(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 4 月 20 日 (20.04.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/063595 A1

(51) 国际专利分类号:
F16H 57/02 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/102211

(22) 国际申请日: 2016 年 10 月 14 日 (14.10.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510671874.4 2015 年 10 月 16 日 (16.10.2015) CN
201520805793.4 2015 年 10 月 16 日 (16.10.2015) CN

(71) 申请人: **北京新能源汽车股份有限公司 (BEIJING ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市采育经济开发区采和路 1 号, Beijing 102606 (CN)。

(72) 发明人: **李迎宏 (LI, Yinghong)**; 中国北京市采育经济开发区采和路 1 号, Beijing 102606 (CN)。 **贾秀峰 (JIA, Xiufeng)**; 中国北京市采育经济开发区采和路 1 号, Beijing 102606 (CN)。

(74) 代理人: **北京清亦华知识产权代理事务所（普通合伙） (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC)**; 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): 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, DJ, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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,

[见续页]

(54) **Title**: REDUCER AND HOUSING THEREOF

(54) **发明名称** : 减速器及其壳体

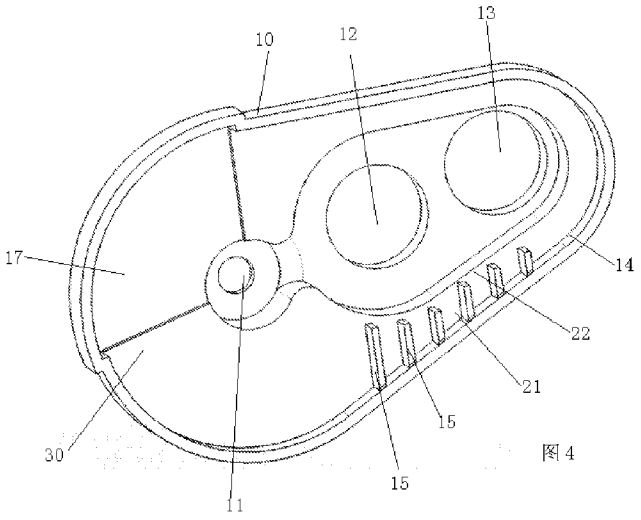


图 4

(57) **Abstract**: A reducer (1000) and a housing (100) thereof. The housing (100) of the reducer (1000) comprises: a housing body (10), the housing body (10) having a cavity, and the housing body (10) being provided with an output-shaft hole (11), a middle-shaft hole (12), and an input-shaft hole (13) sequentially arranged from the front of the housing body (10) to the rear of the housing body (10); a separation apparatus (20), the separation apparatus (20) being arranged under the middle-shaft hole (12) and/or the input-shaft hole (13), to form a dynamic oil storage region (21) within the cavity, the dynamic oil storage region (21) having a cyclic oil inlet (22) and a cyclic oil outlet (23), the cyclic oil inlet (22) and the cyclic oil outlet (23) are separately in communication with the interior of the cavity and the cyclic oil inlet (22) being arranged above the cyclic oil outlet (23). At least a part of an area of the cavity in front of the separation apparatus (20) is a static oil storage region (30). By arranging the separation apparatus (20), a churning loss of the reducer (1000) can be reduced, and operation efficiency of the reducer (1000) can also be improved.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2017/063595 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种减速器（1000）及其壳体（100），减速器（1000）的壳体（100）包括：壳体本体（10），壳体本体（10）具有空腔，且壳体本体（10）上开设有从壳体本体（10）的前部向壳体本体（10）的后部依次排列设置的输出轴孔（11）、中间轴孔（12）和输入轴孔（13）；隔离装置（20），隔离装置（20）设置在中间轴孔（12）和/或输入轴孔（13）的下方以在空腔内形成动态储油区域（21），动态储油区域（21）具有循环进油端（22）和循环出油端（23），循环进油端（22）与循环出油端（23）分别连通空腔内部且循环进油端（22）位于循环出油端（23）的上方；其中空腔的位于隔离装置（20）的前侧的至少部分区域为静态储油区域（30），通过设置隔离装置（20），可以降低减速器（1000）的搅油损失，还可以提高减速器（1000）的工作效率。

减速器及其壳体

技术领域

本发明涉及车辆的减速器技术领域，尤其涉及一种减速器的壳体以及具有该壳体的减速器。

背景技术

续驶里程是电动汽车的重要的评价指标，单纯地增加电量来提高续驶里程，对整车成本控制非常不利，同时也会导致布置电池空间遇到瓶颈。因此通过提升整车系统效率达到延长车辆续驶里程和降低整车成本成为了迫切需要解决的课题。

减速器传动效率是整车系统效率中一个重要环节，减速器的效率损失主要源于齿轮啮合摩擦、轴承摩擦、搅油损失等。目前可以通过调整润滑油参数、控制注油量来减少齿轮搅油损失，但是当车辆行驶过程中因坡道出现俯仰角度变化，同时同一款产品在不同车型上布置角度不同造成润滑和效率不可调和的情况，润滑油面高度便出现变化，并且不可控制，会出现搅油损失过高的情况。

发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本发明提出一种减速器的壳体，该壳体可以降低减速器的搅油损失，而且还可以提高减速器的效率。

本发明进一步地提出了一种减速器。

根据本发明的减速器的壳体，包括：壳体本体，所述壳体本体具有空腔，且所述壳体本体上开设有从壳体本体的前部向所述壳体本体的后部依次排列设置的输出轴孔、中间轴孔和输入轴孔；隔离装置，所述隔离装置设置在所述中间轴孔和/或所述输入轴孔的下方以在所述空腔内形成动态储油区域，所述动态储油区域具有循环进油端和循环出油端，所述循环进油端与所述循环出油端分别连通所述空腔内部且所述循环进油端位于所述循环出油端的上方；其中所述空腔的位于所述隔离装置的前侧的至少部分区域为静态储油区域。

根据本发明的减速器的壳体，可以通过隔离装置保持壳体本体内的润滑油的液面处于平衡状态，防止在减速器呈现仰角时出现搅油损失过高的现象，至少一定程度上可以降低减速器的搅油损失，而且还可以使得减速器的工作效率和润滑效果达到稳定且平衡的状态，进而至少一定程度上可以提高减速器的工作效率，可以提高车辆的效率。

另外，根据本发明的减速器的壳体还可以具有以下区别技术特征：

在本发明的一些示例中，所述隔离装置包括：多条从前向后排布的隔离板，每个所述

隔离板从所述壳体本体的内底壁向上延伸，两个相邻的所述隔离板之间的区域构成所述动态储油区域的一部分。

在本发明的一些示例中，所述多个隔离板均匀分布在所述中间轴孔和所述输入轴孔的下方。

在本发明的一些示例中，每个所述隔离板上设置有至少一个连通孔，所述连通孔构成所述循环出油端。

在本发明的一些示例中，所述壳体本体包括：第一壳体和第二壳体，所述第一壳体和所述第二壳体相对地扣合设置以构成所述壳体本体，所述第一壳体上设置有第一隔离板，所述第二壳体上设置有第二隔离板，所述第一隔离板和所述第二隔离板相对地贴合设置以构成所述隔离板。

在本发明的一些示例中，所述第一隔离板或所述第二隔离板上设置有所述连通孔。

在本发明的一些示例中，所述第一隔离板上设置有第一连通孔，所述第二隔离板上设置有第二连通孔，所述第一连通孔和所述第二连通孔相对设置以构成所述连通孔。

在本发明的一些示例中，所述壳体的前部至少一部分在所述壳体的厚度方向上向外凸出以在所述壳体本体内形成扩张腔，所述扩张腔构成所述静态储油区域的至少一部分。

在本发明的一些示例中，所述扩张腔设置在所述输出轴孔的前上方。

在本发明的一些示例中，所述隔离装置的上端敞开以形成所述循环进油端。

根据本发明的减速器，包括：输入轴、中间轴、输出轴和所述的减速器的壳体，所述输入轴、所述中间轴和所述输出轴分别依次设置在所述输入轴孔、所述中间轴孔和所述输出轴孔中。通过设置隔离装置，至少一定程度上可以降低减速器的搅油损失，而且还可以提高减速器的工作效率，提高车辆的效率。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的减速器的结构示意图，且车辆处于水平状态；

图 2 是根据本发明实施例的减速器的结构示意图，且车辆处于下坡状态；

图 3 是根据本发明实施例的减速器的结构示意图，且车辆处于上坡状态；

图 4 是图 1 中的减速器的壳体中的第一壳体的结构示意图；

图 5 是图 4 中的第一壳体的局部示意图。

附图标记：

减速器 1000；

壳体 100；

壳体本体 10；输出轴孔 11；中间轴孔 12；输入轴孔 13；第一壳体 14；第一隔离板 15；

第一连通孔 16；扩张腔 17；

隔离装置 20；动态储油区域 21；循环进油端 22；循环出油端 23；

静态储油区域 30；

输入轴 200；中间轴 300；输出轴 400。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

下面参考附图详细描述根据本发明实施例的减速器 1000 的壳体 100。

根据本发明实施例的减速器 1000 的壳体 100 可以包括：壳体本体 10 和隔离装置 20。如图 4 所示，壳体本体 10 内具有空腔，而且壳体本体 10 上开设有从壳体本体 10 的前部向壳体本体 10 的后部依次排列设置的输出轴孔 11、中间轴孔 12 和输入轴孔 13。

根据本发明的一个实施例，壳体本体 10 可以包括：第一壳体 14 和第二壳体，第一壳体 14 和第二壳体相对地扣合设置以构成壳体本体 10。图 4 所示的壳体本体 10 部分为第一壳体 14，第二壳体的结构可以与第一壳体 14 的结构基本相同，第一壳体 14 和第二壳体可以关于两者的扣合线所在平面对称设置。需要说明的是，第一壳体 14 和第二壳体上均设置有输出轴孔 11、中间轴孔 12 和输入轴孔 13，从而可以使得输入轴 200、中间轴 300 和输出轴 400 可转动地设置在壳体本体 10 上。

另外，需要说明的是，为了保证输入轴 200、中间轴 300 和输出轴 400 的良好工作状态，壳体本体 10 内的空腔内储存有润滑油，润滑油可以较好地润滑齿轮，延长输入轴 200、中间轴 300 和输出轴 400 上的各个齿轮的使用寿命，延长减速器 1000 的使用寿命。

隔离装置 20 设置在中间轴孔 12 和/或输入轴孔 13 的下方以在空腔内形成动态储油区域 21。可以理解的是，隔离装置 20 可以设置在中间轴孔 12 的下方，或者隔离装置 20 可以设置在输入轴孔 13 的下方，或者隔离装置 20 可以同时设置在输入轴孔 13 和中间轴孔 12 的下方。动态储油区域 21 具有循环进油端 22 和循环出油端 23，循环进油端 22 与循环出油端 23 分别连通空腔内部，如图 4 所示，而且循环进油端 22 位于循环出油端 23 的上方，其中空腔的位于隔离装置 20 的前侧的至少部分区域为静态储油区域 30。

其中，可选地，隔离装置 20 的上端可以敞开以形成循环进油端 22，从而位于静态储油区域 30 内的润滑油可以在输出轴 400 的齿轮的作用下溅射到循环进油端 22 处，并且进入动态储油区域 21。

根据本发明的一个实施例，隔离装置 20 可以包括：多条从前向后排布的隔离板，每个隔离板从壳体本体 10 的内底壁向上延伸，两个相邻的隔离板之间的区域构成动态储油区域

21 的一部分。由此，至少部分地润滑油可以储存在动态储油区域 21。可选地，如图 4 所示，多个隔离板可以均匀分布在中间轴孔 12 和输入轴孔 13 的下方。在车辆处于上坡时，动态储油区域 21 可以储存部分润滑油，从而可以防止空腔内的润滑油的液面变化较大，进而可以防止减速器 1000 出现搅油损失过高的现象。

可选地，每个隔离板上可以设置有至少一个连通孔，连通孔构成循环出油端 23。通过在隔离板上设置连通孔，可以使得位于隔离板两侧的润滑油相互流动，从而可以使得动态储油区域 21 与静态储油区域 30 内的油液相互流动，至少一定程度上可以调节润滑油的液面，使得液面保持在一定位置，降低减速器 1000 的搅油损失。

下面结合附图详细描述根据本发明实施例的减速器 1000 的壳体 100 在车辆的不同行驶路况时的工作原理。

如图 3 所示，在车辆上坡时，壳体本体 10 内的润滑油从后向前逐渐流动，并且流入静态储油区域 30，在隔离装置 20 的作用下，动态储油区域 21 储存部分润滑油，动态储油区域 21 的润滑油可以通过循环出油端 23 流向静态储油区域 30，静态储油区域 30 内的润滑油可以在输出轴 400 上的齿轮的作用下通过循环进油端 22 溅射到动态储油区域 21 内，从而可以使得动态储油区域 21 和静态储油区域 30 之间形成动态平衡。

其中，当输出轴 400 的齿轮转速过低时，齿轮飞溅润滑强度降低，动态储油区域 21 内的润滑油放出，使静态储油区域 30 的液面升高，加强顶端的高速齿轮润滑；当减速器 1000 转速达到一定程度时，齿轮飞溅润滑强度足够，动态储油结构内储满润滑油，降低静态储油区域 30 的油面，减少搅油损失。

其中，需要说明的是，在车辆行驶过程中，输出轴 400 上的齿轮旋转方向为顺时针转动，如图 1-图 3 中的箭头所示。当输出轴 400 上的齿轮顺时针转动且车辆处于上坡状态时，输出轴 400 上的齿轮可以将位于静态储油区域 30 内润滑油溅射到动态储油区域 21 内。

如图 1 所示，车辆水平行驶时，壳体本体 10 内的液面超过隔离装置 20，换言之，动态储油区域 21 充满润滑油，部分润滑油流入静态储油区域 30。

如图 2 所示，车辆下坡时，位于静态储油区域 30 内的润滑油逐渐向后流动，可以防止润滑油的液面下降过度。

由此，根据本发明实施例的减速器 1000 的壳体 100，可以通过隔离装置 20 保持壳体本体 10 内的润滑油的液面处于平衡状态，防止减速器呈现仰角时出现搅油损失过高的现象，至少一定程度上可以降低减速器 1000 的搅油损失，而且还可以使得减速器 1000 的工作效率和润滑效果达到稳定且平衡的状态，进而至少一定程度上可以提高减速器 1000 的工作效率，可以提高车辆的效率。

在本发明的一些示例中，如图 4 所示，第一壳体 14 上可以设置有第一隔离板 15，第二

壳体上可以设置有第二隔离板，第一隔离板 15 和第二隔离板相对地贴合设置以构成隔离板。换言之，每个隔离板可以均由第一隔离板 15 和第二隔离板相互配合构成。其中，需要说明的是，第一隔离板 15 的厚度可以与第一壳体 14 的下边的厚度相同，第二隔离板的厚度可以与第二壳体的下边的厚度相同，从而可以使得第一隔离板 15 和第二隔离板相互贴合以构成相对封闭的隔离板，进而可以使得动态储油区域 21 内润滑油通过隔离板的连通孔流入或流出。

在本发明的一种可选的实施方式中，第一隔离板 15 或者第二隔离板上可以设置有连通孔。优选地，在隔离装置 20 中，每个隔离板上设置的连通孔的位置可以相同。例如，每个连通孔均可以设置在相应的隔离板上的第一隔离板 15 上，而且每个第一隔离板 15 上的连通孔的位置均相同。

在本发明的另一种可选的实施方式中，如图 5 所示，第一隔离板 15 上可以设置有第一连通孔 16，第二隔离板上可以设置有第二连通孔，第一连通孔 16 和第二连通孔可以相对设置以构成连通孔。如图 5 所示，第一连通孔 16 邻近第一壳体 14 的下边设置。可以理解的是，通过在第一隔离板 15 上设置第一连通孔 16，以及在第二隔离板上设置第二连通孔，至少一定程度上可以提高隔离板的结构强度，而且还可以便于第一壳体 14 和第二壳体的生产制造。

在本发明的一些具体示例中，如图 4 所示，壳体 100 的前部至少一部分在壳体 100 的厚度方向上向外凸出以在壳体本体 10 内形成扩张腔 17，扩张腔 17 构成静态储油区域 30 的至少一部分。可以理解的是，当润滑油流入扩张腔 17 时，向外凸出的扩张腔 17 至少一定程度上可以降低润滑油的液面的增长高度，从而至少一定程度上降低减速器 1000 的搅油损失。可选地，如图 4 所示，扩张腔 17 可以设置在输出轴孔 11 的前上方。

根据本发明的减速器 1000，包括：输入轴 200、中间轴 300、输出轴 400 和上述的减速器 1000 的壳体 100，输入轴 200、中间轴 300 和输出轴 400 分别依次设置在输入轴孔 13、中间轴孔 12 和输出轴孔 11 中。通过设置隔离装置 20，至少一定程度上可以降低减速器 1000 的搅油损失，而且还可以提高减速器 1000 的工作效率。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性

或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征 “上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、 “示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种减速器的壳体，其特征在于，包括：

壳体本体，所述壳体本体具有空腔，且所述壳体本体上开设有从壳体本体的前部向所述壳体本体的后部依次排列设置的输出轴孔、中间轴孔和输入轴孔；

隔离装置，所述隔离装置设置在所述中间轴孔和/或所述输入轴孔的下方以在所述空腔内形成动态储油区域，所述动态储油区域具有循环进油端和循环出油端，所述循环进油端与所述循环出油端分别连通所述空腔内部且所述循环进油端位于所述循环出油端的上方；

其中所述空腔的位于所述隔离装置的前侧的至少部分区域为静态储油区域。

2、根据权利要求 1 所述的减速器的壳体，其特征在于，所述隔离装置包括：多条从前向后排布的隔离板，每个所述隔离板从所述壳体本体的内底壁向上延伸，两个相邻的所述隔离板之间的区域构成所述动态储油区域的一部分。

3、根据权利要求 2 所述的减速器的壳体，其特征在于，所述多个隔离板均匀分布在所述中间轴孔和所述输入轴孔的下方。

4、根据权利要求 2 所述的减速器的壳体，其特征在于，每个所述隔离板上设置有至少一个连通孔，所述连通孔构成所述循环出油端。

5、根据权利要求 4 所述的减速器的壳体，其特征在于，所述壳体本体包括：第一壳体和第二壳体，所述第一壳体和所述第二壳体相对地扣合设置以构成所述壳体本体，所述第一壳体上设置有第一隔离板，所述第二壳体上设置有第二隔离板，所述第一隔离板和所述第二隔离板相对地贴合设置以构成所述隔离板。

6、根据权利要求 5 所述的减速器的壳体，其特征在于，所述第一隔离板或所述第二隔离板上设置有所述连通孔。

7、根据权利要求 5 所述的减速器的壳体，其特征在于，所述第一隔离板上设置有第一连通孔，所述第二隔离板上设置有第二连通孔，所述第一连通孔和所述第二连通孔相对设置以构成所述连通孔。

8、根据权利要求 1 所述的减速器的壳体，其特征在于，所述壳体的前部至少一部分在所述壳体的厚度方向上向外凸出以在所述壳体本体内形成扩张腔，所述扩张腔构成所述静态储油区域的至少一部分。

9、根据权利要求 8 所述的减速器的壳体，其特征在于，所述扩张腔设置在所述输出轴孔的前上方。

10、根据权利要求 1 所述的减速器的壳体，其特征在于，所述隔离装置的上端敞开以形成所述循环进油端。

11、一种减速器，其特征在于，包括：

输入轴、中间轴、输出轴和根据权利要求 1-10 中任一项所述的减速器的壳体，所述输入轴、所述中间轴和所述输出轴分别依次设置在所述输入轴孔、所述中间轴孔和所述输出轴孔中。

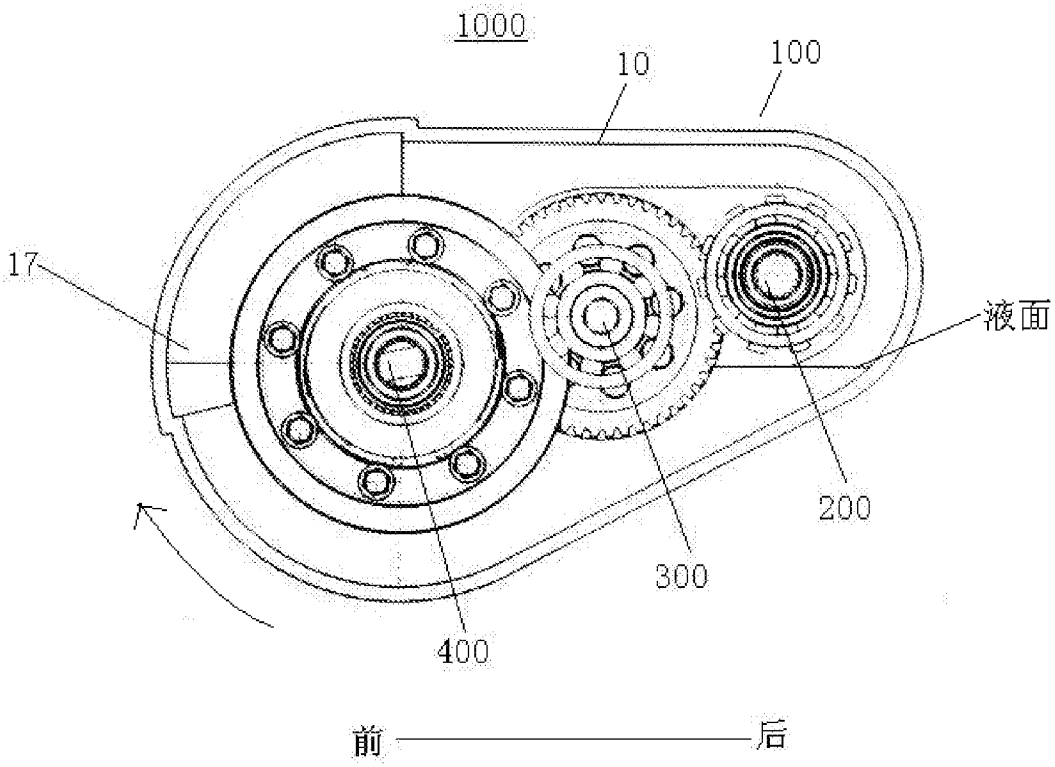


图 1

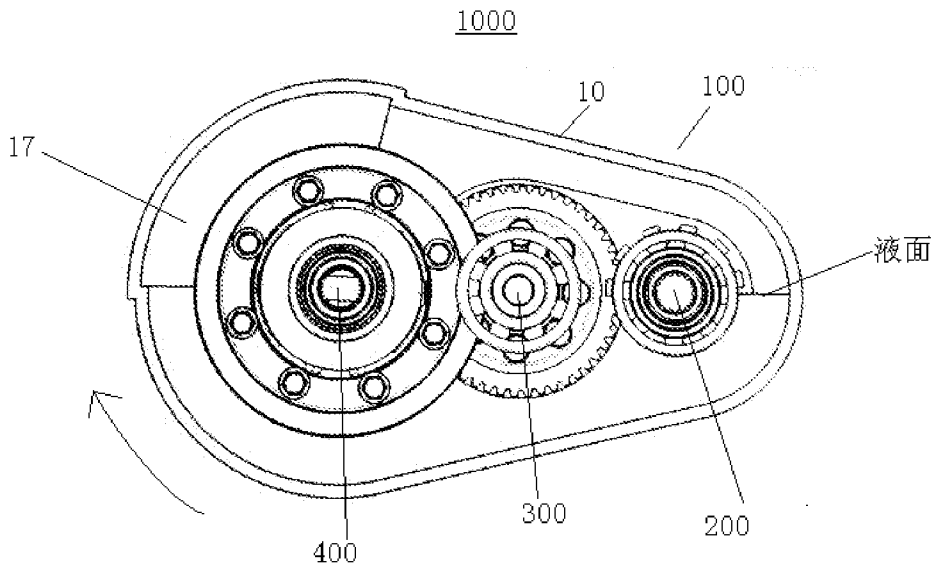


图 2

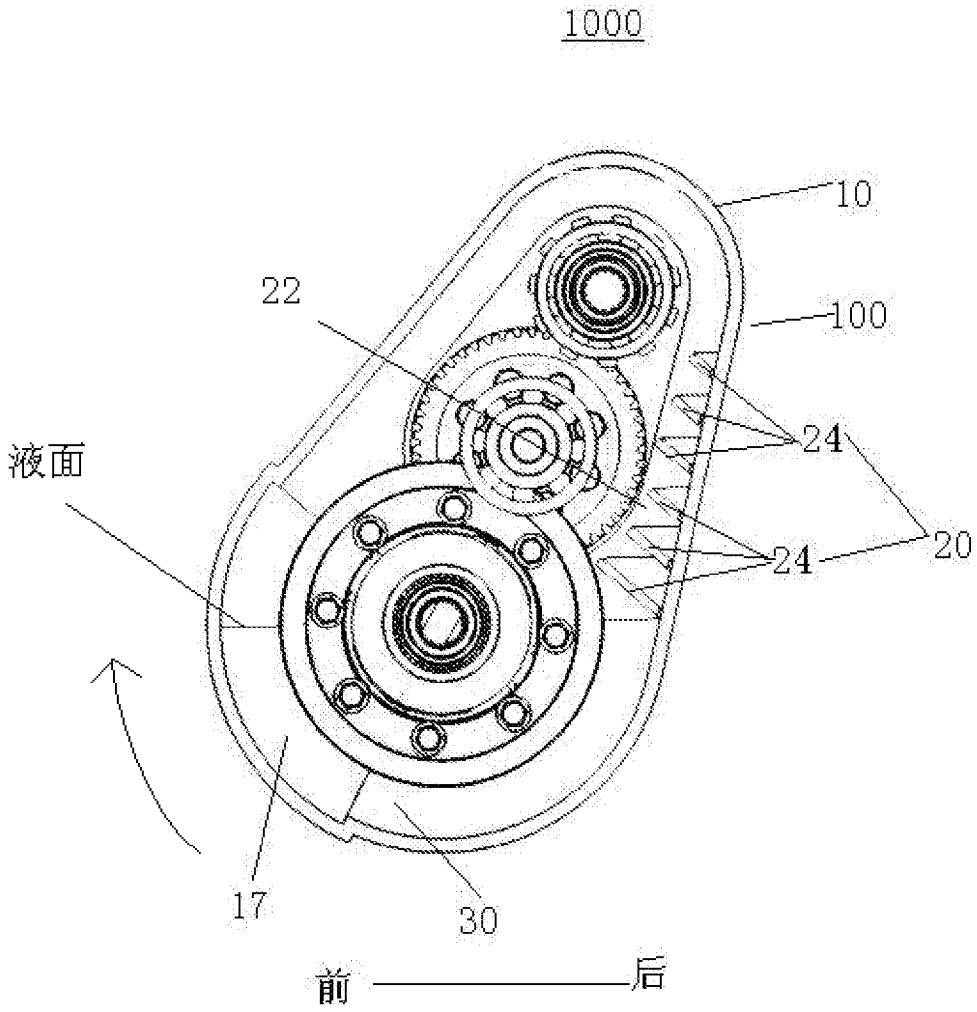


图 3

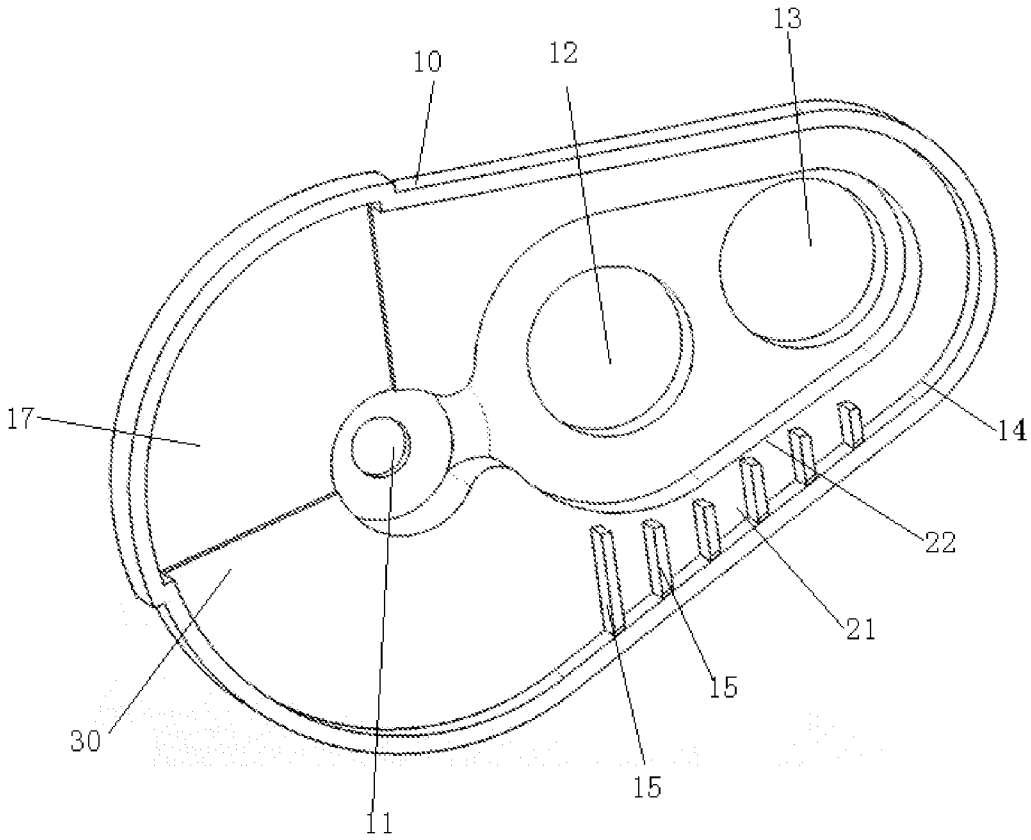


图 4

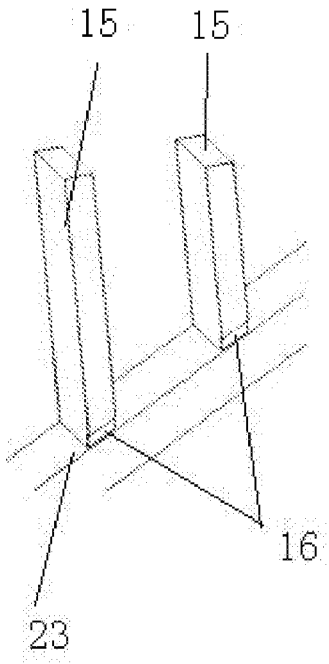


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/102211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 57/02 (2012.01) 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)

F16H 57/-

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

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

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: retarder, gearbox, transmission case, shell, cavity, shaft, input, output, middle, baffle, oil baffle, oil separation, oil guiding, dynamic, oil storage, oil return, static, oil pool, churning oil, power, transmission, gear, box, case, cavum, hole, axes, plate, insulat+, lubricat+, oil, churn+, loss

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105179650 A (BEIJING ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.), 23 December 2015 (23.12.2015), claims 1-11, figures 1-5	1-11
PX	CN 205101518 U (BEIJING ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.), 23 March 2016 (23.03.2016), claims 1-11, figures 1-5	1-11
X	CN 202901297 U (CSR QISHUYAN LOCOMOTIVE & ROLLING STOCK TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 24 April 2013 (24.04.2013), description, paragraphs 35 and 39-44, and figures 1-2, 6	1-11
X	CN 103671852 A (CSR QISHUYAN LOCOMOTIVE & ROLLING STOCK TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 26 March 2014 (26.03.2014), description, paragraphs 28 and 32-37, and figures 1-2, 6	1-11
A	US 5505112 A (EATON CORP.), 09 April 1996 (09.04.1996), the whole document	1-11
A	CN 202708007 U (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD.), 30 January 2013 (30.01.2013), the whole document	1-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
19 December 2016 (19.12.2016)	**27 December 2016 (27.12.2016)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **WANG, Tianhua** Telephone No.: (86-10) **010-61648143**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/102211

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 201071926 Y (CSR QISHUYAN LOCOMOTIVE & ROLLING STOCK TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 11 June 2008 (11.06.2008), the whole document	1-11
A	CN 203082191 U (SHANGHAI ZHONGKE SHENJIANG ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.), 24 July 2013 (24.07.2013), the whole document	1-11
A	CN 203500438 U (CSR QISHUYAN LOCOMOTIVE & ROLLING STOCK TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 26 March 2014 (26.03.2014), the whole document	1-11
A	US 2006179973 A1 (MATSUFUJI, M. et al.), 17 August 2006 (17.08.2006), the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/102211

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105179650 A	23 December 2015	None	
CN 205101518 U	23 March 2016	None	
CN 202901297 U	24 April 2013	None	
CN 103671852 A	26 March 2014	CN 103671852 B	06 July 2016
US 5505112 A	09 April 1996	CA 2142478 A1	19 August 1995
		CA 2142478 C	09 November 1999
		MX 187529 B	17 December 1997
CN 202708007 U	30 January 2013	None	
CN 201071926 Y	11 June 2008	None	
CN 203082191 U	24 July 2013	None	
CN 203500438 U	26 March 2014	None	
US 2006179973 A1	17 August 2006	EP 1602861 A1	07 December 2005
		EP 1602861 A4	06 January 2010
		EP 1602861 B1	23 May 2012
		WO 2004081416 A1	23 September 2004
		JP 2004270837 A	30 September 2004
		JP 2005248992 A	15 September 2005
		JP 4194082 B2	10 December 2008
		JP 4596514 B2	08 December 2010
		JP 4194083 B2	10 December 2008
		JP 2004278647 A	07 October 2004
		JP 2005248991 A	15 September 2005

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/102211

A. 主题的分类

F16H 57/02(2012.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F16H57/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

WPI，EPODOC，CNKI，CNPAT：变速器，减速器，变速箱，传动箱，壳体，腔，轴，孔，输入，输出，中间，隔离，挡板，挡油，隔油，导油，动态，储油，回油，静态，油池，搅油，功率，损失，transmission，gear，box，case，cavum，hole，axes，plate，insulat+，lubricat+，oil，churn+，loss

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105179650 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 权利要求1-11，图1-5	1-11
PX	CN 205101518 U (北京新能源汽车股份有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 权利要求1-11，图1-5	1-11
X	CN 202901297 U (南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书第35、39-44段、图1-2、6	1-11
X	CN 103671852 A (南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书第28、32-37段、图1-2、6	1-11
A	US 5505112 A (EATON CORP.) 1996年 4月 9日 (1996 - 04 - 09) 全文	1-11
A	CN 202708007 U (三一重工股份有限公司) 2013年 1月 30日 (2013 - 01 - 30) 全文	1-11

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2016年 12月 19日	2016年 12月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 王天华 电话号码 (86-10)010-61648143

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 201071926 Y（南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司）2008年 6月 11日 (2008 - 06 - 11) 全文	1-11
A	CN 203082191 U（上海中科深江电动车辆有限公司）2013年 7月 24日 (2013 - 07 - 24) 全文	1-11
A	CN 203500438 U（南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司）2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-11
A	US 2006179973 A1 (MATSUFUJI, MIZUYA ET AL.) 2006年 8月 17日 (2006 - 08 - 17) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/102211

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105179650	A	2015年 12月 23日	无			
CN	205101518	U	2016年 3月 23日	无			
CN	202901297	U	2013年 4月 24日	无			
CN	103671852	A	2014年 3月 26日	CN	103671852	B	2016年 7月 6日
US	5505112	A	1996年 4月 9日	CA	2142478	A1	1995年 8月 19日
				CA	2142478	C	1999年 11月 9日
				MX	187529	B	1997年 12月 17日
CN	202708007	U	2013年 1月 30日	无			
CN	201071926	Y	2008年 6月 11日	无			
CN	203082191	U	2013年 7月 24日	无			
CN	203500438	U	2014年 3月 26日	无			
US	2006179973	A1	2006年 8月 17日	EP	1602861	A1	2005年 12月 7日
				EP	1602861	A4	2010年 1月 6日
				EP	1602861	B1	2012年 5月 23日
				WO	2004081416	A1	2004年 9月 23日
				JP	2004270837	A	2004年 9月 30日
				JP	2005248992	A	2005年 9月 15日
				JP	4194082	B2	2008年 12月 10日
				JP	4596514	B2	2010年 12月 8日
				JP	4194083	B2	2008年 12月 10日
				JP	2004278647	A	2004年 10月 7日
				JP	2005248991	A	2005年 9月 15日