



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118765479 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 11

(21) 申请号 202280092672.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.03.09

H02K 15/12 (2006.01)

H02K 3/34 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/010373 2022.03.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/170836 JA 2023.09.14

(71) 申请人 日产自动车株式会社
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 松谷透晃 石川友也

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
专利代理师 何立波 张天舒

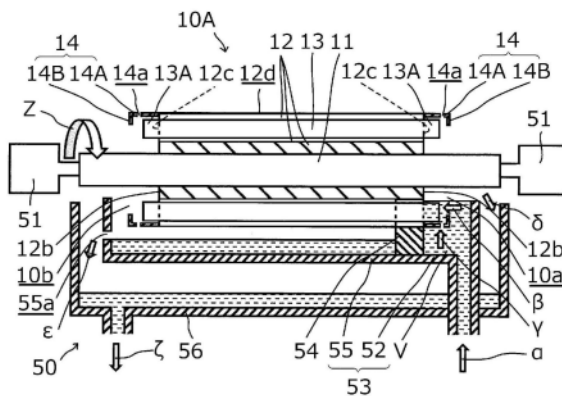
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

绕组励磁型转子的制造方法、绕组励磁型转子的制造装置、绕组励磁型转子及绕组励磁型旋转电机

(57) 摘要

绕组励磁型转子的制造方法,在将清漆覆盖于将清漆覆盖于绕组励磁型转子的线圈之前的转子组装体的线圈时,一边使轴向与水平方向对位后的转子组装体绕轴中心旋转,一边从一个轴端侧的转子轴与凸缘部之间的间隙供给清漆材料而使转子组装体的下侧的一个轴端侧的线圈末端部浸渍于清漆材料。



1. 一种绕组励磁型转子的制造方法,其是制造绕组励磁型转子的方法,该绕组励磁型转子具有:转子轴;转子芯体,其固定于该转子轴的外周,具有多个插槽以及设置于该插槽的线圈;以及末端环,其固定于该转子芯体的轴向的两端,

上述线圈由清漆覆盖,具有从上述转子芯体的两个端面凸出而在该两个端面的周缘部断续或连续地配置的线圈末端部,

上述末端环具有:周面部,其将上述线圈末端部的外周侧的整体覆盖;以及凸缘部,其从该周面部的轴端侧向径向内侧凸出,

所述制造方法的特征在于,

在将上述清漆覆盖于将上述清漆覆盖于上述绕组励磁型转子的上述线圈之前的转子组装体的上述线圈时,

一边使轴向与水平方向对位后的上述转子组装体绕轴中心旋转,一边从一个轴端侧的上述转子轴与上述凸缘部之间的间隙供给清漆材料而使该转子组装体的下侧的上述一个轴端侧的线圈末端部浸渍于该清漆材料。

2. 根据权利要求1所述的绕组励磁型转子的制造方法,其特征在于,

在上述一个轴端侧的末端环的凸缘部形成的圆形开口部的内径,大于在另一个轴端侧的末端环的凸缘部形成的圆形开口部的内径。

3. 一种绕组励磁型转子的制造装置,其是制造绕组励磁型转子的装置,该绕组励磁型转子具有:转子轴;转子芯体,其固定于该转子轴的外周,具有多个插槽以及设置于该插槽的线圈;以及末端环,其固定于该转子芯体的轴向的两端,

上述线圈由清漆覆盖,具有从上述转子芯体的两个端面凸出而在该两个端面的周缘部断续或连续地配置的线圈末端部,

上述末端环具有:周面部,其将上述线圈末端部的外周侧的整体覆盖;以及凸缘部,其从该周面部的轴端侧向径向内侧凸出,

所述制造装置的特征在于,

具有:

旋转装置,其使将上述清漆覆盖于轴向与水平方向对位后的上述绕组励磁型转子的上述线圈之前的转子组装体绕轴中心旋转;以及

清漆材料供给槽,其从一个轴端侧的上述转子轴与上述凸缘部之间的间隙供给清漆材料而使上述转子组装体的下侧的上述一个轴端侧的线圈末端部浸渍于该清漆材料。

4. 根据权利要求3所述的绕组励磁型转子的制造装置,其特征在于,

所述绕组励磁型转子的制造装置具有清漆材料槽,

上述清漆材料槽具有设置于该清漆材料槽内的基座,

上述基座具有与上述转子组装体的外周面抵接的凹面,将上述清漆材料槽划分形成为上述一个轴端侧的上述清漆材料供给槽以及另一个轴端侧的第1清漆材料回收槽。

5. 根据权利要求4所述的绕组励磁型转子的制造装置,其特征在于,

上述第1清漆材料回收槽具有清漆材料排出孔,

上述清漆材料排出孔设置于使上述第1清漆材料回收槽的清漆材料液面和上述转子组装体的外周面分离的位置。

6. 根据权利要求5所述的绕组励磁型转子的制造装置,其特征在于,

所述绕组励磁型转子的制造装置还具有第2清漆材料回收槽,该第2清漆材料回收槽对从上述清漆材料供给槽或者上述清漆材料排出孔排出的清漆材料进行回收。

7. 根据权利要求6所述的绕组励磁型转子的制造装置,其特征在于,
上述周面部具有在径向上贯通的多个孔,

上述第2清漆材料回收槽对从上述孔排出的清漆材料进行回收。

8. 根据权利要求3所述的绕组励磁型转子的制造装置,其特征在于,
在上述一个轴端侧的末端环的凸缘部形成的圆形开口部的内径,大于在另一个轴端侧的末端环的凸缘部形成的圆形开口部的内径,

上述清漆材料供给槽的清漆材料液面低于上述一个轴端侧的末端环的凸缘部、且高于上述另一个轴端侧的末端环的凸缘部。

9. 一种绕组励磁型转子,该绕组励磁型转子具有:转子轴;以及转子芯体,其固定于该转子轴的外周,具有多个插槽以及设置于该插槽的线圈,

上述线圈由清漆覆盖,具有从上述转子芯体的两个端面凸出而在该两个端面的周缘部断续或连续地配置的线圈末端部,

所述绕组励磁型转子的特征在于,

上述绕组励磁型转子还具有固定于上述转子芯体的轴向的两端的末端环,

上述末端环具有:周面部,其将上述线圈末端部的外周侧的整体覆盖;以及凸缘部,其从该周面部的轴端侧向径向内侧凸出。

10. 根据权利要求9所述的绕组励磁型转子,其特征在于,

在上述一个轴端侧的末端环的凸缘部形成的圆形开口部的内径,大于在另一个轴端侧的末端环的凸缘部形成的圆形开口部的内径。

11. 根据权利要求9或10所述的绕组励磁型转子,其特征在于,

上述周面部具有在径向上贯通的多个孔。

12. 根据权利要求9至11中任一项所述的绕组励磁型转子,其特征在于,

所述绕组励磁型转子还具有固定于上述转子芯体、且用于将该转子芯体的外周面侧的上述插槽的开口部密封的插槽密封件。

13. 一种绕组励磁型旋转电机,其特征在于,

所述绕组励磁型旋转电机具有:

绕组励磁型定子,其具有环状的定子芯体以及设置于该定子芯体的线圈;以及

配置于上述绕组励磁型定子的内侧的权利要求9至12中任一项所述的绕组励磁型转子。

绕组励磁型转子的制造方法、绕组励磁型转子的制造装置、绕组励磁型转子及绕组励磁型旋转电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种绕组励磁型转子的制造方法、绕组励磁型转子的制造装置、绕组励磁型转子及绕组励磁型旋转电机,更详细而言,涉及无需复杂的操作、动作而能够将清漆覆盖于整个线圈表面的绕组励磁型转子的制造方法以及绕组励磁型转子的制造装置、将清漆覆盖于整个线圈表面的绕组励磁型转子以及绕组励磁型旋转电机。

背景技术

[0002] 当前,专利文献1公开了能够廉价地实现有效的电机的冷却的旋转电机冷却构造。该旋转电机冷却构造具有以随着转子的旋转使制冷剂朝向定子的线圈末端飞溅的方式在制冷剂供给路开口的制冷剂出口。并且,该旋转电机冷却构造的特征在于,设置于制冷剂出口与线圈末端之间的制冷剂飞溅路的遮蔽壁相对于线圈末端将制冷剂遮蔽的比例在转子的低速旋转时较低,在高速旋转时较高。另外,该旋转电机冷却构造还应用于具有将线圈多次卷绕于转子芯体而构成的绕组励磁型转子的绕组励磁型旋转电机。

[0003] 专利文献1:日本特许第6451856号公报

发明内容

[0004] 但是,已知在将清漆覆盖于如专利文献1所记载的绕组励磁型转子的线圈的情况下,空气等会滞留于线圈之间,难以将清漆覆盖于包含线圈之间的线圈表面在内的整个线圈表面。因此,在通过浸渍法将清漆覆盖于这种绕组励磁型转子的线圈的表面的情况下,需要进行以容易使空气脱离的方式使绕组励磁型转子倾斜地浸渍于清漆材料等复杂的操作。

[0005] 本发明就是鉴于这种现有技术具有的课题而提出的,其目的在于,提供无需复杂的操作、动作而能够将清漆覆盖于整个线圈表面的绕组励磁型转子的制造方法以及绕组励磁型转子的制造装置、将清漆覆盖于整个线圈表面的绕组励磁型转子以及绕组励磁型旋转电机。

[0006] 本发明的发明人为了实现上述目的进行了潜心研究,结果发现,利用具有规定的末端环的绕组励磁型的转子组装体,一边使轴向与水平方向对位后的转子组装体绕轴中心旋转,一边使该转子组装体的下侧的一个轴端侧的线圈末端部浸渍于清漆材料,由此能够达成上述目的,完成了本发明。

[0007] 即,本发明的绕组励磁型转子的制造方法是制造后述的绕组励磁型转子的方法。

[0008] 绕组励磁型转子具有:转子轴;转子芯体,其固定于转子轴的外周,具有多个插槽以及设置于该插槽的线圈;以及末端环,其固定于转子芯体的轴向的两端。线圈由清漆覆盖,具有从转子芯体的两个端面凸出而在两个端面的周缘部断续或连续地配置的线圈末端部。末端环具有:周面部,其将线圈末端部的外周侧的整体覆盖;以及凸缘部,其从周面部的轴端侧向径向内侧凸出。

[0009] 在上述绕组励磁型转子的制造方法中,在将清漆覆盖于将清漆覆盖于上述绕组励

磁型转子的线圈之前的转子组装体的线圈时,一边使轴向与水平方向对位后的转子组装体绕轴中心旋转,一边从一个轴端侧的转子轴与凸缘部之间的间隙供给清漆材料而使转子组装体的下侧的一个轴端侧的线圈末端部浸渍于清漆材料。

[0010] 另外,本发明的绕组励磁型转子的制造装置是制造上述绕组励磁型转子的装置。

[0011] 上述绕组励磁型转子的制造装置具有:旋转装置,其使将清漆覆盖于轴向与水平方向对位后的上述绕组励磁型转子的线圈之前的转子组装体绕轴中心旋转;以及清漆材料供给槽,其从一个轴端侧的转子轴与凸缘部之间的间隙供给清漆材料而使转子组装体的下侧的一个轴端侧的线圈末端部浸渍于清漆材料。

[0012] 并且,本发明的绕组励磁型转子具有:转子轴;以及转子芯体,其固定于转子轴的外周,具有多个插槽以及设置于该插槽的线圈。该线圈由清漆覆盖,具有从转子芯体的两个端面凸出而在两个端面的周缘部断续或连续地配置的线圈末端部。

[0013] 并且,该绕组励磁型转子还具有固定于转子芯体的轴向的两端的末端环。该末端环具有:周面部,其将线圈末端部的外周侧的整体覆盖;以及凸缘部,其从周面部的轴端侧向径向内侧凸出。

[0014] 另外,本发明的绕组励磁型旋转电机具有:绕组励磁型定子,其具有环状的定子芯体以及设置于定子芯体的线圈;以及绕组励磁型转子,其配置于绕组励磁型定子的内侧。其特征在于,该绕组励磁型转子是上述绕组励磁型转子。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据本发明,能够提供如下绕组励磁型转子的制造方法以及绕组励磁型转子的制造装置、将清漆覆盖于整个线圈表面的绕组励磁型转子以及绕组励磁型旋转电机,即,利用具有上述末端环的绕组励磁型的转子组装体,一边使轴向与水平方向对位后的转子组装体绕轴中心旋转,一边使该转子组装体的下侧的一个轴端侧的线圈末端部浸渍于清漆材料,因此无需复杂的操作、动作而能够将清漆覆盖于整个线圈表面。

附图说明

[0017] 图1是示意性地表示本发明的绕组励磁型旋转电机的第1实施方式的端面图。

[0018] 图2是沿着II-II'线对图1所示的绕组励磁型旋转电机进行剖切的剖面图。

[0019] 图3是示意性地表示本发明的绕组励磁型转子的第2实施方式的端面图。

[0020] 图4是沿着IV-IV'线对图3所示的绕组励磁型转子进行剖切的剖面图。

[0021] 图5是示意性地表示本发明的绕组励磁型转子的制造装置的第1实施方式的剖面图。

[0022] 图6是示意性地表示图5所示的基座的斜视图。

[0023] 图7是示意性地表示图5所示的绕组励磁型转子的制造装置的动作的说明图。

[0024] 图8是示意性地表示本发明的绕组励磁型转子的制造装置的第2实施方式的剖面图。

具体实施方式

[0025] 下面,对本发明的绕组励磁型转子的制造方法、绕组励磁型转子的制造装置、绕组励磁型转子以及绕组励磁型旋转电机进行详细说明。此外,在下面的说明中,有时将“绕组

励磁型转子”、“绕组励磁型旋转电机”以及“绕组励磁型定子”分别简称为“转子”、“旋转电机”以及“定子”。

[0026] <第1实施方式的转子以及旋转电机的构造>

[0027] 如图1及图2所示,第1实施方式的绕组励磁型旋转电机1具有:绕组励磁型定子40,其具有环状的定子芯体41以及设置于定子芯体41的线圈43;以及第1实施方式的绕组励磁型转子10,其配置于绕组励磁型定子40的内侧。此外,在本实施方式中,具有线圈43的线圈末端部43A在从轴端侧俯视时连续地配置的所谓分布卷绕的线圈43,在本发明中,可以具有线圈末端部43A断续地配置的所谓集中卷绕的线圈43。

[0028] 转子10具有:转子轴11;以及转子芯体12,其固定于转子轴11的外周,具有多个插槽12a以及设置于插槽12a的线圈13。此外,在本发明中,插槽12a的个数并未特别限定,但在本实施方式中,插槽12a的个数为8个。

[0029] 线圈13具有从转子芯体12的两个端面12b、12b凸出而断续地配置于两个端面12b、12b的周缘部12c的线圈末端部13A。在这里,转子10的线圈13由未图示的清漆覆盖。此外,在本实施方式中,具有线圈13卷绕于转子芯体12、且线圈末端部13A断续地配置于两个端面12b、12b的所谓集中卷绕的线圈13。但是,在本发明中,可以具有线圈末端部13A连续地配置于两个端面12b、12b的所谓分布卷绕的线圈13。

[0030] 并且,转子10还具有固定于转子芯体12的轴向(图2中的左右方向)的两端的末端环(ring)14、14。

[0031] 末端环14具有:周面部14A,其将线圈末端部13A的外周侧的整体覆盖;以及凸缘部14B,其从周面部14A的轴端侧向径向内侧凸出。凸缘部14B在从轴端侧俯视时,将线圈末端部13A的一部分覆盖。

[0032] 并且,在本实施方式中,在两个轴端侧的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径相同,但在本发明中并不限于此(参照图3、图4)。另外,在本实施方式中,周面部14A具有在径向上贯通的多个孔14a,但在本发明中并不限于此(参照图3、图4)。

[0033] 此外,在本实施方式中,周面部14A与端面12a抵接,利用由螺栓以及螺母构成的紧固部件16将末端环14固定于转子芯体12,但在本发明中并不限于这种固定构造。例如,并未图示,但可以形成为转子芯体12的端部与末端环14嵌合的构造。并且,例如,并未图示,但可以设为以容易使转子芯体12与末端环14嵌合的方式,在转子芯体12和末端环14的卡合部位的任一者或二者设置有台阶的构造。

[0034] 具有上述构造的旋转电机1能够对线圈13、43通电而作为电动机起作用,并且还能够作为利用从外部对旋转电机1传递的驱动力进行发电的发电机起作用。另外,旋转电机1在应用于车辆的情况下,能够在车辆的中高速的低转矩区域的行驶时,调整向线圈13的通电而调整磁力,还能够提高这种行驶时的旋转电机的效率。

[0035] <第1实施方式的转子以及旋转电机的优点>

[0036] 根据本实施方式的转子10,具有上述末端环14,因此能够将清漆覆盖于线圈13的整个表面,换言之,能够使足够的清漆含浸于线圈之间。更具体而言,通过利用后述的转子组装体10A的转子的制造方法(参照图5),能够实现如下期望的浸渍,即,无需复杂的操作而从一个轴端侧对线圈13供给清漆材料、且容易从另一个轴端侧使空气脱离。其结果,能够将清漆覆盖于线圈13的整个表面,能够提高转子的可靠性、耐久性。

[0037] 另外,根据本实施方式的转子10,在两个轴端侧的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径相同,因此在旋转电机1中使用转子10,在转子10的旋转速度变化时,容易实现在转子10的两端产生的应力的平衡。

[0038] 并且,根据本实施方式的旋转电机1,在上述优点的基础上,还具有能够提供未利用磁体的旋转电机的优点。

[0039] 另外,本实施方式的旋转电机1,例如能够对转子10的线圈13、特别是线圈末端部13A供给油等制冷剂而对转子10进行冷却。在进行这种冷却的情况下,根据本实施方式的转子10,周面部14A具有多个孔14a,因此在转子10旋转时能够通过离心力使对转子10的线圈末端部13A供给的制冷剂从多个孔14a通过,并供给至定子40。其结果,能够对定子40的定子芯体41、线圈43、特别是线圈末端43A进行冷却。

[0040] 在这里,对各结构要素的规格、材料种类进行更详细的说明。

[0041] 作为定子芯体41,例如,可以适当地利用当前公知的对电磁钢板等进行层叠而构成的定子芯体。另外,作为线圈43,例如可以适当地利用当前公知的铜等金属构成的线圈。该线圈43可以具有绝缘覆膜。

[0042] 作为转子轴11,例如可以适当地利用当前公知的转子轴。另外,作为转子芯体12,例如,可以适当地利用上述的当前公知的对电磁钢板等进行层叠而构成的转子芯体。并且,作为线圈13,例如可以适当地利用与用于上述定子的线圈相同的线圈。并且,作为清漆,例如,可以适当地利用能够应用于汽车用驱动电机的当前公知的清漆。

[0043] 作为末端环14,例如,能够举出利用弯曲加工、焊接等而由钢板等金属板成型的结构。另外,例如,可以将在一个轴端侧的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径,设为大于在另一个轴端侧的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径。在该情况下,优选地,另一个轴端侧的凸缘部14B在从轴端侧俯视时,将线圈末端部13A全部都覆盖(参照图4)。

[0044] 图3~8是对本发明的转子以及旋转电机的第2实施方式、转子的制造装置的第1实施方式以及第2实施方式进行说明的图。在下面的实施方式中,对与第1实施方式相同的结构部位标注相同的标号而省略详细的发明。

[0045] <第2实施方式的转子以及旋转电机的构造>

[0046] 如图3及图4所示,除了第2实施方式的绕组励磁型转子20具有下述构造(1)~(3)以外,第2实施方式的绕组励磁型旋转电机2具有与第1实施方式的绕组励磁型旋转电机1相同的构造。

[0047] (1) 第2实施方式的转子20还具有固定于转子芯体12,用于将转子芯体12的外周面侧的插槽12a的开口部12d密封的插槽密封件15。

[0048] (2) 在本实施方式中,在一个轴端侧(图4中的右侧)的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径,大于在另一个轴端侧的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径。

[0049] (3) 在本实施方式中,周面部14A不具有孔14a。

[0050] <第2实施方式的转子以及旋转电机的优点>

[0051] 本实施方式的转子20以及旋转电机2具有上述构造(1)~(3),因此在第1实施方式的优点的基础上,能够更可靠地将清漆覆盖于线圈13的整个表面。更具体而言,通过利用转

子组装体20A的转子的制造方法(参照图5、图8),能够实现如下期望的浸渍,即,无需复杂的操作而从一个轴端侧对线圈13供给清漆材料、且容易从另一个轴端侧使空气脱离,能够更可靠地将清漆覆盖于线圈13的整个表面。

[0052] 另外,本实施方式的旋转电机2具有上述构造(1),因此在对转子10的线圈13供给油等制冷剂而进行转子10的冷却的情况下,能够抑制或防止制冷剂存在于转子10与定子40的间隙。其结果,能够抑制或防止转子10与定子40之间的摩擦效果,能够提高旋转电机的效率。

[0053] 在这里,对上述插槽密封件的规格、材料种类进行更详细的说明。

[0054] 上述插槽密封件15只要能够将插槽12a的开口部12d密封即可,插槽密封件的形状、材质并未特别限定。例如,在第2实施方式中,从轴端侧俯视时利用扇形的柱体。例如,在设置有线圈13的插槽12a的空隙较小的情况下,优选利用薄板。优选该薄板具有与转子10的外周面相同程度的曲率。另外,作为插槽密封件的材质,例如能举出树脂、金属。

[0055] <第1实施方式的转子的制造方法的操作>

[0056] 本实施方式的绕组励磁型转子的制造方法,是适合于制造上述第1或第2实施方式的转子10、20的制造方法,且是制造将清漆覆盖于转子组装体10A、20A的线圈13而构成的绕组励磁型转子10、20的方法(参照图5、图8)。

[0057] 在本实施方式的转子的制造方法中,在将清漆覆盖于转子组装体10A、20A的线圈13时,一边使轴向与水平方向对位后的转子组装体10A、20A绕轴中心旋转,一边从一个轴端侧的转子轴11与凸缘部14B之间的间隙10a供给清漆材料而使转子组装体10A、20A的下侧的一个轴端侧的线圈末端部13A浸渍于清漆材料。此外,在本实施方式中,供给清漆材料的方法并未特别限定,例如,可以利用清漆材料供给管从一个轴端侧的转子轴11与凸缘部14B之间的间隙10a将清漆材料供给至末端环14内。如果利用清漆材料供给管供给清漆材料,则能够防止末端环的外周面浸渍于清漆材料。

[0058] 此外,使转子组装体10A、20A绕轴中心旋转时的旋转速度,可以根据形成上述清漆的清漆材料的粘度而适当地调整。

[0059] 例如,在清漆材料的粘度相对较低的情况下,清漆材料容易含浸于线圈13,因此为了针对插槽12a之间的每个线圈13使清漆材料的含浸完毕,优选使转子组装体10A、20A以相对较低的旋转速度且断续地绕轴中心旋转。

[0060] 另一方面,例如,在清漆材料的粘度相对较高的情况下,清漆材料难以含浸于线圈13,因此为了使清漆材料以少量逐渐含浸于各插槽12a的线圈13,优选使转子组装体10A、20A以相对较高的旋转速度且连续地绕轴中心旋转。

[0061] 在本实施方式的绕组励磁型转子的制造方法中,在将清漆材料涂覆于转子组装体10A、20A的线圈13的整个表面之后,结束转子组装体10A、20A向清漆材料的浸渍。然后,根据需要将多余的清漆材料去除,使清漆材料固化,能够获得上述第1或第2实施方式的转子10、20。

[0062] <第1实施方式的转子的制造方法的优点>

[0063] 根据本实施方式的转子的制造方法,能够实现如下期望的浸渍,即,利用具有上述末端环14的转子组装体10A,从一个轴端侧对线圈13供给清漆材料而容易从另一个轴端侧使空气脱离。由此,根据本实施方式的转子的制造方法,能够不进行复杂的操作而将清漆覆

盖于线圈13的整个表面。

[0064] <第2实施方式的转子的制造方法的操作>

[0065] 本实施方式的绕组励磁型转子的制造方法,是适合于制造上述第2实施方式的转子20的制造方法,且是制造将清漆覆盖于转子组装体20A的线圈13而构成的绕组励磁型转子的方法。

[0066] 具体而言,除了利用在一个轴端侧(图4中的右侧)的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径大于在另一个轴端侧的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径的转子组装体20A以外,进行与第1实施方式的转子的制造方法相同的操作。

[0067] <第2实施方式的转子的制造方法的优点>

[0068] 根据本实施方式的转子的制造方法,能够实现如下期望的浸渍,即,利用具有上述末端环14的转子组装体20A,从一个轴端侧对线圈13供给清漆材料而更容易从另一个轴端侧使空气脱离。由此,根据本实施方式的转子的制造方法,不进行复杂的操作而能够更靠地将清漆覆盖于线圈13的整个表面。

[0069] <第1实施方式的转子的制造装置的构造>

[0070] 本实施方式的绕组励磁型转子的制造装置50,是适合于制造上述第1或第2实施方式的转子10、20的制造装置。此外,在本实施方式中,列举制造第1实施方式的转子10的情况为例进行说明(参照图5~图7)。另外,图5、图7的转子组装体10A示出了沿图1所示的II''-II'线对转子组装体10A进行剖切的状态。并且,关于图5、图7的转子组装体10A并未示出紧固部件。

[0071] 如图5及图6所示,本实施方式的转子的制造装置50具有旋转装置51以及清漆材料供给槽52。旋转装置51使轴向与水平方向(图5中的左右方向)对位后的转子组装体10A绕轴中心如箭头Z所示那样旋转。清漆材料供给槽52从一个轴端侧(图5中的右侧)的转子轴11与凸缘部14B之间的间隙10a供给清漆材料V,而使绕组励磁型转子组装体10A的下侧的一个轴端侧的线圈末端部13A浸渍于清漆材料V。

[0072] 并且,在本实施方式中,制造装置50具有清漆材料槽53,清漆材料槽53具有设置于清漆材料槽内的基座54。基座54具有与转子组装体10A的外周面抵接的凹面54a,将清漆材料槽53划分形成为一个轴端侧的清漆材料供给槽52和另一个轴端侧的第1清漆材料回收槽55。

[0073] 基座54通过凹面54与转子组装体10A的外周面抵接,而抑制或防止从由箭头 η 所示的清漆材料供给槽52向第1清漆材料回收槽55的清漆材料V的排出(参照图7(A))。

[0074] 并且,在本实施方式中,第1清漆材料回收槽55具有清漆材料排出孔55a,清漆材料排出孔55a设置于使第1清漆材料回收槽55的清漆材料液面和转子组装体10A的外周面分离的位置。此外,如果能够使第1清漆材料回收槽55的清漆材料液面和转子组装体10A的外周面分离,则可以不设置排出孔而对第1清漆材料回收槽的槽壁的一部分进行切割(参照图7)。

[0075] 并且,在本实施方式中,制造装置50还具有对从清漆材料供给槽52或者清漆材料排出孔55a排出的清漆材料V进行回收的第2清漆材料回收槽56。

[0076] 并且,在本实施方式中,第2清漆材料回收槽56能够对以从孔14a飞溅的方式排出的清漆材料(未图示)进行回收。具体而言,第2清漆材料回收槽56使得接收清漆材料的尺寸

(面积)大于第1清漆材料回收槽55。

[0077] 此外,如箭头 α 所示,从清漆容器(未回收)对清漆材料供给槽52供给清漆材料V。并且,清漆材料V如箭头 β 以及箭头 γ 所示,从清漆材料供给槽52通过间隙10a以及孔14a而对线圈末端部13A供给,并且对整个线圈13供给。未含浸于线圈13的清漆材料V由第1清漆材料回收槽55回收,另一方面,如箭头 δ 所示,从清漆材料供给槽52向第2清漆材料回收槽56排出而由第2清漆材料回收槽56回收。由第1清漆材料回收槽55回收的清漆材料V如箭头 ϵ 所示,从第1清漆材料回收槽55向第2清漆材料回收槽56排出而由第2清漆材料回收槽56回收。由第2清漆材料回收槽56回收的清漆材料V如箭头 ζ 所示,从第2清漆材料回收槽56向清漆容器排出而由清漆容器回收。

[0078] <第1实施方式的转子的制造装置的动作>

[0079] 如图7(A)所示,将保持于旋转装置51、且轴向与水平方向(图7中的左右方向)对位后的转子组装体10A配置于清漆材料供给槽52等的上侧。并且,相对于转子组装体10A,使清漆材料供给槽52等如箭头Y所示升高。

[0080] 接下来,如图7(B)所示,如果基座54的凹面54a与转子组装体10A的外周面抵接,则清漆材料供给槽52的清漆材料液面升高,对线圈末端部13A供给清漆材料V。此外,在图7(B)、(C)中,省略了转子组装体10A的结构要素的标号。

[0081] 然后,如图7(C)所示,利用旋转装置51使转子组装体10A绕轴中心旋转,将清漆材料涂覆于线圈的整个表面。

[0082] 在将清漆材料V涂覆于转子组装体10A的线圈13的整个表面之后,使清漆材料供给槽52等向箭头Y的相反方向下降,结束转子组装体10向清漆材料V的浸渍。然后,进行与上述转子的制造方法相同的操作。

[0083] <第1实施方式的转子的制造装置的优点>

[0084] 根据本实施方式的转子的制造装置50,能够实现如下期望的浸渍,即,利用具有上述末端环14的转子组装体10A,从一个轴端侧利用清漆材料供给槽52供给清漆材料V而容易从另一个轴端侧使空气脱离。即,根据本实施方式的转子的制造装置50,能够利用无需进行复杂的动作的简易的制造装置将清漆覆盖于线圈13的整个表面。另外,能够根据需要对清漆材料V进行加压供给,因此能够促进清漆材料V向线圈13的供给。

[0085] 并且,根据本实施方式的转子的制造装置50,具有上述基座54,因此能够提高清漆材料供给槽52的清漆材料液面,能够促进清漆材料V向线圈13的供给。

[0086] 并且,根据本实施方式的转子的制造装置50,第1清漆材料回收槽55具有上述清漆材料排出孔55a,因此能够防止无需清漆的覆盖的部位浸渍于清漆材料V。

[0087] 并且,根据本实施方式的转子的制造装置50,具有上述第2清漆材料回收槽56,因此能够无浪费地回收清漆材料V。

[0088] 并且,根据本实施方式的转子的制造装置50,上述第2清漆材料回收槽56能够对从孔14a排出的清漆材料V进行回收,因此能够无浪费地回收清漆材料V。

[0089] <第2实施方式的转子的制造装置的构造>

[0090] 本实施方式的绕组励磁型转子的制造装置60,是适合于制造上述第2实施方式的转子20的制造装置。因此,在本实施方式中,列举制造第2实施方式的转子20的情况为例进行说明(参照图8)。此外,图8中的转子组装体20A示出了沿图3所示的IV'-IV'线对转子组装

体20A进行剖切的状态。另外,关于图8的转子组装体20A,未示出紧固部件。

[0091] 如图8所示,本实施方式的转子的制造装置60具有旋转装置61以及清漆材料供给槽62。

[0092] 旋转装置61使轴向与水平方向(图8中的左右方向)对位后的转子组装体20A绕轴中心如箭头Z所示旋转。

[0093] 关于转子组装体20A,在一个轴端侧(图8中的右侧)的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径,大于在另一个轴端侧的末端环14的凸缘部14B形成的圆形开口部14b的内径。因此,仅通过如上所述那样使清漆材料供给槽62升高,能够从一个轴端侧的转子轴11与凸缘部14B之间的间隙10a供给清漆材料V,而使转子组装体20A的下侧的一个轴端侧的线圈末端部13A浸渍于清漆材料V。

[0094] 此外,在如上所述那样使清漆材料供给槽62升高的情况下,优选地,清漆材料供给槽62的清漆材料液面低于一个轴端侧的末端环14的凸缘部14B、且高于另一个轴端侧的末端环14的凸缘部14B。

[0095] <第2实施方式的转子的制造装置的优点>

[0096] 根据本实施方式的转子的制造装置60,能够实现如下期望的浸渍,即,利用具有上述末端环14的转子组装体10A而从一个轴端侧通过清漆材料供给槽52供给清漆材料V,容易从另一个轴端侧使空气脱离。即,根据本实施方式的转子的制造装置50,能够利用无需进行复杂的动作的简易的制造装置,将清漆覆盖于线圈13的整个表面。

[0097] 以上利用几个实施方式对本发明进行了说明,但本发明并不限于此,能够在本发明的主旨的范围内进行各种变形。

[0098] 例如,上述结构要素并不限于实施方式所示的结构,还能够对转子轴、转子芯体、线圈、末端环、插槽密封件的规格、材质的细节进行变更,能够将一个实施方式的结构要素应用于其他实施方式。

[0099] 例如,关于第1实施方式的转子10,周面部14A可以不具有孔14a。另外,例如,关于第2实施方式的转子20,周面部14A可以具有孔14a。并且,例如,第1实施方式的转子20可以具有插槽密封件15。并且,例如,第2实施方式的转子20可以不具有插槽密封件15。

[0100] 另外,例如,还能够利用第2实施方式的转子的制造装置60制造第1实施方式的转子10。

[0101] 标号的说明

[0102] 1、2 绕组励磁型旋转电机

[0103] 10、20 绕组励磁型转子

[0104] 10A、20A转子组装体

[0105] 10a、10b 间隙

[0106] 11 转子轴

[0107] 12 转子芯体

[0108] 12a 插槽

[0109] 12b 端面

[0110] 12c 周缘部

[0111] 12d 开口部

- [0112] 13 线圈
- [0113] 13A 线圈末端部
- [0114] 14 末端环
- [0115] 14A 周面部
- [0116] 14B 凸缘部
- [0117] 14a 孔
- [0118] 14b 圆形开口部
- [0119] 15 插槽密封件
- [0120] 16 紧固部件
- [0121] 40 绕组励磁型定子
- [0122] 41 定子芯体
- [0123] 43 线圈
- [0124] 50、60 绕组励磁型转子的制造装置
- [0125] 51、61 旋转装置
- [0126] 52、62 清漆材料供给槽
- [0127] 53 清漆材料槽
- [0128] 54 基座
- [0129] 54a 凹面
- [0130] 55 第1清漆材料回收槽
- [0131] 55a 清漆材料排出孔
- [0132] 56 第2清漆材料回收槽
- [0133] V 清漆材料

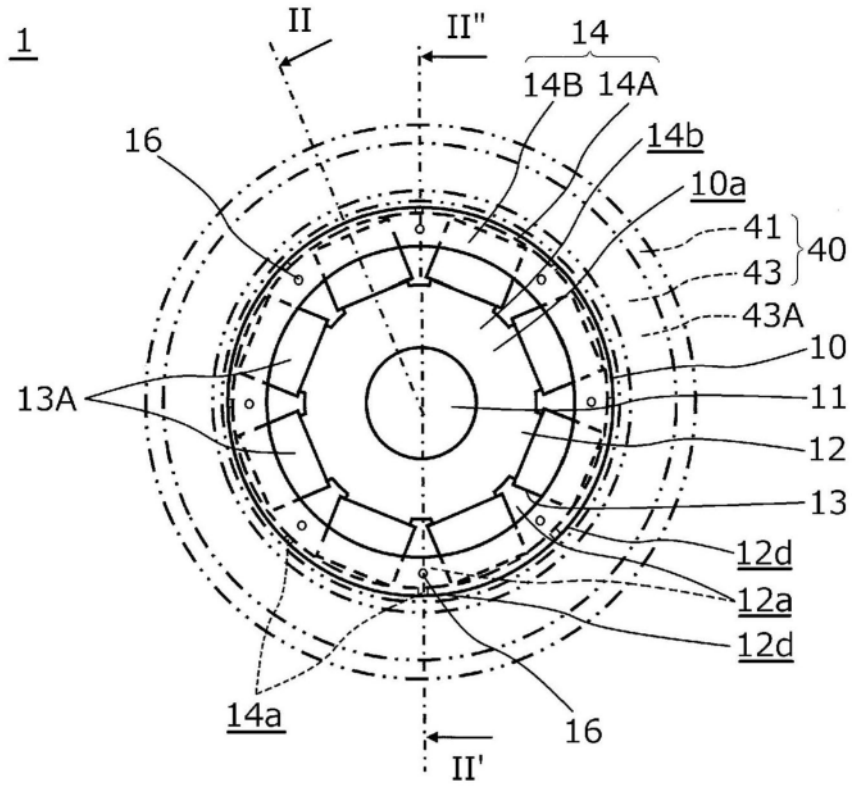


图1

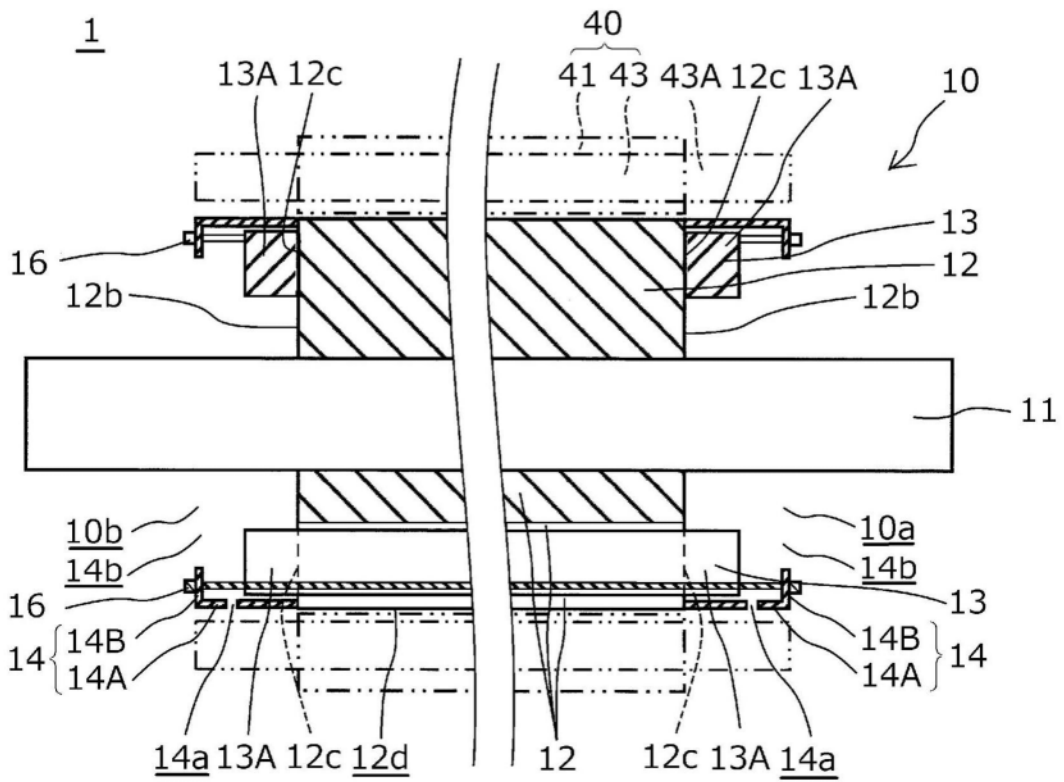


图2

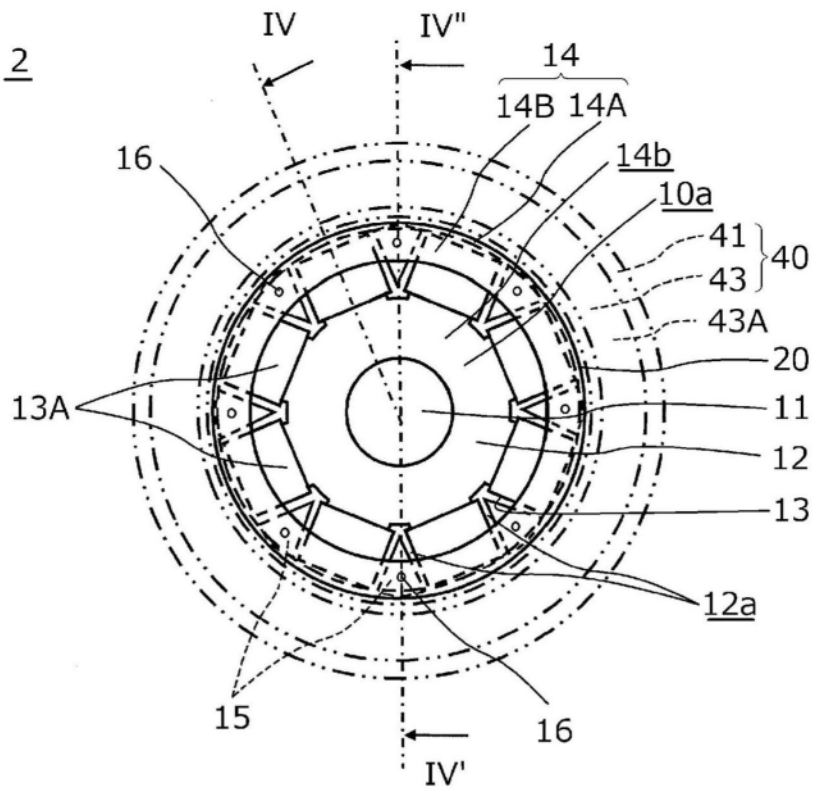


图3

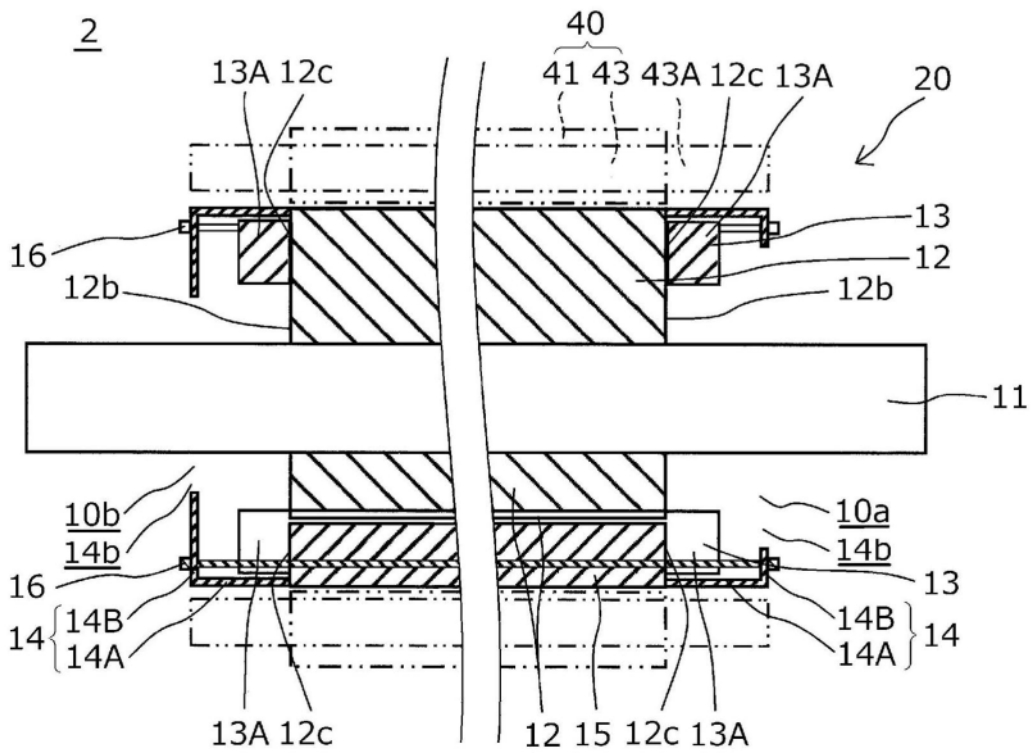


图4

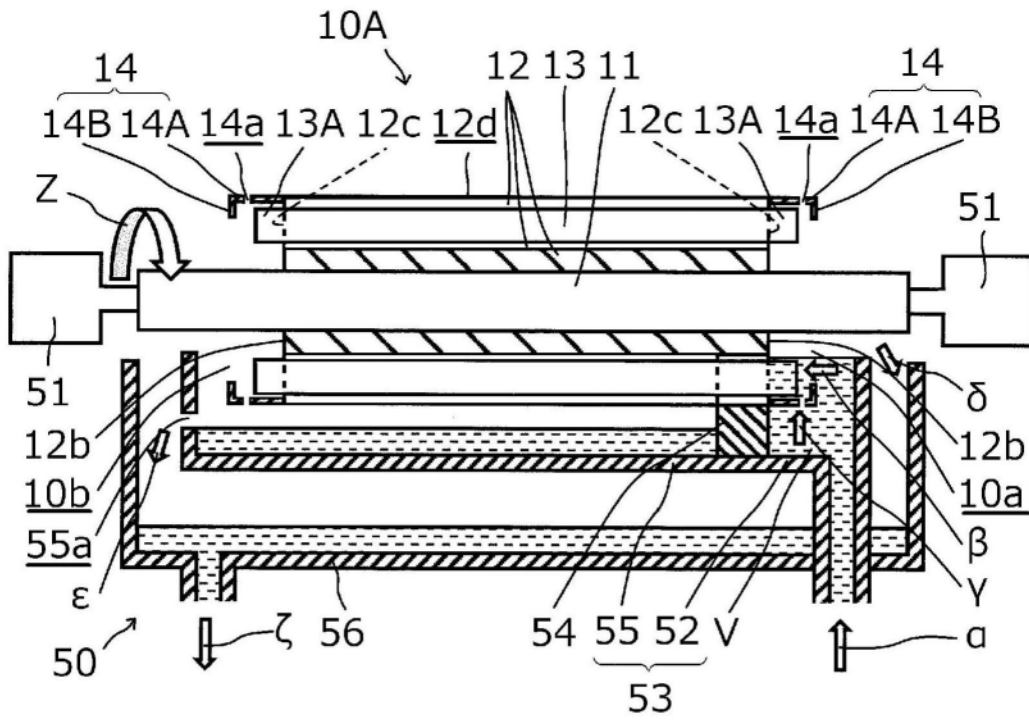


图5

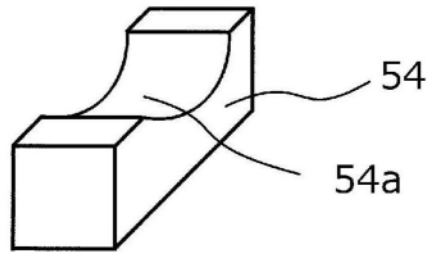


图6

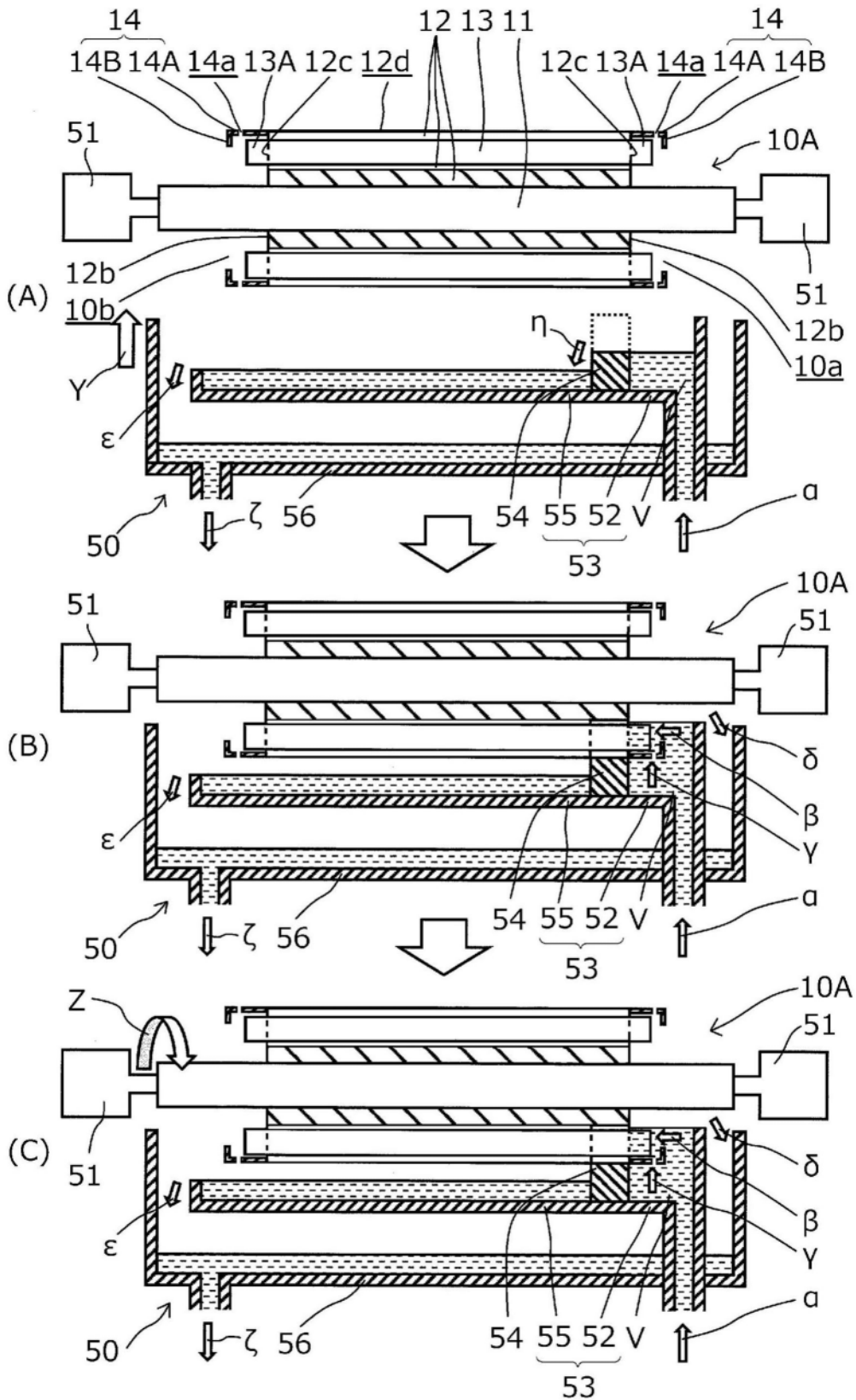


图7

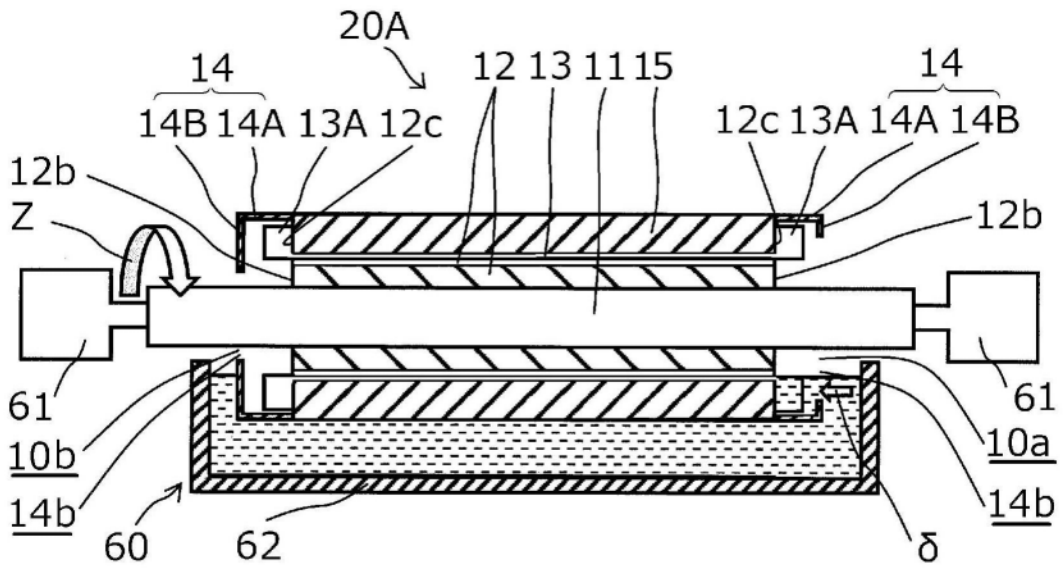


图8