

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6398606号
(P6398606)

(45) 発行日 平成30年10月3日(2018.10.3)

(24) 登録日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(51) Int.Cl.	F I
FO2P 5/15 (2006.01)	FO2P 5/15 E
FO2D 29/02 (2006.01)	FO2D 29/02 331Z
FO2D 29/00 (2006.01)	FO2D 29/00 G
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 360A
B6OW 10/06 (2006.01)	B6OW 10/06

請求項の数 3 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-216770 (P2014-216770)	(73) 特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成26年10月24日(2014.10.24)	(74) 代理人	100086232 弁理士 小林 博通
(65) 公開番号	特開2016-84729 (P2016-84729A)	(74) 代理人	100092613 弁理士 富岡 潔
(43) 公開日	平成28年5月19日(2016.5.19)	(72) 発明者	濱根 将太 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
審査請求日	平成29年8月4日(2017.8.4)	(72) 発明者	小原 徹也 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		審査官	藤村 泰智

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷間始動時に触媒暖機促進のための点火時期リタードを行う内燃機関の制御装置において、

内燃機関に接続された無段変速機が当該内燃機関の出力によって機械的に駆動される機械駆動式オイルポンプと電動式オイルポンプとを備えており、

点火時期リタードを行っている間、負荷低減処理として上記機械駆動式オイルポンプの油圧をリリース弁を介して低下させ、この機械駆動式オイルポンプの補機負荷低減に対応して、点火時期リタード量を増加補正するとともに、

始動時に油温が第1の閾値以下であれば上記電動式オイルポンプを駆動し、かつ、当該電動式オイルポンプの吐出能力が不足しないかを判定して、吐出能力不足であれば、負荷低減処理による機械駆動式オイルポンプの油圧を相対的に高く設定する、ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項2】

運転者の車両発進意図を検知したときに、負荷低減処理を終了するとともに、点火時期リタード量の増加補正を終了する、ことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項3】

油温が上記第1の閾値よりも高い第2の閾値以下である場合には、車両発進意図を検知したときに、電動式オイルポンプを併せて駆動する、ことを特徴とする請求項2に記載の

内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、冷間始動時に触媒暖機促進のための点火時期リタードを行う内燃機関の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

排気系に触媒装置を備えた内燃機関において、冷間始動時に、例えば冷却水温に応じた点火時期リタードを実行し、排気温度の上昇により触媒の早期活性化を図るようにした技術が知られている（例えば特許文献1参照）。

10

【0003】

すなわち、点火時期をいわゆるM B T点からリタードするほど燃焼効率が低下し、エネルギーの一部が排気熱となって排出されるため、排気温度の上昇ひいては触媒装置の暖機促進作用が得られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-113413号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般に内燃機関は、当該内燃機関の出力によって駆動される種々の補機を備えている。機械的に駆動される補機としては、例えば潤滑油を圧送するオイルポンプやウォータポンプなどがあり、また内燃機関に接続された変速機が例えば無段変速機であれば、その油圧機構に油圧を供給するオイルポンプがやはり内燃機関の出力によって駆動されることとなる。従って、例えばアイドル運転時に所望のアイドル回転数を維持するためには、内燃機関の各部のフリクションに補機の駆動に要する負荷（換言すれば補機のフリクション）を加えたものに見合うトルクを、内燃機関が出力する必要がある。

【0006】

30

一方、冷間始動時に点火時期リタードを実行しているときには、内燃機関のトルクは、点火時期をリタードせずにM B T点近傍としたときに比較して低下する。従って、点火時期リタード量は、補機の負荷によって制限され、補機の負荷が大きいと、十分に点火時期をリタードすることができない。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、冷間始動時に触媒暖機促進のための点火時期リタードを行う内燃機関の制御装置において、内燃機関に接続された無段変速機が当該内燃機関の出力によって機械的に駆動される機械駆動式オイルポンプと電動式オイルポンプとを備えており、点火時期リタードを行っている間、負荷低減処理として上記機械駆動式オイルポンプの油圧をリリーフ弁を介して低下させ、この機械駆動式オイルポンプの補機負荷低減に対応して、点火時期リタード量を増加補正するとともに、始動時に油温が第1閾値以下であれば上記電動式オイルポンプを駆動し、かつ、当該電動式オイルポンプの吐出能力が不足しないかを判定して、吐出能力不足であれば、負荷低減処理による機械駆動式オイルポンプの油圧を相対的に高く設定する、ことを特徴としている。

40

【0009】

このように補機の負荷低減を行うことで、内燃機関に要求されるトルクが低減する。従って、それだけ点火時期リタード量の増加が可能となる。

【0010】

図8は、例えばアイドル運転において燃料噴射量が一定という条件の下で、内燃機関の

50

トルクと点火時期との関係を示したものであり、点火時期をリタードしていくと、内燃機関のトルクはリタード量に応じて低下していく。ここで、アイドル時における内燃機関自体のフリクションと補機負荷との和（つまり要求トルク）が T_{e1} であるとすると、点火時期は、 $IT1$ として運転する必要があり、これよりもリタードすることはできない。しかし、補機負荷の低減により内燃機関自体のフリクションとの和が T_{e2} まで低下すると、点火時期を $IT2$ までリタードすることができる。つまり、冷間始動時に、補機負荷の低減分だけリタード量の増加が可能である。

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、冷間始動時の点火時期リタード量の増加が図れ、これにより、より 10
早期に触媒を活性化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】この発明をハイブリッド自動車の内燃機関に適用した実施例を示す構成説明図。

【図2】この実施例における制御の流れを示すフローチャート。

【図3】一実施例のタイムチャート。

【図4】他の実施例のタイムチャート。

【図5】車両発進時のタイムチャート。

【図6】車両発進時の他の実施例のタイムチャート。

【図7】車両発進時のさらに他の実施例のタイムチャート。 20

【図8】内燃機関のトルクと点火時期との関係を示した特性図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0014】

図1は、この発明をハイブリッド自動車の内燃機関1に適用した実施例の構成説明図であって、内燃機関1のクランクシャフト2は、第1クラッチ3を介してモータ・ジェネレータ4の回転軸5の一端に接続されている。モータ・ジェネレータ4の回転軸5の他端には、第2クラッチ6を介してベルト式無段変速機（いわゆるCVT）7の入力軸8が接続されている。無段変速機7の出力軸9は、図示せぬ終減速機構を介して駆動輪10に接続 30
されている。

【0015】

内燃機関1は、4ストロークサイクルの火花点火式内燃機関であり、潤滑油を各部に圧送するために、ギヤ機構13等の伝動機構を介してクランクシャフト2によって常時機械的に駆動されるエンジンオイルポンプ11を備えている。このエンジンオイルポンプ11の吐出圧は、リリーフバルブからなる調圧バルブ12によって調節可能である。また内燃機関1は、排気系に図示せぬ触媒装置を具備しており、内燃機関1の冷間始動時には、点火時期のリタードによって触媒の暖機促進が行われるようになっている。

【0016】

無段変速機7は、ベルトが巻き掛けられたプーリの軸方向の間隔を油圧により変更することでプーリの有効径ひいては変速比が連続的に変化する構成であり、プーリの軸方向の間隔の変更や種々の油圧切換弁の駆動などのために必要な油圧を生成するために、ギヤ機構14等の伝動機構を介してモータ・ジェネレータ4の回転軸5によって機械的に駆動されるCVTオイルポンプ15を備えている。このCVTオイルポンプ15の吐出圧は、リリーフバルブからなる調圧バルブ17によって調節可能である。なお、CVTオイルポンプ15はモータ・ジェネレータ4の回転軸5に接続されているが、内燃機関1が作動している状態では、モータ・ジェネレータ4の回転軸5を介して、内燃機関1の出力でもってCVTオイルポンプ15が駆動されていることとなる。

【0017】

無段変速機7は、さらに、内燃機関1のアイドルストップなどの際の油圧確保を図るた 50

めに、機械駆動式のC V Tオイルポンプ15と並列に、C V T電動オイルポンプ16を備えている。このC V T電動オイルポンプ16は、図示せぬ電動モータにより駆動される電動式オイルポンプからなる。

【0018】

図2は、図示せぬコントローラにおいて実行される内燃機関1の始動時における制御の流れを示したフローチャートである。なお、この実施例は、負荷低減を行う補機としてC V Tオイルポンプ15を対象としており、以下の説明における油温および油圧は、基本的に無段変速機7の油圧系における油温および油圧を意味している。まずステップ1では、触媒の暖機制御の要求があるか否かを、内燃機関1の温度条件例えば冷却水温などに基づいて判定する。仮に暖機再始動などで触媒の暖機制御の要求がなければ、ステップ1からステップ15へ進み、C V Tオイルポンプ15を通常制御する。つまり第1クラッチ3を介してC V Tオイルポンプ15が機械的に駆動され、調圧バルブ12によって目標とする適宜な油圧に調圧される。このとき、C V T電動オイルポンプ16はOFFである。また、点火時期も通常制御となる。

10

【0019】

ステップ1でYESであれば、ステップ2へ進み、無段変速機7の油圧系における油温が第1の閾値以下であるか否かを判定する。この第1の閾値は、作動油の粘性が高くC V T電動オイルポンプ16作動開始時の油圧の立ち上がりが不十分となるような比較的低い温度に設定される。

20

【0020】

油温が第1の閾値よりも高ければ、ステップ3へ進み、C V Tオイルポンプ15の負荷低減処理を実行する。負荷低減は、例えば、調圧バルブ17を介して一部の作動油をリリーフすることによりC V Tオイルポンプ15の吐出圧を低減することにより行う。あるいは、第1クラッチ3を開放し、C V Tオイルポンプ15を内燃機関1から切り離すことにより行う。そして、ステップ4へ進み、触媒暖機のために点火時期をリタードする。具体的には、水温に応じた基本的なりタード量に、C V Tオイルポンプ15の負荷低減に見合うリタード量を加えて、リタード量を決定し、点火時期リタードを実行する。

【0021】

次に、ステップ5では、このように補機負荷低減を行いつつ点火時期リタードを実行している間に、運転者による車両の発進意図が検知されたか否かを繰り返し判定する。ここで発進意図が検知されたら、ステップ6以降へ進む。例えば、車両ブレーキのOFF（ブレーキペダルの解放）、無段変速機7のパーキングレンジから走行レンジであるドライブレンジへの切替操作、などを検知したときに、運転者の車両発進意図があるものとする。

30

【0022】

車両発進意図を検知したら、ステップ6において、C V Tオイルポンプ15の負荷低減を終了する。つまり、調圧バルブ17を介して吐出圧を低減していた場合には、通常の吐出圧に復帰させ、第1クラッチ3を開放してC V Tオイルポンプ15を停止していた場合には、第1クラッチ3を接続することによりC V Tオイルポンプ15を作動させる。そして、ステップ7へ進み、点火時期リタード量を、水温に応じた基本的なりタード量とする。つまり、C V Tオイルポンプ15の負荷低減に見合うリタード量の増加補正を終了する。

40

【0023】

次のステップ8では、このときの油温が第2の閾値以下であるか否かを判定する。この第2の閾値は、作動油の粘性が高くC V Tオイルポンプ15作動開始時の油圧の立ち上がり不十分となるような比較的低い温度に設定される。なお、この第2の閾値は、基本的には、ステップ2の第1の閾値よりも高い温度に設定される。ステップ8において油温が第2の閾値以下であれば、ステップ9へ進んで、C V Tオイルポンプ15の油圧立ち上りの不足を補うために、C V T電動オイルポンプ16をONとする。そして、ステップ10で油圧が十分に立ち上がったか否かを繰り返し判定し、油圧が十分に立ち上がった段階でステップ11へ進んでC V T電動オイルポンプ16をOFFとする。ステップ8において

50

油温が第2の閾値よりも高ければ、C V T電動オイルポンプ16は作動させない。

【0024】

なお、車両発進意図を検知する前に触媒暖機が完了すれば、前述したようにステップ1からステップ15へ進み、C V Tオイルポンプ15および点火時期が通常制御となる。

【0025】

一方、ステップ2において油温が第1の閾値以下であった場合には、発進時の油圧の応答遅れが予想されるため、ステップ12へ進み、C V T電動オイルポンプ16をONとする。つまり、車両発進に備えて、内燃機関1の始動と実質的に同時にC V T電動オイルポンプ16の駆動を開始する。

【0026】

さらにステップ13において、C V T電動オイルポンプ16の吐出能力が低下している状況であるか否かを判定する。例えば、油温が極端に低温である場合、バッテリー放電能力が、低バッテリー温度、劣化、SOCの不足、などにより不十分である場合、にはC V T電動オイルポンプ16の吐出能力が低下しているものと判定する。ここで、C V T電動オイルポンプ16の吐出能力が低下しているものと判定したときには、ステップ14へ進み、ステップ3の負荷低減処理によるC V Tオイルポンプ15の吐出圧を相対的に高く補正する。換言すれば、C V T電動オイルポンプ16の吐出能力低下に見合う吐出量がC V Tオイルポンプ15から得られるように、負荷低減を制限する。具体的には、第1クラッチ3を接続状態とし、かつ調圧バルブ17によるリリーフ量を比較的少なく制限する。

【0027】

なお、上記実施例ではステップ2において油温に基づき始動時からのC V T電動オイルポンプ16の駆動の要否を判定しているが、この油温判定に代えて、あるいは油温判定に加えて、バッテリー放電能力の判定を行い、バッテリー放電能力の観点からC V T電動オイルポンプ16の油圧立ち上がりが不十分となる場合にC V T電動オイルポンプ16の駆動を開始するようにしてもよい。

【0028】

次に、図3～図7のタイムチャートに基づいて、上記実施例の作用を説明する。

【0029】

図3は、負荷低減を調圧バルブ17によって実行した例のタイムチャートを示しており、時間 t_1 において内燃機関1の始動が開始し、機関回転速度が所定のアイドル回転速度に安定した時間 t_2 において点火時期リタードが開始する。この点火時期リタードの開始と同時に、時間 t_2 において、調圧バルブ17を介して、油圧の低減が行われる。この油圧低減によりC V Tオイルポンプ15の負荷（フリクション）は低減するので、それだけ点火時期リタード量が大きく与えられる。このように点火時期リタード量を大きく与えることで、触媒暖機がより早期に進行する。なお、比較例として示す仮想線は、C V Tオイルポンプ15の負荷低減を行わない場合の特性を示す。

【0030】

時間 t_3 において、車両発進意図として無段変速機7のシフト位置（セレクトレバー位置）がパーキングレンジからドライブレンジに切り換えられたことに伴い、C V Tオイルポンプ15の負荷低減が終了し、油圧が通常のレベルに復帰する。同時に、点火時期リタード量も基本的なりタード量となる。これにより、無段変速機7のベルトの滑りなどが生じずに円滑な発進が確保される。

【0031】

図4は、負荷低減を第1クラッチ3の開放によって実行した例のタイムチャートを示しており、この場合は、当初からC V Tオイルポンプ15が駆動されないため、油圧は0となる。機関回転速度が所定のアイドル回転速度に安定した時間 t_2 において点火時期リタードが開始し、C V Tオイルポンプ15の負荷低減に見合うように、リタード量がより大きく与えられる。そして、時間 t_3 において、車両発進意図として無段変速機7がパーキングレンジからドライブレンジに切り換えられたことに伴い、第1クラッチ3が接続されて、油圧が通常のレベルに復帰する。同時に、点火時期リタード量も基本的なりタード量

10

20

30

40

50

となる。

【 0 0 3 2 】

図5は、車両発進意図を検知したとき（時間 t_3 ）の油温が第2の閾値以下である場合の油圧立ち上がりを示したタイムチャートである。つまり図2のフローチャートにおけるステップ8～11の作用を示している。前述したように、時間 t_3 において、車両発進意図として無段変速機7がパーキングレンジからドライブレンジに切り換えられたことに伴い、CVTオイルポンプ15の負荷低減が終了する。図中の破線aは、このときの目標とする油圧の立ち上がり特性、換言すれば、油温が十分に高い場合のCVTオイルポンプ15による油圧の立ち上がり特性を示している。これに対し、油温が低く作動油の粘性が高いと、一点鎖線bで示すように、CVTオイルポンプ15単体での油圧の立ち上がりが緩慢なものとなる。従って、これを補うようにCVT電動オイルポンプ16が駆動される。二点鎖線cは、CVT電動オイルポンプ16単体での油圧の特性を示す。このようにCVT電動オイルポンプ16を追加的に駆動することで、両者により無段変速機7に供給される油圧は、実線dでもって示すように、目標とする油圧特性aに沿ったものとなる。

10

【 0 0 3 3 】

図6は、図2のフローチャートにおけるステップ2、12の作用を示すタイムチャートである。時間 t_3 において、車両発進意図として無段変速機7がパーキングレンジからドライブレンジに切り換えられたことに伴い、CVTオイルポンプ15の負荷低減が終了する。図中の破線aは、このときの目標とする油圧の立ち上がり特性、換言すれば、油温が十分に高い場合のCVTオイルポンプ15による油圧の立ち上がり特性を示している。これに対し、油温が低く作動油の粘性が高いと、一点鎖線bで示すように、CVTオイルポンプ15単体での油圧の立ち上がりが緩慢なものとなる。さらに、油温が第1の閾値以下の低温時には、CVT電動オイルポンプ16の作動開始に伴う油圧の立ち上がりも緩慢なものとなる。そこで、この場合には、内燃機関1の始動と同時に、CVT電動オイルポンプ16の駆動を許可し、適当なレベルで油圧供給を行う。時間 t_3 までは、CVT電動オイルポンプ16による吐出圧が調圧バルブ17を介して制限されており、時間 t_3 において、CVTオイルポンプ15の負荷低減の終了と併せて、CVT電動オイルポンプ16の吐出圧の制限が終了する。二点鎖線cは、CVT電動オイルポンプ16単体での油圧特性を示しており、一点鎖線bで示すCVTオイルポンプ15単体での油圧特性に上乘せすることにより、実線dで示すように、目標とする油圧特性aに近い油圧の立ち上がりが得られる。

20

30

【 0 0 3 4 】

図7は、図2のフローチャートにおけるステップ2、12～14の作用を示すタイムチャートである。つまりCVT電動オイルポンプ16の吐出能力がバッテリーの電力不足等によって不十分な場合の例を示す。このような場合には、CVT電動オイルポンプ16が内燃機関1の始動と同時に駆動され、さらに、CVTオイルポンプ15の負荷低減が一部制限される。つまり、CVTオイルポンプ15による吐出圧が始動初期からある程度高く与えられる。これにより、時間 t_3 以降に、実線dで示すように、目標とする破線aの油圧特性に近い油圧の立ち上がりが得られる。なお、一点鎖線bはCVTオイルポンプ15単体での油圧特性、二点鎖線cはCVT電動オイルポンプ16単体での油圧特性、を示す。

40

【 0 0 3 5 】

以上、この発明の一実施例を詳細に説明したが、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。例えば、この発明は、ハイブリッド自動車以外の一般的な車両の内燃機関にも広く適用することが可能である。

【 符号の説明 】

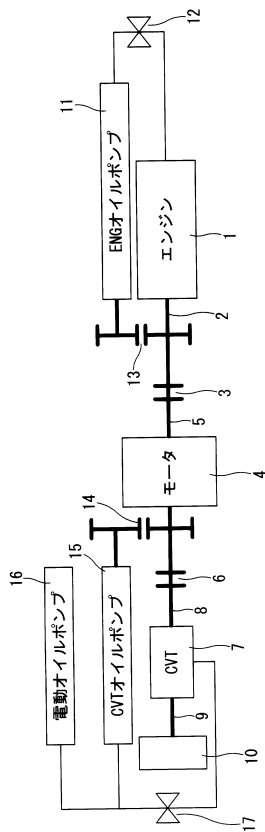
【 0 0 3 6 】

- 1 ... 内燃機関
- 3 ... 第1クラッチ
- 4 ... モータ・ジェネレータ
- 7 ... 無段変速機

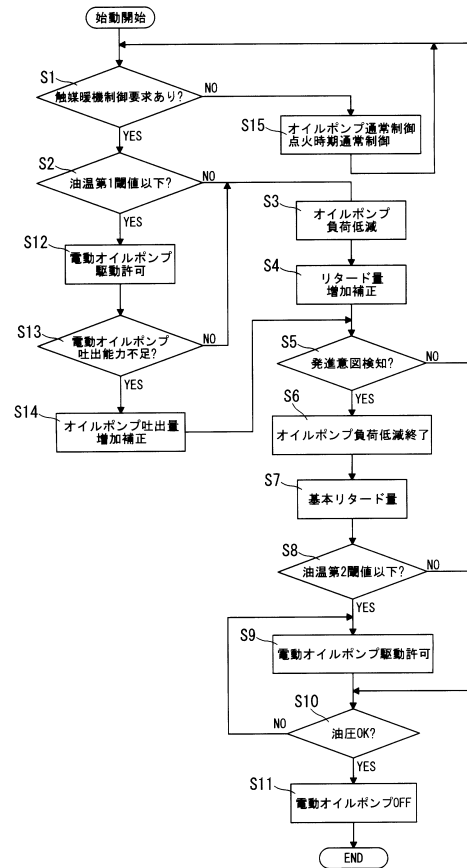
50

- 15 ... C V T オイルポンプ
- 16 ... C V T 電動オイルポンプ
- 17 ... 調圧バルブ

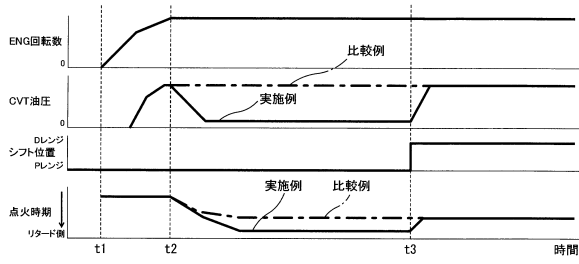
【 図 1 】



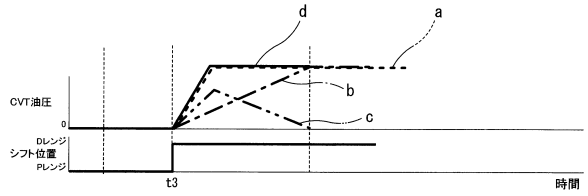
【 図 2 】



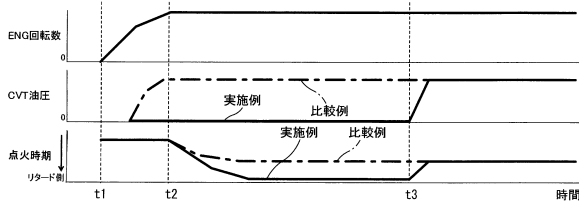
【図3】



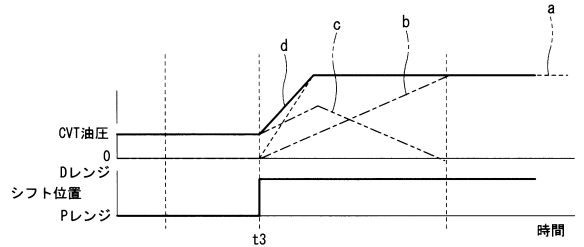
【図5】



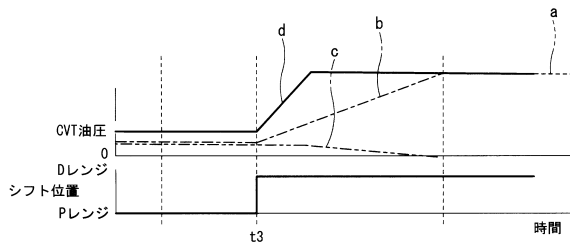
【図4】



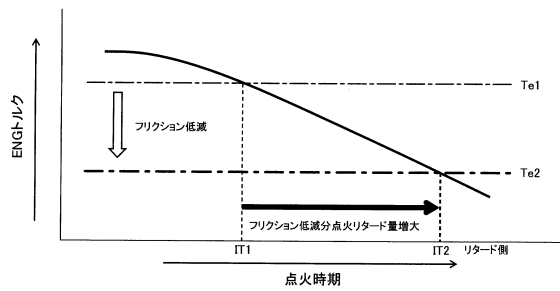
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	
B 6 0 W	10/107	(2012.01)	B 6 0 W	10/107
B 6 0 W	10/30	(2006.01)	B 6 0 W	10/30
F 1 6 H	61/02	(2006.01)	F 1 6 H	61/02

(56)参考文献 国際公開第2014/112370(WO, A1)
 特開平01-224526(JP, A)
 特開2004-092428(JP, A)
 特開2000-110636(JP, A)
 特開2010-209978(JP, A)
 特開2001-193661(JP, A)
 特開2009-197589(JP, A)
 特開平10-299631(JP, A)
 特開平08-303337(JP, A)
 特開2008-265533(JP, A)
 特開2004-353782(JP, A)
 特開2002-070604(JP, A)
 特開2007-186154(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 P	5 / 1 4 5	~	5 / 1 5 5
F 0 2 D	2 9 / 0 0	~	2 9 / 0 2
F 0 2 D	4 3 / 0 0	~	4 5 / 0 0
B 6 0 W	1 0 / 0 2	~	1 0 / 0 6
B 6 0 W	1 0 / 1 0 7		
B 6 0 W	1 0 / 3 0		
F 1 6 H	6 1 / 0 2		
F 1 6 D	4 8 / 0 0	~	4 8 / 0 2