



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116848005 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 03

(21) 申请号 202280012301.9

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所  
11313

(22) 申请日 2022.02.21

专利代理师 王珺 段丹辉

(30) 优先权数据

PV2021-78 2021.02.21 CZ

(51) Int.Cl.

B60K 1/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CZ2022/050019 2022.02.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/174848 EN 2022.08.25

(71) 申请人 先进设计解决方案有限公司

地址 捷克, 科普日夫尼采

(72) 发明人 V·纽曼

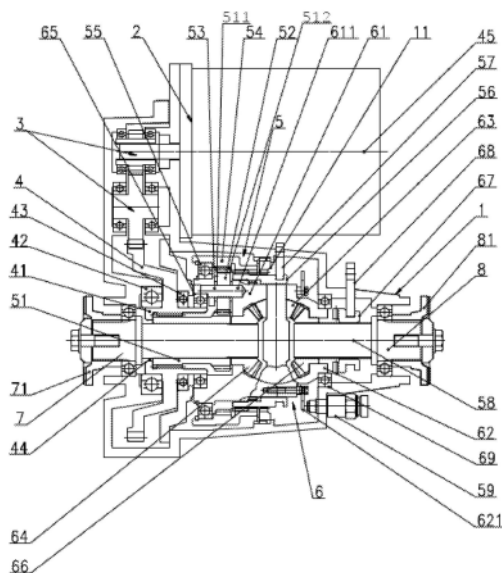
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

## (54) 发明名称

用于驱动车轴的电驱动模块

## (57) 摘要

一种电驱动模块,包括壳体、至少一个电动马达、主齿轮、齿轮箱、车轴差速器、以及驱动轴,至少一个电动马达附接到壳体,主齿轮通过机械齿轮机械连接到电动马达,其中,齿轮箱的输入构件由主齿轮驱动,车轴差速器容纳在车轴差速器壳体中并由齿轮箱输出来驱动,驱动轴由所述车轴差速器驱动,其中,驱动轴的轴线平行于齿轮箱的轴线。差速器壳体的至少一部分刚性连接到齿轮箱的输出构件,这允许齿轮箱和差速器的直接连接。



1. 一种用于驱动车轴的电驱动模块,包括壳体(1)、至少一个电动马达(2)、主齿轮(4)、齿轮箱(5)、车轴差速器(6)、驱动轴(7、8),所述至少一个电动马达(2)附接到所述壳体,所述主齿轮(4)经由机械齿轮(3)机械连接到所述电动马达(2),其中,所述齿轮箱(5)的输入构件由所述主齿轮(4)驱动,所述车轴差速器(6)位于车轴差速器壳体(61、62)中并由齿轮箱(5)输出来驱动,所述驱动轴(7、8)由所述车轴差速器(6)驱动,其中,所述轴(7、8)的轴线平行于所述齿轮箱的轴线(58),其特征在于,所述差速器壳体的至少部分(61、62)刚性连接到所述齿轮箱(5)的输出构件。

2. 如权利要求1所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述差速器(6)包括适于围绕所述齿轮箱的轴线(58)旋转的差速器小齿轮(63)、以及附接在驱动轴(7、8)上并通过锥齿轮连接到所述差速器小齿轮(63)的半轴齿轮(64)。

3. 如权利要求1至2所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述齿轮箱(5)被设计作为行星齿轮箱(5),其中,所述行星齿轮箱(5)包括太阳齿轮(51)、行星齿轮(52)以及齿圈(54),所述太阳齿轮(51)扭转地刚性连接到所述主齿轮(4),其中,所述托架(510)被设计作为所述齿轮箱(5)的输出构件并且被刚性连接到所述差速器壳体部分(61)或者是所述差速器壳体部分(61)的一部分,其中,到所述差速器壳体部分(61)的连接在由行星齿轮面(511、512)限定的区域中进行,所述齿圈(54)枢转地容纳在主齿轮侧上的壳体部分(61)上。

4. 如权利要求3所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述主齿轮侧上的壳体部分(61)设置有多个开口(611),销(53)插入在所述多个开口(611)中,其中,所述行星齿轮(52)枢转地容纳在所述销(53)上。

5. 如权利要求4所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述开口(611)放置在用于所述差速器小齿轮(63)、所述半轴齿轮(64)和所述太阳齿轮(51)的腔与所述车轴差速器(6)的壳体部分(61)的外圆周之间的空间中。

6. 如权利要求3至5所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述用于驱动车轴的电驱动模块进一步包括换档环(11)、换档套筒(56)、以及适于移动所述换档套筒(56)的换档叉(57),所述换档套筒(56)通过连接花键可滑动地装配在所述齿圈(54)中并与所述主齿轮侧上的壳体部分(61)的花键可滑动地接合,其中,所述换档套筒(56)具有至少三个位置,其中,第一位置对应于第一档,第二位置对应于空档,并且第三位置对应于第二档。

7. 如权利要求1至6所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述齿轮侧上的驱动轴(7)穿过所述主齿轮(4)和所述太阳齿轮(51)的孔。

8. 如权利要求1至7所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述用于驱动车轴的电驱动模块包括两个电动马达(2),其中,所述电动马达的轴线(45)平行于所述齿轮箱的轴线(58)。

9. 如权利要求1至8所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述车轴差速器(6)的壳体部分(61)由所述主齿轮(4)的轮毂部分(41)上的轴承(65)支撑。

10. 如权利要求1至9所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述用于驱动车轴的电驱动模块进一步包括安装在所述壳体(1)中的电磁速度传感器(59)、以及刚性连接到在所述叉侧上的壳体部分(62)的感应环(621),其中,具有预定间隙的速度传感器(59)轴向邻近所述感应环(621)。

11. 如权利要求1至10所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述用于驱动

车轴的电驱动模块进一步包括驻车制动系统(9),所述驻车制动系统(9)包括驻车制动轴(93)、放置在所述驻车制动轴(93)的第一侧上的小齿轮(91)、放置在所述轴(93)的与所述小齿轮相对的一侧上的制动盘(92)、以及适于在所述制动盘(92)上施加制动作用的制动元件(94),其中,所述驻车制动系统(9)放置成使得所述主齿轮(4)的旋转移动被传递到所述小齿轮(91)。

12.如权利要求11所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述轴(93)的轴线与所述齿轮箱的轴线(58)形成小于 $5^{\circ}$ 的角度。

13.如权利要求11和12所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述驻车制动系统(9)进一步包括至少一个驻车制动副轴(95),所述驻车制动副轴(95)设置有第一齿轮(951)和第二齿轮(952),并且放置成使得所述第一齿轮(951)通过其齿轮机构连接到所述主齿轮(4),并且所述第二齿轮(952)通过其齿轮机构连接到所述小齿轮(91)。

14.如权利要求13所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述用于驱动车轴的电驱动模块包括围绕所述主齿轮(4)的圆周布置的两个副轴(95)。

15.如权利要求11至14所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述用于驱动车轴的电驱动模块包括两个制动钳(94),所述两个制动钳(94)放置在所述制动盘(92)的圆周的相对端处。

16.如权利要求11至15所述的用于驱动车轴的电驱动模块,其特征在于,所述制动盘(92)和所述制动钳(94)放置在由所述差速器(6)和所述轴(8)的输出法兰(81)在所述叉侧上的位置所限定的空间中。

## 用于驱动车轴的电驱动模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于驱动车轴(特别是用于商用卡车的驱动车轴或独立悬架车轴)的电驱动模块。电驱动模块由壳体组成,壳体上法兰式安装有1至2个电动马达,1至2个电动马达经由机械齿轮驱动主齿轮,主齿轮直接连接到两级齿轮箱,两级齿轮箱经由车轴差速器驱动移动轮的驱动轴。

### 背景技术

[0002] 用于驱动卡车车轴或独立悬架车轴的驱动模块必须具有高输出扭矩值,以驱动托架和移动轮的轴。与乘用车和轻型商用车辆相比,卡车车轴的输出扭矩值通常高出5至10倍。为了获得高输出扭矩值,马达动力必须有效地传递到托架的轴。这通常与承受高机械应力的许多机械连接、齿轮和类似部件相关联,因此有一个原则,即越少越好。因此,有必要将尽可能多的动力输出到输出端。电动马达提供了比内燃马达或柴油马达更有效的选择,但电动马达需要连接到容量足够大的电池,才能在实践中发挥真正的价值。这就需要在车辆结构中节省尽可能多的空间,然后将节省的空间用于放置电池。从技术上讲,卡车需要至少两个档位才能在较高的速度下有效运行。为了仅使用电动马达实现最佳动力,常常需要在驱动模块中具有两个电动马达。为了将马达动力传递到驱动轴,这些类型的驱动模块常常具有所谓的锥齿轮,该锥齿轮是高机械应力的来源,在卡车和重型商用车辆中尤其明显。

[0003] 本发明的目的是设计尽可能紧凑的电驱动模块,该电驱动模块将包括由一个或两个电动马达、两级齿轮箱、以及机械车轴差速器驱动的可能性。同时,这个驱动模块向附接到输出轴法兰的轮提供高输出扭矩值。本发明的目的还在于模块化和在已经存在的车轴空间中放置的可能性。

[0004] 例如在文献EP 2 414 184 B1中描述了电驱动模块。这种解决方案仅包括一级齿轮箱,并且两级齿轮箱只可以模块化添加。因此,默认布置仅包括一个马达,这通常不足以在卡车中提供足够的动力,并且一级齿轮箱不足以实现最佳速度范围。模块化地包括第二齿轮箱本身代表了复杂的机械解决方案,因为两个部分都需要机械连接,因此涉及大量的移动零件,这增加了整个系统的复杂性,从而增加了其重量、单个零件上的应力、以及后续维修的难度。

### 发明内容

[0005] 上述缺点通过一种用于驱动车轴的电驱动模块在一定程度上得以消除,电驱动模块包括壳体、至少一个电动马达、主齿轮、齿轮箱、车轴差速器、驱动轴,至少一个电动马达附接到壳体,主齿轮通过机械齿轮机械连接到电动马达,其中,齿轮箱的输入构件由主齿轮驱动,车轴差速器位于车轴差速器壳体中并由齿轮箱输出来驱动,驱动轴由车轴差速器驱动,其中,驱动轴的轴线平行于齿轮箱的轴线。

[0006] 本驱动模块优选布置成使得差速器壳体的至少一部分刚性连接到齿轮箱的输出构件。这种解决方案的优点在于减少了电驱动模块中的机械和移动元件的数量,这导致单

个零件的磨损更少,并且节省了空间,节省的空间例如可以用于放置更大的电池来驱动电动马达。

[0007] 本驱动模块优选布置成使得差速器壳体的至少一部分刚性连接到齿轮箱的输出构件。这种解决方案的优点在于减少了电驱动模块中的机械和移动元件的数量,这导致单个零件的磨损更少,并且节省了空间,节省的空间例如可以用于放置更大的电池来驱动电动马达。

[0008] 差速器包括适于围绕齿轮箱的轴线旋转的差速器小齿轮、以及附接到驱动轴并通过锥齿轮连接到差速器小齿轮的半轴齿轮。齿轮箱被设计作为行星齿轮箱,并且包括太阳齿轮、行星齿轮、以及齿圈,太阳齿轮扭转地刚性连接到主齿轮,齿圈可旋转地安装在主齿轮侧上的托架上。托架被设计作为齿轮箱的输出构件,并且刚性连接到差速器壳体的一部分或者为差速器壳体的一部分。与差速器壳体部分的连接是在由行星齿轮面限定的区域内进行的。这个解决方案允许差速器直接连接到齿轮箱,而不需要其他机械元件,因此显著降低了整个电驱动模块的重量和空间要求,并且减少了机械移动零件的数量,从而增加了模块的整体寿命。

[0009] 托架在主齿轮侧上的部分设置有多个开口,销插入在这些开口中。然后,行星齿轮被可旋转地安装在这些销上。这些开口位于差速器小齿轮、半轴齿轮和太阳齿轮的腔与车轴差速器壳体部分的外径之间的空间内。

[0010] 电驱动模块优选地进一步包括换档环、可滑动地安装在齿圈中并可滑动地接合在差速器壳体部分上的花键中的换档套筒、以及换档叉,换档套筒通过换档叉移动。换档套筒可以在对应于两个档位和空档的至少三个位置中换档。这个优选实施例允许紧凑的两级齿轮箱结构。

[0011] 驱动轴优选穿过齿轮侧上的主齿轮和太阳齿轮孔。因此,输出轴中的一者直接位于齿轮箱中。电驱动模块的紧凑解决方案还允许使用两个电动马达,这两个电动马达布置成使得它们的轴线平行于齿轮箱的轴线。这实现了电驱动模块的更高动力。

[0012] 优选地,差速器壳体的至少一部分通过轴承可旋转地安装在主齿轮的轮毂部分上。因此,其安装方式使得差速器壳体部分并且因此使得整个差速器能够平滑地旋转移动。

[0013] 在另一优选实施例中,电驱动模块进一步包括安装在壳体中的电磁传感器和刚性连接到差速器壳体部分的传感环。这个优选实施例能够测量输出速度。

[0014] 制动轴的轴线与齿轮箱的轴线成小于 $5^\circ$ 的角度。驻车制动系统进一步包括设置有第一齿轮和第二齿轮的至少一个驻车制动副轴。副轴放置成使得第一齿轮通过其齿轮机构(gearing)连接到主齿轮,并且第二齿轮通过其齿轮机构连接到小齿轮。由于小齿轮与主齿轮之间的齿轮比率(gear ratio),这种布置允许更有效地传递制动作用。驻车制动系统的另一个优选实施例包括一个附加副轴,这更加进一步增强了制动作用。通过使用放置在制动盘的圆周的相对端处的两个制动钳实现制动作用的进一步提高。

[0015] 为了实现电驱动模块整体的有效紧凑性,驻车制动系统放置成使得制动盘和制动钳放置在由差速器和驱动轴的输出法兰在叉侧上的位置所限定的空间中。

## 附图说明

[0016] 使用参考附图描述的本发明的示例性实施例来进一步阐明本发明的概述,在附图

中：

- [0017] -图1示出了具有一个电动马达的电驱动模块的截面；
- [0018] -图2示出了具有两个电动马达的电驱动模块的截面；
- [0019] -图3示出了具有两个电动马达的电驱动模块的前视图；
- [0020] -图4a示出了处于第一档的电驱动模块的矩形截面；
- [0021] -图4b示出了处于空档的电驱动模块的矩形截面；
- [0022] -图4c示出了处于第二档的电驱动模块的矩形截面；
- [0023] -图5示出了电驱动模块的矩形截面；
- [0024] -图6示出了具有驻车制动系统的电驱动模块的截面；
- [0025] -图7示出了具有带有两个副轴的驻车制动系统的电驱动模块的截面；
- [0026] -图8示出了具有带有两个驻车制动钳的驻车制动系统的电驱动模块的前视图；
- [0027] -图9示出了具有带有两个驻车制动副轴的驻车制动系统的电驱动模块的前视图。

### 具体实施方式

[0028] 将参考相应的附图使用示例性实施例来进一步阐明本发明，然而，从保护范围的角度来看，这些示例性实施例没有限制效果。

[0029] 在图1至图5所示的示例性实施例中，电驱动模块包括壳体1，在壳体1中附接有至少一个电动马达2，电驱动模块进一步包括齿轮箱5、车轴差速器6、以及刚性附接的换档环11。

[0030] 电动马达2通过螺钉、法兰、或其他固定机构附接在壳体2中，然后通过机械齿轮3连接到主齿轮4，电动马达2的输出旋转移动通过机械齿轮3传递到主齿轮4。机械齿轮3是一组齿轮传动的轮、轴、链条、或轮和带，并且用于将电动马达2的输出旋转传递到电驱动模块的其他机构。主齿轮4连接到齿轮箱5。因此，主齿轮4用作齿轮箱5的输入构件。主齿轮4的平滑旋转移动是由主齿轮4通过第一轴承42和第二轴承43的枢轴式安置方式提供的。主齿轮4进一步设置有轮毂41和位于主齿轮4中心的主齿轮孔44。本发明不限于仅使用一个电动马达2，例如，可以使用多个电动马达2，其中，电动马达2布置成使得它们的轴线45平行或垂直，并且壳体1、电动马达2和齿轮箱5的整体结构是对称的。在电动马达的轴线45垂直布置的情况下，这些轴线45可以在不同的平面中。然后，所有电动马达2用于驱动主齿轮4的旋转移动。例如，电动马达2布置成使得它们的旋转轴线45平行于齿轮箱的轴线58。这个示例性实施例在驱动模块对称性和所有旋转轴线的平行性方面是优选的变型。然而，也可能具有这样的布置，其中电动马达2的轴线垂直于齿轮箱的轴线58。

[0031] 齿轮箱5典型地包括输入构件，其角速度对应于齿轮箱5的元件的输入角速度。这个角速度然后通过齿轮箱5的各个齿轮增加、减小或保持恒定，然后传递到齿轮箱5的输出构件。因此，齿轮箱5的输入构件和输出构件的角速度可能不同。在示例性实施例中，齿轮箱5被实施为两级行星齿轮箱，然而就保护范围而言，这种选择并不代表任何限制。齿轮箱5包括太阳齿轮51、附接在托架510上的至少三个行星齿轮52（例如四个）、以及齿圈54。太阳齿轮51装配有行星齿轮52，行星齿轮52通过它们的齿轮机构配合到齿圈54的齿轮机构中。太阳齿轮51的旋转移动通过连接到主齿轮4而成为可能，太阳齿轮51在主齿轮4的孔44中扭转地刚性连接到主齿轮4，因此它们的角速度是相同的。在行星齿轮箱中，太阳齿轮51用作齿

齿轮箱5的输入构件,并且托架510用作齿轮箱5的输出构件。因为太阳齿轮51的旋转对应于主齿轮4的旋转,所以主齿轮4可以被视为齿轮箱5的输入构件。太阳齿轮51、行星齿轮52和齿圈54可以围绕齿轮箱的轴线58旋转。然后,每个行星齿轮52具有穿过其中心的自己的旋转轴线。因此,行星齿轮52可以执行双旋转移动,一个旋转移动绕齿轮箱的轴线58,另一个旋转移动绕每个行星齿轮52的固有轴线。齿轮箱5进一步包括可滑动地容纳在齿圈54中用于改变齿轮箱5的档位的换档套筒56、以及适于改变换档套筒56的位置的换档叉57。

[0032] 车轴差速器6容纳在车轴差速器壳体中。车轴差速器6的壳体可以是单件,但是示例性地由两个或更多个连接的部分61、62组成。在差速器6的壳体是单件的情况下,差速器壳体部分61、62可以指定差速器6的壳体上的某些区域,而不需要在物理上将它分成两个可分离的部分。在示例性实施例中,差速器6的壳体分成两个连接的部分,即主齿轮侧上的壳体部分61和叉侧上的壳体部分62。车轴差速器6用于驱动与其连接的移动轮,并通过主齿轮侧上的驱动轴7和与其附接的托架71、以及叉侧上的驱动轴8和与其附接的托架81将移动传递到移动轮。第一轴7和第二轴8的中心轴线与齿轮箱的轴线58相同或平行。例如,主齿轮侧上的驱动轴7穿过中心齿轮51和主齿轮4的孔,因此在这种布置中,轴7、8位于齿轮箱的轴线58上。车轴差速器6容纳在车轴差速器壳体中,并且包括差速器小齿轮63、差速器锁定套筒67和换档叉68。差速器小齿轮63通过齿轮机构连接到附接在第一轴7上的第一半轴齿轮64和附接在第二轴8上的第二半轴齿轮66。差速器小齿轮63围绕齿轮箱的轴线58或平行于该轴线的轴线旋转,并且随着这个旋转移动,旋转第一行星齿轮64和第二行星齿轮66,并因此旋转轴7、8。差速器小齿轮63可以进一步绕穿过它们中心的轴线旋转。差速器锁定套筒67可滑动地容纳在驱动轴8的叉侧上。在差速器锁定套筒67的平移移动期间,差速器锁定套筒67在叉侧上与壳体部分62上的齿轮机构接合。差速器锁定套筒67的这种移动由差速器锁叉68以电子方式控制。差速器6的自由度的数量由差速器锁68控制,其中,在差速器锁68的第一位置,允许差速器小齿轮63绕它们的中心轴线(通常垂直于齿轮箱的轴线58)和绕齿轮箱的轴线58旋转。在这个位置,轴7、8因此可以不同的速度旋转。在差速器锁定套筒67的第二位置,差速器小齿轮63被固定,并且只能绕齿轮箱的轴线58旋转,因此轴7、8以相同的速度旋转。

[0033] 主齿轮侧上的至少壳体部分61由主齿轮轮毂部分41上的第一差速器轴承65枢转地容纳,并且因此允许其旋转移动。在差速器壳体由单件组成的情况下,差速器壳体由主齿轮轮毂部分41上的第一差速器轴承65枢转地容纳。因此,壳体的至少一部分可以围绕与齿轮箱的轴线58平行或相同的轴线进行旋转移动。在示例性实施例中,通过壳体部分61、62的刚性连接,整个壳体作为一个整体能够旋转。然而,壳体的旋转独立于主齿轮4的旋转。主齿轮侧上的壳体61部分进一步设置有外齿轮机构和多个开口611,多个开口611位于由差速器小齿轮63、第一半轴齿轮64、太阳齿轮51和主齿轮侧上的壳体部分61的外圆周限定的空间中。开口611的布置和数量对应于齿轮箱行星齿轮52的布置和数量。行星齿轮52枢转地附接在其上的行星齿轮销53然后刚性地容纳在这些开口611中。至少主齿轮侧上的壳体部分61经由第一差速器轴承65枢转地容纳在主齿轮轮毂部分41上的壳体1中,并且因此,由于其与行星齿轮52的直接连接,用作行星齿轮52的托架510,并且因此用作齿轮箱5的输出构件。此外,齿圈54通过齿圈轴承55枢转地容纳在主齿轮侧上的壳体部分61上,因此,主齿轮侧上的壳体部分61是差速器6中相对于主齿轮4来说最靠近的元件。这个枢转壳体允许齿圈54和差

速器壳体的部分51在主齿轮侧上独立地旋转移动。叉侧上的壳体部分62由第二差速器轴承69枢转地容纳。因此,当这些部分61、62分离时,这个壳体部分62也可以执行旋转移动。然而,在本发明的示例性实施例中,这些部件61、62被连接,从而一起执行旋转移动。

[0034] 在本发明的示例性实施例中,齿轮箱5中可以使用两个档位和空档。因此,换档套筒56可以处于三个位置,其中,在图4a所示的换档套筒56的第一位置,接合第一档,在图4b所示的换档套筒56的第二位置,接合空档,并且在图4c所示的换档套筒56的第三位置,接合第二档。换档套筒56的位置变化由换档叉57以电子方式控制。当改变换档套筒56的位置时,在主齿轮和换档环11侧上存在与壳体部分61上的外齿轮机构的滑动接合。在低速档中,太阳齿轮51由主齿轮4驱动,并且齿圈54被制动。太阳齿轮51的旋转所传递到的行星齿轮52通过齿轮机构连接到太阳齿轮51。然而,齿圈54是固定的,因此行星齿轮52在围绕其自身轴线旋转的同时被迫绕太阳齿轮51公转。行星齿轮52围绕齿轮箱的轴线58的旋转移动被传递到托架510,即输出构件。行星齿轮52围绕齿轮箱轴线58的输出旋转通过放置在壳体的开口611中的行星齿轮销53传递到至少壳体部分61,该壳体部分61本身用作托架510并因此用作输出构件。因此,至少差速器壳体部分61围绕齿轮箱的轴线58旋转。放置在差速器壳体61、62中的差速器小齿轮63开始围绕齿轮箱的轴线58旋转,差速器小齿轮63通过锥齿轮将旋转移动传递到第一半轴齿轮64和第二半轴齿轮66,从而开始旋转驱动轴7和8。因此,慢速档或第一档以由太阳齿轮51、行星齿轮52和齿圈54的比率确定的比率来减缓输入旋转移动。例如,齿轮箱5的输入和输出的转速的比率为1:3.4,然而,就保护范围而言,这个值不是限制性的,而是根据本发明的应用而任选的。在快速档中,齿圈54通过换档套筒56刚性地枢转连接到至少壳体部分61。因此,壳体部分61的旋转与齿圈54的旋转相关联。这个壳体部分61也用作输出构件和托架510,与齿圈54和行星齿轮52一起围绕齿轮箱的轴线58旋转。由于齿圈54与托架510的直接连接,齿圈54的旋转移动是齿轮箱5的输出,其中输出角速度比为1:1。差速器6的壳体开始旋转,差速器小齿轮63开始围绕齿轮箱的轴线58旋转,它们通过锥齿轮将旋转移动传递到第一半轴齿轮64和第二半轴齿轮66,从而开始旋转驱动轴7和8。

[0035] 在图6所示的另一个实施例中,电驱动模块包括驻车制动系统9。电动马达2通过机械齿轮3连接到主齿轮4,电动马达2的输出旋转移动通过机械齿轮3传递到主齿轮4。主齿轮4直接连接到齿轮箱5。因此,主齿轮4用作齿轮箱5的输入构件。主齿轮4的平滑旋转移动由第一轴承42和第二轴承43提供。主齿轮4进一步设置有轮毂41和位于主齿轮4中心的主齿轮孔44。本发明不限于仅使用一个电动马达2,例如,可以使用多个电动马达2,其中,电动马达2布置成使得它们的轴线45平行或垂直,并且壳体1、电动马达2和齿轮箱5的整体结构是对称的。在电动马达的轴线45垂直布置的情况下,这些轴线45可以在不同的平面中。然后,所有电动马达2用于驱动主齿轮4的旋转移动。例如,电动马达2布置成使得它们的旋转轴线平行于齿轮箱的轴线58。然而,也可能具有这样的布置,其中电动马达2的轴线垂直于齿轮箱的轴线58。电驱动模块还包括驻车制动系统9,该驻车制动系统9在由电动马达2限定的空间中附接到壳体1。驻车制动系统9包括至少一个驻车制动轴93、在其一侧上刚性连接到驻车制动轴93的小齿轮91、在与小齿轮91相对的一侧上刚性连接到驻车制动轴93的驻车制动盘92、以及通过压力确保制动盘92旋转的至少一个制动元件94。例如,使用制动钳94作为制动元件94,但是本发明不限于使用这种制动元件,例如,可以选择鼓式制动机构作为另一个示例性实施例。例如,可以使用彼此相对放置的两个制动钳94,如图8所示,或者以这样的方式

使得两个制动钳94在制动盘92的圆周的相对端处夹紧制动盘92。制动钳94放置在驱动轴8的叉侧上,即差速器壳体6的尺寸已经减小的地方。驻车制动轴93的轴线大致平行于齿轮箱的轴线58。驻车制动系统9放置成使得主齿轮4的旋转移动被传递到刚性附接在驻车制动轴93上的小齿轮91,并且它旋转驻车制动轴93,并且因此旋转驻车制动盘92。当电驱动模块空转或关闭时,驻车制动系统9具有制动作用。通过用制动钳94按压制动盘92来实现制动作用。这防止了驻车制动轴93和小齿轮91的旋转。由于小齿轮91与主齿轮4之间的连接,阻止了主齿轮4的旋转移动,这最终阻止了托架71、72的旋转,并因此阻止了轮通过齿轮箱5和差速器6的旋转。

[0036] 在图7和图9所示的另一个示例性实施例中,驻车制动系统9进一步包括至少一个驻车制动副轴95,该驻车制动副轴95设置有第一齿轮951和第二齿轮952。副轴95放置成使得其第一齿轮951通过其齿轮机构连接到主齿轮4的齿轮机构,并且其第二齿轮952通过其齿轮机构连接到小齿轮91。在使用两个副轴95的情况下,第二副轴95放置成满足上述布置条件。在电驱动模块的整个结构中,驻车制动系统9放置成使得盘和心轴的轴线尽可能靠近齿轮箱的轴线58。然后,为了实现整个电驱动模块的更高紧凑性,驻车制动系统9被示例性地放置成使得制动盘92和制动钳94位于由差速器6和轴的输出法兰81在叉侧上的位置所限定的区域中,如图6和图7所示。

[0037] 在图5所示的另一个示例性实施例中,电驱动模块进一步装备有速度传感器59和感应环621。速度传感器59被设计作为电磁传感器,并且被安装在电驱动模块的壳体1中。感应环621附接在差速器壳体上,它被设计成输出构件,并因此围绕齿轮箱的轴线58旋转。类似地,传感环621围绕这个轴旋转,并周期性地接近速度传感器59。感应环621在速度传感器59中感应出具有周期性波形的电压,其中,电压波形的周期对应于感应环621围绕齿轮箱的轴线58旋转的周期。

[0038] 在示例性实施例中,车轴宽度或车轴托架71之间的距离为700毫米。

[0039] 附图标记列表

- [0040] 1-壳体
- [0041] 11-换档环
- [0042] 2-电动马达
- [0043] 3-机械齿轮
- [0044] 4-主齿轮
- [0045] 41-主齿轮轮毂部分
- [0046] 42-主齿轮第一轴承
- [0047] 43-主齿轮第二轴承
- [0048] 44-主齿轮孔
- [0049] 45-电动马达的轴线
- [0050] 5-齿轮箱
- [0051] 51-太阳齿轮
- [0052] 52-行星齿轮
- [0053] 53-行星齿轮销
- [0054] 54-齿圈

- [0055] 55-齿圈轴承
- [0056] 56-换档套筒
- [0057] 57-换档叉
- [0058] 58-齿轮箱的轴线
- [0059] 59-速度传感器
- [0060] 510-托架
- [0061] 511-行星齿轮面
- [0062] 512-行星齿轮面
- [0063] 6-车轴差速器
- [0064] 61-主齿轮侧上的差速器壳体部分
- [0065] 611-差速器壳体的开口
- [0066] 62-叉侧上的差速器壳体部分
- [0067] 621-感应环
- [0068] 63-差速器小齿轮
- [0069] 64-第一半轴齿轮
- [0070] 65-第一差速器轴承
- [0071] 66-第二半轴齿轮
- [0072] 67-差速器锁定套筒
- [0073] 68-差速器锁叉
- [0074] 69-第二差速器轴承
- [0075] 7-主齿轮侧上的驱动轴
- [0076] 71-输出法兰
- [0077] 8-前叉侧上的驱动轴
- [0078] 81-输出法兰
- [0079] 9-驻车制动器
- [0080] 91-小齿轮
- [0081] 92-驻车制动盘
- [0082] 93-驻车制动轴
- [0083] 94-制动钳
- [0084] 95-驻车制动器副轴
- [0085] 951-第一驻车制动齿轮
- [0086] 952-第二驻车制动齿轮。

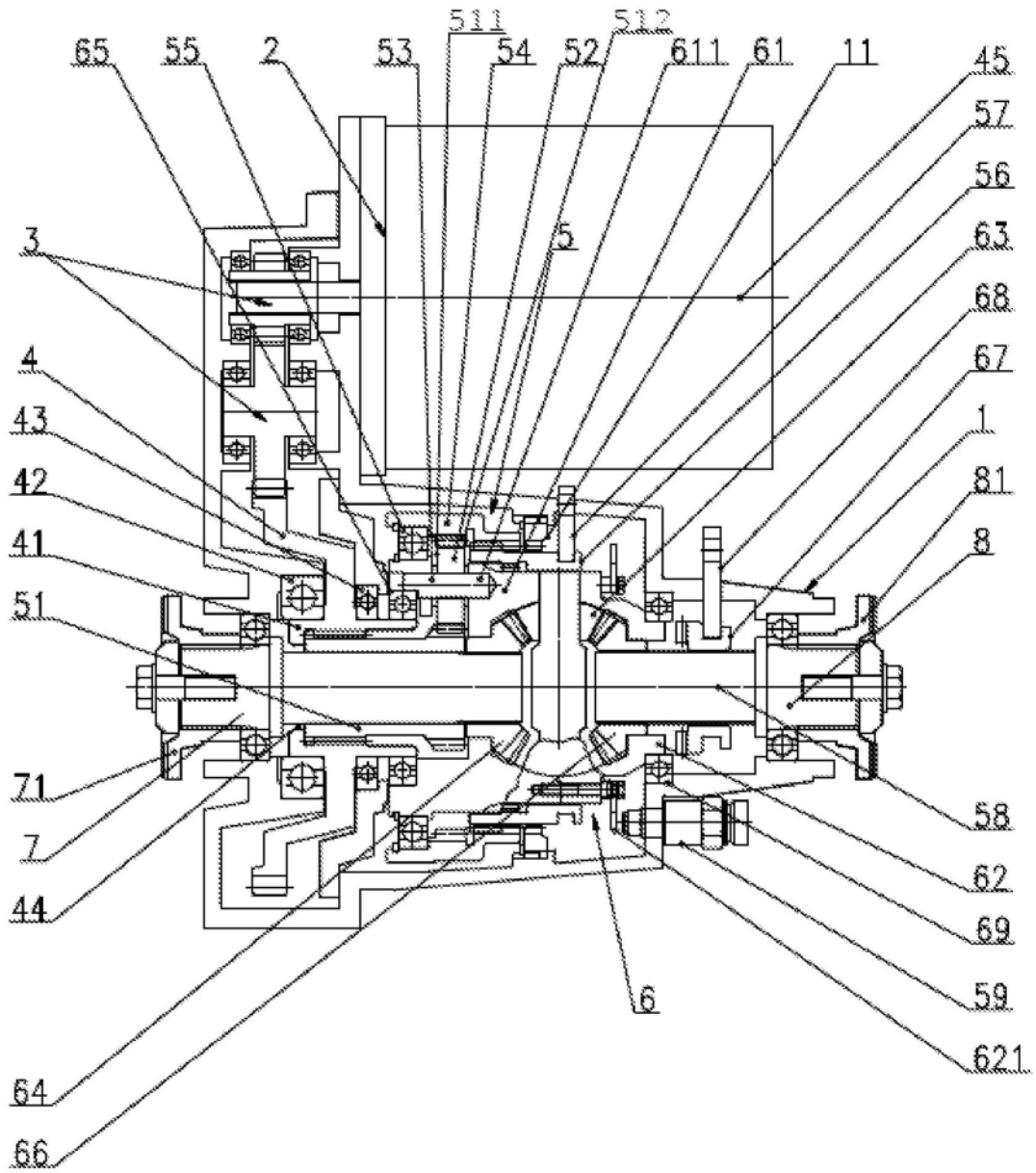


图1

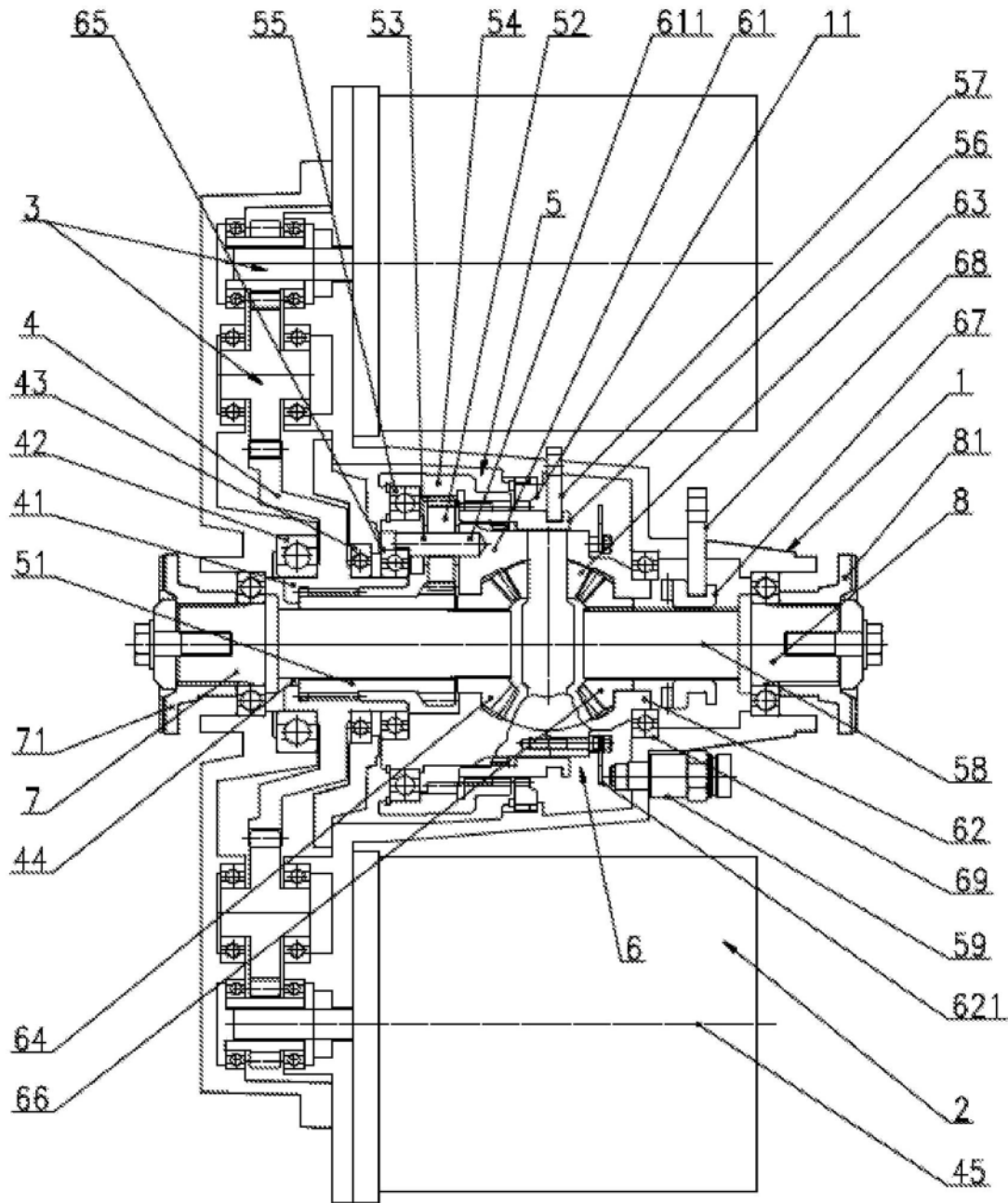


图2

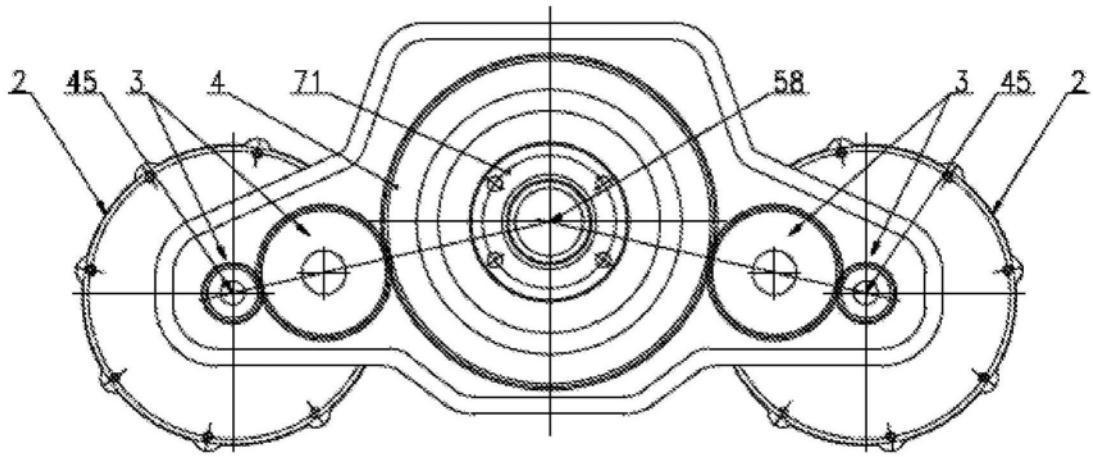


图3

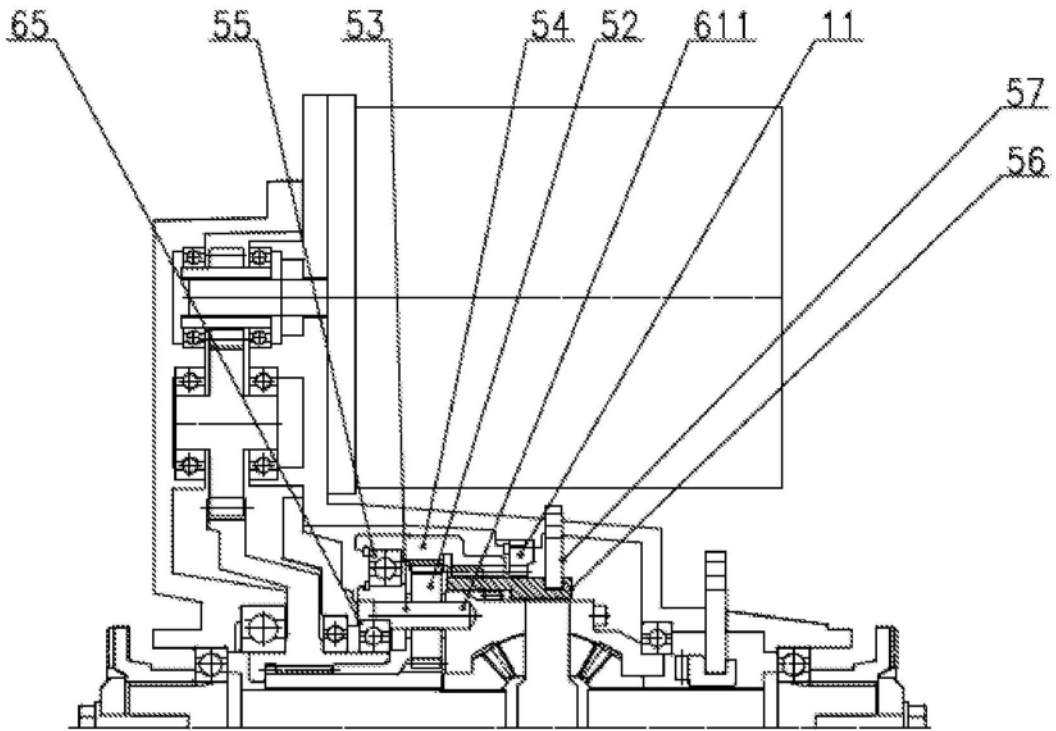


图4a

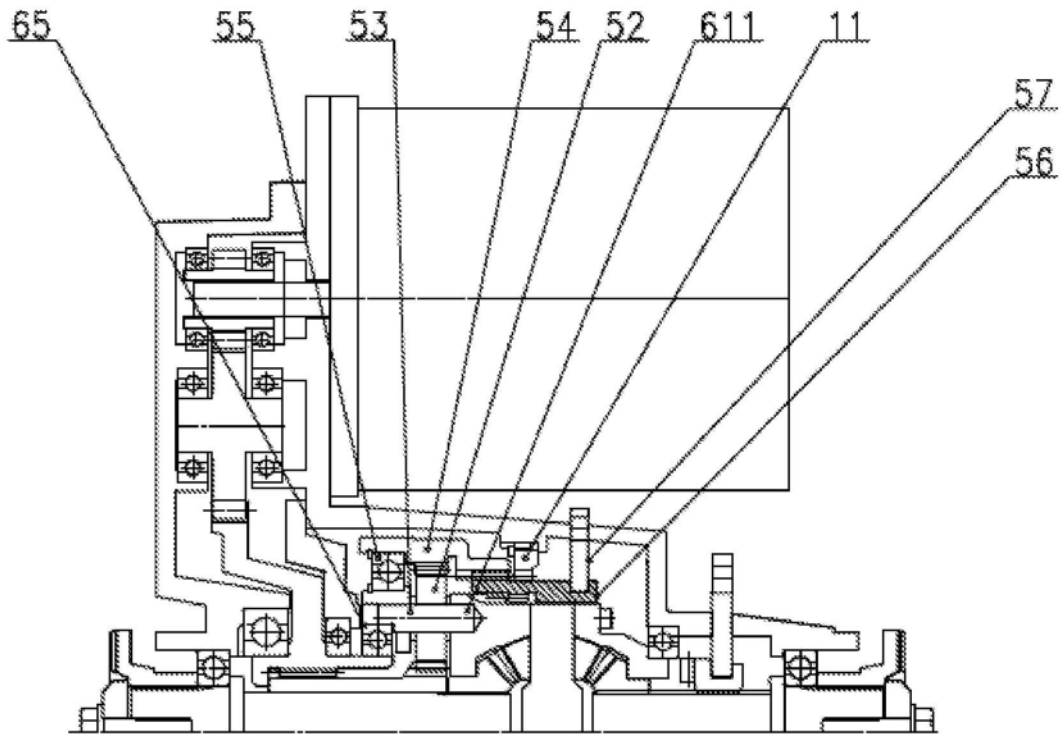


图4b

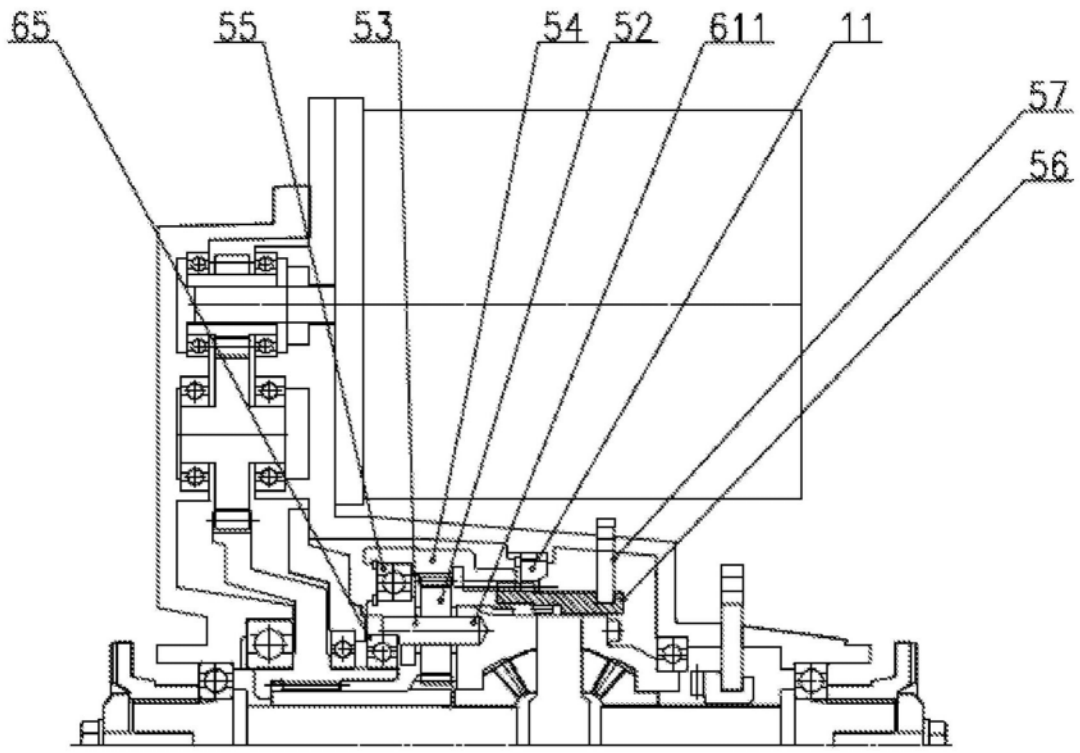


图4c

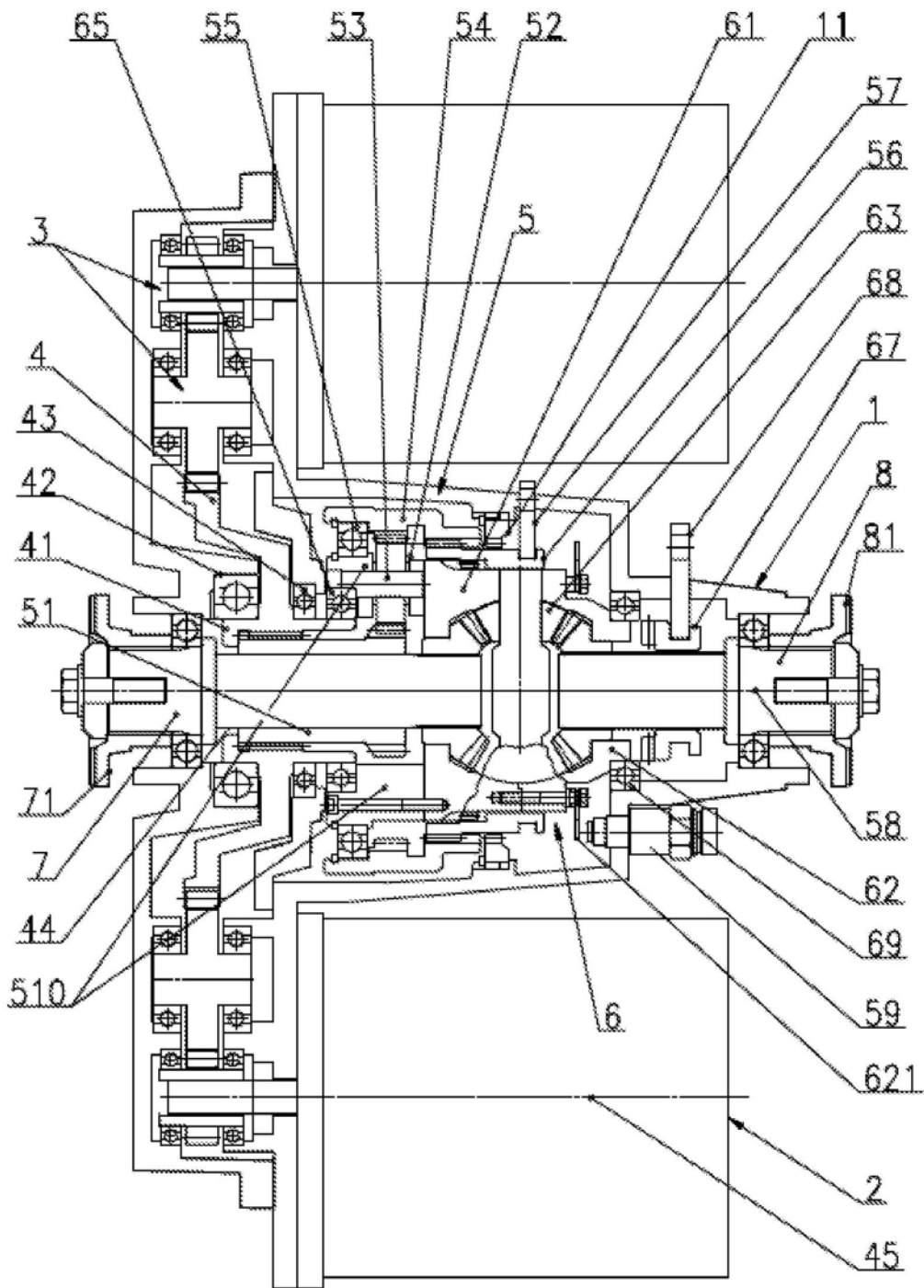


图5

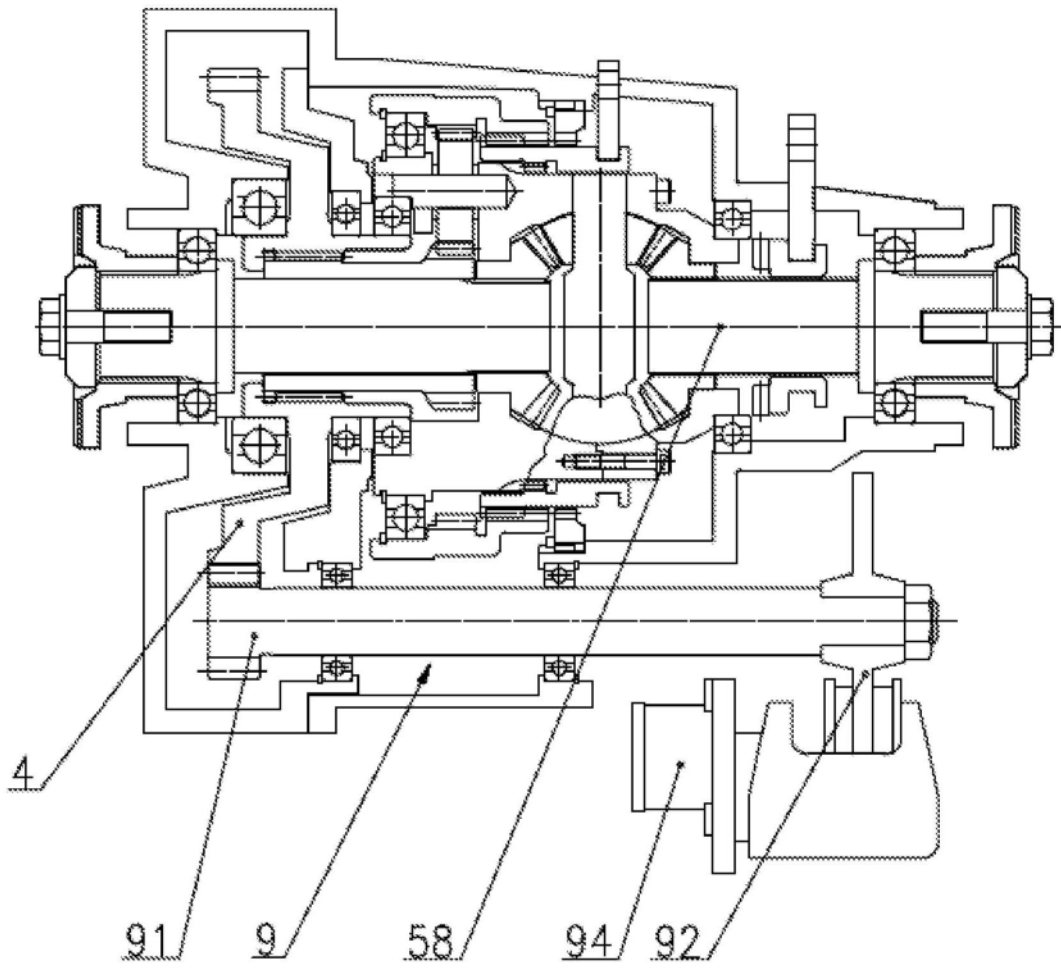


图6

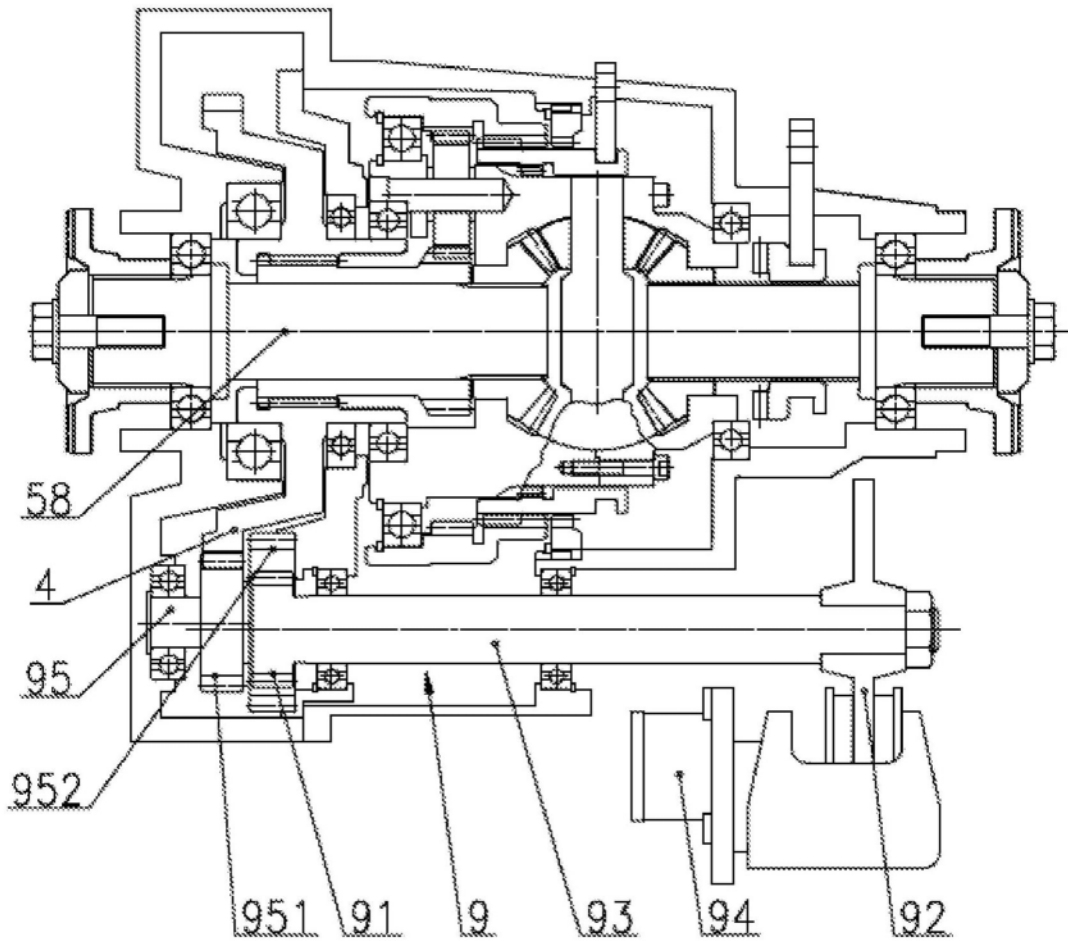


图7

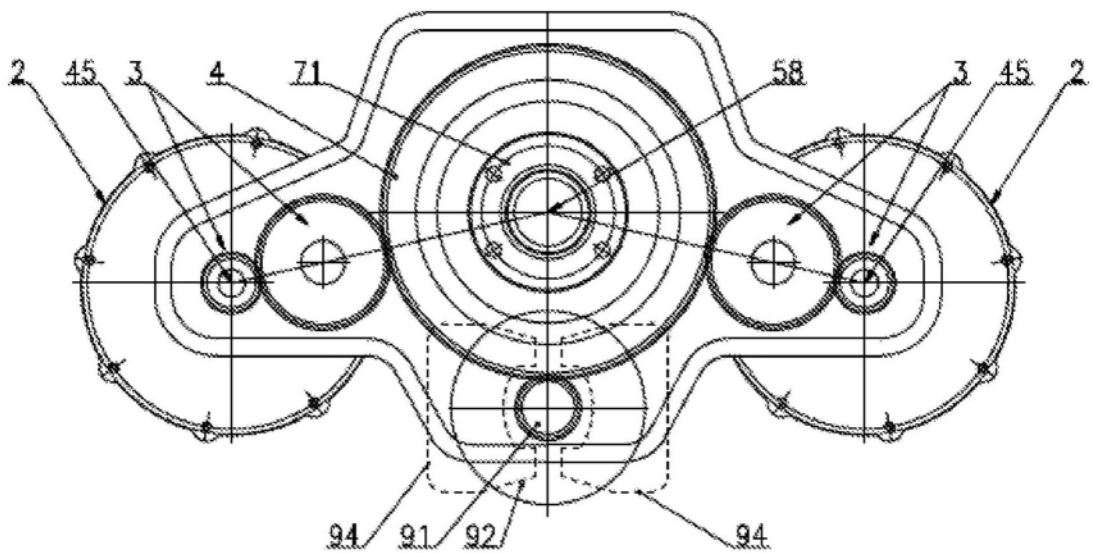


图8

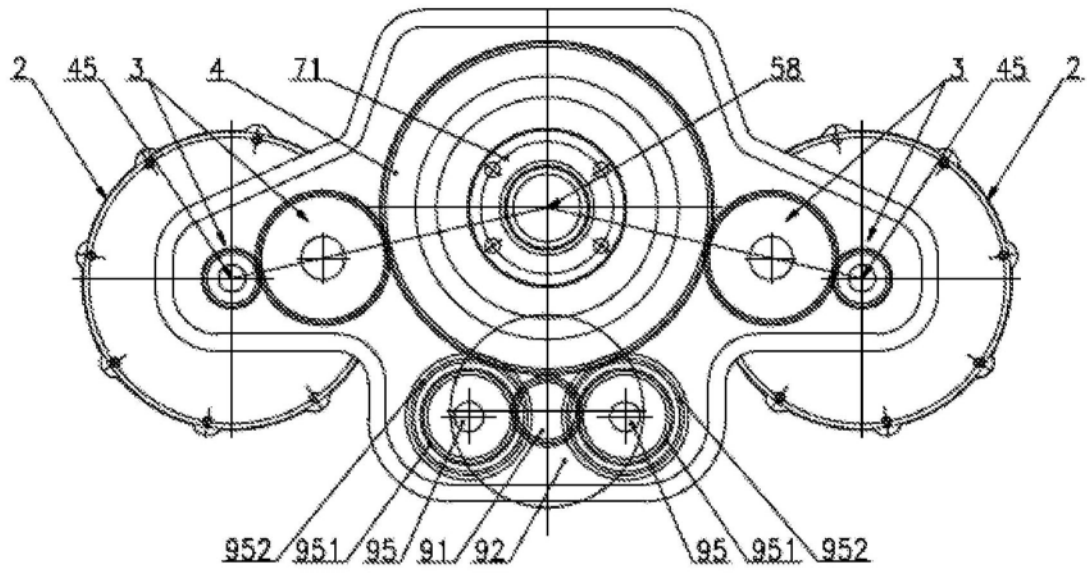


图9