



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109944918 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201811516073.0

(22)申请日 2018.12.12

(30)优先权数据

2017-244536 2017.12.20 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 萩野芳辉 片山祐树 神谷一彰

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张宝荣

(51)Int.Cl.

F16H 55/08(2006.01)

F16H 55/17(2006.01)

F16H 57/04(2010.01)

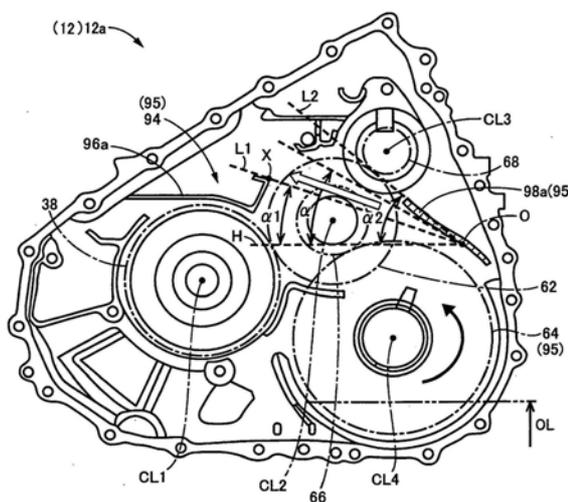
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

车辆的润滑油供给装置

(57)摘要

本发明提供一种具有收集槽而构成的车辆的润滑油供给装置,其构造在高车速时能够抑制搅拌损失的增加。第一肋(98a)的肋角度(α)被设定为由该第一肋(98a)引导的润滑油被供给到收集槽(94)而不被供给到减速齿轮(68)的角度,因此,由第一肋(98a)引导的润滑油被高效地供给到收集槽(94)。另一方面,第二肋(98b)的肋角度(β)被设定为能够向减速齿轮(68)供给润滑油的值,因此,由第二肋(98b)引导的润滑油的一部分被供给到减速齿轮(68)。因为供给到收集槽(94)的润滑油量减少,因此即使在高车速时也能够抑制润滑油从收集槽(94)溢出。



1. 一种车辆(8)的润滑油供给装置(95),包含齿轮(64)和收集槽(94),所述齿轮浸渍在储存于壳体(12)内的润滑油中,所述收集槽形成在所述壳体内并储存由该齿轮汲起的润滑油,其特征在于,

在所述齿轮的铅垂上方形成有将由所述齿轮汲起的润滑油引导至所述收集槽的第一引导板(98a)及第二引导板(98b),

在从所述齿轮的径向观察所述第一引导板以及所述第二引导板时,该第一引导板以及该第二引导板以相互不重叠的方式形成,

所述第一引导板的以水平线(H)为基准的倾斜角度(α)小于所述第二引导板的以水平线(H)为基准的倾斜角度(β),

所述第一引导板的所述倾斜角度被设定为由所述第一引导板引导的润滑油被供给到所述收集槽而不被供给到相比于所述齿轮位于上方的规定的润滑要部(68)的角度,

所述第二引导板的所述倾斜角度被设定为能够向所述规定的润滑要部供给润滑油的角度。

2. 根据权利要求1所述的车辆的润滑油供给装置,其特征在于,

所述壳体构成为包含相互紧固的第一壳构件(12a)以及第二壳构件(12b),

所述第一引导板设置于所述第一壳构件,

所述第二引导板设置于所述第二壳构件。

3. 根据权利要求2所述的车辆的润滑油供给装置,其特征在于,

所述第一引导板是与所述第一壳构件一起成形的铸件的一部分,

所述第二引导板是与所述第二壳构件一起成形的铸件的一部分。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的车辆的润滑油供给装置,其特征在于,

所述齿轮由斜齿轮构成,

设定所述斜齿轮的螺旋角,使得由所述齿轮汲起的润滑油向所述第一引导板侧飞散。

车辆的润滑油供给装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆所具备的润滑油供给装置的构造。

背景技术

[0002] 已知有设置于车辆并将由差速器齿圈汲起的润滑油向各润滑要部供给的润滑油供给装置。专利文献1的润滑油供给装置便是这样的装置。在专利文献1中记载了如下构造：被差速器齿圈汲起的润滑油被供给到以齿轮为代表的各润滑要部，并且储存于收集槽。另外，在专利文献1中记载了如下内容：适当地设定构成动力传递装置的差速器齿圈、反转驱动齿轮、反转从动齿轮以及收集槽的配置位置，形成第一引导流路和第二引导流路。由此，即使在极低车速时，润滑油也经由第二引导流路被引导至收集槽，因此能够降低差速器齿圈的搅拌阻力。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本专利第5790630号公报

[0006] 专利文献2：日本特开2016-33404号公报

[0007] 专利文献3：日本实开昭60-112748号公报

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 然而，在专利文献1的润滑油供给装置中，由于是在极低速时也向收集槽引导润滑油的构造，因此在高车速时流入收集槽的润滑油量增加。在此，若超过收集槽的容量的润滑油流入，则存在从收集槽溢出的润滑油被反转驱动齿轮等再次汲起而有可能使搅拌损失增加。

发明内容

[0010] 本发明是以以上的情况为背景而做出的，其目的在于提供一种具备收集槽而构成的车辆的润滑油供给装置，能够在高车速时抑制搅拌损失的增加。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 第一发明的主旨在于，(a) 一种车辆的润滑油供给装置，包含齿轮和收集槽，所述齿轮浸渍在储存于壳体内的润滑油中，所述收集槽形成于所述壳体内，对被所述齿轮汲起的润滑油进行储存，(b) 在所述齿轮的铅垂上方形成有将由所述齿轮汲起的润滑油引导至所述收集槽的第一引导板及第二引导板，(c) 当从所述齿轮的径向观察所述第一引导板及所述第二引导板时，该第一引导板及该第二引导板形成为彼此不重叠，(d) 所述第一引导板的以水平线为基准的倾斜角度小于所述第二引导板的以水平线为基准的倾斜角度，(e) 所述第一引导板的所述倾斜角度被设定为由所述第一引导板引导的润滑油被供给到所述收集槽而不被供给到相比于所述齿轮位于上方的规定的润滑要部的角度，(f) 所述第二引导板的所述倾斜角度被设定为能够向所述规定的润滑要部供给润滑油的角度。

[0013] 另外，第二发明的主旨在于，在第一发明的车辆的润滑油供给装置中，(a) 所述壳

体构成为包含相互紧固的第一壳构件及第二壳构件，(b) 所述第一引导板设置于所述第一壳构件，(c) 所述第二引导板设置于所述第二壳构件。

[0014] 另外，第三发明的主旨在于，在第二发明的车辆的润滑油供给装置中，(a) 所述第一引导板是与所述第一壳构件一起成形的铸件的一部分，(b) 所述第二引导板是与所述第二壳构件一起成形的铸件的一部分。

[0015] 另外，第四发明的主旨在于，在第一发明至第三发明中的任一项所述的车辆的润滑油供给装置中，(a) 所述齿轮由斜齿轮构成，(b) 设定所述斜齿轮的螺旋角，使得由所述齿轮汲起的润滑油向所述第一引导板侧飞散。

[0016] 发明效果

[0017] 根据第一发明的车辆的润滑油供给装置，由于第一引导板的倾斜角度被设定为由该第一引导板引导的润滑油被供给到收集槽而不被供给到规定的润滑要部的值，因此，被第一引导板引导的润滑油被高效地供给到收集槽。另一方面，第二引导板的倾斜角度被设定为能够向规定的润滑要部供给润滑油的值，因此被第二引导板引导的润滑油的一部分被供给到规定的润滑要部。因此，与第一引导板及第二引导板形成为向收集槽积极地引导润滑油的形状的情况相比，流入收集槽的润滑油量减少，因此即使在高车速时也能够抑制润滑油从收集槽溢出。因此，能够抑制因溢出收集槽的润滑油再次被搅拌而引起的搅拌损失的增加。另外，在低车速时，通过将由第二引导板引导的润滑油供给到规定的润滑要部，即使在低车速时也能够抑制润滑油向所述规定的润滑要部供给不足的情况。

[0018] 另外，根据第二发明的车辆的润滑油供给装置，由于第一引导板设置于第一壳构件，第二引导板设置于第二壳构件，因此能够容易地在壳体内形成倾斜角度不同的第一引导板及第二引导板。

[0019] 另外，根据第三发明的车辆的润滑油供给装置，能够通过铸造容易地使第一引导板与第一壳构件一起成形，并且能够通过铸造容易地使第二引导板与第二壳构件一起成形。

[0020] 另外，根据第四发明的车辆的润滑油供给装置，由于设定所述斜齿轮的螺旋角而使得由齿轮汲起的润滑油向第一引导板侧飞散，因此能够将由齿轮汲起的润滑油经由第一引导板积极地引导至收集槽。另外，通过调整斜齿轮的螺旋角，也能够适当调整被引导至收集槽的润滑油的量。

附图说明

[0021] 图1是应用了本发明的车辆的动力传递装置的剖视图。

[0022] 图2是从轴线方向观察图1的盖的图。

[0023] 图3是从轴线方向观察图1的壳的图。

[0024] 图4是表示差速器齿圈的转速与搅拌损失的关系的图。

[0025] 附图标记说明

[0026] 12 壳体

[0027] 12a 盖(第一壳构件)

[0028] 12b 壳(第二壳构件)

[0029] 64 差速器齿圈(齿轮)

- [0030] 68 减速齿轮(规定的润滑要部)
- [0031] 94 收集槽
- [0032] 95 润滑油供给装置
- [0033] 98a: 第一肋(第一引导板)
- [0034] 98b: 第二肋(第二引导板)

具体实施方式

[0035] 以下,参照附图详细说明本发明的实施例。另外,在以下的实施例中,图适当地简化或变形,各部的尺寸比以及形状等未必准确地描绘。

[0036] 实施例

[0037] 图1是应用了本发明的混合动力车辆8所具备的动力传递装置10的剖视图。动力传递装置10是由未图示的发动机以及后述的第二电动机MG2中的一方或双方驱动的FF(前置发动机前轮驱动)形式的动力传递装置。

[0038] 动力传递装置10包括:配置于第一轴线CL1上的输入轴14、动力分配机构16以及第一电动机MG1;配置于第二轴线CL2上的副轴18;配置于第三轴线CL3上的减速轴20和第二电动机MG2;以及配置于第四轴线CL4上的差动装置24。这些部件都收纳在壳体12内。

[0039] 输入轴14以能够绕第一轴线CL1旋转的方式配置,轴线CL1方向的一端经由减振装置26以能够传递动力的方式与未图示的发动机连结。在输入轴14上形成有向径向外侧突出的凸缘部14a,凸缘部14a的前端部与构成动力分配机构16的行星齿轮架CA连结。

[0040] 动力分配机构16被设置用来将发动机的动力分配给第一电动机MG1及未图示的驱动轮。动力分配机构16由单小齿轮型的行星齿轮装置构成,该单小齿轮型的行星齿轮装置具有能够绕第一轴线CL1旋转地配置的太阳轮S、能够经由小齿轮P向太阳轮S传递动力的齿圈R、以及将小齿轮P支承为能够自转且能够绕第一轴线CL1公转的行星齿轮架CA。

[0041] 动力分配机构16的太阳轮S以能够传递动力的方式与第一电动机MG1连结,行星齿轮架CA与输入轴14的凸缘部14a连结,齿圈R以能够传递动力的方式与驱动轮连结。

[0042] 齿圈R一体地形成在复合齿轮40的内周侧。复合齿轮40具有环状形状,在内周侧形成有齿圈R,并且在外周侧形成有反转驱动齿轮38。复合齿轮40被配置于第一轴线CL1方向的两端的轴承42以及轴承44支承为能够绕轴线CL1旋转。

[0043] 第一电动机MG1包含作为非旋转构件的定子46、配置于定子46的内周侧的转子48、以及外周面与转子48的内周面连接的转子轴50。

[0044] 定子46通过层叠多片钢板而形成环状,并通过多根螺栓以不能旋转的方式固定于壳体12。转子48通过层叠多片钢板而形成环状,内周面以不能相对旋转的方式固定于转子轴50的外周面。转子轴50被轴承52以及轴承54支承为能够绕第一轴线CL1旋转。另外,在转子轴50的第一轴线CL1方向上的轴承54侧设置有检测第一电动机MG1的转速的解析器56。

[0045] 副轴18经由配置于轴线CL2方向的两侧的轴承58以及轴承60被支承为能够绕第二轴线CL2旋转。副轴18具有与反转驱动齿轮38啮合的反转从动齿轮62以及与差动装置24的差速器齿圈64啮合的驱动小齿轮66。反转从动齿轮62也与减速轴20的后述的减速齿轮68啮合。

[0046] 减速轴20经由配置于第三轴线CL3方向的两侧的轴承70以及轴承72被支承为能够绕第三轴线CL3旋转。在减速轴20上设置有与反转从动齿轮62啮合的减速齿轮68。另外,减速轴20的轴线CL3方向的一端与第二电动机MG2的转子轴78花键嵌合。

[0047] 第二电动机MG2包含作为非旋转构件的定子74、配置于定子74的内周侧的转子76、以及外周面与转子76的内周面连接的转子轴78。

[0048] 定子74通过层叠多片钢板而形成成为环状,并通过多根螺栓以不能旋转的方式固定于壳体12。转子76通过层叠多片钢板而形成成为环状,内周面以不能相对旋转的方式固定于转子轴78的外周面。转子轴78被轴承80以及轴承82支承为能够绕第三轴线CL3旋转。另外,在转子轴78的第三轴线CL3方向上的轴承82侧设置有检测第二电动机MG2的转速的解析器84。

[0049] 差动装置24是容许左右车轴的差动并且向车轴传递旋转的差动机构。差动装置24包含差速器壳90以及差速器齿圈64,所述差速器壳90被配置在第四轴线CL4方向的两侧的轴承86以及轴承88支承为能够绕第四轴线CL4旋转,所述差速器齿圈64与差速器壳90连接,且与驱动小齿轮66啮合。另外,差动装置24是公知的技术,因此省略详细的构造以及动作。

[0050] 作为非旋转构件的壳体12由盖12a、壳12b以及罩12c这三个壳构件构成。盖12a的配合面与壳12b的一个配合面以相互紧贴的状态通过螺栓相互紧固,壳12b的另一个配合面与罩12c的配合面以相互紧贴的状态通过螺栓相互紧固。另外,在从壳体12的外侧观察时,盖12a的配合面与壳12b的配合面相互接触的部位的第一轴线CL1方向的位置被设定在与差速器齿圈64重叠的位置。另外,盖12a对应于本发明的第一壳构件,壳12b对应于本发明的第二壳构件。

[0051] 盖12a主要收纳有动力分配机构16、副轴18、减速轴20以及差动装置24。另外,壳12b主要收纳有第一电动机MG1及第二电动机MG2。

[0052] 在壳12b中形成有分隔壁92,该分隔壁92将壳体12内部的空间划分为空间100和空间102,所述空间100收纳动力分配机构16、副轴18、减速轴20、以及差动装置24,所述空间102收纳第一电动机MG1以及第二电动机MG2。即,在盖12a与壳12b紧固的状态下,动力分配机构16、副轴18、减速轴20以及差动装置24与第一电动机MG1以及第二电动机MG2隔着分隔壁92被划分开。

[0053] 在如上述那样构成的动力传递装置10的内部设有润滑油供给装置95。润滑油供给装置95为了向各润滑要部供给润滑油而设置,所述各润滑要部以反转驱动齿轮38等构成动力传递装置10的各齿轮以及将各旋转轴(副轴18等)支承为能够旋转的各轴承为代表。

[0054] 润滑油供给装置95构成为包含差速器齿圈64和收集槽94,所述差速器齿圈64的一部分浸渍于储存在壳体12的铅垂下部的润滑油中,所述收集槽94形成于反转驱动齿轮38的铅垂上方(参照图2、图3)。

[0055] 在壳体12的铅垂下部储存有润滑油,差速器齿圈64的一部分位于比双点划线所示的润滑油的油面高度OL(参照图2)靠铅垂下方的位置,由此,差速器齿圈64的一部分浸渍于润滑油。由此,通过差速器齿圈64的旋转,储存的润滑油被汲起。另外,汲起的润滑油在壳体12的空间100内飞散,从而向以构成动力传递装置10的各齿轮以及支承各旋转轴的各轴承为代表的各润滑要部供给。另外,由差速器齿圈64汲起的润滑油的一部分被储存在形成于反转驱动齿轮38的铅垂上方的收集槽94中,经由收集槽94被供给到第一电动机MG1、第二电

动机MG2以及各润滑要部。收集槽94形成在容纳动力分配机构16、副轴18、减速轴20以及差动装置24的空间100中。另外，差速器齿圈64与本发明的浸渍在润滑油中的齿轮对应。

[0056] 另外，差速器齿圈64由斜齿轮构成，并且，以使被差速器齿圈64汲起的润滑油在图1的箭头所示的方向、即第一轴线CL1方向上朝向盖12a侧飞散的方式设定斜齿轮的螺旋角。

[0057] 在此，在高车速时，由于差速器齿圈64的转速变高，因此被差速器齿圈64汲起的润滑油量增加。此时，向收集槽94流入的润滑油量增加，若储存于收集槽94的润滑油量超过收集槽94的容量，则润滑油从收集槽94溢出，溢出的润滑油例如被反转从动齿轮62以及减速齿轮68再次汲起等，搅拌损失有可能增加。另一方面，在低车速时，被差速器齿圈64汲起的润滑油量减少，向以减速齿轮68为代表的各润滑要部供给的润滑油量有可能减少。

[0058] 另外，在润滑油为极低温时，由于润滑油成为高粘度，因此储存在收集槽94中的润滑油的循环速度变慢，由此储存于壳体12的铅垂下部的润滑油的油面高度OL降低。其结果是，被差速器齿圈64汲起的润滑油减少，对各润滑要部供给的润滑油量有可能不足。在动力传递装置10中，由于其结构，在极低温时，向将副轴18支承为能够旋转的轴承58供给的润滑油的不足变得显著。

[0059] 为了解决上述问题，在壳体12上形成有第一肋98a及第二肋98b，该第一肋98a及第二肋98b配置在差速器齿圈64的铅垂上方，将被差速器齿圈64汲起的润滑油引导到各润滑要部及收集槽94。通过使这些肋98a、98b的形状各不相同，并适当调整被差速器齿圈64汲起的润滑油向各润滑要部及收集槽94的分配，从而抑制上述搅拌损失的增加以及润滑油向各润滑要部的供给的不足。以下，对形成于壳体12的第一肋98a及第二肋98b的形状以及基于这些第一肋98a、第二肋98b的形状的作用进行说明。另外，第一肋98a对应于本发明的第一引导板，第二肋98b对应于本发明的第二引导板。

[0060] 图2是从将盖12a在第一轴线CL1方向(以下称为轴线CL方向)上紧固于壳12b的一侧观察盖12a的图。即，图2表示盖12a的紧固于壳12b侧的形状。图3是从将壳12b在轴线CL方向上紧固于盖12a的一侧观察壳12b的图。即，图3表示壳12b的紧固于盖12a侧的形状。另外，在图2中，纸面上方与车辆在水平路面停车的状态下的盖12a的铅垂上方对应。同样，在图3中，纸面上方与车辆在水平路面停车的状态下的壳12b的铅垂上方对应。

[0061] 在图2以及图3中，以第一轴线CL1为中心以单点划线描绘出的圆表示反转驱动齿轮38的节圆。以第二轴线CL2为中心以单点划线及双点划线描绘出的圆分别表示反转从动齿轮62及驱动小齿轮66的节圆。以第三轴线CL3为中心以单点划线描绘出的圆表示减速齿轮68的节圆。以第四轴线CL4为中心以单点划线描绘出的圆表示差速器齿圈64的节圆。

[0062] 如图2及图3所示，在车辆在水平路面上停止的状态下，差速器齿圈64在铅垂方向上配置在最下方。另外，反转驱动齿轮38相比于差速器齿圈64配置于铅垂上方，反转从动齿轮62以及驱动小齿轮66相比于反转驱动齿轮38配置于铅垂上方。减速齿轮68相比于反转从动齿轮62和驱动小齿轮66配置于铅垂上方。

[0063] 如图2所示，在盖12a形成有用于形成收集槽94的第一壁96a。第一壁96a形成于配置有反转驱动齿轮38的部位的铅垂上方，并形成与差速器齿圈64相对的一侧朝向铅垂上方延伸的L字状，以便储存被差速器齿圈64汲起的润滑油。另外，第一壁96a在轴线CL方向上具有规定的宽度，从与盖12a的轴线CL垂直的壁面沿垂直方向延伸，即与轴线CL平行地延伸。第一壁96a的轴线CL方向的前端延伸至与盖12a的配合面相同的位置。

[0064] 如图3所示,在壳12b形成有用于形成收集槽94的第二壁96b。第二壁96b形成于配置有反转驱动齿轮38的部位的铅垂上方,并形成与差速器齿圈64相对的一侧朝向铅垂方向延伸的L字状,以便储存被差速器齿圈64汲起的润滑油。另外,第二壁96b在轴线CL方向上具有规定的宽度,从壳12b的分隔壁92沿垂直方向延伸,即与轴线CL平行地延伸。第二壁96b的轴线CL方向的前端延伸至与壳12b的配合面相同的位置。

[0065] 另外,虽未图示,但第一壁96a的轴线CL方向的长度比第二壁96b的轴线CL方向的长度长。由此,由第一壁96a形成的收集槽94的容量大于由第二壁96b形成的收集槽94的容量。

[0066] 第一壁96a及第二壁96b形成于当盖12a及壳12b被紧固时各自的L字状的部位的前端相互接触的位置。因此,当盖12a及壳12b被紧固时,通过第一壁96a及第二壁96b形成收集槽94,该收集槽94用于储存被差速器齿圈64汲起的润滑油。

[0067] 收集槽94形成在反转驱动齿轮38的铅垂上方。在图2中,在车辆前进行驶中,差速器齿圈64如箭头所示那样逆时针旋转,此时差速器齿圈64浸渍的润滑油被差速器齿圈64汲起。

[0068] 在图3中,在车辆前进行驶中,差速器齿圈64如箭头所示那样顺时针旋转,此时差速器齿圈64浸渍的润滑油被差速器齿圈64汲起。

[0069] 如图2所示,在盖12a上,在差速器齿圈64的铅垂上方的位置形成有第一肋98a。第一肋98a形成为板状,在轴线CL方向上具有规定的宽度。第一肋98a从盖12a的壁面沿垂直方向即与轴线CL平行的方向竖立设置。另外,第一肋98a的轴线CL方向的前端延伸至与盖12a的配合面相同的位置。通过形成第一肋98a,由差速器齿圈64汲起的润滑油与第一肋98a的壁面碰撞,并且向沿着第一肋98a的壁面的方向飞散。第一肋98a通过铸造与盖12a一起一体成形。即,第一肋98a是与盖12a一起一体成形的铸件的一部分。

[0070] 如图3所示,在壳12b上,在差速器齿圈64的铅垂上方的位置形成有第二肋98b。第二肋98b形成为板状,在轴线CL方向上具有规定的宽度。第二肋98b从壳12b的分隔壁92的壁面沿垂直方向即与轴线CL平行的方向竖立设置。另外,第二肋98b的轴线CL方向的前端延伸到与壳12b的配合面相同的位置。通过形成第二肋98b,由差速器齿圈64汲起的润滑油与第二肋98b的壁面碰撞,并且向沿着第二肋98b的壁面的方向飞散。第二肋98b通过铸造与壳12b一起一体成形。即,第二肋98b是与壳12b一起一体成形的铸件的一部分。

[0071] 如上所述,第一肋98a的前端在轴线CL方向上延伸至与盖12a的配合面相同的位置,并且第二肋98b的前端在轴线CL方向上延伸至与壳12b的配合面相同的位置。因此,在盖12a及壳12b被紧固的状态下,第一肋98a及第二肋98b在轴线CL方向上排列配置。即,在从第四轴线CL的径向(即差速器齿圈64的径向)观察第一肋98a及第二肋98b时,第一肋98a及第二肋98b形成于相互不重叠的位置。

[0072] 如图2所示,第一肋98a的与倾斜角度(倾斜度)相当的盖侧差速器上部肋角度 α (以下称为肋角度 α)设定为以水平线H为基准的第一阈值 α_1 与第二阈值 α_2 之间的角度($\alpha_1 < \alpha < \alpha_2$)。

[0073] 在此,第一阈值 α_1 对应于直线L1与水平线H之间的角度,所述直线L1连结第一肋98a的规定的点O与第一壁96a的与第一肋98a相对的部位铅垂方向的上端点X即收集槽94的润滑油流入口。第二阈值 α_2 对应于直线L2与水平线H之间的角度,所述直线L2是从第一肋

98a的规定的点0起与减速齿轮68的齿顶连接的直线中具有最小倾斜度的直线。由此,第一肋98a的肋角度 α 成为如下角度:被第一肋98a引导的润滑油被供给至收集槽94,另一方面,不对位于比差速器齿圈64靠上方的位置的减速齿轮68供给润滑油。另外,减速齿轮68对应于位于比本发明的齿轮(差速器齿圈64)靠上方的位置的规定的润滑要部。

[0074] 另外,肋角度 α 在第一阈值 α_1 与第二阈值 α_2 之间的范围内设定为如下角度:在极低温时(例如-30度以下),被差速器齿圈64汲起的润滑油不到达收集槽94而供给到各润滑要部,当成为常温以上时,润滑油到达收集槽94。该肋角度 α 通过实验或设计来设定。

[0075] 如图3所示,第二肋98b的与倾斜角度(倾斜度)相当的壳侧差速器上部肋角度 β (以下称为肋角度 β)设定为比第二阈值 α_2 大的角度($\beta > \alpha_2$)。该第二阈值 α_2 的大小与基于盖12a定义的值相同。另外,第二阈值 α_2 对应于直线L2与水平线H之间的角度,所述直线L2是基于图3的壳12b的、从第二肋98b的规定的点0起与减速齿轮68的齿顶连接的直线中的倾斜度最小的直线。由此,肋角度 β 成为如下角度,即,由差速器齿圈64汲起的润滑油沿着第二肋98b的壁面飞散,从而能够向减速齿轮68供给润滑油的角度。

[0076] 如上所述,盖12a的第一肋98a的肋角度 α 比壳12b的第二肋98b的肋角度 β 小,各肋角度 α 、 β 成为下式(1)的关系。另外,由于第一肋98a的肋角度 α 与第二肋98b的肋角度 β 分别不同,因此第一肋98a及第二肋98b的形状也不同。以下,对包含上述第一肋98a以及第二肋98b而构成的润滑油供给装置95的动作进行说明。

[0077] $\alpha_1 < \alpha < \alpha_2 < \beta \cdots (1)$

[0078] 在图2中,在车辆行驶过程中,差速器齿圈64向逆时针方向旋转,由此,储存于壳体12的下部的润滑油被汲起,被汲起的润滑油向沿着第一肋98a的壁面的方向飞散。

[0079] 在此,由于第一肋98a的肋角度 α 处于第一阈值 α_1 与第二阈值 α_2 之间,因此,在常温时,如箭头所示,飞散的润滑油被第一肋98a引导至收集槽94并储存。另外,通过差速器齿圈64的斜齿,由差速器齿圈64汲起的润滑油如图1的箭头所示那样在轴线CL方向上向盖12a侧飞散,因此,被差速器齿圈64汲起的润滑油积极地储存于收集槽94。另外,即使在常温下,由第一肋98a引导的润滑油也不会全部储存在收集槽94中,一部分直接供给到以反转驱动齿轮38及各轴承为代表的各润滑要部。

[0080] 另外,在常温时,润滑油的粘度比极低温时的粘度低,因此收集槽94中储存的润滑油循环的速度也快,因此收集槽94的润滑油经由未图示的油路被供给到第一电动机MG1、第二电动机MG2以及各润滑要部。因此,收集槽94的润滑油量不会超过容量,润滑油不会从收集槽94溢出,因此,因溢出的润滑油再次被减速齿轮68、反转驱动齿轮38汲起而产生的搅拌损失也被抑制。

[0081] 另外,在极低温时,润滑油的粘度变高,因此被差速器齿圈64汲起的润滑油不会到达收集槽94,而是直接供给到各润滑要部。另外,由于在收集槽94中不储存润滑油,因此在壳体12的下部储存的润滑油量增加,由差速器齿圈64汲起的润滑油的油量也增加。其结果是,足够量的润滑油被供给到以支承副轴18的轴承58为代表的各润滑要部,轴承的烧结的发生也得到抑制。

[0082] 另一方面,由于第一肋98a的肋角度 α 比第二阈值 α_2 小,因此由第一肋98a引导的润滑油不被供给到减速齿轮68。但是,被壳12b的第二肋98b引导的润滑油向图3的箭头所示的方向飞散,由此被供给到减速齿轮68。如图3所示,由于第二肋98b的肋角度 β 大于第二阈值 α

2,因此被差速器齿圈64汲起的润滑油的一部分被第二肋98b引导至减速齿轮68。因此,即使在以低车速行驶的过程中,由于向减速齿轮68稳定地供给润滑油,因此也能够抑制润滑油向减速齿轮68的供给不足所导致的耐久性降低。

[0083] 图4表示差速器齿圈64的转速 N_{diff} 与损失扭矩 T_{loss} 的关系。在图4中,横轴表示差速器齿圈64的转速 N_{diff} [rpm],纵轴表示损失扭矩 T_{loss} [Nm]。

[0084] 图4的实线与第一肋98a及第二肋98b均为将由差速器齿圈64汲起的润滑油积极地引导至收集槽94的形状的情况、例如对第二肋98b也设定为与第一肋98a相同的肋角度 α 的情况(以下称为比较对象)下的测定值对应。另外,图4的虚线与本实施例的测定值对应。

[0085] 如图4所示,在低转速区域中,比较对象以及本实施例的损失扭矩 T_{loss} 都几乎不变。另一方面,若成为高转速区域,则本实施例的损失扭矩 T_{loss} 与比较对象的损失扭矩 T_{loss} 相比减少了 ΔT_{loss} 。

[0086] 在比较对象中,形成于盖12a以及壳12b的肋都成为将由差速器齿圈64汲起的油积极地引导至收集槽94的形状,因此若成为高转速区域,则向收集槽94引导的润滑油量超过收集槽94的容量。此时,润滑油从收集槽94溢出,溢出的润滑油例如被反转从动齿轮62再次汲起等,从而搅拌损失增加。

[0087] 另一方面,在本实施例中,由于第二肋98b的肋角度 β 大于第一肋98a的肋角度 α ,因此被差速器齿圈64汲起的润滑油的一部分被直接供给至减速齿轮68,因此被引导至收集槽94的润滑油量与比较对象相比减少。因此,润滑油不会从收集槽94溢出,因此抑制了搅拌损失的增加。

[0088] 如上所述,根据本实施例,由于第一肋98a的肋角度 α 被设定为被该第一肋98a引导的润滑油向收集槽94供给而不会向减速齿轮68供给,因此被第一肋98a引导的润滑油被高效地供给到收集槽94。另一方面,由于第二肋98b的肋角度 β 被设定为能够向减速齿轮68供给润滑油的值,因此由第二肋98b引导的润滑油的一部分被供给到减速齿轮68。从而,与第一肋98a以及第二肋98b都形成为向收集槽94积极地引导润滑油的形状的情况相比,向收集槽94供给的润滑油量减少,因此即使在高车速时也能够抑制润滑油从收集槽94溢出。由此,因溢出收集槽94的润滑油再次被搅拌而引起的搅拌损失的增加被抑制。另外,在低车速时,通过由第二肋98b引导的润滑油被供给到减速齿轮68,即使在低车速时,也能够抑制向减速齿轮68供给的润滑油不足。

[0089] 另外,根据本实施例,由于第一肋98a设置于盖12a,第二肋98b设置于壳12b,因此能够容易地在壳体12内形成肋角度不同的第一肋98a以及第二肋98b。另外,第一肋98a与盖12a一起通过铸造一体成形,第二肋98b与壳12b一起通过铸造而一体成形,因此能够更容易地成形第一肋98a以及第二肋98b。

[0090] 另外,根据本实施例,由于差速器齿圈64的斜齿轮的螺旋角被设定为由差速器齿圈64汲起的润滑油朝向第一肋98a飞散,因此能够将由差速器齿圈64汲起的润滑油经由第一肋98a积极地引导至收集槽94。另外,通过调整斜齿轮的螺旋角,也能够适当调整被引导至收集槽94的润滑油量。

[0091] 以上,基于附图对本发明的实施例进行了详细说明,但本发明也适用于其他方式。

[0092] 例如,在上述的实施例中,动力传递装置10是具备第一电动机MG1以及第二电动机MG2的混合动力形式的动力传递装置,但本发明并不限于此。例如,也可以是仅将发动机

作为驱动源的动力传递装置。总之，只要是在壳体12内包含汲起润滑油的齿轮及收集槽而构成的润滑油供给装置，就能够适当地使用。

[0093] 另外，在上述的实施例中，第一肋98a通过铸造与盖12a一体成形，第二肋98b通过铸造与壳12b一体成形，但本发明并不一定限于此。例如，盖12a和第一肋98a也可以分体构成，第一肋98a通过螺钉或焊接等与盖12a连接。另外，壳12b与第二肋98b也可以分体构成，第二肋98b通过螺钉或焊接等与壳12b连接。

[0094] 另外，在上述的实施例中，差速器齿圈64的斜齿被设定为在差速器齿圈64旋转时向盖12a侧汲起，但并不一定限于此，也可以将润滑油汲起到壳12b侧。例如，也可以设定为，在壳12b侧的收集槽94的容量比盖12a侧的收集槽94的容量大的情况下，当差速器齿圈64旋转时，润滑油向壳12b侧被汲起。总之，在由差速器齿圈64汲起的润滑油被适当地供给到各润滑要部的范围内，斜齿齿轮的螺旋角也适当调整。

[0095] 另外，在上述的实施例中，第二肋98b位于比减速齿轮68的下端靠下方的位置，但第二肋98b的一部分也可以位于比减速齿轮68的下端靠上方的位置。

[0096] 另外，上述的内容只不过是一个实施方式，本发明能够以基于本领域技术人员知识施加了各种变更、改良的方式来实施。

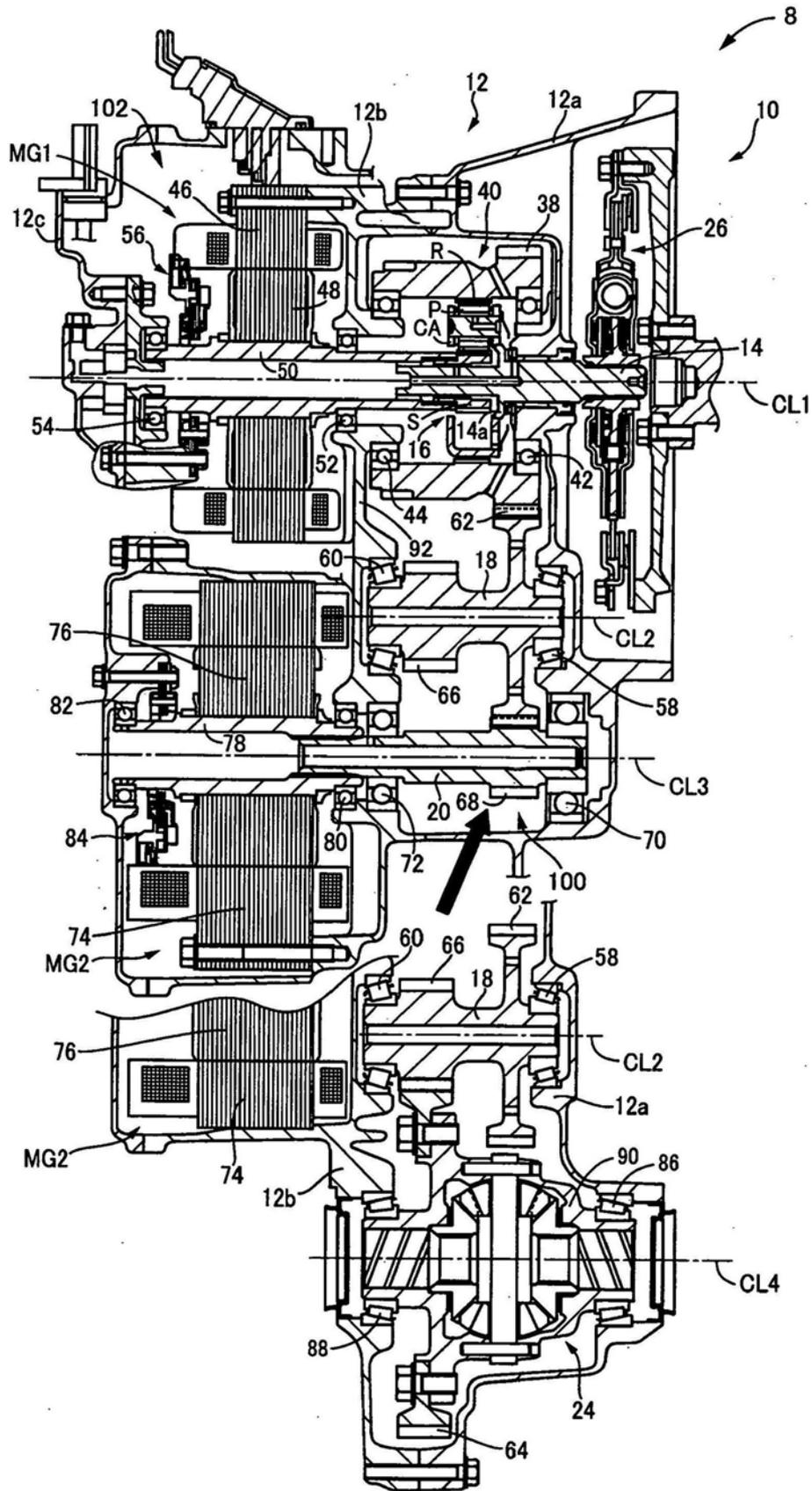


图1

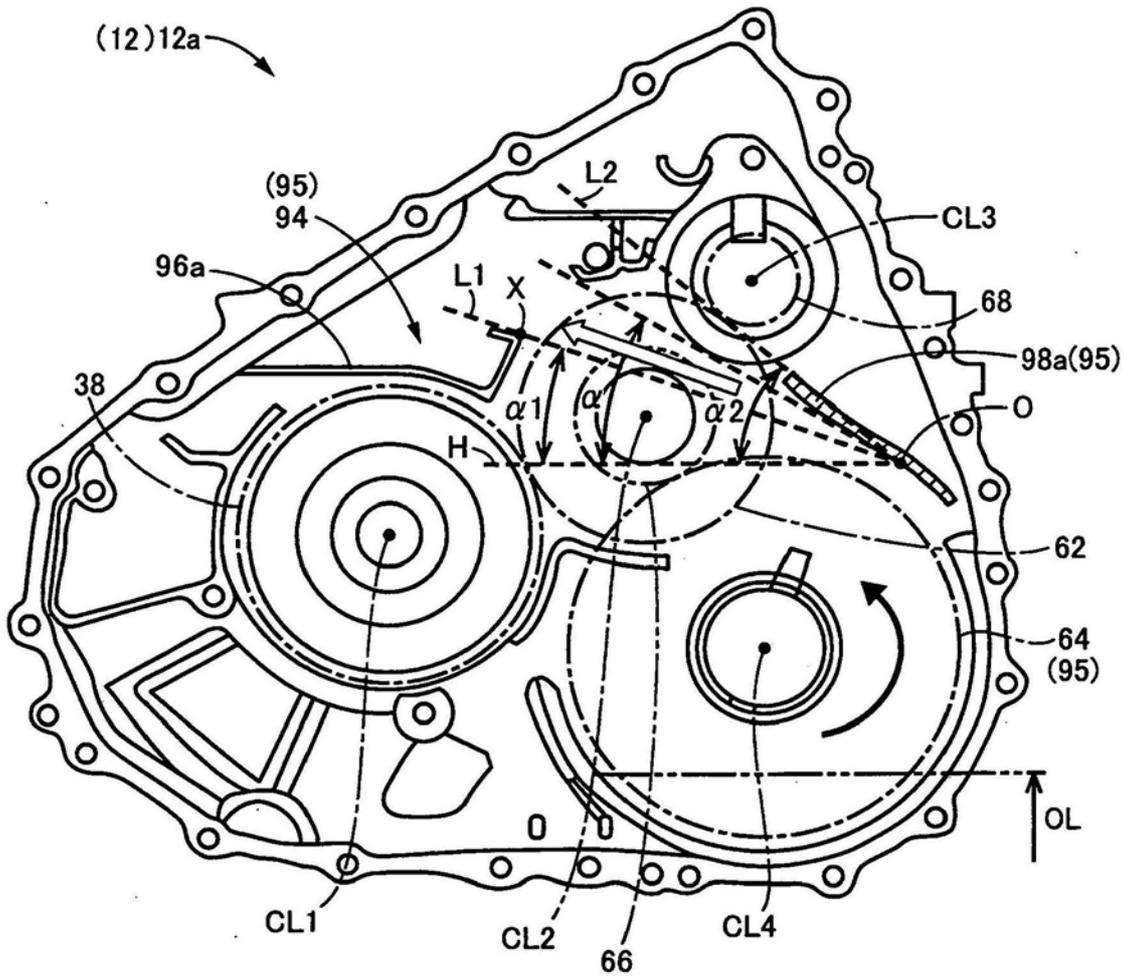


图2

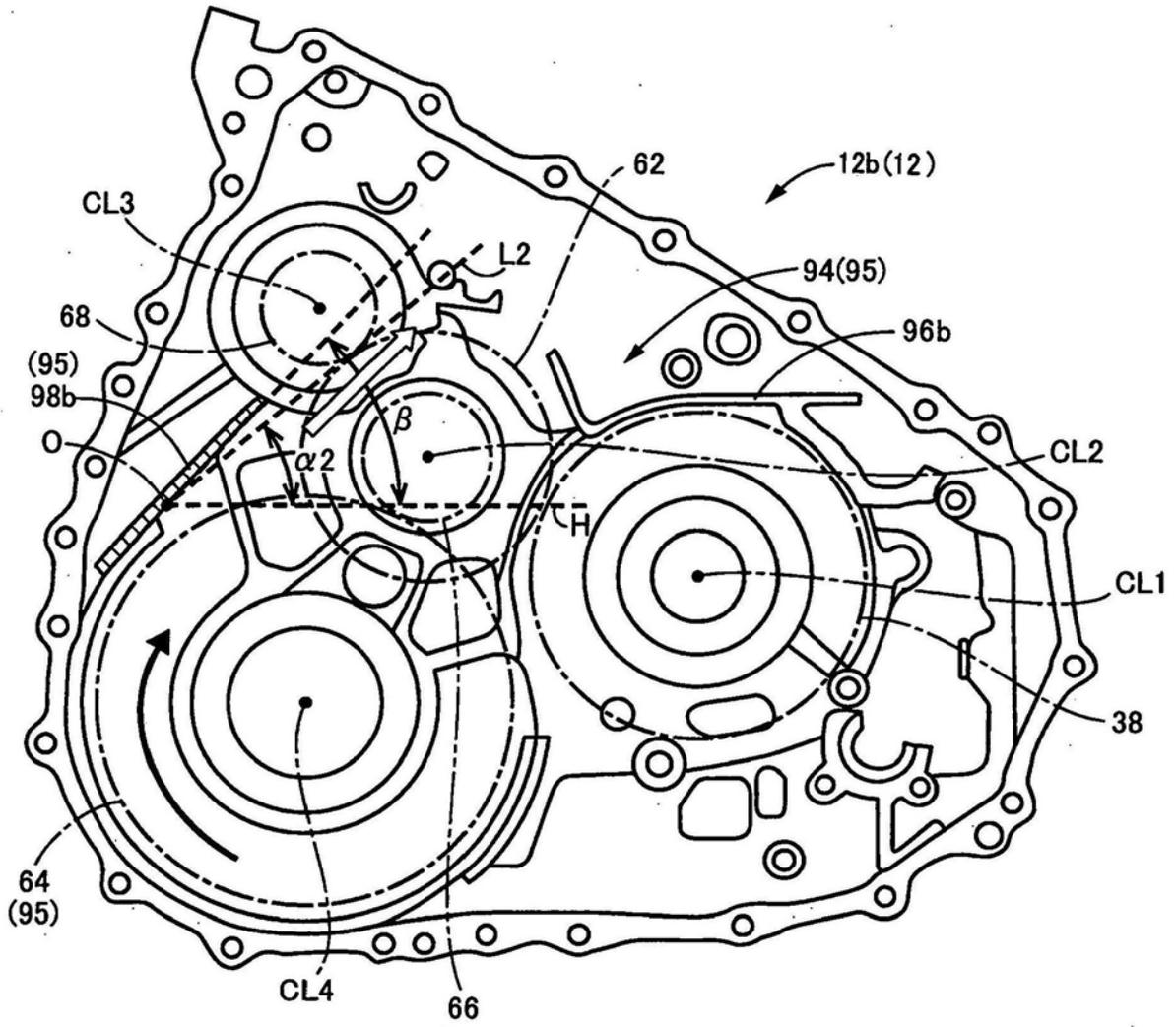


图3

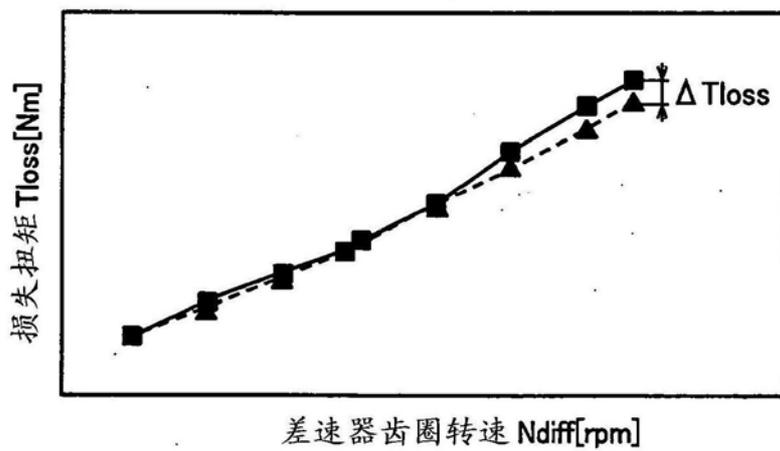


图4