(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3658711号
(P3658711)
(45)発行日　平成17年6月8日(2005.6.8)　(24)登録日　平成17年3月25日(2005.3.25)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F16D 13/70　F16D 13/70　Z
F16D 27/112　F16D 27/10　341Z

請求項の数 12　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平7-34329
(22)出願日　平成7年1月31日(1995.1.31)
(65)公開番号　特開平7-269592
(43)公開日　平成7年10月17日(1995.10.17)
審査請求日　平成13年10月10日(2001.10.10)
(31)優先権主張番号　189366
(32)優先日　平成6年1月31日(1994.1.31)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　390033020
イートン　コーポレーション
ＥＡＴＯＮ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　４４１１４－２５８４
オハイオ州　クリーヴランド　スーペリア
アヴェニュー　１１１１
(74)代理人　100068618
弁理士　萼　経夫
(74)代理人　100104145
弁理士　宮崎　嘉夫
(74)代理人　100093193
弁理士　中村　壽夫
(72)発明者　グレゴリー　ジョセフ　オーガネク
アメリカ合衆国　ミシガン　４８１２６
ディアボーンコーテ　４５４２
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ボールランプ機構及びこれを備えた駆動系クラッチ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
２つの回転部材を連結するためのボールランプ機構であって、
原動機によって駆動されて１つの回転軸回りに回転する入力部材と、
この入力部材の前記回転軸と同軸的な回転軸を備えて出力装置を回転させる出力部材と、
軸方向移動を生じる第１ボールランプアクチュータであって、前記出力部材に磁気結合されてそれと共転し、軸方向深さが変化する少なくとも２つの円周方向に配置した制御ランプをその第１表面に形成した環状の制御リングと、前記制御ランプに各１個ずつ収納する同数の転がり部材と、前記制御リングの回転軸に沿った１つの回転軸を備え、前記制御リングの制御ランプと数、形状及び半径方向位置がほぼ同じである少なくとも２つの作動ランプを有する作動リングとを備えており、前記作動ランプは前記制御ランプと少なくとも部分的に向き合って、前記転がり部材の各々は前記作動ランプと対応の少なくとも部分的に向き合った制御ランプとの間に捕らえられており、前記制御リングは前記作動リングに対して軸方向及び回転方向に移動可能に配置されているものと、
軸方向移動を生じる第２ボールランプアクチュータであって、前記作動リングの第２表面に形成され、対向して円周方向に配置された複数の惰力走行ランプと、圧力プレートに形成されて部分的に向き合ったプレートランプとを有し、前記プレートランプと惰力走行ランプは、同数の転がり部材を各対の部分的に向き合ったランプに各１個ずつ収納する、可変深さの溝を有しており、前記第１ボールランプアクチュエータを軸方向変位させる回

転方向とは逆方向に相対的に回転した時に、前記惰力走行ランプとプレートランプに沿って転動して作動リングを圧力プレートから軸方向変位させるものと、

前記作動リングに対する前記制御リングの軸方向位置に応じて前記入力部材と前記出力部材との間の回転結合の度合いを変えるように、前記入力部材を前記出力部材に回転可能に連結する結合手段であって、摩擦表面を備えて前記入力部材に取り付けられたフライホィールと、前記フライホィールの摩擦表面に対して摩擦的に反作用する第１摩擦表面と第２摩擦表面を備えているクラッチディスクと、前記フライホィールに連結され、また前記作動リングに非回転状態に連結される前記クラッチディスクの第２摩擦表面に対して摩擦的に反作用する摩擦表面を備える圧力プレートとを備えているものと、

前記出力部材に非回転状態に取り付けられたロッキングリングと、

前記制御リングと前記ロッキングリングとの間に配置されて、前記出力部材によって回転可能に支持されている制御支持部材と、

クラッチ制御装置により電気的に励磁されて、前記ロッキングリング、前記制御リング、及び前記制御支持部材に磁界を発生することによって前記制御リングを前記出力部材に磁気結合して、前記クラッチ制御装置に従って前記作動リングを前記入力部材と共転させると共に、前記制御リングを前記出力軸と共転させるようにするためのコイルと、

このコイルの励磁時に、前記制御リングに対する前記作動リングの回転を制限し、前記制御支持部材及び前記作動リングに取り付けられている制御クラッチ手段と、を有していることを特徴とするボールランプ機構。

【請求項２】

入力部材はフライホィールを含み、出力部材は変速機入力軸からなり、前記フライホィールは結合手段に回転可能に結合されていることを特徴とする請求項１のボールランプ機構。

【請求項３】

コイルは、変速機のケースに取り付けられていることを特徴とする請求項１のボールランプ機構。

【請求項４】

制御リングに摩擦接触してそれに回転トルクを与えるように、１つの摩擦パッドが制御支持部材に取り付けられていることを特徴とする請求項１のボールランプ機構。

【請求項５】

転がり部材は、球形であることを特徴とする請求項１のボールランプ機構。

【請求項６】

フライホィールを変速機入力軸に結合するための駆動系クラッチであって、

原動機によって回転軸回りに回転するフライホィールと、

入力軸及びハウジングを備えた駆動系変速機と、

前記入力軸にスプライン連結されて前記入力軸から半径方向に延び、第１，第２表面に摩擦素材を備えて、前記第１摩擦表面で前記フライホィールと摩擦係合するクラッチディスクと、

前記入力軸を取り囲むように設けられて、前記クラッチディスクの前記第２表面と摩擦係合する第１表面を備えている圧力プレートと、

前記圧力プレートを前記クラッチディスク及び前記フライホィールの方へ移動して、その間に前記クラッチディスクを締め付ける第１ボールランプ機構であって、前記入力軸を取り囲み、軸方向において前記圧力プレートに連結して前記圧力プレートの軸方向移動を生じさせるために軸方向に移動する作動リングと、この作動リングに隣接して前記入力軸を取り囲み、前記作動リングとともに円周方向に延びた溝を有する制御リングを備えており、前記作動リングと制御リングの向き合った表面は、部分的に向き合った少なくとも３対をなすように円周方向に延び、前記溝は深さが変化する部分を備え、向き合った各対の溝に１つずつ転がり部材が配置され、前記作動リングとこれに隣接した制御リングの各溝は、始動位置から駆動方向への前記作動リング及び制御リングの相対角度移動によって、前記作動リングが前記制御リングから離れるように軸方向移動して、前記隣接した圧力プ

レートを軸方向変位させるように配置されているものと、
前記圧力プレートを前記クラッチディスク及びフライホィールの方に移動することによって前記圧力プレートとフライホィールの間に前記クラッチディスクを締め付けるために、前記圧力プレート及び前記作動リング間に配置された第２ボールランプ機構であって、前記圧力プレート及び前記作動リングの向き合った表面には、部分的に向き合った少なくとも３対をなすように円周方向に延びる溝を備え、この溝は、深さが変化する部分を有し、向き合った各対の溝に１つずつ転がり部材が配置され、前記圧力プレートとこれに隣接した前記作動リングの溝は、始動位置から逆の駆動方向に前記作動リングと前記圧力プレートが相対角度移動することにより、前記圧力プレートが前記クラッチディスクの方へ軸方向に移動するように配置されているものと、
前記制御リングからの軸方向スラスト負荷を吸収し、支持部材を介して前記フライホィールに対して反作用する軸受手段と、
前記制御リングに取り付けられた第１摩擦部材と、前記入力軸に非回転状態に取り付けられた第２摩擦部材とを備え、前記制御リングを前記入力軸に摩擦結合させる制御クラッチと、
前記作動リングに取り付けられた第１側部と前記制御支持部材に取り付けられた第２側部とを備えて、前記作動リングが前記制御リングに対して前記ボールランプ機構を解除する方向へ回転しないようにする一方向クラッチと、
前記制御リングと前記ロッキングリングとの間に配置された磁性部分を備え、また前記入力軸によって回転可能に支持されて前記一方向クラッチに取り付けられている延出部分を備えている制御支持部材と、
前記制御リング、制御支持部材、及びロッキングリングに磁界を発生して、それによって前記制御リングを前記変速機入力軸に磁気結合させるコイルと、を有していることを特徴とする駆動系クラッチ。
【請求項７】
制御支持部材は、磁性部分に取り付けられた摩擦部材を有し、前記磁性部分は、コイルの励磁時に制御リングと摩擦係合するように配置されていることを特徴とする請求項６の駆動系クラッチ。
【請求項８】
転がり部材は球形であることを特徴とする請求項６の駆動系クラッチ。
【請求項９】
ボールランプアクチュエータを用いた駆動系クラッチであって、
回転軸回りに回転可能な入力軸と、
前記回転軸回りに回転可能な出力軸と、
摩擦表面を備えており、前記入力軸に取り付けられて前記回転軸回りにそれと共転可能であるフライホィールと、
前記入力軸の回転軸回りに回転可能な第１摩擦表面及び第２摩擦表面を備えて、前記第１摩擦表面を前記フライホィールの摩擦表面と向き合わせたクラッチディスクと、
このクラッチディスクの前記第２摩擦表面と向き合った摩擦表面を備えており、前記回転軸回りに回転可能で、かつ前記フライホィールに非回転状態に連結されている圧力プレートと、
この圧力プレートを前記フライホィールの方へ軸方向変位させるために設けられた第１ボールランプアクチュエータであって、互いに向かい合う面に、円周方向に延び、かつ少なくとも３の向かい合った対として配置された溝を有している制御リングと作動リングを含んでおり、前記溝は、その深さが変化する部分を有し、さらに、その向き合った各対の溝には１つの転がり部材が配置されており、前記作動リングと制御リングを始動位置から第１方向に相対的に角度移動することによって、前記作動リングを前記制御リングから離れるように軸方向移動させ、前記圧力プレートを前記フライホィールの方へ移動して前記クラッチディスクを締め付けるように、前記作動リングとこれに隣接する制御リング上に前記溝が配置されており、前記作動リングが前記圧力プレートに連結され、また前記制御

リングと作動リングは前記回転軸回りに回転可能となっているものと、
前記圧力プレートを前記フライホィールの方へ軸方向変位させるために設けられた第２ボールランプアクチュエータであって、互いに向かい合う面に、円周方向に延び、かつ少なくとも３の向かい合った対として配置された溝を有している前記制御リングと１つの圧力プレートを含んでおり、前記溝は、その深さが変化する部分を有し、さらに、その向き合った各対の溝には１つの転がり部材が配置されており、前記作動リングと圧力プレートを始動位置から第１方向とは反対方向の第２方向に相対的に角度移動することによって、前記圧力プレートを前記作動リングから離れるように軸方向移動させ、前記圧力プレートを前記フライホィールの方へ移動して前記クラッチディスクを締め付けるように、前記作動リングとこれに隣接する前記圧力プレート上に前記溝が配置されているものと、
前記変速機入力軸に取り外し可能に取り付けられた第１側部と前記作動リングに取り付けられた第２側部とを備えて、前記コイルの励磁時に前記作動リング及び前記制御リングの相対回転を防止する一方向クラッチと、
前記出力軸を前記制御リングに連結する結合手段とを有していることを特徴とする駆動系クラッチ。
【請求項１０】
コイルは、電子クラッチ制御装置によって電気的に励磁されることを特徴とする請求項９の駆動系クラッチ。
【請求項１１】
結合手段は、変速機入力軸に非回転状態に取り付けられて、前記コイルに比較的接近配置されているロッキングリングと、制御リングと前記ロッキングリングとの間に配置された磁性部分及び前記変速機入力軸に回転可能に取り付けられた延出部分とを備えた制御支持部材とが設けられており、前記コイルが前記クラッチ制御装置によって電気的に励磁された時、前記磁性部分は前記ロッキングリングと摩擦係合してそれと共転することを特徴とする請求項９の駆動系クラッチ。
【請求項１２】
摩擦ディスクが磁性部分に取り付けられており、コイルがクラッチ制御装置によって電気的に励磁された時、前記摩擦ディスクが制御リングと接触することを特徴とする請求項11の駆動系クラッチ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、車両の駆動系クラッチ、特に一方向クラッチを用いてドライブ及び惰力走行駆動系クラッチロックアップを行うボールランプ(ball ramp) アクチュエータを用いて摩擦ディスクをエンジンフライホィールに締め付ける駆動系クラッチに関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
駆動系クラッチは、摩擦ディスクをエンジンフライホィールに締め付けるために一般的に複数のばねを用いている。ばねは、フライホィールにボルト止めされた圧力プレートアセンブリ内に配置されている。圧力プレートのばね機構を制御する機械的リンク機構を運転者が変位させることによって、クラッチのロックアップ及び解除が操作される。
【０００３】
電子機器を用いてクラッチの作動を自動化する努力が現在進められている。変速機シフト中のクラッチ作動をさらに正確にするため、実質的に運転者の代わりに電気機械式または油圧式アクチュエータを機械式リンク機構に連結することが知られている。そのようなアクチュエータを用いれば、様々な車両センサの入力及び他の作動状態を処理することによって、いつどのようにして駆動系クラッチを作動させるか、消勢するかを決定するために使用される中央マイクロプロセッサが発生する電気制御信号に応じて機械式リンク機構を移動させることができる。
【０００４】

車両駆動系の差動装置内のクラッチパック(clutch pack) を押し付けるためにボールランプアクチュエータを用いることは公知である。米国特許第5,092,825 号及び第4,805,486 号が、作動リング上でのサーボモータまたはソレノイド駆動式ブレーキシューの回転によって開始されるボールランプアクチュエータの作動に応じてクラッチパックを押し付けるようにした差動制限装置を開示しており、これらの特許の開示内容は参考文献として本説明に含まれる。

【０００５】

ボールランプアクチュエータは、複数の転がり部材と、１つの制御リングと、向き合った作動リングとを有しており、作動リング及び制御リングには少なくとも３つの向き合った単一ランプ表面が円周方向の半円溝として形成されており、各対の向き合った溝に１つの転がり部材がはまっている。複数のスラストボール（または他の形式のスラスト軸受）が制御リングとハウジング部材との間に配置されて、フライホィール等の入力部材と共転してそれに接続されている。制御クラッチの１つの部材に隣接して電磁コイルを配置して、制御クラッチを押し付けてボールランプアクチュエータの制御リングに力を加える磁界を誘発できるようにしている。制御クラッチは、車両の空調コンプレッサ用に一般的に使用されているものと同様にすることができる。

【０００６】

ボールランプ機構が他のアクチュエータより優れている点は、それが非常に高い力倍率で、多くの場合に100 ：１以上で回転運動を軸方向移動に変換することである。ボールランプアクチュエータはまた、車両変速機において米国特許第5,078,249 号に開示されているように信号に応じて歯車クラッチパックを押し付けることによって歯車装置の噛み合い及び切り離しを行うためにも用いられており、この特許の開示内容は参考文献として本説明に含まれる。

【０００７】

これらの用例のいずれにおいても、ボールランプアクチュエータの、一般的に制御リングと呼ばれている一方側を、コイルによって発生した電磁界によって誘発した力によってケースグラウンド(case ground) に対して反作用させるか、電気モータでケースグラウンドに対して回転させる。大きい締め付け力を発生するためには、コイルまたはモータに送る電流を増加させ、それによってケースグラウンドに対する制御リングの、制御リングを作動リングに対して回転させる反力を増大させることによって、転がり部材を制御及び作動リングのランプに係合させ、それによって軸方向移動及びクラッチパックに対する締め付け力を増加させる。

【０００８】

変更例として、1993年12月13日に出願された米国特許出願番号165,684 に記載されているような効果的な速動ボールランプクラッチアクチュエータがある。第165,684 号出願のボールランプ機構には両角ランプが設けられており、クラッチが車両作動のドライブ及び惰力走行モードの両方でロックされる。この発明は、自動車に使用できるような電子制御式クラッチ用のボールランプアクチュエータも提供している。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

クラッチ締め付け力を得るためにボールランプアクチュエータを使用する１つの問題点は、従来形単方向ボールランプ機構の構造では、車両が惰力走行モードにある時に締め付け力の損失が生じることである。

【００１０】

エンジン動力が減少して、駆動系が実際にエンジンをオーバランしている（惰力走行モード）時、単一ランプ単方向作動の従来形ボールランプアクチュエータはクラッチを切り離すため、車両にエンジンブレーキを掛けることができなくなる。

【００１１】

言い換えれば、単一ランプ角だけを有するボールランプを用いたこの形式の従来形ボールランプ作動式クラッチは、車両が惰力走行モードであってエンジンが回転エネルギを変

速機に送り込んでいない時にクラッチを切り離す。惰力走行の時、フライホィールは変速機にもボールランプアクチュエータにも回転エネルギを与えない。この状況では作動リング及び制御リングの相対回転が逆向きになって、ボールランプの軸方向変位が消失するため、圧力プレートがクラッチディスクから引き離される。その結果、エンジンが変速機から切り離されて、エンジンブレーキ作用力がなくなる。

【００１２】

このような事情に鑑みて、本発明は、車両が惰力走行モードにある時に締め付け力の損失が生じないようにして確実なクラッチのロックアップを行うことを目的としている。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、請求項に記載の構成を有しており、特に、フライホィール及び変速機入力軸が、可変深さの単方向溝（ランプ）を設けた制御リングと、ボールランプアクチュエータの制御リングの溝に少なくとも部分的に向き合った可変深さの単方向溝を設けた作動リングとを介して連結され、作動リングが一方向クラッチによって逆転を防止されていることを特徴としている。

【００１４】

また、本発明は、ボールランプアクチュエータの外寸を相当に減少させることができる片角ランプを備えたボールランプアクチュエータを用いている。

【００１５】

制御リングを変速機入力軸に摩擦連結する制御クラッチを作動させるために電磁コイルが使用されている。

【００１６】

【作用】

本発明では、入力トルクが逆転した時にボールランプ作動式クラッチが切り離されることを防止する。

【００１７】

また、本発明では、駆動系入力が逆転した時に一方向クラッチを用いて制御リングと作動リング間の相対回転を防止することによって、ボールランプ作動式クラッチが切り離されることを防止する。

【００１８】

さらに、本発明では、制御リングと作動リングの間の相対回転をロックして、第１ボールランプ機構と反対方向に作動する別のボールランプ機構を制御リングと圧力プレートの間に設けることによって、駆動系トルクが逆転した時に、第１ボールランプ機構が切り離れるのを防止する。

【００１９】

また、本発明は、制御クラッチに滑りを生じないように形成された一方向クラッチを、部材の一方向への回転を許可し、逆方向への実質的な回転を防止する機構として利用している。本発明のボールランプアクチュエータに使用される一方向クラッチの目的は、車両の惰力走行モード等において入力トルクが逆転した時にクラッチプレートに加えられている現在の締め付け力を維持できるように、作動リングを制御リングに対して固定した位置に保持することである。

【００２０】

本発明の一方向クラッチを用いることによって、エンジンが駆動状態または被駆動状態にある時、片角ランプ（溝）を備えた単方向ボールランプアクチュエータ（制御リングが作動リングに対して一方向に回転している時だけ締め付け負荷を加える）を設けたクラッチがクラッチ締め付け力を加えることができる。

【００２１】

米国特許出願番号165,684 に開示されているような両方向ボールランプアクチュエータは、いずれの回転方向でも作動する両角ランプを設けていたが、一方向クラッチは、車両のドライブから惰力走行への移行時に瞬間的なクラッチ解除を防止するにすぎない。

【００２２】
変速機入力軸と、片角溝を備えたボールランプアクチュエータの作動リングとの間で、実質的に作用する一方向クラッチを用いれば、駆動系クラッチへの入力トルクが逆転した時にクラッチディスクの締め付け力を維持することができる。逆作動ランプを備えた第２ボールランプ機構を作動リングと圧力プレートとの間に用いることによって、トルクの逆転時に締め付け力を追加することができる。
【００２３】
本発明のボールランプアクチュエータはクラッチ摩擦ディスクに締め付け力を与えるが、その大きさは、コイルを用いた複雑な電気的要素の介在を伴わないで入力（フライホィール）及び出力（変速機）軸間の速度差で直ちに増加する。フライホィール及び変速機入力軸間がロックアップしている時、従来技術で見られるのと同様にケースグラウンドと向かい合う変速機入力軸と連結される制御クラッチに滑りがないため、寄生エネルギ損失が最小になる。
【００２４】
【実施例】
次に図面を参照しながら説明するが、図面は本発明を制限するものではない。図１は、本発明を利用している形式の主駆動系クラッチアセンブリの部分横断面図であり、クラッチディスク９をエンジンフライホィール４に締め付ける作用をする圧力プレート12に軸方向力を加えることによって、駆動系クラッチを作動させるようになっている。図示の部材のほとんどすべてが、円形の外周縁部を備えており、変速機入力軸８を取り囲んで共通の回転軸59回りに回転する。図１は、回転軸59を中心にして対称的なクラッチアセンブリ部材の一部分だけを示している。
【００２５】
エンジンフライホィール４は、内燃機関等の原動機（図示せず）によってそのクランク軸（やはり図示せず）を介して回転駆動する。クランク軸は、本発明の駆動系クラッチアセンブリを介して変速機３に結合されたフライホィール４を、変速機入力軸８を回転駆動するクラッチディスクに対する圧力プレート12の締め付け作用によって回転させる。複数の軸スプライン13及び対応のクラッチディスクスプライン11の噛み合いによって変速機入力軸８に非回転可能に取り付けられているクラッチディスク９を取り付け摩擦パッド10を介してフライホィール４に締め付け、それによって回転力をエンジンから変速機３へ、さらに車両駆動系のその他へ伝達するために圧力プレート12が使用されている。
【００２６】
圧力プレート12は、一般的に、複数の高ばね率のクラッチばねの反作用を利用してフライホィール４側へ押し付けられている。運転者がクラッチディスク９を切り離したい時、運転者の足及び脚の移動によって機械的解除機構を作動させ、それによってクラッチばねの力に打ち勝って、クラッチディスクをフライホィール４に対して摺動できるようにする。クラッチばねも機械的解除機構も本発明の特徴ではないことを理解されたい。代わりに、変速機３のシフト手順のほとんどすべてを制御するクラッチ制御電子機構15によって制御された第１ボールランプアクチュエータ５Ａが、圧力プレート12をフライホィール４側へ軸方向へ押し付けるために使用されている。
【００２７】
ボールランプアクチュエータ機構は公知の技術であり、米国特許第5,078,249 号に開示されているような変速機歯車クラッチ及び米国特許第5,092,825 号に開示されているような差動クラッチパックに負荷を加えるために使用されてきており、これらの特許の開示内容は参考文献として本説明に含まれる。
【００２８】
従来技術では、電気コイルまたはモータによって制御リングをケースグラウンドに反作用させることによってボールランプ制御機構を作動させている。ボールランプアクチュエータ５の詳細な作動は、米国特許第5,078,249 号及び第5,092,825 号に開示されている。
【００２９】

本質的には、形状構造によってロックされている第２ボールランプアクチュエータ５Ｂによって圧力プレート12を介して駆動される作動リング18及び制御リング16間の相対移動によって、１つまたは複数の転がり部材20Ａ（球形またはたる形でよく、また他の形状でもよい）が、制御リング16及び作動リング18に形成された同数の向き合ったランプ22Ａ及び23Ａに沿って転動する。図２は、この形状構造をさらに詳細に正確に示しており、それを以降の説明で参照する。

【００３０】

図１において、環状の制御リング16は、第１ボールランプアクチュエータ５Ａによって軸方向に押され、制御リング16とフライホィール４に取り付けられた支持部材34との間に捕らえられているスラスト軸受27に対して反作用する。支持軸受27は、制御リング16の軸方向支持を行うと同時に、支持部材34に対して相対回転できるようにする。

【００３１】

制御リング16を摩擦部材28に軸方向に押し付ける励磁コイル30の作用によって制御リング16が変速機入力軸８に摩擦結合され、これによって変速機入力軸８に対する結合構造が完成する。コイル30は、車両システムの電子制御装置（図示略）によって制御することができるクラッチ制御装置15を用いて電気的に励磁される。クラッチ制御装置15によってコイル30に電流が導入されると、コイル30内の電流が、狭い空気ギャップ35、制御支持部材37（詳しく言えば磁性部分37Ｂ）、ロッキングリング32を通って制御リング16に入ってからコイル30へ円形を描いて戻る磁界36を形成する。

【００３２】

コイル30が形成する磁界36によって、制御リング16を、ロッキングリング32に摩擦部材28及び制御支持部材の磁性部分37Ｂを介して電磁結合させて、制御リング16を変速機入力軸８に摩擦結合させることができる。コイル30は、変速機３のケースに取り付けられた支持ブラケット31を介してケースグラウンドに取り付けられている。コイル30が接地され、ロッキングリング32が変速機入力軸８と共転するため、コイル30とロッキングリング32との間に狭い空気ギャップ35が存在する。

【００３３】

制御支持部材の延出部分37Ａ（磁性部分37Ｂと連結して制御支持部材37を形成している）が一方向クラッチ38の１つの側部を支持している。一方向クラッチ38の第２側部が作動リング18に取り付けられている。一方向クラッチ38の目的は、第１ボールランプアクチュエータの位置を維持できるように制御リング16及び作動リング18間の相対回転を防止して、ドライブまたは惰力走行等のいずれの車両作動モードでもフライホィール４及び変速機入力軸８間の結合が維持され、またそれによって惰力走行モードで第２ボールランプアクチュエータ５Ｂが駆動されるようにすることである。

【００３４】

このように、一方向クラッチ38の作動によってボールランプアクチュエータが作動状態に維持されるため、車両の惰力走行モードにある時にエンジンが車両を減速するブレーキとして作用することができる。従来技術では、一方向ランプを備えたボールランプクラッチ機構は、車両惰力走行モード等で回転トルクが逆転する時はいつもクラッチを切り離していた。

【００３５】

一方向クラッチ38は、磁性部分37Ｂに連結されて制御支持部材37を形成する制御支持部材の延出部分37Ａに作動リング18をロックすることができ、制御支持部材37はスプライン13によって変速機入力軸８に非回転状態に連結されている。ブッシュ39が変速機入力軸８を取り囲んでおり、これは制御支持部材37の制御支持部材の延出部分37Ａを回転可能に支持するためのものである。このため、コイル30が励磁されない場合、制御支持部材37は回転自在であり、そのため一方向クラッチが制御リング16と共転することができるので、制御リング16及び作動リング18は非作動状態の回転方向を自由に決めることができる。

【００３６】

通常の作動では、エンジンがフライホィール４の回転及びボールランプクラッチアセンブ

リ２を介して車両駆動系に動力を与えている時、一方向クラッチ38は作動リング18及び制御リング16間の一方向への移動を自在に許すことができ、これが圧力プレート12をさらに押し付ける。

【００３７】

一方向クラッチ38は、制御支持部材の磁性部分37Ｂを変速機入力軸８にロッキングリング32を介して磁気結合させるようにコイル30が励磁されている限り、クラッチディスク９に加えられる締め付け力を減少させるような制御リング16に対する作動リング18の相対回転を許さない。

【００３８】

クラッチディスク９は、圧力プレート12とフライホィール４との間に締め付けられて、複数の摩擦プレート10とスプライン11とで構成されており、このスプライン11がスプライン13を介して変速機入力軸８と非回転状態で滑り係合することによってトルク伝達経路が完成する。

【００３９】

車両が惰力走行モードにあって、駆動系がエンジンに動力を与えている時、一方向クラッチ38は、制御支持部材の延出部分37Ａを介して作動リング18をロッキングリング32にロックし、この場合にコイル30も励磁時には、制御リング16を制御支持部材32に摩擦ロックすることができ、制御支持部材32は入力軸８にスプライン連結して、惰力走行トルクをボールランプアクチュエータ５Ｂへ送ってそれを作動させ、締め付け力をクラッチディスク９に与えることによって、制御リング16、作動リング18及び入力軸８間の相対回転方向が維持される。その結果、制御リング16及び作動リング18によって与えられる締め付け力が現在のレベルに維持され、車両が惰力走行モードに入る時はいつも追加の締め付け力が与えられるため、変速機入力軸８は動力をエンジンフライホィール４に伝達する。

【００４０】

駆動系がエンジンに動力を与えている惰力走行モードにおいて、フライホィール４と圧力プレート12との間にクラッチディスク９をさらに締め付けるため、第２ボールランプアクチュエータ５Ｂを第１ボールランプアクチュエータ５Ａとは反対の回転方向に作動させる。第２ボールランプアクチュエータ５Ｂは、エンジンが車両に動力を与えている時には、作動リング18と圧力プレート12との間を相対移動させない。車両惰力走行モードでトルク伝達が逆転した時、作動リングが圧力プレート12に対して小さい角度だけ回転するため、複数の転がり部材26Ａ、26Ｂ及び26Ｃが、それぞれ向き合ったランプ24Ａ及び25Ａ、24Ｂ及び25Ｂ及び24Ｃ及び25Ｃに沿って移動することによって、第２ボールランプアクチュエータ５Ｂが軸方向に伸張し、それによってさらなる締め付け力をクラッチディスク９に与えることができる。

【００４１】

圧力プレート12は、止めボルト40によって非回転状態にエンジンフライホィール４に連結されており、圧力プレート12は止めボルト40に摺動可能に連結されて、戻しばね42によってフライホィール４から離れる方向に付勢されている。このように、第１及び第２ボールランプアクチュエータ５Ａ及び５Ｂが不作動状態にある時、戻しばね42が圧力プレート12をフライホィール４から離れる方向に付勢するため、クラッチディスク９が解放されて、エンジンフライホィール４が変速機入力軸８に対して自在回転できるようになり、トルクがまったくクラッチアセンブリを介して伝達されない。ベルハウジング６がフライホィール４及びボールランプクラッチアセンブリ２を取り囲んでおり、変速機３をベルハウジング６にボルト止めすることは一般的に行われている。

【００４２】

次に、図２～５を参照しながら説明すると、制御リング16は、変速機入力軸８を取り囲んで共通の回転軸59回りに回転するディスク形状になっている。制御リング16には複数の円周方向溝22Ａ、22Ｂ及び22Ｃが形成されており、それらの軸方向深さは長さ方向に沿って変化している。溝22Ａ、22Ｂ及び22Ｃは図３、４及び５にさらに詳細に示されており、球形部材20Ａ、20Ｂ及び20Ｃがはまっている。同様に、作動リング18には同数で同じ取り付

け向きの円周方向に延在した（回転軸59から一定の半径上にある）溝が、制御リングの溝と直接的に向き合わせて形成されている。すなわち、ボールランプアクチュエータ５が図３に示されているように不作動状態にある時、制御リング溝22Ａは作動リング溝23Ａと部分的に向き合い、完全作動状態（図示せず）にある時には作動リング溝23Ａと直接的に向き合う。

【００４３】

制御リング16及び作動リング18が相対回転移動した時、球形部材20Ａは制御リング溝22Ａ及び作動リング溝23Ａに対して転動し、図４に示されているように溝22Ａ及び23Ａの深さが変化することによって、制御リング16を作動リング18から離そうとする軸方向移動が生じる。この軸方向移動は分離ギャップ44で示されている。図３に示されている不作動状態では、分離キャップ44が比較的狭いが、制御リング16及び作動リング18が、図４に示されている作動状態まで相対回転した後では、以下に説明するように分離ギャップが相当に広くなる。

【００４４】

第１及び第２ボールランプアクチュエータ５Ａ及び５Ｂによって与えられる軸方向移動を利用して、圧力プレート12をフライホィール４の方へ軸方向移動させ、それによってクラッチディスク９に締め付け力を与えることができる。この運動は図３、４及び５にさらに分かりやすく示されており、それらを参照しながら以下に説明する。

【００４５】

図３～５は、本発明の制御リング16、作動リング18及び圧力プレート12の、図２のIII－III 線に沿った断面図である。図３は、球形部材20Ａが制御リング溝22Ａの最も深い部分及び作動リング溝23Ａの最も深い部分にあり、従って制御リング16及び作動リング18間の分離ギャップ44が比較的狭い不作動状態にある第１ボールランプアクチュエータ５Ａを示している。また、球形部材26Ａが作動リング溝24Ａの最も深い部分及び圧力プレート溝25Ａの最も深い部分にあり、従って分離ギャップ46が比較的狭い状態の、作動リング18及び圧力プレート12間の第２ボールランプアクチュエータ５Ｂも示している。

【００４６】

図４は、クラッチ制御装置15からコイル30へ電流を送って第１ボールランプアクチュエータを作動させ、エンジンが駆動系へ回転力を伝達している時の制御リング16、作動リング18及び圧力プレート12間の関係を示している。コイル30、ロッキングリング32、制御支持部材37及び制御リング16間の磁気相互作用によって、摩擦部材28が制御リング16に接触してそれを変速機入力軸８に摩擦連結させる。

【００４７】

このように、圧力プレート12が回転中でエンジンフライホィール４に取り付けられており、ボールランプアクチュエータ５Ｂはエンジン駆動方向に回転できないため、エンジンフライホィール４と変速機入力軸８との間に相対回転速度差がある場合、圧力プレート12と制御リング16との間に相対回転運動が誘発される。この相対回転運動によって、制御リング16が作動リング18に対して回転して、図４に示されている配置関係が成立する。

【００４８】

分離ギャップ44は、図３の不作動状態に較べて相当に増加しているが、トルクが逆転するまで第２ボールランプアクチュエータ５Ｂはロックされているので、分離ギャップ46は、図３の不作動状態と同じ状態のままである。球形部材20Ａが制御リング溝22Ａ及び作動リング溝23Ａの両方に沿って溝22Ａ及び23Ａの中間深さ部分まで転動しているので、制御リング16が作動リング18からさらに分離し、分離ギャップ44の増加で示される支持部材34からの軸方向移動が生じて、これが圧力プレート12に伝達されることによってクラッチディスク９をフライホィール４に締め付けることができる。

【００４９】

車両惰力走行作動モードでのエンジンブレーキ効果を与えるため、コイル30が励磁状態に維持され、一方向クラッチ38が制御支持部材37に対して作動して、第１ボールランプアクチュエータ５Ａが解除されないようにする。第２ボールランプアクチュエータ５Ｂでは、

作動リング18と圧力プレート12との間のランプの取り付け方向が逆方向になっており、逆トルクの伝達によって第２ボールランプアクチュエータ５Ｂが作動し、それによってクラッチディスク９に対する圧力プレート12の締め付け力が増加する。

【００５０】

図５では、球形部材26Ａが作動リング溝24Ａ及び圧力プレート溝25Ａ（プレート溝とも呼ぶ）に沿って溝24Ａ及び25Ａの中間深さ部分まで転動しており、そのため、分離ギャップ46が図３及び図４に示されている場合よりも増加している。その結果、エンジンフライホィール４及び支持部材34に対するさらなる軸方向移動が圧力プレート12に加えられ、これによって、クラッチディスク９が圧力プレート12とエンジンフライホィール４との間に締め付けられて、フライホィール４を変速機入力軸８に摩擦連結することができる。

【００５１】

本発明によれば、第１ボールランプアクチュータ５Ａまたは第２ボールランプアクチュエータ５Ｂの作用によってクラッチアセンブリ２が連結すると、エンジンは車両駆動系に動力を供給し、それによって車両を推進することができる。エンジンから駆動系へ動力を送ることによって車両の速度を増加させることを望まなくなった場合、エンジン動力を減少させ、エンジンから駆動系への回転動力の流れを駆動系からエンジンへの流れに逆転させることによってエンジンを車両のブレーキとして作動させることができる。

【００５２】

一方向クラッチ38は、制御リング16及び圧力プレート12に対する作動リング18の相対回転位置を維持し、それによって圧力プレート12とフライホィール４との間の締め付け力を維持することによって、変速機入力軸８及びフライホィール４間の摩擦結合を維持して、エンジンスロットルが閉じている場合は、車両を制動しようとする回転動力を駆動系がエンジンに与えることができる。車両の惰力走行中等のトルク流が逆向きになっている時に作動する構造の第２ボールランプアクチュエータ５Ｂを作動リング18と圧力プレート12との間に配置することによって、さらなる締め付け力を与えることができる。

【００５３】

本発明が、当業者であれば製造して使用できる程度まで十分に詳細に説明されている。当業者であれば、本発明の精神の範囲内において様々な変更を加えることができるであろう。

【００５４】

【発明の効果】

本発明によれば、車両のドライブモードにおいて制御リングを作動リングと協働させて軸方向クラッチ締め付け力を与える第１ボールランプアクチュータと、車両の惰力走行モードにおいて作動リングをクラッチ圧力プレートと協働させて軸方向クラッチ締め付け力を与える第２ボールランプアクチュータとを有しており、このボールランプ機構による軸方向移動を利用して、圧力プレートをフライホィールの方へ軸方向移動させ、それによってクラッチディスクに締め付け力を与えることができる。

【００５５】

また、一方向クラッチの一側部を作動リングに取り付け、別の側部を支持ブラケットに取り付けており、支持ブラケットは惰力走行モードにある時に変速機入力軸に摩擦結合されて作動リングとの作動回転関係を維持できるように構成されているので、この一方向クラッチにより、作動リングを制御リングに対して固定した位置に保持して、クラッチが切り離されることを防止でき、確実なクラッチのロックアップを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

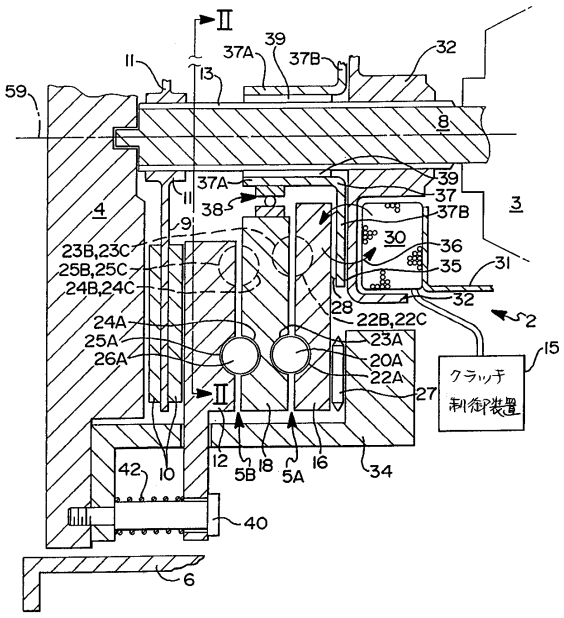
【図１】入力及び出力部材に取り付けられた本発明のボールランプアクチュエータの部分断面図である。

【図２】本発明のボールランプアクチュエータの作動リング、制御リング及び圧力プレートを示す、図１のII－II線に沿った前断面図である。

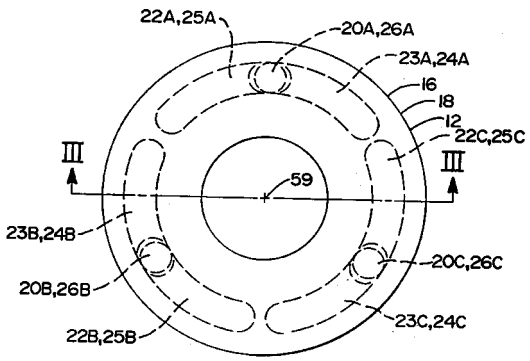
【図３】不作動状態にある時の本発明のボールランプアクチュエータを示す、図２のIII－III 線に沿った断面図である。

【図４】作動状態にある時の本発明のボールランプアクチュエータを示す、図２のIII IIII 線に沿った断面図である。
【図５】第１及び第２ボールランプ機構の両方が作動状態にある時の本発明のボールランプアクチュエータを示す、図２のIII －III 線に沿った断面図である。
【符号の説明】
４　フライホィール
５Ａ　第１ボールランプアクチュエータ
５Ｂ　第２ボールランプアクチュエータ
８　変速機入力軸
９　クラッチディスク
12　圧力プレート
16　制御リング
18　作動リング
20Ａ、26Ａ　球形部材
22Ａ　制御リング溝
23Ａ、24Ａ　作動リング溝
25Ａ　圧力プレート溝
30　励磁コイル
32　ロッキングリング
37　制御支持部材
38　一方向クラッチ

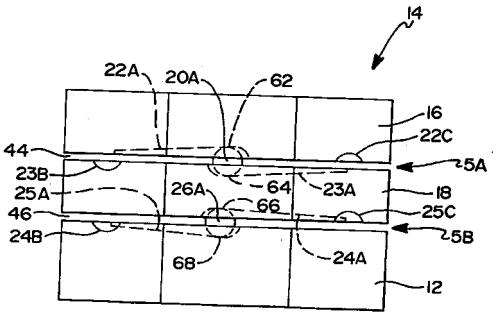
【図１】



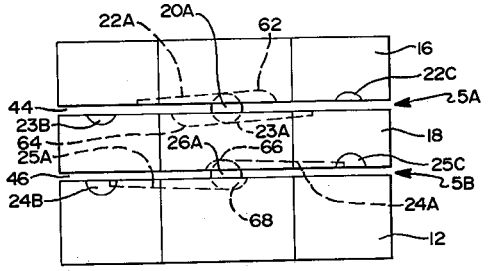
【図２】



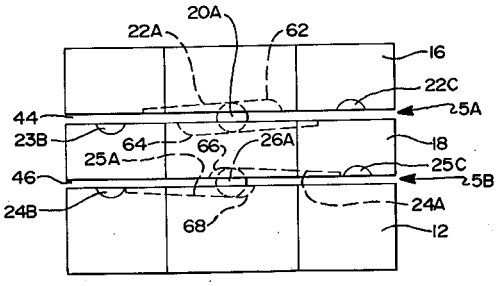
【図３】



【図４】


22A
20A
62
16
22C
25A
44
23B
23A
18
64
26A
66
25C
25A
25B
46
24B
68
24A
12

【図５】


20A
22A
62
16
22C
25A
44
23B
64
66
26A
18
25A
25C
25B
46
24B
68
24A
12

フロントページの続き

(72)発明者 ディビット マイケル プレストン
アメリカ合衆国 ミシガン ４８３４６ クラークストン エニスモア ４５５１
(72)発明者 ディビット アレン ジャンソン
アメリカ合衆国 ミシガン ４８１７０ プリマウス ガーリング ドライブ ２５５

審査官 平瀬 知明

(56)参考文献 特開平０６－２４９２６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１０９０３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０８８２６０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16D 11/00-23/14
F16D 27/112