

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

制御装置によって電子的に制御される無段変速装置であって、

前記無段変速装置は、プライマリシープ及びセカンダリシープのV溝にベルトが巻掛けられ、前記各シープの溝幅を変えることによって、変速比を無段階に制御するベルト式無段変速装置であり、

前記プライマリシープは、回転軸に取り付けられた固定フランジ及び可動フランジから構成されており、

前記プライマリシープの溝幅は、当該プライマリシープの可動フランジをアクチュエータで移動制御することによって調整されており、

前記アクチュエータは、前記制御装置に接続されており、

前記制御装置には、スロットルの開度を検出するスロットル開度センサが接続されており、

前記スロットル開度センサは、少なくとも前記スロットル開度が閉状態から開状態に切り替わるときに発せられる信号を前記制御装置に出力し、

車両が停止状態から発進する際に、前記制御装置は、前記スロットル開度が閉状態から開状態へ切り替わるときに発せられる信号に基づいて、前記可動フランジを、前記車両の停止状態における通常の可動フランジ位置よりも前記プライマリシープの溝幅を狭める方向に移動させるように、前記電動モータを制御することを特徴とする、無段変速装置。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記プライマリシープの溝幅を狭める方向に移動した前記可動フランジを、所定の条件に基づいて、前記通常の可動フランジ位置に戻すように、前記アクチュエータを制御することを特徴とする、請求項 1 に記載の無段変速装置。

【請求項 3】

前記制御装置には、前記車両の車速を検出する車速センサが接続されており、

前記所定の条件とは、前記車速センサで検出した車速がしきい値を超えたときである、請求項 2 に記載の無段変速装置。

【請求項 4】

前記所定の条件とは、前記スロットル開度が閉状態から開状態に切り替わった後に所定時間が経過したときである、請求項 2 に記載の無段変速装置。

【請求項 5】

前記セカンダリシープは、回転軸に取り付けられた固定フランジ及び可動フランジから構成されており、

前記セカンダリシープの可動フランジは、スプリングおよびトルクカムによって溝幅を狭める方向に付勢されている、請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の無段変速装置。

【請求項 6】

前記車両の停止状態からの発進時において、前記プライマリシープの溝幅を狭める方向に移動した前記可動フランジは、前記プライマリシープのV溝に巻掛けられた前記ベルトを押し付けていることを特徴とする、請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の無段変速装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、無段変速装置、特に、電子的に制御されたベルト式無段変速装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

スクータ型の自動二輪車等の車両には広くVベルト式無段変速装置が使われている。このVベルト式無段変速装置は、エンジン等の動力源の出力が入力されるプライマリ軸と、駆動輪への出力を取り出すセカンダリ軸とにそれぞれ配された溝幅可変の一对のプライマリシープ及びセカンダリシープで構成され、両シープにVベルトを巻掛し、溝幅調節機構

10

20

30

40

50

により各シーブの溝幅を変えることで、Vベルトの各シーブに対する巻掛け径を調節し、それにより両シーブ間での変速比を無段階的に調節するというものである。

【0003】

通常、前記プライマリシーブ及びセカンダリシーブは、相互間にV溝を形成する固定フランジ及び可動フランジとから構成され、各可動フランジがプライマリ軸又はセカンダリ軸の軸線方向に移動自在に設けられている。そして、溝幅調節機構により可動フランジを移動することによって、変速比を無段階に調節できるようになっている。

【0004】

従来、この種のVベルト式無段変速装置として、溝幅調節のためのプライマリシーブの可動フランジの移動を電動モータで行うようにしたものがある。電動モータの移動推力により、プライマリシーブの溝幅を狭める方向（Top側）、及び溝幅を広げる方向（Low側）のいずれの方向にも可動フランジを移動することができるので、溝幅を自由に調節することができる（例えば、特許文献1等参照）。

【特許文献1】特許第3043061号公報

【特許文献2】特公平7-86383号公報

【特許文献3】特開平4-157242号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、機械式のベルト式無段変速装置が搭載された車両では、プライマリシーブの内部に搭載されたローラウェイトが遠心力で外側に広がることによって、プライマリシーブ側の可動フランジを押し付けて移動させており、プライマリシーブのローラウェイトと、セカンダリシーブのスプリング及びトルクカムとによるシーブ押付け力の釣り合いで各シーブの溝幅を調節している。

【0006】

上記構成では、エンジントルクによってプライマリシーブが回転するとともにローラウェイトに遠心力が加わるため、発進時のエンジン回転上昇に伴い、直ちにプライマリシーブ側のベルト押付け力は発生する。この押付け力によって、両シーブ間に巻き掛けられたベルトはピンと張った状態となるので、発進時のトルク変動によってベルトがバタつくことはない。

【0007】

一方、電子式のベルト式無段変速装置が搭載された車両では、セカンダリシーブ側の可動フランジの移動は、機械式の無段変速装置と同様に、スプリング及びトルクカムとによるベルト押付け力で実行されるのに対し、プライマリシーブ側の可動フランジの移動は、電動モータで制御されている。そして、車両発進時には、車速が所定の値を超えるまでは、プライマリシーブの溝幅が最大となる位置（Low位置）で可動フランジを保持するように制御される。

【0008】

上記構成では、車速が所定の値を超えるまでは、電動モータは動作せず、プライマリシーブ側の可動フランジはLow位置に固定されたままとなるので、プライマリシーブ側には、ベルト押付け力は発生しない。したがって、発進時のトルク変動によって、プライマリシーブ側のベルトが緩む方向に動作したとしても、可動フランジはその動きについていけず、それゆえ、ベルトがバタつくおそれがある。発進時にベルトがバタつく、バタつき時の振動によってライダーが不快感を感じたり、あるいは、異音・騒音が発生する原因とも成りかねない。

【0009】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、車両の発進時におけるベルトのバタつく動作を抑制した鞍乗型車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

10

20

30

40

50

本発明の無段変速装置は、制御装置で電子的に制御された無段変速装置であって、前記無段変速装置は、プライマリシープ及びセカンダリシープのV溝にベルトが巻掛けられ、前記各シープの溝幅を変えることによって、変速比を無段階に制御するベルト式無段変速装置であり、前記プライマリシープは、回転軸に取り付けられた固定フランジ及び可動フランジから構成されており、前記プライマリシープの溝幅は、当該プライマリシープの可動フランジをアクチュエータで移動制御することによって調整されており、前記アクチュエータは、前記制御装置に接続されており、前記制御装置には、スロットルの開度を検出するスロットル開度センサが接続されており、前記スロットル開度センサは、少なくとも前記スロットル開度が閉状態から開状態に切り替わるときに発せられる信号を前記制御装置に出力し、車両が停止状態から発進する際に、前記制御装置は、前記スロットル開度が閉状態から開状態へ切り替わるときに発せられる信号に基づいて、前記可動フランジを、前記車両の停止状態における通常の可動フランジ位置よりも前記プライマリシープの溝幅を狭める方向に移動させるように、前記電動モータを制御することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0011】

ある好適な実施形態において、前記制御装置は、前記プライマリシープの溝幅を狭める方向に移動した前記可動フランジを、所定の条件に基づいて、前記通常の可動フランジ位置に戻すように、前記アクチュエータを制御することを特徴とする。

【0012】

ある好適な実施形態では、前記制御装置には、前記車両の車速を検出する車速センサが接続されており、前記所定の条件とは、前記車速センサで検出した車速がしきい値を超えたときである。

【0013】

ある好適な実施形態において、前記所定の条件とは、前記スロットル開度が閉状態から開状態に切り替わった後に所定時間が経過したときである。

【0014】

ある好適な実施形態では、前記セカンダリシープは、回転軸に取り付けられた固定フランジ及び可動フランジから構成されており、前記セカンダリシープの可動フランジは、スプリングおよびトルクカムによって溝幅を狭める方向に付勢されている。

【0015】

ある好適な実施形態において、前記車両の停止状態からの発進時において、前記プライマリシープの溝幅を狭める方向に移動した前記可動フランジは、前記プライマリシープのV溝に巻掛けられた前記ベルトを押し付けていることを特徴とする。

【発明の効果】**【0016】**

本発明によれば、制御装置で電子的に制御された無段変速装置において、車両が停止状態から発進する際に、制御装置は、スロットル開度が閉状態から開状態へ切り替わるときに発せられる信号に基づいて、プライマリシープ側の可動フランジを、車両の停止状態における通常の可動フランジ位置(Low位置)よりもプライマリシープの溝幅を狭める方向(Top側)に移動させるように電動モータを制御している。換言すると、発進時に、制御装置に制御された電動モータは、プライマリシープの可動フランジをLow位置よりもTop側へ押し込む。可動フランジをLow位置よりもTop側へ押し込むことにより、プライマリシープ側に巻き掛けられたベルトに荷重を与えることができるので、車両発進時のベルトのバタつきを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0017】**

本願発明者は、プライマリシープ側の可動フランジの移動を電動モータで行うことによって、変速比を電子的に制御する電子式のベルト式無段変速装置の開発に取り組んできたところ、車両の停止状態からの発進時に、ベルトがバタつく動作を起こし、車両をスムーズに発進できないという問題を見つけた。このような発進段階でのベルトのバタつきは、可動フランジの移動をローラウエイトの遠心力による押付けで行う機械式の無段変速装置

では確認されなかった。そこで、本願発明者は、電子式と機械式とでは発進時の動作がさほど変わらないにもかかわらず、電子式の無段変速装置でのみバタつきが生じる原因について、鋭意検討を行い、以下の知見を得た。

【0018】

機械式の無段変速装置では、エンジントルクが伝達されてプライマリシープが回転すれば、直ちにローラウェイトに遠心力が加わるため、エンジン回転上昇に伴い、プライマリシープ側のベルト押付け力は常に発生する。したがって、発進時のトルク変動によりベルトが弾んだとしても可動フランジの押付け力で抑え付け、ベルトはピンと張った状態になるので、ベルトがバタつくことはない。

【0019】

しかしながら、電子式の無段変速装置では、車速が所定の値を超えるまでは、電動モータは動作せず、プライマリシープ側の可動フランジはLow位置に固定されたままとなるので、プライマリシープ側にはベルト押付け力は発生しない。したがって、発進時のトルク変動によって、プライマリシープ側のベルトが弾んでも、可動フランジはその動きについていけず、それゆえ、ベルトのバタつきが生じてしまう。

【0020】

本願発明者は、電子式の無段変速装置であっても、機械式と同じように発進時にベルトに張力が加わるような制御、すなわち、ベルト押付け力を発生させるような制御を行えば、ベルトがバタつく動作を抑制できる機構を実現できることを見出し、本発明に至った。

【0021】

以下、図面を参照しながら、本発明による実施の形態を説明する。以下の図面においては、同じ作用を奏する部材・部位には同じ符号を付して説明している。なお、本発明は以下の実施形態に限定されない。

【0022】

図1及び図2を参照しながら、本実施形態の無段変速装置100の構成について説明する。図1は、ベルト式無段変速装置100の基本的な構成を模式的に示した模式図であり、図2は、無段変速装置100の構成を示すブロック図である。

【0023】

無段変速装置100は、ベルト式無段変速装置であり、プライマリシープ20と、セカンダリシープ30と、両シープ20及び30のV溝に巻掛けられたベルト40とから構成されている。そして、溝幅調節機構により各シープの溝幅を変えることで、ベルト40の各シープに対する巻掛け径を調節し、それにより両シープ間での変速比を無段階的に調節している。

【0024】

プライマリシープ20は、エンジン80と連結されており、セカンダリシープ30は、遠心クラッチ85と最終減速機構84を介して後輪82と接続している。アクセル操作に応じて出力されたエンジン80の駆動力は、プライマリシープ20へと伝達され、プライマリシープ20によってベルト40の回転力に変換される。そして、ベルト40の回転力が大きくなると遠心クラッチ85がつながり、ベルト40の回転力は、セカンダリシープ30と最終減速機構84とを介して後輪82に伝達され、後輪82を駆動する。

【0025】

本実施形態のプライマリシープ20及びセカンダリシープ30は、それぞれ回転軸(25, 35)に取り付けられた固定フランジ(22, 32)及び可動フランジ(24, 34)から構成されている。両可動フランジ(24, 34)は、それぞれ回転軸(25, 35)方向に移動自在に設けられている。なお、固定フランジは、固定シープと称することもあり、可動フランジは、可動シープと称することもある。

【0026】

セカンダリシープ30の可動フランジ34は、スプリング36によって溝幅を狭める方向(矢印31の方向)に付勢されており、またセカンダリシープ30の可動フランジ34の部位には、固定フランジ32の回転トルクと可動フランジ34の回転トルクとのトルク

10

20

30

40

50

差に応じて、可動フランジ 3 4 の軸方向に推力を付与するトルクカム 3 8 が設けられている。このトルクカム 3 8 は、可動フランジ 3 4 側に形成されたカム溝と、回転軸 3 5 側に形成され、カム溝にスライド可能に挿入されたガイドピンから構成される。トルクカム 3 8 は、推力を付与するよう、可動フランジ 3 4 又は回転軸 3 5 と一体になって構成されたものであればよい。

【 0 0 2 7 】

一方、プライマリシープ 2 0 の溝幅は、プライマリシープ 2 0 の可動フランジ 2 4 をアクチュエータ 6 0 で移動制御することによって調整されている。アクチュエータ 6 0 の移動推力により、プライマリシープ 2 0 の溝幅を狭める方向 (T o p 側)、及び溝幅を広げる方向 (L o w 側) のいずれの方向にも可動フランジ 2 4 を移動することができるので、溝幅を自由に調節することができる。

10

【 0 0 2 8 】

図示した例では、車両が停止した状態 (車速が 0 k m / h の状態) での構成を示しており、この場合、無段変速装置 1 0 0 の変速比は、通常、L o w (最大の変速比) になる。変速比が L o w のとき、プライマリシープ 2 0 の溝幅は最も広くなり、一方、セカンダリシープ 3 0 の溝幅は最も狭くなる。そして、車両発進後車速が上昇するに従い、プライマリシープ 2 0 の溝幅が狭まってベルト 4 0 の巻き掛け径が大きくなると、ベルト 4 0 にかかる張力が増すので、セカンダリシープ 3 0 側のベルト 4 0 が引っ張られる。このベルト 4 0 に加わる張力がスプリング 3 6 の付勢力よりも大きくなると、セカンダリシープ 3 0 の溝幅が広げられる。結果として、セカンダリシープ 3 0 側のベルト 4 0 の巻き掛け径は小さくなる。つまり、変速比が小さくなる (T o p 側にシフト)。

20

【 0 0 2 9 】

次に、図 1 に加えて図 2 を参照しながら、本実施形態の制御装置 1 0 について説明する。図 2 は、本実施形態の無段変速装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 0 】

プライマリシープ 2 0 の溝幅を調整するアクチュエータ 6 0 は、制御装置 (変速制御装置) 1 0 に電氣的に接続されている。本実施形態のアクチュエータ 6 0 は、電動モータである。この電動モータ 6 0 は、例えば、PWM (P u l s e W i d e M o d u l a t i o n) 出力によって制御される。制御装置 1 0 は、電子制御装置 (E C U ; Electronic Control Unit) から構成されている。電子制御装置 (E C U) は、例えば、マイクロコンピュータ (M P U) からなる。なお、プライマリシープ 2 0 の溝幅を調整するアクチュエータ 6 0 としては、電動モータ以外にもステップモータ、リニアモータ、ソレノイド、油圧システム、空気圧システムを使用することができる。

30

【 0 0 3 1 】

また、制御装置 1 0 には、スロットル (図示せず) の開度を検出するスロットル開度センサ (図示せず) が電氣的に接続されている。このスロットル開度センサは、少なくともスロットルの開度が閉状態から開状態に切り替わるときに発せられる信号 (スロットル開度信号) を制御装置 1 0 に出力することができる。

【 0 0 3 2 】

そして、制御装置 1 0 は、スロットル 5 0 の開度が閉状態から開状態へ切り替わるときに発せられる信号に基づいて、プライマリシープ 2 0 の可動フランジ 2 4 を、車両の停止状態における通常の可動フランジ位置 (L o w 位置) よりもプライマリシープ 2 0 の溝幅を狭める方向 (T o p 側) に移動させるように電動モータ 6 0 を制御することができるように構成されている。つまり、制御装置 1 0 は、車両発進時に、可動フランジ 2 4 を通常の L o w 位置よりも T o p 側へ押し込むように電動モータ 6 0 を制御する。

40

【 0 0 3 3 】

本実施形態の構成では、車両が停止状態 (車速が 0 k m / h の状態) から発進する際に、制御装置 1 0 は、スロットル 5 0 の開度が閉状態から開状態へ切り替わるときに発せられる信号に基づいて、プライマリシープ 2 0 の可動フランジ 2 4 を、車両の停止状態における通常の可動フランジ位置 (L o w 位置) よりもプライマリシープ 2 0 の溝幅を狭める

50

方向（T o p 側）に移動させるように電動モータ 6 0 を制御する。換言すると、車両発進時に、制御装置 1 0 で制御された電動モータ 6 0 によって、可動フランジ 2 4 は、通常の L o w 位置よりも T o p 側へ押し込まれる。可動フランジ 2 4 を T o p 側へ押し込むことによって、ベルト 4 0 に対して矢印 2 1（図 1）の方向に荷重を与え、これにより、ベルト 4 0 にかかる張力は増大する。この張力が張ることによって、発進時のトルク変動によるベルト 4 0 のパタつきを抑制することができ、車両発進時の振動や騒音を低減することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態では、T o p 側に押し込まれた可動フランジ 2 4 のフランジ位置は、発進時のベルトのパタつきを抑制することができ、且つ、変速比が変わらない程度に、ベルト 4 0 を適切に押し付けることが可能な位置に設定されている。具体的には、ベルトの外形が少し変形する程度にベルト荷重を付与できる位置であり、一例を挙げれば、L o w 位置を基準として 0 . 2 m m だけ T o p 側にシフトした位置であるが、可動フランジ 2 4 のフランジ位置は、使用する条件に合わせて適宜適切な位置に設定することができる。

10

【 0 0 3 5 】

また、本実施形態では、スロットル開度が閉状態から開状態に切り替わるときに発せられる信号に基づいて、L o w 位置の可動フランジ 2 4 を T o p 側に押し込む条件、すなわち、ベルト荷重開始条件を設定しているが、発進時の極めて車速が低いときに荷重をかけられるのであれば、ベルト 4 0 のパタつきを抑制でき、それゆえ、荷重を開始する信号は、スロットル開度センサの情報だけには限らない。例えば、車両の速度を検出する車速センサの情報に基づいてベルト荷重開始条件を設定することもできる。

20

【 0 0 3 6 】

次に、図 2 を参照しながら、制御装置 1 0 の周辺の構成及びベルトへの荷重を解除する条件について説明する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態の車両には、制御系の中心的な要素として、無段変速装置 1 0 0 の変速比を制御するための制御装置 1 0（変速比制御装置）が設けられている。

【 0 0 3 8 】

この制御装置 1 0 は、プライマリシープ 2 0 の溝幅を狭める方向に移動した可動フランジ 2 4 を、所定の条件に基づいて、通常の可動フランジ位置（L o w 位置）に戻すように、電動モータ 6 0 を制御するように構成されている。

30

【 0 0 3 9 】

可動フランジ 2 4 をベルト 4 0 に一旦押し付けた後、通常の L o w 位置に戻す動作、すなわち、ベルト 4 0 を押し戻す動作を瞬間的に行うことにより、擬似的なダンパー作用を奏することができ、それゆえ、ベルト 4 0 のパタつきを抑え付けるだけでなく、ベルト 4 0 のパタつきを吸収することができる。これにより、発進時のベルトのパタつきを抑制する効果を一層確実なものとする事ができる。

【 0 0 4 0 】

加えて、可動フランジ 2 4 を押し戻す動作は瞬間的に行われるので、無段変速装置 1 0 0 が変速される心配はなく、発進性能に影響が出ることはない。

40

【 0 0 4 1 】

続いて、T o p 側に押し込まれた可動フランジ 2 4 を通常の L o w 位置へ戻す条件、すなわち、ベルト荷重解除条件について説明する。本実施形態のベルト荷重解除条件は、車両の速度を検出する車速センサの情報に基づいて設定される。具体的には、車両の発進の際に、制御装置 1 0 は、車速センサで検出した車速がしきい値を超えたときには、プライマリシープ 2 0 の溝幅を狭める方向に移動した可動フランジ 2 4 を通常の可動フランジ位置（L o w 位置）に戻すように電動モータ 6 0 を制御する。この制御によって、T o p 側へ移動した可動フランジ 2 4 は、再度 L o w 位置へ戻り、ベルト 4 0 に一時的に加わった荷重は解除される。

【 0 0 4 2 】

50

本実施形態では、車速のしきい値は、車両の発進時のトルク変動によってベルト40がバタつくおそれのある車速領域に基づいて定められている。つまり、しきい値以下の極低車速領域では、ベルト40の緩む動きに可動プーリ24がついていけず、ベルト40がバタつくおそれがあるが、しきい値を超えた車速領域では、車速の増加に伴いベルト推力が発生するので、ベルトのバタつきは自然とおさまる。具体例を挙げると、本実施形態の車両の構成下では、時速4km/h以上の速度ではベルトのバタつきは収まり、それゆえ、しきい値は、4km/hに設定されているが、このしきい値は、車両の構成や走行条件等にあわせて適宜設定することができる。

【0043】

なお、車両の速度を検出する車速センサは、制御装置10に電氣的に接続されている。本実施形態の車速センサは、後輪82の回転速度を検出する後輪速度回転センサ83である。後輪速度回転センサ83は、後輪82の近傍に配置され、制御装置10に電氣的に接続されており、後輪回転数信号を制御装置10へと出力する。

10

【0044】

また、本実施形態では、車速を検出するセンサとして、後輪82の回転数を直接検出する後輪速度回転センサ83を用いているが、車速に比例した回転数信号を検出できるのであれば、後輪速度回転センサ83以外のセンサを使用してもよく、例えば、セカンダリシープ30の回転を検出するセカンダリシープ回転数センサ37を用いることができる。あるいは、これらのセンサを併用する構成であってもよい。

【0045】

さらに、上述した例では、車速の情報に基づいて、ベルト荷重解除条件を設定しているが、発進後にベルト推力が生じればベルトのバタつきは収まるので、解除条件は、車速以外の情報に基づいて設定されてもよい。

20

【0046】

例えば、ベルト荷重解除条件を、タイマーで予め設定しておくことができる。詳細には、車両の発進時において、制御装置10は、スロットル開度が閉状態から開状態に切り替わった後に所定時間が経過したときには、プライマリシープ20の溝幅を狭める方向に移動した可動フランジ24を通常の可動フランジ位置(Low位置)に戻すように電動モータ60を制御することができる。この場合、所定時間の経過後の車速が、少なくとも、トルク変動でベルト40がバタつく極低車速領域を脱していればよく、設定され得るタイマー時間の一例を挙げれば、タイマー時間をスロットル開度が開かれてから0.3秒後に設定することができる。なお、このタイマー時間は、使用条件に合わせて適宜設定してやればよい。

30

【0047】

あるいは、ベルト荷重解除条件を、センサなどで検出した物理的な情報に基づいて定めるのではなく、予め電動モータ60への指令の1パターンとして設定してやってもよい。具体的には、車両の発進の際に、制御装置10は、可動フランジ24をLow位置よりもTop側へ押し込む指令を電動モータ60へ出力するが、その出力信号内に、可動フランジ24を通常のLow位置に戻す指令を併せて折り込むことも可能である。

【0048】

上述した例以外にも、例えば、発進クラッチ(アクティブ的に制御するもの、またはパッシブ的に制御するもの(遠心クラッチ等)いずれも可)の接続の有無を検出し、発進クラッチ接続時に発せられる信号に基づいてベルト荷重を解除してもよい。図2に示した例では、遠心クラッチ85の接続を解除条件として設定することができる。この場合、クラッチ85の接続の有無は、遠心クラッチ85が配置されている回転軸35のねじれ量(所定の2点間の位相差)を検出して判断される。

40

【0049】

あるいは、ライダーが発進を断念する際に操作され得る何らかの情報(例えば、スロットルが閉方向に操作された情報やブレーキが操作された情報など)を、ベルト荷重を解除する信号として利用することもできる。

50

【 0 0 5 0 】

さらには、ベルト滑り量、トルク変動、またはベルト張力変動などの物理的な変動量を測定し、その変動量が一定範囲以内になった場合には、ベルト荷重を解除するように設定することもできる。各変動量の検出方法を具体的に説明すると、ベルト滑り量は、プライマリシープ20の可動フランジ24の位置から求まる変速比と、実際のプライマリシープ20とセカンダリシープ30との回転速度の検出値から算出した変速比との比較から求めることができる。また、ベルト張力は、プライマリシープ20とセカンダリシープ30との間に、ベルトのたわみを吸収するテンショナのような部材を設け、この部材に対するベルトからの反力を検出することにより測定することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、上述したベルト荷重解除条件の中では、車速の情報に基づいて解除条件を設定するのが最も好ましい。車速の実測値に基づいてベルト荷重を解除すれば、坂道発進時のように車速が十分に出ない状態であっても、極低速領域(0 km/h ~ しきい値まで)を越えるまで確実にベルト荷重を持続でき、それゆえ、ベルトのバタつき抑制の実効を図ることができる。

【 0 0 5 2 】

続いて、本実施形態の制御装置10について説明する。制御装置10には、プライマリシープ20の可動フランジ24のフランジ位置を検出するシープ位置検出装置27が接続されている。シープ位置検出装置27は、可動フランジ位置の情報(シープ位置信号)を制御装置10に出力することができる。また、制御装置10は、そのフランジ位置(シープ位置信号)の情報に基づいて電動モータ60を制御している。

【 0 0 5 3 】

その他、制御装置10には、エンジン80の回転速度を検出するエンジン回転速度センサ18及びプライマリシープ20の回転速度を検出するプライマリシープ回転速度センサ(図示せず)が電氣的に接続されており、それぞれエンジン回転速度信号及びプライマリ回転速度信号を制御装置10へと出力する。なお、制御装置10には、メインスイッチ信号、ハンドルスイッチ信号も入力され得る。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態の制御装置10は、上述した各種信号を基にエンジン80や無段変速装置100の全般の制御を行うものである。具体的には、スロットル開度信号、セカンダリシープ回転数、駆動輪回転数信号、シープ位置信号等を基に車速や加速度を演算しつつ目標変速比を求める。そして、制御装置10は、目標変速比となるように電動モータ60を駆動してプライマリシープ20の可動フランジ24の位置を制御する、いわゆる通常変速制御を実行することにより、鞍乗型車両の実際の変速比を制御している。

【 0 0 5 5 】

ここで通常変速制御とは、車両の走行条件(車速やスロットル開度など)に応じた変速比を、予め登録されているマップ(MAP)から算出して、その変速比を実現するための変速指令を無段変速装置100に与えて、最終的にその変速比を実現させる制御である。通常変速制御では、車速やスロットル開度が大きくなるほど変速比を小さくし(Top側に制御)、車速やスロットル開度が小さくなるほど変速比を大きく(Low側に制御)することにより、スムーズな加速や減速を実現するように構成されている。

【 0 0 5 6 】

図3には、本実施形態の無段変速装置100が搭載された車両の一例を示してある。車両1000は、駆動源80と、その駆動源80に接続された無段変速装置100と、その無段変速装置100を電子的に制御する制御装置10とから構成されている。この例では、車両1000は、鞍乗型車両であり、スクータ型の自動二輪車である。また、本実施形態の駆動源80はエンジンであり、このエンジン80の出力は、ライダーが操作するアクセル操作子に応じて調整される。車両がスクータ型の場合には、アクセル操作子は、ハンドルに取り付けられたスロットルグリップである。

【 0 0 5 7 】

無段変速装置 100 内部のプライマリシープ 20 はエンジン 80 と連結されており、セカンダリシープ 30 は、最終減速機構 84 を介して後輪 82 と接続している。スロットル操作に応じて出力されたエンジン 80 の駆動力は、プライマリシープ 20 によってベルト 40 の回転力に変換され、そしてベルト 40 の回転力がセカンダリシープ 30 を介して後輪 82 に伝達され、後輪 82 を駆動する。

【0058】

なお、本実施形態では、鞍乗型車両の例を専ら示したが、電子的に制御された無段変速装置 100 が搭載された車両であれば、本発明の構成により発進時のベルトのバタつきを抑制することができ、それゆえに、無段変速装置 100 が搭載され得る車両は、鞍乗型の車両だけに限定されない。例えば、二人乗り用の座席を持つ S S V (サイドバイサイドビークル) などの車両にも無段変速装置 100 を搭載することができる。

10

【0059】

次に、図 4 のフローチャートを参照しながら、制御装置 10 の制御フローを説明する。まず、ステップ S 101 では、制御装置 10 は、現時点の車両の車速、エンジン回転数、アクセル開度などを基に目標変速比を求め、目標変速比となるようなプライマリシープ 20 の可動フランジ 24 の位置 (目標フランジ位置) を演算し、可動フランジ 24 の移動量を算出する。この目標変速比は、現時点での変速比から一定量変化した固定のものであってもよいし、各時点における車速、エンジン回転数、アクセル開度に応じて漸次変化していくものであってもよい。なお、車両が停止している状態 (車速が 0 の状態) では、可動フランジ 24 は、Low 状態を維持するように制御される。すなわち、目標フランジ位置は、Low 位置に設定される。

20

【0060】

次に、制御装置 10 は、現時点での車両が停止状態であるかどうかを判断する (ステップ S 102)。車速が停止状態で無ければ、可動フランジ 24 を目標フランジ位置に移動させて、変速比が目標変速比となるように制御する (ステップ S 105)。これ以降は、通常マップに基づく通常変速制御を実行する。

【0061】

また、車速が停止状態であれば、制御装置 10 は、スロットル開度センサの情報を確認し、スロットル開度が閉状態から開状態へ切り替わったか否かを判断する (ステップ S 103)。スロットル 50 が閉状態から開状態へ切り替わらない場合、例えば、スロットル 50 が既に開かれている場合には、可動フランジ 24 を目標フランジ位置に移動させて、変速比が目標変速比となるように制御する (ステップ S 105)。これ以降は、通常マップに基づく通常変速制御を実行する。

30

【0062】

一方、スロットル 50 が閉状態から開状態へ切り替わった場合には、制御装置 10 は、ステップ S 101 で演算した目標フランジ位置を、所定のプリロード目標位置に変更して書き換える (ステップ S 104)。その後、ステップ S 105 へと進み、可動フランジ 24 を、プリロード目標位置へと変更された目標フランジ位置に移動させる (ステップ S 105)。なお、プリロード目標位置に移動した可動フランジ 24 は、その後、所定のベルト荷重解除条件が入力されるまで、プリロード目標位置を保持するように制御される。

40

【0063】

ここで、所定のプリロード目標位置とは、車両の停止時における通常の可動フランジ位置 (Low 位置) よりも Top 側にシフトした位置であり、プリロード目標位置に移動した可動フランジ 24 がベルト 40 に荷重をかけることができ、且つ、変速比に影響が出ないような適切な位置に設定される。具体的には、ベルト 40 が荷重で少し変形する程度に可動フランジ 24 を押し込める位置であり、例えば、本実施形態では、Low 位置よりも 0.2 mm ほど Top 側にシフトした位置である。

【0064】

次に、ベルト 40 への荷重を解除する場合について説明する。まず、制御装置 10 は、所定のベルト荷重解除条件をクリアしたか否かを判断する。一例として、解除条件を車速

50

に基づいて定めた場合について説明すると、まずは、現時点での車速がしきい値を超えているか否かを判断する。現時点での車速がしきい値を越えて無ければ、制御装置 10 は、可動フランジ 24 をプリロード目標位置で保持し続ける。その後、車速が増大して、しきい値を越えれば、制御装置 10 は、可動フランジ 24 を通常目標フランジ位置に移動させて、変速比が目標変速比となるように制御する。

【0065】

なお、車両の発進時には、車速が所定値（例えば、時速 15 km/h）を越えるまでは、可動フランジ 24 は、予め登録されている MAP から求まる Low 状態を維持するように制御される。一方、ベルト荷重解除条件の車速のしきい値は、上述したように、例えば時速 4 km/h であり、前記所定値に比べて非常に低速に設定される。したがって、車速がしきい値を超えた時点で演算され得る目標フランジ位置は常に Low 位置に設定される。その結果、プリロード目標位置に一旦移動した可動フランジ 24 は、その後、車速がしきい値を超えれば、再度、Low 位置に戻るよう制御される。

10

【0066】

図 5 は、車両が停止した状態から発進した際の可動フランジ位置や車速などの状況を示したグラフである。縦軸は、各ラインに対応した値をそれぞれ表しており、横軸は時間を表している。ライン 90 はスロットル開度、ライン 91 は車速、ライン 92 は車速のしきい値、ライン 93 は実際の可動フランジ位置、ライン 94 は目標フランジ位置、ライン 95 はプリロード目標位置である。

20

【0067】

車両を停止状態から発進させる際に、スロットル 50 が開かれると、Low 位置の可動フランジ 24 は、ライン 95 で示したプリロード目標位置へ向けての移動を開始する。これにより、ベルト 40 への一時的な荷重が開始される。ベルト 40 が張って後輪 82 へとトルク伝達が始まると、後輪 82 が回転し速度が出始める。この速度を検出して車速がしきい値を越えると、ベルト 40 への一時的な荷重は解除され、プリロード目標位置の可動フランジ 24 は、Low 位置へ向けて移動し始める。このように制御することによって、一時的に可動フランジを Low 位置よりも Top 側へシフトさせ、ベルト 40 に荷重を与えることができる。

【0068】

以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。

30

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明によれば、車両の発進時におけるベルトのバタつく動作を抑制した鞍乗型車両を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】ベルト式無段変速装置 100 の基本的な構成を模式的に示した模式図。

【図 2】本実施形態の鞍乗型車両の無段変速装置の構成を示すブロック図。

【図 3】鞍乗型車両 1000 の外観側面図。

40

【図 4】制御装置 10 による処理の流れを示すフローチャート。

【図 5】停止状態からの発進時におけるフランジ位置などの状況を示したグラフ。

【符号の説明】

【0071】

- 10 制御装置
- 18 エンジン回転速度センサ
- 20 プライマリシープ
- 21 矢印
- 24 可動フランジ
- 25 回転軸

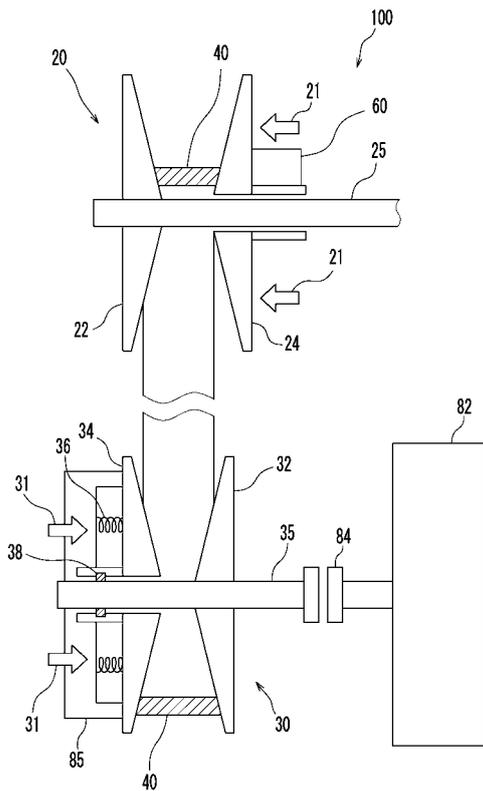
50

- 27 シーブ位置検出装置
- 30 セカンダリシーブ
- 31 矢印
- 32 固定フランジ
- 34 可動フランジ
- 35 回転軸
- 36 スプリング
- 37 セカンダリシーブ回転数センサ
- 38 トルクカム
- 40 ベルト
- 60 アクチュエータ
- 80 エンジン
- 82 後輪
- 83 後輪速度回転センサ
- 84 最終減速機構
- 85 遠心クラッチ
- 90 スロットル開度ライン
- 91 車速ライン
- 92 車速のしきい値ライン
- 93 可動フランジ位置の実測ライン
- 94 目標フランジ位置ライン
- 95 プリロード目標位置ライン
- 100 無段変速装置
- 1000 車両

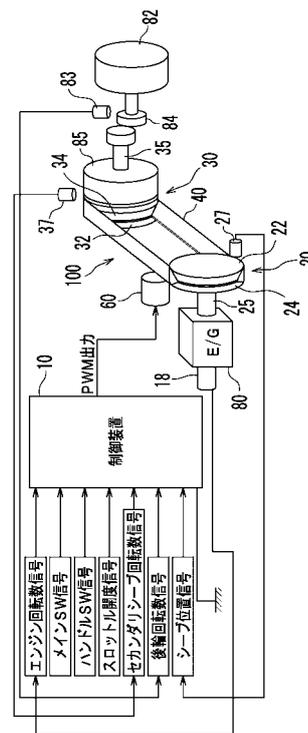
10

20

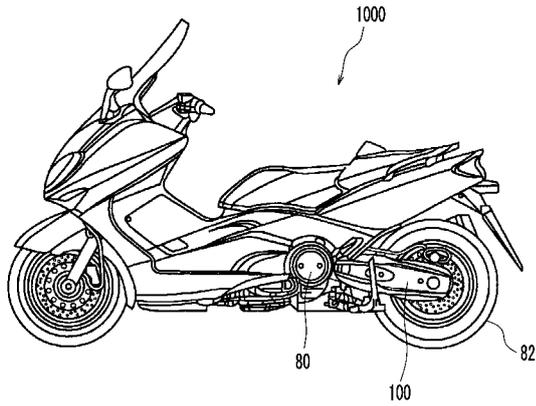
【図1】



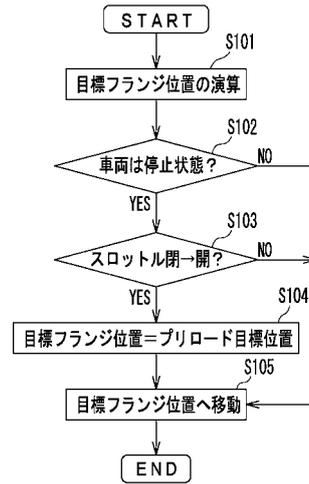
【図2】



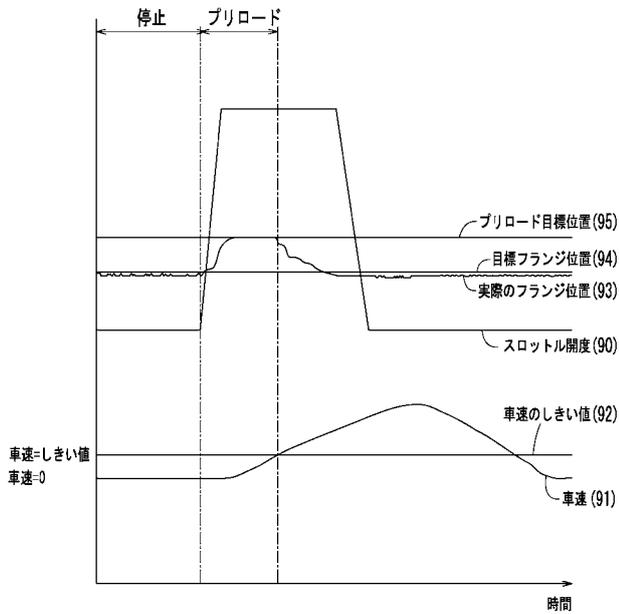
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成19年7月20日(2007.7.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

制御装置によって電子的に制御される無段変速装置であって、

前記無段変速装置は、プライマリシープ及びセカンダリシープのV溝にベルトが巻掛けられ、前記各シープの溝幅を変えることによって、変速比を無段階に制御するベルト式無段変速装置であり、

前記プライマリシープは、回転軸に取り付けられた固定フランジ及び可動フランジから構成されており、

前記プライマリシープの溝幅は、当該プライマリシープの可動フランジをアクチュエータで移動制御することによって調整されており、

前記アクチュエータは、前記制御装置に接続されており、

前記制御装置には、スロットルの開度を検出するスロットル開度センサが接続されており、

前記スロットル開度センサは、少なくとも前記スロットル開度が閉状態から開状態に切り替わるときに発せられる信号を前記制御装置に出力し、

車両が停止状態から発進する際に、前記制御装置は、前記スロットル開度が閉状態から開状態へ切り替わるときに発せられる信号に基づいて、前記可動フランジを、前記車両の停止状態における通常の可動フランジ位置よりも前記プライマリシープの溝幅を狭める方向に移動させるように、前記アクチュエータを制御することを特徴とする、無段変速装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の無段変速装置は、制御装置で電子的に制御された無段変速装置であって、前記無段変速装置は、プライマリシープ及びセカンダリシープのV溝にベルトが巻掛けられ、前記各シープの溝幅を変えることによって、変速比を無段階に制御するベルト式無段変速装置であり、前記プライマリシープは、回転軸に取り付けられた固定フランジ及び可動フランジから構成されており、前記プライマリシープの溝幅は、当該プライマリシープの可動フランジをアクチュエータで移動制御することによって調整されており、前記アクチュエータは、前記制御装置に接続されており、前記制御装置には、スロットルの開度を検出するスロットル開度センサが接続されており、前記スロットル開度センサは、少なくとも前記スロットル開度が閉状態から開状態に切り替わるときに発せられる信号を前記制御装置に出力し、車両が停止状態から発進する際に、前記制御装置は、前記スロットル開度が閉状態から開状態へ切り替わるときに発せられる信号に基づいて、前記可動フランジを、前記車両の停止状態における通常の可動フランジ位置よりも前記プライマリシープの溝幅を狭める方向に移動させるように、前記アクチュエータを制御することを特徴とする。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F 1 6 H 61/662 (2006.01)

F I

F 1 6 H 101:02

テーマコード(参考)