

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-10641  
(P2015-10641A)

(43) 公開日 平成27年1月19日(2015.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F16H 61/18 (2006.01)</b>	F16H 61/18	3D241
<b>F16H 15/38 (2006.01)</b>	F16H 15/38	3G093
<b>B60W 10/04 (2006.01)</b>	B60W 10/00 114	3J051
<b>B60W 10/101 (2012.01)</b>	FO2D 29/02 311H	3J552
<b>FO2D 29/02 (2006.01)</b>		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-135457 (P2013-135457)  
(22) 出願日 平成25年6月27日 (2013.6.27)

(71) 出願人 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(74) 代理人 100071870  
弁理士 落合 健  
(74) 代理人 100097618  
弁理士 仁木 一明  
(74) 代理人 100152227  
弁理士 ▲ぬで▼島 慎二  
(72) 発明者 藤田 威人  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内  
Fターム(参考) 3D241 AA03 AA22 AB01 AC01 AC15  
AC19 AD02 AD05 AE08 AE30

最終頁に続く

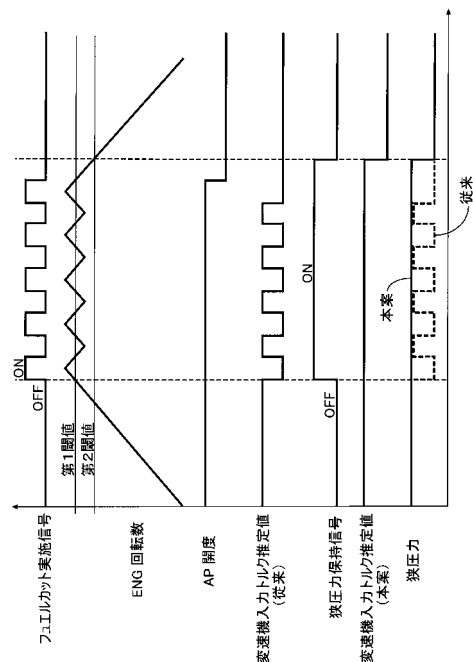
(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機の挟圧力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンのフュエルカットおよびフュエルカット解除が短い時間間隔で繰り返されたとき、トロイダル型無段変速機の油圧ローダが発生する挟圧力がハンチングしないようにしてパワーローラのスリップを抑制する。

【解決手段】 エンジンEのフュエルカットおよびフュエルカット解除が短い時間間隔で繰り返され、それに応じてエンジンEから入力シャフト13に入力される入力トルクがハンチングしても、挟圧力制御手段Uは、エンジン回転数が第1閾値以上になった時点の油圧ローダ23の挟圧力を、エンジン回転数が第1閾値よりも低い第2閾値になるまで維持するとともに、エンジン回転数が第2閾値以下になると、挟圧力を現在の入力トルクに基づいて設定するので、入力トルクのハンチングに応じて挟圧力がハンチングするのを防止してパワーローラ19のスリップを防止することができる。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジン（E）に接続されたインプットシャフト（13）と、前記インプットシャフト（13）と共に回転する入力ディスク（15）と、前記インプットシャフト（13）に相対回転自在に支持された出力ディスク（16）と、トラニオン（17）に傾転自在に支持されて前記入力ディスク（15）および前記出力ディスク（16）間に挟圧されるパワーローラ（19）と、前記入力ディスク（15）を前記出力ディスク（16）に向けて付勢して前記パワーローラ（19）のスリップを抑制する挟圧力を発生する油圧ロード（23）と、前記インプットシャフト（13）への入力トルクに基づいて前記油圧ロード（23）が発生する挟圧力を制御する挟圧力制御手段（U）とを備えるトロイダル型無段変速機の制御装置であって、

10

前記エンジン（E）は、第1閾値以上のエンジン回転数になるとフュエルカットされるとともに、前記第1閾値未満のエンジン回転数になるとフュエルカット解除され、

前記挟圧力制御手段（U）は、エンジン回転数が前記第1閾値以上になった時点の挟圧力を、エンジン回転数が前記第1閾値よりも低い第2閾値になるまで維持するとともに、エンジン回転数が前記第2閾値以下になると、挟圧力を現在の入力トルクに基づいて設定することを特徴とするトロイダル型無段変速機の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

20

本発明は、入力ディスクおよび出力ディスク間に挟圧されたパワーローラのスリップを抑制するためのトロイダル型無段変速機の挟圧力制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

エンジンの高速フュエルカット制御中に、車両の運転状態に応じて自動変速機のシフトアップを禁止したり許容したりすることで、排気管周辺の部品の熱負荷を低減するものが、下記特許文献1により公知である。

## 【0003】

またエンジンの高速フュエルカット制御中に、自動変速機の変速を禁止したり、変速範囲を限定したりすることで、自動変速機や差動装置の過回転を防止するものが、下記特許文献2により公知である。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特許第3524767号公報

【特許文献2】特許第4483879号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、トロイダル型無段変速機を備える車両にエンジンの高速フュエルカット制御を適用した場合、トロイダル型無段変速機の油圧ロードが発生するパワーローラはエンジンの出力トルク、つまりトロイダル型無段変速機の入力トルクに応じて制御されるため、高速フュエルカットおよびフュエルカット解除が短い時間間隔で繰り返されてエンジンの出力トルクがハンチングすると、油圧ロードが発生する挟圧力もハンチングしてしまい、パワーローラが入力ディスクおよび出力ディスクに対してスリップする可能性がある。

40

## 【0006】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、エンジンのフュエルカットおよびフュエルカット解除が短い時間間隔で繰り返されたとき、トロイダル型無段変速機の油圧ロードが発生する挟圧力がハンチングしないようにしてパワーローラのスリップを抑制すること

50

を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、エンジンに接続されたインプットシャフトと、前記インプットシャフトと共に回転する入力ディスクと、前記インプットシャフトに相対回転自在に支持された出力ディスクと、トラニオンに傾転自在に支持されて前記入力ディスクおよび前記出力ディスク間に挟圧されるパワーローラと、前記入力ディスクを前記出力ディスクに向けて付勢して前記パワーローラのスリップを抑制する挟圧力を発生する油圧ロードと、前記インプットシャフトへの入力トルクに基づいて前記油圧ロードが発生する挟圧力を制御する挟圧力制御手段とを備えるトロイダル型無段変速機の制御装置であって、前記エンジンは、第1閾値以上のエンジン回転数になると10

10

【0008】

尚、実施の形態の電子制御ユニットUは本発明の挟圧力制御手段に対応する。

【発明の効果】

【0009】

請求項1の構成によれば、トロイダル型無段変速機は、エンジンに接続されたインプットシャフトと、インプットシャフトと共に回転する入力ディスクと、インプットシャフトに相対回転自在に支持された出力ディスクと、トラニオンに傾転自在に支持されて入力ディスクおよび出力ディスク間に挟圧されるパワーローラと、入力ディスクを出力ディスクに向けて付勢してパワーローラのスリップを抑制する挟圧力を発生する油圧ロードと、インプットシャフトへの入力トルクに基づいて油圧ロードが発生する挟圧力を制御する挟圧力制御手段とを備える。

20

【0010】

エンジンは、第1閾値以上のエンジン回転数になるとフュエルカットされるとともに、第1閾値未満のエンジン回転数になるとフュエルカット解除されるので、フュエルカットおよびフュエルカット解除が短い時間間隔で繰り返されてしまい、それに応じてエンジンからインプットシャフトに入力される入力トルクがハンチングする。その結果、油圧ロードが発生する挟圧力もハンチングし、パワーローラが入力ディスクおよび出力ディスクに対してスリップする可能性がある。

30

【0011】

しかしながら、挟圧力制御手段は、エンジン回転数が第1閾値以上になった時点の挟圧力を、エンジン回転数が第1閾値よりも低い第2閾値になるまで維持するとともに、エンジン回転数が第2閾値以下になると、挟圧力を現在の入力トルクに基づいて設定するので、入力トルクのハンチングに応じて挟圧力がハンチングするのを防止してパワーローラのスリップを防止することができる。しかも入力トルクのハンチングに伴い、パワーローラが入力ディスクおよび出力ディスクから受ける反力が変動してトラニオンが軸方向に移動しようとするのを、油圧ロードの挟圧力を一定の高い値に保持して入力ディスクおよび出力ディスクとパワーローラとの間のフリクションを増加させることで、トラニオンが軸方向に移動し難くして変速比を安定させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】トロイダル型無段変速機のスケルトン図。

【図2】図1の要部拡大図。

【図3】図2の3-3線断面図。

【図4】トロイダル型無段変速機の挟圧力制御のタイムチャート。

50

【図5】トロイダル型無段変速機の挟圧力制御のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図1～図5に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0014】

図1～図3に示すように、自動車用のトロイダル型無段変速機Tは、エンジンEのクランクシャフト11にダンパー12を介して接続されたインプットシャフト13を備えており、インプットシャフト13上に実質的に同一構造の第1無段変速機構14Fおよび第2無段変速機構14Rが支持される。第1無段変速機構14Fは、インプットシャフト13に固定された概略コーン状の入力ディスク15と、インプットシャフト13に相対回転自在かつ軸方向摺動自在に支持された概略コーン状の出力ディスク16と、インプットシャフト13を挟むように配置された一对のトラニオン17, 17と、トラニオン17に一端を回転自在に支持された一对のクランク状のピボットシャフト18, 18と、ピボットシャフト18, 18の他端に回転自在に支持されて入力ディスク15および出力ディスク16に当接可能な一对のパワーローラ19, 19とを備える。

10

【0015】

入力ディスク15および出力ディスク16の対向面はトロイダル曲面から構成されており、一对のトラニオン17, 17がトラニオン軸21, 21に沿って相互に逆方向に移動すると、一对のパワーローラ19, 19がトラニオン軸21, 21まわりに傾転し、入力ディスク15および出力ディスク16に対するパワーローラ19, 19の当接点が変わる。

20

【0016】

第2無段変速機構14Rは、ドライブギヤ22を挟んで前記第1無段変速機構14Fと実質的に面対称に配置されており、第1、第2無段変速機構14F, 14Rの出力ディスク16, 16およびドライブギヤ22は一体に形成される。但し、第1無段変速機構14Fの入力ディスク15がインプットシャフト13に固着されるのに対し、第2無段変速機構14Rの入力ディスク15はインプットシャフト13に対して相対回転不能かつ軸方向移動可能にスプライン結合され、油圧ロード23により軸方向に付勢される。

【0017】

油圧ロード23は、インプットシャフト13に固定されたシリンダ24と、外周および内周をそれぞれシリンダ24およびインプットシャフト13に摺動自在に支持された第1ピストン25と、入力ディスク15から軸方向に突出して第1ピストン25に当接する環状のシリンダ部15aと、外周をシリンダ部15aに摺動自在に支持されて内周をインプットシャフト13に係止された第2ピストン26と、シリンダ24および第1ピストン25間に区画された第1油室27と、入力ディスク15および第2ピストン26間に区画された第2油室28とを備える。

30

【0018】

従って、図2において、第1油室27に供給された油圧が第1ピストン25をシリンダ24に対して右方向に駆動して第2無段変速機構14Rの入力ディスク15のシリンダ部15aを右向きに付勢し、かつ第2油室28に供給された油圧が第2ピストン26に対して第2無段変速機構14Rの入力ディスク15の背面全体を右向きに付勢する。その結果、第2無段変速機構14Rの入力ディスク15および出力ディスク16間にパワーローラ19, 19が挟圧されるとともに、第1無段変速機構14Fの入力ディスク15および出力ディスク16間にパワーローラ19, 19が挟圧され、入力ディスク15, 15および出力ディスク16, 16とパワーローラ19...との間のスリップを抑制する挟圧力を発生させることができる。

40

【0019】

第1無段変速機構14F（あるいは第2無段変速機構14R）は、油圧制御ブロック31, 32に設けられた一对の油圧アクチュエータ33, 33を備える。各油圧アクチュエータ33は、トラニオン17の下部に一体に形成され、下部支持板29にローラベアリン

50

グ 30, 30 を介して回転自在かつ上下摺動自在に支持されたピストンロッド 34 と、油圧制御ブロック 31 に形成されたシリンダ 35 と、ピストンロッド 34 に一体に形成されてシリンダ 35 に摺動自在に嵌合するピストン 36 と、ピストン 36 の上下一側に区画された増速用油室 37 と、ピストン 36 の上下他側に区画された減速用油室 38 とから構成される。

【0020】

合計 4 本のトラニオン 17... の上端が、各々球面継手 39... を介して上部支持板 40 の四隅に枢支されており、2 本のトラニオン 17, 17 が上動して他の 2 本のトラニオン 17, 17 が下動するとき、その動きが同期するようになっている。

【0021】

オイルポンプ 41 が発生する油圧は油圧制御回路 42 において調圧され、油圧アクチュエータ 33... に供給される。増速用油室 37 に高圧が供給されて減速用油室 38 に低圧が供給されるとピストン 36 およびピストンロッド 34 が上下方向一方に移動し、逆に減速用油室 38 に高圧が供給されて増速用油室 38 に低圧が供給されるとピストン 36 およびピストンロッド 34 が上下方向他方に移動する。

【0022】

例えば、第 1 無段変速機構 14 F の一对のトラニオン 17, 17 を油圧アクチュエータ 33, 33 で相互に逆方向に駆動するとパワーローラ 19, 19 が図 1 の矢印 a 方向に傾転し、入力ディスク 15 との接触点がインプットシャフト 13 に対して半径方向外側に移動するとともに、出力ディスク 16 との接触点がインプットシャフト 13 に対して半径方向内側に移動するため、入力ディスク 15 の回転が増速して出力ディスク 16 に伝達され、トロイダル型無段変速機 T の変速比が連続的に減少する。一方、パワーローラ 19, 19 が図 1 の矢印 b 方向に傾転すると、入力ディスク 15 との接触点がインプットシャフト 13 に対して半径方向内側に移動するとともに、出力ディスク 16 との接触点がインプットシャフト 13 に対して半径方向外側に移動するため、入力ディスク 15 の回転が減速して出力ディスク 16 に伝達され、トロイダル型無段変速機 T の変速比が連続的に増加する。

【0023】

第 2 無段変速機構 14 R の作用は上述した第 1 無段変速機構 14 F の作用と同一であり、第 1、第 2 無段変速機構 14 F, 14 R は同期して変速作用を行う。従って、エンジン E のクランクシャフト 11 からインプットシャフト 13 に入力された駆動力は、トロイダル型変速機構 T の変速比のレンジ内の任意の変速比で無段階に変速され、ドライブギヤ 2 から出力される。

【0024】

油圧制御回路 42 において調圧された油圧は油圧ロード 23 にも供給され、パワーローラ 19... のスリップ抑制制御に供される。即ち、油圧ロード 23 の挟圧力を制御する電子制御ユニット U は、現在エンジン E からトロイダル型無段変速機 T に入力されている入力トルクに基づいて、入力ディスク 15, 15 および出力ディスク 16, 16 とパワーローラ 19... との間にスリップが発生しないための挟圧力を設定する。トロイダル型無段変速機 T に入力されている入力トルクはエンジン E の出力トルクに等しく、エンジン E の出力トルクはエンジン E の吸気負圧およびエンジン回転数に基づいて算出可能である。

【0025】

次に、高速フュエルカット制御時における油圧ロード 23 の挟圧力の制御を、図 4 のタイムチャートに基づいて説明する。

【0026】

運転者がアクセルペダルを踏み込み、エンジン回転数が増加して第 1 閾値を越えるとフュエルカット実施信号が ON してフュエルカットが実施され、その結果エンジン回転数が低下して第 1 閾値を未満になるとエンジン E への燃料供給が再開される。この高速フュエルカット制御により、エンジン E の回転数が過剰に上昇して排気系部品が過熱により損傷したり、トロイダル型無段変速機 T の回転部品が過回転により損傷したりするのが防止さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 2 7 】

しかしながら、フュエルカットおよびフュエルカット解除が短い時間間隔で実施されると、エンジン回転数が第 1 閾値を挟んで繰り返し増減するハンチングが発生する場合がある。このようにエンジン回転数がハンチングするとエンジン E の出力トルク、つまりトロイダル型無段変速機 T の入力トルクがハイチングし、その入力トルクに基づいて制御されるトロイダル型無段変速機 T の油圧ロード 2 3 の挟圧力もハンチングする。油圧ロード 2 3 の挟圧力がハンチングするとパワーローラ 1 9 ... が入力ディスク 1 5 あるいは出力ディスク 1 6 に対してスリップしてしまい、トロイダル型無段変速機 T の動力伝達効率が低下したり、変速比の制御精度が低下したりする問題がある。

10

【 0 0 2 8 】

そこで、フュエルカット実施信号が ON したときに挟圧力保持信号を ON にすることで、トロイダル型無段変速機 T の入力トルクをフュエルカット実施信号が ON したときの値に維持するとともに、油圧ロード 2 3 の挟圧力をフュエルカット実施信号が ON したときの値に維持する。これにより、エンジン E の出力トルクがハンチングしても油圧ロード 2 3 の挟圧力は一定値に維持され、パワーローラ 1 9 ... が入力ディスク 1 5 あるいは出力ディスク 1 6 に対してスリップするのを防止することができる。

【 0 0 2 9 】

そして運転者がアクセルペダルを戻し、エンジン回転数が前記第 1 閾値よりも低い第 2 閾値以下になると、挟圧力保持信号を OFF することで、それ以後はトロイダル型無段変速機 T の入力トルクを現在の値に持ち替えることで、油圧ロード 2 3 の挟圧力を現在の入力トルクに対応する値に持ち替える。

20

【 0 0 3 0 】

上記作用を図 5 のフローチャートに基づいて更に説明する。

【 0 0 3 1 】

先ずステップ S 1 で挟圧力保持信号が OFF であって挟圧力の保持が行われていないとき、ステップ S 2 でエンジン回転数が第 1 閾値以上になると、ステップ S 3 でフュエルカットを実施し、ステップ S 4 で挟圧力保持信号を ON し、ステップ S 5 で挟圧力の保持を実施する。次のループのステップ S 1 では挟圧力保持信号が ON しているのでステップ S 6 に移行し、ステップ S 6 でエンジン回転数が第 1 閾値よりも小さい第 2 閾値以下になれば、ステップ S 7 で挟圧力保持信号を OFF して挟圧力の保持を終了する。

30

【 0 0 3 2 】

ところで、トロイダル型無段変速機 T に入力する入力トルクが変動すると、パワーローラ 1 9 ... が入力ディスク 1 5 および出力ディスク 1 6 から受ける反力が変動するため、パワーローラ 1 9 ... を支持するトラニオン 1 7 , 1 7 を軸方向に移動させるスラスト荷重が発生する。このスラスト荷重によるトラニオン 1 7 , 1 7 の移動は、油圧アクチュエータ 3 3 の増速用油室 3 7 および減速用油室 3 8 の油圧を制御することで阻止され、変速比の変動が防止される。

【 0 0 3 3 】

しかしながら、フュエルカット制御に伴って油圧ロード 2 3 の挟圧力がハンチングすると、油圧アクチュエータ 3 3 の油圧制御の応答遅れによりトラニオン 1 7 , 1 7 の軸方向の移動を阻止することが難しくなり、変速比が変動してしまう可能性がある。このとき、本実施の形態によれば、油圧ロード 2 3 の挟圧力が一定の高い値に保持されるため、入力ディスク 1 5 および出力ディスク 1 6 とパワーローラ 1 9 , 1 9 との間のフリクションが増加することで、トラニオン 1 7 , 1 7 の軸方向の移動を阻止して変速比を安定させることができる。

40

【 0 0 3 4 】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【 0 0 3 5 】

50

例えば、実施の形態の油圧ローダ 23 は第 1 油室 27 および第 2 油室 28 を備えているが、単一の油室だけを備えるものであっても良い。

【 0 0 3 6 】

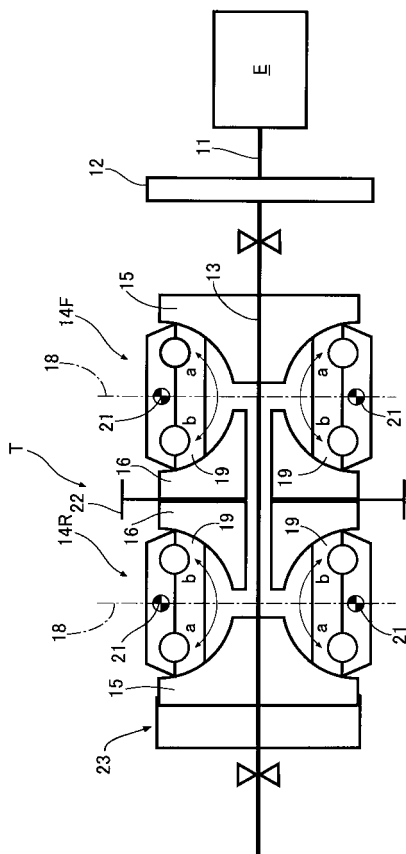
また実施の形態のトロイダル型無段変速機 T はダブルキャピティ型のものであるが、シングルキャピティ型のものであっても良い。

【 符号の説明 】

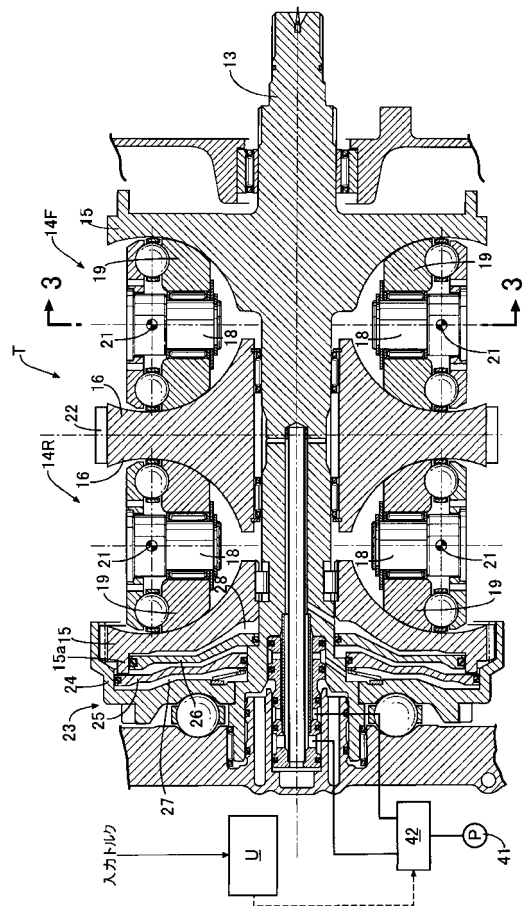
【 0 0 3 7 】

- 13        インพุットシャフト
- 15        入力ディスク
- 16        出力ディスク
- 17        トラニオン
- 19        パワーローラ
- 23        油圧ローダ
- E        エンジン
- U        電子制御ユニット（挟圧力制御手段）

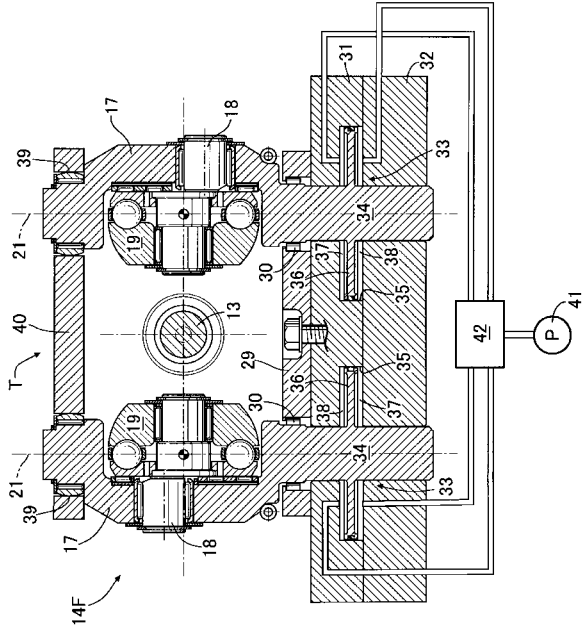
【 図 1 】



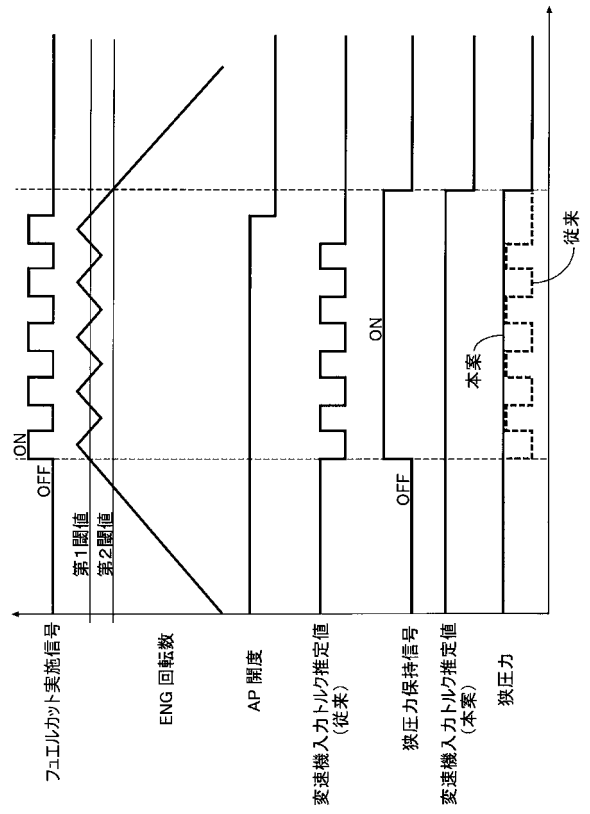
【 図 2 】



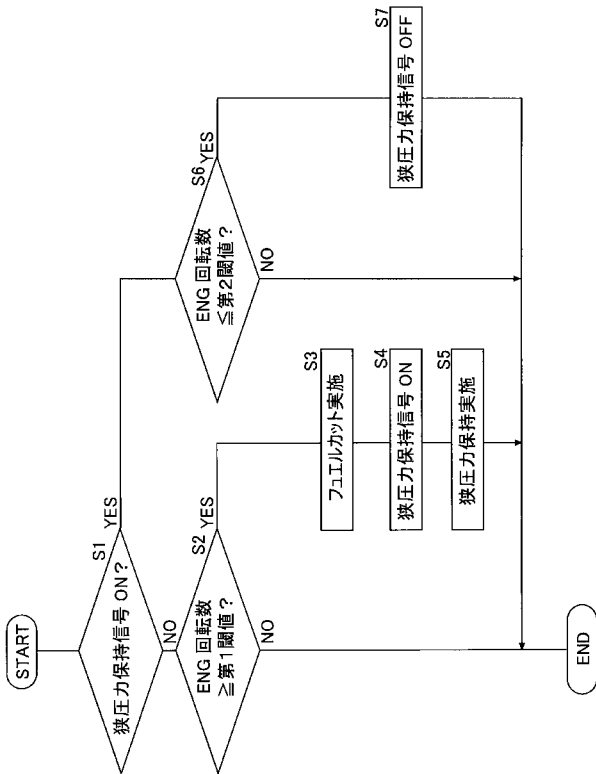
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】





---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3G093 AA06 BA17 DA01 DA09 EA05 EB03  
3J051 AA03 BA08 BB02 BD02 BE09 CA05 CB06 EA08 EB03 FA01  
3J552 MA09 MA13 NA01 NB01 PA13 SA46 UA07 VC01W VC02W