



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110603714 A

(43)申请公布日 2019. 12. 20

(21)申请号 201880027405.0

沃尔夫冈·雷克

(22)申请日 2018.04.05

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

(30)优先权数据

102017109486.5 2017.05.03 DE

代理人 柳春雷

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.10.25

(51)Int.Cl.

H02K 1/06(2006.01)

H02K 1/32(2006.01)

H02K 9/19(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2018/100304 2018.04.05

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/202235 DE 2018.11.08

(71)申请人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72)发明人 彼得·施瓦内曼

马蒂亚斯·格拉曼

卡斯滕·安格里克

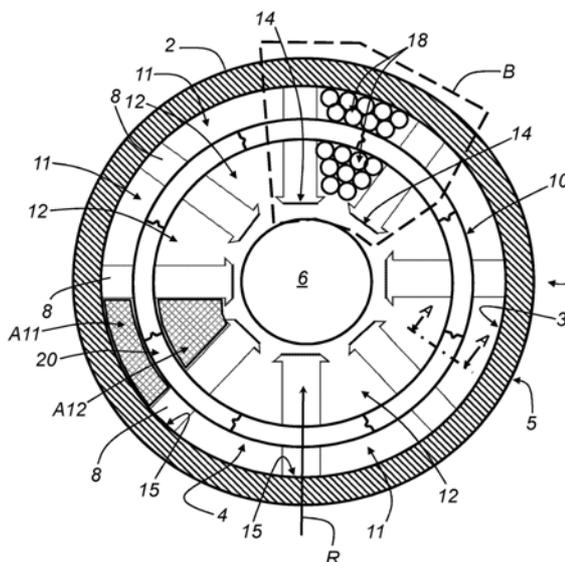
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

具有冷却机制的电机

(57)摘要

本发明涉及一种具有冷却机制的电机(1)，电机具有由壳体(2)包围的定子(4)。定子(4)具有多个在径向(R)上朝转子(6)延伸的定子齿(8)。此外，连接定子齿(8)的轭部(10)如此布置，使得在壳体(2)和轭部(10)之间形成多个第一自由空间(11)且在轭部(10)和定子齿(8)的自由端部(14)之间形成多个第二自由空间(12)。在此，冷却剂导向部(20)平面式地与轭部(10)的至少一个轴向侧面(16)导热接触。



1. 具有冷却机制的电机(1),所述电机具有由壳体(2)包围的定子(4),所述定子具有多个在径向(R)上朝转子(6)延伸的定子齿(8),其特征在于,连接所述定子齿(8)的轭部(10)如此布置,使得在所述壳体(2)和所述轭部(10)之间形成多个第一自由空间(11),且在所述轭部(10)和所述定子齿(8)的自由端部(14)之间形成多个第二自由空间(12);并且冷却剂导向部(20)平面式地与所述轭部(10)的至少一个轴向侧面(16)导热接触。

2. 根据权利要求1所述的电机(1),其中,在所述轭部(10)的两个轴向侧面(16)上分别有冷却剂导向部(20)与相应的侧面(16)导热接触。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的电机(1),其中,所述冷却剂导向部(20)构造成空心体,所述空心体具有平的分界壁(21)和拱曲的分界壁(22),其中,所述平的分界壁(21)贴靠在所述轭部(10)的轴向侧面(16)上。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的电机(1),其中,所述轭部(10)如此定位在所述壳体(2)和所述定子齿(8)的自由端部(14)之间,使得所述第一自由空间(11)的横截面积(A11)和所述第二自由空间(12)的横截面积(A12)基本相等。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的电机(1),其中,所述定子(4)的定子齿(8)的与所述定子齿(8)的自由端部(14)相对置的端部(15)与所述壳体(2)的内侧面(3)形状锁合地且导热地接触,从而能经由所述壳体(2)的外侧面(5)和/或所述壳体(2)的至少一个冷却通道(23)排出热量。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的电机(1),其中,所述定子(4)由叠置的电板构成,或由经烧结的导磁材料构成,或由实心的导磁材料构成。

7. 根据权利要求6所述的电机(1),其中,所述定子(4)作为整体或由多个部件制成。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的电机(1),其中,用于所述定子(4)的线圈的绕组(18)在所述第一自由空间(11)和所述第二自由空间(12)中设置在所述定子齿(8)之间。

9. 根据权利要求8所述的电机(1),其中,所述线圈包括多个绕组(18),所述绕组在两个定子齿(8)之间经由所述轭部(10)和所述至少一个冷却剂导向部(20)引导。

10. 根据权利要求8所述的电机(1),其中,所述线圈被浇注在所述第一自由空间(11)和所述第二自由空间(12)中。

具有冷却机制的电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有冷却机制的电机。在此，电机由壳体包围，定子安置在壳体中，定子具有多个在径向上朝转子延伸的定子齿。

背景技术

[0002] 在德国公开文献DE 10 2012 217 711 A1中公开了一种具有冷却机制的电机。电机包括定子，其中，定子环的电绕组通过浇注材料包围。为了冷却，在浇注材料中设置通道，通道靠近电绕组地构造。

[0003] 德国公开文献DE 10 2015 100 090 A1公开了一种电机的定子线圈的冷却。为了冷却提供冷却剂供给部，其填充匝线圈之间的空腔。冷却剂供给部具有多个指部，其中，指部布置在相邻的线圈对之间。冷却剂供给部具有用于容纳处于压力下的冷却剂的内部通道和用于将冷却剂喷射到线圈上的排出口。在其他实施方式中，指部借助重力将冷却剂运输直至所有线圈。

[0004] 此外，由现有技术已知用于对旋转电机进行冷却（去热）的各种方法。市面常见的方法是间接冷却定子，其中，经由壳体或经由将定子与壳体机械连接的结构元件将热量排走。热量从此处通常被动地经由冷却脊或经由气体或流体对流从电机中导走。同样市面常见的是经由油槽或主动的油冷却直接冷却电机，油槽或主动的油冷却直接从电机的产生热量的构件获取热量。该变型方案的缺点是，需要额外的油泵以及热交换器，以便通过油或其他介质从电机中引导排放热量（例如参见德国公开文献DE 10 2012 020 958 A1）。

[0005] 在现有技术中已知的径向磁通电机的定子中，绕组围绕定子的齿部卷绕。定子的轭部将定子齿的端部彼此连接，从而定子的外轮廓通常是圆的。也存在具有非圆的外轮廓的定子。但是大多由于结构原因，例如与壳体固定等原因才如此构造。

发明内容

[0006] 因此本发明所要解决的技术问题是提供一种电机，该电机具有有效的冷却（去热）机制且同时具有成本有利且实用的构造。

[0007] 根据本发明，该技术问题通过包括权利要求1的特征的电机解决。

[0008] 根据本发明的一种实施方式，电机由壳体包围，定子安置在该壳体中，定子具有多个在径向上朝转子延伸的定子齿。连接定子齿的轭部如此布置，使得在壳体和轭部之间形成多个第一自由空间且在轭部和定子齿的自由端部之间形成多个第二自由空间。冷却剂导向部平面式地在轭部的至少一个轴向侧面上导热接触。在此，定子与壳体的内侧面形状锁合地且导热地接触。为此，定子齿的、与定子齿的自由端部相对置的端部固定（形状锁合）在壳体的内侧面上。

[0009] 根据本发明的另一有利的实施方式，冷却剂导向部分别安装在轭部的两个轴向侧面上且同样与侧面导热接触。

[0010] 冷却剂导向部本身构造成空心体，空心体具有平的分隔壁和拱曲的分隔壁。在此，

平的分界壁贴靠在轭部的轴向侧面上。

[0011] 在此,轭部如此定位在壳体和定子齿的自由端部之间,使得第一自由空间的横截面积和第二自由空间的横截面积基本相等。

[0012] 在此,定子的线圈(绕组)位于两个自由空间中,两个自由空间构造在轭部的上部以及下部以及定子齿之间。线圈可通过现有技术已知的任一分布方式在轭部上实现。尤其可能的是:所有可能的分布式和集中式缠绕方式,以及所有实施方式,例如圆金属线绕组、扁平绕组和成型金属线绕组、杆式绕组和发夹式绕组以及铸造的绕组。在成本方面特别有利是集中式绕组的实施方式,即,绕组分别在定子齿之间围绕轭部缠绕,其中,每一个或相应多个绕组(单层、双层、三层、…)可位于两个定子齿之间。若集中式绕组与单个的定子齿组合,则可预先制造绕组,只有在由各个定子齿安装成定子时才安装到轭部上。在此,根据绕组的类型可使定子齿分开。因此,例如对于单层绕组,使轭部在一侧直接地在下一定子齿处分开是有利的。而在双重绕组的情况下,在轭部的一半长度上分开可为更有利。

[0013] 如上所述,在电机中,定子的定子齿的与定子齿的自由端部相对置的端部与电机的壳体的内侧面形状锁合地且导热地接触。经由在定子(定子齿)和壳体或冷却通道之间的形状锁合,定子齿的端部接合到相应的凹口中,从而实现了形状锁合式的啮合。根据本发明的另外的实施方式,定子与壳体或与冷却通道的安装或导热接触也可在没有相应啮合的情况下实现。由此可额外地经由壳体的外侧面和/或壳体的至少一个冷却通道排走热量。

[0014] 定子本身可由叠置的电板、由经烧结的导磁材料(SMC)或由实心的导磁材料构成。在此,定子可作为整体制成或通过由单个零件(单个的定子齿)组合而制成。

[0015] 如前所述,特别有利的是,线圈的绕组在定子齿之间经由轭部和至少一个冷却剂导向部来引导,冷却剂导向部与轭部的轴向侧面接触。一侧地或两侧地施加在轭部的轴向侧面上的冷却剂导向部用于定子的初级冷却(去热)。为了使绕组与冷却剂导向部最佳接触,冷却剂导向部形成一侧拱曲的分界壁。冷却剂导向部借助平的分界壁与轭部的轴向侧面接触。该结构特别有利,因为冷却剂导向部在轭部和绕组的绕组端部之间伸延。热量可直接从绕组端部排走。来自定子的热量同样经由轭部被吸收和排走。此外,绕组在定子中的浇注(Verguss)使得热量更好地从热源排向热沉(冷却剂导向部或冷却通道或壳体的内侧面)。在定子的外周面上的典型冷却机制可用于次级冷却(去热)。在此例如设置冷却肋或冷却通道,其很好地与定子热连接,例如通过定子与壳体的内侧面的浇注或热接触。定子构造在此也是有利的,因为绕组在第一自由空间中的半部更紧密地位于冷却通道处或壳体的内侧面处。

[0016] 本发明的优点是,绕组不是围绕定子的定子齿缠绕,而是围绕定子的轭部缠绕。为此将冷却剂导向部引入轭部和绕组端部之间,从而在定子和绕组端部之间实现良好的导热式耦合。因此,通过这种在绕组端部下方的冷却剂导向部的冷却(去热)机制是非常有效的,因为其直接从绕组获取和排走热量。对此,基于绕组围绕轭部的布置方式,可以将冷却剂导向部实施成具有所述造型的成本有利的、环形的管件。

[0017] 因此本发明所要解决的技术是提供一种电机,该电机具有有效的冷却(去热)机制且同时具有成本有利且实用的构造。

[0018] 根据本发明,该技术问题通过包括权利要求1的特征的电机解决。

附图说明

[0019] 下面应根据附图详细阐述本发明的实施例及其优点。附图中的尺寸比例不是始终相应于实际的尺寸比例,因为为了清楚,一些形状被简化且另一些形状相比于其他元件被放大地示出。在此示出:

[0020] 图1示出了根据本发明的一种可能的实施方式的电机的横截面视图;

[0021] 图2沿着图1所示的剖切线A-A示出了具有冷却剂导向部的轭部的一种实施方式;

[0022] 图3根据图1所示的剖切线A-A示出了具有冷却剂导向部的轭部的另一种实施方式;

[0023] 图4示出了壳体的示意性剖视图,定子安装在壳体中;以及

[0024] 图5示出了在图1中用B标识出的区域的局部立体图。

[0025] 对本发明的相同的或作用相同的元件使用相同的附图标记。此外,为了清楚仅在各个附图中示出了对于描述相应附图所必需的附图标记。

具体实施方式

[0026] 图1示出了根据本发明的一种可能的实施方式的电机1的示意性剖视图。电机1由壳体2构成,定子4和转子6安装在壳体中。在此,定子4如此布置在壳体2中,使得定子与壳体2的内侧面3导热接触。定子4由多个定子齿8构成,定子齿彼此经由轭部10连接。在此,定子齿8如此布置,使得其自由端部14指向中心的转子6。在此,所有的定子齿8在径向R上均朝转子6定向。根据本发明,轭部10如此布置,使得轭部10与壳体2的内侧面3间隔开。因此,通过根据本发明的轭部10的布置方式获得了第一自由空间11,第一自由空间构造在壳体2的内侧面3和轭部10之间。同样地,由根据本发明的轭部10的布置方式得到第二自由空间12,第二自由空间构造在轭部10和定子齿8的自由端部14之间。

[0027] 在第一自由空间11和第二自由空间12中布置用于定子线圈的绕组18。有利地,轭部10关于壳体2的内侧面3或关于定子齿8的自由端部14的布置如此选择,使得第一自由空间11的横截面积A₁₁和第二自由空间12的横截面积A₁₂基本上具有相同的面积。因此,通过轭部10的布置方式,在第一自由空间11中以及在第二自由空间12中引导相等数量的绕组18。

[0028] 图2示出了轭部10的沿着在图1中所示的剖切线A-A的示意性剖视图。在此处示出的实施方式中,冷却剂导向部20与轭部10的轴向侧面16导热地接触。在此,冷却剂导向部20如此构造,使得其具有平的分界壁21和拱曲的分界壁22。技术人员应明白,拱曲的分界壁22的拱曲部的类型可相应于绕组18围绕轭部10缠绕的类型的要求来构造。在图2和图3中示出的拱曲的分界壁22的实施方式不应限制本发明。在此,平的分界壁21贴靠在轭部10的轴向侧面16上。由此实现了在轭部10和冷却剂通道20之间的美好热接触,以便将热量从定子4中有效排走。

[0029] 图3示出了冷却剂导向部20在定子4的轭部10上的布置的另一实施方式。在此处示出的实施方式中,设有两个冷却剂导向部20。在此,在轭部10的每个轴向侧面16上安装其中一个冷却剂导向部20。

[0030] 图4示出了电机1的壳体2的示意性横截面视图。如从图1的示意图中所见,定子齿8的与定子齿的自由端部14相对置的端部15与壳体2的内侧面3导热接触。因此,经由壳体2可

实现次级冷却(去热)。为此,可在壳体2自身中构造至少一个冷却通道23。同样可以将冷却通道23直接设置在壳体2的内侧面3上,且因此定子齿8的端部15与相应的冷却通道23直接导热接触。除冷却通道23外,可在壳体2的外侧面5上设置多个冷却肋24,因此冷却肋有助于壳体2的热量排放。

[0031] 图5示出了电机1的根据图1中用B标识出的区域的局部立体图。如已经在对图1的描述中所述,轭部10如此布置,使得其与壳体2的内侧面3间隔开。在此,轭部10如此布置,使得在壳体2的内侧面3和轭部10之间形成第一自由空间11且在轭部10和定子齿8的自由端部14之间形成第二自由空间12。在第一自由空间11和第二自由空间12中设置用于线圈的绕组18。

[0032] 在此处示出的实施方式中,定子4如此形状锁合地与壳体2连接,使得定子齿8的与自由端部14相对置的端部15接合到壳体2的内侧面3上的相应凹口17中。通过该啮合可确保定子4牢固安置在壳体2中。技术人员应明白,定子4在壳体2中的另外的固定也是可能的。因此,此处示出的定子4的固定的实施方式不是对本发明的限制。冷却剂通道20设置在轭部10上且轭部与冷却剂通道导热接触,这例如已经在图2和图3中进行了描述。在此处示出的实施方式中,轭部10构造成多件式的且可与定子齿8组装成制成的可安装的定子4。

[0033] 附图标记列表

[0034]	1	电机
[0035]	2	壳体
[0036]	3	内侧面
[0037]	4	定子
[0038]	5	外侧面
[0039]	6	转子
[0040]	8	定子齿
[0041]	10	轭部
[0042]	11	第一自由空间
[0043]	12	第二自由空间
[0044]	14	自由端部
[0045]	15	端部
[0046]	16	轴向侧面
[0047]	17	凹口
[0048]	18	绕组
[0049]	20	冷却剂导向部(导向装置)
[0050]	21	平的分界壁
[0051]	22	拱曲的分界壁
[0052]	23	冷却通道
[0053]	24	冷却肋
[0054]	A11	横截面积
[0055]	A12	横截面积
[0056]	A-A	剖切线

[0057] B 区域

[0058] R 径向

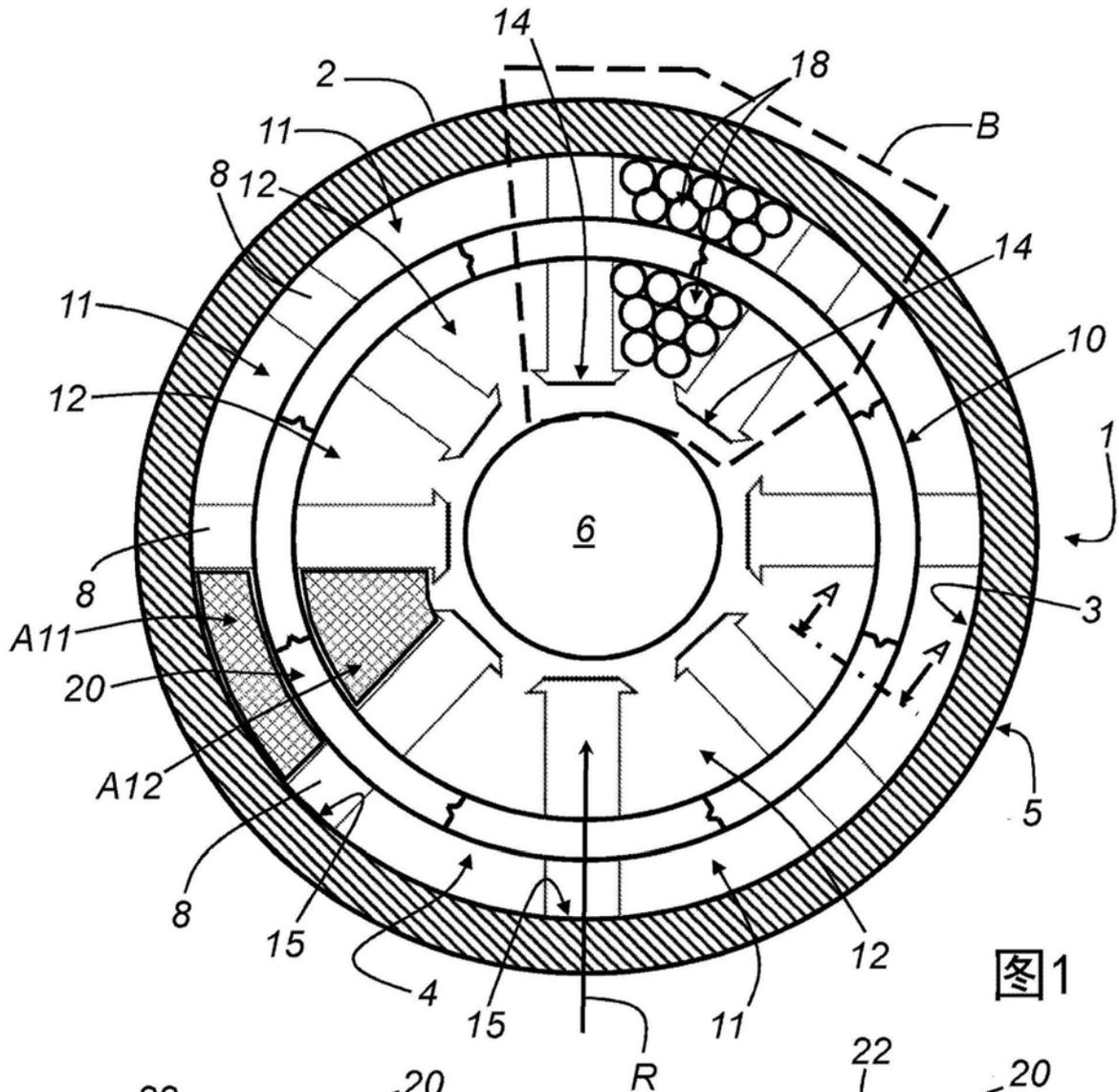


图1

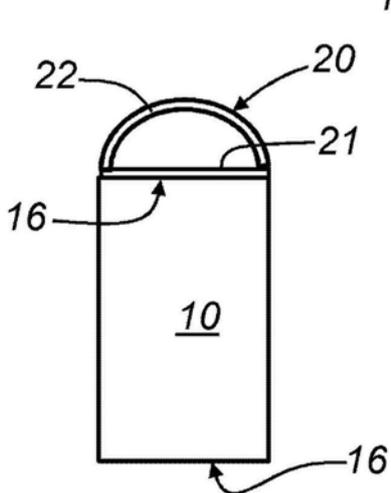


图2

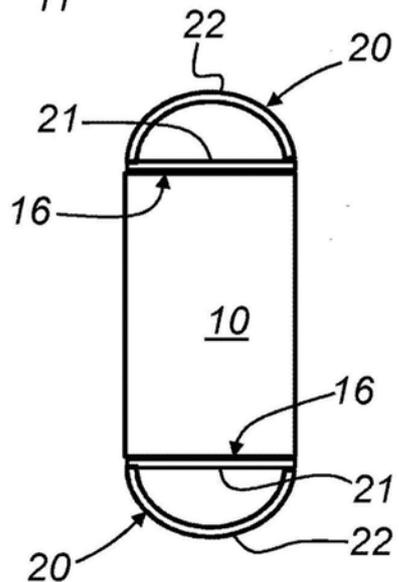


图3

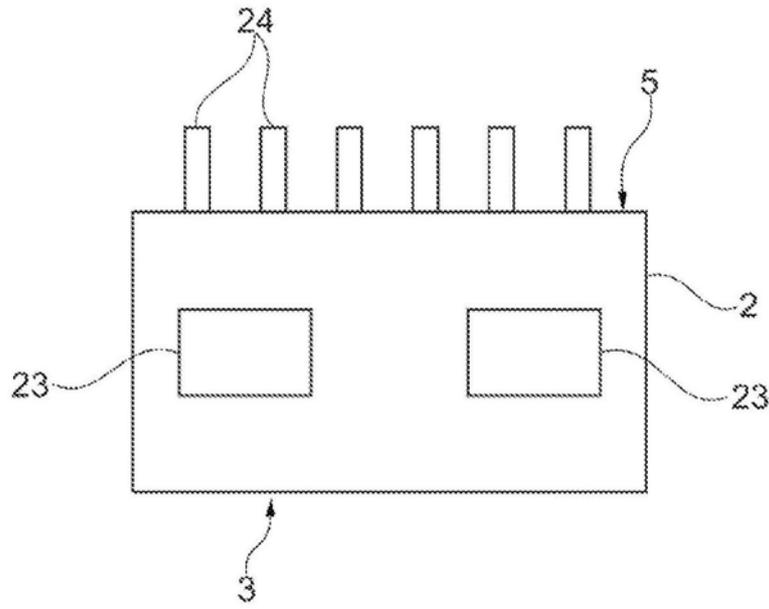


图4

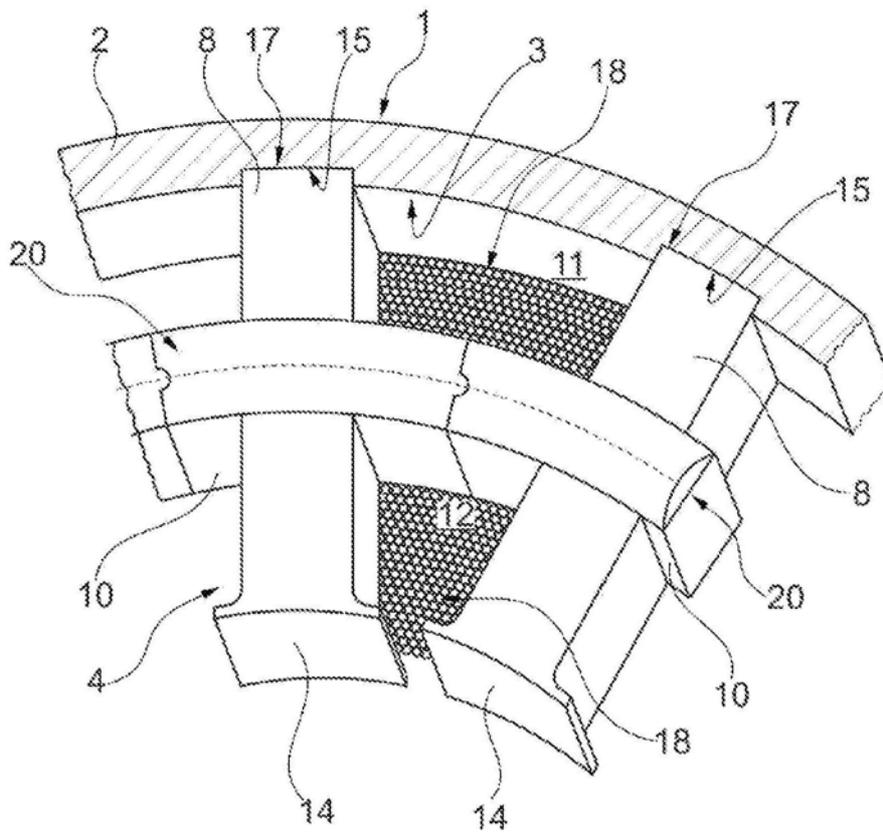


图5