

(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2004-190856  
(P2004-190856A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F16D 41/08  
B60K 3/02  
B60K 3/04  
B60K 6/04  
F16D 15/00

F I

F16D 41/08 ZHVZ  
B60K 3/02  
B60K 3/04  
B60K 6/04 110  
B60K 6/04 151

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-398843 (P2003-398843)  
(22) 出願日 平成15年11月28日(2003.11.28)  
(31) 優先権主張番号 10/316668  
(32) 優先日 平成14年12月11日(2002.12.11)  
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 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 100074206  
弁理士 鎌田 文二  
(74) 代理人 100084858  
弁理士 東尾 正博  
(74) 代理人 100087538  
弁理士 鳥居 和久  
(72) 発明者 リチャード ディー ベイカー  
アメリカ合衆国 48198 ミシガン  
イブシランティ アビー レイン 9217

最終頁に続く

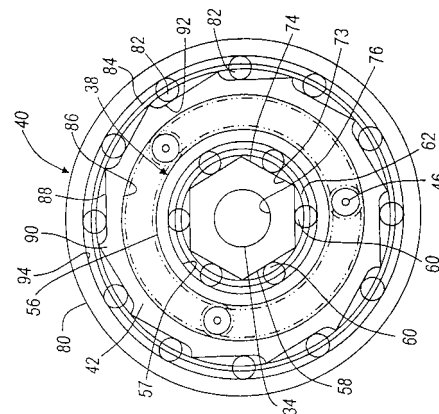
(54) 【発明の名称】 シリーズドライブクラッチ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 モーター兼発電機とエンジンが直列配置されているハイブリッド車用のクラッチ機構を提供する。

【解決手段】 モーター兼発電機とエンジンが直列配置されているハイブリッド車用のクラッチ機構であって、クラッチ機構はモーター/発電機とエンジン間で両者に接続され、モーターとエンジン間で1:1のギア比で駆動力を伝えるモード、およびそれ以外の所定のギア比で駆動力を伝えるモードの切り換えができるようになっている。モーター/発電機は、1台でモーターと発電機の両方の機能を持つものを用いる。エンジンは内燃エンジンとする。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

遊星歯車機構を介してハイブリッド車のエンジンのクランクシャフトと同ハイブリッド車のモーターの出力部が連結され、この遊星歯車機構を介してクランクシャフトと出力部の間で駆動力が間接的に伝達されるようになっており、

さらに第 1 のクラッチを介してクランクシャフトと出力部が連結されており、この第 1 のクラッチを介して、選択的にクランクシャフトと出力部の間で駆動力を直接伝達できるようになっている、遊星歯車機構とクラッチ機構から成るシステム。

## 【請求項 2】

第 1 クラッチが、クランクシャフトと出力部の一方に連結され、ほぼ多角形状の面を有する第 1 レースと、第 1 レースに対して同心状に設けられ、クランクシャフトと出力部の他方に連結され、円筒面を有する第 2 レースと、第 1 レースと第 2 レースの間に設けられ、第 1 レースと第 2 レースを互いに係合させたり、その係合を解除するための転動体を備えている請求項 1 の発明。

10

## 【請求項 3】

前記ほぼ多角形状の面が少なくとも 3 つのカム面から成り、転動体が少なくとも 3 個ある請求項 2 の発明。

## 【請求項 4】

保持器で複数の転動体を相対的に位置決めしている請求項 3 の発明。

## 【請求項 5】

バネを保持器と第 1 レースの多角形状面に連結し、このバネで保持器と転動体を、多角形状面に対して位置決めしている請求項 4 の発明。

20

## 【請求項 6】

第 2 レースを保持器に選択的に係合させる手段を備えている請求項 5 の発明。

## 【請求項 7】

選択的に磁場を発生させる電磁コイルと、

第 2 レースに連結され、前記磁場が伝わるアーマチャーと、

保持器に接続され、前記磁場があるかないかによって、第 2 レースに係合していない非係合位置と、第 2 レースに係合している係合位置の間で動く作動ディスクを備えている請求項 5 の発明。

30

## 【請求項 8】

磁場がないとき作動ディスクを非係合位置に付勢するバネ部材を備えている請求項 7 の発明。

## 【請求項 9】

制御装置で電磁コイルから選択的に磁場を発生させる請求項 7 の発明。

## 【請求項 10】

第 1 レースがクランクシャフトに接続され、第 2 レースが出力部に接続されている請求項 1 の発明。

## 【請求項 11】

第 2 レースが第 1 レースに対して同心状に設けられている請求項 10 の発明。

40

## 【請求項 12】

遊星歯車機構が、サンギアと、サンギアに対して同心状に配置されたリングギアと、サンギアとリングギアの間設けられ両者を連結している遊星歯車から成る請求項 1 の発明。

## 【請求項 13】

リングギアと車体に連結され、リングギアが車体に対して一方向に回転することは許容するが、反対方向への回転は阻止する第 2 クラッチを備えている請求項 12 の発明。

## 【請求項 14】

第 1 クラッチが駆動力を直接伝達する状態にあるとき、第 2 クラッチによって、リングギアは前記第 1 の方向に回転できるようになっている請求項 13 の発明。

50

## 【請求項 15】

サンギアがクランクシャフトに接続されている請求項 12 の発明。

## 【請求項 16】

遊星歯車が出力部に接続されている請求項 15 の発明。

## 【請求項 17】

リングギアが出力部に接続されている請求項 15 の発明。

## 【請求項 18】

遊星歯車がクランクシャフトに接続されている請求項 12 の発明。

## 【請求項 19】

リングギアが出力部に接続されている請求項 18 の発明。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、モーター兼発電機とエンジンが直列配置されているハイブリッド車用のクラッチ機構に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ハイブリッド車（HEV）は、2つの駆動源、通常モーターとエンジン、を用いて車両を駆動するものである。いわゆるパラレルハイブリッドシステムにおいては、2つの駆動源の内、状況に応じて、両方を同時に駆動したり、どちらか一方だけを駆動するために、両者の間に選択的に両方からまたはどちらか一方からだけの駆動力を伝達するための機構を必要とする。

20

## 【0003】

またアイドルリング中には、燃費をよくして、排気ガスを抑えるためにエンジン出力をなるべく小さくすると共に、通常アイドルリング中にも使用を続けるヒーターや、リアウィンドーデフロスターや、ラジオなどの補機に十分な電力を供給するという2つの相反する要求を満足しなければならない。

## 【発明の開示】

## 【0004】

本発明では、車両のモーター兼発電機とエンジンに接続した電動の2方向ローラークラッチを用いて上記の要求に答える。具体的にはこのクラッチは、モーター/発電機の出力軸に取り付けると共に、遊星歯車機構に連結し、遊星歯車機構の出力を1:1のギア比で伝達するモードと、これ以外の所定のギア比で駆動力を伝達するモードの間で切り換えることを可能にしている。1方向クラッチが遊星歯車機構のリングギアに一体的に設けられ、遊星歯車機構によって所定のギア比が得られるように、リングギアの逆転を防いでいる。制御ユニットで2方向クラッチを制御することによって、モーター/発電機をエンジンの補助として車両の駆動に用いたり、エンジンを始動させたり、車両の補機に電力を供給したり、車両の減速中に回生ブレーキをかけたりするのに用いることができる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0005】

図1に示すように、本発明のクラッチ機構20は、エンジン24とモーター/発電機26が直列に接続して搭載されているハイブリッド車（HEV）22に用いる。具体的には、クラッチ機構20を介してエンジン24とモーター/発電機26は接続されており、クラッチ機構20によって、エンジンとモーター間のギア比を変えることができる。

40

## 【0006】

モーター/発電機26は、発電機の機能も備えたモーターを意味する。エンジン24は通常内燃エンジンであるが、本発明のクラッチ機構20と共に用いることができるものであれば、これに限られない。たとえば、エンジンは蒸気機関、スターリングエンジン、ガスタービンエンジンなどでもよい。

## 【0007】

50

エンジン 24 とモーター 26 は、車両 22 の変速機 30 を駆動する 2 つの別々の駆動源である。エンジン 24 単独あるいはエンジン 24 とモーター 26 の両方で車両 22 を駆動する。これらの駆動源からの駆動力は変速機 30 を介して車両 22 の駆動輪 32、すなわち前輪駆動車なら前輪、後輪駆動車なら後輪に伝えられる。

【0008】

本発明では、エンジン 24 よりも小出力のモーター / 発電機 26 を好ましくは用い、言い換えると、電気モーター / 発電機 26 の出力量はエンジン 24 が供給できる出力量より小さい。エネルギー効率、サイズ、コスト、重量を考慮して、より小さい電気モーター / 発電機 26 が好まれる。またモーター / 発電機 26 とエンジン 24 を接続しているクラッチ機構 20 は、両者を完全に分離することはできない構造になっている。したがってモーター / 発電機 26 単独で、HEV 22 を駆動することはできない。

10

【0009】

図 2、3 に示すように、クラッチ機構 20 は、遊星歯車機構 36 と、モーター 26 の出力軸 34 と遊星歯車機構 36 に連結された 2 方向ローラークラッチ 38 と、遊星歯車機構 36 のリングギア 42 と一体化されている 1 方向クラッチ 40 から成る。遊星歯車機構 36 は、エンジン 24 の出力軸 52 に接続されている。

【0010】

エンジン 24 とモーター 26 間のクラッチ機構 20 のギア比は自由に設定できる。具体的には、遊星歯車機構 36 の各ギアの径や歯数を変えることによって、上記ギア比を調節できる。これはすでに出来上がってしまっているクラッチ機構の駆動比を変えることはできないことを意味する。本発明に好ましいギア比は 3 : 1 である。

20

【0011】

クラッチ機構 20 が係合していないとき、電気モーター / 発電機 26 の出力からエンジン 24 の入力に速度減少がある。いいかえると、好ましいギア比に対して電気モーター / 発電機 26 はエンジン 24 より 3 倍速く回転している。クラッチ 20 が係合していない状態でエンジン 24 が電気モーター / 発電機 26 を駆動している時、速度の増加がある。

【0012】

クラッチ 20 が非係合の状態、エンジン 24 が止まってしまった場合でも、クラッチ機構 20 を介してモーター / 発電機 26 によってエンジン 24 は、1 / 3 の速度、3 倍のトルクで回されるので、すぐに再始動させることができる。

30

【0013】

クラッチ機構 20 が非係合で、エンジンに燃料が供給されて回転している状態では、クラッチ機構 20 を介して、モーター / 発電機 26 はクラッチ機構 20 のギア比に応じた速度（ギア比が 3 : 1 なら、エンジンの 3 倍の速度）で、エンジンによって回される。このためアイドル時などのエンジンスピードが低い状態でも、モーター / 発電機 26 は効率よく発電を行い、補機などに電気を供給したり、余った電気をバッテリー 28 に充電したりすることができる。

【0014】

クラッチ機構 20 が係合すると、直接駆動出力があり、電気モーター / 発電機 26 とエンジン 24 の間で速度減少や速度増加がなくなる。いいかえると遊星歯車機構 36 はロックし、モーター / 発電機 26 とエンジン 24 間のギア比は 1 : 1 になる。この状態では、エンジンの補助としてモーター / 発電機 26 も車両 22 の駆動源となり、車両を急加速することができる。またこの状態で運転手がアクセルペダルから足を離すと、エンジンブレーキが働くと同時に、モーター / 発電機 26 は発電しながら駆動輪に抵抗を与える回生発電を行う。

40

【0015】

クラッチ機構の 3 つの実施例 20、120、220 を次に説明する。図 2、3 に示す第 1 の実施例では、サンギア 44 とキャリア 46 を 2 方向ローラークラッチ 38 を介して連結している。図 4、5 に示す第 2 実施例では、サンギア 44 とリングギア 42 を 2 方向ローラークラッチ 138 を介して連結している。図 6、7 に示す第 3 実施例では、キャリア

50

46とリングギア42を2方向ローラークラッチ238を介して連結している。いずれの実施例でも、クラッチが係合していない状態でのギア比は3:1としている。

【0016】

いずれの実施例でも、クラッチ機構20はモーター/発電機26とエンジン24の間で、両者に接続されている。具体的には、クラッチ機構20はモーター/発電機26の出力軸34に取り付けられ、クラッチ機構20の出力部50がエンジン24の出力軸52に取り付けられている。すべての実施例のクラッチ機構20の各部品は同一である。違うのは接続のさせ方だけである。

【0017】

図2、3の第1実施例では、上で説明したように2方向ローラークラッチ38を介して、遊星歯車機構36のサンギア44とキャリア46が連結され、一方向クラッチ40がリングギア42に一体的に設けられている。 10

【0018】

遊星歯車機構36は、サンギア44と、少なくとも2個の遊星歯車48と、キャリア46と、リングギア42から成る。好ましい遊星歯車48の数は3個である。サンギア44がモーター/発電機26の出力軸34に接続されている。各遊星歯車48はリングギア42とサンギア44に接触している。プラネットキャリア46は遊星歯車48のそれぞれに取付けられ、それらをすべてリンクしている。プラネットキャリア46はまたエンジンの出力軸すなわちクランクシャフト52への取付具を介してエンジンに連通している。遊星歯車セット36はプラネットキャリア46をエンジン24のクランクシャフト52に接続する出力軸50を含んでいてもよい。 20

【0019】

2方向ローラークラッチ38は、外レース56と、内レース58と、複数の転動体60と、保持器62と、バネ64と、作動ディスク70と、バネ部材72から成る。バネ64は転動体60を円周方向の所定位置に向けて付勢している。バネ64は軸方向位置決め手段63によって軸方向に位置決めされている。実施例ではこの手段63は保持ワッシャー66と止め輪68から成るが、他の構成のものでもよい。好ましいバネ部材72は波バネである。図11に示すように、バネ64の両端は内レース58に形成された溝59に嵌まっている。

【0020】

図11、12に示すように、保持器と転動体が中立位置にあるときは、各転動体60と外レース56の内周との間に隙間61が存在するため、内レース58と外レース56は相対的に回転することができる。 30

【0021】

外レース56がキャリア46に接続されている。内レース58の外周74は断面が多角形状で、多角形の各辺がカム面73になっている。内周76にはモーター/発電機26の出力軸34に係合するスプラインなどの手段が形成されている。

【0022】

好ましくは、外レースの内径面57の4 - 10mm毎に1本ずつローラー60を配置する。また各カム面73に1本ずつローラー60を配置する。つまりカム面73とローラー60は同数とする。しかしそうする代わりに、図17に示すように、カム面2面につき1本ずつローラーを設けてもよい。 40

【0023】

また図8、9に示す例では、内レース358の外周はほぼ円筒形に形成し、外レース356の内周355にカム面373を形成している。いずれの実施例でも、角度は、摩擦係数 $\mu$ のアーктanジェント以下( $\arctan \mu$ )とする。角度の好ましい値は3~6°である。

【0024】

各カム面に1本ずつローラーを配置する場合は、カム面を外レースに設ける場合も内レースに設ける場合も、カム面の形状はフラットであっても、凹状に湾曲していてもよい。 50

図15は、外周に湾曲したカム面75が形成された内レースを示す。ローラーを容易に中立位置に保持できるように、カム面の中央に凹み77を設けてもよい。図16は、湾曲したカム面75の中央に凹み77を設けた内レースを示す。カム面2面につき1本ずつローラーを配置する場合も、カム面を外レースに設ける場合も内レースに設ける場合も、カム面の形状はフラットであっても、凹状に湾曲していてもよい。図17は、ローラー1本につき外周にカム面73を2つ設けた内レースを示す。図18は、外周にローラー1本につき一面ずつカム面を設け、そのカム面の中央に凹み77を設けた内レースを示す。

#### 【0025】

内レース58は、モーター26の出力軸34に接続されている。内レースの内周76には、モーターの出力軸34の外周に形成されたスプラインに係合するスプラインが形成されている。

10

#### 【0026】

図2、3に戻ると、複数の転動体60は、内レース58と外レース56の間に設けられ、保持器62で保持されている。バネ64によって、転動体60と保持器62は内レース58のカム面73に対して中立位置に向けて円周方向に付勢されている。作動ディスク70は波バネ72によって軸方向に付勢されており、通常は2方向ローラークラッチ38は非係合位置に保持される。バネ64と保持ワッシャー66は、止め輪68によって軸方向に位置決めされている。

#### 【0027】

1方向クラッチ40は、固定のハウジング78と、遊星歯車機構36のリングギヤ42と、第2外レース80と、第2転動体82と、第2保持器84とを有する。遊星歯車機構36のリングギヤ42がこの1方向クラッチの内レースの役目をしている。リングギヤ42はほぼ円形の断面を有し、その内周86には遊星歯車が噛み合う内歯が連続して形成されており、外周88には複数のカム面73が形成されている。各カム面73の一方の端部90は3-6°の角度の楔形に形成されており、他端92は、ローラー82が噛み込まないように、湾曲している。第2外レース80は固定のハウジング78に固定されている。第2転動体82はリングギヤ42と第2外レース80の間に設けられている。第2転動体82は第2保持器84で保持されている。

20

#### 【0028】

実施例の転動体60および第2転動体は、円筒部材つまりローラーであり、その数は少なくとも3本とする。しかし転動体60、82は球形部材つまりボールでもよい。この場合もその数は最低でも3個とする。どちらの転動体も、外レースの内径面4-10mmにつき、1個ずつ設けるとよい。

30

#### 【0029】

2方向ローラークラッチ38が非係合の状態、サンギア44がモーター26の出力軸34で回されると(図3において、時計回りに回されるものとする)、遊星歯車48はそれとは逆方向(反時計回り)に自転する。遊星歯車48がこの方向に自転すると、リングギヤは1方向クラッチによって反時計回りには回転できないため、遊星歯車は反時計回りに自転しながら時計回りに公転する。このためキャリア46が時計回りに回転する。すなわち、モーターの出力軸34、サンギア44、キャリア46の三者がすべて同一方向に回転する。キャリア46にはエンジン24の入(出)力軸52が接続されているため、エンジンもこれと同じ方向に回転する。

40

#### 【0030】

このようにキャリア46がサンギアと同一方向に回転できるのは、リングギヤ42が1方向クラッチ40によってサンギアの回転方向と逆の方向には回転できないようになっているためであり、1方向クラッチがないと、リングギヤはサンギアと逆方向に回転してしまい、キャリアをサンギアと同一方向に回転させることはできなくなってしまう。

#### 【0031】

具体的には、図10に示すように、サンギアが時計回りに回転すると、リングギヤ42は少しだけ反時計回りに回転するが、同図の点線で示すようにすぐに転動体82がリング

50

ギア 4 2 の外周 8 8 のカム面の楔形端部 9 0 と第 2 外レース 8 0 の内周 9 4 の間に噛み込んで、リングギア 4 2 は転動体を介して固定のハウジング 7 8 に固着されるため、これ以上反時計回りに回転はできなくなる。

【 0 0 3 2 】

遊星歯車機構 3 6 の各ギアを適切に設計することによって、エンジンの回転数を所定の割合だけモーターの回転数より低く設定することができる。2 方向クラッチ 3 8 が係合していないときは、クラッチ機構 2 0 は 2 方向クラッチがない場合と全く同じように作動する。

【 0 0 3 3 】

バネ 6 4 は、ローラー 6 0 と保持器 6 2 を内レース 5 8 に対して、中立位置に向けて円周方向に付勢している。このため非係合状態では、ローラー 6 0 は内レース 5 8 に対して中立位置に保持され、キャリア 4 6 に接続された外レース 5 6 とは接触しておらず、作動ディスク 7 0 も内レース 5 8 と一体に回転する。 10

【 0 0 3 4 】

この状態で作動ディスクを外レースと一体化させると、モーター 2 6 とエンジン 2 4 の間のギア比は 1 : 1 になる、すなわち両者の回転数は等しくなる。実施例では、作動ディスクは電磁手段を用いて外レースと一体化している。しかし電磁手段の代わりに油圧あるいは空気圧手段を用いてもよい。このような電磁、油圧、空気圧手段は制御ユニット 2 8 で制御する。

【 0 0 3 5 】

図 1 3、1 4 の実施例においては、電磁手段として、固定のハウジング 7 8 に収容した電磁コイル 9 6 を用いている。制御装置 9 8 の指令に基づいて、電磁コイル 9 6 に通電して、磁場を発生させ、2 方向クラッチ 3 8 を係合させる。 20

【 0 0 3 6 】

具体的には、電磁コイルから発生した磁場によって、作動ディスク 7 0 がバネ 6 4 の力に逆らって外レース 5 6 のアーマチャー面 1 0 0 に引き寄せられ、接触する。アーマチャー面は外レースに取り付けた部材の面であっても、外レースに直接形成した面であってもよい。

【 0 0 3 7 】

作動ディスク 7 0 がアーマチャー面 1 0 0 に接触した後、内レース 5 8 と外レース 5 6 は、図 1 4 に示すように転動体 6 0 が内レース 5 8 と外レース 5 6 の間に転動体 6 0 が食い込むまでの短い距離だけ相対的に回転する。一旦転動体 6 0 が両者の間に食い込むと、両者は互いに固着され、それ以上相対回転はできなくなる。外レースと内レースが互いに固着されると、外レース 5 6 はキャリア 4 6 を介してエンジン 5 2 の入(出)力軸に連結され、内レース 5 8 はモーターの出力軸 3 4 に取り付けられているので、エンジンとモーターは同一速度で回転する。 30

【 0 0 3 8 】

またサンギア 4 4 は内レース 5 8 に連結され、キャリア 4 6 は外レース 5 6 に連結されているため、クラッチが係合すると、サンギア 4 4 とキャリア 4 6 も同一速度で同一方向に回転することになる。この場合遊星歯車は自転しないので、リングギア 4 2 も同一速度で同一方向に回転する。 40

【 0 0 3 9 】

クラッチは電磁コイルへの通電を切らない限り、係合状態を維持する。通電を切ると、クラッチの係合は解除され、エンジンとモーターの回転数の比は所定の値に戻る。

【 0 0 4 0 】

図 4、5 の第 2 の実施例では、リングギア 4 2 とサンギア 4 4 が 2 方向ローラークラッチ 1 3 8 を介して連結されている。第 1 実施例と同様に、モーター/発電機の出力軸 3 4 は 2 方向ローラークラッチ 1 3 8 の内レース 1 5 8 とサンギア 4 4 に連結されている。しかしこの実施例では、2 方向クラッチ 1 3 8 の外レース 1 5 6 は遊星歯車機構 3 6 のリングギア 4 2 に連結されている。またこの実施例でも、1 方向クラッチ 4 0 によって、リン 50

グギア 4 2 は一方向にしか回転できないようになっている。またキャリア 4 6 はエンジンの駆動軸 5 2 に接続されている。

【 0 0 4 1 】

次に図 6、7 に示す第 3 の実施例では、キャリア 4 6 とリングギア 4 2 が 2 方向ローラークラッチ 2 3 8 を介して連結されている。モーター/発電機の出力軸 3 4 はサンギア 4 4 に接続され、内レース 2 5 8 は軸受を介してモーター/発電機の出力軸 3 4 に支持され、キャリア 4 6 に接続されている。またキャリア 4 6 はエンジンの駆動軸 5 2 に接続されている。リングギア 4 2 は 1 方向クラッチ 4 0 によって 1 方向にしか回転できないようになっている。またこのリングギアは 2 方向クラッチの外レース 2 5 6 に接続されている。

【 0 0 4 2 】

いずれの実施例でも、クラッチ機構 2 0、1 2 0、2 2 0 が係合していない状態では、モーター 2 6 はエンジン 2 4 によって駆動される。この場合遊星歯車機構のギア比が 3 : 1 なら、モーター 2 6 はエンジン 2 4 の 3 倍の速度で回転することになる。このため、アイドリング中などのエンジンの回転数が低い状態においても、モーター兼発電機は十分高速で回転するので、十分な発電量が確保できる。

【 0 0 4 3 】

それぞれの電気機械式 2 方向ローラークラッチ構造に対して、二つのスイッチ切り換え構造が可能である。一つ目は上述したが、クラッチを開き、コイル通電を切って高駆動比を達成する。この方式では、コイルに通電し作動ディスクを外レースのアーマチャーに係合させておく必要がある。作動ディスクの係合によって 2 方向すなわち双方向ローラークラッチがロックし、直接駆動比が達成される。バネ 7 2 が作動ディスクを外レースのアーマチャー面から遠ざかるように押圧する。

【 0 0 4 4 】

二つ目の方式では、コイルに通電し 2 方向ローラークラッチのロックを外して所定の駆動比を達成する。コイルの通電を切り 2 方向クラッチに係合させ、直接駆動比を達成する。この方式では、コイルはほとんどの通常の運転速度域では通電されていないので、渦流損失が少なくなる。また、エンジンブレーキ中は常に直接駆動であるため、回生制動が改善するというさらなる利点もある。

【 0 0 4 5 】

このように電磁コイルへの通電を切ると、2 方向ローラークラッチが係合するようにするには、次の 2 つの方法が考えられる。1) バネで作動ディスクをアーマチャーに押しつける。このとき作動ディスクとアーマチャーの間に、転動体を係合位置に動かせる摩擦力を発生させることができるだけの強いバネを用いる。電磁コイルを、電磁コイルから発生する磁束によって作動ディスクが上記バネの力に逆らって、アーマチャーから離反するように設ける。2) 電磁コイルに通電することによってカム機構を駆動して、作動ディスクをアーマチャーから引き離す。上記いずれの場合も、バネで作動ディスクをアーマチャーに向けて付勢しておく。

【 0 0 4 6 】

2 方向クラッチが係合中のモーターとエンジンの回転速度差を最小にするために、モーター/発電機の速度を調整するようにしてもよい。また 1 : 1 のギア比をオーバードライブに切り換える時、モーター/発電機はモーターから発電機に機能が切り換わるが、このとき一時的にモーターを駆動してモーターの機能に戻した後、再び発電機として機能するように、モーター/発電機の回転速度を調整すれば、係合状態から非係合状態にスムーズに移行することができ、クラッチの寿命を延ばし、ノイズ、振動、ハーシュネス (NVH) を低減できる。

【 0 0 4 7 】

1 方向クラッチと 2 方向クラッチのレースは、特殊材料、好ましくは A 2 等の工具鋼、S A E 8 6 2 0 等の浸炭鋼、完全硬化鋼 ( S A E 5 2 1 0 0 )、高周波焼き入れ中炭素鋼 ( S A E 1 0 4 5 , 1 0 5 3 等 )、6 7 7、4 7 7、2 7 7 等の空気焼き入れオヴァコ ( O v a k o ) 鋼、中高密度表面高密度化粉末金属材料などで形成する。またこれ以外の材料を用

10

20

30

40

50

いる場合は、硬度 R c が 55 を超えるものを用いる。

【0048】

図10に示すように、一方向クラッチの外周にスプラインを形成して、これをハウジングに圧入してもよい。ハウジングは軟鉄で形成することができる。あるいはアルミでもかまわない。スプラインを介してトルクが固定のハウジングに伝わる。トルクが小さい用途の場合は、スプラインは設けずに単に外レースをハウジングに圧入するだけでもよい。

【0049】

以上本発明の好ましい実施例を説明したが、これらの実施例にはクレームの範囲を外れずに様々な変更を行うことができることは当業者なら理解できると思われる。

【図面の簡単な説明】

10

【0050】

【図1】車両に搭載した本発明の装置の上面図

【図2】本発明の装置の第1実施例の上半分を示す、同装置の縦断面図

【図3】本発明の第1実施例の2方向クラッチと1方向クラッチの横断面図

【図4】本発明の装置の第2実施例の上半分を示す、同装置の縦断面図

【図5】本発明の第2実施例の2方向クラッチと1方向クラッチの横断面図

【図6】本発明の装置の第3実施例の上半分を示す、同装置の縦断面図

【図7】本発明の第3実施例の2方向クラッチと1方向クラッチの横断面図

【図8】2方向クラッチの別の例の横断面図

【図9】転動体の係合状態を示す、2方向クラッチの部分横断面図

20

【図10】2方向クラッチと1方向クラッチを示す横断面図

【図11】2方向クラッチの非係合状態を示す横断面図

【図12】2方向クラッチの非係合状態を示す部分横断面図

【図13】本発明の第1実施例の係合状態を示す部分縦断面図

【図14】本発明の第1実施例の係合状態を示す部分横断面図

【図15】凹状カム面を示す横断面図

【図16】凹みが一面上につき一つずつ形成された凹状カム面の横断面図

【図17】転動体1個につき2面ずつ設けられたカム面を示す横断面図

【図18】転動体1個につき1面ずつ設けられ各面に凹みを1個ずつ設けたカム面を示す横断面図

30

【符号の説明】

【0051】

20、120、220 クラッチ機構

36 遊星歯車機構

38、138、238 2方向ローラークラッチ

40 1方向ローラークラッチ

42 リングギア

44 サンギア

46 プラネットキャリア

56、356 外レース

40

58、358 内レース

60 転動体

62 保持器

64 バネ

70 作動ディスク

72 バネ部材

73、373 カム面

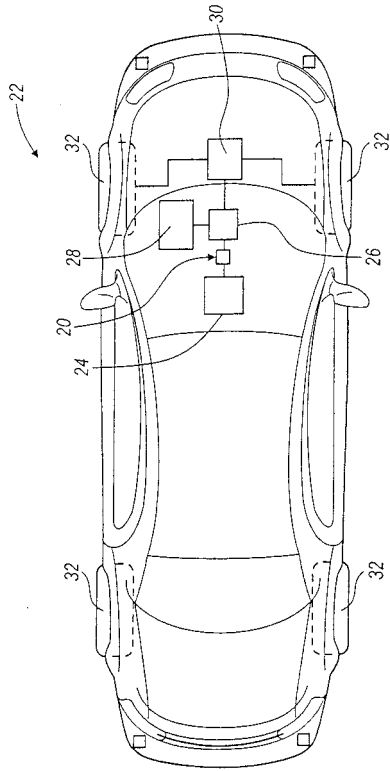
82 第2転動体

84 第2保持器

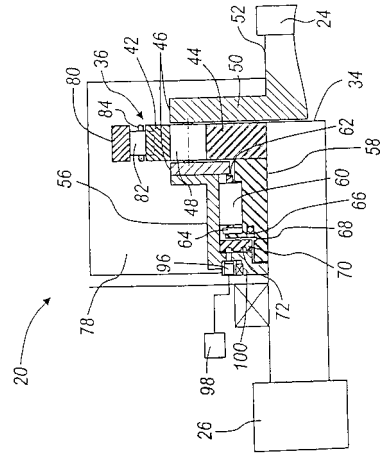
96 電磁コイル

50

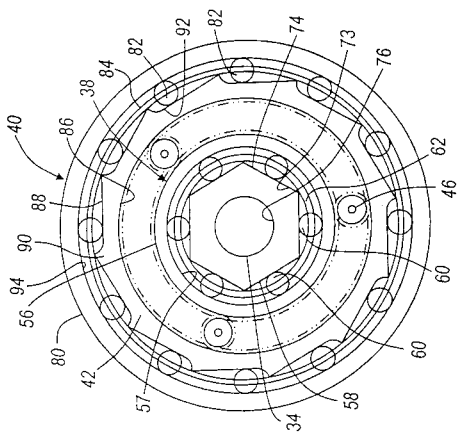
【 図 1 】



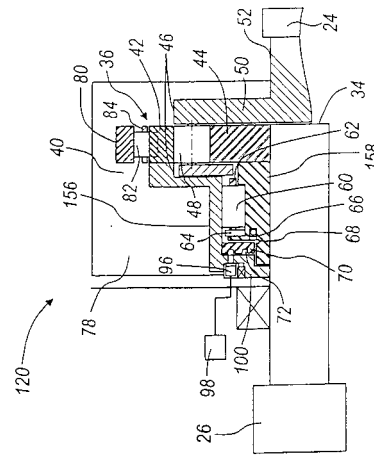
【 図 2 】



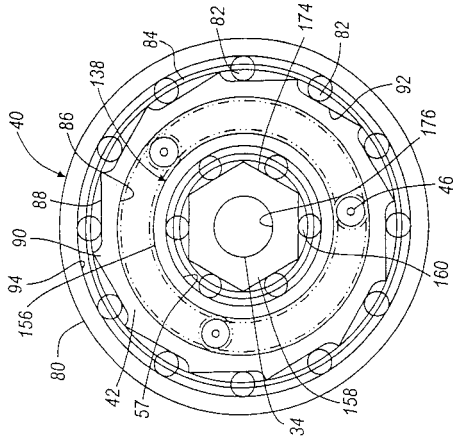
【 図 3 】



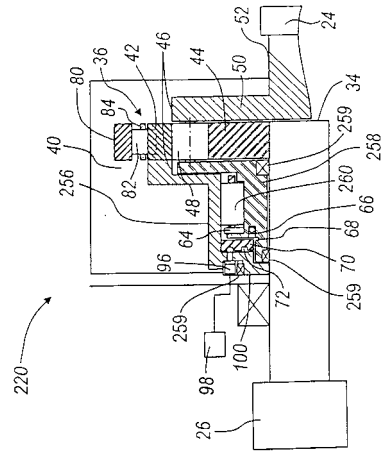
【 図 4 】



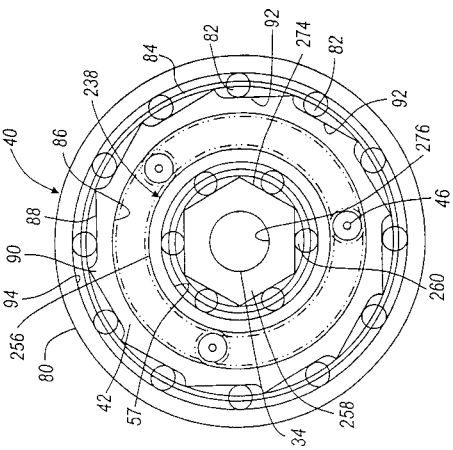
【 図 5 】



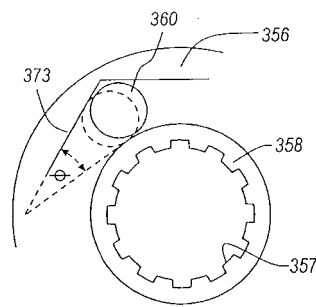
【 図 6 】



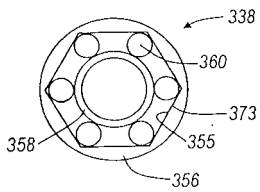
【 図 7 】



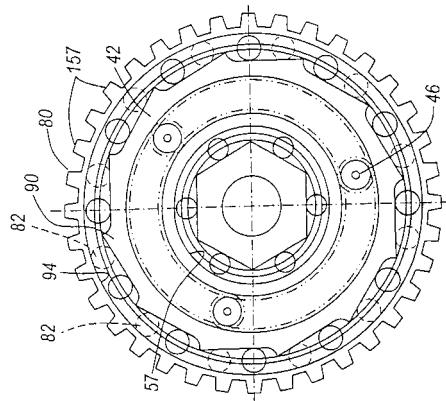
【 図 9 】



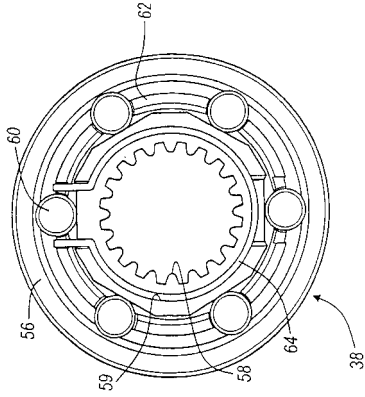
【 図 8 】



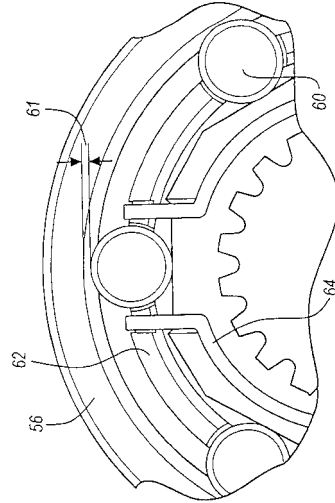
【 図 10 】



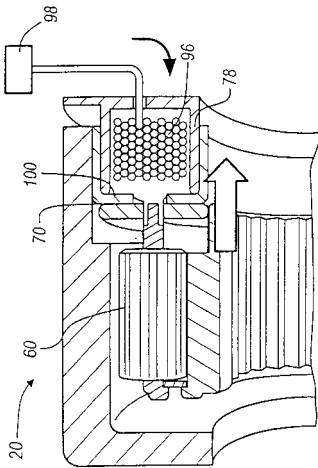
【図 1 1】



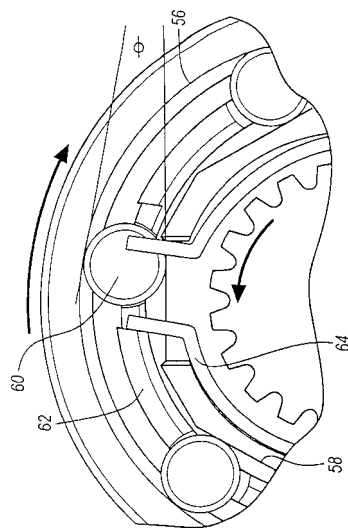
【図 1 2】



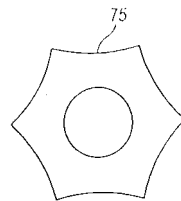
【図 1 3】



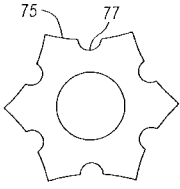
【図 1 4】



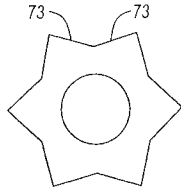
【図 1 5】



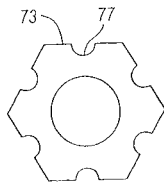
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 D 27/10	B 6 0 K 6/04	1 6 1
	B 6 0 K 6/04	1 6 3
	B 6 0 K 6/04	1 7 0
	B 6 0 K 6/04	5 3 0
	B 6 0 K 6/04	7 3 0
	F 1 6 D 15/00	Z
	F 1 6 D 27/10	
(72)発明者	ラッセル イー モナハン	
	アメリカ合衆国 4 8 1 0 8	ミシガン アナーバー シャグバーク 5 8 4 5
(72)発明者	リチャード ヤコブソン	
	アメリカ合衆国 4 8 1 0 4	ミシガン アナーバー サウス フィフス アヴェニュー 5 3 8