(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-155280
(P2004-155280A)
(43)公開日　平成16年6月3日(2004.6.3)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B62M 9/12	B62M 9/12	A	3D014
B62K 25/20	B62K 25/20		
B62K 25/28	B62K 25/28		

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 13 頁）

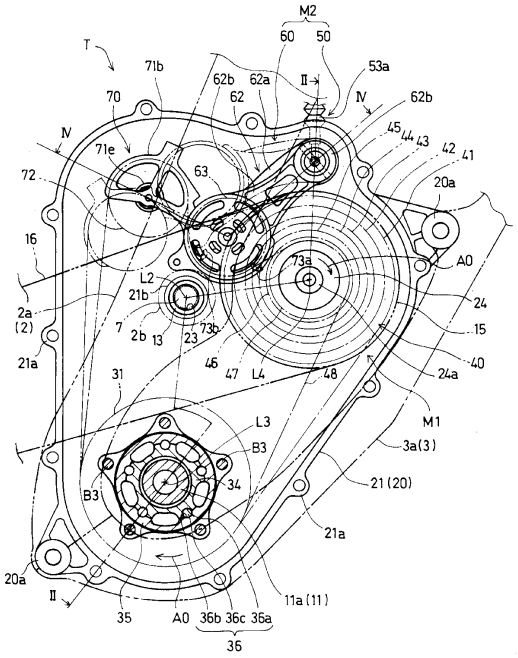
(21)出願番号　特願2002-321834(P2002-321834)
(22)出願日　平成14年11月5日(2002.11.5)

(71)出願人　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100067840
弁理士　江原　望
(74)代理人　100098176
弁理士　中村　訓
(74)代理人　100112298
弁理士　小田　光春
(72)発明者　松本　真也
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　森田　健二
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考)　3D014 DF07　DF12　DF32　DF34

(54)【発明の名称】自転車

(57)【要約】
【課題】ピボット部に揺動可能に支持されるスイングアームの揺動時における変速の迅速性および確実性を確保したうえで、車体フレームにおけるピボット部の配置の自由度を大きくする。
【解決手段】自転車は、後輪を軸支するスイングアームを揺動可能に支持するピボット軸７が設けられた車体フレーム２，３とクランク軸１１により回転駆動される駆動スプロケット３１と、複数の変速スプロケット４１～４７とを有する変速装置Ｔを備える。変速装置Ｔは、車体フレーム２，３に固定された変速装置Ｔのケース２０に回転可能に支持されると共に変速スプロケット４１～４７が設けられた出力軸２４と、駆動スプロケット３１と変速スプロケット４１～４７のなかから変速切換機構Ｍ２のディレイラ６０により択一的に選択された作動スプロケットとに掛け渡されるチェーン４８とを有する。出力軸２４は、駆動スプロケット１５に巻き掛けられたチェーン１６を介して後輪に駆動連結される。
【選択図】　図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
後輪を軸支するスイングアームを揺動可能に支持するピボット部が設けられた車体フレームと、
クランク軸により回転駆動される駆動用回転体と、複数の変速用回転体とを有し、前記複数の変速用回転体のなかから変速切換機構により択一的に選択された作動回転体が前記駆動用回転体に駆動連結される変速装置と、
を備える自転車において、
前記変速装置は、前記車体フレームに固定された支持部材に回転可能に支持されると共に前記複数の変速用回転体に駆動連結された出力軸と、前記変速切換機構により前記駆動用回転体と前記作動回転体とに掛け渡されて両者を駆動連結する変速用無端伝動帯とを有し、前記出力軸は出力用無端伝動帯を介して前記後輪に駆動連結されることを特徴とする自転車。
【請求項２】
前記ピボット部は、側面視で、前記変速用無端伝動帯の内側に位置することを特徴とする請求項１記載の自転車。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、スイングアームを揺動可能に支持するピボット部が設けられた車体フレームと変速装置とを備える自転車に関する。
【０００２】
【従来の技術】
後輪を軸支するスイングアームおよび変速装置を備える自転車として、たとえば特許文献１に開示されたものがある。この自転車は、メインフレームに揺動可能に支持されたリアフレーム（スイングアームに相当）と、メインフレームとリアフレームとの間に設けられたショックアブソーバと、ペダルが装着されたクランクと同軸の１対のフロントスプロケットと、リアハブに連結された複数のリアスプロケットと、フロントスプロケットとリアスプロケットとの間に掛け渡された駆動チェーンとを備える。また、変速段の切換は、フロントディレイラおよびリアディレイラが駆動チェーンを移動させることにより行われる。
【０００３】
ところで、リアフレームの揺動中心線がフロントスプロケットの回転中心線から離れていると、リアフレームが揺動するときに、フロントスプロケットの回転中心線とリアスプロケットの回転中心線との間の中心線間距離が大きく変化して、駆動チェーンに大きなたるみが発生し易くなる。そして、ディレイラが操作される変速時に、リアフレームの揺動により駆動チェーンにたるみが発生すると、所望の変速位置への迅速で、しかも確実な切換が困難になる。
【０００４】
そこで、前記従来技術では、リアフレームの揺動中心線がフロントスプロケットの回転中心線の近傍に位置するように、クランクの近傍でリアフレームが支持される。このようにすることで、リアフレームの揺動により駆動チェーンに大きなたるみが発生することが抑制され、リアフレームが揺動するときにも、所望の変速位置への迅速かつ確実な切換が行われる。
【０００５】
【特許文献１】
特開２００２－２２５７７６号公報（図１，図１０）
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、前記従来技術では、リアフレームの揺動がディレイラにより操作される駆

動チェーンに発生させるたるみを小さくして、変速の迅速性および確実性を確保するために、リアフレームの揺動中心線をクランクの近傍に配置する必要があることから、車体フレームに対するリアフレームの枢支位置の自由度が小さくなるので、該枢支位置によりリアフレームおよび車体フレームの設計が制約を受けることがある。

【０００７】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、請求項１，２記載の発明は、ピボット部に揺動可能に支持されるスイングアームの揺動時における変速の迅速性および確実性を確保したうえで、車体フレームにおけるピボット部の配置の自由度を大きくすることを目的とする。そして、請求項２記載の発明は、さらに、変速装置の大型化を回避して、車体フレームにピボット部と変速装置とをコンパクトに配置することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

請求項１記載の発明は、後輪を軸支するスイングアームを揺動可能に支持するピボット部が設けられた車体フレームと、クランク軸により回転駆動される駆動用回転体と、複数の変速用回転体とを有し、前記複数の変速用回転体のなかから変速切換機構により択一的に選択された作動回転体が前記駆動用回転体に駆動連結される変速装置と、を備える自転車において、前記変速装置は、前記車体フレームに固定された支持部材に回転可能に支持されると共に前記複数の変速用回転体に駆動連結された出力軸と、前記変速切換機構により前記駆動用回転体と前記作動回転体とに掛け渡されて両者を駆動連結する変速用無端伝動帯とを有し、前記出力軸は出力用無端伝動帯を介して前記後輪に駆動連結される自転車である。

【０００９】

これにより、駆動用回転体と、複数の変速用回転体のなかから変速切換機構により択一的に選択された作動回転体とは、前記従来技術の駆動チェーンのような出力用無端伝動帯とは別個の変速用無端伝動帯で駆動連結され、しかも複数の変速用回転体が駆動連結された出力軸は車体フレームに対して固定されるので、スイングアームの揺動により変速用無端伝動帯にたるみが発生することはない。また、出力用無端伝動帯に駆動連結された出力軸に駆動連結された変速用回転体と駆動用回転体とを駆動連結するために可撓性の変速用無端伝動帯が使用されるので、車体フレームやピボット部の位置などの変更に対応させるために、変速装置における出力軸の配置の変更が容易であり、しかもその配置の自由度も大きくなる。そして、スイングアームの揺動時に出力軸の回転中心線と後輪の回転中心線との間の中心線間距離の変化を抑制するためには、ピボット部は、配置の自由度が大きな出力軸の近傍に配置されればよいので、前記従来技術とは異なり、前記中心線間距離の変化を抑制するためのピボット部の配置の自由度も大きくなる。さらに、無端伝動帯は比較的軽量である。

【００１０】

この結果、請求項１記載の発明によれば、次の効果が奏される。すなわち、クランク軸により回転駆動される駆動用回転体と複数の変速用回転体とを有する変速装置は、車体フレームに固定された支持部材に回転可能に支持されると共に複数の変速用回転体に駆動連結された出力軸と、複数の変速用回転体のなかから変速切換機構により択一的に選択された作動回転体と駆動用回転体とに掛け渡されて両者を駆動連結する変速用無端伝動帯とを有し、出力軸は出力用無端伝動帯を介して前記後輪に駆動連結されることにより、スイングアームの揺動により変速用無端伝動帯にたるみが発生することはないので、変速切換機構による所望の変速位置への迅速かつ確実な切換が可能となり、変速の迅速性および確実性が確保される。また、作動回転体と駆動用回転体とを駆動連結するために可撓性の変速用無端伝動帯が使用されるので、変速装置における出力軸の配置の変更が容易であり、しかもその配置の自由度も大きくなる。そのうえ、スイングアームの揺動時に出力軸の回転中心線と後輪の回転中心線との間の中心線間距離の変化を抑制するために、ピボット部は、前述のように配置の自由度が大きな出力軸の近傍に配置されればよいので、ピボット部の配置の自由度も大きくなり、そしてスイングアームおよび車体フレームの設計の自由度が

大きくなる。さらに、無端伝動帯は比較的軽量であるので、変速装置が軽量化される。

【００１１】

請求項２記載の発明は、請求項１記載の自転車において、前記ピボット部は、側面視で、前記変速用無端伝動帯の内側に位置するものである。

【００１２】

これにより、変速用無端伝動帯の内側に形成される空間を利用して、ピボット部が、側面視で、変速装置により囲まれる部分の範囲内に収まる。そして、ピボット部が前記空間を貫通する配置も可能になる。

【００１３】

この結果、請求項２記載の発明によれば、請求項１記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、ピボット部は、側面視で、変速用無端伝動帯の内側に位置することにより、変速用無端伝動帯の内側に形成される空間を利用してピボット部が配置されるので、変速装置の大型化を回避して、車体フレームに対してピボット部と変速装置とをコンパクトに配置することができる。

【００１４】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図１～図５を参照して説明する。

図１，図２を参照すると、本発明が適用された自転車Ｂは、ダウンヒル用の自転車であり、林道などに高速コーナやジャンプセクションを設けた未舗装のコースを下ることによりタイムを競う競技に使用される。

【００１５】

自転車Ｂの車体フレームＦは、下端部で前輪W_Fを軸支する左右１対のフロントフォーク５を操舵可能に支持するヘッドパイプ１と、ヘッドパイプ１から後方斜め下方に延びる左右１対のメインフレーム２と、両メインフレーム２の前端部からその下方において後方斜め下方に延びるダウンチューブ３と、各メインフレーム２の中央部から延びてサドル６を支持するサドルフレーム４とを備える。

【００１６】

なお、この明細書において、「上下」、「前後」および「左右」は、自転車を基準としたもので、それぞれ自転車の「上下」、「前後」および「左右」と一致する。また、側面視とは、左右方向から見ることを意味する。

【００１７】

両メインフレーム２の後部２ａに設けられたピボット部としてのピボット軸７には、後端部に取り付けられた車軸９を介して後輪W_Rを軸支する左右１対のスイングアーム８の前端部８ａが揺動可能に支持される。両スイングアーム８は、圧縮スプリング１０ａとダンパ１０ｂとを有するサスペンション１０を介して両メインフレーム２に連結されることで、後輪W_Rと共にピボット軸７を中心に上下方向に揺動可能である。

【００１８】

クランク軸１１と、変速装置Ｔおよび駆動力伝達機構を含む伝動装置とが、自転車Ｂに装備される。そして、図１に示されるように、車体フレームＦの下部であって、両メインフレーム２の後部２ａと該後部２ａの前方に位置するダウンチューブ３の後部３ａとの間に、クランク軸１１の主軸１１ａおよびそれら後部２ａ，３ａに固定される変速装置Ｔが配置され、上下方向から見て、すなわち平面視で、自転車Ｂの車幅方向（左右方向と一致する。）での車体の中心線である車体中心線Ｌ１（図２参照）および変速装置Ｔに対して一側方である右方に前記駆動力伝達機構が配置される。

【００１９】

図３を併せて参照すると、変速装置Ｔは、周縁部に形成された多数のボルト締付け部２１ａ，２２ａにおいてボルトＢ１により結合される左右１対の第１，第２ケース部分２１，２２から構成される金属製のケース２０を有する。ケース２０は、周縁部に形成された１対の取付部２０ａにおいて固定手段としてのボルトＢ２によりメインフレーム２およびダウンチューブ３に固定される。

【００２０】
クランク軸１１は、ケース２０の下部を左右方向に貫通するように配置された主軸１１ａと、該主軸１１ａの、ケース２０の外側に突出した左右の両端部にそれぞれ結合された１対のクランクアーム１１ｂとを有する。そして、各クランクアーム１１ｂには、ペダル１２（図１参照）が回転可能に取り付けられる。
【００２１】
クランク軸１１の主軸１１ａの上方であって、ケース２０の上部には、変速装置Ｔの出力軸２４とピボット軸７とディレイラ軸６１とが、それらの回転中心線Ｌ４および中心軸線Ｌ２，Ｌ５が互いに平行になるように、かつ各線Ｌ４，Ｌ２，Ｌ５がクランク軸１１の回転中心線Ｌ３に平行になるように、左右方向に延びて配置される。そして、クランク軸１１、出力軸２４、ディレイラ軸６１およびピボット軸７は、左右方向において重なる位置を占めると共に、平面視で車体中心線Ｌ１と交差する。
【００２２】
ピボット軸７は、各メインフレーム２の後部２ａのピボットボス２ｂに形成された貫通孔２ｃと、第１，第２ケース部分２１，２２の筒状部２１ｂ，２２ｂにより形成された貫通孔２３にそれぞれ保持される１対の円筒状のブッシュ１３の内側を貫通して延びて、各メインフレーム２の後部２ａに固定される。そして、各スイングアーム８は、ケース２０の左右の側方で、ケース２０と各メインフレーム２の後部２ａとの左右方向での間に位置する前端部８ａがケース２０の外側に突出するピボット軸７にカラー１８および軸受１４を介して支持されることで、ピボット軸７に揺動可能に支持される。
【００２３】
図１を参照すると、出力軸２４およびピボット軸７は、クランクアーム１１ｂの回転軌跡内に収まるように配置される。そして、出力軸２４およびピボット軸７は、出力軸２４の回転中心線Ｌ４が両スイングアーム８の揺動中心線Ｌ２（ピボット軸７の中心軸線Ｌ２と一致する。）と後輪W_Rの回転中心線Ｌ６（車軸９の中心軸線と一致する。）を含む仮想平面Ｈの仮想揺動範囲内に位置するように、車体フレームＦに対して配置される。すなわち、仮想平面Ｈは、両スイングアーム８の揺動範囲に対応して揺動中心線Ｌ２を中心に前記仮想揺動範囲で揺動するが、出力軸２４の回転中心線Ｌ４はこの仮想揺動範囲内に位置する。
【００２４】
図２，図３を参照すると、ケース２０内に収納された出力軸２４は、第２ケース部分２２から外部に突出した一端部である右端部２４ａを有し、右端部２４ａに出力用駆動回転体としての駆動スプロケット１５が結合される。図１を併せて参照すると、駆動スプロケット１５と後輪W_Rに駆動連結された出力用被動回転体としての被動スプロケット１７との間には可撓性の出力用無端伝動帯としてのチェーン１６が掛け渡される。ここで、駆動スプロケット１５、チェーン１６および被動スプロケット１７は、駆動輪としての後輪W_Rを駆動する前記駆動力伝達機構を構成する。
【００２５】
以下、クランク軸１１、変速装置Ｔおよび変速切換機構Ｍ２を中心にさらに説明する。
図２，図３を参照すると、変速装置Ｔは、ケース２０と、ケース２０内に収納される変速機構Ｍ１とを備える。そして、クランク軸１１はその一部がケース２０内に収納されてケース２０に保持され、ケース２０に装着されて変速機構Ｍ１を所望の変速位置への切換を行う変速切換機構Ｍ２が、変速機構Ｍ１に作動連結される。また、変速機構Ｍ１は、後述するスライド機構、駆動スプロケット３１、複数の変速スプロケット４１～４７、チェーンおよび出力軸２４を備える。
【００２６】
クランク軸１１は、左右１対の軸受２５を介してケース２０に回転可能に支持される。主軸１１ａの両端部寄りの部分に設けられる両軸受２５は、ケース２０内で両ケース２０部分２１，２２にそれぞれ保持される。主軸１１ａには、駆動用回転体としての駆動スプロケット３１が、両軸受２５の間に主軸１１ａと同軸に配置される。駆動スプロケット３１

は、前記伝動装置の構成要素である一方向クラッチ３２を介して主軸１１ａに駆動連結される。クラッチ素子３２ｃを挟んで主軸１１ａの一部から構成されるクラッチインナ３２ａと後述する内筒３４の一部から構成されるクラッチアウタ３２ｂとを備える一方向クラッチ３２は、クランク軸１１の正転方向Ａ０（自転車Ｂを前進させる方向である。以下、クランク軸１１が正転方向Ａ０に回転するときの各種の軸およびスプロケットの正転方向を符号Ａ０で示す。）の回転のみを駆動スプロケット３１に伝達する。

【００２７】

一方向クラッチ３２と駆動スプロケット３１との間には、駆動スプロケット３１を主軸１１ａに対して回転中心線Ｌ３の方向Ａ３に移動可能にすると共に一方向クラッチ３２のクラッチアウタ３２ｂと一体に回転するスライド機構が設けられる。前記スライド機構は、その一部がクラッチアウタ３２ｂを構成すると共に主軸１１ａの外周に１対の軸受３３を介して回転可能に主軸１１ａと同軸に支持された内筒３４と、内筒３４の径方向外方に内筒３４と同軸に配置された外筒３５と、内筒３４の外周面と外筒３５の内周面との間に設けられた係合機構３６とを備える。そして、外筒３５には駆動スプロケット３１およびチェーンガイド３７がボルトＢ３により結合されて一体化され、駆動スプロケット３１およびチェーンガイド３７と外筒３５とが、一体に回転し、かつ主軸１１ａに沿って回転中心線方向Ａ３に一体に移動する。

【００２８】

内筒３４と外筒３５とを一体に回転させると共に駆動スプロケット３１を内筒３４および主軸１１ａに対して回転中心線方向Ａ３に移動可能にするための係合機構３６は、内筒３４の外周面および外筒３５の内周面に周方向での等しい角度位置で、互いに径方向で対面するようにそれぞれ形成された１対の収容溝３６ａ，３６ｂと、１対の収容溝３６ａ，３６ｂに跨って転動可能に収容されて周方向で内筒３４および外筒３５に係合する係合素子としての複数のボール３６ｃからなるボール列とから構成される。１対の収容溝３６ａ，３６ｂは、複数組、この実施例では５組設けられ、各収容溝３６ａ，３６ｂの回転中心線方向Ａ３での幅は、前記ボール列の回転中心線方向Ａ３での幅よりも大きく、かつ駆動スプロケット３１が後述するディレイラ６０の切換移動範囲に等しい移動範囲で回転中心線方向Ａ３に並進移動可能となるように設定される。そして、駆動スプロケット３１および外筒３５の前記移動範囲を規定するために、内筒３４および外筒３５には、前記ボール列の移動を規制する第１ストッパ３４ａ，３５ａおよび第２ストッパ３４ｂ，３５ｂが設けられる。

【００２９】

出力軸２４は、ケース２０内で両ケース部分２１，２２にそれぞれ保持される左右１対の軸受３８を介してケース２０に回転可能に支持される。それゆえ、ケース２０は、車体フレームＦに固定されてクランク軸１１および出力軸２４を回転可能に支持する支持部材である。

【００３０】

出力軸２４には、複数の変速用回転体から構成される回転体群が、平面視で車体中心線Ｌ１と交差する位置で、両軸受３８の間に出力軸２４と一体に回転するように駆動連結される。この実施例では、前記回転体群は、外径が異なる７種類の変速用回転体としての変速スプロケット４１～４７から構成されるスプロケット群４０である。そして、７つの変速スプロケット４１～４７は、最低速の１速用の変速スプロケット４１から最高速の７速用の変速スプロケット４７まで、順次高速になるよう回転中心線Ｌ４の方向Ａ４に並んで配列されて、出力軸２４と同軸にその外周面でスプライン結合される。

【００３１】

駆動スプロケット３１と、スプロケット群４０のなかから変速切換機構Ｍ２により選択される一つの変速スプロケットである作動スプロケット（図２では変速スプロケット４７である。）との間には、可撓性の変速用無端伝動帯としてのチェーン４８が掛け渡される。それゆえ、出力軸２４は、駆動スプロケット３１とチェーン４８を介して駆動連結された前記作動スプロケットとにより決定される変速比で、クランク軸１１により回転駆動され

る。そして、出力軸２４の動力は、駆動スプロケット１５、被動スプロケット１７（図１参照）および両スプロケット１５，１７に巻き掛けられたチェーン１６を介して後輪W_Rに伝達される。

【００３２】

変速切換機構Ｍ２は、変速操作機構５０と、ガイドプーリ６３を有するディレイラ６０と、テンションプーリ７２を有するテンショナ７０とを備える。そして、チェーン４８は、駆動スプロケット３１と前記作動スプロケットと、さらにチェーン４８の弛み側に配置されるガイドプーリ６３とテンションプーリ７２とに巻き掛けられる。

【００３３】

図１を併せて参照すると、変速操作機構５０は、運転者により操作される変速レバーなどで構成される変速操作部材５１と、変速操作部材５１の動作をディレイラ６０に伝達するために変速操作部材５１とディレイラ６０とを作動連結するワイヤ５２と、ワイヤ５２を覆うチューブであって一部に蛇腹部５３ａを有するアウタチューブ５３とを備える。

【００３４】

図２～図５を参照すると、ディレイラ６０は、ケース２０に固定されたディレイラ軸６１と、ディレイラ軸６１に摺動可能に嵌合するディレイラアーム６２と、ディレイラアーム６２に回転可能に支持されるガイド回転体としてのガイドプーリ６３と、ディレイラアーム６２を基本位置に復帰させるための復帰手段としての戻しばね６４とを備える。

【００３５】

ディレイラ軸６１の一端部６１ａは、第１ケース部分２１にボルト（図示されず）により結合されたキャップ２５の保持孔に嵌合することでキャップ２５を介して第１ケース部分２１に支持され、その他端部６１ｂは、第２ケース部分２２の保持孔に嵌合して第２ケース部分２２に支持される。そして、ワイヤ５２が挿入される挿入孔６１ｃが形成される一端部６１ａには、一端部がキャップ２５に係止されたコイルばね６６の他端部が係止され、このコイルばね６６により、ディレイラ軸６１がケース２０に対して回転することが規制される。

【００３６】

ディレイラ軸６１には、ワイヤ５２に止めネジ５５により結合された円柱状の操作素子５４を中心軸線Ｌ５の方向Ａ５に移動可能に収容する収容孔６１ｄと、操作素子５４と係合してディレイラアーム６２を移動させる被操作素子としてのピン６２ｐを案内するための案内部である案内孔６１ｅとが形成される。収容孔６１ｄは、ディレイラ軸６１の中心軸線Ｌ５を中心軸線とする円柱状の孔である。案内孔６１ｅは、収容孔６１ｄに開放すると共に、ディレイラ軸６１の直径方向で対向して位置する１対の長孔から構成される。前記各長孔は、中心軸線方向Ａ５に延びると共に周方向に変位する螺旋状に形成される。そして、ピン６２ｐは、案内孔６１ｅに挿入されてディレイラ軸６１と係合し（図３，図５参照）、案内孔６１ｅの一端部の縁部で構成される第１ストッパ６１ｆおよび案内孔６１ｅの他端部の縁部で構成される第２ストッパ６１ｇと、コイルばね６６とにより、ディレイラアーム６２がスプロケット群４０のなかで前記作動スプロケットを切り換えるために移動する範囲である切換移動範囲が規定される。

【００３７】

ディレイラアーム６２は、ディレイラ軸６１の外周に摺動可能に嵌合する円筒状のボス６２ｃと、基端部がボス６２ｃの外周に圧入されて固定される１対の第１，第２アーム部分６２ａ，６２ｂと、両アーム部分６２ａ，６２ｂの先端部に設けられて両アーム部分６２ａ，６２ｂの間隔を規定するカラー６２ｄの内側に挿入されて該カラー６２ｄを挟んで両アーム部分６２ａ，６２ｂを結合する結合部材としてのリベット６２ｅと、リベット６２ｅの外周に嵌合されると共に第１，第２アーム部分６２ａ，６２ｂの間でガイドプーリ６３を回転可能に支持する支持軸６２ｆとを有する。

【００３８】

ディレイラアーム６２が、前記切換移動範囲において、変速操作部材５１の操作に応じてディレイラ軸６１上で中心軸線方向Ａ５およびディレイラ軸６１の周方向に移動するよう

に、案内孔６１ｅに挿入されたピン６２ｐがディレイラアーム６２に固定される。そのために、ボス６２ｃの１対の貫通孔６２ｃ１を貫通して延びるピン６２ｐの両端部が、第２アーム部分６２ｂの基端部に形成された１対の貫通孔６２ｂ１に圧入されて固定される。また、第２アーム部分６２ｂの先端部には、後述するテンショナ７０のテンションばね７３を収容するばね収容部６２ｂ２が形成され、該収容部６２ｂ２内でテンションばね７３がリベット６２ｅを囲むように配置される。

【００３９】

図２を参照すると、圧縮コイルばねからなる戻しばね６４は、その一端部がキャップ２５のばね受け部に当接し、その他端部が第１アーム部分６２ａのばね受け部に当接するようにケース２０内に配置される。そして、戻しばね６４は、チェーン４８が変速スプロケット４７に巻き掛けられる最高速の変速位置である前記基本位置をディレイラアーム６２が占めるとき、ピン６２ｐが案内孔６１ｅの一端部に位置して第１ストッパ６１ｆ（図４参照）に当接するように、ディレイラアーム６２を付勢する。

【００４０】

これにより、変速操作部材５１が操作されて、ワイヤ５２に結合された操作素子５４が収容孔６１ｄ内を中心軸線方向Ａ５に移動すると、ディレイラアーム６２は、戻しばね６４のばね力に抗して移動する操作素子５４との係合による操作力およびディレイラアーム６２を介して作用する戻しばね６４のばね力により、前記切換移動範囲内で、ディレイラ軸６１上を中心軸線方向Ａ５に並進運動すると同時にディレイラ軸６１を中心にして揺動する。

【００４１】

そして、変速操作部材５１の操作量により決定される変速位置を占めるディレイラアーム６２と共に移動するガイドプーリ６３に案内されたチェーン４８が、ディレイラアーム６２の変速位置に応じて、スプロケット群４０のなかから択一的に選択された前記作動スプロケットに巻き掛けられ、チェーン４８により駆動スプロケット３１と前記作動スプロケットとが駆動連結される。

【００４２】

このとき、案内孔６１ｅの形状は、ディレイラアーム６２およびガイドプーリ６３が、変速位置に応じて外径が異なる変速スプロケット４１～４７に応じて、前記作動スプロケットに極力近接した位置、ひいては出力軸２４に極力近接した位置を占めるように設定される。そのため、ディレイラアーム６２の先端部およびガイドプーリ６３は、図３に示されるように、外径、すなわち歯先円径が異なる変速スプロケット４１から変速スプロケット４７のなかで最小外径を有する変速スプロケット４７にチェーン４８が巻き掛けられる７速位置では、径方向で出力軸２４から最も近い位置である最下方位置を占め、ディレイラアーム６２が低速側の変速位置に移動するにつれて、次第に出力軸２４から離れて、スプロケット群４０のなかで最大外径を有する変速スプロケット４１にチェーン４８が巻き掛けられる１速位置では、径方向で出力軸２４から最も遠い位置である最上方位置を占める。

【００４３】

図３，図４を参照すると、テンショナ７０は、第１，第２アーム部分６２ａ，６２ｂの間でディレイラアーム６２の支持軸６２ｆに回転可能に支持されるホルダ７１と、ホルダ７１に回転可能に支持されるテンション回転体としてのテンションプーリ７２と、テンションばね７３とを備える。ホルダ７１は、基端部が支持軸６２ｆの外周に揺動可能に嵌合される１対の第１，第２アーム７１ａ，７１ｂと、両アーム７１ａ，７１ｂの先端部に設けられて両アーム７１ａ，７１ｂの間隔を規定すると共にテンションプーリ７２の支持軸としてのカラー７１ｃと、カラー７１ｃの内側に挿入されてカラー７１ｃを挟んで両アーム７１ａ，７１ｂを結合する結合部材としてのリベット７１ｄと、カラー７１ｃの外周に圧入される軸受７１ｅとを備える。

【００４４】

テンションプーリ７２は、第１，第２アーム７１ａ，７１ｂの間でカラー７１ｃに軸受７

１ｅを介して回転可能に支持される。そして、第１，第２アーム７１ａ，７１ｂをチェーンガイドとして、チェーン４８が、ガイドプーリ６３およびテンションプーリ７２に巻き掛けられる。

【００４５】

捩りコイルばねからなるテンションばね７３は、図３に示されるように、その一端部７３ａが第２アーム部分６２ｂに係止され、その他端部７３ｂがテンショナ７０の第２アーム７１ｂに係止されて、そのばね力によりホルダ７１、ひいてはテンションプーリ７２を付勢して、チェーン４８にほぼ一定の張力を付与する。

【００４６】

また、図３を参照すると、１対のメインフレーム２の後部２ａに固定されるピボット軸７は、側面視でチェーン４８の内側に位置すると共に、チェーンの内側に形成される空間を通ってケース２０を左右方向に貫通して延びる（図２も参照）。そして、ピボット軸７は、スプロケット群４０が設けられた出力軸２４の後方で、両スイングアーム８の揺動時に出力軸２４の回転中心線Ｌ４と後輪W_Rの回転中心線Ｌ６（図１参照）との間の中心線間距離の変化を極力抑制するために、出力軸２４に極力近接して配置される。さらに、出力軸２４の真上に配置されるディレイラ軸６１を中心に揺動可能なディレイラアーム６２に支持されるガイドプーリ６３およびテンションプーリ７２は、ケース２０内で出力軸２４よりも後方に形成される空間を利用して配置される。

【００４７】

次に、前述のように構成された実施例の作用および効果について説明する。

図２，図３に示されるように、前記基本位置にあるディレイラアーム６２を有するディレイラ６０により、スプロケット群４０のなかから前記作動スプロケットとして変速スプロケット４７が選択されている状態において、運転者がペダルを漕ぐことにより正転方向Ａ０に回転するクランク軸１１は、一方向クラッチ３２を介して駆動スプロケット３１を回転駆動する。駆動スプロケット３１はチェーン４８を介して変速スプロケット４７、出力軸２４および駆動スプロケット１５を、両スプロケット３１，４７により決定される変速比で回転駆動する。駆動スプロケット１５は、チェーン１６を介して被動スプロケット１７（図１参照）および後輪W_Rを回転駆動する。このようにして、運転者により回転駆動されるクランク軸１１の動力は、駆動スプロケット３１、チェーン４８および変速スプロケット４７を介して出力軸２４に伝達され、出力軸２４の動力が、前記駆動力伝達機構を介して後輪W_Rに伝達されて、自転車Ｂが７速位置で走行する。

【００４８】

前記基本位置にある状態から、ディレイラ６０により変速位置を切り換えるために、前記作動スプロケットとして、より低速側の変速スプロケット４１～４６、例えば変速スプロケット４１を選択するように変速操作部材５１が操作されると、ワイヤ５２により図２で中心軸線方向Ａ５で左方に移動する操作素子５４が、ピン６２ｐを押圧して、ピン６２ｐを第１ストッパ６１ｆから第２ストッパ６１ｇに当接する位置まで移動させる。このとき、ピン６２ｐと一体に移動するディレイラアーム６２およびガイドプーリ６３は、ディレイラ軸６１上を中心軸線方向Ａ５で図２において左方に並進移動すると共にディレイラ軸６１を中心に図３において時計方向に揺動して、ピン６２ｐが第２ストッパ６１ｇに当接した時点で、図２，図３に二点鎖線で示される変速位置である１速位置を占める。このときのピン６１ｐの状態が図５に二点鎖線で示されている。

【００４９】

そして、ガイドプーリ６３と共に図２で左方に移動するチェーン４８が、ディレイラアーム６２の移動と同時に、前記スライド機構により前記移動範囲で移動可能な駆動スプロケット３１を、外筒３５と一体にクランク軸１１の主軸１１ａに対して回転中心線方向Ａ３で左方に移動させ、ピン６２ｐが第２ストッパ６１ｇに当接した時点で、駆動スプロケット３１が図２に二点鎖線で示される位置を占める。このとき、チェーン４８は変速スプロケット４１に巻き掛けられて、チェーン４８を介して駆動スプロケット３１と駆動連結される。また、テンションプーリ７２は、テンションばね７３によりチェーン４８にほぼ一

定の張力を付与する位置を占める。

【００５０】

また、前記作動スプロケットが、変速スプロケット４１よりも、より高速側の変速スプロケット４２～４７から選択されるように変速操作部材５１が操作されてワイヤ５２が緩められると、戻しばね６４がディレイラアーム６２を前記基本位置に向けて移動させて、ガイドプーリ６３が前記作動スプロケットとしてより低速側の変速スプロケット４２～４７を選択し、チェーン４８が該作動スプロケットに巻き掛けられる。このときも、ディレイラアーム６２の移動と同時に、チェーン４８が駆動スプロケット３１を、新たな変速位置に対応する位置まで回転中心線方向Ａ３に移動させる。そして、新たな変速位置での変速比で自転車Ｂが走行する。

【００５１】

同様にして、変速位置を切り換える際には、変速操作部材５１の操作に応じて、ディレイラアーム６２、ガイドプーリ６３およびテンションプーリ７２が所望の変速位置に向けて移動すると同時に、駆動スプロケット３１もディレイラアーム６２の移動に追随して主軸１１ａ上を移動する。そして、ディレイラ６０により、スプロケット群４０のなかから所望に変速位置に対応する１つの前記作動スプロケットが選択されて、駆動スプロケット３１と該作動スプロケットとがチェーン４８を介して駆動連結される。

【００５２】

このように、変速位置を切り換えるためのディレイラアーム６２の移動に追随して駆動スプロケット３１が、前記切換移動範囲においてディレイラアーム６２の並進移動方向と同じ方向に移動することにより、駆動スプロケット３１およびスプロケット群４０の間隔が小さくなる場合にも、選択された変速スプロケット４１～４７に迅速かつ確実に切り換えられるので、変速装置Ｔを小型化することができると共に、小型化された変速装置Ｔにおいても、所望の変速位置への切換を確実かつスムーズに行うことができる。

【００５３】

前記切換移動範囲でディレイラアーム６２が移動するとき、ディレイラアーム６２、ガイドプーリ６３およびテンショナ７０は、上下方向で、常に、出力軸２４およびスプロケット群４０の真上に位置するディレイラ軸６１のほぼ最上部よりも下方に位置し、また前後方向において、常に、駆動スプロケット３１の最後部と、出力軸２４およびディレイラ軸６１の最前部との間に位置することにより、クランク軸１１の主軸１１ａと同軸の駆動スプロケット３１と出力軸２４と同軸のスプロケット群４０との配置で規定される前後方向および上下方向の範囲内にディレイラアーム６２、ガイドプーリ６３およびテンショナ７０が収まるように配置されるので、ケース２０、ひいては変速装置Ｔを小型化することができる。

【００５４】

クランク軸１１により回転駆動される駆動スプロケット３１と複数の変速スプロケット４１～４７とを有する変速装置Ｔは、車体フレームＦに固定されたケース２０に回転可能に支持されると共に変速スプロケット４１～４７に駆動連結された出力軸２４と、スプロケット群４０のなかからディレイラ６０により択一的に選択された前記作動スプロケットと駆動スプロケット３１とに掛け渡されて両者を駆動連結するチェーン４８とを有し、出力軸２４はチェーン１６を介して後輪W_Rに駆動連結されることにより、駆動スプロケット３１と作動スプロケットとは、チェーン１６とは別個の変速用のチェーン４８で駆動連結され、しかも複数の変速スプロケット４１～４７が駆動連結された出力軸２４は車体フレームＦに対してケース２０を介して固定されることから、両スイングアーム８の揺動によりチェーン４８にたるみが発生することはないので、ディレイラ６０による所望の変速位置への迅速かつ確実な切換が可能となり、変速の迅速性および確実性が確保される。また、チェーン１６が駆動連結された出力軸２４に駆動連結された前記作動スプロケットと駆動スプロケット３１とを駆動連結するためにチェーン４８が使用されるので、車体フレームＦやピボット軸７の位置などの変更に対応させるために、変速装置Ｔにおける出力軸２４の配置の変更が容易であり、しかもその配置の自由度も大きくなる。そのうえ、両スイ

ングアーム８の揺動時に出力軸２４の回転中心線Ｌ４と後輪W_Rの回転中心線Ｌ６との間の中心線間距離の変化を抑制するために、ピボット軸７は、前述のように配置の自由度が大きな出力軸２４の近傍に配置されればよいので、ピボット軸７の配置の自由度も大きくなり、そして両スイングアーム８および車体フレームＦの設計の自由度が大きくなる。さらに、チェーン４８は比較的軽量であるので、変速装置Ｔが軽量化される。

【００５５】

出力軸２４の回転中心線Ｌ４が、両スイングアーム８の揺動範囲に対応して規定される前記仮想揺動範囲内に位置することにより、両スイングアーム８の揺動範囲での中心線間距離の変化を一層抑制することができる。

【００５６】

チェーン４８と、変速用回転体として従来自転車に広く使用されている複数の変速スプロケットから構成されるスプロケット群４０を使用した簡単な変速機構Ｍ１が採用されることにより、変速装置Ｔのコスト削減ができる。

【００５７】

ピボット軸７は、側面視で、変速装置Ｔのチェーン４８の内側に位置することにより、チェーン４８の内側に形成される前記空間を利用して、ピボット軸７が、側面視で、変速装置Ｔにより囲まれる部分の範囲内に収まるので、変速装置Ｔの大型化を回避して、車体フレームＦに対してピボット軸７と変速装置Ｔとをコンパクトに配置することができる。さらに、変速装置Ｔを車幅方向に貫通するピボット軸７が前記空間を貫通して配置されることにより、ピボット軸７と変速機構Ｍ１などの変速装置Ｔの構成要素との干渉を回避するために、変速装置Ｔにピボット軸７を貫通させるためのスペースを別途形成する必要がないので、この点でも変速装置Ｔの大型化が回避される。

【００５８】

以下、前述した実施例の一部の構成を変更した実施例について、変更した構成に関して説明する。

変速装置Ｔのケース２０は合成樹脂製であってもよい。さらに、変速装置Ｔはケース２０を備えていなくてもよく、その場合は、クランク軸１１、出力軸２４およびディレイラ６０は、車体フレームＦに取り付けられるかまたは車体フレームＦに一体成形されるブラケットなどの支持部材を介して車体フレームＦに支持される。スイングアームは、左右いずれかの１つであってもよい。

【００５９】

変速用無端伝動帯としてベルトが使用され、駆動用回転体および変速用回転体としてプーリが使用されてもよい。また、後輪W_Rへの出力用無端伝動帯としての無端ベルトが使用され、出力用駆動回転体および出力用被動回転体としてプーリが使用されてもよい。ピボット部は、ピボット軸７のように変速装置Ｔを車幅方向に貫通する１つの部材である必要はなく、車幅方向に２分割された部材で構成されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例を示し、本発明が適用された自転車の概略の左側面図である。

【図２】図１の自転車に装備された変速装置における図３のＩＩ－ＩＩ矢視での断面図である。

【図３】図１の自転車に装備された変速装置の第２ケース部分を外した状態での、図２のＩＩＩ－ＩＩＩ矢視での矢視図および断面図である。

【図４】図３のＩＶ－ＩＶ矢視でのディレイラおよびテンショナの断面図である。

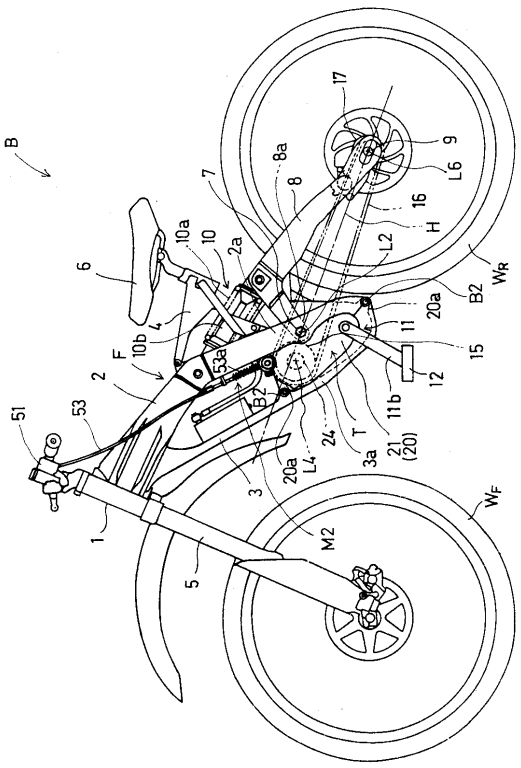
【図５】図２のＶ－Ｖ矢視での断面図である。

【符号の説明】

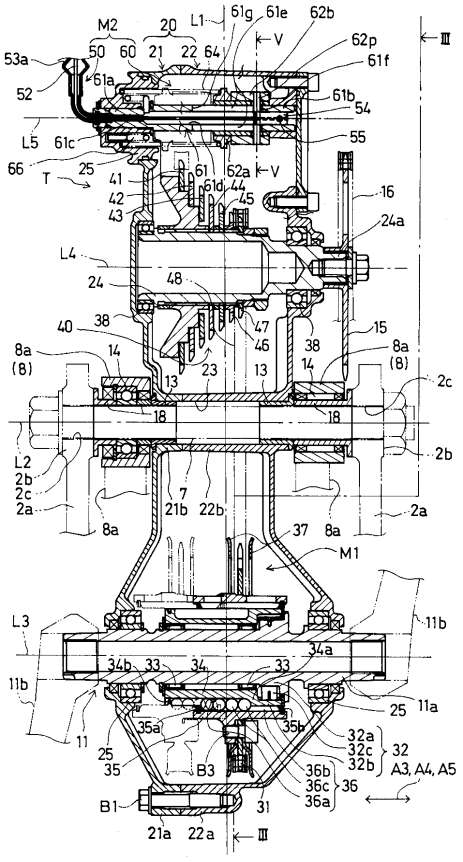
１…ヘッドパイプ、２…メインフレーム、３…ダウンチューブ、４…サドルフレーム、５…フロントフォーク、６…サドル、７…ピボット軸、８…スイングアーム、９…車軸、１０…サスペンション、１１…クランク軸、１２…ペダル、１３…ブッシュ、１４…軸受、１５…駆動スプロケット、１６…被動スプロケット、１７…チェーン、１８…カラー、２０…ケース、２１，２２…ケース部分、２３…貫通孔、２４…出力軸、２５…キャップ

、３１…駆動スプロケット、３２…一方向クラッチ、３３…軸受、３４…内筒、３５…外筒、３６…係合機構、３７…チェーンガイド、４０…スプロケット群、４１～４７…変速スプロケット、４８…チェーン、
５０…変速操作機構、５１…変速操作部材、５２…ワイヤ、５３…アウタチューブ、５４…操作素子、５５…止めネジ、
６０…ディレイラ、６１…ディレイラ軸、６２…ディレイラアーム、６３…ガイドプーリ、６４…戻しばね、６６…コイルばね、
７０…テンショナ、７１…ホルダ、７２…テンションプーリ、７３…テンションばね、Ｂ…自転車、Ｆ…車体フレーム、W_F…前輪、W_R…後輪、Ｔ…変速装置、Ｌ１…車体中心線、Ａ０…正転方向、Ａ３，Ａ４，Ａ５…方向、Ｌ２…中心軸線（揺動中心線）Ｌ３，Ｌ４，Ｌ６…回転中心線、Ｌ５…中心軸線、Ｂ１～Ｂ３…ボルト、Ｈ…仮想平面、Ｍ１…変速機構、Ｍ２…変速切換機構。

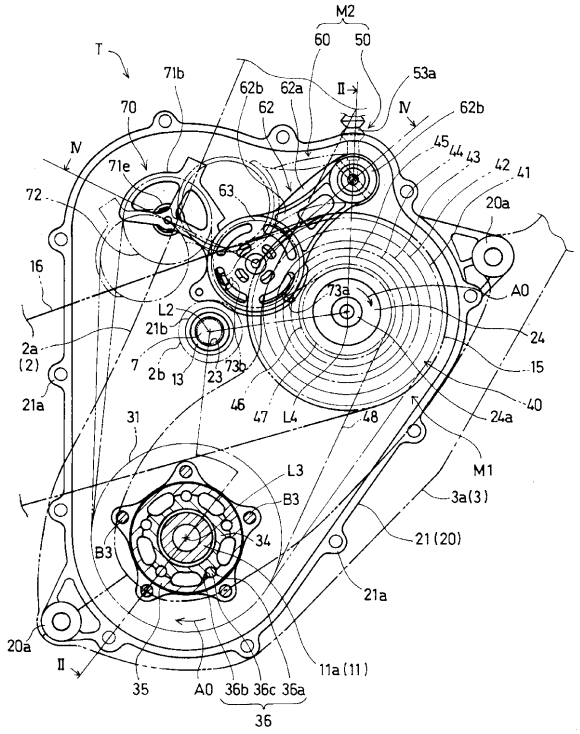
【図１】



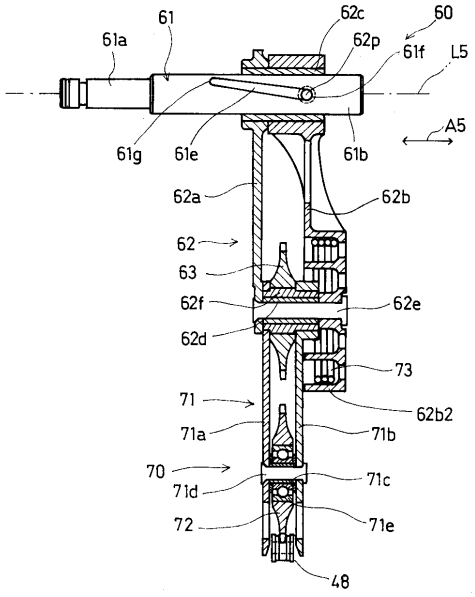
【図２】



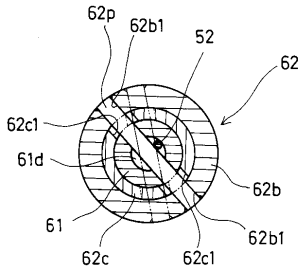
【図３】


M2
60
50
T
71b
62b
62a
II
53a
70
62
IV
62b
IV
45
44
43
42
41
71e
72
63
20a
16
73a
A0
L2
21b
24
2a
(2)
7
2b
13
23
73b
15
21a
46
47
L4
48
24a
40
31
M1
L3
B3
3a(3)
B3
34
21(20)
21a
20a
II
11a(11)
35
A0
36b
36c
36a
36

【図４】


61
62c
60
61a
62p
61f
L5
A5
61g
61e
61b
62a
62b
62
63
62f
62e
62d
73
71
62b2
71a
71b
70
71c
71d
72
71e
48

【図５】


62p
62b1
52
62
62c1
61d
62b
61
62b1
62c
62c1