



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109417317 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 28

(21) 申请号 201780041778.9

(22) 申请日 2017.06.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109417317 A

(43) 申请公布日 2019.03.01

(30) 优先权数据  
10-2016-0086216 2016.07.07 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.01.04

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2017/006704 2017.06.26

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/008880 KO 2018.01.11

(73) 专利权人 LG伊诺特有限公司  
地址 韩国首尔

(72) 发明人 安一焕

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327  
专利代理师 李琳 陈英俊

(51) Int.Cl.  
H02K 1/14 (2006.01)  
H02K 3/52 (2006.01)  
H02K 3/34 (2006.01)  
H02K 5/22 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 1967970 A, 2007.05.23  
CN 1196598 A, 1998.10.21  
JP 2004274970 A, 2004.09.30  
CN 105743258 A, 2016.07.06

审查员 徐晨琛

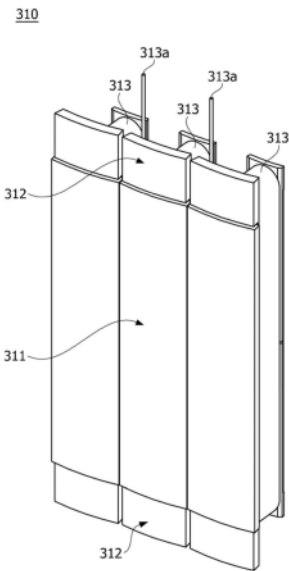
权利要求书3页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

定子单元、定子和包括其的电机

(57) 摘要

实施例涉及定子单元、定子和包括其的电机,所述定子单元包括:单元定子芯;设置在单元定子芯上的绝缘体;以及缠绕在绝缘体周围的线圈,其中单元定子芯包括形成为相对于中心具有规定曲率的主体和形成为从所述主体朝向所述中心突出的三个齿,所述主体包括在齿之间形成的凹口。因此,通过在布置有三个齿的单元定子芯上使用线圈进行串联绕组,可以提高批量生产率。



1. 一种定子单元,包括:

单元定子芯;

设置在所述单元定子芯上的绝缘体;以及

缠绕在所述绝缘体周围的线圈,

其中,所述单元定子芯包括主体;以及

形成为从所述主体朝向虚拟中心突出的三个齿,

其中,所述主体包括在所述齿之间形成的凹口,并且所述主体形成为通过所述凹口基于所述虚拟中心具有预定曲率,

其中,所述凹口中的每一个形成在所述主体的内周面上,所述凹口中的每一个从所述主体的所述内周面开口,并且所述凹口中的每一个面对所述虚拟中心,

其中,每个单元定子芯包括在圆周方向上延伸到所述主体中的具有三角形的第一侧表面、以及在所述圆周方向上从所述主体向外延伸的具有三角形的与所述第一侧表面相对的第二侧表面,

其中,每个所述凹口在所述主体的所述内周面与所述主体的外周面之间延伸超过一半,并且每个所述凹口在所述单元定子芯组装在所述定子单元中时敞开,

其中,所述主体通过所述凹口以所述预定曲率弯曲。

2. 根据权利要求1所述的定子单元,其中,所述齿的垂直于所述虚拟中心的横截面形成T形。

3. 一种定子,所述定子由沿周向方向设置的多个定子单元形成,所述定子单元中的每一个包括:

单元定子芯;

设置在所述单元定子芯上的绝缘体;以及

缠绕在所述绝缘体周围的线圈,

其中,所述单元定子芯包括主体;以及

形成为从所述主体朝向虚拟中心突出的三个齿,

其中,所述主体包括在所述齿之间形成的凹口,并且所述主体形成为通过所述凹口基于所述虚拟中心具有预定曲率,

其中,所述凹口中的每一个形成在所述主体的内周面上,所述凹口中的每一个从所述主体的所述内周面开口,并且所述凹口中的每一个面对所述虚拟中心,

其中,每个单元定子芯包括在圆周方向上延伸到所述主体中的具有三角形的第一侧表面、以及在所述圆周方向上从所述主体向外延伸的具有三角形的与所述第一侧表面相对的第二侧表面,

其中,每个所述凹口在所述主体的所述内周面与所述主体的外周面之间延伸超过一半,并且每个所述凹口在所述单元定子芯组装在所述定子单元中时敞开,

其中,所述主体通过所述凹口以所述预定曲率弯曲。

4. 根据权利要求3所述的定子,其中:

沿所述周向方向设置有六个定子单元,并且

所述定子单元的所述单元定子芯具有通过焊接彼此附接的侧表面。

5. 根据权利要求4所述的定子,其中,所述定子单元中的两个定子单元实现U相、V相和W

相中的至少一个。

6. 根据权利要求4所述的定子,其中,设置在所述定子单元的每一个上的线圈的两个端部设置在所述单元定子芯上。

7. 根据权利要求3所述的定子,其中,缠绕在所述三个齿的中心齿周围的线圈的缠绕方向与缠绕在设置于两侧的齿周围的线圈的缠绕方向相反。

8. 根据权利要求7所述的定子,其中:

缠绕在所述三个齿的中心齿周围的线圈沿逆时针方向缠绕;并且

缠绕在设置于两侧的齿周围的线圈沿顺时针方向缠绕。

9. 根据权利要求5所述的定子,其中,被配置为实现相同相位的所述两个定子单元基于所述虚拟中心设置在彼此对称的位置处。

10. 一种电机,包括:

旋转轴;

转子,所述旋转轴设置在所述转子中心;

设置在所述转子外部的定子;

配置成容纳所述转子和所述定子的壳体;以及

设置在所述定子上的汇流条,

其中,所述定子通过沿周向方向设置多个定子单元形成,

其中,所述定子单元包括:

单元定子芯;

设置在所述单元定子芯上的绝缘体;以及

线圈,所述线圈缠绕在所述绝缘体周围并具有连接到所述汇流条的端部,

其中,所述单元定子芯包括主体;以及

形成为从所述主体朝向虚拟中心突出的三个齿,

其中,所述主体包括在所述齿之间形成的凹口,并且所述主体形成为通过所述凹口基于所述虚拟中心具有预定曲率,

其中,所述凹口中的每一个形成在所述主体的内周面上,所述凹口中的每一个从所述主体的所述内周面开口,并且所述凹口中的每一个面对所述虚拟中心,

其中,每个单元定子芯包括在圆周方向上延伸到所述主体中的具有三角形的第一侧表面、以及在所述圆周方向上从所述主体向外延伸的具有三角形的与所述第一侧表面相对的第二侧表面,

其中,每个所述凹口在所述主体的所述内周面与所述主体的外周面之间延伸超过一半,并且每个所述凹口在所述单元定子芯组装在所述定子单元中时敞开,

其中,所述主体通过所述凹口以所述预定曲率弯曲。

11. 根据权利要求10所述的电机,其中:

沿所述周向方向设置有六个定子单元以形成所述定子,并且

所述定子单元的所述单元定子芯具有通过焊接彼此附接的侧表面。

12. 根据权利要求11所述的电机,其中,所述定子单元中的两个定子单元实现U相、V相和W相中的至少一个。

13. 根据权利要求12所述的电机,其中,设置在所述定子单元的每一个上的线圈的两个

端部设置在所述单元定子芯上。

14. 根据权利要求13所述的电机, 其中, 所述线圈的所述端部与所述汇流条的汇流条端子熔合。

15. 根据权利要求10所述的电机, 其中, 缠绕在所述三个齿的中心齿周围的线圈的缠绕方向与缠绕在设置于两侧的齿周围的线圈的缠绕方向相反。

## 定子单元、定子和包括其的电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及定子单元、定子和包括其的电机。

### 背景技术

[0002] 电机是配置成使用导体在磁场中接收的力将电能转换为旋转能量的装置。最近，由于电机的目的正在增加，电机的功能变得重要。特别是，由于车辆的电气化正在迅速进行，因此对应用于转向系统、制动系统、设计系统等的需求显著增加。

[0003] 通常，电机设置有可旋转地形成的旋转轴、耦接到旋转轴的转子、以及固定到壳体内部的定子，并且定子沿着转子的边缘具有间隙地安装。此外，配置成形成旋转磁场的线圈缠绕在定子上并引起与转子的电相互作用以引起转子的旋转。当转子旋转时，旋转轴旋转并产生驱动力。

[0004] 此外，电连接到线圈的汇流条 (bus bar) 设置在定子的上端。汇流条包括大致环形的汇流条壳体，以及耦接到汇流条壳体并且与线圈连接的汇流条端子。通常，在汇流条中，汇流条端子通过按压诸如铜板的金属板而形成。

[0005] 在这种情况下，可以在汇流条端子上设置直接连接到线圈的多个端子，并且由于区域限制或线圈的连接端子的位置，导致每个端子可以被加工为一个区域弯折 (snapped)。

[0006] 此外，旋转轴可通过轴承可旋转地支撑在壳体中。在这种情况下，轴承可以设置成支撑在壳体中或压配合到要安装的汇流条壳体中。

[0007] 同时，定子可以由一个展开的芯或多个彼此耦接的分裂芯形成。

[0008] 特别是，当图1中所示的多个分裂芯2连接以实现定子时，每个芯可以分开。因此，当缠绕线圈3时，由于难以在设备中实现串联电路，因此批量生产率降低。

[0009] 此外，当使用汇流条来实现串联电路时，芯堆栈 (core stack) 减少并且性能降低。

[0010] 同时，在图2所示的展开芯 (unfolding core) 4的情况下，由于展开芯的特性而不能实现三个喷嘴绕组，因此投资成本增加。

[0011] 此外，当展开芯4的两端连接以形成定子时，由于在模制过程中两端之间出现高度差 ( $h_1-h_2$ )，所以可装配性降低，并且其性能降低。

### 发明内容

[0012] 技术问题

[0013] 本发明旨在提供一种定子单元、定子和包括其的电机，该定子单元、定子和包括其的电机被配置为围绕设置有三个齿的单元定子芯缠绕线圈，以实现串联绕组，从而提高批量生产率。

[0014] 本发明希望解决的问题不限于上述问题，本领域技术人员从下面可以清楚地理解上面未提到的其他问题。

[0015] 技术方案

[0016] 本发明的一方面提供了一种定子单元，该定子单元包括单元定子芯、设置在单元

定子芯上的绝缘体和缠绕在绝缘体周围的线圈,其中,单元定子芯包括:形成为基于中心具有预定曲率的主体;和形成为从主体朝向中心突出的三个齿,其中,主体包括在齿之间形成的凹口。

[0017] 齿的垂直于中心的横截面可以形成为T形。

[0018] 缠绕在三个齿的中心齿周围的线圈的缠绕方向可以与缠绕在设置于两侧的齿周围的线圈的缠绕方向相反。

[0019] 此外,线圈的两个端部可以设置在单元定子芯上。

[0020] 本发明的另一方面提供一种定子,所述定子由沿周向方向设置的多个定子单元形成,并且每个定子单元包括单元定子芯、设置在单元定子芯上的绝缘体和缠绕在绝缘体周围的线圈,其中,单元定子芯包括:形成为基于中心具有预定曲率的主体;和形成为从主体朝向中心突出的三个齿,其中,主体包括在齿之间形成的凹口。

[0021] 可沿周向方向设置六个定子单元,定子单元的单元定子芯可具有通过焊接彼此附接的侧表面。

[0022] 此外,定子单元中的两个定子单元可以实现U相、V相和W相中的至少一个。

[0023] 另外,设置在每个定子单元上的线圈的两个端部可以设置在单元定子芯上。

[0024] 同时,缠绕在三个齿的中心齿周围的线圈的缠绕方向可以与缠绕在设置于两侧的齿周围的线圈的缠绕方向相反。

[0025] 缠绕在三个齿的中心齿周围的线圈可以沿逆时针方向缠绕,缠绕在设置于两侧的齿周围的线圈可以沿顺时针方向缠绕。

[0026] 被配置为实现相同相位的两个定子单元可以基于中心设置在彼此对称的位置处。

[0027] 本发明的又一方面提供一种电机,包括:旋转轴;转子,所述旋转轴设置在所述转子中心;设置在转子外部的定子;配置成容纳转子和定子的壳体;以及设置在定子上的汇流条,其中,定子通过沿周向方向设置多个定子单元形成,定子单元包括单元定子芯、设置在单元定子芯上的绝缘体和缠绕在绝缘体周围并具有连接到汇流条的端部的线圈,单元定子芯包括:形成为基于中心具有预定曲率的主体;和形成为从主体朝向中心突出的三个齿,其中,主体包括在齿之间形成的凹口。

[0028] 此外,可以沿周向方向设置六个定子单元以形成定子,并且定子单元的单元定子芯可以具有通过焊接彼此附接的侧表面。

[0029] 另外,定子单元中的两个定子单元可以实现U相、V相和W相中的至少一个。

[0030] 另外,设置在每个定子单元上的线圈的两个端部可以设置在单元定子芯上。

[0031] 另外,线圈的端部可以与汇流条的汇流条端子熔合。

[0032] 同时,缠绕在三个齿的中心齿周围的线圈的缠绕方向可以与缠绕在设置于两侧的齿周围的线圈的缠绕方向相反。

[0033] 有益效果

[0034] 根据具有上述构造的实施例的定子单元、定子和包括其的电机可以使用缠绕在设置有三个齿的单元定子芯周围的线圈实现串联绕组,从而提高了批量生产率。

[0035] 此外,由于通过绕组实现串联电路,所以可以防止根据堆栈减少导致的性能劣化。因此,可以最小化汇流条的尺寸。

[0036] 另外,当线圈缠绕在设置有三个齿的每个单元定子芯上时,可以应用根据单元定

子芯的应用的单独绕组。因此,由于卷绕时间的最小化和卷绕装置的维护容易,因此可以使投资成本最小化。

[0037] 另外,由于使用设置有三个齿的单元定子芯,所以单元定子芯之间的水平公差被最小化并且可以管理均匀度。因此,性能下降以及噪声和振动发生的原因可以被最小化。

[0038] 因此,可以提高电机的可靠性。

## 附图说明

[0039] 图1是示出一个分裂芯的视图;

[0040] 图2是示出展开芯的视图;

[0041] 图3是示出根据一实施例的电机的透视图;

[0042] 图4是沿图3中的A-A线截取的剖视图;

[0043] 图5是示出根据该实施例的电机的分解透视图;

[0044] 图6是示出根据该实施例的电机的定子和汇流条的视图;

[0045] 图7是示出根据该实施例的定子单元的视图;

[0046] 图8是示出根据该实施例的定子单元的单元定子芯的视图;

[0047] 图9是示出根据该实施例的六个定子单元的视图,示出了U相、V相和W相;

[0048] 图10是示出根据该实施例的线圈相对于六个定子单元的缠绕关系的视图。

## 具体实施方式

[0049] 由于本发明可以进行各种改变并具有各种实施例,因此将在附图中举例说明并描述特定实施例。然而,本发明不限于特定实施例,并且包括落入本发明的精神和范围内的所有改变、等同物和替代物。

[0050] 此外,应当理解,尽管这里可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不受这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个元件与另一个元件。例如,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,在不脱离本发明的范围的情况下,第二元件可以被称为第一元件。术语“和/或”包括多个相关所列项目中的一个或全部的组合。

[0051] 当提到预定组件被“链接”、“耦接”或“连接”到其他组件时,组件可以直接链接或连接到其他组件,但是应该理解,附加组件可以“链接”、“耦接”或“连接”在它们之间。然而,当提到预定组件被“链接”、“耦接”或“连接”到其他组件时,应该理解的是,在上述组件之间不存在附加组件。

[0052] 在实施例的描述中,在一个预定组件被公开为形成在另一个组件“上”或“下”的情况下,术语“在...上”或“在...下”包括两个组件彼此直接接触的情况以及至少另一组件形成为设置在两个组件之间的情况。此外,术语“在...上”或“在...下”还可以包括相对于一个组件的术语“向上方向”和“向下方向”。

[0053] 本发明中使用的术语仅用于描述特定实施例,而不是限制本发明。除非上下文另有明确说明,否则单数形式也旨在包括复数形式。应进一步理解,术语“包括”、“包含”、“具有”和/或“具有”指定所述特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组的存在,但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0054] 除非另外定义,否则包括本发明中使用的技术或科学术语的所有术语具有与本领域

域技术人员通常理解的术语相同的含义。在字典中定义的通常使用的术语应该被解释为具有与现有技术的背景中的含义相同的含义,并且不被解释为理想的或过于正式的含义,除非本发明另外明确地定义。

[0055] 在下文中,将参考附图详细描述实施例,并且不管附图标号如何,相同的附图标记应用于相同或相应的部件,并且将省略重复的描述。

[0056] 图3是示出根据一实施例的电机的透视图,图4是沿图3中的A-A线截取的剖视图,图5是示出根据该实施例的电机的分解透视图。

[0057] 参照图3至图5,根据本发明的实施例的电机1可包括:内部形成容纳空间的壳体100、盖200、定子300、转子400、配置成与转子一起旋转的旋转轴500、汇流条600和轴承700。

[0058] 这里,轴承700可以允许旋转轴500旋转,并且可以设置在旋转轴500的上部和下部。

[0059] 壳体100可以形成电机1的外部并确定电机1的尺寸。此外,壳体100可以具有形成在其内部的容纳空间,并且可以具有形成在其一侧的开口。

[0060] 在容纳空间中,如图4所示,可以设置定子300、转子400、旋转轴500等。

[0061] 盖200可以设置为覆盖开口。

[0062] 此外,盖200可以通过粘合构件(未示出)固定到壳体100的开口。这里,环氧树脂、硅、聚氨酯、合成橡胶、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)材料等可用作粘合构件。

[0063] 也就是说,粘合构件可以施加在壳体100的开口的内周面上,并且盖200可以以装配方法设置在壳体100的开口上,然后通过粘合构件固定。

[0064] 因此,粘合构件可以密封壳体100和盖200之间的间隙。

[0065] 参照图4,定子300可以由壳体100的内周面支撑。

[0066] 定子300可以由一个芯或彼此耦接的多个分裂芯形成。

[0067] 参照图6,根据实施例的定子300可以通过沿周向方向设置多个定子单元310而形成。

[0068] 参照图7,定子单元310可包括单元定子芯311、绝缘体312和线圈313。

[0069] 参照图8,单元定子芯311可包括主体311-1和三个齿311-2。

[0070] 当从上方观察单元定子芯311时,主体311-1可以形成为基于虚拟中心C具有预定曲率( $1/R$ )。例如,可以在主体311-1上形成凹口311-3。在这种情况下,凹口311-3可以形成在主体311-1上以形成在齿311-2之间。主体311-1可以通过凹口311-3以预定曲率弯曲。

[0071] 齿311-2可以形成为从主体311-1向虚拟中心C突出。这里,三个齿311-2可以形成为如图8所示。

[0072] 此外,垂直于中心C的齿311-2的每一个的横截面可以形成为T形。因此,绝缘体312和耦接到单元定子芯311的线圈313不与单元定子芯311分离。

[0073] 绝缘体312可以设置在单元定子芯311和线圈313之间。

[0074] 单元定子芯311和线圈313可以通过绝缘体312绝缘。这里,绝缘体312可以由树脂材料形成。

[0075] 此外,绝缘体312可以设置为多个并且耦接到定子芯311。作为示例,绝缘体312可以耦接到定子芯311的上部和下部。

[0076] 被配置为形成旋转磁场的线圈313可以缠绕在绝缘体312周围。



[0077] 线圈313可以由于电力供应而形成旋转磁场。

[0078] 如图7和图9所示,线圈313可以分别缠绕在齿311-2的每一个周围。

[0079] 因此,如图10所示,串联连接型绕组可以使用围绕设置有三个齿311-2的单元定子芯311的线圈来实现。图10中所示的箭头示出了线圈313的缠绕方向。

[0080] 同时,缠绕在三个齿311-2的中心齿周围的线圈313的缠绕方向与缠绕在设置于两侧的齿311-2周围的线圈313的缠绕方向相反。

[0081] 例如,缠绕在三个齿311-2的中心齿周围的线圈313可以沿逆时针方向缠绕,缠绕在设置于两侧的齿311-2周围的线圈313可以沿顺时针方向缠绕。

[0082] 如图6所示,可以通过沿周向方向设置六个定子单元310来形成定子300。

[0083] 在这种情况下,定子单元310的单元定子芯311可以具有通过焊接彼此附接的侧表面。如图6所示,单元定子芯311的主体311-1的侧表面(焊接点)可以彼此焊接以固定多个定子单元310。

[0084] 同时,六个定子单元310中的两个定子单元310可以在三角形(delta)连接结构上实现U相、V相和W相中的至少一个。这里,三角形连接可以被定义为与Y连接不同没有中性点并且所有相位节点都连接的结构。

[0085] 如图9所示,六个定子单元310中的每两个定子单元可以实现U相、V相和W相中的至少一个。

[0086] 此外,被配置为实现一个相的两个定子单元310可以被布置为基于定子300的中心彼此面对。也就是说,被配置为实现相同相的两个定子单元310可以被布置在基于定子300的中心彼此对称的位置处。

[0087] 此外,被配置为实现一个相的两个定子单元310可以如图10所示并联连接。

[0088] 也就是说,缠绕在定子单元310的齿311-2周围的线圈被串联地缠绕,并且被配置为示出一个相的两个定子单元310可以并联连接。

[0089] 参照图7,线圈313的两个端部313a可以设置在定子芯311上。此外,线圈313的端部313a可以电连接到汇流条600的汇流条端子620。

[0090] 转子400可以设置在定子300中,并且旋转轴500可以设置在转子400的中心部分处。这里,转子400可以可旋转地设置在定子300中。

[0091] 转子400可以通过将磁体耦接到转子芯来配置。例如,转子400可以配置成其中磁体设置在转子芯的外周面上的类型。

[0092] 因此,转子400由于线圈313和磁体之间的电相互作用而旋转,并且当转子400旋转时,旋转轴500旋转以产生驱动力。

[0093] 同时,旋转轴500可以通过轴承700可旋转地支撑在壳体100中。

[0094] 如图4所示,轴承700可设置在旋转轴500的上部和下部。

[0095] 汇流条600可以设置在定子300上。

[0096] 此外,汇流条600可以电连接到定子300的线圈313。

[0097] 参照图6,汇流条600可包括汇流条主体610和汇流条端子620。

[0098] 汇流条端子620可以以插入成型(insertion-molding)方法与汇流条主体610一体地形成,并且可以具有设置为暴露于汇流条主体610的外部的一侧。此外,汇流条端子620可以提供为多个。

[0099] 因此,汇流条端子620的一侧可以通过熔合电连接到线圈313的端部313a。例如,由于十二个线圈端部313a在六个定子单元310处从定子单元310向上设置,所以定子300和汇流条600可以通过十二个位置处的熔合而电连接。

[0100] 同时,电机1还可包括被配置为感测旋转轴500的旋转的传感器部件800。传感器部件800感测安装成与转子400可旋转地互锁(interlocked)的感测磁体的磁力,并且理解转子400的当前位置以允许感测旋转轴500的旋转。

[0101] 传感器部件800可以包括多个磁性元件和安装有磁性元件的印刷电路板(PCB)。这里,印刷电路板可以通过热熔合设置在盖200上。

[0102] 尽管参考本发明的实施例描述了上述描述,但是应该理解,本领域技术人员能够在权利要求中公开的精神和范围内以各种方式修改和改变本发明。此外,与修改和变化相关的差异应该被理解为包括在所附权利要求中限定的本发明的范围内。

[0103] 附图标记:

[0104] 1:电机,100:第一壳体,200:盖,300:定子,310:定子单元,311:单元定子芯,311-1:主体,311-2:齿,312:绝缘体,313:线圈,400:转子,500:旋转轴,600:汇流条,700:轴承,800:传感器部件。

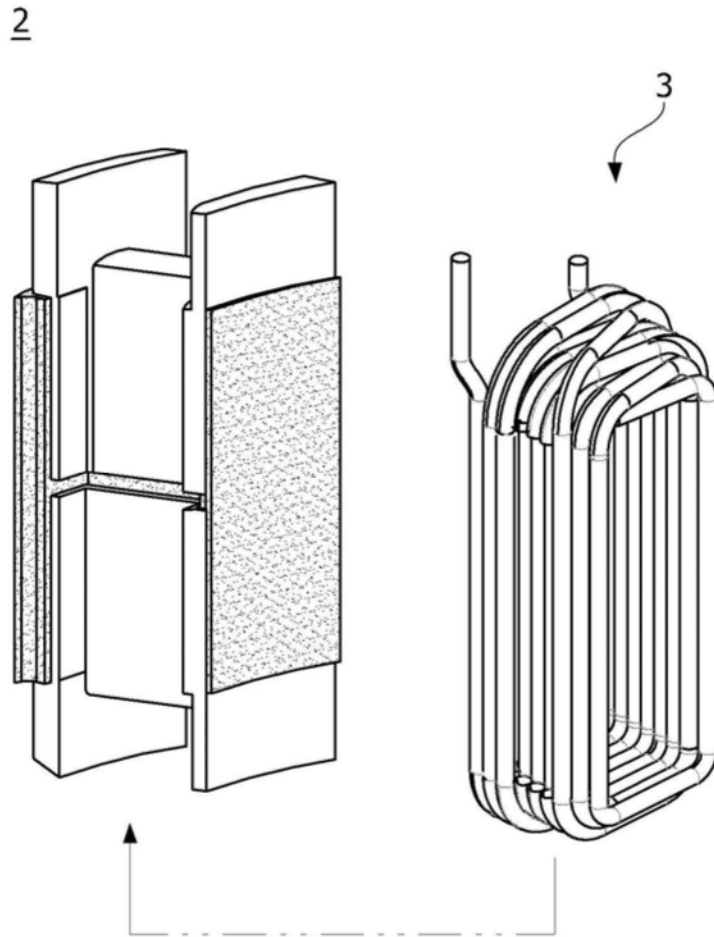


图1

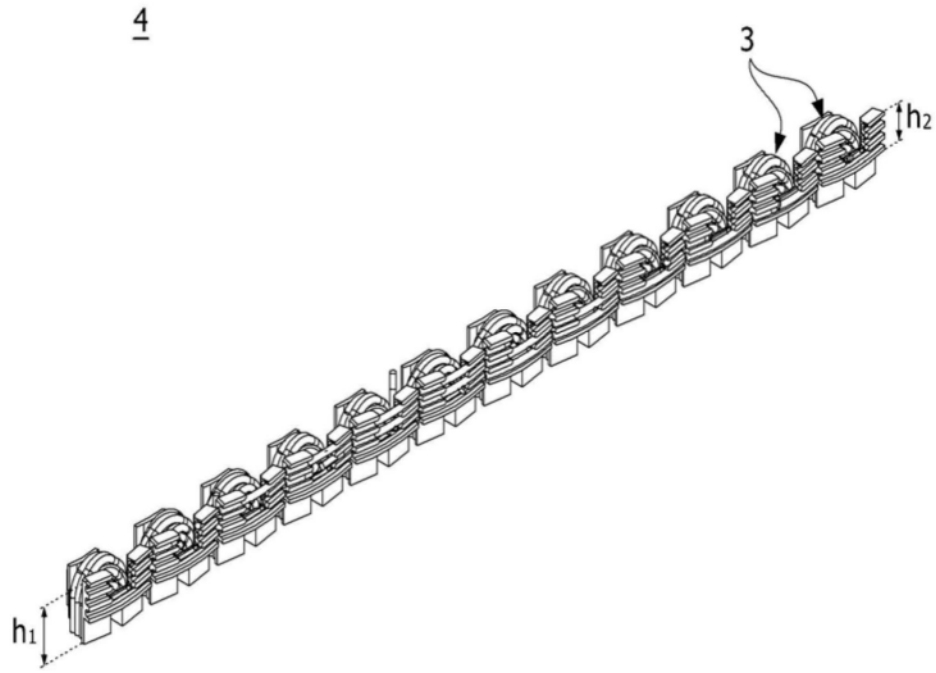


图2

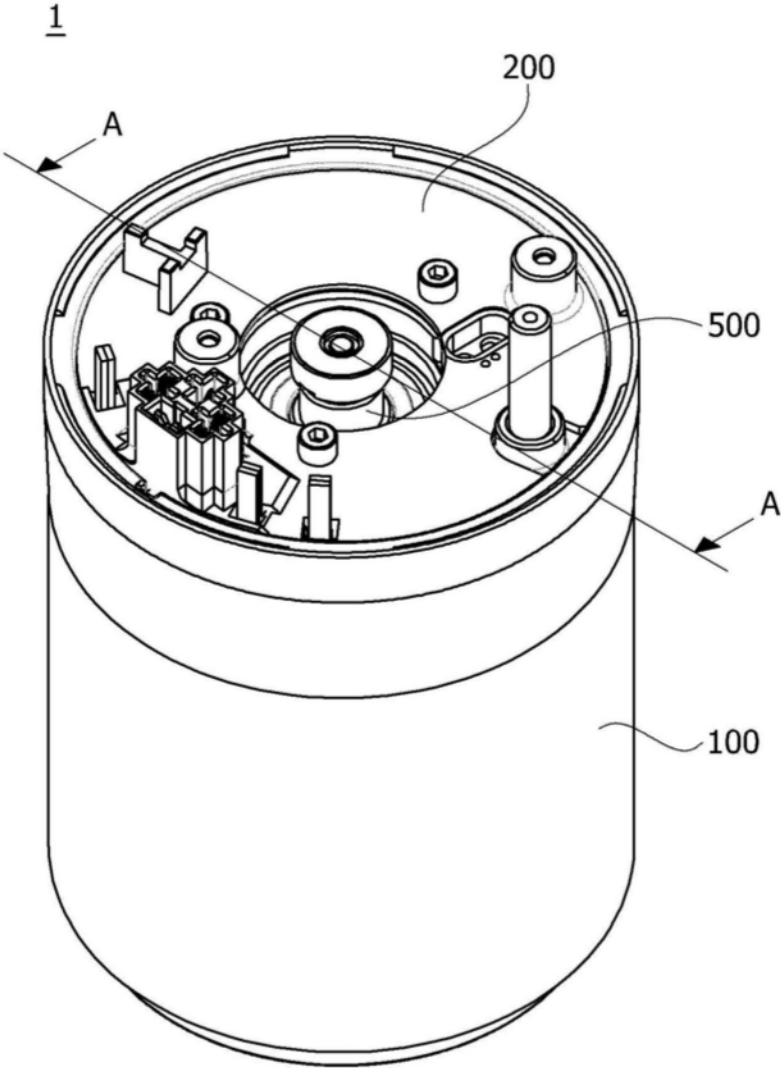


图3

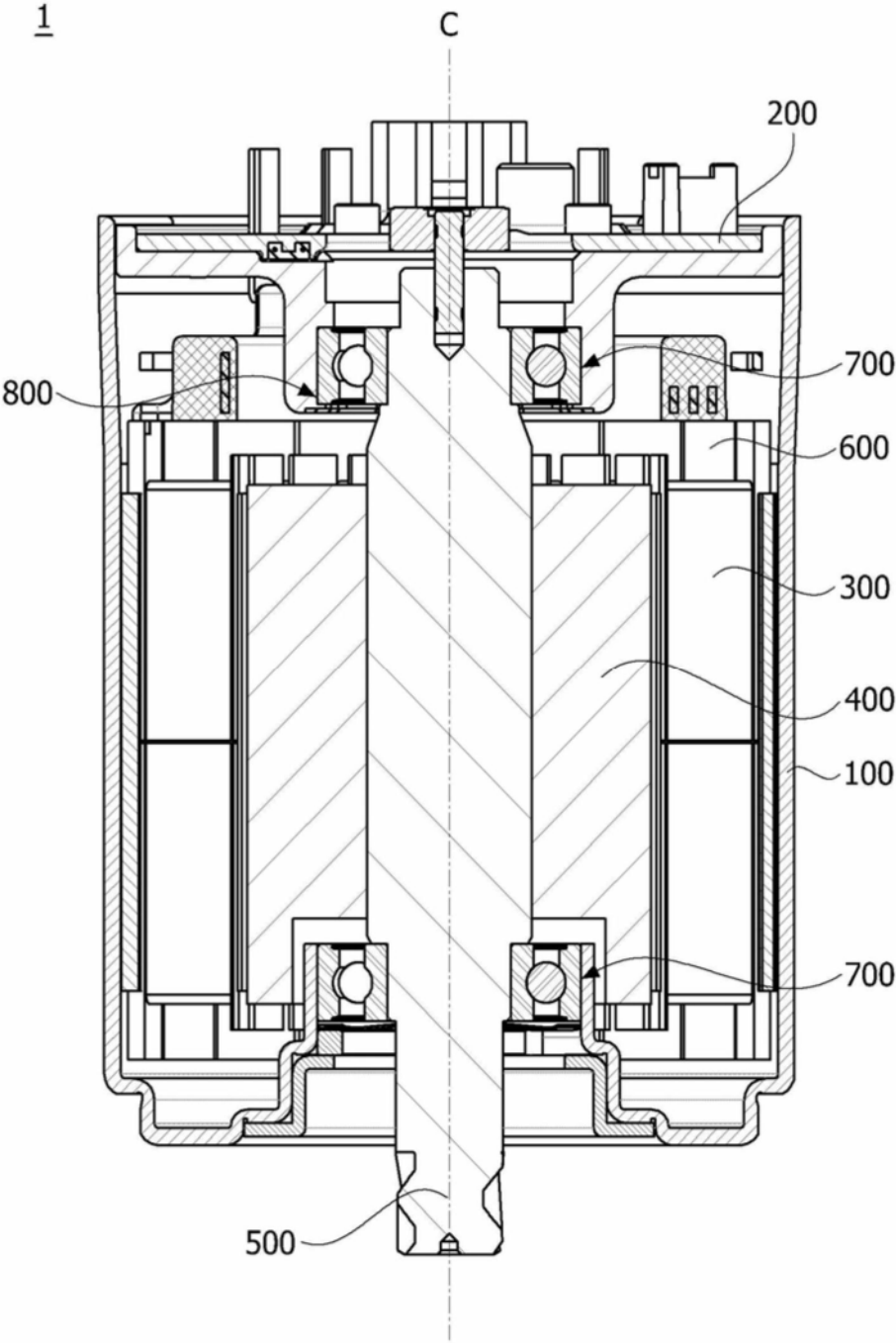


图4

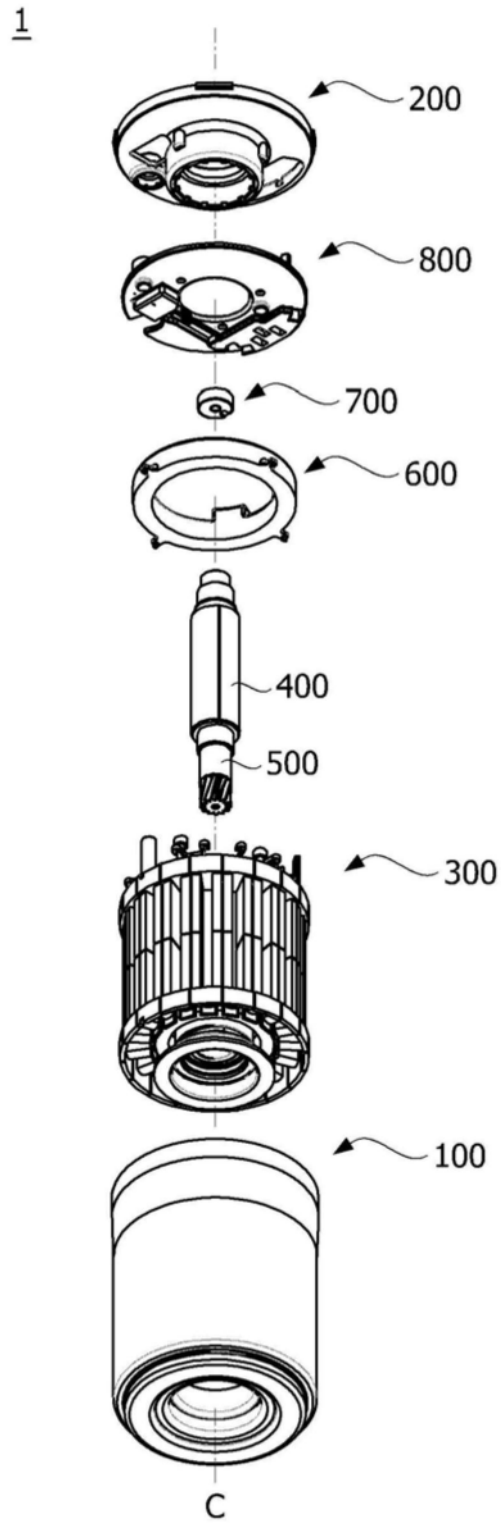


图5

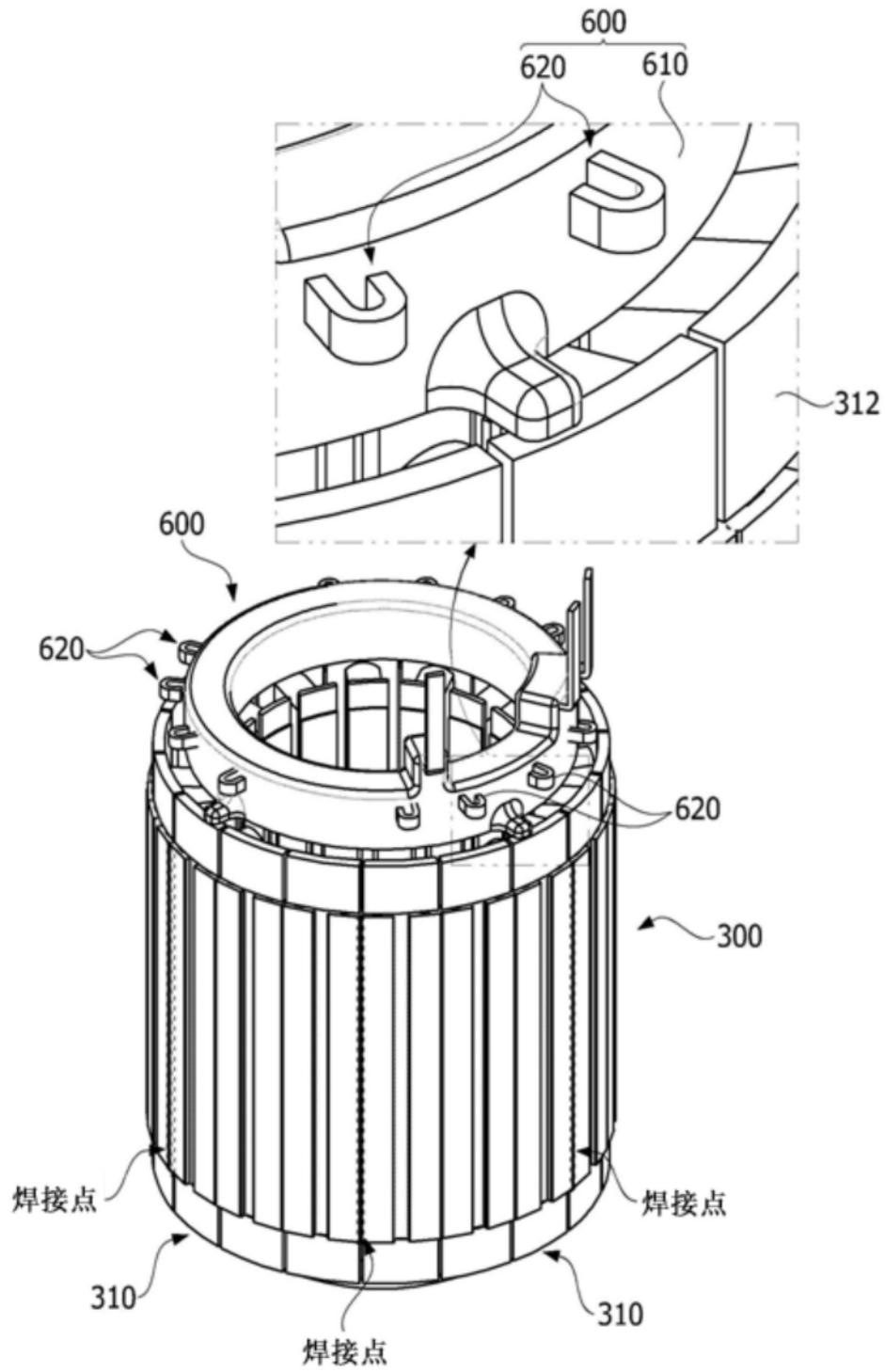


图6



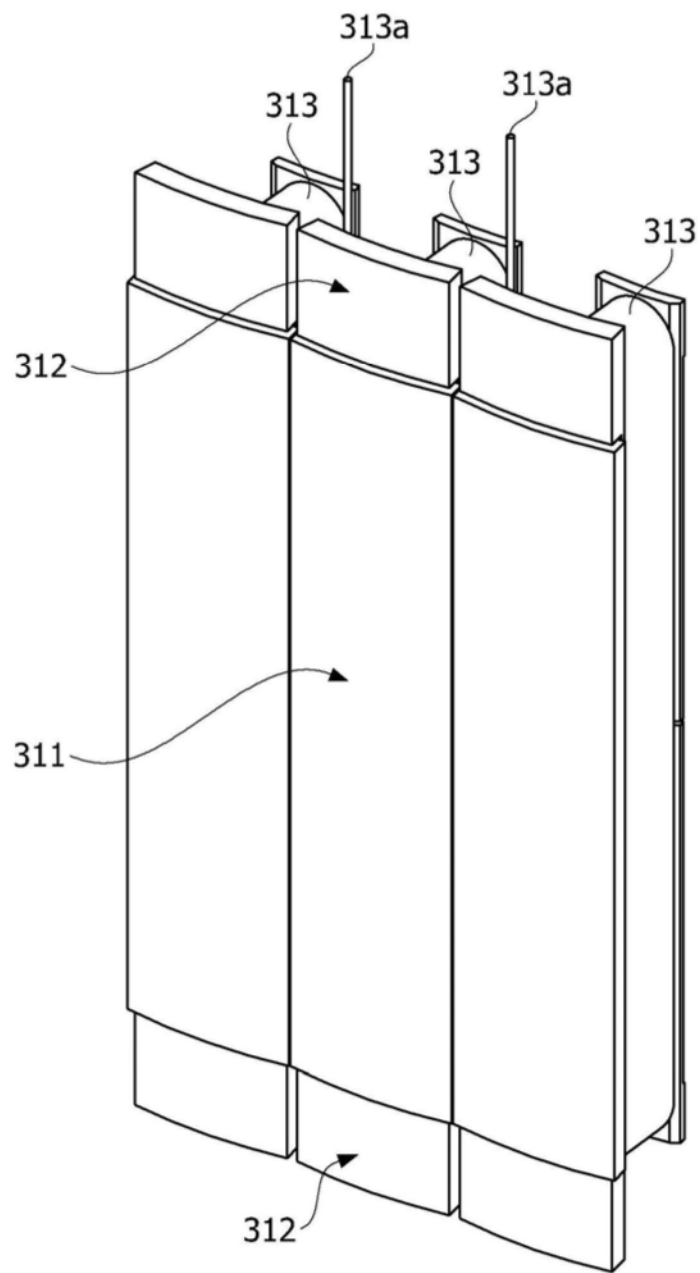
310

图7

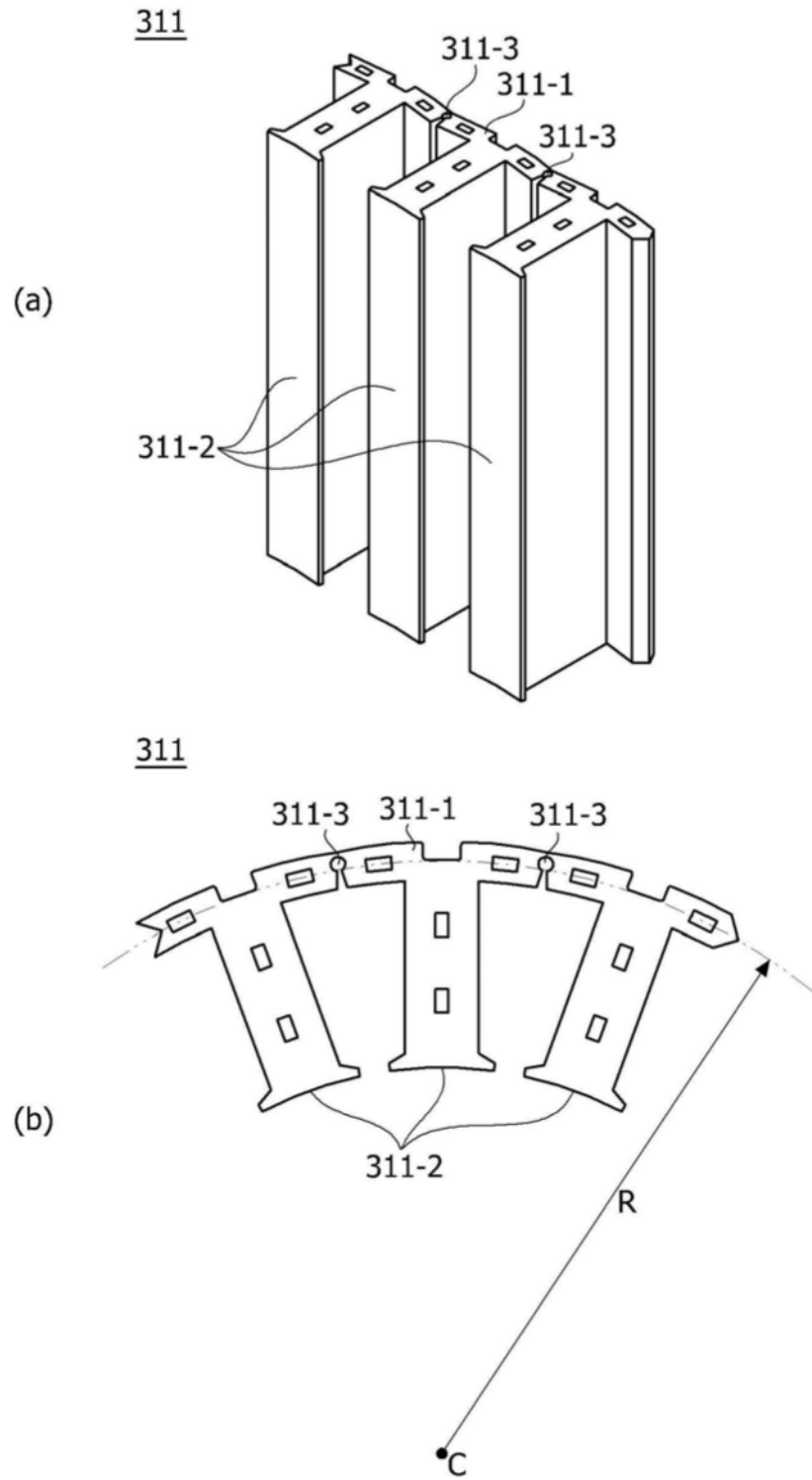


图8

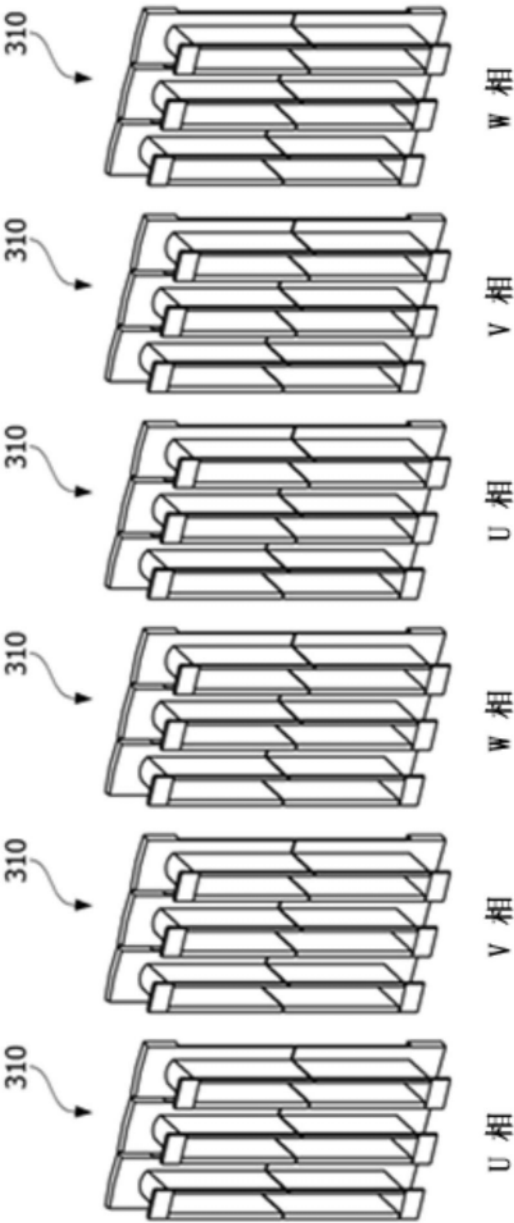


图9

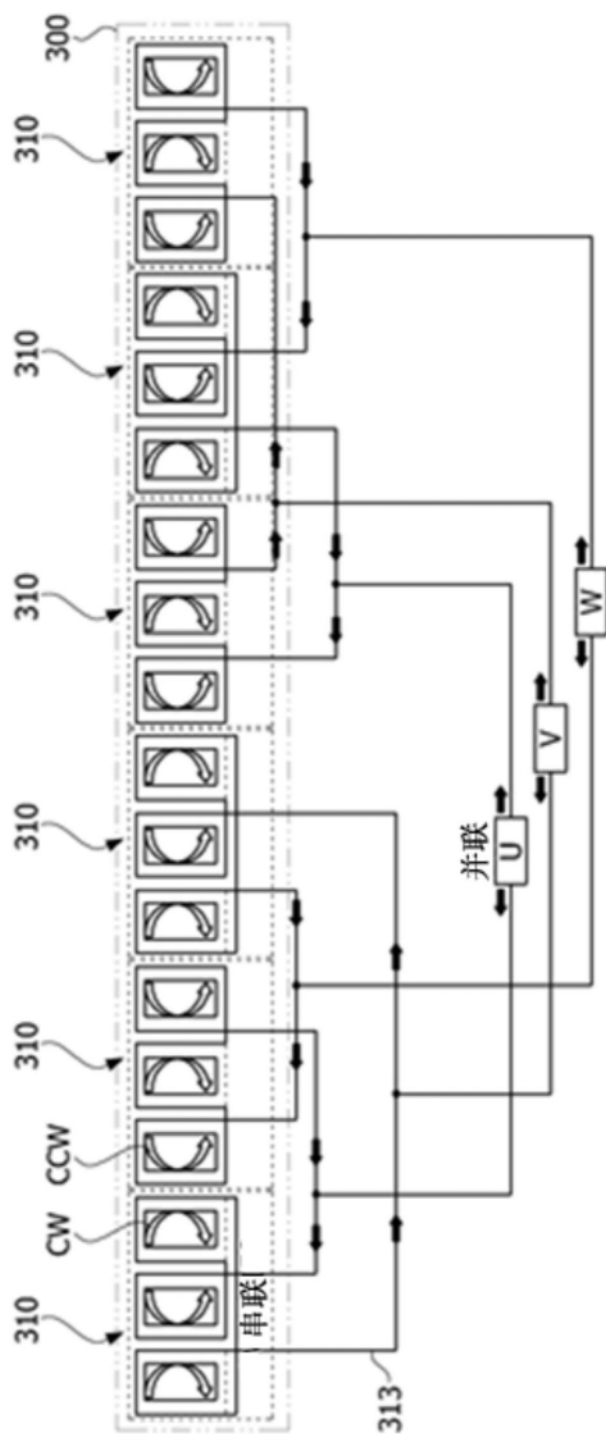


图10