

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4225323号  
(P4225323)

(45) 発行日 平成21年2月18日(2009.2.18)

(24) 登録日 平成20年12月5日(2008.12.5)

(51) Int.Cl.

F 1

**F 1 6 H 61/12 (2006.01)**

F 1 6 H 61/12

**B 6 0 W 10/04 (2006.01)**

B 6 0 K 41/00 3 0 1 A

**B 6 0 W 10/10 (2006.01)**

B 6 0 K 41/00 3 0 1 D

**F 1 6 H 59/24 (2006.01)**

B 6 0 K 41/04

**F 1 6 H 61/662 (2006.01)**

F 1 6 H 59:24

請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-35010 (P2006-35010)  
 (22) 出願日 平成18年2月13日(2006.2.13)  
 (62) 分割の表示 特願2000-18688 (P2000-18688)  
                   の分割  
           原出願日 平成12年1月27日(2000.1.27)  
 (65) 公開番号 特開2006-132785 (P2006-132785A)  
 (43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)  
           審査請求日 平成18年2月13日(2006.2.13)

(73) 特許権者 000003207  
                   トヨタ自動車株式会社  
                   愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100085361  
                   弁理士 池田 治幸  
 (72) 発明者 服部 勇仁  
                   愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
                   車株式会社内  
 (72) 発明者 松尾 賢治  
                   愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
                   車株式会社内  
 (72) 発明者 谷口 浩司  
                   愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
                   車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用無段変速機の変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入空気量を調整する電気式スロットル弁によって出力が制御される内燃機関と、  
 該内燃機関と駆動輪との間の動力伝達経路に配設されて変速比を変化させる無段変速機と、

前記内燃機関の吸気管負圧を利用してブレーキ力を助勢するブレーキブースタと、  
 を有し、車両の運転状態に応じて前記無段変速機の変速比を制御する変速制御装置にお  
 いて、

前記電気式スロットル弁の故障時には、前記無段変速機の入力側回転速度が所定の下限  
 値を越えないように、該無段変速機の変速制御を制限する下限ガード手段を設け、

且つ、前記電気式スロットル弁の故障時における前記入力側回転速度の下限値を、該故  
 障時における該電気式スロットル弁の弁開度での前記内燃機関の作動により前記ブレーキ  
 ブースタの作動に必要な所定の最低ブースタ圧が得られる回転速度とした

ことを特徴とする車両用無段変速機の変速制御装置。

【請求項2】

吸入空気量を調整する電気式スロットル弁によって出力が制御される内燃機関と、  
 該内燃機関と駆動輪との間の動力伝達経路に配設されて変速比を変化させる無段変速機と、

前記内燃機関の吸気管負圧を利用してブレーキ力を助勢するブレーキブースタと、  
 を有し、車両の運転状態に応じて前記無段変速機の変速比を制御する変速制御装置にお

10

20

いて、

前記電気式スロットル弁の故障時には、前記無段変速機の入力側回転速度が所定の上限值および下限値の範囲内に入るように、該無段変速機の変速制御を制限する上下限ガード手段を設け、

且つ、前記電気式スロットル弁の故障時における前記入力側回転速度の下限値を、該故障時における該電気式スロットル弁の弁開度での前記内燃機関の作動により前記ブレーキブースタの作動に必要な所定の最低ブースタ圧が得られる回転速度とした

ことを特徴とする車両用無段変速機の変速制御装置。

【請求項 3】

前記最低ブースタ圧が得られる回転速度が前記無段変速機の最小変速比で得られる回転速度を下回る高車速側では、該最小変速比となるように前記下限値を車速の増大に伴って増大させる

10

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両用無段変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車両用無段変速機の変速制御装置に係り、特に、電気式スロットル弁が故障した時の無段変速機の変速制御に関するものである。

【背景技術】

【0002】

20

(a) 吸入空気量を調整する電気式スロットル弁によって出力が制御される内燃機関と、(b) その内燃機関と駆動輪との間の動力伝達経路に配設されて変速比を変化させる無段変速機と、を有し、(c) 車両の運転状態に応じて前記無段変速機の変速比を制御する変速制御装置が知られている。かかる無段変速機の変速制御は、一般に、アクセル操作量等の運転者の出力要求量および車速をパラメータとして予め定められたマップ等の変速条件に従って行われるようになっており、変速条件は、出力要求量が大きく車速が低い程、変速比（＝入力側回転速度／出力側回転速度）が大きくなるように定められるのが普通である。また、電気式スロットル弁が故障した時には、その弁開度が一定に維持されて内燃機関の出力制御が不能になるが、近くの修理工場などまで自力走行（リンプホーム）できるように、特別な変速制御を行うことが提案されており、例えば特許文献 1 に記載の装置では、

30

基本的に運転者の出力要求量のみに基づいて変速制御を行うようになっている。

【特許文献 1】特許第 2 6 1 6 1 5 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、内燃機関の吸気管負圧を利用してブレーキ力を助勢するブレーキブースタを備えている場合、電気式スロットル弁が故障して所定の弁開度に維持されると、図 6 に示すように全閉時（ $\theta_{th} = 0\%$ ）に比較して吸気管負圧は低くなり、且つその吸気管負圧は回転速度（NE）の低下に伴って低下する傾向がある（例えば  $\theta_{th} = \theta_{thF}$  の時）ため、車両停止時等に車速低下に伴って内燃機関の回転速度が低下した時に、必要なブースタ圧（例えば最低ブースタ圧  $P_B$ ）が得られなくなってブレーキ助勢力が低下し、運転者のブレーキ操作に違和感を生じさせる可能性があった。

40

なお、負圧の大小は圧力と逆の概念で、負圧の低下は、圧力が増加して大気圧（負圧＝0）に近くなることを意味している。

【0004】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、電気式スロットル弁の故障に伴うブレーキブースタの助勢力低下による違和感の発生を、無段変速機の変速制御を変更することによって改善することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

かかる目的を達成するために、第1発明は、(a) 吸入空気量を調整する電気式スロットル弁によって出力が制御される内燃機関と、(b) その内燃機関と駆動輪との間の動力伝達経路に配設されて変速比を変化させる無段変速機と、(c) 前記内燃機関の吸気管負圧を利用してブレーキ力を助勢するブレーキブースタと、を有し、(d) 車両の運転状態に応じて前記無段変速機の変速比を制御する変速制御装置において、(e) 前記電気式スロットル弁の故障時には、前記無段変速機の入力側回転速度が所定の下限値を越えないように、その無段変速機の変速制御を制限する下限ガード手段を設け、且つ、(f) 前記電気式スロットル弁の故障時における前記入力側回転速度の下限値を、該故障時における該電気式スロットル弁の開度での前記内燃機関の作動により前記ブレーキブースタの作動に必要な所定の最低ブースタ圧が得られる回転速度としたことを特徴とする。

10

なお、「下限値を越えないように」とは、入力側回転速度が下限値よりも小さくならないようにすること、すなわち入力側回転速度を下限値以上に保持することを意味している。

#### 【0006】

第2発明は、(a) 吸入空気量を調整する電気式スロットル弁によって出力が制御される内燃機関と、(b) その内燃機関と駆動輪との間の動力伝達経路に配設されて変速比を変化させる無段変速機と、(c) 前記内燃機関の吸気管負圧を利用してブレーキ力を助勢するブレーキブースタと、を有し、(d) 車両の運転状態に応じて前記無段変速機の変速比を制御する変速制御装置において、(e) 前記電気式スロットル弁の故障時には、前記無段変速機の入力側回転速度が所定の上限値および下限値の範囲内に入るように、その無段変速機の変速制御を制限する上下限ガード手段を設け、且つ、(f) 前記電気式スロットル弁の故障時における前記入力側回転速度の下限値を、該故障時における該電気式スロットル弁の開度での前記内燃機関の作動により前記ブレーキブースタの作動に必要な所定の最低ブースタ圧が得られる回転速度としたことを特徴とする。

20

第3発明は、第1発明または第2発明の車両用無段変速機の変速制御装置において、前記最低ブースタ圧が得られる回転速度が前記無段変速機の最小変速比で得られる回転速度を下回る高車速側では、その最小変速比となるように前記下限値を車速の増大に伴って増大させることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0007】

第1発明の変速制御装置においては、電気式スロットル弁の故障時には、無段変速機の入力側回転速度が所定の下限値を越えないように変速制御が制限されるため、内燃機関の回転速度も、その入力側回転速度の下限値に対応する所定値以上に制限される。そして、その下限値として内燃機関の作動によりブレーキブースタの作動に必要な所定の最低ブースタ圧が得られる回転速度が設定されるため、内燃機関の回転速度が低くなり過ぎて必要なブースタ圧が得られなくなり、ブレーキ助勢力が低下して運転者のブレーキ操作に違和感を生じさせることが防止される。

30

#### 【0008】

第2発明の上下限ガード手段は、実質的に第1発明の下限ガード手段の機能を備えているもので、上記第1発明と同様の効果が得られる。

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

本発明の変速制御装置は、例えば前記特許文献1に記載のように、電気式スロットル弁の故障時には、基本的にアクセルペダルの操作量など運転者の出力要求量やブレーキ操作の有無などに基づいて無段変速機の変速制御を行うように構成されるが、出力要求量および車速などの運転状態をパラメータとする正常時の変速条件（マップなど）をそのまま用いて変速制御を行うものなど、種々の態様を採用できる。変速制御の具体的手段としては、目標変速比を求めて実際の変速比が目標変速比になるように制御したり、車速や出力側回転速度などに応じて入力側の目標回転速度を求め、実際の入力側回転速度が目標回転速度になるように制御したりするなど、種々の態様を採用できる。入力側の目標回転速度は

50

目標変速比に対応し、必ずしも目標変速比そのものを求める必要はない。

#### 【0010】

電気式スロットル弁の故障は、スロットル弁自体や駆動装置（電動モータなど）の機械的な故障であっても良いし、その電気式スロットル弁を開閉制御する制御系統の電気的な故障であっても良い。要するに、弁開度が制御不能になり、一定の弁開度で内燃機関が作動させられる状態であれば良い。故障時の弁開度は、例えば電気的な故障時などにはスプリング等によって予め定められた一定の故障時弁開度に固定されるようになっていることが望ましいが、任意の弁開度で制御不能になる場合でも本発明は適用され得、その故障時の弁開度をセンサなどで検出するようにすれば良い。予め定められる故障時弁開度は、ブレーキ操作に大きな影響を与えることなくリンプホームに必要な所定の走行性能が得られるように、内燃機関の出力特性などに応じて例えば5%～20%程度の範囲内で設定することが望ましい。

10

#### 【0011】

故障時における入力側回転速度の下限値は、その故障時の電気式スロットル弁の弁開度に応じて定まる内燃機関のトルク特性および吸気管負圧特性に基づいて適宜設定され、一定の故障時弁開度に固定される場合は予め一定値が設定されても良い。電気式スロットル弁が任意の弁開度で制御不能になる場合は、弁開度をパラメータとして予め設定されたデータマップや演算式などから、実際の故障時の弁開度に応じて下限値が設定されるようにすれば良い。また、その下限値は、車速などの運転状態をパラメータとして逐次変更されるものでも良い。

20

#### 【0012】

第2発明において、電気式スロットル弁の故障時における入力軸回転速度の上限値は、例えば故障時における電気式スロットル弁の弁開度で内燃機関の出力が略最大になる回転速度に設定される。その場合は、無段変速機の変速制御により内燃機関の回転速度が高くなり過ぎて出力が低下することが防止され、アクセルペダルの操作量など運転者の出力要求量が大きくなったにも拘らず車両の駆動トルクが却って低下するといった不具合が解消する。

#### 【0013】

上記入力軸回転速度の上限値を、故障時における電気式スロットル弁の弁開度で内燃機関の出力が略最大になる回転速度に設定する場合、内燃機関の回転速度に対する出力の変化特性が出力最大値付近で比較的緩やかに変化している場合など、必ずしも出力が最大になる回転速度に限定する必要はなく、出力特性に応じて例えば最大出力が得られる回転速度の±10%の範囲内、好ましくは±5%の範囲内で設定するようにしても良い。最大出力の80%以上或いは90%以上の出力が得られる回転速度範囲で上限値を設定することもできる。また、出力が略最大になる所定の範囲内で、車速等の運転状態をパラメータとして設定されるようになっていても良い。なお、必ずしも内燃機関の出力が略最大になる回転速度である必要はなく、例えばリンプホームに必要な所定の出力が得られる回転速度を上限値としても良い。内燃機関の回転速度の上昇により出力低下以外の原因で不具合が生じる場合にも適用され得る。

30

#### 【0014】

電気式スロットル弁の故障時における入力軸回転速度の下限値は、例えばブレーキブースタによるブレーキ助勢力が得られる必要最低限の最低ブースタ圧が得られるように設定されるが、所定の大きさのブレーキ助勢力が得られるように設定されても良い。この下限値についても、所定の範囲内で車速等の運転状態をパラメータとして設定されるようにすることが可能である。

40

#### 【0015】

内燃機関は、燃料の燃焼によって作動するガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどで、車両停止時にも作動状態を維持できるように、無段変速機との間にトルクコンバータ等の流体継手や伝達トルクを連続的に制御できる摩擦式の発進クラッチ等が配設されるが、電動モータを用いて発進するハイブリッド車両などでは必ずしも必要でない。無段変速

50

機としては、ベルト式無段変速機やトロイダル型無段変速機など種々の変速機を採用できる。

【実施例】

【0016】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1は、本発明が適用された車両用駆動装置10の骨子図である。この車両用駆動装置10は横置き型で、FF（フロントエンジン・フロントドライブ）型車両に好適に採用されるものであり、走行用駆動源として用いられる内燃機関としてエンジン12を備えている。エンジン12の出力は、トルクコンバータ14から前後進切換装置16、ベルト式の無段変速機（CVT）18、減速歯車20を介して差動歯車装置22に伝達され、左右の駆動輪24L、24Rへ分配される。

10

【0017】

エンジン12は、吸入空気量を調整する電気式スロットル弁26によって出力制御されるもので、電気式スロットル弁26は、例えば図10に示すように運転者の出力要求量を表すアクセルペダルの操作量 $\theta_{ACC}$ に応じてコントローラから出力されるスロットル指令値 $S_{th}$ に従って電動モータにより弁開度 $\theta_{th}$ を調整する。この電気式スロットル弁26は、制御系統の故障で電動モータに通電されなくなると、スプリング等のメカ的装置によって一定の故障時弁開度 $\theta_{thF}$ に固定されるようになっている。故障時弁開度 $\theta_{thF}$ は、ブレーキ操作に大きな影響を与えることなくリンプホームが可能な所定の走行性能が得られるように、エンジン12の出力特性などに応じて例えば10%程度の弁開度に設定されている。

20

【0018】

また、上記エンジン12の吸気管28にはブレーキブースタ30が接続され、吸気管28内の負圧によってブレーキペダル32の踏み込み操作力（ブレーキ力）を助勢するようになっている。

【0019】

前記前後進切換装置16は、ダブルピニオン型の遊星歯車装置にて構成されており、トルクコンバータ14のタービン軸34はサンギヤ16sに連結され、無段変速機18の入力軸36はキャリア16cに連結されている。そして、キャリア16cとサンギヤ16sとの間に配設されたクラッチ38が係合させられると、前後進切換装置16は一体回転させられてタービン軸34が入力軸36に直結され、前進方向の駆動力が駆動輪24R、24Lに伝達される。また、リングギヤ16rとハウジングとの間に配設されたブレーキ40が係合させられるとともに上記クラッチ38が開放されると、入力軸36はタービン軸34に対して逆回転させられ、後進方向の駆動力が駆動輪24R、24Lに伝達される。

30

【0020】

無段変速機18は、上記入力軸36に設けられた有効径が可変の入力側可変プーリ42と、出力軸44に設けられた有効径が可変の出力側可変プーリ46と、それ等の可変プーリ42、46に巻き掛けられた伝動ベルト48とを備えている。可変プーリ42、46はそれぞれV溝幅が可変で、入力側可変プーリ42に対する油圧が例えば図3に示す変速制御回路50によって制御されることにより、それ等のV溝幅が変化して伝動ベルト48の掛かり径（有効径）が変更され、変速比 $\gamma$ （＝入力側回転速度 $N_{IN}$ ／出力側回転速度 $N_{OUT}$ ）が連続的に変化させられる。

40

【0021】

図3の変速制御回路50は、変速比 $\gamma$ を小さくするアップシフト用の電磁弁52および流量制御弁54と、変速比 $\gamma$ を大きくするダウンシフト用の電磁弁56および流量制御弁58とを備えている。この変速制御回路50は、特開平11-182657号公報に記載のものと同じで、アップシフト用の電磁弁52が変速用コントローラ60（図2参照）によってデューティ制御されると、モジュレータ圧PMを減圧した所定の制御圧が流量制御弁54に出力され、その制御圧に対応して調圧されたライン圧PLが入力側可変プーリ42に供給されることにより、そのV溝幅が狭くなって変速比 $\gamma$ が小さくなる。また、ダウ

50

ンシフト用の電磁弁56が変速用コントローラ60によってデューティ制御されると、モジュレータ圧PMを減圧した所定の制御圧が流量制御弁58に出力され、その制御圧に対応してドレーンポートが開かれることにより、入力側可変プーリ42内の作動油が所定の流量でドレーンされてV溝幅が広くなり、変速比 $\gamma$ が大きくなる。なお、出力側可変プーリ46の油圧は、例えば伝達トルクなどに応じて所定のベルト張力が得られるように調圧制御される。

#### 【0022】

図2の変速用コントローラ60はマイクロコンピュータを含んで構成されており、RAMの一時記憶機能を利用しつつROMに予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、無段変速機18の変速制御を行うもので、機能的にNINT算出手段62、上下限ガード手段64、比較手段65、およびフィードバック制御手段66を備えている。この変速用コントローラ60は変速制御装置の主要部を構成しており、上下限ガード手段64は、第2発明の上下限ガード手段に相当する。なお、上下限ガード手段64は、第1発明の下限ガード手段としても機能している。

#### 【0023】

NINT算出手段62には、アクセル操作量センサ68および車速センサ70からアクセルペダルの操作量 $\theta_{ACC}$ および車速 $V$ （具体的には出力軸44の回転速度NOUT）を表す信号が供給されるようになっており、車両の運転状態であるそれ等のアクセル操作量 $\theta_{ACC}$ および車速 $V$ をパラメータとして定められた変速条件に従って入力側回転速度NINの目標値である目標回転速度NINTを算出する。変速条件は、例えば図4に示すように車速 $V$ が小さくアクセル操作量 $\theta_{ACC}$ が大きい程大きな変速比 $\gamma$ になる目標回転速度NINTが設定されるように、データマップや演算式などで定められており、予めROM等の記憶装置に記憶されている。車速 $V$ は出力側回転速度NOUTに対応するため、入力側回転速度NINの目標値である目標回転速度NINTは目標変速比に対応し、無段変速機18の最小変速比 $\gamma_{min}$ と最大変速比 $\gamma_{max}$ の範囲内で設定される。アクセル操作量 $\theta_{ACC}$ は運転者の出力要求量に相当する。

#### 【0024】

上下限ガード手段64は、前記電気式スロットル弁26の故障時に目標回転速度NINTに上限および下限を設けるもので、例えば図5のフローチャートに従って信号処理を行う。図5のステップS1では、電気式スロットル弁26が故障か否かを、例えばスロットル弁開度センサ74（図1参照）によって検出される実際のスロットル弁開度 $\theta_{th}$ と前記スロットル指令値 $S_{th}$ との偏差や、スロットル弁開度 $\theta_{th}$ が故障時弁開度 $\theta_{thF}$ と略一致するか否か、などにより判断する。そして、故障でなければそのまま終了して、目標回転速度NINTをそのまま比較手段65に出力するが、例えば制御システムの故障などでスロットル弁開度 $\theta_{th}$ が故障時弁開度 $\theta_{thF}$ に固定された場合にはステップS2以下を実行する。

#### 【0025】

ステップS2では上限値NINTUGを設定する。この上限値NINTUGは、図6に示すようにスロットル弁開度 $\theta_{th}$ が故障時弁開度 $\theta_{thF}$ の時のエンジン12のトルク特性に基づいて、例えばエンジン出力が最大になる一定の回転速度 $NE_p$ が設定されるようになっていても良いが、本実施例では回転速度 $NE_p$ の $\pm 5\%$ の範囲内で車速 $V$ 等をパラメータとして予め定められたマップや演算式などから算出するようになっている。図7は、エンジン出力とエンジン回転速度 $NE$ との関係を示す図で、回転速度 $NE_p$ の近傍（ $\pm 5\%$ 程度の範囲）ではエンジン出力はそれほど大きく変化していないが、 $+5\%$ を越えてエンジン回転速度 $NE$ が上昇するとエンジン出力の変化（低下）が大きくなる。本実施例では、前進走行時にはエンジン回転速度 $NE$  入力側回転速度NIN（トルクコンバータ14のロックアップクラッチON時には完全一致）であるため、エンジン回転速度 $NE$ の値をそのまま使用できるが、無段変速機18までの間で変速される場合は、その変速比を考慮して補正などを行うことになる。上記上限値NINTUGを求めるためのマップや演算式は、ROM等の記憶装置に記憶される。

## 【0026】

ステップS3では下限値NINTLGを設定する。この下限値NINTLGは、図6に示すようにスロットル弁開度 $\theta_{th}$ が故障時弁開度 $\theta_{thF}$ の時のエンジン12の吸気管負圧特性（トルク特性と略同じ）に基づいて、例えばブレーキブースタ30の作動に必要な最低ブースタ圧 $P_B$ が得られる一定の回転速度 $NE_B$ が設定されるようになっていても良いが、本実施例では図9に示すように無段変速機18の変速範囲内では一定の回転速度 $NE_B$ であるが、最小変速比 $\gamma_{min}$ を下回る高車速側では最小変速比 $\gamma_{min}$ になるように車速Vの増大に伴って増大させられる。図8は、吸気管負圧とエンジン回転速度NEとの関係を示す図（図6と実質的に同じ）で、エンジン回転速度NEが小さくなるに従って吸気管負圧は低下する。この場合も、無段変速機18までの間で変速される場合は、その変速比を考慮して設定することになる。この下限値NINTLGを求めるためのマップや演算式は、ROM等の記憶装置に記憶される。なお、前記上限値NINTUGは、基本的には回転速度 $NE_p$ の $\pm 5\%$ の範囲内で設定すれば良いが、下限値NINTLGが増大する高車速側では、図9に示すように下限値NINTLGの増大に対応して増大させることが望ましい。

10

## 【0027】

そして、次のステップS4では、目標回転速度NINTが下限値NINTLGと上限値NINTUGとの範囲内であるか否かを判断し、範囲内であればそのまま終了して、目標回転速度NINTをそのまま比較手段65に出力する。しかし、目標回転速度NINTが下限値NINTLGを越えて（下回って）いたり、上限値NINTUGを越えて（上回って）いたりした時には、ステップS5で上下限ガードを実施する。すなわち、目標回転速度NINTが下限値NINTLGを越えている場合は、その下限値NINTLGを目標回転速度NINTに置き換え、上限値NINTUGを越えている場合は、その上限値NINTUGを目標回転速度NINTに置き換えるのである。これにより、電気式スロットル弁26の故障時には、目標回転速度NINTが下限値NINTLGと上限値NINTUGとの範囲内に制限される。

20

## 【0028】

図2に戻って、前記比較手段65には、入力側回転速度センサ72から実際の入力側回転速度NINを表す信号が供給されるようになっており、上下限ガード手段64から供給される目標回転速度NINTとの速度偏差 $\Delta NIN$ を算出してフィードバック制御手段66に出力する。入力側回転速度センサ72は、例えば入力側可変プーリ42の回転速度を検出するように配設されるが、入力軸36の回転速度を検出するものでも良いことは勿論、一定の関係を有するタービン軸34等の回転速度を検出するものでも良い。

30

## 【0029】

フィードバック制御手段66は、上記速度偏差 $\Delta NIN$ が0になるように前記変速制御回路50の電磁弁52、56をフィードバック制御するもので、実際の入力側回転速度NINが目標回転速度NINTと略一致させられる。これにより、無段変速機18の変速比 $\gamma$ がアクセル操作量 $\theta_{ACC}$ および車速Vに応じて適切に制御される。また、電気式スロットル弁26の故障時には、例えば図9に斜線で示すように無段変速機18の入力側回転速度NIN（目標回転速度NINT）が上限値NINTUGおよび下限値NINTLGの範囲内に入るように変速制御が制限されるため、エンジン回転速度NEがその上限値NINTUGおよび下限値NINTLGの範囲内に保持される。

40

## 【0030】

ここで、上限値NINTUGは、故障時弁開度 $\theta_{thF}$ においてエンジン12の出力が最大になる回転速度 $NE_p$ と略同じ値であるため、無段変速機18の変速制御でエンジン12の回転速度NEが高くなり過ぎてエンジン出力が低下することが防止され、アクセル操作量 $\theta_{ACC}$ が大きくなったにも拘らず車両の駆動トルクが却って低下するといった不具合が解消する。すなわち、電気式スロットル弁26が故障して故障時弁開度 $\theta_{thF}$ に固定されている時に、図4の変速条件に従って変速制御が行われると、例えば車速Vが上がらないためにアクセル操作量 $\theta_{ACC}$  100%の状態が維持された場合、無段変速機18の変

50

速比  $\gamma$  が大きくなり、エンジン回転速度  $NE$  が  $NE_p$  を越えて上昇すると、図 7 から明らかなようにエンジン出力が低下するため、無段変速機 18 の変速比  $\gamma$  に応じてトルク増幅されても、走行性能（駆動トルク）が却って低下する可能性があるのである。

#### 【0031】

また、下限値  $NINTLG$  は、故障時弁開度  $\theta_{thF}$  でのエンジン 12 の作動で最低ブースタ圧  $P_B$  が得られる回転速度  $NE_B$  を基本として設定されるため、車両停止時などにエンジン 12 の回転速度  $NE$  が低くなり過ぎて必要なブースタ圧が得られなくなり、ブレーキ助勢力が低下して運転者のブレーキ操作に違和感を生じさせることが防止される。すなわち、本実施例では電気式スロットル弁 26 の故障時でも、リンプホームが可能な所定の走行性能が得られるように故障時弁開度  $\theta_{thF}$ （＝例えば 10% 程度）に固定されるよう

10

#### 【0032】

なお、上記実施例の  $NINT$  算出手段 62 は、電気式スロットル弁 26 が故障か否かに拘らず図 4 に示すような一定の変速条件に従って目標回転速度  $NINT$  を算出するが、例えば前記特許文献 1 に記載のように、電気式スロットル弁 26 の故障時には基本的にアクセル操作量  $\theta_{ACC}$  のみに基づいて変速制御を行うなど、別個に定められた故障時変速条件に従って目標回転速度  $NINT$  を算出するようにすることも可能である。

#### 【0033】

20

また、上記実施例では目標回転速度  $NINT$  が上限値  $NINTUG$  および下限値  $NINTLG$  の範囲内に制限されるが、第 1 発明の実施に際しては下限値  $NINTLG$  を設けるだけでも良い。

#### 【0034】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0035】

【図 1】本発明が適用された車両用駆動装置の骨子図である。

30

【図 2】図 1 の車両用駆動装置における無段変速機の変速制御装置を説明するブロック線図である。

【図 3】図 2 の変速制御回路の一例を具体的に示す油圧回路図である。

【図 4】図 2 の  $NINT$  算出手段が目標回転速度  $NINT$  を求める際に用いられる変速条件の一例を示す図である。

【図 5】図 2 の上下限ガード手段の具体的な処理内容を説明するフローチャートである。

【図 6】電気式スロットル弁の故障時におけるエンジンのトルク特性の一例を示す図である。

【図 7】電気式スロットル弁の故障時におけるエンジンの出力特性の一例を示す図である。

40

【図 8】電気式スロットル弁の故障時におけるエンジンの吸気管負圧特性の一例を示す図である。

【図 9】図 2 の上下限ガード手段によって制限される目標回転速度  $NINT$  の上限値  $NINTUG$  および下限値  $NINTLG$  の一例を示す図である。

【図 10】アクセル操作量  $\theta_{ACC}$  をパラメータとして定められるスロットル指令値  $S_{th}$  の一例を示す図である。

#### 【符号の説明】

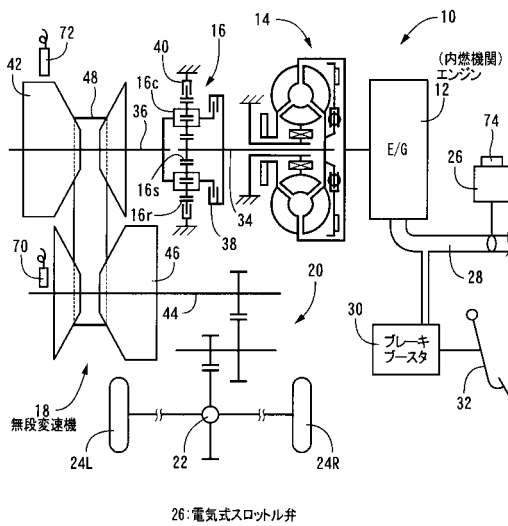
#### 【0036】

12：エンジン（内燃機関）      18：無段変速機      26：電気式スロットル弁  
28：吸気管      30：ブレーキブースタ      60：変速用コントローラ（変速制御装置）

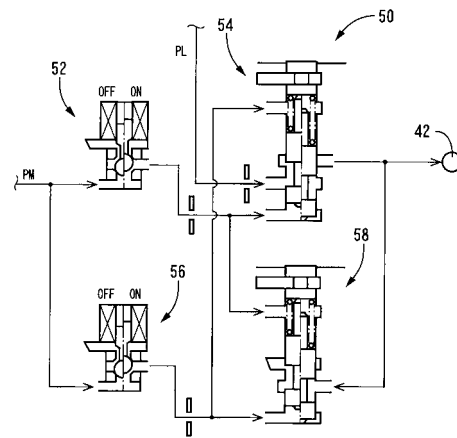
50

) 64 : 上下限ガード手段 (下限ガード手段)  $\theta_{thF}$  : 故障時弁開度  $N_{IN}$   
 : 入力側回転速度  $N_{INT}$  : 目標回転速度  $N_{INTUG}$  : 上限値  $N_{INTLG}$   
 G : 下限値

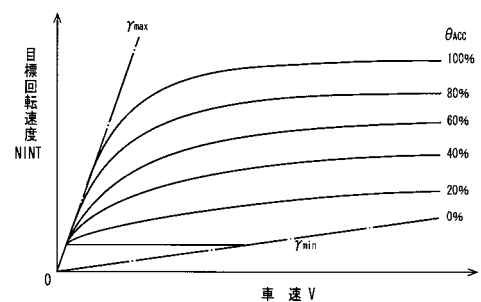
【図 1】



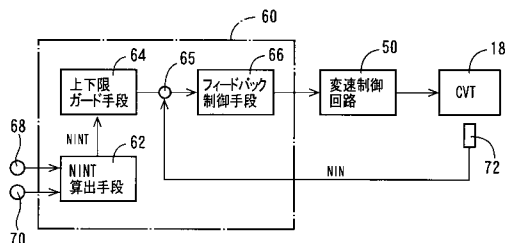
【図 3】



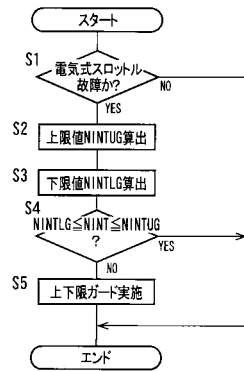
【図 4】



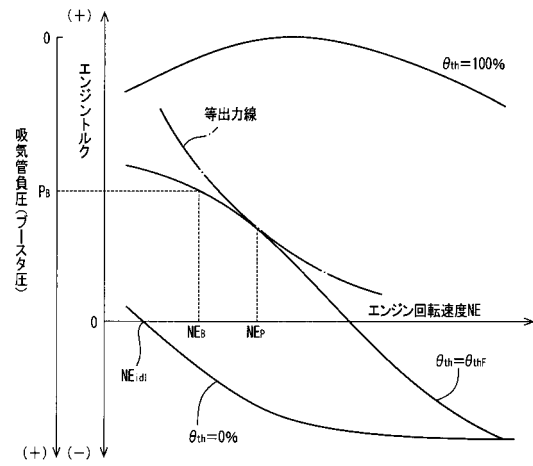
【図 2】



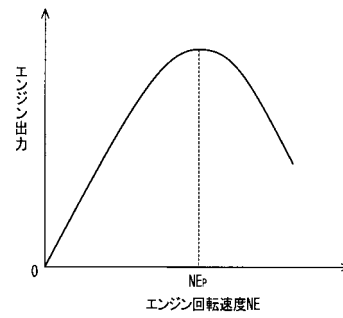
【図 5】



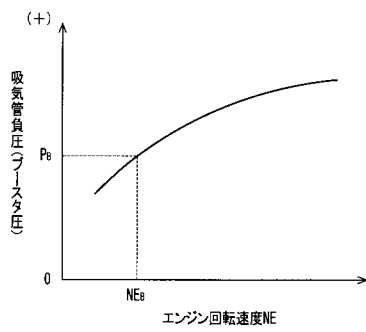
【図 6】



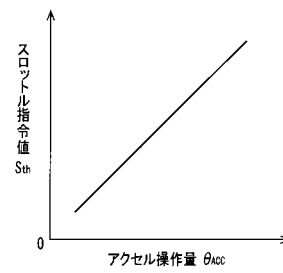
【図 7】



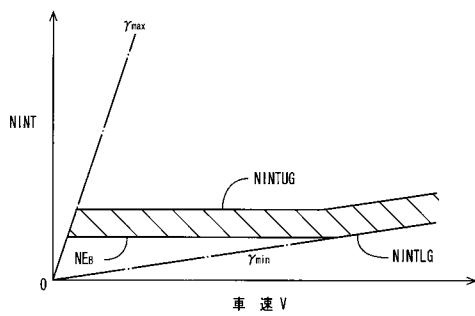
【図 8】



【図 10】



【図 9】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 1 6 H 101:02

(72)発明者 井上 孝志  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 河野 克己  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 谿花 正由輝

(56)参考文献 特開平04-050551 (JP, A)  
特開平06-249333 (JP, A)  
特開昭61-236961 (JP, A)  
特開昭63-74733 (JP, A)  
特開平07-286526 (JP, A)  
特開平11-051172 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|         |           |   |           |
|---------|-----------|---|-----------|
| F 1 6 H | 5 9 / 0 0 | — | 6 1 / 1 2 |
| F 1 6 H | 6 1 / 1 6 | — | 6 1 / 2 4 |
| F 1 6 H | 6 3 / 4 0 | — | 6 3 / 5 0 |
| B 6 0 W | 1 0 / 0 0 | — | 2 0 / 0 0 |