



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104823356 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201380052187. 3

代理人 陈浩然 宣力伟

(22) 申请日 2013. 07. 31

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

102012015210. 8 2012. 08. 03 DE

H02K 1/14(2006. 01)

H02K 21/12(2006. 01)

H02K 21/24(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 04. 03

H02K 21/14(2006. 01)

H02K 29/03(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/002261 2013. 07. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/019688 DE 2014. 02. 06

(71) 申请人 GKN 金属烧结控股有限责任公司

地址 德国拉德福姆瓦尔德

(72) 发明人 T. 皮茨 R. 施密特 U. 艾丁

A. 卡泽拉斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

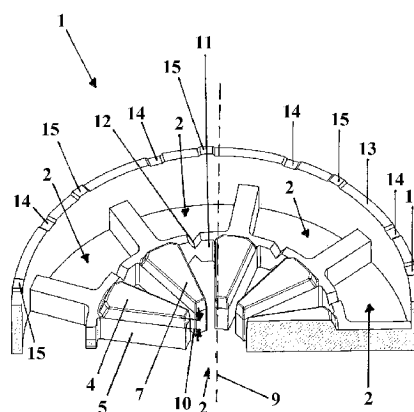
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

用于电机的定子、电机以及用于组装电机的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于带有至少一个转子的电机的定子。定子在此构造为设有至少一个缺口的物体,其具有至少一个铁磁材料。定子此外具有:-构造为定子极支架(3)的至少一个区域,其至少部分地围绕定子的中轴线;-至少一个第一定子极,其带有至少一个第一侧沿和第二侧沿,以及;-至少一个第二定子极(7)。在此,定子极优选地大致上沿着径向指向,直接或间接地布置在定子极支架处。另外,本发明涉及一种电机,其包括由第一定子和第二定子构成的至少一个定子对。此外,本发明涉及一种用于组装电机的方法。



1. 一种用于带有至少一个转子 (16) 的能够优选地可逆地组装的电机 (21) 的定子 (1, 1', 1''), 其中, 所述定子 (1, 1', 1'') 构造为设有至少一个缺口 (2) 的物体, 其具有至少一个铁磁材料, 且其中, 所述定子 (1, 1', 1'') 此外具有:

- 构造为定子极支架 (3) 的至少一个区域, 其至少部分地围绕所述定子 (1, 1', 1'') 的中轴线 (9);

- 至少一个第一定子极, 其带有至少一个第一侧沿 (5) 和第二侧沿 (6), 以及;

- 至少一个第二定子极 (7),

其中, 所述定子极优选地大致沿着径向指向地、直接或间接地布置在所述定子极支架 (3) 处。

2. 根据权利要求 1 所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 所述第一定子极 (4) 相对于每个包含所述定子 (1, 1', 1'') 的中轴线 (9) 的平面非对称且随着与所述定子极支架 (3) 的间距增加从该平面大致前屈地弯曲。

3. 根据权利要求 1 或根据权利要求 2 所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 所述第一侧沿 (5) 和 / 或所述第二侧沿 (6) 在所述第一定子极 (4) 的至少一个高度区域 (10) 上相对所述定子 (1, 1', 1'') 的中轴线 (9) 倾斜, 其中, 该倾斜以离散的或连续的曲线或两者的组合来构造。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 所述第一定子极 (4) 以至少一个端侧的截面与所述转子 (16) 的硬磁区域的至少一个端侧的截面对应。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 所述定子 (1, 1', 1'') 的密度根据位置来调整用于提供根据位置来调整的磁阻。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 所述定子 (1, 1', 1'') 的至少部分地围绕所述中轴线 (9) 的区域具有相对于邻接到该区域处的至少一个邻近区域减小的高度用于至少部分地容纳至少一个绕组 (17)。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 所述定子 (1, 1', 1'') 的定子极支架 (3) 至少局部地具有优选地大致在平行于所述中轴线 (9) 的方向上定向的至少一个凹部 (14) 和 / 或优选地在大致平行于所述中轴线 (9) 的方向上定向的至少一个突起 (15)。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 至少所述第一定子极 (4) 和所述第二定子极 (5) 经由至少一个支撑 (11) 相互连接, 并且所述支撑 (11) 优选地大致同轴地、至少部分地环绕所述定子 (1, 1', 1'') 的中轴线 (9) 来布置, 并且其中, 所述支撑 (11) 至少逐段地在大致平行于所述中轴线 (9) 的方向上具有变细部 (12), 并且 / 或者其中, 所述支撑 (11) 至少逐段地具有相对所述支撑 (11) 的邻接的区域减小的密度。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 所述定子极的角度分布、所述定子极的设计和 / 或所述定子极的密度的分布相应于所期望的转矩曲线在所述转子 (16) 的旋转的过程期间来调整。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 所述定子 (1, 1', 1'') 粉末冶金地由软磁材料、优选地由 SMC 材料、优选地一件式地来制造。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的定子 (1, 1', 1''), 其特征在于, 至少局部地在位于两个相邻的定子极之间的空间内布置有奥氏体的材料、优选地奥氏体的 CrNi 钢。

12. 一种电机,其包括由优选地分别根据权利要求1至11中任一项所述的第一定子(1,1',1'')和第二定子(1,1',1'')构成的至少一个定子对、位于由所述第一定子(1,1',1'')和所述第二定子(1,1',1'')形成的空腔中的至少一个第一转子(16)、至少在所述转子(16)的高度的区域中围绕所述转子(16)的至少一个金属绕组(17),其特征在于,所述第一定子(1,1',1'')和所述第二定子(1,1',1'')相对于彼此通过在端侧位于所述第一定子(1,1',1'')的定子极支架(3)中的至少一个突起(15)和/或凹部(14)在与对应的在端侧位于所述第二定子(1,1',1'')的定子极支架(3)中的突起(15)和/或凹部(14)的共同作用中彼此来角度定位。

13. 根据权利要求12所述的电机,其特征在于,一定数目的至少两个、优选地两个相同的定子对依次布置,并且其中,第一定子对和第二定子对相对于彼此通过在端侧位于所述第一定子对的定子极支架(3)中的至少一个构造为外突起的突起和/或构造为外凹部的凹部在与对应的在端侧位于所述第二定子对的定子极支架(3)中的构造为外突起的突起和/或构造为外凹部的凹部的共同作用中彼此来角度定位,并且其中,在所述第一定子对与所述第二定子对之间的角度定位相应于所期望的相移来选择。

14. 根据权利要求12或权利要求13所述的电机,其特征在于,所述绕组(17)实施成环形绕组,在很大程度上、优选地完全没有绝缘材料,并且/或者所述绕组(17)几乎不具有、优选地不具有卷圈头。

15. 根据权利要求12至14中任一项所述的电机,其中,所述第一定子(1'')和所述第二定子(1'')具有相同的外形。

16. 一种用于借助于定子对的至少一个组装来组装优选地管状的电机的方法,通过至少实现以下步骤:

- 将转子(16)定位到第一定子(1')的空腔中,
- 将金属绕组(17)定位到带有相对于所述第一定子(1')的邻接的区域减小的高度的区域中,其中,所述金属绕组(17)至少在轴向的区域上、优选地大致同轴地围绕设置用于所述转子(16)的区域,
- 至少与所述第二定子(1'')形状配合地定位所述第一定子(1'),其中,在此,通过将在端侧位于所述第一定子(1')的定子极支架(3)中的至少一个突起(15)和/或凹部(14)带到分别与在端侧位于所述第二定子(1'')的定子极支架(3)中的凹部(14)和/或突起(15)对应的位置中,实现所述第一定子(1')和所述第二定子(1'')彼此间的限定的角度定位。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,至少一个第一定子对和第二定子对至少形状配合地依次被定位,其中,在此,通过将在端侧位于所述第一定子(1')的定子极支架(3)中的至少一个构造为外突起的突起和/或构造为外凹部的凹部带到分别与在端侧位于所述第二定子(1'')的定子极支架(3)中的构造为外凹部的凹部和/或构造为外突起的突起对应的位置中,实现所述第一定子对和所述第二定子对的限定的角度定位。

18. 根据权利要求16或根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述绕组(17)在定位之前被卷绕。

19. 根据权利要求16至18中任一项所述的方法的一种应用,其用于在使用根据权利要求1至11中任一项所述的定子(1,1',1'')的情况下定标地构造优选地根据权利要求

12 至 15 中任一项所述的电机、优选地横向通流发电机或横向通流马达。

用于电机的定子、电机以及用于组装电机的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于带有至少一个转子的可组装的电机的定子,其中,定子构造为设有至少一个缺口的盘。此外,本发明涉及一种电机以及一种用于组装管状的电机的方法。

背景技术

[0002] 已知由转子、围绕转子的定子以及围绕转子的绕组(大多由设有绝缘材料的铜线构成)构造电机。对于这样的电机的示例是横向通流机器(Transversalflussmaschine)。然而,这样的电机可具有该缺点,即功率密度由结构型式引起相对理论最佳值减小。为此的原因尤其可在于,绕组具有卷圈头(Wickelkopf)并且/或者基于制造技术上的公差来建立。

发明内容

[0003] 本发明目的在于提高这样的电机的功率密度。

[0004] 该目的利用一种带有权利要求 1 的用于可组装的电机的定子、利用一种带有权利要求 12 的特征的电机以及利用一种带有权利要求 16 的特征的用于组装电机的方法来实现。另外的有利的设计方案和改进方案由接下来的说明得悉。由权利要求、说明书以及附图构成的一个或多个特征可被与由此得出的一个或多个其它特征结合成本发明的另外的设计方案。尤其也可通过由接下来的说明得出的一个或多个特征来代替由独立权利要求得出的一个或多个特征。所提出的对象仅应理解为用于表述对象的第一方案,然而不限制它。

[0005] 设置有用用于可组装的电机的定子。在此,电机应具有至少一个转子。设置成,定子构造为设有至少一个缺口的物体,其中,定子具有至少一个铁磁材料。此外设置成,定子具有:

- 构造为定子极支架(Statorpoltraeger)的至少一个区域,其至少部分地围绕定子的中轴线,
- 至少一个第一定子极,其带有至少一个第一侧沿(Flank)和第二侧沿,以及
- 至少一个第二定子极。

[0006] 在此,定子极直接或间接地布置在定子极支架处。

[0007] 在定子的一设计方案中可设置成,构造为定子极支架的区域完整地围绕定子的中轴线。

[0008] 在一设计方案中设置成,定子极大致沿着径向指向地布置在定子极支架处。

[0009] 电机的概念例如表示一种将电能转换成机械能或将机械能转换成电能的机器。这样的电机例如可以是马达和/或发电机。对于电机的另一示例例如是用于专门转换电能的变换器。

[0010] 尤其可设置成,电机是横向通流发电机。此外可设置成,电机是横向通流马达。

[0011] 尤其设置成,定子设置为用于在用于将电能转换成机械能的电机的构造中的电机

的定子。尤其设置成,定子设置为用于旋转的电机(其设置用于将电能变换成旋转的运动)的定子。然而同样可设置成,作为带有无穷大曲率半径的旋转电机的极限情况,定子设置为用于带有平移运动的电机的定子、为所谓的“线性电动机”。

[0012] 转子的概念例如可表示盘形的物体,其可松开地或不可松开地与轴相连接。在此,转子例如可设计为带有圆形的基面的盘,在其处垂直于该基面的表面布置有轴。

[0013] 定子设置为设有缺口的物体。在此,作为缺口是指完全从一侧至另一侧穿过物体的孔。在此,缺口一方面用于轴的可能的可穿引性以及另一方面用于将该至少第一定子极与该至少第二定子极分离。此外可设置成,定子具有至少两个缺口。在一设计方案中可设置成,该物体构造为类似盘的物体。在此,物体构造为类似盘的物体表示在空间的两个彼此正交的方向上具有不同数量级的延展的物体。例如可设置成,物体构造为带有大致圆形的基面的类似盘的物体。在此尤其可设置成,物体的高度小于类似盘的物体的半径。在此,类似盘的构造的称呼指的是,外部的侧表面以及其限制线描绘一种类似盘的物体;然而此外可一起包括的是,在物体的内部中布置有另外的结构和/或缺口。

[0014] 铁磁材料的概念表示具有明显大于1的显著的铁磁磁化率的材料。尤其作为铁磁材料可包括铁、镍、钴或具有铁、镍和/或钴的合金。另外的示例例如是铁素体钢以及未烧结的和/或烧结的铁磁材料。在此,定子可具有一个铁磁材料或还具有多于一个铁磁材料。在此不同的铁磁材料可作为均匀的或异质的混合物来布置,然而对于定子也可包括铁磁材料的和/或铁磁与非铁磁材料的不规则的或规则的布置。

[0015] 定子极支架的概念表示定子的设置有定子极的组件的区域。在此例如可设置成,定子的周缘用作定子极支架。设置成,定子极在定子极支架处且从其指离地来布置。在此设置成,定子极大致沿着径向指向。大致沿着径向指向地定向的概念尤其包括,定子极至少包括朝向定子的中轴线指向的区域并且/或者定子极至少包括从定子的中轴线指离地定向的区域。例如可设置成,一定数量的定子极大致朝向定子的中间轴线指向而一定数量的另外的定子极大致从定子的中轴线指离。此外可设置成,所有被定子包括的定子极大致朝向定子的中轴线指向。在定子的另一设计方案中可设置成,所有定子极从定子的中轴线指离地定向。在定子作为带有圆形的基面的物体的设计方案中,定子的中轴线相应于该物体的旋转轴线。在定子不具有圆形的基面的情况中可设置成,中轴线构造为定子的基面的重心、例如为几何重心。

[0016] 设置成,定子极布置在定子极支架处。在此,定子极例如可直接布置在定子极支架处,然而例如同样可设置成,定子极借助于一个中间区域或多个中间区域布置在定子极支架处。该中间区域例如可在横截面和/或材料上与然后邻接的定子极和/或定子极支架相区别。在此,定子极在定子极支架处的布置可材料配合地或非材料配合地来设置。

[0017] 此外可设置成,定子构造为用于能够可逆地组装的电机的定子。

[0018] 在定子的另一设计方案中设置成,第一定子极相对于每个包含定子的中轴线的平面不对称且随着与定子极支架的间距增加从该平面大致前屈地(fortbiegend)弯曲。

[0019] 一个定子极、多个定子极和/或所有定子极的这样的非对称的构造尤其导致对在电机的转子的相应的旋转期间的转矩曲线的影响。因此例如可能分别在转子的完整的一转内裁剪转矩轮廓。例如可设置成,一个定子极、多个定子极和/或所有定子极的非对称的布置可通过设计来优化成使得引起旋转运动转换成线性运动。

[0020] 在定子的另一设计方案中,第一侧沿和 / 或第二侧沿在第一定子极的至少一个高度区域上相对定子的中轴线倾斜。在此,该倾斜以离散的或连续的曲线或者两者的组合来构造。

[0021] 在定子的一设计方案(在其中至少一个定子极的两个侧沿倾斜)中,在两个侧沿处的倾斜可相同或不同。此外可设置成,在第一侧沿处的倾斜和在第二侧沿处的倾斜随着越来越靠近定子的靠近该倾斜的端侧引起定子极的逐渐变细。在定子的另一设计方案中可设置成,在第一侧沿处的倾斜和在第二侧沿处的倾斜随着越来越靠近定子的靠近该倾斜的端侧引起定子极的变宽。此外可实现,由于第一侧沿和第二侧沿的平行性定子垂直于定子的中轴线的方向上的宽度尽管在两个侧沿处的倾斜还保持恒定。

[0022] 第一定子极的第一侧沿和 / 或第二侧沿相对定子的中轴线倾斜的优点例如是,反作用于转子的运动的锁止力矩(Rastmoment)被减小或完全避免、也就是说减小到接近零的值上。在考虑相对于包含定子的中轴线的平面的倾斜角度时,倾斜尤其可设置为带有小于 10° 的倾斜角度的倾斜。尤其可设置成,倾斜角度小于 5° 。在一优选的实施形式中设置有小于 2° 、特别优选地大约 $0.9^\circ - 1.0^\circ$ 的倾斜角度。

[0023] 在定子的另一设计方案中例如可设置成,沿着轴向指向的设有斜角的高度区域与在轴向上指向的总高度的比为 1:4。

[0024] 在另一设计方案中可设置成,设有倾斜的定子极与未设有倾斜的定子极在定子处有规律地交替布置。

[0025] 此外可设置成,一个或多个定子极在定子的仅仅一个唯一的端侧上具有倾斜。而在另一设计方案中例如可设置成,定子极在定子的两个端侧上具有倾斜。

[0026] 在定子的另一设计方案中,第一定子极的至少一个端侧的截面至少与转子的硬磁区域的端侧的截面对应。

[0027] 在定子的一设计方案中可设置成,第一定子极的对应的端侧的截面至少局部地与转子的硬磁区域的端侧的截面相同。在一特别的设计方案中,第一定子极的端侧的截面与转子的硬磁区域的端侧的截面相同,其中,相同应以很大程度上一致的意义来理解。第一定子极的端侧的截面与转子的硬磁区域的端侧的截面在很大程度上一致的实施方案的优点例如是,减小锁止力矩。另一优点可在于,在具有定子的电机的运行中几乎达到实现理想的正弦电压曲线,从而不再需要电压曲线的附加的过滤。

[0028] 例如可设置成,第一定子极的与定子的纵轴线垂直的截面与转子的硬磁区域的至少一个端侧的截面对应并且截面将定子的轴向延伸对半分。

[0029] 此外例如可设置成,定子的每个定子极与转子的硬磁区域的端侧的截面对应。在此可设置成,除了端侧的截面的对应之外,定子的定子极彼此的相对位置也与硬磁区域彼此的相对位置对应。

[0030] 在定子的另一构造方案中可设置成,定子的密度根据位置来调整用于提供根据位置调整的磁阻。由此可实现,即使在使用相同材料的情况下也可仅通过改变该相同材料的密度来保持铁磁的渗透性且由此直接调整铁磁阻力。铁磁阻力的调整又导致,可调整铁磁的场线在定子内的走向,因为其根据能量最小化的原理呈现走向。

[0031] 例如可设置成,在将定子设计为由带有 7.7 g cm^{-3} 的理论密度的材料构成的定子的情况下每个定子极在算术平均中具有 7.5 g cm^{-3} 的密度,而设置为定子极支架的区域在

算术平均中具有 7.2 g cm^{-3} 的密度,其中,所使用的软磁材料的设想为完美的单晶的密度被称为理论密度。

[0032] 在定子的另一构造方案中设置成,至少部分地围绕定子的中轴线的定子区域具有相对于至少一个邻接到该区域处的邻近区域减小的高度用于至少部分地容纳至少一个绕组。例如可设置成,在定子的中轴线与定子极支架之间的区域中设置有环绕的槽。尤其可设置成,在定子极与定子极支架之间的区域中设置有部分环绕的槽或完整环绕的槽,从而提供适合于容纳绕组的空间并且该绕组然后可至少局部地包围定子极以及同样至少局部地包围转子。

[0033] 在定子的另一构造方案中可设置成,定子极支架至少局部地具有至少一个凹部和/或至少一个突起。在此可设置成,凹部和/或突起优选地大致在平行于中轴线的方向上定向。这些凹部和/或突起例如可以以齿的形状、以锯齿的形状、以半圆的形状、以椭圆的形状而或以其中的组合或与任何其它的任意形状类似的外形来设置。此外可设置成,该定子仅在一端侧上、在另一端侧而或常常两个端侧上具有至少一个凹部和/或至少一个突起。在此,凹部和/或突起的布置可相应于定子的所设置的布置实现。例如,在第一定子的正面的端侧与另一定子的背面的端侧的所设置的布置中可实现在一定子的正面的端侧处的突起和/或凹部与在另一定子的背面的端侧处的对应的凹部和/或突起的相应对应的布置。此外,突起和/或凹部在相应定子的端侧处的角度分布或间隔可相应于所期望的用于调整相移的可能性实现。

[0034] 在另一设计方案中,定子例如可就此而言来设计,即至少第一定子极和第二定子极经由至少一个支撑 (Strebe) 相互连接。在此,该支撑至少部分地围绕定子的中轴线来布置。在此,该支撑至少逐段地在大致平行于中轴线的方向上具有变细部 (Verjuengung)。在定子的另一构造方案中可设置成,该支撑大致同轴地且部分地围绕中轴线来布置,并且/或者其中,该支撑至少逐段地具有相对该支撑的邻接区域减小的密度。

[0035] 该支撑在大致平行于中轴线的方向上的至少逐段的变细的优点是,错误的磁通在很大程度上被阻止或几乎可被减少到零。这由此来引起,即通过在变细部的区域中的减小的高度可比在定子的邻接到变细部处的区域中更快地实现铁磁材料的磁饱和。通过磁饱和,由此在变细部的区域中产生铁磁隔绝,其将两个相应相邻的定子极的磁通彼此分离。

[0036] 类似的优点通过支撑相对该支撑的邻接区域的至少逐段地减小的密度来实现。在此,减小的密度在物理上所实现的缺陷方面以类似的方式相应于支撑的上面所述的变细部。此外,支撑的这样的变细以及密度的减小的组合导致所说明的效应的进一步加强。

[0037] 此外,在定子的一设计方案中可设置成,定子极的角度分布、定子极的设计和/或定子极的密度的分布相应于在转子旋转的过程期间的所期望的转矩曲线来调整。

[0038] 在定子的另一设计方案中例如设置成,定子具有九个定子极。在定子的一构造方案中例如设置成,两个相邻的定子极被旋转 $(120/9)^\circ$ 的角度,其中,旋转该角度应理解成,在这些相邻的定子极的形状相同的情况下可通过围绕定子的中轴线旋转 $(120/9)^\circ$ 的角度来实现其重合。在另一设计方案中可设置成,两个相邻的定子极被旋转 $(120/6)^\circ$ 的角度。此外,在另一构造方案中可设置成,定子具有六个定子极。

[0039] 在另一设计方案中可设置成,定子粉末冶金地由软磁材料来制造。在定子的一设计方案中可设置成,定子粉末冶金地、即至少还在应用粉末冶金的方法的情况下来制造。

[0040] 在此,软磁材料的概念表示带有较小的矫顽强度的材料。在此可设置成,带有小于 5000 A/m 的矫顽强度的材料被视为软磁材料。尤其在此可设置成,带有小于 1000 A/m 的矫顽强度的材料被视为软磁材料。在此,所说明的矫顽强度相应涉及期望为软磁的区域,即必要时例如仅涉及定子极或定子极的区域。此外,所说明的矫顽强度是指完成的构件的特性。

[0041] 尤其可设置成,定子粉末冶金地由至少在定子的完成的状态中具有小于 1000 A/m 的矫顽强度的软磁材料制成。

[0042] 借助于粉末冶金方法的制造的优点是,尤其在尺寸稳定性上实现达到较窄的公差,其对于实现定子的特性是必要的。

[0043] 尤其地在此例如可实现,定子由 SMC 材料制成。此外例如可设置成,定子一件式地制成。

[0044] 使用 SMC 材料用于制造定子的优点是,可降低定子的铁含量。此外,通过定子以关于尺寸的较高公差的已说明的制造以及绕组以关于尺寸的较高公差的已说明的制造和由此产生的用于在空间上将相彼此分离的可能性可取消另外的待用于将绕组与定子隔绝的材料。作为利用 SMC 材料用于制造定子的另一优点是由于由未烧结的 SMC 物质构成的材料对于分离各个组成部分的良好能力对于易回收性的可能性。

[0045] 在该方法的另一构造方案中可设置成,至少局部地在位于两个相邻的定子极之间的空间内布置有奥氏体材料。在此例如可设置成,在位于两个相邻的定子极之间的空间内布置有奥氏体 CrNi 钢。此外例如可设置成,在两个相邻的定子极之间设置有带有与定子极的渗透性相比减小的渗透性的材料。尤其可设置成,在两个相邻的定子极之间设置有带有一材料的区域,其中,渗透性在该区域内或在该区域的体积上平均地以定子极的渗透性的 50% 或更小的渗透性来布置。

[0046] 本发明的另一构思涉及一种电机,其包括由第一定子和第二定子构成的至少一个定子对。此外,该电机包括位于由第一定子和第二定子形成的空腔中的至少一个第一转子和至少在转子的高度区域中围绕转子的至少一个金属绕组。在此,第一定子和第二定子相对于彼此通过在端侧位于第一定子的定子极支架中的至少一个突起和 / 或凹部在与对应的在端侧位于第二定子的定子极支架中的突起和 / 或凹部的共同作用中彼此来角度定位。

[0047] 在电机的另一构造方案中可设置成,在绕组与第一定子和 / 或绕组与第二定子之间布置有定位元件用于绕组与第一定子和 / 或第二定子的限定的间隔。此外可设置成,在绕组与第一定子和 / 或绕组与第二定子之间布置有定位元件用于在第一定子与绕组和 / 或第二定子与绕组之间的最小间距的限定的调节。

[0048] 此外可设置成,围绕转子的金属绕组的概念应理解成绕组沿着与转子的所设置的旋转方向相同的环绕定向来设置。此外可设置成,围绕转子的金属绕组的概念应理解成绕组沿着与转子的所设置的旋转方向相反的环境定向来设置。

[0049] 在电机的另一设计方案中设置成,一定数量的至少两个定子对依次布置,并且第一定子对和第二定子对相对于彼此通过在端侧位于第一定子对的定子极支架中的至少一个构造为外突起的突起和 / 或构造为外凹部的凹部在与对应的在端侧位于第二定子对的定子极支架中的构造为外突起的突起和 / 或构造为外凹部的凹部的共同作用中来角度定位,且其中,在第一定子对与第二定子对之间的角度定位相应于所期望的相移来选择。

[0050] 至少两个定子极依次借助于被安装在端侧的构造为外突起的突起和 / 或构造为

外凹部的凹部在与在第二定子对中对应在端侧的构造为外突起的突起和 / 或构造为外凹部的凹部的共同作用中的布置的优点是, 可将所期望的相移精确地调整成使得不再需要电子相移。

[0051] 在与对应的在端侧位于第二定子的定子极支架中的构造为外突起的突起和 / 或构造为外凹部的凹部的共同作用中带有在端侧位于第一定子的定子极支架中的构造为外突起的突起和 / 或构造为外凹部的凹部的定子对的应用的另一优点是, 角度定位在依次布置之后不再需要且由此可实现电机的明显简化的组装。

[0052] 在电机的另一构造方案中可设置成, 一定数目的至少两个定子对具有至少两个相同的定子对。

[0053] 在带有至少两个相同的定子对的电机的设计方案中且其中这两个相同的定子对分别包括两个相同的定子, 可设置成, 使第一和第二定子彼此相对旋转与该至少两个相同的定子对的这些定子中的每个的两个并排布置的定子极相同的角度。

[0054] 在电机的另一设计方案中可设置成, 绕组实施为环形绕组、在很大程度上没有绝缘材料并且 / 或者绕组几乎不具有卷圈头。在电机的另一构造方案中例如可设置成, 绕组完全没有绝缘材料。在电机的另一构造方案中设置成, 绕组不具有卷圈头。

[0055] 带有在很大程度上没有绝缘材料并且 / 或者几乎不具有卷圈头的绕组的电机的一设计方案的优点是, 电机的功率密度被提高。绕组不具有卷圈头的电机的构造方案的优点是, 电机的功率密度被优化。此外, 通过可能取消通常至少几乎、在大多数情况中完全无功能的卷圈头来减少待用于其的材料量。由此, 在许多情况中例如使用铜或具有铜作为重要组成部分的合金作为用于绕组的材料, 从而由于取消卷圈头的可能性可明显减少铜需求。

[0056] 绕组几何上简化为环形绕组的优点是, 明显简化绕组的制造。尤其通过明显较大的在绕组的制造期间可能的拉力可能整体地显著提高绕组的填充度。由此例如可能达到大约直至 90% 的填充度, 使得绕组体积的大约直至 90% 实际由被用于绕组的材料构成而仅绕组的相应较小的体积份额是无功能的。高填充度的优点例如是, 绕组和因此电机的结构尺寸减小以及直接的后果功率密度的显著提高和 / 或在电机实施为直流电机时使能够利用带有比这在常见的带有出现的卷圈头的卷绕技术中的情况显著更高的电流强度的电流。

[0057] 在电机的另一构造方案中设置成, 第一定子和第二定子具有相同的外形。

[0058] 第一定子和第二定子设计成第一定子和第二定子具有相同的外形的优点是, 减少待制造的不同构件的数量, 且由此可显著简化用于制造用于电机的定子的制造方法。此外, 尤其在组装电机时存在制造过程的明显简化。

[0059] 本发明的另一构思设置一种用于借助于定子对的至少一个组装来组装优选地管状的电机的方法。在此, 用于借助于定子对的至少一个组装来组装管状的电机的方法通过至少实现以下步骤实现:

- 将转子定位到第一定子的空腔中,
- 将金属绕组定位到带有相对于第一定子的邻接的区域减小的高度的区域中, 其中, 金属绕组至少在轴向的区域上、优选地大致同轴地围绕设置用于转子的区域,
- 至少与第二定子形状配合地定位第一定子, 其中, 在此, 通过将在端侧位于第一定子的定子极支架中的至少一个突起和 / 或凹部带到分别与在端侧位于第二定子的定子极

支架中的凹部和 / 或突起对应的位置中,实现第一定子和第二定子彼此间的限定的角度定位。

[0060] 在该方法的一构造方案中设置成,至少一个第一定子对和第二定子对至少形状配合地依次被定位。在此,通过将在端侧位于第一定子的定子极支架中的至少一个构造为外突起的突起和 / 或构造为外凹部带到分别与在端侧位于第二定子的定子极支架中的构造为外突起的突起和 / 或构造为外凹部对应的位置中,实现第一定子对和第二定子对的限定的角度定位。

[0061] 在该方法的另一构造方案中可设置成,绕组在定位之前被卷绕。

[0062] 金属绕组定位在带有相对于第一定子的邻接区域减小的高度的区域中(其中,金属绕组在定位之前被卷绕)引起该优点,即按照通常以纵向沿着之前实现的绕组的轴向的相位角度不再重要。因此不再需要复杂的卷绕技术、例如针式卷绕技术和 / 或翼式卷绕技术。此外,由于现在简化的可用的卷绕技术可实现被用于绕组的材料的明显更高的填充度。在传统的技術中这样的填充度通常可达到大约在 40% 与 50% 的值之间,而在这里所要求保护的方法中存在达到被用于绕组的材料的明显更高的且可达到直至大约 90% 的填充度的可能性。此外,由于不再需要卷圈头可能不再需要在绕组的外棱边处的电线保护。

[0063] 此外,本发明的另一构思涉及用于组装管状的电机的一种应用,其用于在使用定子的情况下定标地构造电机。优选地,电机和 / 或定子根据上述阐述的构造被用于此。在一构造方案中,该应用被用于横向通流发电机的设计。在另一构造方案中设置成,该应用被用于构建横向通流马达。

[0064] 例如,在使用相同的定子对和 / 或相同的定子的情况下可实现电机的定标的构造。在通过任意数量的定子对依次布置来构造电机的情况下,例如可引起,相应于所期望的功率来任意选择电机的长度,而径向布局或在使用圆柱定子的情况下电机的直径保持不变。

附图说明

[0065] 另外的有利的设计方案和改进方案由接下来的附图得悉。由各个附图得悉的细节和特征然而不限于相应的附图。而是可将一个或多个特征与来自不同附图的一个或多个特征、以及与从前述说明所得悉的特征结合成新的设计方案。尤其地,接下来的实施方案不用作相应的保护范围的限制,而是阐述单个特征以及其彼此可能的共同作用。

[0066] 附图标记清单

- 1 定子
- 1' 第一定子
- 1" 第二定子
- 2 缺口
- 3 定子极支架
- 4 第一定子极
- 5 第一侧沿
- 6 第二侧沿
- 7 第二定子极

- 8', 8" 另外的定子极
- 9 中轴线
- 10 高度区域
- 11 支撑
- 12 变细部
- 13 上端侧
- 14 凹部
- 15 突起
- 16 转子
- 17 绕组
- 18 第一弯曲线
- 19 第二弯曲线
- 20 第三弯曲线
- 21 电机
- 22 硬磁区域
- 23 对于倾斜角度的补充角度
- 24 构造为外凹部的凹部
- 25 构造为外突起的突起。

[0067] 其中：

图 1 在沿着包含定子的中轴线的平面的剖面中显示了定子的一设计方案的视图，

图 2 在剖面中显示了在图 1 中所示的定子的区域的截段，

图 3 显示了带有相对于包含定子的每个中轴线的平面弯曲的定子极的定子的一设计方案的斜视图，

图 4 显示了在图 3 中所示的定子的详细视图，

图 5 显示了由定子对、转子以及绕组构成的电机的分解图示，

图 6a-c 显示了在相应管状的电机的设计方案中不同电机的图示：

a) 包括三个定子对的管状的电机，

b) 包括六个定子对的管状的电机，

c) 包括九个定子对的管状的电机，

图 7a-b 显示了第一定子和第二定子。

具体实施方式

[0068] 在图 1 中在沿着包含定子 1 的中轴线 9 的平面的剖面中显示了定子 1 的视图。在所示的设计方案中，定子 1 构造为设有缺口 2 的类似盘的物体。定子 1 具有构造为定子极支架 3 的区域，其在所示的实施例中同时还包括定子 1 的侧表面的外周缘。在所示的设计方案中，定子 1 的侧表面的外周缘大致描绘一圆面，使得定子 1 的中轴线 9 与该圆的中心相交且与电机的转子 16 的旋转轴线重合。从定子极支架 3 的内表面出发，与另外的定子极 8'、8" 一起在定子极支架 3 处布置有带有第一侧沿 5 和在所示的图中不可见的第二侧沿 6 的第一定子极 4 以及第二定子极 7。通过使在相邻定子极的包括定子的中轴线 9 的对称平面之

间的角度相应相同,所有定子极在定子 1 的所示的设计方案中以规则的布置来布置。定子极在中轴线 9 的方向上指向地来定向。由所示的构造方案可得悉,第一定子对 4 的不仅第一侧沿 5 而且第二侧沿 6 在高度区域 10 中倾斜,其中,该倾斜从在所示的方向上观察上面的端侧向外延伸。倾斜在所示的设计方案中实施为斜的平面,其以离散的过渡过渡至相应的侧沿的不倾斜的平面。在所示的设计方案中,定子极相同地来构造且仅在其定向上相区别。第一定子极、第二定子极以及其余定子极分别相对于刚好一个包含定子的中轴线的平面平面对称、即不具有曲率。在所示的设计方案中,定子极因此不具有不同于平面对称的设计的走向。此外如由图 1 可得悉的那样,在定子的所示的设计方案中分别在两个定子极之间分别布置有支撑 11,其以同轴的围绕部分地围绕中轴线 9。所示的支撑 11 分别具有变细部 12。在定子极支架的上端侧 13 处一方面布置有凹部 14 以及另一方面布置有突起 15,其中,跟随围绕中轴线 9 的走向分别交替布置凹部 14 和突起 15。类似构造的凹部 14 和突起 15 同样布置在相对的端侧上;其然而不能从所示的视图得悉。

[0069] 图 2 在剖面中显示了在图 1 中所示的定子的区域的截段。在此,该剖面以垂直于这三个所示的定子极的中间那个的对称平面的平面延伸。除了可识别的且已在图 1 中示出的特征的详细视图之外,由图 2 以相应透视性的视图还可得悉对于倾斜角度的补充角度 23。倾斜角度在定子的这里所示的设计方案中对于所有定子极且分别在定子极的两个侧沿处为 0.9° ,使得补充角度 23 相应地是 179.1° 大。

[0070] 定子 1 的在图 3 中所示的构造与定子 1 的在图 1 中所示的构造尤其由此相区别,即第一定子极 4、第二定子极 7 以及所有其它定子极弯曲。因此,定子极相对于每个包含中轴线 9 的轴线非对称。在此,定子极随着相应的定子极与定子极支架 3 的间距增加从该平面大致前屈地弯曲。在此,定子极的弯曲在所示的构造方案中不连续发展,而是在第一弯曲线 18、第二弯曲线 19 以及第三弯曲线 20 处离散地来实施。作为与在图 1 中所示的构造的另外的区别,定子 1 在图 3 中所示的构造中不具有支撑 11 的变细部 12。

[0071] 在图 4 中为了说明以放大的形式来显示图 3 中的截段。

[0072] 由图 5 以分解图示可得悉由包括第一定子 1' 和第二定子 1'' 的定子对、转子 16 以及绕组 17 构成的电机 21。通过第一定子 1' 和第二定子 1'' 来形成空腔,其一方面用于容纳转子 16 而另一方面用于容纳绕组 17。在此,第一定子 1' 和第二定子 1'' 类似于在图 1 中所示的定子来设计。在支撑 11 与定子极支架 3 之间的区域中沿着平行于轴向的方向该高度相对于相邻的区域(其此处构造为支撑 11 和为定子极支架 3)完全围绕中轴线 9 地减小。在所示的构造示例中,减小的高度在此构造为完全围绕定子 1 的中轴线 9 的槽。由此产生的空腔用于容纳绕组 17,其延伸在平行于轴向的方向上超过转子 16 的该延伸。另外可由图 5 得悉,第一定子极 4、第二定子极 7 以及其余未设有附图标记的定子极在其延展的区域中在端侧的截面中与硬磁区域 22 对应。在此,该对应构造使得在端侧的截面中的面局部地一致。在端侧的截面中定子极的面与硬磁区域的面的一致性结合第一定子极 4 的第一侧沿 5 和第二侧沿 6 的以及以类似的方式其余定子极的侧沿的倾斜在电机的运行中导致产生几乎完美正弦形的电压曲线。

[0073] 在图 6 中在组装的状态中显示了由多个定子对构成的不同电机 21。在图 6a) 中显示了由三个定子对构成的电机 21,带有由第一定子 1' 和第二定子 1'' 构成的第一定子对和相应两个另外的定子。在此,定子对相应于所期望的相移相对彼此被扭转。在图 6b) 中显

示了由六个定子对构成的电机 21, 其中, 第一电机 21 的所示的构造通过在图 6a) 中所示的电机的构造的依次布置来构造。以类似的方式, 在图 6c) 中绘出由三个依次布置的定子对 (如其在图 6a) 中所示) 构成的电机 21 的构造。这三个在图 6 中所示的示例因此展示了如何由定子对的依次布置来实现电机 21 的定标的构造。

[0074] 在图 7a 和 7b 中显示了两个定子, 第一定子 1' 和第二定子 1'', 其类似于在图 1 中所示的定子。因此, 附图标记相应于在图 1 下所示的说明。在图 7a 中和在图 7b 中所示的定子在其形状上相同。在其两个背对的侧面上, 两个定子分别具有三对凹部和突起, 其构造为外凹部 24 和外突起。在图 7a 中示出的第一定子 1' 与在图 7b 中示出的第二定子 1'' 接合之后, 可将然后产生的对利用外凹部 24 和外突起 25 的对分别在至少还形状配合的连接中与相同的定子对接合。由于在外凹部 24 和外突起 25 的对彼此以 $(360/3)^\circ$ 的角度旋转定向的布置以及定子在该示例中所示设计为分别带有 9 个定子极 (其彼此以 $(360/9)^\circ$ 旋转定向的取向来布置) 的定子, 在所示的示例中定子的任意可能的布置在任何情况中引起一方面一个定子对的定子的以及另一方面多个定子对彼此间的期望的角度定向。

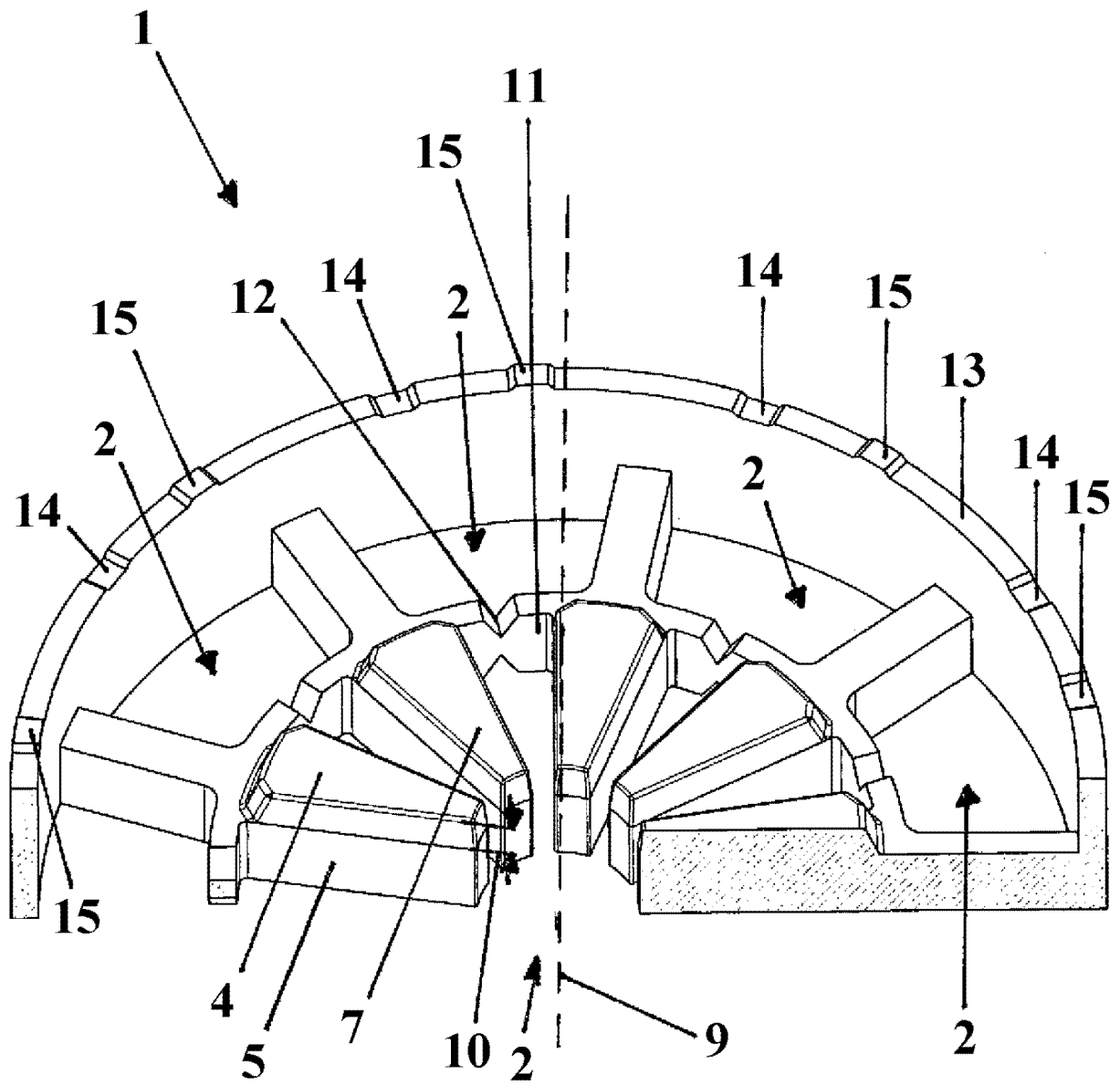


图 1

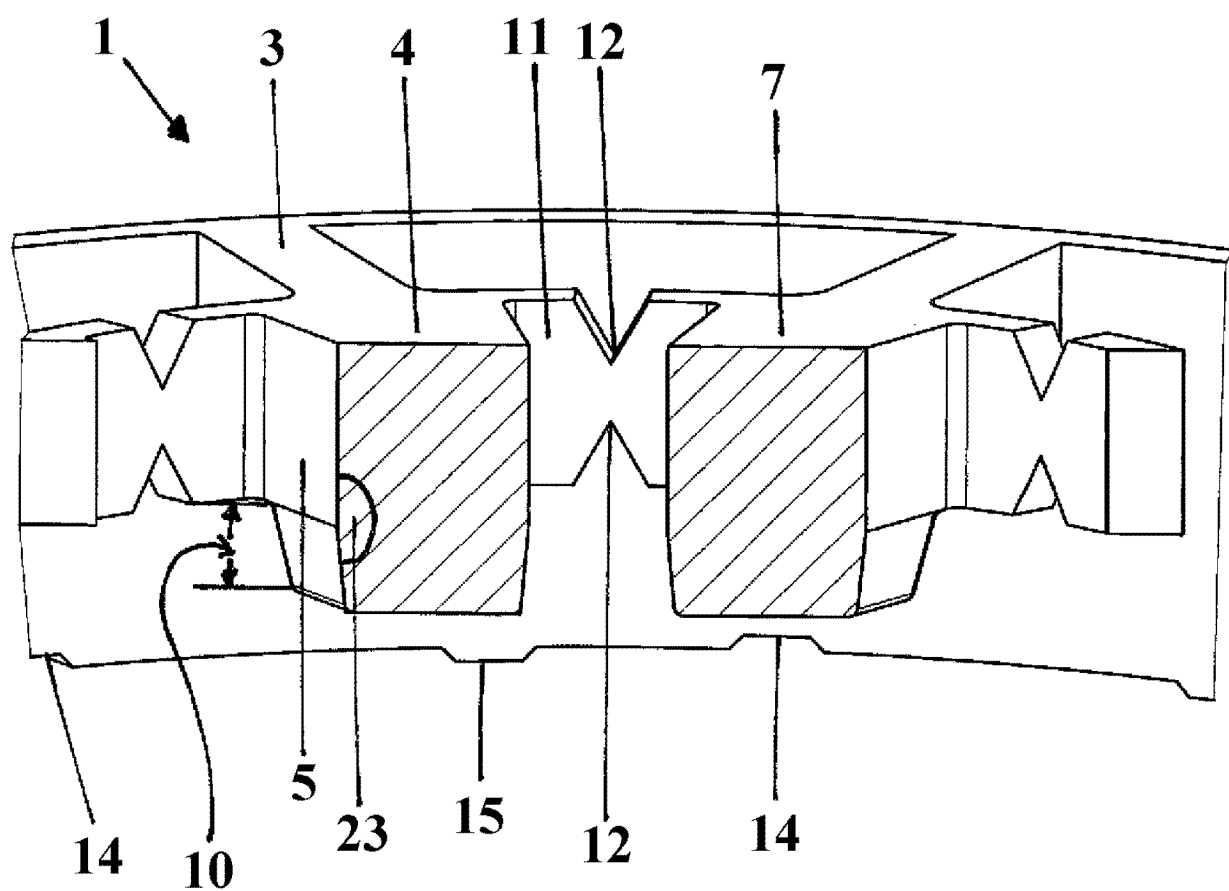


图 2

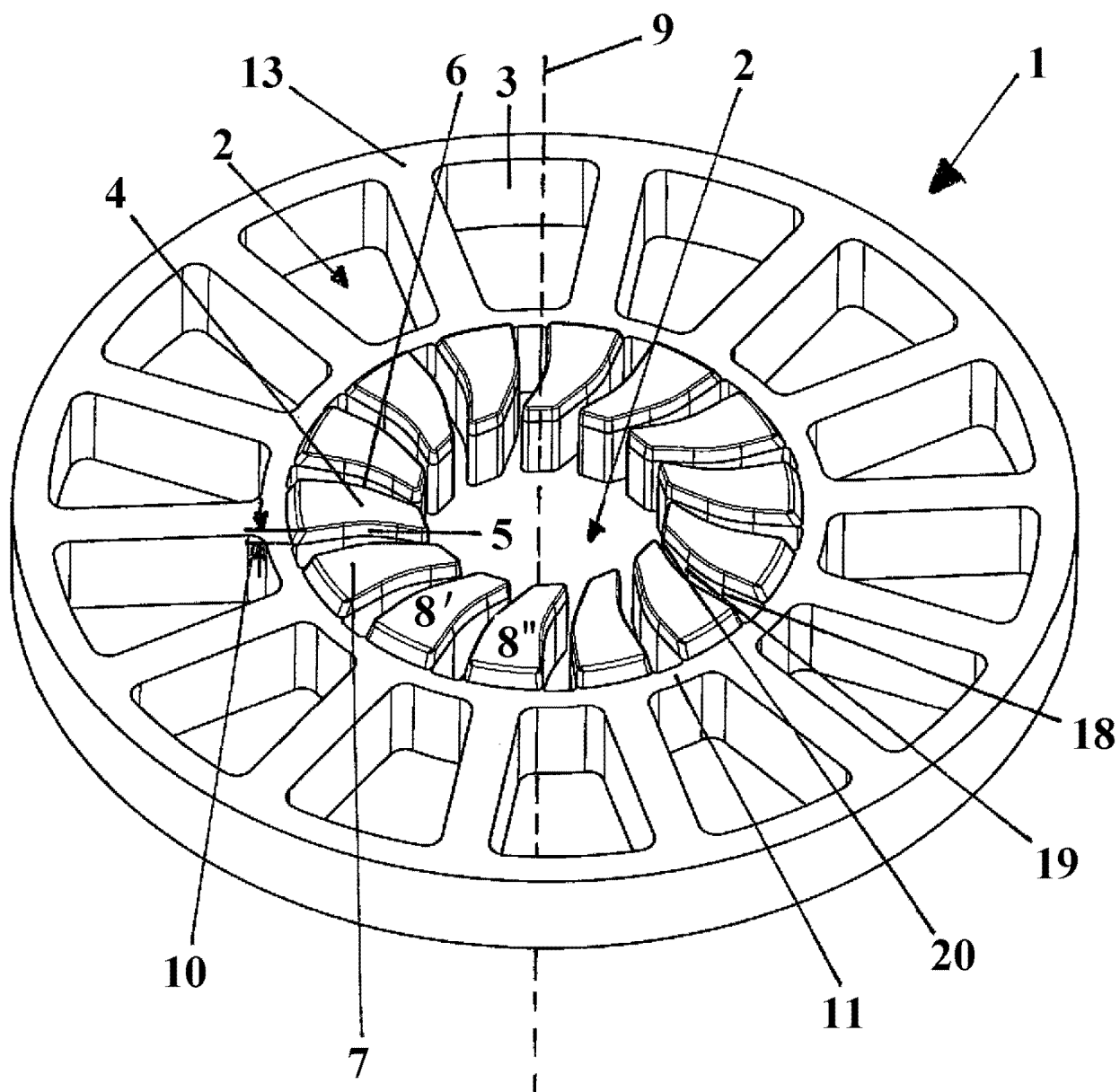


图 3

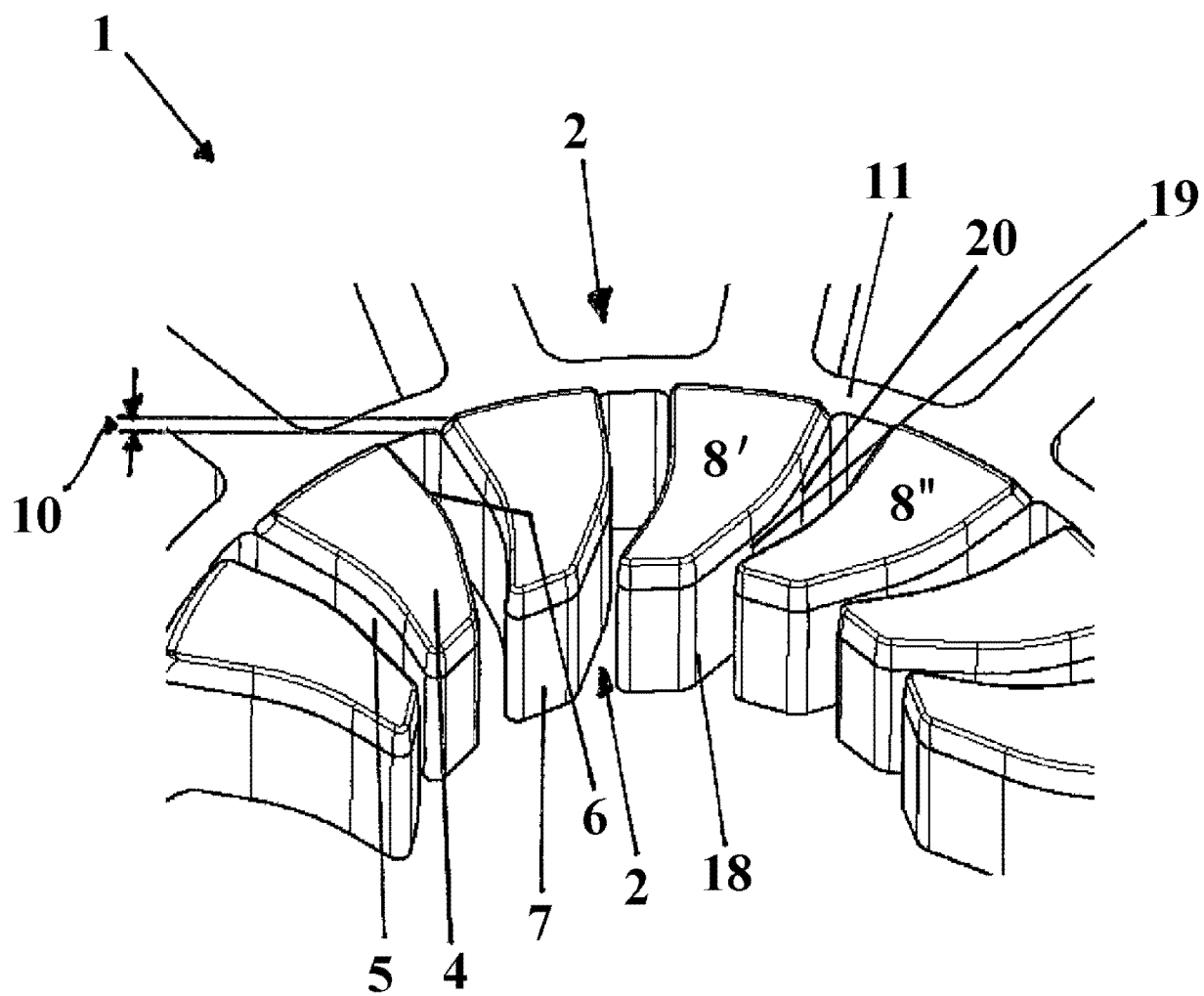


图 4

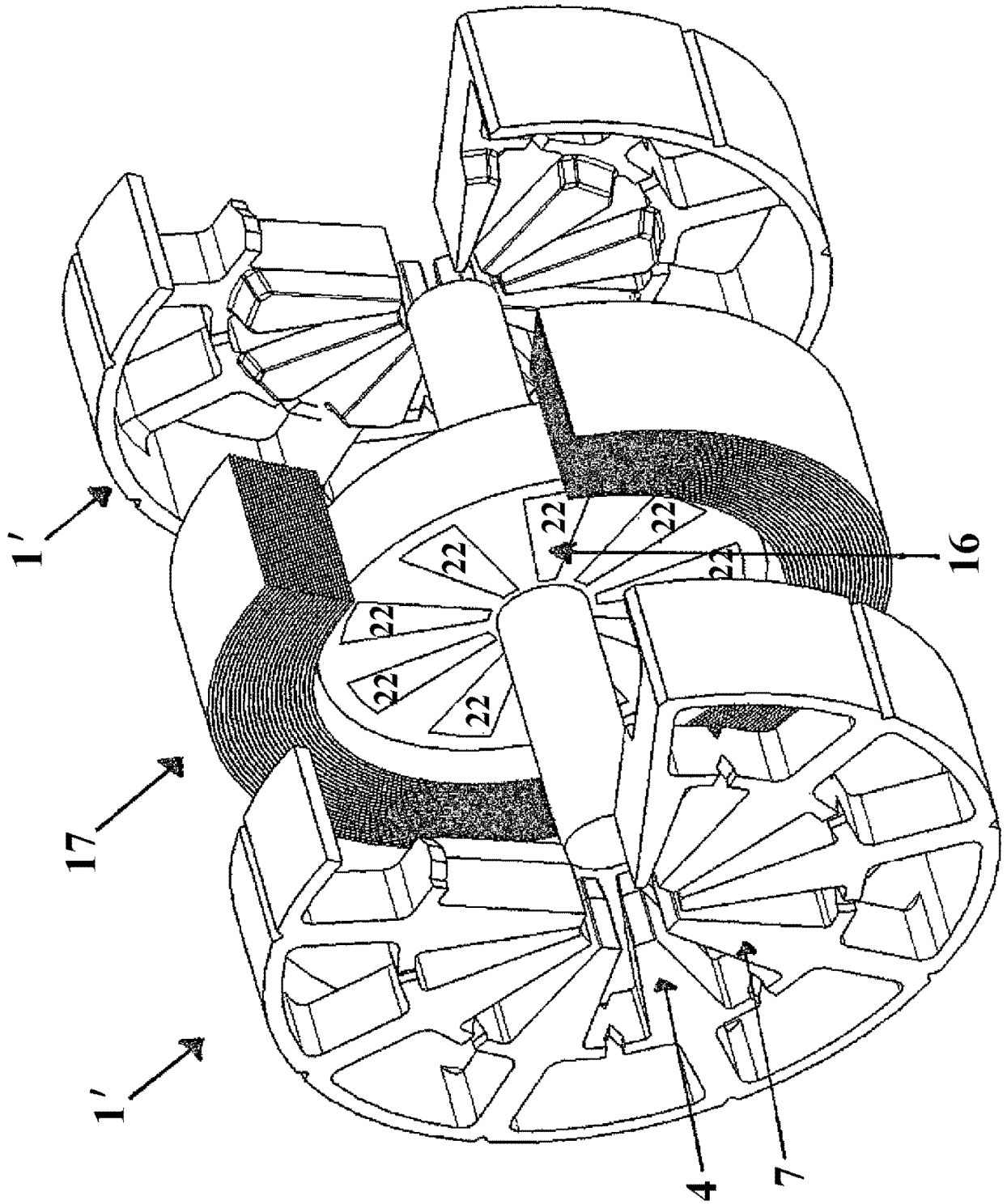


图 5

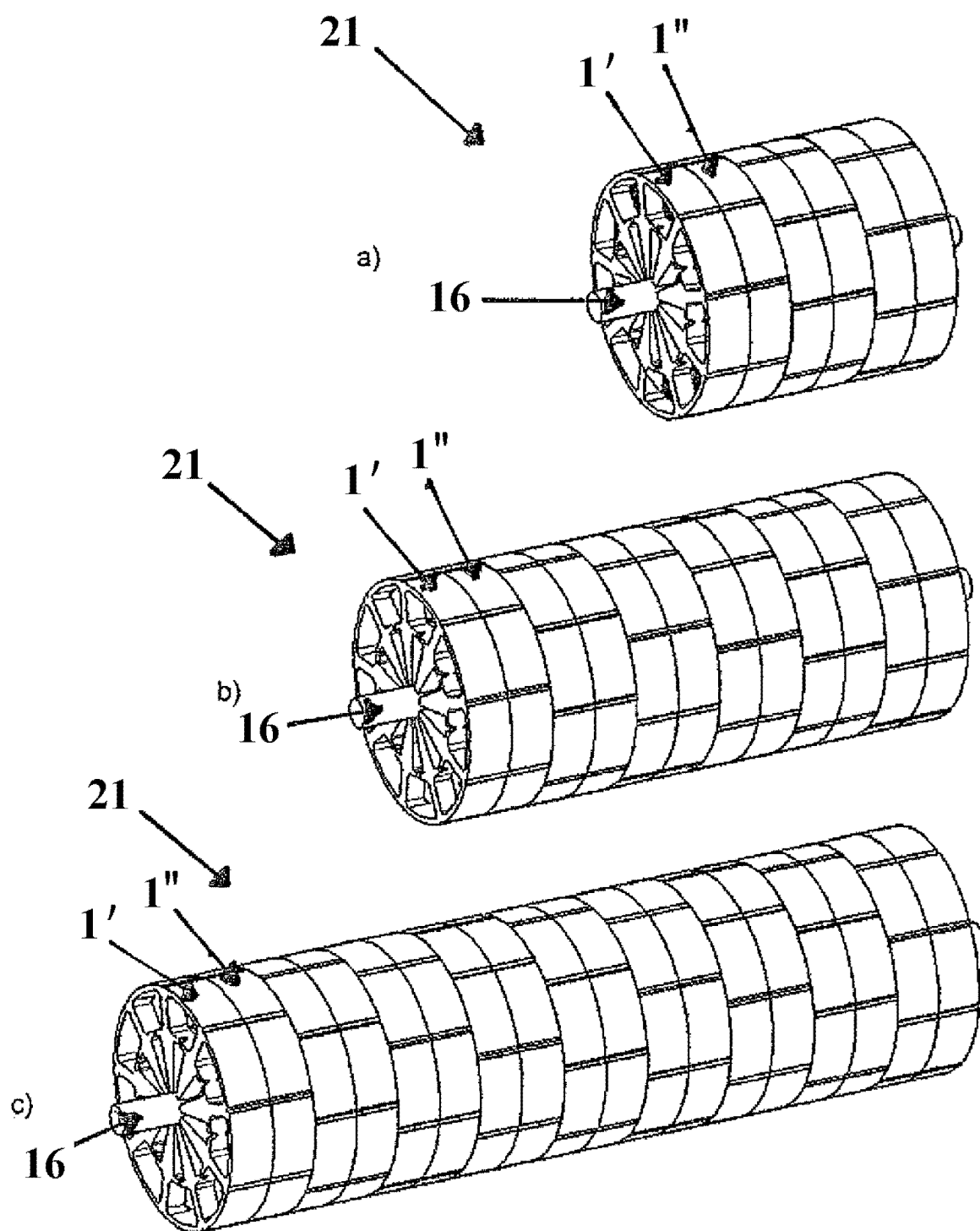


图 6a-6c

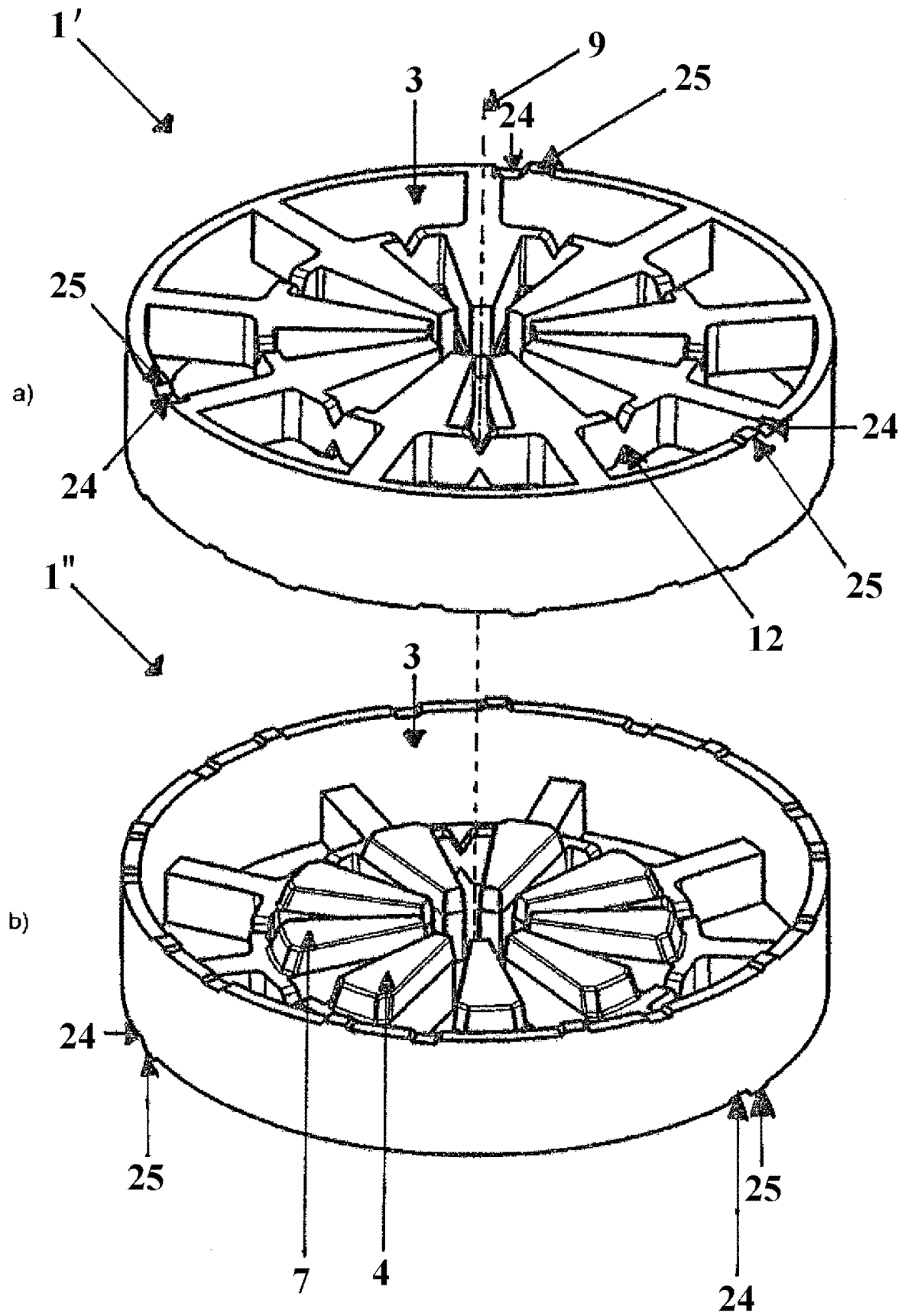


图 7a-7b