



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220915136 U

(45) 授权公告日 2024. 05. 07

(21) 申请号 202322328762.1

(22) 申请日 2023.08.28

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号

(72) 发明人 张斌 靳浩宁 田顺杰 郭佳雄
闵光炎

(74) 专利代理机构 北京市磐华律师事务所
11336

专利代理师 郭佳寅

(51) Int. Cl.

H02K 33/18 (2006.01)

H02K 33/02 (2006.01)

B60G 17/06 (2006.01)

B60G 17/015 (2006.01)

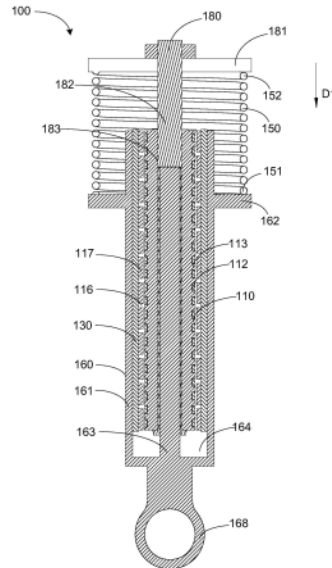
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 实用新型名称

电机、主动悬架和车辆

(57) 摘要

本申请公开了一种电机、主动悬架和车辆。电机包括初级结构、次级结构和磁性构件，次级结构与初级结构间隔开，次级结构构造为板状结构，磁性构件连接至次级结构且磁性构件位于初级结构和次级结构之间。根据本申请的电机，结构简单可靠，降低加工难度。



1. 一种电机,其特征在于,所述电机包括:
初级结构(110);
次级结构(130),所述次级结构(130)与所述初级结构(110)间隔开,所述次级结构(130)构造为板状结构;和
磁性构件(117),所述磁性构件(117)连接至所述次级结构且所述磁性构件(117)位于所述初级结构(110)和所述次级结构(130)之间。
2. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述初级结构(110)包括多个固定面(114),所述固定面(114)设置有多个第一凸出部(113),所述多个第一凸出部(113)沿第一方向间隔设置;所述第一凸出部(113)环绕设置有盘式线圈(112),所述次级结构(130)与所述盘式线圈(112)相对设置,所述盘式线圈(112)的环绕中心线垂直于所述固定面(114),所述第一方向与所述环绕中心线相交叉。
3. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,所述电机包括多个所述磁性构件(117),多个所述磁性构件(117)沿所述第一方向间隔设置至同一所述次级结构(130),相邻的所述磁性构件之间形成有磁性槽(116)。
4. 根据权利要求3所述的电机,其特征在于,相邻的所述第一凸出部(113)之间形成有第一凹槽(111),所述盘式线圈(112)包括第一线段(124),两个所述第一线段(124)沿第一方向间隔开,两个所述第一线段(124)中的一个位于一个所述第一凹槽(111)中,两个所述第一线段(124)中的另一个位于另一个所述第一凹槽(111)中,所述第一线段(124)的长度方向垂直于所述第一方向。
5. 根据权利要求4所述的电机,其特征在于,所述盘式线圈(112)还包括与所述第一线段(124)相连的第二线段(125),所述第二线段(125)沿第一方向位于两个所述第一线段(124)之间,
所述第二线段沿所述长度方向分别位于所述第一凸出部(113)的两端,并且/或者,
所述第二线段(125)沿所述长度方向凸出于所述第一凹槽(111)。
6. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,相邻的所述固定面(114)的第一凸出部(113)之间间隔设置以形成有间隙。
7. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,同一所述固定面(114)的多个所述盘式线圈串联在一起以形成一个绕组,同一所述固定面(114)的至少三个所述绕组并联在一起。
8. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,所述多个固定面(114)的所述盘式线圈彼此不连接。
9. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述初级结构(110)沿第一方向的尺寸大于或等于所述次级结构(130)沿第一方向的尺寸。
10. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,所述电机还包括支撑构件(160),所述支撑构件(160)包括主体(161),所述主体(161)包括多个内表面(169),所述多个内表面分别与所述多个固定面相对,所述内表面(169)与所述次级结构(130)连接。
11. 根据权利要求10所述的电机,其特征在于,所述支撑构件(160)还包括与所述主体(161)相连的导向部(163),所述初级结构(110)包括导向孔(118),所述导向孔(118)的轴向方向与所述第一方向相平行,所述导向部(163)插入所述导向孔(118)中。
12. 根据权利要求10所述的电机,其特征在于,所述电机还包括位移传感器(166),所述

主体(161)的角部设置有缺口(167),所述位移传感器(166)位于所述缺口(167)中。

13.一种主动悬架,其特征在于,所述主动悬架包括根据权利要求1-12中的任一项所述的电机。

14.根据权利要求13所述的主动悬架,其特征在于,所述主动悬架还包括弹性构件(150),所述弹性构件(150)沿第一方向能够产生弹性形变,所述弹性构件(150)包括第一端(151)和第二端(152),所述弹性构件(150)的所述第一端(151)与所述次级结构(130)相抵,所述弹性构件(150)的所述第二端(152)与所述初级结构(110)相抵。

15.根据权利要求14所述的主动悬架,其特征在于,所述电机还包括支撑构件(160),所述支撑构件(160)包括主体(161),所述主体(161)包括内表面(169),所述内表面(169)面向所述初级结构(110)且所述内表面(169)与所述次级结构(130)连接,所述弹性构件(150)的所述第一端(151)与所述支撑构件(160)相抵。

16.根据权利要求15所述的主动悬架,其特征在于,所述支撑构件(160)还包括支撑板(162),所述主体(161)还包括外表面(170),所述支撑板(162)与所述外表面(170)相连且所述支撑板(162)环绕所述主体(161)设置,所述弹性构件(150)的所述第一端(151)与所述支撑板(162)相抵。

17.根据权利要求15所述的主动悬架,其特征在于,所述主动悬架还包括连接构件(180),所述连接构件(180)与所述初级结构(110)固定连接,所述弹性构件(150)的所述第二端(152)与所述连接构件(180)相抵。

18.根据权利要求17所述的主动悬架,其特征在于,所述连接构件(180)包括抵接板(181)和配合部(182),所述配合部(182)沿所述第一方向朝向所述初级结构(110)的方向凸出于所述抵接板(181),所述弹性构件(150)的所述第二端(152)与所述抵接板(181)相抵。

19.根据权利要求18所述的主动悬架,其特征在于,所述初级结构(110)还包括导向孔(118),所述配合部(182)沿所述第一方向插入所述导向孔(118)中,且所述配合部(182)与所述导向孔(118)固定连接。

20.根据权利要求19所述的主动悬架,其特征在于,所述支撑构件(160)还包括导向部(163),所述配合部(182)包括配合孔(183),所述配合孔(183)的轴向方向和所述导向孔(118)的轴向方向相平行,所述导向部(163)插入所述配合孔(183)中,且所述导向部(163)相对于所述配合孔(183)沿所述第一方向能够移动。

21.一种车辆,其特征在于,所述车辆包括根据权利要求1-12中的任一项所述的电机,或者,

所述车辆包括根据权利要求13-20中的任一项所述的主动悬架。

22.根据权利要求21所述的车辆,其特征在于,所述车辆还包括车身和车轮,所述车身与所述初级结构(110)的顶部连接,所述车轮与所述次级结构(130)的底部连接,所述初级结构(110)的顶部和所述次级结构(130)的底部沿所述车辆的高度方向分别位于所述电机的两端,所述高度方向与第一方向相平行。

电机、主动悬架和车辆

技术领域

[0001] 本申请涉及车辆技术领域,尤其涉及一种电机、主动悬架和车辆。

背景技术

[0002] 现有的直线电机是利用单边动子滑块与单面贴合永磁体的定子之间的相对运动产生输出功率。但现有的直线电机结构复杂。

实用新型内容

[0003] 在实用新型内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本申请的实用新型内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0004] 根据本申请的第一方面,提供了一种电机,所述电机包括:

[0005] 初级结构;

[0006] 次级结构,所述次级结构与所述初级结构间隔开,所述次级结构构造为板状结构;和

[0007] 磁性构件,所述磁性构件连接至所述次级结构且所述磁性构件位于所述初级结构和所述次级结构之间。

[0008] 根据本申请的电机,电机包括初级结构、次级结构和磁性构件,次级结构与初级结构间隔开,次级结构构造为板状结构,磁性构件连接至次级结构且磁性构件位于初级结构和次级结构之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度。

[0009] 可选地,所述初级结构包括多个固定面,所述固定面设置有多多个第一凸出部,所述多个第一凸出部沿第一方向间隔设置;所述第一凸出部环绕设置有盘式线圈,所述次级结构与所述盘式线圈相对设置,所述盘式线圈的环绕中心线垂直于所述固定面,所述第一方向与所述环绕中心线相交叉。

[0010] 可选地,所述电机包括多个所述磁性构件,多个所述磁性构件沿所述第一方向间隔设置至同一所述次级结构,相邻的所述磁性构件之间形成有磁性槽。

[0011] 可选地,相邻的所述第一凸出部之间形成有第一凹槽,所述盘式线圈包括第一线段,两个所述第一线段沿第一方向间隔开,两个所述第一线段中的一个位于一个所述第一凹槽中,两个所述第一线段中的另一个位于另一个所述第一凹槽中,所述第一线段的长度方向垂直于所述第一方向。

[0012] 可选地,所述盘式线圈还包括与所述第一线段相连的第二线段,所述第二线段沿第一方向位于两个所述第一线段之间,

[0013] 所述第二线段沿所述长度方向分别位于所述第一凸出部的两端,并且/或者,

[0014] 所述第二线段沿所述长度方向凸出于所述第一凹槽。

[0015] 可选地,相邻的所述固定面的第一凸出部之间间隔设置以形成有间隙。

[0016] 可选地,同一所述固定面的多个所述盘式线圈串联在一起以形成一个绕组,同一所述固定面的至少三个所述绕组并联在一起。

[0017] 可选地,所述多个固定面的所述盘式线圈彼此不连接。

[0018] 可选地,所述电机包括多个所述次级结构,所述多个所述次级结构和所述多个固定面相对设置。

[0019] 可选地,相邻的所述第二凸出部之间形成有第二凹槽,所述感应构件包括第三线段,两个所述第三线段沿第一方向间隔开,两个所述第三线段中的一个位于一个所述第二凹槽中,两个所述第三线段中的另一个位于另一个所述第二凹槽中,所述第三线段的长度方向垂直于所述第一方向。

[0020] 可选地,所述感应构件还包括与所述第三线段相连的第四线段,所述第四线段沿第一方向位于两个所述第三线段之间,

[0021] 所述第二凸出部沿所述长度方向位于两个所述第四线段之间,并且/或者,所述第四线段沿所述长度方向凸出于所述第二凹槽。

[0022] 可选地,所述电机包括沿所述第一方向间隔设置的多个所述盘式线圈和多个所述感应构件,所述盘式线圈与所述感应构件至少部分相对设置。

[0023] 可选地,所述初级结构沿所述第一方向的尺寸大于或等于所述次级结构沿所述第一方向的尺寸。

[0024] 可选地,所述电机还包括支撑构件,所述支撑构件包括主体,所述主体包括多个内表面,所述多个内表面分别与所述多个固定面相对,所述内表面与所述次级结构连接。

[0025] 可选地,所述支撑构件还包括与所述主体相连的导向部,所述初级结构包括导向孔,所述导向孔的轴向方向与所述第一方向相平行,所述导向部插入所述导向孔中。

[0026] 可选地,所述电机还包括位移传感器,所述主体的角部设置有缺口,所述位移传感器位于所述缺口中。

[0027] 本申请还提供一种主动悬架,所述主动悬架包括上述的电机。

[0028] 根据本申请的主动悬架,主动悬架包括电机,电机包括初级结构、次级结构和磁性构件,次级结构与初级结构间隔开,次级结构构造为板状结构,磁性构件连接至次级结构且磁性构件位于初级结构和次级结构之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度。

[0029] 可选地,所述主动悬架还包括弹性构件,所述弹性构件沿所述第一方向能够产生弹性形变,所述弹性构件包括第一端和第二端,所述弹性构件的所述第一端与所述次级结构相抵,所述弹性构件的所述第二端与所述初级结构相抵。

[0030] 可选地,所述电机还包括支撑构件,所述支撑构件包括主体,所述主体包括内表面,所述内表面面向所述初级结构且所述内表面与所述次级结构连接,所述弹性构件的所述第一端与所述支撑构件相抵。

[0031] 可选地,所述支撑构件还包括支撑板,所述主体还包括外表面,所述支撑板与所述外表面相连且所述支撑板环绕所述主体设置,所述弹性构件的所述第一端与所述支撑板相抵。

[0032] 可选地,所述主动悬架还包括连接构件,所述连接构件与所述初级结构固定连接,所述弹性构件的所述第二端与所述连接构件相抵。

[0033] 可选地,所述连接构件包括抵接板和配合部,所述配合部沿所述第一方向朝向所

述初级结构的方向凸出于所述抵接板,所述弹性构件的所述第二端与所述抵接板相抵。

[0034] 可选地,所述初级结构还包括导向孔,所述配合部沿所述第一方向插入所述导向孔中,且所述配合部与所述导向孔固定连接。

[0035] 可选地,所述支撑构件还包括导向部,所述配合部包括配合孔,所述配合孔的轴向方向和所述导向孔的轴向方向相平行,所述导向部插入所述配合孔中,且所述导向部相对于所述配合孔沿所述第一方向能够移动。

[0036] 本申请还提供一种车辆,所述车辆包括上述的电机,或者,

[0037] 根据本申请的车辆,车辆包括上述的电机,电机包括初级结构、次级结构和磁性构件,次级结构与初级结构间隔开,次级结构构造为板状结构,磁性构件连接至次级结构且磁性构件位于初级结构和次级结构之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度。

[0038] 本申请还提供一种车辆,所述车辆包括上述的主动悬架。

[0039] 根据本申请的车辆,车辆包括上述的主动悬架,主动悬架包括上述的电机,电机包括初级结构、次级结构和磁性构件,次级结构与初级结构间隔开,次级结构构造为板状结构,磁性构件连接至次级结构且磁性构件位于初级结构和次级结构之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度。

[0040] 可选地,所述车辆还包括车身和车轮,所述车身与所述初级结构的顶部连接,所述车轮与所述次级结构的底部连接,所述初级结构的顶部和所述次级结构的底部沿所述车辆的高度方向分别位于所述电机的两端,所述高度方向与所述第一方向相平行。

附图说明

[0041] 本申请的下列附图在此作为本申请的一部分用于理解本申请。附图中示出了本申请的实施方式及其描述,用来解释本申请的装置及原理。在附图中,

[0042] 图1为根据本申请的一种优选的实施方式的主动悬架的一个截面示意图;

[0043] 图2为根据本申请的一种优选的实施方式的主动悬架的另一个截面示意图;

[0044] 图3为图1所示的初级结构的一个立体示意图,其中,盘式线圈设置至初级结构;

[0045] 图4为图1所示的支撑构件的一个立体示意图;

[0046] 图5为图1所示的支撑构件的另一个立体示意图,其中,次级结构位于支撑构件中;

[0047] 图6为图3所示的盘式线圈的一个布置简图;

[0048] 图7为图6所示的盘式线圈的另一个布置简图;

[0049] 图8为图3所示的初级结构的局部立体示意图。

[0050] 附图标记说明:

[0051]	100: 主动悬架	110: 初级结构
[0052]	111: 第一凹槽	112: 盘式线圈
[0053]	113: 第一凸出部	114: 固定面
[0054]	115: 盘式线圈的角部	116: 磁性槽
[0055]	117: 磁性构件	118: 导向孔
[0056]	119: 电线	120: 三相绕组
[0057]	121: 多相绕组	122: 第一侧表面
[0058]	123: 第二侧表面	124: 第一线段

[0059]	125:第二线段	130:次级结构
[0060]	150:弹性构件	151:弹性构件的第一端
[0061]	152:弹性构件的第二端	160:支撑构件
[0062]	161:主体	162:支撑板
[0063]	163:导向部	164:主体孔
[0064]	165:主体的角部	166:位移传感器
[0065]	167:缺口	168:环部
[0066]	169:主体的内表面	170:主体的外表面
[0067]	180:连接构件	181:抵接板
[0068]	182:配合部	183:配合孔

具体实施方式

[0069] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本申请更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本申请可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本申请发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0070] 为了彻底理解本申请,将在下列的描述中提出详细的结构,以便阐释本申请。显然,本申请的施行并不限于该技术领域的技术人员所熟习的特殊细节。本申请的较佳实施方式详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本申请还可以具有其他实施方式,不应当解释为局限于这里提出的实施方式。

[0071] 应当理解的是,在此使用的术语的目的仅在于描述具体实施方式并且不作为本申请的限制,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也意图包括复数形式,除非上下文清楚指出另外的方式。当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合。本申请中所使用的术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并非限制。

[0072] 本申请中所引用的诸如“第一”和“第二”的序数词仅仅是标识,而不具有任何其他含义,例如特定的顺序等。而且,例如,术语“第一部件”其本身不暗示“第二部件”的存在,术语“第二部件”本身不暗示“第一部件”的存在。

[0073] 以下,将参照附图对本申请的具体实施方式进行更详细地说明,这些附图示出了本申请的代表实施方式,并不是限定本申请。

[0074] 图1和图2示出了本申请提供的一种优选地实施方式的电机,电机包括初级结构110和次级结构130,初级结构110由导磁结构制成。初级结构110为定子铁芯。初级结构110的长度方向与第一方向D1相平行。次级结构130的长度方向与第一方向D1相平行。次级结构130由导磁结构制成。次级结构130为动子铁芯。初级结构110和次级结构130沿垂直于第一方向D1的方向相对设置。次级结构130与初级结构110间隔开。次级结构130与初级结构110之间存在恒定的气隙。

[0075] 如图5所示,次级结构130构造为板状结构。次级结构130的长度方向与第一方向D1相平行。这样,避免了次级结构130制作困难。次级结构130包括多个板状安装面,多个板状

安装面的相邻的板状安装面垂直相连。次级结构130可以构造为平板结构。次级结构130构造为四面体结构,以便于加工。

[0076] 电机还包括磁性构件117,磁性构件117连接至次级结构130。磁性构件117能够随次级结构130共同移动。磁性构件117为磁钢。磁性构件117构造为方形。这样,避免磁性构件117制作困难。磁性构件117能够通过粘结的方式连接至次级结构的面向初级结构110的表面。

[0077] 磁性构件117位于初级结构110和次级结构130之间。磁性构件117沿垂直于第一方向D1的方向位于初级结构110和次级结构130之间。磁性构件117构造为平板结构。由此降低加工和安装精度。

[0078] 根据本申请的电机,电机包括初级结构110、次级结构130和磁性构件117,次级结构130与初级结构110间隔开,次级结构130构造为板状结构,磁性构件117连接至次级结构130且磁性构件117位于初级结构110和次级结构130之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度。

[0079] 电机还包括盘式线圈112,盘式线圈112设置至初级结构110。次级结构130与盘式线圈112相对设置。电源向盘式线圈112提供电量。电源可以为电池、外部交流电或发电机等诸多供电装置。盘式线圈112通电后,盘式线圈112产生磁场,磁场力的方向与初级结构110相交叉,磁场力的方向还与次级结构130相交叉,以使得次级结构130和初级结构110沿第一方向D1能够相对移动。尤其地,初级结构110被固定,电磁力能够充分作用于次级结构130,使得次级结构130沿第一方向D1能够移动。当然,次级结构130能够被固定,盘式线圈112的电磁力还可以作用于初级结构110,使得初级结构110第一方向D1能够移动。

[0080] 作为一种可选地实施方式,初级结构110沿第一方向D1的尺寸大于次级结构130的沿第一方向D1尺寸。这样,能够节约次级结构130的材料,降低成本。作为另一种可选地实施方式,初级结构110沿第一方向D1的长度等于次级结构130的沿第一方向D1长度。这样,能够充分利用初级结构110和次级结构130,使得位于初级结构110上的112能够充分产生电磁力,电磁力能够充分作用于次级结构130,使得次级结构130沿第一方向D1移动的位移较大。

[0081] 为了保证盘式线圈112产生的电磁力能够最大效率地驱动次级结构130移动,初级结构110构造为多面体结构,结构简单可靠,降低加工难度。具体地,如图3所示,初级结构110包括多个固定面114,固定面114构造为平面结构。多个固定面114彼此之间依次连接。相邻的固定面114之间形成有夹角。可以理解地,所有固定面之间形成的夹角之和应该为 360° 。一个固定面114的一侧与相邻的另一个固定面114的一侧相连,所述另一个固定面114的另一侧与再一个固定面114的一侧相连,所述再一个固定面114的另一侧与所述一个固定面114的另一侧相连。这样,多个固定面114围成一个多面体结构。

[0082] 初级结构110构造为一体件。初级结构110构造为长方体结构,结构简单可靠,降低加工难度。初级结构110的纵截面形状为四边形。优选地,初级结构110的纵截面形状为正方形。在本实施方式中,“纵截面”与第一方向D1相垂直。初级结构110包括四个固定面114。四个固定面114彼此之间两两相连。相邻的固定面114之间的夹角为直角。初级结构110可以包括更多面的棱柱结构。当然,初级结构110还可以构造为三棱柱结构、五棱柱结构、六棱柱结构或者更多面的棱柱结构,本实施方式对此无意加以限定。这样,避免了初级结构110制作困难。

[0083] 固定面114设置有多个第一凸出部113,多个第一凸出部113沿第一方向D1间隔设置。第一凸出部113凸出于固定面114。第一凸出部113自固定面114朝向次级结构130的方向凸出。

[0084] 相邻的第一凸出部113之间形成有第一凹槽111。第一凹槽111的开口方向朝向次级结构130。为了进一步提高初级结构110产生的电磁力的大小,固定面114设置有多个第一凹槽111,多个第一凹槽111沿第一方向D1间隔设置。

[0085] 多个第一凸出部113分别环绕有盘式线圈112。盘式线圈112位于第一凹槽111中。盘式线圈112环绕第一凸出部113设置。盘式线圈112通电后产生磁场并使得初级结构110具有磁性。盘式线圈112通电后能够产生较强的电磁力,进而驱动次级结构130移动。磁性构件117可以与盘式线圈112产生的电磁力共同作用,从而共同驱动次级结构130沿第一方向D1移动。磁性构件117的长度方向与第一方向D1相垂直。由此,磁性构件117沿第一方向D1能够产生足够的磁性力。

[0086] 为了能够充分利用盘式线圈112的电磁力,次级结构130的横截面形状构造为矩形。在本实施方式中,“横截面”与第一方向D1相平行。盘式线圈112通电产生的磁场力能够与多个磁性构件117共同作用,从而使得磁场力相叠加,进而共同驱动次级结构130沿第一方向D1移动。

[0087] 由此,初级结构110包括多个固定面114,固定面114设置有多个第一凸出部113,第一凸出部凸出于固定面,多个第一凸出部113沿第一方向间隔设置,多个第一凸出部分别环绕有盘式线圈112,次级结构130与初级结构110间隔开,次级结构130构造为板状结构,磁性构件117连接至次级结构130且磁性构件117位于初级结构110和次级结构130之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度,盘式线圈112环绕第一凸出部113设置,盘式线圈112产生的电磁力能够作用于磁性构件117,磁性构件117产生磁场,磁性构件117可以与盘式线圈112产生的电磁力共同作用,从而共同驱动次级结构130沿第一方向D1移动,以减少车身的震动。

[0088] 盘式线圈112的环绕中心线垂直于固定面114。盘式线圈112的环绕中心线与初级结构110的中心轴线相平行。第一方向D1与环绕中心线相交叉。盘式线圈112形成跑道型盘式线圈结构。由此,盘式线圈112形成闭合结构,盘式线圈112产生的电磁力能够沿第一方向D1驱动次级结构130移动。

[0089] 第一凹槽111中设置有盘式线圈112的一部分,盘式线圈112的另一部分凸出于第一凹槽111。多个第一凹槽111中均设置有盘式线圈112,多个第一凹槽111中的盘式线圈112均能够产生电磁力。每个第一凹槽111中的盘式线圈112均能够形成独立的电子单元,进而使得多个第一凹槽111中的盘式线圈112形成的绕组对应次级结构130能够形成多个独立的电子单元。多个盘式线圈的第一线段124产生的电磁力能够共同作用于次级结构130,使得次级结构130能够移动。

[0090] 如图6和图7所示,多个第一凹槽111中的盘式线圈112的角部115均具有进线端和出线端,一个盘式线圈112的进线端和另一个盘式线圈112的出线端通过电线119连接,以使得两个盘式线圈112串联在一起。进一步地,同一固定面114的多个第一凹槽111中的盘式线圈112串联。同一固定面114的多个第一凹槽111中的盘式线圈112串联形成一个绕组。盘式线圈112可以大幅度减小了绕组端部,提高了绕组的利用率。比如,一个固定面114的多个盘式线圈112可以形成某一相绕组。多个某一相绕组并联可以形成多相绕组121。或者,一个固

定面114的多个盘式线圈112还可以形成一个三相绕组120。

[0091] 比如,同一固定面114的一部分的多个盘式线圈112串联形成第一绕组。同一固定面114的另一部分的多个盘式线圈112串联形成第二绕组。同一固定面114的再一部分的多个盘式线圈112串联形成第三绕组。三个绕组并联在一起,以形成三相绕组120。当然,同一固定面114的更多数量盘式线圈112可以形成更多相的绕组,更多相的绕组并联在一起,由此形成多相绕组121。这样,每个固定面114上独立构成的三相绕组120或多相绕组可以与其相邻的次级结构130共同组成若干个开关磁通直线电机单元。由此,可以使得主动悬架100的电磁力输出模式更加多样,增加了系统的容错性。

[0092] 进一步地,为了与初级结构110相对应,电机包括多个次级结构130,多个次级结构130分别与多个固定面114相对设置。一个次级结构130与一个固定面114相对应。多个次级结构130彼此之间间隔设置。相邻的次级结构130之间形成的夹角与相邻的固定面114之间形成的夹角相等。每个固定面114上独立构成的三相绕组120或多相绕组可以共同组成若干个开关磁通直线电机单元。由此,可以使得电机的电磁力输出模式更加多样,增加了系统的容错性。

[0093] 次级结构130的长度方向与第一方向D1相平行。这样,避免了次级结构130制作困难。作为一种可选地实施方式,初级结构110沿第一方向D1的尺寸大于次级结构130的尺寸。这样,能够节约次级结构130的材料,降低成本。作为另一种可选地实施方式,初级结构110沿第一方向D1的尺寸等于次级结构130的尺寸。这样,能够充分利用初级结构110和次级结构130,使得位于初级结构110上的盘式线圈112能够充分产生电磁力,电磁力能够充分作用于次级结构130,使得次级结构130沿第一方向D1移动的位移较大。

[0094] 为了保证初级结构110产生磁场的稳定性,多个固定面114的盘式线圈112彼此不连接。第一固定面的盘式线圈112产生第一磁场,第二固定面的盘式线圈112产生第二磁场,第N固定面的盘式线圈112产生第N磁场。N为大于二的整数。

[0095] 第一固定面的盘式线圈112与第二固定面的盘式线圈112彼此不连接。当第一固定面的盘式线圈112发生损坏无法产生磁场时,第二固定面的盘式线圈112为正常通电状态仍可以产生第二磁场。同样地,第一固定面的盘式线圈112与第N固定面的盘式线圈112彼此不连接。当第一固定面的盘式线圈112发生损坏无法产生磁场时,第N固定面的盘式线圈112为正常通电状态仍可以产生第N磁场。第二固定面的盘式线圈112与第N固定面的盘式线圈112彼此不连接。当第二固定面的盘式线圈112发生损坏无法产生磁场时,第N固定面的盘式线圈112为正常通电状态仍可以产生第N磁场。由此,提高初级结构110的可靠性。

[0096] 作为一种可选地实施方式,每个次级结构130设置的磁性构件117的尺寸均相同。尤其地,每个次级结构130设置的磁性构件117的长度均相同。由此,多个次级结构130设置的磁性构件117均能够产生方向相同的电磁力,避免多个电磁力之间彼此作用发生紊乱。

[0097] 电机包括多个磁性构件117,多个次级结构130均设置有磁性构件117。为了进一步提高磁场力的大小,电机包括多个磁性构件117,多个磁性构件117沿第一方向D1间隔设置。多个磁性构件117均可以设置至同一次级结构130。多个磁性构件117均可以连接至同一次级结构130的同一表面。所述表面面向初级结构110。这样,多个磁性构件117产生的磁场力能够同时与盘式线圈112产生的磁场力相叠加,进而共同作用至次级结构130,从而驱动次级结构130沿第一方向D1移动。多个磁性构件117可以采用Halbach阵列(海尔贝克阵列)分

布,以采用少量的磁性构件117产生较强的磁场。当然,多个磁性构件117可以采用非Halbach阵列(海尔贝克阵列)分布。

[0098] 相邻的磁性构件117之间形成有磁性槽116。磁性构件117和磁性槽116共同形成凹凸不平的结构。盘式线圈112通电后产生磁场作用于次级结构130的凹凸不平的结构上,使得盘式线圈112通电后能够产生的电磁力能够驱动次级结构130移动。

[0099] 优选地,盘式线圈112与磁性槽116至少部分相对设置。这样,保证盘式线圈112通电产生的电磁力作用于磁性槽116和磁性构件117,盘式线圈112产生的磁场的磁场线与磁性槽116相切割,从而驱动次级结构130沿第一方向D1移动。

[0100] 为了能够充分利用盘式线圈112的电磁力,第一凸出部113的横截面形状构造为矩形。在本实施方式中,“横截面”与第一方向D1相平行。第一凸出部113包括第一侧表面122和第二侧表面123,第一侧表面122和第二侧表面123垂直相连。盘式线圈112环绕设置至第一侧表面122和第二侧表面123。两个第一侧表面122沿第一方向D1相对布置。两个第二侧表面123沿垂直于第一方向D1的方向相对布置。第一侧表面122与第一方向D1相垂直。第二侧表面123与第一方向D1相平行。第一侧表面122的长度大于第二侧表面123的长度。这样,保证盘式线圈112沿第一方向D1具有较大的电磁力,进而驱动次级结构130沿第一方向D1能够移动。

[0101] 进一步地,盘式线圈112的横截面形状构造为回字型。盘式线圈112包括第一线段124,两个第一线段124沿第一方向D1间隔开。第一线段124的长度方向与第一方向D1相垂直。同一个盘式线圈112的两个第一线段124沿第一方向D1间隔设置,且两个第一线段124沿第一方向D1之间设置有一个第一凸出部113。进一步地,同一盘式线圈112的两个第一线段124可以分别位于两个相邻的第一凹槽111中。同一盘式线圈112的一个第一线段124位于一个第一凹槽111中,同一盘式线圈112的另一个第一线段124位于另一个第一凹槽111中。这样,保证两个第一线段124能够充分产生沿第一方向D1的磁场力,进而驱动次级结构130沿第一方向D1能够移动。

[0102] 盘式线圈112还包括第二线段125,第一线段124和第二线段125垂直相连。两个第二线段125沿垂直于第一方向D1的方向相对布置。第二线段125沿第一方向D1位于两个第一线段124之间。第二线段125与第一方向D1相平行。这样,初级结构110的第一线段124沿第一方向D1能够产生的电磁力,第一线段124产生的电磁力的方向与第一方向D1相平行。第二线段125为电流提供连通的通路。

[0103] 第一线段124的长度大于第二线段125的长度。第一线段124设置在第一侧表面122的外部。第一线段124与第一侧表面122相贴合。第二线段125设置在第二侧表面123的外部。第二线段125与第二侧表面123相贴合。这样,保证盘式线圈112沿第一方向D1具有较大的电磁力,进而驱动次级结构130沿第一方向D1能够移动。

[0104] 同一个盘式线圈112的两个第二线段125沿垂直于第一方向D1的方向间隔设置,且两个第二线段125沿第一线段124的长度方向之间设置有上述的一个第一凸出部113。第二线段125沿第一线段124的长度方向分别位于第一凸出部113的两端。第一凹槽111和第一凸出部113沿第一线段124的长度方向相齐平。为了保证盘式线圈112能够环绕第一凸出部113设置,第二线段125沿第一线段124的长度方向凸出于第一凹槽111。盘式线圈112缠绕在第一凸出部113上。第二线段125沿第一线段124的长度方向位于第二侧表面123的外侧。第二

线段125不切割盘式线圈112产生的磁场力,即第二段125不会影响次级结构130沿第一方向D1移动。

[0105] 相邻的两个盘式线圈112之间设置有另一个第一凸出部113。尤其地,另一个第一凸出部113位于一个盘式线圈112的一个第一线124和另一个盘式线圈112的一个第一线124之间。相邻的两个盘式线圈112的第二段125沿第一方向D1间隔开。相邻的两个盘式线圈112不直接接触。这样,相邻的两个盘式线圈112的彼此通电不产生相互影响。

[0106] 为了避免相邻的固定面114的盘式线圈112直接接触而造成短路影响,相邻的固定面114的第一凸出部113之间间隔设置。相邻的固定面114的第一凸出部113之间形成间隙。间隙为盘式线圈112的散热通道,并且保证相邻的固定面114的盘式线圈112间隔开,还避免了工作时温度与电磁干扰。优选地,间隙还位于一个固定面114的第一凸出部113和相邻的另一个固定面114的盘式线圈112之间。由此,保证一个固定面114的第一凸出部113和另一个固定面114的盘式线圈112间隔开,避免相互产生影响。比如,间隙位于第一固定面的盘式线圈和第二固定面的第一凸出部之间。间隙能够沿第一方向D1延伸以形成腔室。腔室构造为长方体结构。由此,保证第一固定面的多个盘式线圈和第二固定面的多个第一凸出部均间隔开,避免相邻固定面的多个盘式线圈和多个第一凸出部彼此之间产生干涉。

[0107] 图4和图5示出了次级结构130的结构,次级结构130包括多个第二凸出部,第二凸出部沿垂直于第一方向D1的方向朝向初级结构110的方向凸出。多个第二凸出部沿第一方向D1间隔布置。相邻的第二凸出部之间形成有第二凹槽。第二凹槽的开口方向朝向初级结构110。第二凸出部和第二凹槽共同形成凹凸不平的结构。盘式线圈112通电后产生磁场作用于次级结构130的凹凸不平的结构上,使得盘式线圈112通电后能够产生的电磁力能够驱动次级结构130移动。

[0108] 第二凸出部沿第一方向D1位于两个第二凹槽之间。第一凹槽111沿垂直于第一方向D1的方向的投影与第二凹槽的投影至少部分的重合。优选地,盘式线圈112与第二凹槽至少部分相对设置。这样,保证盘式线圈112通电产生的电磁力作用于第二凹槽,盘式线圈112产生的磁场的磁场线与第二凹槽相切割,从而驱动次级结构130沿第一方向D1移动。盘式线圈112沿垂直于第一方向D1的方向的投影与第二凹槽的投影至少部分的重合。盘式线圈112沿第一线124的长度方向的投影与第二凹槽的投影至少部分的重合。

[0109] 为了固定多个次级结构130,电机还包括支撑构件160,支撑构件构造为中空的多面体结构。支撑构件160能够保证次级结构130与盘式线圈112相对。初级结构110和次级结构130位于支撑构件160中,以使得在支撑构件160中的盘式线圈112通电后产生电磁力能够驱动次级结构130移动。并且,次级结构130连接至支撑构件160。次级结构130沿第一方向D1移动以带动支撑构件160沿第一方向D1能够移动。

[0110] 具体地,支撑构件160包括主体161,主体161构造为套筒结构。主体161用于容纳初级结构110和次级结构130。主体161包括主体孔164,主体孔164的长度方向与第一方向D1平行。主体孔164的纵截面形状为四边形。主体孔164中设置有初级结构110和次级结构130。主体孔164的形状与初级结构110的形状相匹配。

[0111] 主体161可以构造为多面体套筒结构。主体161包括多个内表面169,多个内表面169彼此之间依次连接。相邻的内表面169之间形成有夹角。可以理解地,所有内表面169之间形成的夹角之和应该为 360° 。一个内表面169的一侧与相邻的另一个内表面169的一侧相

连,所述另一个内表面169的另一侧与再一个内表面169的一侧相连,所述再一个内表面169的另一侧与所述一个内表面169的另一侧相连。这样,多个内表面169围成一个多面体结构。

[0112] 主体161构造为一体件。主体161构造为长方体套筒结构,结构简单可靠,降低加工难度。多个内表面169分别与多个固定面114相对。在图4所示的实施方式中,主体161构造为四面体套筒结构。主体161的纵截面形状为四边环形。优选地,主体161的纵截面形状为方环形。主体161包括四个内表面169。四个内表面169彼此之间相连。相邻的内表面169之间的夹角为直角。四个内表面169分别与四个固定面114相对。主体161可以包括更多面的棱柱结构,以与初级结构110的形状相匹配。比如,主体161还可以根据初级结构110的形状构造为三棱柱结构、五棱柱结构、六棱柱结构或者更多面的棱柱结构,本实施方式对此无意加以限定。

[0113] 主体161与次级结构130连接。主体161和次级结构130固定连接。主体161和次级结构130通过黏结或者焊接的方式固定连接在一起。次级结构130移动以带动主体161沿第一方向D1移动。结合图4所示,内表面169面向初级结构110。内表面169与次级结构130连接。进一步地,每个内表面169均与一个次级结构130连接,由此,使得初级结构110的多个固定面114分别与多个次级结构130相对,使得每个固定面114的盘式线圈112通电后均可以相应作用至对应的次级结构130,使得次级结构130移动。多个次级结构130能够至少部分的同时移动,以共同带动支撑构件160移动。

[0114] 为了实时监测次级结构130的移动位移,主体161还设置有位移传感器166。位移传感器166位于主体161的角部165。位移传感器166位于主体161的棱边。主体161的角部165设置有缺口167。缺口167自主体161的外表面向内凹陷。位移传感器166位于缺口167中。这样,避免了盘式线圈112通电时对位移传感器166造成的温度和电磁干扰,并且支撑构件160的空间利用率提高。

[0115] 支撑构件160还包括导向部163,导向部163与主体161相连。导向部163构造为杆状结构。导向部163设置在主体孔164中。导向部163可以与主体161的内部的沿第一方向D1的底部相连。导向部163与主体161可以通过焊接或者一体成型的方式连接在一起。主体161移动能够带动导向部163移动。

[0116] 如图3所示,初级结构110包括导向孔118,导向孔118的轴向方向与第一方向D1平行。导向部163插入初级结构110中。尤其地,导向部163插入导向孔118中。导向部163相对于初级结构110沿第一方向D1能够移动。初级结构110对导向部163起到约束作用,从而实现径向定位。由此,导向部163能够对次级结构130移动起到导向作用,能够保证次级结构130沿第一方向D1直线移动,起到导向和限位作用,以防止初级结构110和次级结构130在偏心时受到径向不平衡磁拉力导致初级结构110和次级结构130接触,确保主动悬架100工作时初级结构110和次级结构130之间存在恒定的气隙。

[0117] 图1和图2还示出了本申请提供的一种优选地实施方式的主动悬架100,主动悬架100包括上述的电机。

[0118] 根据本申请的主动悬架,主动悬架包括电机,电机包括初级结构110、次级结构130和磁性构件117,次级结构130与初级结构110间隔开,次级结构130构造为板状结构,磁性构件117连接至次级结构130且磁性构件117位于初级结构110和次级结构130之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度。

[0119] 优选地,主动悬架100用于车辆,以减少车辆的震动。车辆包括车轮和车身,车轮行驶在路面上,主动悬架100连接车轮和车身。主动悬架100能够减少车轮传递至车身的震动。主动悬架100的刚度和阻尼特性可以根据汽车的行驶条件(车辆的运动状态和路面状况等)进行动态自适应调节,使主动悬架100处于最佳减振状态。

[0120] 电机的初级结构110用于连接至车身,次级结构130用于连接至车轮。具体地,初级结构110的一端用于连接至车身,次级结构130的一端用于连接至车轮。主动悬架100还包括弹性构件150,弹性构件150的两端分别用于与车身和车轮抵接。在本实施方式中,“相抵”可以为弹性构件150与车身或者车轮直接接触,也可以为间接接触。

[0121] 弹性构件150构造为硬质刚性弹簧。弹性构件150沿第一方向D1的两端分别与车身和次级结构130连接。在本实施方式中,“第一方向D1”与车辆的高度方向相平行。弹性构件150沿第一方向D1能够产生弹性形变。具体地,弹性构件150包括第一端151和第二端152,第一端151和第二端152沿第一方向D1分别位于弹性构件150的两端。弹性构件150的第一端151与次级结构130相抵,弹性构件150的第二端152与初级结构110相抵。

[0122] 进一步地,初级结构110用于与车身连接,次级结构130用于与车轮连接。弹性构件150能够吸收行驶在颠簸路面上冲击的作用力,从而起到减震作用。弹性构件150的沿车辆的高度方向的第一端151通过次级结构130与车轮相抵。弹性构件150的沿车辆的高度方向的第二端152与车身相抵。弹性构件150的第二端152能够支撑车身。弹性构件150能够起到车身和次级结构130的连接作用,并且车身的自重能够作用于弹性构件150,使得弹性构件150能够支撑车身。弹性构件150能够将车身的重力通过次级结构130传递至车轮。

[0123] 正如上述所描述的,主动悬架100还包括支撑构件160,支撑构件160连接至次级结构130。弹性构件150的第一端151可以与支撑构件160相抵。弹性构件150通过支撑构件160与次级结构130相抵,以避免次级结构130直接与弹性构件150连接,避免次级结构130的结构被破坏。

[0124] 次级结构130还通过支撑构件160用于连接至车轮。支撑构件160包括环部168,环部168位于支撑构件160的底部。环部168用于与车轮的轮轴连接。支撑构件160还包括支撑板162,支撑板162凸出于主体161。主体161还包括外表面170。支撑板162与主体161的外表面170相连。在本实施方式中,“主体161的外表面170”指的是主体161的背向次级结构130的表面。支撑板162构造为平板结构,结构简单,便于加工。支撑板162环绕主体161设置。主体161的一部分插入弹性构件150中。支撑板162沿第一方向D1与主体161的端部间隔开。支撑板162与弹性构件150的第一端151相抵。弹性构件150的弹性力作用在支撑板162上,以使得支撑构件160受力均匀。

[0125] 主动悬架100还包括连接构件180,连接构件180与初级结构110固定连接。连接构件180与初级结构110可以通过焊接或者螺纹连接的方式连接在一起。初级结构110通过连接构件180用于连接至车身。弹性构件150的第二端152与连接构件180相抵。这样,弹性构件150与连接构件180相抵,以避免初级结构110和车身直接与弹性构件150连接,防止初级结构110的结构被破坏而影响电磁力产生。

[0126] 具体地,连接构件180包括抵接板181,抵接板181与弹性构件150的第二端152相抵。弹性构件150位于抵接板181和支撑板162之间。弹性构件150的弹性力作用于抵接板181。抵接板181构造为平板结构,结构简单,便于加工。弹性构件150的弹性力作用在抵接板

181上,以使得连接构件180受力均匀,从而使得车身受力均匀。

[0127] 连接构件180还包括配合部182,配合部182沿第一方向D1凸出于抵接板181。配合部182可以构造为杆状结构。配合部182的轴向方向与第一方向D1相平行。配合部182沿第一方向D1朝向初级结构110的方向凸出。配合部182的一部分插入弹性构件150中,并穿过弹性构件150。配合部182沿第一方向D1插入支撑构件160中。配合部182与初级结构110连接,以使得初级结构110与连接构件180连接在一起。配合部182沿第一方向D1的一端用于与车身连接,配合部182沿第一方向D1的另一端与初级结构110连接。初级结构110和配合部182可以通过黏结或者焊接的方式连接在一起。初级结构110和连接构件180固定在一起,进而使得初级结构110固定至车身。

[0128] 更具体地,初级结构110包括导向孔118,导向孔118的长度方向与第一方向D1相平行。配合部182沿第一方向D1插入导向孔118中并且配合部182与初级结构110固定连接。配合部182与初级结构110可以通过焊接、粘结或者螺纹连接的方式固定在一起。导向孔118可以构造为圆孔。配合部182构造为圆柱体结构。配合部182和导向孔118的形状相匹配。配合部182和导向孔118固定在一起。当然,导向孔118还可以构造为多边形孔,配合部182构造为多面体结构,配合部182和导向孔118的形状相匹配,本实施方式对此无意加以限定。

[0129] 配合部182包括配合孔183,配合孔183的轴向方向和导向孔118的轴向方向相平行。配合孔183和导向孔118同轴设置。配合孔183的长度方向与第一方向D1相平行。支撑构件160的导向部163插入配合孔183中。配合孔183构造为圆孔,导向部163构造为圆柱体结构。导向部163插入配合孔183中,从而使得导向部163插入初级结构110中。导向部163能够随支撑构件160相对于配合孔183沿第一方向D1能够移动。由此,使得配合孔183对导向部163施加约束,从而实现径向定位,保证次级结构130沿第一方向D1能够直线移动,起到导向和限位作用,以防止初级结构110和次级结构130在偏心时受到径向不平衡磁拉力导致初级结构110和次级结构130接触,确保主动悬架100工作时初级结构110和次级结构130之间存在恒定的气隙。当然,配合孔183还可以构造为多边形孔,导向部163构造为多面体结构,导向部163和配合孔183的形状相匹配,本实施方式对此无意加以限定。

[0130] 当车辆行驶在颠簸路面上时,控制装置根据路况传感器监测到的数据控制电机的电流方向。当盘式线圈112不通电时,车辆还可以直接通过弹性构件150减少震动。

[0131] 比如,如图1所示,导向部163与配合孔183的顶表面可以紧密贴合。当车辆行驶在坑洼路面上时,控制装置控制电机的电流方向为正向,盘式线圈112产生的电磁力驱动次级结构130沿第一方向D1朝远离抵接板181的方向能够移动。次级结构130能够带动导向部163朝远离抵接板181的方向移动,从而使得导向部163与配合孔183的顶表面间隔开。这样,次级结构130能够带动支撑构件160沿车辆的高度方向向下移动,使得弹性构件150的第一端151沿第一方向D1向下移动以伸长,从而驱动车轮向下移动以与坑面相贴合,从而减少车身的震动。

[0132] 如图2所示,导向部163与配合孔183的顶表面还可以间隔开。当车辆行驶在陡峭路面上时,控制装置控制电机的电流方向为反向,盘式线圈112产生的电磁力驱动次级结构130沿第一方向D1朝向抵接板181的方向能够移动。次级结构130能够带动导向部163朝向抵接板181的方向移动,从而使得导向部163与配合孔183的顶表面相贴合。这样,次级结构130能够带动支撑构件160沿车辆的高度方向向上移动,使得弹性构件150的第一端151沿第一

方向D1向上移动以压缩,从而驱动车轮向上移动以与陡峭路面相贴合,从而减少车身的震动。

[0133] 本申请还提供一种车辆,车辆包括上述的电机。

[0134] 根据本申请的车辆,车辆包括上述的电机,电机包括初级结构110、次级结构130和磁性构件117,次级结构130与初级结构110间隔开,次级结构130构造为板状结构,磁性构件117连接至次级结构130且磁性构件117位于初级结构110和次级结构130之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度。

[0135] 车辆还包括车身和车轮。电机的初级结构110连接至车身,次级结构130连接至车轮。具体地,初级结构110的顶部连接至车身,次级结构130的底部连接至车轮。初级结构110的顶部沿车辆的高度方向与次级结构130的底部分别位于电机的两端。这样,能够减缓车身的震动。

[0136] 车辆还包括多个路况传感器和控制装置,多个路况传感器安装至车身,路况传感器能够实时监测路况,多个路况传感器与控制装置均电连接,以将监测到的数据反馈至控制装置。控制装置与电源电连接,以根据路况传感器反馈的数据控制电流方向。由此,能够及时控制次级结构130的移动方向。控制装置还能够根据路况传感器反馈的数据控制电流的大小。由此,能够及时控制次级结构130的移动位移。

[0137] 本申请还提供一种车辆,车辆包括上述的主动悬架100。

[0138] 根据本申请的车辆,车辆包括上述的主动悬架100,主动悬架100包括上述的电机,电机包括初级结构110、次级结构130和磁性构件117,次级结构130与初级结构110间隔开,次级结构130构造为板状结构,磁性构件117连接至次级结构130且磁性构件117位于初级结构110和次级结构130之间。这样,结构简单可靠,降低加工难度。

[0139] 车辆还包括车身和车轮。电机的初级结构110连接至车身,次级结构130连接至车轮。具体地,初级结构110的顶部连接至车身,次级结构130的底部连接至车轮。初级结构110的顶部沿车辆的高度方向与次级结构130的底部分别位于电机的两端。这样,能够减缓车身的震动。

[0140] 主动悬架100能够减少车轮传递至车身的震动。主动悬架100的刚度和阻尼特性可以根据汽车的行驶条件(车辆的运动状态和路面状况等)进行动态自适应调节,使主动悬架100处于最佳减振状态。

[0141] 车辆还包括多个路况传感器和控制装置,多个路况传感器安装至车身,路况传感器能够实时监测路况,多个路况传感器与控制装置均电连接,以将监测到的数据反馈至控制装置。控制装置与电源电连接,以根据路况传感器反馈的数据控制电流方向。由此,能够及时控制次级结构130的移动方向。控制装置还能够根据路况传感器反馈的数据控制电流的大小。由此,能够及时控制次级结构130的移动位移。

[0142] 除非另有定义,本文中所使用的技术和科学术语与本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中使用的术语只是为了描述具体的实施目的,不是旨在限制本申请。本文中出现的诸如“部”、“件”等术语既可以表示单个的零件,也可以表示多个零件的组合。本文中出现的诸如“安装”、“设置”等术语既可以表示一个部件直接附接至另一个部件,也可以表示一个部件通过中间件附接至另一个部件。本文中在一个实施方式中描述的特征可以单独地或与其他特征结合地应用于另一个实施方式,除非该特征在该另一个实施

方式中不适用或是另有说明。

[0143] 本申请已经通过上述实施方式进行了说明,应当理解的是,上述实施方式只是用于举例和说明的目的,而非意在将本申请限制于所描述的实施方式范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本申请并不局限于上述实施方式,根据本申请的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本申请所要求保护的范围内。本申请的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

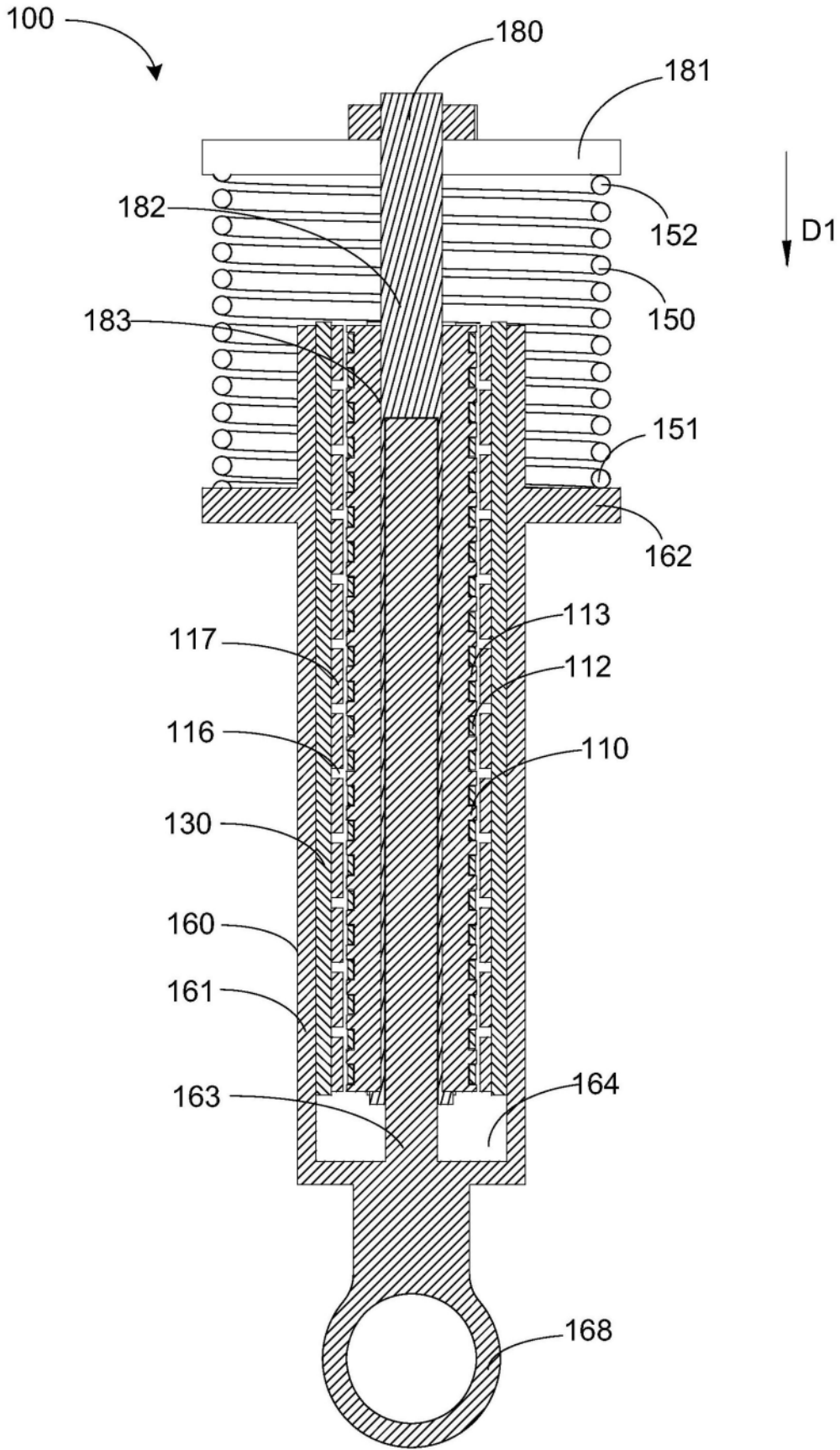


图1

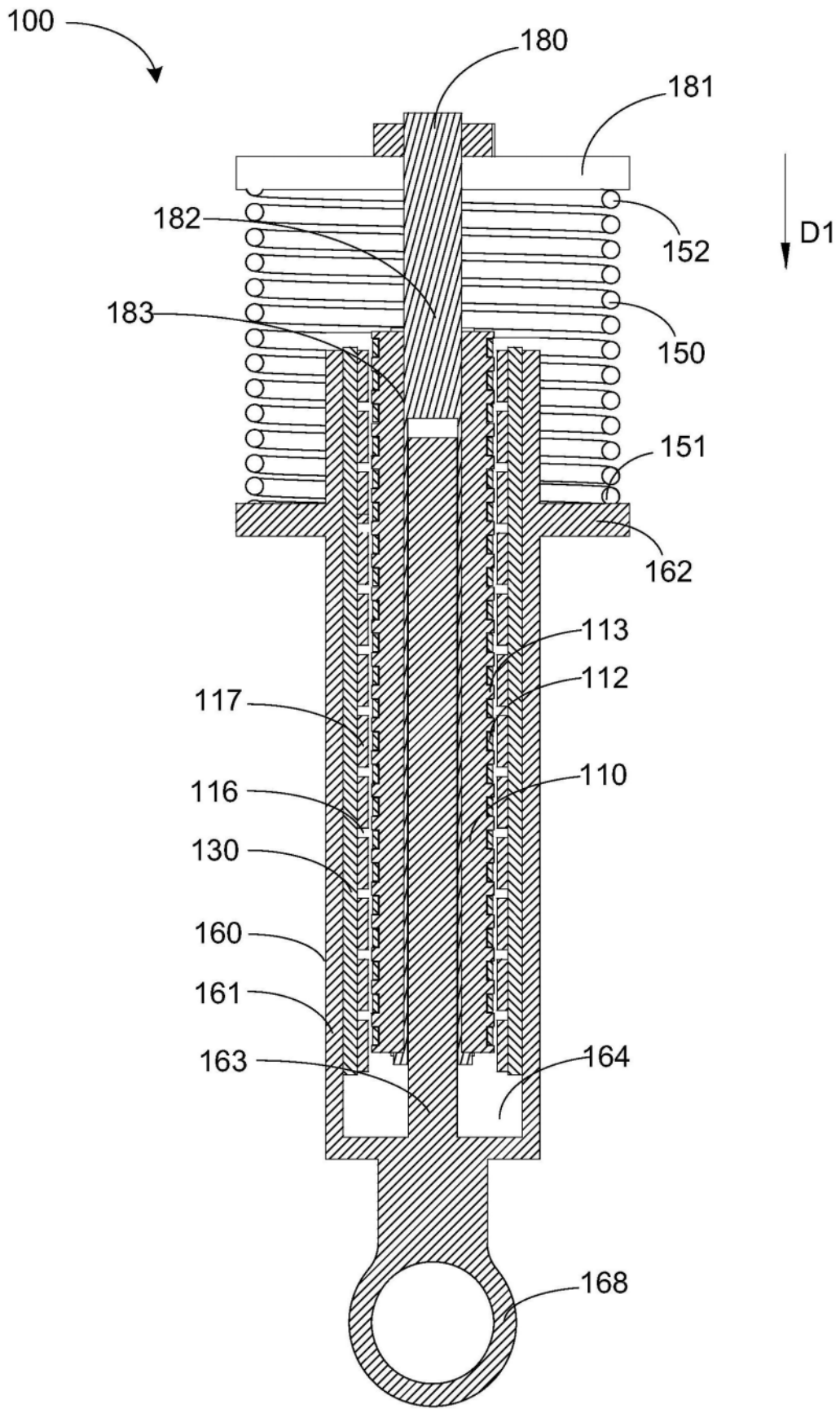


图2

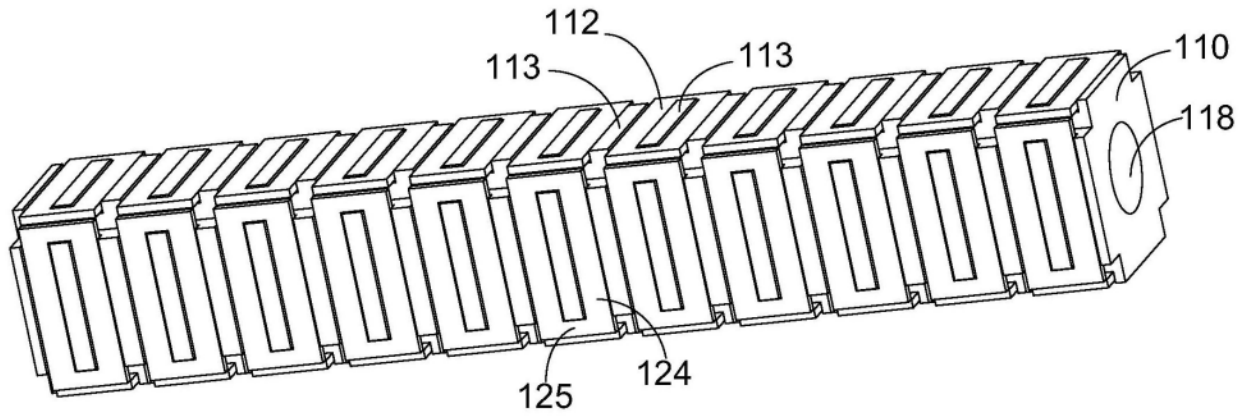


图3

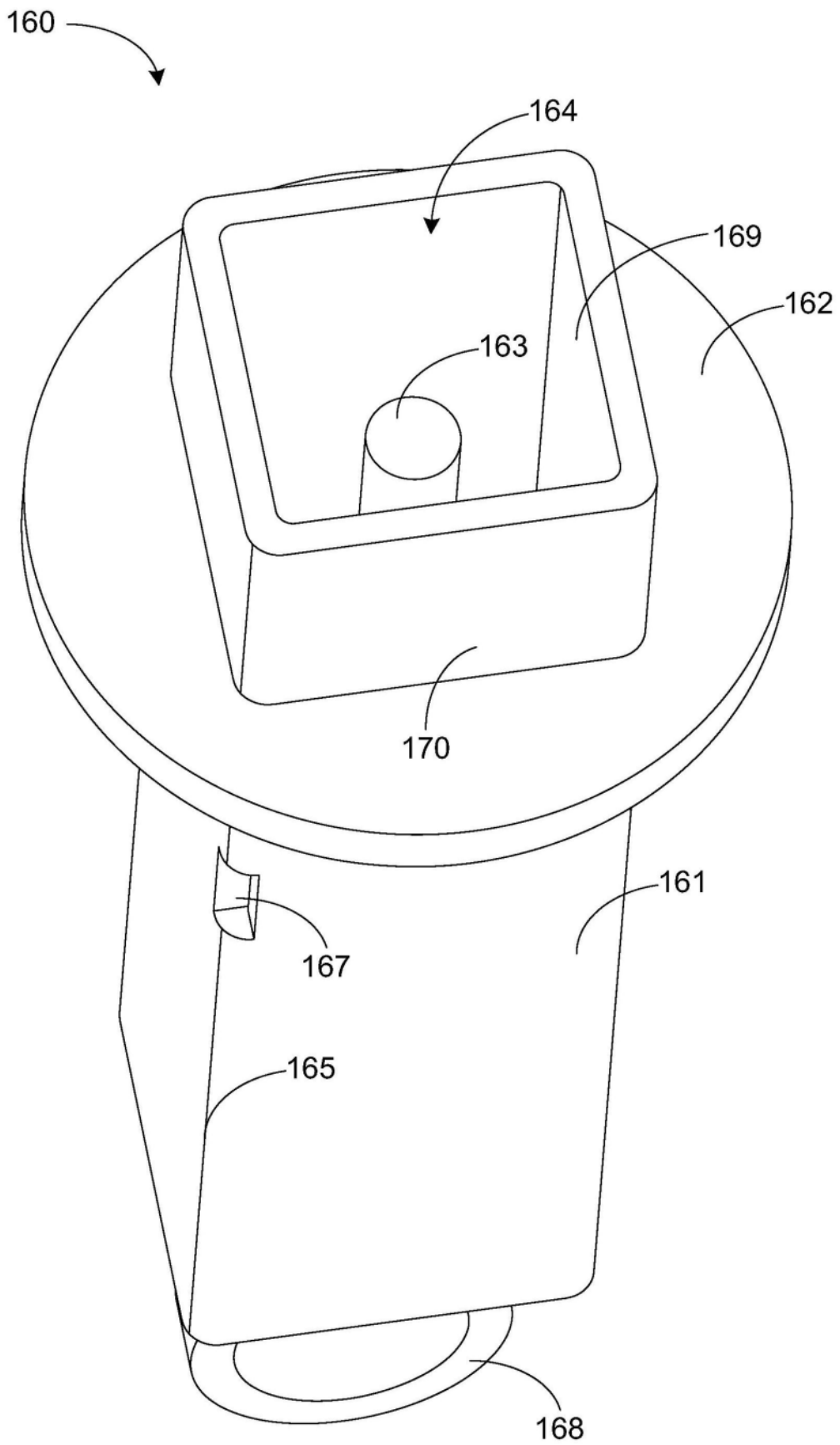


图4

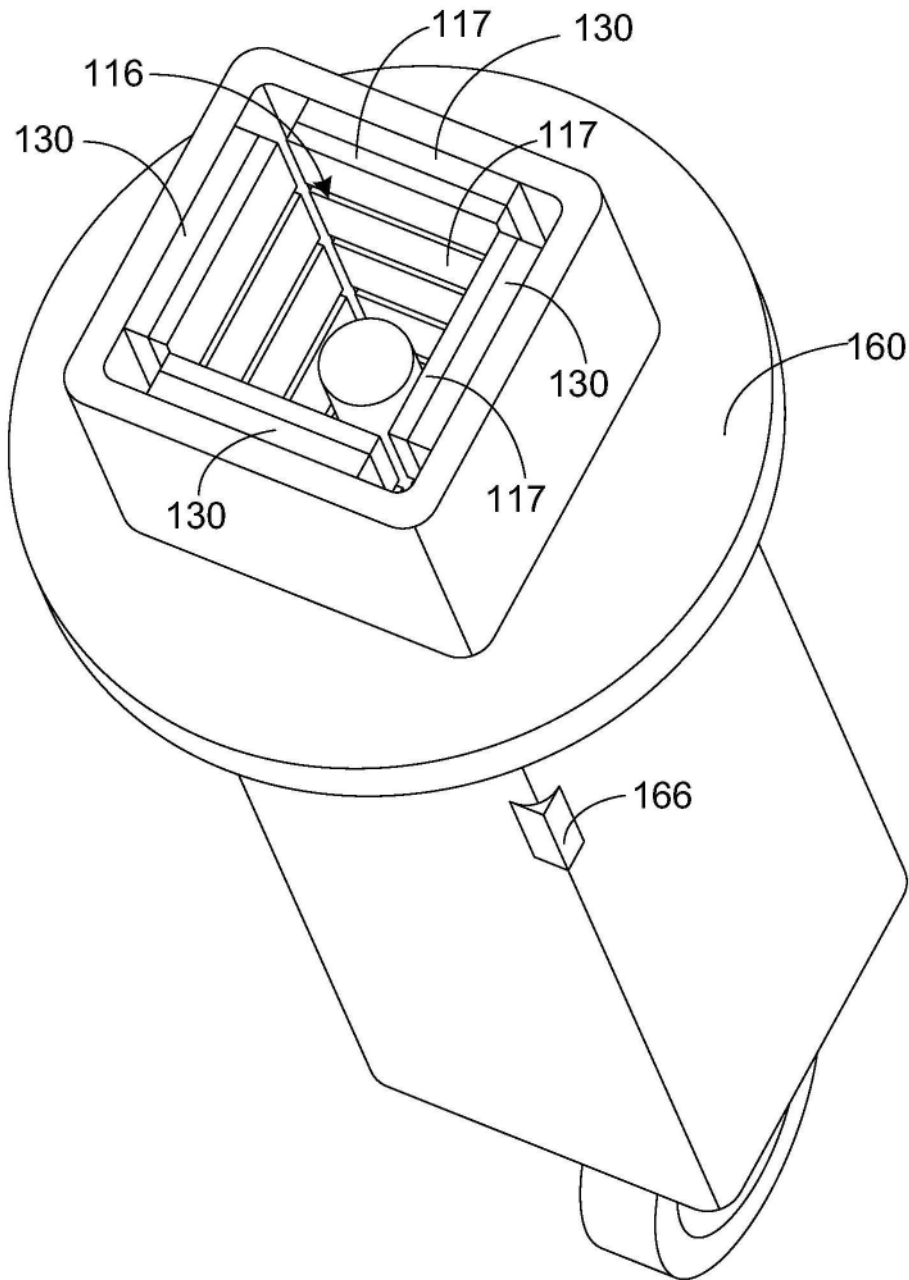


图5

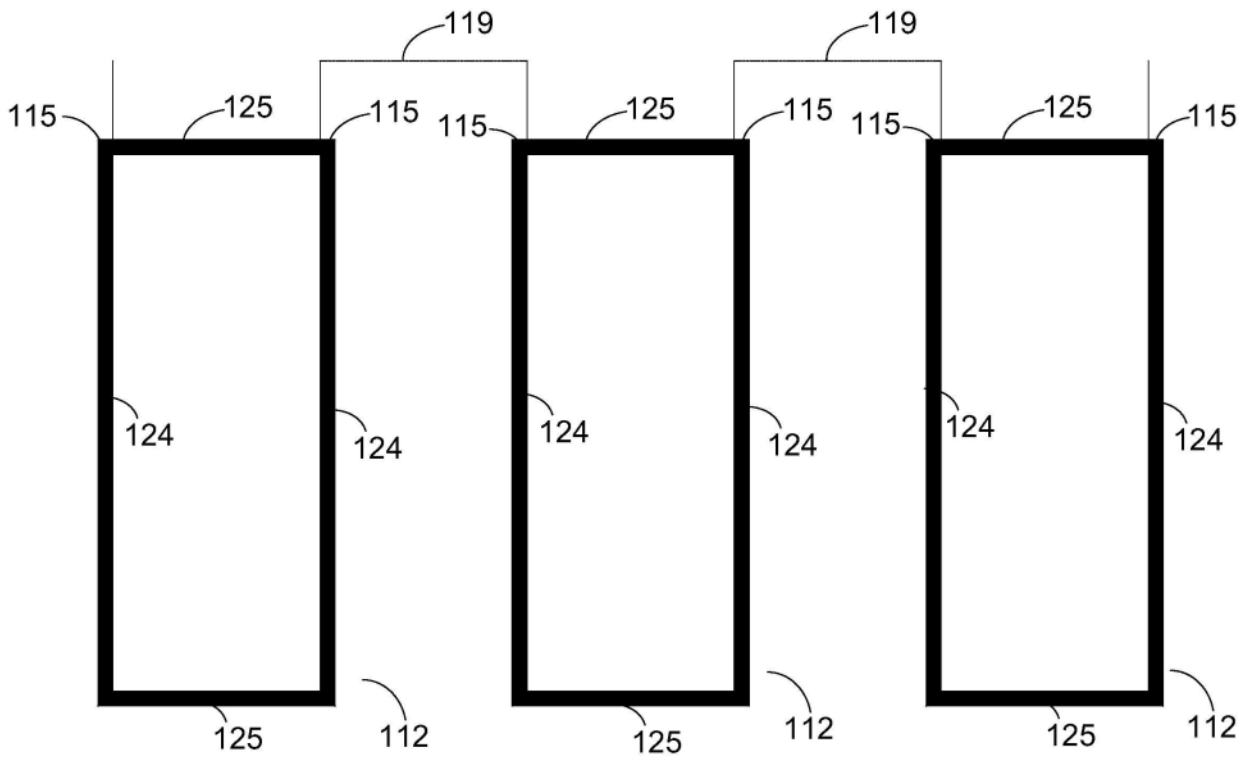


图6

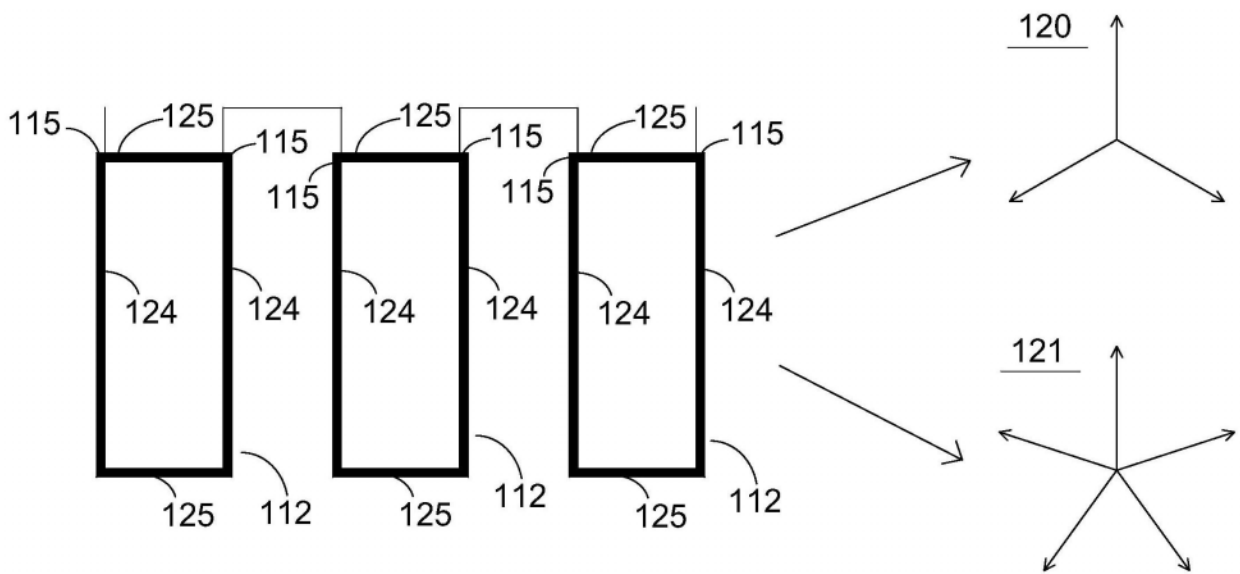


图7

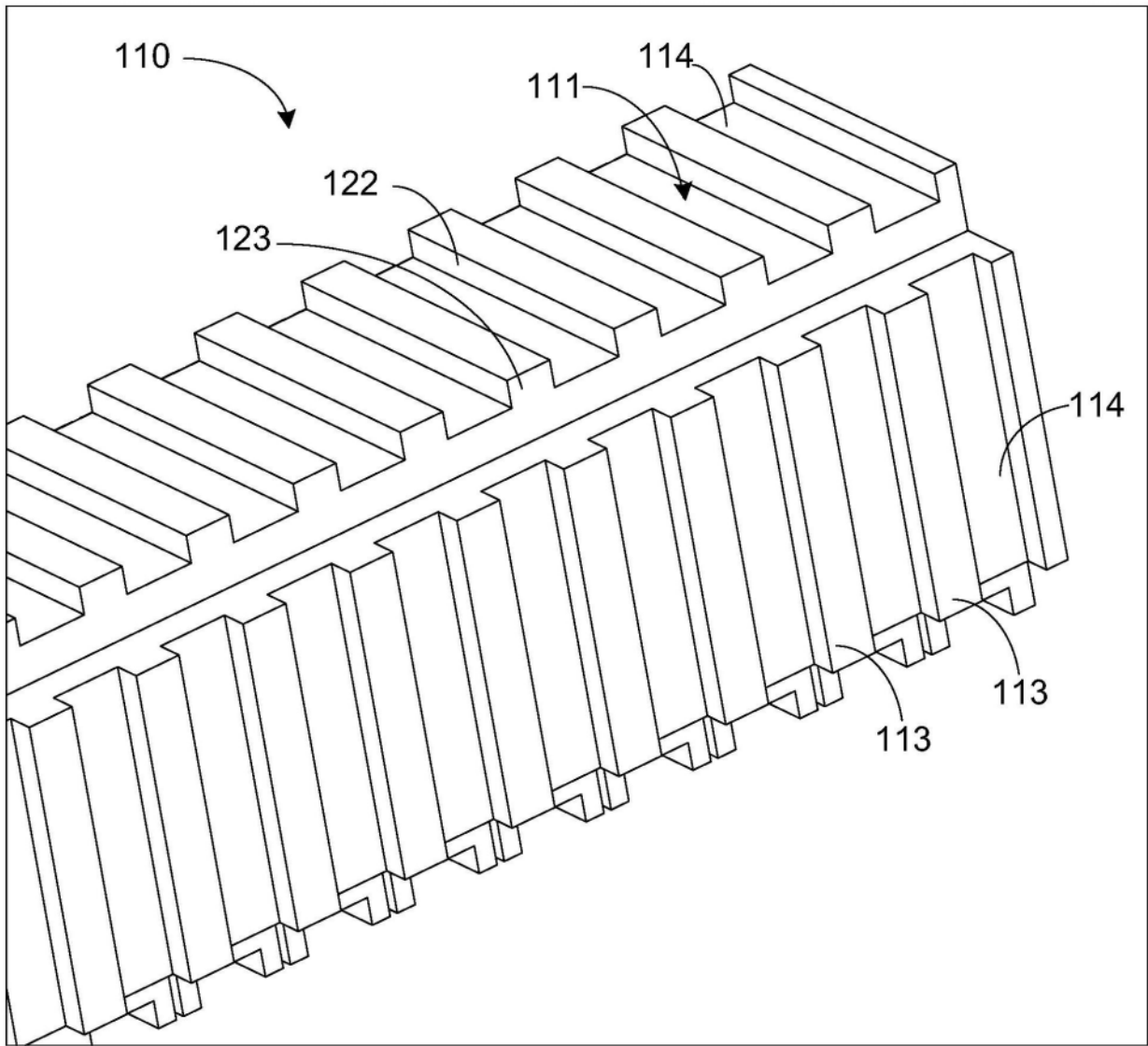


图8