻設された略円筒状のドライバ 32 と、このドライバ 32 内に上下動可能に收容されたプレート状のロックボルト (ロック部材) 31 とを有している。ここで、ロックボルト 31 には、上下方向に長い長孔 31a が形成されており、ロックボルト 31 は、長孔 31a に横方向に挿通するピン 34 によってドライバ 32 に連結されている。なお、ピン 34 は、ドライバ 32 に横方向に貫設されたピン挿通孔 32b に圧入によって挿通保持されている。

【 0022 】

ロックボルト 31 は、ケース 10 に形成された矩形のロックボルト挿通孔 10d 内に上下動可能に嵌合している。ロックボルト 31 は、ロックボルト 31 とドライバ 32 の隔壁 32f との間に縮装されたスプリング 52 によって常時上方に付勢されている。通常は、ロックボルト 31 の長孔 31a の下部がピン 34 に係合することによってロックボルト 31 は、ドライバ 32 と共に上下動する。

【 0023 】

また、ドライバ 32 の上部外周の相対向する箇所には水平に延びるアーム 32d と、上下方向に長い回り止め部 32c とが一体に形成されている。アーム 32d は、ケース 10 に形成された連通部 10h に上下動可能に收容されている。回り止め部 32c は、ケース 10 に形成された係合溝 10e に係合してドライバ 32 の回転を規制する。そして、アーム 32d の先端部には横断面形状が矩形の磁石収納部 32e が形成されている。この磁石収納部 32e には、四角柱状の磁石 33 が圧入によって収納されている。

【 0024 】

ケース 10 内に形成されたロック部材収納部 10f には、円筒状のギヤ部材 40 が回転可能に收容されている。ギヤ部材 40 の下部外周は、リッド 20 の内面 (上面) に立設されたギヤ保持筒部 22 によって回転可能に保持されている。そして、このギヤ部材 40 の下部外周には、ウォームホイール 40a が形成され、内周には、雌ネジ部 40b が形成されている。

【 0025 】

ギヤ部材 40 の内部には、ドライバ 32 の下部が挿入されており、このドライバ 32 の下部外周に形成された雄ネジ部 32a は、ギヤ部材 40 の内周に形成された雌ネジ部 40b が噛み合っている。リッド 20 のギヤ保持筒部 22 の中心部に形成された円柱状のスプリング受け 23 とドライバ 32 の隔壁 32f との間には、スプリング 51 が縮装されている。ロックユニット 30 (ドライバ 32 とロックボルト 31) は、スプリング 51 によって常時上方に付勢されている。

【 0 0 2 6 】

ケース 10 に形成されたロック部材収納部 10 f には、電動モータ 6 1 が横置き状態で収納されている。この電動モータ 6 1 の出力軸 6 1 a には、小径のウォームギヤ 6 2 が出力軸 6 1 a と一体で回転するように取付けられている。このウォームギヤ 6 2 は、ギヤ部材 4 0 の外周に形成されたウォームホイール 4 0 a とかみ合っている。ウォームギヤ 6 2 とウォームホイール 4 0 a とは、電動モータ 6 1 の出力軸 6 1 a の回転力をロックユニット 3 0 の進退力に変換する駆動機構を構成している。

【 0 0 2 7 】

一方、ケース 10 に形成された基板収納部 10 g には、その内面がロックユニット 3 0 の作動方向と平行となるように基板 7 0 が収納されている。この基板 7 0 の内面上下のアンロック位置に対応する位置には、基板 7 0 をベース部として、センサである第 1 のリニアホール IC (第 1 磁気センサ) 7 2 が固定されている。第 1 のリニアホール IC 7 2 は、検出した磁界の強さに応じて変化するアナログ値を出力するセンサであり、ロックボルト 3 1 がアンロック位置にあるときに磁石 3 3 と対向する位置に設けられている。この第 1 のリニアホール IC 7 2 と磁石 3 3 とによって作動位置検出機構が構成され、この作動位置検出機構によってロックユニット 3 0 の位置 (ロック位置 / アンロック位置) が検出される。

10

【 0 0 2 8 】

次に、上記作動位置検出機構を含む電動ステアリングロック装置 1 の制御システムの構成を図 4 に基づいて以下に説明する。

20

【 0 0 2 9 】

図 4 は、第 1 実施形態の電動ステアリングロック装置 1 の制御システム構成図である。

第 1 のリニアホール IC 7 2 は、電動モータ 6 1 を駆動制御する制御手段である CPU 9 1 に電氣的に接続されている。CPU 9 1 は、通信インターフェイス (通信 I / F) 9 2 及び車両の通信ライン 9 3 を経て車両に搭載された不図示の車両側制御部に電氣的に接続されている。なお、図 1 に示すように、基板 7 0 には、通信インターフェイス 9 2 の機能を果たすコネクタ 8 0 が取り付けられている。このコネクタ 8 0 には、CPU 9 1 から延びる不図示の電氣的接続線が接続される。また、本実施形態の CPU 9 1 は、第 1 のリニアホール IC 7 2 の出力値に応じてロックボルト 3 1 の位置を判定する判定手段としての機能を備えている (詳細は後述する)。

30

【 0 0 3 0 】

車両に搭載されたバッテリー 9 4 には、電動モータ (M) 6 1 がロックリレー 9 5 とアンロックリレー 9 6 とを介して電氣的に接続されている。ロックリレー 9 5 とアンロックリレー 9 6 とは、CPU 9 1 から送信されるロック信号とアンロック信号によってそれぞれ駆動される。ここで、図 1 に示すように、コネクタ 8 0 には、上下 2 つのモータ給電端子 7 1 が突設されている。これらのモータ給電端子 7 1 は、電動モータ 6 1 に接続されている。

【 0 0 3 1 】

ここで、第 1 のリニアホール IC 7 2 によるロックボルト 3 1 の位置検出の手法について説明する。

40

本実施形態の第 1 のリニアホール IC 7 2 は、検出した磁界の強さに応じて変化するアナログ電圧を出力する。第 1 のリニアホール IC 7 2 に到達する磁界の強さは、磁石 3 3 と第 1 のリニアホール IC 7 2 との距離に反比例する。したがって、第 1 のリニアホール IC 7 2 が出力する電圧は、磁石 3 3 が第 1 のリニアホール IC 7 2 に近いほど大きく、磁石 3 3 が第 1 のリニアホール IC 7 2 から離れるほど小さくなる。本実施形態では、このリニアホール IC の出力特性を利用して、磁石 3 3 の位置、すなわち、ロックボルト 3 1 の位置を検出している。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、第 1 のリニアホール IC 7 2 の出力値を示した図である。図 5 の横軸は、ロックボルト 3 1 の移動位置を示しており、左側がアンロック位置側であり、右側がロック位

50

置側である。

電動モータ61の駆動によりロックユニット30(ロックボルト31)が移動すると、ロックユニット30に固定された磁石33と、第1のリニアホールIC72との距離が変化し、第1のリニアホールIC72によって検出される磁束の量が変化する。これにより、図5に示すように第1のリニアホールIC72の出力値が変化する。

図5に示す例では、第1のリニアホールIC72の出力値が第1出力値範囲V1(Va V1 Vb)にある場合には、ロックユニット30(ロックボルト31)がアンロック位置にあるものと、CPU91が判定する。

一方、第1のリニアホールIC72の出力値が第2出力値範囲V2(Vc V2 Vd)にある場合には、ロックユニット30(ロックボルト31)がロック位置にあるものと、CPU91が判定する。

【0033】

このように、本実施形態では、磁石33と第1のリニアホールIC72とにより、ロックボルト31のロック位置、アンロック位置の両方を検出することができる。

【0034】

ここで、本実施形態では、磁石33が移動することにより、第1のリニアホールIC72と磁石33の距離が変化し、この距離に応じて変化する磁束の量に応じて、ロックボルト31の位置を検出する。したがって、1組の第1のリニアホールIC72と磁石33とを用いるだけで、ロックボルト31のロック位置、及び、アンロック位置を検出することが可能となり、特許文献1に開示されている構成に対して、ホールICの数を削減できる。これにより、電動ステアリングロック装置1の製造コストを低減できる。

【0035】

また、本実施形態の電動ステアリングロック装置1では、第1のリニアホールIC72を、第1出力値範囲V1の値が第2出力値範囲V2の値よりも大きくなる位置に配置した。すなわち、ロックボルト31がアンロック位置にあるときに磁石33と第1のリニアホールIC72との距離が最も短くなるように、第1のリニアホールIC72を配置した。以下に、この理由について説明する。

【0036】

電動ステアリングロック装置においては、車両の走行中に、ステアリングハンドル(ステアリングシャフト)がロックされてしまうと大事故につながるおそれがある。よって、ステアリングホイールの回動がロックした状態でエンジンが始動しないように、ロックボルトが確実にアンロック位置にあることが保障された後、エンジンの始動が行われなければならない。

本実施形態のように、第1のリニアホールIC72をロックボルト31がアンロック位置にあるときに磁石33の近傍に位置するように配置することにより、アンロック位置検出時において外部からの磁界の影響が少なくなり、確実にロックボルト31のアンロック位置を検出することができる。したがって、本実施形態の電動ステアリングロック装置1は、簡単な構成でロックボルト31の位置検出を行うことができ、かつ、安全性が損なわれることを防止できる。

【0037】

次に、以上のように構成された電動ステアリングロック装置1の動作(ロック/アンロック動作)について説明する。

不図示のエンジンが停止している状態では、図2に示すように、ロックユニット30のロックボルト31は、ロック位置にあって、その上端部がケース10のロックボルト挿通孔10dから凹部10aに突出して不図示のステアリングシャフトに係合している。この状態では、ステアリングシャフトの回動がロックされており、このロック状態においては不図示のステアリングホイールを回転操作することができず、これによって車両の盗難が防がれる。このとき、アーム32dに収容された磁石33は、基板70に設けられた第1のリニアホールIC72から離れて位置しており、第1のリニアホールIC72からの出力値が第2出力値範囲V2(図5参照)にあることによってCPU91は、ロックボルト

10

20

30

40

50

31がロック位置にあることを判断して認識している。

【0038】

上記状態から運転者が不図示のエンジンスタートスイッチをON操作すると、不図示の車両側制御部がこれを検知して電動ステアリングロック装置1に対してアンロック要求信号を送信する。すると、電動ステアリングロック装置1のCPU91は、アンロックリレー96に対してアンロック信号を出力する。すると、図4に示すアンロックリレー96は、破線にて示す位置に切り替わり、ロックリレー95は、実線位置にあるため、バッテリー94からの電流は、図4に実線にて示す経路を流れて電動モータ61が起動される。

【0039】

上述のように電動モータ61が起動されると、その出力軸61aの回転は、ウォームギヤ62とウォームホイール40aによって減速されつつ方向が直角に変換されてギヤ部材40に伝達される。ギヤ部材40が回転されるため、ギヤ部材40の内周に刻設された雌ネジ部40bに螺合する雄ネジ部32aが形成されたドライバ32がスプリング51の付勢力に抗して下方に移動する。このようにドライバ32が下方に移動すると、ドライバ32に一体に形成されたアーム32dとピン34によってドライバ32に連結されたロックボルト31が下方に移動する。

【0040】

上述のようにドライバ32のアーム32dが下方に移動してロックボルト31が図3に示すようにアンロック位置に達すると、ロックボルト31の上端部がケース10のロックボルト挿通孔10dの内部に退避する。よって、ロックボルト31のステアリングシャフトへの係合が解除され、ステアリングシャフトのロックが解除されてアンロック状態となり、運転者によるステアリングホイールの回転操作が可能となる。このとき、ドライバ32のアーム32dに設けられた磁石33の中心が第1のリニアホールIC72の近傍(アンロック位置近傍の所定範囲(図5参照))に達すると、第1のリニアホールIC72に届く磁石33からの磁界が強くなり、前述のように第1のリニアホールIC72からの出力値が第1出力値範囲V1(図5参照)内の値になることによってCPU91は、ロックボルト31がアンロック位置に移動したことを判断して認識する。そして、CPU91は、電動モータ61の駆動を停止し、通信I/F92及び通信ライン93を介して車両側制御部にアンロック完了信号を送信する。この結果、図3に示すアンロック状態が維持され、車両の走行が可能となる。

【0041】

そして、車両が停止し、運転者がエンジンスタートスイッチをOFF操作してエンジンを切ると、車両側制御部がこれを検知して電動ステアリングロック装置1に対してロック要求信号を送信する。すると、電動ステアリングロック装置1のCPU91は、ロック信号を出力して図4に示すロックリレー95を破線位置に切り替え、アンロックリレー96は実線位置にあるため、バッテリー94からの電流は、図4に破線にて示す経路を流れて電動モータ61が逆転起動されてその出力軸61aが逆転される。

【0042】

上述のように電動モータ61の出力軸61aが逆転されると、その回転は、ウォームギヤ62とウォームホイール40aとを経てギヤ部材40に伝達される。ギヤ部材40が逆転されるので、ドライバ32が上方に移動し、ドライバ32に一体に形成されたアーム32dとピン34とによってドライバ32に連結されたロックボルト31が上方に移動する。

【0043】

上述のようにドライバ32のアーム32dが上方に移動して磁石33の中心がロック位置近傍の所定範囲(図5参照)に達すると、第1のリニアホールIC72に届く磁石33からの磁界が弱くなり、第1のリニアホールIC72からの出力値が第2出力値範囲V2内の値となる。これにより、CPU91は、ロックボルト31がロック位置に移動したことを判定して認識し、電動モータ61の駆動を停止する。そして、CPU91は、通信I/F92と通信ライン93を介して車両側制御部にロック完了信号を送信する。

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、第 1 実施形態によれば、磁石 3 3 と第 1 のリニアホール IC 7 2 とにより、ロックボルト 3 1 のロック位置、アンロック位置の両方を検出することができる。したがって、ロックボルト 3 1 の位置検出を 1 つの磁気センサだけで行うことができ、簡単な構成であっても、ロック部材の位置を検出することができる。

【 0 0 4 5 】

(第 2 実施形態)

図 6 は、第 2 実施形態の電動ステアリングロック装置 1 B のロック状態を示す縦断面図である。

図 7 は、第 2 実施形態の電動ステアリングロック装置 1 B のアンロック状態を示す縦断面図である。

図 8 は、第 2 実施形態の電動ステアリングロック装置 1 B の制御システム構成図である。

第 2 実施形態の電動ステアリングロック装置 1 B は、第 2 のリニアホール IC 7 3 をさらに設けた点と、CPU 9 1 によるロックボルト 3 1 の位置判定の方法が異なる他は、第 1 実施形態の電動ステアリングロック装置 1 と同様な構成をしている。よって、前述した第 1 実施形態と同様の機能を果たす部分には、同一の符号を付して、重複する説明を適宜省略する。

【 0 0 4 6 】

第 2 実施形態では、基板 7 0 の内面上下のロック位置に対応する位置に、基板 7 0 をベース部として、第 1 のリニアホール IC 7 2 とは独立して設けられたセンサである第 2 のリニアホール IC (第 2 磁気センサ) 7 3 が固定されている。第 2 のリニアホール IC 7 3 は、ロックボルト 3 1 がロック位置にあるときに磁石 3 3 と対向する位置に設けられている。第 2 のリニアホール IC 7 3 は、第 1 のリニアホール IC 7 2 と同様に、検出した磁界の強さに応じて変化するアナログ電圧を出力する。第 2 実施形態では、この第 2 のリニアホール IC 7 3 を、第 1 実施形態の第 1 のリニアホール IC 7 2 と磁石 3 3 とにさらに加えることによって、作動位置検出機構が構成され、この作動位置検出機構によってロックユニット 3 0 の位置 (ロック位置 / アンロック位置) が検出される。

【 0 0 4 7 】

第 2 のリニアホール IC 7 3 は、第 1 のリニアホール IC 7 2 と同様に CPU 9 1 に電氣的に接続されている。そして、本実施形態の CPU 9 1 は、第 1 のリニアホール IC 7 2 及び第 2 のリニアホール IC 7 3 の出力値に応じてロックボルト 3 1 の位置を判定する。

【 0 0 4 8 】

図 9 は、第 2 のリニアホール IC 7 3 の出力値を示した図である。図 9 の横軸は、図 5 の場合と同様に、ロックボルト 3 1 の移動位置を示しており、左側がアンロック位置側であり、右側がロック位置側である。

電動モータ 6 1 の駆動によりロックユニット 3 0 (ロックボルト 3 1) が移動すると、ロックユニット 3 0 に固定された磁石 3 3 と、第 2 のリニアホール IC 7 3 との距離が変化し、第 2 のリニアホール IC 7 3 によって検出される磁束の量が変化する。これにより、図 9 に示すように第 2 のリニアホール IC 7 3 の出力値が変化する。また、第 2 のリニアホール IC 7 3 は、ロック位置の近傍に配置されているため、第 1 のリニアホール IC 7 2 の出力値を示す図 5 の場合とは、傾きが逆になっている。

【 0 0 4 9 】

図 9 に示す例では、第 2 のリニアホール IC 7 3 の出力値が第 3 出力値範囲 V 3 (V g V 3 V h) にある場合には、ロックユニット 3 0 (ロックボルト 3 1) がアンロック位置にあるものと判定できる。

一方、第 2 のリニアホール IC 7 3 の出力値が第 4 出力値範囲 V 4 (V e V 4 V f) にある場合には、ロックユニット 3 0 (ロックボルト 3 1) がロック位置にあるものと判定できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

ここで、第2実施形態のCPU91は、第1のリニアホールIC72の出力値からの判定結果、つまり、第1実施形態の場合と同様な判定結果も併用する。

すなわち、第2実施形態のCPU91は、第1のリニアホールIC72の出力値を用いた判定結果と、第2のリニアホールIC73の出力値を用いた判定結果との両方がロック位置であるとの判定結果の場合にのみ、ロックユニット30（ロックボルト31）がロック位置にあるものと判定する。

これと同様に、第2実施形態のCPU91は、第1のリニアホールIC72の出力値を用いた判定結果と、第2のリニアホールIC73の出力値を用いた判定結果との両方がアンロック位置であるとの判定結果の場合にのみ、ロックユニット30（ロックボルト31）がアンロック位置にあるものと判定する。

なお、第1のリニアホールIC72の出力値による判定結果と、第2のリニアホールIC73の出力値による判定結果とが一致しない場合には、CPU91は、ロックユニット30（ロックボルト31）の位置確定は行わずに、故障とみなして、その旨の通知等を行う。

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、第2実施形態によれば、第1のリニアホールIC72と第2のリニアホールIC73との両方の出力値を利用してロックユニット30（ロックボルト31）の位置判定を行うので、少ない部品点数で2重の検出が可能となり、信頼性をさらに向上できる。

【 0 0 5 2 】

（第3実施形態）

図10は、第3実施形態の電動ステアリングロック装置1Cのアンロック状態を示す縦断面図である。

第3実施形態の電動ステアリングロック装置1Cは、第1のリニアホールIC72が配置される位置が第1実施形態の場合と異なる他は、第1実施形態の電動ステアリングロック装置1と同様な構成をしている。よって、前述した第1実施形態と同様の機能を果たす部分には、同一の符号を付して、重複する説明を適宜省略する。

【 0 0 5 3 】

第3実施形態における第1のリニアホールIC72は、基本的には、第1実施形態の第1のリニアホールIC72と同様な形態をしている。ただし、第3実施形態における第1のリニアホールIC72は、ロックボルト31がアンロック位置にある図10の状態にあっても、磁石33とは対向しない範囲に配置されている点で、第1実施形態の第1のリニアホールIC72と異なっている。

【 0 0 5 4 】

図10には、ロックボルト31がアンロック位置にある状態を示しているが、これに加えて、ロック位置にあるロックボルト31と連動して作動するドライバ32のアーム32d及び磁石33の位置を二点鎖線によって示している。

また、図10には、ロックボルト31がロック位置にある状態の磁石33の中心からロックボルト31の作動方向（図10中の上下方向）に対して垂直な第1の仮想線X1を示している。

さらに、図10には、ロックボルト31がアンロック位置にある状態の磁石33の中心からロックボルト31の作動方向に対して垂直な第2の仮想線X2を示している。

第3実施形態における第1のリニアホールIC（第1磁気センサ）72は、磁石33を検出する検出面の中心位置が、第1の仮想線X1と第2の仮想線X2との間よりも外側に位置するように、仮想線X2よりもアンロック方向側（図10中下側）に位置して配置されている。言い替えると、ロックボルト31と共に移動する磁石33は、磁石33の中心からロックボルト31の作動方向に対して垂直な仮想線が第1のリニアホールIC72の検出面の中心位置と重ならない範囲（磁石作動範囲L）で移動するように配置されている。すなわち、磁石33は、第1のリニアホールIC72の検出面に対して正対しない（正

10

20

30

40

50

面から対向しない)位置において移動するようになっている。

第1のリニアホールIC72によるロックボルト31の検出方法については、第1実施形態と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0055】

ここで、第3実施形態において、第1のリニアホールIC72の位置を第1実施形態における配置位置から変更した理由とその効果について説明する。

図11は、磁石33と第1のリニアホールIC72との位置関係が第1のリニアホールIC72の出力値にどのような影響を及ぼすかを示す図である。この図11のグラフ部分は、第1実施形態の図5と同様に記載している。

一般的に、リニアホールICは、磁石からの磁界の変化(磁束密度の変化)を検出して、検出した磁束密度に応じて出力電力値が変化する。しかし、リニアホールICに到達する磁束密度は、リニアホールICと磁石との位置が近くなると、磁力線の向きとリニアホールICが検出する磁力線の向きとの関係が変化して、出力特性が変化する。したがって、リニアホールICからの出力電力値は、磁石の移動距離と比例しない場合がある。

【0056】

図11には、その一例を模式的に図示している。磁石33が第1のリニアホールIC72から比較的離れた距離の範囲Aにある場合には、第1のリニアホールIC72からの出力電力値は、磁石33の移動距離と略比例している。しかし、磁石33が第1のリニアホールIC72に近い範囲Bでは、磁石33の移動量に対する第1のリニアホールIC72からの出力電力値の変化量が範囲Aよりも小さくなり、非線形な出力特性となる。この範囲Bにおいても、位置検出は可能ではあるが、第1のリニアホールIC72からの出力電力値の変化量が範囲Aよりも小さくなっているため、位置検出の精度が低下してしまう。すなわち、範囲Bは、範囲Aと比べて、第1のリニアホールIC72からの出力電力値の変化量(第1のリニアホールIC72が検出する磁石33の磁束密度の変化量)に対してロックボルト31の移動量が大きくなるため、磁石ごとの磁束密度のばらつきによっても、ロックボルト31の位置判定のずれが大きくなるおそれがある。

また、図11中のグラフの頂点を越えてしまうと、第1のリニアホールIC72からの出力電力値の増減が逆転してしまうことから、ロックボルト31の位置を誤検出してしまうおそれもある。

【0057】

そこで、第3実施形態では、図11中の範囲Aにおいて磁石33が移動するように磁石33(ロックボルト31)と第1のリニアホールIC72との相対的な位置関係を最適化している。これにより、磁石33(ロックボルト31)の移動範囲において、第1のリニアホールIC72からの出力特性は、磁石33(ロックボルト31)の移動距離に対して略線形となる。したがって、ロックボルト31のロック位置、アンロック位置の検出を簡単、かつ、正確に行える。

【0058】

以上説明したように、第3実施形態によれば、第1のリニアホールIC72を磁石33と対向する位置から少し外側にずらして配置したことにより、より線形な出力特性を得られる範囲Aにおいて、ロックボルト31のロック位置とアンロック位置を設定することが可能となり、磁石毎の磁束密度のばらつきの影響を受けにくく、ロックボルト31の位置を精度よく検出できる。

【0059】

なお、範囲B内においては、磁石33が第1のリニアホールIC72と正対する位置、すなわち、図11においてグラフの頂点となる位置から離れれば離れるほど、第1のリニアホールIC72からの出力電力値の変化量に対するロックボルト31の移動量の割合が小さくなる。

したがって、範囲B内において、ロックボルト31のアンロック位置を設定した場合でも、第1のリニアホールIC72をアンロック位置にある磁石33と対向する位置から少し外側にずらして配置することにより、磁石33が第1のリニアホールIC72と正対す

10

20

30

40

50

る位置と比べて、磁石毎の磁束密度のばらつきの影響を受けにくく、ロックボルト 3 1 の位置を精度よく検出できる。

【 0 0 6 0 】

(変形形態)

以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の範囲内である。

【 0 0 6 1 】

各実施形態において、各リニアホール IC は、基板に実装されている例を挙げて説明した。これに限らず、例えば、リニアホール IC は、他の部材をベース部として、この部材に固定されるようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、各実施形態において、磁石 3 3 をドライバ 3 2 の磁石収納部 3 2 e に設けた例を挙げて説明した。これに限られず、例えば、磁石 3 3 を直接、ロックボルト 3 1 に固定するようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

各実施形態において、各リニアホール IC は、ロックボルトの移動位置に対して線形に出力値が変化する例を挙げて説明した。これに限らず、ロックボルトの移動位置と出力値とが 1 対 1 で対応すればよく、必ずしも線形に比例、又は、反比例することを要するものではない。

【 0 0 6 4 】

各実施形態において、各リニアホール IC を磁気センサとして用いる例を挙げて説明した。これに限らず、例えば、アナログ出力を行う従来からのホール素子を磁気センサとして用いてもよく、また、検出した磁界の強さに応じて変化するアナログ値を出力する公知の他の磁気センサを用いて構成してもよい。

【 0 0 6 5 】

第 1 実施形態及び第 3 実施形態において、第 1 磁気センサとしての第 1 のリニアホール IC 7 2 を、アンロック側に設けた例を挙げて説明した。これに限らず、例えば、ロック側に第 1 磁気センサを設けてもよい。すなわち、第 1 実施形態においては、第 1 のリニアホール IC 7 2 を、ロック位置の磁石 3 3 と正対する位置に設けてもよい。また、第 3 実施形態においては、第 1 のリニアホール IC 7 2 を、その検出面の中心位置が、図 1 0 において第 1 の仮想線 X 1 と第 2 の仮想線 X 2 との間よりもロック方向側（上側）に位置するように配置してもよい。

【 0 0 6 6 】

なお、各実施形態及び変形形態は、適宜組み合わせ用いることもできるが、詳細な説明は省略する。また、本発明は以上説明した各実施形態によって限定されることはない。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

- 1, 1 B, 1 C 電動ステアリングロック装置
- 1 0 ケース
- 1 0 a 凹部
- 1 0 b コネクタ配設部
- 1 0 c ピン孔
- 1 0 d ロックボルト挿通孔
- 1 0 e 係合溝
- 1 0 f ロック部材収納部
- 1 0 g 基板収納部
- 1 0 h 連通部
- 1 1 ピン
- 2 0 リッド
- 2 1 ピン留め部

10

20

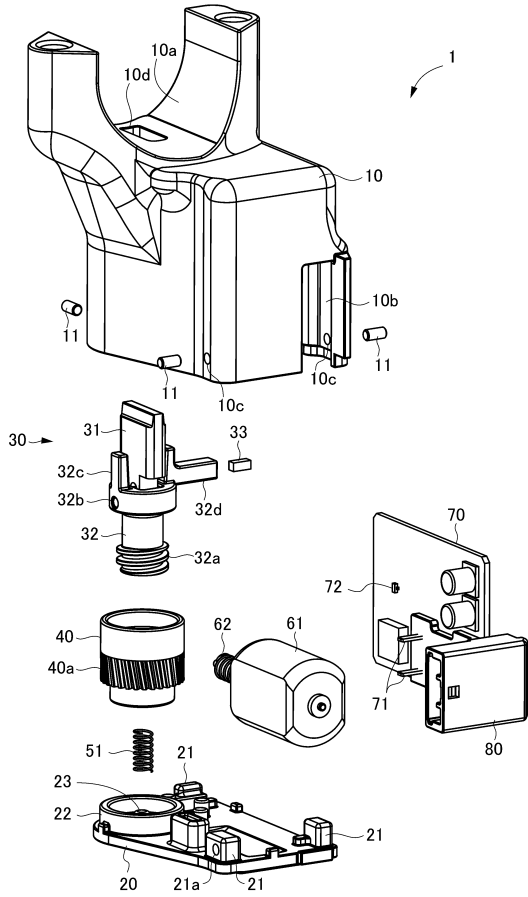
30

40

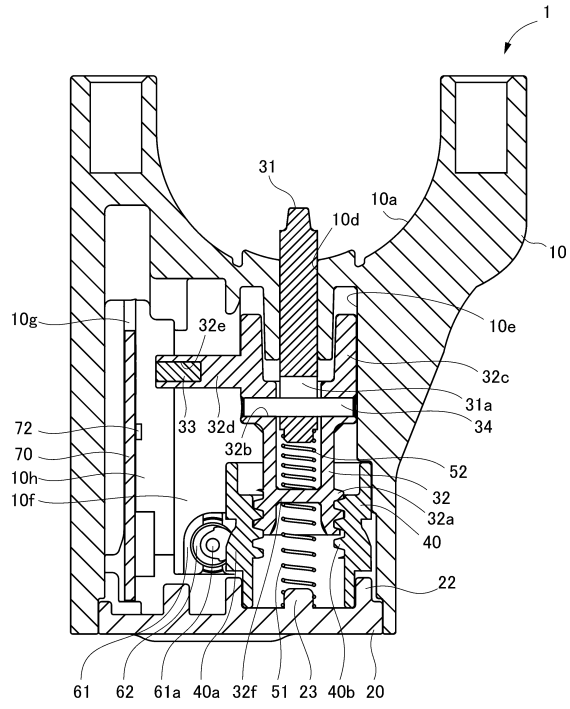
50

2 1 a	ピン挿通孔	
2 2	ギヤ保持筒部	
2 3	スプリング受け	
3 0	ロックユニット	
3 1	ロックボルト	
3 1 a	長孔	
3 2	ドライバ	
3 2 a	雄ネジ部	
3 2 b	ピン挿通孔	
3 2 c	回り止め部	10
3 2 d	アーム	
3 2 e	磁石収納部	
3 2 f	隔壁	
3 3	磁石	
3 4	ピン	
4 0	ギヤ部材	
4 0 a	ウォームホイール	
4 0 b	雌ネジ部	
5 1	スプリング	
5 2	スプリング	20
6 1	電動モータ	
6 1 a	出力軸	
6 2	ウォームギヤ	
7 0	基板	
7 1	モータ給電端子	
7 2	第1のリニアホール I C	
7 3	第2のリニアホール I C	
8 0	コネクタ	
9 1	C P U	
9 2	通信インターフェイス	30
9 3	通信ライン	
9 4	バッテリー	
9 5	ロックリレー	
9 6	アンロックリレー	

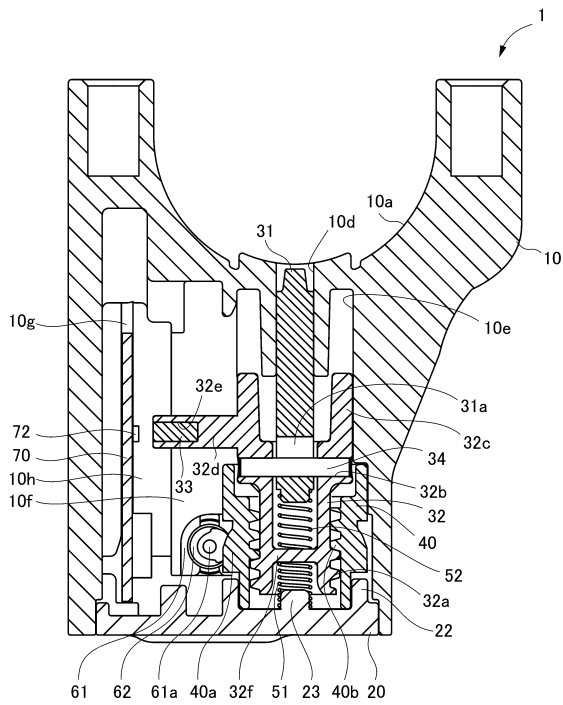
【図1】



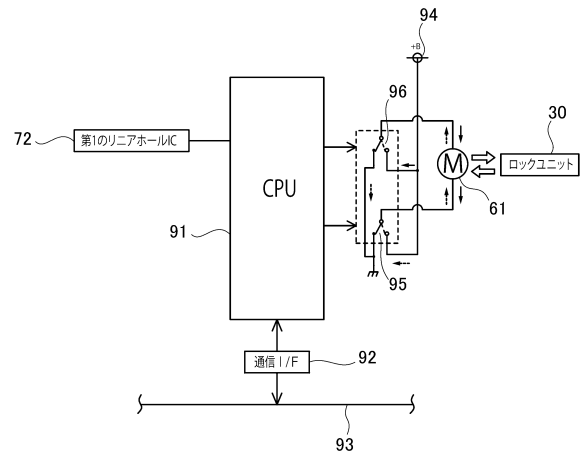
【図2】



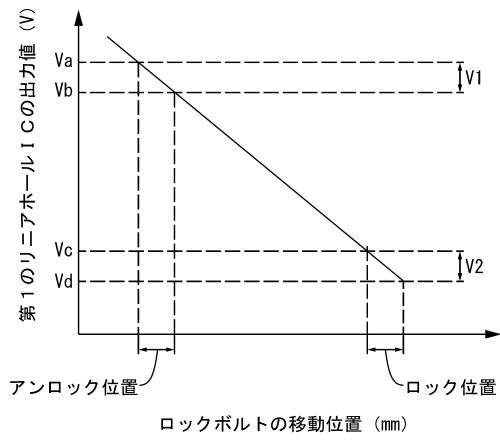
【図3】



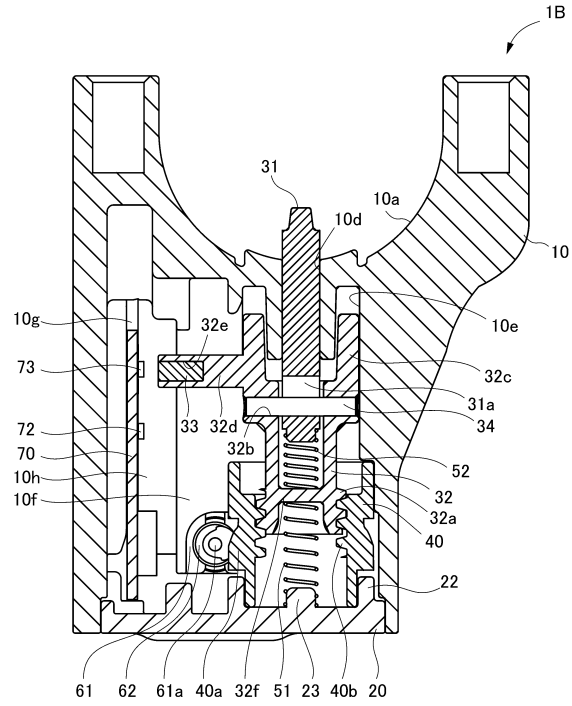
【図4】



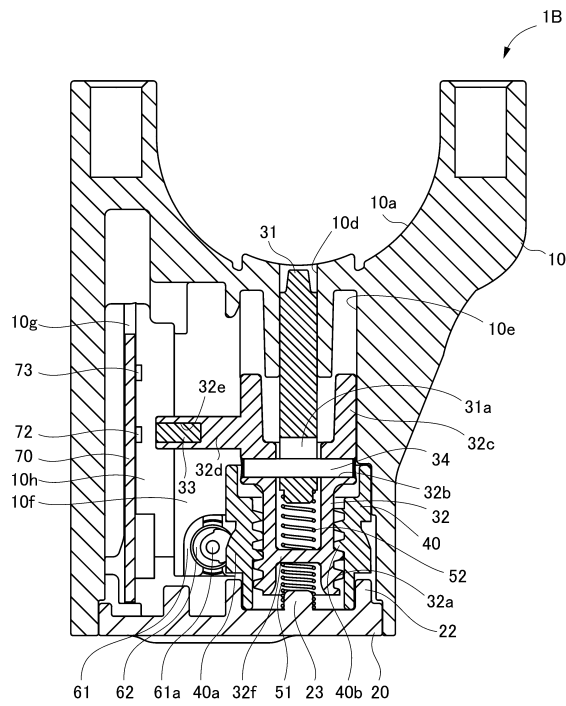
【図5】



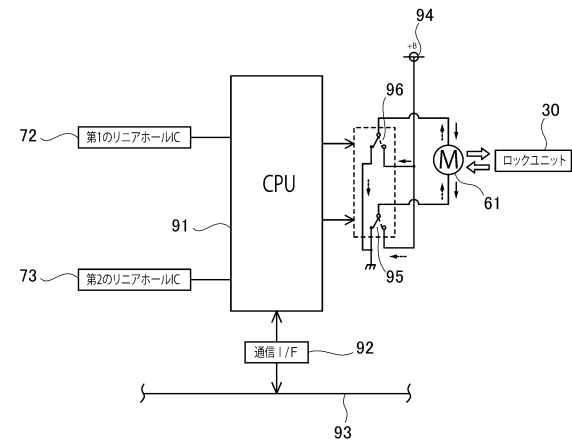
【図6】



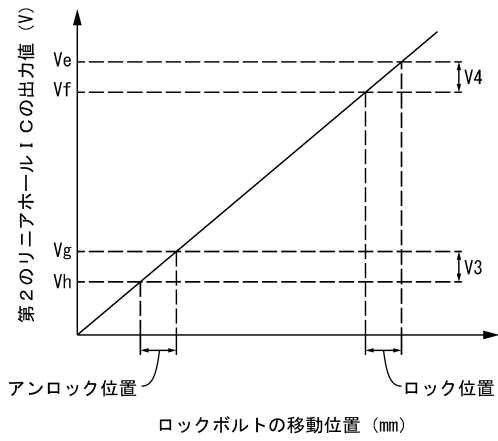
【図7】



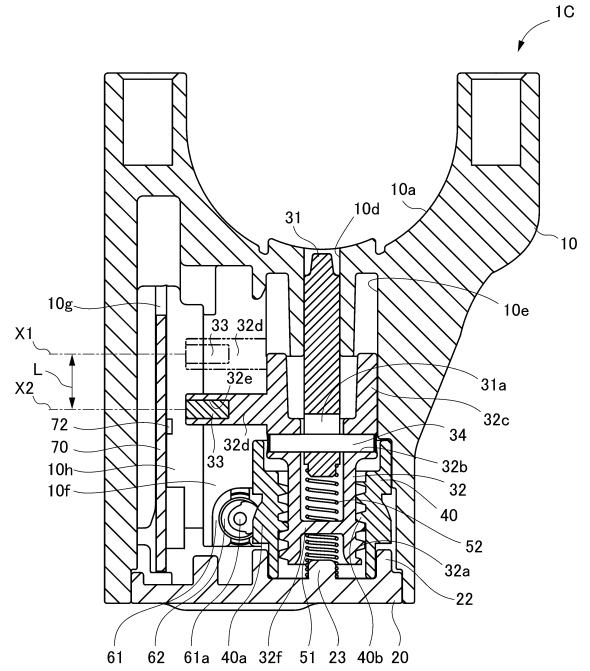
【図8】



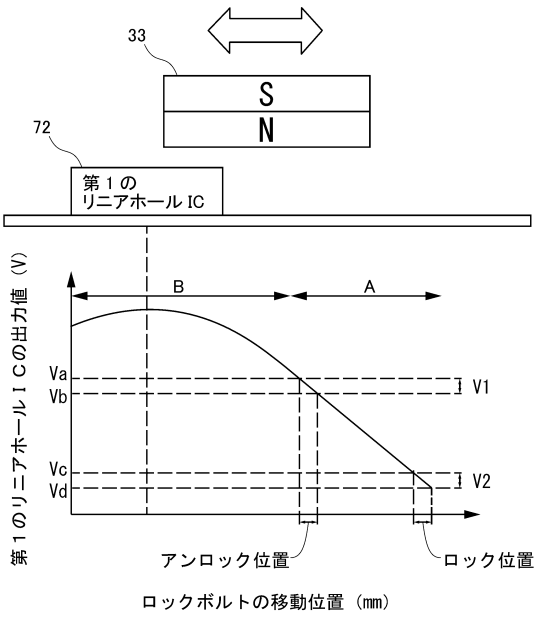
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-104876(JP,A)
特開2010-129010(JP,A)
特開2014-004976(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 25/0215
E05B 83/00