

【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、

該ロックボルトを作動させる電動アクチュエータと、

該電動アクチュエータの作動を制御する制御部と、

前記電動アクチュエータへの通電経路を遮断/導通する電源遮断手段と、

前記ロックボルトの作動位置を検出するロックボルト位置検出手段と、

を備えた電動ステアリングロック装置において、

前記電源遮断手段は、前記通電経路上に設けられたスイッチ部と、イグニッション電源及び前記ロックボルト位置検出手段からの入力値に応じて前記スイッチ部の遮断/導通状態を切り換える第 1 判定部を備え、

前記第 1 判定部は、前記イグニッション電源が ON で、且つ、前記ロックボルト位置検出手段が前記ロックボルトのアンロック位置を検出した場合にのみ、前記スイッチ部を遮断状態に切り換える機能を有することを特徴とする電動ステアリングロック装置。

10

【請求項 2】

前記電源遮断手段は、前記第 1 判定部からの出力値と前記制御部からの電源制御信号に応じて前記スイッチ部の遮断/導通状態を切り換える第 2 判定部を更に備え、

該第 2 判定部は、前記第 1 判定部の出力値が導通 (ON) で、且つ、前記電源制御信号が導通 (ON) の場合のみ、前記スイッチ部を導通状態に切り換える機能を有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。

20

【請求項 3】

前記制御部は、上位 ECU との間で通信を行い、エンジンスタート・ストップスイッチのユーザーによる操作に応じて前記上位 ECU からロック作動を要求するロック命令信号又はアンロック作動を要求するアンロック命令信号を選択的に受信し、

前記電源遮断手段は、前記第 1 判定部からの出力値と前記上位 ECU からの電源制御信号に応じて前記スイッチ部の遮断/導通状態を切り換える第 2 判定部を更に備え、

該第 2 判定部は、前記第 1 判定部の出力値が導通 (ON) で、且つ、前記電源制御信号が導通 (ON) の場合のみ、前記スイッチ部を導通状態に切り換える機能を有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。

30

【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、該ロックボルトを作動させる電動モータ等の電動アクチュエータ、該電動アクチュエータの作動を制御するマイコン等の制御部等を含んで構成されている。

40

【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ユーザー（運転者）がエンジンスタート・ストップスイッチをプッシュ操作（OFF 操作）すると、これを検知した車両の上位 ECU は、エンジンを停止させ、安全が確認されたことを条件に電動ステアリングロック装置の制御部に対してロック要求を行う。すると、制御部は、電動アクチュエータを駆動し、該電動アクチュエータによってロックボルトをロック位

50

置へと移動させてこれ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転をロックする。

【0004】

一方、車両が停止して、エンジン停止状態でユーザー（運転者）がエンジンスタート・ストップスイッチをプッシュ操作（ON操作）すると、これを検知した上位ECUは、電動ステアリングロック装置の制御部に対してアンロック要求を行う。すると、制御部は、電動アクチュエータを駆動し、該電動アクチュエ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て該ロックボルトのステアリングシャフトへの係合を解除し、ステアリングホイールをアンロックして運転者によるステアリング操作を可能とするものである。

【0005】

而して、斯かる電動ステアリングロック装置においてステアリングホイールのロック/アンロックを電動で行うためには、ロックボルトがロック位置にあるかアンロック位置にあるかを検出して電動アクチュエータを駆動制御する必要がある、そのためにロックボルトの作動位置を検出するためのロックボルト位置検出手段が設けられている。

【0006】

ところで、電動ステアリングロック装置においては、車両の走行中にロックボルトが不用意にロック位置へと移動してステアリングホイールの回転がロックする不具合の発生を防ぐため、電動アクチュエータへの通電経路にスイッチ手段を設け、電源制御部又はイグニッション電源からの信号によって前記スイッチ手段の遮断/導通状態を切り換え、車両走行中における電動アクチュエータへの電源供給を遮断するようにしている（例えば、特許文献1参照）。具体的には、車両が走行している可能性がある場合（例えば、イグニッション電源がONの場合）には、スイッチ手段を遮断状態（OFF状態）として電動ステアリングロック装置の作動（ロックボルトの移動）が不可能になるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-023810号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、エンジンの始動にはイグニッション電源が必要であるため、従来のようにイグニッション電源がONの場合にスイッチ手段を遮断状態（OFF状態）として電動ステアリングロック装置の作動（ロックボルトの移動）を禁止する方式を採用する場合、ロックボルトのアンロック位置への移動（アンロック動作）が完了した後に、イグニッション電源をONしてエンジン始動を行う必要がある。このため、エンジン始動開始操作（エンジンスタート・ストップスイッチのプッシュ操作）からエンジン始動までに時間が掛かり、ユーザーにとっては使い勝手が悪いという問題があった。

【0009】

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、車両走行中での誤作動を防ぐとともに、エンジン始動開始操作からエンジン始動までの時間を短縮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】

【0010】

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、
該ロックボルトを作動させる電動アクチュエータと、
該電動アクチュエータの作動を制御する制御部と、
前記電動アクチュエータへの通電経路を遮断/導通する電源遮断手段と、
前記ロックボルトの作動位置を検出するロックボルト位置検出手段と、

10

20

30

40

50

を備えた電動ステアリングロック装置において、

前記電源遮断手段は、前記通電経路上に設けられたスイッチ部と、イグニッション電源及び前記ロックボルト位置検出手段からの入力値に応じて前記スイッチ部の遮断／導通状態を切り換える第1判定部を備え、

前記第1判定部は、前記イグニッション電源がONで、且つ、前記ロックボルト位置検出手段が前記ロックボルトのアンロック位置を検出した場合にのみ、前記スイッチ部を遮断状態に切り換える機能を有することを特徴とする。

【0011】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記電源遮断手段は、前記第1判定部からの出力値と前記制御部からの電源制御信号に応じて前記スイッチ部の遮断／導通状態を切り換える第2判定部を更に備え、

該第2判定部は、前記第1判定部の出力値が導通(ON)で、且つ、前記電源制御信号が導通(ON)の場合のみ、前記スイッチ部を導通状態に切り換える機能を有することを特徴とする。

【0012】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記制御部は、上位ECUとの間で通信を行い、エンジンスタート・ストップスイッチのユーザーによる操作に応じて前記上位ECUからロック作動を要求するロック命令信号又はアンロック作動を要求するアンロック命令信号を選択的に受信し、

前記電源遮断手段は、前記第1判定部からの出力値と前記上位ECUからの電源制御信号に応じて前記スイッチ部の遮断／導通状態を切り換える第2判定部を更に備え、

該第2判定部は、前記第1判定部の出力値が導通(ON)で、且つ、前記電源制御信号が導通(ON)の場合のみ、前記スイッチ部を導通状態に切り換える機能を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

請求項1記載の発明によれば、エンジン始動開始操作によってイグニッション電源がONとなっても、ロックボルトがアンロック位置になければ電動アクチュエータへの通電経路は遮断されないため、イグニッション電源がONの状態であっても電動ステアリングロック装置を作動させてアンロック動作(ロックボルトのアンロック位置への移動)を行うことができる。即ち、電動ステアリングロック装置の作動と同時にエンジン始動の準備を行うことができるため、エンジン始動開始操作(エンジンスタート・ストップスイッチのプッシュ操作)からエンジン始動までの時間が短縮され、ユーザーの利便性が高められる。

【0014】

又、ロックボルトがロック位置からアンロック位置まで移動し、ロック位置検出手段がロックボルトのアンロック位置を検出すると、電源遮断手段によって電動アクチュエータへの通電経路が遮断されてロックボルトの移動が禁止されるため、車両の走行中に電動ステアリングロック装置が誤作動してステアリングホイールの回転が不意にロック状態となる不具合の発生が確実に防がれる。

【0015】

請求項2記載の発明によれば、第1判定部が導通(ON)を出力している場合であっても、制御部からの電源制御信号に応じてスイッチ部の遮断／導通状態を切り換えることができ、例えば、エンジンが停止してロックボルトがロック位置にある場合(イグニッション電源:OFF、ロックボルト位置検出手段:アンロック非検出)であっても、制御部からの電源制御信号をOFFとすれば、スイッチ部を遮断状態に切り換えることができるため、車両停止中の電動アクチュエータの誤作動を防ぐことができる。

【0016】

請求項3記載の発明によれば、第1判定部が導通(ON)を出力している場合であっても、上位ECUからの電源制御信号に応じてスイッチ部の遮断／導通状態を切り換えるこ

10

20

30

40

50

とができ、例えば、エンジンが停止してロックボルトがロック位置にある場合（イグニッション電源：OFF、ロックボルト位置検出手段：アンロック非検出）であっても、上位ECUからの電源制御信号をOFFとすれば、スイッチ部を遮断状態に切り換えることができるため、車両停止中の電動アクチュエータの誤作動を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【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。

【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。

10

【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】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タイミングチャートである。

【図6】本発明に係る電動ステアリングロック装置のロック動作時のタイミングチャートである。

【図7】本発明に係る電動ステアリングロック装置の変形例1を示す電源遮断手段の回路構成図である。

【図8】本発明に係る電動ステアリングロック装置の変形例2を示す電源遮断手段の回路構成図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

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

30

【0021】

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、この凹部3aには不図示のコラムチューブが嵌め込まれている。そして、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

40

【0022】

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。

【0023】

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

50

孔状のピン挿通孔 4 a (図 3 には 1 つのみ図示) が形成されている。

【 0 0 2 4 】

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 3 c (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 4 A に形成されたピン挿通孔 4 a に圧入することによってケース 3 に固定される。

【 0 0 2 5 】

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 2 A と基板収納部 2 B が形成されており、ロック部材収納部 2 A 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 7 a 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 8 a が形成されており、ロックボルト 8 は、長孔 8 a 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 7 b に圧入によって挿通保持されている。

10

【 0 0 2 6 】

そして、ロックボルト 8 は、ケース 3 に形成された矩形の挿通孔 3 d 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 7 c 間に縮装されたスプリング 1 0 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 8 a 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。

20

【 0 0 2 7 】

又、ドライバ 7 の上部外周の相対向する箇所には、水平に延びるアーム 7 A と上下方向に長い回り止め部 7 B が一体に形成されており、アーム 7 A 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 7 B は、ケース 3 に形成された係合溝 3 e に係合してドライバ 7 の回転を阻止する。そして、アーム 7 A の先端部には、横断面矩形の磁石収納部 7 d が形成されており、この磁石収納部 7 d には、四角柱状の磁石 1 1 (マグネット) が圧入によって収納されている。

【 0 0 2 8 】

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 2 A には、円筒状のギヤ部材 1 2 が回転可能に収容されており、該ギヤ部材 1 2 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 4 C 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 1 2 の下部外周には、ウォームギヤ 1 2 a が形成されており、同ギヤ部材 1 2 の内周には、雌ネジ部 1 2 b が形成されている。

30

【 0 0 2 9 】

上記ギヤ部材 1 2 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 7 a には、ギヤ部材 1 2 の内周に形成された前記雌ネジ部 1 2 b が噛合している。そして、リッド 4 のギヤ保持筒部 4 C の中心部に形成された円柱状のスプリング受け 4 b とドライバ 7 の隔壁 7 c の間には、スプリング 1 3 が縮装されており、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。

40

【 0 0 3 0 】

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、電動アクチュエータである電動モータ 1 4 が横置き状態で収納されており、この電動モータ 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、電動モータ 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 1 】

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 (P C B) 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

50

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 の内面上部のロック位置には 1 つのロックセンサ 1 7 が配置され、内面下部のアunlock位置には 2 つのアunlockセンサ (1) 1 8、アunlockセンサ (2) 1 9 が配置されている。尚、ロックセンサ 1 7 とアunlockセンサ (1) 1 8 及びアunlockセンサ (2) 1 9 は、磁気検出手段であるホール素子によって構成されており、前記磁石 1 1 と共にロックボルト 8 の作動位置を検出するロックボルト位置検出手段を構成している。

【 0 0 3 2 】

次に、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。

10

【 0 0 3 3 】

図 4 は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り、同図に示すように、電動ステアリングロック装置 1 は、電動モータ 1 4 の作動を制御する制御部であるマイクロコンピュータ (以下、「マイコン」と略称する) 2 0 を備えており、このマイコン 2 0 にはロックセンサ 1 7 とアunlockセンサ (1) 1 8 及びアunlockセンサ (2) 1 9 が電氣的に接続されている。

【 0 0 3 4 】

ところで、電動モータ 1 4 はモータ駆動回路 2 1 によって駆動され、モータ駆動回路 2 1 は、マイコン 2 0 からロック作動信号を受信すると、内部のリレー等を作動させて電動モータ 1 4 をロック側に作動させ、マイコン 2 0 からアunlock作動信号を受信すると、内部のリレー等を作動させて電動モータ 1 4 をアunlock側に作動させる。

20

【 0 0 3 5 】

而して、バッテリー電源 (+ B) 2 2 からモータ駆動回路 2 1 (電動モータ 1 4) への通電経路 2 3 には、該通電経路 2 3 を遮断 / 導通する電源遮断手段 2 4 が設けられており、この電源遮断手段 2 4 は、通電経路 2 3 上に設けられたスイッチ部 2 5 と、該スイッチ部 2 5 による通電経路 2 3 の遮断 / 導通の切り換えを判定する電源遮断判定部 2 6 とを備えている。ここで、電源遮断判定部 2 6 は、第 1 判定部 2 6 a と第 2 判定部 2 6 b によって構成されている。

【 0 0 3 6 】

上記第 1 判定部 2 6 a は、NAND 回路によって構成されており、エンジンを駆動するためのイグニッション電源 (以下、「IG 電源」と称する) 2 7 からの入力値 (「 0 : OFF 」又は「 1 : ON 」) 及びアunlockセンサ (2) 1 9 からの入力値 (「 0 : OFF 」又は「 1 : ON 」) に応じて表 1 に示す出力 1 (「 0 」又「 1 」) を出力する機能を有している。

30

【 0 0 3 7 】

【表 1】

No.	第1判定部(NAND回路)		
	IG電源	アunlockセンサ2	出力1
1	0	0	1
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0

40

【 0 0 3 8 】

又、前記第 2 判定部 2 6 b は、AND 回路によって構成されており、前記第 1 判定部 2 6 a の出力値 1 (「 0 」又は「 1 」) とマイコン 2 0 からの電源制御信号 (「 0 : OFF (遮断) 」又は「 1 : ON (導通) 」) に応じて表 2 に示す出力 2 (「 0 : 遮断 」又は「 1 : 導通 」) を出力する機能を有する。ここで、IG 電源 2 7 は、バッテリー 2 2 から電源

50

遮断判定部 2 6 及びエンジン駆動機構への通電経路上に設けられ、上位 ECU 2 8 からの制御信号によってその通電経路を導通 / 遮断する I G 電源スイッチ部 2 7 a によって ON と OFF が切り換えられる。尚、I G 電源スイッチ部 2 7 a は、上位 ECU 2 8 内にこれと同様の機能を持たせるようにしても良い。

【 0 0 3 9 】

【 表 2 】

No.	第2判定部(AND回路)			スイッチ部
	出力1	電源制御信号	出力2	状態
5	0	0	0	遮断
6	0	1	0	遮断
7	1	0	0	遮断
8	1	1	1	導通

10

【 0 0 4 0 】

ところで、車両には上位 ECU 2 8 が搭載されており、この上位 ECU 2 8 は、電動ステアリングロック装置 1 のマイコン 2 0 との間で通信インターフェース（以下、「通信 I / F」と称する）2 9 を介して通信を行うとともに、バッテリー電源 2 2 からマイコン 2 0 への電源経路 3 0 に設けられたマイコン用電源回路 3 1 に対してマイコン電源制御出力（電源 ON 信号又は電源 OFF 信号）を出力する機能を有している。ここで、マイコン用電源回路 3 1 は、バッテリー電圧をマイコン 2 0 用の電圧に変換するとともに、上位 ECU 2 8 から電源 ON 信号を受信すると電源経路 3 0 を導通状態としてマイコン 2 0 に電源を供給し、上位 ECU 2 8 から電源 OFF 信号を受信すると電源経路 3 0 を遮断状態としてマイコン 2 0 への電源の供給を遮断する機能を果たす。

20

【 0 0 4 1 】

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。

（ 1 ）アンロック動作：

先ず、電動ステアリングロック装置 1 のアンロック動作を図 1、図 2 及び図 5 に基づいて以下に説明する。尚、図 5 は電動ステアリングロック装置（図 5 には「E S C L」と表示）のアンロック動作時のタイミングチャートである。

30

【 0 0 4 2 】

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、図 1 に示すように、プリント基板 1 6 のロック位置に配された 1 つのロックセンサ 1 7 は、ロック部材 6（アーム 7 A）に設けられた磁石 1 1 の磁力を検出するため、マイコン 2 0 は、ロックボルト 8 がロック位置にあるものと判断する。

40

【 0 0 4 3 】

ここで、停止状態にあるエンジンを始動する場合のアンロック動作の手順を以下に説明する。尚、図 5 に示す 1) ~ 1 2) の符号は、以下に示す項目 1) ~ 1 2) に対応している。

【 0 0 4 4 】

1) ユーザー（運転者）が不図示のエンジンスタート・ストップスイッチをプッシュ操作（ON 操作）する。

【 0 0 4 5 】

2) 上位 ECU 2 8 は、上記 1) を検出すると、マイコン電源制御信号（電源 ON 信号

50

)をマイコン用電源回路31に出力し、マイコン20に電源を供給する。

【0046】

3)上位ECU28は、通信I/F29を介してマイコン20にアンロック命令信号を送信する。

【0047】

4)上位ECU28は、IG電源27をONして車両状態の確認(エンジン始動の準備)を行う。

【0048】

5)マイコン20は、スイッチ部25に対して電源制御信号(ON)を送信する。このとき、IG電源27はON「1」、アンロックセンサ(2)19はアンロック位置を検出していない「NOT_UNLOCK」;「0」)であるため、第1判定部26aからの出力1は、表1のNo.3から「1」となる。

10

【0049】

又、マイコン20からの電源制御信号はON(「1」)であるため、表2のNo.8から第2判定部26bからの出力2は「1」となって、スイッチ部25が遮断状態から導通状態となり、バッテリー電源22からモータ駆動回路21(電動モータ14)に電源が供給される。つまり、本実施の形態では、第2判定部26bは、第1判定部26aからの出力1が「1:ON」で、且つ、電源制御信号が「1:ON」の場合のみ、スイッチ部25を導通状態に切り換える機能を果たす。

【0050】

20

6)マイコン20は、モータ駆動回路21にアンロック作動信号を出力して電動モータ14をアンロック側に作動させ、ロックボルト8をアンロック側に移動させる。

【0051】

即ち、電動モータ14がアンロック側に作動されると、その出力軸14aの回転はウォーム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が回転されるため、該ギヤ部材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。

【0052】

30

而して、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、該ロックボルト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動操作が可能となる。

【0053】

7)ロックボルト8のアンロック側への移動によって、ロックセンサ17が「NOT_UNLOCK」、アンロックセンサ(1)18とアンロックセンサ(2)19が共に「UNLOCK」に切り替わる。

【0054】

40

8)アンロックセンサ(2)19がON(「UNLOCK」)となると、第1判定部26aからの出力1は表1のNo.4から「0」となるため、第2判定部26bからの出力2は表2のNo.6から「0」となり、スイッチ部25が遮断状態に切り換えられる。従って、バッテリー電源22からモータ駆動回路21への電源の供給が遮断されて電動モータ14が停止する。

【0055】

9)マイコン20は、上位ECU28にアンロック動作完了信号を送信する。

【0056】

10)マイコン20は、電源制御信号をOFFとするとともに、モータ駆動回路21へのアンロック作動信号の出力を停止する。

50

【 0 0 5 7 】

1 1) 上位 E C U 2 8 は、マイコン用電源回路 3 1 へのマイコン電源制御信号の出力を停止し、バッテリー電源 2 2 からマイコン 2 0 への電源の供給を遮断する。

【 0 0 5 8 】

1 2) 上位 E C U 2 8 は、エンジンのスタータを起動してエンジンを始動させる。

【 0 0 5 9 】

以上のように、本実施の形態においては、エンジン始動開始操作によって I G 電源 2 7 が O N となっても、ロックボルト 8 がアンロック位置になればモータ駆動回路 2 1 (電動モータ 1 4) への通電経路 2 3 は遮断されないため、I G 電源 2 7 が O N の状態であっても電動ステアリングロック装置 1 を作動させてアンロック動作 (ロックボルト 8 のアン

10

20

【 0 0 6 0 】

そして、本実施の形態では、電源遮断手段 2 4 の第 1 判定部 2 6 a が導通 (O N) を出力している場合 (出力 1 が「 1 」である場合) であっても、マイコン 2 0 からの電源制御信号に応じてスイッチ部 2 5 の遮断 / 導通状態を切り換えることができるため、例えば、エンジンが停止してロックボルト 8 がロック位置にある場合 (I G 電源 2 7 : O F F 、アンロックセンサ (2) 1 9 が O F F (「 N O T U N L O C K 」)) であっても (表 1 の N o . 1 から第 1 判定部 2 6 a の出力 1 は「 1 」) 、マイコン 2 0 からの電源制御信号を O F F (「 0 」) とすれば、表 2 の N o . 7 に示すように第 2 判定部 2 6 a からの出力 2 が「 0 」となってスイッチ部 2 5 を遮断状態に切り換えることができ、車両停止中の電動モータ 1 4 の誤作動を確実に防ぐことができる。

【 0 0 6 1 】

又、本実施の形態では、ロックボルト 8 がロック位置からアンロック位置まで移動し、アンロックセンサ (2) 1 9 がロックボルト 8 のアンロック位置を検出すると、電源遮断手段 2 4 によってモータ駆動回路 2 1 (電動モータ 1 4) への通電経路 2 3 が遮断されてロックボルト 8 の移動が禁止されるため、車両の走行中に電動ステアリングロック装置 1 が誤作動してステアリングホイールの回転が不意にロック状態となる不具合の発生が確実に防がれる。

30

【 0 0 6 2 】

(2) ロック動作 :

次に、電動ステアリングロック装置 1 のロック動作を図 1、図 2 及び図 6 に基づいて以下に説明する。尚、図 6 は電動ステアリングロック装置 (図 6 には「 E S C L 」と表示) のロック動作時のタイミングチャートである。

【 0 0 6 3 】

不図示のエンジンが作動している状態では、図 2 に示すように、ロック部材 6 のロックボルト 8 は下限のアン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 内に埋没して不図示のステアリングシャフトに係合していない。この状態では、ステアリングシャフトの回転が可能であって、このアン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自由に回転操作することができる。このとき、図 2 に示すように、プリント基板 1 6 のアンロック位置に配された 2 つのアンロックセンサ (1) 1 8 とアンロックセンサ (2) 1 9 は、ロック部材 6 (アーム 7 A) に設けられた磁石 1 1 の磁力を検出するため、マイコン 2 0 は、ロックボルト 8 がアンロック位置にあるものと判断する。

40

【 0 0 6 4 】

ここで、動作状態にあるエンジンを停止させる場合のロック動作の手順を以下に説明する。尚、図 6 に示す 1) ~ 1 1) の符号は、以下に示す項目 1) ~ 1 1) に対応している。

【 0 0 6 5 】

50

1) ユーザー(運転者)が不図示のエンジンスター・ストップスイッチをプッシュ操作(OFF操作)する。

【0066】

2) 上位ECU28は、上記1)を検出すると、IG電源27をOFFしてエンジンを停止させる。

【0067】

3) 上位ECU28は、マイコン電源制御信号(電源ON信号)をマイコン用電源回路31に対して出力してバッテリー電源22からマイコン20に電源を供給する。

【0068】

4) 上位ECU28は、通信I/F29を介してマイコン20にロック命令信号を送信する。

10

【0069】

5) マイコン20は、スイッチ部25に対して電源制御信号(ON)を送信する。このとき、IG電源27はOFF「0」、アンロックセンサ(2)19はON(UNLOCK;「1」)であるため、第1判定部26aからの出力1は、表1のNo.2から「1」となる。

【0070】

又、マイコン20からの電源制御信号はON(「1」)であるため、表2のNo.8から第2判定部26bからの出力2は「1」となって、スイッチ部25が遮断状態から導通状態となり、バッテリー電源22からモータ駆動回路21(電動モータ14)に電源が供給される。つまり、本実施の形態では、第2判定部26bは、第1判定部26aからの出力1が「1:ON」で、且つ、電源制御信号が「1:ON」の場合のみ、スイッチ部25を導通状態に切り換える。

20

【0071】

6) マイコン20は、モータ駆動回路21にロック作動信号を出力して電動モータ14をロック側に作動させ、ロックボルト8をロック側に移動させる。

【0072】

即ち、電動モータ14がロック側に作動されると、電動モータ14の出力軸14aが逆転し、その回転はウォーム15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。この結果、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、駐車時における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の係合溝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。

30

【0073】

7) ロックボルト8のロック側への移動によって、アンロックセンサ(1)18とアンロックセンサ(2)19が「NOT UNLOCK」、ロックセンサ17が「LOCK」に切り替わる。

40

【0074】

8) マイコン20は、モータ駆動回路21へのロック作動信号の出力を停止して電動モータ14を停止させる。

【0075】

9) マイコン20は、上位ECU28にロック動作完了信号を送信する。

【0076】

10) マイコン20は、スイッチ部25に対する電源制御信号の出力を停止し、バッテリー電源22からモータ駆動回路21(電動モータ14)への電源の供給を遮断する。

【0077】

50

11) 上位 ECU 28 は、マイコン用電源回路 31 へのマイコン電源制御信号の出力を停止し、バッテリー電源 22 からマイコン 20 への電源の供給を遮断する。

【0078】

次に、本発明の変形例について説明する。

【0079】

以上の実施の形態では、電源遮断判定部 26 の第 2 判定部 26 b は、第 1 判定部 26 a からの出力 1 とマイコン 20 からの電源制御信号に基づいてスイッチ部 25 の遮断 / 導通状態を切り換える構成を採用したが、図 7 に示すように、マイコン 20 からの電源制御信号に代えて上位 ECU 28 からの電源制御信号によってスイッチ部 25 の遮断 / 導通状態を切り換えるようにしても良い。

10

【0080】

上述のように構成すれば、第 1 判定部 26 a が導通 (ON) を出力している場合であっても、上位 ECU 28 からの電源制御信号に応じてスイッチ部 25 の遮断 / 導通状態を切り換えることができ、例えば、エンジンが停止してロックボルト 8 がロック位置にある場合 (IG 電源 27 : OFF、アンロックセンサ (2) 19 : OFF「NOT UNLOCK」) であっても、上位 ECU 28 からの電源制御信号を OFF とすれば、スイッチ部 25 を遮断状態に切り換えることができるため、車両停止中の電動モータ 14 の誤作動を確実に防ぐことができるという効果が得られる。

【0081】

又、前記実施の形態では、電源遮断判定部 26 を第 1 判定部 26 a と第 2 判定部 26 b で構成したが、図 8 に示すように、第 2 判定部 26 b を省略して電源遮断判定部 26 を第 1 判定部 26 a のみによって構成し、第 1 判定部 26 a は、IG 電源 27 が ON で、且つ、アンロックセンサ (2) 19 が ON (「UNLOCK」) の場合にのみ、スイッチ部 25 を遮断状態に切り換える機能を果たすようにすれば、前記と同様の効果が得られる。

20

【0082】

尚、本実施の形態においては、1つの上位 ECU 28 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 20 の電源制御、マイコン 20 へのロック / アンロック命令) と行っているが、それぞれの動作を別の上位 ECU によって行うようにしても良い。又、上位 ECU 28 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 ECU、エンジンの駆動・制御を行うエンジン ECU、車両の電源制御を行う電源制御 ECU、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 ECU 等であっても良い。

30

【0083】

又、本実施の形態においては、スイッチ部 25 をバッテリー 22 とモータ駆動回路 21 との間の通電経路 23 に設けているが、これに限定されるものではなく、例えば、モータ駆動回路 21 と電動モータ 14 との間の通電経路上に設けても良く、或いはモータ駆動回路 21 と GND との間の通電経路上に設けても良い。

【0084】

更に、本実施の形態においては、ロックボルト 8 を電動アクチュエータとしての電動モータ 14 によって作動させるように構成しているが、例えば、バッテリー電源 22 によって駆動されるソレノイド等によってロックボルト 8 を作動させるようにしても良い。

40

【符号の説明】

【0085】

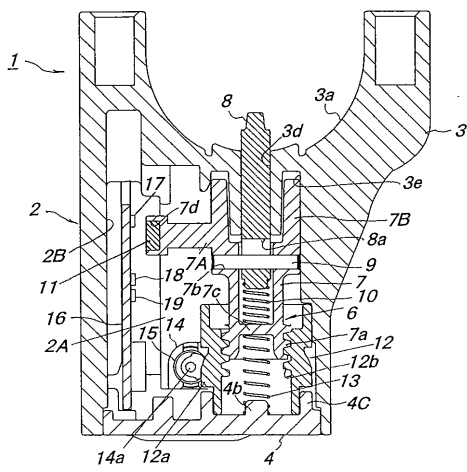
- 1 電動ステアリングロック装置
- 2 ハウジング
- 2 A ハウジングのロック部材収納部
- 2 B ハウジングの基板収納部
- 3 ケース

50

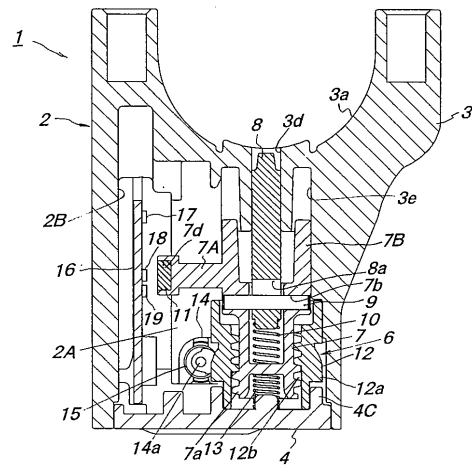
3 a	ケースの凹部	
3 b	ケースのコネクタ配設部	
3 c	ケースのピン孔	
3 d	ケースのロックボルト挿通孔	
3 e	ケースの係合溝	
3 f	ケースの軸受凹部	
4	リッド	
4 A	リッドのピン留め部	
4 B	リッドのカバー押さえ部	
4 C	リッドのギヤ保持筒部	10
4 a	リッドのピン挿通孔	
4 b	リッドのスプリング受け	
5	ピン	
6	ロック部材	
7	ドライバ	
7 A	ドライバのアーム	
7 B	ドライバの回り止め部	
7 a	ドライバの雄ネジ部	
7 b	ドライバのピン挿通孔	
7 c	ドライバの隔壁	20
7 d	アームの磁石収納部	
8	ロックボルト	
8 a	ロックボルトの長孔	
9	ピン	
1 0	スプリング	
1 1	磁石	
1 2	ギヤ部材	
1 2 a	ウォームギヤ	
1 2 b	ギヤ部材の雌ネジ部	
1 3	スプリング	30
1 4	電動モータ（電動アクチュエータ）	
1 4 a	電動モータの出力軸	
1 5	ウォーム	
1 6	プリント基板	
1 7	ロックセンサ	
1 8	アンロックセンサ（ 1 ）	
1 9	アンロックセンサ（ 2 ）	
2 0	マイコン（制御部）	
2 1	モータ駆動回路	
2 2	バッテリー電源	40
2 3	通電経路	
2 4	電源遮断手段	
2 5	スイッチ部	
2 6	電源遮断判定部	
2 6 a	第 1 判定部	
2 6 b	第 2 判定部	
2 7	イグニッション電源（ I G 電源 ）	
2 7 a	I G 電源スイッチ部	
2 8	上位 E C U	
2 9	通信インターフェース（通信 I / F ）	50

- 3 0 電源経路
- 3 1 マイコン用電源回路

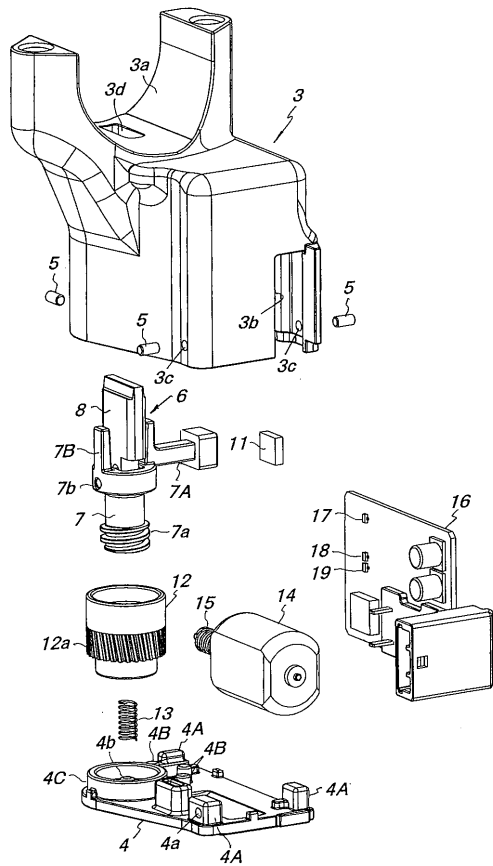
【図 1】



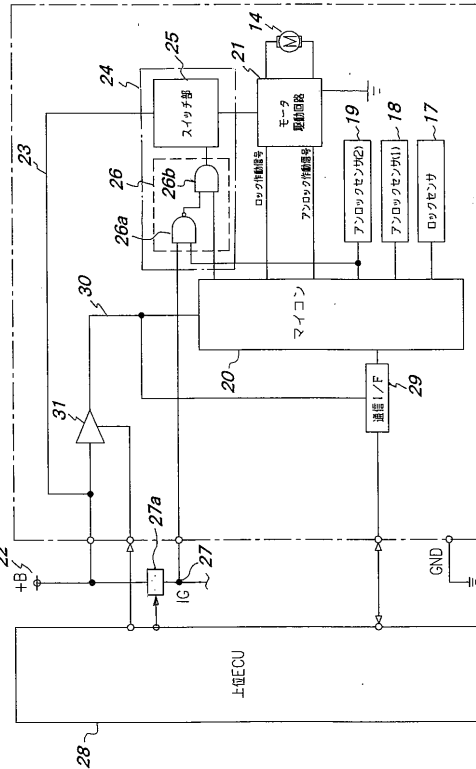
【図 2】



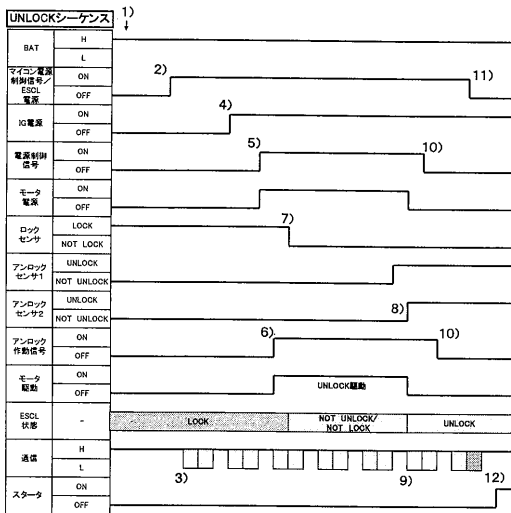
【 図 3 】



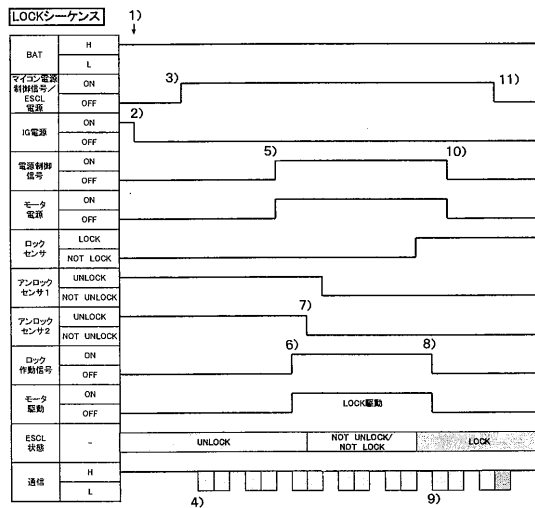
【 図 4 】



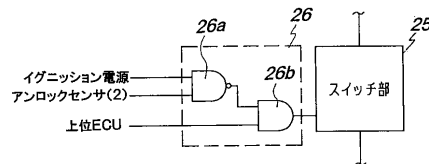
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

