



(45)授权公告日 2016.08.24

权利要求书1页 说明书9页 附图3页

1. 一种变速器的润滑结构,其特征在于,具有:
输入轴,其被传递驱动源的动力;
输出部件,其输出动力;
旋转电机,其具有定子和转子;
行星齿轮机构,其与所述旋转电机邻接,具有行星架和以自由旋转的方式轴支撑于该行星架的小齿轮;以及
泵,其以与该行星齿轮机构之间隔着所述旋转电机的方式与所述旋转电机邻接,
在所述转子的所述泵侧的侧表面形成有朝所述泵侧延伸的筒状部,
在该筒状部的内周面设有储存从泵排出的润滑油的储油部,
在该储油部设有连通孔,该连通孔使所述储油部与所述转子的所述行星齿轮机构侧的侧表面连通,以将储存在内部的润滑油引导至所述转子的所述行星齿轮机构侧的侧表面,
从所述储油部经由该连通孔流出的润滑油被引导至所述行星齿轮机构的行星架。
2. 根据权利要求1所述的变速器的润滑结构,其特征在于,
所述泵向对变速器的离合器进行润滑的润滑回路提供润滑油,
所述泵具有:向所述润滑回路排出润滑油的第1排出口;和与该第1排出口不同的朝所述储油部排出润滑油的第2排出口。
3. 根据权利要求1所述的变速器的润滑结构,其特征在于,
在所述行星架设有接受从所述连通孔流来的润滑油的接受部,
在所述转子的所述行星齿轮机构侧的侧表面设有将从所述连通孔流来的润滑油引导至所述接受部的引导部。
4. 根据权利要求1所述的变速器的润滑结构,其特征在于,
所述筒状部用于在外周面设置用于检测所述转子的转速的旋转传感器。
5. 根据权利要求1所述的变速器的润滑结构,其特征在于,
所述泵向对变速器的离合器进行润滑的润滑回路提供润滑油,
所述润滑回路是将一个面形成有回路的2个回路部件以回路侧的表面隔着隔板相对的方式重叠而构成的,
所述泵被收纳于所述回路部件上设置的收容部中,
所述回路部件中的一方构成变速器壳体的一部分。
6. 根据权利要求1所述的变速器的润滑结构,其特征在于,
所述泵被所述驱动源驱动。

变速器的润滑结构

技术领域

[0001] 本发明涉及具备行星齿轮机构的变速器的润滑结构。

背景技术

[0002] 作为以往已知的变速器(例如参照日本特开2010-105451号公报),在被传递作为驱动源的发动机(内燃机)的动力的轴上,从发动机侧起按顺序配置泵、电动机、行星齿轮机构。行星齿轮机构由太阳轮、齿圈、将与太阳轮和齿圈啮合的小齿轮以自由自转和公转的方式轴支撑的行星架构成。

[0003] 在日本特开2010-105451号公报的变速器中,在电动机与行星齿轮机构之间设置通过变速器壳体的支撑壁支撑行星齿轮机构的行星架的轴承,构成为使得从泵排出并通过该轴承而在轴内的油路流动的润滑油被提供给行星架。由此能够缩短润滑油从泵到行星架的流动路径,能够高效地润滑行星架和小齿轮。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 【专利文献1】日本特开2010-105451号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 本发明的目的在于提供一种相比于现有技术能够高效地润滑行星架和小齿轮的变速器的润滑结构。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了达成上述目的,本发明的特征在于,具有:输入轴,其被传递驱动源的动力;输出部件,其输出动力;旋转电机,其具有定子和转子;行星齿轮机构,其与所述旋转电机邻接,具有行星架和以自由旋转的方式轴支撑于该行星架的小齿轮;以及泵,其以与所述行星齿轮机构之间隔着所述旋转电机的方式与所述旋转电机邻接,在所述转子的所述泵侧的侧表面形成有朝所述泵侧延伸的筒状部,在该筒状部的内周面设有储存从泵排出的润滑油的储油部,在该储油部设有连通孔,该连通孔使所述储油部与所述转子的所述行星齿轮机构侧的侧表面连通,以将储存在内部的润滑油引导至所述转子的所述行星齿轮机构侧的侧表面,从所述储油部经由该连通孔流出的润滑油被引导至所述行星齿轮机构的行星架。

[0011] 根据本发明,首先,从泵排出的润滑油储存于在转子设置的储油部中。然后,储油部的润滑油通过连通孔被提供给行星架。因此,相比于通过输入轴等轴内的油路向行星架供给润滑油的情况,能够缩短从泵到行星架的润滑油供给路径,能够高效地润滑行星架和轴支撑于行星架的小齿轮。

[0012] 另外,润滑油在储油部被暂时蓄积后通过连通孔被提供给行星架。因此,不会受到泵的间歇性工作等的影响而导致的润滑油排出量的变动的的影响,能够使得提供给行星架的润滑油的量稳定。

[0013] 另外,本发明优选构成为,泵向对变速器的离合器进行润滑的润滑回路提供润滑油,泵具有:向润滑回路排出润滑油的第1排出口;和与该第1排出口不同朝储油部排出润滑油的第2排出口。

[0014] 根据该构成,能够在使用润滑回路用的泵的同时,在不通过润滑回路的情况下将从泵经由第2排出口排出的润滑油直接蓄积于储油部。因此,能够在不影响根据离合器的状态调节向离合器供给的润滑油供给量的润滑回路的工作的情况下,将润滑油提供给储油部,使得提供给行星架的润滑油的量更为稳定。

[0015] 另外,本发明优选构成为,在行星架设有接受从连通孔流来的润滑油的接受部,在转子的行星齿轮机构侧的侧表面设有将从连通孔流来的润滑油引导至接受部的引导部。根据该结构,能够将从连通孔流出的润滑油更可靠地提供给行星架。

[0016] 另外,在本发明中,可以将筒状部构成为用于在其外周面设置用于检测转子的转速的旋转传感器的结构。根据该结构,通过有效应用设置旋转传感器的筒状部内侧的空间作为储油部,从而相比于设置储油部专用的筒状部的情况,能够防止轴长的增加。

[0017] 另外,本发明优选为,将一个面形成有回路的2个回路部件以回路侧的表面隔着隔板相对的方式重叠而构成润滑回路,泵被收纳于回路部件上设置的收容部中,回路部件中的一方构成变速器壳体的一部分。根据该结构,能够有效应用变速器壳体的壁面来形成润滑回路,相比于将与变速器壳体独立形成的润滑回路安装于变速器壳体的情况,能够抑制部件数量。

[0018] 另外,可以使用被驱动源驱动的泵作为本发明的泵。

附图说明

[0019] 图1是示出应用本发明的润滑结构的变速器的实施方式的结构图。

[0020] 图2是放大地示出本实施方式的转子和行星齿轮机构部分的剖面图。

[0021] 图3是示出本实施方式的润滑回路的说明图。

具体实施方式

[0022] 参照附图,说明应用本发明的润滑结构的变速器的实施方式。图1示出本实施方式的自动变速器1。自动变速器1具有:输入轴2,其被传递作为驱动源的由发机构成的内燃机ENG的驱动力(输出扭矩);由输出齿轮构成的输出部件3,其通过图外的差速齿轮向作为驱动轮的左右前轮输出动力;变速比不同的多个齿轮组G2~G5。

[0023] 另外,自动变速器1还具有:第1驱动齿轮轴4,其以自由旋转的方式轴支撑奇数位齿轮组G3、G5的驱动齿轮G3a、G5a,其中,所述奇数位齿轮组G3、G5确立变速比位次为奇数的各变速档;第2驱动齿轮轴5,其以自由旋转的方式轴支撑偶数位齿轮组G2、G4的驱动齿轮G2a、G4a,其中,所述偶数位齿轮组G2、G4确立变速比位次为偶数的变速档;倒车轴6,其以自由旋转的方式轴支撑后退档用齿轮组GR的倒车驱动齿轮GRa,其中,所述后退档用齿轮组GR由倒车驱动齿轮GRa和倒车从动齿轮GRb构成且在确立后退档时被使用。第1驱动齿轮轴4与输入轴2配置于同一轴线上,第2驱动齿轮轴5与第1驱动齿轮轴4平行地配置。

[0024] 另外,自动变速器1具有怠速齿轮组Gi,该怠速齿轮组Gi构成为包含以自由旋转的方式轴支撑于第1驱动齿轮轴4的怠速驱动齿轮Gia、与怠速驱动齿轮Gia啮合的第1怠速从

动齿轮Gib、与第1怠速从动齿轮Gib啮合且固定于第2驱动齿轮轴5的第2怠速从动齿轮Gic、与第1怠速从动齿轮Gib啮合且固定于倒车轴6的第3怠速从动齿轮Gid。

[0025] 自动变速器1具有由液压工作型湿式摩擦离合器构成的第1离合器C1和第2离合器C2。第1离合器C1构成为能够在将传递给输入轴2的内燃机ENG的驱动力传递给第1驱动齿轮轴4的传递状态和断开该传递的释放状态之间自由切换。第2离合器C2构成为能够在将传递给输入轴2的内燃机ENG的驱动力传递给第2驱动齿轮轴5的传递状态和断开该传递的释放状态之间自由切换。

[0026] 两个离合器C1、C2利用从离合器控制回路10提供的液压来切换状态。另外，两个离合器C1、C2通过离合器控制回路10具备的致动器(省略图示)调节液压，从而能够调节传递状态下的接合压力(能够实现所谓的半离合器状态)。

[0027] 从泵8向润滑回路9提供润滑油，润滑回路9具备向离合器C1、C2等自动变速器1内需要润滑的部位分配润滑油的油路。泵8位于与内燃机ENG相反的一侧的端部且与输入轴2配置在同一轴上，经由泵轴2a而被内燃机ENG驱动，其中，该泵轴2a穿过中空的第1驱动齿轮轴4而与输入轴2联结。

[0028] 润滑回路9与泵8同样地位于与内燃机ENG相反的一侧的端部且与输入轴2配置在同一轴上。如图3(a)和图3(b)所示，润滑回路9是将在一个面形成回路91a、91b、92a、92b的2个回路部件以回路91a、91b、92a、92b侧的表面隔着隔板93相对的方式重叠起来而构成的。

[0029] 91a、92a表示形成从泵8输送润滑油的一侧的输油路的回路部分，91b、92b表示形成润滑油返回到泵8的一侧的回油路的回路部分。另外，在润滑回路9上设有用于收纳泵8的收容部94、用于将润滑油提供给自动变速器1的输入轴2的轴内等的供给口95以及调节向第1离合器C1和第2离合器C2供给的润滑油的供给量的阀(省略图示)。

[0030] 供给口95的一方经由省略图示的油路与轴内油路入口96(图2的泵轴2a的左端侧、图3(a)的左上部分)连接，由此使得润滑油被提供到离合器C1、C2和第1驱动齿轮轴4的轴内。此外，在图3中示出了回路部件91、92的回路的一部分被隔板93覆盖而隐藏的状态。

[0031] 根据图2可知，图3(a)所示的回路部件91构成变速器壳体7的一部分。这样，通过将回路部件91用作变速器壳体7的一部分，换言之，在变速器壳体7也设置回路91a而由变速器壳体7的一部分构成润滑回路9的一个回路部件91，从而变速器壳体7的一部分兼具一个回路部件91的功能。因此，根据本实施方式的自动变速器1，相比于现有技术中将形成有油路的2个回路部件隔着隔板地重叠起来而构成的润滑回路被安装于变速器壳体的情况，能够抑制部件数量。

[0032] 在收容部94设有向润滑回路9排出润滑油的第1排出口94a。另外，在收容部94设有与第1排出口94a不同的第2排出口94b。第2排出口94b向储油部85排出润滑油。

[0033] 另外，在自动变速器1配置着行星齿轮机构PG，该行星齿轮机构PG与输入轴2处于同一轴上且比泵8更位于内燃机ENG侧。行星齿轮机构PG以单小齿轮型来构成，其包含太阳轮Sa、齿圈Ra、将与太阳轮Sa和齿圈Ra啮合的小齿轮Pa以自由自转和公转的方式轴支撑的行星架Ca。

[0034] 以共线图(能够用直线示出各要素的相对旋转速度的图)中按照与齿轮比对应的间隔的排列顺序，从太阳轮Sa侧起分别将行星齿轮机构PG的太阳轮Sa、行星架Ca、齿圈Ra构成的3个要素作为第1要素、第2要素、第3要素，则第1要素为太阳轮Sa，第2要素为行星架Ca，

第3要素为齿圈Ra。

[0035] 并且,设行星齿轮机构PG的齿轮比(齿圈Ra的齿数/太阳轮Sa的齿数)为 g ,则作为第1要素的太阳轮Sa和作为第2要素的行星架Ca之间的间隔与作为第2要素的行星架Ca和作为第3要素的齿圈Ra之间的间隔之比为 $g:1$ 。

[0036] 作为第1要素的太阳轮Sa固定于第1驱动齿轮轴4。作为第2要素的行星架Ca与3速齿轮组G3的3速驱动齿轮G3a联结。作为第3要素的齿圈Ra通过锁定机构B1以可自由解除的方式固定于变速器壳体7。

[0037] 在行星架Ca(第2要素)的泵8侧的端部以接受从径向内侧飞散来的润滑油的方式设有接受部81。另外,支撑行星架Ca(第2要素)的小齿轮Pa的轴部82被形成成为泵8侧开口的有底筒状,由接受部81接受的润滑油被引导至轴部82中。

[0038] 在轴部82设有沿径向贯穿的贯穿孔82a。轴部82内的润滑油经由该贯穿孔82a被引导至轴部82的外周面,对行星架Ca(第2要素)与小齿轮Pa之间的滑动面进行润滑。向行星架Ca(第2要素)与小齿轮Pa之间提供的润滑油此后在小齿轮Pa的侧表面输送,对小齿轮Pa与齿圈Ra(第3要素)啮合的部分进行润滑。

[0039] 锁定机构B1由同步啮合机构构成,其构成为能够在将齿圈Ra(第3要素)固定于变速器壳体7的固定状态和解除该固定的释放状态之间自由切换。此外,锁定机构B1不限于同步啮合机构,还可以通过双向离合器、湿式多盘制动器、轮闸、手闸等其他机构。

[0040] 其中,双向离合器构成为能够自由切换为允许齿圈Ra(第3要素)的正转(前进方向的旋转)而阻止反转(后退方向的旋转)的反转阻止状态或阻止正转而允许反转的正转阻止状态中的任意一个状态,在使用双向离合器作为锁定机构B1的情况下,在齿圈Ra反转的状态下成为反转阻止状态,而在齿圈Ra正转的状态下成为正转阻止状态,从而使得齿圈Ra固定于变速器壳体7。

[0041] 另外,行星齿轮机构PG还可以以双小齿轮型来构成,其包含太阳轮、齿圈、将彼此啮合且一方与太阳轮啮合而另一方与齿圈啮合的一对小齿轮Pa、Pa'以自由自转和公转的方式轴支撑的行星架Ca。这种情况下,例如可以构成为将太阳轮(第1要素)固定于第1驱动齿轮轴4,将齿圈(第2要素)与3速齿轮组G3的3速驱动齿轮G3a联结,使用锁定机构B1将行星架(第3要素)以可自由解除的方式固定于变速器壳体7。

[0042] 行星齿轮机构PG的径向外方配置着作为旋转电机的中空电动机MG(电动发电机)。换言之,行星齿轮机构PG配置于中空的电动机MG的内部。电动机MG具有定子MGa和转子MGb。转子MGb具有位于泵8与行星齿轮机构PG之间并朝输入轴2侧延伸的转子毂83。转子毂83与第1驱动齿轮轴4花键结合。

[0043] 在转子毂83的泵8侧的侧表面形成朝泵8侧延伸的筒状部84。在该筒状部84的外周面设有由解析器构成的旋转传感器MGc。此外,旋转传感器MGc不限于解析器,还可以使用其他传感器(例如旋转编码器)。

[0044] 在筒状部84的延伸方向前端缘设有朝径向内侧突出的挡板部85a。通过该挡板部85a和筒状部84的内周面、转子毂83的泵8侧的侧表面划分出的空间就是蓄积润滑油的本实施方式的储油部85。这样,通过在设有旋转传感器MGc的筒状部84的内周面设置储油部85,从而能够有效运用设有旋转传感器MGc的筒状部84的内侧空间,相比于单独设置储油部专用的筒状部的情况,能够防止变速器1的轴长的增加。

[0045] 在转子毂83设有使储油部85与转子毂83的行星齿轮机构PG侧的侧表面连通的连通孔83a。通过该连通孔83a而蓄积于储油部85的润滑油被引导至转子毂83的行星齿轮机构PG侧的侧表面。在转子毂83的行星齿轮机构PG侧的侧表面设有随着接近接受部81而直径缓和和扩张的环状的引导部83b,用以将从连通孔83a引导的润滑油引导至行星架Ca(第2要素)的接受部81。凭借该引导部83b和接受部81,能够将从连通孔83a流出的润滑油可靠地提供给行星架(第2要素)。

[0046] 另外,根据动力控制装置ECU(Electronic Control Unit)的控制信号,通过电源驱动单元PDU(Power Drive Unit)对电动机MG进行控制,动力控制装置ECU将电源驱动单元PDU在消耗二次电池BATT的电力以驱动电动机MG的驱动状态和抑制转子MGb的旋转力进行发电、将发电得到的电力通过电源驱动单元PDU充电给二次电池BATT的再生状态之间适当进行切换。

[0047] 另外,在电动机MG设有检测电动机MG的转速(转子MGb的转速)的旋转传感器MGc,旋转传感器MGc构成为能够自由地将检测到的电动机MG的转速发送给动力控制装置ECU。

[0048] 在第1驱动齿轮轴4固定着倒车从动齿轮GRb,该倒车从动齿轮GRb与以自由旋转的方式轴支撑于倒车轴6的后退档用齿轮组GR的倒车驱动齿轮GRa啮合。在轴支撑输出部件3的输出轴3a固定着与2速驱动齿轮G2a和3速驱动齿轮G3a啮合的第1从动齿轮Go1。另外,在输出轴3a固定着与4速驱动齿轮G4a和5速驱动齿轮G5a啮合的第2从动齿轮Go2。

[0049] 这样,通过各1个齿轮Go1、Go2构成2速齿轮组G2和3速齿轮组G3的从动齿轮以及4速齿轮组G4和5速齿轮组G5的从动齿轮,从而能够缩短自动变速器的轴长,提升在FF(前轮驱动)方式的车辆的搭载性。

[0050] 在第1驱动齿轮轴4设有第1啮合机构SM1,该第1啮合机构SM1由同步啮合机构构成,能够自由切换为将3速驱动齿轮G3a与第1驱动齿轮轴4联结的3速侧联结状态、将5速驱动齿轮G5a与第1驱动齿轮轴4联结的5速侧联结状态、将3速驱动齿轮G3a和5速驱动齿轮G5a与第1驱动齿轮轴4之间的联结断开的空档状态中的任一个状态。

[0051] 在第2驱动齿轮轴5设有第2啮合机构SM2,该第2啮合机构SM2由同步啮合机构构成,能够自由切换为将2速驱动齿轮G2a与第2驱动齿轮轴5联结的2速侧联结状态、将4速驱动齿轮G4a与第2驱动齿轮轴5联结的4速侧联结状态、将2速驱动齿轮G2a和4速驱动齿轮G4a与第2驱动齿轮轴5之间的联结断开的空档状态中的任一个状态。

[0052] 在倒车轴6设有第3啮合机构SM3,该第3啮合机构SM3由同步啮合机构构成,能够自由切换为将倒车驱动齿轮GRa与倒车轴6联结的联结状态、断开该联结的空档状态中的任一个状态。

[0053] 另外,动力控制装置ECU控制离合器控制回路10的致动器(省略图示),从而调节液压,切换两个离合器C1、C2的传递状态和释放状态。

[0054] 下面说明如上构成的自动变速器1的工作。此外,在第1实施方式的自动变速器1中,通过接合第1离合器C1,能够使用电动机MG的驱动力启动内燃机ENG。

[0055] 首先,在使用内燃机ENG的驱动力建立1速档的情况下,使锁定机构B1为固定状态,将行星齿轮机构PG的齿圈Ra固定于变速器壳体7,接合第1离合器C1使之成为传递状态。

[0056] 内燃机ENG的驱动力通过输入轴2、第1离合器C1、第1驱动齿轮轴4而被输入到行星齿轮机构PG的太阳轮Sa,输入到输入轴2的内燃机ENG的转速被减速至 $1/(g+1)$,并通过行星

架Ca传递至3速驱动齿轮G3a。

[0057] 将由3速驱动齿轮G3a和第1从动齿轮Go1构成的3速齿轮组G3的齿轮比(3速驱动齿轮G3a的齿数/第1从动齿轮Go1的齿数)设为 i ,传递至3速驱动齿轮G3a的驱动力被变速为 $1/i(g+1)$ 后经由第1从动齿轮Go1和输出轴3a而从输出部件3输出,建立1速档。

[0058] 这样,在本实施方式的自动变速器1中,能够通过行星齿轮机构PG和3速齿轮组建立1速档,因此无需1速档专用的啮合机构,而且由于行星齿轮机构PG配置于中空的电动机MG内,因而能够实现自动变速器的轴长的进一步的缩短。

[0059] 此外,在1速档时,车辆处于减速状态,并且二次电池BATT的充电率SOC(State Of Charge:充电状态)不足规定值的情况下,动力控制装置ECU进行减速再生运转,在该减速再生运转中,通过电动机MG施加制动,从而进行发电。另外,二次电池BATT的充电率SOC在规定值以上时,能够进行使电动机MG驱动而辅助内燃机ENG的驱动力的HEV(Hybrid Electric Vehicle:混合动力电动汽车)行驶或仅凭电动机MG的驱动力行驶的EV(Electric Vehicle:电动汽车)行驶。

[0060] 另外,在EV行驶中且为允许车辆减速的状态下并且车辆速度在一定速度以上的情况下,通过逐渐接合第1离合器C1,从而能够在不使用电动机MG的驱动力的情况下,使用车辆的动能启动内燃机ENG。

[0061] 另外,在正以1速档行驶时,动力控制装置ECU根据车辆速度或油门踏板开度等车辆信息预测到将升挡为2速档的情况下,使第2啮合机构SM2成为将2速驱动齿轮G2a与第2驱动齿轮轴5联结的2速侧联结状态或接近该状态的预换挡状态。

[0062] 使用内燃机ENG的驱动力建立2速档的情况下,使第2啮合机构SM2成为将2速驱动齿轮G2a与第2驱动齿轮轴5联结的2速侧联结状态,使第1离合器C1成为释放状态,并且接合第2离合器C2使之成为传递状态。由此,通过第2离合器C2、怠速齿轮组Gi、第2驱动齿轮轴5、2速齿轮组G2和输出轴3a,从输出部件3输出内燃机ENG的驱动力。

[0063] 此外,在2速档时,动力控制装置ECU预测到升挡的情况下,使第1啮合机构SM1成为将3速驱动齿轮G3a与第1驱动齿轮轴4联结的3速侧联结状态或接近该状态的预换挡状态。

[0064] 反之,动力控制装置ECU预测到降挡的情况下,使第1啮合机构SM1成为将3速驱动齿轮G3a和5速驱动齿轮G5a与第1驱动齿轮轴4之间的联结断开的空档状态。

[0065] 由此,仅将第1离合器C1设为传递状态,将第2离合器C2设为释放状态就能进行升挡或降挡,能够在驱动力不会中断的情况下顺畅地进行变速档的切换。

[0066] 另外,在2速档时,车辆处于减速状态,并且二次电池BATT的充电率SOC不足规定值的情况下,动力控制装置ECU执行减速再生运转。在2速档时进行减速再生运转的情况下,根据第1啮合机构SM1是处于3速侧联结状态还是处于空档状态而情况有所不同。

[0067] 第1啮合机构SM1为3速侧联结状态的情况下,通过凭借2速驱动齿轮G2a旋转的第1从动齿轮Go1而旋转的3速驱动齿轮G3a通过第1驱动齿轮轴4使电动机MG的转子MGb旋转,因而抑制该转子MGb的旋转并施加制动,从而发电进行再生。

[0068] 第1啮合机构SM1为空档状态的情况下,通过使锁定机构B1为固定状态而使齿圈Ra的转速为“0”,凭借与太阳轮Sa联结的电动机MG发电,从而对与第1从动齿轮Go1啮合的3速驱动齿轮G3a一起旋转的行星架Ca的转速施加制动,进行再生。

[0069] 另外,在2速档时进行HEV行驶的情况下,例如可通过使第1啮合机构SM1成为将3速

驱动齿轮G3a与第1驱动齿轮轴4联结的3速侧联结状态,使行星齿轮机构PG成为各要素无法进行相对旋转的锁定状态,通过3速齿轮组G3将电动机MG的驱动力传递至输出部件3来实现。另外,使第1啮合机构SM1成为空档状态,使锁定机构B1为反转阻止状态并使齿圈Ra的转速为“0”,通过1速档的路径将电动机MG的驱动力传递至第1从动齿轮Go1,由此也能够实现基于2速档的HEV行驶。

[0070] 使用内燃机ENG的驱动力建立3速档的情况下,使第1啮合机构SM1成为将3速驱动齿轮G3a与第1驱动齿轮轴4联结的3速侧联结状态,使第2离合器C2成为释放状态,并且接合第1离合器C1使之成为传递状态。由此,内燃机ENG的驱动力通过输入轴2、第1离合器C1、第1驱动齿轮轴4、第1啮合机构SM1、3速齿轮组G3被传递至输出部件3,以 $1/i$ 的转速输出。

[0071] 在3速档时,第1啮合机构SM1处于将3速驱动齿轮G3a与第1驱动齿轮轴4联结的3速侧联结状态,因此行星齿轮机构PG的太阳轮Sa与行星架Ca为相同旋转。

[0072] 因此,处于行星齿轮机构PG的各要素无法相对旋转的锁定状态,若通过电动机MG对太阳轮Sa施加制动,则成为减速再生,若通过电动机MG向太阳轮Sa传递驱动力,则能够进行HEV行驶。另外,释放第1离合器C1,还能够实现仅凭电动机MG的驱动力行驶的EV行驶。

[0073] 在3速档时,动力控制装置ECU根据车辆速度或油门踏板开度等车辆信息预测到将降档的情况下,使第2啮合机构SM2成为将2速驱动齿轮G2a与第2驱动齿轮轴5联结的2速侧联结状态或接近该状态的预换挡状态,而预测到将升档的情况下,使第2啮合机构SM2成为将4速驱动齿轮G4a与第2驱动齿轮轴5联结的4速侧联结状态或接近该状态的预换挡状态。

[0074] 由此,仅将第2离合器C2接合而设为传递状态,将第1离合器C1释放而设为释放状态就能进行变速档的切换,能够在驱动力不会中断的情况下顺畅地进行变速。

[0075] 在使用内燃机ENG的驱动力建立4速档的情况下,使第2啮合机构SM2成为将4速驱动齿轮G4a与第2驱动齿轮轴5联结的4速侧联结状态,使第1离合器C1成为释放状态,并且接合第2离合器C2使之成为传递状态。

[0076] 在正以4速档行驶时,动力控制装置ECU根据车辆信息预测到降档的情况下,使第1啮合机构SM1成为将3速驱动齿轮G3a与第1驱动齿轮轴4联结的3速侧联结状态或接近该状态的预换挡状态。

[0077] 反之,动力控制装置ECU根据车辆信息预测到升档的情况下,使第1啮合机构SM1成为将5速驱动齿轮G5a与第1驱动齿轮轴4联结的5速侧联结状态或接近该状态的预换挡状态。由此,仅将第1离合器C1接合而设为传递状态,将第2离合器C2释放而设为释放状态就能进行降档或升档,能够在驱动力不会中断的情况下顺畅地进行变速。

[0078] 在正以4速档行驶时,进行减速再生或HEV行驶的情况下,动力控制装置ECU预测到降档时,使第1啮合机构SM1成为将3速驱动齿轮G3a与第1驱动齿轮轴4联结的3速侧联结状态,通过电动机MG施加制动,则能进行减速再生,若传递驱动力,则能进行HEV行驶。

[0079] 动力控制装置ECU预测到升档时,使第1啮合机构SM1成为将5速驱动齿轮G5a与第1驱动齿轮轴4联结的5速侧联结状态,通过电动机MG施加制动,则能进行减速再生,若从电动机MG传递驱动力,则能进行HEV行驶。

[0080] 使用内燃机ENG的驱动力建立5速档的情况下,使第1啮合机构SM1成为将5速驱动齿轮G5a与第1驱动齿轮轴4联结的5速侧联结状态,使第2离合器C2成为释放状态,并且接合第1离合器C1使之成为传递状态。在5速档时,因第1离合器C1被设置为传递状态,从而内燃

机ENG与电动机MG成为直接联结的状态,因而若从电动机MG输出驱动力,则能进行HEV行驶,若通过电动机MG施加制动进行发电,则能进行减速再生。

[0081] 此外,在以5速档进行EV行驶的情况下,除了第2离合器C2之外,还可以使第1离合器C1也成为释放状态。另外,在正以5速档进行EV行驶时,通过逐渐接合第1离合器C1,也能够进行内燃机ENG的启动。

[0082] 在正以5速档行驶时,动力控制装置ECU根据车辆信息预测到向4速档降挡的情况下,使第2啮合机构SM2成为将4速驱动齿轮G4a与第2驱动齿轮轴5联结的4速侧联结状态或接近该状态的预换挡状态。由此,能够在驱动力不会中断的情况下顺畅地进行向4速档的降挡。

[0083] 在使用内燃机ENG的驱动力建立后退档的情况下,使锁定机构B1成为固定状态,使第3啮合机构SM3成为将倒车驱动齿轮GRa与倒车轴6联结的联结状态,接合第2离合器C2使之成为传递状态。由此,输入轴2的转速被变速为 $[\text{怠速驱动齿轮}G_{1a}\text{的齿数}/\text{第3怠速从动齿轮}G_{1d}\text{的齿数}] \times [\text{倒车驱动齿轮}GRa\text{的齿数}/\text{倒车从动齿轮}GRb\text{的齿数}] \times [1/i(g+1)]$ 的转速的负旋转(沿后退方向的旋转),从输出部件3输出,确立后退档。

[0084] 另外,在后退档时,若使进行反转的转子MGb产生正转侧的驱动力并施加制动,则成为减速再生,若使其产生反转侧的驱动力,则能进行HEV行驶。另外,通过使两个离合器C1、C2成为释放状态,使锁定机构B1成为固定状态,使电动机MG反转,从而也能够建立基于EV行驶的后退档。

[0085] 根据本实施方式的变速器1,首先,从泵8排出的润滑油被储存于在转子壳83设置的储油部85中。然后,储油部85的润滑油通过连通孔83a被提供给行星架Ca(第2要素)。因此,相比于通过输入轴2和第1驱动齿轮轴4等轴内的油路向行星架Ca(第2要素)供给润滑油的情况,能够缩短从泵8到行星架Ca(第2要素)的润滑油供给路径,能够高效润滑行星架Ca(第2要素)和轴支撑于行星架Ca(第2要素)的小齿轮Pa。

[0086] 另外,润滑油在储油部85暂时蓄积后通过连通孔83a被提供给行星架Ca(第2要素)。因此,不会受到泵8的间歇性工作等的影响导致的润滑油的脉动等的影响,能够使得提供给行星架Ca(第2要素)的润滑油的量稳定。

[0087] 另外,能够在使用润滑回路9用的泵8的同时,在不通过润滑回路9的情况下将从泵8通过第2排出口94b排出的润滑油直接蓄积于储油部85。在润滑回路9中,通过阀(省略图示)调节离合器C1、C2需要的润滑油的量以防止摩擦损耗,因此经由润滑回路9提供的润滑油的量会发生大幅变化。然而,在本发明的自动变速器1中,能够在不经过润滑回路9的情况下从第2排出口94b将润滑油蓄积于储油部85。因此,能够使得提供给行星架Ca(第2要素)的润滑油的量更为稳定。

[0088] 此外,在本实施方式中,作为变速器,说明的是使用双离合变速器的情况,然而本发明的变速器不限于此,只要是具备行星齿轮机构、旋转电机和泵的变速器,也可使用其他结构。

[0089] 另外,在本实施方式中说明的是泵8、旋转电机MG和行星齿轮机构PG与输入轴位于同一轴上且配置于内燃机ENG的相反侧的情况,然而本发明的泵、旋转电机和行星齿轮机构的位置不限于此。例如,既可以将泵、旋转电机和行星齿轮机构配置于内燃机ENG侧,也可以与输出轴配置于同一轴线上。

[0090] 另外,本实施方式说明的是具备旋转电机MG的变速器1,但也可以不是旋转电机MG。这种情况下,可以从泵的第2排出口向行星架Ca的接受部81直接排出润滑油。

[0091] 另外,还可以配置离合器和齿轮以取代旋转电机MG,在离合器毂和齿轮设置储油部和贯穿孔。

[0092] 符号说明

[0093] 1 自动变速器;2 输入轴;2a 泵轴;3 输出部件(输出齿轮);3a 输出轴;4 第1驱动齿轮轴;5 第2驱动齿轮轴;6 倒车轴;7 变速器壳体;8 泵;81 接受部;82 轴部;82a 贯穿孔;83 转子毂;83a 连通孔;83b 引导部;84 筒状部;85 储油部;85a 挡板部;9 润滑回路;91 一个回路部件;91a 输送油路的回路;91b 返回油路的回路;92 另一个回路部件;92a 输送油路的回路;92b 返回油路的回路;93 隔板;94 收容部;94a 第1排出口;94b 第2排出口;95 供给口;96 轴内油路入口;10 离合器控制回路;C1 第1离合器;C2 第2离合器;SM1 第1啮合机构;SM2 第2啮合机构;G2 2速齿轮组;G2a 2速驱动齿轮;G3 3速齿轮组;G3a 3速驱动齿轮;G4 4速齿轮组;G4a 4速驱动齿轮;G5 5速齿轮组;G5a 5速驱动齿轮;G01 第1从动齿轮(2速/3速的从动齿轮);Go2 第2从动齿轮(4速/5速的从动齿轮);Gi 怠速齿轮组;GR 倒车齿轮组;ECU 动力控制装置;ENG 内燃机(发动机、驱动源);MG 行驶用电动机(电动发电机、旋转电机);MGa 定子;MGb 转子;MGc 旋转传感器;PG 行星齿轮机构;Sa 太阳轮(第1要素);Ca 行星架(第2要素);Ra 齿圈(第3要素);BATT 二次电池。

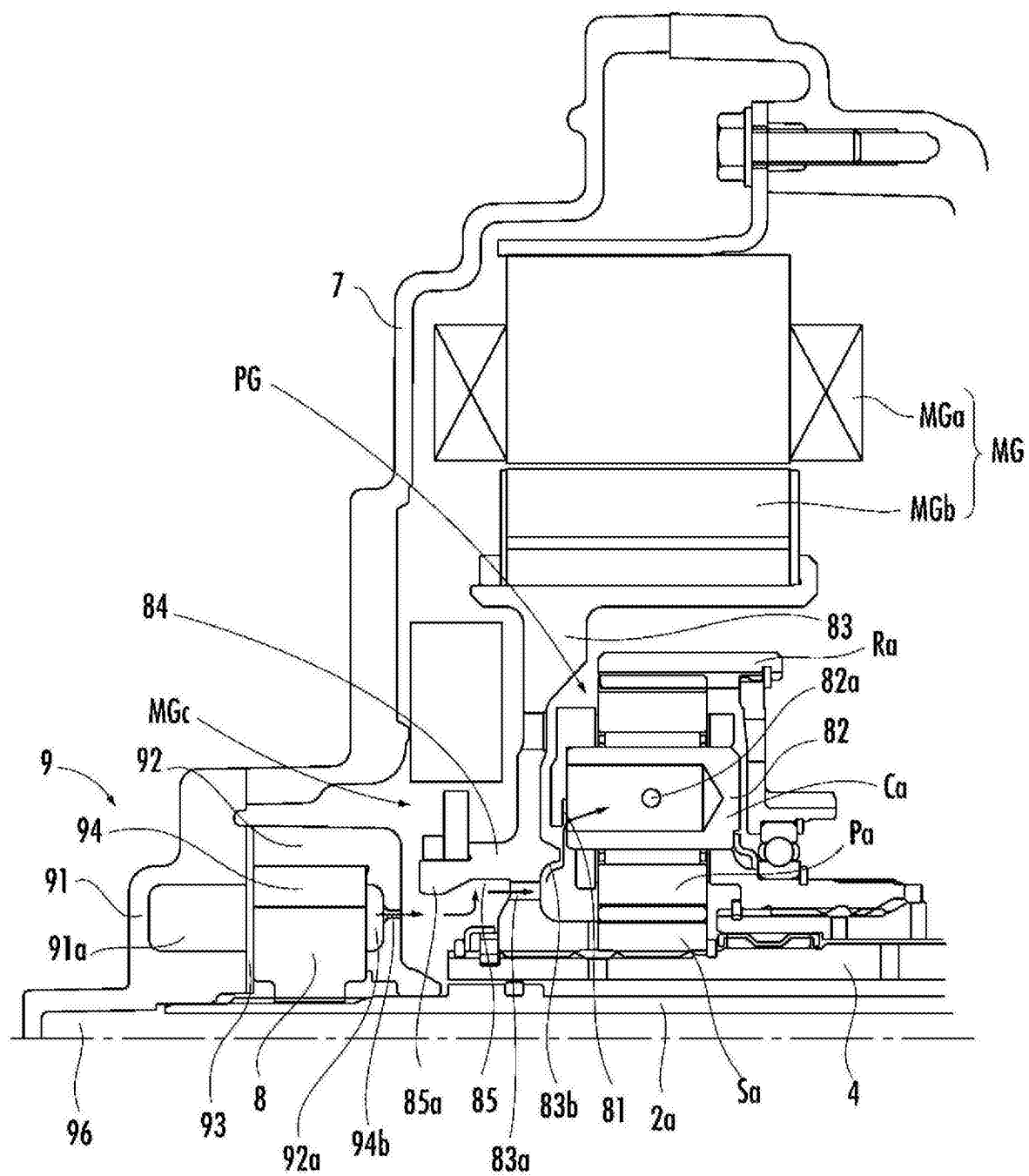


图2

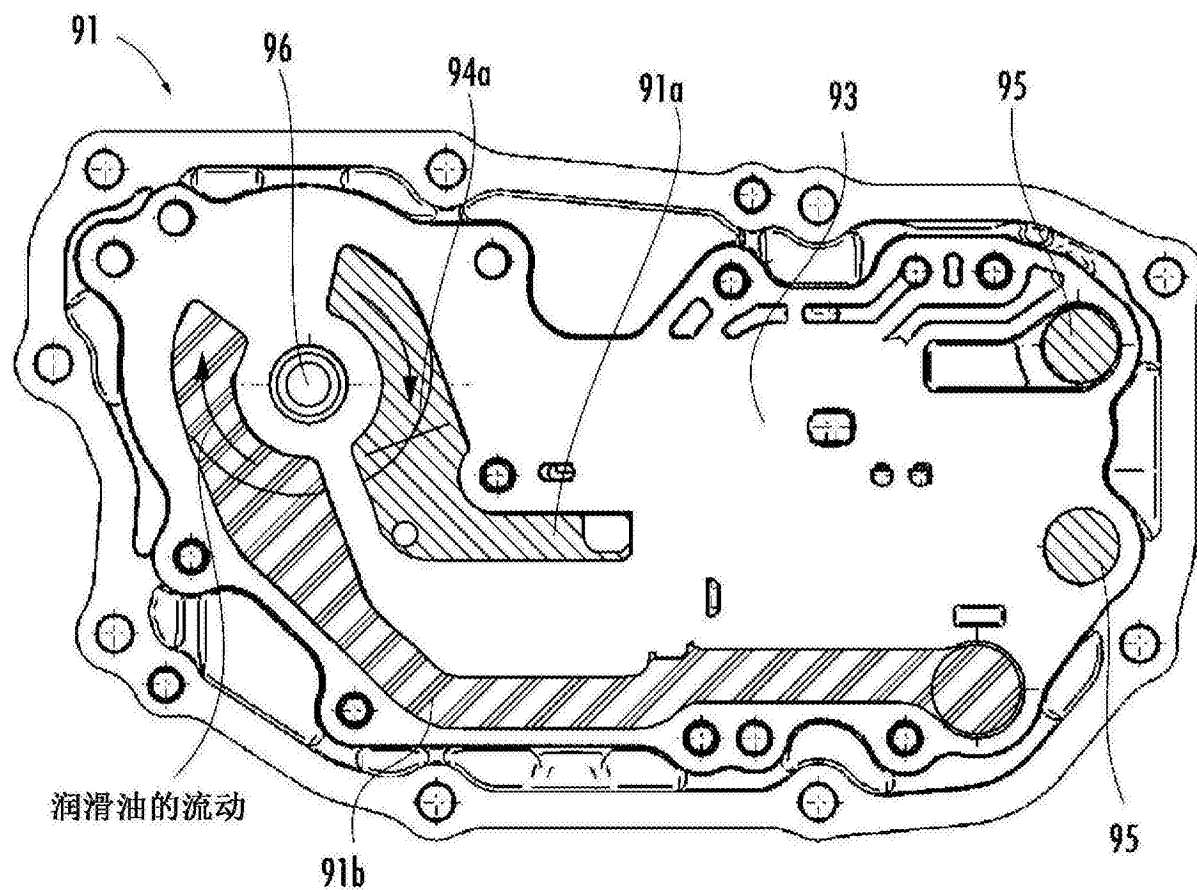


图3(a)

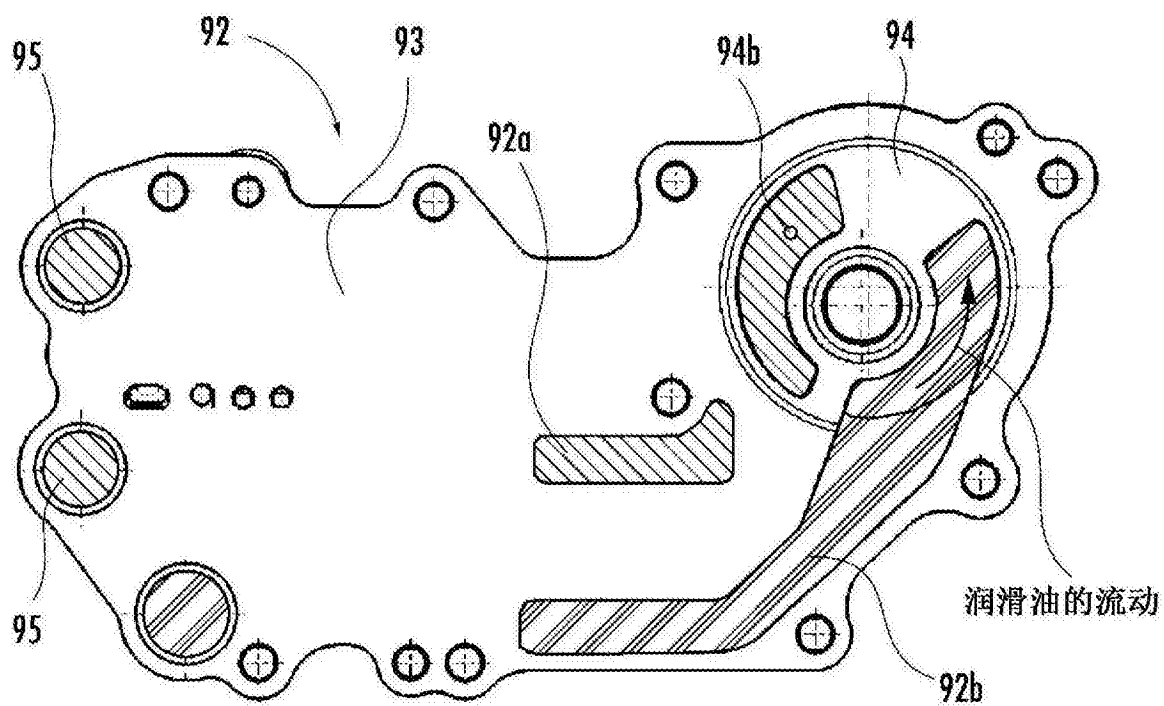


图3(b)