



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113661344 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 12

(21) 申请号 201980094794.3

(22) 申请日 2019.12.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113661344 A

(43) 申请公布日 2021.11.16

(30) 优先权数据  
2019-063552 2019.03.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.09.27

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2019/050666 2019.12.24

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/194950 JA 2020.10.01

(73) 专利权人 三菱自动车工业株式会社  
地址 日本国东京都港区芝浦三丁目1番21号

(72) 发明人 千叶元晴 寺尾公伸 高桥直树

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 崔巍

(51) Int.Cl.

F16H 1/08 (2006.01)

F16H 48/36 (2006.01)

F16H 48/38 (2006.01)

F16H 57/04 (2006.01)

B60K 17/16 (2006.01)

B60K 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 113544004 A, 2021.10.22

JP H11240349 A, 1999.09.07

US 2007068735 A1, 2007.03.29

审查员 边绍平

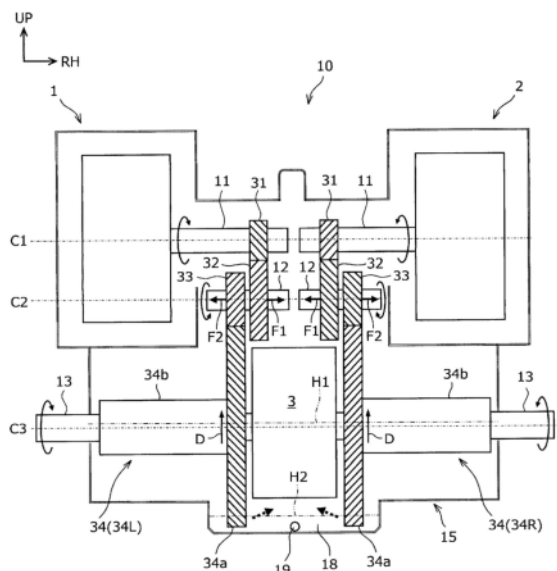
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

左右轮驱动装置

(57) 摘要

左右轮驱动装置(10)具备:壳体(15),具有贮存油的贮存部(18);吸引口(19),配置于贮存部(18),并用于吸出贮存部(18)内的油;以及两个齿轮(34),具有螺旋线状的齿线,被支承为能够沿绕着旋转轴(13)的至少一个方向(D)旋转,被安装在向车辆的左右轮传递动力的动力传递路径上并且该两个齿轮彼此远离。吸引口(19)位于两个齿轮(34)之间。另外,各齿轮(34)以一部分浸没于贮存部(18)内的油的状态在旋转轴(13)的轴向上与吸引口(19)错开地配置,并且齿线向一个方向(D)且远离吸引口(19)的方向延伸。



1. 一种左右轮驱动装置,其特征在于,具备:

壳体,该壳体具有下表面部和贮存油的贮存部;

吸引口,该吸引口配置于所述贮存部,用于将所述贮存部内的所述油吸出到所述壳体的外部;以及

两个齿轮,该两个齿轮收容于所述壳体,具有螺旋线状的齿线,被支承为能够沿分别绕着具有相同旋转中心的两个旋转轴的至少一个旋转方向旋转,被安装在向车辆的左右轮传递动力的动力传递路径上并且该两个齿轮彼此远离,

在所述贮存部设有下部空间,该下部空间在所述两个旋转轴的轴向上形成在所述下表面部的中央部分而并非形成在所述下表面部的端部,并且所述下部空间沿所述轴向连通,

所述中央部分具有与所述两个旋转轴平行的直截面,

所述吸引口配置在形成于所述中央部分的所述下部空间,位于所述两个齿轮之间并且与所述两个齿轮接近地配置,

各个所述齿轮以一部分浸没于所述贮存部内的所述油的状态在所述旋转轴的轴向上与所述吸引口错开地配置,且所述两个齿轮的下部配置在所述下部空间内,并且所述齿线向所述一个旋转方向且远离所述吸引口的方向延伸。

2. 根据权利要求1所述的左右轮驱动装置,其特征在于,

所述两个齿轮是第一齿轮和第二齿轮,该第一齿轮安装在驱动所述左右轮的第一电机和第二电机中的所述第一电机的动力传递路径上,该第二齿轮安装在所述第二电机的动力传递路径上。

3. 根据权利要求2所述的左右轮驱动装置,其特征在于,具备:

齿轮机构,该齿轮机构将所述第一电机和所述第二电机的转矩差放大并分配至所述左右轮的每一个,

所述第一齿轮和所述第二齿轮被配置为在彼此之间夹着所述齿轮机构。

4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的左右轮驱动装置,其特征在于,

所述一个旋转方向是在所述车辆前进的情况下的旋转方向。

5. 根据权利要求1~3中任意一项所述的左右轮驱动装置,其特征在于,具备:

上游齿轮,该上游齿轮安装于最初被输入动力的第一轴;

第一中间齿轮,该第一中间齿轮安装于与所述第一轴平行地配置的第二轴,并与所述上游齿轮啮合;以及

第二中间齿轮,该第二中间齿轮安装于所述第二轴,并具有与所述第一中间齿轮不同的直径,

所述旋转轴与所述第一轴平行地配置,

所述两个齿轮的至少一方安装于所述旋转轴,并与所述第二中间齿轮啮合,

所述第一中间齿轮和所述第二中间齿轮分别具有向与所述第二中间齿轮啮合的所述齿轮的所述齿线的相反方向延伸的螺旋线状的齿线。

6. 根据权利要求4所述的左右轮驱动装置,其特征在于,具备:

上游齿轮,该上游齿轮安装于最初被输入动力的第一轴;

第一中间齿轮,该第一中间齿轮安装于与所述第一轴平行地配置的第二轴,并与所述上游齿轮啮合;以及

第二中间齿轮,该第二中间齿轮安装于所述第二轴,并具有与所述第一中间齿轮不同的直径,

所述旋转轴与所述第一轴平行地配置,

所述两个齿轮的至少一方安装于所述旋转轴,并与所述第二中间齿轮啮合,

所述第一中间齿轮和所述第二中间齿轮分别具有向与所述第二中间齿轮啮合的所述齿轮的所述齿线的相反方向延伸的螺旋线状的齿线。

## 左右轮驱动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过齿轮的齿线来引导油的左右轮驱动装置。

### 背景技术

[0002] 以往,作为传递来自车辆的驱动源(发动机、电机)的机构,存在经由多个齿轮分配动力或进行变速的装置。例如,已知有将行星齿轮机构内置于差动装置从而能够变更左右轮的驱动转矩的分配的装置。一般,在这样的装置中,为了对齿轮、旋转轴、轴承这样的各种零件进行冷却和润滑,向收容这些零件的壳体内供给油。

[0003] 例如,在专利文献1中,记载有以下结构:在供油注入的齿轮外壳(壳体)形成多个油路(油槽、油孔、蓄油池等),使通过齿轮(齿轮)的旋转而被带起的油通过这些油路而被供给至轴承。根据该结构,通过齿轮而被带起的油被供给至车辆的差动装置,由此,能够良好地润滑差动装置。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第3678904号公报

[0007] 发明要解决的技术问题

[0008] 如专利文献1中所记载的那样,在向收容齿轮、轴承等零件的壳体内供给油的情况下,在该壳体设置供油积存的贮存部。另外,在该贮存部配置有用于吸出油的吸引口。在吸引口整体被浸没程度的足够的油积存于贮存部的情况下,油通过吸引口被适当地吸出。另一方面,在由于贮存部内的油减少或油面倾斜而吸引口整体没有浸没于油的情况下,空气进入吸引口,油可能不能被适当地吸出。因此,需要容易吸出贮存部内的油(提高吸出性)的技术。

### 发明内容

[0009] 本发明是鉴于这样的技术问题而提出的,其目的之一是提高壳体中的油的吸出性。另外,不限于该目的,通过后述的表示用于实施发明的方式的各结构而导出的作用效果、起到通过现有技术无法得到的效果,也是本发明的其他目的。

[0010] 用于解决技术问题的技术手段

[0011] (1) 在此公开的左右轮驱动装置具备:壳体,该壳体具有贮存油的贮存部;吸引口,该吸引口配置于所述贮存部,用于吸出所述贮存部内的所述油;以及两个齿轮,该两个齿轮具有螺旋线状的齿线,被支承为能够沿绕着旋转轴的至少一个方向旋转,被安装在向车辆的左右轮传递动力的动力传递路径上并且该两个齿轮彼此远离,所述吸引口位于所述两个齿轮之间,各个所述齿轮以一部分浸没于所述贮存部内的所述油的状态在所述旋转轴的轴向上与所述吸引口错开地配置,并且所述齿线向所述一个方向且远离所述吸引口的方向延伸。另外,所述齿轮也被称为斜(斜齿)齿轮、螺旋齿轮。

[0012] (2) 优选的是,所述两个齿轮是第一齿轮和第二齿轮,该第一齿轮安装在驱动所述

左右轮的第一电机和第二电机中的所述第一电机的动力传递路径上,该第二齿轮安装在所述第二电机的动力传递路径上。

[0013] (3) 优选的是,所述左右轮驱动装置具备齿轮机构,该齿轮机构将所述第一电机和所述第二电机的转矩差放大并分配至所述左右轮的每一个,所述第一齿轮和所述第二齿轮被配置为在彼此之间夹着所述齿轮机构。

[0014] (4) 优选的是,所述一个方向是在所述车辆前进的情况下的旋转方向。

[0015] (5) 优选的是,所述左右轮驱动装置具备:上游齿轮,该上游齿轮安装于最初被输入动力的第一轴;第一中间齿轮,该第一中间齿轮安装于与所述第一轴平行地配置的第二轴,并与所述上游齿轮啮合;以及第二中间齿轮,该第二中间齿轮安装于所述第二轴,并具有与所述第一中间齿轮不同的直径,所述旋转轴与所述第一轴平行地配置,所述两个齿轮的至少一方安装于所述旋转轴,并与所述第二中间齿轮啮合,所述第一中间齿轮和所述第二中间齿轮分别具有向与所述第二中间齿轮啮合的所述齿轮的所述齿线的相反方向延伸的螺旋线状的齿线。

[0016] 发明效果

[0017] 根据发明的左右轮驱动装置,在两个齿轮向一个方向旋转的情况下,进入各个齿轮的齿线的油被带起至吸引口侧,因此,能够将油汇集至吸引口。因此,能够提高油的吸出性。

## 附图说明

[0018] 图1是实施方式的左右轮驱动装置的示意性剖视图。

[0019] 图2是表示图1的左右轮驱动装置的内部结构的示意性侧视图。

## 具体实施方式

[0020] 参照附图,对作为实施方式的左右轮驱动装置进行说明。以下所示的实施方式只不过是例示,没有排除在以下的实施方式中未明示的各种变形、技术应用的意图。本实施方式的各结构能够在不脱离它们的主旨的范围内进行各种变形来实施。另外,能够根据需要进行取舍选择,或者能够进行适当的组合。在以下的说明中,将应用左右轮驱动装置的车辆的行进方向作为前方(车辆前方),以朝向前方的状态为基准来确定左右,将左右方向也称为“车宽方向”。另外,将重力的作用方向作为下方,将其相反方向作为上方。

[0021] [1. 结构]

[0022] [1-1. 全体结构]

[0023] 如图1所示,本实施方式的左右轮驱动装置10(以下,仅称为“驱动装置10”)。该驱动装置10是具有AYC(主动偏航控制)功能的差动装置,并且被安装于车辆的左右轮之间。AYC功能是如下的功能:通过主动地控制左右驱动轮中的驱动力(驱动转矩)的分配比例来调节偏航力矩的大小,以此使车辆的偏航方向的姿势稳定。本实施方式的驱动装置10不仅具有AYC功能,还一并具有将旋转力传递至左右轮从而使车辆行驶的功能和被动地吸收在车辆转弯时产生的左右轮的转速差的功能。

[0024] 驱动装置10具备:驱动左右轮的第一电机1和第二电机2;将第一电机1和第二电机2的转速减速并进行传递的减速齿轮列;以及将第一电机1和第二电机2的转矩差放大并分

配(传递)至左右轮的每一个的齿轮机构3。第一电机1配置于车辆的左侧,第二电机2配置于右侧。这些第一电机1和第二电机2是由未图示的电池的电力驱动的交流电机,优选输出特性大致相同。左右驱动轮的转矩可变,第一电机1与第二电机2的转矩差在齿轮机构3中被放大并被分别传递至左右轮。

[0025] 在第一电机1设置有转子1B和定子1C,该转子1B与轴部1A一体地旋转,该定子1C固定于电机外壳1D。同样地,在第二电机2设置有转子2B和定子2C,该转子2B与轴部2A一体地旋转,该定子2C固定于电机外壳2D。在转子1B设置磁石(省略图示)在定子1C设置线圈(省略图示)。同样地,在转子2B设置磁石(省略图示),在定子2C设置线圈(省略图示)。

[0026] 第一电机1和第二电机2以两个轴部1A、2A均沿车宽方向延伸的姿势彼此远离地相对配置。各轴部1A、2A以与旋转中心C1一致的方式配置在同轴上。另外,在各轴部1A、2A以与各轴部1A、2A的内部空间4a连通的方式贯穿设置有孔部4b。各孔部4b具有利用伴随着轴部1A、2A的旋转的离心力而使内部空间4a内的油(后述)呈放射状地分散的功能。另外,孔部4b的个数、配置、形状没有特别限制,但优选使油容易朝着径向外侧分散。

[0027] 在本实施方式的驱动装置10中,设置有两组均为平行配置的三个轴11~13,在这些三个轴11~13设置有二级减速的减速齿轮列。以下,从各电机1、2到左右轮的动力传递路径的上游侧起,依次将三个轴11~13称为电机轴(第一轴)11、中间轴(第二轴)12、输出轴(旋转轴)13。这些轴11~13各设置两个。位于左右的两个电机轴11、两个中间轴12、两个输出轴13分别同样地(左右对称地)构成。另外,设于这些轴11~13的减速齿轮列也左右同样地(左右对称地)构成。

[0028] 电机轴11是最初被输入动力的轴,形成为具有旋转中心C1的中空圆筒形状,并与左右的电机1、2的各轴部1A、2A位于同轴上。本实施方式的电机轴11分别与轴部1A、2A一体地设置,并被设置为各电机轴11的内部空间与各轴部1A、2A的内部空间4a连通。另外,也可以各电机轴11与各轴部1A、2A分开设置并被接合、连结。电机齿轮(上游齿轮)31被固定(安装)于电机轴11。各电机轴11位于第一电机1和第二电机2之间,并被彼此远离的两个轴承(省略图示)支承为旋转自如。

[0029] 中间轴12形成为具有旋转中心C2的中空圆筒状,并与电机轴11平行地配置。与电机齿轮31啮合的第一中间齿轮32和比第一中间齿轮32小径(具有与第一中间齿轮32不同的直径)的第二中间齿轮33被固定(安装)于中间轴12。左侧的第二中间齿轮33配置于左侧的第一中间齿轮32的第一电机1侧(左侧)、右侧的第二中间齿轮33配置于右侧的第一中间齿轮32的第二电机2侧(右侧)。即,大径的第一中间齿轮32与小径的第二中间齿轮33相比配置于车宽方向内侧。另外,优选这些中间齿轮32、33彼此接近配置。另外,通过电机齿轮31和第一中间齿轮32构成第一级的减速齿轮列。

[0030] 各中间轴12位于第一电机1和第二电机2之间,并被彼此远离的两个轴承(省略图示)支承为旋转自如。另外,中间轴12优选被配置为,从侧方观察时,第一中间齿轮32相比第一电机1和第二电机2的外周面1f、2f位于径向内侧。即,优选的是,从车辆侧方观察时,中间轴12上的齿轮32、33与电机1、2完全重叠。

[0031] 输出轴13形成为具有旋转中心C3的中空圆筒状,并与电机轴11平行地配置。与第二中间齿轮33啮合的输出齿轮34被安装于输出轴13。通过第二中间齿轮33和输出齿轮34构成第二级的减速齿轮列。这些各齿轮31~34位于从左右的电机1、2到左右轮的动力传递路

径上。具体而言,设置于两组轴11~13中左侧的三个轴11~13的各齿轮31~34安装在第一电机1的动力传递路径上,设置于两组轴11~13中右侧的三个轴11~13的各齿轮31~34安装在第二电机2的动力传递路径上。

[0032] 像这样,本实施方式的输出齿轮34在第一电机1和第二电机2与左右轮之间传递动力,该输出齿轮34具有安装在第一电机1的动力传递路径上的左侧的输出齿轮(第一齿轮)34L和安装在第二电机2的动力传递路径上的右侧的输出齿轮(第二齿轮)34R。以下,在将两个输出齿轮34L、34R相互区别的情况下,将前者称为左输出齿轮34L,将后者称为右输出齿轮34R。左输出齿轮34L和右输出齿轮34R在车宽方向上彼此远离地配置。

[0033] 本实施方式的输出齿轮34具有与形成有外齿的齿部34a一体设置的圆筒部34b,圆筒部34b能够滑动地外嵌于输出轴13的外周面的一部分,由此,输出齿轮34被安装于输出轴13。输出齿轮34是内装于驱动装置10的最大径的齿轮。另外,后述的齿线形成于齿部34a。

[0034] 本实施方式的输出齿轮34被支承为能够沿绕着输出轴13的两个方向旋转。以下,将在车辆前进的情况下输出轴13和输出齿轮34的旋转方向(一个方向)D称为“正转方向D”。另外,在车辆后退的情况下,输出轴13和输出齿轮34沿与正转方向D相反的方向旋转。在从轴11~13的轴向(沿着旋转中心C1、C2、C3的方向)观察的情况下,电机轴11的旋转方向和输出轴13的旋转方向彼此相同,均为与中间轴12的旋转方向相反的方向。因此,电机齿轮31的旋转方向和输出齿轮34的旋转方向与中间齿轮32、33的旋转方向彼此相反。

[0035] 齿轮机构3配置于输出轴13的一端侧(车宽方向内侧),左右轮中的一方配置于输出轴13的另一端侧(车宽方向外侧)。即,在驱动装置10中,左右的电机1、2不配置在设有左右轮的输出轴13上,而是从输出轴13偏离地配置。另外,在图2中省略左右轮的图示,并图示与左右轮连结的接头部14。

[0036] 本实施方式的齿轮机构3具有以规定的放大率放大转矩差的功能,并且例如由差动机构、行星齿轮机构等构成。来自第一电机1和第二电机2的各转矩被输入至齿轮机构3的输入要素,齿轮机构3的输出要素被设置为与输出轴13一体地旋转。另外,齿轮机构3包含未图示的多个轴承。

[0037] 本实施方式的齿轮机构3位于第一电机1和第二电机2的下方,并配置于左输出齿轮34L与右输出齿轮34R之间。通过外嵌于输出轴13的圆筒部34b被彼此远离的两个轴承(省略图示)轴支承,从而各输出轴13被轴支承为能够相对于壳体15旋转。接头部14是输出轴13的车宽方向外侧的端部,且相比于第一电机1和第二电机2的车宽方向外侧的各端面1e、2e而言配置于车宽方向外侧。换言之,输出轴13的长度被设定为使接头部14相比于各电机1、2的端面1e、2e而言位于车宽方向外侧。

[0038] 本实施方式的壳体15与各电机外壳1D、2D分别连结,并收容各轴11~13、齿轮机构3等。壳体15可以是一体的,也可以是多个部件组合而构成。壳体15的上表面相比各电机外壳1D、2D的外周面1f、2f的上表面位于旋转中心C1侧。由此,在驱动装置10设有凹部16,该凹部16位于第一电机1和第二电机2之间且位于壳体15的上部。凹部16是在左右的电机1、2之间且在电机轴11的上方形成空间的部位,也可以说是向壳体15的内方向凹陷设置的部位。

[0039] [1-2.主要部分结构]

[0040] 供冷却用和润滑用的油循环的循环路20与本实施方式的驱动装置10连接。在该循环路20上,至少安装有压送油的油泵23和冷却油的油冷却器24。通过油泵23压送的油在通

过油冷却器24冷却后被供给至驱动装置10。

[0041] 在本实施方式的循环路20中,至少包含轴心油路22,该轴心油路22是从各电机1、2的轴部1A、2A呈放射状地喷雾的油的通路。轴心油路22分别设置于左右的电机1、2。

[0042] 在本实施方式的驱动装置10设置有用于将循环路20内的油向电机外壳1D、2D和壳体15内注入的注入口17、贮存油的贮存部18以及用于吸出贮存部18内的油的吸引口19。即,循环路20的一端部(轴心油路22的一端部)与注入口17连接,另一端部与吸引口19连接。

[0043] 与左右的轴心油路22连接的注入口17均配置于两个电机外壳1D、2D之间的空间(凹部16内),并设置于在凹部16形成的突起部。从两个注入口17中的一方注入的油被引导向第一电机1侧(左侧),从另一方注入的油被引导向第二电机2侧(右侧)。在图1中,例示了两个注入口17在与纸面正交的方向上并列设置的情况,但两个注入口17也可以在车宽方向上并列设置。

[0044] 在本实施方式的驱动装置10中,从注入口17注入的油通过左右的电机轴11的内部空间和各轴部1A、2A的内部空间4a,朝向各电机1、2的端面1e、2e侧流动。此时,若轴部1A、2A正在旋转,利用伴随着该旋转的离心力,内部空间4a内的油通过孔部4b呈放射状地分散,并冷却线圈、磁石。另外,从注入口17注入的油的剩余部分直接向下方落下,有助于对支承各轴11~13的轴承、齿轮机构3内的轴承等的润滑。

[0045] 贮存部18是设置于壳体15的下部且贮存向下方落下的油的容器形状的部位。上述的吸引口19设置于贮存部18。贮存部18内的油通过油泵23的作用而从吸引口19向贮存部18的外部(循环路20)吸出。然后,该油通过油泵23而向油冷却器24压送,在通过油冷却器24后,在此从注入口17注入至电机外壳1D、2D和壳体15内。

[0046] 贮存于贮存部18的油的油面(液面)的高度位置在油不循环时(油泵23非工作时)为最高,在油的循环期间(油泵23的工作期间)为最低。以下,将油面的高度为最高的位置称为“最高油面H1”,将油面的高度为最低的位置称为“最低油面H2”。如图2所示,在本实施方式中,最高油面H1被设定在输出轴13的旋转中心C3以上,最低油面H2被设定为至少在吸引口19上方且输出齿轮34被局部地浸没的位置。即,输出齿轮34以其一部分(齿部34a的下部)浸没于贮存部18内的油的状态被配置。

[0047] 输出齿轮34在输出轴13的轴向(旋转中心C3延长的方向)上与吸引口19错开地配置。本实施方式的左输出齿轮34L和右输出齿轮34R被配置为在彼此之间夹着吸引口19和齿轮机构3。换言之,吸引口19和齿轮机构3位于左输出齿轮34L与右输出齿轮34R之间(车宽方向的内侧)。在本实施方式中,例示了吸引口19在输出轴13的轴向上被设置于左输出齿轮34L与右输出齿轮34R之间的大致中间位置的情况。

[0048] 齿轮31~34均为具有螺旋线状的齿线的斜齿齿轮(斜齿轮)。因此,齿轮31~34的齿线均为相对于旋转中心C1、C2、C3倾斜而不是与旋转中心C1、C2、C3平行。输出齿轮34的齿线的扭转方向基于正转方向D和吸引口19的配置而设定。另外,输入齿轮31以及中间齿轮32、33的各齿线的扭转方向根据输出齿轮34的齿线的扭转方向而设定。

[0049] 具体而言,输出齿轮34的齿线向正转方向D且远离吸引口19的方向延伸。若着眼于左输出齿轮34L,由于吸引口19位于左输出齿轮34L的右侧,因此左输出齿轮34L的齿线向正转方向D且左方延伸。另外,若着眼于右输出齿轮34R,由于吸引口19位于右输出齿轮34R的左侧,因此右输出齿轮34R的齿线向正转方向D且右方延伸。

[0050] 在图2所示的例中,左输出齿轮34L是所谓的右扭转(在旋转轴朝向上下的情况下,齿线为右上升的齿轮),右输出齿轮34R是所谓的左扭转(在旋转轴朝向上下的情况下,齿线为左上升的齿轮)。像这样,左输出齿轮34L和右输出齿轮34R被设为齿线的扭转方向彼此相反。另外,在本实施方式的驱动装置10中,减速齿轮列被构成为左右对称,因此,左输出齿轮34L的螺旋角的大小和右输出齿轮34R的螺旋角的大小被设定为相同。

[0051] 相对于与第二中间齿轮33啮合的输出齿轮34,该第二中间齿轮33的齿线的扭转方向被设为相反。具体而言,左侧的第二中间齿轮33的齿线相对于左输出齿轮34L的齿线向相反方向延伸,右侧的第二中间齿轮33的齿线相对于右输出齿轮34R的齿线向相反方向延伸。另外,这里所说的“相反方向”是指齿线彼此能够啮合的扭转方向。详细而言,左侧的第二中间齿轮33以能够与右扭转的左输出齿轮34L啮合的方式被设为左扭转,右侧的第二中间齿轮33以能够与左扭转的右输出齿轮34R啮合的方式被设为右扭转。

[0052] 另外,设置于同一中间轴12上的第一中间齿轮32和第二中间齿轮33的齿线的扭转方向彼此相等。若着眼于左侧的中间轴12,则安装于该中间轴12的第一中间齿轮32和第二中间齿轮33的各齿线相对于左输出齿轮34L的齿线向相反方向延伸。即,这些(左侧的)第一中间齿轮32和第二中间齿轮33均被设为左扭转。另外,若着眼于右侧的中间轴12,则安装于该中间轴12的第一中间齿轮32和第二中间齿轮33的各齿线相对于右输出齿轮34R的齿线向相反方向延伸。即,这些(右侧的)第一中间齿轮32和第二中间齿轮33均被设为右扭转。

[0053] 相对于与输入齿轮31啮合的第一中间齿轮32,该输入齿轮31的齿线的扭转方向被设为相反。具体而言,左侧的输入齿轮31的齿线相对于左侧的第一中间齿轮32的齿线向相反方向延伸,右侧的输入齿轮31的齿线相对于右侧的第一中间齿轮32的齿线向相反方向延伸。在图2所示的例中,左侧的输入齿轮31为右扭转,右侧的输入齿轮31为左扭转。

[0054] [2.作用]

[0055] 在车辆前进的情况下,由于第一电机1和第二电机2的动力,各个输入轴11旋转。与此相伴地,各个输入齿轮31旋转,动力从输入齿轮31向第一中间齿轮32传递,从而各中间轴12旋转。另外,伴随着中间轴12的旋转,动力从第二中间齿轮33向输出齿轮34传递,从而各个输出齿轮34向正转方向D旋转。

[0056] 如上所述,输出齿轮34以局部浸没于贮存部18内的油的状态被配置,因此,油进入输出齿轮34的齿线的一部分。该油伴随着输出齿轮34的旋转而被带起。在输出齿轮34向正转方向D旋转的情况下,输出齿轮34的齿线向上述的方向延伸,由此,进入齿线的油被向吸引口19侧带起(参照图2中的虚线箭头)。在本实施方式中,左输出齿轮34L将油向右方带起、右输出齿轮34R将油向左方带起。

[0057] 因此,在贮存部18中,油从各个输出齿轮34被引导向吸引口19和齿轮机构3。通过这样将油汇集至吸引口19,油变得容易从吸引口19吸出。因此,循环路20中的油的循环性提高,并且容易将贮存部18中的油面维持得高于最低油面H2。另外,通过将油引导向齿轮机构3,由此促进齿轮机构3的冷却和润滑。

[0058] 另外,由于齿轮31~34均为斜齿齿轮,因此,与通常的平齿轮(正齿轮)相比,能够顺畅地传递力,但另一方面,由于齿线的螺旋角而产生的轴向力(推力)可能变大。对此,在中间轴12中,由于从电机齿轮31传递动力的第一中间齿轮32的齿线的扭转方向和向输出齿轮34传递动力的第二中间齿轮33的齿线的扭转方向彼此相等,因此,第一中间齿轮32的轴

向力F1和第二中间齿轮33的轴向力F2的作用方向彼此相反。例如,如图2所示,在车辆以第一电机1和第二电机2的动力前进的情况下,第一中间齿轮32的轴向力F1朝向车宽方向的内侧作用,与此相对地,第二中间齿轮33的轴向力F2朝向车宽方向的外侧作用。由此,中间轴12中的总轴向力降低。

[0059] [3.效果]

[0060] (1) 根据上述的驱动装置10,在输出齿轮34向正转方向D旋转的情况下,贮存部18内的油通过输出齿轮34的齿线而被向吸引口19侧带起,因此,能够将油汇集至吸引口19。由此,即使贮存部18内的油面变动或倾斜,也抑制向吸引口19混入空气,因此,能够提高壳体15中的油的吸出性。

[0061] 尤其是,在从吸引口19吸出的油被再次向壳体15内供给(油循环)的情况下,通过如上述那样提高吸出性,由此能够提高油的循环性。因此,能够提高油对于零件的润滑性能和冷却性能,并且能够抑制贮存部18中的油面降低。

[0062] 另外,通过使吸引口19位于设置在驱动装置10的两个输出齿轮34之间,由此能够将油从两个输出齿轮34的每一个向吸引口19侧带起。因此,能够将更多的油汇集至吸引口19。由此,能够实现驱动装置10的性能提高。

[0063] (2) 上述的左输出齿轮34L安装在第一电机1的动力传递路径上,上述的右输出齿轮34R安装在第二电机2的动力传递路径上。这样,通过将输出齿轮34配置在驱动车辆的左右轮的两个电机1、2的各动力传递路径上,由此能够利用各电机1、2的动力而将油从输出齿轮34的每一个向吸引口19侧带起。

[0064] (3) 另外,上述的输出齿轮34(左输出齿轮34L和右输出齿轮34R)被配置为在彼此之间夹着向左右轮分配转矩分配用的齿轮机构3,因此,能够将油从左右的输出齿轮34的每一个向齿轮机构3侧带起。因此,能够促进设置于驱动装置10的齿轮机构3的冷却和润滑。由此,能够实现驱动装置10的进一步性能提高。

[0065] (4) 由于车辆前进的频率比后退的频率高,因此,通过将齿线的扭转方向设定为在车辆前进的情况下输出齿轮34将油向吸引口19侧带起(齿线向正转方向D且远离吸引口19的方向延伸),由此能够高频率地将油汇集至吸引口19。

[0066] (5) 安装于一个中间轴12的第一中间齿轮32和第二中间齿轮33各自具有向与该第二中间齿轮33啮合的输出齿轮34的齿线的相反方向的方向延伸的螺旋线状的齿线,因此,能够使第一中间齿轮32的轴向力F1和第二中间齿轮33的轴向力F2向彼此相反的方向作用。由此,能够降低中间轴12中的总轴向力。因此,能够提高第一中间齿轮32和第二中间齿轮33的轴向的位置精度。

[0067] [4.变形例]

[0068] 在上述的实施方式中例示的输出齿轮34的配置是一例。输出齿轮34至少在输出轴13的轴向上与吸引口19错开地配置并且齿线向上述的方向延伸即可,例如,也可以不配置为在输出齿轮34的彼此之间夹着齿轮机构3。即使在输出齿轮34不配置为在相互之间夹着齿轮机构3的情况下,通过输出齿轮34将贮存部18内的油向吸引口19侧带起,由此,能够如上述那样地提高壳体15中的油的吸出性。

[0069] 另外,输出齿轮34的齿线的螺旋角越大则越容易将油带起,因此,在将油汇集至吸引口19的观点上,优选将齿线的螺旋角设定得较大。但是,一般斜齿齿轮的螺旋角越大则轴

向力容易变得越大,因此,上述的输出齿轮34的齿线的具体螺旋角优选考虑兼顾输出轴13所容许的轴向力的大小而设定。

[0070] 输出齿轮34只要能够向输出轴13的至少一个方向旋转即可,例如,也可以构成为能够仅向上述的正转方向D旋转。另外,在驱动装置10中,如上所述,将油向吸引口19侧带起的齿轮的结构也可以应用于输出齿轮34以外的齿轮。

[0071] 上述的驱动装置10的结构是一例。安装于中间轴12的两个中间齿轮32、33的直径只要彼此不同即可,例如,也可以通过应用比第一中间齿轮32大径的第二中间齿轮来构成增速齿轮列。在该情况下,以安装于中间轴12的两个中间齿轮的齿线均向输出齿轮的齿线的相反方向延伸的方式设定各齿线的扭转方向,由此,能够如上所述地降低中间轴的总轴向力。

[0072] 上述的循环路20的结构也是一例。在循环路20中,除了上述的轴心油路22以外,还可以设置作为向各电机1、2的线圈直接供给(滴下)的油的通路的直挂油路。另外,在上述的驱动装置10内供油流动的路径也是一例。油的路径只要被设定为至少供油积存于壳体15的贮存部18即可。

[0073] 符号说明

[0074]	1	第一电机
[0075]	1A	轴部
[0076]	2	第二电机
[0077]	2A	轴部
[0078]	3	齿轮机构
[0079]	10	驱动装置(左右轮驱动装置)
[0080]	11	电机轴(第一轴)
[0081]	12	中间轴(第二轴)
[0082]	13	输出轴(旋转轴)
[0083]	15	壳体
[0084]	18	贮存部
[0085]	19	吸引口
[0086]	31	电机齿轮(上游齿轮)
[0087]	32	第一中间齿轮
[0088]	33	第二中间齿轮
[0089]	34	输出齿轮(齿轮)
[0090]	34L	左输出齿轮(第一齿轮)
[0091]	34R	右输出齿轮(第二齿轮)
[0092]	D	正转方向(一个方向)

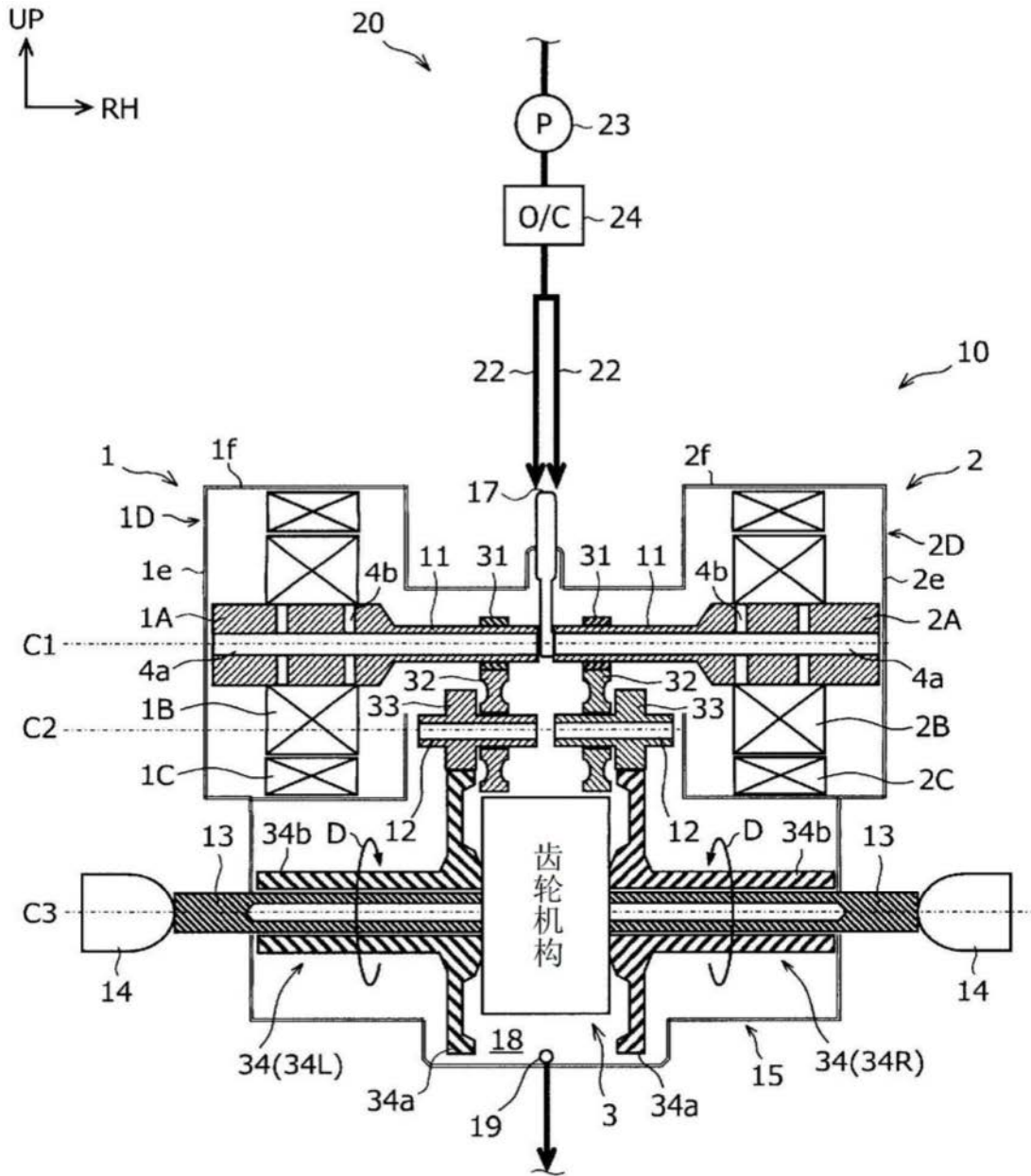


图1

