

(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
2018年5月24日 (24.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/090485 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60K 1/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/071844
- (22) 国际申请日: 2017年1月20日 (20.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611016856.3 2016年11月18日 (18.11.2016) CN
- (71) 申请人: 精进电动科技股份有限公司 (JING-JIN ELECTRIC TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区将台路5号 (普天实业科技园) 7号楼, Beijing 100016 (CN)。
- (72) 发明人: 余平 (YU, Ping); 中国北京市朝阳区将台路5号 (普天实业科技园) 7号楼, Beijing 100016 (CN)。 王子复 (WANG, Zifu); 中国北京市朝阳区将台路5号 (普天实业科技园) 7号楼, Beijing 100016 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市隆安律师事务所 (BEIJING LONGAN LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建国门外大街21号北京国际俱乐部188室, Beijing 100020 (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, KH, 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。

(54) Title: COAXIAL MULTI-MOTOR DRIVE SYSTEM AND VEHICLE PROVIDED WITH SAME

(54) 发明名称: 同轴多电机驱动系统和设置有同轴多电机驱动系统的车辆

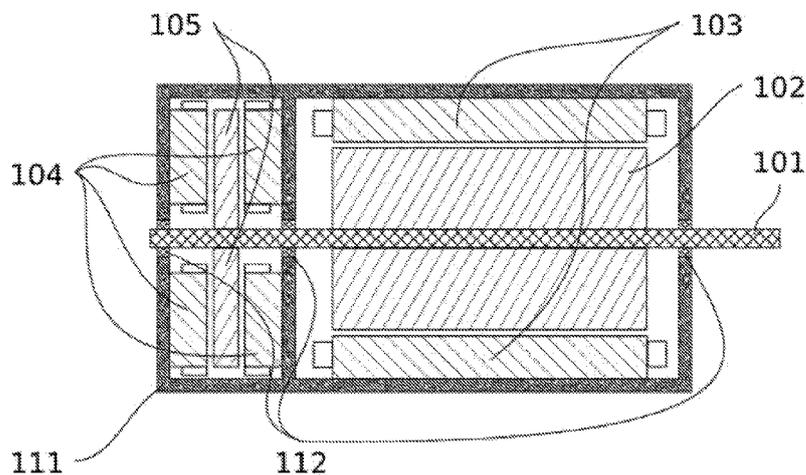


图 2

(57) Abstract: A coaxial multi-motor drive system, comprising a shell (111). Two or more sets of motors are arranged in the shell (111), and the motors share a main shaft (101). The motors are permanent magnet synchronous motors, asynchronous motors, or switched reluctance motors, and efficiency diagrams of the motors are different. The drive system can improve the power density and system efficiency of the drive system while maintaining high output performance, strengthens integration, and reduces usage space, weight, and costs of the drive system.

(57) 摘要: 一种同轴多电机驱动系统, 包括壳体 (111), 壳体 (111) 中设置有两组以上的电机, 电机之间共用一根主轴 (101)。电机为永磁同步电机、异步电机或开关磁阻电机, 电机的效率图不同。该驱动系统可以在保持高性能输出的同时提高驱动系统的功率密度和系统效率, 加强集成化, 并减少其使用空间、重量以及成本。



WO 2018/090485 A1

(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, 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))。

同轴多电机驱动系统和设置有同轴多电机驱动系统的车辆

技术领域

本发明涉及一种同轴多电机驱动系统，包括两组以上的电机，用于电动汽车、新能源汽车。本发明还涉及一种设置有同轴多电机驱动系统的车辆。

发明背景

当前车辆电气化、混合动力化的解决方案中，都会使用电机直接或者间接地驱动车辆。因为电机的效率远高于内燃机，混合动力车辆可以达成更优的系统效率，从而比传统内燃机车辆节约燃油消耗、并降低排气污染。而纯电动汽车中，电机更是驱动系统的重要零件，因为整个驱动系统的性能和效率都由电机直接决定。除了驱动车辆前进和后退，这个驱动电机还有再生制动的作用，即在制动时把车辆的动能转化为电能及储存起来，而不是消耗为热能。

通常，驱动系统中使用的电机有永磁同步电机和异步电机。受制于电池和功率控制单元等电力电子设备，车辆中每个驱动电机的性能输出都是有限制的。这个限制会体现在输出扭矩、最大功率和高速下的弱磁控制等等各方面。因此在高性能车辆如高扭矩高功率的车辆上，常常会见到两个或者多个驱动电机。

当一个车辆上有两个或者多个驱动电机时，布置方式就尤为重要。以两个电机为例：当两个电机分别布置在车辆的前、后驱动轴，或者分别布置在同一个驱动轴的左、右轮时，中央控制单元需要很好地保持它们速度和扭矩上的协调，以保证车辆的整体稳定和操控性。而集中把两个电机布置在同一个位置时，两个电机叠加后的体积常常给布置造成难度，而叠加后的重量也容易影响车辆的平衡。另一方面，对电机的选择也成为关键。如果两个电机都是永磁同步电机，因为弱磁需要，高速下整体系统效率反而会有所降低。

发明内容

鉴于上述问题，本发明提供了一种同轴多电机驱动系统，可以在保持高性能输出的同时提高驱动系统的功率密度和系统效率，加强集成化，并减少其使用空间、重量以及成本。

同轴多电机驱动系统，包括壳体，所述壳体中设置有两组以上的电机，所述电机之间共用一根主轴。

进一步，所述电机为永磁同步电机、异步电机或开关磁阻电机，所述电机的效率图不同。

进一步，所述电机包括两组，分别为永磁同步电机和异步电机，或者分别为永磁同步电机和开关磁阻电机。

进一步，所述电机为径向磁场电机或轴向磁场电机。

进一步，所述壳体中设置有与所述电机数量相等的容纳腔室，所述容纳腔室之间设置有中间支撑。

进一步，所述主轴两端设置有轴承，中部设置有轴承，所述中部轴承设置在所述中间支撑上。

进一步，所述电机共用冷却系统。

进一步，所述电机的转速相同。

设置有同轴多电机驱动系统的车辆，设置有以上所述的同轴多电机驱动系统。

进一步，所述车辆包括驱动轴，所述驱动轴两端设置有车轮，所述驱动轴中部设置有差速器，所述同轴多电机驱动系统设置一套，其主轴输出端连接所述差速器，所述主轴输出端和所述差速器之间还设置有减速器或变速箱。

进一步，所述车辆包括若干个车轮，每个车轮的轮轴是独立的，对应每个车轮均设置有一套所述同轴多电机驱动系统，其主轴输出端连接所述轮轴，所述主轴输出端和所述轮轴之间还设置有减速器或变速箱。

综上所述，本发明具有以下优点：

本发明中的两组电机或多组电机可以同时工作，共同达成大扭矩、大功率的输出。也可以不同时工作，只有一组电机在工作，输出最优效率。

本发明中的两组电机或多组电机的效率图不同，因此，在给定的速度和扭矩要求下，可以通过计算机程序选择效率更优的电机进行主要输出。从而提高整体效率。

本发明中的异步电机和开关磁阻电机在高速下没有弱磁的要求，从而在高速下没有额外损耗。

本发明将驱动系统布置在驱动轴的差速器上，也附加减速器或变速箱，这个系统具有驱动车辆和再生制动的功能。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

附图简要说明

通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是

对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

图 1 是本发明实施例 1 的立体图；

图 2 是本发明实施例 1 的剖视图；

图 3 是本发明实施例 3 的结构视图；

图 4 是本发明实施例 4 的结构视图。

图中：101. 主轴；102. 转子；103. 定子；104. 定子；105. 转子；

111. 壳体；112. 轴承；

121. 同轴多电机驱动系统；122. 传动部；123. 驱动轴；124. 车轮；

131. 传动部。

实施本发明的方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

实施例 1

如图 1、图 2 所示为本发明的实施例之一，在该实施例中，同轴多电机驱动系统，包括壳体 111，壳体 111 中设置有两组以上的电机，电机之间共用一根主轴 101。这些电机可以同时工作，也可以有选择性地只让其中一组电机工作。

电机可以为永磁同步电机、异步电机或开关磁阻电机，这些电机的效率图（效率 map：反映在不同转速、扭矩下的电机效率分布情况）不同，但是同时工作时这些电机的转速相同。

永磁同步电机的转子铁芯表面附着永磁体，或者内嵌永磁体；异步电机的转子铁芯中设置鼠笼导体；而开关磁阻电机的转子中只有铁芯。

在该实施例中，电机包括两组，分别为永磁同步电机和异步电机，或者分别为永磁同步电机和开关磁阻电机。

电机为径向磁场电机或轴向磁场电机。

轴向磁场电机由环形定子和环形转子组成，定子铁芯和转子铁芯相对的面积大小几乎匹配，中间留有空气间隙，用磁场相互作用。

如图 2 所示，壳体 111 中设置有与电机数量相等的容纳腔室，容纳腔室之间设置有中间支撑。该支撑可以是支撑板或支撑架。

主轴两端设置有轴承，中部设置有轴承，中部轴承设置在中间支撑上。

因为多个电机都设置在壳体 111 中，所以这些电机可以共用冷却系统，节省了空间。当然，这些电机之间还可以使用各自独立的冷却系统。

参见图 1，这里以一个径向磁场永磁同步电机和一个轴向磁场的异步电机为例，用立体图说明驱动系统的构成方法。此图中，主轴 101 是两个电机共用的转轴，也是驱动系统的输出端。径向磁场永磁同步电机的转子 102，固定在主轴 101 上。永磁同步电机的定子 103 布置在转子 102 的外圈。轴向磁场异步电机的定子 104，由两片组成，并把轴向磁场异步电机的转子 105 夹在中间。轴向磁场异步电机的转子 105 也固定在主轴 101 上。

参见图 2，用剖面图说明驱动系统的构成方法。相较图 1，图 2 中我们还展示了壳体 111 和轴承 112 的布置。这里可以看到永磁同步电机的定子 103 和轴向磁场异步电机的定子 104 共同装配在壳体 111 上。壳体 111 可以为整体制造，也可以是几部分连接在一起。目标是让两个电机可以共用冷却设备，从而提高系统集成。径向磁场永磁同步电机的转子 102 和轴向磁场异步电机的转子 105 共同固定在主轴 101 上，并通过轴承 112 被支撑在壳体 111 上。

实施例 2

在该实施例中，与实施例 1 不同的是，电机包括三组，分别为永磁同步电机、异步电机和永磁同步电机，或者分别为永磁同步电机、开关磁阻电机和永磁同步电机。

实施例 3

如图 3 所示，在该实施例中，设置有实施例 1 中所述同轴多电机驱动系统的车辆，该车辆包括驱动轴 123，驱动轴 123 两端设置有车轮 124，驱动轴 123 与同轴多电机驱动系统 121 之间设置有传动部 122，传动部 122 中设置有差速器（图中未示出，被传动部 122 遮挡住了），同轴多电机驱动系统 121 的主轴输出端连接差速器 122，差速器 122 设置在驱动轴 123 上。

传动部 122 中还可以设置减速器或变速箱，减速器或变速箱设置在主轴输出端和差速器 122 之间。

同轴多电机驱动系统可以应用到车辆前桥，也可以应用到车辆后桥。

实施例 4

如图 4 所示，在该实施例中，设置有实施例 1 中所述同轴多电机驱动系统的车辆，两个驱动车轮 124 有各自独立的轮轴，两个驱动车轮 124 分别有对应的同轴多

电机驱动系统 121，同轴多电机驱动系统 121 和驱动车轮 124 的轮轴之间设置有传动部 131，传动部 131 中可以设置减速器或变速器。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围内。

权利要求书

- 1、同轴多电机驱动系统，包括壳体，所述壳体中设置有两组以上的电机，其特征在于，所述电机之间共用一根主轴。
- 2、根据权利要求1所述的同轴多电机驱动系统，其特征在于，所述电机为永磁同步电机、异步电机或开关磁阻电机，所述电机的效率图不同。
- 3、根据权利要求2所述的同轴多电机驱动系统，其特征在于，所述电机包括两组，分别为永磁同步电机和异步电机，或者分别为永磁同步电机和开关磁阻电机。
- 4、根据权利要求1所述的同轴多电机驱动系统，其特征在于，所述壳体中设置有与所述电机数量相等的容纳腔室，所述容纳腔室之间设置有中间支撑。
- 5、根据权利要求4所述的同轴多电机驱动系统，其特征在于，所述主轴两端设置有轴承，中部设置有轴承，所述中部轴承设置在所述中间支撑上。
- 6、根据权利要求4所述的同轴多电机驱动系统，其特征在于，所述电机共用冷却系统。
- 7、根据权利要求1所述的同轴多电机驱动系统，其特征在于，所述电机的转速相同。
- 8、设置有同轴多电机驱动系统的车辆，其特征在于，设置有权利要求1-7任一项所述的同轴多电机驱动系统。
- 9、根据权利要求8所述的车辆，其特征在于，所述车辆包括驱动轴，所述驱动轴两端设置有车轮，所述驱动轴中部设置有差速器，所述同轴多电机驱动系统设置一套，其主轴输出端连接所述差速器，所述主轴输出端和所述差速器之间还设置有减速器或变速箱。
- 10、根据权利要求8所述的车辆，其特征在于，所述车辆包括若干个车轮，每个车轮的轮轴是独立的，对应每个车轮均设置有一套所述同轴多电机驱动系统，其主轴输出端连接所述轮轴，所述主轴输出端和所述轮轴之间还设置有减速器或变速箱。

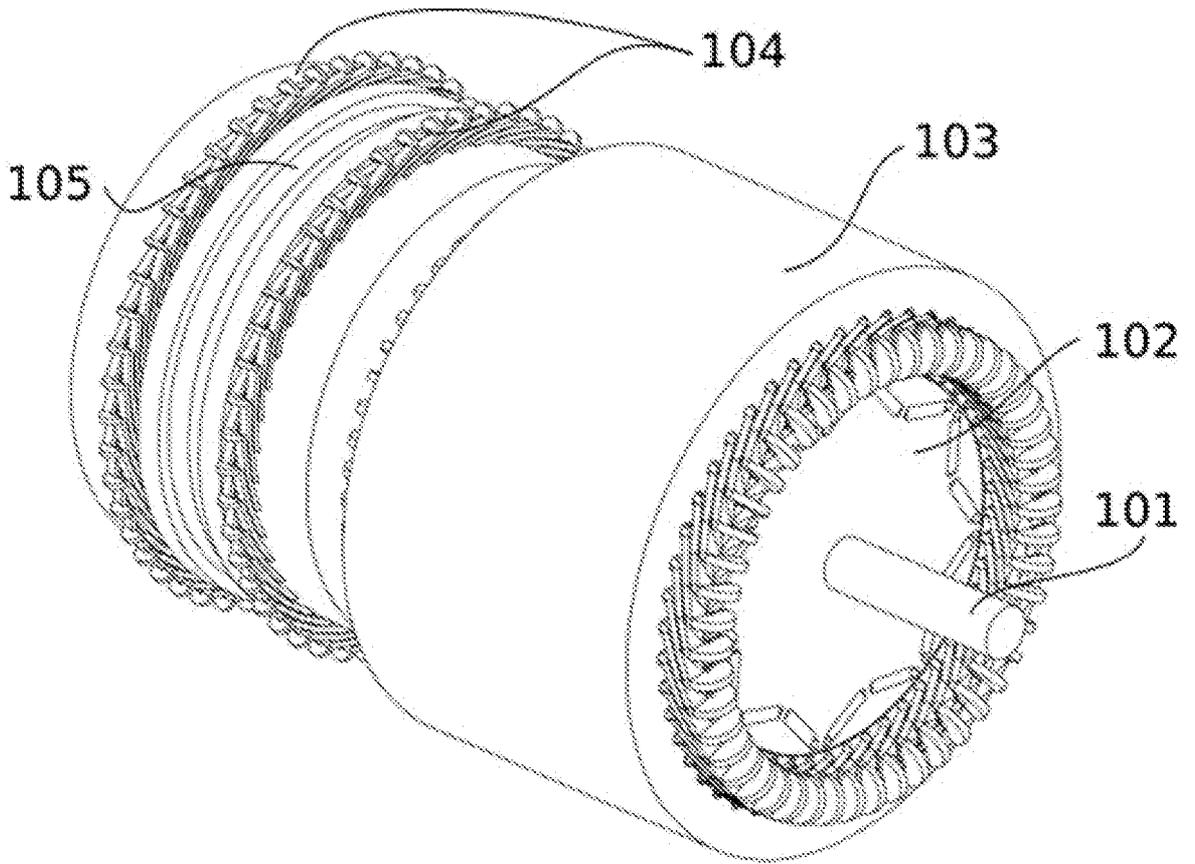


图 1

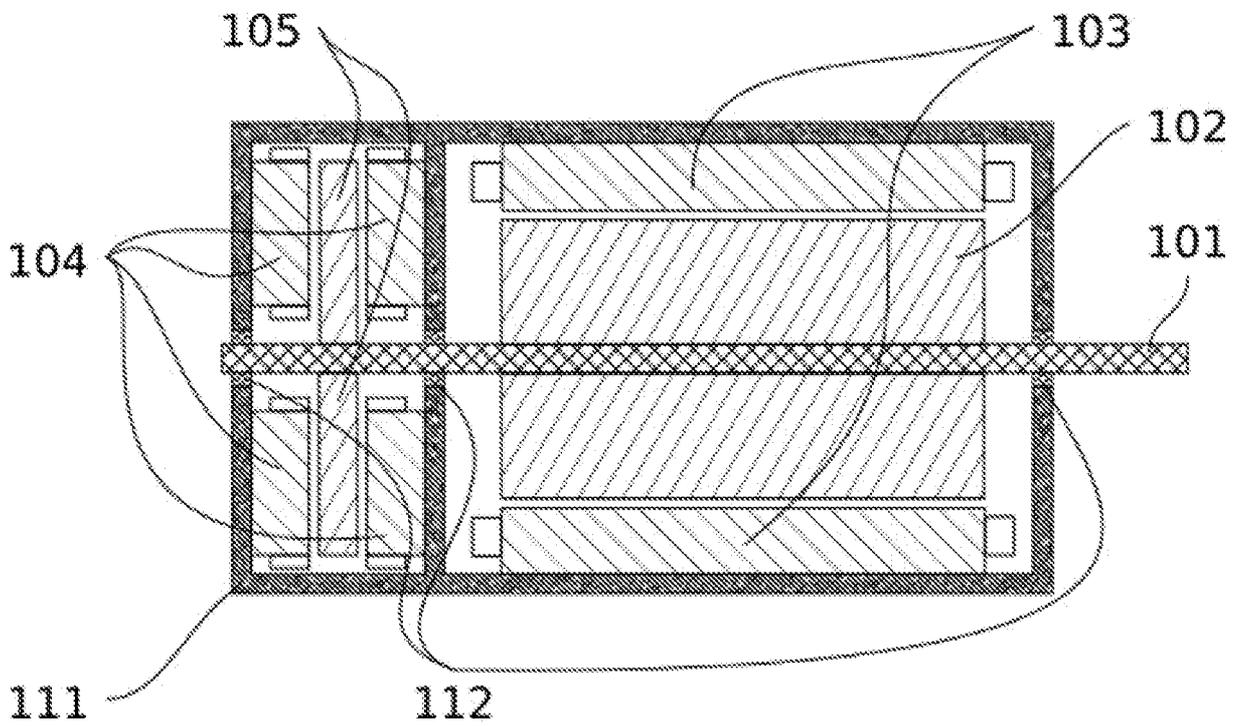


图 2

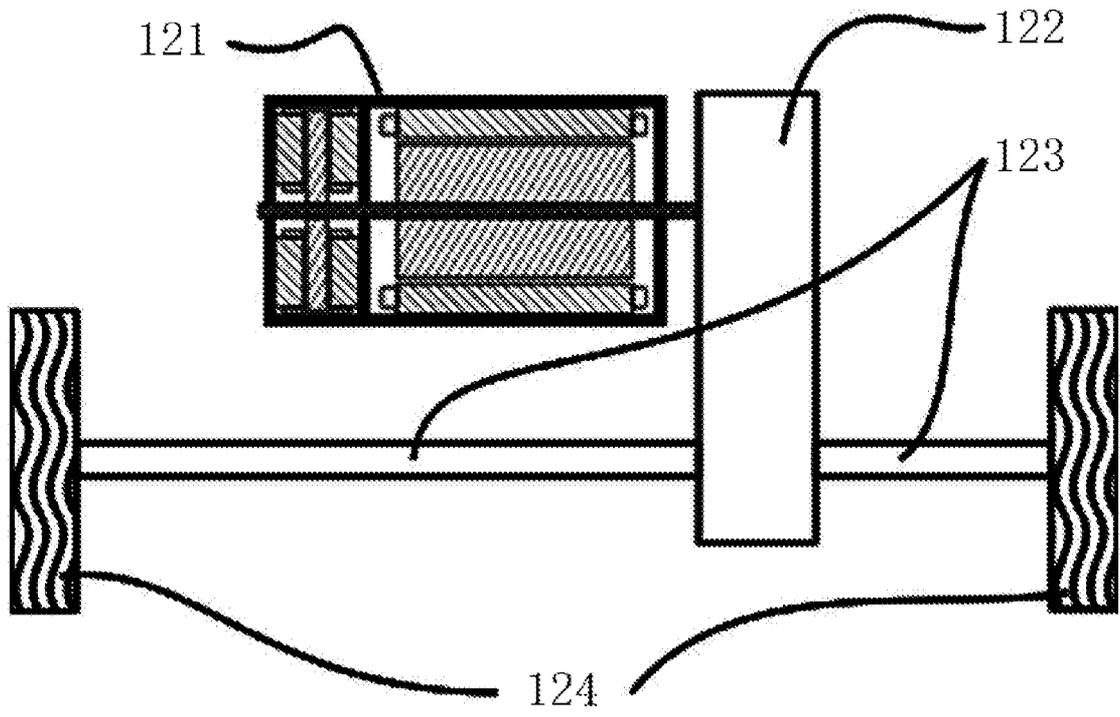


图 3

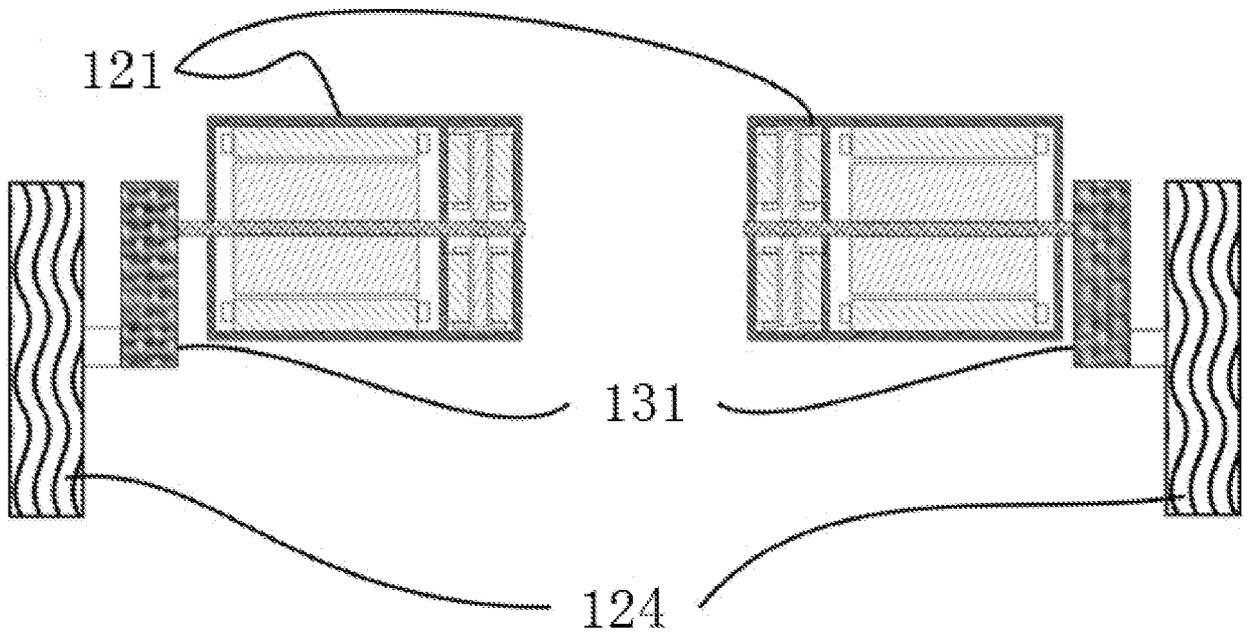


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B60K 1/02 (2006.01) 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)		
B60K		
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)		
EPODOC: 电机, 马达, 同轴, motor, concentric+, coaxial		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104875594 A (GU, Zhiqiang), 02 September 2015 (02.09.2015), description, paragraphs [0003] and [0017], and figure 1	1-10
X	CN 202641339 U (BEIJING AUTOMOBILE NEW ENERGY AUTOMOBILE CO., LTD.), 02 January 2013 (02.01.2013), description, paragraphs [0011]-[0013], and figure 1	1-10
X	CN 204506463 U (KUNSHAN DELALANTE TRANSMISSION TECHNOLOGY CO., LTD.), 29 July 2015 (29.07.2015), description, paragraphs [0032]-[0040], and figure 1	1-10
A	US 5823280 A (NEVCOR, INC.), 20 October 1998 (20.10.1998), entire document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	“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	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	
“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)	“&” document member of the same patent family	
“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		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
13 July 2017	27 July 2017	
Name and mailing address of the ISA 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 JI, Heng Telephone No. (86-10) 61648493	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/071844

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104875594 A	02 September 2015	None	
CN 202641339 U	02 January 2013	None	
CN 204506463 U	29 July 2015	None	
US 5823280 A	20 October 1998	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/071844

<p>A. 主题的分类 B60K 1/02(2006.01)i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B60K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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)) CNPAT, WPI, EPODOC: 电机, 马达, 同轴, motor, concentric+, coaxial</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104875594 A (顾志强) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书第[0003]、[0017]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 202641339 U (北京汽车新能源汽车有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第[0011]-[0013]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 204506463 U (昆山德拉特兰传动科技有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第[0032]-[0040], 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5823280 A (NEVCOR, INC.) 1998年 10月 20日 (1998 - 10 - 20) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104875594 A (顾志强) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书第[0003]、[0017]段, 附图1	1-10	X	CN 202641339 U (北京汽车新能源汽车有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第[0011]-[0013]段, 附图1	1-10	X	CN 204506463 U (昆山德拉特兰传动科技有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第[0032]-[0040], 附图1	1-10	A	US 5823280 A (NEVCOR, INC.) 1998年 10月 20日 (1998 - 10 - 20) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 104875594 A (顾志强) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书第[0003]、[0017]段, 附图1	1-10															
X	CN 202641339 U (北京汽车新能源汽车有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第[0011]-[0013]段, 附图1	1-10															
X	CN 204506463 U (昆山德拉特兰传动科技有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第[0032]-[0040], 附图1	1-10															
A	US 5823280 A (NEVCOR, INC.) 1998年 10月 20日 (1998 - 10 - 20) 全文	1-10															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 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</p> <p>“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</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期 2017年 7月 13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 27日</p>															
<p>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</p>		<p>受权官员 嵇恒 电话号码 (86-10)61648493</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/071844

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 104875594 A	2015年 9月 2日	无	
CN 202641339 U	2013年 1月 2日	无	
CN 204506463 U	2015年 7月 29日	无	
US 5823280 A	1998年 10月 20日	无	