

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5852915号
(P5852915)

(45) 発行日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(24) 登録日 平成27年12月11日(2015.12.11)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 9/18 (2006.01)

F 1 6 H 9/18 Z

F 1 6 H 9/18 A

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-82109 (P2012-82109)	(73) 特許権者	000238360
(22) 出願日	平成24年3月30日 (2012.3.30)		武威精密工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-210080 (P2013-210080A)		愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
(43) 公開日	平成25年10月10日 (2013.10.10)	(74) 代理人	100067356
審査請求日	平成27年2月5日 (2015.2.5)		弁理士 下田 容一郎
		(74) 代理人	100160004
			弁理士 下田 憲雅
		(74) 代理人	100148909
			弁理士 瀧澤 匡則
		(72) 発明者	嶋原 明
			熊本県球磨郡錦町一武字狩政下2605-7
			九州武威精密株式会社内
		(72) 発明者	岡本 晃尚
			愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
			武威精密工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Vベルト式無段変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動側プーリ(20)と、従動側プーリ(13)と、これらのプーリ(20, 13)に掛け渡されるVベルト(14)とからなり、さらに前記駆動側プーリ(20)が、クランク軸(21)に固定される固定シープ(22)と、前記クランク軸(21)に軸方向移動可能に取付けられベルト受け面(82)を有する可動シープ(30)と、この可動シープ(30)に沿って配置されるランププレート(31)と、このランププレート(31)と前記可動シープ(30)との間に配置され前記クランク軸(21)が回されると遠心力により前記可動シープ(30)を前記固定シープ(22)側へ押し出す遠心ウエイト(33)と、この遠心ウエイト(33)とは別に設けられ前記可動シープ(30)の前記軸方向移動を制御するシフト機構(40)と、このシフト機構(40)と前記可動シープ(30)との間に設けられ前記可動シープ(30)の回転を許容する軸受(41)とからなり、前記固定シープ(22)に対して前記可動シープ(30)を移動させることで前記Vベルト(14)の巻掛け直径を変更させて変速を行うVベルト式無段変速機であって、

前記可動シープ(30)は、カム面(32)を有する第1シープ半体(81)と、前記ベルト受け面(82)を有する第2シープ半体(83)とに分割可能とされ、

前記第1シープ半体(81)と前記第2シープ半体(83)との間に前記クランク軸(21)より大径で前記第1シープ半体(81)より小径のボス(85)が設けられ、このボス(85)に前記軸受(41)を嵌めるようにし、

前記軸受(41)外周には、前記シフト機構(40)に連繋し、前記軸受(41)周を

囲うアウトリング（４２）を設け、

前記可動シープ（３０）の断面視において、前記アウトリング（４２）を前記第２シープ半体（８３）のベルト受け面（８２）の裏面と重なる位置に配置した、

ことを特徴とするＶベルト式無段変速機。

【請求項２】

前記アウトリング（４２）は、前記第２シープ半体（８３）のベルト受け面（８２）の裏面と向かい合うコーナー部を面取りしたことを特徴とする請求項１に記載のＶベルト式無段変速機。

【請求項３】

前記アウトリング（４２）の前記コーナー部の面取りは、前記ベルト受け面（８２）の裏面の傾斜角よりも大きくしたことを特徴とする請求項２に記載のＶベルト式無段変速機。

【請求項４】

前記第１シープ半体（８１）と前記第２シープ半体（８３）により、前記軸受（４１）の軸方向両側面を挟むことで、前記軸受（４１）が位置決めされることを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載のＶベルト式無段変速機。

【請求項５】

前記第１シープ半体（８１）と前記第２シープ半体（８３）とは、圧入結合により一体化されていることを特徴とする請求項１～４の何れか１項に記載のＶベルト式無段変速機。

【請求項６】

前記圧入結合に係る圧入おす部（９６）が前記第１シープ半体（８１）に設けられ、前記圧入おす部（９６）が圧入される圧入めす部（９７）が前記第２シープ半体（８３）に設けられることを特徴とする請求項５に記載のＶベルト式無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、Ｖベルト式無段変速機、特に駆動側プーリの改良に関する。

【背景技術】

【０００２】

駆動側プーリと、従動側プーリと、これらのプーリに掛け渡されるＶベルトとからなり、可動シープを軸方向に移動させることで無段階に変速させることができるＶベルト式無段変速機は、広く実用に供されている。（例えば、特許文献１（図３、図４）参照。）。

【０００３】

特許文献１を次図に基づいて説明する。

図１８は従来のＶベルト式無段変速機の断面図であり、変速機ケース２０１に駆動側プーリ２０２と、従動側プーリ２０３と、これらのプーリ２０２、２０３に掛け渡されるＶベルト２０４が収納される。

【０００４】

図１８の要部拡大図である図１９に示すように、駆動側プーリ２０２は、クランク軸２０５に固定される固定シープ２０６と、クランク軸２０５に軸方向移動可能に取付けられる可動シープ２０７とからなる。クランク軸２０５に、ランププレート２０８が取付けられ、このランププレート２０８と可動シープ２０７との間に遠心ウエイト２０９が置かれる。クランク軸２０５が回ると、遠心ウエイト２０９が遠心力で径外方へ移動する。結果、可動シープ２０７は固定シープ２０６側へ押し出される。

【０００５】

さらに、特許文献１の技術は、可動シープ２０７を移動させるアクチュエータ２１０をも備える。

アクチュエータ２１０は、サーボモータ２１１と、このサーボモータ２１１のモータ軸２１２に設けられる減速用ギヤ群２１３と、このギヤ群２１３で回され回転運動を直線運

10

20

30

40

50

動に変換するボールねじ 2 1 4 と、このボールねじ 2 1 4 で直線的に移動する出力ロッド 2 1 5 とからなる。

【 0 0 0 6 】

ただし、出力ロッド 2 1 5 は非回転部材であり、可動シープ 2 0 7 は回転部材であるため、単純に接続することはできない。

そこで、可動シープ 2 0 7 の外周面に軸受 2 1 6 を嵌め、この軸受 2 1 6 の外輪 2 1 7 を出力ロッド 2 1 5 で押し引きするようにした。

【 0 0 0 7 】

可動シープ 2 0 7 を、遠心ウエイト 2 0 9 とアクチュエータ 2 1 0 との共同作用により移動させるようにしたことが、特許文献 1 の V ベルト式無段変速機の構造的長である。

【 0 0 0 8 】

ところで、軸受 2 1 6 は可動シープ 2 0 7 の回転に伴い高速で回転する。しかし、軸受 2 1 6 は、呼び径が大きくなるほど高回転に対する許容が低下し、焼き付き易くなる。また、軸受 2 1 6 は、内輪（インナーレース）と外輪（アウターレース）と転動体（ボールやローラ）と保持器（リテーナ）とからなる精密部品であり、機械的強度に優れた材料を用いるために、高価である。加えて、呼び径が大きくなると、外径、内径及び幅（軸方向寸法）が大きくなるため、価格も上昇する。

【 0 0 0 9 】

しかし、V ベルト式無段変速機は、大型二輪車の他、スクータと呼ばれる小型二輪車にも採用される。特に小型二輪車では、車両価格を下げるのが求められる。

【 0 0 1 0 】

また、可動シープ 2 0 7 の外周に軸受 2 1 6 が嵌められるため、軸受 2 1 6 の外径で定められる可動シープ 2 0 7 の外径が増大する。結果、変速機ケース 2 0 1 が大型になる。

しかし、特に小型二輪車では、コンパクト化が求められ、V ベルト式無段変速機の大型化は望ましくない。

【 0 0 1 1 】

そこで、V ベルト式無段変速機において、耐久性およびコストダウン並びにコンパクト化の観点から、軸受を小径にすることができる構造が望まれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 4 7 2 9 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

本発明は、V ベルト式無段変速機において、軸受を小径にすることができる構造を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

請求項 1 に係る発明は、駆動側プーリと、従動側プーリと、これらのプーリに掛け渡される V ベルトとからなり、さらに駆動側プーリが、クランク軸に固定される固定シープと、クランク軸に軸方向移動可能に取付けられベルト受け面を有する可動シープと、この可動シープに沿って配置されるランププレートと、このランププレートと可動シープとの間に配置されクランク軸が回されると遠心力により可動シープを固定シープ側へ押し出す遠心ウエイトと、この遠心ウエイトとは別に設けられ可動シープの軸方向移動を制御するシフト機構と、このシフト機構と可動シープとの間に設けられ可動シープの回転を許容する軸受とからなり、固定シープに対して可動シープを移動させることで V ベルトの巻掛け直径を変更させて変速を行う V ベルト式無段変速機であって、可動シープは、カム面を有する第 1 シープ半体と、ベルト受け面を有する第 2 シープ半体とに分割可能とされ、第 1 シープ半体と第 2 シープ半体との間にクランク軸より大径で第 1 シープ半体より小径のボス

10

20

30

40

50

が設けられ、このボスに軸受を嵌めるようにし、軸受外周には、シフト機構に連繋し、軸受周を囲うアウトリングを設け、可動シーブの断面視において、アウトリングを第2シーブ半体のベルト受け面の裏面と重なる位置に配置したことを特徴とする。

請求項2に係る発明は、アウトリングは、第2シーブ半体のベルト受け面の裏面と向かい合うコーナー部を面取りしたことを特徴とする。

請求項3に係る発明は、アウトリングのコーナー部の面取りは、ベルト受け面の裏面の傾斜角よりも大きくしたことを特徴とする。

請求項4に係る発明では、第1シーブ半体と第2シーブ半体により、軸受の軸方向両側面を挟むことで、軸受が位置決めされることを特徴とする。

【0016】

請求項5に係る発明では、第1シーブ半体と第2シーブ半体とは、圧入結合により一体化されていることを特徴とする。

【0018】

請求項6に係る発明では、圧入結合に係る圧入おす部が第1シーブ半体に設けられ、圧入おす部が圧入される圧入めす部が第2シーブ半体に設けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

請求項1に係る発明では、可動シーブは、カム面を有する第1シーブ半体と、ベルト受け面を有する第2シーブ半体とに分割可能とされ、第1シーブ半体と第2シーブ半体との間にクランク軸より大径で第1シーブ半体より小径のボスが設けられ、このボスに軸受を嵌めるようにし、軸受外周には、シフト機構に連繋し、軸受周を囲うアウトリングを設け、可動シーブの断面視において、アウトリングを第2シーブ半体のベルト受け面の裏面と重なる位置に配置した。

可動シーブを2分割することにより、分割された第1シーブ半体と第2シーブ半体との間に小径のボスを形成し、この小径のボスに軸受を嵌めるようにしたので、従来よりも格段に小径の軸受が採用できるため、軸受の焼き付き防止およびコストダウンが図れると共に、変速機ケースの大型化が回避できる。

すなわち、本発明により、Vベルト式無段変速機の耐久性向上およびコストダウン並びにコンパクト化が図れる。

なお、可動シーブの外周面に軸受を嵌める従来構造のまま軸受を小径化すると、遠心ウエイトの作用が小さくなり、出力の大きなアクチュエータが必要となる。結果、アクチュエータのコストアップ及び大型化ならびに重量増加、更には燃費の悪化をも招く。

【0020】

請求項4に係る発明では、第1シーブ半体と第2シーブ半体により、軸受の軸方向両側面を挟むことで、軸受が位置決めされる。

スナップリングなどの止め具で軸受を固定する場合に比べ、本発明では、止め具挿入用の溝が不要であり、溝が不要であれば第1シーブ半体又は第2シーブ半体の大型化が回避できる。

したがって、本発明によれば、可動シーブの小型軽量化が図れる。

【0021】

請求項5に係る発明では、第1シーブ半体と第2シーブ半体とを、圧入結合により一体化する。

圧入結合であるから、締結ボルトなどが不要となり、軽量化及びコンパクト化が容易に図れる。

【0022】

加えて、圧入結合では、第1シーブ半体と第2シーブ半体との心出しが容易である。心出し精度が良好であれば、可動シーブの回転バランス性能が高まり、Vベルト式無段変速機の品質が高まる。

【0024】

また、圧入結合のみでトルク伝達と位置決めを行わせる場合に比較して、圧入結合に求

10

20

30

40

50

められる役割が軽減されるため、いわゆる軽圧入で済ませることができる。軽圧入であれば、結合作業が容易となり、組立費用の節減が図れる。

【 0 0 2 5 】

請求項 6 に係る発明では、圧入結合に係る圧入おす部が第 1 シーブ半体に設けられ、圧入めす部が第 2 シーブ半体に設けられる。

仮に、第 1 シーブ半体に圧入めす部を設けると、この圧入めす部より径外方にカム面を設けることになる。すると、第 1 シーブ半体の外径が増大し、可動シーブが大型になる。

この点、本発明では、第 1 シーブ半体に圧入おす部を設けたので、第 1 シーブ半体の外径が増大することではなく、可動シーブが大型になる心配はない。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明に係る V ベルト式無段変速機の断面図である。

【図 2】図 1 の 2 - 2 矢視図である。

【図 3】図 1 の 3 - 3 矢視図である。

【図 4】ソレノイド式アクチュエータの構造図である。

【図 5】ソレノイド式アクチュエータの作用説明図である。

【図 6】エンジン回転数と可動シーブ推力の関係を示すグラフである。

【図 7】回路図である。

【図 8】エンジン回転数と可動シーブ推力の関係を示すグラフである。

【図 9】揺動レバーの態様を示す図である。

20

【図 10】可動シーブの分解図である。

【図 11】可動シーブの断面図である。

【図 12】可動シーブの変形例を示す断面図である。

【図 13】可動シーブの変形例を示す断面図である。

【図 14】可動シーブの変形例を示す断面図である。

【図 15】可動シーブの変形例を示す断面図である。

【図 16】可動シーブの変形例を示す断面図である。

【図 17】V ベルト式無段変速機の変形例を示す概念図である。

【図 18】従来の V ベルト式無段変速機の断面図である。

【図 19】図 18 の要部拡大図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、本発明に係る可動シーブの構造は図 10 ~ 図 17 で説明するが、図 1 ~ 図 9 に基づいて可動シーブの使用状態を、先に説明する。

【実施例】

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、V ベルト式無段変速機 10 は、変速機ケース 11 と、この変速機ケース 11 に収納される駆動側プーリ 20 及び従動側プーリ 13 と、変速機ケース 11 に収納され駆動側プーリ 20 と従動側プーリ 13 とに掛け渡される V ベルト 14 とからなる。

40

【 0 0 2 9 】

変速機ケース 11 は、一面が開放されるケース本体 15 と、このケース本体 15 の開口を塞ぐカバー 16 と、ケース本体 15 にカバー 16 を締結するボルト 17 とからなる。

【 0 0 3 0 】

駆動側プーリ 20 は、クランク軸 21 に固定される固定シーブ 22 と、クランク軸 21 に軸方向移動自在に取付けられ背面にカム面 32 を有する可動シーブ 30 と、この可動シーブ 30 の背後に配置され傾斜面 31 a を有するランププレート 31 と、このランププレート 31 と可動シーブ 30 との間に配置されクランク軸 21 が回されると遠心力によりカム面 32 とランププレート 31 の傾斜面 31 a に沿って径外方へ移動して可動シーブ 30 を固定シーブ 22 側へ押し出す遠心ウエイト 33 と、この遠心ウエイト 33 とは別に設け

50

られ可動シープ 30 の軸方向移動を制限するシフト機構 40 と、このシフト機構 40 と可動シープ 30 との間に設けられ可動シープ 30 の回転を許容する軸受 41 とからなる。

【0031】

シフト機構 40 は、例えば、軸受 41 を囲うアウトリング 42 と、一端がアウトリング 42 に係合し他端がアウトリング 42 の径外方へ延びる揺動レバーとしてのシフトフォーク 43 と、このシフトフォーク 43 の途中に貫通させた支点ピン 44 と、この支点ピン 44 をケース本体 15 に止める支点ブラケット 45 と、シフトフォーク 43 の他端に貫通させた連結ピン 46 と、この連結ピン 46 を介してシフトフォーク 43 の他端に連結される出力ロッド 47 と、この出力ロッド 47 を備えるソレノイド式アクチュエータ 50 と、このソレノイド式アクチュエータ 50 をケース本体 15 に止めるアクチュエータブラケット 51 とからなる。

10

【0032】

アウトリング 42 及びシフトフォーク 43 の詳細形状と、ソレノイド式アクチュエータ 50 の内部構造は、後述する。

支点ブラケット 45 は、ボルト 52 によりケース本体 15 に締結される。ボルト 52 を緩めることで支点ブラケット 45 は、任意にケース本体 15 から外すことができる。

【0033】

同様に、アクチュエータブラケット 51 は、ボルト 53、53 によりケース本体 15 に締結される。ボルト 53、53 を緩めることでアクチュエータブラケット 51 は、任意にケース本体 15 から外すことができる。

20

ソレノイド式アクチュエータ 50 は、底面がアクチュエータブラケット 51 に当てられボルト 54、54 により締結される。ボルト 54、54 を緩めることでソレノイド式アクチュエータ 50 は、任意にアクチュエータブラケット 51 から外すことができる。

【0034】

図 2 に示すように、支点ブラケット 45 及びアクチュエータブラケット 51 と共にソレノイド式アクチュエータ 50 が、駆動側プーリ 20 と従動側プーリ 13 の間で且つ V ベルト 14 の軌跡円内に収められる。すなわち、駆動側プーリ 20 と従動側プーリ 13 の間のスペースが有効利用される。

【0035】

結果、図 1 に示すように、変速機ケース 11 を大きくすることなく、通常の大きさの変速機ケース 11 に、ソレノイド式アクチュエータ 50 他のシフト機構 40 が収納可能となる。

30

【0036】

図 3 に示すように、アウトリング 42 は、軸受 41 を囲う円環部 55 と、この円環部 55 から膨出させた一对の膨出部 56、56 とからなる。膨出部 56 にはピン穴 57 が設けられる。

シフトフォーク 43 は、いわゆる二股フォーク形状を呈し、先端にピン穴 57、57 に挿入するシフトピン 58、58 を備え、途中で支点ピン 44 が挿入されるピン穴 59 を有し、他端に連結ピン 46 が挿入されるピン穴 61 を有する。

【0037】

40

シフトフォーク 43 の他端（連結ピン 46）が図面手前へ引かれると、支点ピン 44 を支点にして、シフトフォーク 43 が揺動し、アウトリング 42 が図面奥へ押される。

【0038】

図 4 に示すように、出力ロッド 47 を備えるソレノイド式アクチュエータ 50 は、有底筒形のケース 62 と、このケース 62 内に軸方向移動可能に収納される鉄心 63 と、この鉄心 63 に対応する位置にてケース 62 内に設けられる電磁コイル 64 と、ケース 62 の開口を閉じる蓋 65 とからなる。鉄心 63 から出力ロッド 47 が延びる。

電磁コイル 64 に給電すると、電磁力が発生し、鉄心 63 を吸引する。結果、シフトフォーク 43 の基部は、引かれる。

【0039】

50

ソレノイド式アクチュエータ 50 は、鉄心 63 と電磁コイル 64 を備えているものであればよく、適宜構成を変更することは差し支えない。

すなわち、ソレノイド式アクチュエータ 50 は、鉄心 63 と電磁コイル 64 を主要素として、構造が単純であるため、安価である。一方、サーボモータと呼ばれる制御モータは、連続的に出力ロッドの位置を制御することができるため、高価である。サーボモータを制御する制御部もパルス信号をサーボモータへ与え、出力ロッドの位置をフィードバック制御するため、高価である。このような高価な制御部をソレノイド式アクチュエータ 50 は必要としない。

【0040】

ところで、図 1 において、従動側プーリ 13 から受ける力に起因して V ベルト 14 から可動シープ 30 に加わる力の水平成分により、可動シープ 30 が図面右へ押され、シフトフォーク 43 の基部（下端）が図面左へ押される。また、遠心ウエイト 33 が遠心力により径外方へ移動することにより、可動シープ 30 は図面左へ押され、シフトフォーク 43 の基部（下端）が図面右へ押される。

【0041】

すなわち、図 5 (a) に示すように、電磁コイル 64 に通電したときには、可動シープ 30 に、V ベルト 14 による力 F_v と、遠心ウエイト 33 による力 F_w と、電磁コイル 64 による力 F_s とが加わり、力 F_w と力 $(F_v + F_s)$ は互いに逆向きに作用する。

【0042】

電磁コイル 64 への通電を行わないときは、 F_s は「0」になる。

図 5 (b) に示すように、可動シープ 30 に、V ベルト 14 による力 F_v と、遠心ウエイト 33 による力 F_w のみが加わる。

すなわち、電磁コイル 64 に通電を行わない場合は、ソレノイド式アクチュエータ 50 は、何ら作用を発揮しない。

【0043】

図 1 において、ソレノイド式アクチュエータ 50 が作用しないときには、専ら、遠心ウエイト 33 により、可動シープ 30 は推力（クランク軸 21 の軸方向の力）を受けて移動する。

遠心ウエイト 33 により可動シープ 30 に加わる推力は、クランク軸 21 の回転数が増加するほど、増大する。

従って、図 6 (a) に示すように、エンジンの回転数が高くなると可動シープ 30 の推力は「曲線 A」のように増加する。

【0044】

一方、図 1 において、ソレノイド式アクチュエータ 50 が作用するときには、遠心ウエイト 33 が可動シープ 30 を図左へ押すが、ソレノイド式アクチュエータ 50 が可動シープ 30 の移動を抑制するため、遠心ウエイト 33 の作用が減らされる。

図 6 (a) において、エンジンの回転数が「n」であるときに、曲線 A 上の点 a にあった可動シープ 30 の推力は、図 6 (b) に示すように、ソレノイド式アクチュエータ 50 で推力が減らされて、点 b になる。

従って、可動シープ 30 の推力は「曲線 A」から一定の推力を減した「曲線 B」のようになる。

すなわち、ソレノイド式アクチュエータ 50 が作用しないときは曲線 A の特性となり、ソレノイド式アクチュエータ 50 が作用するときは曲線 B の特性となる。

【0045】

図 6 (a)、(b) を、巧みに利用した形態の例を次に説明する。

図 7 に示すように、定格が例えば 12 V (ボルト) の車載バッテリー 67 で電磁コイル 64 に給電する。この給電系、すなわち回路 68 に、第 1 スイッチ 69、第 2 スイッチ 71 及び抵抗 72 を直列に配置する。直列であれば、第 1 スイッチ 69、第 2 スイッチ 71 及び抵抗 72 の並びは変更可能である。

また、回路 68 に第 2 スイッチ 71 及び抵抗 72 をバイパスするバイパス回路 73 を設

10

20

30

40

50

け、このバイパス回路 73 に第 3 スイッチ 74 を配置する。

【0046】

一方、アクセルグリップ 75 の近傍にてハンドルに、経済的走行モードボタンである Ec ボタン 76 と、通常走行モードボタンである Nor ボタン 77 と、スポーツ走行モードボタンである Sp ボタン 78 を設ける。そして、Ec ボタン 76 をオンにしたときに第 1 スイッチ 69 が断になり、Nor ボタン 77 をオンにしたときに第 2 スイッチ 71 が入り、Sp ボタン 78 をオンにしたときに第 3 スイッチ 74 が入るようにする。

【0047】

Ec ボタン 76 が選択されると、第 1 スイッチ 69 が断になるため、電磁コイル 64 に給電されない。このときには、可動シープ 30 の推力は、図 6 (a) に示す曲線 A となる。

10

Sp ボタン 78 が選択されると、第 1 スイッチ 69 が入ったままで、第 2 スイッチ 71 が断の状態、第 3 スイッチ 74 が入になる。すると、電磁コイル 64 に 12 V が給電される。このときには、可動シープ 30 の推力は、図 6 (b) に示す曲線 B となる。

Nor ボタン 77 が選択されると、第 1 スイッチ 69 が入ったままで、第 3 スイッチ 74 が断の状態、第 2 スイッチ 71 が入になる。すると、抵抗 72 で降圧され、電磁コイル 64 に例えば 6 V が給電される。このときには、可動シープ 30 の推力は、図 6 (b) に示す曲線 A と曲線 B との中間の曲線となる。

【0048】

中間の曲線を曲線 M とすれば、図 8 に示すグラフとなる。

20

図 8 において、Sp ボタン 78 を押すことで曲線 B が選択された場合、図 1 において、変速に必要な推力を可動シープ 30 に与えて図左に移動させるためには、曲線 A よりもエンジンの回転数を上げる必要がある。結果、加速性能が高まり、スポーツ走行が行える。

【0049】

また、Ec ボタン 76 を押すことで曲線 A が選択された場合、図 1 において、変速に必要な推力を可動シープ 30 に与えて図左に移動させるためには、曲線 B よりもエンジンの回転数を低く抑えることができる。結果、スポーツ走行モードよりも燃費性能が高まり、経済的走行が行える。

Nor ボタン 77 を押したときには曲線 M が選択され、経済的走行とスポーツ走行の中間的な走行が可能となる。

30

【0050】

図 7 に示すボタン 76 ~ 78 は、小型二輪車のメータパネルや燃料タンク近傍に置くことは差し支えない。しかし、図 7 に示すように、運転者が右手又は左手の指で操作する領域にボタン 76 ~ 78 が配置されていれば、非マニュアル車であるスクータ型車両において、走行中にボタン 76 ~ 78 を切り換えることで、疑似マニュアル車の走行感覚を与えることができる。

【0051】

ところで、図 1 において、アウトリング 42 は、揺動レバーであるシフトフォーク 43 を介してソレノイド式アクチュエータ 50 に連結される。しかし、アウトリング 42 は、揺動レバーを介さないで、直接的にソレノイド式アクチュエータ 50 に連結することは差し支えない。しかし、揺動レバー (シフトフォーク 43) を介することで、特有の作用が発揮される。以下、特有の作用を説明する。

40

【0052】

図 9 (a) に示すように、シフトピン 58 と支点ピン 44 との距離を L_a とし、支点ピン 44 と連結ピン 46 との距離を L_b とする。 $L_b < L_a$ に設定することができる。いわゆる、レバーの増幅作用により、連結ピン 46 の移動量に対して、 (L_a / L_b) 倍だけ、アウトリング 42 を大きく移動させることができる。この場合は出力ロッド 47 の必要ストロークを小さくすることができ、ソレノイド式アクチュエータ 50 のケース 62 の胴長さ L を小さくすることができる。ケース 62 の胴長さ L が小さいほど、変速機ケース (図 1、符号 11) に収納しやすくなる。

50

【 0 0 5 3 】

または、図 9 (b) に示すように、シフトピン 5 8 と支点ピン 4 4 との距離を L_c とし、支点ピン 4 4 と連結ピン 4 6 との距離を L_d とする。 $L_c < L_d$ に設定することができる。いわゆる、てこの原理により、連結ピン 4 6 の力を、 (L_d / L_c) 倍だけ増大した力でシフトピン 5 8 が押される。ソレノイド式アクチュエータ 5 0 が発生する力を小さくすることができるため、ソレノイド式アクチュエータ 5 0 を小径化することができる。

このように、シフトフォーク 4 3 を介在させることで、ソレノイド式アクチュエータ 5 0 の設計の自由度が高まる。

【 0 0 5 4 】

次に、可動シーブ 3 0 の構成を詳細に説明する。

10

図 1 0 に示すように、可動シーブ 3 0 は、第 1 シーブ半体 8 1 と、ベルト受け面 8 2 を有する第 2 シーブ半体 8 3 とに分割可能とされる。

この例では、第 2 シーブ半体 8 3 に、クランク軸 (図 1、符号 2 1) より大径で第 1 シーブ半体 8 1 より小径のボス 8 5 が設けられる。

【 0 0 5 5 】

第 1 シーブ半体 8 1 は、中央筒部 8 6 とこの中央筒部 8 6 から径外方へ張り出すカップ部 8 7 とからなり、このカップ部 8 7 の背面にカム面 3 2 が形成される。カム面 3 2 に遠心ウエイト (図 1、符号 3 3) が摺接する。

第 2 シーブ半体 8 3 のボス 8 5 には、外周部に軸受 4 1 へ挿入する段部 8 8 が設けられ、内周部に中央筒部 8 6 の一端を挿入することがきる嵌合凹部 8 9 が形成される。

20

【 0 0 5 6 】

軸受 4 1 は、内輪 9 1 と外輪 9 2 と転動体 9 3 とからなり、アウトリング 4 2 に嵌めた後に、C 止め輪 9 4 で抜け止めが図られる。

内輪 9 1 へ段部 8 8 を挿入する、又は段部 8 8 へ内輪 9 1 を嵌める。次に、嵌合凹部 8 9 へ中央筒部 8 6 の一端を嵌合し、最後に、ボルト 9 5 をねじ込む。

【 0 0 5 7 】

結果、図 1 1 に示す可動シーブ 3 0 ができあがる。軸受 4 1 は、第 1 シーブ半体 8 1 と第 2 シーブ半体 8 3 とで挟まれ、軸方向の位置決めがなされる。

スナッピングなどの止め具で軸受 4 1 を固定する場合に比べ、止め具挿入用の溝が不要であり、溝が不要であれば第 1 シーブ半体 8 1 又は第 2 シーブ半体 8 3 の大型化が回避できる。したがって、可動シーブ 3 0 の小型軽量化が図れる。

30

【 0 0 5 8 】

可動シーブ 3 0 の変形例を次に説明する。

図 1 2 は、中央筒部 8 6 に圧入おす部 9 6 を設け、ボス 8 5 に圧入めす部 9 7 を設ける。

圧入めす部 9 7 に圧入おす部 9 6 を圧入することで、第 1 シーブ半体 8 1 と第 2 シーブ半体 8 3 とを一体化した。軸受 4 1 は、第 1 シーブ半体 8 1 と第 2 シーブ半体 8 3 とで挟まれ、軸方向の位置決めがなされる。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 のボルト 9 5 を省くことができるため、穴開けやタップ加工工数及び部品点数の削減が図れる。すなわち、圧入結合であるから、締結ボルトなどが不要となり、軽量化及びコンパクト化が容易に図れる。

40

加えて、圧入結合では、第 1 シーブ半体 8 1 と第 2 シーブ半体 8 3 との心出しが容易である。心出し精度が良好であれば、可動シーブ 3 0 の回転バランス性能が高まり、V ベルト式無段変速機 1 0 の品質が高まる。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 は、第 1 シーブ半体 8 1 と第 2 シーブ半体 8 3 とが、圧入とスプライン 9 8 とにより結合される。軸受 4 1 は、第 1 シーブ半体 8 1 と第 2 シーブ半体 8 3 とで挟まれ、軸方向の位置決めがなされる。

図 1 1 のボルト 9 5 を省くことができるため、穴開けやタップ加工工数及び部品点数の

50

削減が図れる。

図 1 2 では、トルク（回転力）の全てを圧入結合に委ねたが、図 1 3 によれば、圧入結合のみでトルク伝達と位置決めを行わせる場合に比較して、伝達トルク値を容易に高めることができる。

【 0 0 6 1 】

また、圧入結合のみでトルク伝達と位置決めを行わせる場合に比較して、圧入結合に求められる役割が軽減されるため、いわゆる軽圧入で済ませることができる。軽圧入であれば、結合作業が容易となり、組立費用の節減が図れる。

なお、図示は省略するが、スプライン 9 8 に代えてキー結合を採用しても差し支えない。

10

【 0 0 6 2 】

又は、図 1 4 に示すように、第 1 シーブ半体 8 1 にボス 8 5 を設ける。このボス 8 5 に軸受 4 1 を嵌めると共にボス 8 5 の先端を第 2 シーブ半体 8 3 に圧入する。軸受 4 1 を更に小径にすることができる。

図 1 2 ~ 図 1 4 では、第 1 シーブ半体 8 1 に圧入おす部 9 6 を設け、第 2 シーブ半体 8 3 に圧入めす部 9 7 を設けたが、めすとおすを逆にすることができる。

【 0 0 6 3 】

すなわち、図 1 5 に示すように、第 1 シーブ半体 8 1 に圧入めす部 9 7 を設け、第 2 シーブ半体 8 3 に圧入おす部 9 6 を設けてもよい。

ただし、第 1 シーブ半体 8 1 に圧入めす部 9 7 を設けると、この圧入めす部 9 7 より径外方にカム面 3 2 を設けることになる。すると、第 1 シーブ半体 8 1 の外径が増大し、可動シーブ 3 0 が大型になる。この点、図 1 2 ~ 図 1 4 では、第 1 シーブ半体 8 1 に圧入おす部 9 6 を設けたので、第 1 シーブ半体 8 1 の外径が増大することではなく、可動シーブ 3 0 が大型になる心配はない。

20

【 0 0 6 4 】

また、図 1 1 ~ 図 1 4 では、第 1 シーブ半体 8 1 と第 2 シーブ半体 8 3 とで軸受 4 1 を挟んで、軸受 4 1 の軸方向位置決めを行った。

しかし、図 1 5 に示すように、ボス 8 5 に C 止め輪 9 9 を設け、この C 止め輪 9 9 と第 1 シーブ半体 8 1 とで軸受 4 1 の位置決めを実施しても良い。

【 0 0 6 5 】

30

また、図 1 6 に示すように、ボス 8 5 に C 止め輪 1 0 1 を設け、この C 止め輪 1 0 1 と第 2 シーブ半体 8 3 とで軸受 4 1 の位置決めを実施しても良い。

【 0 0 6 6 】

C 止め輪 9 4、9 9、1 0 1 は、スナップリングと呼ばれる止め具であればよく、形状は C 形に限定するものではない。なお、C 止め輪 9 4 を廃止して、軸受 4 1 の外輪 9 2 をアウトリング 4 2 に圧入固定しても差し支えない。

【 0 0 6 7 】

次に、揺動レバーとしてのシフトフォーク 4 3 を省くことができる V ベルト式無段変速機 1 0 の変形例を説明する。

図 1 7 (a) に示すように、アウトリング 4 2 から、1 個の膨出部 5 6 を延ばし、この膨出部 5 6 を、ナット 1 0 2、1 0 2 で挟むようにして出力ロッド 4 7 に固定する。

40

アウトリング 4 2 をダイレクトに出力ロッド 4 7 に連結することにより、揺動レバーを省くことができる。

すなわち、ソレノイド式アクチュエータ 5 0 は、揺動レバーとしてのシフトフォーク 4 3 を介してアウトリング 4 2 に連結することも、直接アウトリング 4 2 に連結することも可能である。

【 0 0 6 8 】

また、ソレノイド式アクチュエータ 5 0 は、他の形式のアクチュエータに変更することができる。

例えば、図 1 7 (b) に示すように、電動モータ 1 1 1 に減速機 1 1 2 を付属した減速

50

機付きモータ 110 を準備し、このモータ 110 のモータ軸 113 をボールねじ軸 114 として、このボールねじ軸 114 にナット 115 をねじ込み、このナット 115 を膨出部 56 に固定する。ボールねじ軸 114 の回転により、ナット 115 を介してアウトリング 42 を押し引きすることができる。なお、モータ軸 113 とボールねじ軸 114 とを分離し、カップリングで繋ぐことは差し支えない。また、ボールねじに代えて台形ねじを採用したり、図示は省略するが、ボールねじ軸 114 を減速機付きモータ 110 内に組み込んでボールねじ軸 114 を進退させる機構とし、ボールねじ軸 114 の進退によりアウトリング 42 を押し引きしても差し支えない。

【0069】

尚、本発明の V ベルト式無段変速機 10 は、スクータ型車両に好適であるが、その他の自動二輪車や三輪車や四輪車に適用することは差し支えない。

【産業上の利用可能性】

【0070】

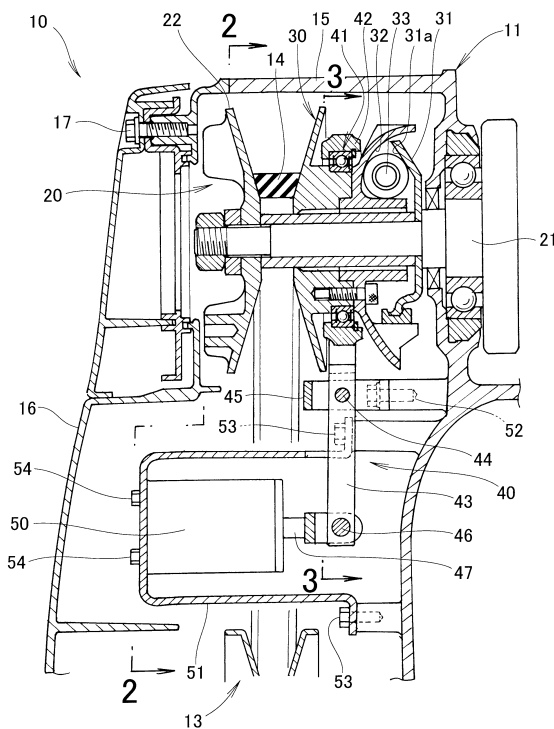
本発明の V ベルト式無段変速機は、小型化、軽量化が求められるスクータ型車両に特に適している。

【符号の説明】

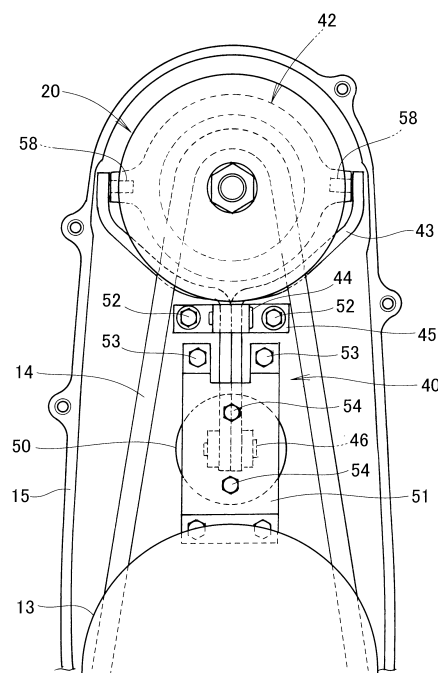
【0071】

10 ... V ベルト式無段変速機、11 ... 減速機ケース、13 ... 従動側プーリ、14 ... V ベルト、20 ... 駆動側プーリ、21 ... クランク軸、22 ... 固定シープ、30 ... 可動シープ、31 ... ランププレート、31a ... 傾斜面、32 ... カム面、33 ... 遠心ウエイト、40 ... シフト機構、41 ... 軸受、42 ... アウトリング、50 ... ソレノイド式アクチュエータ、81 ... 第 1 シープ半体、82 ... ベルト受け面、83 ... 第 2 シープ半体、85 ... ボス、96 ... 圧入おす部、97 ... 圧入めす部。

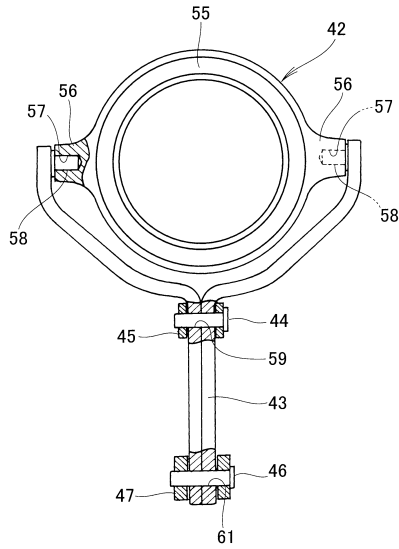
【図 1】



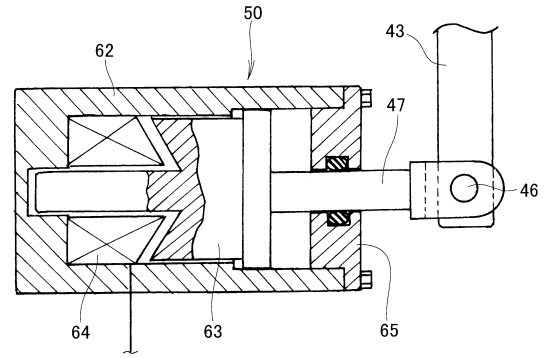
【図 2】



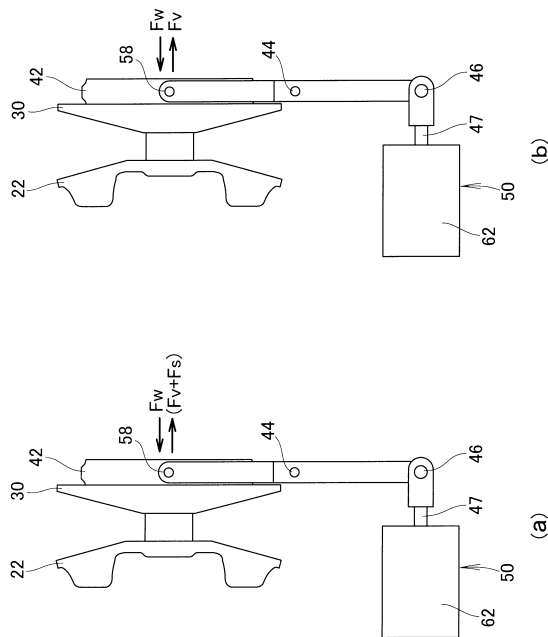
【図 3】



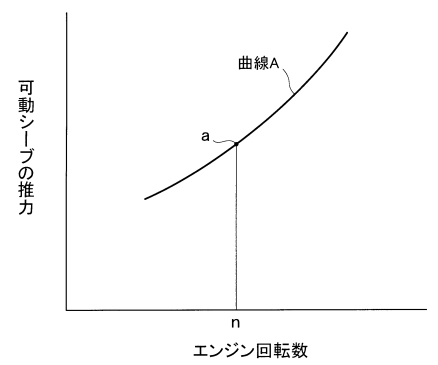
【図 4】



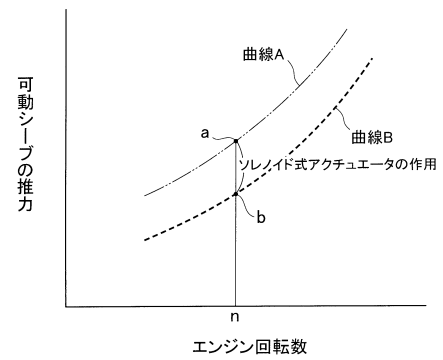
【図 5】



【図 6】

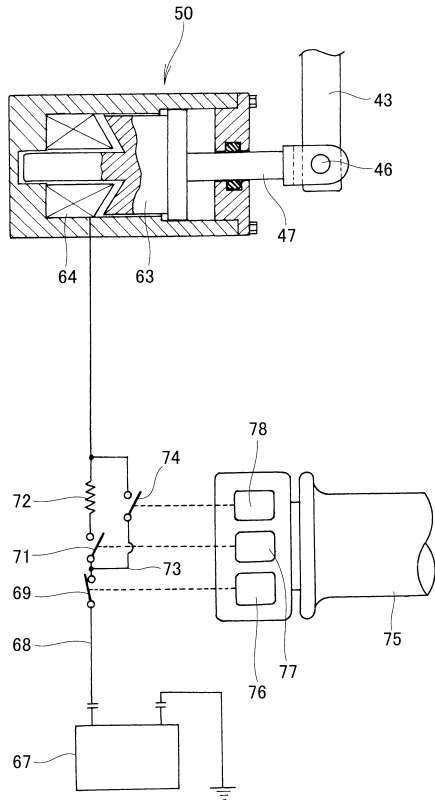


(a) (ソレノイド式アクチュエータが作用しない時)

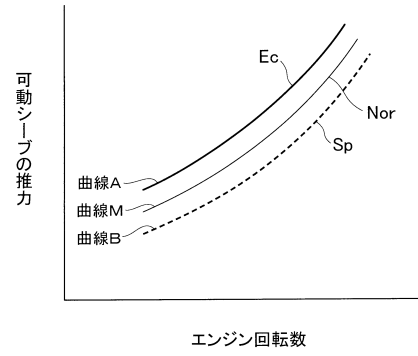


(b) (ソレノイド式アクチュエータが作用する時)

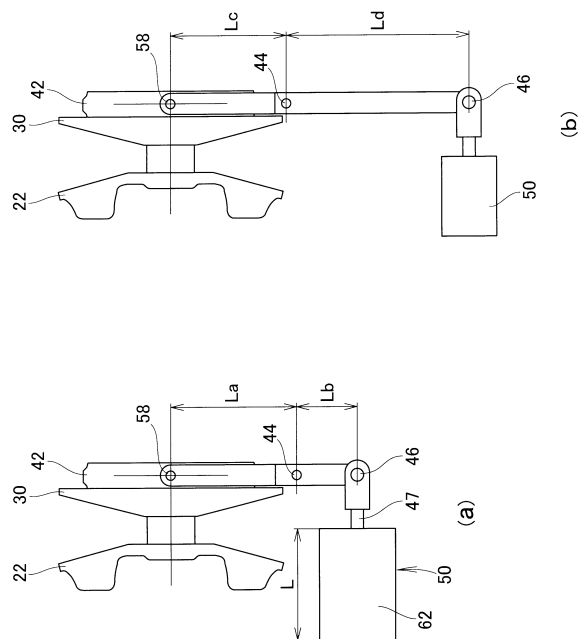
【図 7】



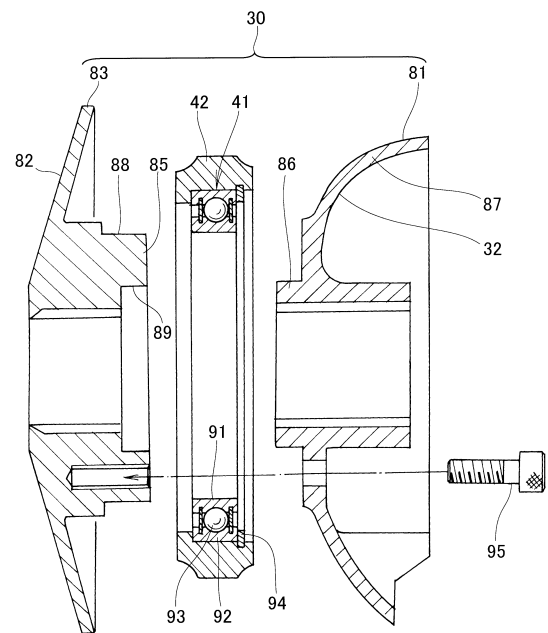
【図 8】



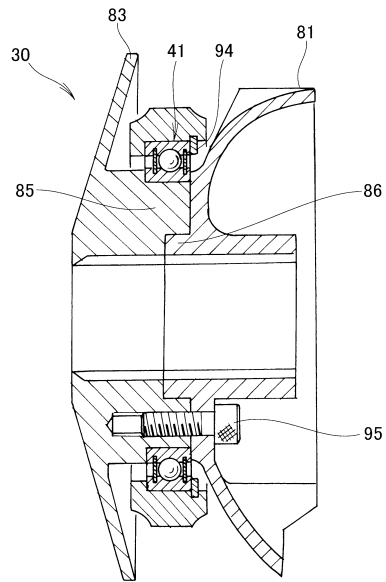
【図 9】



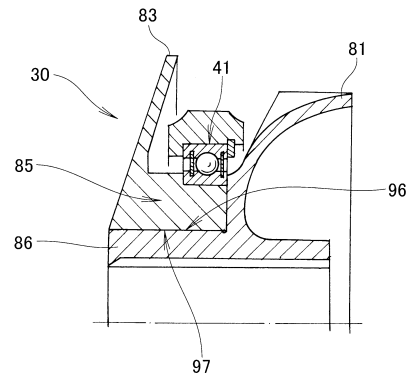
【図 10】



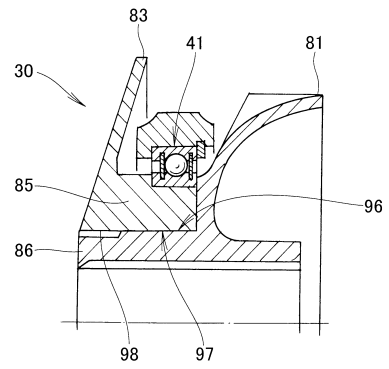
【図 1 1】



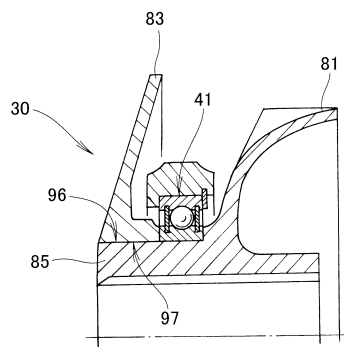
【図 1 2】



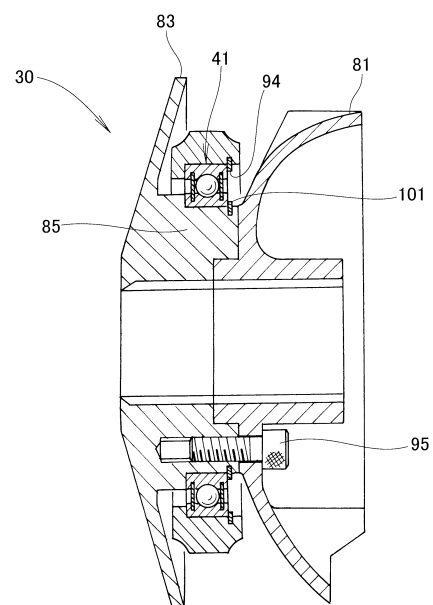
【図 1 3】



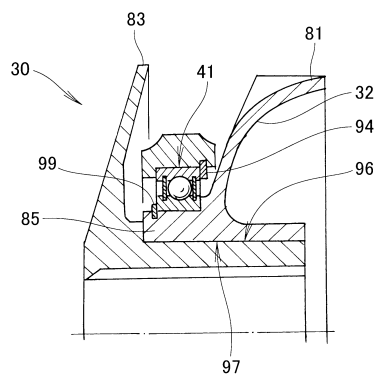
【図 1 4】



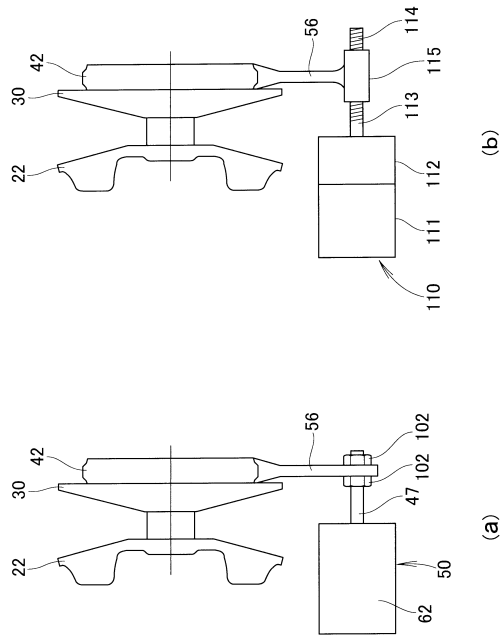
【図 1 6】



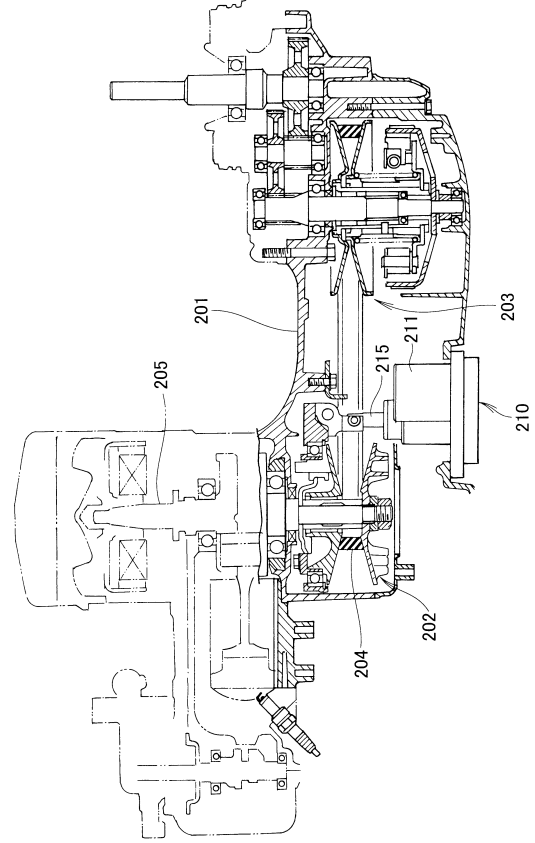
【図 1 5】



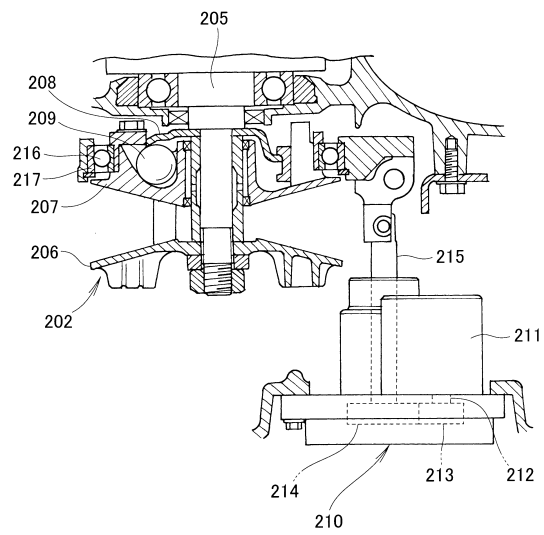
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 小松 聖和

熊本県球磨郡錦町一武字狩政下2605-7 九州武蔵精密株式会社内

審査官 高吉 統久

(56)参考文献 特開2012-047292(JP,A)

特開2002-013603(JP,A)

特開2004-278725(JP,A)

特開2002-206604(JP,A)

特開2011-033066(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 9/18