(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5771046号
(P5771046)

(45)発行日　平成27年8月26日(2015.8.26)　(24)登録日　平成27年7月3日(2015.7.3)

(51)Int.Cl.		F I		
B62M 6/55	(2010.01)	B62M	6/55	
B62M 1/10	(2010.01)	B62M	1/10	Z
B62M 11/16	(2006.01)	B62M	11/16	D

請求項の数 11　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願2011-83655(P2011-83655)
(22)出願日　平成23年4月5日(2011.4.5)
(65)公開番号　特開2012-218488(P2012-218488A)
(43)公開日　平成24年11月12日(2012.11.12)
審査請求日　平成26年3月19日(2014.3.19)

(73)特許権者　000102692
ＮＴＮ株式会社
大阪府大阪市西区京町堀１丁目３番１７号
(74)代理人　100130513
弁理士　鎌田　直也
(74)代理人　100074206
弁理士　鎌田　文二
(74)代理人　100112575
弁理士　田川　孝由
(74)代理人　100084858
弁理士　東尾　正博
(74)代理人　100130177
弁理士　中谷　弥一郎
(74)代理人　100167380
弁理士　清水　隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】回生機構を備えた電動補助自転車

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハブケース（１２）の内部に変速機構（５）及び変速制御機構（４０）を備え、前記変速機構（５）は遊星歯車機構によって構成されて、車軸（１１）周りに設けられた太陽歯車（５ａ）と、その太陽歯車（５ａ）に噛み合う遊星歯車（５ｅ）、及びその遊星歯車（５ｅ）を保持する遊星キャリア（５ｃ）、遊星歯車（５ｅ）と噛み合う外輪歯車（５ｂ）とを備え、前記外輪歯車（５ｂ）は、駆動力の入力手段（７）が取り付けられた駆動体（９）と一体に回転可能であり、前記駆動体（９）と前記遊星キャリア（５ｃ）との間に逆入力用ワンウェイクラッチ（１５）を備え、前記ハブケース（１２）と前記遊星キャリア（５ｃ）との間にツーウェイクラッチ（２０）を備え、
前記入力手段（７）から入力される駆動力は、前記変速制御機構（４０）によって前記変速機構（５）の等速以下の変速比となるように選択された経路を通って前記ツーウェイクラッチ（２０）を介して前記ハブケース（１２）に伝達され、前記ハブケース（１２）からの逆入力は、前記ハブケース（１２）から前記ツーウェイクラッチ（２０）及び前記逆入力用ワンウェイクラッチ（１５）を介して前記入力手段（７）に伝達され、
前記ツーウェイクラッチ（２０）の前記駆動力と前記逆入力とに対する係合の切替を、前記ハブケース（１２）と前記遊星キャリア（５ｃ）との相対回転の方向に応じて自動で行う係合切替手段（Ｅ）を備え、前記係合切替手段（Ｅ）は、前進時に前記ハブケース（１２）が前記駆動力及び前記逆入力によって前記車軸（１１）に対して軸周り一方向に相対回転する際にはそれぞれ前記ツーウェイクラッチ（２０）を前記ハブケース（１２）と

前記遊星キャリア（５ｃ）との係合状態に、後退時に前記ハブケース（１２）が前記車軸（１１）に対して前記軸周り一方向と逆方向に相対回転する際には、前記ツーウェイクラッチ（２０）を前記ハブケース（１２）と前記遊星キャリア（５ｃ）との係合不能状態に維持する機能を有することを特徴とする電動補助自転車用内装変速機。

【請求項２】

前記ツーウェイクラッチ（２０）は、前記ハブケース（１２）と一体に回転する外輪（２１）と前記遊星キャリア（５ｃ）と一体に回転する内輪（２２）との間にローラ（２３）を備え、そのローラ（２３）を周方向に保持する保持器（２４）を備えたローラクラッチによって構成され、前記係合切替手段（Ｅ）による前記係合の切替は、前記保持器（２４）と前記外輪（２１）との間に備えられた回転抵抗付与部材（２５）によって、その保持器（２４）と外輪（２１）との間に摩擦による回転抵抗が付与されることで行われることを特徴とする請求項１に記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項３】

前進時に前記駆動力及び前記逆入力によって前記保持器（２４）が前記車軸（１１）に対して前記軸周り一方向への相対回転する際における前記保持器（２４）と前記車軸（１１）との回転抵抗よりも、後退時に前記保持器（２４）が前記車軸（１１）に対して前記軸周り一方向とは逆方向に相対回転する際における前記保持器（２４）と前記車軸（１１）との回転抵抗が相対的に大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項２に記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項４】

後退時に前記保持器（２４）が前記車軸（１１）に対して前記軸周り一方向とは逆方向に相対回転する際における前記保持器（２４）と前記車軸（１１）との回転抵抗は、前記保持器（２４）と前記外輪（２１）との間の回転抵抗よりも相対的に大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項３に記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項５】

前記保持器（２４）と前記車軸（１１）との間に切替用ワンウェイクラッチ（３０）を設け、前記切替用ワンウェイクラッチ（３０）は、前記駆動力及び前記逆入力に対する前記保持器（２４）と前記車軸（１１）との軸周り相対回転のみを許容することを特徴とする請求項２乃至４のいずれか一つに記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項６】

前記切替用ワンウェイクラッチ（３０）は、ローラクラッチまたはスプラグクラッチによって構成されていることを特徴とする請求項５に記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項７】

前記太陽歯車（５ａ）と前記車軸（１１）との間に、前記変速制御機構（４０）によって、前記駆動力に対して係合可能状態と係合不能状態とに切替可能な変速用第一ワンウェイクラッチ（５ｆ）を備え、前記外輪歯車（５ｂ）又はその外輪歯車（５ｂ）と一体に回転する駆動体（９）と前記遊星キャリア（５ｃ）との間に、前記変速制御機構（４０）によって、前記駆動力に対して係合可能状態と係合不能状態とに切替可能な変速用第二ワンウェイクラッチ（５ｇ）を備えることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか一つに記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項８】

前記逆入力用ワンウェイクラッチ（１５）及び前記変速用第二ワンウェイクラッチ（５ｇ）は、ラチェットクラッチによって構成されていることを特徴とする請求項７に記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項９】

前記逆入力用ワンウェイクラッチ（１５）は、ローラクラッチまたはスプラグクラッチによって構成されていることを特徴とする請求項１乃至７のいずれか一つに記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項１０】

前記変速制御機構（４０）は、車軸（１１）内を通して外部に引き出された操作部（４

１）を軸方向に移動操作させることによって変速切替することを特徴とする請求項１乃至９のいずれか一つに記載の電動補助自転車用内装変速機。

【請求項１１】

前輪と後輪とを結ぶフレームに二次電池及び補助駆動用のモータを取り付け、クランク軸から伝達された踏力又は前記モータの出力による駆動力を駆動力伝達要素を介して駆動輪に伝達可能とし、前進非駆動時には、駆動輪からモータの出力軸への逆入力により生じた回生電力を二次電池に還元する回生機構を備えた電動補助自転車の前記駆動輪に、請求項１乃至１０のいずれか一つの電動補助自転車用内装変速機を設けた回生機構を備えた電動補助自転車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、電動モータにより人力駆動系に補助力を付加させる電動補助自転車に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

電動モータにより人力駆動系に補助力を付加させる電動補助自転車には、電動補助力を与えるためのモータ用電源としてバッテリが搭載される。このバッテリは、１回の充電で長時間走行できることが望ましいことから、自走中のエネルギーを有効に利用し、その自走中の回生発電により、バッテリを充電する機能を備えた電動補助自転車が開発されている。

【０００３】

電動補助自転車に電力回生機能を搭載する場合、操作性と構造の簡素化を求めるならば、クランク軸及びその軸受等を含む人力駆動系と、モータによる補助動力をクランク軸に合力させる駆動系とを単一のハウジングに収容した駆動装置、いわゆるセンタモータユニットを備えた構造、いわゆるセンタモータ方式とするのが有利である。

センタモータ方式で、電力回生機能を搭載した電動補助自転車として、例えば、特許文献１に示すものがある。

【０００４】

特許文献１に記載の技術は、センタモータ方式の電動補助自転車において、リアハブに変速機構と逆入力伝達用のクラッチを設けることにより、惰性走行時に後輪からの逆入力がチェーンを介してモータに伝達され、回生発電を可能としている。変速機構には、遊星歯車機構を用いており、入力が等速以上で伝達される増速型か、等速以下で伝達される減速型としている。

【０００５】

増速型の遊星歯車機構５０は、例えば、図１２に示すように、車軸１１の周りに設けられた複数の太陽歯車５０ａ（５０ａ－１、５０ａ－２）と、その各太陽歯車５０ａ（５０ａ－１、５０ａ－２）に噛み合う複数の歯車部を有する遊星歯車５０ｅ、その遊星歯車５０ｅを保持する遊星キャリア５０ｃ、その遊星歯車５０ｃのいずれかの歯車部に噛み合う外輪歯車５０ｄを有している。外輪歯車５０ｄは、ハブケース１２と一体に回転する。また、複数の太陽歯車５０ａ（５０ａ－１、５０ａ－２）と車軸１１との間には、それぞれ変速用クラッチが設けられている。図中の符号７はリアスプロケット、符号８は車輪と一体に回転するハブフランジである。

【０００６】

人力による又はモータによる駆動力で走行する際（自力走行時）には、遊星歯車機構５０の遊星キャリア５０ｃを入力部材として、遊星キャリア５０ｃとハブケース１２との間に設けた駆動用ワンウェイクラッチ５０ｇを介して、駆動力が、入力部材からハブケース１２へと伝達される直結状態に設定し得る。

また、入力部材から遊星歯車機構５０を経由してハブケース１２へと伝達される複数段階の増速状態にも設定し得る。

この変速段の切替は、複数の太陽歯車５０ａ（５０ａ－１、５０ａ－２）と車軸１１との間にそれぞれ設けてある変速用クラッチ５０ｆ（５０ｆ－１、５０ｆ－２）を、それぞれ係合可能状態、又は係合不能状態とに設定することによって行われている。

【０００７】

また、逆入力伝達用のクラッチ（以下、「逆入力用クラッチ」と称する）４は、最も高速となる増速状態で車軸１１に固定される太陽歯車５０ａ－１と、その車軸１１との間に設けられている。惰性走行時（坂道を惰性で下るような状態）において、逆入力は、逆入力用クラッチ４が係合可能状態にあるため、ハブケース１２から入力部材へと伝達される。

【０００８】

この構成では、逆入力用クラッチ４が通常のワンウェイクラッチであることから、そのままでは、手押し後退時（自転車を手で押してバックするような状態）に、駆動用ワンウェイクラッチ５０ｇと干渉してロックしてしまうという問題がある。

【０００９】

このため、後退時に逆入力用クラッチ４が解除されるように逆入力用クラッチ解除機構３を設けている。逆入力用クラッチ解除機構３は、後退時にのみ車軸１１に対するハブケース１２の回転方向が駆動方向と逆回転となることを利用して、ハブケース１２の回転運動をテーパ状の部材３ａ、３ｂを利用して軸方向運動に変換し、その逆入力用クラッチ４を解除する（係合不能状態にする）機構となっている。

【００１０】

しかし、逆入力用クラッチ解除機構３は、回転運動を軸方向運動に変換するために前記テーパ状の部材３ａ、３ｂを用いているため、所定の位置に解除部材が移動するまでにある程度ハブケース１２が軸周り回転する必要がある。なお、特許文献１の図９等からは、少なくとも解除まで４５°以上回転する必要があるものと推定される。

【００１１】

このため、逆入力用クラッチ４以外の各クラッチ５０ｇ、５０ｆ（５０ｆ－１、５０ｆ－２）の状態によっては、その逆入力用クラッチ４が解除される前に、そのクラッチ５０ｇ、５０ｆ（５０ｆ－１、５０ｆ－２）との干渉が生じてしまい、後退できない場合が生じる恐れがある。

【００１２】

また、特許文献１には、後退時に手動で、各クラッチ５０ｇ、５０ｆ（５０ｆ－１、５０ｆ－２）を係合不能状態にする機構を設ける手法についても開示されているが、後退のたびにこのような手動の切替を行うことは不便である。

【００１３】

なお、特許文献２に記載された技術は、減速型の変速機構を採用し、遊星歯車機構からなる変速機構の最終出力部材とハブケースとの間を一体回転可能に連結している。最終出力部材は、遊星歯車を保持する遊星キャリアと噛み合っている。また、遊星歯車に噛み合う外輪歯車と、入力部材としての駆動体との間に、第一ワンウェイクラッチが設けられている。

自力走行時には、入力部材としての駆動体から、第一ワンウェイクラッチ、外輪歯車を通じて遊星歯車に駆動力を伝達し、遊星キャリア、最終出力部材へと走行用の駆動力を伝達する。

【００１４】

また、駆動体と遊星キャリアとの間に第三ワンウェイクラッチを設けることにより、惰性走行時には、逆入力を、最終出力部材から遊星キャリア、第三ワンウェイクラッチを通じて駆動体へ伝達し、回生を可能としている。

このとき、第三ワンウェイクラッチが係合するのと連動して、自動的に第一ワンウェイクラッチを係合解除する第一ワンウェイクラッチ切替部を設けることにより、手動での切替えを行うことなく、手押し後退を可能としている。

【先行技術文献】

【特許文献】
【００１５】
【特許文献１】特開２０１０－０９５２０３号公報（第２６－２７頁第６－９図）
【特許文献２】特開２０１１－０１６４７９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１６】
上記特許文献２に記載の技術によれば、自力走行（前進駆動）、惰性走行（前進非駆動）の逆入力伝達及び手押し後退のいずれもが実施可能である。
【００１７】
しかし、駆動体と外輪歯車との間に新たに第一ワンウェイクラッチを設けなければならいため、構造が複雑となりハブケースの最外径部も大きくなる。
また、第三ワンウェイクラッチが係合するのと連動して、自動的に第一ワンウェイクラッチを係合解除する第一ワンウェイクラッチ切替部の機構についても、当該箇所に設けようとした場合、スペースを取り難く構造が複雑となる。
【００１８】
そこで、この発明は、内装変速機を備えたセンタモータ式の電動補助自転車において、コンパクトで簡素な構成で、手押し後退時のクラッチ同士の干渉を防ぎ、手押し後退を可能とすることを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【００１９】
上記の課題を解決するために、この発明は、ハブケースの内部に変速機構及び変速制御機構を備え、前記変速機構は遊星歯車機構によって構成されて、車軸周りに設けられた太陽歯車と、その太陽歯車に噛み合う遊星歯車、及びその遊星歯車を保持する遊星キャリア、遊星歯車と噛み合う外輪歯車とを備え、前記外輪歯車は、駆動力の入力手段が取り付けられた駆動体と一体に回転可能であり、前記駆動体と前記遊星キャリアとの間に逆入力用ワンウェイクラッチを備え、前記ハブケースと前記遊星キャリアとの間にツーウェイクラッチを備え、前記入力手段から入力される駆動力は、前記変速制御機構によって前記変速機構の等速以下の変速比となるように選択された経路を通って前記ツーウェイクラッチを介して前記ハブケースに伝達され、前記ハブケースからの逆入力は、前記ハブケースから前記ツーウェイクラッチ及び前記逆入力用ワンウェイクラッチを介して前記入力手段に伝達され、前記ツーウェイクラッチの前記駆動力と前記逆入力とに対する係合の切替を、前記ハブケースと前記遊星キャリアとの相対回転の方向に応じて自動で行う係合切替手段を備え、前記係合切替手段は、前進時に前記ハブケースが前記駆動力及び前記逆入力によって前記車軸に対して軸周り一方向に相対回転する際にはそれぞれ前記ツーウェイクラッチを前記ハブケースと前記遊星キャリアとの係合状態に、後退時に前記ハブケースが前記車軸に対して前記軸周り一方向と逆方向に相対回転する際には、前記ツーウェイクラッチを前記ハブケースと前記遊星キャリアとの係合不能状態に維持する機能を有することを特徴とする電動補助自転車用内装変速機を採用した。
【００２０】
この構成によれば、ツーウェイクラッチの駆動力と逆入力とに対する係合の切替を、係合切替手段によって、ハブケースと遊星キャリアとの相対回転の方向に応じて自動で行うことができる。また、その係合切替手段は、ハブケースが、駆動力及び逆入力に対して、車軸の軸周り相対回転する方向と逆方向に相対回転する際には、ツーウェイクラッチを係合不能状態に維持することができる。このように、ツーウェイクラッチを自動で係合方向切替可能な構成とすることにより、特別な操作をすることなく前進駆動、前進非駆動時の逆入力伝達及び手押し後退を行うことができる。
さらに、ツーウェイクラッチを、比較的スペースを確保しやすい変速機構の出力部材である遊星キャリアとハブケースとの間に設けることにより、ハブケースの大型化を防ぎコンパクトで簡素な構成とすることができる。

すなわち、コンパクトで簡素な構成で、手押し後退時のクラッチ同士の干渉を防ぎ、手押し後退を可能とすることができる。

【００２１】

この構成において、前記ツーウェイクラッチは、前記ハブケースと一体に回転する外輪と前記遊星キャリアと一体に回転する内輪との間にローラを備え、そのローラを周方向に保持する保持器を備えたローラクラッチによって構成され、前記係合切替手段による前記係合の切替は、前記保持器と前記外輪（その外輪と一体に回転するハブケースを含む）との間に備えられた回転抵抗付与部材によって、その保持器と外輪との間に摩擦による回転抵抗が付与されることで行われる構成を採用することができる。

すなわち、ツーウェイクラッチをローラクラッチによって構成し、保持器と外輪（ハブケース）との間に摩擦による回転抵抗を与えることにより、前進駆動時と前進非駆動時（回生時）の係合方向の切替を自動的に行うことができる。

【００２２】

さらに、その構成において、前進時に前記駆動力及び前記逆入力によって前記保持器が前記車軸に対して前記軸周り一方向への相対回転する際における前記保持器と前記車軸との回転抵抗よりも、後退時に前記保持器が前記車軸に対して前記軸周り一方向とは逆方向に相対回転する際における前記保持器と前記車軸との回転抵抗が相対的に大きくなるように設定されている構成を採用することができる。

すなわち、保持器と静止系（フレームに固定されている系）である車軸との間に、後退方向の回転に対してより大きな回転抵抗を、あるいは、後退方向の回転に対してのみ回転抵抗を与えることによって、手押し後退時にツーウェイクラッチの係合を抑制または解除することができ、その抑制又は解除によって手押し後退が可能となる。これは、車軸（静止系）に対する保持器の回転方向が、手押し後退時にのみ逆回転になることを利用している。

【００２３】

この構成において、後退時に前記保持器が前記車軸に対して前記軸周り一方向とは逆方向に相対回転する際における前記保持器と前記車軸との回転抵抗は、前記保持器と前記外輪との間の回転抵抗よりも相対的に大きくなるように設定されている構成を採用することができる。

すなわち、手押し後退時（前記逆方向の相対回転時）における保持器と車軸との回転抵抗を、保持器と外輪（ハブケース）との間の摩擦抵抗よりも大きくする。この場合、保持器を車軸に対して後退方向に完全に回転不能とさせてもよいため、保持器と車軸との間に切替用ワンウェイクラッチを設けることが望ましい。

【００２４】

切替用ワンウェイクラッチを備えた構成は、前記保持器と前記車軸との間に切替用ワンウェイクラッチを設け、前記切替用ワンウェイクラッチは、前記駆動力及び前記逆入力に対する前記保持器と前記車軸との軸周り相対回転のみを許容するものである。

この切替用ワンウェイクラッチには、例えば、ローラクラッチやスプラグクラッチを用いることができる。この場合、ローラクラッチやスプラグクラッチはラチェットクラッチ等に比べ係合するまでの遊び（バックラッシ）が比較的小さく、手押し後退時に、切替用ワンウェイクラッチによって保持器が車軸周りに相対回転不能となるまでのバックラッシが小さいことから、より確実にツーウェイクラッチの係合を抑制または解除することができる。

これらの構成により、後退時にツーウェイクラッチが解除され、他のクラッチとの干渉が起きて後退不能となることを防ぐことができる。

【００２５】

これらの各構成において、前記太陽歯車と前記車軸との間に、前記変速制御機構によって、前記駆動力に対して係合可能状態と係合不能状態とに切替可能な変速用第一ワンウェイクラッチを備え、前記外輪歯車又はその外輪歯車と一体に回転する部材と前記遊星キャリアとの間に、前記変速制御機構によって、前記駆動力に対して係合可能状態と係合不能

状態とに切替可能な変速用第二ワンウェイクラッチを備える構成を採用することができる。

すなわち、外輪歯車又はその外輪歯車と一体で回転する部材（前記駆動体等）と遊星キャリアとの間に、変速制御機構によって切替可能な変速用第二ワンウェイクラッチが設けられ、太陽歯車と車軸との間に変速制御機構によって切替可能な変速用第一ワンウェイクラッチを設けることにより、等速（直結）を含む減速型の変速機構とすることができる。このとき、最も速い変速段（トップギア）が等速となり、歯車を介さないで駆動力を伝達可能であるため、歯車の耐久性を高める上で有利である。

【００２６】

また、前記駆動体と前記遊星キャリアとの間に設けられる逆入力用ワンウェイクラッチは、例えば、ラチェットクラッチ、ローラクラッチ、スプラグクラッチ等の既存のワンウェイクラッチ機構を採用することが可能であるが、同一部材間に変速用第二ワンウェイクラッチが設けられている場合には、両クラッチをラチェットクラッチとすることができる。これにより、両クラッチを軸方向同一位置に配置することが可能となるため、装置をさらにコンパクトとし得る。

一方で、逆入力用ワンウェイクラッチに、ローラクラッチ又はスプラグクラッチを採用した場合、前進駆動走行から前進非駆動走行に移行する際のバックラッシが小さい等の利点がある。

【００２７】

これらの各構成において、前記変速制御機構は、車軸内を通して外部に引き出された操作部を軸方向に移動操作させることによって変速切替する構成を採用することができる。

すなわち、変速制御機構として、車軸内を通して外部に引き出された操作部を軸方向に移動操作することにより変速を行う方式を採用することにより、構造を簡素とすることができる。なお、変速制御機構の構成はこれに限らず、車軸周りに沿って外部に引き出された操作部を周方向に回転操作することにより変速を行う方式等、既知の変速制御機構を採用することができる。

【００２８】

これらの各構成からなる電動補助自転車用内装変速機を、回生機構を備えた電動補助自転車に搭載することによって、前進駆動時には、ツーウェイクラッチを介して駆動輪のリアスプロケットからハブに駆動力が伝達され、自転車は前進する。前進非駆動時には、同じく、ツーウェイクラッチを介して、駆動輪のハブからの逆入力がリアスプロケットに伝達され、さらに、リアスプロケットから動力伝達要素を通してモータ駆動スプロケットにトルクが伝わることで、回生発電が可能となる。

また、そのツーウェイクラッチは自動で係合方向切替可能な構成となっているので、特別な操作をすることなく前進駆動、前進非駆動時の逆入力伝達及び手押し後退を行うことができる。さらに、ツーウェイクラッチは、比較的スペースを確保しやすい変速機構の出力部材である遊星キャリアとハブケースとの間に設けられているから、ハブケースの大型化を防ぎコンパクトで簡素な構成とすることができる。

すなわち、コンパクトで簡素な構成で、手押し後退時のクラッチ同士の干渉を防ぎ、手押し後退を可能とすることができる。

【００２９】

なお、電動補助自転車のセンタモータユニット内においては、モータ出力軸とモータ駆動スプロケットとを直結することにより、駆動力及び逆入力の両方向のトルクを伝達することができ、また、クランク軸とクランクスプロケット（人力駆動スプロケット）との間には、駆動力のみ伝達し、逆入力時は空転するセンタワンウェイクラッチを組み込むことにより、逆入力によりペダルが強制的に回転するのを防止することができる。

このセンタワンウェイクラッチとしては、ローラクラッチ、スプラグクラッチ、ラチェットクラッチ等を採用することができる。

【発明の効果】

【００３０】

この発明は、回生機能に対応した電動補助自転車用内装変速機を備えたハブにおいて、回生時に外部操作を行うことなく駆動輪からの逆入力を、センタモータユニットのモータに伝達可能となる。

【００３１】

また、ツーウェイクラッチを自動で係合方向切替可能な構成とすることにより、特別な操作をすることなく前進駆動、前進非駆動時の逆入力伝達及び手押し後退を行うことができる。さらに、ツーウェイクラッチを、比較的スペースを確保しやすい変速機構の出力部材である遊星キャリアとハブケースとの間に設けることにより、ハブケースの大型化を防ぎコンパクトで簡素な構成とすることができる。

すなわち、コンパクトで簡素な構成で、手押し後退時のクラッチ同士の干渉を防ぎ、手押し後退を可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】この発明の一実施形態の前進駆動時（変速１段目）を示す縦断面図

【図２】（ａ）は図１のＡ－Ａ断面図、（ｂ）は図１のＢ－Ｂ断面図、（ｃ）は図１のＣ－Ｃ断面図、（ｄ）は図１のＤ－Ｄ断面図

【図３】同実施形態の前進駆動時（変速２段目）を示す縦断面図

【図４】（ａ）は図３のＡ－Ａ断面図、（ｂ）は図３のＢ－Ｂ断面図、（ｃ）は図３のＣ－Ｃ断面図、（ｄ）は図３のＤ－Ｄ断面図

【図５】同実施形態の前進駆動時（変速３段目）を示す縦断面図

【図６】（ａ）は図５のＡ－Ａ断面図、（ｂ）は図５のＢ－Ｂ断面図、（ｃ）は図５のＣ－Ｃ断面図、（ｄ）は図５のＤ－Ｄ断面図

【図７】同実施形態の前進非駆動時（変速は３段目）を示す縦断面図

【図８】（ａ）は図７のＡ－Ａ断面図、（ｂ）は図７のＢ－Ｂ断面図、（ｃ）は図７のＣ－Ｃ断面図、（ｄ）は図７のＤ－Ｄ断面図

【図９】同実施形態の手押し後退時（変速は３段目）を示す縦断面図

【図１０】（ａ）は図９のＡ－Ａ断面図、（ｂ）は図９のＢ－Ｂ断面図、（ｃ）は図９のＣ－Ｃ断面図、（ｄ）は図９のＤ－Ｄ断面図

【図１１】回生機構を備えた電動補助自転車の全体図

【図１２】従来例の縦断面図

【発明を実施するための形態】

【００３３】

この発明の一実施形態を、図１乃至図１１に基づいて説明する。この実施形態の電動補助自転車６０は、図１１に示すように、前輪６１と駆動輪（後輪）６２間の中央部付近において、その前輪６１と駆動輪６２とを結ぶフレームＦに二次電池６３及び補助駆動用のモータ（センタモータユニットＣ）を取り付けたセンタモータ方式である。

【００３４】

駆動時、すなわち、ペダル６４を通じてクランク軸から伝達された踏力、又は前記モータの出力による駆動力が入力された場合は、センタモータユニットＣのクランクスプロケット６５と、駆動輪６２に設けた入力手段であるリアスプロケット７とを結ぶチェーン等の動力伝達要素６６を介して、その後輪に駆動力が伝達可能となっている。また、非駆動時には、駆動輪６２の電動補助自転車用内装変速機（リアハブ）１０から前記モータの出力軸への逆入力により生じた回生電力を、前記センタモータユニットＣの二次電池６３に還元する回生機構を備えている。逆入力は、リアスプロケット７、動力伝達要素６６を介してセンタモータユニットＣへ伝達される。

【００３５】

なお、図示していないが、クランク軸とクランクスプロケット６５の間には、駆動力を伝達する方向にロックし、逆入力に対して空転するセンタワンウェイクラッチが設けられている。このため、逆入力によって、クランク軸やペダル６４等に対して駆動力が伝達されないようになっている。このセンタワンウェイクラッチとしては、ローラクラッチ、ス

プラグクラッチ、ラチェットクラッチ等、周知のワンウェイクラッチを採用できる。

【００３６】

電動補助自転車用内装変速機１０は、図１に示すように、駆動輪６２の車軸１１と同軸に設けたハブケース１２内に、遊星歯車機構で構成された変速機構５、逆入力用ワンウェイクラッチ１５、ツーウェイクラッチ２０、変速制御機構４０とを備えている。車軸１１はフレームＦに対して回転不能に固定されている。なお、図中の符号８は、ハブフランジを示している。

【００３７】

変速機構５は、直結と２段減速の合計３段変速が可能な遊星歯車機構で構成された減速型である。その遊星歯車機構による変速機構５は、車軸１１の外周に設けられた太陽歯車５ａが、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆを介して接続されている。また、太陽歯車５ａの外側には、その太陽歯車５ａに噛み合う遊星歯車５ｅが設けられている。

この実施形態では、遊星歯車５ｅは歯数の異なる二つの歯車部を有し、太陽歯車５ａは同じく二つ設けられて、その各太陽歯車５ａが対応する歯車部にそれぞれ噛み合っている。以下、その二つの太陽歯車５ａを、第一太陽歯車５ａ－１、第二太陽歯車５ａ－２と称する。

【００３８】

変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆは、その第一太陽歯車５ａ－１と車軸１１との間、第二太陽歯車５ａ－２と車軸１１との間にそれぞれ設けられている。

第一太陽歯車５ａ－１と車軸１１の間の変速用第一クラッチ５ｆを、以下、変速用第一クラッチ部５ｆ－１と称する。また、第二太陽歯車５ａ－２と車軸１１の間の変速用第一クラッチ５ｆを、以下、変速用第二クラッチ部５ｆ－２と称する。

【００３９】

遊星歯車５ｅは、車軸１１周りに回転自在に設けられた遊星キャリア５ｃによって、遊星キャリア軸５ｄを介して保持されている。

また、その遊星キャリア５ｃと、駆動力の入力部材であるリアスプロケット７が取り付けられている駆動体９とは、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇ及び逆入力用ワンウェイクラッチ１５を介して接続されている。

【００４０】

なお、駆動体９は、軸受１３を介して車軸１１周りに回転自在である。また、ハブケース１２は、軸受１３、１４を介して、その駆動体９及び車軸１１周りに回転自在である。

【００４１】

この変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆ、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇは、変速制御機構４０によって、駆動力に対して係合可能状態と係合不能状態とに切替可能である。また、逆入力に対しては常に係合しない。

【００４２】

この実施形態では、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆの変速用第一クラッチ部５ｆ－１及び変速用第二クラッチ部５ｆ－２、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇとして、それぞれラチェットクラッチ（ラチェット機構）を採用している。

【００４３】

また、変速機構５は、遊星歯車５ｅのいずれかの歯車部に噛み合い、駆動体９と一体に回転可能である外輪歯車５ｂを備えている。この実施形態では、外輪歯車５ｂは、遊星歯車５ｅの歯数が少ない方の歯車部に噛み合っている。

【００４４】

この実施形態では、駆動体９と外輪歯車５ｂとは別体に形成し、駆動体９の外面に外輪歯車５ｂと噛み合う同じ歯数の外歯車部を形成し、外輪歯車５ｂの内歯車部をインボリュートスプラインとして利用している。これにより、外輪歯車５ｂは、半径方向に浮動支持（半径方向に特に固定されていない状態）となるため、各遊星歯車に負荷される荷重のバランスが取りやすくなっている。ただし、例えば、駆動体９と外輪歯車５ｂとを完全に一体に形成する構成とすることも可能である。

【００４５】
駆動体９と車軸１１との間、及びハブケース１２と車軸１１との間には、それぞれ軸受部１３が設けられ、互いに相対回転可能に支持されている。駆動体９とハブケース１２との間にも、軸受部１４が設けられて互いに相対回転可能となっている。

【００４６】
変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆの変速用第一クラッチ部５ｆ－１は、車軸１１に固定した揺動軸（クラッチ爪軸）５ｈの軸周りに、２つの揺動自在の変速用第一クラッチ爪５ｊ（以下、変速用第一爪部５ｊ－１と称する）が車軸１１の外面に設けられており、その変速用第一爪部５ｊ－１が噛み合う変速用第一クラッチカム面５ｋ（以下、変速用第一カム面部５ｋ－１と称する）が第一太陽歯車５ａ－１の内面に設けられている。変速用第一爪部５ｊ－１は、特定方向の回転（駆動力が入力された場合に回転する方向と同方向）に対してのみ変速用第一カム面部５ｋ－１に係合可能となるよう配置されている（図２（ｂ）参照）。

【００４７】
また、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆの変速用第二クラッチ部５ｆ－２も、前記揺動軸（クラッチ爪軸）５ｈの軸周り揺動自在に、２つの揺動自在の変速用第一クラッチ爪５ｊ（以下、変速用第二爪部５ｊ－２と称する）が車軸１１の外面に設けられており、その変速用第二爪部５ｊ－２が噛み合う変速用第一クラッチカム面５ｋ（以下、変速用第二カム面部５ｋ－２と称する）が第二太陽歯車５ａ－２の内面に設けられている。変速用第二爪部５ｊ－２は、同じく、前記特定方向の回転に対してのみ変速用第二カム面部５ｋ－２に係合可能となるよう配置されている（図２（ｃ）参照）。

【００４８】
また、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇは、遊星キャリア５ｃに固定した揺動軸５ｉの軸周り揺動自在に、２つの揺動自在の変速用第二クラッチ爪５ｍが遊星キャリア５ｃの外面に設けられており、その変速用第二クラッチ爪５ｍが噛み合うクラッチカム面を有する変速用第二クラッチカム部５ｎが、駆動体９の内面に設けられている。変速用第二クラッチ爪５ｍは、同じく、前記特定方向の回転に対してのみ変速用第二クラッチカム部５ｎに係合可能となるよう配置されている（図２（ａ）参照）。

【００４９】
逆入力用ワンウェイクラッチ１５は、遊星キャリア５ｃに固定した揺動軸（クラッチ爪軸）１６の軸周り揺動自在に、２つの揺動自在の逆入力用クラッチ爪１７が遊星キャリア５ｃの外面に設けられており、その逆入力用クラッチ爪１７が噛み合うクラッチカム面が、駆動体９の内面に設けられている。このクラッチカム面は、前記変速用第二クラッチカム部５ｎと共用されている。

【００５０】
この逆入力用クラッチ爪１７は、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇが係合可能な回転方向とは逆方向の回転（逆入力が入力された場合の回転方向）に対してのみ変速用第二クラッチカム部５ｎに係合可能となるよう配置されている。

すなわち、変速用第二クラッチカム部５ｎは、周方向に沿って凹凸が連続する形状となっており、変速用第二クラッチ爪５ｍが駆動力に対して、逆入力用クラッチ爪１７が逆入力に対してそれぞれ係合可能な形状に形成されている。

【００５１】
ツーウェイクラッチ２０としては、周知の係合子クラッチを用いることができるが、この実施形態では、図２（ｄ）に示すように、ローラクラッチを採用している。

【００５２】
ツーウェイクラッチ２０の構成は、図１に示すように、ハブケース１２の内面に、そのハブケース１２と一体で回転可能な円筒の外輪２１を備える。外輪２１は、圧入等によってハブケース１２の内周部に固定されている。

また、ツーウェイクラッチ２０は、遊星キャリア５ｃの外面に、その遊星キャリア５ｃと一体で回転可能な多角形状の内輪２２を備える。

同軸上に配置された外輪２１と内輪２２とが軸周り相対回転可能であり、その内輪２２の外周に設けられたカム面２２ａと外輪２１の内周面２１ａとの間に設けられた周方向両側に伸びる楔空間に、係合子としてローラ２３が配置されている。

【００５３】

ローラ２３を保持する保持器２４は、図１に示すように、回転抵抗付与部材２５に連結されている。回転抵抗付与部材２５は、金属製の線材を外輪２１（ハブケース１２）の内面に円周方向に螺旋状に巻回したものであり、その弾性力によって予圧（この場合半径方向に拡がろうとする力）を与えられた状態となっている。また、その線材の片端部が内径側に屈曲されて保持器２４に係止されている。

【００５４】

また、回転抵抗付与部材２５は、その弾性力によって外輪２１又はその外輪２１と一体に回転するハブケース１２に所定の摩擦力となるよう接触しており、その摩擦力による回転抵抗があるものの外輪２１に相対回転可能となっている。

これにより、回転抵抗付与部材２５に連結されている保持器２４も、外輪２１に対して摩擦力による回転抵抗があるものの相対回転可能となっている。また、保持器２４は、車軸１１の外面に切替用ワンウェイクラッチ３０を介して接続されている。これによって、保持器２４は、車軸１１に対して特定の回転方向（自転車が前進する際に回転する方向）にのみ相対回転可能となっている。

【００５５】

この実施形態では、保持器２４は、ローラ２３を収容するポケット部を周方向に沿って複数備えた環状部と、その環状部から延長されて内径方向に立ち上がるフランジ状の端面板部とを備えている。また、端面板部の内径側端部は、切替用ワンウェイクラッチ３０の外輪３１と一体に形成されている。

【００５６】

切替用ワンウェイクラッチ３０は、図２（ｄ）に示すように、車軸１１と一体に回転する内輪３２の外面に、周方向に沿って一定の間隔でカム面を備えている。同軸上に配置された外輪３１と内輪３２とが軸周り相対回転可能であり、その内輪３２の外周面のカム面と、外輪３１の内周面との間に設けられた周方向両側に伸びる楔空間に、係合子としてローラ３３が配置されている。

【００５７】

これらの切替用ワンウェイクラッチ３０、及びツーウェイクラッチ２０の保持器２４の延長部（前記端面板部等）は、そのツーウェイクラッチ２０の駆動力と逆入力とに対する係合の切替を、ハブケース１２と遊星キャリア５ｃとの相対回転の方向に応じて自動で行う係合切替手段Ｅとして機能する。また、その係合切替手段Ｅは、ハブケース１２が、駆動力及び逆入力に対して車軸１１に対して軸周り相対回転する方向と逆方向に相対回転する際には、ツーウェイクラッチ２０を係合不能状態に維持する機能を有する。

【００５８】

変速制御機構４０は、車軸１１の中心に設けた軸方向へ伸びる孔１１ｂ内を通して外部に引き出された操作部４１と、その操作部４１に接続され車軸１１の外径側に設けられた変速用部材４７、変速用第二クラッチ切替部４６を有している。

【００５９】

操作部４１は軸状を成し、車軸１１内に設けた孔１１ｂ内に進退自在に挿通されており、弾性部材４３によって軸方向外側に付勢されている。このため、操作部４１の軸方向への移動操作は、その操作部４１をハブ内に押し込む時は、弾性部材４３の付勢力に抗して行われ、押し込む力を解除すると、操作部４１は、その付勢力によって自動的に元の状態に復帰する。

また、操作部４１には、所定の負荷を与えられた弾性部材４２が内蔵されており、所定値を超える押し込み方向の荷重が操作部４１に負荷されると、弾性部材４２が圧縮され、操作部４１が縮まることが可能な構造となっている。すなわち、必要以上に操作部４１を軸方向に移動操作した場合、操作部４１に内蔵された弾性部材４２によって過剰操作量分

を吸収可能となっている。

【００６０】

操作部４１は、車軸１１に設けられた横穴４５に挿入されたピン４１ａによってその車軸１１に保持されている。このピン４１ａを、操作部４１によって横穴４５内で軸方向へ移動操作することにより、変速用部材４７及び変速用第二クラッチ切替部４６の軸方向への移動を行うことができる。

このとき、変速用部材４７は、車軸１１に設けられた横穴４５に挿入されたピン４１ａと変速用第二クラッチ切替部４６とによって、その軸方向位置が規定されている。変速用部材４７は、ピン４１ａと変速用第二クラッチ切替部４６とともに軸方向へ移動する。このため、ピン４１ａを操作部４１によって横穴４５内で軸方向へ移動操作することにより、変速用部材４７と変速用第二クラッチ切替部４６の軸方向への移動を行うことができる。

【００６１】

変速制御機構４０の操作と変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆ、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇとの関係について、それぞれ説明する。

操作部４１の軸方向への移動操作により、変速用部材４７が軸方向へ移動し、その移動によって、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆの変速用第二クラッチ部５ｆ－２が、駆動力に対して係合可能状態又は係合不能状態とに切り替えられる。すなわち、第二太陽歯車５ａ－２を、駆動力に対して車軸１１周りに相対回転可能または相対回転不能とに切り替えることができる。

なお、変速用第一クラッチ部５ｆ－１は、変速用部材４７の軸方向への移動によらず、常に駆動力に対して係合可能状態となっている。

【００６２】

その作用について説明すると、変速用第一クラッチ部５ｆ－１及び変速用第二クラッチ部５ｆ－２のそれぞれにおいて、変速用第一爪部５ｊ－１及び変速用第二爪部５ｊ－２は、それぞれカム面５ｋ（変速用第一カム面部５ｋ－１又は変速用第二カム面部５ｋ－２）への係合側の端部（一端）が、弾性部材５ｐによって、そのカム面５ｋ側に起き上がる方向に負荷を与えられている。

【００６３】

変速用部材４７には、車軸１１の軸方向に沿って１箇所の切欠部４７ｂと、外径方向にやや膨出した突出部４７ａが設けられている。

車軸１１内を通って外部に引き出された操作部４１を、車軸１１外からの外部操作により軸方向へ移動させると、変速用部材４７も軸方向に移動し、その変速用部材４７の切欠部４７ｂが、変速用第二爪部５ｊ－２の位置とその位置から外れた位置との間で移動する。

【００６４】

その移動により、変速用第二爪部５ｊ－２に変速用部材４７の突出部４７ａが接すると、弾性部材５ｐの弾性力に抗して、変速用第二カム面部５ｋ－２側に起き上がるのが抑制される。このため、変速用第二爪部５ｊ－２は変速用第二カム面部５ｋ－２に係合できない状態となる（以下、係合不能状態と称する。）。

また、変速用部材４７の切欠部４７ｂが変速用第二爪部５ｊ－２に対面すると、変速用第二爪部５ｊ－２は、その変速用部材４７による拘束が解除され、変速用第二爪部５ｊ－２の一端が変速用第二カム面部５ｋ－２側に起き上がり、駆動力に対して係合することが可能な状態となる（以下、係合可能状態と称する。）。

【００６５】

例えば、図１及び図２（ｂ）（ｃ）は、変速用第一爪部５ｊ－１と変速用第二爪部５ｊ－２のうち、変速用第一爪部５ｊ－１のみが係合可能状態で、その変速用第一爪部５ｊ－１が実際に起き上がって係合している状態を示しており、図３及び図４（ｂ）（ｃ）は、変速用第一爪部５ｊ－１と変速用第二爪部５ｊ－２の両方が係合可能状態で、その内の変速用第一爪部５ｊ－１は係合可能状態であるが空転しており、変速用第二爪部５ｊ－２が

係合している状態を示している。

【００６６】

また、変速用部材４７の切欠部４７ｂの軸方向一端、すなわち、突出部４７ａ側の端部には、テーパ面４７ｃが設けられている。このテーパ面４７ｃは、変速用第二爪部５ｊ－２が、変速用第二カム面部５ｋ－２と係合している状態から、その係合を解除しようとする際に、テーパ面４７ｃが変速用第二爪部５ｊ－２の他端に接することで、その係合解除をスムーズにしている。すなわち、そのテーパ面４７ｃの傾斜面によって、変速用第二爪部５ｊ－２を変速用第二カム面部５ｋ－２から外す力を大きくすることができる。

【００６７】

また、その操作部４１の軸方向への移動操作により、変速用第二クラッチ切替部４６が軸方向へ移動する。その移動によって、変速用第二クラッチ切替部４６の大径部４６ｃが、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇの変速用第二クラッチ爪５ｍに対面する位置と、その位置から離脱した位置とに移動し、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇは、駆動力に対して係合可能状態又は係合不能状態とに切り替えられる。

すなわち、駆動力に対して、駆動体９を遊星キャリア５ｃ周りに相対回転可能または相対回転不能とに切り替えることができる。

【００６８】

その作用について説明すると、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇにおいて、２つの変速用第二クラッチ爪５ｍは、変速用第二クラッチカム部５ｎへの係合側の端部（一端）が、図示しない弾性部材によって、その変速用第二クラッチカム部５ｎ側に起き上がる方向に負荷を与えられている。一方、その係合側の反対側の端部（他端）は、変速制御機構４０における変速用第二クラッチ切替部４６に接しており、その弾性部材の弾性力に抗して、変速用第二クラッチカム部５ｎ側に起き上がるのが抑制されている（例えば、図２（ａ）参照）。

【００６９】

ここで、操作部４１を、車軸１１外からの外部操作により軸方向へ移動させると、変速用部材４７とともに変速用第二クラッチ切替部４６も軸方向に移動し、その変速用第二クラッチ切替部４６が、変速用第二クラッチ爪５ｍの位置とその位置から外れた位置との間で移動する。

【００７０】

その移動により、変速用第二クラッチ切替部４６に対面した変速用第二クラッチ爪５ｍは、その変速用第二クラッチ切替部４６の大径部４６ｃによって拘束され、その一端が、変速用第二クラッチカム部５ｎ側に起き上がらないため、駆動力に対して係合しない状態となる。また、変速用第二クラッチ切替部４６の大径部４６ｃが、変速用第二クラッチ爪５ｍの位置から離脱し、変速用第二クラッチ切替部４６の小径部４６ｄが変速用第二クラッチ爪５ｍの位置に移動すると、その変速用第二クラッチ切替部４６による拘束が解除され、その一端が、変速用第二クラッチカム部５ｎ側に起き上がり、駆動力に対して係合することが可能な状態となる。また、変速用第二クラッチ切替部４６は、小径部４６ｄから大径部４６ｃに拡径するテーパ面４６ｅが設けられており、変速用第二クラッチ爪５ｍが、変速用第二クラッチカム部５ｎと係合している状態から、その係合を解除しようとする際に、テーパ面４６ｅが変速用第二クラッチ爪５ｍの他端に接することで、その係合解除をスムーズにしている。すなわち、そのテーパ面４６ｅの傾斜面によって、変速用第二クラッチ爪５ｍを変速用第二クラッチカム部５ｎから外す力を大きくすることができる。

例えば、図６は、変速用第二クラッチ爪５ｍが係合可能状態となって実際に係合している状態を示しており、図２、図４は、変速用第二クラッチ爪５ｍが拘束されて、それぞれ係合不能状態となっているのを示している。

【００７１】

なお、この変速制御機構４０では、前述のように、操作部４１の中に所定の負荷（Ｆ１）を与えられた前記弾性部材４２が内蔵されている。また、車軸１１中心に設けた軸方向へ伸びる孔１１ｂは、操作部４１側と反対側の端部が塞がれており、別の前記弾性部材４

３が所定の負荷（Ｆ２）を与えられて、ピン４１ａと前記反対側の端部との間に備えられている。このとき、各弾性部材４２、４３の弾性力は以下の関係となっている。

Ｆ１　＞　Ｆ２＋ｋ２・Ｘｍａｘ２　・・・（１）

ここで、ｋ２は弾性部材４３のばね定数、Ｘｍａｘ２はピン４１ａが初期位置から最も押し込まれたときの移動量である。

【００７２】

操作部４１を軸方向に押し込む方向に移動させた場合、その操作部４１に押されてピン４１ａが車軸１１に設けられた横穴４５に沿って軸方向へ移動する。このとき、上記（１）式の関係により、操作部４１に内蔵された弾性部材４２は圧縮されず、弾性部材４３のみが圧縮されることになる。例えば、図５に示すように、ピン４１ａが横穴４５の右端まで押し込まれた状態で、さらに操作部４１が押し込まれるような負荷を受けた場合に、弾性部材４２が圧縮されて、その分の押し込み量を吸収可能となっている。つまり、変速３段目（３速時）に変速する場合において、ピン４１ａを正確に横穴４５の右端に移動させることは困難なため、押し込み量が多少前後しても問題がないような機能を持たせている。

【００７３】

また、変速制御機構４０は、さらに別の弾性部材４４を備えている。この弾性部材４４は、シフトダウンをよりスムーズにするために機能する。

特に、登坂時等、大きな駆動力が負荷された状態でシフトダウンを行いたい場合、各変速用クラッチにも大きなトルクが負荷されていることから、変速用部材４７等に設けられたテーパ面４７ｃと弾性部材４３の弾性力のみで係合解除することは困難である。このとき、例えば、弾性部材４３の弾性力を非常に大きくすれば、その係合解除が可能となる。しかし、この場合、弾性部材４３の弾性力に抗してシフトアップする際に必要な操作力も非常に大きくなってしまい、操作性が大きく低下する。そこで、回転部材（この実施形態では駆動体９）のトルクを利用して、強制的に変速用部材４７等を軸方向に移動させる機能を付与しようとするものである。

【００７４】

すなわち、変速用第二クラッチ切替部４６の内部に、前記弾性部材４４が、所定の負荷（Ｆ３）を与えられて備えられている。弾性部材４４は、ピン４１ａと変速用第二クラッチ切替部４６の底面との間に配置される。このとき、各弾性部材４３、４４の弾性力は以下の関係となっている。

Ｆ２　＞　Ｆ３＋ｋ３・Ｘｍａｘ３　・・・（２）

ここで、ｋ３は弾性部材４４のばね定数、Ｘｍａｘ３はピン４１ａが初期位置から変速用第二クラッチ切替部４６内部に最も押し込まれたときの移動量である。

【００７５】

シフトダウンする際に、外部より操作部４１を押し込んでいる負荷を開放すると、弾性部材４３の弾性力によって、ピン４１ａが押し戻される。このとき、ピン４１ａは、上記（２）式の関係より、弾性部材４４の弾性力に抗して、変速用第二クラッチ切替部４６の内面に設けられた内面溝部４６ｂに移動し、ピン４１ａの両端が内面溝部４６ｂに接触する。この内面溝部４６ｂは、あるリード角を持つ傾斜面、すなわち、軸方向に対して一定の角度を成すテーパ面を有する凹凸で構成される。そのテーパ面は、軸方向一方から他方に向かうにつれて周方向いずれかの側へ近づくように傾斜している。

【００７６】

このとき、変速用第二クラッチ切替部４６は、例えば、図２（ａ）に示すように、外面に設けた凸部４６ａが、駆動体９の内面に設けられた凹部９ａに噛み合っており、駆動体９と車軸１１周りに一体に回転している。一方で、変速用第二クラッチ切替部４６は駆動体９に対して軸方向への移動は可能となっている。ピン４１ａは車軸１１の横穴４５によって車軸１１周りでの回転運動は不可能となっている。このため、例えば変速３段目（図５）から変速２段目（図３）へのシフトダウン時に、弾性部材４３の弾性力によって、ピン４１ａが変速用第二クラッチ切替部４６の内面溝部４６ｂに押し込まれると、変速用第

二クラッチ切替部４６はピン４１ａによって、車軸１１周りの相対回転不能となる。
しかしながら、変速用第二クラッチ切替部４６は駆動体９と一体に回転しているため、駆動体９からの駆動力が変速用第二クラッチ切替部４６に伝達される。変速用第二クラッチ切替部４６は、ピン４１ａによって車軸１１周りに相対回転不能であるが、内面溝部４６ｂのテーパ面によって回転方向の力が軸方向の力に変換され、ピン４１ａの軸方向位置は固定されたままで、変速用第二クラッチ切替部４６が強制的に軸方向一方（リアスプロケット７側）へ移動され、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇの変速用第二クラッチ爪５ｍの他端に変速用第二クラッチ切替部４６外面のテーパ面４６ｅが接触し、前記軸方向の力によって、変速用第二クラッチ爪５ｍの変速用第二クラッチカム部５ｎへの係合を解除することができる。このとき、変速用第二クラッチ切替部４６と変速用部材４７の軸方向移動は連動して行われる。

【００７７】
また、ピン４１ａの軸方向他方への移動、すなわち、ピン４１ａのリアスプロケット７とは逆側への移動を抑制するために、車軸１１の横穴４５は、実際にはあるリード角を持った穴となっている。
変速用第二クラッチ切替部４６の大径部４６ｃが変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇから離脱すると、弾性部材４４の弾性力によって、変速用第二クラッチ切替部４６はピン４１ａに対して初期位置まで移動し、ピン４１ａが内面溝部４６ｂから抜け出すことで、シフトダウンが完了する。変速２段目（図３）から変速１段目（図１）へのシフトダウンの場合についても、同様の機構でシフトダウンが行われる。

【００７８】
このように、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆに関し、変速制御機構４０は、駆動力に対して、その変速用第一クラッチ５ｆの変速用第二クラッチ部５ｆ－２を、係合可能状態又は係合不能状態とに切り替える機能を有している。この切替により、第二太陽歯車５ａ－２を、駆動力に対して、車軸１１周りに相対回転可能または相対回転不能とに切り替えることができる。
また、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇに関し、変速制御機構４０は、駆動力に対して、その変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇを係合可能状態又は係合不能状態とに切り替える機能を有している。この切替により、駆動体９を、駆動力に対して、遊星キャリア５ｃ周りに相対回転可能または相対回転不能とに切り替えることができる。

【００７９】
この切替によって、前進駆動時に、踏力又はモータの出力による駆動力が、動力伝達要素６６からリアスプロケット７を通じて駆動体９に入力され、変速機構５によって等速、又は減速状態で遊星キャリア５ｃに伝達され、ツーウェイクラッチ２０に伝達される。
このとき、保持器２４が外輪２１に対して回転抵抗付与部材２５を介して摩擦によって回転抵抗が与えられているため、保持器２４に対して内輪２２（遊星キャリア５ｃ）が相対的に速く回転する。これにより、ローラ２３は、外輪２１と内輪２２によって形成された楔空間の狭まる方向に移動していき、ローラ２３は楔空間に噛み込み、遊星キャリア５ｃからハブケース１２に駆動力が伝達される。

【００８０】
一方、前進非駆動時には、駆動輪６２からの逆入力は、その変速機構５のいずれの変速段においても、駆動輪６２から等速で動力伝達要素６６へ伝達される。

【００８１】
その逆入力を伝達する機構について詳しく説明すると、図７、図８に示すように、前進非駆動時には、駆動輪６２からの逆入力がハブケース１２に伝達され、ツーウェイクラッチ２０に伝達される。このとき、保持器２４が外輪２１に対して（ハブケース１２に対してであってもよい）回転抵抗付与部材２５を介して摩擦によって回転抵抗が与えられているため、外輪２１及び保持器２４（ローラ２３）が、内輪２２に対して相対的に速く回転する。
これにより、ローラ２３は外輪２１と内輪２２によって形成された前進駆動時とは逆方

向の楔空間の狭まる方向に移動していき、ローラ２３は楔空間に噛み込み、ハブケース１２から遊星キャリア５ｃに逆入力が伝達される。

【００８２】

遊星キャリア５ｃに伝達された逆入力は、逆入力用ワンウェイクラッチ１５を介して等速で駆動体９に伝達され、リアスプロケット７から動力伝達要素６６に伝達される。このとき、第一太陽歯車５ａ－１及び第二太陽歯車５ａ－２は、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆに対して空転方向に回転しているため、いずれの変速段においても、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆが係合することはない。

また、逆入力用ワンウェイクラッチ１５が係合しているため、同一位置に逆向きに設けられた変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇが係合することはない。つまり、いずれの変速段においても、駆動輪６２からの逆入力は、ハブケース１２、ツーウェイクラッチ２０、遊星キャリア５ｃ、逆入力用ワンウェイクラッチ１５、駆動体９、リヤスプロケット７、動力伝達要素６６の順に等速で伝達される。

【００８３】

このように、係合切替手段Ｅは、ツーウェイクラッチ２０の駆動力と逆入力とに対する係合の切替を、ハブケース１２と遊星キャリア５ｃとの相対回転の方向に応じて自動で行うことができる。また、その係合切替手段Ｅによるツーウェイクラッチ２０の係合の切替は、保持器２４と外輪２１とが、又は保持器２４とハブケース１２とが回転抵抗付与部材２５を介して接触していることによる回転方向の摩擦によって、その保持器２４に回転抵抗が付与されることで自動的に行われる。

【００８４】

つぎに、変速機構５による変速段の切替について具体的に説明すると、例えば、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇにより、駆動体９を遊星キャリア５ｃに駆動力に対して相対回転可能とし、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆの変速用第一クラッチ部５ｆ－１により第一太陽歯車５ａ－１を車軸１１に駆動力に対して相対回転不能とし、変速用第二クラッチ部５ｆ－２により第二太陽歯車５ａ－２を車軸１１に駆動力に対して相対回転可能とする。この場合、リアスプロケット７から駆動力が入力されると、駆動体９から外輪歯車５ｂを介して遊星歯車５ｅに駆動力が伝達される。

【００８５】

また、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇにより、駆動体９を遊星キャリア５ｃに駆動力に対して相対回転可能とし、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆの変速用第一クラッチ部５ｆ－１及び変速用第二クラッチ部５ｆ－２により、第一太陽歯車５ａ－１及び第二太陽歯車５ａ－２の両方を車軸１１に駆動力に対して係合可能状態とする。

このとき、駆動力に対して、変速用第二クラッチ部５ｆ－２によって駆動力に対して第二太陽歯車５ａ－２のみが車軸１１に固定され、第一太陽歯車５ａ－１は空転状態となる。第二太陽歯車５ａ－２が噛み合っている遊星歯車５ｅの歯車部の歯数が、第一太陽歯車５ａ－１が噛み合っている遊星歯車５ｅの歯車部の歯数よりも多いからである。

この場合、リアスプロケット７から駆動力が入力されると、駆動体９から外輪歯車５ｂを介して遊星歯車５ｅに駆動力が伝達される。

【００８６】

また、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇにより、駆動体９を遊星キャリア５ｃに駆動力に対して相対回転不能とし、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆの変速用第一クラッチ部５ｆ－１及び変速用第二クラッチ部５ｆ－２により、第一太陽歯車５ａ－１及び第二太陽歯車５ａ－２の両方を車軸１１に駆動力に対して係合可能状態とする。

このとき、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇによって駆動力に対して駆動体９が遊星キャリア５ｃに相対回転不能となり、第一太陽歯車５ａ－１及び第二太陽歯車５ａ－２は空転状態となる。この場合、リアスプロケット７から駆動力が入力されると、駆動体９から変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇを介して遊星キャリア５ｃに等速で駆動力が伝達される。

【００８７】

変速１段目の状態を、図１及び図２に示す。この実施形態では、車軸１１の軸方向両端のうち、リアスプロケット７を設けた側に変速制御機構４０の操作部４１を配置しているが、これを逆方向に配置してもよい。

【００８８】

この変速１段目において、変速用第二爪部５ｊ－２は、図２（ｃ）に示すように、変速制御機構４０における変速用部材４７の突出部４７ａによってその他端が拘束され、係合不能状態となっている。一方、変速用第一爪部５ｊ－１は、図２（ｂ）に示すように、常に駆動力に対して係合可能状態となっている。

また、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇの変速用第二クラッチ爪５ｍは、図２（ａ）に示すように、変速制御機構４０における変速用第二クラッチ切替部４６によって一端が拘束され係合不能状態となっている。

このため、駆動体９と遊星キャリア５ｃとは、駆動力に対して相対回転可能となっているが、逆入力用ワンウェイクラッチ１５により、逆入力に対しては相対回転不能となっている。

【００８９】

この状態では、リアスプロケット７からの駆動力は、第一太陽歯車５ａ－１の歯数をａ１、外輪歯車５ｂの歯数をｄとすると、減速比、

（ａ１＋ｄ）／ｄ

でハブケース１２に伝達される。

【００９０】

変速２段目の状態を、図３及び図４に示す。前述の変速１段目の状態から、外部操作により変速制御機構４０の操作部４１を、図３で示す矢印の方向へ軸方向のある位置まで押し込むと、変速用部材４７及び変速用第二クラッチ切替部４６が軸方向にスライドし、変速用第二爪部５ｊ－２の位置に変速用部材４７の切欠部４７ｂが移動する。

これにより、変速用第一爪部５ｊ－１及び変速用第二爪部５ｊ－２の両方が係合可能状態となるが、この場合、前述のように、変速用第二爪部５ｊ－２のみが係合して、第二太陽歯車５ａ－２が駆動力に対して車軸１１に相対回転不能となる。第二太陽歯車５ａ－２が駆動力に対して車軸１１に相対回転不能となると、第一太陽歯車５ａ－１は変速用第一爪部５ｊ－１に対して空転方向（係合しない方向）に回転することになるため、変速用第一爪部５ｊ－１が係合可能状態のままでも問題ない。また、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇの変速用第二クラッチ爪５ｍは係合不能状態のままである。

【００９１】

この状態では、リアスプロケット７からの駆動力は、第二太陽歯車５ａ－２の歯数をａ２、第一太陽歯車５ａ－１と噛み合う遊星歯車５ｅの歯数をｂ１、第二太陽歯車５ａ－２と噛み合う遊星歯車５ｅの歯数をｂ２、外輪歯車５ｂの歯数をｄとすると、減速比

［（ａ２×ｂ１）／（ｂ２×ｄ）］＋１

でハブケース１２に伝達される。

【００９２】

変速３段目の状態を、図５及び図６に示す。前述の変速２段目の状態から、外部操作により変速制御機構４０の操作部４１を、図５で示す矢印の方向へ軸方向のある位置までさらに押し込むと、変速用部材４７及び変速用第二クラッチ切替部４６が軸方向にスライドし、変速用第二クラッチ爪５ｍの位置に変速用第二クラッチ切替部４６の小径部４６ｄが移動する。

これにより、変速用第二クラッチ爪５ｍ、変速用第一爪部５ｊ－１及び変速用第二爪部５ｊ－２のいずれもが係合可能状態となるが、この場合、変速用第二クラッチ爪５ｍのみが係合して、駆動体９が駆動力に対して遊星キャリア５ｃに相対回転不能となる。駆動体９が駆動力に対して遊星キャリア５ｃに相対回転不能となると、第一太陽歯車５ａ－１及び第二太陽歯車５ａ－２は、変速用第一爪部５ｊ－１及び変速用第二爪部５ｊ－２に対して空転方向（係合しない方向）に回転することになるため、変速用第一爪部５ｊ－１及び変速用第二爪部５ｊ－２が係合可能状態のままでも問題ない。

【００９３】
この状態では、リアスプロケット７からの駆動力は、駆動体９、変速用第二ワンウェイクラッチ１５、遊星キャリア５ｃ、ツーウェイクラッチ２０、ハブケース１２の順に等速で伝達される。
【００９４】
変速３段目から２段目に戻す場合や、変速２段目から１段目に戻す場合、操作部４１を押し込む方向の力を解除すれば、あるいは緩めれば、前述のシフトダウン時の説明にある通り、変速用部材４７、変速用第二クラッチ切替部４６が押し戻されるので、容易に変速操作が可能である。
【００９５】
このとき、変速用第二クラッチ切替部４６、及び変速用部材４７の切欠部４７ｂの軸方向端部に設けられたテーパ面４６ｅ、４７ｃによって、変速用第二クラッチカム部５ｎに噛み込んでいる変速用第二クラッチ爪５ｍ、変速用第一クラッチカム面５ｋに噛み込んでいる変速用第二爪部５ｊ－２の他端を押し上げる力が強くなり、変速用第二クラッチ切替部４６及び変速用部材４７が戻り易くなるため、スムーズな切替が可能となる。
【００９６】
前進非駆動時（回生時）の状態を、図７及び図８に示す。駆動輪６２からの逆入力がハブケース１２に伝達されると、ツーウェイクラッチ２０における保持器２４は、外輪２１（ハブケース１２）に回転抵抗付与部材２５によって摩擦接触されているため、外輪２１と保持器２４が、内輪２２に対して相対的に速く回転する（図８（ｄ）の時計回り方向）。これによって、ローラ２３が外輪２１と内輪２２によって形成された楔空間の狭まる方向に移動し、ローラ２３が楔空間に噛み込む。
【００９７】
これによって、逆入力は、いずれの変速段であっても、ハブケース１２、ツーウェイクラッチ２０、遊星キャリア５ｃ、逆入力用ワンウェイクラッチ１５、駆動体９、リアスプロケット７の順に等速で伝達される。
このとき、第一太陽歯車５ａ－１及び第二太陽歯車５ａ－２は、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆに対して空転方向に回転しているため、いずれの変速段においても、変速用第一ワンウェイクラッチ５ｆが係合することはない。図７及び図８では、変速３段目の状態で示しているが、変速１段目及び２段目の状態であっても同様である。
【００９８】
手押し後退時の状態を図９及び図１０に示す。この場合、車軸１１に対して、前進非駆動時とは逆方向に駆動輪６２及びハブケース１２が回転する（図１０（ｄ）の反時計回り方向）。
【００９９】
このとき、ツーウェイクラッチ２０における保持器２４は、外輪２１（又はハブケース１２）に回転抵抗付与部材２５によって摩擦接触されているため、外輪２１と保持器２４が、内輪２２に対して相対的に速く回転しようとする（図１０（ｄ）中の反時計回り方向）。しかしながら、保持器２４は車軸１１に切替用ワンウェイクラッチ３０を介して接続されており、前記回転方向に対しては相対回転不能となっている。
したがって、保持器２４は、外輪２１との摩擦力に打ち勝って、その場にとどまることになる。つまり、保持器２４は回転せず、ツーウェイクラッチ２０は係合しない。
【０１００】
例えば、保持器２４が、図７及び図８に示すように（特に、図８（ｄ）参照）、前進非駆動時の位置にある時に、手押し後退しようとした場合を想定する。このとき、手押し後退による外輪２１の回転方向は、ローラ２３に対して空転方向（前進時と逆方向）となるため、この状態ではローラ２３が楔空間に噛み込むことはない。
【０１０１】
また、例えば、保持器２４が、図９及び図１０に示すように（特に、図１０（ｄ）参照）、前進駆動時の位置にあるときに手押し後退しようとした場合を想定する。このとき、

一時的にローラ２３が楔空間に噛み込む可能性があるが、仮に、ローラ２３が楔空間に噛み込み、その状態で外輪２１が回転しようとしても、次の瞬間、保持器２４はその場にとどまろうとするため、ローラ２３は保持器２４によって楔空間から外れる方向に力を受け、ローラ２３が楔空間から外れ、外輪２１が空転することになる。このため、手押し後退が支障なく可能である。

【０１０２】

このように、保持器２４がその場にとどまろうとするのは、その手押し後退による外輪２１の車軸１１に対する相対回転の際、切替用ワンウェイクラッチ３０が保持器２４を車軸１１に対して後退方向に完全に回転不能とさせるからである。すなわち、切替用ワンウェイクラッチ３０は、駆動力及び逆入力に対する保持器２４と車軸１１との軸周り相対回転のみを許容するものだからである。

【０１０３】

また、手押し後退時、保持器２４をその場にとどまらせようとするための、切替用ワンウェイクラッチ３０に代わる他の手段としては、その手押し後退による外輪２１の車軸１１に対する相対回転の際における、保持器２４と車軸１１との回転抵抗を、その保持器２４と外輪２１との接触による回転方向の摩擦による抵抗よりも相対的に大きくなるように設定する手法がある。

すなわち、保持器２４と静止系（フレームに固定されている系）である車軸１１との間に、後退方向の回転に対してより大きな回転抵抗を、あるいは、後退方向の回転に対してのみ回転抵抗を与えることによって、手押し後退時にツーウェイクラッチ２０の係合を自動的に抑制または解除することができる。

【０１０４】

この実施形態では、歯数の異なる２段の歯車部を有する遊星歯車５ｅを使用しているが、この遊星歯車５ｅを、１段もしくは３段以上の歯車部を有する遊星歯車５ｅとしてもよい。

また、この実施形態では、逆入力用ワンウェイクラッチ１５にラチェットクラッチを用いているが、ローラクラッチまたはスプラグクラッチ等、他のワンウェイクラッチ機構を用いてもよい。

【０１０５】

さらに、この実施形態では、切替用ワンウェイクラッチ３０にローラクラッチを用いているが、これに、スプラグクラッチ等、他のワンウェイクラッチ機構を用いてもよい。

また、遊星キャリア５ｃにツーウェイクラッチ２０、変速用第二ワンウェイクラッチ５ｇ及び切替用ワンウェイクラッチ３０が配置されているが、これらの各クラッチを別部材上に配置し、遊星キャリア５ｃと一体回転可能に連結してもよい。

また、変速制御機構４０について、この実施形態では、操作部４１の軸方向移動によって変速する機構を採用しているが、この変速制御機構４０としては、既知の自転車用変速機構を採用することができる。

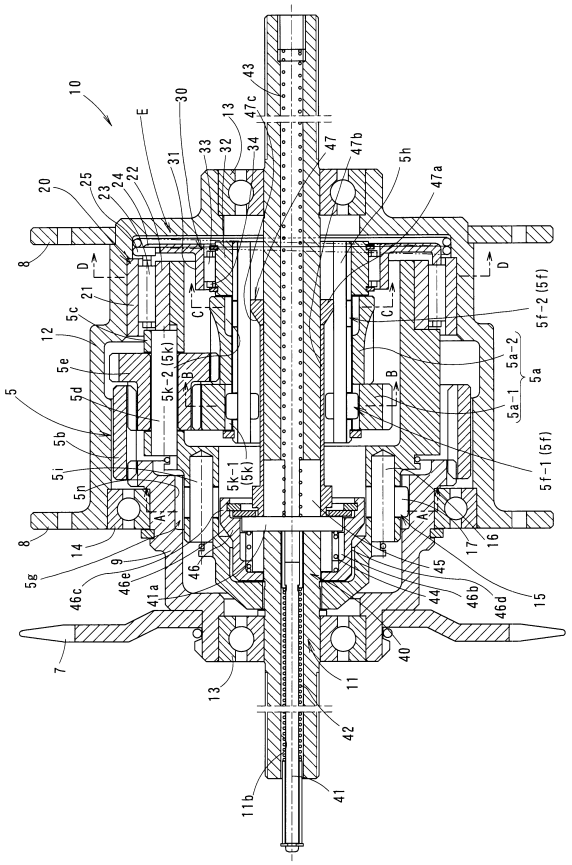
【符号の説明】

【０１０６】

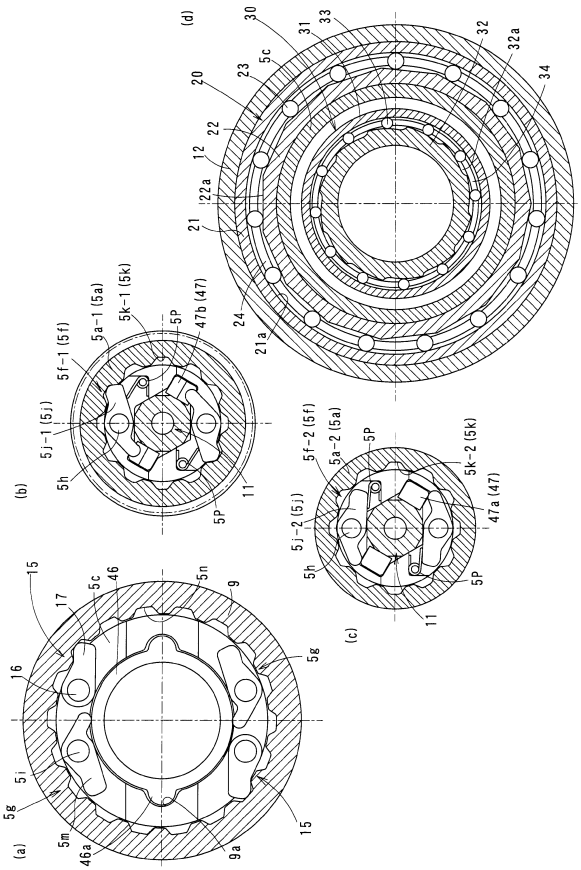
１、１０　リアハブ
３　逆入力用クラッチ解除機構
４　逆入力用クラッチ
５、５０　変速機構
５ａ、５０ａ　太陽歯車
５ａ－１　第一太陽歯車
５ａ－２　第二太陽歯車
５ｂ　外輪歯車
５ｃ、５０ｃ　遊星キャリア
５ｄ　遊星キャリア軸
５ｅ　遊星歯車

５ｆ　変速用第一ワンウェイクラッチ
５ｆ－１　第一クラッチ部
５ｆ－２　第二クラッチ部
５ｇ　変速用第二ワンウェイクラッチ
５ｈ、５ｉ　クラッチ爪軸
５ｊ、５ｍ　クラッチ爪
５ｊ－１　第一クラッチ爪部
５ｊ－２　第二クラッチ爪部
５ｋ　変速用第一クラッチカム面
５ｋ－１　第一クラッチカム面部
５ｋ－２　第二クラッチカム面部
５ｎ　変速用第二クラッチカム部
５ｐ　弾性部材
７　リアスプロケット（入力手段）
８　ハブフランジ
９　駆動体
９ａ　凹部
１１　車軸
１２　ハブケース
１３、１４　軸受部
１５　逆入力用ワンウェイクラッチ
１６　クラッチ爪軸
１７　逆入力用クラッチ爪
２０　ツーウェイクラッチ
２１　外輪
２２　内輪
２３　ローラ（係合子）
２４　保持器
２５　回転抵抗付与部材
３０　切替用ワンウェイクラッチ
３１　外輪
３２　内輪
３３　ローラ（係合子）
３４　保持器
４０　変速制御機構
４１　操作部
４１ａ　ピン
４２、４３、４４　弾性部材
４５　横穴
４６　変速用第二クラッチ切替部
４６ａ　凸部
４６ｂ　内面溝部
４６ｃ　大径部
４６ｄ　小径部
４６ｅ　テーパ面
４７　変速用部材
４７ａ　突出部
４７ｂ　切欠部
４７ｃ　テーパ面
Ｅ　係合切替手段

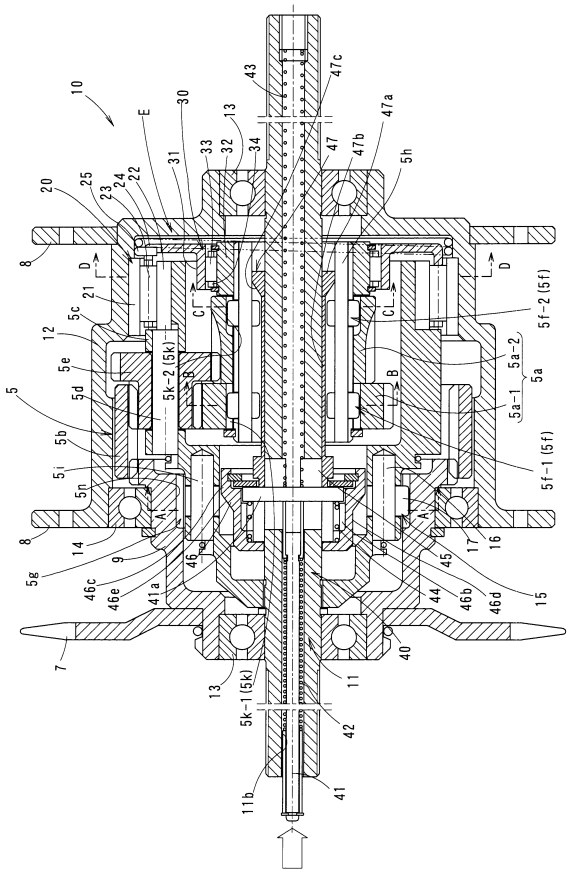
【図１】



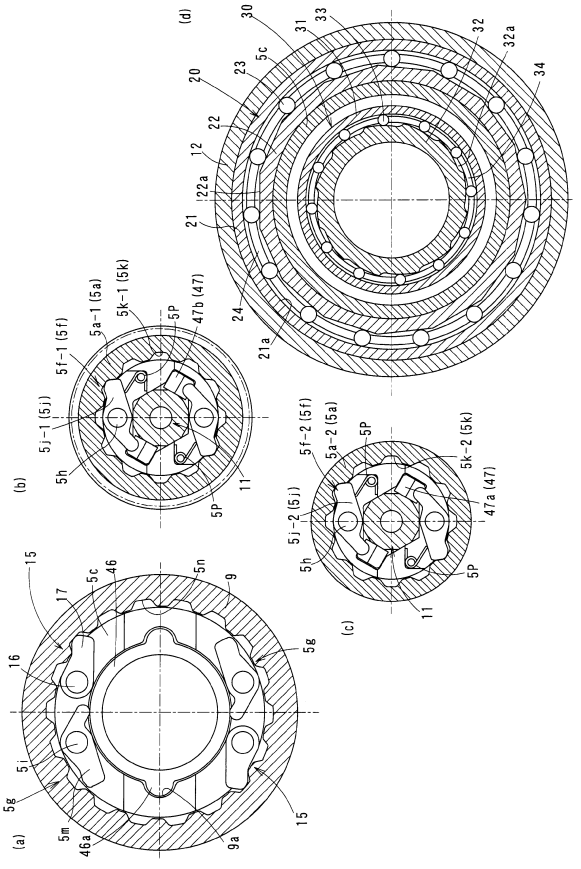
【図２】



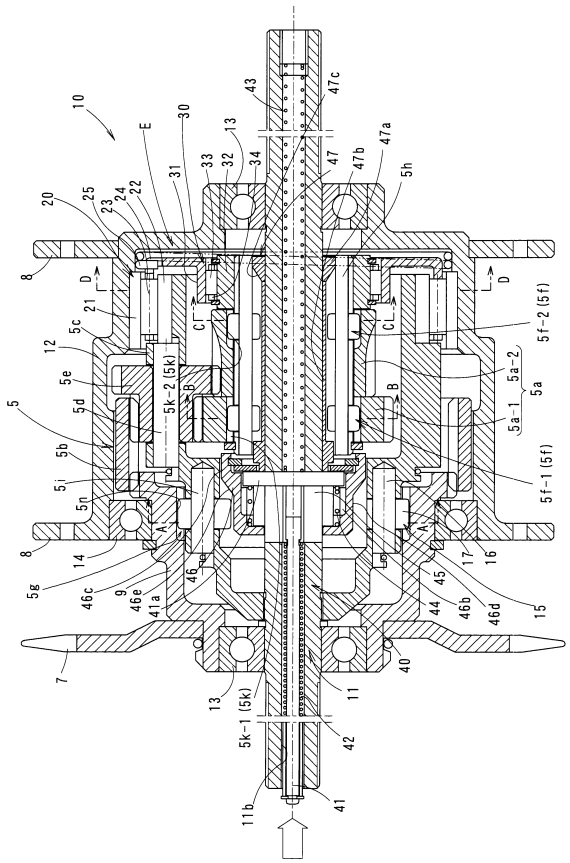
【図３】



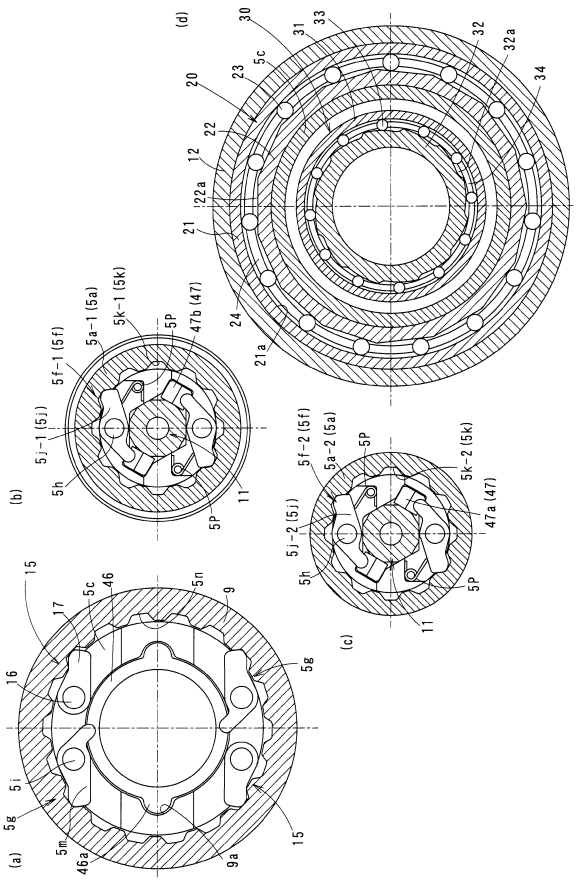
【図４】



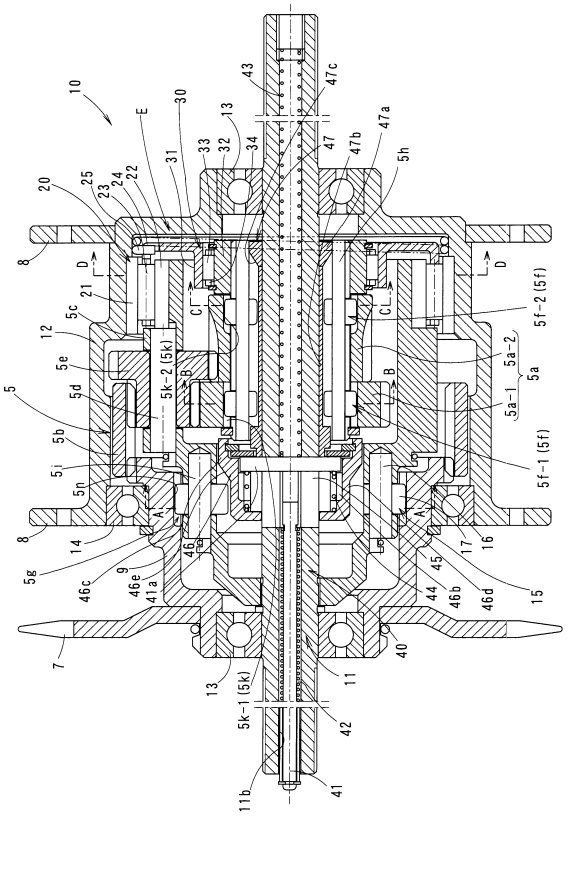
【図５】



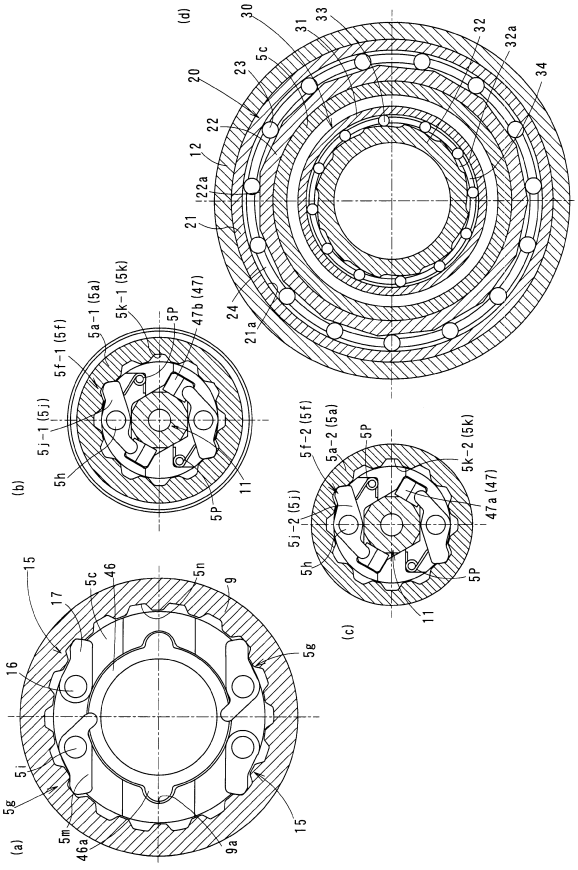
【図６】



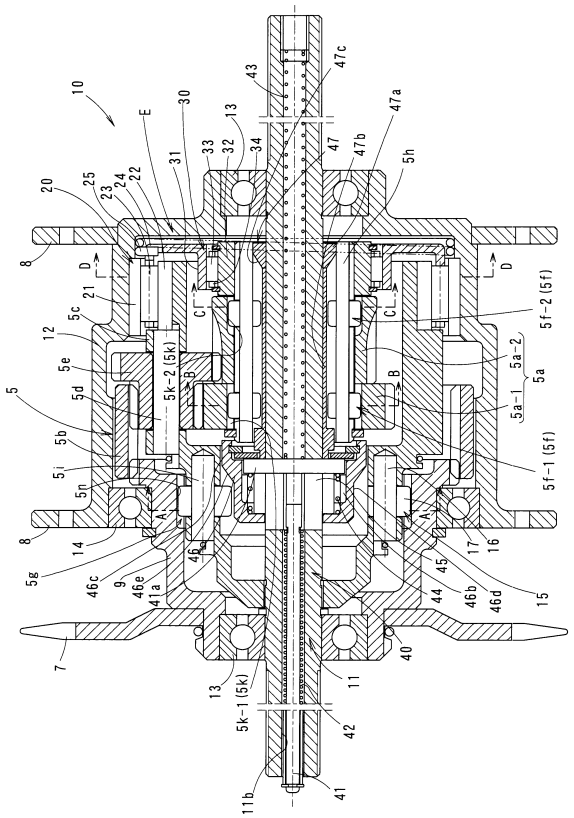
【図７】



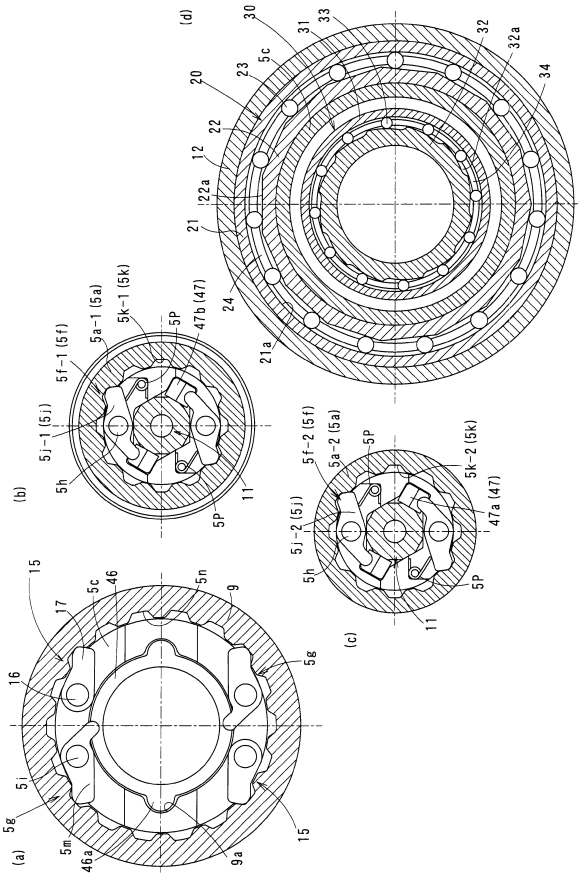
【図８】



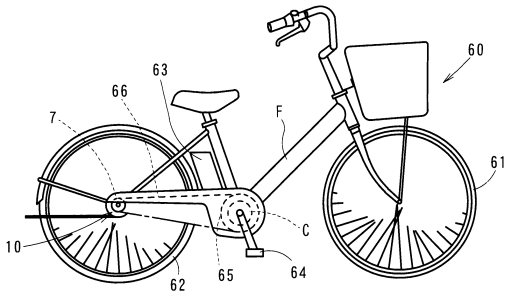
【図９】



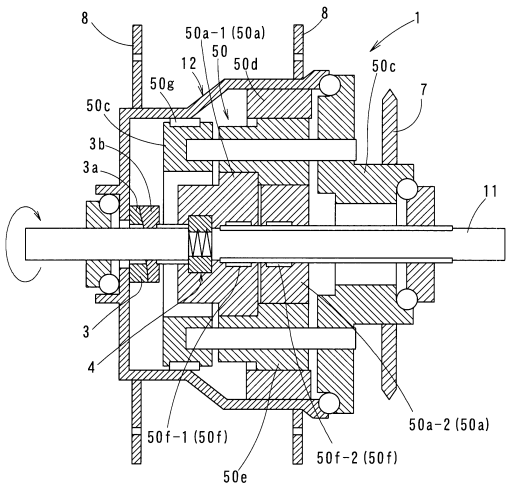
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　伊藤　潔洋
静岡県磐田市東貝塚１５７８番地　ＮＴＮ株式会社内
(72)発明者　大場　浩量
静岡県磐田市東貝塚１５７８番地　ＮＴＮ株式会社内

審査官　川村　健一

(56)参考文献　特開２０１１－０１６４７９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－００６０４６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０９５２０３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２６８８４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０７４０６４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１８２５９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６２Ｍ　　６／４０
Ｂ６２Ｍ　　６／５５
Ｂ６２Ｍ　１１／１６