

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年2月12日(12.02.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/020168 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 1/28 (2006.01) *F16D 65/12* (2006.01)
F16D 55/14 (2006.01) *F16D 65/16* (2006.01)
F16D 65/092 (2006.01) *F16D 65/22* (2006.01)
F16D 65/095 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070935
- (22) 国際出願日: 2014年8月7日(07.08.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-163822 2013年8月7日(07.08.2013) JP
- (71) 出願人: トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 磯野 宏 (ISONO Hiroshi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人プロスペック特許事務所 (PROSPEC PATENT FIRM); 〒4530801 愛知県名古屋

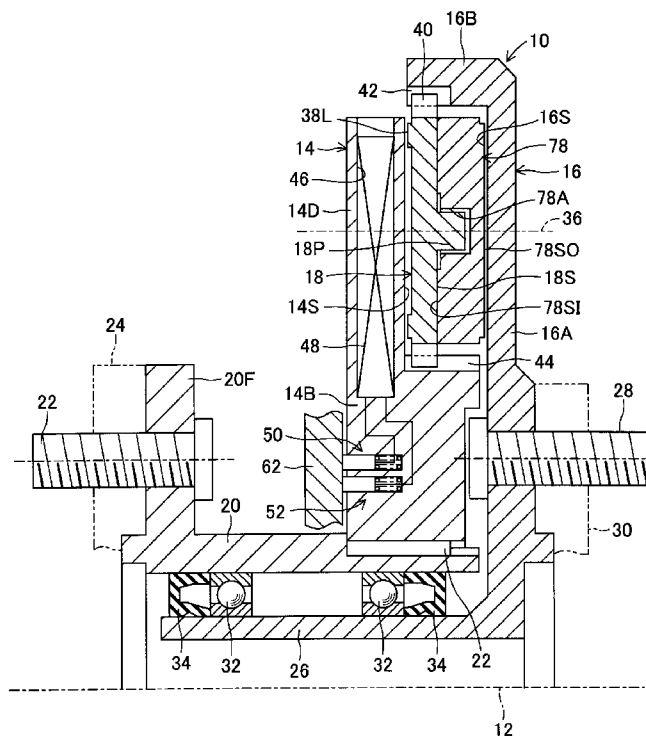
屋市中村区太閤三丁目1番18号 名古屋K Sビル12階 Aichi (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: POWER TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 動力伝達装置



(57) Abstract: A power transmission device (10); has a sun gear member (14) and a ring gear member (16) that rotate relative to one another around an axis of rotation (12), a planet gear member (18) that meshes with the sun gear member and ring gear member, and a carrier member (78) that supports the planet gear member (18); and is configured such that rotary members (24, 30) are linked to the sun gear member and the ring gear member, respectively. At least two sets of two members comprising the sun gear member (14), the planet gear member (18), the ring gear member (16), and the carrier member (78) move relative to one another along the axis of rotation, and each of the two members is forced to frictionally engage on corresponding sides, thereby generating a frictional force. The three gear members and carrier member are thus prevented from rotating relative to one another.

(57) 要約: 回転軸線12の周りに相対的に回転する太陽歯車部材14及び内歯車部材16と、これらと噛合する遊星歯車部材18と、遊星歯車部材18を支持するキャリア部材78とを有し、太陽歯車部材及び内歯車部材には、それぞれ回転部材24及び30が連結されるよう構成された動力伝達装置10であって、太陽歯車部材14、遊星歯車部材18、内歯車部材16及びキャリア部材78よりなる少なくとも二組の二つの部材が、回転軸線に沿って相対的に移動され、各二つの部材が対応する側面にて摩擦係合せしめられて摩擦力が発生されることにより、三つの歯車部材及び

キャリア部材の相対回転が阻止される。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：動力伝達装置

技術分野

[0001] 本発明は、動力伝達装置に係り、更に詳細には遊星歯車機構を含む動力伝達装置に係る。

背景技術

[0002] 動力伝達装置として、動力の伝達経路を変化させたり動力の伝達を遮断させたりするために、遊星歯車機構を含む動力伝達装置が使用されている。例えば、下記の特許文献1には、内燃機関の駆動力を発電機及び駆動輪へ伝達すると共に、発電機にて発電された電力を電動機に供給しながら駆動輪を駆動するハイブリッド車両において、遊星歯車機構を含む動力伝達装置を使用することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-6676号公報

発明の概要

[0004] 〔発明が解決しようとする課題〕

上記公開公報に記載された動力伝達装置においては、内歯車部材と遊星歯車部材のキャリア部材とが相対回転しないようロックされることにより、内燃機関の駆動力が入力される入力軸と駆動輪へ駆動力を出力する出力軸とが直結状態にもたらされるようになっている。

[0005] 周知のように、遊星歯車機構においては、遊星歯車部材は太陽歯車部材及び内歯車部材と噛合し、回転軸線の周りに公転可能であると共に自転軸線の周りに自転可能であるようキャリア部材によって支持されている。よって、太陽歯車部材と、内歯車部材と、遊星歯車部材及びキャリア部材とは、互いに他に対し相対的に回転運動する。

[0006] しかるに、上記公開公報に記載された動力伝達装置においては、回転軸線

の周りに相対的に回転する内歯車部材とキャリア部材との組合せについてしか相対回転が阻止されない。そのため、動力伝達装置を直結状態にもたらすためには、内歯車部材とキャリア部材とを強い押圧力にて押圧し、それらの摩擦係合部にて高い制動力を発生させなければならない。従って、内歯車部材及びキャリア部材を摩擦係合させるためのアクチュエータ及び摩擦係合部の摩擦係合面積が大きくなる。その結果、動力伝達装置が大型になることが避けられない。

[0007] 本発明は、遊星歯車機構を含む従来の動力伝達装置に於ける上述の如き問題に鑑みてなされたものであり、本発明の主要な課題は、従来に比して小型の動力伝達装置を提供することである。

[0008] 〔課題を解決するための手段及び発明の効果〕

上述の主要な課題は、本発明によれば、回転軸線の周りに相対的に回転する太陽歯車部材及び内歯車部材と、太陽歯車部材及び内歯車部材と噛合する遊星歯車部材と、回転軸線と平行な自転軸線の周りに回転可能に遊星歯車部材を支持すると共に回転軸線の周りに回転するキャリア部材とを有し、太陽歯車部材、内歯車部材及びキャリア部材の一つ及び他の一つは、回転軸線の周りに回転する第一及び第二の回転部材がそれぞれ連結されるよう構成され、三つの歯車部材及びキャリア部材の相対回転が阻止されることにより、第一及び第二の回転部材が直結される動力伝達装置において、太陽歯車部材、内歯車部材、遊星歯車部材及びキャリア部材のうちの第一の部材対を構成する二つの部材が、回転軸線に沿って相対的に移動され、該二つの部材が対応する側面にて摩擦係合せしめられて相対回転が阻止されると共に、太陽歯車部材、内歯車部材、遊星歯車部材及びキャリア部材のうちの第二の部材対を構成する二つの部材が、回転軸線に沿って相対的に移動され、該二つの部材が対応する側面にて摩擦係合せしめられて相対回転が阻止されることにより、三つの歯車部材及びキャリア部材の相対回転が阻止されるように構成された、動力伝達装置によって達成される。

[0009] 上記の構成によれば、第一の部材対を構成する二つの部材が、回転軸線に

沿って相対的に移動され、該二つの部材が対応する側面にて摩擦係合せしめられて相対回転が阻止される。また、太陽歯車部材、内歯車部材、遊星歯車部材及びキャリア部材のうちの第二の部材対を構成する二つの部材が、回転軸線に沿って相対的に移動され、該二つの部材が対応する側面にて摩擦係合せしめられて相対回転が阻止される。換言すれば、第一及び第二の部材対の各々において二つの部材の摩擦係合により摩擦力が発生され、それらの摩擦力により部材の相対回転が阻止される。よって、太陽歯車部材、内歯車部材、遊星歯車部材及びキャリア部材のうちの二つの部材が、一对の側面においてのみ摩擦係合せしめられる場合に比して、高い摩擦力を発生させることができる。従って、相対的に回転する一对の摩擦面の摩擦係合によってのみ摩擦力が発生される従来の動力伝達装置に比して、押圧力を発生するアクチュエータを小型化し、摩擦係合部の面積を小さくすることができるので、動力伝達装置を小型化することができる。

[0010] なお、「部材対」は、太陽歯車部材、内歯車部材、遊星歯車部材及びキャリア部材のうちの二つの部材の組合せを意味する。また、第一の部材対を構成する二つの部材及び第二の部材対を構成する二つの部材は、相互に異なっているとしてもよく、一つの共通の部材を含んでいてもよい。

[0011] また、本発明によれば、上記の構成に於いて、第一の部材対の二つの部材は、太陽歯車部材及び遊星歯車部材であり、第二の部材対の二つの部材は、遊星歯車部材及びキャリア部材であってよい。

[0012] 上記の構成によれば、太陽歯車部材及び遊星歯車部材が、対応する側面にて摩擦係合することにより摩擦力が発生され、また、遊星歯車部材及びキャリア部材が、対応する側面にて摩擦係合することにより摩擦力が発生される。よって、太陽歯車部材及び遊星歯車部材のみが摩擦係合する場合、又は遊星歯車部材及びキャリア部材のみが摩擦係合する場合に比して、摩擦係合部の数を多くして高い摩擦力を発生させることができる。

[0013] 特に、遊星歯車部材は、第一及び第二の部材対を構成する一つの共通の部材であり、太陽歯車部材に対し回転軸線の周りに公転すると共に、回転軸線

と平行な軸線の周りに自転する。よって、それらの部材の摩擦係合のための押圧力を高くしなくても公転及び自転の両者による摩擦係合によって高い摩擦力を発生させることができる。

[0014] また、本発明によれば、上記の構成に於いて、第一の部材対の二つの部材は、内歯車部材及び遊星歯車部材であり、第二の部材対の二つの部材は、遊星歯車部材及びキャリア部材であってよい。

[0015] 上記の構成によれば、内歯車部材及び遊星歯車部材が、対応する側面にて摩擦係合することにより摩擦力が発生され、また、遊星歯車部材及びキャリア部材が、対応する側面にて摩擦係合することにより摩擦力が発生される。よって、内歯車部材及び遊星歯車部材のみが摩擦係合する場合、又は遊星歯車部材及びキャリア部材のみが摩擦係合する場合に比して、摩擦係合部の数を多くして高い摩擦力を発生させることができる。

[0016] また、この構成の場合にも、遊星歯車部材は、第一及び第二の部材対を構成する一つの共通の部材である。よって、それらの部材の摩擦係合のための押圧力を高くしなくても公転及び自転の両者による摩擦係合によって高い摩擦力を発生させることができる。

[0017] また、本発明によれば、上記の構成に於いて、第一の部材対の二つの部材は、内歯車部材及び遊星歯車部材であり、第二の部材対の二つの部材は、太陽歯車部材及び内歯車部材であってよい。

[0018] 上記の構成によれば、内歯車部材及び遊星歯車部材が、対応する側面にて摩擦係合することにより摩擦力が発生され、また、太陽歯車部材及び内歯車部材が、対応する側面にて摩擦係合することにより摩擦力が発生される。よって、内歯車部材及び遊星歯車部材のみが摩擦係合する場合、又は太陽歯車部材及び内歯車部材のみが摩擦係合する場合に比して、摩擦係合部の数を多くして高い摩擦力を発生させることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第一の実施形態にかかる動力伝達装置を、回転軸線を通る切断面にて切断して示す部分断面図である。

[図2]第一の実施形態を図1の右方より見た部分正面図である。

[図3]第一の実施形態の通電装置を示す拡大部分断面図である。

[図4]本発明の第二の実施形態にかかる動力伝達装置を、回転軸線を通る切断面にて切断して示す部分断面図である。

[図5]本発明の第三の実施形態にかかる動力伝達装置を、回転軸線を通る切断面にて切断して示す部分断面図である。

[図6]本発明の第四の実施形態にかかる動力伝達装置を、回転軸線を通る切断面にて切断して示す部分断面図である。

[図7]本発明の第五の実施形態にかかる動力伝達装置を、回転軸線を通る切断面にて切断して示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下に添付の図を参照しつつ、本発明を好ましい実施形態について詳細に説明する。

[0021] [第一の実施形態]

図1は、本発明の第一の実施形態にかかる動力伝達装置10を、回転軸線を通る切断面にて切断して示す部分断面図、図2は、第一の実施形態を図1の右方より見た部分正面図である。なお、図1は、図2のI-Iに沿う断面図である。

[0022] 図1において、動力伝達装置10は、回転軸線12の周りに相対的に回転する太陽歯車部材14及び内歯車部材16と、太陽歯車部材14及び内歯車部材16と噛合する四つの遊星歯車部材18と、キャリア部材78とを有している。キャリア部材78は、四つの遊星歯車部材18を回転軸線12の周りに均等に隔置された状態に維持しつつ、遊星歯車部材18と共に回転軸線12の周りに回転する。

[0023] 太陽歯車部材14は、回転軸線12に垂直に回転軸線の周りに延在する円環板状部14Dと、該円環板状部の内周部と一体をなすベース部14Bとを有している。ベース部14Bの径方向内側には、回転軸線12に沿って延在する外側中空回転体20が配置されている。ベース部14Bの内周面及びこ

れに径方向に対向する外側中空回転体 20 の外面には、回転軸線 12 に沿って延在するキー溝が設けられ、それらのキー溝にはキー 22 が嵌め込まれている。太陽歯車部材 14 は、外側中空回転体 20 と一体的に回転軸線 12 の周りに回転可能であると共に、外側中空回転体 20 に対し回転軸線 12 に沿って移動可能である。

[0024] 外側中空回転体 20 には、回転軸線 12 に垂直に回転軸線の周りに延在するフランジ 20F が設けられている。フランジ 20F には回転軸線 12 の周りに均等に隔置された複数のボルト 22 により、回転軸線 12 の周りに回転する第一の回転部材としての入力回転部材 24 が連結されるようになっている。図示の実施形態においては、フランジ 20F は外側中空回転体 20 と一体に形成されているが、フランジ 20F は外側中空回転体 20 と別体に形成され、ボルトのような連結手段によって外側中空回転体 20 と一体的に連結されてもよい。

[0025] 内歯車部材 16 は、回転軸線 12 に垂直に回転軸線の周りに延在するディスク部 16A と、ディスク部の外周部と一体的に接続され回転軸線 12 に沿って延在する円筒部 16B とを有している。ディスク部 16A の内周部は内側中空回転体 26 と一体的に接続されており、内側中空回転体 26 は、外側中空回転体 20 の径方向内側にて回転軸線 12 に沿って延在している。ディスク部 16A には、回転軸線 12 の周りに互いに 90° 隔置された 4 本のボルト 28 及びこれに螺合する図には示されていないナットにより、回転軸線 12 の周りに回転する第二の回転部材としての出力回転部材 30 が連結されるようになっている。

[0026] 外側中空回転体 20 と内側中空回転体 26 との間には、回転軸線 12 に沿って互いに隔置された一対のボールベアリング 32 が配置されている。一対のボールベアリング 32 と外側中空回転体 20 と内側中空回転体 26 との間の空間は、グリースの如き潤滑剤にて充填されている。一対のボールベアリング 32 に対し軸線方向両側には一対のシール部材 34 が配置されており、シール部材 34 は、ボールベアリング 32 に粉塵や泥水が侵入しないよう外

側中空回転体 20 と内側中空回転体 26 との間をシールしている。

[0027] 四つの遊星歯車部材 18 及びキャリア部材 78 は、太陽歯車部材 14 の円環板状部 14D と内歯車部材 16 のディスク部 16A との間に配置されている。遊星歯車部材 18 は円環板状部 14D に隣接し、キャリア部材 78 はディスク部 16A に隣接し、遊星歯車部材 18 及びキャリア部材 78 は互いに隣接している。

[0028] 各遊星歯車部材 18 は、回転軸線 12 に平行な軸線 36 に垂直に軸線 36 の周りに延在する実質的に円板状をなしている。キャリア部材 78 は、回転軸線 12 に垂直に回転軸線 12 の周りに全周に亘り延在する円環板状をなしており、遊星歯車部材 18 と対向する側に軸線 36 に沿って延在する円柱状の窪み 78A を有している。各遊星歯車部材 18 は、軸線 36 に沿って突出する円柱状の突起 18P を有し、突起 18P が窪み 78A に嵌入することにより、キャリア部材 78 により軸線 36 の周りに回転可能に支持されている。

[0029] 各遊星歯車部材 18 は、円環板状部 14D の側の側面に摩擦部 38L を有し、キャリア部材 78 の側の側面に摩擦面 18S を有している。摩擦部 38L は、遊星歯車部材の円板状の本体の側面より隆起した状態で軸線 36 の周りに環帯状に延在している。なお、遊星歯車部材 18 が例えば粉末焼結法によって製造されることにより、摩擦部は円板状の本体と一体に形成されてよい。また、摩擦部は、環帯状の摩擦材が本体の側面に接着又は他の手段により固定されることにより形成されてもよい。

[0030] キャリア部材 78 は、内歯車部材 16 のディスク部 16A と対向する側面にディスク部 16A の摩擦面 16S と摩擦係合可能な摩擦面 78SO を有し、遊星歯車部材 18 と対向する側に摩擦面 18S と摩擦係合可能な摩擦面 78SI を有している。太陽歯車部材 14 の円環板状部 14D の内面は、遊星歯車部材 18 の摩擦部 38L と摩擦係合可能な摩擦面 14S を有し、円環板状部 14D の外面は平滑である。

[0031] 各遊星歯車部材 18 は、外周部に平歯の外歯車 40 を有している。外歯車

40は、径方向外側において内歯車部材16の円筒部16Bの内面に形成された平歯の内歯車42と噛合し、径方向内側において太陽歯車部材14のベース部14Bの外面に形成された平歯の外歯車44と噛合している。よって、太陽歯車部材14が回転軸線12の周りに回転すると、各遊星歯車部材18は軸線36の周りに自転しつつ、太陽歯車部材14及び内歯車部材16に対し回転軸線12の周りに公転する。これにより、内歯車部材16は、太陽歯車部材14に対し回転軸線12の周りに太陽歯車部材14とは逆の方向へ回転し、キャリア部材78は、四つの遊星歯車部材18と共に回転軸線12の周りに太陽歯車部材14及び内歯車部材16に対し回転する。

[0032] 太陽歯車部材14の円環板状部14Dは、回転軸線12の周りに全周に亘り延在し径方向外方へ開いた環状溝46を有している。環状溝46にはソレノイド48が配置されており、ソレノイド48は回転軸線12の周りに環状に延在している。また、太陽歯車部材14には、環状溝46よりも径方向内側の位置にて径方向に互いに隔置された通電装置50及び52が設けられている。太陽歯車部材14及び内歯車部材16は、常磁性を有する金属材料にて形成されている。遊星歯車部材18及びキャリア部材78は、常磁性を有する金属材料及び常磁性を有しない金属材料の何れにて形成されてもよい。

[0033] 図3に詳細に示されているように、通電装置50及び52は、回転軸線12に沿って延在するシリンダ孔54及び56と、シリンダ孔に嵌合する円柱状のピストン58及び60と、これらのピストンを静止部材62へ向けて付勢する圧縮コイルばね64及び66とを有している。ピストン58及び60は導電体にて形成されているが、円筒状の外周面は電気絶縁材にてコーティングされている。

[0034] 静止部材62の通電装置50及び52に対向する部分には、それぞれ導電体68及び70が固定されている。導電体68及び70は、対応するピストン58及び60に対向する部分を除き、電気絶縁材72にて電氣的に絶縁されている。導電体68、70及び電気絶縁材72は、回転軸線12の周りに環状に延在している。ピストン58及び60の外端は、それぞれ導電体68

及び 70 に通電可能に当接しており、これらのピストンの内端はそれぞれ導線 74 及び 76 によりソレノイド 48 に接続されている。通電装置 50 及び 52 を介して行われるソレノイド 48 に対する通電は、図には示されていない電子制御装置によって制御される。

[0035] ソレノイド 48 に制御電流が通電されていないときには、ソレノイドはディスク部 16A に対し電磁的な吸引力を発生しないので、太陽歯車部材 14 の円環板状部 14D は、遊星歯車部材 18 をディスク部 16A に対し押圧しない。よって、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及び遊星歯車部材 18 は、遊星歯車機構を構成する歯車部材として相対回転するが、それらの摩擦面は摩擦係合しない。従って、摩擦係合による摩擦力は発生しないので、各部材の相対回転運動を減速させて停止させる作用も生じない。

[0036] なお、内歯車部材 16 は太陽歯車部材 14 及び外側中空回転体 20 に対し回転軸線 12 の周りに逆方向へ回転し、遊星歯車部材 18 は内歯車部材 16 及び太陽歯車部材 14 に対し回転軸線 12 の周りに公転しつつ軸線 36 の周りに自転する。よって、入力回転部材 24 の回転運動が、各歯車部材の歯数比により決定される変速比にて変速されて出力回転部材 30 へ伝達され、入力回転部材 24 の回転トルクが、変速比の逆数のトルク伝達比にて出力回転部材 30 へ伝達される。

[0037] これに対し、ソレノイド 48 に制御電流が通電されると、ソレノイドはディスク部 16A に対し電磁的な吸引力を発生する。ソレノイド 48 の吸引力は、太陽歯車部材 14 の円環板状部 14D を遊星歯車部材 18 に対し押圧し、遊星歯車部材 18 及びキャリア部材 78 を内歯車部材 16 のディスク部 16A に対し押圧する。

[0038] よって、円環板状部 14D の摩擦面 14S 及び遊星歯車部材 18 の摩擦部 38L、遊星歯車部材 18 の摩擦面 18S 及びキャリア部材 78 の摩擦面 78S1、キャリア部材 78 の摩擦面 78S0 及びディスク部 16A の摩擦面 16S がそれぞれ摩擦係合する。これらの摩擦係合部は、それぞれ摩擦力を発生し、それらの摩擦力は、ソレノイド 48 の電磁的な吸引力が高くなるほ

ど高くなる。その結果、太陽歯車部材 1 4、内歯車部材 1 6、遊星歯車部材 1 8 及びキャリア部材 7 8 は相対的に回転しなくなって、一体的に回転軸線 1 2 の周りに回転するようになる。従って、入力回転部材 2 4 及び出力回転部材 3 0 は直結される。

[0039] 以上の説明より解るように、第一の実施形態においては、太陽歯車部材 1 4、遊星歯車部材 1 8 及びキャリア部材 7 8 が内歯車部材 1 6 に対し回転軸線 1 2 に沿って相対的に移動される。そして、太陽歯車部材 1 4 と遊星歯車部材 1 8 との部材対、遊星歯車部材 1 8 とキャリア部材 7 8 との部材対、及びキャリア部材 7 8 と内歯車部材 1 6 との部材対において、それぞれ二つの部材がそれらの側面にて摩擦係合せしめられる。よって、三つの部材対の三つの摩擦係合部により高い摩擦力が発生されるので、従来の動力伝達装置に比して、高い制動力を発生させることができる。従って、各部材の回転を効果的に制動して、三つの歯車部材及びキャリア部材 7 8 の相対回転を効率的に停止させることができる。

[0040] また、第一の実施形態によれば、遊星歯車部材 1 8 は、太陽歯車部材 1 4 に対し回転軸線 1 2 の周りに公転すると共に、太陽歯車部材 1 4 に対し軸線 3 6 の周りに自転する。よって、太陽歯車部材 1 4 及び遊星歯車部材 1 8 の摩擦係合による摩擦力として、公転による相対運動の摩擦力に加えて、自転による相対運動の摩擦力が発生する。従って、公転による相対運動の摩擦力しか発生しない場合に比して、低い押圧力にて効率的に三つの歯車部材及びキャリア部材 7 8 の相対回転を阻止することができる。

[0041] [第二の実施形態]

図 4 に示された第二の実施形態にかかる動力伝達装置 1 0 も、太陽歯車部材 1 4、内歯車部材 1 6 及び四つの遊星歯車部材 1 8 に加えて、キャリア部材 7 8 を有している。この実施形においては、後に詳細に説明するように、キャリア部材 7 8 には回転軸線 1 2 の周りに回転する第三の回転部材としての第二の入力回転部材 1 0 6 が連結される。このことは、後述の第三乃至第五の実施形態についても同様である。

- [0042] この実施形態の太陽歯車部材 14 の円環板状部 14 D の径方向の寸法は、他の実施形態に比して小さく設定されている。円環板状部 14 D と内歯車部材 16 のディスク部 16 A との間には、キャリア部材 78 及び遊星歯車部材 18 が配置され、それぞれ円環板状部 14 D 及びディスク部 16 A に隣接し且つ互いに隣接している。キャリア部材 78 には軸線 36 に整合して延在するよう四つの植え込みボルト 108 が圧入又は他の手段により固定されており、植え込みボルト 108 には第二の入力回転部材 106 が連結されるようになっている。また、植え込みボルト 108 には、遊星歯車部材 18 を軸線 36 の周りに回転可能に且つ軸線 36 に沿って相対変位可能に支持するピン 98 が一体的に形成されている。
- [0043] 遊星歯車部材 18 は、摩擦部 38 R にて内歯車部材 16 のディスク部 16 A の摩擦面 16 S と摩擦係合可能であり、摩擦面 18 L にてキャリア部材 78 の摩擦面 78 S1 と摩擦係合可能である。キャリア部材 78 は、摩擦部 78 S0 にて太陽歯車部材 14 の円環板状部 14 D の摩擦面 14 S と摩擦係合可能である。
- [0044] 第一の実施形態と同様に、太陽歯車部材 14 の円環板状部 14 にはソレノイド 48 が設けられており、回転軸線 12 に沿う方向においてソレノイド 48 と対向する位置には、静止部材 62 が配置されている。第一の実施形態における通電装置 50 及び 52 と同様の通電装置 50 及び 52 が、静止部材 62 に設けられている。図 4 には示されていないが、第一の実施形態における導電体 68、70 及び電気絶縁材 72 と同様の導電体及び電気絶縁材が、太陽歯車部材 14 の円環板状部 14 D の静止部材 62 と対向する領域に設けられている。
- [0045] なお、第二の入力回転部材 106 は、植え込みボルト 108 及びキャリア部材 78 と共に回転軸線 12 に沿って変位可能である。また、入力回転部材 24 及び第二の入力回転部材 106 が回転軸線 12 の周りに回転することが、静止部材 62 によって阻害されることがないように、また、静止部材 62 を他の静止部材にて支持することができるよう、少なくとも第二の入力回転部

材 1 0 6 は中空状をなし、入力回転部材 2 4 及び第二の入力回転部材 1 0 6 は、径方向に十分に隔置されていることが好ましい。

[0046] この実施形態においても、遊星歯車部材 1 8 及びキャリア部材 7 8 にはソレノイドの電磁的な吸引力が作用しなくてもよい。よって、遊星歯車部材 1 8 及びキャリア部材 7 8 は、常磁性を有しない金属材料にて形成されてよい。この実施形態の他の点は、第一の実施形態と同様に構成されている。

[0047] ソレノイド 4 8 に制御電流が通電されていないときには、ソレノイドは電磁的な吸引力を発生しないので、内歯車部材 1 6 のディスク部 1 6 A は吸引されない。よって、太陽歯車部材 1 4 の円環板状部 1 4 D は、キャリア部材 7 8 に対し押圧されず、キャリア部材 7 8 及び遊星歯車部材 1 8 は、それぞれ遊星歯車部材 1 8 及びディスク部 1 6 A に対し押圧されない。

[0048] 従って、太陽歯車部材 1 4、内歯車部材 1 6 及び遊星歯車部材 1 8 は、遊星歯車機構を構成する歯車部材として、第一の実施形態の場合と同様に相対的に回転し、キャリア部材 7 8 は、太陽歯車部材 1 4 及び内歯車部材 1 6 に対し回転軸線 1 2 の周りに回転する。よって、入力回転部材 2 4 及び／又は第二の入力回転部材 1 0 6 から出力回転部材 3 0 へ、回転トルクを伝達させたり回転トルクの伝達を遮断したりすることができる。

[0049] 例えば、入力回転部材 2 4 にエンジンの出力トルクが与えられ、第二の入力回転部材 1 0 6 に電動機の出力トルクが与えられる場合について説明する。

[0050] <回転トルクの伝達の遮断>

入力回転部材 2 4 にエンジンの出力トルクが与えられ、入力回転部材 2 4 を経て太陽歯車部材 1 4 に回転トルクが与えられると、その回転トルクによって遊星歯車部材 1 8 が軸線 3 6 の周りに駆動される。遊星歯車部材 1 8 から内歯車部材 1 6 へ回転トルクが伝達されないよう、電動機がフリーに回転され又はその出力が制御されると、回転トルクは太陽歯車部材 1 4 から遊星歯車部材 1 8 を経て内歯車部材 1 6 へ伝達されない。よって、入力回転部材 2 4 から出力回転部材 3 0 への回転トルクの伝達を遮断することができる。

[0051] <回転トルクの伝達の制御>

電動機の回転速度が制御されることによって軸線 36 の周りの遊星歯車部材 18 の回転速度（自転速度）が制御されると、出力回転部材 30 の回転速度に対する入力回転部材 24 の回転速度の比が変化する。よって、回転速度の比の逆数である回転トルクの伝達比も変化する。従って、電動機の回転速度を制御することにより、入力回転部材 24 から出力回転部材 30 へ伝達される回転トルクを可変制御することができる。

[0052] これに対し、ソレノイド 48 に制御電流が通電されると、ソレノイド 48 により発生される電磁的な吸引力によって、内歯車部材 16 のディスク部 16A が吸引される。太陽歯車部材 14 の円環板状部 14D は、キャリア部材 78 に対し押圧され、キャリア部材 78 及び遊星歯車部材 18 は、それぞれ遊星歯車部材 18 及びディスク部 16A に対し押圧される。

[0053] よって、遊星歯車部材 18 の摩擦部 38R とディスク部 16A の摩擦面 16S とが摩擦係合し、遊星歯車部材 18 の摩擦面 18L とキャリア部材 78 の摩擦面 78S1 とが摩擦係合する。更に、キャリア部材 78 の摩擦部 78S0 と太陽歯車部材 14 の円環板状部 14 の摩擦面 14S とが摩擦係合する。つまり、この実施形態においては、太陽歯車部材 14 とキャリア部材 78 との部材対、キャリア部材 78 と遊星歯車部材 18 との部材対、及び遊星歯車部材 18 と内歯車部材 16 との部材対において、それぞれ二つの部材がそれらの側面にて摩擦係合せしめられて摩擦力が発生される。従って、第一の実施形態と同様に、三つの部材対の三つの摩擦係合部により高い摩擦力を発生させることができる。

[0054] 上記各摩擦係合部に摩擦力が発生すると、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及び遊星歯車部材 18 は相対的に回転しなくなり、キャリア部材 78 は、太陽歯車部材 14 及び内歯車部材 16 に対し回転しなくなる。その結果、これらの部材は一体的に回転軸線 12 の周りに回転するようになるので、入力回転部材 24、第二の入力回転部材 106 及び出力回転部材 30 は直結される。

[0055] 従って、ソレノイド48に制御電流が通電されているときには、下記のよう
に動力伝達装置10による回転トルクの伝達を変化させることができる。

[0056] <入力回転部材24からの回転トルクの入力>

入力回転部材24にエンジンの出力トルクが与えられ、第二の入力回転部材106に電動機の出力トルクが与えられない場合には、入力回転部材24に与えられた回転トルクがそのまま動力伝達装置10を経て出力回転部材30へ伝達される。よって、エンジンの出力トルクを制御することにより、出力回転部材30へ伝達される回転トルクを制御することができる。

[0057] <第二の入力回転部材106からの回転トルクの入力>

入力回転部材24にエンジンの出力トルクが与えられず、第二の入力回転部材106に電動機の出力トルクが与えられる場合には、第二の入力回転部材106に与えられた回転トルクがそのまま動力伝達装置10を経て出力回転部材30へ伝達される。よって、電動機の出力トルクを制御することにより、出力回転部材30へ伝達される回転トルクを制御することができる。

[0058] <入力回転部材24及び106から回転トルクの入力>

入力回転部材24及び第二の入力回転部材106にそれぞれエンジン及び電動機の出力トルクが与えられる場合には、入力回転部材24に与えられた回転トルクと第二の入力回転部材106に与えられた回転トルクとの和が出力回転部材30へ伝達される。この場合にもエンジン及び／又は電動機の出力トルクを制御することにより、出力回転部材30へ伝達される回転トルクを制御することができる。

[0059] なお、以上の動力伝達装置10の作動は、後述の第三乃至第五の実施形態についても同様である。また、ソレノイド48に制御電流が通電されていない場合及び制御電流が通電されている場合の何れについても、動力伝達装置10による回転トルクの伝達自体は、本発明の要旨をなすものではないので、任意の要領にて行われてよい。

[0060] [第三の実施形態]

図5に示された第六の実施形態にかかる動力伝達装置10においては、太

太陽歯車部材 1 4 及び遊星歯車部材 1 8 は、キャリア部材 7 8 と内歯車部材 1 6 のディスク部 1 6 A との間に配置され、それぞれディスク部 1 6 A 及びキャリア部材 7 8 に隣接し且つ互いに隣接している。太陽歯車部材 1 4 のベース部 1 4 B の外周部には、ガード部材 1 1 0 が圧入又は他の手段によって固定されており、ガード部材 1 1 0 はキャリア部材 7 8 及び遊星歯車部材 1 8 が太陽歯車部材 1 4 の円環板状部 1 4 D から離れる方向（図 5 において左方）へ過剰に移動することを阻止する。

[0061] 図 4 に示された第二の実施形態と同様に、キャリア部材 7 8 には、軸線 3 6 に整合して延在するよう四つの植え込みボルト 1 0 8 が圧入又は他の手段により固定されており、植え込みボルト 1 0 8 には第二の入力回転部材 1 0 6 が連結されるようになっている。また、植え込みボルト 1 0 4 には、遊星歯車部材 1 8 を軸線 3 6 の周りに回転可能に且つ軸線 3 6 に沿って相対変位可能に支持するピン 9 8 が一体的に形成されている。

[0062] 太陽歯車部材 1 4 の円環板状部 1 4 D は、内歯車部材 1 6 のディスク部 1 6 A と対向する側面に摩擦面 1 4 S O を有し、摩擦面 1 4 S O はディスク部 1 6 A の摩擦面 1 6 S と摩擦係合可能である。また、円環板状部 1 4 D は、遊星歯車部材 1 8 と対向する側面に摩擦面 1 4 S I を有し、摩擦面 1 4 S I は遊星歯車部材 1 8 の摩擦部 3 8 R と摩擦係合可能である。太陽歯車部材 1 4 のベース部 1 4 B 及びキャリア部材 7 8 の互いに対向する面は、摩擦係合しないよう平滑に加工されており、キャリア部材 7 8 の外面及びこれに対向するガード部材 1 1 0 の表面も、摩擦係合しないよう平滑に加工されている。

[0063] この実施形態においては、キャリア部材 7 8 はソレノイド 4 8 による電磁的な吸引力によって吸引されない方がよい。よって、太陽歯車部材 1 4、内歯車部材 1 6 及び遊星歯車部材 1 8 は、常磁性を有する金属材料にて形成されているが、キャリア部材 7 8 は常磁性を有しない金属材料にて形成されている。この実施形態の他の点は、第一の実施形態と同様に構成されている。

[0064] ソレノイド 4 8 に制御電流が通電されていないときには、ソレノイド 4 8

は電磁的な吸引力を発生しないので、各歯車部材は相互に押圧されず、摩擦係合しない。従って、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及び遊星歯車部材 18 は、遊星歯車機構を構成する歯車部材として、第一の実施形態の場合と同様に相対的に回転し、キャリア部材 78 は、太陽歯車部材 14 及び内歯車部材 16 に対し回転軸線 12 の周りに回転する。よって、第二の実施形態と同様に、入力回転部材 24 及び／又は第二の入力回転部材 106 から出力回転部材 30 へ種々の態様にて回転トルクを伝達させることができる。

[0065] これに対し、ソレノイド 48 に制御電流が通電されると、ソレノイドにより発生される電磁的な吸引力によって、内歯車部材 16 のディスク部 16A 及び遊星歯車部材 18 が吸引される。その結果、太陽歯車部材 14 の円環板状部 14D は、ディスク部 16A に対し押圧され、遊星歯車部材 18 は、円環板状部 14D に対し押圧される。

[0066] よって、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及び遊星歯車部材 18 の摩擦部及び摩擦面が摩擦係合し、それらの摩擦係合部（摩擦面 16S と摩擦面 14SO との間、及び摩擦面 14SI と摩擦部 38R との間）に摩擦力が発生する。従って、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及び遊星歯車部材 18 は相対的に回転しなくなり、キャリア部材 78 は、太陽歯車部材 14 及び内歯車部材 16 に対し回転しなくなる。その結果、これらの部材は一体的に回転軸線 12 の周りに回転するようになるので、入力回転部材 24、第二の入力回転部材 106 及び出力回転部材 30 は直結される。

[0067] この実施形態においては、太陽歯車部材 14 と遊星歯車部材 18 との部材対、及び太陽歯車部材 14 と内歯車部材 16 との部材対において、それぞれ二つの部材がそれらの側面にて摩擦係合せしめられて摩擦力が発生される。従って、二つの部材対の二つの摩擦係合部により摩擦力を発生させることができるので、摩擦係合部が一つである従来の動力伝達装置に比して、高い摩擦力を発生させることができる。

[0068] [第四の実施形態]

図 6 に示された第四の実施形態においては、後に詳細に説明するように、

内歯車部材 16 が四つの遊星歯車部材 18 と対応する側面にて摩擦係合すると共に、太陽歯車部材 14 と共働してその一部として機能する部分と対応する側面にて摩擦係合する。

[0069] この実施形態の太陽歯車部材 14 は、回転軸線 12 に沿って延在する実質的に円筒状をなしており、一端（図 6 で見て右端）においてボールベアリング 80 を介して内歯車部材 16 の内周部を回転軸線 12 の周りに回転可能に支持している。太陽歯車部材 14 の他端には、径方向外方へ突出するフランジ 14F が一体的に形成されている。フランジ 14F には、回転軸線 12 の周りに均等に隔置された複数のボルト 22 により第一の回転部材としての入力回転部材 24 が連結されるようになっている。図示の実施形態においては、フランジ 14F は太陽歯車部材 14 と一体に形成されているが、フランジ 14F は太陽歯車部材 14 と別体に形成され、ボルトのような連結手段によって太陽歯車部材 14 と一体的に連結されてもよい。

[0070] 太陽歯車部材 14 の内周面及びこれに径方向に対向する中空回転部材 82 のスリーブ部 82A の外面には、回転軸線 12 に沿って延在し互いに対向するキー溝が設けられ、それらのキー溝にはキー 84 が嵌め込まれている。中空回転部材 82 は、太陽歯車部材 14 に対し回転軸線 12 に沿って変位可能であるが、太陽歯車部材 14 に対し回転軸線 12 の周りに変位不能である。スリーブ部 82A の一端（図 6 で見て左端）には、太陽歯車部材 14 が図 5 で見て左方へスリーブ部 82A に対し過剰に変位することを阻止するロックナット 86 が螺合により固定されている。

[0071] 第一の実施形態と同様に、各遊星歯車部材 18 の外歯車 40 は、径方向外側にて内歯車部材 16 の円筒部 16B の内面に形成された内歯車 42 と噛合し、径方向内側にて太陽歯車部材 14 の外周面に形成された外歯車 44 と噛合している。よって、各遊星歯車部材 18 は、回転軸線 12 と平行な軸線 36 に沿って太陽歯車部材 14 及び内歯車部材 16 に対し変位可能であると共に、軸線 36 の周りに回転（自転）可能である。

[0072] 中空回転部材 82 のスリーブ部 82A の他端には、回転軸線 12 に垂直に

回転軸線 1 2 の周りに延在するフランジ 8 2 F が一体に設けられている。フランジ 8 2 F の内面は、内歯車部材 1 6 のディスク部 1 6 A の内周部の外面に隣接している。ディスク部 1 6 A の外面側には、回転軸線 1 2 の周りに 90° 隔置された状態にて四つのボルト孔 9 2 が設けられている。図 6 には示されていないボルトが各ボルト孔 9 2 にねじ込まれることにより、第二の回転部材としての出力回転部材 3 0 が内歯車部材 1 6 に一体的に連結されるようになっている。

[0073] 内歯車部材 1 6 のディスク部 1 6 A は、回転軸線 1 2 の周りに全周に亘り延在し径方向外方へ開いた環状溝 9 4 を有している。環状溝 9 4 にはソレノイド 9 6 が配置されており、ソレノイド 9 6 は回転軸線 1 2 の周りに環状に延在している。内歯車部材 1 6 のソレノイド 9 6 よりも径方向内側の部分には、第一の実施形態における通電装置 5 0 及び 5 2 と同様の通電装置 5 0 及び 5 2 が設けられている。

[0074] 図 5 には示されていないが、中空回転部材 8 2 のフランジ 8 2 F には、第一の実施形態における導電体 6 8、7 0 及び電気絶縁材 7 2 と同様の導電体及び電気絶縁材が設けられている。また、図 5 には示されていないが、フランジ 8 2 F の外面に近接する静止部材には、該静止部材から通電装置 5 0 及び 5 2 へ通電するための一对の通電装置が設けられており、フランジ 8 2 F の外面部には、導電体 6 8、7 0 及び電気絶縁材 7 2 と同様の導電体及び電気絶縁材が設けられている。なお、内歯車部材 1 6、遊星歯車部材 1 8 及びフランジ 8 2 F は、常磁性を有する金属材料にて形成されている。

[0075] 各遊星歯車部材 1 8 は、図 1 に示された第一の実施形態と同様に、回転軸線 1 2 と平行な軸線 3 6 に沿って突出する円柱状の突起 1 8 P を有している。突起 1 8 P は、キャリア部材 7 8 に設けられ軸線 3 6 に沿って延在する窪み 7 8 A に嵌入し、これにより各遊星歯車部材 1 8 は、キャリア部材 7 8 により軸線 3 6 の周りに回転可能に且つキャリア部材 7 8 に対し軸線 3 6 に沿って変位可能に支持されている。

[0076] キャリア部材 7 8 には、ピン 9 8 を有しない植え込みボルト 1 0 8 が、圧

入又は他の手段により固定されている。植え込みボルト 108 には、図 4 及び図 5 に示された第二及び第三の実施形態と同様に、第二の入力回転部材 106 が連結されるようになっている。この実施形態においても、キャリア部材 78 は常磁性を有しない金属材料にて形成されている。

[0077] 内歯車部材 16 の円筒部 16B の内周部には、キャリア部材 78 に対し遊星歯車部材 18 とは反対の側に、C リング 112 が固定されている。C リング 112 は、キャリア部材 78 及び遊星歯車部材 18 が太陽歯車部材 14 及び内歯車部材 16 に対し内歯車部材 16 のディスク部 16A から過剰に離れる方向へ移動することを阻止する。

[0078] 各遊星歯車部材 18 は、内歯車部材 16 に対向する内側の側面に摩擦部 38R を有しており、摩擦部 38R は内歯車部材 16 のディスク部 16A の内面の摩擦面 16S1 と摩擦係合し得るようになっている。中空回転部材 82 のフランジ 82F の内面は、内歯車部材 16 のディスク部 16A の内周部の外面に設けられた摩擦面 16S0 と摩擦係合可能な摩擦面 82FS を有している。各遊星歯車部材 18 及びキャリア部材 78 の互いに対向する面は、摩擦係合しないよう平滑に加工されている。

[0079] ソレノイド 96 に制御電流が通電されていないときには、ソレノイド 96 は電磁的な吸引力を発生しないので、各歯車部材は相互に押圧されず、摩擦係合しない。従って、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及び遊星歯車部材 18 は、遊星歯車機構を構成する歯車部材として、第一の実施形態の場合と同様に相対的に回転し、キャリア部材 78 は、太陽歯車部材 14 及び内歯車部材 16 に対し回転軸線 12 の周りに回転する。よって、入力回転部材 24 及び／又は第二の入力回転部材 106 から出力回転部材 30 へ種々の態様にて回転トルクを伝達させることができる。

[0080] これに対し、ソレノイド 96 に制御電流が通電されると、ソレノイドにより発生される電磁的な吸引力によって、太陽歯車部材 14 の一部として機能する中空回転部材 82 のフランジ 82F 及び遊星歯車部材 18 が吸引される。その結果、内歯車部材 16 のディスク部 16A は、フランジ 82F に対し

押圧され、遊星歯車部材 18 は、ディスク部 16 A に対し押圧される。

[0081] よって、内歯車部材 16 のディスク部 16 A、フランジ 82 F 及び遊星歯車部材 18 の摩擦部及び摩擦面が摩擦係合し、それらの摩擦係合部（摩擦面 16 S と摩擦面 82 F S との間、及び摩擦部 38 R と摩擦面 16 S との間）に摩擦力が発生する。よって、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及び遊星歯車部材 18 は相対的に回転しなくなり、キャリア部材 78 は、太陽歯車部材 14 及び内歯車部材 16 に対し回転しなくなる。その結果、これらの部材は一体的に回転軸線 12 の周りに回転するようになるので、入力回転部材 24、第二の入力回転部材 106 及び出力回転部材 30 は直結される。

[0082] この実施形態においては、遊星歯車部材 18 と内歯車部材 16 との部材対、及び内歯車部材 16 と太陽歯車部材 14 の一部として機能する中空回転部材 82 のフランジ 82 F との部材対において、それぞれ二つの部材がそれらの側面にて摩擦係合せしめられて摩擦力が発生される。従って、第三の実施形態と同様に、二つの部材対の二つの摩擦係合部により摩擦力を発生させることができるので、摩擦係合部が一つである従来の動力伝達装置に比して、高い摩擦力を発生させることができる。

[0083] [第五の実施形態]

図 7 に示された第五の実施形態にかかる動力伝達装置 10 は、図 4 に示された第二の実施形態の修正例として構成されており、各遊星歯車部材 18 はキャリア部材 78 と内歯車部材 16 のディスク部 16 A との間に配置されている。この実施形態においては、各遊星歯車部材 18 は、図 6 に示された第四の実施形態と同様に、回転軸線 12 と平行な軸線 36 に沿って突出する円柱状の突起 18 P を有している。突起 18 P は、キャリア部材 78 に設けられ軸線 36 に沿って延在する窪み 78 A に嵌入し、これにより各遊星歯車部材 18 は、キャリア部材 78 により軸線 36 の周りに回転可能に支持されている。

[0084] 各遊星歯車部材 18 は、ディスク部 16 A と対向する側面に摩擦部 38 R を有し、キャリア部材 78 と対向する側面に摩擦部 38 L を有している。摩

擦部 38R はディスク部 16A の摩擦面 16S と摩擦係合可能であり、摩擦部 38L はキャリア部材 78 の内面の摩擦面 78S1 と摩擦係合可能である。この実施形態においては、上記以外の部位に摩擦係合は存在しない。

[0085] 太陽歯車部材 14 の内周部は、各遊星歯車部材 18 及びキャリア部材 78 に対し径方向内側に存在している。内歯車部材 16 の円筒部 16B の外端部の内面には、ガード部材 112 が圧入又は他の手段によって固定されており、ガード部材 112 はキャリア部材 78 が遊星歯車部材 18 から離れる方向（図 7 において左方）へ過剰に移動することを阻止する。キャリア部材 78 には、ピン 98 を有しない植え込みボルト 108 が、圧入又は他の手段により固定されている。植え込みボルト 108 には、第三の回転部材としての第二の入力回転部材 106 が連結されるようになっている。なお、第二の実施形態の場合と同様に、第二の入力回転部材 106 は、植え込みボルト 108 及びキャリア部材 78 と共に回転軸線 12 に沿って変位可能である。

[0086] この実施形態においては、ソレノイドは太陽歯車部材 14 には設けられておらず、ソレノイド 114 がキャリア部材 78 に形成された環状溝 116 内に設けられている。回転軸線 12 と平行な方向においてソレノイド 114 に対向する位置には、静止部材 62 が配置されている。第一の実施形態における通電装置 50 及び 52 と同様の通電装置 50 及び 52 が、静止部材 62 に設けられ、第一の実施形態における導電体 68、70 及び電気絶縁材 72 と同様の導電体及び電気絶縁材が、キャリア部材 78 の静止部材 62 に対向する領域に設けられている。

[0087] この実施形態においては、内歯車部材 16 及びキャリア部材 78 は常磁性を有する金属材料にて形成されている。遊星歯車部材 18 は常磁性を有する金属材料及び常磁性を有しない金属材料の何れにて形成されてもよい。この実施形態の他の点は、第一乃至第三の実施形態と同様に構成されている。

[0088] ソレノイド 114 に制御電流が通電されていないときには、ソレノイド 114 は電磁的な吸引力を発生しないので、各歯車部材は相互に押圧されず、摩擦係合しない。従って、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及び遊星歯車

部材 1 8 は、遊星歯車機構を構成する歯車部材として、第一乃至第三の実施形態の場合と同様に相対的に回転し、キャリア部材 7 8 は、太陽歯車部材 1 4 及び内歯車部材 1 6 に対し回転軸線 1 2 の周りに回転する。よって、入力回転部材 2 4 及び／又は第二の入力回転部材 1 0 6 から出力回転部材 3 0 へ種々の態様にて回転トルクを伝達させることができる。

[0089] これに対し、ソレノイド 1 1 4 に制御電流が通電されると、ソレノイド 1 1 4 により発生される電磁的な吸引力によって、内歯車部材 1 6 のディスク部 1 6 A が吸引される。その結果、キャリア部材 7 8 は、遊星歯車部材 1 8 に対し押圧され、これにより遊星歯車部材 1 8 は、円環板状部 1 4 D に対し押圧される。

[0090] よって、太陽歯車部材 1 4、内歯車部材 1 6 及び遊星歯車部材 1 8 の摩擦部及び摩擦面が摩擦係合し、それらの摩擦係合部（摩擦部 3 8 R と R と摩擦面 1 6 S との間、及び摩擦部 3 8 L と摩擦面 7 8 S 1 との間）に摩擦力が発生する。その結果、太陽歯車部材 1 4、内歯車部材 1 6 及び遊星歯車部材 1 8 は相対的に回転しなくなり、キャリア部材 7 8 は、太陽歯車部材 1 4 及び内歯車部材 1 6 に対し回転しなくなる。従って、これらの部材は一体的に回転軸線 1 2 の周りに回転するようになるので、入力回転部材 2 4、第二の入力回転部材 1 0 6 及び出力回転部材 3 0 は直結される。

[0091] この実施形態においては、キャリア部材 7 8 と遊星歯車部材 1 8 との部材対、及び遊星歯車部材 1 8 と内歯車部材 1 6 との部材対において、それぞれ二つの部材がそれらの側面にて摩擦係合せしめられて摩擦力が発生される。従って、第三及び第四の実施形態と同様に、二つの部材対の二つの摩擦係合部により摩擦力を発生させることができるので、摩擦係合部が一つである従来の動力伝達装置に比して、高い摩擦力を発生させることができる。

[0092] 以上の説明から解るように、各実施形態によれば、太陽歯車部材 1 4、内歯車部材 1 6、遊星歯車部材 1 8 及びキャリア部材 7 8 のうちの少なくとも二組の二つの部材の間における摩擦係合により、高い摩擦力が発生される。そして、高い摩擦力により、三つの歯車部材及びキャリア部材 7 8 の相対回

転が停止される。

[0093] よって、回転軸線 12 の周りに相対的に回転する太陽歯車部材 14 と内歯車部材 16 との間の摩擦係合により摩擦力が発生される場合に比して、摩擦係合部の数を多くすると共に各摩擦係合部の面積を小さくすることができる。従って、摩擦係合部の数が一つであり摩擦係合部の面積が大きい従来の動力伝達装置に比して、動力伝達装置 10 を小型化することができる。

[0094] また、各実施形態によれば、遊星歯車部材 18 は、回転軸線 12 の周りの公転及び軸線 36 の周りの自転の両者の相対運動により他の歯車部材と摩擦係合し、公転及び自転の両者により摩擦力を発生する。よって、公転のみにより摩擦力が発生される場合に比して、遊星歯車部材 18 と他の歯車部材とを押圧する力は小さくてよく、押圧力を発生するアクチュエータとして機能するソレノイドも小さくてよい。従って、このことによっても動力伝達装置 10 を小型化することができる。

[0095] また、アクチュエータとして機能する一つのソレノイドの電磁的吸引力により、太陽歯車部材 14 などの複数の部材が吸引され摩擦係合せしめられる。よって、複数の部材が複数のアクチュエータによって押圧され摩擦係合せしめられる場合に比して、動力伝達装置 10 の構造を単純化できると共に、アクチュエータにより消費されるエネルギーに対する摩擦力の比を高くすることができる。よって、このことによっても動力伝達装置 10 を小型化できると共に、動力伝達装置 10 の作動に必要なエネルギーを低減することができる。

[0096] 特に、第二及び第三の実施形態によれば、第二の入力回転部材 106 が、遊星歯車部材 18 又はキャリア部材 78 と共に回転軸線 12 の周りに回転するよう、ボルト 108 によって連結される。よって、二つの入力回転部材と一つの出力回転部材との間又は一つの入力回転部材と二つの出力回転部材との間にて動力の伝達が行われる場合にも、少ないエネルギーにて動力伝達装置 10 の直結状態と非直結状態との切り替えを効率的に行わせることができる。

[0097] 更に、第三及び第四の実施形態によれば、第二の入力回転部材 106 が連結されるキャリア部材 78 は、軸線 36 に沿って変位しない。従って、キャリア部材 78 が軸線 36 に沿って変位する第一、第二及び第五の実施形態に比して、第二の入力回転部材 106 とキャリア部材 78 との連結構造又は第二の入力回転部材 106 とキャリア部材 78 との連結構造を単純化することができる。

[0098] 以上においては、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

[0099] 例えば、上述の第二乃至第五の実施形態においては、太陽歯車部材 14 及び内歯車部材 16 にそれぞれ入力回転部材 24 及び出力回転部材 30 が連結され、キャリア部材 78 に第二の入力回転部材 106 が連結されるようになっている。しかし、太陽歯車部材 14 又はキャリア部材 78 に一つの出力回転部材が連結され、残りの二つの部材にそれぞれ入力回転部材が連結されてもよい。また、太陽歯車部材 14、内歯車部材 16 及びキャリア部材 78 の何れか二つの部材にそれぞれ出力回転部材が連結され、残りの一つ部材に一つの入力回転部材が連結されてもよい。

[0100] また、上述の第一の実施形態においては、遊星歯車部材 18 とキャリア部材 78 とが対応する側面にて摩擦係合するようになっている。しかし、キャリア部材 78 の径方向の寸法が遊星歯車部材 18 に比して小さくされると共に、その厚さが小さくされ、遊星歯車部材 18 の外周部と内歯車部材 16 のディスク部 16A とが対応する側面にて摩擦係合するよう修正されてもよい。

[0101] 更に、上述の各実施形態においては、互いに摩擦係合せしめられる歯車部材及びキャリアは、ソレノイドによる電磁力によって移動され押圧されるようになっている。しかし、歯車部材及びキャリアは、油圧式のアクチュエータのような他の駆動装置によって移動され押圧されるようになっていてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 回転軸線の周りに相対的に回転する太陽歯車部材及び内歯車部材と、前記太陽歯車部材及び前記内歯車部材と噛合する遊星歯車部材と、回転軸線と平行な自転軸線の周りに回転可能に前記遊星歯車部材を支持すると共に前記回転軸線の周りに回転するキャリア部材とを有し、前記太陽歯車部材、前記内歯車部材及び前記キャリア部材の一つ及び他の一つは、前記回転軸線の周りに回転する第一及び第二の回転部材がそれぞれ連結されるよう構成され、前記三つの歯車部材及び前記キャリア部材の相対回転が阻止されることにより、前記第一及び第二の回転部材が直結される動力伝達装置において、

前記太陽歯車部材、前記内歯車部材、前記遊星歯車部材及び前記キャリア部材のうちの第一の部材対を構成する二つの部材が、前記回転軸線に沿って相対的に移動され、該二つの部材が対応する側面にて摩擦係合せしめられて相対回転が阻止されると共に、前記太陽歯車部材、前記内歯車部材、前記遊星歯車部材及び前記キャリア部材のうちの第二の部材対を構成する二つの部材が、前記回転軸線に沿って相対的に移動され、該二つの部材が対応する側面にて摩擦係合せしめられて相対回転が阻止されることにより、前記三つの歯車部材及び前記キャリア部材の相対回転が阻止されるように構成された、動力伝達装置。

[請求項2] 請求項1に記載の動力伝達装置において、前記第一の部材対の二つの部材は、前記太陽歯車部材及び前記遊星歯車部材であり、前記第二の部材対の二つの部材は、前記遊星歯車部材及び前記キャリア部材である、動力伝達装置。

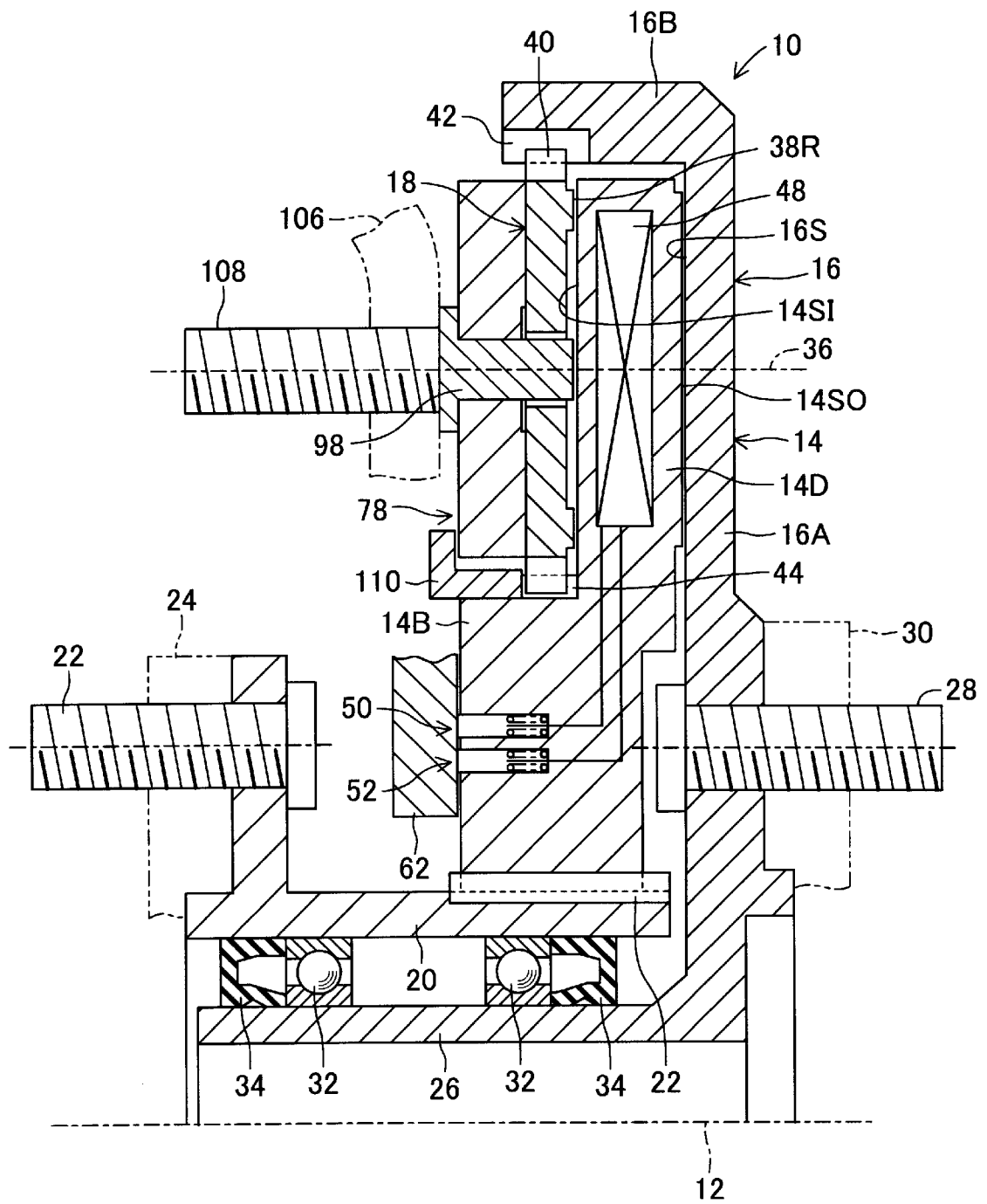
[請求項3] 請求項1に記載の動力伝達装置において、前記第一の部材対の二つの部材は、前記内歯車部材及び前記遊星歯車部材であり、前記第二の部材対の二つの部材は、前記遊星歯車部材及び前記キャリア部材である、動力伝達装置。

[請求項4] 請求項1に記載の動力伝達装置において、前記第一の部材対の二つの部材は、前記内歯車部材及び前記遊星歯車部材であり、前記第二の部材対の二つの部材は、前記太陽歯車部材及び前記内歯車部材である、動力伝達装置。

[illegible]

[illegible]

[図5]



This diagram shows a complex cross-section of a semiconductor device. Key features include:

- Top Layer (16B):** The uppermost layer.
- Central Core (96):** A large central vertical structure.
- Left Side Structure (78):** Includes a horizontal layer (108) and a vertical section (112).
- Right Side Structure (38R):** Features a tapered section (94) and various interface regions (16, 16A, 16SI, 16SO).
- Bottom Section:** Contains a base layer (84), a substrate (82), and several internal components like 40, 42, 44, and 14.
- Other Labels:** 106, 78A, 18P, 18, 24, 22, 14F, 86, 92, 36, 30, 50, 52, 82FS, 82F, 80.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H1/28(2006.01)i, F16D55/14(2006.01)i, F16D65/092(2006.01)i, F16D65/095(2006.01)i, F16D65/12(2006.01)i, F16D65/16(2006.01)i, F16D65/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H1/28, F16D55/14, F16D65/092, F16D65/095, F16D65/12, F16D65/16, F16D65/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-006676 A (Honda Motor Co., Ltd.), 11 January 2000 (11.01.2000), paragraph [0016]; fig. 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2013-107170 A (Panasonic Eco Solutions Power Tools Co., Ltd.), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraph [0019] & US 2014/0045653 A1 & EP 2594368 A1 & CN 103133679 A	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 November, 2014 (04.11.14)

Date of mailing of the international search report
11 November, 2014 (11.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H1/28(2006.01)i, F16D55/14(2006.01)i, F16D65/092(2006.01)i, F16D65/095(2006.01)i,
F16D65/12(2006.01)i, F16D65/16(2006.01)i, F16D65/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H1/28, F16D55/14, F16D65/092, F16D65/095, F16D65/12, F16D65/16, F16D65/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-006676 A（本田技研工業株式会社）2000.01.11, 段落【0016】、【図2】（ファミリーなし）	1 - 4
A	JP 2013-107170 A（パナソニック E S パーツ株式会社） 2013.06.06, 段落【0019】 & US 2014/0045653 A1 & EP 2594368 A1 & CN 103133679 A	1 - 4

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 1 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

河端 賢

3 J

9 4 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8