

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-101263

(P2015-101263A)

(43) 公開日 平成27年6月4日(2015.6.4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B60R 25/0215 (2013.01) B60R 25/0215 2E250
E05B 83/00 (2014.01) E05B 65/12 C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-244728 (P2013-244728)
 (22) 出願日 平成25年11月27日 (2013.11.27)

(71) 出願人 000138462
 株式会社ユーシン
 東京都港区芝大門一丁目1番30号
 (74) 代理人 100092853
 弁理士 山下 亮一
 (72) 発明者 中西 雅之
 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 八重樫 謙
 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
 Fターム(参考) 2E250 AA21 HH01 KK02 LL18 RR13
 RR33 RR43 SS04

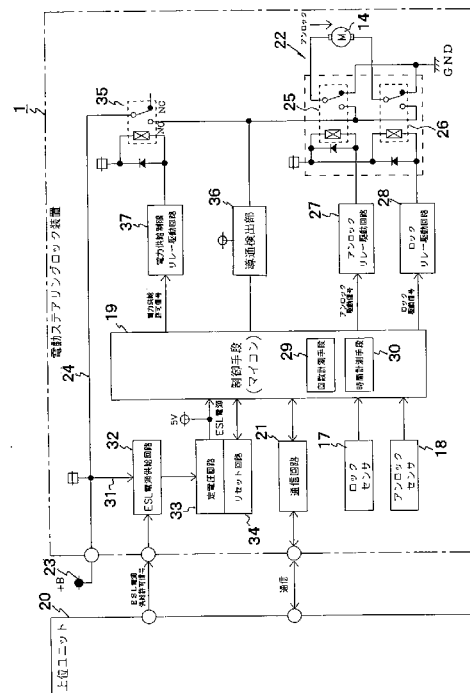
(54) 【発明の名称】 電動ステアリングロック装置

(57) 【要約】

【課題】電力供給制限リレーに堆積した異物を除去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。

【解決手段】モータ駆動制御部22へのモータ電源供給経路24のモータ駆動制御部22よりも上流側に電力供給制限リレー35を設けるとともに、該電力供給制限リレー35の導通状態を検出する導通検出部36を電力供給制限リレー35とモータ駆動制御部22との間に設け、マイコン19は、アンロック制御リレー25とロック制御リレー26をグランド側に接続した接点状態で電力供給制限リレー35を導通状態に切り替えたときに、導通検出部36が電力供給制限リレー35の導通状態を検出しない場合には、電力供給制限リレー35を遮断状態に切り替えるとともに、アンロック/ロック制御リレー25, 26の何れか一方の接点状態を切り替えた状態で、電力供給制限リレー35を導通状態に切り替えるリレー切替制御を実行する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のステアリングシャフトに係合するロック位置とその係合が解除されるアンロック位置との間を移動可能なロックボルトと、

該ロックボルトを移動させる駆動機構を作動させるモータと、

該モータを回転させる方向に応じて当該モータへの給電経路を選択的に形成する第 1 の制御リレー及び第 2 の制御リレーを有するモータ駆動制御部と、

該モータ駆動制御部への電力の供給を導通する導通状態と遮断する遮断状態とに切り替え可能な電力供給制限リレーと、

前記モータ駆動制御部の第 1 及び第 2 の制御リレーの接点状態を切り替える制御手段と

10

、
を備えた電動ステアリングロック装置において、

前記モータ駆動制御部への給電経路の前記モータ駆動制御部よりも上流側に前記電力供給制限リレーを設けるとともに、該電力供給制限リレーの導通状態を検出する導通検出部を前記電力供給制限リレーと前記モータ駆動制御部との間に設け、

前記制御手段は、前記第 1 及び第 2 の制御リレーをグランド側に接続した接点状態で前記電力供給制限リレーを導通状態に切り替えたときに、前記導通検出部が前記電力供給制限リレーの導通状態を検出しない場合には、

前記電力供給制限リレーを遮断状態に切り替えるとともに、前記モータを回転させる方向に応じて前記第 1 の制御リレー又は第 2 の制御リレーの何れか一方の接点状態を切り替えた状態で、前記電力供給制限リレーを導通状態に切り替えるリレー切替制御を実行することを特徴とする電動ステアリングロック装置。

20

【請求項 2】

前記制御手段は、前記リレー切替制御の実行回数をカウントする回数計測手段を備え、該回数計測手段によってカウントされる実行回数が所定回数に達した時点で前記リレー切替制御を終了することを特徴とする請求項 1 記載の電動ステアリングロック装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記リレー切替制御の実行開始からの経過時間をカウントする時間計測手段を備え、該時間計測手段によってカウントされる時間が所定時間に達するまで前記リレー切替制御を繰り返して実行することを特徴とする請求項 1 記載の電動ステアリング

30

【請求項 4】

前記制御手段は、前記導通検出部が前記電力供給制限リレーの導通状態を検出したことを条件として、前記第 1 及び第 2 の制御リレーを前記リレー切替制御実行時の接点状態に維持したまま、前記ロックボルトをアンロック位置まで移動させるアンロック駆動、又は、前記ロックボルトをロック位置まで移動させるロック駆動を行うことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の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】

40

【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電動でロックするための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】

近年、車両には盗難防止の目的で駐車時にステアリングホイールの回転を電動でロックするための電動ステアリングロック装置を備えたものがある。この電動ステアリングロック装置は、車両のステアリングシャフトに係合するロック位置とその係合が解除されるアンロック位置との間を移動可能なロックボルトと、該ロックボルトを移動させる駆動機構を作動させるモータと、該モータを回転させる方向に応じて当該モータへの給電経路を選

50

択的に形成する第1の制御リレー及び第2の制御リレーを有するモータ駆動制御部と、該モータ駆動制御部への電力の供給を導通する導通状態と遮断する遮断状態とに切り替え可能な電力供給制限リレーと、前記モータ駆動制御部の第1及び第2の制御リレーの接点状態を切り替える制御手段とを備えている。

【0003】

斯かる電動ステアリングロック装置は、車両が停止して、エンジン作動状態で運転者がエンジンスタートスイッチをOFF操作すると、これを検知した電動ステアリングロック装置の上位ユニットは、エンジンを停止させ、安全が確認されたことを条件として電動ステアリングロック装置に対してロック要求を行う。すると、電動ステアリングロック装置の制御手段は、このロック要求を受けると、モータ駆動制御部を制御してモータを所定の方向に回転駆動し、該モータによってロックボルトをロック位置へと移動させ、該ロックボルトをステアリングシャフトに係合させることによってステアリングホイールの回動をロックする。

10

【0004】

他方、車両が停止して、エンジン停止状態で運転者がエンジンスタートスイッチをON操作すると、これを検知した上位ユニットは、電動ステアリングロック装置に対してアンロック要求を行う。すると、電動ステアリングロック装置の制御手段は、このアンロック要求を受けると、モータ駆動制御部を制御してモータを駆動し、該モータによってロックボルトをアンロック位置へと移動させ、該ロックボルトのステアリングシャフトとの係合を解除し、ステアリングホイールのロック状態を解除してステアリング操作を可能とする。

20

【0005】

斯かる電動ステアリングロック装置においては、車両の走行中には電力供給制限リレーを遮断状態に切り替え、車両走行中に誤ってロックボルトがロック位置方向に移動してステアリングシャフトに係合することがないようにしている。

【0006】

ところで、モータ駆動制御部に設けられた第1及び第2の制御リレーは、可動接点を機械的に切り替えるものであるため、この制御リレーが切替動作しているにも拘わらず、接点部に堆積した異物によって導通が阻まれ、モータへの電力供給がなされないためにステアリングロック装置が動作しないという不具合が発生する。

30

【0007】

そこで、特許文献1には、第1及び第2の制御リレーへの電力供給を断接する駆動制限部を設け、該駆動制限部が制御リレーへの電力供給を遮断している遮断状態で制御リレーを高電圧側に接続した後、駆動制限部を導通状態に切り替えて制御リレーに電力を供給し、モータの回転方向に応じて第1又は第2の制御リレーの何れか一方の接点状態を切り替えることによって該制御リレーにアークを発生させ、この制御リレーに堆積した異物を除去するようにした電動ステアリングロック装置が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

40

【特許文献1】特開2012-192873号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1において提案された電動ステアリングロック装置においては、駆動制限部がモータ駆動制御部への給電経路のモータ駆動制御部よりも下流側（給電方向に対して下流側）に設けられているため、駆動制限部を制御リレーと同様にリレーで構成した場合には、該駆動制限部に異物が堆積すると、モータ駆動制御部の制御リレーに電力を供給することができない。このため、制御リレーに対して異物除去対策を施したとしても、駆動制限部のリレーに対しては異物除去対策が施されていないため、ロックボルト

50

をロック位置又はアンロック位置に移動させることができないという問題が発生する。

【0010】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、モータ駆動制御部への電力の供給を導通/遮断する電力供給制限リレーに堆積した異物を除去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にある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、
 車両のステアリングシャフトに係合するロック位置とその係合が解除されるアンロック位置との間を移動可能なロックボルトと、
 該ロックボルトを移動させる駆動機構を作動させるモータと、
 該モータを回転させる方向に応じて当該モータへの給電経路を選択的に形成する第1の制御リレー及び第2の制御リレーを有するモータ駆動制御部と、
 該モータ駆動制御部への電力の供給を導通する導通状態と遮断する遮断状態とに切り替え可能な電力供給制限リレーと、
 前記モータ駆動制御部の第1及び第2の制御リレーの接点状態を切り替える制御手段と

10

を備えた電動ステアリングロック装置において、

前記モータ駆動制御部への給電経路の前記モータ駆動制御部よりも上流側に前記電力供給制限リレーを設けるとともに、該電力供給制限リレーの導通状態を検出する導通検出部を前記電力供給制限リレーと前記モータ駆動制御部との間に設け、

20

前記制御手段は、前記第1及び第2の制御リレーをグランド側に接続した接点状態で前記電力供給制限リレーを導通状態に切り替えたときに、前記導通検出部が前記電力供給制限リレーの導通状態を検出しない場合には、

前記電力供給制限リレーを遮断状態に切り替えるとともに、前記モータを回転させる方向に応じて前記第1の制御リレー又は第2の制御リレーの何れか一方の接点状態を切り替えた状態で、前記電力供給制限リレーを導通状態に切り替えるリレー切替制御を実行することを特徴とする。

【0012】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記制御手段は、前記リレー切替制御の実行回数をカウントする回数計測手段を備え、該回数計測手段によってカウントされる実行回数が所定回数に達した時点で前記リレー切替制御を終了することを特徴とする。

30

【0013】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記制御手段は、前記リレー切替制御の実行開始からの経過時間をカウントする時間計測手段を備え、該時間計測手段によってカウントされる時間が所定時間に達するまで前記リレー切替制御を繰り返して実行することを特徴とする。

【0014】

請求項4記載の発明は、請求項2又は3記載の発明において、前記制御手段は、前記導通検出部が前記電力供給制限リレーの導通状態を検出したことを条件として、前記第1及び第2の制御リレーを前記リレー切替制御実行時の接点状態に維持したまま、前記ロックボルトをアンロック位置まで移動させるアンロック駆動、又は、前記ロックボルトをロック位置まで移動させるロック駆動を行うことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0015】

請求項1記載の発明によれば、上流側の電力供給制限リレーと下流側のモータ駆動制御部との間に設けられた導通検出部が電力供給制限リレーの導通状態を検出しない(電力供給制限リレーの異常を検出した)場合、リレー切替制御を行い、電力供給制限リレーの固定接点と可動接点との間に急激な電位差を生じさせてアークを発生させることによって、

50

固定接点や可動接点に堆積した異物（堆積物や酸化皮膜）を除去することができ、電力供給制限リレーを正常状態に復帰させて電動ステアリングロック装置の安定した動作を実現することができる。

【0016】

請求項2記載の発明によれば、電力供給制限リレーの導通状態を検出しない（電力供給制限リレーの異常を検出した）場合、リレー切替制御を所定回数行うことによって、固定接点や可動接点に堆積した異物を効果的に除去することができる。

【0017】

請求項3記載の発明によれば、電力供給制限リレーの導通状態を検出しない（電力供給制限リレーの異常を検出した）場合、リレー切替制御を所定時間が経過するまで複数回繰り返すことによって、固定接点や可動接点に堆積した異物を効果的に除去することができる。

10

【0018】

請求項4記載の発明によれば、リレー切替制御実行中に導通検出部が電力供給制限リレーの導通状態（正常状態に復帰したこと）を検出すると、リレー切替制御を終了してそのままアンロック駆動又はロック駆動を行うようにしたため、これらのアンロック駆動又はロック駆動が完了するまでの時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明に係る電動ステアリングロック装置のロック状態を示す縦断面図である。

20

【図2】本発明に係る電動ステアリングロック装置のアンロック状態を示す縦断面図である。

【図3】本発明に係る電動ステアリングロック装置の分解斜視図である。

【図4】本発明に係る電動ステアリングロック装置のシステム構成図である。

【図5】(a)はアンロック動作時のリレーの接点状態を示す図、(b)はロック動作時のリレーの接点状態を示す図である。

【図6】本発明に係る電動ステアリングロック装置のアンロック動作時の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明に係る電動ステアリングロック装置のアンロック動作のタイミングチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0021】

（電動ステアリングロック装置の構成）

図1は本発明に係る電動ステアリングロック装置のロック状態を示す縦断面図、図2は同電動ステアリングロック装置のアンロック状態を示す縦断面図、図3は同電動ステアリングロック装置の分解斜視図である。

【0022】

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）の回転をロック/アンロックするものであって、そのハウジング2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3と該ケース3の下面開口部を覆う金属製のリッド4によって構成されている。

40

【0023】

上記ケース3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3aが形成されており、この凹部3a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3に結着される不図示の円弧状のブラケットによってケース3に固定されている。尚、図示しないが、コラムチューブ内には前記ステアリングシャフトが挿通しており、該ステアリングシャフトの上端にはステアリングホイールが結着され、ステアリングシャフトの下端は、操舵系を構成するステアリングギヤボックスに連結されている。そ

50

して、運転者がステアリングホイールを回転操作すれば、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、不図示の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。

【0024】

又、図3に示すように、ケース3の側部には、矩形のコネクタ配設部3bが開口しており、このコネクタ配設部3bが形成された側面以外の他の3つの側面には、ピン5が圧入される円孔状のピン孔3c（図3には2つのみ図示）が形成されている。

【0025】

他方、前記リッド4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4Aと3つの円柱状のカバー押さえ部4B及び有底筒状のギヤ保持筒部4Cが一体に立設されている。ここで、3つのピン留め部4Aはケース3の前記ピン孔3cの位置に対応する箇所形成されており、これらには前記ピン5が圧入される円孔状のピン挿通孔4a（図3には1つのみ図示）が形成されている。

【0026】

而して、リッド4は、図1及び図2に示すように、ケース3の下面開口部を下方から覆うようにケース3の下端部内周に嵌め込まれ、ケース3の側部に形成された3つの前記ピン孔3c（図3参照）に挿通するピン5を該リッド4に立設された3つのピン留め部4Aに形成されたピン挿通孔4aに圧入することによってケース3に固定される。

【0027】

ところで、ハウジング2には、図1及び図2に示すように、ロック部材収納部2Aと基板収納部2Bが形成されており、ロック部材収納部2Aにはロック部材6が収納されている。このロック部材6は、下端部外周に雄ネジ部7aが刻設された略円筒状のドライバ7と、該ドライバ7内に上下動可能に収容されたプレート状のロックボルト8とで構成されている。ここで、ロックボルト8には上下方向に長い長孔8aが形成されており、ロックボルト8は長孔8aに横方向に挿通するピン9によってドライバ7に連結されている。尚、ピン9は、ドライバ7に横方向に貫設されたピン挿通孔7bに圧入によって挿通保持されている。

【0028】

そして、ロックボルト8は、ケース3に形成された矩形のロックボルト挿通孔3d内に上下動可能に嵌合しており、これとドライバ7の隔壁7c間に縮装されたスプリング10によって常時上方に付勢され、通常はロックボルト8の長孔8aの下部がピン9に係合することによって該ロックボルト8はドライバ7と共に上下動する。

【0029】

又、ドライバ7の上部外周の相対向する箇所には水平に延びる係合部としてのアーム7Aと上下方向に長い回り止め部7Bが一体に形成されており、アーム7Aは、ハウジング2（ケース3）内に上下動可能に収容され、回り止め部7Bは、ケース3に形成された係合溝3eに係合してドライバ7の回転を阻止する。そして、アーム7Aの先端部には、横断面矩形の磁石収納部7dが形成されており、この磁石収納部7dには、四角柱状の磁石11（マグネット）が圧入によって収納されている。

【0030】

更に、図1及び図2に示すように、ハウジング2内に形成された前記ロック部材収納部2Aには円筒状のギヤ部材12が回転可能に収容されており、該ギヤ部材12の下部外周は、リッド4の内面（上面）に立設された前記ギヤ保持筒部4C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12の下部外周には、ウォームギヤ12aが形成されており、同ギヤ部材12の内周には、雌ネジ部12bが形成されている。

【0031】

上記ギヤ部材12の内部には前記ドライバ7の下部が挿入されており、このドライバ7の下部外周に形成された前記雄ネジ部7aには、ギヤ部材12の内周に形成された前記雌ネジ部12bが噛合している。そして、リッド4のギヤ保持筒部4Cの中心部に形成された円柱状のスプリング受け4bとドライバ7の隔壁7cの間には、スプリング13が縮装

10

20

30

40

50

されており、ロック部材 6 (ドライバ 7 とロックボルト 8) は、スプリング 1 3 によって常時上方に付勢されている。

【 0 0 3 2 】

又、図 1 及び図 2 に示すように、ハウジング 2 に形成された前記ロック部材収納部 2 A には、モータ 1 4 が横置き状態で収納されており、このモータ 1 4 の出力軸 1 4 a には、小径のウォーム 1 5 が形成されている。そして、このウォーム 1 5 は、ギヤ部材 1 2 の外周に形成された前記ウォームギヤ 1 2 a に噛合している。ここで、ウォーム 1 5 とウォームギヤ 1 2 a は、モータ 1 4 の出力軸 1 4 a の回転力をロック部材 6 の進退力に変換する駆動機構を構成している。

【 0 0 3 3 】

一方、図 1 及び図 2 に示すように、ハウジング 2 に形成された前記基板収納部 2 B には、プリント基板 1 6 が収納されているが、このプリント基板 1 6 は、その内面がロック部材 6 の作動方向と平行となるように垂直に立設された状態で収納されている。そして、このプリント基板 1 6 の内面上下のロック位置とアンロック位置に対応する位置には、磁気検出手段であるロックセンサ 1 7 とアンロックセンサ 1 8 がそれぞれ設けられており、これらのロックセンサ 1 7 とアンロックセンサ 1 8 によって後述のようにロック部材 6 (ロックボルト 8) の位置 (ロック / アンロック位置) がそれぞれ検出される。

【 0 0 3 4 】

(電動ステアリングロック装置のシステム構成)

次に、本発明に係る電動ステアリングロック装置 1 のシステム構成を図 4 に基づいて以下に説明する。

【 0 0 3 5 】

図 4 は電動ステアリングロック装置のシステム構成図であり、同図に示すように、前記ロックセンサ 1 7 とアンロックセンサ 1 8 は、モータ 1 4 を駆動制御する制御手段であるマイクロコンピュータ (以下、「マイコン」と略称する) 1 9 に電氣的に接続されており、マイコン 1 9 は、車両に搭載された上位ユニット 2 0 に通信回路 2 1 を介して電氣的に接続されている。尚、上位ユニット 2 0 には、運転者によって操作される不図示のエンジンスタートスイッチが電氣的に接続されており、該エンジンスタートスイッチからの信号は上位ユニット 2 0 に入力されるよう構成されている。

【 0 0 3 6 】

又、電動ステアリングロック装置 (図 4 においては「 E S L 」と表示) 1 は、モータ駆動制御部 2 2 を備えている。ここで、モータ駆動制御部 2 2 は、バッテリー (電源 + B) 2 3 からモータ電源供給経路 2 4 を経てモータ 1 4 に供給される駆動電流の極性の切り替えと遮断を行ってモータ 1 4 による前記ロック部材 6 (ロックボルト 8) の移動を制御するものであって、これにはモータ 1 4 を回転させる方向 (ロック方向又はアンロック方向) に応じて当該モータ 1 4 への給電経路を選択的に形成するアンロック制御リレー (第 1 の制御リレー) 2 5 とロック制御リレー (第 2 の制御リレー 2 6) が設けられている。

【 0 0 3 7 】

又、前記マイコン 1 9 は、前記モータ駆動制御部 2 2 のアンロック制御リレー 2 5 とロック制御リレー 2 6 の接点状態を切り替えるものであって、前記上位ユニット 2 0 から通信回路 2 1 を経て送信される「アンロック要求信号」又は「ロック要求信号」を受信すると、アンロックリレー駆動回路 2 7 又はロックリレー駆動回路 2 8 に「アンロック駆動信号」又は「ロック駆動信号」を出力することによって、これらのアンロックリレー駆動回路 2 7 又はロックリレー駆動回路 2 8 を駆動制御して前記アンロック制御リレー 2 5 又はロック制御リレー 2 6 の接点状態を切り替える。尚、マイコン 1 9 の入力側には、前記ロックセンサ 1 7 とアンロックセンサ 1 8 が電氣的に接続されている。又、マイコン 1 9 には、後述のリレー切替制御が実行される回数をカウントする回数計測手段 2 9 と、リレー切替制御が実行される時間を計測する時間計測手段 3 0 が内蔵されている。

【 0 0 3 8 】

他方、前記バッテリー 2 3 からマイコン 1 9 への E S L 電源供給経路 3 1 には E S L 電源

10

20

30

40

50

供給回路 3 2 と定電圧回路 3 3 が設けられており、上位ユニット 2 0 から E S L 電源供給回路 3 2 に対して「E S L 電源供給許可信号」が出力されると、E S L 電源供給回路 3 2 は、定電圧回路 3 3 に電力を供給する。すると、定電圧回路 3 3 は、5 V の E S L 電源をマイコン 1 9 に供給して該マイコン 1 9 を駆動する。尚、図 4 において、3 4 はリセット回路である。

【 0 0 3 9 】

ところで、本発明に係る電動ステアリングロック装置 1 においては、前記バッテリー 2 3 から前記モータ駆動制御部 2 2 に至るモータ電源供給経路 2 4 のモータ駆動制御部 2 2 の上流側には、電力供給制限リレー 3 5 が設けられている。又、この電力供給制限リレー 3 5 と前記モータ駆動制御部 2 2 との間には、電力供給制限リレー 3 5 の導通状態を検出する導通検出部 3 6 が設けられている。

10

【 0 0 4 0 】

上記電力供給制限リレー 3 5 は、車両の走行中は図 4 に示すように可動接点が O F F 側 (N C (Normal Close) 側) に切り替えられてモータ駆動制御部 2 2 への電源の供給が遮断され、車両の走行中に誤ってロック部材 6 がロック位置方向に移動してロックボルト 8 のステアリングシャフトへの係合を阻止する機能を果たす。尚、マイコン 1 9 から電力供給制限リレー駆動回路 3 7 に対して「電力供給許可信号」が出力されると、電力供給制限リレー駆動回路 3 7 は、電力供給制限リレー 3 5 の可動接点を O N 側 (N O (Normal Open) 側) に切り替えてバッテリー 2 3 からモータ駆動制御部 2 2 への電力の供給を許可する。

20

【 0 0 4 1 】

(電動ステアリングロック装置の動作)

次に、以上のように構成された電動ステアリング装置 1 の動作 (ロック / アンロック動作) を図 5 ~ 図 7 に基づいて説明する。尚、図 5 (a) はアンロック動作時のリレーの接点状態を示す図、図 5 (b) はアンロック動作時のリレーの接点状態を示す図、図 6 はアンロック動作時の処理手順を示すフローチャート、図 7 はアンロック動作のタイミングチャートである。

【 0 0 4 2 】

1) アンロック動作 :

(a) リレー切替制御中に電力供給制限リレーが正常に復帰した場合 :

30

以下の説明において符号 (1) ~ (1 0) に示す処理は図 7 のタイミングチャートにおいて付したタイミングを示す符号 (1) ~ (1 0) に対応している。

【 0 0 4 3 】

不図示のエンジンが停止している状態では、図 1 に示すように、ロック部材 6 のロックボルト 8 は、上限のロック位置にあって、その上端部がケース 3 のロックボルト挿通孔 3 d から凹部 3 a 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転がロックしており、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。

【 0 0 4 4 】

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 O N 操作すると、

40

(1) 上位ユニット 2 0 は、E S L 電源供給回路 3 2 に対して「E S L 電源供給許可信号」を出力してバッテリー 2 3 から電動ステアリングロック装置 (E S L) 1 のマイコン 1 9 に電源を供給する (ステップ S 1) 。

(2) マイコン 1 9 は、アンロック駆動回路 2 7 とロック駆動回路 2 8 を制御して図 4 に示すようにアンロック制御リレー 2 5 とロック制御リレー 2 6 の可動接点をグランド (G N D) 側 (N C 側) に接続した状態 (O F F 状態) で、電力供給制限リレー 3 5 を導通状態 (O N 状態) に切り替える (ステップ S 2) 。

(3) 電力供給制限リレー 3 5 が導通状態 (O N 状態) で、導通検出部 3 6 が電力供給制限リレー 3 5 の導通状態を検出したか否かを判定する (ステップ S 3) 。尚、導通検出部 3 6 は、電力供給制限リレー 3 5 、アンロック制御リレー 2 5 及びロック制御リレー 2 6

50

がそれぞれ正常状態のとき、下記の接点状態に応じて、High信号、Middle信号、Low信号の何れかを検出するよう構成されている。

・連力供給制限リレー35がONのとき、アンロック制御リレー25及びロック制御リレー26の接点状態に関わらず、導通検出部36はHigh信号を検出する。

・電力供給制限リレー35がOFF、且つ、アンロック制御リレー25及びロック制御リレー26がOFFのとき、導通検出部36はMiddle信号を検出する。

・電力供給制限リレー35がOFF、且つ、アンロック制御リレー25及びロック制御リレー26の何れか一方がON、他方がOFFのとき、導通検出部36はLow信号を検出する。

導通検出部36がMiddle信号を検出している（High信号を検出していない）場合には、電力供給制限リレー35に異常が発生している可能性があるものと判断する。尚、導通検出部36がHigh信号を検出したために電力供給制限リレー35に異常が発生している可能性がないと判断された場合（ステップS3：No）には、後述のアンロック駆動が実行される（ステップS10）。

（4）マイコン19は、電力供給制限リレー駆動回路37を制御して電力供給制限リレー35の可動接点をNC側（OFF側）に接続（OFF）してモータ駆動制御部22への電力の供給信号を一旦遮断する（ステップS4）。

（5）モータ駆動制御部22のアンロック制御リレー25をNO側に接続して該アンロック制御リレー25をONし、導通検出部36がLow信号検出したか否かを判定する（ステップS6）。導通検出部36がLow信号検出した場合には、アンロック制御リレー25は正常で、電力供給制限リレー35に異常が発生しているものとして以下のリレー切替制御を実行する（ステップS7）。ここで、電力供給制限リレー35に異常が発生している原因としては、接点に異物（堆積物や酸化皮膜等）が堆積していることが考えられる。

（6）リレー切替制御においては、図5（a）に示すように、電力供給制限リレーをON（可動接点をNO側に接続）し、可動接点とNO側の固定接点との間にアークを発生させて異物を除去する。

（7）上述のようにリレー切替制御によって電力供給制限リレー35の固定接点と可動接点との間にアークを発生させ、導通検出部36がHigh信号を検出したか否か（電力供給制限リレー35が正常状態に復帰したか否か）を判定する（ステップS8）。導通検出部36がHigh信号を検出しない場合（ステップS8：No）には、電力供給制限リレー35は正常状態に復帰していないものと判断し、リレー切替制御を繰り返す。これに対して、導通検出部36がHigh信号を検出した場合（ステップS8：Yes）には、電力供給制限リレー35は正常状態に復帰したものと判断して後述のアンロック駆動を実行する（ステップS10）。

（8）リレー切替制御の実行回数と実行時間は、マイコン19に内蔵された回数計測手段29と時間計測手段30によってそれぞれ計測されるが、リレー切替制御の実行回数が所定回数に達する以前、或いは実行時間が所定時間に達する以前に導通検出部36がHigh信号を検出した場合には、電力供給制限リレー35は正常状態に復帰したものと判断してアンロック駆動を実行する（ステップS10）。例えば、図7に示すように、リレー切替制御を3回実行した時点で電力供給制限リレー35の接点から異物が除去されたために導通検出部36がHigh信号を検出した場合には、電力供給制限リレー35は正常状態に復帰したものと判断してリレー切替制御を終了し、アンロック制御リレー25と電力供給制限リレー26を図5（a）に示すようにそのままON状態に保持してアンロック駆動を実行する（ステップS10）。

【0045】

1回のリレー切替制御によって電力供給制限リレー35が正常状態に復帰しない場合には、リレー切替制御が複数回繰り返され、回数計測手段29によってカウントされる実行回数が所定回数に達したか否か、或いは時間計測手段30によってカウントされた実行時間が所定時間に達したか否かが判断される（ステップS9）。リレー切替制御の実行回数が所定回数に達しない場合、或いは実行時間が所定時間に達しない場合（ステップS9：

10

20

30

40

50

No)には、リレー切替制御を実行する(ステップS7)。そして、リレー切替制御の実行回数が所定回数に達し、或いは実行時間が所定時間に達したとき(ステップS9:Yes)には、リレー切替制御を終了する。尚、リレー切替制御が所定回数或いは所定時間だけ繰り返される前に電力供給制限リレー35が正常状態に復帰しても、リレー切替制御を所定回数或いは所定時間だけ繰り返すようにしても良い。つまり、リレー切替制御の実行中に電力供給制限リレーが正常状態に復帰しても、アンロック駆動に移行しないようにしても良い。この場合、アンロック駆動は、次の前記(2)の処理において電力供給制限リレー35の正常状態への復帰を検出したときに実行する。

【0046】

ここで、アンロック駆動について説明する。

10

【0047】

アンロック駆動においては、バッテリー23からモータ電源供給経路24を経てモータ駆動制御部22へと供給される駆動電流は、図5(a)に矢印にて示す経路を経てモータ14に供給されるため、該モータ14が起動され、その出力軸14aの回転がウォーム15とウォームギヤ12a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12に伝達され、該ギヤ部材12が回転する。このため、ギヤ部材12の内周に刻設された雌ネジ部12bに螺合する雄ネジ部7aが形成されたドライバ7がスプリング13の付勢力に抗して下動する。このようにドライバ7が下動すると、該ドライバ7に一体に形成されたアーム7Aとピン9によってドライバ7に連結されたロックボルト8が下動する。

【0048】

20

上述のようにドライバ7のアーム7Aが下動してロックボルト8が図2に示すように下限のアンロック位置に達すると、磁石11の磁力がアンロックセンサ18によって検出され、電力供給制限リレー35がNC側に切り替えられて遮断状態(OFF状態)となり、モータ14への電力の供給が停止されて該モータ14の駆動が停止される。すると、ロックボルト8の上端部がケース3のロックボルト挿通孔3dの内部に退避するため、ロックボルト8のステアリングシャフトとの係合が解除される。この結果、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って車両の走行が可能となる。

【0049】

而して、以上のアンロック駆動は、リレー切替制御によって電力供給制限リレー35の正常状態に復帰が確認されると、そのまま(電力供給制限リレー35とアンロック制御リレー25及びロック制御リレー26に切替動作を行うことなく)実行されるため、アンロック駆動が完了するまでの時間が短縮される。

30

【0050】

2)ロック動作:

ロック動作時のリレー切替制御においても、電力供給制限リレー35に異常が発生した場合に実行されるリレー切替制御は、アンロック動作時のそれと同様になされる。即ち、電動ステアリングロック装置1のマイコン19は、図4に示すようにアンロック制御リレー25とロック制御リレー26をグランド側(OFF側)に接続した接点状態で前記電力供給制限リレー35を導通状態に切り替えたときに、導通検出部36が電力供給制限リレー35の導通状態を検出しない場合には、リレー切替制御を実行する。

40

【0051】

ロック動作時のリレー切替制御においては、電力供給制限リレー35を遮断状態(OFF状態)に切り替えるとともに、図5(b)に示すようにアンロック制御リレー25の接点をOFF状態、ロック制御リレー26の接点をON状態に切り替えた状態で、電力供給制限リレー35を導通状態(ON状態)に切り替え、電力供給制限リレー35の可動接点と固定接点との間にアークを発生させて異物を除去する。

【0052】

ここでは、電力供給制限リレーが正常状態の場合のロック駆動について説明する。

【0053】

50

上位ユニット 20 は、ロック駆動条件が成立すると、ESL 電源供給回路 32 に対して「ESL 電源供給許可信号」ヲ出力してバッテリー 23 から電動ステアリングロック装置 (ESL) 1 のマイコン 19 に電源を供給し、通信回路 21 を経て「ロック要求信号」を送信する。すると、マイコン 19 は、ロックリレー駆動回路 28 に対して「ロック駆動信号」を出力するため、ロックリレー駆動回路 28 は、図 5 (b) に示すように、ロック制御リレー 26 の稼動接点を NO 側に切り替える。尚、このとき、アンロック制御リレー 25 の稼動接点は NC 側 (グランド側) に接続されている。

【0054】

すると、バッテリー 23 からモータ電源供給経路 24 を経てモータ駆動制御部 22 へと供給される駆動電流は、図 5 (b) に矢印にて示す経路を経てモータ 14 に供給されるため、モータ 14 が逆転起動されてその出力軸 14a が逆転される。すると、モータ 14 の回転は、ウォーム 14 とウォームギヤ 12a を経てギヤ部材 12 に伝達され、該ギヤ部材 12 が逆転するためにドライバ 7 が上動し、該ドライバ 7 に一体に形成されたアーム 7A とピン 9 によってドライバ 7 に連結されたロックボルト 8 が上動する。

【0055】

而して、上述のようにドライバ 7 のアーム 7A が上動して磁石 11 の中心がロック位置近傍の検知範囲に達すると、該磁石 11 の磁力がロックセンサ 17 によって検出され、電力供給制限リレー 35 の稼動接点が NC 側に切り替えられて遮断状態 (OFF 状態) となり、モータ 14 への電力の供給が停止されて該モータ 14 の駆動が停止される。すると、図 1 に示すように、ロックボルト 8 の上端部がケース 3 の凹部 3a から突出して不図示のステアリングシャフトに係合するため、ステアリングシャフトの回転がロックされるロック状態となり、駐車中の車両の盗難が防がれる。尚、ロックボルト 8 のステアリングシャフトへの係合が良好に行われない場合には、該ロックボルト 8 に形成された長孔 8a 内をピン 9 が相対移動することができる範囲でロックボルト 8 がスプリング 10 の付勢力に抗して下動するため、ロックボルト 8 に過大な負荷が作用することがない。

【0056】

以上のように、本発明に係る電動ステアリングロック装置 1 においては、上流側の電力供給制限リレー 35 と下流側のモータ駆動制御部 22 との間に設けられた導通検出部 36 が電力供給制限リレー 35 の導通状態を検出しない (電力供給制限リレー 35 の異常を検出した) 場合、リレー切替制御を行い、電力供給制限リレー 35 の固定接点と可動接点との間に急激な電位差を生じさせてアークを発生させることによって、固定接点や可動接点に付着した異物 (堆積物や酸化皮膜) を除去することができるため、電力供給制限リレー 35 を正常状態に復帰させて電動ステアリングロック装置 1 の安定した動作を実現することができる。

【0057】

そして、電力供給制限リレー 35 の導通状態を検出しない (電力供給制限リレー 35 の異常を検出した) 場合、リレー切替制御を所定回数或いは所定時間だけ行うことによって、固定接点や可動接点に付着した異物を効果的に除去することができる。

【0058】

又、本発明に係る電動ステアリングロック装置 1 によれば、リレー切替制御実行中に導通検出部 36 が電力供給制限リレー 35 の導通状態 (正常状態に復帰したこと) を検出すると、リレー切替制御を終了してそのままアンロック駆動又はロック駆動を行うようにしたため、これらのアンロック駆動又はロック駆動が完了するまでの時間を短縮することができるという効果も得られる。

【0059】

尚、本実施の形態においては、導通検出部 36 は、電力供給制限リレー 35、アンロック制御リレー 25 及びロック制御リレー 26 がそれぞれ正常状態のとき、それぞれの接点状態に応じて、High 信号、Middle 信号、Low 信号の何れかを検出する構成としたが、これに限定されるものではなく、電力供給制限リレー 35、アンロック制御リレー 25 及びロック制御リレー 26 の導通状態が正常であるか否かを検出することができる構成であれば

10

20

30

40

50

良い。

【 0 0 6 0 】

又、本実施の形態においては、1つの上位ユニット20によってエンジンの始動と電動ステアリングロック装置1の制御（マイコン19の電源制御、マイコン19へのロック/アンロック要求）を行っても良く、それぞれの動作を別の上位ユニットによって行うようにしても良い。更に、上位ユニット20は、別の機能を備えていても良く、例えば、ユーザーが所持する電子キーとの間でデータ通信を行うことによってドアを自動でロック/アンロックするためのスマートユニット、エンジンの駆動・制御を行うエンジンユニット、車両の電源制御を行う電源制御ユニット、車両に搭載された各種電装品を統合制御するボディコントロールユニット等であっても良い。

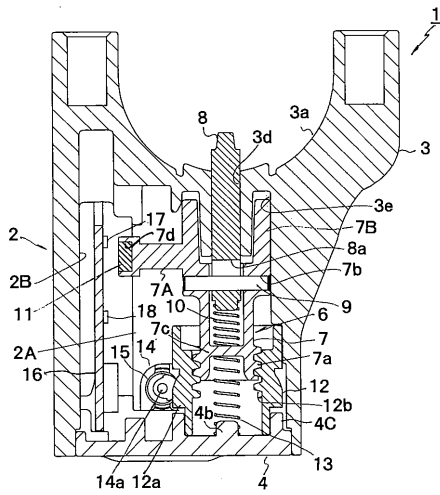
10

【符号の説明】

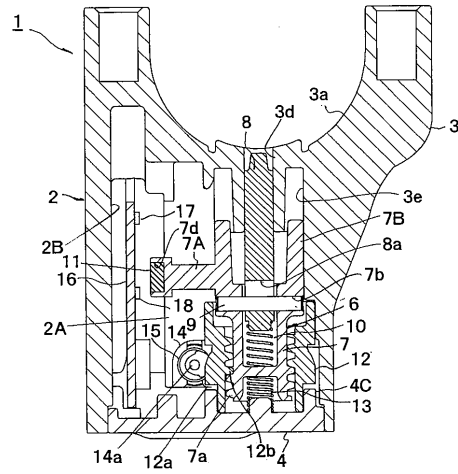
【 0 0 6 1 】

1	電動ステアリングロック装置	
2	ハウジング	
3	ケース	
4	リッド	
5	ピン	
6	ロック部材	
7	ドライバ	
8	ロックボルト	20
9	ピン	
10	スプリング	
11	磁石	
12	ギヤ部材	
13	スプリング	
14	モータ	
15	ウォーム	
16	プリント基板	
17	ロックセンサ	
18	アンロックセンサ	30
19	マイコン（制御手段）	
21	通信回路	
22	モータ駆動制御部	
23	バッテリー	
24	モータ電源供給経路	
25	アンロック制御リレー（第1の制御リレー）	
26	ロック制御リレー（第2の制御リレー）	
27	アンロックリレー駆動回路	
28	ロックリレー駆動回路	
29	回数計測手段	40
30	時間計測手段	
31	E S L 電源供給経路	
32	E S L 電源供給回路	
33	定電圧回路	
34	リセット回路	
35	電力供給制限リレー	
36	導通検出部	
37	電力供給制限リレー駆動回路	

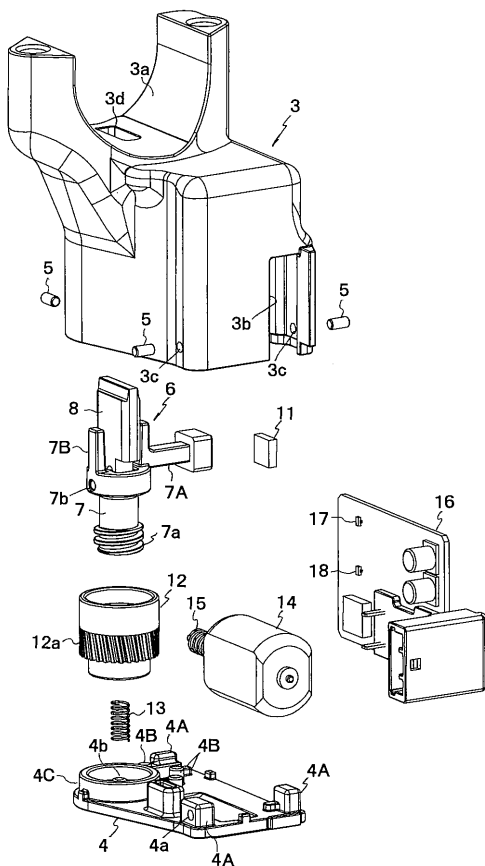
【図1】



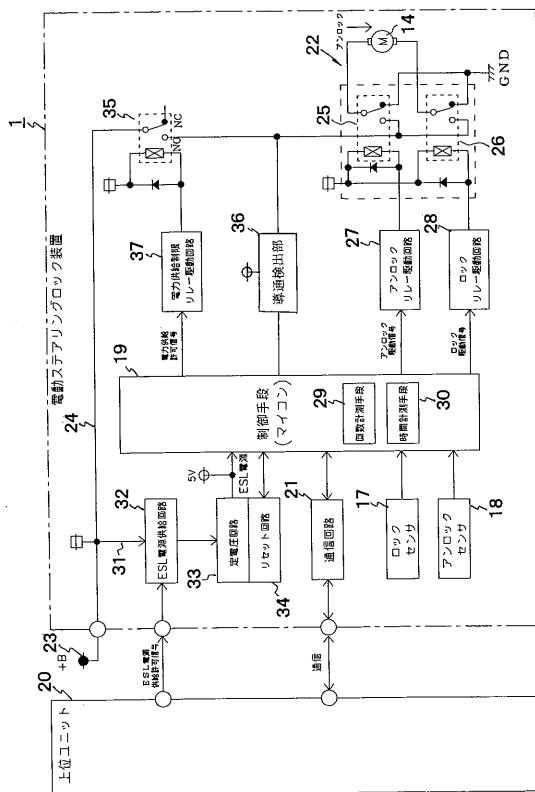
【図2】



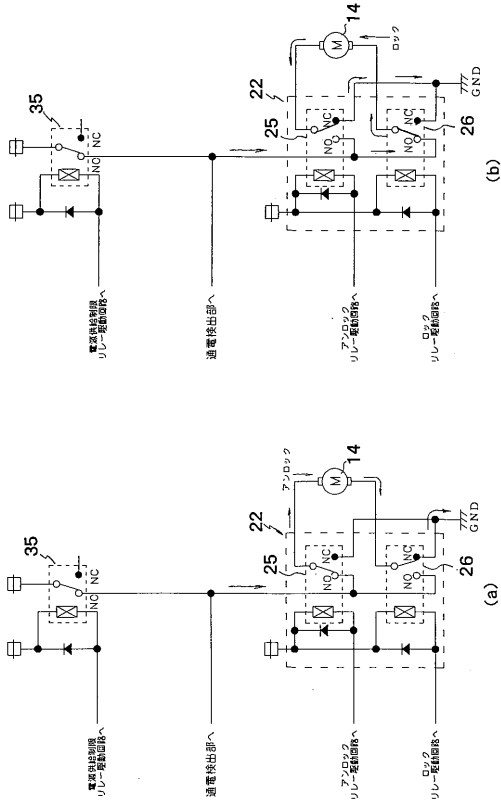
【図3】



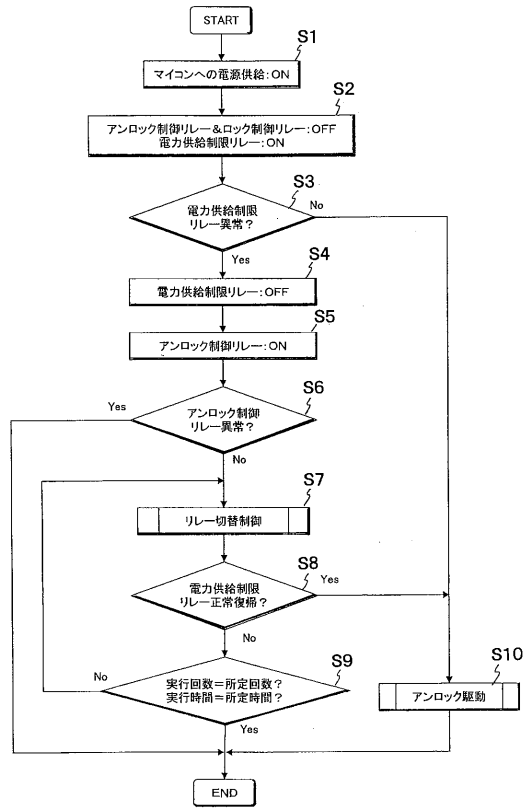
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

