

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4065247号
(P4065247)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 2 K 25/32 (2006.01)	B 6 2 K 25/32
B 6 2 J 13/04 (2006.01)	B 6 2 J 13/04
B 6 2 M 9/12 (2006.01)	B 6 2 M 9/12 K
B 6 2 J 6/12 (2006.01)	B 6 2 M 9/12 L
B 6 2 M 23/02 (2006.01)	B 6 2 J 6/12

請求項の数 10 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-110176 (P2004-110176)	(73) 特許権者	000002439
(22) 出願日	平成16年4月2日(2004.4.2)		株式会社シマノ
(65) 公開番号	特開2005-289283 (P2005-289283A)		大阪府堺市堺区老松町3丁7番地
(43) 公開日	平成17年10月20日(2005.10.20)	(74) 代理人	100094145
審査請求日	平成16年4月2日(2004.4.2)		弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100111187
			弁理士 加藤 秀忠
		(72) 発明者	杉本 雅則
			大阪府大阪狭山市東池尻2-1256-乙
		審査官	落合 弘之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自転車用駆動ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自転車のフレームに装着され、後輪を装着可能な自転車用駆動ユニットであって、
前記フレームに設けられ内部に収納空間を有し第1方向に長くかつ前記第1方向と交差する第2方向で分割される第1及び第2ケース部材を有するケースフレームと、

前記ケースフレームの第1端側で前記第2方向に間隔を隔てて配置され前記各ケース部材に回転自在に支持される第1及び第2回転支持部と、前記第1及び第2回転支持部からそれぞれ前記ケースフレームを貫通して前記第2方向両外方に突出する第1及び第2クランク装着部とを有するクランク軸と、

前記第1及び第2回転支持部の間で前記クランク軸に回転不能に装着されたフロントスプロケットと、

前記ケースフレームの第2端側で前記第2方向に間隔を隔てて配置され、前記各ケース部材に回転自在に支持される第3及び第4回転支持部と、前記第3回転支持部から前記第1ケース部材を貫通して軸方向外方に突出し前記後輪を装着可能な車輪装着部とを有するリアハブ軸と、

前記リアハブ軸に回転自在に装着され少なくとも1枚のスプロケット歯を有するリアスプロケットと、

前記リアスプロケットの進行方向の回転を前記リアハブ軸に伝達するワンウェイクラッチと、

前記フロントスプロケットと前記リアスプロケットに架け渡されるチェーンと、を備え

10

20

前記第 1 及び第 2 ケース部材の内部は液密に封止されている、自転車駆動ユニット。

【請求項 2】

前記ケースフレームの前記第 1 端側に設けられ、前記フレームに前記ケースフレームを揺動自在に装着するための揺動支持ブラケットをさらに備える、請求項 1 に記載の自転車用駆動ユニット。

【請求項 3】

前記揺動支持ブラケットの揺動中心と異なる位置と前記フレームとの間に装着されるサスペンションユニットをさらに備える、請求項 2 に記載の自転車用駆動ユニット。

【請求項 4】

前記リアスプロケットは、前記第 3 回転支持部と前記第 4 回転支持部との間に配置されている、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の自転車用駆動ユニット。

【請求項 5】

前記リアスプロケットは、複数のスプロケット歯を有する多段スプロケットであり、前記ケースフレームの内側面に設けられ、前記複数のスプロケット歯のいずれかに前記チェーンを案内するチェーン案内部をさらに備える、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の自転車用駆動ユニット。

【請求項 6】

前記ケースフレームの内側面に設けられ、前記チェーンに張力を付与する張力付与部をさらに備える、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の自転車用駆動ユニット。

【請求項 7】

前記リアハブ軸は、前記第 3 回転支持部と前記車輪装着部との間にディスクロータを回転不能に装着可能なディスクロータ装着部を有する、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の自転車用駆動ユニット。

【請求項 8】

前記ケースフレームは、前記ディスクロータと対向可能な外側面に設けられ、前記ディスクロータ装着部に装着される前記ディスクロータを挟持するピストンを有するディスクキャリアを装着可能なキャリア装着部を有する、請求項 7 に記載の自転車用駆動ユニット。

【請求項 9】

前記ケースフレーム内の前記リアハブ軸の周囲に配置され、前記リアハブ軸の回転により発電する発電機構をさらに備える、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の自転車用駆動ユニット。

【請求項 10】

前記ケースフレーム内の前記クランク軸の周囲に配置され、前記クランク軸を回転駆動する駆動機構をさらに備える、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の自転車用駆動ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動ユニット、特に、自転車のフレームに装着され、後輪を装着可能な自転車用駆動ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

自転車は、通常、フレームと、フレームに回転自在に装着された左右のクランクを含む駆動部と、フレームの前後に装着された前輪及び後輪とを備えている。このような自転車に搭載される部品として、駆動部とフレームの後部とを一体化した駆動モジュール（自転車用駆動ユニットの一例）が知られている（特許文献 1 参照）。このような自転車用駆動ユニットを用いると自転車の組立作業性が向上して自転車のコストダウンを図ることができる。また、チェーンが外部に露出しないので、衣服の汚れを防止できるとともに、メン

10

20

30

40

50

テナンスフリーを実現できる。

【0003】

従来の自転車用駆動ユニットは、フレームの後部となるサポート部（ケースフレームの一例）と、サポート部の両端に配置されたクランク軸及び後輪車軸と、クランク軸の両端に装着された左右のクランクと、後輪車軸に装着されたブレーキ付きのリアハブとを備えている。右クランクにはフロントスプロケットが装着され、リアハブにはリアスプロケットが装着されている。サポート部の内部には、両スプロケットに巻回されたチェーンが装着されている。サポート部は、フレームに揺動自在に装着されている。サポート部の前端には、クランク軸を1対の軸受により支持する筒状のクランク支持部が突出して設けられており、フロントスプロケットが装着された右クランクは、軸受より外方に配置されたクランク軸の右端に装着されている。

10

【特許文献1】独国特許 19840576号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記従来の自転車用駆動ユニットでは、右クランクは、軸受より外方に配置されたクランク軸の右端に装着されているので、右クランクに設けられたフロントスプロケットが軸受より外方に配置されている。このような構造では、左クランクでフロントスプロケットを回すときにクランク軸の両端間での擦れ角を考慮してクランク軸の強度を設計する必要がある。このため、クランク軸の太さが太くなり自転車の軽量化を阻害するおそれがある。また、サポート部の前部に突出して設けられたクランク支持部によりクランク軸を支持しているため、サポート部の幅が狭くなり、サポート部の擦り剛性が低くなる。このため、擦り剛性を維持しようとするサポート部の重量が大きくなり、自転車の軽量化をさらに阻害する。

20

【0005】

また、フロントスプロケットからクランクが延びているので、サポート部に開口を形成しなければならない。このため、サポート部のシール性を向上させることができず、サポート部から外部に潤滑油などが飛散するおそれがある。

【0006】

本発明の課題は、自転車の組立作業性を向上できる自転車用駆動ユニットにおいて、自転車全体の軽量化を図れるようにするとともに、内部のシール性能を向上させることにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る自転車用駆動ユニットは、自転車のフレームに装着され、後輪を装着可能なユニットであって、ケースフレームと、クランク軸と、フロントスプロケットと、リアハブ軸と、リアスプロケットと、ワンウェイクラッチと、チェーンとを備えている。ケースフレームは、フレームに設けられ内部に収納空間を有し第1方向に長くかつ第1方向と交差する第2方向で分割される第1及び第2ケース部材を有するものである。クランク軸は、ケースフレームの第1端側で第2方向に間隔を隔てて配置され各ケース部材に回転自在に支持される第1及び第2回転支持部と、第1及び第2回転支持部からそれぞれケースフレームを貫通して第2方向両外方に突出する第1及び第2クランク装着部とを有する軸である。フロントスプロケットは、第1及び第2回転支持部の間でクランク軸に回転不能に装着されたスプロケットである。リアハブ軸は、ケース部材の第2端側で第2方向に間隔を隔てて配置され、各ケース部材に回転自在に支持される第3及び第4回転支持部と、第3回転支持部から第1ケース部材を貫通して軸方向外方に突出し前記後輪を装着可能な車輪装着部とを有する軸である。リアスプロケットは、リアハブ軸に回転自在に装着され少なくとも1枚のスプロケット歯を有するスプロケットである。ワンウェイクラッチは、リアスプロケットの進行方向の回転をリアハブ軸に伝達するものである。チェーンは、フロントスプロケットとリアスプロケットに架け渡される。第1及び第2ケース部材の内部

40

50

は液密に封止されている。

【 0 0 0 8 】

この駆動ユニットでは、自転車に取り付けられた状態でペダルが踏まれるとクランクが回転してクランク軸が回転する。そしてフロントスプロケットが回転してチェーンを介してリアスプロケットが回転し、後輪が回転して自転車が前方にすすむ。このクランクの回転において、従来のように回転支持部の外方に配置された右クランクにフロントスプロケットが装着されておらず、両回転支持部の間にフロントスプロケットが装着されているので、左側のクランク装着部からフロントスプロケットまでの距離を従来のものより短くすることができる。このため、クランク軸の剛性を低くしても捻れ角を同等に維持することができる。また、クランク軸が第1及び第2回転支持部で第1及び第2ケース部材の第1
10
端に支持され、リアハブ軸が第3及び第4回転支持部で第1及び第2ケース部材の第2端で支持されるので、ケースフレームの軸方向の長さが長く、つまり幅が広くなり、ケースフレームの捻じり剛性が高くなる。ここでは、フロントスプロケットを両回転支持部の間に配置したので、クランク軸の強度を維持して軽量化を図ることができる。また、間隔を隔てて配置された第1, 第2回転支持部及び第3, 第4回転支持部によりクランク軸及びリアハブ軸をケースフレームの両端で支持するようにしたので、ケースフレームの軽量化を図ってもその捻じり剛性を高く維持できる。このため、自転車全体の軽量化を図れるようになる。また、フロントスプロケットが第1及び第2回転支持部の間に配置されるのでクランク軸の端部のシール構造が容易になり、シール性も向上する。

【 0 0 0 9 】

20
発明2に係る自転車用駆動ユニットは、発明1に記載のユニットにおいて、ケースフレームの一端側に設けられ、フレームにケースフレームを揺動自在に装着するための揺動支持ブラケットをさらに備える。この場合には、駆動ユニットを揺動自在にフレームに装着することにより駆動ユニットの装着姿勢をフレームのデザインに合わせて変化させることができる。

【 0 0 1 0 】

発明3に係る自転車用駆動ユニットは、発明2に記載のユニットにおいて、揺動支持ブラケットの揺動中心と異なる位置とフレームとの間に装着されるサスペンションユニットをさらに備える。この場合には、駆動ユニットを路面に合わせて揺動させることができ、
30
快適な乗り心地を得ることができる。

【 0 0 1 1 】

発明4に係る自転車用駆動ユニットは、発明1から3のいずれかに記載のユニットにおいて、リアスプロケットは、第3回転支持部と第4回転支持部との間に配置されている。この場合には、リアスプロケットが両回転支持部の間に配置され、スプロケットが両端支持構造になるため、リアハブ軸を従来のものより強度を維持して軽量化を図ることができるようになる。また、リアスプロケットが第3及び第4回転支持部の間に配置されるので、リアハブ軸のシール構造も容易になり、シール性も向上する。

【 0 0 1 2 】

発明5に係る自転車用駆動ユニットは、発明1から4のいずれかに記載のユニットにおいて、リアスプロケットは、複数のスプロケット歯を有する多段スプロケットであり、
40
ケースフレームの内側面に設けられ、複数のスプロケット歯のいずれかにチェーンを案内するチェーン案内部をさらに備える。この場合には、ケースフレームの内部に変速用のリアディレクタの機能を付加することができる。

【 0 0 1 3 】

発明6に係る自転車用駆動ユニットは、発明1から5のいずれかに記載のユニットにおいて、ケースフレームの内側面に設けられ、チェーンに張力を付与する張力付与部とをさらに備える。この場合には、ケースフレーム内のチェーンがたるみにくくなり、チェーンが前後のスプロケットから外れにくくなる。

【 0 0 1 4 】

発明7に係る自転車用駆動ユニットは、発明1から6のいずれかに記載のユニットにお
50

いて、リアハブ軸は、第3回転支持部と後輪装着部との間にディスクロータを回転不能に装着可能なディスクロータ装着部を有する。この場合には、ディスクブレーキのディスクロータをリアハブ軸に直接装着できる。

【0015】

発明8に係る自転車用駆動ユニットは、発明7に記載のユニットにおいて、ケースフレームは、ディスクロータと対向可能な外側面に設けられ、ディスクロータを挟持するピストンを有するキャリパを装着可能なキャリパ装着部を有する。この場合には、ディスクブレーキ装置のディスクロータとキャリパとの取付精度の管理を一元化できる。

【0016】

発明9に係る自転車用駆動ユニットは、発明1から8のいずれかに記載のユニットにおいて、ケースフレーム内のリアハブ軸の周囲に配置され、リアハブ軸の回転により発電する発電機構をさらに備える。この場合には、発電機構を内蔵できるので、ランプや変速やサスペンションなどの各種機構やその制御装置の電源として発電機構を利用できる。

【0017】

発明10に係る自転車用駆動ユニットは、発明1から9のいずれかに記載のユニットにおいて、ケースフレーム内のクランク軸の周囲に配置され、クランク軸を回転駆動する駆動機構をさらに備える。この場合には、いわゆる駆動力を補助するアシストバイクや電気自転車等のモータ駆動の自転車を実現できる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、フロントスプロケットを両回転支持部の間に配置したので、クランク軸の強度を維持して軽量化を図ることができる。また、間隔を隔てて配置された第1、第2回転支持部及び第3、第4回転支持部によりクランク軸及びリアハブ軸をケースフレームの両端で支持するようにしたので、ケースフレームの軽量化を図ってもその擦り剛性を高く維持できる。このため、自転車全体の軽量化を図れるようになる。また、フロントスプロケットが第1及び第2回転支持部の間に配置されるのでクランク軸の端部のシール構造が容易になり、シール性も向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1において、本発明の一実施形態が採用された自転車10は、V字状に湾曲した異形パイプで構成されたフレーム体12とサスペンションフォーク13とを有するフレーム11を有している。また、フレーム体12の下部に揺動自在に装着された本発明の一実施形態による駆動ユニット15と、サスペンションフォーク13の先端に装着された前輪16fと、駆動ユニット15の後端に装着された後輪16rと、サスペンションフォーク13の上部に連結されたハンドル部17と、前後のディスクブレーキ装置18f、18rとを有している。前後輪16f、16rは、チューブレス構造のディスクホイールである。

【0020】

サスペンションフォーク13は、フレーム体12の前部に斜めの軸周りに回動自在に装着されている。サスペンションフォーク13は、前輪16fを片持ち支持している。また、駆動ユニット15も後輪16rを片持ち支持している。

【0021】

駆動ユニット15は、図1及び2に示すように、フレーム11のフレーム体12の湾曲部分に揺動自在に装着されたケースフレーム20と、ケースフレーム20の第1端側(図2右側の前端側)に回転自在に支持されるクランク軸21と、クランク軸21に回転不能に装着されたフロントスプロケット22と、ケースフレーム20の第2端側(図2左側の後端側)に回転自在に支持されるリアハブ軸23と、たとえば4枚のスプロケット歯24a~24d(図4)を有しリアハブ軸23に回転自在に装着されたリアスプロケット24と、リアスプロケット24の進行方向の回転をリアハブ軸23に伝達するワンウェイクラッチ25と、両スプロケットに架け渡されるチェーン26とを有している。また、駆動ユニット15は、ケースフレーム20に装着されたサスペンションユニット27と、リア変

10

20

30

40

50

速機構 28 と、発電機構 29 と、駆動機構 30 とを有している。また、駆動ユニット 15 には、リアディスクブレーキ機構 18 r を装着可能である。

【0022】

ケースフレーム 20 は、図 1 ~ 図 6 に示すように、内部に収納空間を有し第 1 方向（図 2 左右方向）に長くかつ第 1 方向と交差する第 2 方向（図 2 上下方向）で分割される第 1 及び第 2 ケース部材 31, 32 を有している。第 1 ケース部材 31 は、第 1 方向の第 1 端側が第 2 端側より膨らんだ形状であり、通常の自転車フレームのチェンステイとして機能する。この膨らんだ部分に駆動機構 30 が収納されている。第 1 ケース部材 31 の第 1 端側には、クランク軸 21 を回転自在に支持する第 1 軸受 33 a が装着されている。第 1 ケース部材 31 の第 2 端側には、リアハブ軸 23 を回転自在に支持する第 3 軸受 34 a が装着されている。また、第 2 端側の第 3 軸受装着部分より前側には、リアディスクブレーキ装置 18 r のキャリパ 61 を装着するためのキャリパ装着部 31 b（図 6）が形成されている。

10

【0023】

また、第 1 ケース部材 31 には、フレーム体 12 の湾曲部分に揺動自在に装着するための揺動支持ブラケット 35 が固定されている。揺動支持ブラケット 35 は、基端が第 1 ケース部材 31 に、たとえば溶接された 1 対のブラケット板 35 a, 35 b と、ブラケット板 35 a, 35 b に装着される揺動軸 36 とを有している。この揺動支持ブラケット 35 の先端にサスペンションユニット 27 の先端が連結されている。ブラケット板 35 a, 35 b は、フレーム体 12 を挟持可能に配置されている。

20

【0024】

第 2 ケース部材 32 は、通常の自転車フレームのチェンステイとして機能するとともに、第 1 ケース部材 31 とともにチェンステイとしても機能する。第 2 ケース部材 32 の第 1 端側には、クランク軸 21 を回転自在に支持する第 2 軸受 33 b が装着されている。第 2 ケース部材 32 の第 2 端側には、リアハブ軸 23 を回転自在に支持する第 4 軸受 34 b が装着されている。なお、第 1 ~ 第 4 軸受 33 a, 33 b, 34 a, 34 b は、たとえば玉軸受であり、少なくともボールの軸方向外側にシール部材が設けられたシールド玉軸受が好ましい。

【0025】

第 1 及び第 2 ケース部材 31, 32 は、周縁部に対向するフランジ部 31 a, 32 a をそれぞれ有しており、両ケース部材 31, 32 は、多数のボルト 40 によりフランジ接合されている。また、両フランジ部 31 a, 32 a の間には図示しないパッキンが装着されており、内部は液密に封止されている。両ケース部材 31, 32 の図 5 にドットで示した領域には、たとえば、マシン油などの潤滑油が充填されている。

30

【0026】

クランク軸 21 は、図 3 に示すように、ケースフレーム 20 の第 1 端側で第 2 方向に間隔を隔てて配置され各ケース部材 31, 32 に回転自在に支持される第 1 及び第 2 回転支持部 21 a, 21 b と、第 1 及び第 2 回転支持部 21 a, 21 b からそれぞれケースフレーム 20 を貫通して第 2 方向両外方に突出する第 1 及び第 2 クランク装着部 21 c, 21 d とを有する中空の軸部材である。第 1 及び第 2 回転支持部 21 a, 21 b の間には、フロントスプロケット 22 を装着するためのスプロケット装着部 21 e が形成されている。スプロケット装着部 21 e は、第 1 及び第 2 回転支持部 21 a, 21 b より大径に形成されている。第 1 及び第 2 回転支持部 21 a, 21 b には、第 1 及び第 2 軸受 33 a, 33 b が各別に装着されている。第 1 及び第 2 クランク装着部 21 c, 21 d は、断面が円形で先端側に向かって縮小するテーパ面を有する構造である。第 1 及び第 2 クランク装着部 21 c, 21 d の先端には、セレーション部 21 e, 21 f がそれぞれ形成されている。第 1 及び第 2 クランク装着部 21 c, 21 d には、ペダル 43, 44 が先端に装着された左右のクランク 41, 42 の基端がセレーション部 21 e, 21 f に係合して回転不能に装着されている。この駆動ユニット 15 に装着されるクランク 41, 42 は、左右同形状のものであり、ペダル 43, 44 を装着するねじ部分 41 a, 42 a（図 2）だけが異なる。

40

50

るねじ方向（具体的には、左クランク４１は左ねじ，右クランク４２は右ねじ）に形成されている。したがって、ペダル装着部分のねじの方向を除いて全く同じ構造のクランク４１，４２を用いることができる。

【００２７】

フロントスプロケット２２は、スプロケット装着部２１ｅに回転不能に装着されている。具体的には、フロントスプロケット２２は、たとえば、スプロケット装着部２１ｅに形成されたセレーション等の手段により回転不能に装着され、スプロケット装着部２１ｅにねじ込まれた装着ナット４５によりクランク軸２１に固定されている。

【００２８】

リアハブ軸２３は、図４に示すように、ケースフレーム２０の第２端側で第２方向に間隔を隔てて配置され、各ケース部材３１，３２に回転自在に支持される第３及び第４回転支持部２３ａ，２３ｂと、後輪１６ｒを装着可能な車輪装着部２３ｃと、両回転支持部２３ａ，２３ｂの間に配置されたスプロケット装着部２３ｄとを有している。第３回転支持部２３ａには、第３軸受３４ａが装着されている。第４回転支持部２３ｂには、リアハブ軸２３にねじ込み固定されるアダプタ５０を介して第４軸受３４ｂが装着されている。アダプタ５０は、ロックナット５１により回り止めされている。車輪装着部２３ｃは、第３回転支持部２３ａから第１ケース部材３１を貫通して軸方向外方に突出した先端に円板状に形成されており、後輪１６ｒの中心部が取付ボルト５２により回転不能に装着されている。車輪装着部２３ｃと第３回転支持部２３ａとの間には、リアディスクブレーキ機構１８ｒのディスクロータ６０を装着可能な円板状のロータ装着部２３ｅが形成されている。スプロケット装着部２３ｄには、ワンウェイクラッチ２５のクラッチ爪２５ａを起伏自在に装着するための装着凹部２３ｆが形成されている。また、第３回転支持部２３ａとスプロケット装着部２３ｄとの間に発電機構２９が装着されている。

【００２９】

リアスプロケット２４は、たとえば、４枚のスプロケット歯２４ａ～２４ｄと、スプロケット歯２４ａ～２４ｄを回転不能に装着するボス部２４ｅとを有する多段ギアであり、リアハブ軸２３に１対の軸受６２ａ，６２ｂを介して回転自在に支持されている。軸受６２ａ，６２ｂは、リアハブ軸２３に装着された玉押し、ボス部２４ｅの両端に形成された玉受け及びその間に両者に接触可能に配置された複数の鋼球を有する公知のアンギュラ玉軸受である。

【００３０】

ワンウェイクラッチ２５は、前述したクラッチ爪２５ａと、ボス部２４ｅの内周面に形成されたラチェット歯２５ｂとを有する爪式のワンウェイクラッチである。クラッチ爪２５ａは、図示しないばね部材によりラチェット歯２５ｂに係合する起立姿勢に付勢されている。ワンウェイクラッチ２５は、リアスプロケット２４の進行方向の回転（図５時計回りの回転）のみリアハブ軸２３に伝達する。

【００３１】

チェーン２６は、図５に示すように、フロントスプロケット２２とリアスプロケット２４のいずれかのスプロケット歯２４ａ～２４ｄに架け渡されてフロントスプロケット２２を介してクランク４１，４２の回転をリアスプロケット２４に伝達する。

【００３２】

サスペンションユニット２７は、図１に示すように、たとえば油圧や空圧やコイルばね等を用いたダンパー付きのサスペンションである。サスペンションユニット２７の先端は前述した揺動支持ブラケット３５の先端に装着され、基端はフレーム体１２に形成された取付部１２ａに揺動自在装着されている。

【００３３】

リア変速機構２８は、図４及び図５に示すように、ケースフレーム２０の第２ケース部材３１の内側面に設けられ、４枚のスプロケット歯２４ａ～２４ｄのいずれかにチェーン２６を案内するチェーン案内部６５と、第２ケース部材３１の内側面に設けられ、チェーン２６に張力を付与する張力付与部６６とを有している。チェーン案内部６５は、第２ケ

10

20

30

40

50

ース部材 3 1 にリアハブ軸 2 3 と食い違う軸（図 4 紙面直交方向の軸）回りに揺動自在に装着されている。チェーン案内部 6 5 は、図示しない変速操作部の操作により変速ケーブルを介して 4 つの変速位置に位置決めされ、チェーン 2 6 の 4 つのスプロケット歯 2 4 a ~ 2 4 d のいずれかに架け渡す。

【 0 0 3 4 】

張力付与部 6 6 は、図 3 及び図 5 に示すように、フロントスプロケット 2 2 の後方に配置された 2 つのプーリ 6 7 , 6 8 を有している。プーリ 6 8 は、第 1 ケース部材 3 1 の内側面に揺動軸 7 2 により揺動自在に装着された 1 対のプレート部材 7 0 a , 7 0 b の間で揺動軸 7 2 に回転自在に装着されている。プーリ 6 8 は、プーリ 6 7 の下方でプレート部材 7 0 a , 7 0 b の先端に配置されている。プレート部材 7 0 a , 7 0 b は、揺動軸 7 2 の外周側に配置された擦りこみばね 7 1 により、図 5 時計回りに付勢されている。これにより、チェーン案内部 6 5 により何れのスプロケットは 2 4 a ~ 2 4 d にチェーン 2 6 が案内されてもチェーン 2 6 に常に張力が付与されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

発電機構 2 9 は、たとえば、特開 2 0 0 0 - 0 6 9 7 3 1 号公報に開示されたような公知のクローボール型のものである。ただし、この実施形態では、リアハブ軸 2 3 が回転するため、ケースフレーム 2 0 に装着されたクローボール型のコイルと、リアハブ軸に装着された磁石等を含んでいる。

【 0 0 3 6 】

駆動機構 3 0 は、ペダルによる踏力を補助するアシスト機能を有する機構であり、モータと、クランク軸 2 1 に作用するトルクを検出するトルクセンサと、トルクセンサの出力によりモータを制御するモータ制御装置等を含んでいる。

【 0 0 3 7 】

前輪 1 6 f は、サスペンションフォーク 1 3 の先端に回転自在に装着されている。サスペンションフォーク 1 3 の先端部 1 3 a もケースフレーム 2 0 の第 2 端側と同様な構造になっている。すなわち、フロントハブ軸 8 0 は、サスペンションフォーク 1 3 の先端部 1 3 a に軸受 8 1 a , 8 1 b により回転自在に片持ち支持されている。フロントハブ軸 8 0 は、軸受 8 1 a , 8 1 b が装着された第 5 及び第 6 回転支持部 8 0 a , 8 0 b を有するとともに、先端部に前輪 1 6 f を取付ボルト 8 5 により装着する車輪装着部 8 0 c を有し、第 5 回転支持部 8 0 a と車輪装着部 8 0 c との間にフロントディスクブレーキ装置 1 8 f のディスクロータ 8 2 を装着するロータ装着部 8 0 d を有している。また、先端部 1 3 a は、フロントディスクブレーキ装置 1 8 f のキャリパ 8 3 を装着するためのキャリパ装着部 1 3 b を有している。このような構成とすることにより、前輪 1 6 f 及び後輪 1 6 r を同様な構造の片持ち車輪とすることができる。

【 0 0 3 8 】

前後のディスクブレーキ装置 1 8 f , 1 8 r は、ディスクロータ 8 2 , 6 0 と、ディスクロータ 8 2 , 6 0 を挟持するピストン（図示せず）が収納されたキャリパ 6 1 , 8 3 とを有する公知の構造である。

【 0 0 3 9 】

この駆動ユニット 1 5 では、自転車 1 0 に取り付けられた状態でペダル 4 3 , 4 4 が踏まれるとクランク 4 1 , 4 2 が回転してクランク軸 2 1 が回転する。そしてフロントスプロケット 2 2 が回転してチェーン 2 6 を介してリアスプロケット 2 4 が回転し、後輪 1 6 r が回転して自転車 1 0 が前方にすすむ。このクランク 4 1 , 4 2 の回転において、従来のように回転支持部の外方に配置された右クランクにフロントスプロケットが装着されておらず、両回転支持部 2 1 a , 2 1 b の間にフロントスプロケット 2 2 が装着されているので、左側のクランク装着部 2 1 c からフロントスプロケット 2 2 までの距離を従来のものより短くすることができる。このため、クランク軸 2 1 の剛性を低くしても擦れ角を同等に維持することができる。また、クランク軸 2 1 が第 1 及び第 2 回転支持部 2 1 a , 2 1 b で第 1 及び第 2 ケース部材 3 1 , 3 2 の第 1 端に支持され、リアハブ軸 2 3 が第 3 及び第 4 回転支持部 2 3 a , 2 3 b で第 1 及び第 2 ケース部材 3 1 , 3 2 の第 2 端で支持さ

10

20

30

40

50

れるので、ケースフレーム 20 の軸方向の長さが長く、つまり幅が広くなり、ケースフレーム 20 の捩じり剛性が高くなる。ここでは、フロントsprocket 22 を両回転支持部 21 a, 21 b の間に配置したので、クランク軸 21 の剛性を低くすることができ、クランク軸 21 の軽量化を図ることができる。また、間隔を隔てて配置された第 1, 第 2 回転支持部 21 a, 21 b 及び第 3, 第 4 回転支持部 23 a, 23 b によりクランク軸 21 及びリアハブ軸 23 をケースフレーム 20 の両端で支持するようにしたので、ケースフレーム 20 の軽量化を図ってもその捩じり剛性を高く維持できる。このため、自転車全体の軽量化を図れるようになる。また、フロントsprocket 22 が第 1 及び第 2 回転支持部 21 a, 21 b の間に配置されるのでクランク軸 21 の端部のシール構造が容易になり、シール性も向上する。また、リアsprocket 24 が第 3 及び第 4 回転支持部 23 a, 23 b の間に配置されるので、リアハブ軸 23 のシール構造も容易になり、シール性も向上する。

10

【0040】

このような構成の駆動ユニット 15 は、フレーム体 12 の途中に揺動支持ブラケット 35 により揺動自在に装着し、揺動支持ブラケット 35 とフレーム体 12 の取付部 12 a との間にサスペンションユニット 27 を装着することにより、フレーム体 12 に取り付けられる。このようにして駆動ユニット 15 が取り付けられた状態では、駆動ユニット 15 は、サスペンション機能を有する密閉潤滑可能なチェーンカバー付きのチェーンスティとして機能する。このため、チェーン 26 の接触等による衣服の汚れを防止できるとともに、メンテナンスフリーを実現でき、駆動系の長寿命化を実現できる。また、内部に発電機構 29 や駆動機構 30 が設けられているため、これらの機構も駆動ユニット 15 をフレーム 11 に組み込むだけで使用できる。さらに、前後輪 16 f, 16 r が片持ち支持の同じ構造の車輪であるため、取付ボルト 52, 85 の着脱だけで前後輪 16 f, 16 r を簡単に交換できるとともに前後輪 16 f, 16 r を共通化できる。

20

【0041】

〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では、リア変速機構 28 や発電機構 29 や駆動機構 30 をケースフレーム 20 内に装着したが、これらを装着しなくてもよく、またこれらの一部を装着してもよい。

【0042】

(b) 前記実施形態では、ケースフレーム 20 をフレーム体 12 に揺動自在に装着したが、揺動不能に固定してもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】本発明の一実施形態を採用した自転車の側面図。

【図 2】その駆動ユニットの断面図。

【図 3】駆動ユニットの前半分の拡大断面図。

【図 4】駆動ユニットの後半分の拡大断面図。

【図 5】駆動ユニットの縦断面図。

【図 6】駆動ユニットの右側面図。

40

【図 7】前輪装着部分の断面図。

【符号の説明】

【0044】

- 10 自転車
- 11 フレーム
- 12 フレーム体
- 20 ケースフレーム
- 21 クランク軸
- 21 a, 21 b 第 1 及び第 2 回転支持部
- 21 c, 21 d 第 1 及び第 2 クランク装着部

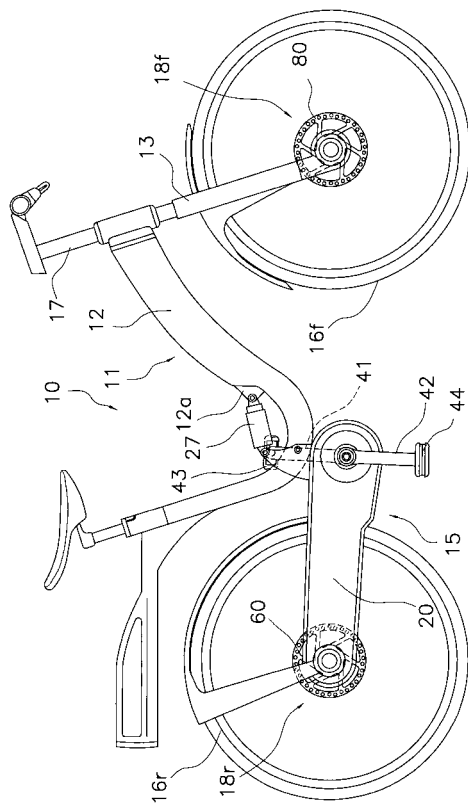
50

- 2 2 フロントスプロケット
- 2 3 リアハブ軸
- 2 3 a , 2 3 b 第 3 及び第 4 回転支持部
- 2 3 c 車輪装着部
- 2 3 d スプロケット装着部
- 2 3 e ロータ装着部
- 2 4 リアスプロケット
- 2 4 a ~ 2 4 d スプロケット歯
- 2 5 ワンウェイクラッチ
- 2 6 チェーン
- 2 7 サスペンションユニット
- 2 8 リア変速機構
- 2 9 発電機構
- 3 0 駆動機構
- 3 1 第 1 ケース部材
- 3 1 b キャリパ装着部
- 3 2 第 2 ケース部材
- 3 5 揺動支持ブラケット
- 6 0 ディスクロータ
- 6 1 キャリパ
- 6 5 チェーン案内内部
- 6 6 張力付与部

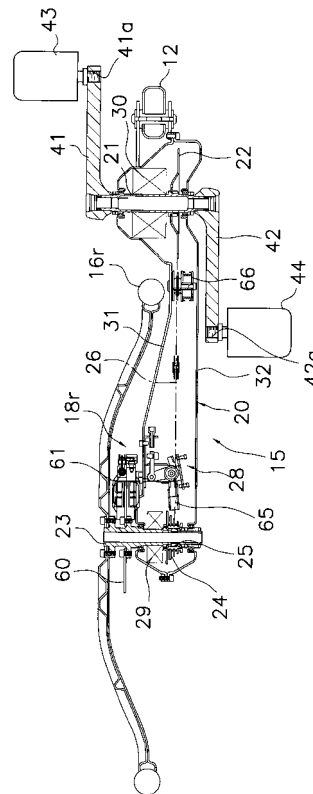
10

20

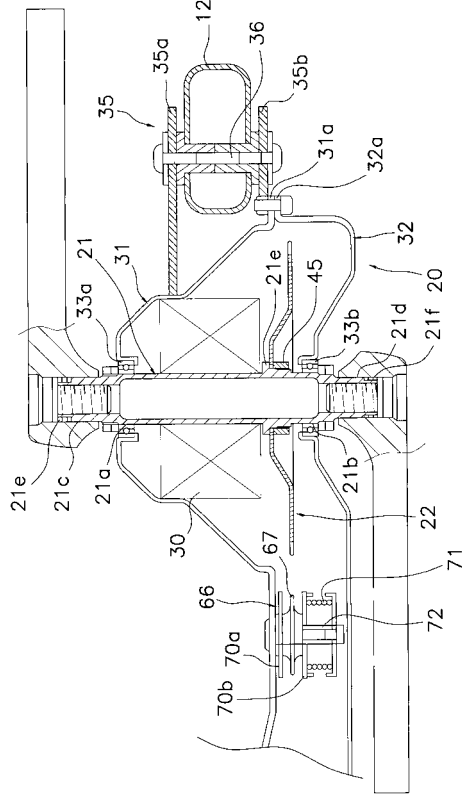
【図 1】



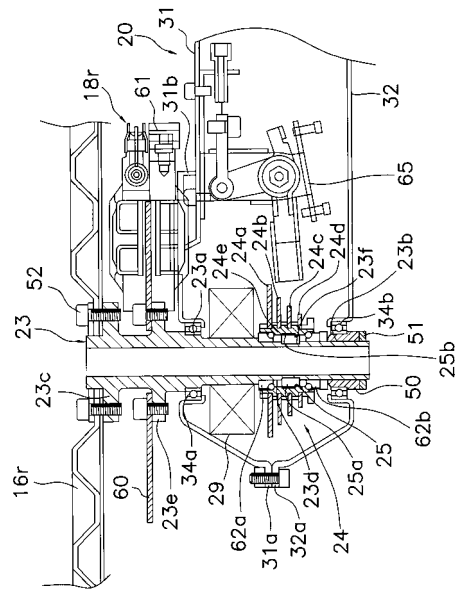
【図 2】



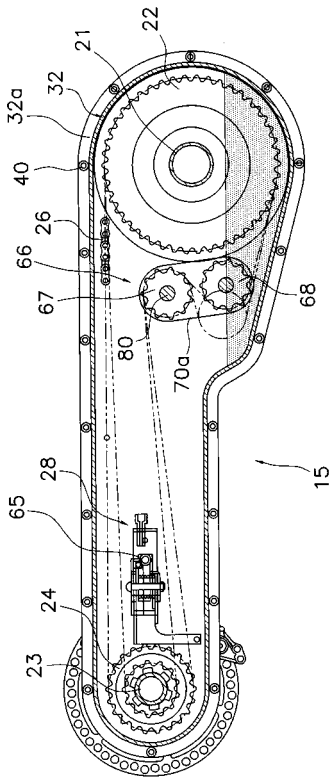
【 図 3 】



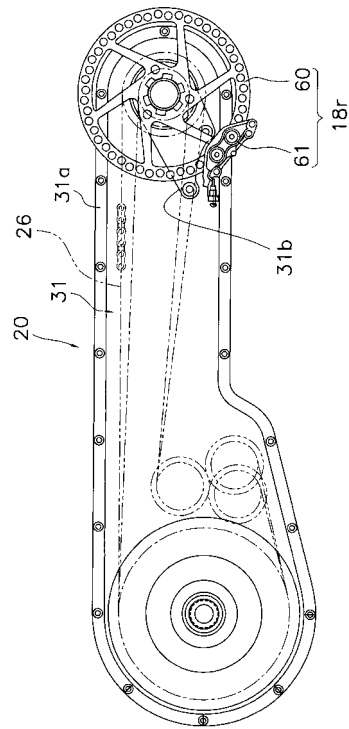
【 図 4 】



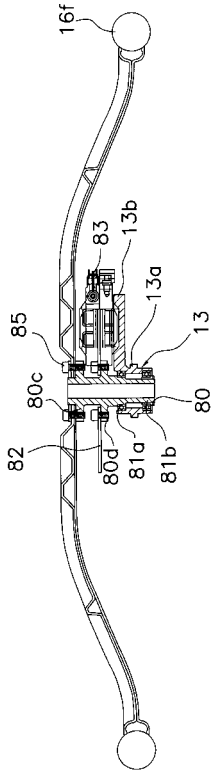
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 6 2 L	1/00	(2006.01)	B 6 2 M	23/02	J
			B 6 2 L	1/00	A

(56)参考文献 特開2003-267288(JP,A)
 実開昭52-162643(JP,U)
 米国特許出願公開第2002/0167151(US,A1)
 特開平09-216594(JP,A)
 特開平10-236372(JP,A)
 特開平04-138988(JP,A)
 特開平07-215259(JP,A)
 特開2000-247282(JP,A)
 実開昭58-023792(JP,U)
 特許第2968518(JP,B1)
 西独国特許出願公開第3804342(DE,A)
 独国特許発明第880712(DE,C2)
 英国特許出願公開第150806(GB,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 2 K	2 5 / 3 2
B 6 2 J	6 / 1 2
B 6 2 J	1 3 / 0 4
B 6 2 L	1 / 0 0
B 6 2 M	9 / 1 2
B 6 2 M	2 3 / 0 2
B 6 2 M	9 / 0 0