

(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2008-196696  
(P2008-196696A)

(43) 公開日 平成20年8月28日(2008.8.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 D 41/12 (2006.01)</b>	F 1 6 D 41/12 C	3 J 0 2 8
<b>F 1 6 D 41/30 (2006.01)</b>	F 1 6 D 41/30	
<b>F 1 6 H 3/66 (2006.01)</b>	F 1 6 H 3/66 Z	
<b>B 6 2 M 11/16 (2006.01)</b>	B 6 2 M 11/16 C	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-25884 (P2008-25884)  
 (22) 出願日 平成20年2月6日(2008.2.6)  
 (31) 優先権主張番号 11/674, 813  
 (32) 優先日 平成19年2月14日(2007.2.14)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000002439  
 株式会社シマノ  
 大阪府堺市堺区老松町3丁77番地  
 (74) 代理人 110000202  
 新樹グローバル・アイビー特許業務法人  
 (72) 発明者 紙谷 充  
 大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株式  
 会社シマノ内  
 (72) 発明者 樋野 哲也  
 大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株式  
 会社シマノ内  
 Fターム(参考) 3J028 EA01 EA02 EB09 EB33 EB64  
 FC12 FC13 FC20 FC26 GA19

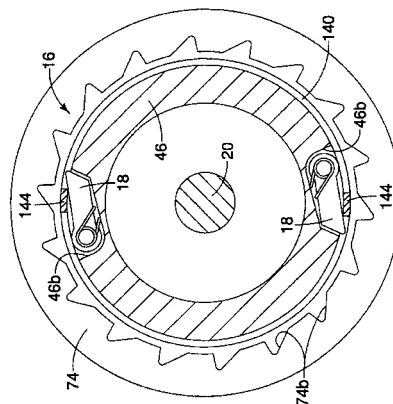
(54) 【発明の名称】 自転車用内装多段変速ハブアセンブリ

(57) 【要約】

【課題】 駆動体とリングギアとが異なる速度で回転する際の音を抑える。

【解決手段】 この本発明に係るハブアセンブリは、ハブ軸20と、駆動体46と、ハブシェル22と、動力伝達アセンブリ14と、爪18と、爪後退機構16と、を備えている。駆動体46及びハブシェル22はハブ20軸に回転可能に支持されている。動力伝達アセンブリ14は、駆動体46とハブシェル22との間に配置されて、駆動体46からの回転動力を、第1の動力伝達経路及び第2の動力伝達経路を介してハブシェル22に伝達するものである。爪18は、回転動力が第1の動力伝達経路に沿って伝達される際に、駆動体46とハブシェル22との間で回転動力を伝達する。爪後退機構16は、回転動力が第2の動力伝達経路に沿って伝達される間、爪18の動きを制限する。

【選択図】 図11



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ハブ軸と、  
 前記ハブ軸に回転可能に支持された駆動体と、  
 前記ハブ軸に回転可能に支持されたハブシェルと、  
 前記駆動体と前記ハブシェルとの間に配置されて、回転動力を少なくとも第 1 の動力伝達経路および第 2 の動力伝達経路を介して前記駆動体から前記ハブシェルへと伝達する動力伝達機構と、  
 回転動力が前記第 1 の動力伝達経路に沿って伝達される際、その回転動力を前記駆動体と前記ハブシェルとの間で伝達させる爪と、  
 回転動力が前記第 2 の動力伝達経路に沿って伝達される際、前記爪の動きを制限するように構成された爪後退部材と、  
 を含む自転車用内装多段変速ハブアセンブリ。

10

## 【請求項 2】

回転動力が前記第 2 の動力伝達経路に沿って伝達される際、前記爪後退部材が前記爪に強制的に係合させるように構成されたスライドスプリングを含む、請求項 1 に記載の自転車用内装多段変速ハブアセンブリ。

## 【請求項 3】

前記動力伝達機構が、サンギアと、前記ハブ軸を中心に回転自在に支持されラチェット歯を有するリングギアと、前記ハブ軸を中心に回転自在に支持されたプラネタリキャリアと、前記プラネタリキャリアに回転自在に支持され前記サンギアおよび前記リングギアと噛合する複数の遊星ギアと、をさらに備え、  
 前記爪は、前記駆動体と前記リングギアとの間に配置されている、  
 請求項 1 に記載の自転車用内装多段変速ハブアセンブリ。

20

## 【請求項 4】

回転動力が前記第 1 の動力伝達経路に沿って伝達される際、前記爪を介して前記駆動体から前記リングギアへと伝達され、  
 回転動力が前記第 2 の動力伝達経路に沿って伝達される際、前記駆動体から前記プラネタリキャリアへと伝達される、  
 請求項 3 に記載の自転車用内装多段変速ハブアセンブリ。

30

## 【請求項 5】

回転動力が前記第 2 の動力伝達経路に沿って伝達される際、前記爪後退部材が前記爪に強制的に係合させるように構成されたスライドスプリングを含む、請求項 4 に記載の自転車用内装多段変速ハブアセンブリ。

## 【請求項 6】

前記スライドスプリングが、前記駆動体と前記リングギアとの間に配置され、前記スライドスプリングの一端部が前記爪後退部材に連結されている、請求項 5 に記載の自転車用内装多段変速ハブアセンブリ。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、爪付き一方向クラッチを備えた自転車用内装多段変速ハブアセンブリに関する。より具体的には、本発明は、回転動力、いわゆるトルクが爪で伝達される動力伝達経路と、回転動力が爪では伝達されないようになっている動力伝達経路とを有する内部動力伝達機構を含む自転車用内装多段変速ハブアセンブリに関する。

## 【0002】

自転車の利用は、交通手段としてだけでなく、リクリエーションの一形態としてますます人気が高まっている。さらに、自転車競技も、プロアマを問わず大変人気のあるスポーツとなっている。自転車の利用目的がリクリエーション、交通、競技のいずれであれ、自

50

転車業界はそのさまざまなコンポーネントをたえず改良している。中でも、盛んに再設計が行われているコンポーネントの1つが自転車用ハブアセンブリである。

【0003】

数多くの自転車用ハブアセンブリが内部動力伝達機構を具備しており、その機構には2本またはそれ以上の動力伝達経路が設けられている。それぞれの経路は、固有のギアの組み合わせで構成され、回転動力が伝達される。こうした自転車用ハブアセンブリは従来技術に開示されている（例えば、特許文献1を参照）。ここに開示された自転車用ハブアセンブリの場合、内部動力伝達機構は、複数のギアの組み合わせ、すなわち複数の変速段（動力伝達経路）を定める複数枚の遊星ギアおよびリングギアを含んでおり、その変速段を乗り手が選択することで、回転動力が伝達されるようになっている。

10

【0004】

回転動力は、1つの動力伝達経路に沿って、駆動体から爪（一方向クラッチ）を通過して第1のリングギアへと伝達される。すると回転動力は、そのリングギアから、さまざまなギアの組み合わせごとに選択される遊星ギアおよびリングギアの1枚ずつを介して伝達される。

【0005】

同様に、回転動力は、別の動力伝達経路に沿って、爪を使うことなく伝達される。通常、回転動力がこの2つの動力伝達経路のうち、後者に沿って伝達されている間、駆動体と第1のリングギアとは異なる速度で回転している。このため、回転動力が第2の動力伝達経路に沿って伝達される間、爪が駆動体と第1のリングギアとの間で移動（ラッチ）して音をたてる。

20

【0006】

このように駆動体と第1のリングギアとの間を爪が移動して生じる音は、乗り手の多くにとって、ないほうがよいものである。乗り手によっては、こうしたラッチは抗力となって、エネルギーを浪費し、爪と第1のリングギアとの間を摩耗させると考える者もある。

【特許文献1】米国特許第6,641,500号

【特許文献2】米国特許第6,607,465号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記を鑑みると、当業者にはこの開示内容から、駆動体部材とリングギアとが異なる速度で回転する際、音をたてないように改良された爪構造が必要であることが明白であろう。本発明は、従来この必要性ならびに、本開示内容から明らかとなる他の必要性に対処するものである。

30

【0008】

本発明は、駆動体とリングギアとの間で回転動力を伝達しない間、爪を後退させる爪後退機構を備えた自転車用ハブアセンブリの内部動力伝達機構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】

【0009】

本発明に係る自転車用内装多段変速ハブアセンブリは、ハブ軸と、駆動体と、ハブシェルと、動力伝達機構と、爪と、爪後退部材と、を備えている。駆動体はハブ軸に回転可能に支持されている。ハブシェルも同じハブ軸に回転可能に支持されている。動力伝達機構は、駆動体とハブシェルとの間に配置されて、駆動体からの回転動力を、少なくとも第1の動力伝達経路および第2の動力伝達経路を介してハブシェルに伝達するものである。爪は、回転動力が第1の動力伝達経路に沿って伝達される際に、駆動体とハブシェルとの間で回転動力を伝達するように構成されている。爪後退部材は、回転動力が第2の動力伝達経路に沿って伝達される間、その爪の動きを制限するように構成されている。

40

【発明の効果】

【0010】

50

この発明では、駆動体とリングギアとの間で回転動力を伝達しない間、爪を後退させるようにしているので、駆動体とリングギアとが異なる速度で回転する際、音を抑えることができる。また、爪とこの爪が接触する部材の摩耗を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。本発明の実施形態に関する以下の説明は例示のみを目的としており、添付した請求の範囲およびその等価物により定められる本発明を何ら制限するものではない。

【0012】

図1に本発明の一実施形態によるハブアセンブリ12を備えた自転車10を示す。図2に示すように、ハブアセンブリ12は動力伝達アセンブリ14を有しており、動力伝達アセンブリ14には、以下で詳述するように、第1群の動力伝達経路(図13~図16)のいずれかに沿って爪18から回転動力を伝達させ、第2群の動力伝達経路(図17~図20)のいずれかに沿って回転動力が伝達される間は爪18を後退させる爪後退機構16が設けられている。

10

【0013】

図2に示すように、ハブアセンブリ12は基本的に、固定軸20、ハブシェル22、および動力伝達アセンブリ14を備えている。図3に示すように、軸20には凹部24および26が形成されており、その寸法は、動力伝達アセンブリ14のさまざまな部分の収容および保持ができるものとなっている。これについては以下で詳述する。

20

【0014】

図2を参照すると、ハブシェル22は、左カップ28、右カップ30、および軸受アセンブリ34~36により軸20を中心に回転可能に支持されている。ハブシェル22はまた、スポークフランジ38および40を有している。このスポークフランジ38および40は、従来通り、スポークおよび外側の車輪リムを支持する構造となっている。軸受アセンブリ34は、左カップ28と軸20との間に配置されている。右カップ30はハブシェル22に固定されており、ハブシェル22の径方向内向き表面に沿って延出している。右カップ30は、軸受アセンブリ35により回転可能に支持されている。

【0015】

動力伝達アセンブリ14は、多段内装変速ハブである。動力伝達アセンブリ14の基本構成要素として(他にもあるが)、駆動体46、クラッチリング48、切換補助機構50、第1のサンギア52、第2のサンギア54、第3のサンギア56、第4のサンギア58、第2のサンギア用の爪60、第3のサンギア用の爪62、第4のサンギア用の爪64、プラネタリキャリア66、第1セットの遊星ギア68、第2セットの遊星ギア70、爪72、第1のリングギア74、第2のリングギア76、制御アーム78、爪後退機構16、および爪18が挙げられる。動力伝達機構14は、駆動体46とハブシェル22との間で動作可能に配置されており、回転動力を駆動体46から、第1群の動力伝達経路および第2群の動力伝達経路を介してハブシェル22へと伝達する。この第1群および第2群の動力伝達経路については、以下で詳しく定義する。

30

【0016】

2を参照すると、駆動体46は、略環状部材であって、軸受アセンブリ36により軸20の周囲で回転可能に支持されている。この駆動体46がさらに、図2に示すように、軸受アセンブリ35を支持している。この駆動体46はまた、チェーン sprocket 92を駆動体46自体に固着させて支持している。図6および7で最もよくわかるように、駆動体46に内側ギア歯46aが設けられている。図12で最もよくわかるように、この駆動体にはまた、1対の爪用凹部46bが形成されている。チェーン sprocket 92は、乗り手がペダルを漕ぐと発生する回転動力を受ける構造になっている。このチェーン sprocket 92が駆動体46に固定されているため、チェーン sprocket 92からの回転動力は、駆動体46に直接移動する。

40

【0017】

50

図6および図7に最もわかりやすく示したように、クラッチリング48は、径方向外向きに延出するギア歯48aを含み、このギア歯48aは、駆動体46の径方向内向きに延出するギア歯46aと噛合する。クラッチリング48はまた、スプライン94を有している。クラッチリング48は、図2、図6および図13～図16に示す第1の位置から、図7および図17～図20に示す第2の位置まで移動可能となっている。図2、図6および図13～図16に示す第1の位置において、クラッチリング48はアイドル状態にあり、駆動体46と共に回転する。したがって、クラッチリング48が第1の位置にあると、駆動体46からの回転動力は、第1の動力伝達経路に沿って爪18を介して第1のリングギア74に伝達される。これについては以下で詳述する。一方、図7および図17～図20に示す第2の位置では、これについても以下で詳述するように、クラッチリング48の

10

#### 【0018】

切換補助機構50は、従来技術にも詳述されているように、さまざまな歯数比間（ギアの組合わせ）の切換を補助する機構である（例えば、特許文献1参照。）。切換補助機構50の操作やクラッチリング48の動作は従来通りであるため、便宜上、ここではその説明を省略する。

#### 【0019】

第1のサンギア52は、従来通り、軸20周囲に回転不能に支持されている。この第1のサンギア52には、径方向外向きに延出したギア歯52b（図2および図5に図示）が設けられている。

#### 【0020】

第2のサンギア54、第3のサンギア56、および第4のサンギア58はすべて、軸20に対して選択的に回転可能である。第2のサンギア54、第3のサンギア56、および第4のサンギア58はそれぞれ、図3により明確に図示している内側の爪ラチェット歯54a、56a、58aと、外側ギア歯54b、56b、58bとを有する。

#### 【0021】

第2のサンギア用の爪60の一部は、軸20の凹部24内に回転不能に保持されて、ピボット動作すなわちラチェット動作をする。具体的には、第2のサンギア用の爪60は、軸20に対するある位置から動かず、第2のサンギア54の内側ラチェット歯54aと選択的に係合する。この第2のサンギア用の爪60は、従来通り、制御アーム78の移動制御を介して選択的に動作可能である。主に、制御アーム78の一部が、軸20の凹部26内での移動に限定されている。制御アーム78の一部が第2のサンギア用の爪60と係合および離脱することにより、第2のサンギア用の爪60が第2のサンギア54に対して動作可能な姿勢と動作不能な姿勢との間を移動する。第2のサンギア用の爪60は、動作可能となっている間、第2のサンギア54の内側ラチェット歯と係合して、第2のサンギア54を一方向にのみ回転可能とする。言い換えれば、第2のサンギア用の爪60は一方向クラッチとして機能する。また、第2のサンギア用の爪60が制御アーム78と係合して動作不能となれば、第2のサンギア54は自由に回転できる、すなわち、いずれの回転方向にも動くことができる。

#### 【0022】

第3のサンギア用の爪62の一部も、軸20の凹部24内に回転不能に保持されて、ピボット動作すなわちラチェット動作をする。第3のサンギア用の爪62は、軸20に対するある位置から動かず、第3のサンギア56の内側ラチェット歯56aと選択的に係合する。この第3のサンギア用の爪62は、従来通り、第2のサンギア用の爪60の制御と同様に、制御アーム78の移動制御を介して選択的に動作可能である。第3のサンギア用の爪62は、動作可能となっている間、第3のサンギア56の内側ラチェット歯と係合して、第3のサンギア56を一方向にのみ回転可能とする。言い換えれば、第3のサンギア用

10

20

30

40

50

の爪 6 2 は一方向クラッチとして機能する。また、第 3 のサンギア用の爪 6 2 が制御アーム 7 8 の位置決めにより動作不能となれば、第 3 のサンギア 5 6 は自由に回転できる、すなわち、いずれの回転方向にも動くことができる。

【 0 0 2 3 】

第 4 のサンギア用の爪 6 4 の一部も、軸 2 0 の凹部 2 4 内に回転不能に保持されて、ピボット動作すなわちラチェット動作をする。具体的には、第 4 のサンギア用の爪 6 4 は、軸 2 0 に対するある位置から動かず、第 4 のサンギア 5 8 の内側ラチェット歯 5 8 a と選択的に係合する。この第 4 のサンギア用の爪 6 4 は、従来通り、制御アーム 7 8 の移動制御を介して選択的に動作可能である。第 4 のサンギア用の爪 6 4 は、動作可能となっている間、第 4 のサンギア 5 8 の内側ラチェット歯と係合して、第 4 のサンギア 5 8 を一方向にのみ回転可能とする。言い換えれば、第 4 のサンギア用の爪 6 4 は一方向クラッチとして機能する。また、第 4 のサンギア用の爪 6 4 が制御アーム 7 8 と係合して動作不能となれば、第 4 のサンギア 5 8 は自由に回転できる、すなわち、いずれの回転方向にも動くことができる。

10

【 0 0 2 4 】

プラネタリキャリア 6 6 は、軸 2 0 を中心に回転可能に支持された環状部材である。キャリア 6 6 は、第 1 セットおよび第 2 セットの遊星ギア 6 8 を従来通りに支持および保持するように構成されている。キャリア 6 6 には、小径部分 1 0 0 と大径部分 1 0 2 とがある。図 2 の左側に示すように、小径部分 1 0 0 は、軸受アセンブリ 3 4 に隣接して配置されている。キャリア 6 6 の大径部分 1 0 2 は、複数本のシャフト 1 0 4 を有している（3 本のシャフトを有することが好ましいが、図 2 では 1 本のみを図示）。シャフト 1 0 4 は、第 1 および第 2 の遊星ギア 6 8、7 0 がシャフト 1 0 4 の周囲を自由に回転するように、第 1 および第 2 の遊星ギア 6 8、7 0 のセットそれぞれを支持している。大径部分 1 0 2 にはまた、クラッチリング 4 8 に隣接する凹部 1 1 0 が形成されている。具体的には、その凹部 1 1 0 は、クラッチリング 4 8 が図 8 および図 1 4 に示す第 2 の位置にきたら、クラッチリング 4 8 のスプライン 9 4 を係合するように構成されている。

20

【 0 0 2 5 】

キャリア 6 6 が、第 1 セットの遊星ギア 6 8 の 3 枚（図 2 では 1 つのみを図示）と第 2 セットの遊星ギア 7 0 の 3 枚（図 2 では 1 つのみを図示）とを支持すると好ましい。第 1 セットの遊星ギア 6 8 の各ギアに、小径であるギア歯セット 6 8 a と大径であるギア歯セット 6 8 b とが設けられている。小径ギア歯セット 6 8 a は、第 1 のサンギア 5 2 の外側ギア歯 5 2 b と噛合する。一方、遊星ギア 6 8 の大径ギア歯セット 6 8 b は、第 1 のリングギア 7 4 の内側ギア歯 7 4 a と噛合する。

30

【 0 0 2 6 】

第 2 セットの遊星ギア 7 0 の各ギアに、小径であるギア歯セット 7 0 a と、中径であるギア歯セット 7 0 b と、大径であるギア歯セット 7 0 c とが設けられている。小径ギア歯セット 7 0 a は、第 2 のサンギア 5 4 の外側ギア歯 5 4 b および第 2 のリングギア 7 6 の内側ギア歯 7 6 a と噛合する。中径ギア歯セット 7 0 b は、第 3 のサンギア 5 6 の外側ギア歯 5 6 b と噛合する。一方、大径ギア歯セット 7 0 c は、第 4 のサンギア 5 8 の外側ギア歯 5 8 b と噛合する。

40

【 0 0 2 7 】

爪 7 2 は、従来通り、キャリア 6 6 の小径部分 1 0 0 の一部分内に保持される。この爪 7 2 は、一方向クラッチとして作用して、回転動力をキャリア 6 6 からハブシェル 2 2 へと伝達する。

【 0 0 2 8 】

第 1 のリングギア 7 4 は、第 1 の遊星ギア 6 8、キャリア 6 6 の小径部分 1 0 0 の一部分、および爪 1 8 を取り囲む環状部材である。第 1 のリングギア 7 4 は、軸 2 0、ハブシェル 2 2、およびキャリア 6 6 に対して回転可能である。この第 1 のリングギア 7 4 には、内側ギア歯 7 4 a と複数の内側ラチェット歯 7 4 b が設けられている。内側ギア歯 7 4 a は、第 1 の遊星ギア 6 8 の大径ギア歯 6 8 b と噛合する。内側ラチェット歯 7 4 b は、

50

爪 18 と係合するように構成されている。爪 18 が動作可能な状態になると、爪 18 は一方向クラッチとして作用して、第 1 のリングギア 74 を駆動体 46 に対して一方向のみに回転させる。これについては以下で説明する。

【0029】

第 2 のリングギア 76 は、複数の従来型ローラおよびカム表面を備えたローラクラッチ 114 の形態である一方向クラッチを介して、右カップ 30、そしてハブシェル 22 に連結されている。

【0030】

図 3 で最もよくわかるように、制御アーム 78 は、3 つのアーチ型制御部分 78a、78b、および 78c を有している。制御部分 78a は、第 2 のサンギア用の爪 60 の動作を制御するように構成されている。制御部分 78b は、第 3 のサンギア用の爪 62 の動作を制御するように構成されている。制御部分 78c は、第 4 のサンギア用の爪 64 の動作を制御するように構成されている。制御アーム 78 およびサンギア用の爪 60、62、64 の動作は従来通りである。制御アーム 78 の動作については、さらに詳細に従来技術に記載されている（例えば、特許文献 2 参照）。簡略にするため、ここでは制御アーム 78 の動作についてこれ以上の説明はしない。

10

【0031】

爪後退機構 16 について、図 6 ~ 図 12 を具体的に参照しながら説明する。爪後退機構 16 は基本的に、リング部材 140 とスライドスプリング 142 とを有する。リング部材 140 は、環状のリング形構成要素であり、1 対の突起部 144 と凹部 146 とが形成されている。

20

【0032】

スライドスプリング 142 は、ストレート状の端部 150、ワイヤ部分 152、および曲がり端部 154 を含む。ストレート端部 150 およびワイヤ部分 152 は、図 12 に示すように、内側ラチェット歯 74b に隣り合う環状表面上で第 1 のリングギア 74 に沿って延在し、これと当接する。曲がり端部 154 は、爪後退機構 16 が含むリング部材 140 の凹部 146 内に挿入される。具体的には、スライドスプリング 142 の曲がり端部 154 は、凹部 146 によってリング部材 140 に固定される。

【0033】

爪 18 は、スプリング 160 により径方向外向きに付勢される、従来型爪部材である。この爪 18 およびスプリング 160 は、駆動体 46 の凹部 46b 内に配置される。

30

【0034】

以下、爪後退機構 16 の動作について、図 6 ~ 図 12 を参照しながら説明する。上述したように、回転動力は、第 1 群の動力伝達経路または第 2 群の動力伝達経路のいずれか一方に沿って伝達される。爪 18 は、回転動力を駆動体 46 とハブシェル 22 との間で移動させて、第 1 群の動力伝達経路の各経路の基本特性を画定するように構成されている。リング部材 140（爪後退部材）は、回転動力が第 2 群の動力伝達経路を通して伝達される間、爪 18 を後退させる（第 1 のリングギア 74 と係合させない）ように構成されている。具体的には、リング部材 140（爪後退部材）は、回転動力が第 2 群の動力伝達経路のいずれかを通して伝達される間、リング部材 140 を爪 18 と強制的に係合させるように構成されたスライドスプリング 142 を含む。スライドスプリング 142 は駆動体 46 と第 1 のリングギア 74 との間に配置されており、スライドスプリング 142 の第 2 の端部 154 はリング部材 140 に接続されている。具体的に言えば、スライドスプリング 142 は、第 1 のリングギア 74 とリング部材 140 との間に挟持されている。

40

【0035】

図 2、図 6 および図 13 ~ 16 に示すように、クラッチリング 48 がキャリア 66 から離脱すると（第 1 群の動力伝達経路）、爪 18 は、図 6、図 8 および図 10 に示すように、スプリング 160 に付勢されて第 1 のリングギア 74 の内側ラチェット歯 74b と係合する。これにより、回転動力が、駆動体 46 から爪 18 を通って第 1 のリングギア 74 へと伝達される。

50

## 【 0 0 3 6 】

クラッチリング 4 8 が、図 7 および図 1 7 ~ 図 2 0 に示すように、キャリア 6 6 の大径部分 1 0 2 に設けられた凹部 1 1 0 と係合すると（第 2 群の動力伝達経路）、キャリア 6 6 と駆動体 4 6 とは単一体として一緒に回転する。すると、遊星ギア 6 8 がキャリア 6 6 と回転する。遊星ギア 6 8 がキャリア 6 6 と回転するため、ギア歯 6 8 b がギア歯 7 4 a と係合して、第 1 のリングギア 7 4 を駆動体 4 6 より速い回転速度で回転させる。これにより、スライドスプリング 1 4 2 は、第 1 のリングギア 7 4 と当接していることによる摩擦で引っ張られているため、図 7、図 9 および図 1 1 に示すように、リング部材 1 4 0 を移動させてその突起部 1 4 4 を爪 1 8 に当接させる。この結果、爪 1 8 は後退位置へと移動し、第 1 のリングギア 7 4 の内側ラチェット歯 7 4 b から完全に離脱する。こうして、爪 1 8 の動きはこの後退位置で抑止される。

10

## 【 0 0 3 7 】

ハブアセンブリ 1 2 および動力伝達アセンブリ 1 4 の動作をさらによく理解するため、特に図 1 3 ~ 図 2 0 を参照しながら、さらに説明する。動力伝達アセンブリ 1 4 には、回転動力をチェーン sprocket 9 2 からハブシェル 2 2 へと伝達することのできる 8 種類の変速段（歯数比）すなわち動力伝達経路がある。乗り手が望む変速段は、従来通り、ギアセクタ（図示せず）をケーブルやその他の機構により制御アーム 7 8 および切換補助機構 5 0 と接続することにより選択される。制御アーム 7 8 が移動すると、1 つまたはそれ以上の爪 6 0、6 2 または 6 4 が従来通りに作動、すなわち係合する。そして切換補助機構 5 0 は、従来通り、クラッチリング 4 8 と係合および離脱する。

20

## 【 0 0 3 8 】

図 1 3 ~ 図 1 6 は、動力伝達アセンブリ 1 4 のさまざまなコンポーネントを示す図 2 と同様の図である。図 1 3 ~ 図 1 6 ではさらに、回転動力を伝達することのできる変速段すなわち歯数比の 4 つの例を示している。図 1 3 ~ 図 1 6 のそれぞれにおいて、回転動力伝達に使用される動力伝達アセンブリ 1 4 の部材全体に太い黒線を引いて、その動力伝達経路を特定している。図 1 3 ~ 図 1 6 に図示した変速段が第 1 の動力伝達経路である。第 1 の動力伝達経路の定義は、回転動力が爪 1 8 を介して駆動体 4 6 から第 1 のリングギア 7 4 へと伝達される変速段すなわち歯数比である。この第 1 の動力伝達経路、すなわち 1 段、2 段、3 段および 4 段については以下で説明する。

## 【 0 0 3 9 】

図 1 7 ~ 図 2 0 は、動力伝達アセンブリ 1 4 のさまざまなコンポーネントを示す図 2 と同様の図である。図 1 7 ~ 図 2 0 のそれぞれにおいて、回転動力伝達に使用される動力伝達アセンブリ 1 4 全体に太い黒線を引いて、その動力伝達経路を特定している。図 1 7 ~ 図 2 0 では、クラッチリング 4 8 がキャリア 6 6 の凹部 1 1 0 と係合して、駆動体 4 6 とキャリア 6 6 とを一体に回転させる。図 1 7 ~ 図 2 0 に示した変速段が第 2 の動力伝達経路であり、回転動力が、クラッチリング 4 8 を介して駆動体 4 6 から直接キャリア 6 6 へと伝達される変速段すなわち歯数比に相当する。この第 2 の動力伝達経路、すなわち 5 段、6 段、7 段および 8 段については以下で説明する。

30

## 【 0 0 4 0 】

各変速段におけるそれぞれのコンポーネントの状態（離脱 / 係合、遊離して回転 / ある位置に係止）を表 1 に示し、その変速段におけるコンポーネントの組み合わせを表 2 に示す。

40

## 【 0 0 4 1 】

【表 1】

段	クラッチリング 4 8	サンギア 5 4	サンギア 5 6	サンギア 5 8	歯数比
1 (低)	離脱	遊離	遊離	遊離	0.53
2	離脱	遊離	遊離	係止	0.64
3	離脱	遊離	係止	遊離	0.74
4	離脱	係止	遊離	遊離	0.85
5	係合	遊離	遊離	遊離	1.0
6	係合	遊離	遊離	係止	1.22
7	係合	遊離	係止	遊離	1.42
8 (高)	係合	係止	遊離	遊離	1.62

10

【 0 0 4 2 】

【表 2】

20

段	コンポーネントの組み合わせ
1	駆動体 4 6 → 爪 1 8 → 第 1 のリングギア 7 4 → キャリア 6 6 (第 1 の遊星ギア 6 8 が第 1 のサンギア 5 2 を中心に回転) → 爪 7 2 → ハブシェル 2 2
2	駆動体 4 6 → 爪 1 8 → 第 1 のリングギア 7 4 → キャリア 6 6 (第 1 の遊星ギア 6 8 が第 1 のサンギア 5 2 を中心に回転し、第 2 の遊星ギア 7 0 が第 4 のサンギア 5 8 を中心に回転) → 第 2 のリングギア 7 6 → ローラクラッチ 1 1 4 → ハブシェル 2 2
3	駆動体 4 6 → 爪 1 8 → 第 1 のリングギア 7 4 → キャリア 6 6 (第 1 の遊星ギア 6 8 が第 1 のサンギア 5 2 を中心に回転し、第 2 の遊星ギア 7 0 が第 3 のサンギア 5 6 を中心に回転) → 第 2 のリングギア 7 6 → ローラクラッチ 1 1 4 → ハブシェル 2 2
4	駆動体 4 6 → 爪 1 8 → 第 1 のリングギア 7 4 → キャリア 6 6 (第 1 の遊星ギア 6 8 が第 1 のサンギア 5 2 を中心に回転し、第 2 の遊星ギア 7 0 が第 2 のサンギア 5 4 を中心に回転) → 第 2 のリングギア 7 6 → ローラクラッチ 1 1 4 → ハブシェル 2 2
5	駆動体 4 6 → クラッチリング 4 8 → キャリア 6 6 → 爪 7 2 → ハブシェル 2 2
6	駆動体 4 6 → クラッチリング 4 8 → キャリア 6 6 (第 2 の遊星ギア 7 0 が第 4 のサンギア 5 8 を中心に回転) → 第 2 のリングギア 7 6 → ローラクラッチ 1 1 4 → ハブシェル 2 2
7	駆動体 4 6 → クラッチリング 4 8 → キャリア 6 6 (第 2 の遊星ギア 7 0 が第 3 のサンギア 5 6 を中心に回転) → 第 2 のリングギア 7 6 → ローラクラッチ 1 1 4 → ハブシェル 2 2
8	駆動体 4 6 → クラッチリング 4 8 → キャリア 6 6 (第 2 の遊星ギア 7 0 が第 2 のサンギア 5 4 を中心に回転) → 第 2 のリングギア 7 6 → ローラクラッチ 1 1 4 → ハブシェル 2 2

30

40

50

ここで、表 2 に示した変速段について、さらに詳しく説明する。第 1 の速度（1 段、第 1 の回転動力伝達経路の 1 つ）では、チェーン sprocket 9 2 から駆動体 4 6 へ移動する回転動力は、爪 1 8 により第 1 のリングギア 7 4 に伝達される。すると、第 1 のリングギア 7 4 が第 1 の遊星ギア 6 8 を固定された第 1 のサンギア 5 2 を中心に回転させるため、さらにキャリア 6 6 が回転することになる。このキャリア 6 6 の回転が爪 7 2 を介して伝わり、ハブシェル 2 2 が回転する。

【 0 0 4 3 】

第 1 の回転動力伝達経路の第 2 の速度（2 段、第 1 の回転動力伝達経路の 1 つ）では、チェーン sprocket 9 2 から駆動体 4 6 へ移動する回転動力は、爪 1 8 により第 1 のリングギア 7 4 に伝達される。すると、第 1 のリングギア 7 4 が第 1 の遊星ギア 6 8 を固定された第 1 のサンギア 5 2 を中心に回転させるため、さらにキャリア 6 6 が回転することになる。ところが、ここで第 4 のサンギア 5 8 は、第 4 のサンギア用の爪 6 4（一方向回転）によりある位置に係止されている。そこで、この第 2 の遊星ギア 7 0 が第 4 のサンギア 5 8 を中心に回転する。そして、第 2 の遊星ギア 7 0 により第 2 のリングギア 7 6 の回転が始まる。この第 2 のリングギア 7 6 の回転がローラクラッチ 1 1 4 を介して伝わり、ハブシェル 2 2 が回転する。

10

【 0 0 4 4 】

第 3 の速度（3 段、第 1 の回転動力伝達経路の 1 つ）では、チェーン sprocket 9 2 から駆動体 4 6 へ移動する回転動力は、爪 1 8 により第 1 のリングギア 7 4 に伝達される。すると、第 1 のリングギア 7 4 が第 1 の遊星ギア 6 8 を固定された第 1 のサンギア 5 2 を中心に回転させるため、さらにキャリア 6 6 が回転することになる。ここで第 2 の遊星ギア 7 0 が、第 3 のサンギア用の爪 6 2 によりある位置に係止されている第 3 のサンギア 5 6 を中心に回転する。そしてこの第 2 の遊星ギア 7 0 の回転により、この場合も第 2 のリングギア 7 6 が回転する。この第 2 のリングギア 7 6 の回転がローラクラッチ 1 1 4 を介して伝わり、ハブシェル 2 2 が回転する。

20

【 0 0 4 5 】

第 4 の速度（4 段、第 1 の回転動力伝達経路の 1 つ）では、チェーン sprocket 9 2 から駆動体 4 6 へ移動する回転動力は、爪 1 8 により第 1 のリングギア 7 4 に伝達される。すると、第 1 のリングギア 7 4 が第 1 の遊星ギア 6 8 を固定された第 1 のサンギア 5 2 を中心に回転させるため、さらにキャリア 6 6 が回転することになる。ここで第 2 の遊星ギア 7 0 が、第 2 のサンギア用の爪 6 0 によりある位置に係止されている第 2 のサンギア 5 4 を中心に回転する。そしてこの第 2 の遊星ギア 7 0 の回転により、この場合も第 2 のリングギア 7 6 が回転する。この第 2 のリングギア 7 6 の回転がローラクラッチ 1 1 4 を介して伝わり、ハブシェル 2 2 が回転する。

30

【 0 0 4 6 】

第 5 の速度（5 段、第 2 の回転動力伝達経路の 1 つ）では、クラッチリング 4 8 が、キャリア 6 6 へ続く駆動体 4 6 と直接連結されている。第 1 のリングギア 7 4 が駆動体 4 6 より速い速度で回転すると、爪後退機構 1 6 が爪 1 8 を後退させる。この第 5 の速度の場合、キャリア 6 6 の回転は爪 7 2 を介して伝わり、ハブシェル 2 2 が回転する。

40

【 0 0 4 7 】

第 6 の速度（6 段、第 2 の回転動力伝達経路の 1 つ）では、回転動力が、クラッチリング 4 8 を介して駆動体 4 6 からキャリア 6 6 へと伝達される。第 4 のサンギア 5 8 は、第 4 のサンギア用の爪 6 4（一方向回転）によりある位置に係止されている。そこで、第 2 の遊星ギア 7 0 が第 4 のサンギア 5 8 を中心に回転する。そして、この第 2 の遊星ギア 7 0 により第 2 のリングギア 7 6 の回転が始まる。この第 2 のリングギア 7 6 の回転がローラクラッチ 1 1 4 を介して伝わり、ハブシェル 2 2 が回転する。

【 0 0 4 8 】

第 7 の速度（7 段、第 2 の回転動力伝達経路の 1 つ）では、回転動力が、クラッチリング 4 8 を介して駆動体 4 6 からキャリア 6 6 へと伝達される。第 2 の遊星ギア 7 0 が、第

50

3のサンギア用の爪62によりある位置に係止されている第3のサンギア56を中心に回転する。そしてこの第2の遊星ギア70の回転により、この場合も第2のリングギア76が回転する。この第2のリングギア76の回転がローラクラッチ114を介して伝わり、ハブシェル22が回転する。

【0049】

第8の速度(8段、第2の回転動力伝達経路の1つ)では、回転動力が、クラッチリング48を介して駆動体46からキャリア66へと伝達される。第2の遊星ギア70が、第2のサンギア用の爪60によりある位置に係止されている第2のサンギア54を中心に回転する。そしてこの第2の遊星ギア70の回転により、この場合も第2のリングギア76が回転する。この第2のリングギア76の回転がローラクラッチ114を介して伝わり、ハブシェル22が回転する。

10

【0050】

上述したように、1段~4段が、第1群の動力伝達経路の変速段である。ただし、別の構成として、第1群の動力伝達経路に含める変速段を1種類(1歯数比)あるいは数種類とすることができる。同様に、5段~8段が、第2群の動力伝達経路の変速段である。ただし、別の構成として、第2群の動力伝達経路に含める変速段を1種類(1歯数比)にも数種類にもすることができる。

【0051】

動力伝達アセンブリ14に、一方で回転動力が爪により伝達され、もう一方では、回転動力は爪を介さず、その爪は後退してその動きを抑止されるという少なくとも2変速段が設けられていれば、実際の変速段数は変更可能である。

20

【0052】

図示した実施形態において、爪後退機構16は、上述した動力伝達アセンブリ14をはじめとするさまざまな動力伝達アセンブリのいずれにも取り付け可能である。また、第1の動力伝達経路において、爪18は回転動力のハブシェル22への伝達に使用される。一方、第2の動力伝達経路では、爪18は回転動力の伝達に使用されず、爪後退機構16により後退させられる。回転動力が第2の動力伝達経路に沿って伝達される間、第1のリングギア74が駆動体46より速い速度で回転するため、爪18は後退して動くことはない。

【0053】

用語の一般的な解釈

本発明の範囲を理解する上で、本明細書で装置のコンポーネント、部、または部分を説明するために用いている用語「構成」とは、所望の機能を実行するために構成かつ/またはプログラムされたハードウェアおよび/またはソフトウェアを含む語として使用するものである。また、本明細書における用語「含む」およびこの派生語は、記載した特徴、構成要素、コンポーネント、群、整数、および/またはステップの含有を条件とし、かつ、記載していない特徴、構成要素、コンポーネント、群、整数、および/またはステップをも包括する開放用語として使用したものである。このことは、「具備する」「有する」およびこの派生語などの、「含む」と同様の意味を有する言葉にも当てはまる。また、用語「部」「部分」「部材」や「構成要素」は、単数として使用されている場合であっても、単一部分または複数部分という2つの意味として解釈可能である。本明細書で言う方向を示す用語「前方、後方、上方、下向き、垂直、水平、下方、および横方向」とは、方向を示す他のいずれの用語と同様に、本発明を装備した自転車の方向を指している。したがって、これらの用語は、本明細書を説明するために用いられている場合、通常の乗車位置の場合と同様に、本発明を装備した自転車に対するものとして解釈されたい。最後に、本明細書で言う「実質的に」「約」および「およそ」などの程度を示す用語は、最終結果が大幅に変化しない程度に、こうした用語に修飾された条件に妥当量の偏差を含むことを意味している。

30

40

【0054】

以上、選択した実施形態のみを用いて本発明を例示してきたが、当業者には本開示内容

50

から、請求の範囲に定められた本発明の範囲を逸脱することなく、さまざまな変更および修正を本明細書に加えられることが明白であろう。さらに、本発明による実施形態に関する上述は、例示のみを目的とするものであり、添付の請求の範囲およびその等価物によって定められた本発明を何ら制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の一実施形態による後輪およびハブアセンブリを示す、自転車の側面図である。

【図2】本発明の一実施形態による爪後退機構を含む動力伝達アセンブリを示す、ハブアセンブリの横断面図である。

【図3】本発明の一実施形態による軸、数枚のサンギア、および制御アームを示す、ハブアセンブリの一部分の分解斜視図である。

【図4】本発明の一実施形態による軸周囲に組み立てられたサンギアおよび制御アームを示す、図3に示したハブアセンブリ部分の斜視図である。

【図5】本発明の一実施形態による軸周囲に取り付けられたサンギア、制御アーム、および切換補助機構の一部分を示す、図3および図4に示したハブアセンブリ部分の斜視図である。

【図6】本発明の一実施形態による、離脱位置にあるクラッチ部材と、離脱位置にある爪後退機構と、回転動力を駆動体部材と第1のリングギアとの間で伝達するために回転動力伝達位置にある爪とを示す、図2に示した動力伝達アセンブリの一部分の側断面図である。

【図7】本発明の一実施形態による、係合位置にあるクラッチ部材と、係合位置にある爪後退機構と、駆動体部材と第1のリングギアとの間で爪により回転動力が伝達されることのない後退位置にある爪とを示す、図6と同様の側断面図である。

【図8】本発明の一実施形態による、図6に対応した離脱位置にある爪後退機構と回転動力伝達位置にある爪とを示す、動力伝達アセンブリの一部分の斜視図である。

【図9】本発明の一実施形態による、図7に対応した係合位置にある爪後退機構と後退位置にある爪とを示す、動力伝達アセンブリの一部分の斜視図である。

【図10】本発明の一実施形態による、図6および図8に対応した離脱位置にある爪後退機構と回転動力伝達位置にある爪とを示す、図6の線分10-10から見た動力伝達アセンブリの一部分の横断面図である。

【図11】本発明の一実施形態による、図7および図9に対応した係合位置にある爪後退機構と後退位置にある爪とを示す、図7の線分11-11から見た動力伝達アセンブリの一部分の横断面図である。

【図12】本発明の一実施形態による爪後退機構の一部、第1のリングギア、爪、および駆動体部材を示す、動力伝達アセンブリの一部分の分解図である。

【図13】本発明の一実施形態による、第1のギア段が選択された場合の第1のギア伝達経路を示す、図2と同様の横断面図である。

【図14】本発明の一実施形態による、第2のギア段が選択された場合の第2のギア伝達経路を示す、図13と同様の横断面図である。

【図15】本発明の一実施形態による、第3のギア段が選択された場合の第3のギア伝達経路を示す、図13と同様の横断面図である。

【図16】本発明の一実施形態による、第4のギア段が選択された場合の第4のギア伝達経路を示す、図13と同様の横断面図である。

【図17】本発明の一実施形態による、第5のギア段が選択された場合の第5のギア伝達経路を示す、図2と同様の横断面図である。

【図18】本発明の一実施形態による、第6のギア段が選択された場合の第6のギア伝達経路を示す、図17と同様の横断面図である。

【図19】本発明の一実施形態による、第7のギア段が選択された場合の第7のギア伝達経路を示す、図17と同様の横断面図である。

10

20

30

40

50

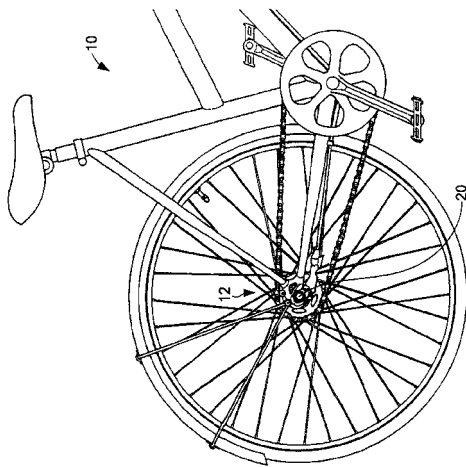
【図20】本発明の一実施形態による、第8のギア段が選択された場合の第8のギア伝達経路を示す、図17と同様の横断面図である。

【符号の説明】

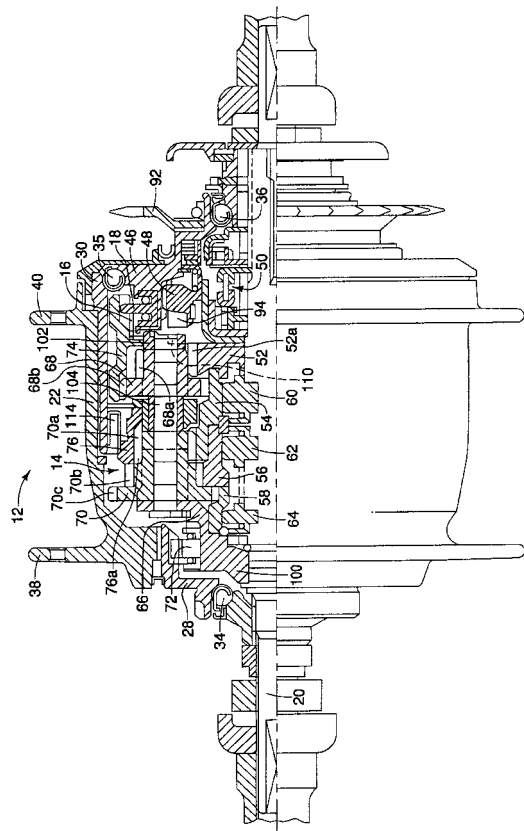
【0056】

- 12 ハブアセンブリ
- 14 動力伝達アセンブリ
- 16 爪後退機構
- 18 爪
- 20 固定軸
- 22 ハブシェル
- 46 駆動体
- 48 クラッチリング
- 52, 54, 56, 58 サンギア
- 66 プラネタリキャリア
- 68, 70 遊星ギア
- 74, 76 リングギア
- 142 スライドスプリング

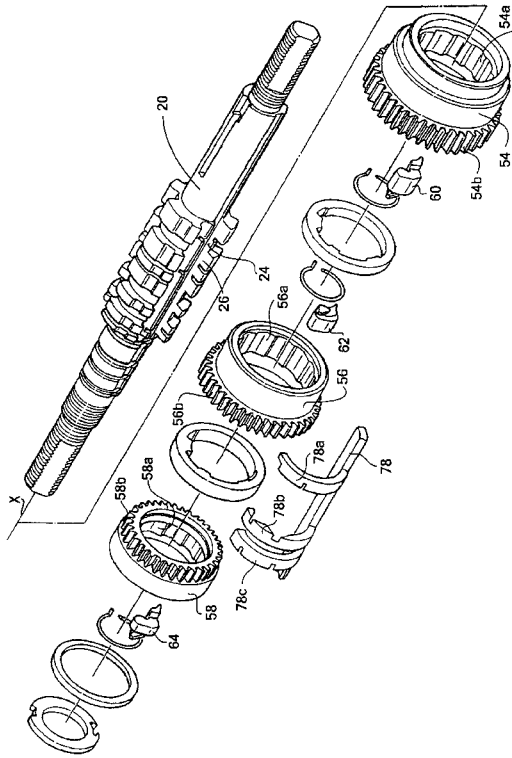
【図1】



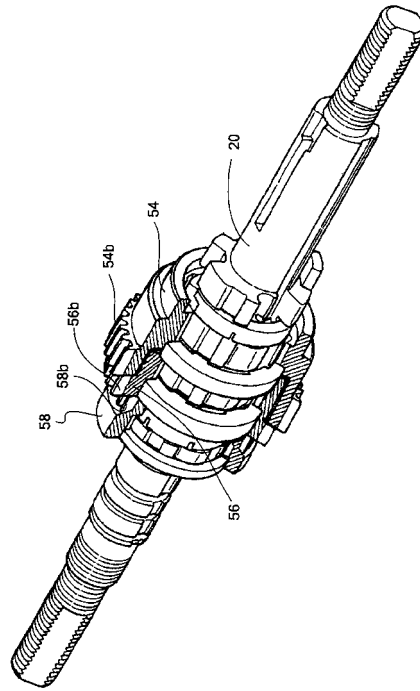
【図2】



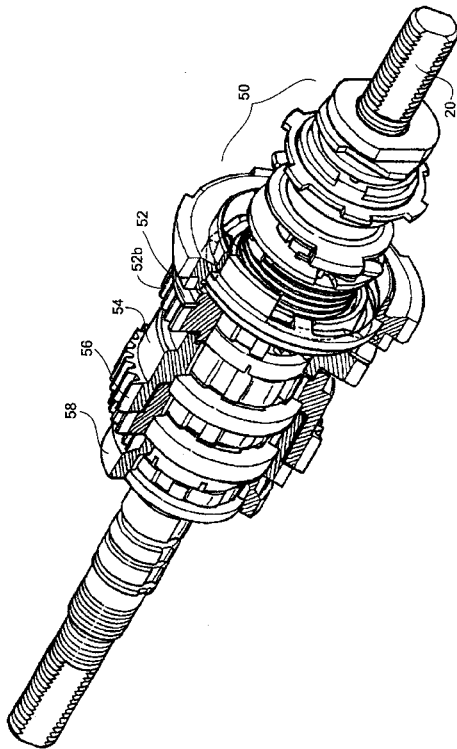
【 図 3 】



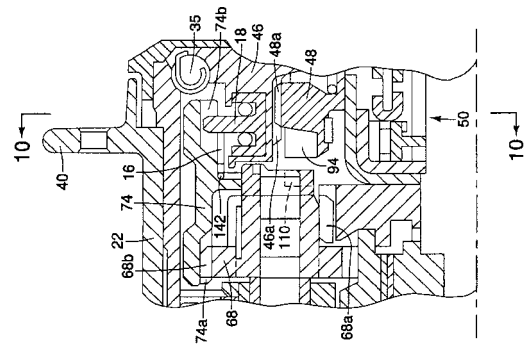
【 図 4 】



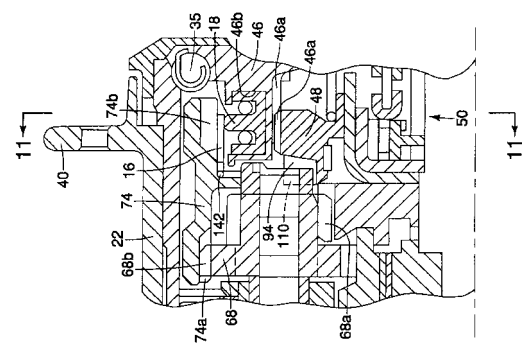
【 図 5 】



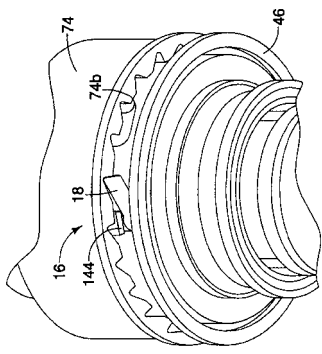
【 図 6 】



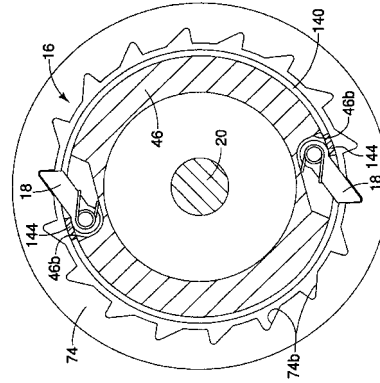
【 図 7 】



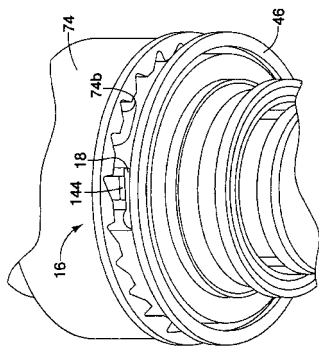
【 図 8 】



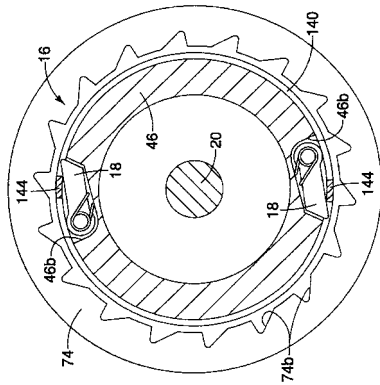
【 図 10 】



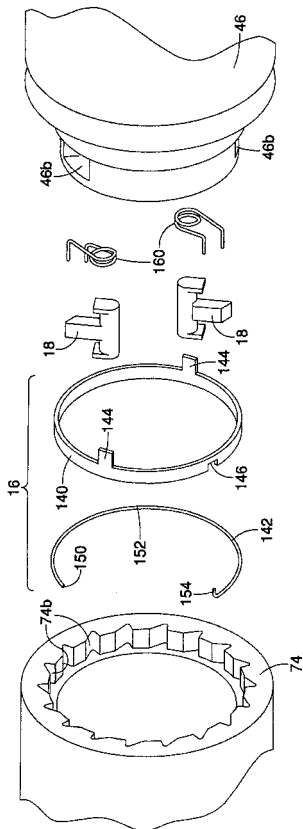
【 図 9 】



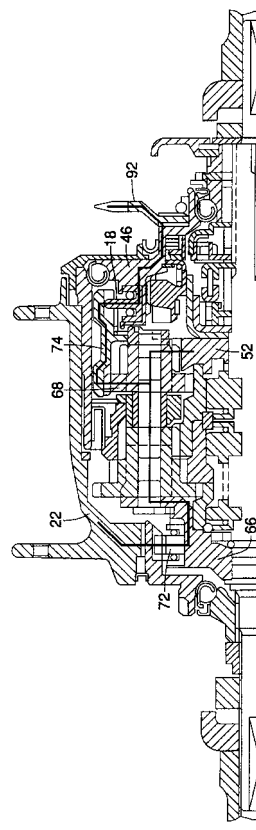
【 図 11 】



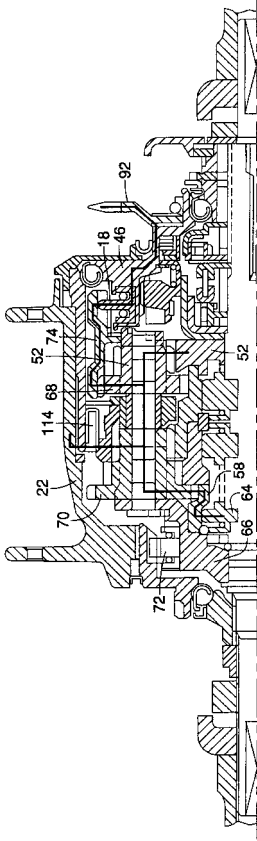
【 図 12 】



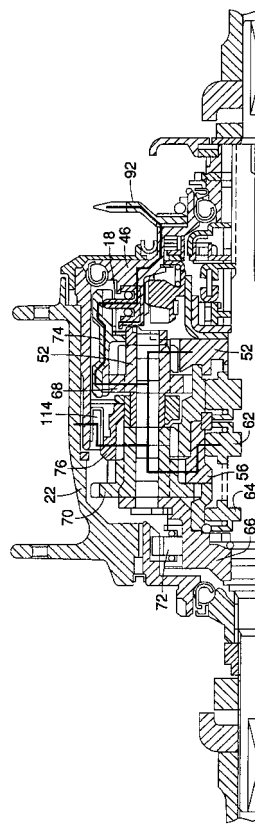
【 図 13 】



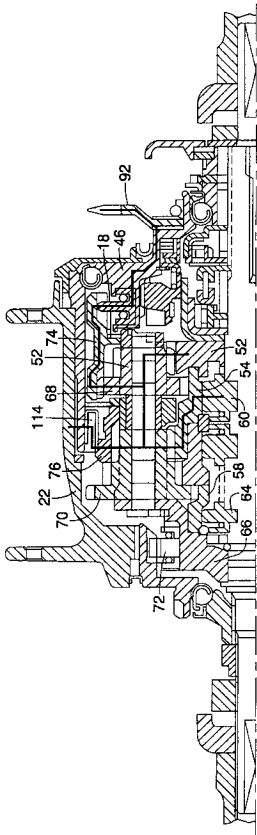
【 図 1 4 】



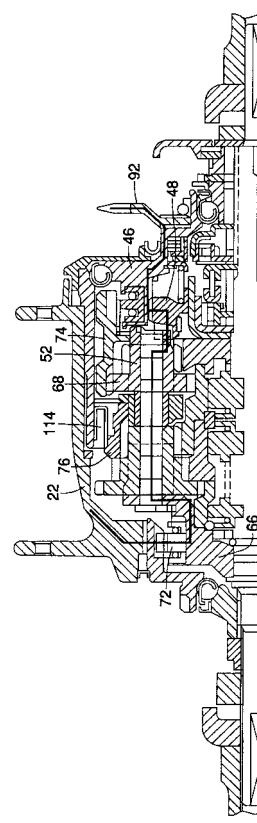
【 図 1 5 】



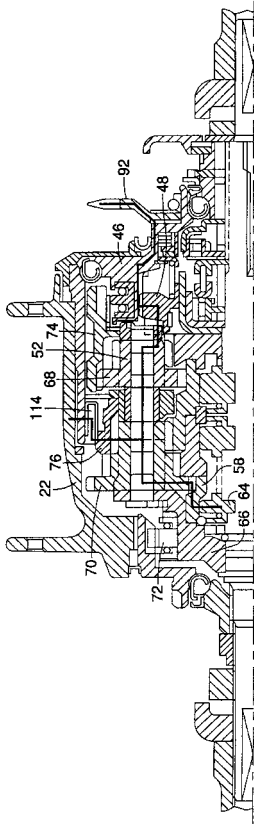
【 図 1 6 】



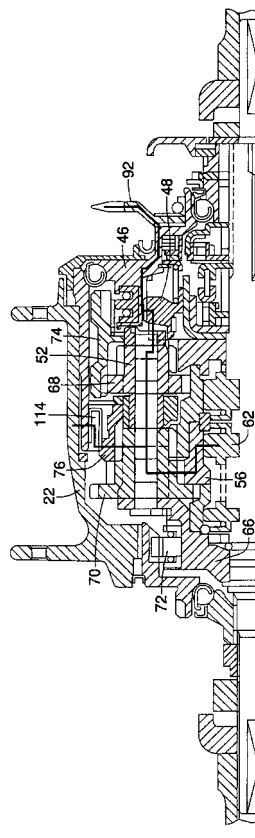
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

