(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214707418 U
(45)授权公告日 2021.11.12

(21)申请号 202121046952.9

(22)申请日 2021.05.14

(73)专利权人 重庆国轴机械制造有限公司
地址 400039 重庆市巴南区花溪建设大道18号1幢

(72)发明人 汪攀峰

(74)专利代理机构 重庆中之信知识产权代理事务所(普通合伙) 50213
代理人 邓锋

(51)Int.Cl.
H02K 7/116(2006.01)
H02K 7/10(2006.01)
H02K 5/16(2006.01)
H02K 5/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种用于轮毂电机的减速系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种用于轮毂电机的减速系统，包括用于安装轮毂和电机的轮轴，所述轮轴上设置有被电机驱动而转动的减速机构，所述减速机构包括可拆卸连接于轮轴径向侧的内壳体、转动连接于内壳体外侧并固定于轮毂的外壳体以及连接于电机输出端并带动外壳体转动的减速组件，所述外壳体开设有油孔，所述油孔可拆卸连接有堵塞，所述减速组件设置于外壳体内。本申请具有改善通过固态润滑油润滑轮毂的行星减速机构，易出现油干涸，导致齿轮磨损加剧，润滑效果不佳的问题的效果。

CN 214707418 U

1.一种用于轮毂电机的减速系统，包括用于安装轮毂和电机的轮轴(1)，其特征在于：所述轮轴(1)上设置有被电机驱动而转动的减速机构，所述减速机构包括可拆卸连接于轮轴(1)径向侧的内壳体(2)、转动连接于内壳体(2)外侧并固定于轮毂的外壳体(3)以及连接于电机输出端并带动外壳体(3)转动的减速组件(4)，所述外壳体(3)开设有油孔(311)，所述油孔(311)可拆卸连接有堵塞(312)，所述减速组件(4)设置于外壳体(3)内。

2.根据权利要求1所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述内壳体(2)包括套设于轮轴(1)的轴套(21)和设置于轴套(21)外侧的安装件(22)，所述轴套(21)一端的内径大于轮轴(1)的外径，且所述轴套(21)另一端可拆卸连接于轮轴(1)，所述外壳体(3)转动连接于轴套(21)径向侧。

3.根据权利要求2所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述轴套(21)的一端伸出外壳体(3)外侧，所述轴套(21)开设有连通轴套(21)伸出外壳体(3)的一侧和外壳体(3)内侧的排气孔(23)。

4.根据权利要求3所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述排气孔(23)和安装件(22)分别位于轮轴(1)径向两侧。

5.根据权利要求4所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述排气孔(23)连通有一端连通外壳体(3)内侧的排气管(231)，所述排气管(231)的另一端朝向轮轴(1)弯折。

6.根据权利要求1所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述外壳体(3)包括分别转动连接于内壳体(2)两端且均固定于轮毂的第一壳体(31)和第二壳体(32)，所述第一壳体(31)和第二壳体(32)相向的一端相互抵接。

7.根据权利要求6所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述第一壳体(31)转动连接于轴套(21)的一端设置有抵接于轴套(21)的密封环(34)；

和/或，所述第一壳体(31)抵接于第二壳体(32)的一端设置有密封轴肩(313)，

所述密封轴肩(313)抵接于第二壳体(32)内侧。

8.根据权利要求2所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述减速组件(4)包括转动连接于轴套(21)内并间隙配合于轮轴(1)的一级主动齿轮(41)、设置于安装件(22)上内并啮合于一级主动齿轮(41)的一级从动齿环(42)、外圈传动连接于一级从动齿环(42)内壁的单向器(43)、传动连接于单向器(43)内圈的二级主动齿轮(44)以及内壁啮合于二级主动齿轮(44)且固定于外壳体(3)的齿圈(45)，所述一级主动齿轮(41)的一端伸出外壳体(3)并连接于电机输出端。

9.根据权利要求8所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述轴套(21)内侧开设有限位环槽(211)，所述限位环槽(211)内设置有用于对一级主动齿轮(41)限位的弹性挡圈(212)。

10.根据权利要求8所述的一种用于轮毂电机的减速系统，其特征在于：所述轮轴(1)开设有密封环槽(11)，所述密封环槽(11)内设置有抵接于轴套(21)的弹性密封圈(12)；

和/或，所述一级主动齿轮(41)伸出外壳体(3)的一端设置有密封配合于一级主动齿轮(41)和外壳体(3)之间的密封环(34)。

一种用于轮毂电机的减速系统

技术领域

[0001] 本申请涉及轮毂电机技术领域，尤其涉及一种用于轮毂电机的减速系统。

背景技术

[0002] 轮毂电机，即是在车轮内装电机，其最大特点就是将动力、传动和制动装置都整合到轮毂内，因此将电动车辆的机械部分大大简化，被广泛应用于两轮电动车，例如：电动搬运车、电动轮椅以及电动叉车等。其通常包括轮轴、轮毂、电机和减速齿轮组，减速齿轮组在电机和轮毂之间做传动减速；零件较多，体积相对较大。

[0003] 公告号为CN209852518U的中国实用新型专利公开的一种电动自行车及其轮毂电机，轮毂电机包括输出轴、出线轴、轮毂端盖、轮毂壳体、电机组件和行星减速机构，出线轴与输出轴同轴设置，轮毂端盖通过轮毂端盖轴承和塔基与输出轴连接，轮毂壳体一端通过轮毂轴承与出线轴连接，另一端与轮毂端盖相连接并形成安装腔，电机组件和行星减速机构均设置在安装腔内，电机组件用于带动行星减速机构转动，行星减速器采用双联行星减速结构，电机组件包括转子铁芯、定子铁芯、磁钢和绕组，定子铁芯与转子铁芯相适配并设于转子铁芯的外周。

[0004] 上述方案提供了一种结构紧凑的轮毂电机，但其行星减速机构的润滑油是固态润滑油，油易干涸，造成齿轮磨损加剧，寿命缩短。

实用新型内容

[0005] 为了改善通过固态润滑油润滑轮毂的行星减速机构，易出现油干涸，导致齿轮磨损加剧，润滑效果不佳的问题，本申请提供一种用于轮毂电机的减速系统。

[0006] 本申请提供的一种用于轮毂电机的减速系统，采用如下的技术方案：

[0007] 一种用于轮毂电机的减速系统，包括用于安装轮毂和电机的轮轴，所述轮轴上设置有被电机驱动而转动的减速机构，所述减速机构包括可拆卸连接于轮轴径向侧的内壳体、转动连接于内壳体外侧并固定于轮毂的外壳体以及连接于电机输出端并带动外壳体转动的减速组件，所述外壳体开设有油孔，所述油孔可拆卸连接有堵塞，所述减速组件设置于外壳体内。

[0008] 通过采用上述技术方案，利用外壳体将减速组件包覆，形成密封结构，使得整个减速机构相对于电机形成一个相对独立的整体，使得液体润滑油可被加入到外壳体内，从而对减速组件形成相对于固体润滑油更加持久的润滑作用，改善通过固态润滑油润滑轮毂的减速机构，易出现油干涸，导致齿轮磨损加剧，润滑效果不佳的问题，从而使得对整个减速系统进行加油、换油的保养操作相对更加方便；且维修时，将外壳体取下即可将整个减速系统统一取出、检修，而不需检修整个轮毂电机，维修相对更加方便，独立完整的减速系统，易于整机组装，提高装配合格率和效率，更加经济效率。

[0009] 优选的，所述内壳体包括套设于轮轴的轴套和设置于轴套外侧的安装件，所述轴套一端的内径大于轮轴的外径，且所述轴套另一端可拆卸连接于轮轴，所述外壳体转动连

接于轴套径向侧。

[0010] 通过采用上述技术方案，利用轴套的一端和轮轴之间可拆卸连接的方式，使得轴套和轮轴之间保持相对静止，进而使得内壳体整体与轴套之间保持相对静止。

[0011] 优选的，所述轴套的一端伸出外壳体外侧，所述轴套开设有连通轴套伸出外壳体的一侧和外壳体内侧的排气孔。

[0012] 通过采用上述技术方案，使得外壳体内、外气压相对平衡，并将在减速组件长期的运行过程中，润滑油温度上升并产生的气体排出，从而达到通气的效果。

[0013] 优选的，所述排气孔和安装件分别位于轮轴径向两侧。

[0014] 通过采用上述技术方案，使得减速组件在运行过程中，润滑油进入到排气孔内，并造成渗、漏油的几率相对最低。

[0015] 优选的，所述排气孔连通有一端连通外壳体内侧的排气管，所述排气管的另一端朝向轮轴弯折。

[0016] 通过采用上述技术方案，以进一步防止润滑油进入的到排气孔内，造成渗、漏油。

[0017] 优选的，所述外壳体包括分别转动连接于外壳体两端且均固定于轮毂的第一壳体和第二壳体，所述第一壳体和第二壳体相向的一端相互抵接。

[0018] 通过采用上述技术方案，将外壳体分设为第一壳体和第二壳体，便于拆装，并将第一壳体和第二壳体同时在轮毂上，以使得轮毂和外壳体同步运行。

[0019] 优选的，所述第一壳体转动连接于轴套的一端设置有抵接于轴套的密封环；和/或，所述第一壳体抵接于第二壳体的一端设置有密封轴肩，所述密封轴肩抵接于第二壳体内侧。

[0020] 通过采用上述技术方案，利用密封环的密封作用，以增强外壳体和轴套之间的密封性，防止润滑油漏出；利用密封轴肩将第一壳体和第二壳体之间的缝隙遮挡，以进一步增强第一壳体和第二壳体之间的密封性，防止润滑油漏出。

[0021] 优选的，所述减速组件包括转动连接于轴套内并间隙配合于轮轴的一级主动齿轮、设置于安装件上内并啮合于一级主动齿轮的一级从动齿环、外圈传动连接于一级从动齿环内壁的单向器、传动连接于单向器内圈的二级主动齿轮以及内壁啮合于二级主动齿轮且固定于外壳体的齿圈，所述一级主动齿轮的一端伸出外壳体并连接于电机输出端。

[0022] 通过采用上述技术方案，减速组件采用平行轴外啮合、内啮合减速结构，使轮毂电机整体体积较小、结构紧凑的同时，具有较大的减速比，增加电机扭矩，保证了使用效果较佳；并通过设置单向器，使得车辆滑行时，电机可以不工作，滑行距离远，对于电车相对更加省电。

[0023] 优选的，所述轴套内侧开设有限位环槽，所述限位环槽内设置有用于对一级主动齿轮限位的弹性挡圈。

[0024] 通过采用上述技术方案，利用弹性挡圈的限位作用，对套设于轮轴的一级主动齿轮形成限位作用，防止一级主动齿轮在转动的过程中相对于轮轴发生轴向的滑动。

[0025] 优选的，所述轮轴开设有密封环槽，所述密封环槽内设置有抵接于轴套的弹性密封圈；和/或，所述一级主动齿轮伸出外壳体的一端设置有密封配合于一级主动齿轮和外壳体之间的密封环。

[0026] 通过采用上述技术方案，轴套局部抵接于轮轴，可将轮轴承受的车辆重力载荷传

递给轴套、再传递给外壳体、进而传递给轮毂，最后传递给车轮；且通过设置弹性密封圈，使得轮轴和轴套之间的密封性进一步增强，同时，设置于外壳体和一级主动齿轮之间的密封环进一步形成油封，从而沿轮轴轴向密封环和弹性密封圈形成双重密封，防止油外渗、外界泥水内渗的效果更佳。

[0027] 综上所述，本申请包括以下至少一种有益技术效果：

[0028] 1.通过设置包括一级主动齿轮、一级从动齿环、单向器、二级主动齿轮以及齿圈等构件的减速组件，保证减速比较大的同时，将减速组件设置于外壳体内，使得整个减速系统结构紧凑、空间占比较小，并使得外壳体对减速组件形成包覆、密封效果，从而可将液体润滑油加入外壳体内，对减速组件形成相对于固体润滑油更加持久的润滑作用，达到改善通过固态润滑油润滑轮毂的减速机构，易出现油干涸，导致齿轮磨损加剧，润滑效果不佳的问题的效果；

[0029] 2.通过设置与减速组件分置于轮轴径向两侧的排气孔和排气管，保证润滑油对减速组件的润滑效果较佳，且润滑油不会进入的到排气孔内，造成渗、漏油的同时，使得润滑油在长期的使用过程中，产生的气体可从排气孔排出，保证外壳体内外的通气效果，保持外壳体内外气压的平衡；

[0030] 3.通过将外壳体分设为第一壳体和第二壳体，以便于拆装；并将齿圈固定于外壳体，将外壳体通过螺栓直接固定于轮毂，使得减速组件可直接带动外壳体转动，继而带动轮毂转动，即外壳体作为对减速组件的包覆件的同时，具有带动轮毂转动的传动作用，从而一件多用，减少了零件和整个减速系统的空间占比，实用性更强；同时，整个减速系统相对于电机形成一个整体，拆装、维修、保养相对更加方便，独立完整的减速系统，易于整机组装，提高装配合格率和效率，更加经济效率。

附图说明

[0031] 图1是本申请的实施例的整体结构示意图；

[0032] 图2是本申请的实施例的第一局部剖面结构示意图，主要展示内壳体和外壳体；

[0033] 图3是本申请的实施例的第二局部剖面结构示意图，主要展示减速组件。

[0034] 上述附图中：1、轮轴；11、密封环槽；12、弹性密封圈；2、内壳体；21、轴套；211、限位环槽；212、弹性挡圈；22、安装件；23、排气孔；231、排气管；3、外壳体；31、第一壳体；311、油孔；312、堵塞；313、密封轴肩；32、第二壳体；33、螺栓；34、密封环；4、减速组件；41、一级主动齿轮；42、一级从动齿环；43、单向器；44、二级主动齿轮；45、齿圈。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图1-3对本申请作进一步详细说明。

[0036] 参照图1和图3，本申请实施例提出了一种用于轮毂电机的减速系统，包括轮轴1，轮轴1用于同轴安装轮毂和设置在轮毂内的电机部件，并通过固定在轮轴1两端的支架对车体形成支撑作用。在轮轴1上还设置有减速系统，该减速系统固定于电机的输出端，并固定于轮毂，以带动轮毂转动；减速系统包括内壳体2、外壳体3以及减速组件4，内壳体2和减速组件4均设置于外壳体3内，且外壳体3连接于轮毂，减速组件4连接于外壳体3和电机的输出端，以驱动轮毂转动。通过设置外壳体3，将减速组件4整体包覆，形成保护、密封作用，从而

可加入液体润滑油，改善通过固态润滑油润滑轮毂的行星减速机构，易出现油干涸，导致齿轮磨损加剧，润滑效果不佳的问题；同时，在外壳体3的作用下，该减速系统相对于电机形成一个整体，更加便于拆装、更换等维修操作，独立完整的减速系统，易于整机组装，提高装配合格率和效率，更加经济效率。

[0037] 在轮轴1的一端径向侧开设有密封环槽11，且在密封环槽11内设置有弹性密封圈12。

[0038] 参照图2和图3，内壳体2包括轴套21和安装件22。轴套21同轴套设于轮轴1，且轴套21至少一端的内径大于轮轴1，使得轴套21和轮轴1之间形成空间，轴套21其中一端可拆卸连接于轮轴1，使得轴套21和轮轴1可保持相对静止；最优的，轴套21一端的内径大于轮轴1的外径，轴套21另一端的内侧抵接于轮轴1，以形成该端和轴套21的密封作用，且该端内侧抵接于弹性密封圈12，以相对增强密封效果，防止外界泥水的进入；且轴套21抵接于轮轴1的一端与轮轴1之间可拆卸连接，以将轴套21安装于轮轴1，并便于拆装，防止轴套21相对于轮轴1转动。安装件22一体成型于轴套21的外侧，并位于轴套21内径大于轮轴1外径的一端，且安装件22的内孔与轴套21的内孔连通。其中，轴套21与轮轴1之间的可拆卸连接方式可以是本领域技术人员公知的键连接、螺接或者采用方杆插入方孔内的插接方式，图中，展示为方杆插入方孔内的插接方式。

[0039] 外壳体3包括第一壳体31和第二壳体32，第一壳体31和第二壳体32相互抵接以便拆装。沿轮轴1轴向，第一壳体31的一端内侧转动连接于轴套21，第一壳体31的另一端侧抵接于第二壳体32；第二壳体32另一端的内侧转动连接于轴套21；在第一壳体31和第二壳体32相互抵接的外侧同时设置有多根螺栓33，以将第一壳体31和第二壳体32相连接并固定，且该螺栓33可螺纹连接于轮毂，以便将外壳体3安装于轮毂。在第一壳体31上开设有油孔311，且在油孔311上螺纹连接有堵塞312，以便向外壳体3内加入润滑油，并通过打开堵塞312的方式将废油更换。在第一壳体31抵接于第二壳体32的内侧一体成型有抵接于第二壳体32内侧的密封轴肩313，以便将第一壳体31和第二壳体32之间的缝隙遮挡，防止漏油和外界泥水的内渗；在第一壳体31转动连接于轴套21的部位设置有密封环34，密封环34同时抵接于第一壳体31和轴套21，形成油封，以进一步防止油从该转动部位泄露和外界泥水的内渗。

[0040] 减速组件4包括一级主动齿轮41、一级从动齿环42、单向器43、二级主动齿轮44以及齿圈45。一级主动齿轮41间隙配合于轮轴1，且一级主动齿轮41的外侧转动连接于轴套21；一级主动齿轮41的一端伸出外壳体3并与电机输出端相连接，以在电机的带动下而转动；另，第二壳体32转动连接于轴套21的一端也设置有密封环34，该密封环34同时密封于第二壳体32和一级主动齿轮41之间，形成油封，以防止油从该连接部位泄露和外界泥水的内渗；且在轴套21内也设置套设于一级主动齿轮41的密封环34，该密封环34靠近轴套21内侧与轮轴1抵接的一端，以进一步形成对该处的油封效果。一级从动齿环42设置于安装件22内并啮合于一级主动齿轮41，以通过转动的一级主动齿轮41带动而转动。单向器43固定于一级从动齿环42内壁，通过设置单向器43，可使得车辆滑行时，电机可以不工作，滑行距离远，对于电车相对更加省电。二级主动齿轮44的径向侧固定于单向器43的内圈，以使二级主动齿轮44在传动的作用下而转动。齿圈45外壁固定于第一壳体31，且齿圈45啮合于二级主动齿轮44，从而齿圈45可被转动的二级主动齿轮44带动而转动，进而带动外壳体3转动，使得

轮毂转动。其中，一级主动齿轮41与电机输出端相连接的方式可以是本领域技术人员公知的键连接、螺接或者通过齿啮合的方式，图中，展示为通过齿啮合的方式带动一级主动齿轮41转动。

[0041] 为防止一级主动齿轮41沿轮轴1轴向滑动，在轴套21的内侧开设有限位环槽211，且在限位环槽211内设置有弹性挡圈212，从而在弹性挡圈212和轴套21与轮轴1接触端的作用下，对一级主动齿轮41形成限位作用。

[0042] 通过设置外壳体3，将减速组件4包覆，形成封闭结构，使得液体润滑油可被加入到外壳体3内，从而对减速组件4形成相对于固体润滑油更加持久的润滑作用，从而改善通过固态润滑油润滑轮毂的减速机构，易出现油干涸，导致齿轮磨损加剧，润滑效果不佳的问题。

[0043] 安装时，先将弹性密封圈12放置在密封环槽11内；然后将内壳体2固定在轮轴1上，并安装排气管231，该过程中，可使得内壳体2被安装后，排气孔23连通于外壳体3内部的开口向上，以防止润滑油进入到排气孔23内的效果最佳；再将一级主动齿轮41套设于轮轴1，并利用弹性挡圈212对一级主动齿轮41限位；之后，先后进行一级从动齿环42、单向器43、二级主动齿轮44以及齿圈45的安装；再将第一壳体31和第二壳体32先后安装，并利用螺栓33将第一壳体31和第二壳体32相连接、固定，该过程中，通过密封环34形成外壳体3与轴套21和一级主动齿轮41之间的密封。

[0044] 参照图3，在轴套21与轮轴1的接触端还开设有排气孔23，该排气孔23连通于轴套21的轴向侧和外壳体3的内侧，形成通气作用，以使外壳体3内的气压和外部环境温度相对持平，使得减速机构在高速转动的过程中，润滑油升温并产生的气体可相对及时的排出。

[0045] 在排气孔23连通于外壳体3的内侧的一端连通有排气管231，该排气管231的另一端朝向轮轴1弯折，以防止内部润滑油进入到排气孔23内，造成渗、漏油。最佳的，排气孔23和安装件22分别处于轮轴1的径向两侧，且在安装轴套21之后，排气孔23连通于外壳体3内侧的开口向上，使得该减速系统在长期的使用过程中，排气孔23连通于外壳体3内侧的开口始终向上，从而防止润滑油进入到排气孔23内的效果更佳。

[0046] 上述中，轴套21与一级主动齿轮41和外壳体3之间、安装件22与二级主动齿轮44之间的转动方式均通过轴承转动。

[0047] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本申请进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本申请的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本申请技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本申请的权利要求范围当中。

图1

图2

33
313
311
312
45
231
211
34
23
212
34
11
1
12
41
34
42
43
4
21
44
2
22
45
32
31
3

图3