

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4939555号  
(P4939555)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 6 H 61/14 (2006.01)**  
 F 1 6 H 61/14 6 O 1 E  
 F 1 6 H 61/14 6 O 1 J

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-2474 (P2009-2474)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成21年1月8日(2009.1.8)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
(65) 公開番号	特開2010-159815 (P2010-159815A)	(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
(43) 公開日	平成22年7月22日(2010.7.22)	(74) 代理人	100152227 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
審査請求日	平成22年3月19日(2010.3.19)	(72) 発明者	堀口 尚志 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
		(72) 発明者	後閑 康裕 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロックアップクラッチの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン(E)の出力軸(11)とオートマチックトランスミッション(M)の入力軸(13)との間に配置されたトルクコンバータ(T)と、

前記トルクコンバータ(T)に設けられて前記出力軸(11)と前記入力軸(13)とを機械的に結合可能なロックアップクラッチ(18)と、

スロットル開度および車速に応じて決定される所定運転領域で、前記ロックアップクラッチ(18)を所定油圧で締結するロックアップクラッチ締結制御手段(U)と、

を備えたロックアップクラッチの制御装置において、

前記ロックアップクラッチ締結制御手段(U)は、

シフトダウン時の変速開始と同時に前記ロックアップクラッチ(18)が完全締結するタイト油圧よりも低い待機油圧で該ロックアップクラッチ(18)をスリップ制御するとともに、変速中の変速比が所定値に達して変速が進んだことを判断してから変速が終了するまでに前記トルクコンバータ(T)の速度比が目標速度比を下回った時点で、前記ロックアップクラッチを前記タイト油圧で締結することを特徴とするロックアップクラッチの制御装置。

【請求項2】

スロットル開度および車速に応じて前記オートマチックトランスミッション(M)のダウンシフト線を定めた変速マップを備え、

シフトダウン直前における前記ロックアップクラッチ(18)の締結状態に応じて前記

変速マップのシフトダウン限界車速を変更することを特徴とする、請求項 1 に記載のロックアップクラッチの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの出力軸とオートマチックトランスミッションの入力軸との間に配置されたトルクコンバータと、前記トルクコンバータに設けられて前記出力軸と前記入力軸とを機械的に結合可能なロックアップクラッチと、スロットル開度および車速に応じて決定される所定運転領域において、前記ロックアップクラッチを所定油圧で締結するロックアップクラッチ締結制御手段とを備えるロックアップクラッチの制御装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

車速およびスロットル開度をパラメータとし、オートマチックトランスミッションの各変速段のアップシフト線およびダウンシフト線を規定するシフトマップに、所定のダウンシフト線と、そのダウンシフト線を低スロットル開度側にずらしたスリップ開始線とによってロックアップクラッチのスリップ領域を画成し、シフトダウンの開始前にスロットル開度がスリップ領域に入ったときにロックアップクラッチをスリップ制御することで、変速ショックの低減および燃料消費率の低減の両立を図るものが、下記特許文献 1 により公知である。

【特許文献 1】特開 2008 - 180299 号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記従来のもは、シフトダウンの開始前のロックアップクラッチのスリップ制御により変速ショックの低減および燃料消費率の低減の両立を図っているが、シフトダウンの開始後のロックアップクラッチのスリップ状態も変速ショックおよび燃料消費率に影響を与えることが知られている。

【0004】

即ち、シフトダウン中にロックアップクラッチを締結状態に維持すると、スリップが発生しないために燃料消費率が低減する一方、シフトダウン中にロックアップクラッチをスリップ状態に維持すると、変速ショックは緩和されるが燃料消費率が増加するだけでなく、ロックアップクラッチのスリップによって変速終了後のエンジン回転数が増加するために、エンジン回転数がレッドゾーンに入らないようにするとシフトダウンを行うの限界車速が低下する問題がある。

30

【0005】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、シフトダウン中のロックアップクラッチの制御により変速ショックの低減および燃料消費率の低減の両立を図るとともに、シフトダウンを行う限界車速を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

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、エンジンの出力軸とオートマチックトランスミッションの入力軸との間に配置されたトルクコンバータと、前記トルクコンバータに設けられて前記出力軸と前記入力軸とを機械的に結合可能なロックアップクラッチと、スロットル開度および車速に応じて決定される所定運転領域で、前記ロックアップクラッチを所定油圧で締結するロックアップクラッチ締結制御手段とを備えたロックアップクラッチの制御装置において、前記ロックアップクラッチ締結制御手段は、シフトダウン時の変速開始と同時に前記ロックアップクラッチが完全締結するタイト油圧よりも低い待機油圧で該ロックアップクラッチをスリップ制御するとともに、変速中の変速比が所定値に達して変速が進んだことを判断してから変速が終了するまでにトルクコンバータの速度比が目標速度比を下回った時点で、前記ロックアップクラッチを前記タイ

40

50

ト油圧で締結することを特徴とするロックアップクラッチの制御装置が提案される。

【0007】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、スロットル開度および車速に応じて前記オートマチックトランスミッションのダウンシフト線を定めた変速マップを備え、シフトダウン直前における前記ロックアップクラッチの締結状態に応じて前記変速マップのシフトダウン限界車速を変更することを特徴とするロックアップクラッチの制御装置が提案される。

【0008】

尚、実施の形態の電子制御ユニットUは本発明のロックアップクラッチ締結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、ロックアップクラッチ締結制御手段は、シフトダウン時の変速開始と同時にロックアップクラッチが完全締結するタイト油圧よりも低い待機油圧で該ロックアップクラッチをスリップ制御するとともに、変速中の変速比が所定値に達して変速が進んだことを判断してから変速が終了するまでにトルクコンバータの速度比が目標速度比を下回った時点で、ロックアップクラッチをタイト油圧で締結するので、変速中にロックアップクラッチをスリップさせて変速ショックを低減しながら、その後にロックアップクラッチを速やかに締結することで、燃料消費量の節減を図るとともに、変速終了時のエンジン回転数の不要な上昇を抑制してエンジンの保護を図ることができる。

【0010】

また請求項2の構成によれば、シフトダウン直前におけるロックアップクラッチの締結状態に応じて、オートマチックトランスミッションのダウンシフト線を定めた変速マップのシフトダウン限界車速を変更するので、シフトダウン直前のロックアップクラッチの締結状態によってシフトダウン中に行われるロックアップクラッチの締結タイミングにずれが発生しても、そのずれによるシフトダウン後のエンジン回転数の増加量を予め考慮して、エンジン回転数が過大にならない範囲でシフトダウンが開始される車速(シフトダウン限界車速)をできるだけ高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて説明する。

【0012】

図1～図4は本発明の実施の形態を示すもので、図1はロックアップクラッチを備えたトルクコンバータの構造の説明図、図2はオートマチックトランスミッションの変速マップを示す図、図3はシフトダウン時のロックアップクラッチの制御を説明するフローチャート、図4はシフトダウン時のロックアップクラッチの制御を説明するタイムチャートである。

【0013】

図1に示すように、トルクコンバータTはエンジンEの出力軸11(クランクシャフト)に接続されたポンプインペラ12と、オートマチックトランスミッションMの入力軸13(メインシャフト)に接続されたタービンランナ14と、ケーシング15に一方向クラッチ16を介して支持されたステータ17と、ポンプインペラ12およびタービンランナ14を結合可能なロックアップクラッチ18とを備える。

【0014】

エンジンEの出力軸11に接続されたポンプインペラ12が回転すると、ポンプインペラ12から矢印方向に押し出されたオイルがタービンランナ14に流入し、タービンランナ14にトルクを与えてオートマチックトランスミッションMの入力軸13を回転させた後、ステータ17を通過してポンプインペラ12に還流することで、エンジンEの出力軸11の回転がオートマチックトランスミッションMの入力軸13に伝達される。

【0015】

10

20

30

40

50

ロックアップクラッチ 18 はトルクコンバータカバー 19 の内面に当接可能なクラッチピストン 20 を備えており、クラッチピストン 20 の両側に第 1 油室 21 および第 2 油室 22 が形成される。第 1、第 2 油室 21, 22 にロックアップクラッチ 18 の制御油圧を供給する油圧制御手段 23 は油圧ポンプや油圧制御弁で構成されており、車速 V、エンジン回転数 NE、トルクコンバータ T の速度比、オートマチックトランスミッション M の変速比等が入力される電子制御ユニット U (ロックアップクラッチ締結制御手段) により制御される。

【 0 0 1 6 】

第 1 油室 21 に油圧が供給されてクラッチピストン 20 のフェーシング 20 a がトルクコンバータカバー 19 の内面に当接すると、ロックアップクラッチ 18 が締結してエンジン E の出力軸 11 のトルクが直接オートマチックトランスミッション M の入力軸 13 に伝達される。第 2 油室 22 に油圧が供給されてクラッチピストン 20 のフェーシング 20 a がトルクコンバータカバー 19 から離間すると、ロックアップクラッチ 18 が締結解除してエンジン E の出力軸 11 とオートマチックトランスミッション M の入力軸との機械的な連結が遮断される。また第 1、第 2 油室 21, 22 の差圧を制御することで、トルクコンバータカバー 19 とクラッチピストン 20 のフェーシング 20 a とをスリップさせることで、トルクコンバータ T の速度比 (出力軸 13 の回転数 / 入力軸 11 の回転数) を任意に制御することができる。

【 0 0 1 7 】

図 2 は前進 5 速のオートマチックトランスミッション M の変速マップを示すものであり、横軸の車速と縦軸のスロットル開度とをパラメータとして各変速段間のシフトアップおよびシフトダウンのタイミングを規定する。実線で示す 1 速 - 2 速アップシフト線、2 速 - 3 速アップシフト線、3 速 - 4 速アップシフト線および 4 速 - 5 速アップシフト線を車速およびスロットル開度が横切ると対応するシフトアップが行われ、破線で示す 5 速 - 4 速ダウンシフト線、4 速 - 3 速ダウンシフト線、3 速 - 2 速ダウンシフト線および 2 速 - 1 速ダウンシフト線を車速およびスロットル開度が横切ると対応するシフトダウンが行われる。

【 0 0 1 8 】

前記変速マップには、トルクコンバータ T のロックアップクラッチ 18 の 4 速および 5 速の締結線 (一点鎖線参照) と、トルクコンバータ T のロックアップクラッチ 18 の 4 速および 5 速の締結解除線 (二点鎖線参照) とが示される。各変速段において、車速およびスロットル開度が締結線を左から右に横切るとロックアップクラッチ 18 が締結し、車速およびスロットル開度が締結解除線を右から左に横切るとロックアップクラッチ 18 が締結解除する。

【 0 0 1 9 】

次に、図 3 のフローチャートおよび図 4 のタイムチャートに基づいて、5 速 - 4 速シフトダウン時のロックアップクラッチ 18 の制御を説明する。

【 0 0 2 0 】

先ず図 3 のフローチャートのステップ S1 でロックアップクラッチ 18 の状態に応じて、図 2 の変速マップにおける 5 速 - 4 速ダウンシフト線を検索する。図 4 に示すように、シフトダウン直前のロックアップクラッチ 18 の状態には、締結状態、スリップ制御状態および締結解除状態があり、それらの状態に応じて 5 速 - 4 速ダウンシフト線が変化する。即ち、図 2 において、5 速 - 4 速ダウンシフト線の上部 (スロットル開度が大きい部分) が、左右方向 (車速の増減方向) 変化する。具体的には、シフトダウン直前のロックアップクラッチ 18 が締結状態であれば 5 速 - 4 速ダウンシフト線の上部は車速 = V3 となり、スリップ制御状態であれば車速 = V2 となり、締結解除状態であれば車速 = V1 となる ( $V1 < V2 < V3$ )。

【 0 0 2 1 】

続くステップ S2 で車速およびスロットル開度が 5 速 - 4 速ダウンシフト線を右から左に横切ってシフトダウンが開始されると、ステップ S3 でロックアップクラッチ 18 の油

10

20

30

40

50

圧を締結解除油圧よりも僅かに高い待機油圧に設定し、ロックアップクラッチ 18 をスリップ状態にする（図 4 参照）。

【 0 0 2 2 】

続くステップ S 4 で変速過程がイナーシャフェーズであるか否かを判断する。図 4 に示すように、変速過程の前半のトルクフェーズは、オートマチックトランスミッション M の各変速段の変速クラッチのうち、前段の 5 速クラッチが係合状態から非係合状態に変化し、後段の 4 速クラッチが非係合状態から係合状態に変化するフェーズであり、変速過程の後半のイナーシャフェーズは、前段の 5 速クラッチが非係合状態になり、後段の 4 速クラッチが係合状態になるが、両クラッチとも未だスリップ状態にあるフェーズである。変速過程の後半のイナーシャフェーズに入ると、変速比は 5 速変速段の変速比から 4 速変速段の変速比へと連続的に変化する。

10

【 0 0 2 3 】

前記ステップ S 4 で変速過程がイナーシャフェーズであれば、ステップ S 5 で変速が進んだか否かを判断する。変速が進んだか否かは、図 4 において変速比が 5 速の変速比と 4 速の変速比との間の所定値に達したことで判断される。前記ステップ S 5 で変速が進んだと判断されると、ステップ S 6 でトルクコンバータ T の速度比を目標速度比と比較し、速度比が目標速度比を下回ったか否かを判断する。

【 0 0 2 4 】

図 4 から明らかなように、トルクコンバータ T の速度比は、シフトダウンの直前のロックアップクラッチ 18 の状態により変化する。シフトダウンの直前にロックアップクラッチ 18 が締結状態（速度比 = 1 . 0 0 ）であれば、シフトダウンの開始と同時に速度比は次第に減少し、イナーシャフェーズの後期に目標速度比を下回る。

20

【 0 0 2 5 】

シフトダウンの直前にロックアップクラッチ 18 が締結状態および非締結状態の中間のスリップ状態（例えば、速度比 = 0 . 9 7 ~ 0 . 9 8 ）であれば、シフトダウンが開始しても速度比はすぐには変化せず、イナーシャフェーズの中期に急激に低下して目標速度比を下回る。

【 0 0 2 6 】

シフトダウンの直前にロックアップクラッチ 18 が非締結状態であれば、シフトダウンの開始時に既に速度比は目標速度比を下回っており、シフトダウンの進行に伴って速度比は漸増する。

30

【 0 0 2 7 】

従って、シフトダウンの直前にロックアップクラッチ 18 が非締結状態であれば、変速が進んだと判断された時点で既にトルクコンバータ T の速度比が目標速度比を下回り（A 点参照）、シフトダウンの直前にロックアップクラッチ 18 がスリップ状態であれば、変速が進んだと判断された時点から所定時間遅れてトルクコンバータ T の速度比が目標速度比を下回り（B 点参照）、シフトダウンの直前にロックアップクラッチ 18 が締結状態であれば、変速が進んだと判断された時点から更に所定時間遅れてトルクコンバータ T の速度比が目標速度比を下回る（C 点参照）。

【 0 0 2 8 】

そしてトルクコンバータ T の速度比が目標速度比を下回ると、ステップ S 8 でそれまで保持していた待機油圧を、ステップ S 7 でロックアップクラッチ 18 を完全に締結し得るタイト油圧まで増圧する。

40

【 0 0 2 9 】

以上のように、5 速 - 4 速シフトダウンが開始される瞬間にトルクコンバータ T が速度比 = 1 の締結状態、あるいは速度比が極めて 1 に近いスリップ状態にあっても、ロックアップクラッチ 18 の油圧を待機油圧に低下させて容易にスリップ可能な状態にすることで、変速ショックを効果的に抑制することができる。そして変速がイナーシャフェーズに移行して速度比が目標速度比を下回ると、ロックアップクラッチ 18 の油圧をタイト油圧まで増加させて完全な締結状態に移行させるので、ロックアップクラッチ 18 がスリップす

50

る期間を最小限に抑えて燃料消費率の増加を抑制しながら、シフトダウンの終了時にロックアップクラッチ 18 を完全に締結してスリップを抑制し、エンジン回転数の不必要な上昇を抑制することができる。

【0030】

このように、シフトダウンの終了時におけるエンジン回転数の不必要な上昇を抑制することができるので、それを見越して高スロットル開度側における 5 速 - 4 速ダウンシフト線の位置を図 2 の右側（高車速側）に移動させ、シフトダウンが可能な限界車速を高めることができる。即ち、従来のロックアップクラッチ 18 の制御では、シフトダウンの終了時にエンジン回転数が増加してレッドゾーンに入る虞があったため、シフトダウンが可能な限界車速を低めに設定してエンジン回転数が増加してレッドゾーンに入るのを防止していたが、本実施の形態によれば、ロックアップクラッチ 18 の油圧を適切なタイミングでタイト油圧に増圧してエンジン回転数の不必要な上昇を抑制することで、シフトダウンが可能な限界車速を高めることができる。

10

【0031】

ところで、本実施の形態ではシフトダウンが可能な限界車速が、そのときのロックアップクラッチ 18 の状態によって持ち替えられる。図 2 の 5 速 - 4 速ダウンシフト線の右上部分に示すように、シフトダウンの開始時にロックアップクラッチ 18 が締結状態にあれば、5 速 - 4 速シフトダウンが開始される車速が V3 に設定され、ロックアップクラッチ 18 がスリップ制御状態にあれば、前記車速が V2 に設定され、ロックアップクラッチ 18 が締結解除状態にあれば、前記車速が V1 に設定される。

20

【0032】

その理由は以下のとおりである。ロックアップクラッチ 18 は油圧制御の応答性が比較的に低いため、シフトダウン開始時にロックアップクラッチ 18 が締結状態にあって高い油圧（つまりタイト油圧）が作用していると、その後に油圧を待機油圧まで低減させようとしても下がりがきらず、それに続いて液圧をタイト液圧まで増圧する際の増圧時間が短くなってロックアップクラッチ 18 が速やかに締結状態になり、エンジン回転数の増加が抑制される。よって、シフトダウン開始時の車速が高くても（つまりエンジン回転数が高くても）、シフトダウンの終了時にエンジン回転数がレッドゾーンに入ることがないからである。

【0033】

逆に、シフトダウン開始時にロックアップクラッチ 18 が締結解除状態にあって低い油圧が作用していると、その後に油圧が待機油圧を経てタイト油圧まで増圧する際の増圧時間が長くなってロックアップクラッチ 18 が遅れて締結状態になり、エンジン回転数の増加が抑制し難くなる。よって、シフトダウン開始時の車速が低めに設定しないとシフトダウンの終了時にエンジン回転数がレッドゾーンに入る可能性があるからである。

30

【0034】

このように、シフトダウン開始時のロックアップクラッチ 18 の状態に応じて変速マップのダウンシフト線を持ち替えることで、シフトダウン終了時にエンジン回転数がレッドゾーンに入らない範囲でシフトダウンが可能な限界車速を最大限に増加させることができる。

40

【0035】

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。

【0036】

例えば、実施の形態では 5 速 - 4 速シフトダウンについて説明したが、本発明は他の変速段のシフトダウンについても適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】ロックアップクラッチを備えたトルクコンバータの構造の説明図

【図 2】オートマチックトランスミッションの変速マップを示す図

50

【図3】シフトダウン時のロックアップクラッチの制御を説明するフローチャート

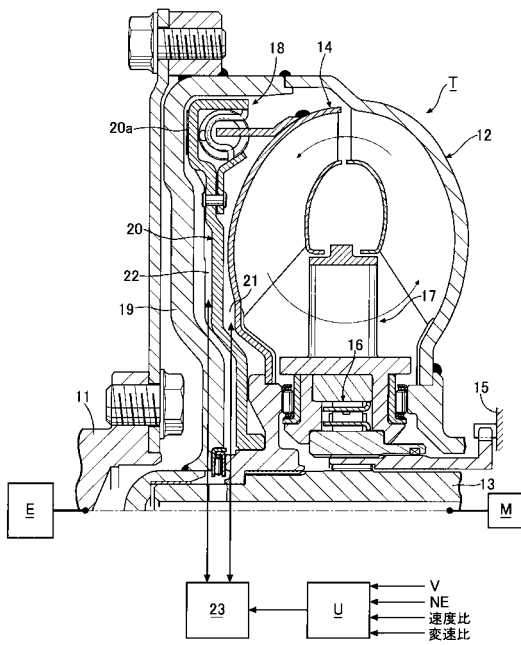
【図4】シフトダウン時のロックアップクラッチの制御を説明するタイムチャート

【符号の説明】

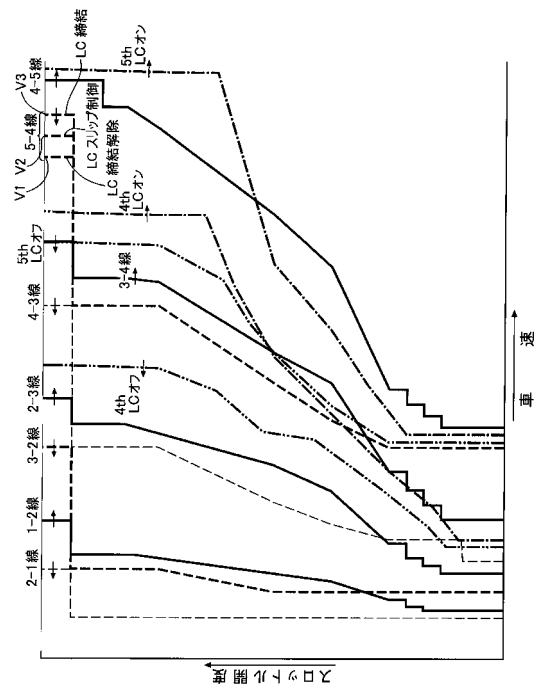
【0038】

- E エンジン
- M オートマチックトランスミッション
- T トルクコンバータ
- U 電子制御ユニット(ロックアップクラッチ締結制御手段)
- 1 1 エンジンの出力軸
- 1 3 オートマチックトランスミッションの入力軸
- 1 8 ロックアップクラッチ

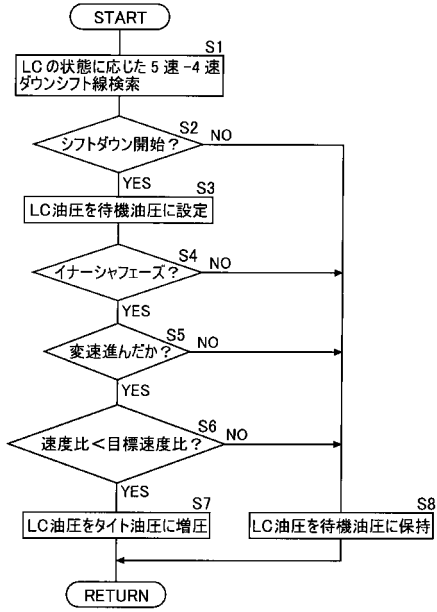
【図1】



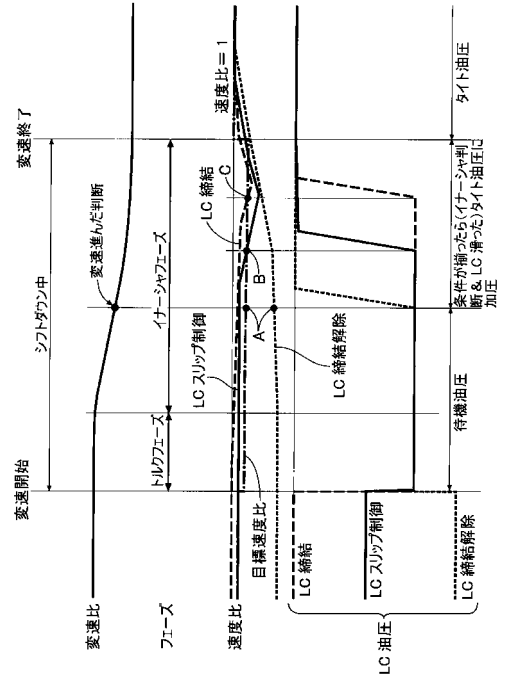
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 喜多野 和彦

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

審査官 矢澤 周一郎

(56)参考文献 特開昭63-009771(JP,A)

特開平10-047471(JP,A)

特開平03-172668(JP,A)

特開2003-314682(JP,A)

特開平11-108176(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 61/14

F16H 61/38 - 61/64