

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4708437号
(P4708437)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日 (2011.3.25)

(51) Int.Cl.		F 1
F 1 6 H 61/02	(2006.01)	F 1 6 H 61/02
F 1 6 H 59/46	(2006.01)	F 1 6 H 59/46
F 1 6 H 59/48	(2006.01)	F 1 6 H 59/48

請求項の数 16 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-553528 (P2007-553528)	(73) 特許権者	500045121
(86) (22) 出願日	平成18年2月1日 (2006.2.1)		ツェットエフ、フリードリッヒスハーフェン、アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2008-528907 (P2008-528907A)		Z F F R I E D R I C H S H A F E N
(43) 公表日	平成20年7月31日 (2008.7.31)		A G
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/000834		ドイツ連邦共和国フリードリッヒスハーフェン (番地なし)
(87) 国際公開番号	W02006/082026	(74) 代理人	100075812
(87) 国際公開日	平成18年8月10日 (2006.8.10)		弁理士 吉武 賢次
審査請求日	平成20年12月12日 (2008.12.12)	(74) 代理人	100091982
(31) 優先権主張番号	102005005379.3		弁理士 永井 浩之
(32) 優先日	平成17年2月5日 (2005.2.5)	(74) 代理人	100096895
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 岡田 淳平
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンチングシフトを減少させるための自動車オートマチックトランスミッションの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子制御装置により制御されるクラッチを有する自動車オートマチックトランスミッションの、

- 初期変速段のトランスミッション回転数の検出、
- 第1のトランスミッションシフト回転数に到達したとき、初期変速段から目標変速段へのシフト、及び

- 目標変速段のトランスミッション目標回転数の検出

の諸段階を有する制御方法において、その他の段階

即ち

- トランスミッション目標回転数と、第1のトランスミッションシフト回転数及びトランスミッション目標回転数の間の数値を有する第2のトランスミッションシフト回転数とからトランスミッション回転数差の数値を決定し、

- トランスミッション回転数差の数値に応じてカウンタのスタート計数値を決定し、

- スタート計数値から始まって時間に応じてカウンタに計数させ、

- カウンタの計数値が値ゼロに到達したならば、目標変速段から初期変速段の方向にシフトする

の諸段階を有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

目標変速段が初期変速段より高い変速段であり、第2のトランスミッションシフト回転数が初期変速段の方向へより低い変速段にダウンシフトするためのトランスミッションシフト回転数であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

所定の加速値を超えるように車両が加速されると、計数値がスタート計数値以下で増加することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

所定の加速値を下回るように車両が加速されると、計数値がスタート計数値から始まって減少することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項5】

トランスミッション回転数差の数値が比較的低い値を有するときは、スタート計数値が比較的高いスタート計数値にセットされることを特徴とする請求項2乃至4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

トランスミッション回転数差の数値が比較的高い値を有するときは、スタート計数値が比較的低いスタート計数値にセットされることを特徴とする請求項2乃至4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

目標変速段が初期変速段より低い変速段であり、第2のトランスミッションシフト回転数が初期変速段の方向へより高い変速段にアップシフトするためのトランスミッションシフト回転数であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】

所定の減速値を超えるように車両が減速されると、計数値がスタート計数値以下で増加することを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】

所定の減速値を下回るように車両が減速されると、計数値がスタート計数値から始まって減少することを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項10】

トランスミッション回転数差の数値が比較的低い値を有するときは、スタート計数値が比較的高いスタート計数値にセットされることを特徴とする請求項7乃至9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項11】

トランスミッション回転数差の数値が比較的高い値を有するときは、スタート計数値が比較的低いスタート計数値にセットされることを特徴とする請求項7乃至9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

スタート計数値を減少又は増加する計数値増分の決定のために、計数値特性曲線(8)又は計数値表を利用することを特徴とする請求項1乃至11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

車両加速に応じて又はトランスミッション入力軸回転数の加速に応じて減少又は増加するための計数値増分を決定することを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項14】

可能なアップシフト又は可能なダウンシフトのためのシフト回転数が常時ほぼ互いに平行して決定されることを特徴とする請求項1乃至13のいずれか一項に記載の方法。

【請求項15】

2つの運転方式(アップシフト又はダウンシフト)ごとに、その計数状態の減少又は増加のために別個のカウンタ(4)が利用されることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか一項に記載の方法。

【請求項16】

10

20

30

40

50

現行運転方式に属するカウンタ(4)が値ゼロに到達したときに、初めて具体的なアップ又はダウンシフト操作の起動が行われることを特徴とする請求項1乃至15のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は請求項1の上位概念に基づく自動車オートマチックトランスミッションの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車オートマチックトランスミッションのある変速段から他の変速段へ切り換えるためのシフトポイントを様々な処置により調節できることは周知である。例えばセレクタレバー位置、プログラムスイッチ、キックダウンスイッチ、トランスミッションオイル温度、トランスミッション入力軸回転数及び/又はブレーキ信号がその一つである。ある変速段からより高い変速段又はより低い変速段へのシフトが比較的短い時間間隔で行われることは、実際によくあることである。こうした場合にトランスミッションのアップシフト又はダウンシフトのための制御技術的基準はそのつど満たされている。2つの変速段の間の頻繁な交互シフトはハンチングシフト(Hunting Shift)と呼ばれる。

【0003】

このようなハンチングシフトは例えば上り坂走行で起こることがある。一定の負荷位置でアップシフト後のエンジン駆動力が走行抵抗力の和より小さければ、車両の加速が減少し、遂には絶対車速が低下する。ダウンシフトが予定される限界値に達すると、トランスミッションはより低い変速段にダウンシフトさせられる。この低い変速段では駆動力が走行抵抗力より大きいから、車両を再び加速することができる。運転者が加速を望むならば、アップシフトのための限界値に再び到達するまでの間、加速が行われる。変速段の間のこのような往復操作はオートマチックトランスミッションでは不快に感じられる。シフト操作時に必ずクラッチが解放され、それとともに駆動力が切断されるからである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

こうした背景のもとで本発明の根底にあるのは、自動車オートマチックトランスミッションにおいてそのつど最適なシフトギヤの選択のために、ハンチングシフトが回避されるか又は少なくとも減少されるように、シフトポイントを制御する課題である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題の解決は主請求項の特徴から得られ、発明の有利な実施態様及び改良が従属請求項で明らかである。

【0006】

本発明の根底には、シフトの決定の時期を遅らせれば、2つの変速段の間の頻繁なシフトを減少することができるという認識がある。ある変速段から他の変速段へのシフトを生じさせる限界値を超えた直後にカウンタをスタートすれば、カウンタの計数値が値ゼロに到達したときに初めて変速段の切り換えが行われるようにすることができる。

【0007】

そこで本発明は電子制御装置により制御されるクラッチを有する自動車オートマチックトランスミッションの制御方法において、

- 初期変速段のトランスミッション回転数の検出、
 - 第1のトランスミッションシフト回転数に到達したとき、初期変速段から目標変速段へのシフト、及び
 - 目標変速段のトランスミッション目標回転数の検出
- の諸段階を有する方法から出発する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

さらに本方法はその他の諸段階、
即ち

- トランスミッション目標回転数と、第1のトランスミッションシフト回転数及びトランスミッション目標回転数の間の数値を有する第2のトランスミッションシフト回転数とからトランスミッション回転数差の数値を決定し、

- トランスミッション回転数差の数値に応じてカウンタのスタート計数値を決定し

、
- スタート計数値から始まって時間に従ってカウンタに計数させ、
- カウンタの計数値が値ゼロに到達したならば、目標変速段から初期変速段の方向にシフトする

という諸段階を有するものとする。

【 0 0 0 9 】

また目標変速段は初期変速段より高い変速段であり、第2のトランスミッションシフト回転数は初期変速段の方向へより低い変速段にダウンシフトするためのトランスミッションシフト回転数であることが好ましい。こうして高い変速段へのアップシフトの後に、低い変速段への早期のダウンシフトが防止される。

【 0 0 1 0 】

また車両が所定の加速値を下回るように加速されるときは、計数値がスタート計数値から始まって減少するように設定することが好ましい。こうして低い変速段にダウンシフトするまでシフトポイントが短時間だけ遅らされるから、これは好都合である。計数値のこのような減少は、車両が高すぎる変速段であまりに長く運転されることを防止する。

【 0 0 1 1 】

さらに車両が所定の加速値を超えるように加速されるときは、すでに減少されたスタート計数値から始まって、計数値が増加するように設定することが好ましい。それによって十分に高い加速の場合に低い変速段にダウンシフトしなければならない確率が減少することが考慮されるから、これは好都合である。計数値の増加（増分）によってカウンタの計数値が値ゼロに到達する時点がさらに遅らされる。こうしてハンチングシフトの確率が減少される。

【 0 0 1 2 】

またトランスミッション回転数差の数値が比較的低い値を有するときは、スタート計数値が比較的高いスタート計数値にセットされるようにすることが好ましい。トランスミッション回転数差の値が低ければ、ハンチングシフトを回避するためにダウンシフトがより長く阻止されることになるから、これは好都合である。スタート計数値が高ければ、計数値が値ゼロに到達してダウンシフトが起動されるまでに、比較的長くかかる。

【 0 0 1 3 】

またトランスミッション回転数差の数値が比較的高い値を有するときは、スタート計数値が比較的低いスタート計数値にセットされるようにすることが好ましい。トランスミッション回転数差が大きければ、ダウンシフトを短時間だけ遅らせることになるから、これは好都合である。スタート計数値が低い値を有するならば、カウンタの計数値が比較的急速に値ゼロに到達してダウンシフトが起動される。

【 0 0 1 4 】

別の変法で目標変速段が初期変速段より低い変速段であり、第2のトランスミッションシフト回転数が初期変速段の方向へより高い変速段にアップシフトするためのトランスミッションシフト回転数であるように設定することが好ましい。こうしてダウンシフトの後に早すぎるアップシフトが防止される。

【 0 0 1 5 】

また所定の減速値を超えて車両が減速されるときは、計数値がすでに減少されたスタート計数値から始まって増加するように設定することが好ましい。減速が増加すればトランスミッション回転数が減少し、アップシフトの確率が低下するから、これは好都合である

10

20

30

40

50

。従って計数値の増加はシフトポイントへの到達を遅らせるのである。

【0016】

また所定の減速値を下回って車両が減速されるときは、計数値がスタート計数値から始まって減少するように設定することが好ましい。減速が減少すればトランスミッション回転数が増加し、高い変速段へのアップシフトをなるべく急速に行わねばならないから、これは好都合である。こうして計数値の減少によって値ゼロにより急速に到達して、アップシフトを起動することになる。

【0017】

さらにトランスミッション回転数差の数値が比較的低い値を有するときは、スタート計数値が比較的高いスタート計数値にセットされるようにすることが好ましい。トランスミッション目標回転数が第2のトランスミッションシフト回転数を僅かに上回るならば、比較的高いスタート計数値によって、急速なアップシフトが行われることが防止される。

10

【0018】

またトランスミッション回転数差の数値が比較的高い値を有するときは、スタート計数値が比較的低い値にセットされるようにすることが好ましい。こうして計数値は比較的急速に値ゼロに到達することができ、アップシフトが短時間だけ遅らされる。

【0019】

またスタート計数値を減少又は増加させる計数値増分の決定のために、計数値特性曲線又は計数値表を利用することが好ましい。例えばこの計数値特性曲線によって、車両加速に応じて又はとりわけトランスミッション入力軸回転数の加速に応じて減少又は増加するための現行計数値増分を決定し、減少又は増加の際に利用することができる。

20

【0020】

トランスミッション入力軸回転数の加速、即ちトランスミッション入力軸回転数の勾配は、とりわけこの値は車両加速にトランスミッションの現行変速段を加重した（即ち乗じた）ものであるから好都合である。こうしてドライブトレインの可能な駆動力、それとともに可能な車両加速がより低い変速段で増加するように考慮することができる。

【0021】

最後に、本発明によれば現行のギヤの可能なアップシフト及び可能なダウンシフトのためのシフト回転数が常時平行して決定されるようになっている。従ってこれらの2つの操作方式（アップシフト及びダウンシフト）ごとに計数状態の増減のために別個のカウンタが利用される。具体的なアップ又はダウンシフト操作の起動は、現行の操作方式に属するカウンタが値ゼロに達したときに初めて行われる。それによって2つの操作方式が同時にカウントされ、シフト回転数がオーバーラップすることも可能である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

実施例及び明細書に添付した図面に基づいて発明を説明する。

【0023】

オートマチックトランスミッション2と伝動結合された自動車ドライブトレインの駆動エンジン1を図1に示す。電子制御装置3はシフトバルブを制御する。このシフトバルブによってトランスミッション2のクラッチの作動位置が制御される。電子制御装置3は、ある変速段から別の変速段へのトランスミッションのシフトを調節するために設けられたカウンタ4に接続されている。カウンタ4は電子制御装置3の構成部分であってもよい。

40

【0024】

可能なアップシフト操作又は可能なダウンシフト操作のためのそれぞれの計算がとりわけ時間的にほぼ平行して進行するように、2つの操作方式、アップシフト及びダウンシフトのために個別のカウンタ4があることが好ましい。

【0025】

図2は縦軸にトランスミッション回転数 n 、横軸に時間 t をとった、時間に関する回転数線図を示す。トランスミッション出力軸でトランスミッション回転数が増加し、第1のトランスミッションシフト回転数 n_{SH1} に到達すると、電子制御装置3がより高い変速段

50

へのアップシフトを行わせる（本例では6速から8速へ）。

【0026】

こうして回転数は低い変速段のシフト回転数 n_{SH1} （図2、点10を参照）から高い変速段の目標回転数（図2、時期 t_1 の点11を参照）へと減少する。アップシフトの後の目標回転数 n_{ZH} は第2のトランスミッションシフト回転数 n_{SR2} より低いことがあり得る。第2のトランスミッションシフト回転数 n_{SR2} とトランスミッション目標回転数 n_{ZH} とのトランスミッション回転数差 n_H がカウンタ4のスタート計数値（初期計数値）を決定する。トランスミッション回転数差 n_H が高い値になるときは、スタート計数値が比較的低い計数値にセットされる。

【0027】

トランスミッション回転数差の数値はスタート計数値と同様に車両の運転中に絶えず決定される。その場合このスタート計数値はカウンタ4の最大値と規定されているから、各計数過程の初めにこの最大値から計数値増分を差し引くことしかできない。スタート計数値を下回ると、直ちに現行計数値が再びスタート計数値まで加算される。

【0028】

回転数曲線のその後の経過は、スタート計数値から始まって計数値が絶えず減少するか、又は初めの減少の後に再び増加するかを決定する。車両が加速され、回転数が上昇すれば、計数値が時点 t_2 から増加する（増分）。図2にこの曲線分を K_1 で表す。加速が減少し、速度が低下すると、計数値が減少するから（減分）、比較的短い時間の後に値ゼロに到達した（期間 t_1 ないし t_2 及び t_1 ないし t_3 ）。

【0029】

高い変速段で回転数が原則として曲線 K_2 （図2を参照）に従って経過するならば、計数値が値ゼロに到達すると、低い変速段へのダウンシフトが起動される（ t_3 ）。そこで初期変速段の方向へダウンシフトが行われる。こうして8速から7速へ（図2の点13を参照）又は6速へシフトすることができる。高すぎるトランスミッション回転数を意味するのでなければ、5速にシフトすることももちろん可能である。

【0030】

図2と同様に、高い変速段から低い変速段へ、本例では8速から6速へダウンシフトする場合の状況を図3に示す。

【0031】

トランスミッション回転数が第1のシフト回転数 n_{SR1} （図3の点14を参照）に到達すると、高い変速段から低い変速段へダウンシフトされる（8速から6速へダウンシフトする図3の点15を参照）。ダウンシフトの後に点15で到達したトランスミッション目標回転数は、第2のトランスミッションシフト回転数 n_{SH2} より高いことがあり得る。

【0032】

カウンタをスタートするときに、ダウンシフトの後に再び直ちにアップシフトすることを防止することが好ましい。トランスミッション目標回転数 n_{ZR} と第2のトランスミッションシフト回転数 n_{SH2} の間のトランスミッション回転数差 n_R に応じてスタート計数値がセットされる。トランスミッション回転数差 n_R が比較的低い値を有し、目標回転数 n_{ZR} が第2のトランスミッションシフト回転数 n_{SH2} を僅かに上回るならば、比較的高いスタート計数値がセットされる。こうしてカウンタの計数値が値ゼロに到達するまでに比較的長くかかるから、高い変速段へのシフトは差当たり行われぬ。

【0033】

ダウンシフトの後の回転数曲線の経過に応じて、計数値を減少するか、増加するかが決まる。減速が不十分ならば、計数値が減少する。この場合は回転数が例えば曲線 K_5 （図3を参照）に従って点16まで上昇する。この時点で計数値がゼロに減少され、高い変速段へのアップシフトが行われる。このことは図3の曲線 K_6 及び点17で明らかである。減速が十分であり、それとともに回転数が低下すれば（図3の曲線 K_4 を参照）、高い変速段へシフトする理由がないから、計数値は初めの減少段階の後、回転数上昇中に点15から続いて増加される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

本方法が上記のように行われるためには、信号が送られるカウンタ 4 が必要である（図 4 を参照）。初期変速段及び目標変速段の信号が比較素子 5 に送られ、初期変速段と目標変速段の間に差があれば、それによってシフトが行われたことが確認される。それに基づいて比較素子 5 はカウンタ 4 を初期化する。さらに差分素子 6 により第 2 のトランスミッションシフト回転数とトランスミッション目標回転数の差が決定される。こうして判明したトランスミッション回転数差がスタート計数値特性曲線 7 へ送られ、それによってスタート計数値が決定される。このスタート計数値はカウンタ 4 に転送される。

【 0 0 3 5 】

また車両の実際加速又は冒頭で述べたようにとりわけトランスミッション入力軸回転数の加速が監視される。実際加速の数値が計数値特性曲線 8 に送られ、増加又は減少される計数値が計数値特性曲線 8 によって確定される。この現行計数値増分はカウンタ 4 に送られる。カウンタ 4 の出力 9 から現行計数値が出力され、電子制御装置 3 に送られる。現行計数値が値ゼロに到達すると、トランスミッションのシフトが起動される。

【 0 0 3 6 】

すでに冒頭で述べたように、2 つの操作方式、アップシフト及びダウンシフトごとにそれぞれカウンタ 4 があって、アップシフト操作又はダウンシフト操作のために必要な計算を平行して行うことができるようにすることが好ましい。それによって本方法の迅速な反応が可能になり、シフト時間が減少される。

【 0 0 3 7 】

上記の方法によってハンチングシフトを少なくともその発生頻度に関して減少することができる。さらにいわゆるターボホールによるダウンシフト、短時間の地形変化に基づくシフトが減少され、雑音のある加速信号で起こるシフトが回避される。こうして本方法は低域フィルタの機能も遂行する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 駆動エンジン及びオートマチックトランスミッションの概略図を示す。

【 図 2 】 本発明に基づき低い変速段から高い変速段へアップシフトするときの、時間に関する回転数線図を示す。

【 図 3 】 本発明に基づき高い変速段から低い変速段へダウンシフトするときの、時間に関する回転数線図を示す。

【 図 4 】 本発明に基づく方法を実施するためのカウンタ及びカウンタに送られる信号の概略図を示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

- 1 駆動エンジン
- 2 クラッチを有するオートマチックトランスミッション
- 3 電子制御装置
- 4 カウンタ
- 5 比較素子
- 6 差分素子
- 7 スタート計数値特性曲線
- 8 計数値特性曲線
- 9 カウンタ出力
- 10 アップシフトのための第 1 のトランスミッションシフト回転数でのシフトポイント
- 11 アップシフトの後のトランスミッション目標回転数へのシフトポイント
- 12 計数値ゼロで高い変速段へのシフトポイント
- 13 低い変速段でのシフトポイント
- 14 第 1 のトランスミッションシフト回転数でダウンシフトのためのシフトポイント

10

20

30

40

50

- 15 ダウンシフトの後のミッション目標回転数へのシフトポイント
- 16 計数值ゼロで低い変速段へのシフトポイント
- 17 高い変速段でのシフトポイント
- n トランスミッション回転数
- nSH1 アップシフトのための第1のミッションシフト回転数
- nSR2 ダウンシフトのための第2のミッションシフト回転数
- nZH アップシフトのためのミッション目標回転数
- nSR1 ダウンシフトのための第1のミッションシフト回転数
- nSH2 アップシフトのための第2のミッションシフト回転数
- nZR ダウンシフトのためのミッション目標回転数
- t 時間

【図1】

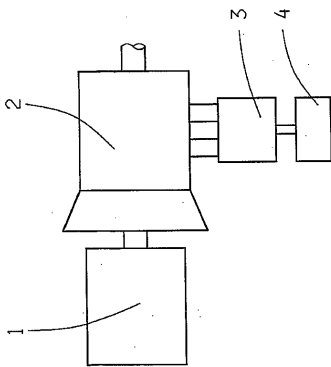
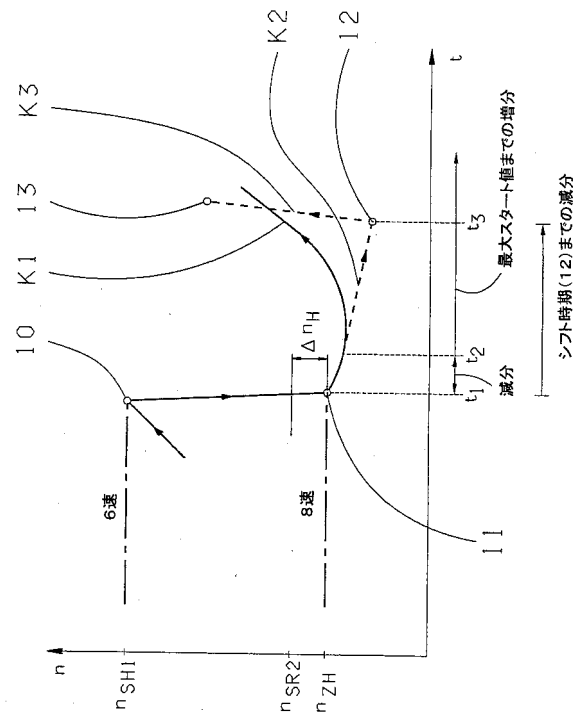
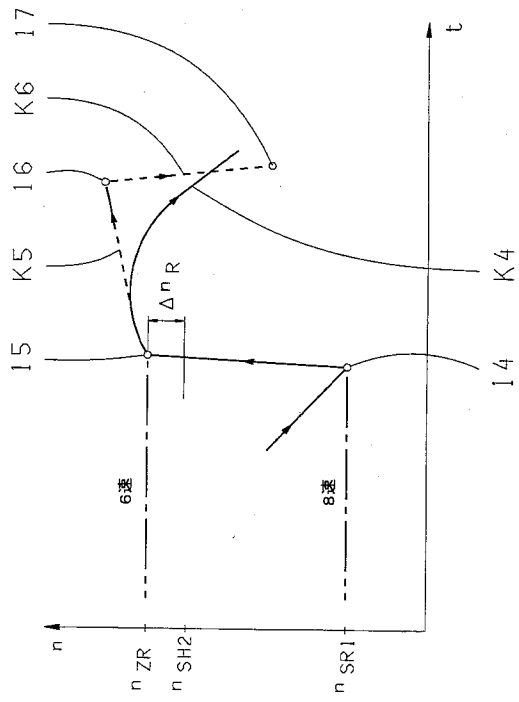


Fig. 1

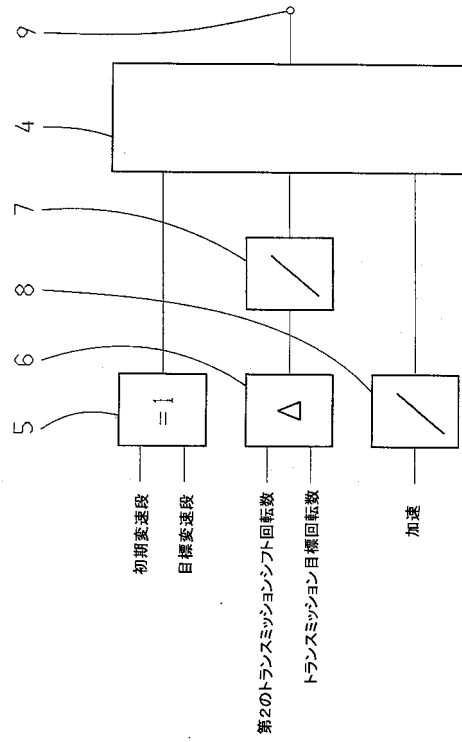
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100106655
弁理士 森 秀行
- (72)発明者 インゴ、サウター
ドイツ連邦共和国メッケンボイレン、アム、バルデック、14
- (72)発明者 アヒム、テゲン
ドイツ連邦共和国ラーフェンスブルク、テットナンガー、シュトラーセ、389
- (72)発明者 マイク、ピュルトナー
ドイツ連邦共和国フリードリッヒスハーフェン、イム、レンツェンシュタイン、6
- (72)発明者 ベマー、ボルフガング
ドイツ連邦共和国ラーフェンスブルク、ケルテンリング、34

審査官 竹下 和志

- (56)参考文献 特開2001-99307(JP,A)
特開平4-107360(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- F16H 59/00 - 61/12
 - F16H 61/16 - 61/24
 - F16H 61/66 - 61/70
 - F16H 63/40 - 63/50