



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110462995 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201880015736.2

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(22)申请日 2018.01.31

代理人 肖华

(30)优先权数据

2017-064166 2017.03.29 JP

(51)Int.Cl.

H02K 15/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.03

H02K 1/27(2006.01)

H02K 15/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/003183 2018.01.31

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/179806 JA 2018.10.04

(71)申请人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72)发明人 珠莱卡·莱贝希尔 山崎慎司

渡伸次郎 福田知纮

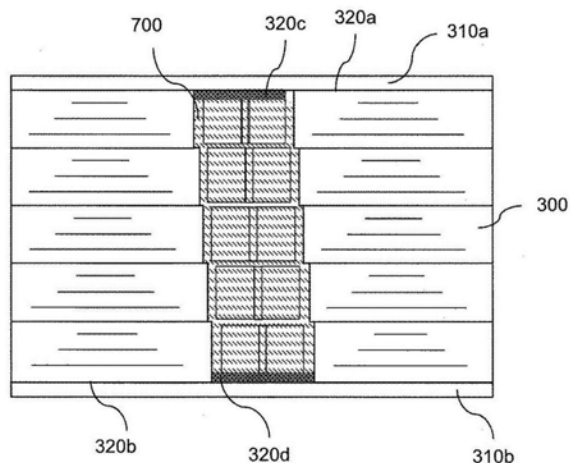
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

旋转电机的转子的制造方法

(57)摘要

本发明的课题在于提供一种容易管理液体粘接剂的涂敷量、可靠性高的旋转电机的转子的制造方法。本发明的旋转电机的转子的制造方法中,所述旋转电机的转子具备:磁铁;以及转子铁心(400),其形成收纳该磁铁的收纳空间,所述转子铁心形成与所述收纳空间相连的开口部(430),该旋转电机的转子的制造方法具备:第1工序,利用具有非粘着性树脂覆膜的第1夹具和第2夹具来覆盖所述开口部的至少一部分;第2工序,向所述收纳空间加入粘接剂;第3工序,使所述粘接剂在与所述非粘着性树脂覆膜相接触的状态下硬化而形成与所述旋转电机的端环相对的平面;以及第4工序,使所述第1夹具和第2夹具离开所述粘接剂。



1. 一种旋转电机的转子的制造方法,所述旋转电机的转子具备:磁铁;以及转子铁心,其形成容纳该磁铁的容纳空间,所述转子铁心形成与所述容纳空间相连的开口部,该旋转电机的转子的制造方法的特征在于,具备:

第1工序,利用具有非粘着性树脂覆膜的第1夹具和第2夹具来覆盖所述开口部的至少一部分;

第2工序,向所述容纳空间加入粘接剂;

第3工序,使所述粘接剂在与所述非粘着性树脂覆膜相接触的状态下硬化而形成与所述旋转电机的端环相对的平面;以及

第4工序,使所述第1夹具和第2夹具离开所述粘接剂。

2. 根据权利要求1所述的旋转电机的转子的制造方法,其特征在于,

所述容纳空间被所述磁铁分为第1空隙和第2空隙,

所述转子铁心形成连通所述第1空隙与所述第2空隙的连通部,

所述第1工序是一边从所述第1空隙注入粘接剂、一边经由所述连通部而从所述第2空隙排出空气。

3. 根据权利要求1或2所述的旋转电机的转子的制造方法,其特征在于,

所述第1夹具及所述第2夹具在所述第1夹具与所述第1转子铁心之间以及所述第2夹具与所述第2转子铁心之间分别配置非粘着性树脂片来代替所述非粘着性树脂覆膜。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的旋转电机的转子的制造方法,其特征在于,

所述转子铁心是包含沿转轴方向排列而且在周向上扭斜的第1转子铁心和第2转子铁心而构成,

所述第1转子铁心形成容纳构成所述磁铁的第1磁铁的第1容纳空间,

所述第2转子铁心形成容纳构成所述磁铁的第2磁铁而且与所述第1容纳空间连通的第2容纳空间,

所述第2工序中,经由所述第1容纳空间与所述第2容纳空间的连通部分加入所述粘接剂。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的旋转电机的转子的制造方法,其特征在于,

所述第1工序中,通过所述第1夹具和所述第2夹具在所述转轴方向上对所述第1转子铁心及所述第2转子铁心进行加压。

## 旋转电机的转子的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及旋转电机的转子的制造方法。

### 背景技术

[0002] 作为旋转电机的转子的制造方法,在转子层叠铁心与磁铁的固定中有树脂构件填充和滴下式注入工法。关于树脂构件填充工法,例如在专利文献1中,在形成于转子层叠铁心的磁铁收纳空间内插入永磁铁,之后放到注塑成型用模具内。其后,在磁铁收纳空间内加压注入液状的树脂材料并使树脂材料在模具内硬化。

[0003] 关于滴下式注入工法,在形成于转子层叠铁心的磁铁插入空间内注入液体粘接剂,之后将永磁铁插入至磁铁收纳空间。其后,为使粘接剂硬化而对转子进行加热。在转子设置扭斜结构的情况下,在第1层转子层叠铁心上完成填充作业和永磁铁插入作业之后堆叠至第2层转子层叠铁心,并重复实施填充作业和永磁铁插入。

[0004] 在所述的树脂构件填充工法中,需将树脂部剂以高注塑压力注入至磁铁收纳空间,因此会产生避免设置在第1磁铁收纳空间与第2磁铁收纳空间之间的桥形状发生变形这样的设计制约。进而,由于要将树脂构件填充至转子层叠铁心,因此填充模具需要较高的锁模荷重,导致设备变得大型和昂贵。

[0005] 另一方面,在所述的滴下式注入工法中,为了避免液体粘接剂从转子层叠铁心的磁铁收纳空间流出,需利用端板零件进行密封。进而,由于液体粘接剂会从铁心层叠间漏掉,因此液体粘接剂的涂敷量管理变得困难,从而发生转子铁心的内外径尺寸不良。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利特开2008-54376号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 本发明的课题在于提供一种容易管理液体粘接剂的涂敷量、可靠性高的旋转电机的转子的制造方法。

[0011] 解决问题的技术手段

[0012] 本发明的旋转电机的转子的制造方法中,所述旋转电机的转子具备:磁铁;以及转子铁心400,其形成收纳该磁铁的收纳空间,所述转子铁心形成与所述收纳空间相连的开口部430,该旋转电机的转子的制造方法具备:第1工序,利用具有非粘着性树脂覆膜的第1夹具和第2夹具来覆盖所述开口部的至少一部分;第2工序,向所述收纳空间加入粘接剂;第3工序,使所述粘接剂在与所述非粘着性树脂覆膜相接触的状态下硬化而形成与所述旋转电机的端环相对的平面;以及第4工序,使所述第1夹具和第2夹具离开所述粘接剂。

[0013] 发明的效果

[0014] 通过本发明,在旋转电机的转子的制造方法中,容易管理液体粘接剂的涂敷量、可

靠性提高。

### 附图说明

- [0015] 图1为沿旋转电机100的转轴方向切割得到的局部截面图。
- [0016] 图2为从图1的截面AA的箭头方向观察到的旋转电机100的截面图。
- [0017] 图3为转子300的展开立体图。
- [0018] 图4的(a)为表示旋转电机100的转子300的制造方法的第1工序的立体图。
- [0019] 图4的(b)为表示旋转电机100的转子300的制造方法的第2工序的截面图。
- [0020] 图4的(c)为表示旋转电机100的转子300的制造方法的第3工序的截面图。
- [0021] 图4的(d)为表示旋转电机100的转子300的制造方法的第4工序的截面图。
- [0022] 图5为粘接剂700在转子300中硬化后的第1转子铁心410a的平面320a和第2转子铁心410b的平面320b的局部放大图。
- [0023] 图6为连接有端环310a及端环310b的转子300的截面图。

### 具体实施方式

- [0024] 下面,使用附图,对本发明的实施例进行说明。
- [0025] 图1为沿旋转电机100的转轴方向切割得到的局部截面图。
- [0026] 旋转电机100将电能转换为旋转能。尤其是为了用于汽车用途而输出较大的旋转能,本实施方式的旋转电机100的径向形成得较大。因此,施加至后文叙述的转子300上设置的磁铁500的离心力变大。在本实施方式中,对磁铁500的固定方法进行说明。
- [0027] 定子200因导体中流通的电流而产生磁场。转轴330连接于转子300的中央部。转子300根据从定子200产生的磁场而旋转,对转轴330传递旋转能。转子300在径向上隔着空隙与定子200相对。
- [0028] 转子毂340固定在转轴330上,是用于将转子300连接至转轴330的构件。
- [0029] 端环310a使转子毂340与转子300紧固在一起。端环310a在轴向上配置在与转子300的一侧相对的位置。端环310b用于确保转子毂340与转子300的平面。端环310b在轴向上配置在与转子300的另一侧相对的位置。
- [0030] 图2为从图1的截面AA的箭头方向观察到的旋转电机100的截面图。
- [0031] 线圈220利用流通的交流电流来产生旋转磁场,在定子铁心210中形成磁路。线圈220缠绕固定在定子铁心210上。为了使线圈220与定子铁心210之间绝缘,使用树脂性线圈骨架240。定子铁心210呈圆形状排列并热压配合在金属制壳体230的内径侧,从而固定在该金属制壳体230中。
- [0032] 转子铁心400形成磁路,而且形成收纳磁铁500的磁铁收纳空间420。此外,磁铁收纳空间420以永磁铁500为界而分为一侧的第1空隙450a与另一侧的第2空隙450b。
- [0033] 转子铁心400在径向上隔着空隙与定子铁心210相对。定子铁心210和转子铁心400使用层叠硅钢板,一方面可以提高导磁率,另一方面可以实现低铁损旋转电机。
- [0034] 粘接剂700是用于将磁铁500固定至磁铁插入空间420的构件。粘接剂700填充至第1空隙450a和第2空隙450b,介存于磁铁插入空间420内,覆盖磁铁500。粘接剂700例如为液体树脂。

[0035] 图3为转子300的展开立体图。

[0036] 转子300是包含沿转轴方向排列而且在周向上扭斜的第1转子铁心410a和第2转子铁心410b而构成。

[0037] 第1转子铁心410a形成收纳磁铁500的第1收纳空间421a。第2转子铁心410b形成收纳磁铁500而且与第1收纳空间421a连通的第2收纳空间421b。

[0038] 第1转子铁心410a配置在转子铁心400的最上层,第2转子铁心410b配置在转子铁心400的最下层,多个转子铁心以扭斜的状态配置在第1转子铁心410a与第2转子铁心410b之间。

[0039] 图4的(a)为表示旋转电机100的转子300的制造方法的第1工序的立体图。

[0040] 平面320a为第1转子铁心410a的表面,与后文叙述的端环310a相对。为了紧固转轴330(参考图1),端环310a的面与平面320a要求是平行的。

[0041] 平面320b为第2转子铁心410b的表面,与后文叙述的端环310b相对。为了紧固转轴330(参考图1),端环310b的面与平面320b要求是平行的。

[0042] 第1夹具600a和第2夹具600b经由加压用轴620和加压用螺帽630、通过恰当的紧固扭矩对第1转子铁心410a和第2转子铁心410b进行加压。加压用轴620在转子300的内径侧沿周向设置6个。

[0043] 第1夹具600a与平面320a相对,第2夹具600b与平面320b相对。

[0044] 第1夹具600a设置与处于转子300中的第1空隙450a和第2空隙450b相同数量的粘接剂注入孔640。为了提高第1夹具600a的刚性而设置凸缘形状。为了提高刚性,第1夹具600a、第2夹具600b、加压用轴620和加压用螺帽630均为金属制零件。

[0045] 夹具毂650以连通第1收纳空间421a与第2收纳空间421b的方式在周向上约束各层转子铁心400。夹具毂650配置在转子铁心400的内径。

[0046] 夹具毂650固定至第2夹具600b,插入第2转子铁心410b。在周向上受到夹具毂650约束的第2转子铁心410b的磁铁收纳空间420内插入磁铁500。其后,反复实施处于第2转子铁心410b与第1转子铁心410a之间的所有转子铁心400和磁铁500的插入作业。

[0047] 当第1转子铁心410a组装至夹具毂650而且磁铁500被插入时,第1夹具600a和第2夹具600b经由加压用轴620和加压用螺帽630、通过恰当的紧固扭矩对第1转子铁心410a和第2转子铁心410b进行加压。

[0048] 图4的(b)为表示旋转电机100的转子300的制造方法的第2工序的截面图。

[0049] 继而,在对第1转子铁心410a及第2转子铁心410b加压的情况下经由第1夹具600a、从第1空隙450a滴加粘接剂700。

[0050] 开口部430是将转轴方向上相邻的转子铁心的磁铁收纳空间420相连的部分。

[0051] 非粘着性树脂覆膜610形成于第1夹具600a的与平面320a相对的面和第2夹具600b的与平面320b相对的面。

[0052] 粘接剂700经由第1夹具600a上形成的粘接剂注入孔640被滴下至第1空隙450a,空气800从第2空隙450b流出。

[0053] 转子铁心400中从上层连通到下层的磁铁收纳空间420分开在第1转子铁心410a和第2转子铁心410b上,从第1收纳空间421a注入粘接剂700,并经由具有非粘着性树脂覆膜610的第2夹具600b流入至第2收纳空间421b。在使连续地注入到第1收纳空间421a的粘接剂

700的压力高于第2收纳空间421b的大气压而将处于第2收纳空间421b内的空气挤出至外部空气的情况下,缓缓填充粘接剂700。在将液体的粘接剂700注入至磁铁收纳空间时,能够抑制使粘接剂700的流入性变差的气泡的产生。

[0054] 图4的(c)为表示旋转电机100的转子300的制造方法的第3工序的截面图。

[0055] 被滴下的粘接剂700从第1空隙450a的第1转子铁心410a填充到第2转子铁心410b。

[0056] 连通部440是在周向上将第1空隙450a与第2空隙450b相连的空间。该连通部440被形成得较细,达到会发生毛细管现象的程度。从第1转子铁心410a填充到第2转子铁心410b的粘接剂700因毛细管现象而从第1空隙450a流入至第2空隙450b。

[0057] 再者,通过在对第1夹具600a和第2夹具600b进行加压的情况下滴下式粘接剂700、之后实施硬化作业,一方面可以在转子300的内径和外径防止粘接剂700泄漏,另一方面还可以避免粘接剂700流入至层叠的转子铁心400之间、防止不需要的层叠厚度尺寸的增加。

[0058] 继而,在非粘着性树脂覆膜610与平面320a和平面320b相接触的状态下使粘接剂700硬化。

[0059] 此外,通过仅从第1空隙450a滴下粘接剂700,可以对从第1转子铁心410a连通到第2转子铁心410b的开口部430填充粘接剂700直至全部填满,并且,粘接剂700的液面会到达第2空隙450b,从而能目视确认粘接剂700的填充。

[0060] 图4的(d)为表示旋转电机100的转子300的制造方法的第4工序的截面图。

[0061] 在使粘接剂700硬化后,使第1夹具600a和第2夹具600b离开平面320a和平面320b。

[0062] 当形成在第1夹具600a上的非粘着性树脂覆膜610使平面320a离开第1夹具600a时,非粘着性的物质会部分转印至粘接材料露出面320c而留在粘接材料露出面320c上。该非粘着性的物质是形成第1夹具600a的非粘着性覆膜610的物质。粘接材料露出面320d也是一样的。

[0063] 通过在转子组装夹具的上型(本实施方式中为第1夹具600a)和下型(本实施方式中为第2夹具600b)上被覆非粘着性树脂,在转子300与夹具被液体的粘接剂700固定在一起后也能将夹具与转子铁心210分离。

[0064] 进而,处于被扭斜的转子铁心210上的磁铁收纳空间420从转子铁心210的上表面连到端面,可以将磁铁500插入至转子铁心210全层并注入液体的粘接剂710。在固定转子层叠铁心与磁铁时不需要辅助零件,磁铁和转子铁心上可冷却的表面增加,使得转子的性能提高。

[0065] 在本实施方式中,为了在粘接剂700硬化后使第1夹具600a和第2夹具600b离开平面320a和平面320b而形成非粘着性树脂覆膜610。由于非粘着性树脂覆膜610会转印至粘接材料露出面320c而变薄,因此,在作业后须再次形成非粘着性树脂覆膜610。但是,为了保持非粘着性树脂覆膜610的平面度,要将第1夹具600a和第2夹具600b洗净来形成非粘着性树脂覆膜610。进而,为了防止非粘着性树脂覆膜610的凹凸,须将成型中的平面数值化,因此夹具的管理变得昂贵。

[0066] 因此,虽然本实施方式的非粘着性树脂膜610是涂敷氟而构成,但也可配置非粘着性树脂片。通过在第1夹具600a与平面320a之间配置一次性的非粘着性片材,与非粘着性树脂膜610一样,可以使平面320a与平面320b分开,进而,由于只须在购入时管理一次性非粘着性片材的平面度,因此夹具的管理也能简易化。

[0067] 图5为粘接剂700在转子300中硬化后的第1转子铁心410a的平面320a和第2转子铁心410b的平面320b的局部放大图。

[0068] 第1空隙450a内填满了粘接剂700,第1空隙450a中收纳的磁铁500表面被粘接剂700覆盖。

[0069] 第2空隙450b内填充的粘接剂700的液面比平面320a低。也就是说,第2空隙450b内填充的粘接剂700的液面比第1空隙450a内填充的粘接剂700的液面低。由此,粘接剂不会在粘接剂注入孔640内硬化,从而能省去第1夹具600a的清洗、提高管理性。此外,由此,磁铁与空气的接触面积增加,使得磁铁的冷却性得到改善,马达的性能也得到提高。

[0070] 此外,由此,可以从平面320a的上表面确认粘接剂700的液面。

[0071] 关于平面320b侧,第1空隙450a和第2空隙450b都填满了粘接剂700,第1空隙450a和第2空隙450b中收纳的磁铁500表面被粘接剂700覆盖。

[0072] 图6为连接有端环310a及端环310b的转子300的截面图。

[0073] 转子300使端环310a与平面320a及平面320c相对,使端环310b与平面320b及平面320d相对。

[0074] 平面320a、平面320b、平面320c及平面320d所需的平行度由上述的第1夹具600a和第2夹具600b形成,可以确保转子毂340与端环310的紧固强度。

[0075] 符号说明

[0076] 100…旋转电机、200…定子、210…定子铁心、220…线圈、230…金属制壳体、240…线圈骨架、300…转子、310a…端环、310b…端环、320a…平面、320b…平面、320c…粘接材料露出面、320d…粘接材料露出面、330…转轴、340…转子毂、400…转子铁心、410a…第1转子铁心、410b…第2转子铁心、420…磁铁收纳空间、421a…第1收纳空间、421b…第2收纳空间、430…开口部、440…连通部、450a…第1空隙、450b…第2空隙、500…磁铁、600a…第1夹具、600b…第2夹具、610…非粘着性树脂覆膜、620…加压用轴、630…加压用螺帽、640…粘接剂注入孔、650…夹具毂、700…粘接剂、800…空气。

100

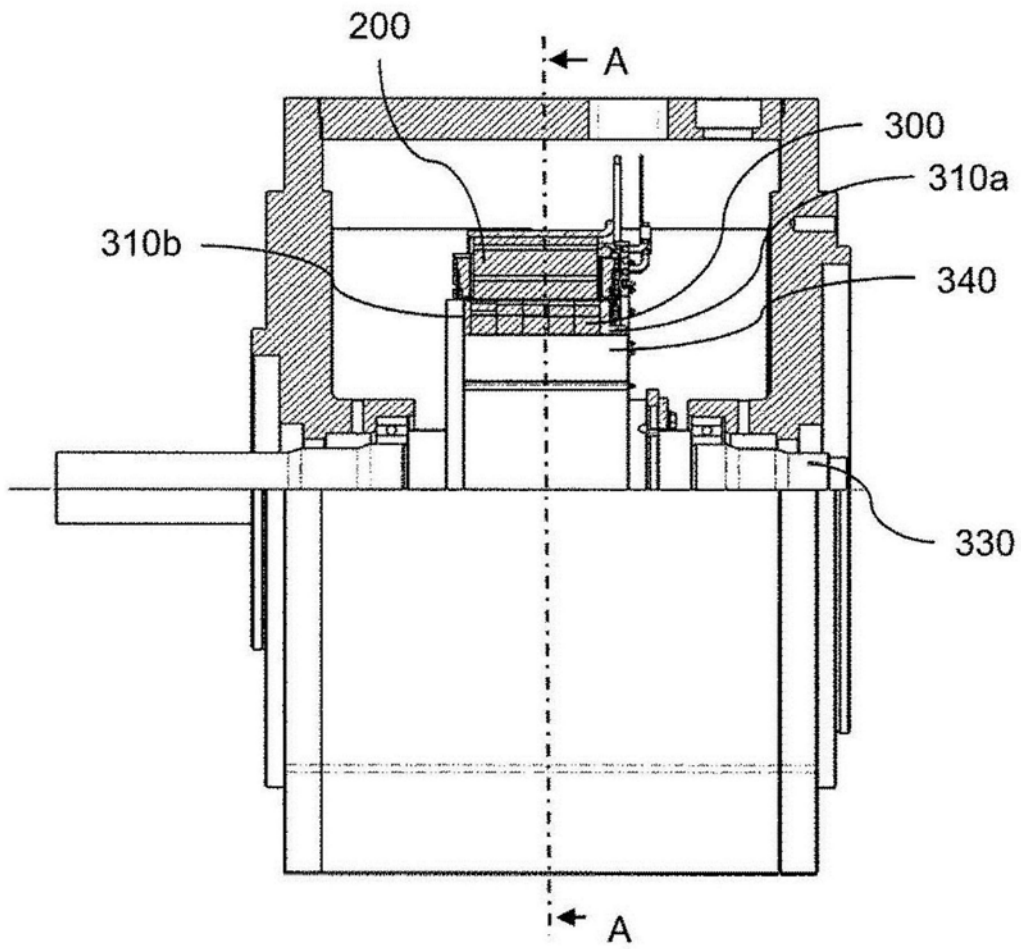


图1

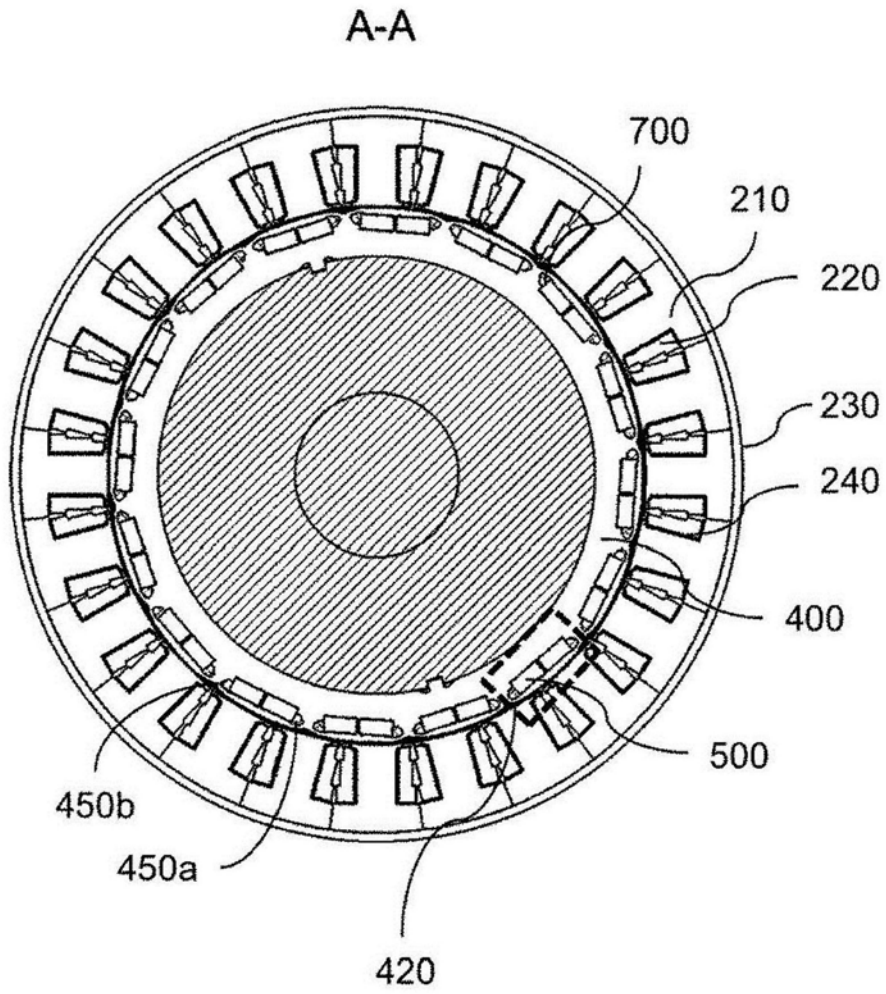


图2

300

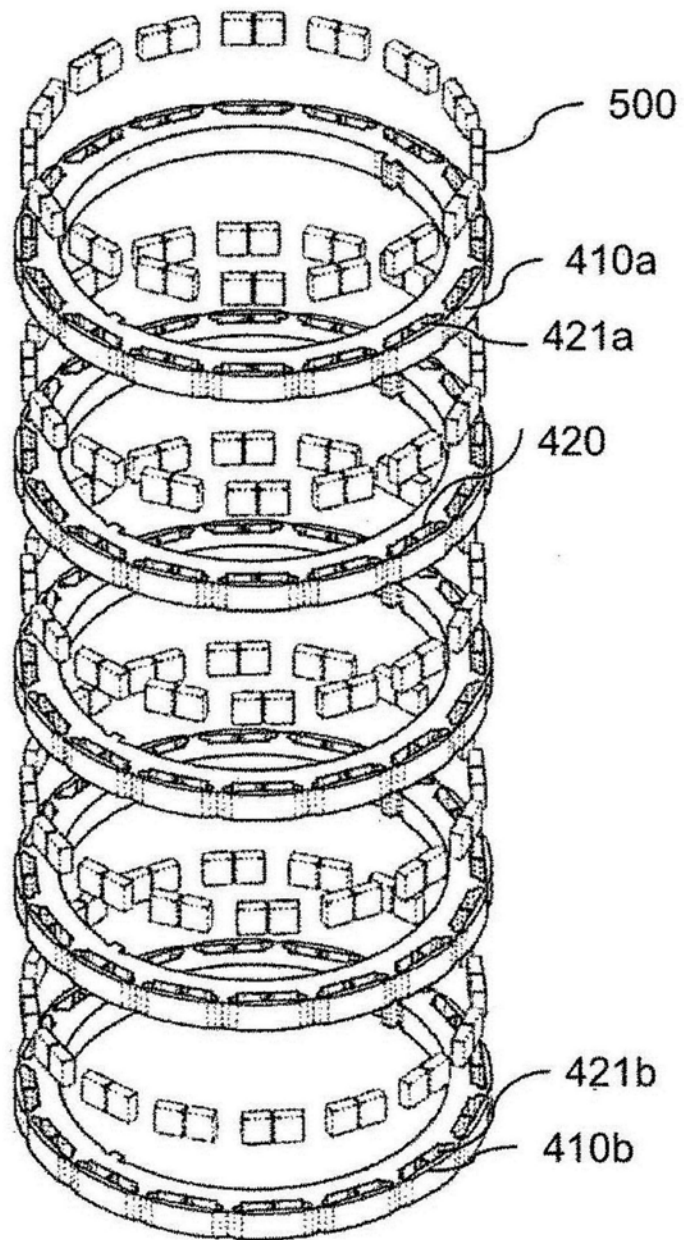


图3

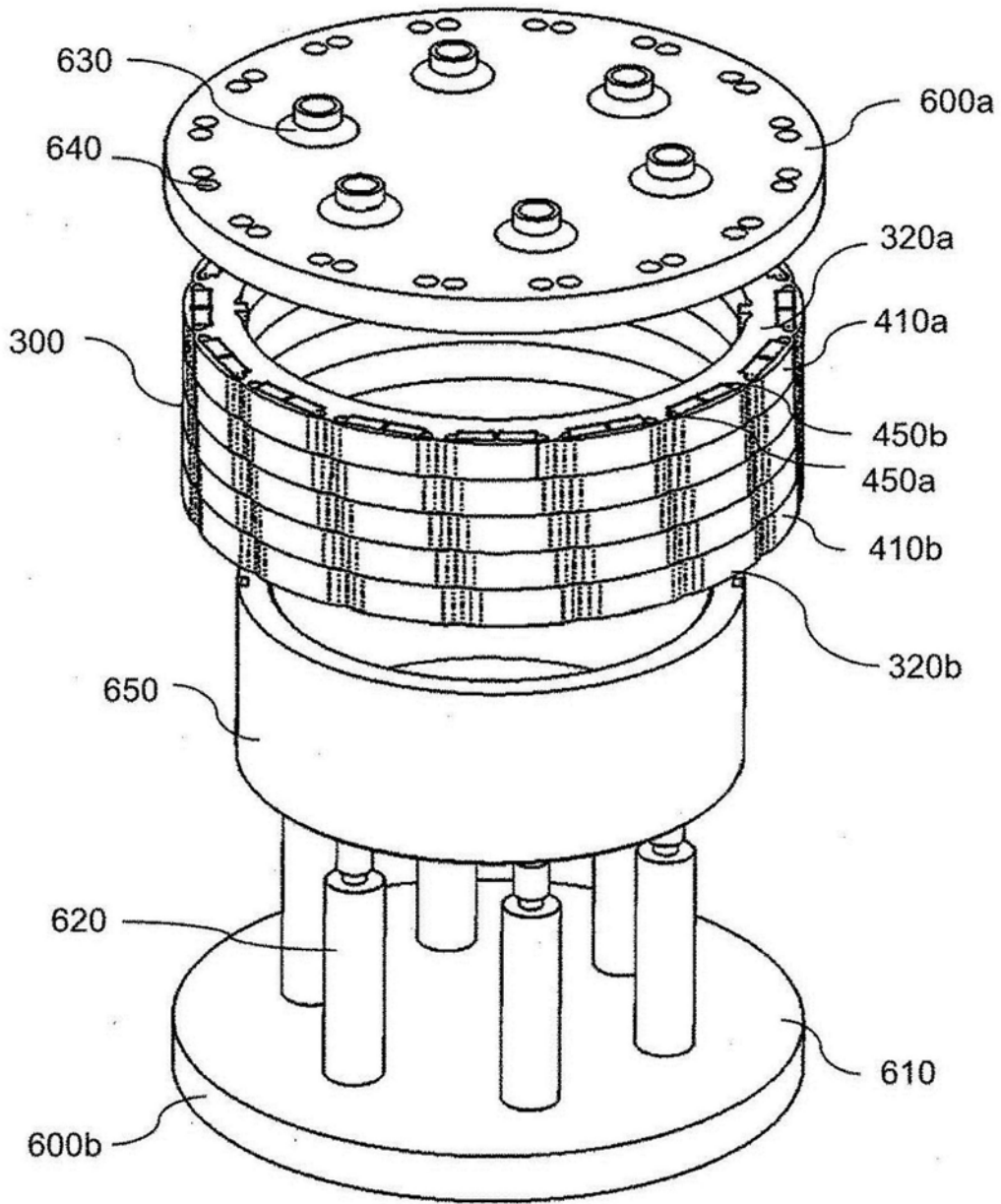


图4(a)



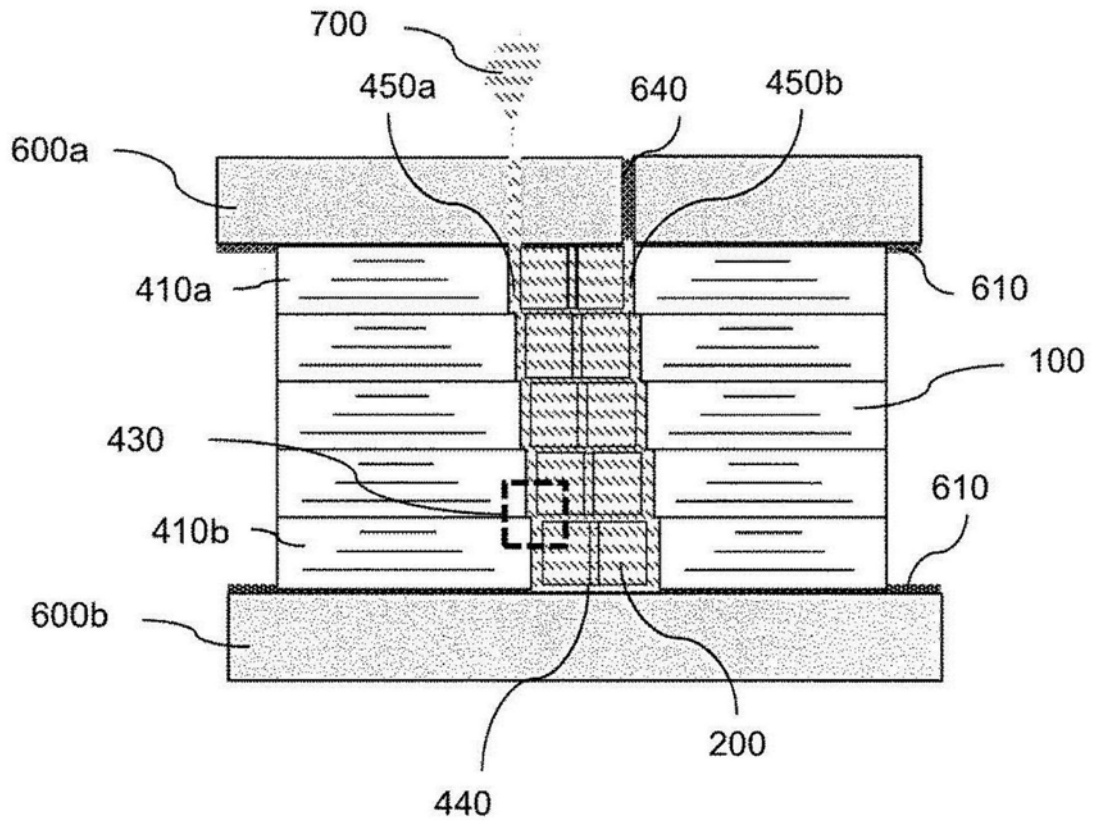


图4(c)

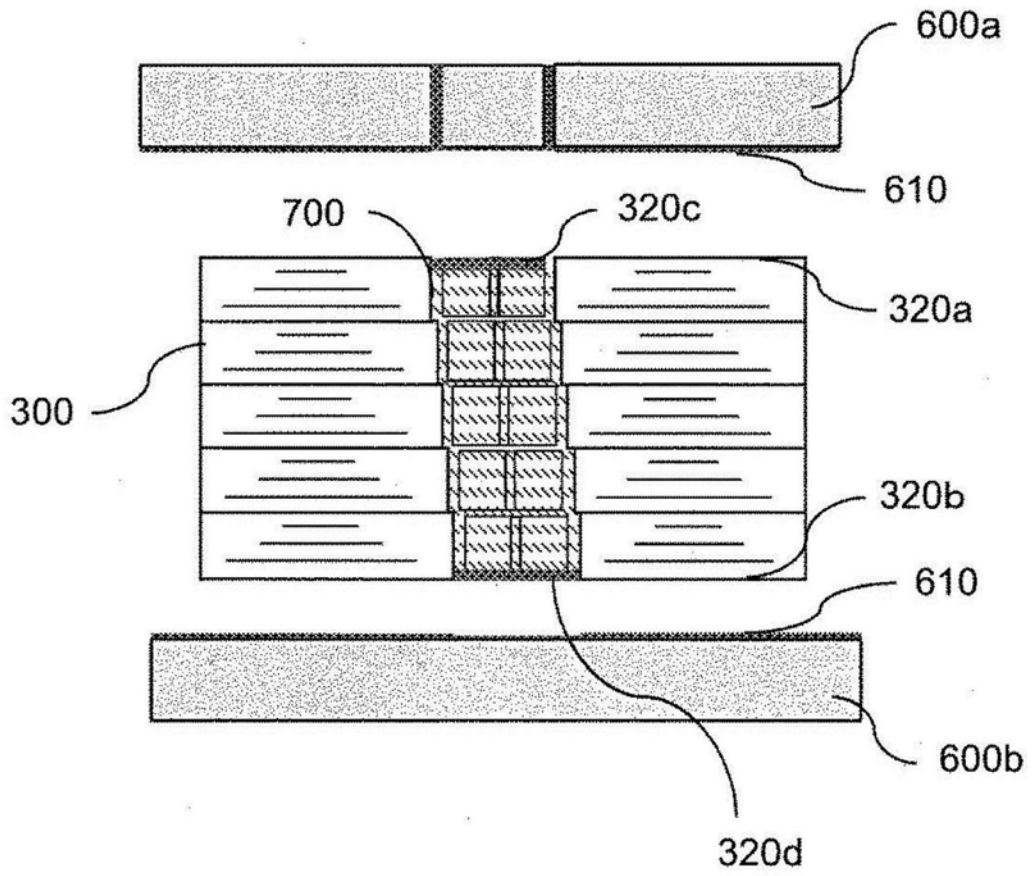


图4(d)

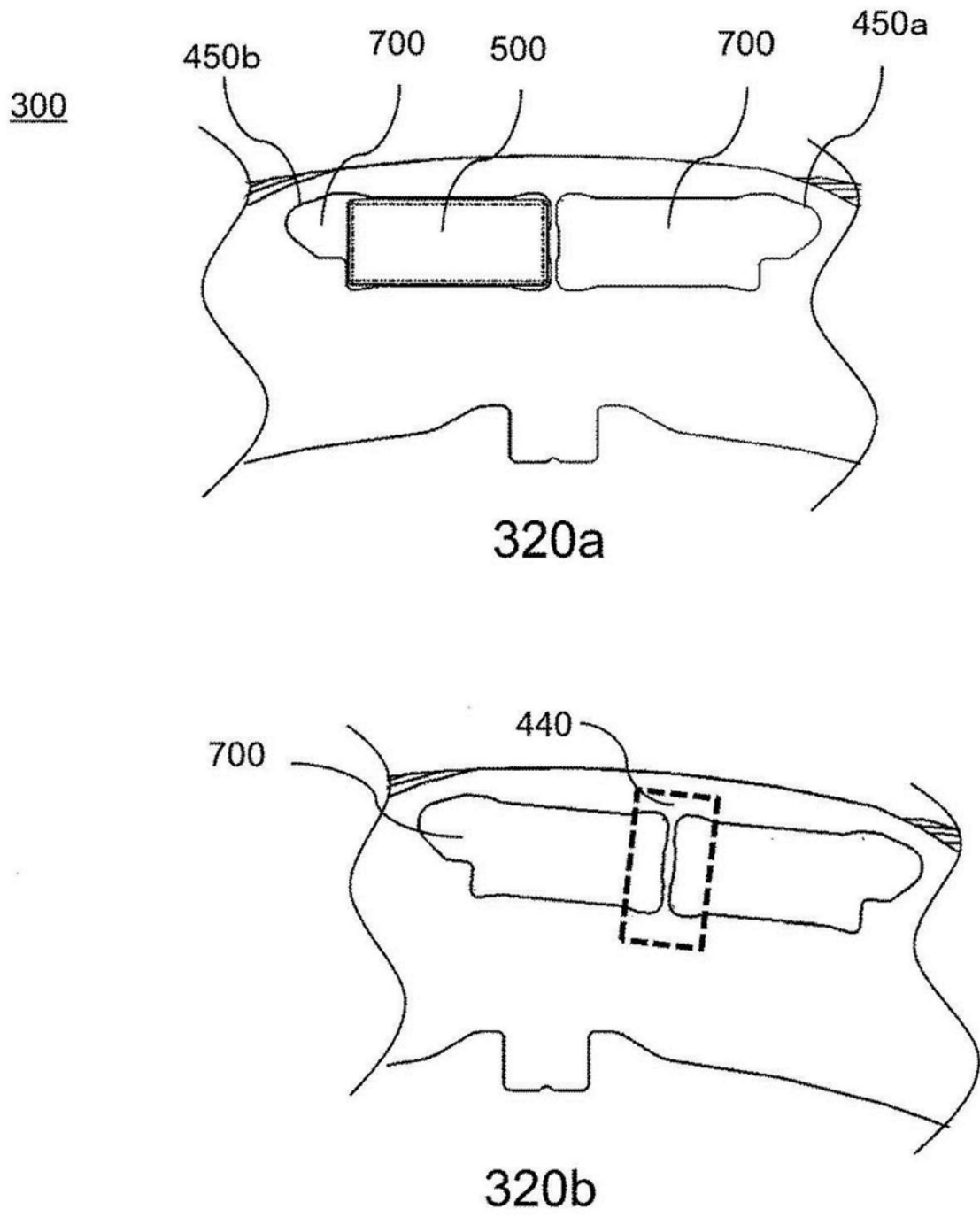


图5

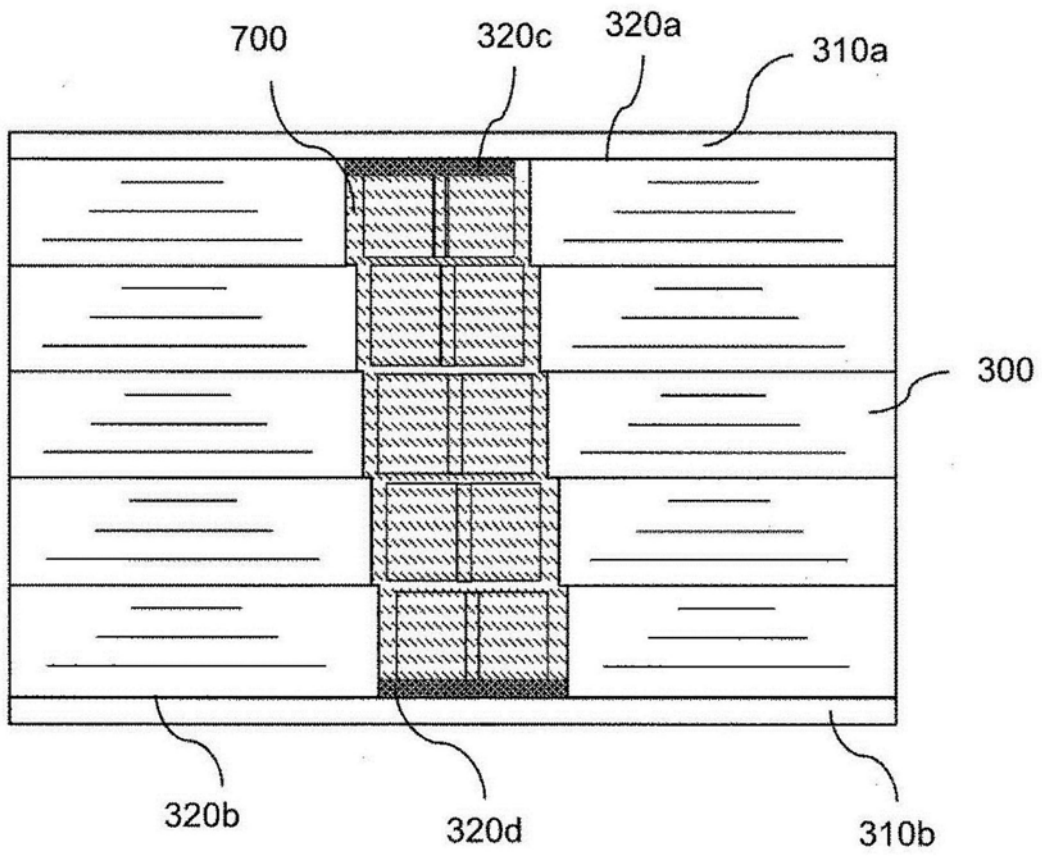


图6