



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116762260 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 15

(21) 申请号 202280012328.8

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

(22) 申请日 2022.02.14

专利代理师 熊传芳 苏卉

(30) 优先权数据

2021-024027 2021.02.18 JP

(51) Int.Cl.

H02K 3/34 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/005574 2022.02.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/176794 JA 2022.08.25

(71) 申请人 株式会社自动网络技术研究所

地址 日本三重县

申请人 住友电装株式会社

住友电气工业株式会社

(72) 发明人 森野慎太郎 田村康

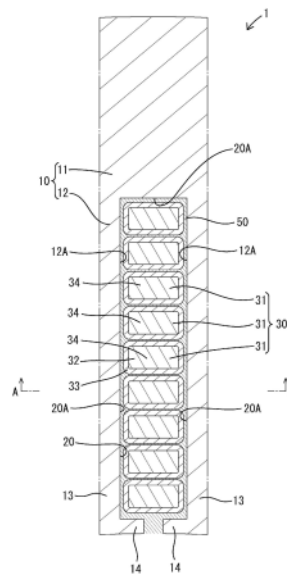
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

定子

(57) 摘要

定子(1)具备定子铁心(10)和线圈(30)。定子铁心(10)具有环状的磁轭部(11)和环状地排列的多个齿部(12)。各个齿部(12)从磁轭部(11)突出。由相邻的2个齿部(12)构成槽(20)。定子(1)具有填充于槽(20)内的绝缘树脂(50)。线圈(30)具有穿过槽(20)内而卷绕于齿部(12)的绕组(31)。绕组(31)具备形成导电路径的芯线(32)以及包覆芯线(32)的包覆部(33)。在槽(20)内,在齿部(12)的内壁(12A)与包覆部(33)之间连续地填充有绝缘树脂(50)。



1. 一种定子,具备定子铁心和线圈,
所述定子铁心具有环状的磁轭部和环状地排列的多个齿部,
各个所述齿部从所述磁轭部突出,
由相邻的2个所述齿部构成槽,
所述定子具有填充于所述槽内的绝缘树脂,
所述线圈具有穿过所述槽内而卷绕于所述齿部的绕组,
所述绕组具备形成导电路径的芯线以及包覆所述芯线的包覆部,
在所述槽内,在所述齿部的内壁与所述包覆部之间连续地填充所述绝缘树脂。
2. 根据权利要求1所述的定子,其中,
以从所述齿部的上端部侧跨及下端部侧的结构来连续地填充所述绝缘树脂。
3. 根据权利要求1或2所述的定子,其中,
所述槽的内壁部在整体上与所述绕组分离。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的定子,其中,
所述包覆部是低介电常数瓷漆。

定子

技术领域

[0001] 本公开涉及一种定子。

背景技术

[0002] 在专利文献1和专利文献2中,公开了一种定子。该定子隔着绝缘纸将线圈固定于定子铁心。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2020—33433号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2013—62911号公报。

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 在上述定子中,期望使线圈的散热性提高。

[0009] 因此,在本公开中,其目的在于,提供一种能够使线圈的散热性提高的技术。

[0010] 用于解决课题的技术方案

[0011] 本公开的定子具备定子铁心和线圈,

[0012] 所述定子铁心具有环状的磁轭部和环状地排列的多个齿部,

[0013] 各个所述齿部从所述磁轭部突出,

[0014] 由相邻的2个所述齿部构成槽,

[0015] 所述定子具有填充于所述槽内的绝缘树脂,

[0016] 所述线圈具有穿过所述槽内并卷绕于所述齿部的绕组,

[0017] 所述绕组具备形成导电路径的芯线以及包覆所述芯线的包覆部,

[0018] 在所述槽内,在所述齿部的内壁与所述包覆部之间连续地填充所述绝缘树脂。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本公开,能够使线圈的散热性提高。

附图说明

[0021] 图1是第1实施方式的定子铁心的立体图。

[0022] 图2是配置于槽内的线圈周边的剖视图。

[0023] 图3是图2中的A—A线剖视图。

[0024] 图4是说明通过第1实施方式的定子铁心能够使马达的最大转矩上升的说明图。

[0025] 图5是说明通过第1实施方式的定子铁心能够减小定子铁心的层叠厚度的说明图。

[0026] 图6是说明通过第1实施方式的定子铁心能够减小芯线的截面积的说明图。

[0027] 图7是说明通过第1实施方式的定子铁心能够使有效磁通增加的说明图。

具体实施方式

[0028] [本公开的实施方式的说明]

[0029] 下面,列举本公开的实施方式来进行示例。

[0030] (1)一种定子,具备定子铁心和线圈,所述定子铁心具有环状的磁轭部和环状地排列的多个齿部,各个所述齿部从所述磁轭部突出,由相邻的2个所述齿部构成槽,所述定子具有填充于所述槽内的绝缘树脂,所述线圈具有穿过所述槽内并卷绕于所述齿部的绕组,所述绕组具备形成导电路径的芯线以及包覆所述芯线的包覆部,在所述槽内,在所述齿部的内壁与所述包覆部之间连续地填充所述绝缘树脂。

[0031] 根据该结构,在槽内,不夹设绝缘纸而在齿部的内壁与包覆部之间连续地填充绝缘树脂,所以,与夹设绝缘纸的结构相比,能够使线圈的散热性提高。

[0032] (2)根据(1)所述的定子,以从所述齿部的上端部侧跨及下端部侧的结构来连续地填充所述绝缘树脂。

[0033] 根据该结构,以从齿部的上端部侧跨及下端部侧的结构来连续地填充绝缘树脂,所以,能够使散热性进一步地提高。而且,能够使在槽内固定线圈的状态更加稳定化。

[0034] (3)根据(1)或(2)所述的定子,所述槽的内壁部在整体上与所述绕组分离。

[0035] 根据该结构,能够更加可靠地担保线圈与定子铁心的绝缘性。

[0036] (4)根据(1)至(3)中任一项所述的定子,所述包覆部是低介电常数瓷漆。

[0037] 根据该结构,容易在更加可靠地担保线圈与定子铁心的绝缘性的同时抑制包覆部的厚度,所以,容易使芯线变粗。因此,容易提高马达的性能。

[0038] <第1实施方式>

[0039] 第1实施方式的定子1被用作旋转电机(具体来说,马达)的构件。如图2所示,定子1具备定子铁心10、线圈30和绝缘树脂50。此外,下面,将定子1的径向称为径向,将定子1的轴向称为轴向,将定子1的周向称为周向。

[0040] 如图1所示,定子铁心10具有磁轭部11和齿部12。磁轭部11形成为环状,更具体地形成为圆环状。齿部12沿着磁轭部11的内周面环状排列地设置有多个。各个齿部12在周向上相互空出间隔地配置。各个齿部12从磁轭部11的内周面向径向内侧突出。各个齿部12形成为沿着径向和轴向的壁状。各个齿部12具有形成为沿着径向和轴向的壁状的齿部主体13以及从齿部主体13的前端部(换言之,径向内侧的端部)向周向两侧伸出的伸出部14。

[0041] 定子铁心10例如既可以是多个电磁钢板(例如,硅钢板)在厚度方向上层叠来制造的层叠钢板,也可以是对被绝缘包覆的磁性粒子进行冲压成形而构成的压粉磁芯。

[0042] 如图1所示,由相邻的2个齿部12构成槽20。槽20由齿部12划分周向的两侧,由磁轭部11划分径向的外侧面。槽20在定子1的轴向的两面和径向的内侧面上开口。

[0043] 线圈30既可以是分布线圈,也可以是集中线圈。如图2所示,线圈30具有穿过槽20内而卷绕于齿部12的绕组31。绕组31具备形成导电路径的芯线32以及包覆芯线32的包覆部33。芯线32是导体。包覆部33形成绝缘层。对包覆部33的材料没有特别限定。在本实施方式中,包覆部33是介电常数低的低介电常数瓷漆。包覆部33也可以以例如聚乙烯醇缩甲醛、热固性聚氨酯、热固性丙烯酸、环氧化物、热固性聚酯、热固性聚酯酰亚胺、芳香族聚酰胺、热固性聚酰胺酰亚胺、热固性聚酰亚胺等热固性树脂作为主要成分。另外,包覆部33也可以以例如聚醚酰亚胺、聚苯醚、聚醚砜、聚苯硫醚、聚醚醚酮、热塑性聚酰亚胺等热塑性树脂作为

主要成分。在这里，“主要成分”是指含量最多的成分，例如是含有50质量%以上的成分。

[0044] 如图2所示，在槽20内填充有绝缘树脂50。对填充方法没有特别限定。填充方法例如是传递成形。对绝缘树脂的种类没有特别限定。绝缘树脂的种类例如优选是环氧树脂、PBT树脂、PET树脂、PPS树脂、SPS树脂、m-PPE树脂、尼龙树脂(PA6、PA46、PA66)、芳香族尼龙树脂(PA4T、PA6T、PA9T、PA10T)、LCP树脂等。

[0045] 如图2和图3所示，绝缘树脂50在槽20内，在齿部12的内壁12A与绕组31的包覆部33之间连续地填充。因此，在该定子1中，在槽20内，不夹设绝缘纸而在齿部12的内壁12A与包覆部33之间连续地填充绝缘树脂50。因此，定子1与夹设绝缘纸的结构相比，能够使线圈30的散热性提高。例如，在使清漆渗透到绝缘纸的情况下，容易产生空气层，其结果，散热性容易下降，但在定子1中，能够消除这样的问题。另外，绕组31具有配置于同一槽20内的多个插通部34。插通部34具备上述芯线32和包覆部33。多个插通部34在径向上排列地配置。绝缘树脂50在同一槽20内相邻地配置的2个插通部34之间也连续地填充。因此，在同一槽20内相邻地配置的2个插通部34之间，也容易提高散热性。

[0046] 进一步地，如图3所示，关于绝缘树脂50，以从齿部12的上端部12B侧跨及下端部12C侧的结构，连续地填充有绝缘树脂50。因此，定子1能够使散热性进一步提高。而且，能够在槽20内固定线圈30的状态更加稳定化。

[0047] 进一步地，如图2和图3所示，槽20的内壁部20A在整体上与绕组31分离。因此，定子1能够更加可靠地担保线圈30与定子铁心10的绝缘性。

[0048] 进一步地，包覆部33是低介电常数瓷漆。因此，定子1容易在更加可靠地担保线圈30与定子铁心10的绝缘性的同时抑制包覆部33的厚度，所以，容易使芯线32变粗。即，能够提高芯线32在槽20内所占的比例即占空系数。因此，容易提高马达的性能(例如，转矩)。另外，仅通过包覆部33就能够确保绝缘性。即，通过在槽20内连续地填充绝缘树脂50，能够提高散热性，并且通过作为低介电常数瓷漆的包覆部33来确保绝缘性。

[0049] 这样，定子1由于在槽20内不夹设绝缘纸而在齿部12的内壁12A与包覆部33之间连续地填充有绝缘树脂50，所以，能够使散热性提高。但是，在夹设绝缘纸的情况下，绕组31的绝缘性成为问题。因此，将包覆部33设为低介电常数瓷漆。由此，能够通过单个绕组31来确保绝缘性。例如，即使绕组31靠近齿部12的内壁12A侧或者接触到内壁12A侧，也能够确保绝缘性。即，根据该定子1，通过排除绝缘纸而在槽20内连续地填充绝缘树脂50，能够使散热性提高，并且通过作为低介电常数瓷漆的包覆部33来更加可靠地担保绝缘性。

[0050] 下面，例示出由线圈30的散热性提高所带来的具体效果。

[0051] 如果电流流到线圈30，则芯线32发热。流过芯线32的电流的上限以芯线32的温度的容许范围的上限为基准来确定。如上所述，根据定子1，散热性提高，所以，流过芯线32的电流的上限变大。即，根据定子1，不改变定子1的大小，就能够增大流过芯线32的电流的上限。另外，马达的最大转矩与流过线圈30的电流成比例。因此，根据定子1，能够使应用定子1的马达的最大转矩上升。例如，如图4所示，与对应于设置绝缘纸的定子的第1区域AR1相比，能够使最大转矩增大与第2区域AR2相应的量。

[0052] 或者，根据定子1，不改变所应用的马达的最大转矩，而能够减小定子铁心10的层叠厚度(轴向的长度)。定子铁心10的层叠厚度与所应用的马达的最大转矩成比例。即，虽不改变马达的最大转矩，但还能够减小定子铁心10的层叠厚度。例如，如图5所示，与设置绝缘

纸的定子的定子铁心10X相比,能够使所应用的马达的最大转矩相同并且减小定子铁心10的层叠厚度(轴向的长度)。定子铁心10的层叠厚度变小,从而材料的使用量减少,其结果,降低材料成本。此外,在图5中,示意性地描绘出定子铁心10、10X。

[0053] 或者,根据定子1,不改变所应用的马达的最大转矩和定子铁心10的层叠厚度(轴向的长度),而能够减小芯线32的截面积。流过芯线32的电流与芯线32的截面积成比例。即,不改变流过芯线32的电流(所应用的马达的最大转矩)和定子铁心10的层叠厚度(轴向的长度),而能够减小芯线32的截面积。例如,如图6所示,与设置绝缘纸(省略图示)的定子1Y的芯线32Y相比,能够减小芯线32的宽度尺寸(周向的长度)。由此,能够减少芯线32的材料的使用量,其结果,降低材料成本。另外,即使与减小芯线32的截面积相应地,如图6所示,增大齿部12的厚度(周向的长度),如果齿部12的材料与芯线32相比每单位体积的价格便宜,则整体上也降低材料成本。

[0054] 另外,在齿部12的厚度变大的情况下,能够产生以下的效果。如图7所示,如果与存在漏磁通61的齿部12Z相比,则齿部12的厚度(周向的长度)变大,从而有效磁通60增加。马达的最大转矩与有效磁通成比例。因此,根据该结构,能够使应用定子1的马达的最大转矩上升。

[0055] <其他实施方式>

[0056] 本公开不限于通过上述叙述和附图来说明的实施方式。例如,上述实施方式的特征能够在不矛盾的范围内进行所有的组合。另外,上述实施方式的任何特征只要未明示为必需的,则都能够省略。

[0057] 此外,应当认为,本次公开的实施方式在所有方面都是示例性的,而非限制性的。本发明的范围不限于本次公开的实施方式,旨在包含通过权利要求书表示的范围内或者与权利要求书等同的范围内的全部变更。

[0058] 附图标记说明

[0059] 1: 定子

[0060] 1Y: 定子

[0061] 10: 定子铁心

[0062] 10X: 定子铁心

[0063] 11: 磁轭部

[0064] 12: 齿部

[0065] 12A: 齿部的内壁

[0066] 12B: 齿部的上端部

[0067] 12C: 齿部的下端部

[0068] 12Z: 齿部

[0069] 13: 齿部主体

[0070] 14: 伸出部

[0071] 20: 槽

[0072] 20A: 槽的内壁部

[0073] 30: 线圈

[0074] 31: 绕组

- [0075] 32:芯线
- [0076] 32Y:芯线
- [0077] 33:包覆部
- [0078] 34:插通部
- [0079] 50:绝缘树脂
- [0080] 60:有效磁通
- [0081] 61:漏磁通
- [0082] AR1:第1区域
- [0083] AR2:第2区域。

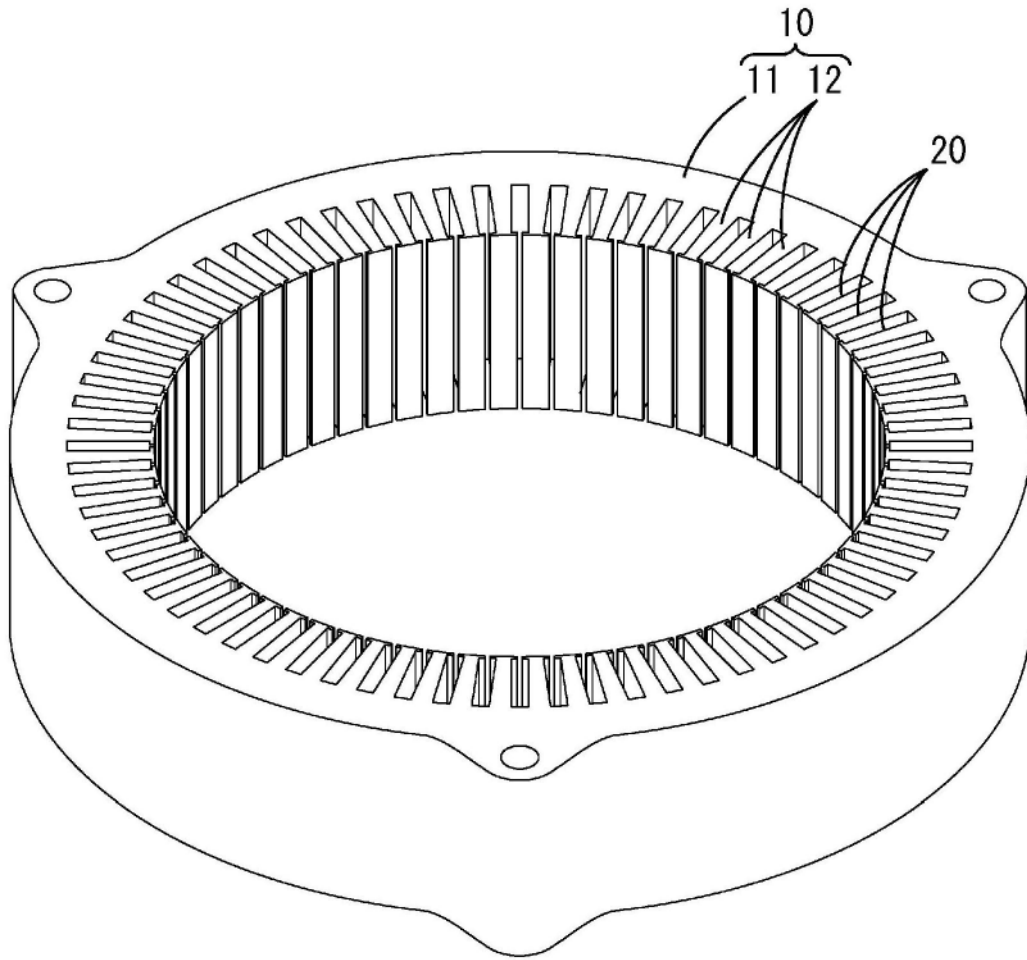


图1

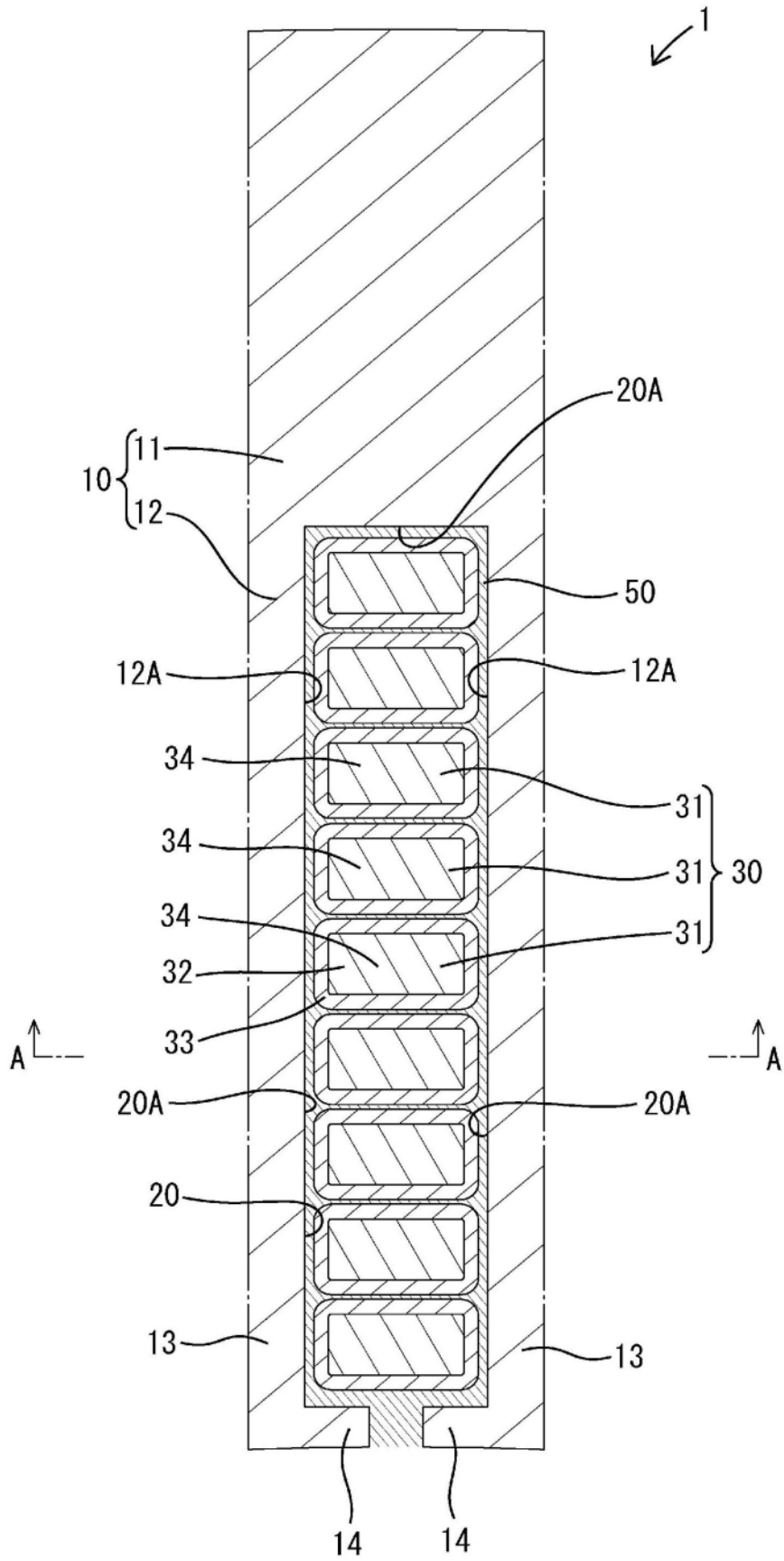


图2

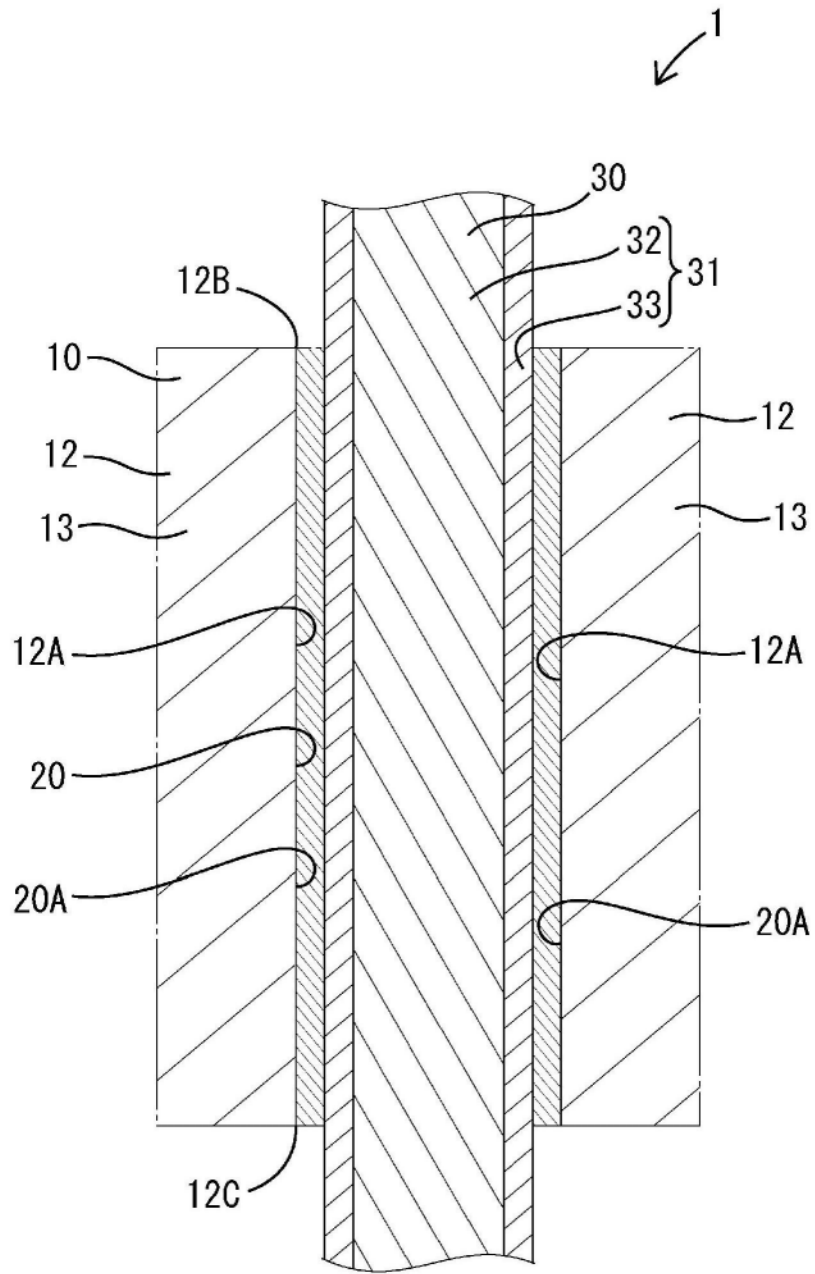


图3

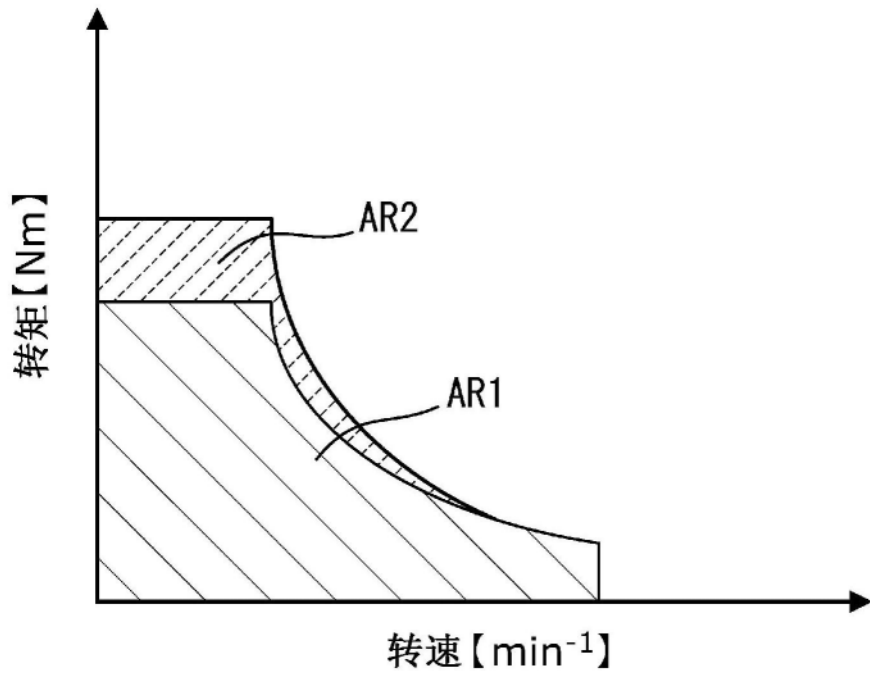


图4

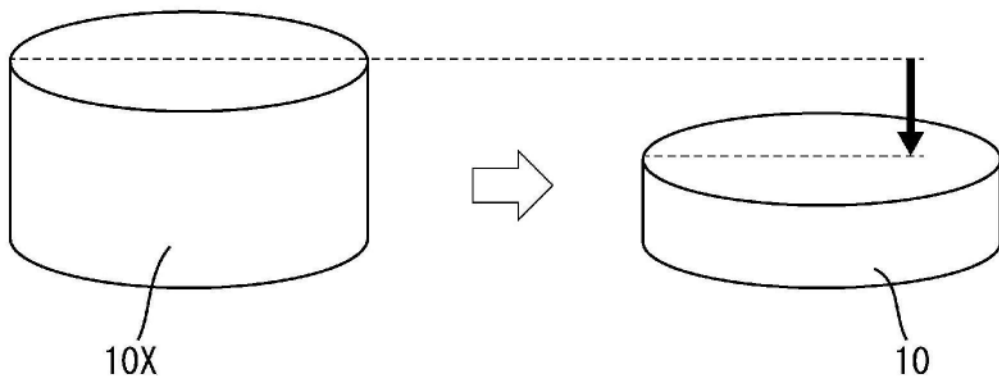


图5

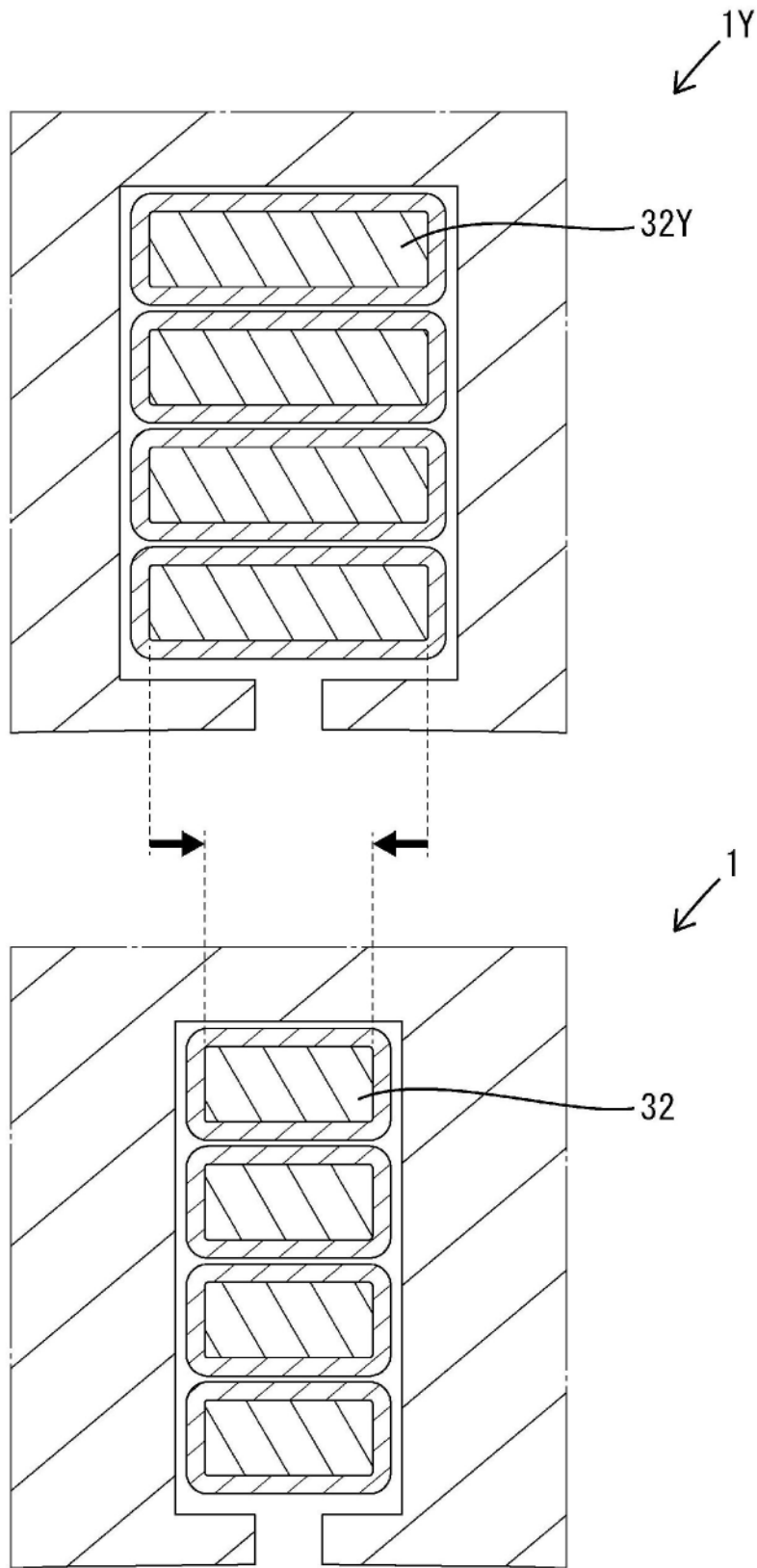


图6

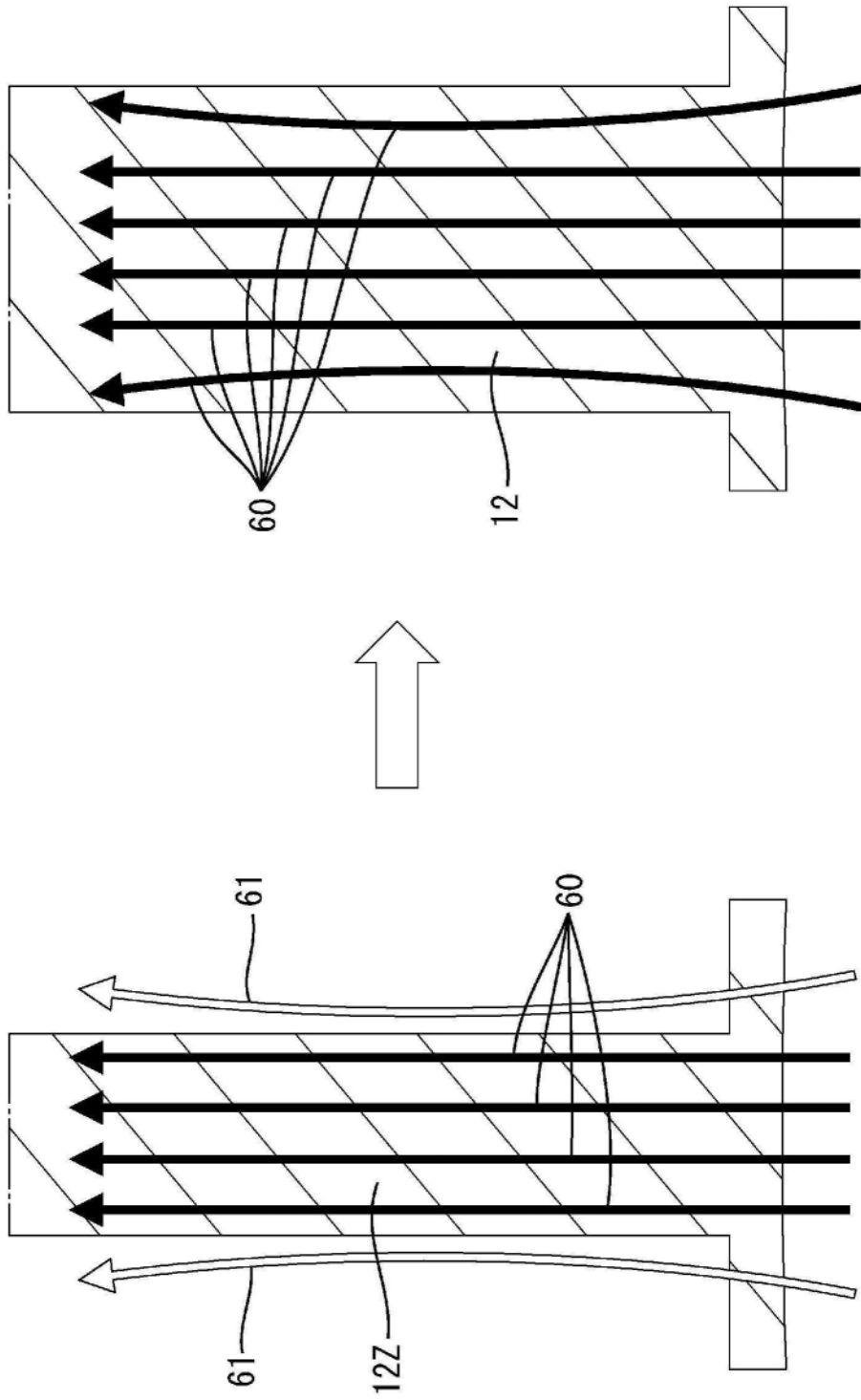


图7