

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4136878号  
(P4136878)

(45) 発行日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl. F 1  
F 1 6 H 9/18 (2006. 01) F 1 6 H 9/18 Z

請求項の数 3 (全 10 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-342366 (P2003-342366)  | (73) 特許権者 | 000005326           |
| (22) 出願日  | 平成15年9月30日 (2003. 9. 30)      |           | 本田技研工業株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2005-106220 (P2005-106220A) |           | 東京都港区南青山二丁目1番1号     |
| (43) 公開日  | 平成17年4月21日 (2005. 4. 21)      | (74) 代理人  | 100084870           |
| 審査請求日     | 平成17年12月1日 (2005. 12. 1)      |           | 弁理士 田中 香樹           |
|           |                               | (74) 代理人  | 100079289           |
|           |                               |           | 弁理士 平木 道人           |
|           |                               | (74) 代理人  | 100119688           |
|           |                               |           | 弁理士 田邊 壽二           |
|           |                               | (72) 発明者  | 石川 秀男               |
|           |                               |           | 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会 |
|           |                               |           | 社 本田技術研究所内          |
|           |                               | 審査官       | 広瀬 功次               |
|           |                               |           | 最終頁に続く              |

(54) 【発明の名称】 Vベルト式無段変速装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンとともに自動二輪車のスイングユニットを構成し、前記エンジンで駆動される駆動プーリとVベルトを介して該駆動プーリに従動する従動プーリとを有し、

前記各プーリが、それぞれの支持軸に対して固定された固定部分と前記支持軸に対してその軸方向に摺動自在に設けられた可動部分とからそれぞれなり、

前記駆動プーリの可動部分をモータで前記軸方向に変位させて固定部分および可動部分の間隔を変化させ、その変化に応じて従動プーリの可動部分を摺動させることによって駆動プーリに対する従動プーリの回転数を変化させるベルト式無段変速装置において、

前記モータの動力を前記駆動プーリの可動部分に伝達する歯車装置と、

エンジン出力の伝動ケースカバーに組み付けられて前記歯車装置を覆い、かつ前記モータを支持するアクチュエータカバーと、

前記駆動プーリの支持軸と平行に配置され、前記歯車装置の各歯車を支持する軸とを備え、

前記駆動プーリの可動部分を、固定部分に対して自動二輪車の内側寄りに配置するとともに、

前記歯車装置を構成する複数の歯車の軸のうち、駆動プーリの支持軸に最も近接した軸であるセンサ出力軸に直交する軸に結合され、自動二輪車の側面視で前記センサ出力軸よりも前方に配置された回転センサをさらに備え、

前記センサ出力軸に直交する軸が、前記アクチュエータカバーに設けられた筒状突出部

10

20

に収容されているとともに、自動二輪車の側面視で、前記センサ出力軸と前記モータとの間に配置されていることを特徴とするVベルト式無段変速装置。

【請求項2】

前記歯車装置の各歯車が、樹脂製であることを特徴とする請求項1記載のVベルト式無段変速装置。

【請求項3】

前記回転センサはポテンシオメータであることを特徴とする請求項1または2に記載のVベルト式無段変速装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、Vベルト式無段変速装置に関し、特に、電動式アクチュエータで変速比を制御することができるVベルト式無段変速装置に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジン等の原動機に連結した駆動プーリと、負荷に連結した従動プーリとの間にVベルトを掛け渡し、駆動プーリと従動プーリとに対するVベルトの巻き掛け径を連続的に変えて、変速比を制御するVベルト式無段変速機が知られる。Vベルトの巻き掛け径を変化させるため、駆動プーリと従動プーリをそれぞれ構成する固定プーリ部分および可動プーリ部分のうち、可動プーリ部分をその支持軸方向に変位させ、両プーリ部分同士の間隔を変化させて巻き掛け径を変化させている。

20

【0003】

例えば、可動プーリ部分をモータで駆動するようにした無段変速装置が特開平5-44827号公報に記載されている。この無段変速装置では、駆動プーリの可動プーリ部分を、軸受を介してスライダに結合し、さらに歯車を介してこのスライダをモータに連結している。

【0004】

変速比の制御はエンジンの回転数やスロットル開度等から、このエンジンの運転状態を検出して行われる。変速比が適当な値になっているかどうかを可動プーリ部分の位置として検出し、検出した可動プーリ部分の位置に基づいてモータをフィードバック制御する。

30

【特許文献1】特開平5-44827号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来の無段変速装置においては、可動プーリ部分の位置を検出するためのセンサとして直動式可変抵抗器が使用されている。すなわち、スライダに追従してこのスライダの摺動方向に変位するロッドを可変抵抗器上で移動させ、その位置に応じた電圧を可動プーリ部分の位置情報として出力させる。この検出方法では、スライダの移動方向に沿ってロッドを配し、そのロッドの一端をスライダに当接させ、他端を可変抵抗器に摺動させている。したがって、検出部が全体的にスライダの移動方向つまり駆動プーリの軸方向に延長されるレイアウトとなる。このために、駆動プーリの軸方向に突出部が生じ、隣接する他の構成部品のレイアウトの自由度が低下していた。

40

【0006】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、駆動プーリの軸方向に突出する部分を抑制しつつ可動プーリ部分の変位量検出センサを配置したVベルト式無段変速装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、エンジンで駆動される駆動プーリとVベルトを介して該駆動プーリに従動する従動プーリとを有し、前記各プーリが、それぞれの支持軸に対して固定された固定部分

50

と前記支持軸に対してその軸方向に摺動自在に設けられた可動部分とからそれぞれなり、前記駆動プーリの可動部分をモータで前記軸方向に変位させて固定部分および可動部分の間隔を変化させ、その変化に応じて従動プーリの可動部分を摺動させることによって駆動プーリに対する従動プーリの回転数を変化させるベルト式無段変速装置において、前記モータの動力を前記駆動プーリの可動部分に伝達する歯車装置の各歯車を前記駆動プーリの支持軸と平行に配置した軸で支持すると共に、前記歯車装置を構成する複数の歯車の軸の一つをセンサ出力軸とし、前記センサ出力軸に直交する軸と、前記センサ出力軸に直交する軸に結合された回転センサとを備えた点に特徴がある。

【発明の効果】

【0008】

10

上記特徴を有する本発明によれば、センサ出力軸は歯車装置の回転に応じて回転するので、その回転量は駆動プーリの可動部分を変位させる歯車装置の出力軸の回転量に対応する。つまり、センサ出力軸の回転量はモータの回転量や当該変速装置の変速比の関数である。したがって、回転センサの出力に基づいて変速比を制御することができる。そして、回転センサの軸はセンサ出力軸に直交しているので、センサ出力軸の長手方向に回転センサ取り付けのための部材が配置されるのが回避される。例えば、車幅方向に延在しているクランク軸と平行に配置される前記歯車装置の各歯車の軸の延長方向つまり車幅方向に広がりがちな回転センサの配置を車幅に沿った方向にできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

20

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。図3は、本発明の一実施形態に係る無段変速機を含むスクータ型自動二輪車の外観側面図である。同図において、スクータ型自動二輪車1の車体前部2と車体後部3とは低いフロア部4を介して連結されており、車体の骨格は、ダウンチューブ6およびダウンチューブ6から後上方に伸びるメインチューブ7によって構成されている。メインチューブ7の上方にはシート8が配置される。シート8とメインチューブ7との間にはヘルメットなどの収納ボックスと燃料タンクが設けられる（いずれも図示せず）。シート8は収納ボックスの蓋を兼ねる。

【0010】

前記ダウンチューブ6の前端は車体前部2に設けられるヘッドパイプ5に接合される。ヘッドパイプ5には、フロントフォーク12が回転自在に軸支される。フロントフォーク12の上方延長部分にはハンドル11が取り付けられ、フロントフォーク12の下端には前輪13が軸支される。ハンドル11の上部は計器板を兼ねたハンドルカバー33で覆われる。

30

【0011】

メインチューブ7の立ち上がり部下端にはブラケット15が設けられ、ブラケット15には、リンク部材16を介してハンガブラケット18が連結され、スイングユニット17が揺動自在に支持されている。スイングユニット17の後部とメインチューブ7の後部とは緩衝部材を有するリヤサスペンション22で連結される。スイングユニット17の前部には、単気筒4サイクルエンジン200が搭載される。エンジン200の後方には、Vベルト式無段変速機35および減速機38が設けられる。減速機38の出力軸（後述）には後輪21が結合される。すなわち、エンジン200の出力は無段変速機35および減速機38を介して後輪21に伝達される。

40

【0012】

スイングユニット17の前部には、エンジン200のシリンダヘッド32から延出した吸気管23が接続される。吸気管23には気化器24および気化器24に連結されたエアクリーナ25が配設される。スイングユニット17のクランクケース31に設けられたハンガブラケット18には、駐車用のメインスタンド26が支持される。変速機35のケースカバー（外部カバー）36から突出したキック軸27にはキックアーム28が固定され、キックアーム28の先端にはキックペダル29が設けられる。

【0013】

50

図1は、無段変速機の前部断面図、図2は同後部断面図である。図1および図2において、無段変速機は、エンジン200のクランクケース31の一部からなる伝動ケース40と、伝動ケース40を車体左側面から覆う伝動ケースカバー401と、伝動ケースカバー401をさらに外部から覆う外部カバー36と、伝動ケースカバー401の前部（車両の走行方向前部）に組み付けられる変速用駆動部カバー（以下、「アクチュエータカバー」という）58とで外形を形成する。

#### 【0014】

図1において、エンジン200のクランク軸41は、伝動ケース40に設けられた軸受42および図示しないもう一つの軸受によって支持される。伝動ケース40から外側に突出したクランク軸41の部分43は駆動プーリ45の支持軸であり、無段変速機の駆動軸である。

10

#### 【0015】

駆動軸43の外周にはガイドパイプ44が装着される。駆動プーリ45は、駆動軸43の軸端に設けられた固定プーリ部分451と、駆動軸43の軸方向に移動自在な可動プーリ部分452とからなる。駆動プーリ45には、後述する従動プーリに架け渡されるVベルト100が掛けられている。固定プーリ部分451は駆動軸43の軸端に設けられたねじ部に螺着されたナット46で駆動軸43に固定される。可動プーリ部分452のハブ453は、可動プーリ部分452が駆動軸方向で移動できるようにするため、ガイドパイプ44の外周に摺動自在に嵌合される。

20

#### 【0016】

可動プーリ部分452のハブ453には、駆動軸43の軸方向に長い長孔つまりガイド孔47が形成されている。ガイドパイプ44の外周にはガイドピン48が立設され、このガイドピン48の頭部481がガイド孔47内に突出している。ガイドピン48の頭部には、少なくともガイド孔47の内面に対向する部分を覆うように表面の摩擦係数が小さいフッ素樹脂などのカラー49が設けられる。好ましくは、図示のようにガイドパイプ44の外周に対向する部分も覆うようにするのがよい。これにより、ハブ453が固定された可動プーリ部分452は、ガイドピン48によってガイドパイプ44つまり駆動軸43に対する回転方向の変位が規制され、駆動軸43に対して軸方向にのみ移動可能である。ガイドピン48はカラー49を介してハブ453のガイド孔47と摺動するので、可動プーリ部分452の動きは滑らかで、摺動音の発生も抑制される。

30

#### 【0017】

可動プーリ部分452のハブ453の外周には軸受保持リング50が嵌合され、この保持リング50の外周には軸受51の内輪が嵌合される。軸受51の外輪にはスライダ保持リング52が嵌合され、さらにこの保持リング52にはスライダ53が嵌合される。スライダ53は円筒状であり、外側には歯車531が形成され、内側には内周に雌ねじ（スクリューねじ）が形成された送りリング54が嵌挿されている。送りリング54の雌ねじは、筒体55の外周に形成された雄ねじ（スクリューねじ）と螺合する。筒体55はその外周に溶接されたフランジ部を介してボルト56で伝動ケース40に固定される。

#### 【0018】

次に、前記スライダ53の歯車531に動力を伝達する駆動部を説明する。スライダ53の歯車531を駆動する駆動部は歯車装置とモータとを有する。モータ57は、ベースプレート571とハウジング572とを備え、ベースプレート571は伝動ケース40のアクチュエータカバー58に嵌挿されて固定される。モータ軸59の先端には、出力歯車591が形成される。

40

#### 【0019】

歯車装置60は、共通する軸61に固定された第1段歯車62、63と、他の共通する軸64に固定された第2段歯車65、66とを備える。歯車装置60の各歯車は動作音を低減するために樹脂製にするのがよい。第1段歯車の軸61は伝動ケース40に設けられた軸受67とアクチュエータカバー58に設けられた軸受68とで支持される。一方、第2段歯車の軸64は伝動ケース40に設けられた軸受69とアクチュエータカバー58に

50

設けられた軸受70とで支持される。第1段歯車のうち大歯車62は出力歯車591に噛み合い、小歯車63は、第2段歯車のうち大歯車65に噛み合う。そして、第2歯車のうち小歯車66は前記スライダ53の歯車531に噛み合う。

#### 【0020】

第2段歯車の軸64の、軸受70を貫通した延長部には歯車641が形成される。歯車641はウォーム歯車であり、このウォーム歯車641は、回転センサとしての回転型可変抵抗器もしくは回転型ポテンシオメータに連結されるウォームホイール（回転センサとウォームホイールは後述する）に噛み合う。こうして、軸64は、回転センサに歯車装置60の回転量を伝達するセンサ出力軸としての機能を備える。

#### 【0021】

伝動ケース40には、前記スライダ53に形成された歯車531の外周を囲うようにリブ402が形成され。リブ402の端部には、ボルト71によって規制プレート72が取り付けられる。規制プレート72によって、スライダ53は駆動プーリ45側への移動限界が規定される。通常は、スライダ53の歯車531は、規制プレート72に当接しない範囲で移動する。

#### 【0022】

上記構成により、モータ57の回転は出力歯車591、第1段歯車62、63、並びに第2段歯車65、66を順に経てスライダ53の歯車531に伝わり、スライダ53を回転する。スライダ53が回転されると、送りリング54が筒体55の周りで回転し、その結果、スライダ53は相対的にクランク軸41の軸方向にねじ送りされる。ねじの作用によるスライダ53の変位方向は送りリング54および筒体55の雌ねじおよび雄ねじの方向による。

#### 【0023】

スライダ53が駆動軸43に沿って変位すると、その動きは軸受51を介して可動プーリ部分452に伝わり、可動プーリ部分452と固定プーリ部分451との間隔が変化する。固定プーリ部分451と可動プーリ部分452との間隔が広くなると、後述の従動プーリの動きと相まってVベルト100は駆動プーリ45に対する巻き掛け径が小さくなるように動作する。一方、固定プーリ部分451および可動プーリ部分452両者の間隔が狭まる方向の力は、Vベルト100を駆動プーリ45の外周方向に押し広げる分力を作用させ、後述する従動プーリの動きと相まってVベルト100の巻き掛け径を大きくする。

#### 【0024】

スライダ53の位置はこの変速機の変速比を代表する。したがって、前記ウォーム歯車641の回転位置を検出する回転センサで、スライダ53の位置を検出し、その検出結果を変速比の制御にフィードバックすることができる。

#### 【0025】

次に、無段変速機の後部構成を説明する。図2において、従動プーリ73は、固定プーリ部分731と可動プーリ部分732とからなる。従動プーリ73を支持する従動軸（従動プーリの支持軸）74は軸受75、76で支持される。従動軸74の一方側つまり図2上で軸受75より左側部分の端部には、軸受77が嵌挿され、さらに軸受77より先端側にはカラー78が被せられる。カラー78には、腕状のクラッチ板79が溶接されている。従動軸74のこの端部にはねじが形成されていて、そのねじにナット80が螺着され、カラー78およびクラッチ板79は軸受77の内輪を介して従動軸74に固定される。従動軸74の中間部外周には、軸受81が設けられ、この軸受81および前記軸受77によって固定プーリ部分731のハブ82が従動軸74に関してその外周に装着される。

#### 【0026】

さらに、固定プーリ部分731のハブ82の外周には可動プーリ部分732のハブ83が設けられる。可動プーリ部分732は固定プーリ部分731に対して、従動軸74の長手方向に摺動自在である。ハブ82にはガイドピン84が立設される。ハブ83に設けられたガイド孔831はガイドピン84の頭部に係合し、これによってハブ83に対する可動プーリ部分732の回転が規制される。

10

20

30

40

50

## 【0027】

固定プーリ部分731のハブ82の端部には、クラッチシューの支持プレート85がナット86で固定される。支持プレート85には、クラッチシュー87が設けられる。クラッチシュー87は、支持プレート85に立設された枢軸88で軸支されるボス89を有するアーム90に固着される。アーム90はクラッチシュー87がクラッチ板79の内面から離れる方向にばね91で付勢されている。さらに、可動プーリ部分732と支持プレート85との間には、可動プーリ部分732を固定プーリ部分731側に付勢するコイルばね92が介挿されている。

## 【0028】

無段変速機の後部には、減速機38が設けられる。減速機38は、従動軸74の他端つまり図2上で軸受75と76との間に設けられた入力歯車94と中間歯車95、96、および最終段歯車97を有する。入力歯車94は中間歯車の大歯車95に噛み合い、中間歯車の小歯車96は最終段歯車97と噛み合う。中間歯車95、96の軸は軸受98、99で支持され、最終段歯車97の軸つまり出力軸101は軸受102、103で支持される。軸受76、98、103は、前記リブ402に続く後部ケーシング403に嵌挿されていて、軸受75、99、102は、ケーシング403に固定される減速機カバー104に嵌挿されている。

## 【0029】

固定プーリ部分731のハブ82の側面には、センサプレート105が設けられ、このセンサプレート105の外周に対向して磁気センサ106が設けられる。センサプレート105は鉄であり、この鉄製のセンサプレート105は、外周に突出もしくは凹んだ部分を一ないしは複数有する。したがって、この形状変化部分で磁気センサ106の出力が変化し、この変化の状態、例えば、出力変化の間隔によって、従動プーリ73の回転数を検出することができる。磁気センサ106は、減速機カバー104に固定される。

## 【0030】

上記構成において、前記駆動プーリ45側でVベルトの巻き掛け径が拡張すると、Vベルト100の張力は増し、その張力の増大により、従動プーリ73の可動プーリ部分732と固定プーリ部分731との間を押し広げる力が作用する。その結果、従動側ではVベルト100の巻き掛け径が小さくなる。つまり減速比が小さくなる。一方、前記駆動プーリ45側でVベルトの巻き掛け径が縮小すると、Vベルト100の張力は低減し、その張力の低減により、コイルばね92の付勢力がVベルト100にかかる張力の分力を上回ると、従動プーリ73の可動プーリ部分732と固定プーリ部分731との間を縮小する力が生じる。その結果、従動側ではVベルト100の巻き掛け径が大きくなる。つまり減速比が大きくなる。

## 【0031】

従動プーリ73の回転が所定の値になると、遠心力の増大によりクラッチシュー87がクラッチ板79に当接する。そうすると、クラッチ板79が結合されている従動軸74が回転し、入力歯車94、中間歯車95、96、および最終段歯車97を介して出力軸101が回転する。出力軸101の回転は後輪21に伝達され、自動二輪車は走行できる。

## 【0032】

図4は、伝動ケースの前部に組み付けられるアクチュエータカバー58の正面図であり、図5は図4のA-A断面図である。アクチュエータカバー58は、上述のようにモータ57から軸64までの減速系統の構成部品を覆うとともに、エンジン冷却水を循環させるウォータポンプのカバーを兼ねる。図4において、アクチュエータカバー58に嵌挿された軸受70で支持されるウォーム歯車641と噛み合うウォームホイール110およびその軸111を収容し、軸111を支持するための筒状突出部581が形成される。軸111には、ウォームホイール110の回転位置を検出する回転センサ112が結合される。回転センサ112の検出出力は、図示しない制御装置に供給され、この検出出力に基づき、ウォームホイール110と連動する各歯車641、65、66、531を介して可動プーリ部分452の位置が検出される。

10

20

30

40

50

## 【0033】

また、アクチュエータカバー58は、前記モータ57のベースプレート571を保持するためのボス582、583と、モータ571のベースプレート571をのハブを受け入れるボス孔584に隣接して設けられた座585、586とを有する。

## 【0034】

さらに、アクチュエータカバー58は、図5から良く理解できるように、伝動ケース40の一部と組み合わさってウォータポンプ113の外壁を形成する。この外壁で囲まれた空間には、インペラ114と軸115とが収容される。軸115は、図示しない伝動装置によってエンジンと連結され、エンジンの回転によって回転駆動される。口金116は、サーモスタットを介してラジエータから循環される冷却水の入口であり、口金117は、ラジエータを介さないで循環される冷却水の入口である。エンジン始動時ないしは冷却水温が低い時は、口金117から水を導入され、冷却水温が所定値以上となれば、口金116からラジエータを介して、温度低下された水が導入される。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0035】

【図1】本発明の一実施形態に係るベルト式無段変速装置の前部断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るベルト式無段変速装置の後部断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る自動二輪車の側面図である。

【図4】無段変速装置の前部に設けられるアクチュエータカバーの正面図である。

【図5】アクチュエータカバーとクランクケースで形成されるウォータポンプの壁部を示す断面図である。

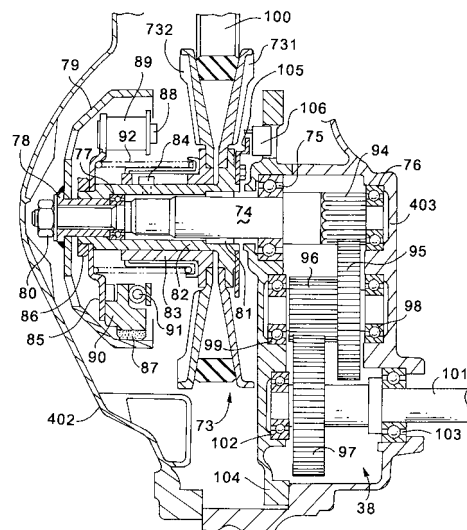
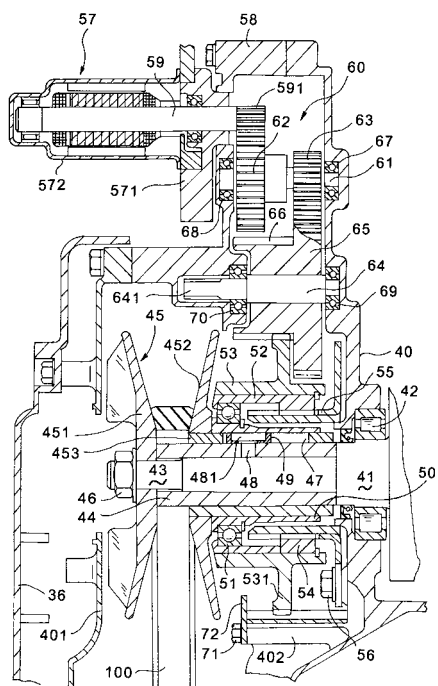
20

## 【符号の説明】

## 【0036】

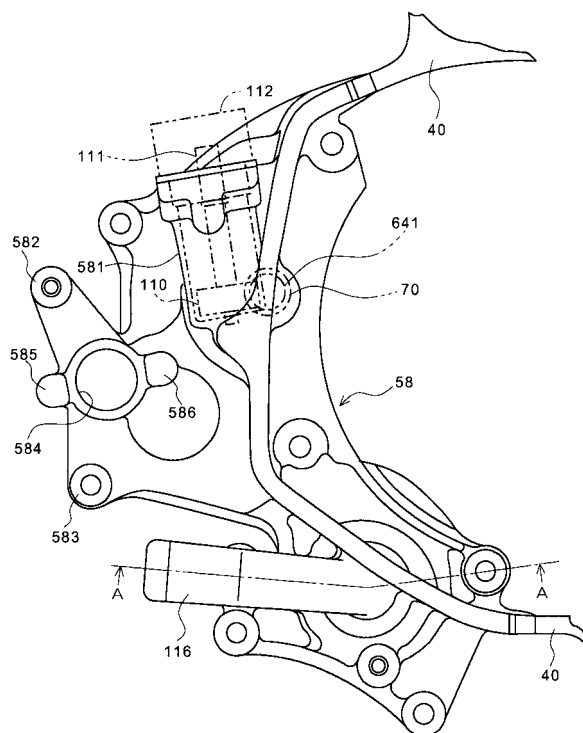
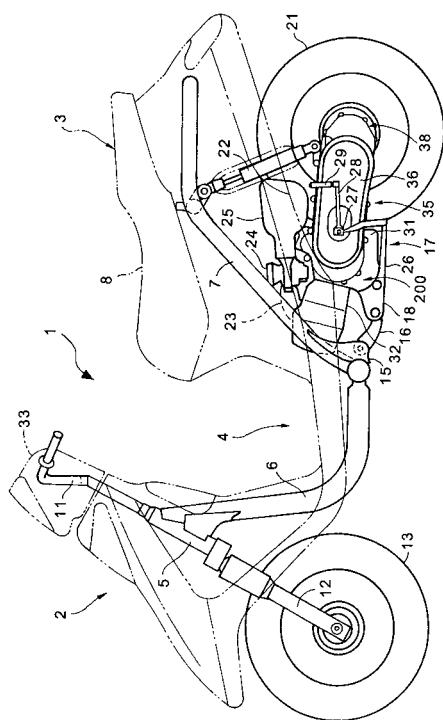
40…伝動ケース、 41…クランク軸、 45…駆動プーリ、 53…スライダ、 57…モータ、 60…歯車装置、 73…従動プーリ、 100…Vベルト、 110…ウォームホイール、 111…ウォームホイール軸、 112…回転センサ、 451…駆動プーリ部分、 452…可動プーリ部分

【図 2】

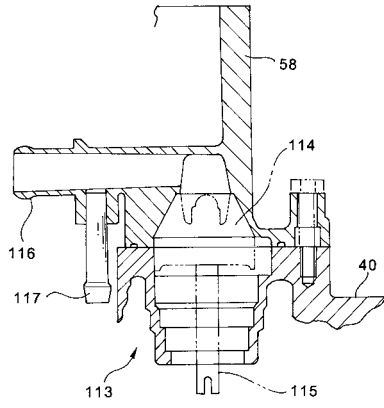


【図 3】

【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平03-032251 (JP, U)  
特開平04-131558 (JP, A)  
特開2001-116095 (JP, A)  
特開平10-148142 (JP, A)  
実開昭61-140248 (JP, U)  
特開平10-220541 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16H 9/00-9/26