

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4189191号
(P4189191)

(45) 発行日 平成20年12月3日(2008.12.3)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| F 1 6 D 13/75 (2006.01) | F 1 6 D 13/75 B |
| F 1 6 D 28/00 (2006.01) | F 1 6 D 13/75 A |
| | F 1 6 D 28/00 Z |

請求項の数 3 (全 20 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2002-282252 (P2002-282252) | (73) 特許権者 | 000000011 アイシン精機株式会社 |
| (22) 出願日 | 平成14年9月27日(2002.9.27) | | 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 |
| (65) 公開番号 | 特開2004-116693 (P2004-116693A) | (73) 特許権者 | 592058315 アイシン・エーアイ株式会社 |
| (43) 公開日 | 平成16年4月15日(2004.4.15) | | 愛知県西尾市小島町城山1番地 |
| 審査請求日 | 平成17年8月5日(2005.8.5) | (74) 代理人 | 100068755 弁理士 恩田 博宣 |
| | | (74) 代理人 | 100105957 弁理士 恩田 誠 |
| | | (72) 発明者 | 田口 義典 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機 株式会社 内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クラッチ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動源の出力軸と一体的に回転するフライホイールに対向するクラッチディスクをプレッシャプレート及びダイヤフラムスプリングを介して軸方向に変位させるアクチュエータを備え、該アクチュエータを駆動制御して該クラッチディスクと該フライホイールとの係合状態を変化させるクラッチ制御装置において、

前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの間に配設され、前記アクチュエータの駆動により該プレッシャプレート及び該ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定距離の限度内で変更し、前記クラッチディスクの摩耗補償を行う調整機構と、

前記調整機構による前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出する検出手段とを備え、

前記調整機構は、

前記プレッシャプレートに設けられて該プレッシャプレートから前記ダイヤフラムスプリングに向かうテーパ面を有するテーパ部と、

前記ダイヤフラムスプリングに設けられて前記テーパ面と当接するウェッジ側テーパ面を有するアジャストウェッジ部材とを備え、

前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更するよう構成し、

前記検出手段は、

10

20

前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する要否を判定する判定手段を備え、

前記判定手段により前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する必要性が判定されるときに連続回数に基づき前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出するよう構成したことを特徴とするクラッチ制御装置。

【請求項 2】

駆動源の出力軸と一体的に回転するフライホイールに対向するクラッチディスクをプレッシャプレート及びダイヤフラムスプリングを介して軸方向に変位させるアクチュエータを備え、該アクチュエータを駆動制御して該クラッチディスクと該フライホイールとの係合状態を変化させるクラッチ制御装置において、

前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの間に配設され、前記アクチュエータの駆動により該プレッシャプレート及び該ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定距離の限度内で変更し、前記クラッチディスクの摩耗補償を行う調整機構と、

前記調整機構による前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出する検出手段とを備え、

前記調整機構は、

前記プレッシャプレートに設けられて該プレッシャプレートから前記ダイヤフラムスプリングに向かうテーパ面を有するテーパ部と、

前記ダイヤフラムスプリングに設けられて前記テーパ面と当接するウェッジ側テーパ面を有するアジャストウェッジ部材とを備え、

前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更するよう構成し、

前記検出手段は、

前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する要否を判定する判定手段を備え、

前記判定手段により前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する必要性が判定された累積回数に基づき前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出するよう構成したことを特徴とするクラッチ制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のクラッチ制御装置において、

前記検出手段により検出された前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離が前記所定距離に達したときに報知する報知手段を備えたことを特徴とするクラッチ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クラッチディスクの摩耗補償を行うクラッチ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、既存のマニュアルトランスミッションにアクチュエータを取り付け、運転者の意志若しくは車両状態により一連の変速操作（クラッチの断接、ギヤシフト、セレクト）を自動的に行うシステムが知られている。

【0003】

10

20

30

40

50

こうしたシステムが備える摩擦クラッチは、クラッチフェーシング（クラッチディスク）の摩耗に伴ってダイヤフラムスプリングの姿勢が変化するため、同クラッチを非係合状態にするために必要な操作力、すなわちクラッチのリリース荷重が増加する。このため、クラッチディスクの摩耗を補償する機構部（調整機構）を備えたものも提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開平5 - 215149号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、こうしたシステムにおいては、クラッチディスクの摩耗補償は搭載される機構部の諸元に応じた所定の限度内で実施可能であり、限界を超えた状態では同摩耗補償は機能し得ない。こうした摩耗補償不能の状態が所要の整備をされることなく放置されると、車両挙動が不安定化する一因となりうる。従って、クラッチディスクの摩耗補償が限界を超え、若しくは限界に近づいたことが速やかに利用者に報知されることが好ましい。

【0006】

本発明の目的は、調整機構によるプレッシャプレート及びダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出することができるクラッチ制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、駆動源の出力軸と一体的に回転するフライホイールに対向するクラッチディスクをプレッシャプレート及びダイヤフラムスプリングを介して軸方向に変位させるアクチュエータを備え、該アクチュエータを駆動制御して該クラッチディスクと該フライホイールとの係合状態を変化させるクラッチ制御装置において、前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの間に配設され、前記アクチュエータの駆動により該プレッシャプレート及び該ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定距離の限度内で変更し、前記クラッチディスクの摩耗補償を行う調整機構と、前記調整機構による前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出する検出手段とを備え、前記調整機構は、前記プレッシャプレートに設けられて該プレッシャプレートから前記ダイヤフラムスプリングに向かうテーパ面を有するテーパ部と、前記ダイヤフラムスプリングに設けられて前記テーパ面と当接するウェッジ側テーパ面を有するアジャストウェッジ部材とを備え、前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更するよう構成し、前記検出手段は、前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する要否を判定する判定手段を備え、前記判定手段により前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する必要性が判定されるときに連続回数に基づき前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出するよう構成したことを要旨とする。

【0008】

請求項2に記載の発明は、駆動源の出力軸と一体的に回転するフライホイールに対向するクラッチディスクをプレッシャプレート及びダイヤフラムスプリングを介して軸方向に変位させるアクチュエータを備え、該アクチュエータを駆動制御して該クラッチディスクと該フライホイールとの係合状態を変化させるクラッチ制御装置において、前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの間に配設され、前記アクチュエータの駆動により該プレッシャプレート及び該ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定距離の限度内で変更し、前記クラッチディスクの摩耗補償を行う調整機構と、前記調整機構による前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出

10

20

30

40

50

する検出手段とを備え、前記調整機構は、前記プレッシャプレートに設けられて該プレッシャプレートから前記ダイヤフラムスプリングに向かうテーパ面を有するテーパ部と、前記ダイヤフラムスプリングに設けられて前記テーパ面と当接するウェッジ側テーパ面を有するアジャストウェッジ部材とを備え、前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更するよう構成し、前記検出手段は、前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する要否を判定する判定手段を備え、前記判定手段により前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する必要性が判定された累積回数に基づき前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出するよう構成したことを要旨とする。

10

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のクラッチ制御装置において、前記検出手段により検出された前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離が前記所定距離に達したときに報知する報知手段を備えたことを要旨とする。

【0012】

(作用)

各請求項に記載の発明によれば、調整機構によるプレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離が検出される。従って、例えば検出された総変更距離に応じて利用者に報知することで、同総変更距離が上記所定距離に達した状態が長時間にわたって放置されることが回避される。

20

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、判定手段により前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する必要性が判定されるとき連続回数に基づき極めて簡易にプレッシャプレート及びダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離が検出される。

30

【0014】

請求項2に記載の発明によれば、判定手段により前記テーパ部及び前記アジャストウェッジ部材を所定角度で相対回転させて前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の距離を所定変動量ずつ変更する必要性が判定された累積回数に基づき極めて簡易にプレッシャプレート及びダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離が検出される。

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、検出手段により検出された前記プレッシャプレート及び前記ダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離が前記所定距離に達したときに報知されることで、利用者はクラッチディスクの交換などの速やかな対処行動が可能となる。

40

【0016】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

以下、本発明を具体化した第1実施形態を図1～図9に従って説明する。図1に概略的に示された本クラッチ制御装置は、駆動源としてのエンジン10と変速機11との間に配設される摩擦クラッチ20の係合・非係合を制御するものであり、同クラッチ20を操作するアクチュエータ30と、このアクチュエータ30を駆動制御するクラッチ制御回路40とを含んで構成されている。

【0017】

図2に詳細を示したように、摩擦クラッチ20は、フライホイール21、クラッチカバー

50

22、クラッチディスク23、プレッシャプレート24、ダイヤフラムスプリング25、リリースベアリング26、リリースフォーク27、変速機ケース11aに固定されたピボット支持部材28及び調整機構80を主たる構成要素として備えている。尚、プレッシャプレート24及びダイヤフラムスプリング25等はクラッチカバー22に一体的に組み付けられるため、これらをクラッチカバー組立体(アッセンブリ)と称することがある。

【0018】

フライホイール21は、鋳鉄製の円板であり、エンジン10のクランクシャフト(駆動源の出力軸)10aにボルト固定されていて、同クランクシャフト10aと一体的に回転するようになっている。

【0019】

クラッチカバー22は、略円筒形状であって、円筒部22aと、円筒部22aの内周側に形成されたフランジ部22bと、円筒部22aの内周縁に周方向に等間隔で形成された複数の支点形成部22cとを含んでいる。そして、クラッチカバー22は円筒部22aの外周部にてフライホイール21にボルト固定されて同フライホイール21と一体的に回転するようになっている。

【0020】

クラッチディスク23は、エンジン10の動力を変速機11に伝達する摩擦板であって、フライホイール21とプレッシャプレート24との間に配設され、中央部にて変速機11の入力軸とスプライン連結されることにより軸方向に移動できるようになっている。また、クラッチディスク23の外周部の両面には、摩擦材からなるクラッチフェーシング23a, 23bがリベットにより張り付け固定されている。

【0021】

プレッシャプレート24は、クラッチディスク23をフライホイール21側に押圧してフライホイール21との間に挟み込み、クラッチディスク23をフライホイール21と摩擦係合させて一体的に回転させるものである。このプレッシャプレート24は、クラッチカバー22の回転に伴って回転するように、ストラップ24aにより同クラッチカバー22と連結されている。

【0022】

ストラップ24aは、積層された複数枚の薄い板ばね材から構成されていて、図3にも示したように、その一端がリベットR1によりクラッチカバー22の外周部に固定されるとともに、その他端がリベットR2によりプレッシャプレート24の外周部に設けられた突起部に固定されている。これにより、ストラップ24aは、プレッシャプレート24がフライホイール21から離間し得るように、同プレッシャプレート24に対して軸方向の付勢力を付与している。

【0023】

図3にも示したように、ダイヤフラムスプリング25は、クラッチカバー22の円筒部22aの内周に沿って放射状に配置された複数(12本)の弾発性の板材(以下、「レバー部材25a」と称する。)から構成されている。図2に示したように、各レバー部材25aは、クラッチカバー22の支点形成部22cに、各レバー部材25aの軸方向両側に配置された一対のリング状の支点部材25b, 25cを介して挟持されている。これにより、レバー部材25aは、クラッチカバー22に対し支点部材25b, 25cを支点としたピボット運動をすることができるようになっている。

【0024】

リリースベアリング26は、変速機11の入力軸の外周を包囲するように変速機ケース11aに支持された支持スリーブ11bに対し摺動可能に支持されている。そして、リリースベアリング26は、レバー部材25aの内端部(ダイヤフラムスプリング25の中央部)をフライホイール21側に押動するための力点部26aを構成している。

【0025】

リリースフォーク27は、アクチュエータ30の作動に応じてリリースベアリング26を軸方向に摺動させるためのものである。このリリースフォーク27は、一端がリリースベ

10

20

30

40

50

アリング 26 と当接し、他端がアクチュエータ 30 のロッド 31 の先端部と当接部 27 a にて当接している。また、リリースフォーク 27 は、変速機ケース 11 a に固定されたスプリング 27 c によりピボット支持部材 28 に組みつけられていて、同リリースフォーク 27 の略中央部 27 b にて同ピボット支持部材 28 を支点として揺動するようになっている。

【0026】

調整機構 80 は、プレッシャプレート 24 とダイヤフラムスプリング 25 との間の力の伝達経路を形成するとともにダイヤフラムスプリング 25 とプレッシャプレート 24 との軸方向の距離を所定距離の限度内で変更し得るようになっている。以下、図 3 ~ 図 7 に基づき調整機構 80 について説明する。尚、図 4 は図 3 の調整機構 80 に係わる構成を側方から見た図である。図 5 は摩擦クラッチ 20 が係合状態のときの調整機構 80 の断面図であり、図 6 は摩擦クラッチ 20 が係合状態のときのダイヤフラムスプリング 25 の保持に係わる断面図である。また、図 7 は図 3 の調整機構 80 に係わる構成を側方から見た図であり、図 7 (a) ~ 図 7 (d) はそれぞれダイヤフラムスプリング 25 の姿勢変化に応じた調整機構 80 の作動を示している。

10

【0027】

図 3 及び図 4 に示したように、プレッシャプレート 24 の外周端部にはリング状のテーパ部 81 が形成されていて、テーパ部 81 が有する鋸歯状の複数のテーパ面 81 a がダイヤフラムスプリング 25 に向けて立設されている。

【0028】

また、上記プレッシャプレート 24 (テーパ部 81) のテーパ面 81 a と上記ダイヤフラムスプリング 25 の外周端部との間には、アジャストウェッジ部材 82 が配設されている。このアジャストウェッジ部材 82 は、テーパ部 81 と略同一径のリング状の部材であって、テーパ面 81 a と同一形状のウェッジ側テーパ面 82 a を有している。そして、ウェッジ側テーパ面 82 a とテーパ面 81 a とは、互いに当接している。アジャストウェッジ部材 82 のダイヤフラムスプリング 25 側端面は平坦とされている。このアジャストウェッジ部材 82 は、プレッシャプレート 24 とダイヤフラムスプリング 25 との間の力の伝達経路を形成し、ダイヤフラムスプリング 25 に付与される力及び同ダイヤフラムスプリング 25 に発生する力をプレッシャプレート 24 に伝達する。

20

【0029】

一方、図 5 及び図 7 に示したように、アジャストウェッジ部材 82 の内周面には、リベット 83 c にてアジャストピニオン 83 が固定されている。このアジャストピニオン 83 には、ダイヤフラムスプリング 25 からプレッシャプレート 24 への軸方向に向けて起立するピニオン歯 83 a が形成されている。ピニオン歯 83 a は、鋸歯形状 (又は等間隔に配置される三角形状) を呈している。

30

【0030】

図 4 及び図 7 に示すように、プレッシャプレート 24 のアジャストピニオン 83 と対向する端面には、ロアラック 85 が取り付けられている。ロアラック 85 は、プレッシャプレート 24 の端面からダイヤフラムスプリング 25 側へ向かう軸方向に立設するロアラック歯 85 a を備えている。また、ロアラック 85 のロアラック歯 85 a の両端部にはロアラック歯 85 a の立設方向に沿って突出する突出部 85 b が設けられている。図 3 に示すように、このロアラック 85 のプレッシャプレート 24 への取付けにあたっては、ロアラック 85 よりも周方向に長く形成された固定板材 88 をテーパ部 81 の外周面に沿って組付ける。そして、テーパ部 81 の内周側に延出する固定板材 88 の両端部をロアラック 85 の両端部を跨くようにしてネジ 88 a にてプレッシャプレート 24 に固定する。これにより、ロアラック 85 はプレッシャプレート 24 に対して固定される。

40

【0031】

アジャストピニオン 83 とロアラック 85 との軸方向間には、アジャストピニオン 83 及びロアラック 85 に対して周方向及び軸方向に移動可能なアッパラック 84 が配設されている。アッパラック 84 は、プレッシャプレート 24 からダイヤフラムスプリング 25 に

50

向かう軸方向に立設するとともにピニオン歯 8 3 a と噛合可能な第 1 ラック歯 8 4 a と、ダイヤフラムスプリング 2 5 からプレッシャプレート 2 4 に向かう軸方向に立設するとともにロアラック歯 8 5 a と噛合可能な第 2 ラック歯 8 4 b とを有している。そして、アップラック 8 4 の長手方向の両端部には、ロアラック 8 5 の突出部 8 5 b と係止可能な規制部 8 4 c が設けられている。この規制部 8 4 c が突出部 8 5 b の端部に引っ掛かることで、ロアラック歯 8 5 a と第 2 ラック歯 8 4 b との噛合が完全に解除される前にロアラック 8 5 に対する軸方向及び周方向の移動量が規制されるように構成されている。尚、規制部 8 4 c にて規制されるアップラック 8 4 のロアラック 8 5 に対する周方向の移動量は、第 1 ラック歯 8 4 a の歯面の半ピッチ～1ピッチの範囲内となるように予め設定されている。

10

【0032】

ロアラック 8 5 の外周面側の一方の突出部 8 5 b 1 近傍には、アップラック 8 4 とロアラック 8 5 との噛合を解除するための付勢部材 8 7 の一端が係止されている。付勢部材 8 7 は、一端が係上された状態でロアラック 8 5 の外周面に沿ってロアラック 8 5 の他方の突出部 8 5 b 2 側に延在し、切り欠き 8 5 c を介してロアラック 8 5 の内周面側に延出している。更に、ロアラック 8 5 の内周面では他方の突出部 8 5 b 2 側から一方の突出部 8 5 b 1 側へと延出するとともに、ロアラック歯 8 5 a の歯面と第 2 ラック歯 8 4 b の歯面とが摺接しながら噛合を解除する方向（図 7 において矢印 C 方向）にアップラック 8 4 を付勢するバネ部 8 7 a が形成されている。尚、付勢部材 8 7 の一端から切り欠き 8 5 c まで延在する部分は、バネ部 8 7 a によりアップラック 8 4 を付勢する力を受ける受部 8 7 b

20

【0033】

図 6 に示すように、プレッシャプレート 2 4 の外周側のダイヤフラムスプリング 2 5 側の端面には、前記テーパ部 8 1 と略同心円上においてプレッシャプレート 2 4 からダイヤフラムスプリング 2 5 へ向かう軸方向にストッパ部 2 4 b が立設している。このストッパ部 2 4 b とクラッチカバーの対向する内壁面との間には、摩擦クラッチ 2 0 の係合状態において所定の隙間が形成されており、ダイヤフラムスプリング 2 5 の姿勢に応じてこの隙間の範囲内でプレッシャプレート 2 4 が軸方向に移動可能である。ダイヤフラムスプリング 2 5 の姿勢が変化してストッパ部 2 4 b がクラッチカバー 2 2 の対向する内壁面に当接すると、プレッシャプレート 2 4 はクラッチカバー 2 2 に近づくこれ以上の軸方向への移動ができなくなる。

30

【0034】

また、アジャストウェッジ部材 8 2 の外周面側にはリベット 8 6 a にて保持部材 8 6 が固定されている。保持部材 8 6 は、アジャストウェッジ部材 8 2 のダイヤフラムスプリング 2 5 側の端面よりもダイヤフラムスプリング 2 5 側に延出するとともに、アジャストウェッジ部材 8 2 の外周面側から内周面側に向かって屈曲している。そして、保持部材 8 6 は、アジャストウェッジ部材 8 2 の端面との間でダイヤフラムスプリング 2 5 の外周端部を保持している。保持部材 8 6 によって、ダイヤフラムスプリング 2 5 の外周端部の軸方向

40

【0035】

図 4 に示すように、アジャストピニオン 8 3 が固定されている箇所に対向するアジャストウェッジ部材 8 2 の外周面には、噛合解除部材 8 9 が取り付けられている。噛合解除部材 8 9 は、一端がアジャストウェッジ部材 8 2 の周面に対して回転可能に取付けられ、他端がプレッシャプレート 2 4 のダイヤフラムスプリング 2 5 側の端面と当接可能に形成されている。また、一端と他端との間にはプレッシャプレート 2 4 からダイヤフラムスプリング 2 5 に向かう軸方向に立設されて、摩擦クラッチ 2 0 の係合状態においてクラッチカバー 2 2 の対向する内壁面と所定の距離をもって突出する突部 8 9 a が形成されている。尚、噛合解除部材 8 9 の一端は、アジャストピニオン 8 3 を固定するリベット 8 3 c の 1 つ

50

によってアジャストウェッジ部材 8 2 に取り付けられている。また、摩擦クラッチ 2 0 の係合状態において突部 8 9 a とクラッチカバー 2 2 の対向する内壁面とのなす距離は、ストッパ部 2 4 b がクラッチカバー 2 2 の対向する内壁面と当接すると同時に突部 8 9 a がクラッチカバー 2 2 の対向する内壁面と当接するように設定されている。

【 0 0 3 6 】

アクチュエータ 3 0 は、前述したロッド 3 1 を進退移動させるものであって、これによりダイヤフラムスプリング 2 5 及びプレッシャプレート 2 4 を介してフライホイール 2 1 に対向するクラッチディスク 2 3 を進退させる。すなわち、アクチュエータ 3 0 は、クラッチディスク 2 3 の係合状態を変化させるための力をダイヤフラムスプリング 2 5 に付与する。このアクチュエータ 3 0 は、直流駆動の電動モータ 3 2 と、この電動モータ 3 2 を支持するとともに車両の適宜個所に固定されたハウジング 3 3 とを備えている。ハウジング 3 3 内には、電動モータ 3 2 により回転駆動される回転軸 3 4 と、側面視にて扇型をなしハウジング 3 3 に揺動可能に支持されたセクタギヤ 3 5 と、アシストスプリング 3 6 とが収容されている。

10

【 0 0 3 7 】

前記回転軸 3 4 にはウォームが形成され、前記セクタギヤ 3 5 の円弧部と歯合している。また、ロッド 3 1 の基端部（レリーズフォーク 2 7 と当接している先端部と反対側の端部）は、セクタギヤ 3 5 に回動可能に支持されている。これらにより、電動モータ 3 2 が回転するとセクタギヤ 3 5 が回転し、ロッド 3 1 がハウジング 3 3 に対して進退移動するようになっている。

20

【 0 0 3 8 】

前記アシストスプリング 3 6 は、セクタギヤ 3 5 の揺動範囲内において圧縮されている。アシストスプリング 3 6 の一端はハウジング 3 3 の後端部に係止され、他端はセクタギヤ 3 5 に係止されている。これにより、アシストスプリング 3 6 は、セクタギヤ 3 5 が図 2 において時計回転方向に所定角度以上回動すると、同セクタギヤ 3 5 を時計回転方向に付勢し、これにより、ロッド 3 1 を右方向へ付勢して電動モータ 3 2 によるロッド 3 1 の右方向への移動を補助している。

【 0 0 3 9 】

再び図 1 を参照すると、クラッチ制御回路 4 0 はアクチュエータ 3 0 の作動を制御するもので、CPU（マイクロコンピュータ）4 1、インターフェース 4 2 ~ 4 4、電源回路 4 5 及び駆動回路 4 6 等から構成されている。CPU 4 1 は、後述するプログラム及びマップ等を記憶した ROM、RAM 及び EEPROM 等を内蔵している。

30

【 0 0 4 0 】

インターフェース 4 2 は、バスを介して CPU 4 1 に接続されるとともに、変速機のシフトレバーが操作されたときに生じる荷重（シフトレバー荷重）を検出するシフトレバー荷重センサ 5 1、車速 V を検出する車速センサ 5 2、実際の変速段を検出するギヤ位置センサ 5 3、変速機 1 1 の入力軸 1 1 c の回転数を検出する変速機入力軸回転数センサ 5 4、及びアクチュエータ 3 0 に固定されセクタギヤ 3 5 の揺動角度を検知してロッド 3 1 のストローク（以下、「クラッチストローク ST」という）を検出するストロークセンサ 3 7 と接続されていて、CPU 4 1 に対し各センサの検出信号を供給するようになっている。また、インターフェース 4 2 は、報知手段としてのインジケータランプ 5 7 にも接続されている。このインジケータランプ 5 7 は、例えば車室内のインストルメントパネルに設けられており、CPU 4 1 により点灯駆動されることで利用者によるシステムの作動確認に供される。具体的には、クラッチフェーシング 2 3 a、2 3 b が限界まで摩擦して、調整機構 8 0 によるアジャスト動作が機能し得なくなったと判断されたとき、CPU 4 1 はインジケータランプ 5 7 を点灯駆動する。

40

【 0 0 4 1 】

インターフェース 4 3 は、バスを介して CPU 4 1 に接続されるとともに、エンジン制御装置 6 0 と双方向の通信が可能となるように接続されている。これにより、クラッチ制御回路 4 0 の CPU 4 1 は、エンジン制御装置 6 0 が入力しているスロットル開度センサ 5

50

5及びエンジン回転数センサ56の情報を取得し得るようになっている。

【0042】

インターフェース44は、バスを介してCPU41に接続されるとともに、電源回路45のOR回路45aの一方の入力端子と駆動回路46とに接続されており、CPU41からの指令に基づきこれらに所定の信号を送出するようになっている。

【0043】

電源回路45は、前記OR回路45aと、同OR回路45aの出力端子がベースに接続されたパワートランジスタTrと、定電圧回路45bとを備えている。パワートランジスタTrのコレクタは車両に搭載されたバッテリー70のプラス端子と接続され、エミッタは定電圧回路45bと駆動回路46とに接続されており、パワートランジスタTrがオン状態とされたとき、それぞれに電源を供給するようになっている。定電圧回路45bは、バッテリー電圧を所定の一定電圧(5V)に変換するもので、CPU41、及びインターフェース42~44に接続されており、各々に電源を供給するようになっている。OR回路45aの他方の入力端子には、運転者によりオン状態及びオフ状態に操作されるイグニッションスイッチ71の一端が接続されている。このイグニッションスイッチ71の他端は、バッテリー70のプラス端子に接続されている。また、イグニッションスイッチ71の前記一端はインターフェース42にも接続されており、CPU41はイグニッションスイッチ71の状態を検出し得るようになっている。

10

【0044】

駆動回路46は、インターフェース44を介した指令信号によりオン又はオフする4個のスイッチング素子(図示省略)を内蔵している。これらのスイッチング素子は、周知のブリッジ回路を構成し、選択的に導通状態とされるとともに導通時間が制御され、電動モータ32に所定方向及び同所定方向とは逆方向の任意の大きさの電流を流すようになっている。即ち、電動モータ32は、CPU41からの指令信号により駆動回路46を介して所要の電流が供給され、駆動制御される。

20

【0045】

エンジン制御装置60は、図示しないマイクロコンピュータを主として構成され、エンジン10の燃料噴射量及び点火時期等を制御するものである。前述したようにエンジン制御装置60は、エンジン10のスロットル開度TAを検出するスロットル開度センサ55と、同エンジン10の回転数NEを検出するエンジン回転数センサ56等と接続され、それぞれのセンサからの信号を入力・処理するようになっている。

30

【0046】

上記のように構成されたクラッチ制御装置においては、従来の運転者によるクラッチペダル操作に代わり、アクチュエータ30がクラッチ断接操作を自動的に行う。即ち、断接操作は、CPU41が、例えば(1)車両が走行している状態から停止する状態に移行していることを検出した場合(変速機入力軸回転数が所定値以下に低下した場合)、(2)シフトレバー荷重センサ51の検出する荷重が所定値以上となったことを検出した場合(運転者の変速意思が確認された場合)、(3)車両が停止している状態において、アクセルペダルが踏込まれたことを検出した場合、等において実行される。

40

【0047】

このクラッチ制御装置において、摩擦クラッチ20を接(係合)状態とし、エンジン10の動力を変速機11に伝達する場合の作動について説明すると、まず、CPU41からの指令信号により駆動回路46が電動モータ32に所定の電流を流し、電動モータ32を回転駆動する。これにより、セクタギヤ35が図2において反時計回転方向に回転し、ロッド31が左方向に移動する。

【0048】

一方、レリーズベアリング26は、ダイヤフラムスプリング25により、フライホイール21から離間する方向(図2における右方向)に力を受けている。この力は、レリーズベアリング26を介してレリーズフォーク27に伝達されるため、レリーズフォーク27は、ピボット支持部材28を支点として図2において反時計回転方向に回転する力を受けて

50

いる。従って、ロッド 3 1 が図 2 において左方向に移動すると、リリースフォーク 2 7 は反時計回転方向に回転するとともにダイヤフラムスプリング 2 5 の中央部はフライホイール 2 1 から離間する方向に移動する。

【 0 0 4 9 】

このとき、ダイヤフラムスプリング 2 5 は支点部材 2 5 b , 2 5 c を中心に揺動（姿勢変化）し、同ダイヤフラムスプリング 2 5 の外周端部と当接するアジャストウェッジ部材 8 2 をフライホイール 2 1 側に押動する。この結果、プレッシャプレート 2 4 はテーパ部 8 1 を介してフライホイール 2 1 側に向かう力を受け、クラッチディスク 2 3 を同フライホイール 2 1 との間で挟み込む。これと同時に、プレッシャプレート 2 4 はアジャストピニオン 8 3、アップラック 8 4、及びロアラック 8 5 を介してフライホイール 2 1 側に向かう力を受ける。従って、ピニオン歯 8 3 a 及び第 1 ラック歯 8 4 a、第 2 ラック歯 8 4 b 及びロアラック歯 8 5 a の各噛合状態が維持される。そして、アジャストピニオン 8 3 とロアラック 8 5 との相対回転が許容されることがないので、アジャストウェッジ部材 8 2 はプレッシャプレート 2 4（テーパ部 8 1）に対し相対回転しない。これにより、クラッチディスク 2 3 は、フライホイール 2 1 と摩擦係合して同フライホイール 2 1 と一体的に回転するようになり、変速機 1 1 にエンジン 1 0 の動力を伝達する。尚、この状態では、プレッシャプレート 2 4 とダイヤフラムスプリング 2 5 の外周端部とは一定の軸方向の距離に保持される。

10

【 0 0 5 0 】

次に、クラッチを断（非係合）状態とし、エンジン 1 0 の動力を変速機 1 1 に伝達しない状態とする場合について説明すると、先ず、電動モータ 3 2 を回転駆動してセクタギヤ 3 5 を図 2 において時計回転方向に回転させる。これにより、ロッド 3 1 が図 2 において右方向に移動し、リリースフォーク 2 7 に対し当接部 2 7 a にて右方向の力を与えるため、同リリースフォーク 2 7 はピボット支持部材 2 8 を支点として図 2 において時計回転方向に回転し、リリースベアリング 2 6 をフライホイール 2 1 側に押動する。

20

【 0 0 5 1 】

このため、ダイヤフラムスプリング 2 5 は力点部 2 6 a にてフライホイール 2 1 に向かう力を受け、支点部材 2 5 b , 2 5 c を中心に揺動（姿勢変化）する。そして、ダイヤフラムスプリング 2 5 の外周端部はフライホイール 2 1 から離間する方向に移動し、アジャストウェッジ部材 8 2 を介してプレッシャプレート 2 4 をフライホイール 2 1 側に押圧していた力は減少する。一方、プレッシャプレート 2 4 は、ストラップ 2 4 a によりクラッチカバー 2 2 と接続されていて、フライホイール 2 1 から離間する方向に常に付勢されているため、この付勢力によりクラッチディスク 2 3 から僅かに離れる。この結果、クラッチディスク 2 3 はフリー状態となって、エンジン 1 0 の動力が変速機 1 1 に伝達されない状態となる。

30

【 0 0 5 2 】

尚、通常の運転時においてクラッチを断状態とする場合は、プレッシャプレート 2 4 のストッパ部 2 4 b とクラッチカバー 2 2 とが当接しない範囲内（噛合解除部材 8 9 の突部 8 9 a とクラッチカバー 2 2 とが当接しない範囲内）でアクチュエータ 3 0 のクラッチストローク S T を制御する。これによると、プレッシャプレート 2 4 とダイヤフラムスプリング 2 5 の外周端部との軸方向の距離は変更されない。このため、図 7（a）に概念的に示したように、アジャストピニオン 8 3 のピニオン歯 8 3 a とアップラック 8 4 の第 1 ラック歯 8 4 a との噛合状態及びロアラック 8 5 のロアラック歯 8 5 a とアップラック 8 4 の第 2 ラック歯 8 4 b との噛合状態が維持される。そして、アジャストウェッジ部材 8 2 はプレッシャプレート 2 4（テーパ部 8 1）に対し相対回転しない。換言すれば、アジャストピニオン 8 3 のピニオン歯 8 3 a 及びアップラック 8 4 の第 1 ラック歯 8 4 a の噛合と、ロアラック 8 5 のロアラック歯 8 5 a 及びアップラック 8 4 の第 2 ラック歯 8 4 b の噛合とがともに解除されない程度にクラッチストローク S T を決定しておく。これにより、アジャストウェッジ部材 8 2 はプレッシャプレート 2 4 に対し相対回転しない。

40

【 0 0 5 3 】

50

次に、このクラッチ制御装置において、クラッチフェーシング 23 a, 23 b が摩耗した際にこれを補償する場合の作動（アジャスト動作）について説明する。尚、このアジャスト動作は、後述のアジャスト判定においてその必要性が判定された場合に行われる。このアジャスト動作は、少なくともエンジン回転数 NE が低回転域にあるときに実行される。

【0054】

通常の運転時におけるクラッチの断状態から更に電動モータ 32 を回転駆動してセクタギヤ 35 を図 2 において時計回転方向に回転させる。これにより、ロッド 31 が図 2 において右方向に更に移動し、レリーズフォーク 27 に対し当接部 27 a にて右方向の力を与えるため、同レリーズフォーク 27 はピボット支持部材 28 を支点として図 2 において時計回転方向に更に回動し、レリーズベアリング 26 をフライホイール 21 側に押動する。これにより、ダイヤフラムスプリング 25 は力点部 26 a にてその中央部がフライホイール 21 に向う力を受け、支点部材 25 b, 25 c を中心に更に揺動（姿勢変化）する。そして、ダイヤフラムスプリング 25 の外周端部はフライホイール 21 から更に離間する方向に移動し、プレッシャプレート 24 のストッパ部 24 b とクラッチカバー 22 の対向する内壁面とが当接する。これと同時に、噛合解除部材 89 の突部 89 a とクラッチカバー 22 の対向する内壁面とが当接する。ストッパ部 24 b と噛合解除部材 89 の突部 89 a とがクラッチカバー 22 の内壁面と当接するまでの範囲内では、プレッシャプレート 24 がストラップ 24 a の付勢力を受けている。このため、ダイヤフラムスプリング 25 の外周端部とともに軸方向に移動するアジャストウェッジ部材 82 とともにテーパ部 81 も当該軸方向に移動する。従って、アジャストピニオン 83 とロアラック 85 とは軸方向に相対移動することなく、アジャストピニオン 83 のピニオン歯 83 a とアッパラック 84 の第 1 ラック歯 84 a との噛合状態及びロアラック 85 のロアラック歯 85 a とアッパラック 84 の第 2 ラック歯 84 b との噛合状態が維持される。そして、アジャストウェッジ部材 82 はプレッシャプレート 24（テーパ部 81）に対し相対回転しない。

【0055】

この状態から更に電動モータ 32 を回転駆動すると、上記に準じてダイヤフラムスプリング 25 の姿勢は更に変化する。このとき、プレッシャプレート 24 のストッパ部 24 b はクラッチカバー 22 の内壁面に当接しているため、プレッシャプレート 24 は、それ以上の軸方向への移動が規制される。しかしながら、ダイヤフラムスプリング 25 の姿勢の変化が継続することで、ダイヤフラムスプリング 25 は、その外周端部がフライホイール 21 から離間するように姿勢が変化する。その結果、保持部材 86 がダイヤフラムスプリング 25 の外周端部が移動する力を直接受けることで、保持部材 86 に固定されているアジャストウェッジ部材 82 がダイヤフラムスプリング 25 の外周端部に追従して軸方向へ移動する。これにより、アジャストウェッジ部材 82 は、テーパ部 81 から離間する。そして、アジャストウェッジ部材 82 に固定されるアジャストピニオン 83 がプレッシャプレート 24 に固定されるロアラック 85 に対して軸方向へと相対移動する。ここで、アッパラック 84 は付勢部材 87 により図面 C 方向に付勢されているが、アジャストピニオン 83 は軸方向に移動するために、ピニオン歯 83 a と第 1 ラック歯 84 a との噛合が完全に解除されない限りアッパラック 84 は周方向へは移動できない。従って、ピニオン歯 83 a と第 1 ラック歯 84 a との噛合が完全に解除されないクラッチストローク ST の範囲内では、アジャストピニオン 83 がロアラック 85 に対して軸方向に離間するが、アッパラック 84 は第 2 ラック歯 84 b とロアラック歯 85 a との噛合が維持されるためにアッパラック 84 は軸方向に移動しない。図 7 (b) は、図 7 (a) の状態からアジャストウェッジ部材 82 がプレッシャプレート 24 に対して軸方向に相対移動し、ピニオン歯 83 a と第 1 ラック歯 84 a との噛合が完全に解除される直前の状態を示している。

【0056】

この状態から更にダイヤフラムスプリング 25 の姿勢が変化してアジャストウェッジ部材 82 がプレッシャプレート 24 から更に離間すると、アジャストピニオン 83 のピニオン歯 83 a とアッパラック 84 の第 1 ラック歯 84 a との噛合が完全に解除される。即ち、図 7 (b) の状態から、ピニオン歯 83 a と第 1 ラック歯 84 a との噛合を完全に解除す

るのに必要な軸方向移動量まで更にクラッチストロークSTが増大すると、ピニオン歯83aと第1ラック歯84aとの噛合が完全に解除される。このとき、アッパラック84の周方向への移動が許容される。これにより、アッパラック84は、付勢部材87にて付勢されて第2ラック歯84bとロアラック歯85aとが摺接しながら軸方向及び周方向へと移動する。これと同時にダイヤフラムスプリング25の姿勢が更に変化することで、ピニオン歯83aと第1ラック歯84aとが離間するが、アッパラック84のロアラック85に対する軸方向移動量は規制部84cにより所定の距離に規制されている。このため、アッパラック84のロアラック85に対する軸方向の相対移動量が所定の距離に達すると、アッパラック84はロアラック85に対するこれ以上の軸方向への相対移動ができなくなる。このときの状態を図7(c)に示す。ここで、前述したように規制部84cにより規制されるアッパラック84の周方向への移動量は、第1ラック歯84aの歯面の半ピッチから1ピッチの範囲内に設定されている。従って、図7(c)の状態では、図7(a)及び図7(b)の状態と比べてピニオン歯83aに対する第1ラック歯84aの位置が、半ピッチから1ピッチの範囲内でずれることになる。尚、図7(c)の状態では、アジャストウェッジ部材82のプレッシャプレート24(テーパ部81)に対する相対回転は行なわれていない。

【0057】

ここで、図7(a)から図7(b)、図7(c)への移行時における噛合解除部材89の作用について説明する。噛合解除部材89の突部89aがクラッチカバー22に当接してからも更にアジャストウェッジ部材82がプレッシャプレート24から離間する方向へと移動すると、クラッチカバー22によって突部89aが規制される。このため、噛合解除部材89は一端側(図4右側)のリベット83cを中心として反時計回転方向に回転する。これによって、噛合解除部材89の他端がプレッシャプレート24のダイヤフラムスプリング25側の端面を図4の下方に押付けるので、アジャストウェッジ部材82はプレッシャプレート24(テーパ部81)から確実に離間される。これによって、例えばテーパ面81aとウェッジ側テーパ面82aとの間に錆付き等がある場合であっても、アジャストウェッジ部材82とテーパ部81とを確実に相対移動させることができる。

【0058】

次に、この状態(図7(c)の状態)から電動モータ32を逆方向に回転駆動してセクタギヤ35を図2において反時計回転方向に回転させる。これにより、ロッド31が図2において左方向に移動してクラッチストロークSTが減少し、ダイヤフラムスプリング25の姿勢が変化する。そして、ダイヤフラムスプリング25の外周端部はフライホイール21に近づく方向に移動する。このとき、アジャストピニオン83のピニオン歯83aとアッパラック84の第1ラック歯84aとの噛合が開始される。ここで、図7(c)の状態では図7(b)の状態に対してアッパラック84が周方向に半ピッチだけ移動しているため、図7(c)の状態においてピニオン歯83aと対向する第1ラック歯84aの歯面は、図7(a)においてピニオン歯83aと噛合する第1ラック歯84aに対して1ピッチずれることになる。従って、図7(c)の状態からクラッチストロークSTが減少したときにピニオン歯83aと噛合する第1ラック歯84aは、図7(a)の状態に対して1ピッチだけ図7の右方向にずれる。このとき、ダイヤフラムスプリング25の押付力によってアジャストウェッジ部材82がプレッシャプレート24に向かって押付けられ、ピニオン歯83aと第1ラック歯84a、及びロアラック歯85aと第2ラック歯84bとがともに噛合しようとする。しかしながら、ピニオン歯83aと第1ラック歯84aとが噛合する歯面が1ピッチだけずれるため、ピニオン歯83aと第1ラック歯84aとの歯面が摺接しながら噛合するとともに、第2ラック歯84bとロアラック歯85aとの歯面が摺接しながら噛合する。これらの歯面の摺接時に、アジャストピニオン83に対してアッパラック84に回転力が付与されるとともにアッパラック84に対してロアラック85に回転力が付与される。この回転力によってアジャストウェッジ部材82がプレッシャプレート24(テーパ部81)に対して相対回転し、図7(d)の状態となる。これにより、テーパ面81aとウェッジ側テーパ面82aとの当接位置が第1ラック歯84aの1ピッチ

10

20

30

40

50

分だけ変化して、ダイヤフラムスプリング 25 の外周端部とプレッシャプレート 24 との軸方向距離が変更される。以上により、通常運転時におけるダイヤフラムスプリング 25 の姿勢が修正される。また、このとき、噛合解除部材 89 の突部 89 a はクラッチカバー 22 に規制されなくなるため、噛合解除部材 89 の他端を介してプレッシャプレート 24 を押圧する力がなくなり、噛合解除部材 89 は初期の位置へと戻される。

【0059】

以上により、1度のアジャスト動作で第1ラック歯 84 a の1ピッチ分に応じた量(1ピッチの距離に応じたテーパ面 81 a の高さ分)だけ摩耗補償がなされる。

【0060】

尚、本実施形態では、第1ラック歯 84 a の歯数は23個に設定されており、アジャストウェッジ部材 82 はプレッシャプレート 24 に対しアジャストピニオン 83 (ピニオン歯 83 a) との噛合状態に応じて1ピッチごと19段階で相対回転しうらうようになっている。換言すると、19回を限度(摩耗補償限度回数)としてアジャスト動作による上記摩耗補償が実施可能となっている。

【0061】

次に、クラッチフェーシング 23 a, 23 b の摩耗補償動作(アジャスト動作)態様について図8のフローチャートに基づき説明する。このルーチンは、前記イグニッションスイッチ 71 がオンからオフに切り替わる都度に行われる。

【0062】

処理がこのルーチンに移行すると、ステップ 101 において CPU 41 は、アジャスト動作の要否を判定するアジャスト判定を行う。具体的には、初期状態において摩擦クラッチ 20 を完全係合状態にしたときの電動モータ 32 の電流である初期クラッチ電流 ST0 と、このルーチンにおいて摩擦クラッチ 20 を完全係合状態にしたときの電動モータ 32 の電流であるクラッチ電流 ST1 とを比較する。尚、初期状態とは、工場からの出荷時やクラッチディスク 23 の交換直後等であってクラッチフェーシング 23 a, 23 b の摩耗が進行していない状態、或いはクラッチディスク 23 の摩耗補償動作がなされた直後等の状態をいう。また、完全係合状態は、クラッチディスク 23 がフライホイール 21 に略完全に係合される状態であって、アクチュエータ 30 のロッド 31 がリリースフォーク 27 (当接部 27 a) を介して加える荷重が略皆無となる状態に相当する。従って、完全係合状態は、例えばアクチュエータ 30 (電動モータ 32) の駆動後の十分な経過時間や検出されるクラッチストローク(ST)の安定状態などによって判断される。そして、この初期状態において摩擦クラッチ 20 を完全係合状態としたときの最初のクラッチストローク ST が初期クラッチ電流 ST0 として登録・保存される。或いは、上記初期状態において摩擦クラッチ 20 を完全係合状態としたときの最初の所定回数(例えば、10回)分のクラッチストローク ST の平均値を初期クラッチ電流 ST0 として登録・保存してもよい。こうした初期クラッチ電流 ST0 は、EEPROM に設定・登録される。同様に、初期クラッチ電流 ST0 と比較されるクラッチ電流 ST1 (完全係合状態としたときのクラッチストローク)も、当該ルーチンでのクラッチ電流 ST1 を含む過去所定回数(例えば、10回)分のクラッチストロークの平均値としてもよい。

【0063】

ここで、上記初期状態に対しクラッチフェーシング 23 a, 23 b の摩耗が進行していなければ、上記初期クラッチ電流 ST0 とクラッチ電流 ST1 との偏差は小さくなる。反対に、上記初期状態に対しクラッチフェーシング 23 a, 23 b の摩耗が進行していれば、上記初期クラッチ電流 ST0 とクラッチ電流 ST1 との偏差は大きくなる。従って、CPU 41 は、上記初期クラッチ電流 ST0 及びクラッチ電流 ST1 の偏差 1 と所定のアジャスト判定閾値 TH1 とを大小比較することでアジャスト判定を行う。或いは、上記初期クラッチ電流 ST0 とクラッチ電流 ST1 との偏差 1 の絶対値と所定のアジャスト判定閾値 TH1 とを大小比較してもよい。尚、このアジャスト判定閾値 TH1 は、アジャスト動作に伴いテーパ面 81 a とウェッジ側テーパ面 82 a との当接位置が第1ラック歯 84 a の1ピッチ分だけ変化するときのテーパ部 81 に対するアジャストウェッジ部材 82 (

10

20

30

40

50

ダイヤフラムスプリング 25) の軸方向の移動量に基づき設定されている。

【 0 0 6 4 】

ステップ 1 0 1 において、アジャスト動作が必要と判断されると、CPU 4 1 はステップ 1 0 2 に移行してアジャスト動作を実行する。このアジャスト動作は、各種実行条件を満足させた状態で行われる。

【 0 0 6 5 】

各種実行条件としては、例えば摩擦クラッチ 2 0 が係合状態でないことがある。これは、摩擦クラッチ 2 0 の係合状態において、アジャスト動作を実行できないからである。

【 0 0 6 6 】

また、エンジン回転数 NE が所定の下限值及び上限値の範囲にあることがある。これは、エンジン 1 0 が停止した駐車状態において所定の変速ギヤが係合されるいわゆるギヤ駐車時に、摩擦クラッチ 2 0 を非係合状態にするアジャスト動作を実行することは好ましくないためである。また、エンジン 1 0 の振動が小さく、摩擦クラッチ 2 0 が共振等しない状態でアジャスト動作を行い、誤調整を防止するためである。

【 0 0 6 7 】

さらに、車速 V が「 0 」であることがある。これは、車両の走行に伴う振動による誤調整を防止するためである。

こうした実行条件を満足すると CPU 4 1 は、アクチュエータ 3 0 を駆動制御してアジャスト動作を実行する。具体的には、CPU 4 1 はアジャスト動作のための必要量に対応して設定されている目標クラッチストロークにクラッチストローク ST が一致するように制御する。これにより、ダイヤフラムスプリング 25 が姿勢変形して、既述の態様 (図 7 (a) ~ 図 7 (d)) でアジャスト動作を行う。尚、アジャスト動作のための必要量は、クラッチフェーシング 2 3 a , 2 3 b の摩耗量 X、初期状態において摩擦クラッチ 2 0 が係合状態とされたときのプレッシャプレート 2 4 のストッパ部 2 4 b とクラッチカバー 2 2 の対向する内壁面との軸方向距離 (噛合解除部材 8 9 の突部 8 9 a とクラッチカバー 2 2 の対向する内壁面との軸方向距離) Y 及びアジャストピニオン 8 3 のピニオン歯 8 3 a とアップラック 8 4 の第 1 ラック歯 8 4 a との噛合が完全に解除されるまでにアジャストウエッジ部材 8 2 がプレッシャプレート 2 4 に対して相対的に移動する軸方向の距離 (アジャストピニオン 8 3 がロアラック 8 5 に対して相対的に移動する軸方向の距離) Z を加算した量である。クラッチフェーシング 2 3 a , 2 3 b の摩耗量 X は、初期クラッチ電流 ST 0 とクラッチ電流 ST 1 との偏差に対応する。

【 0 0 6 8 】

上記アジャスト動作で第 1 ラック歯 8 4 a の 1 ピッチ分に応じた量 (1 ピッチの距離に応じたテーパ面 8 1 a の高さ分) だけ摩耗補償を行うと、CPU 4 1 はステップ 1 0 3 に移行してアジャスト判定カウンタ CNT を値「 1 」だけインクリメントする。

【 0 0 6 9 】

一方、ステップ 1 0 1 においてアジャスト動作が不要と判断されると、CPU 4 1 はステップ 1 0 4 に移行してアジャスト判定カウンタ CNT を値「 0 」にリセットする。

【 0 0 7 0 】

従って、アジャスト判定カウンタ CNT は、連続してアジャスト動作が必要と判断され実行されるとき演算回数に相当する。

ステップ 1 0 3 又は 1 0 4 のいずれかにおいてアジャスト判定カウンタ CNT の更新等を行った CPU 4 1 は、ステップ 1 0 5 に移行して上記アジャスト判定カウンタ CNT を EEPROM に設定・登録する。そして、CPU 4 1 はその後の処理を一旦終了する。

【 0 0 7 1 】

次に、クラッチフェーシング 2 3 a , 2 3 b の摩耗補償限界時の処理態様について図 9 のフローチャートに基づき説明する。このルーチンは、前記イグニッションスイッチ 7 1 がオフからオンに切り替わる都度実行される。

【 0 0 7 2 】

処理がこのルーチンに移行すると、ステップ 2 0 1 において CPU 4 1 は、アジャスト判

10

20

30

40

50

定カウンタC N Tが所定値K以上か否か、即ちアジャスト動作が必要と判断され実行される演算がK回以上連続したか否かを判断する。この所定値Kは、「2」以上の所定の整数であって通常の運転時においてアジャスト動作が必要と判断され実行される演算が連続し得ない回数に基づき設定されている。

【0073】

ここで、アジャスト判定カウンタC N Tが所定値K以上と判断されると、C P U 4 1はアジャスト動作が必要と判断され実行されたにも関わらず、実質的にアジャスト動作（クラッチフェーシング23a, 23bの摩耗補償）が機能していないものと判断する。このような状態は、例えばクラッチディスク23の新品の状態からアジャスト動作による上記摩耗補償が限界回数（19回）だけ行われ、これ以上の摩耗補償が実施し得ないときに生じる。

10

【0074】

このとき、C P U 4 1はステップ202に移行して前記インジケータランプ57を点灯駆動する。そして、C P U 4 1はその後の処理を一旦終了する。従って、クラッチフェーシング23a, 23bが限界まで摩耗してクラッチディスク23の交換を要することが利用者に報知される。

【0075】

一方、ステップ201においてアジャスト判定カウンタC N Tが所定値K未満と判断されると、C P U 4 1はアジャスト動作（クラッチフェーシング23a, 23bの摩耗補償）が正常に機能していると判断する。これは、アジャスト動作が必要と判断され実行されると、次のルーチンでのアジャスト動作の要否判定（ステップ101）において不要と判断され、アジャスト判定カウンタC N Tは「0」にリセットされることによる。このとき、C P U 4 1はそのままその後の処理を一旦終了する。

20

【0076】

以上詳述したように、本実施形態によれば、以下に示す効果が得られるようになる。

（1）本実施形態では、調整機構80によるプレッシャプレート24及びダイヤフラムスプリング25の軸方向の総変更距離が摩耗補償可能な距離に達し、クラッチディスク23（クラッチフェーシング23a, 23b）の摩耗補償が限界状態にあることが検出される。そして、検出されたクラッチディスク23の摩耗補償の限界状態がインジケータランプ57の点灯によって利用者に報知される。従って、利用者は整備所でのクラッチディスク23の交換などの速やかな対処行動が可能となる。そして、クラッチディスク23の摩耗によって車両挙動が不安定化することを回避できる。また、クラッチディスク23の摩耗補償の限界状態が長時間にわたって放置されることを回避できる。

30

【0077】

（2）本実施形態では、クラッチディスク23の摩耗補償が必要と判定され実施されるときに連続回数（アジャスト判定カウンタC N T）に基づき極めて簡易にクラッチディスク23の摩耗補償の限界状態を検出できる。

【0078】

（第2実施形態）

以下、本発明を具体化した第2実施形態を図10及び図11に従って説明する。尚、説明の便宜上、前記第1実施形態と同様の構成については同一の符号を付してその説明を一部省略する。

40

【0079】

まず、本実施形態でのクラッチフェーシング23a, 23bの摩耗補償動作（アジャスト動作）態様について図10のフローチャートに基づき説明する。このルーチンは、前記イグニッションスイッチ71がオンからオフに切り替わる都度に行われる。

【0080】

処理がこのルーチンに移行すると、ステップ401においてC P U 4 1は、第1実施形態と同様のアジャスト判定（ステップ101）を行う。

ステップ401においてアジャスト動作が必要と判断されると、C P U 4 1はステップ4

50

02に移行して第1実施形態と同様のアジャスト動作(ステップ102)を実行する。

【0081】

次いで、CPU41はステップ403に移行してアジャスト回数カウンタNCNTを値「1」だけインクリメントし、ステップ404に移行する。そして、CPU41は、ステップ404において上記アジャスト回数カウンタNCNTをEEPROMに設定・登録し、その後の処理を一旦終了する。

【0082】

一方、ステップ401においてアジャスト動作が不要と判断されると、CPU41はそのままその後の処理を一旦終了する。

従って、アジャスト回数カウンタNCNTは、出荷後若しくは交換後においてクラッチディスク23に対しアジャスト動作が必要と判断され実行された累積回数に相当する。

10

【0083】

次に、クラッチフェーシング23a, 23bの摩耗補償限界時の処理態様について図11のフローチャートに基づき説明する。このルーチンは、前記イグニッションスイッチ71がオフからオンに切り替わる都度に行われる。

【0084】

処理がこのルーチンに移行すると、ステップ501においてCPU41は、アジャスト回数カウンタNCNTが所定値N以上か否か、即ちアジャスト動作が必要と判断され実行された回数がN回以上か否かを判断する。この所定値Nは、例えば出荷後若しくは交換後においてクラッチディスク23に対しアジャスト動作を行いうる摩耗補償の限界回数(19回)に対応して「19」に設定されている。

20

【0085】

ここで、アジャスト回数カウンタNCNTが所定値N以上と判断されると、CPU41はクラッチディスク23に対しアジャスト動作を行いうる摩耗補償の限界回数に達したと判断する。

【0086】

このとき、CPU41はステップ502に移行して前記インジケータランプ57を点灯駆動する。そして、CPU41はその後の処理を一旦終了する。従って、クラッチフェーシング23a, 23bが限界まで摩耗してクラッチディスク23の交換を要することが利用者に報知される。

30

【0087】

一方、ステップ501においてアジャスト回数カウンタNCNTが所定値N未満と判断されると、CPU41はクラッチディスク23に対しアジャスト動作を行いうる摩耗補償の限界回数に達していないと判断する。このとき、CPU41はそのままその後の処理を一旦終了する。

【0088】

以上詳述したように、本実施形態によれば、前記第1実施形態における(1)の効果に加えて以下に示す効果が得られるようになる。

(1)本実施形態では、クラッチディスク23の摩耗補償が必要と判定され実施された累積回数(アジャスト回数カウンタNCNT)と、調整機構80に規定された所定の摩耗補償限度回数(所定値N)とを比較することで極めて簡易にクラッチディスク23の摩耗補償の限界状態を検出できる。

40

【0089】

尚、本発明の実施の形態は上記実施形態に限定されるものではなく、次のように変更してもよい。

・前記第2実施形態において、アジャスト回数カウンタNCNTと比較される所定値Nは、摩耗補償限度回数(19回)に対応して「19」に設定する必要はなく、例えば若干の余裕をもって限界状態が検出されるように「19」よりも小さくてもよい。あるいは、所定値Nは、「19」よりも大きくてもよい。

【0090】

50

・前記各実施形態においては、クラッチディスク 23 の摩耗補償の限界状態が検出されたときにインジケータランプ 57 を点灯駆動するようにした。これに対し、クラッチディスク 23 の摩耗補償の限界状態が検出されたときにスピーカなどを駆動して報知音を発生させてもよい。

【0091】

・前記各実施形態において、アジャスト判定及びアジャスト動作を別ルーチンで行ってもよい。

・前記各実施形態においては、クラッチ制御回路 40 はアクチュエータ 30 と一体或いは別体のどちらであってもよい。

【0092】

・前記各実施形態において、電動モータ 32 を使用したアクチュエータ 30 に代えて、電磁バルブ等を使用して油圧を制御し、この油圧によりロッド 31 を進退させる油圧式のアクチュエータを採用してもよい。

【0093】

・前記各実施形態において採用された構成及び制御態様は一例であって、本発明を逸脱しない範囲で適宜の変更を加えてもよい。

【0094】

【発明の効果】

以上詳述したように、各請求項に記載の発明では、調整機構によるプレッシャプレート及びダイヤフラムスプリングの軸方向の総変更距離を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるクラッチ制御装置の概略を示す全体図。

【図 2】図 1 に示したクラッチの断面図。

【図 3】図 1 に示したクラッチの一部切り欠いた正面図。

【図 4】調整機構に係わる構成を図 3 の側方から見た図。

【図 5】クラッチが係合状態のときの調整機構の断面図。

【図 6】クラッチが係合状態のときのダイヤフラムスプリングの保持に係わる断面図。

【図 7】アジャスト動作時におけるクラッチの調整機構の作動を説明するための図。

【図 8】図 1 に示した CPU が実行するプログラムを示したフローチャート。

【図 9】図 1 に示した CPU が実行するプログラムを示したフローチャート。

【図 10】図 1 に示した CPU が実行するプログラムを示したフローチャート。

【図 11】図 1 に示した CPU が実行するプログラムを示したフローチャート。

【符号の説明】

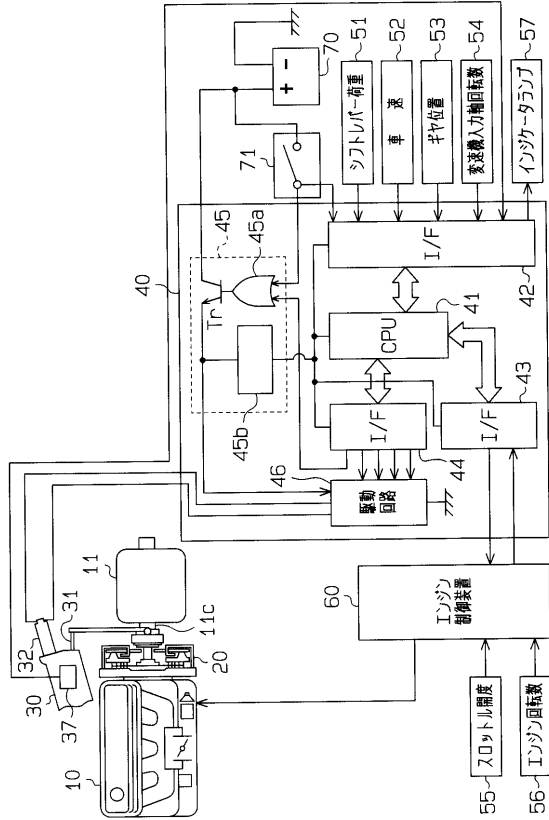
10 ... 駆動源としてのエンジン、10a ... 出力軸としてのクランクシャフト、20 ... 摩擦クラッチ、21 ... フライホイール、23 ... クラッチディスク、24 ... プレッシャプレート、25 ... ダイヤフラムスプリング、30 ... アクチュエータ、40 ... 検出手段、判定手段を構成するクラッチ制御回路、57 ... 報知手段としてのインジケータランプ、80 ... 調整機構、81 ... テーパ部、81a ... テーパ面、82 ... アジャストウェッジ部材、82a ... ウェッジ側テーパ面。

10

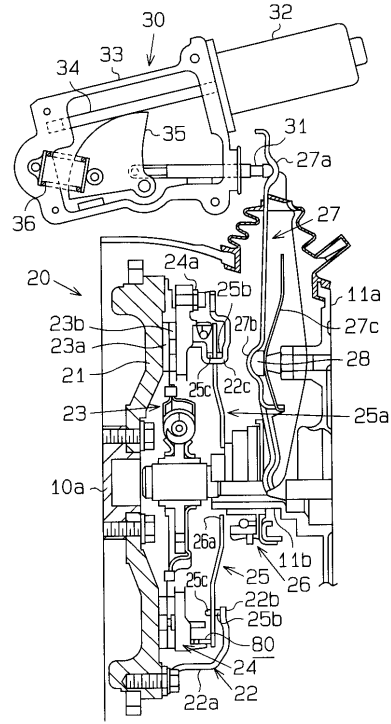
20

30

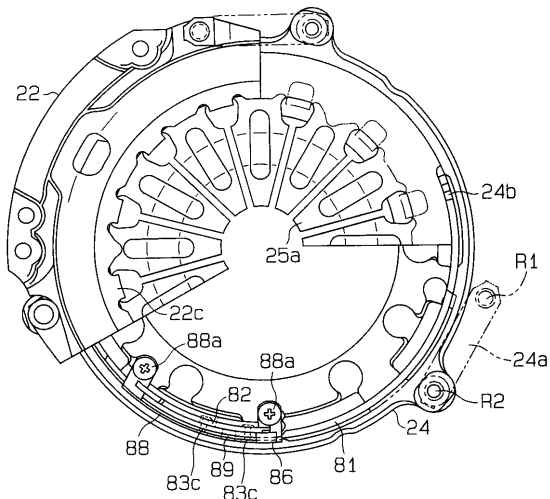
【図1】



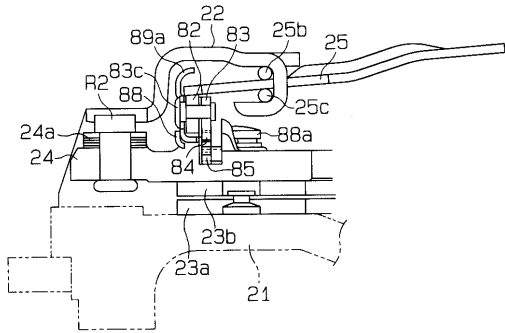
【図2】



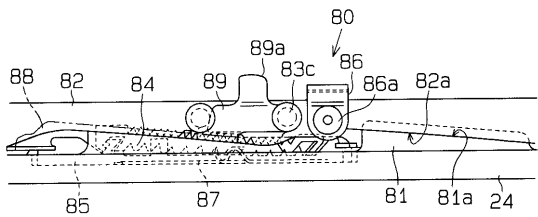
【図3】



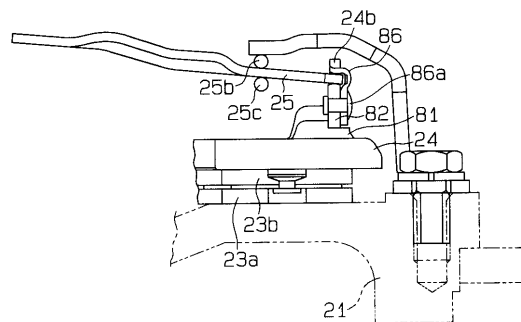
【図5】



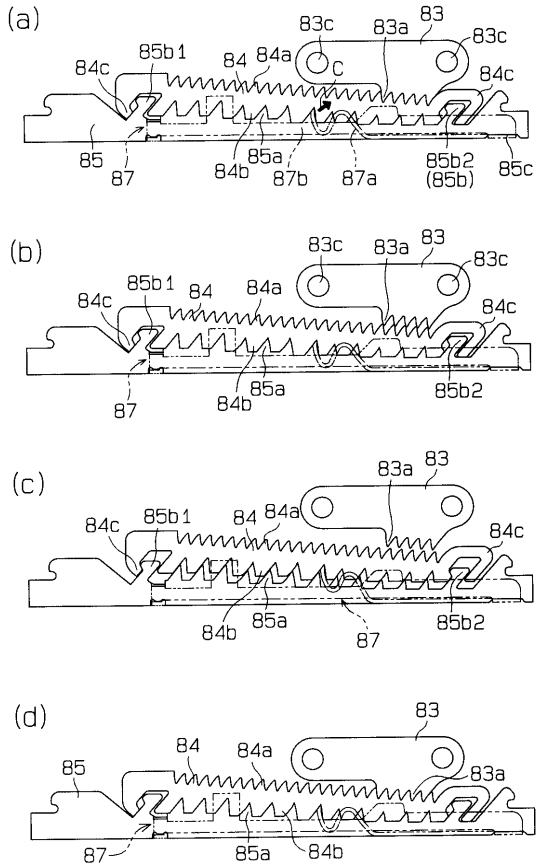
【図4】



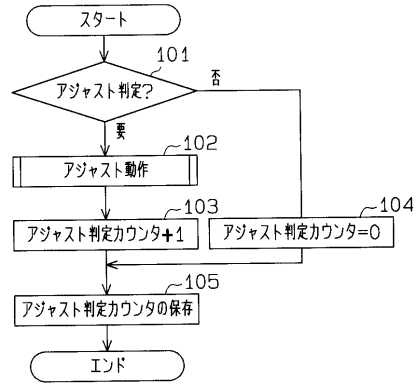
【図6】



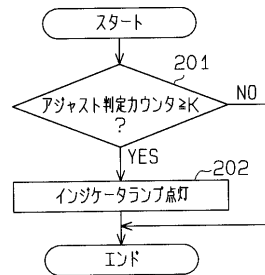
【図7】



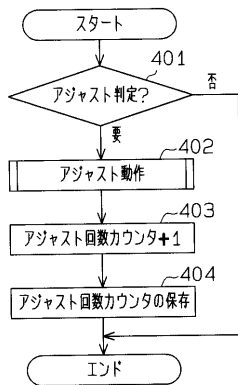
【図8】



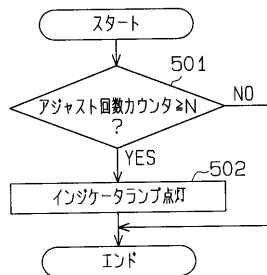
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (72)発明者 寺川 智充
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機 株式会社 内
- (72)発明者 清水 勝
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機 株式会社 内
- (72)発明者 羽根田 吉富
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機 株式会社 内
- (72)発明者 宮崎 剛枝
愛知県西尾市小島町城山1番地 アイシン・エーアイ 株式会社 内

審査官 北村 亮

- (56)参考文献 特開2001-153156(JP,A)
実開昭61-057235(JP,U)
特開2000-320570(JP,A)
特開平07-119757(JP,A)
特開昭61-006432(JP,A)
特開2001-182755(JP,A)
特開2001-182756(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 13/75
F16D 28/00