

(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2019-203555

(P2019-203555A)

(43) 公開日 令和1年11月28日(2019.11.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 D 25/08 (2006.01)	F 1 6 D 25/08 C	3 D 0 3 6
F 1 6 D 23/12 (2006.01)	F 1 6 D 23/12 P	3 J 0 5 6
G 0 5 G 5/03 (2008.04)	F 1 6 D 23/12 Z	3 J 0 5 7
G 0 5 G 1/30 (2008.04)	G 0 5 G 5/03 Z	3 J 0 7 0
B 6 0 K 23/02 (2006.01)	G 0 5 G 1/30 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-98852 (P2018-98852)
 (22) 出願日 平成30年5月23日 (2018. 5. 23)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100085361
 弁理士 池田 治幸
 (74) 代理人 100147669
 弁理士 池田 光治郎
 (72) 発明者 北井 慎也
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 山本 一洋
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3D036 EA01 EB02 EB22 EB29

最終頁に続く

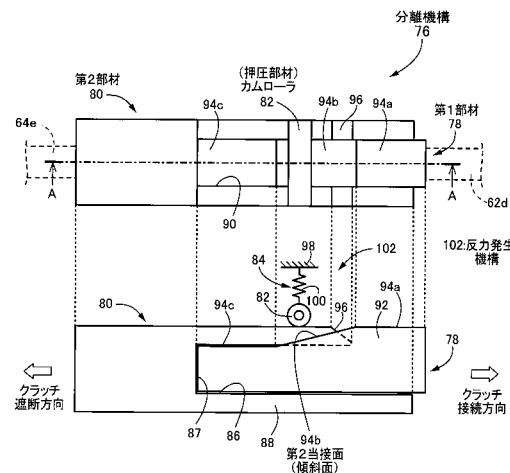
(54) 【発明の名称】 クラッチの断接装置

(57) 【要約】

【課題】 コースティング走行中に運転者がクラッチペダルを踏み込んだときに発生するペダル反力を適切に調整できるクラッチの断接装置を提供する。

【解決手段】 分離機構76が反力発生機構102を備えることで、第1部材78および第2部材80が互いに離れた状態から、クラッチペダル50の踏込によって第1部材78が第2部材80に接近する過渡期において、クラッチペダル50の操作量に応じたペダル反力を発生させることができる。また、反力発生機構102は、前記過渡期においてカムローラ82から入力される荷重Fをペダル反力に変換する第2当接面94bを含んで構成されることから、第2当接面94bの形状を調整することで、荷重Fをクラッチペダル50の操作量に応じた適切なペダル反力に変換することができるため、運転者がクラッチペダル50を踏んだときの操作感を向上することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

運転者によって操作されるクラッチペダルと、前記クラッチペダルの踏力が伝達されるクラッチシリンダと、前記クラッチペダルの踏力を前記クラッチシリンダに伝達する動力伝達機構と、前記動力伝達機構に動力伝達可能に接続され、該動力伝達機構を介して前記クラッチシリンダを操作可能なアクチュエータとを、含んで構成されるクラッチの断接装置であって、

前記動力伝達機構上には、前記クラッチペダルと前記クラッチシリンダとの間の動力伝達経路を断接する分離機構が設けられており、

前記分離機構は、

10

前記クラッチペダルの操作量に応じて、前記クラッチが接続される方向に対応するクラッチ接続方向および前記クラッチが遮断される方向に対応するクラッチ遮断方向に移動可能に構成されている第 1 部材と、

前記第 1 部材を介して前記クラッチペダルの踏力が伝達された場合には、該第 1 部材に連動して前記クラッチ遮断方向に移動させられるとともに、前記アクチュエータの操作により前記クラッチ接続方向および前記クラッチ遮断方向に移動可能に構成されている第 2 部材と、

前記第 1 部材および前記第 2 部材が互いに離れている状態から、前記クラッチペダルの踏込によって前記第 1 部材が前記第 2 部材に接近する過渡期において、前記クラッチペダルの操作量に応じたペダル反力を発生させる反力発生機構とを、含み、

20

前記反力発生機構は、前記第 1 部材および前記第 2 部材が配置される側に向かって付勢される押圧部材と、前記押圧部材からの荷重が入力され、該押圧部材の荷重を前記ペダル反力に変換するための傾斜面とを、含む

ことを特徴とするクラッチの断接装置。

【請求項 2】

前記反力発生機構は、前記押圧部材と、前記第 1 部材に形成されている前記傾斜面とを、備え、

前記押圧部材は、前記クラッチペダルの踏込によって前記第 1 部材が前記第 2 部材に接近する過渡期において前記傾斜面に当接し、

前記傾斜面は、前記クラッチ遮断方向に向かうに従って、前記押圧部材の配置される側から遠ざかる方向に傾斜している

30

ことを特徴とする請求項 1 のクラッチの断接装置。

【請求項 3】

前記反力発生機構は、前記押圧部材と、前記第 2 部材に形成されている前記傾斜面と、一端が前記第 1 部材に回動可能に連結されるとともに他端が前記傾斜面に当接するカムフォロワとを、備え、

前記押圧部材は、前記カムフォロワに当接するとともに、前記第 1 部材および前記第 2 部材の移動方向に対して垂直方向に付勢され、

前記傾斜面は、前記クラッチ接続方向に向かうに従って、前記押圧部材の配置される側から遠ざかる方向に傾斜し、

40

前記カムフォロワは、前記第 1 部材と前記第 2 部材とが互いに隣接した状態において、該カムフォロワの前記押圧部材と当接する面が、前記第 1 部材および前記第 2 部材の移動方向と平行となるように設定されている

ことを特徴とする請求項 1 のクラッチの断接装置。

【請求項 4】

前記反力発生機構は、前記押圧部材と、前記第 1 部材に形成されている前記傾斜面と、一端が前記第 1 部材に回動可能に連結されるとともに、前記押圧部材に常時当接するように付勢されているカムフォロワとを、備え、

前記押圧部材は、前記第 1 部材および前記第 2 部材の移動方向に対して垂直方向に付勢され、前記クラッチペダルの踏込によって前記第 1 部材が前記第 2 部材に接近する過渡期

50

において前記第 1 部材の前記傾斜面に当接し、

前記傾斜面は、前記クラッチ遮断方向に向かうに従って、前記押圧部材の配置される側から遠ざかる方向に傾斜し、

前記カムフォロワは、前記第 1 部材と前記第 2 部材とが互いに隣接した状態において、該カムフォロワの前記押圧部材と当接する面が、前記第 1 部材および前記第 2 部材の移動方向と平行となるように設定されている

ことを特徴とする請求項 1 のクラッチの断接装置。

【請求項 5】

前記反力発生機構は、前記押圧部材に連結され、該押圧部材を前記第 1 部材および前記第 2 部材に向かう方向に付勢するバネ機構をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 に記載のクラッチの断接装置。

【請求項 6】

前記押圧部材は、該押圧部材と当接する部材が前記第 1 部材および前記第 2 部材の移動方向に移動したときに回転するカムローラである

ことを特徴とする請求項 5 のクラッチの断接装置。

【請求項 7】

前記第 2 部材には、該第 1 部材および該第 2 部材が互いに隣接した状態において、前記カムフォロワの他端が当接する切欠が形成されている

ことを特徴とする請求項 3 または 4 のクラッチの断接装置。

【請求項 8】

前記第 1 部材および前記第 2 部材は、前記クラッチ接続方向側から前記クラッチ遮断方向に向かつて、該第 1 部材および該第 2 部材の順番で直列に配置され、

前記第 1 部材および前記第 2 部材が隣接したときに互いに当接する

ことを特徴とする請求項 1 のクラッチの断接装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クラッチペダルの踏込操作、および、アクチュエータの操作によってクラッチを断接する、クラッチの断接装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

運転者によるクラッチペダルの踏込操作によって断接されるクラッチにおいて、さらにアクチュエータの操作によっても断接可能な構造が提案されている。特許文献 1 に記載のクラッチシステムがそれである。特許文献 1 のクラッチシステム（断接装置）にあっては、クラッチペダルの踏込操作によって断接機構を断接する手動操作モードと、アクチュエータの操作によって断接機構を断接する自動操作モードとに、切替可能に構成されている。また、自動操作モード時にクラッチペダルの踏込操作が行われた場合には、クラッチペダルのペダル反力として作用する疑似反力（すなわちペダル反力）を発生させる疑似反力発生部を備えることが記載されている。この疑似反力発生部として、例えば、スプリングの弾性力を用いたものが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2017-101735 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 にあっては、疑似反力を、スプリングを用いて発生させているが、この場合には、疑似反力の大きさをスプリングの選択のみで調整することとなり、クラッチペダルの操作量（踏込量）に応じた適切なペダル反力に調整することが困難となる。

10

20

30

40

50

従って、運転者がクラッチペダルを踏んだときの操作感が悪くなり、運転者に違和感を与える虞があった。

【0005】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、クラッチペダルの踏込操作、および、アクチュエータの操作によって断接可能な断接機構において、運転者がクラッチペダルを踏み込んだときに発生するペダル反力を適切に調整できる構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1発明の要旨とするところは、(a) 運転者によって操作されるクラッチペダルと、前記クラッチペダルの踏力が伝達されるクラッチシリンダと、前記クラッチペダルの踏力を前記クラッチシリンダに伝達する動力伝達機構と、前記動力伝達機構に動力伝達可能に接続され、その動力伝達機構を介して前記クラッチシリンダを操作可能なアクチュエータとを、含んで構成されるクラッチの断接装置であって、(b) 前記動力伝達機構上には、前記クラッチペダルと前記クラッチシリンダとの間の動力伝達経路を断接する分離機構が設けられており、(c) 前記分離機構は、(d) 前記クラッチペダルの操作量に応じて、前記クラッチが接続される方向に対応するクラッチ接続方向および前記クラッチが遮断される方向に対応するクラッチ遮断方向に移動可能に構成されている第1部材と、(e) 前記第1部材を介して前記クラッチペダルの踏力が伝達された場合には、その第1部材に連動して前記クラッチ遮断方向に移動させられるとともに、前記アクチュエータの操作により前記クラッチ接続方向および前記クラッチ遮断方向に移動可能に構成されている第2部材と、(f) 前記第1部材および前記第2部材が互いに離れている状態から、前記クラッチペダルの踏込によって前記第1部材が前記第2部材に接近する過渡期において、前記クラッチペダルの操作量に応じたペダル反力を発生させる反力発生機構とを、含み、(g) 前記反力発生機構は、前記第1部材および前記第2部材が配置される側に向かって付勢される押圧部材と、前記押圧部材からの荷重が入力され、その押圧部材の荷重を前記ペダル反力に変換するための傾斜面とを、含むことを特徴とする。

【0007】

また、第2発明の要旨とするところは、第1発明のクラッチの断接装置において、(a) 前記反力発生機構は、前記押圧部材と、前記第1部材に形成されている前記傾斜面とを、備え、(b) 前記押圧部材は、前記クラッチペダルの踏込によって前記第1部材が前記第2部材に接近する過渡期において前記傾斜面に当接し、(c) 前記傾斜面は、前記クラッチ遮断方向に向かうに従って、前記押圧部材の配置される側から遠ざかる方向に傾斜していることを特徴とする。

【0008】

また、第3発明の要旨とするところは、第1発明のクラッチの断接装置において、(a) 前記反力発生機構は、前記押圧部材と、前記第2部材に形成されている前記傾斜面と、一端が前記第1部材に回動可能に連結されるとともに他端が前記傾斜面に当接するカムフォロワとを、備え、(b) 前記押圧部材は、前記カムフォロワに当接するとともに、前記第1部材および前記第2部材の移動方向に対して垂直方向に付勢され、(c) 前記傾斜面は、前記クラッチ接続方向に向かうに従って、前記押圧部材の配置される側から遠ざかる方向に傾斜し、(d) 前記カムフォロワは、前記第1部材と前記第2部材とが互いに隣接した状態において、そのカムフォロワの前記押圧部材と当接する面が、前記第1部材および前記第2部材の移動方向と平行となるように設定されていることを特徴とする。

【0009】

また、第4発明の要旨とするところは、第1発明のクラッチの断接装置において、(a) 前記反力発生機構は、前記押圧部材と、前記第1部材に形成されている前記傾斜面と、一端が前記第1部材に回動可能に連結されるとともに、前記押圧部材に常時当接するように付勢されているカムフォロワとを、備え、(b) 前記押圧部材は、前記第1部材および前記第2部材の移動方向に対して垂直方向に付勢され、前記クラッチペダルの踏込によ

て前記第 1 部材が前記第 2 部材に接近する過渡期において前記第 1 部材の前記傾斜面に当接し、(c) 前記傾斜面は、前記クラッチ遮断方向に向かうに従って、前記押圧部材の配置される側から遠ざかる方向に傾斜し、(d) 前記カムフォロワは、前記第 1 部材と前記第 2 部材とが互いに隣接した状態において、そのカムフォロワの前記押圧部材と当接する面が、前記第 1 部材および前記第 2 部材の移動方向と平行となるように設定されていることを特徴とする。

【0010】

また、第 5 発明の要旨とするところは、第 1 発明から第 4 発明の何れか 1 に記載のクラッチの断接装置において、前記反力発生機構は、前記押圧部材に連結され、その押圧部材を前記第 1 部材および前記第 2 部材に向かう方向に付勢するバネ機構をさらに備えることを特徴とする。

10

【0011】

また、第 6 発明の要旨とするところは、第 5 発明のクラッチの断接装置において、前記押圧部材は、その押圧部材と当接する部材が前記第 1 部材および前記第 2 部材の移動方向に移動したときに回転するカムローラであることを特徴とする。

【0012】

また、第 7 発明の要旨とするところは、第 3 発明または第 4 発明のクラッチの断接装置において、前記第 2 部材には、その第 1 部材およびその第 2 部材が互いに隣接した状態において、前記カムフォロワの他端が当接する切欠が形成されていることを特徴とする。

【0013】

また、第 8 発明の要旨とするところは、第 1 発明のクラッチの断接装置において、前記第 1 部材および前記第 2 部材は、前記クラッチ接続方向側から前記クラッチ遮断方向に向かって、その第 1 部材およびその第 2 部材の順番で直列に配置され、前記第 1 部材および前記第 2 部材が隣接したときに互いに当接することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

第 1 発明のクラッチの断接装置によれば、反力発生機構を備えることで、第 1 部材および第 2 部材が互いに離れた状態から、クラッチペダルの踏込によって第 1 部材が第 2 部材に接近する過渡期において、クラッチペダルの操作量に応じたペダル反力を発生させることができる。具体的には、反力発生機構は、前記過渡期において押圧部材から入力される荷重をペダル反力に変換する傾斜面を含んで構成されることから、傾斜面の形状を調整することで、前記荷重をクラッチペダルの操作量に応じた適切な大きさのペダル反力に変換することができるため、運転者がクラッチペダルを踏んだときの操作感を向上することができる。

30

【0015】

また、第 2 発明のクラッチの断接装置によれば、運転者がクラッチペダルを踏み込むことで第 1 部材が第 2 部材に接近する過渡期において、押圧部材が第 1 部材の傾斜面に当接するため、押圧部材の荷重が、その押圧部材と当接する傾斜面の形状に応じて、クラッチ接続方向に作用するペダル反力に変換される。従って、傾斜面の形状を適切に調整することで、クラッチペダルの操作量に応じた適切な大きさのペダル反力を発生させることができる。

40

【0016】

また、第 3 発明のクラッチの断接装置によれば、運転者がクラッチペダルを踏み込むことで第 1 部材が第 2 部材に接近する過渡期において、押圧部材によって付勢されたカムフォロワの他端が傾斜面に当接するため、押圧部材の荷重が、カムフォロワの他端に当接する傾斜面の形状に応じて、クラッチ接続方向に作用するペダル反力に変換される。このペダル反力は、カムフォロワを介して第 1 部材に伝達されるので、傾斜面の形状を適切に調整することで、クラッチペダルの操作量に応じた適切な大きさのペダル反力を発生させることができる。また、第 1 部材と第 2 部材とが互いに隣接した状態において、カムフォロワの押圧部材と当接する面が、第 1 部材および第 2 部材の移動方向と平行になるため、ク

50

ラッチペダルが踏み込まれた状態から踏込が解除され、第1部材および第2部材がクラッチ接続方向に移動する過渡期において、押圧部材から伝達される荷重が第1部材および第2部材の移動方向に対して垂直に作用するため、この過渡期において押圧部材の荷重に起因して発生する反力を低減することができる。

【0017】

また、第4発明のクラッチの断接装置によれば、運転者がクラッチペダルを踏み込むことで、第1部材が第2部材に接近する過渡期において、押圧部材が第1部材の傾斜面に当接するため、押圧部材の荷重が、その押圧部材と当接する傾斜面の形状に応じて、クラッチ接続方向に作用するペダル反力に変換される。従って、傾斜面の形状を適切に調整することで、クラッチペダルの操作量に応じた適切な大きさのペダル反力を発生させることができる。また、第1部材と第2部材とが互いに隣接した状態において、カムフォロワの押圧部材と当接する面が、第1部材および第2部材の移動方向と平行になるため、クラッチペダルが踏み込まれた状態から踏込が解除され、第1部材および第2部材がクラッチ接続方向に移動する過渡期において、押圧部材の荷重が第1部材および第2部材の移動方向に対して垂直に作用するため、この過渡期において押圧部材の荷重に起因して発生する反力を低減することができる。

10

【0018】

また、第5発明のクラッチの断接装置によれば、バネ機構の付勢力によって、押圧部材に、クラッチペダルの操作量に応じたペダル反力に変換できる大きさの荷重を付与することができる。

20

【0019】

また、第6発明のクラッチの断接装置によれば、クラッチペダルが踏み込まれた状態からクラッチペダルの踏込が解除され、第1部材および第2部材がクラッチ接続方向に移動する過渡期においてカムローラが回転するため、この過渡期において押圧部材の荷重に起因して発生する反力を抑制することができる。

【0020】

また、第7発明のクラッチの断接装置によれば、第2部材には、その第1部材および第2部材が互いに隣接した状態において、カムフォロワの他端が当接する切欠が形成されているため、切欠の位置を調整することで、第1部材および第2部材が互いに隣接した状態において、カムフォロワの押圧部材と当接する面を、第1部材および第2部材の移動方向と平行にすることができる。

30

【0021】

また、第8発明のクラッチの断接装置によれば、第1部材および第2部材が隣接した状態では、第1部材および第2部材が互いに当接することで、分離機構が接続状態となる。一方、第1部材および第2部材が互いに遠ざかる状態では、分離機構が遮断状態となる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明が適用されたクラッチの断接装置の全体構造を示している。

【図2】図1の分離機構の構造を簡略的に示す図である。

【図3】運転者によってクラッチペダルが踏み込まれたときの分離機構の作動状態を、クラッチペダルの操作量毎に示す図である。

40

【図4】コースティング走行における分離機構の作動状態を説明する図である。

【図5】本発明の他の実施例である分離機構の構造を簡略的に示す図である。

【図6】図5に示すクラッチが接続されている状態からコースティング走行に切り替わる過渡期の状態を示す図である。

【図7】図6の状態から、コースティング走行への切り替わりが完了した状態を示す図である。

【図8】図7のコースティング走行への切り替わりが完了した状態から、クラッチペダルが踏み込まれる過渡期の状態を示す図である。

【図9】図8に示す状態から、クラッチペダルの踏込量が最大値になった状態を示す図で

50

ある。

【図 10】図 9 に示す状態からクラッチペダルの踏込が解除される過渡期の状態を示す図である。

【図 11】本発明のさらに他の実施例である分離機構の構造を簡略的に示す図である。

【図 12】図 11 に示すクラッチが接続されている状態からコースティング走行に切り替わる過渡期の状態を示す図である。

【図 13】図 12 の状態から、コースティング走行への切り替わりが完了した状態を示す図である。

【図 14】図 13 のコースティング走行への切り替わりが完了した状態から、クラッチペダルが踏み込まれる過渡期の状態を示す図である。

【図 15】図 14 に示す状態から、クラッチペダルの踏込量が最大値になった状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施例において図は適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

【実施例 1】

【0024】

図 1 は、本発明が適用されたクラッチ 16 の断接装置 10 の全体構造を示している。断接装置 10 は、エンジン 12 と手動変速機 14 との間の動力伝達経路上に設けられているクラッチ 16 を断接する装置である。

【0025】

エンジン 12 は、車両走行用の駆動力を発生させる駆動力源であり、例えば、気筒内に噴射される燃料の燃焼によって駆動力を発生させるガソリンエンジン或いはディーゼルエンジン等の内燃機関である。手動変速機 14 は、エンジン 12 と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられ、例えばよく知られた平行 2 軸式トランスミッションから構成されている。

【0026】

クラッチ 16 は、クラッチペダル 50 が踏み込まれない状態において接続状態とされ、このとき、エンジン 12 と手動変速機 14 との間が動力伝達可能に接続される動力伝達状態となる。一方、クラッチペダル 50 が踏み込まれると、クラッチ 16 がスリップ状態または遮断状態に切り替えられる。また、後述する電動モータ 72 を作動させることで、クラッチ 16 をスリップ状態または遮断状態に切り替えることができる。

【0027】

クラッチ 16 は、エンジン 12 の出力軸 22 に取り付けられたフライホイール 24 と、手動変速機 14 の変速機入力軸 26 に取り付けられたクラッチディスク 28 と、フライホイール 24 に接続されているクラッチカバー 30 と、クラッチカバー 30 内に収容されているプレッシャプレート 32 と、クラッチディスク 28 をフライホイール 24 に押し付ける付勢力を発生させるダイヤフラムスプリング 34 と、変速機入力軸 26 の外周側に配置されその変速機入力軸 26 に対して軸方向への相対移動可能なレリーズベアリング 36 とを、含んで構成されている。

【0028】

クラッチ 16 が接続された状態では、ダイヤフラムスプリング 34 によってプレッシャプレート 32 およびクラッチディスク 28 がフライホイール 24 に押し付けられる。このとき、フライホイール 24 とクラッチディスク 28 とが密着した状態となる。また、クラッチ 16 が接続された状態から、レリーズベアリング 36 が軸方向でエンジン 12 側に移動させられ、ダイヤフラムスプリング 34 の内周部がレリーズベアリング 36 によって押圧されると、ダイヤフラムスプリング 34 が変形し、クラッチディスク 28 をフライホイール 24 に押し付ける付勢力が減少する。このとき、クラッチ 16 がスリップ状態となる

。さらに、リリースベアリング 36 が所定の位置まで到達すると、ダイヤフラムスプリング 34 がクラッチディスク 28 をフライホイール 24 側に押し付ける付勢力がゼロとなり、クラッチディスク 28 がフライホイール 24 から離れた状態となる。このとき、クラッチ 16 が遮断される。

【0029】

断接装置 10 は、クラッチ 16 を断接するために設けられている。断接装置 10 は、運転者によって操作されるクラッチペダル 50 と、クラッチペダル 50 の踏力を油圧に変換するクラッチマスタシリンダ 52（以下、マスタシリンダ 52）と、クラッチペダル 50 の踏力が伝達されるクラッチリリースシリンダ 54（以下、リリースシリンダ 54）と、マスタシリンダ 52 とリリースシリンダ 54 との間に直列に配置されている第 1 シリンダ 62 および第 2 シリンダ 64 と、リリースシリンダ 54 の作動量に応じてリリースベアリング 36 を移動させるためのリリースフォーク 58 とを、備えている。第 1 シリンダ 62 および第 2 シリンダ 64 を含んで、クラッチペダル 50 とリリースシリンダ 54 との間の動力伝達経路上に設けられ、クラッチペダル 50 の踏力をリリースシリンダ 54 に伝達する動力伝達機構 65 が構成される。なお、リリースシリンダ 54 が、本発明のクラッチシリンダに対応している。

【0030】

クラッチペダル 50 は、運転者によって踏み込まれることにより回動中心 50a を中心にして回動可能に構成されている。クラッチペダル 50 とマスタシリンダ 52 とは、連結ロッド 60 を介して機械的に連結されている。

【0031】

マスタシリンダ 52 は、円筒状のシリンダボデー 52a と、シリンダボデー 52a 内を摺動可能に内蔵されている円板状のピストン 52b と、シリンダボデー 52a およびピストン 52b によって囲まれるようにして形成され、内部に作動油が充填されている油圧室 52c と、作動油の貯留用のリザーバタンク 52d とを、含んで構成されている。ピストン 52b とクラッチペダル 50 とは、連結ロッド 60 を介して機械的に連結されており、クラッチペダル 50 が踏み込まれると、この踏み込み量に応じてピストン 52b がシリンダボデー 52a 内を移動する。このとき、油圧室 52c 内においてクラッチペダル 50 の踏力に応じた油圧が発生する。

【0032】

リリースシリンダ 54 は、円筒状のシリンダボデー 54a と、シリンダボデー 54a 内を摺動可能に内蔵されている円板状のピストン 54b と、リリースシリンダ 54a およびピストン 54b によって囲まれるようにして形成され、内部に作動油が充填されている油圧室 54c と、ピストン 54b に連結されているロッド 54d と、から構成されている。ピストン 54b は、ロッド 54d に連結されており、ロッド 54d の先端が、長手状に形成されているリリースフォーク 58 の一端に当接している。リリースフォーク 58 は、回動中心 58a を中心にして回動可能に構成され、長手方向の一端がロッド 54d の先端に当接されるとともに、他端がリリースベアリング 36 の鏝部に当接させられている。これより、リリースシリンダ 54 のピストン 54b が、油圧室 54c 内の作動油の油圧によってシリンダボデー 54a 内を移動すると、それに連動してロッド 54d が移動する。ロッド 54d が移動することで、リリースフォーク 58 の一端がロッド 54d によって押し付けられ、リリースフォーク 58 が回動中心 58a を中心にして回動させられる。リリースフォーク 58 が回動すると、リリースフォーク 58 の他端の位置が変化し、リリースフォーク 58 の他端に当接するリリースベアリング 36 が移動させられる。

【0033】

第 1 シリンダ 62 は、円筒状のシリンダボデー 62a と、シリンダボデー 62a 内を摺動可能に内蔵されている円板状のピストン 62b と、シリンダボデー 62a およびピストン 62b によって囲まれるようにして形成され、内部に作動油が充填されている油圧室 62c と、ピストン 62b に連結されているロッド 62d とを、備えて構成されている。また、第 2 シリンダ 64 は、円筒状のシリンダボデー 64a と、シリンダボデー 64a 内を

摺動可能に内蔵されている円板状のピストン 6 4 b と、シリンダボデー 6 4 a およびピストン 6 4 b に囲まれるようにして形成され、内部に作動油が充填されている油圧室 6 4 c と、リザーバタンク 6 4 d と、ピストン 6 4 b に連結されているロッド 6 4 e とを、備えて構成されている。

【0034】

マスタシリンダ 5 2 の油圧室 5 2 c と第 1 シリンダ 6 2 の油圧室 6 2 c とは、第 1 油路 6 6 を介して接続されている。従って、マスタシリンダ 5 2 で発生した油圧が、第 1 油路 6 6 を経由して第 1 シリンダ 6 2 の油圧室 6 2 c に伝達される。また、第 1 シリンダ 6 2 のピストン 6 2 b が伝達された油圧によって押圧されることで、ピストン 6 2 b がシリンダボデー 6 2 a 内を移動する。

10

【0035】

第 2 シリンダ 6 4 の油圧室 6 4 c とレリーズシリンダ 5 4 の油圧室 5 4 c とは、第 2 油路 6 8 を介して接続されている。従って、第 2 シリンダ 6 4 の油圧室 6 4 c で発生した油圧が、第 2 油路 6 8 を経由してレリーズシリンダ 5 4 の油圧室 5 4 c に伝達される。また、レリーズシリンダ 5 4 のピストン 5 4 b が伝達された油圧によって押圧されることで、ピストン 5 4 b がシリンダボデー 5 4 a 内を移動する。

【0036】

第 2 シリンダ 6 4 のロッド 6 4 e には、減速機 7 4 を介して電動モータ 7 2 が動力伝達可能に接続されている。減速機 7 4 は、例えばボールネジから構成され、電動モータ 7 2 の回転運動を、ロッド 6 4 e の軸方向への並進運動に変換する機構である。これより、電動モータ 7 2 が回転すると、ロッド 6 4 e に軸方向へ作用する力が付与され、その回転位置に応じてロッド 6 4 e が軸方向に移動させられる。電動モータ 7 2 および減速機 7 4 によってアクチュエータ 7 5 が構成される。アクチュエータ 7 5 は、動力伝達機構 6 5 を構成する第 2 シリンダ 6 4 に動力伝達可能に接続されていることから、第 2 シリンダ 6 4 を介してレリーズシリンダ 5 4 に動力を伝達することができる。

20

【0037】

断接装置 1 0 において、クラッチペダル 5 0 が踏み込まれると、マスタシリンダ 5 2 の油圧室 5 2 c において、クラッチペダル 5 0 の踏力に応じた油圧が発生する。この油圧が第 1 油路 6 6 を経由して第 1 シリンダ 6 2 の油圧室 6 2 c に伝達されることで、第 1 シリンダ 6 2 のピストン 6 2 b およびロッド 6 2 d が、図 1 に示すレリーズシリンダ 5 4 側に移動する。ロッド 6 2 d が移動すると、後述する分離機構 7 6 を介して第 2 シリンダ 6 4 のロッド 6 4 e およびピストン 6 4 b が、レリーズシリンダ 5 4 側に移動する。このピストン 6 4 b の移動によって、油圧室 6 4 c において油圧が発生し、この油圧が第 2 油路 6 8 を経由してレリーズシリンダ 5 4 の油圧室 5 4 c に伝達される。この油圧室 5 4 c の油圧によって、レリーズシリンダ 5 4 のピストン 5 4 b およびロッド 5 4 d が、レリーズフォーク 5 8 の一端を押圧する方向に移動することで、ロッド 5 4 d がレリーズフォーク 5 8 の一端を押圧する。これより、レリーズフォーク 5 8 が回動させられ、レリーズフォーク 5 8 の他端に当接するレリーズベアリング 3 6 が、クラッチ 1 6 側に移動することで、クラッチ 1 6 が、スリップ状態または遮断状態に切り替えられる。また、クラッチペダル 5 0 の踏込が解除されると、クラッチ 1 6 のダイヤフラムスプリング 3 4 から、断接装置 1 0 をクラッチペダル 5 0 の踏込前の状態に復帰させる復帰力が付与されることで、断接装置 1 0 がクラッチペダル 5 0 の踏込前の状態に復帰する。また、アクチュエータ 7 5 からクラッチ 1 6 を遮断する方向の動力が伝達されると、第 2 シリンダのロッド 6 4 e およびピストン 6 4 b が、レリーズシリンダ 5 4 側に移動させられる。これより、第 2 シリンダ 6 4、レリーズシリンダ 5 4、レリーズフォーク 5 8、およびレリーズベアリング 3 6 が、クラッチペダル 5 0 が踏み込まれた場合と同様に作動するため、クラッチ 1 6 がスリップ状態または遮断状態に切り替えられる。

30

40

【0038】

動力伝達機構 6 5 において、第 1 シリンダ 6 2 のロッド 6 2 d と第 2 シリンダ 6 4 のロッド 6 4 e との間には、クラッチペダル 5 0 とレリーズシリンダ 5 4 との間の動力伝達経

50

路を断接する分離機構 76 が設けられている。図 2 は、図 1 の分離機構 76 の構造を簡略的に示す図である。図 2 において、上段は、分離機構 76 を後述するカムローラ 82 が配置される側から見た上面視図であり、下段は、上段に示す図における A-A 断面図である。なお、図 2 は、クラッチペダル 50 の踏込が解除され、クラッチ 16 が接続（完全係合）されているときの分離機構 76 の状態を示している。

【0039】

図 2 に示すように、分離機構 76 は、第 1 シリンダ 62 の破線で示すロッド 62d に連結されている第 1 部材 78 と、第 2 シリンダ 64 の破線で示すロッド 64e に連結されている第 2 部材 80 と、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 が配置されている側に向かって付勢され、回転可能に構成されているカムローラ 82 と、カムローラ 82 に連結され、そのカムローラ 82 を第 1 部材 78 および第 2 部材 80 に向かう方向へ付勢するバネ機構 84 とを、含んで構成されている。

10

【0040】

第 1 部材 78 および第 2 部材 80 は、クラッチペダル 50 が配置される側からリリースシリンダ 54 が配置される側に向かって順番に、直列に配置されている。第 1 部材 78 および第 2 部材 80 が、クラッチペダル 50 が配置される方向に移動した場合には、クラッチ 16 が接続される。また、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 がリリースシリンダ 54 が配置される方向に移動した場合には、クラッチ 16 が遮断される。これに関連して、クラッチペダル 50 が配置される方向をクラッチ接続方向と定義し、リリースシリンダ 54 が配置される方向をクラッチ遮断方向と定義する。従って、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 は、クラッチ接続方向側からクラッチ遮断方向に向かって、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の順番で直列に配置されている。

20

【0041】

第 1 部材 78 および第 2 部材 80 は、それぞれ長手状に形成された断面が略円形状の部材であり、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の長手方向が、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の移動方向と平行となるように配置されている。また、第 1 部材 78 の第 2 部材 80 と対向する側の端部が、第 2 部材 80 の第 1 部材 78 と対向する側の端部に形成されている嵌合穴 86 に嵌め入れられている。また、図 2 に示す第 1 部材 78 および第 2 部材 80 が隣接した状態において、第 1 部材 78 の先端と第 2 部材 80 の嵌合穴 86 の穴底 87 とが当接させられる。

30

【0042】

第 2 部材 80 の一端には、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の移動方向と平行な嵌合穴 86 が形成されることで、その一端に円筒状の筒部 88 が形成されている。筒部 88 において周方向でカムローラ 82 と向かい合う部位は、カムローラ 82 が当接可能となるように平面状に形成されている。また、筒部 88 の周方向でカムローラと向かい合う部位の一部には、周方向の一部が切り欠かれた切欠 90 が形成されている。切欠 90 は、第 2 部材 80 の軸端まで長手方向に形成されている。

【0043】

第 1 部材 78 には、第 2 部材 80 の切欠 90 の間に嵌合する突起 92 が形成されている。突起 92 は、カムローラ 82 が配置される側に向かって突き出すようにして形成されている。第 1 部材 78 の突起 92 が、第 2 部材 80 の切欠 90 と嵌合することで、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 は、相対回転が防止される一方、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 は、互いの移動方向において相対移動が許容されている。なお、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の移動方向は、クラッチ接続方向およびクラッチ遮断方向に対応している。

40

【0044】

第 1 部材 78 は、第 1 シリンダ 62 およびマスタシリンダ 52 を介してクラッチペダル 50 に動力伝達可能に連結されている。従って、第 1 部材 78 は、クラッチペダル 50 の操作量（踏込量）に応じて、クラッチ 16 が接続される方向に対応するクラッチ接続方向、および、クラッチ 16 が遮断される方向に対応するクラッチ遮断方向に移動可能に構成されている。例えば、クラッチペダル 50 の踏込が解除されると、第 1 部材 78 はクラッ

50

チ接続方向に移動させられ、クラッチペダル 50 が踏み込まれると、第 1 部材 78 はクラッチ遮断方向に移動させられる。

【0045】

第 1 部材 78 の周方向でカムローラ 82 と向かい合う部位は、平面状に形成されており、カムローラ 82 が当接可能となっている。従って、カムローラ 82 が第 1 部材 78 に当接した状態で、第 1 部材 78 が移動したときには、カムローラ 82 は第 1 部材 78 に当接しつつ回転させられる。ここで、第 1 部材 78 のカムローラ 82 に当接する面が、第 1 当接面 94 a、第 2 当接面 94 b、および第 3 当接面 94 c の 3 つの面で形成されている。第 1 当接面 94 a および第 2 当接面 94 b は、第 1 部材 78 の突起 92 に形成されている。

10

【0046】

カムローラ 82 が配置される側を上方としたとき、第 1 当接面 94 a が最も上方に位置し、第 3 当接面 94 b が最も下方に位置している。第 2 当接面 94 b は、第 1 当接面 94 a と第 3 当接面 94 c との間を連結しており、第 1 当接面 94 a から第 3 当接面 94 c 側に向かうに従って下方に移動するように傾斜している。

【0047】

第 2 部材 80 は、第 2 シリンダ 64 を介してリリースシリンダ 54 に動力伝達可能に連結されている。クラッチペダル 50 の踏込が解除された状態では、第 2 部材 80 は、クラッチ 16 のダイヤフラムスプリング 34 から伝達される反力によってクラッチ接続方向の端部に位置させられる。また、クラッチペダル 50 が踏み込まれると、第 2 部材 80 は、第 1 部材 78 によって押圧されることで、第 1 部材 78 に連動してクラッチ遮断方向に移動させられる。

20

【0048】

また、第 2 部材 80 は、第 2 シリンダ 64 を介してアクチュエータ 75 に動力伝達可能に連結されている。具体的には、第 2 シリンダ 64 のロッド 64 e に減速機 74 を介して電動モータ 72 が動力伝達可能に連結されている。従って、第 2 部材 80 は、電動モータ 72 の動力が伝達されることにより、クラッチ接続方向およびクラッチ遮断方向に移動することができる。

【0049】

第 2 部材 80 の筒部 88 のカムローラ 82 と当接する部位は、平面状に形成されている。従って、カムローラ 82 が第 2 部材 80 に当接した状態で、第 2 部材が移動すると、カムローラ 82 は第 2 部材 80 に当接しつつ回転させられる。また、第 2 部材 80 のカムローラ 82 と当接する部位の先端には、クラッチ接続方向に向かうに従って、カムローラ 82 が配置される側から遠ざかる方向に傾斜する傾斜面 96 が形成されている。

30

【0050】

カムローラ 82 は、そのカムローラ 82 と当接する部材（第 1 部材 78、第 2 部材 80）が第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の移動方向に移動したときに回転するように、その回転軸が第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の移動方向に対して垂直に配置されている。カムローラ 82 は、バネ機構 84 に連結されており、そのバネ機構 84 によって第 1 部材 78 および第 2 部材 80 に向かう方向に付勢されている。具体的には、カムローラ 82 は、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の移動方向に対して垂直方向に付勢されている。従って、カムローラ 82 は、第 1 部材 78 または第 2 部材 80 の何れかと常時当接している。

40

【0051】

バネ機構 84 は、固定部材 98 と、一端が固定部材 98 に連結されるとともに他端がカムローラ 82 に連結されているバネ 100 と、から構成されている。バネ 100 は、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 の移動方向に対して垂直方向にカムローラ 82 を付勢している。従って、カムローラ 82 は、そのカムローラ 82 に当接する部材を、第 1 部材 78 および第 2 部材の移動方向に対して垂直方向に押圧する。

【0052】

分離機構 76 が設けられることで、クラッチペダル 50 が踏み込まれない状態で、電動

50

モータ 72 を駆動させて第 2 部材 80 をクラッチ遮断方向に移動させたとき、クラッチペダル 50 が移動することなくクラッチ 16 を遮断することができる。このような走行態様は、車両の惰性走行中において実行される。惰性走行中にクラッチ 16 が遮断されることで、走行中のエンジン 12 の連れ回りなどの走行抵抗をなくして惰性走行距離を向上することが可能となる。以下、惰性走行中において電動モータ 72 を駆動させてクラッチ 16 を遮断する走行を、コースティング走行と称する。コースティング走行中は、第 1 部材 78 と第 2 部材 80 とが乖離することで分離機構 76 が遮断され、第 2 部材 80 に連動して第 1 部材 78 が移動することが防止される。従って、電動モータ 72 の駆動に連動してクラッチペダル 50 が回転し、運転者に違和感を与えることが防止される。

【0053】

一方、コースティング走行中において、運転者によってクラッチペダル 50 が踏み込まれる場合が考えられる。このコースティング走行中にクラッチペダル 50 が踏み込まれる過渡期は、分離機構 76 によってクラッチペダル 50 とレリーズシリンダ 54 との間の動力伝達が遮断されるため、クラッチ 16 側からのペダル反力が伝達されない。従って、運転者がクラッチペダル 50 を踏み込んだときの操作感が、コースティング走行以外の走行中（以下、通常走行中）にクラッチペダル 50 を踏み込んだときに得られる操作感と異なることで、運転者が違和感を感じる虞がある。

【0054】

これに対して、分離機構 76 は、コースティング走行中に運転者がクラッチペダル 50 を踏み込む過渡期において、クラッチペダル 50 の操作量に応じたペダル反力を模擬的に発生させる反力発生機構 102 を備えている。反力発生機構 102 は、バネ機構 84 と、バネ機構 84 によって第 1 部材 78 および第 2 部材 80 が配置される側に向かって付勢されるカムローラ 82 と、コースティング走行中にクラッチペダル 50 が踏み込まれる過渡期においてカムローラ 82 に当接する第 2 当接面 94b とを、含んでいる。なお、カムローラ 82 が、本発明の押圧部材に対応し、第 2 当接面 94b が、本発明の押圧部材の荷重をペダル反力に変換するための傾斜面に対応している。

【0055】

第 2 当接面 94b は、第 1 部材 78 に形成されている。第 2 当接面 94b は、第 1 部材 78 の移動方向でクラッチ遮断方向に向かうに従って、カムローラ 82 の配置される側から遠ざかる方向に傾斜している。カムローラ 82 は、コースティング走行中にクラッチペダル 50 が踏み込まれる過渡期において、この第 2 当接面 94b に当接する。カムローラ 82 が第 2 当接面 94b に当接することで、カムローラ 82 から第 2 当接面 94b に、その第 2 当接面 94b に対して垂直な方向に作用する荷重 F が第 1 部材 78 に入力される。この荷重 F は、第 2 当接面 94b によって、第 1 部材 78 の移動方向に対して垂直に作用する分力 F_1 、および、第 1 部材 78 をクラッチ接続方向に移動させる方向に作用する分力 F_2 に変換される（図 4（d）参照）。この分力 F_2 が、クラッチペダル 50 にかかるペダル反力として作用する。また、クラッチペダル 50 の操作量、すなわち第 1 部材 78 の位置に応じて、カムローラ 82 が第 2 当接面 94b と当接する位置が変化するため、第 2 当接面 94b の形状をクラッチペダル 50 の操作量に合わせて適切に調整することで、クラッチペダル 50 の操作量に適合した適切なペダル反力に調整することができる。すなわち、第 2 当接面 94b の形状を適切に調整することで、通常走行中においてクラッチペダル 50 が踏み込まれたときと変わらないペダル反力を模擬的に発生させることができる。なお、カムローラ 82 を付勢するバネ機構 84 のバネ 100 の剛性は、模擬的なペダル反力を発生できる値に設定されている。

【0056】

上記のように構成される分離機構 76 の作動について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、通常走行中に運転者によってクラッチペダル 50 が踏み込まれたときの分離機構 76 の作動状態を、クラッチペダル 50 の操作量（踏込量）毎に順番に示している。具体的には、図 3（a）が、クラッチペダル 50 が踏み込まれる前の状態、すなわちクラッチペダル 50 の踏込が解除されている状態に対応し、図 3（b）が、クラッチペダル 50 の踏込過

10

20

30

40

50

渡期の状態に対応し、図 3 (c) が、クラッチペダル 50 がクラッチ 16 の遮断 (完全解放) される位置まで踏み込まれた状態に対応している。

【0057】

クラッチペダル 50 が踏み込まれると、図 3 (a) の状態から図 3 (b) を経由して、図 3 (c) のクラッチ 16 が遮断される状態に切り替わる。また、図 3 に示す「OFF」位置 (以下、ペダルオフ位置) は、クラッチペダル 50 の踏込が解除されているときの第 1 部材 78 のクラッチ接続方向の端部の位置に対応し、図 3 に示す「ON」位置 (以下、ペダルオン位置) は、クラッチペダル 50 の操作量が設計的に定められた最大値であって、クラッチ 16 が遮断 (完全解放) される第 1 部材 78 のクラッチ接続方向の端部の位置に対応している。また、図 3 に示す「接」位置は、クラッチ 16 が接続 (完全係合) された状態となる、第 2 部材 80 のクラッチ遮断方向の端部の位置 (以下、クラッチ接続位置) に対応し、図 3 に示す「断」位置は、クラッチ 16 が遮断 (完全解放) された状態となる第 2 部材 80 のクラッチ遮断方向の端部の位置 (以下、クラッチ遮断位置) に対応している。

10

【0058】

図 3 (a) は、通常走行中においてクラッチペダル 50 の踏込が解除されている状態を示している。このとき、図 3 (a) に示すように、第 1 部材 78 の端部が、ペダルオフ位置に位置している。また、第 2 部材 78 の端部が、クラッチ接続位置に位置している。このとき、クラッチ 16 が接続された状態となる。クラッチ 16 が接続された状態において、カムローラ 82 は、第 2 部材 80 に当接している。また、第 1 部材 78 と第 2 部材 80 とが互いに隣接し、第 1 部材 78 の先端と第 2 部材 80 の穴底 87 とが当接している。第 1 部材 78 の先端と第 2 部材 80 の穴底 87 とが当接することで、分離機構 76 が接続状態となる。

20

【0059】

図 3 (a) の状態からクラッチペダル 50 が踏み込まれると、クラッチペダル 50 の踏力が第 1 部材 78 に伝達されることで、第 1 部材 78 がクラッチ遮断方向に移動する。また、第 1 部材 78 の先端が第 2 部材 80 の嵌合穴 86 の穴底 87 に当接しているため、第 2 部材 80 は第 1 部材 78 によって押圧されることで、第 2 部材 80 についても第 1 部材 78 に連動してクラッチ遮断方向に移動する。このクラッチペダル 50 が踏み込まれる過渡期において、クラッチペダル 50 の踏込に同期して、電動モータ 72 から減速機 72 を

30

【0060】

図 3 (b) は、クラッチペダル 50 の踏込過渡期であって、クラッチペダル 50 の踏込に連動して第 1 部材 78 および第 2 部材 80 がクラッチ遮断方向に移動し、カムローラ 82 が第 2 部材 80 に形成されている傾斜面 96 に当接し始めた状態を示している。この状態から、クラッチペダル 50 の踏込によって、第 1 部材 87 および第 2 部材 80 がさらにクラッチ遮断方向に移動すると、カムローラ 82 が、第 2 部材 80 の傾斜面 96 を押圧し、さらに第 1 部材 78 の第 2 当接面 94 b を押圧することとなる。

【0061】

カムローラ 82 が、第 2 部材 80 の傾斜面 96 および第 1 部材 78 の第 2 当接面 94 b を押圧する過渡期において、カムローラ 82 によって押圧される部位の形状に起因して、第 1 部材 78 の移動方向に作用する力が発生する。この力がクラッチペダル 50 に伝達されることで、運転者がクラッチペダル 50 を踏み込んだときのペダル反力の大きさが変化し、運転者が違和感を感じる虞がある。これに対して、カムローラ 82 が第 2 部材 80 の傾斜面 96 および第 1 部材 78 の第 2 当接面 94 b を押圧する過渡期において、第 1 部材 78 の移動方向に作用する力に対して、その力を相殺する方向の力が出力されるように電動モータ 72 のトルクアシスト量が制御される。これより、カムローラ 82 が第 2 部材 80 の傾斜面 96 および第 1 部材 78 の第 2 当接面 94 b を押圧する過渡期において、ペダル反力の大きさが変化することで運転者に与える違和感が抑制される。

40

50

【0062】

図3(c)は、第1部材78の端部がペダルオン位置まで移動するとともに、第2部材80の端部がクラッチ遮断位置まで移動した状態を示している。図3(c)に示すように、クラッチペダル50の踏込に伴って第2部材80の端部がクラッチ遮断位置まで移動することで、クラッチ16が遮断される。また、カムローラ82は、第1部材78の第1当接面94aに当接する。

【0063】

図4は、コースティング走行における分離機構76の作動状態をそれぞれ示している。

【0064】

図4(a)は、コースティング走行の開始前すなわちクラッチ16が接続されているときの状態を示している。図4(a)は、前述した図3(a)と同じであるため、その説明を省略する。

【0065】

図4(b)は、電動モータ72が作動することによって、第2部材80がクラッチ遮断方向に移動する過渡期、すなわちコースティング走行に切り替わる過渡期の状態を示している。図4(b)に示すように、第2部材80が電動モータ72によってクラッチ遮断方向に移動することで、第1部材78および第2部材80が互いの移動方向で離れ合うため、分離機構76が遮断される。また、図4(b)に示す過渡期にあっては、カムローラ82が第2部材80に形成された傾斜面96に当接している。

【0066】

図4(c)は、図4(b)の状態から第2部材80がさらにクラッチ遮断方向に移動することで、第2部材80の端部がクラッチ遮断位置に移動した状態、すなわちコースティング走行への切替が完了した状態を示している。このとき、クラッチ16が遮断(完全解放)される。また、第1部材78および第2部材80が、最も離れた状態となる。この状態において、カムローラ82は、第1部材78の第2当接面94bであって、第3当接面94c側に近い位置に当接する。

【0067】

図4(d)は、図4(c)のコースティング走行中にクラッチペダル50が踏み込まれた過渡期の状態を示している。このとき、第1部材78および第2部材80が互いに離れている状態から、クラッチペダル50の踏込によって、第1部材78が第2部材80に接近する。

【0068】

ここで、コースティング走行中にクラッチペダル50が踏み込まれたとき、クラッチ16が接続された状態である通常走行中にクラッチペダル50を踏み込んだときと同じペダル反力が生じないと、運転者が違和感を感じる虞がある。これに対して、反力発生機構102が設けられることで、コースティング走行中に運転者がクラッチペダル50を踏み込んだ過渡期において、カムローラ82が第1部材78の第2当接面94bを押圧するときに第2当接面94bに入力される荷重Fが、クラッチ接続方向に作用する分力F2に変換され、この分力F2がクラッチペダル50のペダル反力として伝達される。

【0069】

図4(d)に示す状態において、第1部材78には、カムローラ82が当接する第2当接面94bの傾斜面に対して垂直方向の荷重Fが作用する。この荷重Fが、第2当接面94bの傾斜角によって、第1部材78の移動方向に対して垂直に作用する分力F1と、第1部材78をクラッチ接続方向に移動させる方向に作用する分力F2とに、変換される。このクラッチ接続方向に作用する分力F2が、第1シリンダ62およびマスタシリンダ52を介してクラッチペダル50に伝達される。従って、分力F2が、運転者がクラッチペダル50を踏み込むときのペダル反力として作用する。

【0070】

ここで、コースティング走行中にクラッチペダル50が踏み込まれる過渡期においても、通常走行中にクラッチペダル50が踏み込まれたときと変わらないクラッチペダル50

10

20

30

40

50

のペダル反力が得られるように、バネ 100 の剛性、および、第 1 部材 78 の第 2 当接面 94b の形状（傾斜角）が調整されている。第 1 部材 78 の第 2 当接面 94b の形状が適切に調整されることで、通常走行時と変わらないクラッチペダル 50 のペダル反力を模擬的に発生させることができる。従って、コースティング走行中に運転者がクラッチペダル 50 を踏み込んだときであっても、通常走行時にクラッチペダル 50 を踏み込んだときと変わらないペダル反力が得られるため、運転者がクラッチペダル 50 を踏み込んだときの操作感が向上する。

【0071】

具体的には、クラッチペダル 50 の操作量に応じて、カムローラ 82 の第 2 当接面 94b と当接する位置が変化することから、クラッチペダル 50 の操作量毎に、カムローラ 82 が当接する第 2 当接面 94b の形状（傾斜角）を適宜調整することで、クラッチペダル 50 に操作量に合わせて、ペダル反力として作用する前記分力 F2 の大きさを精緻に調整することができる。このように、第 2 当接面 94b の傾斜角を調整することで、クラッチペダル 50 のペダル反力の調整幅が広がることから、通常走行時と変わらないペダル反力を得ることができる。

【0072】

図 4（e）は、クラッチペダル 50 が踏み込まれることで、第 1 部材 78 の端部がペダルオン位置に移動した状態を示している。この状態は、前述した図 3（c）と同じであるため、その説明を省略する。

【0073】

上述のように、本実施例によれば、反力発生機構 102 を備えることで、第 1 部材 78 および第 2 部材 80 が互いに離れた状態から、クラッチペダル 50 の踏込によって第 1 部材 78 が第 2 部材 80 に接近する過渡期において、クラッチペダル 50 の操作量に応じたペダル反力を発生させることができる。具体的には、反力発生機構 102 は、前記過渡期においてカムローラ 82 から入力される荷重 F をペダル反力に変換する第 2 当接面 94b を含んで構成されることから、第 2 当接面 94b の形状を調整することで、荷重 F をクラッチペダル 50 の操作量に適合した適切な大きさのペダル反力に変換することができるため、運転者がクラッチペダル 50 を踏んだときの操作感を向上することができる。

【0074】

また、本実施例によれば、運転者がクラッチペダル 50 を踏み込むことで第 1 部材 78 が第 2 部材 80 に接近する過渡期において、カムローラ 82 が第 1 部材 78 の第 2 当接面 94b に当接するため、カムローラ 82 の荷重 F が、そのカムローラ 82 と当接する第 2 当接面 94b の形状に応じて、クラッチ接続方向に作用するペダル反力に変換される。従って、第 2 当接面 94b の形状を適切に調整することで、クラッチペダル 50 の操作量に応じた適切なペダル反力に調整することができる。

【0075】

つぎに、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において前述の実施例と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【実施例 2】

【0076】

図 5 は、本発明の他の実施例であるクラッチ 16 の断接装置 118 を構成する分離機構 120 の構造を簡略的に示している。図 5 の上段は、分離機構 120 を後述するカムローラ 128 側から見た上面視図であり、図 5 の下段は、上段で示す分離機構 120 の B-B 断面図である。なお、図 5 の分離機構 120 は、クラッチペダル 50 の踏込が解除され、クラッチ 16 が接続（完全係合）されているときの状態を示している。

【0077】

分離機構 120 は、第 1 シリンダ 62 のロッド 62d に連結されている第 1 部材 122 と、第 2 シリンダ 64 のロッド 64e に連結されている第 2 部材 124 と、第 1 部材 122 に回動可能に設けられているカムフォロワ 126 と、カムフォロワ 126 に当接するカムローラ 128 と、カムローラ 128 を第 1 部材 122 および第 2 部材 124 の移動方向

10

20

30

40

50

に対して垂直方向に付勢するバネ機構 130 とを、含んで構成されている。なお、カムローラ 128 が、本発明の押圧部材に対応している。

【0078】

第 1 部材 122 は、クラッチペダル 50 に動力伝達可能に連結されており、クラッチペダル 50 の操作量に応じて、図 5 に示すクラッチ遮断方向およびクラッチ接続方向に移動可能となっている。例えば、クラッチペダル 50 の踏込が解除された状態では、第 1 部材 122 のクラッチ接続方向の端部が、ペダルオフ位置（「OFF」）に位置させられる。このとき、コースティング走行時を除いて、クラッチ 16 は接続状態となる。また、クラッチペダル 50 が踏み込まれると、第 1 部材 122 がクラッチ遮断方向に向かって移動し、クラッチペダル 50 の操作量が設計的に定められた最大値になると、第 1 部材 122 のクラッチ接続方向の端部が、ペダルオン位置（「ON」）に移動させられる。このとき、クラッチ 16 が遮断状態に切り替えられる。

10

【0079】

第 1 部材 122 は、長手状に形成された断面が略円形状の本体 122a と、本体 122a からカムローラ 128 およびバネ機構 130 が配置される側に向かって突き出す突起部 122b とから構成されている。本体 122a は、第 2 部材 124 に形成されている嵌合穴 132 に嵌め入れられている。突起部 122b は、本体 122a の長手方向で、嵌合穴 132 に嵌め入れられる側とは反対側（クラッチ接続方向）に形成されている。

【0080】

第 2 部材 124 は、第 2 シリンダ 64 を介してリリースシリンダ 54 に動力伝達可能に連結されている。第 2 部材 124 は、クラッチペダル 50 が踏み込まれた場合には、第 1 部材 122 と連動してクラッチ遮断方向に移動させられる。具体的には、クラッチペダル 50 の踏込によって、第 1 部材 122 がクラッチ遮断方向に移動すると、第 1 部材 122 および第 2 部材 124 が隣接した状態となり、第 1 部材 122 の嵌合穴 132 に嵌め入れられる側の先端と、第 2 部材 124 の嵌合穴 132 の穴底 133 とが当接する。これより、第 2 部材 124 が第 1 部材 122 によって押圧されるため、第 1 部材 122 とともに第 2 部材 124 がクラッチ遮断方向に移動させられる。

20

【0081】

また、第 2 部材 124 は、第 2 シリンダ 64 を介して、電動モータ 72 および減速機 74 で構成されるアクチュエータ 75 に動力伝達可能に連結されている。具体的には、第 2 シリンダ 64 のロッド 64e に、電動モータ 72 が減速機 74 を介して動力伝達可能に連結されている。従って、第 2 部材 124 は、電動モータ 72 の動力が伝達されることにより、クラッチ接続方向およびクラッチ遮断方向に移動可能に構成されている。例えば、第 2 部材 124 が、クラッチ接続方向の端の位置であるクラッチ接続位置（「接」）に移動した場合には、クラッチ 16 が接続状態となる。また、第 2 部材 124 がクラッチ遮断方向の端の位置であるクラッチ遮断位置（「断」）に移動した場合には、クラッチ 16 が遮断状態となる。

30

【0082】

第 2 部材 124 には、第 2 部材 124 の移動方向と平行に形成された嵌合穴 132 が形成されており、その嵌合穴 132 に第 1 部材 122 の本体 122a が嵌め入れられている。第 1 部材 122 と第 2 部材 124 とは、互いの移動方向において相対移動が許容されている。また、第 2 部材 124 のカムローラ 128 と対向する側には、傾斜面 134 が形成されている。傾斜面 134 は、第 1 部材 122 および第 2 部材 124 の移動方向においてクラッチ接続方向に向かうに従って、カムローラ 128 の配置される側から遠ざかる方向に傾斜している。

40

【0083】

分離機構 120 は、コースティング走行中にクラッチペダル 50 が踏み込まれる過渡期において、クラッチペダル 50 の操作量に応じたペダル反力を発生させるための反力発生機構 135 をさらに備えている。反力発生機構 135 は、回転可能に構成されているカムローラ 128 と、第 2 部材に形成されている傾斜面 134 と、一端が第 1 部材 122 に回

50

動可能に連結されるとともに他端が傾斜面 1 3 4 に当接可能に設けられているカムフォロワ 1 2 6 と、カムローラ 1 2 8 を第 1 部材 1 2 2 および第 2 部材 1 2 4 の移動方向に対して垂直方向に付勢するバネ機構 1 3 0 とを、備えて構成されている。

【0084】

カムフォロワ 1 2 6 は、長手状に形成された平板部材から構成され、カムフォロワ 1 2 6 のカムローラ 1 2 8 と当接する面 1 2 6 a が平面状に形成されている。また、カムフォロワ 1 2 6 の長手方向の一端が、第 1 部材 1 2 2 の突起部 1 2 2 b に設けられた支持部 1 3 6 を中心にして回動可能に連結されている。また、図 5 に示す第 1 部材 1 2 2 と第 2 部材 1 2 4 とが互いに隣接した状態では、カムフォロワ 1 2 8 の長手方向の他端が、第 2 部材 1 2 4 に形成されている切欠 1 3 9 に当接している。切欠 1 3 9 は、遮断面 1 3 4 のクラッチ遮断方向側の端部に隣接する位置に形成されている。また、切欠 1 3 9 の深さは、カムフォロワ 1 2 6 の他端がその切欠 1 3 9 に当接した状態において、カムフォロワ 1 2 6 のカムローラ 1 2 8 と当接する面 1 2 6 a が、第 1 部材 1 2 2 および第 2 部材 1 2 4 の移動方向と平行となるように設定されている。一方、第 1 部材 1 2 2 と第 2 部材 1 2 4 とが互いの移動方向で離れた状態、具体的には、第 1 部材 1 2 2 の先端と第 2 部材 1 2 4 の嵌合穴 1 3 2 の穴底 1 3 3 とが当接しない状態では、カムフォロワ 1 2 6 の他端は、第 2 部材 1 2 4 の傾斜面 1 3 4 と当接する（図 6 等参照）。

10

【0085】

バネ機構 1 3 0 は、固定部材 1 3 8 と、一端が固定部材 1 3 8 に連結されるとともに他端がカムローラ 1 2 8 に連結されているバネ 1 4 0 と、から構成されている。バネ機構 1 3 0 は、カムローラ 1 2 8 を、第 1 部材 1 2 2 および第 2 部材 1 2 4 の移動方向に対して垂直方向に付勢している。カムローラ 1 2 8 がバネ機構 1 3 0 によって付勢されることにより、カムローラ 1 2 8 は、カムフォロワ 1 2 6 に当接するとともに、カムフォロワ 1 2 6 に第 1 部材 1 2 2 および第 2 部材 1 2 4 の移動方向に対して垂直方向の荷重を付与することとなる。

20

【0086】

上記のように構成される反力発生機構 1 3 5 において、コースティング走行中にクラッチペダル 5 0 が踏み込まれる過渡期、すなわち第 1 部材 1 2 2 および第 2 部材 1 2 4 が互いに離れた状態から、クラッチペダル 5 0 の踏込によって第 1 部材 1 2 2 が第 2 部材 1 2 4 に向かって接近する過渡期には、カムフォロワ 1 2 6 の他端が傾斜面 1 3 4 に沿って移動する。このとき、カムローラ 1 2 8 がカムフォロワ 1 2 6 に当接するとともに、カムフォロワ 1 2 6 を押圧することから、カムフォロワ 1 2 6 の他端を介してカムローラ 1 2 8 からの荷重 F が傾斜面 1 3 4 に入力される。この荷重 F は、傾斜面 1 3 4 によって、第 1 部材 1 2 2 および第 2 部材 1 2 4 の移動方向に対して垂直に作用する分力 F_1 と、第 1 部材 1 2 2 および第 2 部材 1 2 4 の移動方向に平行な分力 F_2 とに変換される（図 8 参照）。また、カムフォロワ 1 2 6 においては、クラッチ接続方向に作用する反力 F_3 （図 8 参照）が伝達され、反力 F_3 がカムフォロワ 1 2 6 を介して第 1 部材 1 2 2 に伝達される。従って、反力 F_3 が、クラッチペダル 5 0 に伝達されるペダル反力として作用する。この反力 F_3 の大きさは、分力 F_2 と同じとなる。また、クラッチペダル 5 0 の操作量に応じて、カムフォロワ 1 2 6 の他端が当接する傾斜面 1 3 4 の位置が変化することから、傾斜面 1 3 4 の形状をクラッチペダル 5 0 の操作量に合わせて適切に調整することで、クラッチペダル 5 0 の操作量に適合した適切なペダル反力を発生させることができる。

30

40

【0087】

以下、分離機構 1 2 0 のコースティング走行中における作動について、図 6 ～図 1 0 を用いて説明する。

【0088】

図 6 は、図 5 で示すクラッチ 1 6 が接続されている状態からコースティング走行に切り替わる過渡期の状態を示している。コースティング走行に切り替わる過渡期にあっては、第 2 部材 1 2 4 が、電動モータ 7 2 の動力によってクラッチ遮断方向に移動する。一方、第 1 部材 1 2 2 は、図 5 と同じペダルオフ位置で維持される。従って、第 1 部材 1 2 2 と

50

第２部材１２４とが互いに遠ざかる方向に相対移動することとなる。

【００８９】

この過渡期において、カムフォロワ１２６は、カムローラ１２８によって押圧され、カムフォロワ１２６の他端が、第２部材１２４の傾斜面１３４に沿って下方に落下するとともに、その傾斜面１３４を押圧する。カムフォロワ１２６の他端が傾斜面１３４を押圧する荷重 F は、傾斜面１３４に対して垂直に作用する。また、荷重 F は、第２部材１２４の移動方向に対して垂直に作用する分力 F_1 と、クラッチ遮断方向に作用する分力 F_2 とに変換される。従って、コースティング走行に切り替わる過渡期において、第２部材１２４には、カムフォロワ１２６を介してクラッチ遮断方向に作用する分力 F_2 が伝達される。この分力 F_2 が、第２部材１２４をクラッチ遮断方向に移動させるためのアシスト力 F_2 として作用することで、電動モータ７２によるトルクアシスト制御を実行するときのトルクアシスト量を小さくすることができ、結果として電動モータ７２の小型化に寄与することとなる。

10

【００９０】

図７は、図６の状態から、コースティング走行への切り替わりが完了した状態を示している。すなわち、第２部材１２４の端部が、クラッチ遮断位置に到達した状態を示している。このとき、第１部材１２２と第２部材１２４とが相対的に最も遠ざかる位置となり、カムフォロワ１２６の他端は、第２部材１２４の傾斜面１３４の下端に当接した状態となる。

【００９１】

20

図８は、図７のコースティング走行への切り替わりが完了した状態から、クラッチペダル５０が踏み込まれる過渡期の状態を示している。このとき、第１部材１２２と第２部材１２４とが互いに離れた状態から、クラッチペダル５０の踏込によって第１部材１２２が第２部材１２４に向かって接近する。このコースティング走行からクラッチペダル５０が踏み込まれる過渡期において、カムフォロワ１２６の他端が傾斜面１３４に当接し、第１部材１２２が第２部材１２４に接近するに従って、カムフォロワ１２６の他端が傾斜面１３４に沿って上方に移動する。

【００９２】

また、第２部材１２４の傾斜面１３４には、カムローラ１２８からの荷重 F が入力される。この荷重 F は、傾斜面１３４に対して垂直に作用する。また、荷重 F は、傾斜面１３４によって、第１部材１２２および第２部材１２４の移動方向に対して垂直に作用する分力 F_1 と、クラッチ遮断方向に作用する分力 F_2 とに変換される。このとき、カムフォロワ１２６には、クラッチ接続方向に作用する反力 F_3 が作用し、この反力 F_3 がカムフォロワ１２６を介して第１部材１２２に伝達される。よって、反力 F_3 がクラッチペダル５０に伝達されるペダル反力として作用する。なお、反力 F_3 は、分力 F_2 と同じ大きさとなる。また、反力 F_3 は、傾斜面１３４の形状（傾斜角）を変更することで任意の大きさに調整することができることから、通常走行中にクラッチペダル５０を踏み込んだときと同じペダル反力が模擬的に発生するように、傾斜面１３４の形状が調整されている。従って、コースティング走行中に運転者がクラッチペダル５０を踏み込んだ場合であっても、通常走行時にクラッチペダル５０を踏み込んだときと同じペダル反力が得られるため、コースティング走行中に運転者がクラッチペダル５０を踏み込んだときの操作感が向上する。

30

40

【００９３】

図９は、図８に示す状態から、クラッチペダル５０の操作量が設計的に定められている最大値となった状態を示している。このとき、第１部材１２２がペダルオン位置（ＯＮ）に到達し、嵌合穴１３２に嵌め入れられている本体１２２ａの先端が、嵌合穴１３２の穴底１３３に当接した状態となる。また、カムフォロワ１２６の他端は、傾斜面１３４を登り切ることで、切欠１３９に当接した状態となる。この状態において、カムフォロワ１２６のカムローラ１２８と当接する面１２６ａが、第１部材１２２および第２部材１２４の移動方向と平行になる。

50

【0094】

図10は、図9に示す状態からクラッチペダル50の踏込が解除される過渡期の状態を示している。このとき、クラッチ16側から伝達される反力、および、電動モータ72から出力されるアシストトルクによって、第1部材122および第2部材124がクラッチ接続方向に移動させられる。これより、第1部材122がクラッチペダル50のペダルオフ位置に向かって移動するとともに、第2部材124がクラッチ16のクラッチ接続位置に向かって移動させられる。また、第1部材122および第2部材124が、クラッチ接続方向に移動する過渡期において、カムローラ128がカムフォロワ126の面126aの上で回転するため、カムローラ128がカムフォロワ126の面126aを押圧することによって、クラッチペダル50に伝達される反力は殆ど生じない。

10

【0095】

上述のように、本実施例によれば、運転者がクラッチペダル50を踏み込むことで第1部材122が第2部材124に接近する過渡期において、カムローラ128によって付勢されたカムフォロワ126の他端が傾斜面134に当接するため、カムローラ128の荷重Fが、カムフォロワ126の他端に当接する傾斜面134の形状に応じて、クラッチ接続方向に作用するペダル反力に変換される。このペダル反力は、カムフォロワ126を介して第1部材122に伝達されることから、傾斜面134の形状をクラッチペダル50の操作量に応じて適切に調整することで、クラッチペダル50の操作量に適合した適切な大きさのペダル反力に調整することができる。また、第1部材122と第2部材124とが互いに隣接した状態において、カムフォロワ126のカムローラ128と当接する面126aが、第1部材122および第2部材124の移動方向と平行になるため、クラッチペダル50が踏み込まれた状態から踏込が解除され、第1部材122および第2部材124がクラッチ接続方向に移動する過渡期において、カムローラ128から伝達される荷重Fが第1部材122および第2部材124の移動方向に対して垂直に作用するため、この過渡期においてカムローラ128からの荷重Fに起因して発生する反力を低減することができる。さらに、カムローラ128が回転可能に構成されているため、この過渡期にカムローラ128が回転することで、この過渡期にカムローラ128の荷重Fに起因して発生する反力は殆ど生じない。

20

【実施例3】

【0096】

図11は、本発明のさらに他の実施例であるクラッチ16の断接装置158を構成する分離機構160の構造を簡略的に示している。図11の上段は、分離機構160の後述するカムローラ168側から見た上面視図であり、図11の下段は、分離機構160の断面図である。なお、図11の分離機構160は、クラッチペダル50の踏込が解除され、クラッチ16が接続（完全係合）されているときの状態を示している。

30

【0097】

分離機構160は、第1シリンダ62のロッド62dに連結されている第1部材162と、第2シリンダ64のロッド64eに連結されている第2部材164と、第1部材162に回転可能に設けられているカムフォロワ166と、カムローラ168と、カムローラ168を第1部材162および第2部材164の移動方向に対して垂直方向に付勢するバネ機構170とを、含んで構成されている。なお、カムローラ168が、本発明の押圧部材に対応している。

40

【0098】

第1部材162は、クラッチペダル50に動力伝達可能に連結されており、クラッチペダル50の踏込量に応じて、図11に示すクラッチ遮断方向およびクラッチ接続方向に移動可能となっている。例えば、クラッチペダル50の踏込が解除された状態では、第1部材162は、クラッチ接続方向の端部が、図11に示すペダルオフ位置（「OFF」）に位置させられる。このとき、コースティング走行時を除いて、クラッチ16は接続状態となる。また、クラッチペダル50が踏み込まれると、第1部材162がクラッチ遮断方向に向かって移動し、クラッチペダル50の踏込量が設計的に定められた最大値になると、

50

第１部材１６２の端部が、図１１に示すペダルオン位置（「ＯＮ」）に位置させられる。このとき、クラッチ１６が遮断状態に切り替えられる。

【００９９】

第１部材１６２は、長手状に形成された断面が略円形状の本体１６２ａと、本体１６２ａからバネ機構１７０が配置される側に向かって突き出す突起部１６２ｂとから構成されている。本体１６２ａは、第２部材１６４に形成されている嵌合穴１７２に嵌め入れられている。突起部１６２ｂは、本体１６２ａの長手方向で、嵌合穴１７２に嵌め入れられる側とは反対側（クラッチ接続方向）に形成されている。

【０１００】

第２部材１６４は、第２シリンダ６４を介してリリースシリンダ５４に動力伝達可能に連結されている。第２部材１６４は、クラッチペダル５０が踏み込まれた場合には、第１部材１６２と連動してクラッチ遮断方向に移動させられる。具体的には、クラッチペダル５０の踏込によって、第１部材１６２がクラッチ遮断方向に移動すると、第１部材１６２および第２部材１６４が隣接した状態となり、このとき第１部材１６２の嵌合穴１７２に嵌め入れられる側の先端と、第２部材１６４の嵌合穴１７２の穴底１７３とが当接する。これより、第２部材１６４が第１部材１６２によって押圧されることで、第１部材１６２とともに第２部材１６４がクラッチ遮断方向に移動させられる。

【０１０１】

また、第２部材１６４は、第２シリンダ６４を介して、電動モータ７２および減速機７４で構成されるアクチュエータ７５に動力伝達可能に連結されている（図１参照）。具体的には、第２シリンダ６４のロッド６４ｅに、電動モータ７２が減速機７４を介して動力伝達可能に連結されている。従って、第２部材１６４は、電動モータ７２の動力が伝達されることによって、クラッチ接続方向およびクラッチ遮断方向に移動可能に構成されている。例えば、第２部材１６４が、クラッチ接続方向の端の位置である図１１に示すクラッチ接続位置（「接」）に移動した場合には、クラッチ１６が接続状態となる。一方、第２部材１６４が、クラッチ遮断方向の端の位置である図１１に示すクラッチ遮断位置（「断」）に移動した場合には、クラッチ１６が遮断状態となる。

【０１０２】

第２部材１６４には、その第２部材１６４の移動方向と平行に形成された嵌合穴１７２が形成されており、その嵌合穴１７２に第１部材１６２の本体１６２ａが嵌め入れられている。第１部材１６２と第２部材１６４とは、互いの移動方向において相対移動が許容されている。また、第２部材１６４のカムローラ１６８と対向する部位には、そのカムローラ１６８と当接可能な傾斜面１７４が形成されている。傾斜面１７４は、クラッチ接続方向に向かうに従って、カムローラ１６８の配置される側から遠ざかる方向に傾斜している。

【０１０３】

第１部材１６２の突起部１６２ｂにおいてカムローラ１６８と対向する部位には、カムローラ１６８に当接可能な傾斜面１７６が形成されている。傾斜面１７６は、クラッチ遮断方向に向かうに従って、カムローラ１６８が配置される側から遠ざかる方向に傾斜している。

【０１０４】

分離機構１６０は、コースティング走行中にクラッチペダル５０が踏み込まれる過渡期において、クラッチペダル５０の操作量に応じたペダル反力を発生させるための反力発生機構１７７をさらに備えている。反力発生機構１７７は、回転可能に構成されているカムローラ１６８と、カムローラ１６８を第１部材１６２および第２部材１６４の移動方向に対して垂直方向に付勢するバネ機構１７０と、第１部材１６２に形成されている傾斜面１７６と、一端が第１部材１６２の支持部１８４に回転可能に連結されるとともに、カムローラ１６８に常時当接するように付勢されている一対のカムフォロワ１６６とを、備えて構成されている。

【０１０５】

カムフォロワ１６６は、その一端が、第１部材１６２の突起部１６２ｂに設けられている支持部１８４に回動可能に連結されている。カムフォロワ１６６は、一对の長手状の部材から構成されており、カムフォロワ１６６の長手方向の一端が、突起部１６２ｂの支持部１８４を中心にして回動可能となっている。ここで、突起部１６２ｂのカムフォロワ１６６の支持部１８４には、図示しないバネが設けられており、このバネによってカムフォロワ１６６がカムローラ１６８に常時当接するように付勢されている。従って、カムフォロワ１６６は、常時カムローラ１６８に当接する。前記バネによる付勢力は、バネ機構１７０による付勢力に比べて十分に小さい値に設定されている。従って、カムフォロワ１６６は、カムローラ１６８に当接しつつカムローラ１６８に追従して回動する。

【０１０６】

また、カムフォロワ１６６の長手方向の他端は、第１部材１６２および第２部材１６４が互いに隣接した状態において、第２部材１６４に形成されている切欠１７８に当接する。切欠１７８は、第２部材１６４の傾斜面１７４に隣接する位置に形成されている。カムフォロワ１６６の他端が切欠１７８に当接した状態、すなわち第１部材１６２および第２部材１６４が互いに隣接した状態において、カムフォロワ１６６のカムローラ１６８と当接する面１６６ａが、第１部材１６２および第２部材１６４の移動方向と平行となるように設定されている。

【０１０７】

バネ機構１７０は、固定部材１８０と、一端が固定部材１８０に連結されるとともに、他端がカムローラ１６８に連結されているバネ１８２とから構成されている。バネ機構１７０は、カムローラ１６８を、第１部材１６２および第２部材１６４の移動方向に対して垂直方向に付勢している。よって、カムローラ１６８は、バネ機構１７０によって第１部材１６２および第２部材１６４の移動方向に対して垂直方向に付勢される。

【０１０８】

上記のように構成される反力発生機構１７７においても、コースティング走行中にクラッチペダル５０が踏み込まれる過渡期、すなわち、第１部材１６２および第２部材１６４が互いに離れた状態から、クラッチペダル５０の踏込によって第１部材１６２が第２部材１６４に向かって接近する過渡期において、クラッチペダル５０の操作量に適合した適切なペダル反力を発生させることができる。以下、分離機構１６０のコースティング走行時の作動について、図１２～図１５を用いて説明する。

【０１０９】

図１２は、図１１に示すクラッチ１６が接続されている状態からコースティング走行に切り替わる過渡期の状態を示している。コースティング走行に切り替わる過渡期にあっては、第２部材１６４が、電動モータ７２の動力によってクラッチ遮断方向に移動する。一方、第１部材１６２は、図１１と同じ位置で維持される。従って、第１部材１６２と第２部材１６４とが、互いに遠ざかる方向に相対移動することとなる。このとき、カムローラ１６８は、第２部材１６４の傾斜面１７４に当接する。また、カムフォロワ１６６は、支持部１８４に設けられている図示しないバネによって付勢されていることから、カムローラ１６８に追従しつつ回動する。

【０１１０】

図１３は、図１２の状態から、コースティング走行への切り替わりが完了した状態を示している。すなわち、第２部材１６４の端部が、クラッチ遮断位置（「断」）に到達した状態を示している。このとき、第１部材１６２と第２部材１６４とが最も相対的に遠ざかる位置となり、カムローラ１６８が、第１部材１６２に当接した状態となる。

【０１１１】

図１４は、図１３のコースティング走行への切り替わりが完了した状態から、クラッチペダル５０が踏み込まれる過渡期の状態を示している。クラッチペダル５０が踏み込まれる過渡期において、クラッチペダル５０の踏力が第１部材１６２に伝達されることにより、第１部材１６２がクラッチ遮断方向に向かって移動する。このコースティング走行からクラッチペダル５０の踏み込まれる過渡期において、カムローラ１６８は、第１部材１６

10

20

30

40

50

2の傾斜面176に当接し、バネ機構170の付勢力によって傾斜面176を押圧する。

【0112】

このカムローラ168が傾斜面176を押圧するときの荷重Fは、傾斜面176に対して垂直に作用する。また、この荷重Fは、傾斜面176によって、第1部材162の移動方向に対して垂直に作用する分力F1と、クラッチ遮断方向に作用する分力F2とに変換される。この分力F2が、コースティング走行中にクラッチペダル50が踏み込まれたときにクラッチペダル50に伝達されるペダル反力として作用する。また、分力F2は、傾斜面176の形状(傾斜角)を変更することで任意の大きさに調整することができることから、通常走行中にクラッチペダル50を踏み込んだときと同じペダル反力が模擬的に発生するように、傾斜面176の形状が設定されている。従って、コースティング走行中に運転者がクラッチペダル50を踏み込んだ場合であっても、通常走行時にクラッチペダル50を踏み込んだときと同じペダル反力が得られるため、コースティング走行中に運転者がクラッチペダル50を踏み込んだときの操作感が向上する。

10

【0113】

図15は、図14に示す状態から、クラッチペダル50の踏込量が最大値になった状態を示している。このとき、第1部材162がペダルオン位置(ON)に移動し、第1部材162の本体162aの先端が、第2部材164の嵌合穴172の穴底173に当接する位置まで移動する。また、カムフォロワ166の他端は、切欠178に当接する。このとき、カムフォロワ166のカムローラ168と当接する面166aが、第1部材162および第2部材164の移動方向と平行になる。

20

【0114】

図15に示す状態から、クラッチペダル50の踏込が解除されると、第1部材162および第2部材164が、クラッチ接続方向に向かって移動する。このとき、カムローラ168は、カムフォロワ166の面166aの上で回転するため、カムローラ168がカムフォロワ166を押圧することに起因して、クラッチペダル50に伝達される反力は殆ど生じない。

【0115】

上述のように、本実施例によれば、運転者がクラッチペダル50を踏み込むことで、第1部材162が第2部材164に接近する過渡期において、カムローラ168が第1部材162の傾斜面176に当接するため、カムローラ168から入力される荷重Fが、そのカムローラ168と当接する傾斜面176の形状に応じて、クラッチ接続方向に作用するペダル反力に変換される。従って、傾斜面176の形状を、クラッチペダル50の操作量に応じて適切に調整することで、クラッチペダル50の操作量に適合した適切なペダル反力に調整することができる。また、第1部材162と第2部材164とが互いに隣接した状態において、カムフォロワ166のカムローラ168と当接する面166aが、第1部材162および第2部材164の移動方向と平行になるため、クラッチペダル50が踏み込まれた状態から踏込が解除され、第1部材162および第2部材164がクラッチ接続方向に移動する過渡期において、カムローラ168からの荷重Fが第1部材162および第2部材164の移動方向に対して垂直に作用するため、この過渡期においてカムローラ168の荷重Fに起因して発生する反力を低減することができる。さらに、カムローラ168が回転可能に構成されているため、この過渡期にカムローラ168が回転することで、この過渡期にカムローラ168の荷重Fに起因して発生する反力は殆ど生じない。

30

40

【0116】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0117】

例えば、前述の実施例では、カムローラ82は、第1部材78および第2部材80の移動方向に対して垂直方向に付勢されていたが、必ずしも垂直方向に限定されず、前記移動方向に対して傾斜するものであっても構わない。

【0118】

50

また、前述の実施例では、カムローラ 82、128、168 は、何れも回転可能に構成されていたが、必ずしも回転するものに限定されない。しかしながら、カムローラ 82、128、168 が非回転部材である場合、第 1 部材 78、122、162 および第 2 部材 80、124、164 が移動したとき、カムローラ 82 等とそれに当接する部材との間で摩擦力が発生し、その摩擦力がペダル反力に影響を及ぼすことから、現実的にはカムローラ 82、124、164 が回転可能に構成されることが好ましい。

【0119】

また、前述の実施例では、第 1 部材 78、122、162 および第 2 部材 80、124、164 は、それぞれ断面が略円形状に形成されていたが、必ずしも略円形状に限定されない。例えば断面が矩形状に形成されるものであっても構わない。要は、第 1 部材と第 2 部材とが接近したときに互いに当接することで、動力伝達される構成であれば構わない。

10

【0120】

なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【符号の説明】

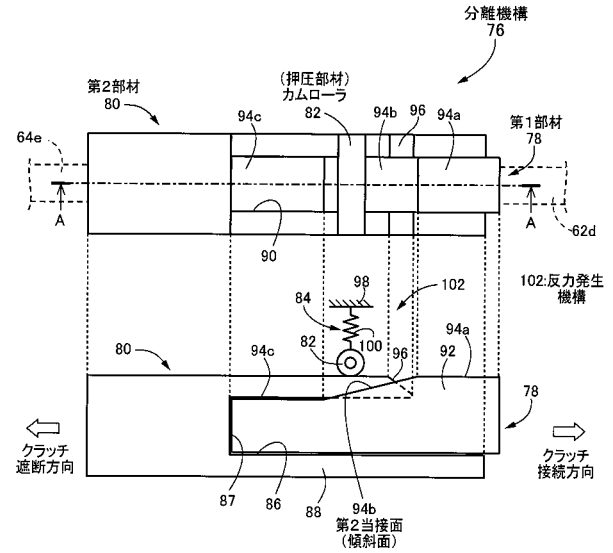
【0121】

- 10、118、158：断接装置
- 16：クラッチ
- 50：クラッチペダル
- 54：クラッチリリースシリンダ（クラッチシリンダ）
- 65：動力伝達機構
- 75：アクチュエータ
- 76、120、160：分離機構
- 78、122、162：第 1 部材
- 80、124、164：第 2 部材
- 82、128、168：カムローラ（押圧部材）
- 84、130、170：バネ機構
- 94b：第 2 当接面（傾斜面）
- 102、135、177：反力発生機構
- 126、166：カムフォロワ
- 134、176：傾斜面
- 139、178：切欠

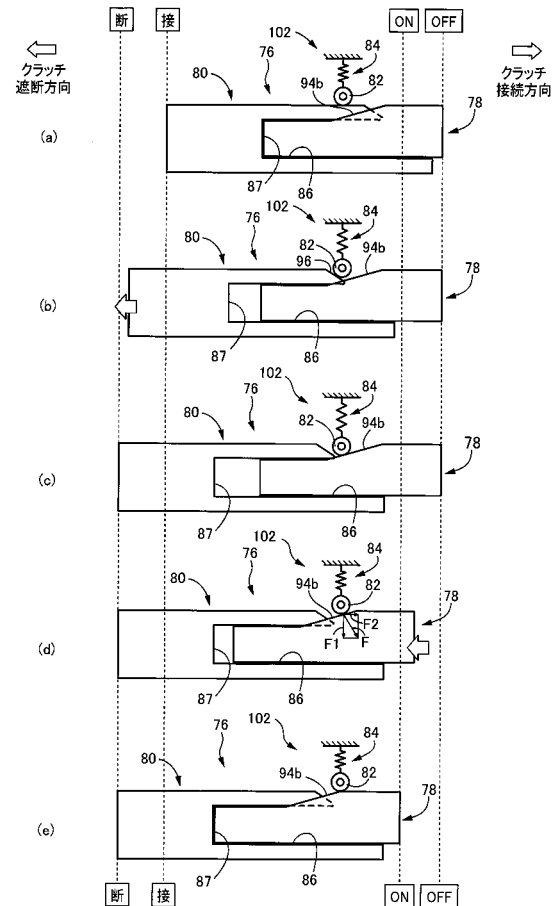
20

30

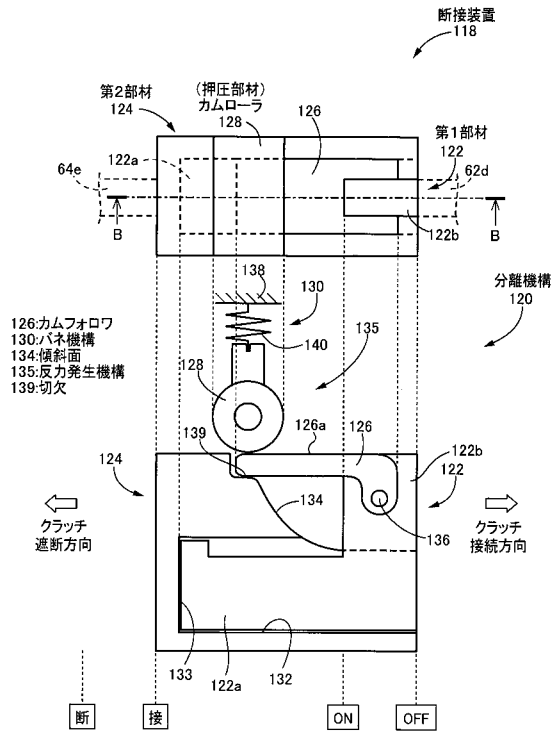
【図 2】



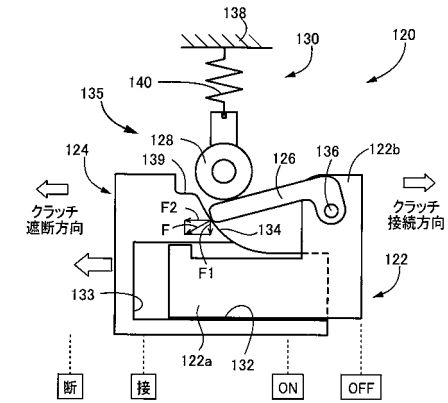
【図 4】



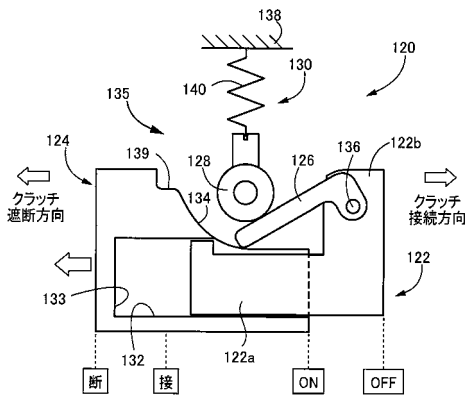
【図 5】



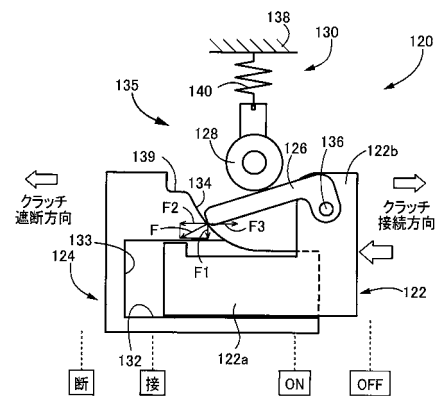
【図 6】



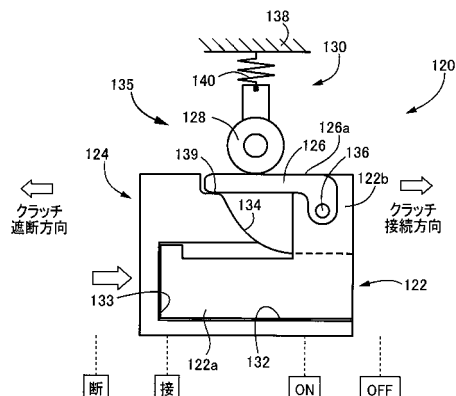
【図 7】



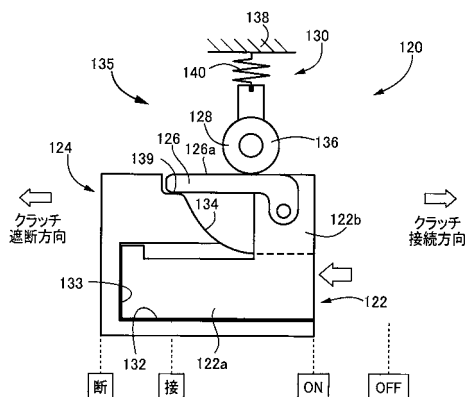
【図 8】



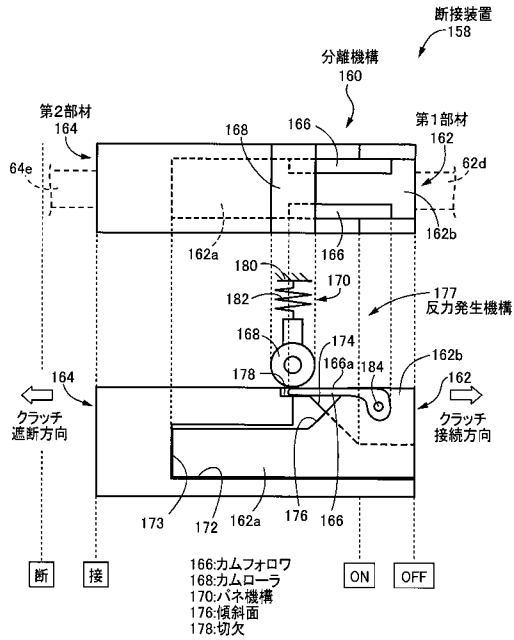
【図 10】



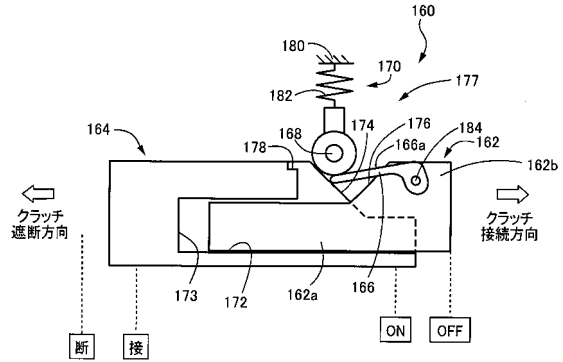
【図 9】



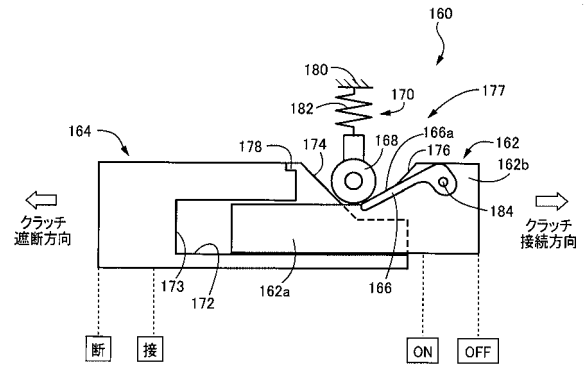
【図 1 1】



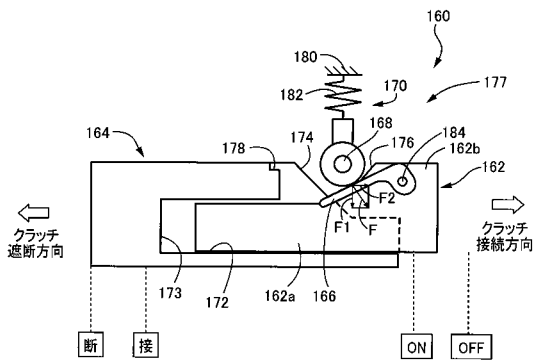
【図 1 2】



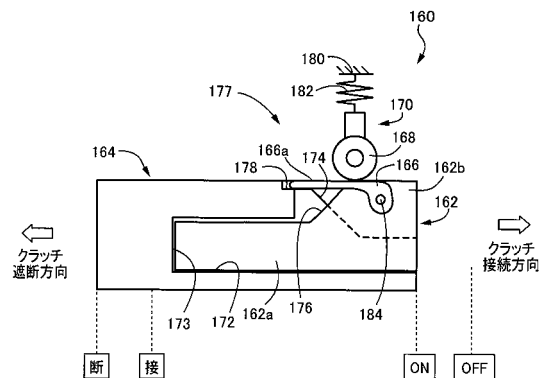
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	B 6 0 K 23/02	M
	B 6 0 K 23/02	L
	B 6 0 K 23/02	P

F ターム (参考)	3J056	AA33	CB17	CC08	CC14	DA03	GA02	GA12
	3J057	AA02	AA07	BB03	GA18	HH02	JJ01	
	3J070	AA32	AA41	BA19	CB02	CC64	DA01	