

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3974216号
(P3974216)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月22日(2007.6.22)

(51) Int. Cl.

F I

F 1 6 H 61/02	(2006.01)	F 1 6 H 61/02	
F 1 6 H 9/00	(2006.01)	F 1 6 H 9/00	F
F 1 6 H 59/18	(2006.01)	F 1 6 H 59:18	
F 1 6 H 59/24	(2006.01)	F 1 6 H 59:24	
F 1 6 H 59/40	(2006.01)	F 1 6 H 59:40	

請求項の数 6 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-59707
 (22) 出願日 平成9年3月14日(1997.3.14)
 (65) 公開番号 特開平9-329227
 (43) 公開日 平成9年12月22日(1997.12.22)
 審査請求日 平成16年3月15日(2004.3.15)
 (31) 優先権主張番号 19610950.7
 (32) 優先日 平成8年3月20日(1996.3.20)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

前置審査

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト
 (72) 発明者 ベーター ボイエルレ
 ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスブル
 ク バリンガー シュトラーセ 24
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無段変速機の変速比調整系

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両エンジンに後置接続され変速比が無段階に調整可能な変速機(101)の変速比調整系であって、

下り坂走行状態が検出され、

変速比の調整量(Isoll)が、検出された下り坂走行状態に依存して操作される形式の無段変速機の変速比調整系において、

検出された下り坂走行状態に対するリアクションとして、変速機入力側回転数又はエンジン回転数を予め設定された形態で所定のグラジエント(G)を用いて上昇させる変速比調整量(Isoll)の操作手段(103, 104)が設けられており、

前記グラジエント(G)は、下り坂走行状態検出の際に生じている変速機入力側回転数又はエンジン回転数で始まり、変速機出力側回転数又は車両長手方向速度の増加に依存した変速機入力側回転数又はエンジン回転数の上昇を示す特性曲線(20, 21)の経過に相応するものであり、

さらに前記グラジエント(G)は、下り坂走行状態の検出時点で生じている変速機入力側回転数又はエンジン回転数若しくは変速機出力側回転数又は車両長手方向速度に依存して設定されるようにしたことを特徴とする、無段変速機の変速比調整系。

【請求項2】

前記変速比調整量(Isoll)操作手段の構成において、変速機入力側回転数又はエンジン回転数を表す回転数信号(Npi)を発生するセンサ手段(109)が設けられて

10

20

おり、検出された下り坂走行状態に対するリアクションとして変速比の調整が、検出された回転数信号 (N p i) が予め設定された形態で上昇するように操作される、請求項 1 記載の無段変速機の変速比調整系。

【請求項 3】

前記変速比調整量 (I s o l l) 操作手段の構成において、変速機入力側回転数又はエンジン回転数を表す第 1 の回転数信号 (N p i) を生成する第 1 のセンサ手段 (1 0 9) が設けられており、さらに変速機出力側回転数又は車両長手方向速度を表す第 2 の回転数信号 (N s i) を生成する第 2 のセンサ手段 (1 1 0) が設けられており、検出された下り坂走行状態に対するリアクションとして、生成された第 1 の回転数信号 (N p i 1 , N p i 2) 又は第 2 の回転数信号 (N s i 1 , N s i 2) を検出し、検出された第 1 の回転数信号 (N p i) が、所定の第 1 の回転数 (N p i 1 , N p i 2) 又は第 2 の回転数 (N s i 1 , N s i 2) に依存して上昇するように変速比の調整が操作される、請求項 1 記載の無段変速機の変速比調整系。

10

【請求項 4】

下り坂走行状態の検出が、求められた車両長手方向加速度 (N s i) に依存して、又は車両ドライバによって操作されたアクセルペダル (1 0 7) の検出位置 () に依存して、又は検出されたスロットル弁角度に依存して行われる、請求項 1 記載の無段変速機の変速比調整系。

【請求項 5】

変速機入力側回転数又はエンジン回転数と車両長手方向速度の関数とみなされる、車両ドライバによって操作されたアクセルペダル (1 0 7) 又は検出されたスロットル弁角度の位置信号値のもとで求められた車両長手方向加速度 (N s i) が、所定の限界値を超えた場合に下り坂走行状態が識別される、請求項 4 記載の無段変速機の変速比調整系。

20

【請求項 6】

下り坂走行状態以外での変速比の調整量 (I s o l l) ないし調整が、少なくとも、検出された変速機出力側回転数 (N s i) 又は車両長手方向速度、並びに車両ドライバによって操作されたアクセルペダル (1 0 7) の検出位置 () 又は検出されたスロットル弁角度に依存して、予め設定された基本関数に従って行われ、前記基本関数は、検出された下り坂走行状態に対するリアクションとして、変速機入力側回転数又はエンジン回転数が予め設定された形態で上昇するように変更され、前記調整量 (I s o l l) は、油圧媒体の供給によって変速比を変更する電子油圧制御弁に対する制御電流の形態で表される、請求項 1 記載の無段変速機の変速比調整系。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両エンジンに後置接続され変速比が無段階に調整可能な変速機の変速比調整系であって、下り坂走行状態が検出され、変速比の調整量が、検出された下り坂走行状態に依存して操作される形式の無段変速機の変速比調整系に関する。

【0002】

【従来の技術】

無段変速機とその制御は例えば欧州特許出願公開 (E P - A) 第 1 0 4 5 1 8 8 7 号明細書やドイツ連邦共和国特許出願公開第 4 3 3 0 3 9 1 号公報から公知である。特に後者のドイツ連邦共和国特許出願公開第 4 3 3 0 3 9 1 号公報からは、この種の無段階調整可能な変速機における変速比の調整の際に車両の下り坂走行状態が検出され、調整ストラテジがそのような下り坂走行中に修正される技法が公知である。特にここでは下り坂走行中の車両状態が求められ、この下り坂走行の開始時点で車両速度が検出され記憶される。その後で変速機はエンジンブレーキ作用の利用下で、求められた速度を実質的に維持するように連続制御される。

40

【0003】

無段変速機 C V T を備えた車両の使用利点を十分に活用するために、車両の内燃機関は

50

通常は比較的低い回転数で作動される。これはいわゆるオーバードライブ近辺の小さな変速比であることを前提としている。しかしながらこの比較的低いエンジン回転数の結果としてその際のエンジンプレーキ効果は、特に下り坂走行時のエンジンプレーキ作動状態においては僅かではない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、車両が下り坂走行状態に入ったことが識別された場合のリアクションとして、変速比の調整が、ドライバに不快感を与えることなく簡単な形態で行われるように改善を行うことである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題は本発明により、検出された下り坂走行状態に対するリアクションとして、変速機入力側回転数又はエンジン回転数を予め設定された形態で所定のグラジエントを用いて上昇させる変速比調整量の操作手段が設けられており、前記グラジエントは、下り坂走行状態検出の際に生じている変速機入力側回転数又はエンジン回転数で始まり、変速機出力側回転数又は車両長手方向速度の増加に依存した変速機入力側回転数又はエンジン回転数の上昇を示す特性曲線(20, 21)の経過に相応するものであり、さらに前記グラジエントは、下り坂走行状態の検出時点で生じている変速機入力側回転数又はエンジン回転数若しくは変速機出力側回転数又は車両長手方向速度に依存して設定されるように構成されて解決される。

【0006】

前述したように本発明は、車両エンジンに後置接続され変速比が無段階に調整可能な変速機の変速比調整系に基づくものである。さらに下り坂走行状態が検出された場合には変速機の変速比調整量が、検出された下り坂走行状態に依存して操作される。本発明の核心は、検出された下り坂走行状態に対するリアクションとして変速比の調整量が次のように操作される手段を設けることである。すなわち変速機入力側回転数又はエンジン回転数を予め設定された形態で上昇させるように調整量が操作される手段を設けることである。本発明によって得られる大きな利点は、下り坂走行ではない通常の走行状態から本発明による下り坂走行に対応する機能状態への移行がドライバにわからないように行われることである。これはエンジン回転数がドライバに望まれるような上昇の仕方しかしないからである。冒頭に述べたドイツ連邦共和国特許出願公開第4330391号公報のような、下り坂走行中は車両長手方向速度が実質的に一定に維持される手法とは異なって、本発明による前記手法では特に下り坂走行の開始時点で、車両速度の限定的な増加が許容される。本発明において前記ドイツ連邦共和国特許出願公開第4330391号公報との比較でまず第1に目につくことは、エンジン回転数の上昇である。なぜならこの上昇はドライバに直接知覚されるからである。それに対して本発明は、下り坂走行中に所望のエンジンプレーキ効果は損なわずに、通常動作状態から下り坂走行状態への快適な移行を行う適合化において、できるだけ大きなゆとりを提供するものである。

【0007】

本発明の有利な実施例によれば、変速機入力側回転数又はエンジン回転数が固定的に設定される。この実施形態ではエンジン回転数ないしは変速機入力側回転数に対して任意の上昇特性が設定可能である。この場合は特に二次方程式又は指数関数の形態の累進的な経過が考えられる。

【0008】

本発明の特に有利な実施例では、変速機入力側回転数又はエンジン回転数の上昇が、下り坂走行状態の検出のもとで生じている車両動作状態に依存して設定される。この本発明による実施形態の背景では、下り坂走行が比較的異なる車両動作状態で生じ得ることが考慮されている。本発明のこの実施形態によれば有利には、本発明による変速機入力側回転数か又はエンジン回転数の上昇が、下り坂走行の開始時点で種々の動作状態に適合化される。

10

20

30

40

50

【0009】

特にこの実施形態によれば、変速機入力側回転数又はエンジン回転数の上昇が、下り坂走行状態の開始時点で生じている変速機入力側回転数又はエンジン回転数に依存して設定される。この実施形態では、本発明の調整系によって通常動作から下り坂走行動作への移行が、ドライバに望まれないようなエンジン回転数の上昇はできるだけ伴わずに行なわれることが背景となっている。この場合下り坂走行中、特に下り坂走行の開始時点で、車両長手方向速度は限定的に引き上げ可能である。この可能な限定的速度増加は、変速機出力側回転数ないし車両長手方向速度に依存する。勾配の急な区間（この場合車両は通常ゆっくり走行する）では、エンジン回転数が上昇し、それに伴ってエンジンプレーキトルクも例えば高速道路上よりも早く大きくなる。高速道路では速度が非常に速いため走行抵抗は始めから大きい。

10

【0010】

本発明の別の有利な実施例によれば、変速機入力側回転数又はエンジン回転数の上昇が所定のグラジエントで生じるように設定される。この場合このグラジエントは既に前述したように車両の動作状態、すなわち下り坂走行状態のもとで生じている動作状態に依存して確定される。このグラジエントは、変速機出力側回転数又は下り坂走行状態のもとで生じている車両長手方向速度に依存して確定されてもよい。

【0011】

本発明による、変速機入力側回転数又はエンジン回転数の上昇の実現のために有利には、変速機入力側回転数又はエンジン回転数を表す信号を発生するセンサ手段が設けられており、下り坂走行状態検出に対するリアクションとして、変速比の調整が次のように操作される。すなわち検出された回転数信号が予め設定された形態で上昇するように操作される。この場合前述した変速機出力側回転数ないし車両長手方向速度もこのセンサ手段によって検出されてもよい。目下の検出された変速機出力側回転数ないし車両長手方向速度は、検出された下り坂走行状態に対するリアクションとして確定され、変速比の調整は次のように操作される。すなわち変速機入力側回転数信号ないしエンジン回転数信号が所定の変速機出力側回転数ないし車両長手方向速度に依存して上昇するように操作される。

20

【0012】

下り坂走行状態の検出は、求められた車両長手方向加速度又は車両ドライバにより操作されたアクセルペダルの検出位置又は検出されたエンジンスロットル弁角度に依存して行われる。この場合車両長手方向加速度は、有利には、検出された変速機出力側回転数ないしは検出された車両長手方向速度から微分によって検出される。特に有利には、下り坂走行状態が次のような場合に検出される。すなわち、車両ドライバによって操作されたアクセルペダル又は検出されたスロットル弁角度の位置信号値のもとで車両長手方向加速度が所定の限界値を越えた場合に検出される。この場合これらの位置信号値は有利には、変速機入力側回転数又はエンジン回転数と車両長手方向速度の関数とみなされる。

30

【0013】

有利には、下り坂走行状態以外での変速比の調整量ないし調整が、少なくとも、検出された変速機出力側回転数又は車両長手方向速度、並びに車両ドライバによって操作されたアクセルペダルの検出位置又は検出されたスロットル弁角度に依存して、予め設定された基本関数に従って行われる。この基本関数は、検出された下り坂走行状態に対する応動の中で、変速機入力側回転数又はエンジン回転数が予め設定された形態で上昇するように変更される。この基本関数の変更は、下り坂走行状態が続く限り継続される。

40

【0014】

本発明の別の有利な実施例及び改善例は従属請求項に記載される。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に本発明を図面に基づき詳細に説明する。

【0016】

図1には符号101で連続調整可能な変速機が概略的に示されている。この変速機の出

50

力側回転数 N_{s_i} はセンサ 110 によって検出され、入力側回転数 N_{p_i} はセンサ 109 によって検出される。さらにドライバによって操作可能なアクセルペダル 107 の位置も検出される（ここでのその詳細な図示は省く）。変速機入力側回転数 N_{p_i} 、変速機出力側回転数 N_{s_i} 並びにアクセルペダル位置は、ブロック 102 に供給される。

【0017】

ここにおいて述べておくべきことは、この実施例において取り上げられた前記パラメータの代わりにその他の代替パラメータを検出して評価することも可能であるということである。従って例えばアクセルペダル位置の代わりに、車両エンジンのスロットル弁角度を使用することもできる。変速機入力側回転数 N_{p_i} は C V T 変速機の場合ではプライマリ回転数（プライマリプーリの回転数）とも称される。この変速機入力側回転数の代わりに、場合によっては存在する変速機スリップを無視するかあるいはクラッチが完全に接続されていることを前提としてエンジン回転数を使用することも可能である。

10

【0018】

C V T 変速機の通常動作状態、すなわち本発明による下り坂走行動作状態以外の状態では、測定されたアクセルペダル位置と測定された変速機出力側回転数 N_{s_i} から、変速機入力側回転数に対する目標値 N_{p_s} が求められる。この変速機入力側回転数に対する目標値 N_{p_s} （以下変速機入力側目標回転数と称す）はブロック 103 においてフィルタリングされ、制御ブロック 104 に供給される。この制御ブロック 104 では、フィルタリングされた変速機入力側回転数目標値 $N_{p_s f}$ が目下の変速機入力側回転数の実際値 N_{p_i} と比較され、その後で前記変速機入力側目標回転数値 $N_{p_s f}$ の設定のために調整量 $I_{s_{o11}}$ が相応に変更される。この調整量 $I_{s_{o11}}$ は例えば油圧媒体の供給によって変速比が変更される電子式油圧制御弁に対する制御電流を表している。

20

【0019】

図 2 にはこの場合のブロック 102 における可能な変速比特性の例が示されている。これに対しては図 2 中に変速機入力側目標回転数に対する値 N_{p_s} が変速機出力側回転数の実際値 N_{s_i} に関してプロットされている。この図は三次元特性マップであるので、ここでは一例として 2 つの特性経過 30, 31 が示されている。この場合特性経過 30 は固定的な小さなアクセルペダル角度のもとで実現可能である。それに対して特性経過 31 は、比較的大きなアクセルペダル角度のもとでプロットされている。

【0020】

図 3 には図 2 による変速機入力側目標回転数 N_{p_s} の選択結果がブロック 309 において基本関数として示されている。この場合図 3 には、本発明による下り坂走行機能によるブロック 102 の機能がフローチャートに基づいて示されている。既に前述したように通常の場合では図 2 に示された基本関数が有効である。スタートステップ 301 の後で、ステップ 302 において、変速機入力側回転数 N_{p_i} 、変速機出力側回転数 N_{s_i} 及びアクセルペダル角度に対する目下の値がそれぞれ読み込まれる。ステップ 303 において目下の下り坂走行状態の有無が検査される。この下り坂走行状態の識別は、次のようにして行われる。すなわち車両の走行抵抗特性曲線を越えているか否かの検査によって行われる。その他に下り坂走行状態の有無に関する検査として、例えばエンジン回転数と走行速度の関数としての所定のアクセルペダル位置のもとでの走行加速度が、限界値を上回っているか否かの検査を行ってもよい。この場合車両加速度は、変速機出力側回転数から微分によって求めることができる。同様にエンジン回転数も変速機入力側回転数と同等にみなすことができる。ステップ 303 において下り坂走行状態の存在が検出されなかった場合には、前述したブロック 309 において基本関数が維持され続ける。いずれにせよブロック 303 において下り坂走行状態が識別された場合には、ステップ 304 において目下存在している変速機出力側回転数の値 $N_{s_i}(t_0)$ が値 $N_{s_{i1}}$ として記憶され、目下存在している変速機入力側回転数の値 $N_{p_i}(t_0)$ が $N_{p_{i1}}$ として記憶される。ステップ 305 では、初期セカンダリ回転数 N_{si1} の関数としてグラジエント G が選択される。ステップ 307 では初期プライマリ回転数 $N_{p_{i1}}$ と、グラジエント G と、目下のセカンダリ回転数 N_{s_i} （ステップ 306）の関数として目標値 N_{p_s} が確定される。この目標値（

30

40

50

=プライマリ回転数) N_{ps} は、図4及び図5に相応して、ステップ308にて下り坂走行の終了と基本関数309への切替までは実施される。終了ステップ310の後では図3に示されたシーケンスが新たに開始される。

【0021】

図4では変速機入力側回転数が、変速機出力側回転数の実際値 N_{si} に関してプロットされている。下り坂走行状態の検出時点に変速機出力側回転数 N_{si1} が存在する(ステップ304)場合には、本実施例に従ってこの時点で測定された変速機入力側回転数の値 N_{pi1} がランプないしはグラジエント21によって高められる。下り坂走行状態の検出時点で例えば変速機出力側回転数のより高い値 N_{si2} が存在する場合には、本実施例によればより僅かなグラジエント(このグラジエントによって所属の変速機入力側回転数 N_{pi2} が上昇する; 符号20参照)が選択される。このグラジエントないし上昇特性の、下り坂走行状態検出のもとで生じている変速機出力側回転数への依存性は、ブロック307(図3)において関数関係Fで特徴づけられる。

10

【0022】

すなわち本実施例によれば、下り坂走行状態が検出された場合に、まず変速機出力側回転数が記憶される。車両速度ないしは変速機出力側回転数が下り坂走行期間中に増加した場合には、変速機入力側目標回転数 N_{ps} は特性曲線21(図4)に相応して上昇する。変速機入力側回転数ないしはエンジン回転数の上昇に伴って車両エンジンのエンブレキ効果と駆動輪のエンブレキ作用力は、駆動輪に作用するエンブレキ作用力と、走行抵抗と、加速力との和がゼロになるまで増加する。それによりエンジン回転数のおだやかな上昇が達成される。このエンブレキモーメントの上昇によって車両速度は下り坂走行期間中に過度に増加しない。

20

【0023】

前述したように本実施例の変化例として、変速機入力側回転数ないしエンジン回転数の上昇特性ないしグラジエントは、下り坂走行状態検出時点の変速機出力側回転数ないし車両長手方向速度に依存する。車両長手方向速度が比較的遅い場合には、前述のようにエンジン回転数が特性曲線21に相応して急峻に上昇する。それに対して変速機入力側初期回転数が比較的高い場合には、比較的フラットな回転数上昇(例えば特性曲線20に相応するような)が可能である。

【0024】

さらに有利な別の実施例では、変速機入力側回転数の経過が任意の特徴を有し得る。例えば二次方程式又は指数関数の形態の累進的な経過も(これらは図5に特性曲線22及び23で示されている)選択可能である。

30

【0025】

さらに変速機入力側目標回転数ないしエンジン回転数の上昇を、下り坂走行動作状態の検出時点での変速機入力側回転数ないしエンジン回転数に依存させてもよい。

【0026】

例えばエンジン回転数と走行速度の関数としてのアクセルペダル位置ないしスロットル弁角度が限界値を超えた場合には、“下り坂走行状態”機能の終了と、それに続く基本関数への移行が可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による実施例のブロック回路図である。

【図2】 基本機能としての変速比調整を示した図である。

【図3】 本発明による手法のフローチャートである。

【図4】 種々の変化例を示した図である。

【図5】 種々の変化例を示した図である。

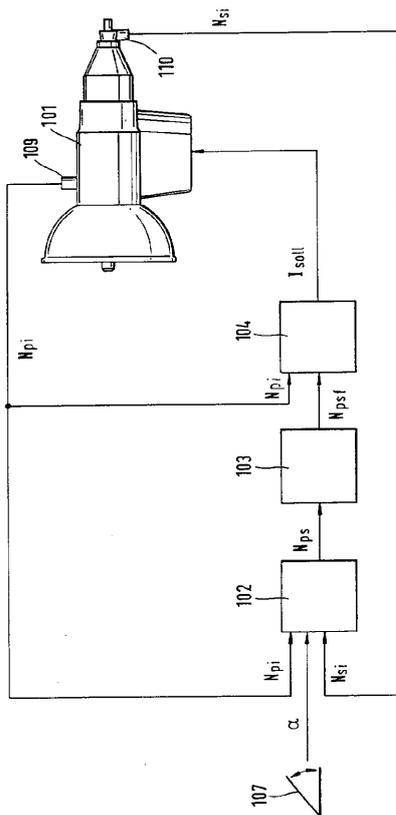
【符号の説明】

- 101 変速機
- 102 ブロック
- 103 フィルタリングブロック

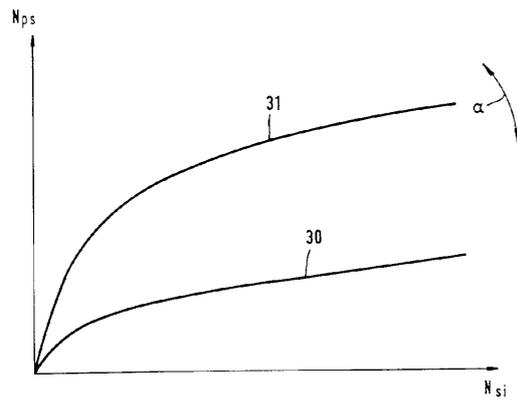
50

- 104 制御器
 - 107 アクセルペダル
 - 109 変速機入力側回転数検出用センサ
 - 110 変速機出力側回転数検出用センサ
 - N_{pi} 変速機入力側回転数
 - N_{si} 変速機出力側回転数
 - N_{ps} 変速機入力側目標回転数
 - N_{psf} フィルタリングされた変速機入力側目標回転数
 - I_{soil} 調整量
- アクセルペダル位置 (角度)

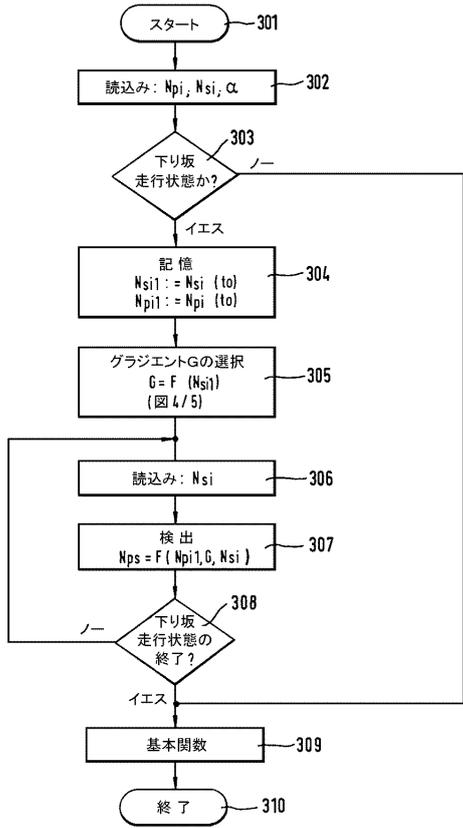
【図1】



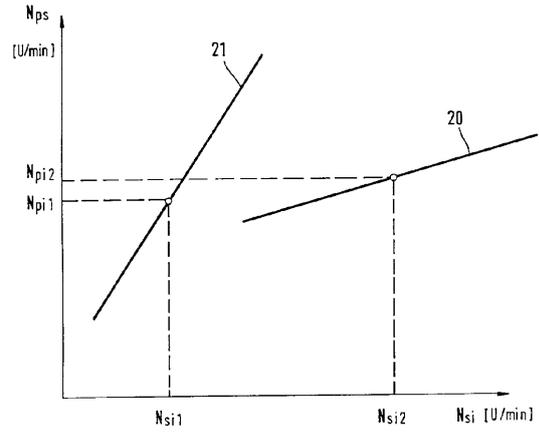
【図2】



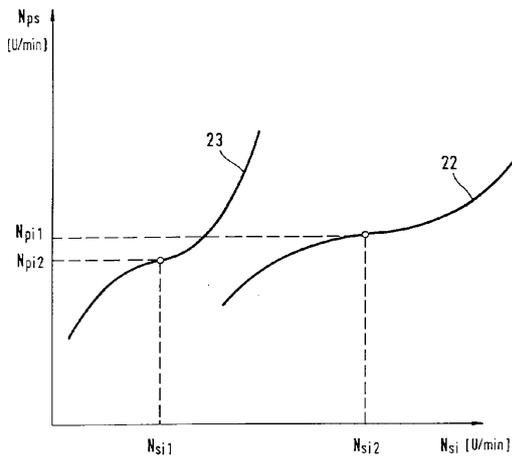
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I
<i>F 1 6 H 59/42</i>	(2006.01)	F 1 6 H 59:42
<i>F 1 6 H 59/44</i>	(2006.01)	F 1 6 H 59:44
<i>F 1 6 H 59/48</i>	(2006.01)	F 1 6 H 59:48
<i>F 1 6 H 61/662</i>	(2006.01)	F 1 6 H 101:02

審査官 藤田 和英

- (56) 参考文献 特開昭 6 0 - 0 2 6 8 4 6 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 8 9 4 6 4 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 4 9 5 2 7 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 2 4 4 6 0 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 0 4 6 4 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 1 9 8 0 4 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 1 0 4 8 8 (J P , A)

- (58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16H59/00 - 61/12

F16H61/16 - 61/24

F16H63/40 - 63/50