



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105659480 B

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201480058042.9

(22)申请日 2014.11.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105659480 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(30)优先权数据
13192929.1 2013.11.14 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/073878 2014.11.06

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/071156 DE 2015.05.21

(73)专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 马克西米利安·普法勒
康拉德·布兰德尔 (续)

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 李慧

(51)Int.Cl.
H02K 15/00(2006.01) (续)

(56)对比文件
JP 特开平10-28360 A,1998.01.27,
CN 102318169 A,2012.01.11, (续)

审查员 宗雪娇

权利要求书3页 说明书12页 附图5页

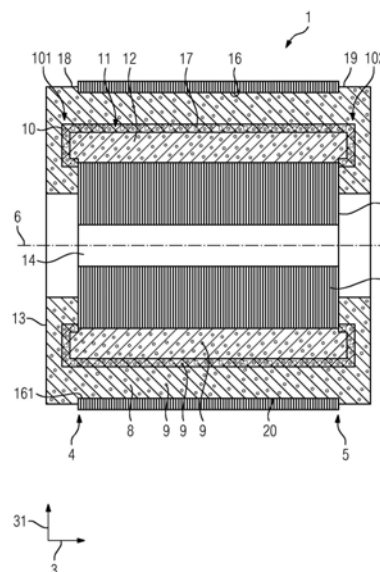
(54)发明名称

具有插入部件的转子

(57)摘要

本发明涉及一种用于电机(43)的转子(1,51),该转子包括板叠(2),该板叠具有在轴向方向(3)上布置的薄板(7)和槽(16),其中,板叠(2)和槽(16)在轴向方向(3)上沿着旋转轴线(6)从第一轴向端部(4)延伸到第二轴向端部(5),其中,槽(16)具有槽填充物,该槽填充物包括第一材料(8),其中,第一材料(8)具有元素周期表的金属元素(9),其中,槽填充物具有铸造的金属区域(13),该铸造的金属区域在第一轴向端部(4)处利用端部区域(18)在垂直于轴向方向(3)的第一方向(21,31)上至少部分地在板叠(2)上延伸,其中,铸造的金属区域(13)经过槽(16)从第一轴向端部(4)延伸直至第二轴向端部(5),并且在垂直于轴向方向(3)的第一方向(31)上利用第一材料(8)填充槽(16)的第一部分,其中,插入部件(10)在垂直于轴向方向(3)的第一方向(31)上利用第二材料(12)填充槽(16)的第二部分,其中,第二材料(12)具有元素周期表的金属元素(9),其中,插入部件(10)和铸造的金属区域(13)通过

连接区段(11)材料配合地连接,本发明还涉及一种转子(1,51)的系列(50),一种用于转子(1,51)的插入部件(10,63),一种具有转子(1)和定子(48)的电机(43),一种用于制造转子(1,51)的方法,以及一种用于转子(1,51)的插入部件(10,63)的应用。



[转续页]

[接上页]

(72)发明人 安德烈·特雷佩尔

(56)对比文件

(51)Int.Cl.

CN 103378672 A,2013.10.30,

H02K 17/16(2006.01)

JP 特开平10-28360 A,1998.01.27,

1. 一种用于电机 (43) 的转子，
 - 所述转子包括板叠 (2)，所述板叠具有在轴向方向 (3) 上布置的薄板 (7) 和槽 (16)，
 - 其中，所述板叠 (2) 和所述槽 (16) 在所述轴向方向 (3) 上沿着旋转轴线从第一轴向端部 (4) 延伸到第二轴向端部 (5)，
 - 其中，所述槽 (16) 具有槽填充物，所述槽填充物包括第一材料 (8)，
 - 其中，所述第一材料 (8) 具有元素周期表的金属元素 (9)，
 - 其中，所述槽填充物具有铸造的金属区域 (13)，所述铸造的金属区域在所述第一轴向端部 (4) 处利用端部区域 (18) 在垂直于所述轴向方向 (3) 的第一方向上至少部分地在所述板叠 (2) 上延伸，
 - 其中，所述铸造的金属区域 (13) 经过所述槽 (16) 从所述第一轴向端部 (4) 延伸到所述第二轴向端部 (5)，并且在垂直于所述轴向方向 (3) 的所述第一方向 (31) 上利用所述第一材料 (8) 填充所述槽 (16) 的第一部分，
 - 其中，插入部件 (10) 在垂直于所述轴向方向 (3) 的所述第一方向 (31) 上利用第二材料 (12) 填充所述槽 (16) 的第二部分，
 - 其中，所述第二材料 (12) 具有元素周期表的所述金属元素 (9)，
 - 其中，所述插入部件 (10) 由所述第二材料 (12) 组成，
 - 其中，所述插入部件 (10) 和所述铸造的金属区域 (13) 通过连接区段 (11) 材料配合地连接，其特征在於，
所述连接区段 (11) 具有元素周期表的另外的金属元素 (17)。
2. 根据权利要求1所述的转子，其中，所述第二材料 (12) 具有比所述第一材料 (8) 更低的熔点。
3. 根据权利要求1所述的转子，其中，所述第一材料 (8) 具有比所述第二材料 (12) 更低的熔点。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的转子，其中，所述插入部件 (10) 的端部 (101) 延伸进入所述铸造的金属区域 (13) 的所述端部区域 (18)，并且所述插入部件 (10) 的所述端部 (101) 通过所述连接区段 (11) 与所述铸造的金属区域 (13) 材料配合地连接。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的转子，其中，所述第一材料 (8) 具有第一合金，元素周期表的所述金属元素 (9) 在所述第一合金中具有最大的质量份额。
6. 根据权利要求4所述的转子，其中，所述第一材料 (8) 具有第一合金，元素周期表的所述金属元素 (9) 在所述第一合金中具有最大的质量份额。
7. 根据权利要求1-3中任一项所述的转子，其中，所述第二材料 (12) 具有第二合金，元素周期表的所述金属元素 (9) 在所述第二合金中具有最大的质量份额。
8. 根据权利要求6所述的转子，其中，所述第二材料 (12) 具有第二合金，元素周期表的所述金属元素 (9) 在所述第二合金中具有最大的质量份额。
9. 根据权利要求1-3中任一项所述的转子，其中，所述第二材料 (12) 与所述第一材料 (8) 相同。
10. 根据权利要求8所述的转子，其中，所述第二材料 (12) 与所述第一材料 (8) 相同。
11. 根据权利要求1-3中任一项所述的转子，其中，元素周期表的所述金属元素 (9) 是

铝。

12. 根据权利要求10所述的转子,其中,元素周期表的所述金属元素(9)是铝。

13. 一种用于至少一个电机(43)的转子的系列(50),所述系列具有第一个根据前述权利要求中任一项所述的转子(1)和第二转子(51),其中,所述第二转子(51)

-具有第二板叠(52),所述第二板叠具有在轴向方向(3)上布置的薄板(7)和第二槽(56),

-其中,所述第二板叠(52)和所述第二槽(56)在所述轴向方向(3)上沿着旋转轴线从第三轴向端部(54)延伸到第四轴向端部(55),

-其中,所述第二槽(56)具有第二槽填充物,所述第二槽填充物包括第四材料(58),

-其中,所述第四材料(58)具有元素周期表的所述金属元素(9),

-其中,所述第二槽填充物具有铸造的第二金属区域(53),所述铸造的第二金属区域在所述第三轴向端部(54)处利用第二端部区域(531)在垂直于所述轴向方向(3)的第一方向(31)上至少部分地在所述第二板叠(52)上延伸,

-其中,第一容积包括所述铸造的金属区域(13)的容积和所述插入部件(10)的容积,第二容积包括所述铸造的第二金属区域(53)的容积,所述第一容积大于所述第二容积。

14. 根据权利要求13所述的系列(50),其中,所述第二转子(51)具有第二连接部,所述第二连接部具有所述铸造的第二金属区域(53)和第二插入部件(63),其中,所述第二插入部件(63)的几何尺寸与所述插入部件(10)的几何尺寸一样。

15. 一种电机(43),所述电机具有根据权利要求1至12中任一项所述的转子和定子(48)。

16. 一种用于制造根据权利要求1至12中任一项所述的转子的方法,其中,制造所述转子,

-所述转子包括板叠(2),所述板叠具有在轴向方向(3)上布置的薄板(7)和槽(16),

-其中,所述板叠(2)和所述槽(16)在所述轴向方向(3)上沿着旋转轴线从第一轴向端部(4)延伸到第二轴向端部(5),

-其中,所述槽(16)具有槽填充物,所述槽填充物包括第一材料(8),

-其中,所述第一材料(8)具有元素周期表的金属元素(9),

-其中,所述槽填充物具有铸造的金属区域(13),所述铸造的金属区域在所述第一轴向端部(4)处利用端部区域(18)在垂直于所述轴向方向(3)的第一方向上至少部分地在所述板叠(2)上延伸,

-其中,所述铸造的金属区域(13)穿过所述槽(16)从所述第一轴向端部(4)延伸直至所述第二轴向端部(5),并且在垂直于所述轴向方向(3)的所述第一方向(31)上利用所述第一材料(8)填充所述槽(16)的第一部分,

-其中,插入部件(10)在垂直于所述轴向方向(3)的所述第一方向(31)上利用第二材料(12)填充所述槽(16)的第二部分,

-其中,所述第二材料(12)具有元素周期表的所述金属元素(9),

-其中,所述插入部件(10)主要由所述第二材料(12)组成,

-其中,所述插入部件(10)和所述铸造的金属区域(13)通过连接区段(11)材料配合地连接,

-其中,所述连接区段(11)具有元素周期表的另外的金属元素(17),

其中,在铸造所述铸造的金属区域(13)时,将所述插入部件(10)和所述铸造的金属区域(13)通过连接区段(11)材料配合地连接,其中,利用第三材料涂覆所述插入部件的表面,所述第三材料具有元素周期表的所述另外的金属元素(17),其中,在利用所述第一材料铸造所述铸造的金属区域(13)时,将涂层熔接或熔化。

17.根据权利要求16所述的方法,其中在利用所述第一材料压铸所述铸造的金属区域(13)时,将涂层熔接或熔化。

18.一种用于根据权利要求1至12中任一项所述的转子的插入部件的应用,其中,在用于电机的所述转子中使用所述插入部件,

-所述转子包括板叠(2),所述板叠具有在轴向方向(3)上布置的薄板(7)和槽(16),

-其中,所述板叠(2)和所述槽(16)在所述轴向方向(3)上沿着旋转轴线(6)从第一轴向端部(4)延伸到第二轴向端部(5),

-其中,所述槽(16)具有槽填充物,所述槽填充物包括第一材料(8),

-其中,所述第一材料(8)具有元素周期表的金属元素(9),

-其中,所述槽填充物具有铸造的金属区域(13),所述铸造的金属区域在所述第一轴向端部(4)处利用端部区域(18)在垂直于所述轴向方向(3)的第一方向上至少部分地在所述板叠(2)上延伸,

-其中,所述铸造的金属区域(13)穿过所述槽(16)从所述第一轴向端部(4)延伸到所述第二轴向端部(5),并且在垂直于所述轴向方向(3)的所述第一方向(31)上利用所述第一材料(8)填充所述槽(16)的第一部分,

-其中,插入部件(10)在垂直于所述轴向方向(3)的所述第一方向(31)上利用第二材料(12)填充所述槽(16)的第二部分,

-其中,所述第二材料(12)具有元素周期表的所述金属元素(9),

-其中,所述插入部件(10)主要由所述第二材料(12)组成,

-其中,所述插入部件(10)和所述铸造的金属区域(13)通过连接区段(11)材料配合地连接,

-其中,所述连接区段(11)具有元素周期表的另外的金属元素(17),

其中,利用第三材料涂覆所述插入部件的表面,所述第三材料具有元素周期表的所述另外的金属元素(17)。

具有插入部件的转子

技术领域

- [0001] 本发明涉及一种用于电机的转子，
- [0002] -该转子包括板叠，该板叠具有在轴向方向上布置的薄板和槽，
- [0003] -其中，板叠和槽在轴向方向上沿着旋转轴线从第一轴向端部延伸到第二轴向端部，
- [0004] -其中，槽具有槽填充物，该槽填充物包括第一材料，
- [0005] -其中，第一材料具有元素周期表的金属元素，
- [0006] -其中，槽填充物具有铸造的金属区域，该铸造的金属区域在第一轴向端部处利用端部区域在垂直于轴向方向的第一方向上至少部分地在板叠上延伸。
- [0007] 本发明还涉及一种具有转子的、由转子组成的系列，一种用于转子的插入部件，一种具有转子的电机，以及一种用于制造转子的方法，和一种用于转子的插入部件的应用。

背景技术

- [0008] 这种转子的槽利用一个或多个作为槽填充物的构件来填充成为基本完整的部分，该槽填充物的材料具有元素周期表的金属元素。因此，槽填充物的主要部分能够具有相似的材料特性，这些材料特性在没有大的结构上的措施的情况下共同决定转子的质量。因此，槽填充物能够例如具有带有相似的热膨胀系数的构件，该构件在转子受热时在转子内部导致小的机械张力，并因此导致小的损害转子的危险。
- [0009] 这种转子也从文献JP 10 028360 A中公知。该文献所基于的出发点是，在具有铝和铜的鼠笼式转子中没有注意到不同金属之间的耦联现象，即构成高欧姆的反应层。也就是说，该反应层导致电机特性的恶化。该文献说明了如下地改进具有鼠笼式转子的电机的效率，使得利用铝涂层的铜杆或者铝杆填充到大约70%的槽，并且利用铸造的铝填充槽的其余部分。在此说明的是，该反应层既不在涂覆的铜杆的情况下也不在铝杆的情况下形成。在铝杆的应用中，由于用于杆和压铸部的相同的材料而避免了具有高电阻的反应层。此外，铝杆具有高的电导率，因为铝杆没有像在铝压铸部中所出现的空腔。这有助于用于具有高效率的电机的转子的质量。

发明内容

- [0010] 因此，本发明的目的在于，提供一种用于具有高质量的电机的转子，该转子能够成本低廉地制造。
- [0011] 该目的通过具有一种转子来实现。用于电机的根据本发明的转子包括
- [0012] -板叠，该板叠具有在轴向方向上布置的薄板和槽，
- [0013] -其中，板叠和槽在轴向方向上沿着旋转轴线从第一轴向端部延伸到第二轴向端部，
- [0014] -其中，槽具有槽填充物，该槽填充物包括第一材料，
- [0015] -其中，第一材料具有元素周期表的金属元素，

[0016] -其中,槽填充物具有铸造的金属区域,该铸造的金属区域在第一轴向端部处利用端部区域在垂直于轴向方向的第一方向上至少部分地在板叠上延伸,

[0017] -其中,铸造的金属区域经过槽从第一轴向端部延伸直至第二轴向端部,并且在垂直于轴向方向的第一方向上利用第一材料填充槽的第一部分,

[0018] -其中,插入部件在垂直于轴向方向的第一方向上利用第二材料填充槽的第二部分,

[0019] -其中,第二材料具有元素周期表的金属元素,

[0020] -其中,插入部件和铸造的金属区域通过连接区段材料配合地连接。

[0021] 该目的也通过一种系列来实现。根据本发明的用于至少一个电机的转子的系列具有根据本发明的第一转子和第二转子,其中,第二转子

[0022] -具有第二板叠,该第二板叠具有在轴向方向上布置的薄板和第二槽,

[0023] -其中,第二板叠和第二槽在轴向方向上沿着旋转轴线从第三轴向端部延伸到第四轴向端部,

[0024] -其中,第二槽具有第二槽填充物,该第二槽填充物包括第四材料,

[0025] -其中,第四材料具有元素周期表的金属元素,

[0026] -其中,第二槽填充物具有铸造的第二金属区域,该铸造的第二金属区域在第三轴向端部处利用第二端部区域在垂直于轴向方向的第一方向上至少部分地在第二板叠上延伸,

[0027] -其中,第一容积包括铸造的金属区域的容积和插入部件的容积,第二容积包括铸造的第二金属区域的容积,第一容积大于第二容积。

[0028] 该目的也通过一种插入部件来实现。根据本发明的插入部件用于根据本发明的转子。

[0029] 该目的也通过一种电机来实现。根据本发明的电机具有根据本发明的转子和定子。

[0030] 该目的也通过一种制造方法来实现。在用于制造根据本发明的转子的根据本发明的方法中,在铸造铸造的金属区域时,插入部件和铸造的金属区域通过连接区段材料配合地连接。

[0031] 该目的也通过一种插入部件的应用来实现。在根据本发明的应用中使用用于本发明的转子的插入部件。

[0032] 根据本发明的转子通过如下方式有利地实现该目的,即通过铸造的金属区域、插入部件和它们通过连接区段的材料配合的连接能够利用低材料和制造消耗提供高质量的转子。有利地,根据本发明的具有高质量的转子能够成本低廉地利用方法来制造,在该方法中实现了板叠的轴向端部的、铸造的金属区域的铸造。为了铸造铸造的金属区域,能够有利地使用成本低廉的设备,因为该设备必须制造少量的液态的第一材料并运输到槽中。

[0033] 为了转子的围绕旋转轴线的转动,根据本发明的转子能够具有轴,该轴沿着该旋转轴线延伸并且板叠固定在该轴上。

[0034] 连接区段具有在第一材料和第二材料之间的金属连接,该金属连接材料配合地连接插入部件和铸造的金属区域。

[0035] 插入部件能够主要由第二材料组成。因此,能够有利地和成本低廉地将一块第二

材料作为起始点用于制造插入部件,因为该块主要填充插入部件的容积。因此,在插入部件处必须有利地不安装或者只安装少量的另外的材料。在制造插入部件时,能够例如利用第三材料通过涂覆插入部件的表面来施加少量的材料。

[0036] 铸造的金属区域能够由第一材料组成。因此,铸造的金属区域能够有利地成本低廉地以一块式地进行铸造。

[0037] 例如是合金的材料能够具有例如是不同的金属元素的元素周期表的不同的元素。通过材料中元素份额的质量除以材料的总质量的方式,计算出元素周期表的元素在材料上的质量份额。通过元素在材料上的份额的质量除以材料的总质量并乘以100的方式,以百分比说明的形式来计算质量份额。特别地,质量份额的这种计算适用于合金,因为质量份额在合金中比在另外的金属中更有说服力,元素周期表的不同的元素在该另外的金属中利用比在金属连接中更小的力互相连接。合金是具有金属典型的特性的金属。合金因此也是一种材料,其中元素周期表的金属元素的质量份额至少为99%。在合金中,元素周期表的金属元素能够具有大于0%直到几乎100%的质量份额。当连接区段具有插入部件的表面材料的和第一材料的金属元素的不同的质量份额时,连接区段能够有利地是合金区段。插入部件的表面的材料是第二材料或者第三材料。当插入部件的表面通过插入部件的制造而利用第三材料进行涂覆时,是后者的情况。合金区段具有至少一个金属的状态,在该状态中能够识别出与第一材料和插入部件的表面材料相比不同的化学计量的组成。原则上,将在铸造铸造的金属区域之前的插入部件的表面理解为插入部件的表面。

[0038] 板叠能够包括另外的槽,该另外的槽在轴向方向上沿着旋转轴线从第一轴向端部延伸到第二轴向端部,其中,该另外的槽具有槽填充物。因此,能够有利地成本低廉地从该轴向端部中的一个起利用第一材料填充该另外的槽。

[0039] 铸造的金属区域能够包括铸造的部件区域,该铸造的部件区域在另外的槽中从第一轴向端部延伸到第二轴向端部,并且在垂直于轴向方向的第一方向上利用第一材料填充另外的槽的第一部分。因此,另外的槽的槽填充物具有铸造的部件区域,其中,另外的插入部件在垂直于轴向方向的第一方向上利用第二材料填充另外的槽的第二部分,并且另外的插入部件和铸造的部件区域通过另外的连接区段材料配合地连接。因此,能够有利地成本低廉地以高质量由第一材料来铸造槽的第一部分的槽填充物和另外的槽的相应的第一部分,并且能够以高质量利用低材料和制造消耗来制造插入部件和另外的插入部件和插入部件与另外的插入部件的通过连接区段的材料配合的连接。

[0040] 铸造的金属区域的端部区域通过第一材料与具有铸造的部件区域的铸造的金属区域材料配合地连接成短路环。因此,能够有利地成本低廉地以用于运行电机的高质量制造短路环。

[0041] 铸造的金属区域在另外的端部区域中在第二轴向端部处以垂直于轴向方向的第一方向至少部分地在板叠上延伸。因此,鉴于转子的在转子的第一和第二轴向端部之间测量的长度,根据本发明的转子能够有利地成本低廉地在第一和第二轴向端部处以高质量来完成。与此相反,当只在两个板叠处的轴向端部中的一个轴向端部处相应地铸造短路环时,可能无法完成通过板叠的成行排列而产生的根据本发明的转子。在此,为了完成转子,必须鉴于转子的长度地再连接至少两个板叠。

[0042] 连接部具有铸造的金属区域和通过连接区段与铸造的金属区域材料配合地连接

的插入部件。

[0043] 有利地,连接部也具有另外的插入部件。有利地,连接部能够形成槽的和另外的槽的、特别是全部的槽的槽填充物,该全部的槽在轴向方向上沿着旋转轴线从第一轴向端部延伸到第二轴向端部。因此,在用于制造根据本发明的转子的方法中,通过插入部件和另外的插入部件的插入并通过铸造的金属区域的铸造,能够有利地制造必要的槽填充物。

[0044] 根据本发明的用于至少一个电机的转子的系列也具有另外的优点,即具有第二转子的系列能够成本低廉地利用插入部件围绕转子扩展为第一转子。此外,当用于铸造铸造的金属区域的现存的设备在没有插入部件的第一转子的槽填充物中不能以对于转子的高质量而言充足的量来提供第一材料的时候,不必为此购置用于铸造铸造的金属区域的新设备。在第二转子包括第二插入部件的情况下,第二容积包括铸造的第二金属区域的容积和第二插入部件的容积。然后,插入部件的容积能够有利地比第二插入部件的容积大,因此不必购置用于铸造铸造的金属区域的新设备。如果第一转子具有在另外的槽中的另外的插入部件,那么第一容积也包括另外的插入部件的容积。当第二转子具有另外的插入部件时,相应地对于第二转子也适用。

[0045] 用于根据本发明的转子的根据本发明的插入部件也具有另外的优点,即能够与制造转子无关地、成本低廉地以高的质量来制造插入部件。

[0046] 根据本发明的电机也具有另外的优点,即铸造的金属区域、插入部件和它们通过连接区段的材料配合的连接成本低廉地以高质量实现了在转子和定子之间经由气隙的有利的磁的相互作用。在此,铸造的金属区域、插入部件和铸造的金属区域与插入部件的通过连接区段的材料配合的连接能够有利地支持板叠的压合。

[0047] 通过定子和转子在垂直于轴向方向的方向上限制了气隙。转子能够具有一个装置,以便能够经由气隙与定子、特别是与在定子处固定的绕组进行磁的相互作用。为此,该装置能够具有永磁体和/或绕组。

[0048] 在根据本发明的电机中,该装置能够有利地成本低廉地具有短路环,该短路环包括铸造的金属区域、插入部件和连接区段。

[0049] 在根据本发明的电机中,能够借助于在第一轴承盖中的第一轴承装置和借助于在第二轴承盖中的第二轴承装置来支撑轴。因此,轴承盖或具有轴承盖的壳体能够有利地作为扭矩支承部使用。

[0050] 在根据本发明的电机作为发电机运行时,通过机械能来使转子围绕旋转轴线转动。通过转子和定子之间的磁的相互作用,能够将机械能转换为电能。通过连接用电器,能够在固定在定子处的绕组处获取电能。

[0051] 在根据本发明的电机作为电动机运行时,经由绕组输送电能,并且通过定子和转子之间的磁的相互作用将电能转换为机械能。在此,使转子围绕旋转轴线转动,并且机械能够在轴上以转动的形式输出到机械负载处。

[0052] 用于制造根据本发明的转子的根据本发明的方法也具有另外的优点,即为了制造槽填充物和铸造的金属区域的端部区域而需要少量的能量。

[0053] 根据本发明的插入部件的根据本发明的应用也具有另外的优点,即对于转子能够有利地成本低廉地以高质量使用插入部件,不必为使用插入部件而在结构上改变转子,特别是改变板叠。

[0054] 因此,根据本发明的转子的设计方案是有利的,在该设计方案中第二材料具有比第一材料更低的熔点。因此,能够有利地成本低廉地实现转子的高质量。此外,在制造转子时或在铸造的金属区域的铸造、特别是压铸中,由于第一材料相对于第二材料更高的熔化温度,铸造的金属区域能够成本低廉地材料配合地通过连接区段以在连接特性中的有利的高的质量与插入部件连接。第一材料的与第二材料的熔点相比更高的熔化温度实现了插入部件的表面的更好的熔化和熔接。

[0055] 在根据本发明的转子的另外的有利的设计方案中,第一材料具有比第二材料更低的熔点。因此,能够有利地成本低廉地实现转子的高质量。在制造转子时或在铸造的金属区域的铸造、特别是压铸中,由于第一材料的更低的熔点而能够以充足的量提供在充足的液态状态中的第一材料作为熔液,用于以高的质量有利地均匀地铸造的金属区域,特别有利地用于铸造的金属区域的端部区域和有利地用于同样存在的另外的端部区域,并用于具有在连接特性中的有利的高质量的、材料配合的连接。有利地,实现了不像第一材料具有更高熔点的情况下那样快的熔液的凝固。此外有利地,对于电机的运行而言,能够因此有利地成本低廉地以高的质量制造短路环。铸造的金属区域的高的电导率和机械强度有助于用于运行的高的质量,其能够由此实现的是,在制造转子时由于第一材料的更低的熔点而以充足的量提供在充足的液态状态中的第一材料作为熔液。当利用方法制造根据本发明的转子时,这也能够有利地适用于铸造的金属区域的另外的端部区域,在该方法中实现了板叠的第一轴向端部的、铸造的金属区域的铸造。

[0056] 在根据本发明的转子的另外的有利的设计方案中,连接区段具有元素周期表的另外的金属元素。有利地,通过具有另外的金属元素的第三材料实现了机械上稳定的连接,其中,第一和第二材料材料特性有利地不必或者只需在小范围改变。因此,能够有利地成本低廉地实现转子的高质量。在制造插入部件时,有利地利用具有元素周期表的另外的金属元素的第三材料涂覆插入部件的表面。在用于制造转子的方法中,然后能够有利地在利用第一材料铸造、特别是压铸铸造的金属区域时,熔接或熔化该涂层。然后,所制造的转子的连接区段能够因此具有元素周期表的另外的金属元素。特别地,铸造的金属区域的第一材料和/或插入部件的第二材料中的另外的金属元素不存在或者不均匀地分布。

[0057] 第三材料能够具有比第一材料更低的熔点。因此有利地,第一材料能够成本低廉地材料配合地通过连接区段以在连接特性中的有利的高的质量与插入部件连接。

[0058] 有利地,插入部件的第二材料在金属元素之外能够没有或者仅有很小质量份额的通过来自第一材料的元素周期表的元素的掺杂。通过在用于制造转子的方法中成本低廉地在利用第一材料铸造、特别是压铸铸造的金属区域时仅仅熔化该涂层的方式,能够因此有利地保持第二材料的原始的材料特性。

[0059] 在根据本发明的转子的另外的有利的设计方案中,插入部件的端部延伸进入铸造的金属区域的端部区域,并且插入部件的端部通过连接区段与铸造的金属区域材料配合地连接。通过插入部件进入铸造的金属区域的端部区域的延伸,第一材料必须加热到略微高的温度,以便实现具有在连接特性中的高质量的、通过连接区段的材料配合的连接。因为铸造的金属区域在端部区域中在垂直于轴向方向的第一方向上至少部分地在板叠上延伸,第一材料的熔液在端部区域中的温度损失小于在槽中的温度损失。第一材料能够有利地成本低廉地仅仅加热到如下的温度,该温度仅在槽之外以高的质量确保通过连接区段的材料配

合的连接的形成。

[0060] 铸造的金属区域能够在第二轴向端部处利用另外的端部区域在垂直于轴向方向的第一方向上至少部分地在板叠上延伸,其中,插入部件的另外的端部延伸进入铸造的金属区域的另外的端部区域,并且插入部件的另外的端部通过另外的连接区段与铸造的金属区域材料配合地连接。这能够有利地有助于板叠在机械上稳定地保持对抗环境影响,并且能够成本更低廉地制造转子。然后,槽的第一部分能够在垂直于轴向方向的方向上具有小的延伸,因为铸造的金属区域必须以小的比例对板叠的在机械上稳定的保持有贡献。此外,能够由此使用用于铸造铸造的金属区域的成本低廉的设备,因为该设备能够从少量的第一材料中有利地成本低廉地制造铸造的金属区域。

[0061] 在根据本发明的转子的另外的有利的设计方案中,第一材料主要具有第一合金,元素周期表的金属元素在该第一合金中具有最大的质量份额。因此,能够有利地成本低廉地实现在转子中的高的质量,因为能够为铸造的金属区域的铸造而使用第一材料,该第一材料利用插入部件有利地成本低廉地经由连接区段进入材料配合的连接。有利地,用于转子的制造、特别是用于铸造的金属区域的铸造的设备和方法为此必须仅仅略微调整。特别地,有利地成本低廉地仅仅通过使用用于铸造铸造的金属区域的另外的第一材料而存在该调整。

[0062] 在第一合金处的元素周期表的金属元素的质量份额能够至少为80%。因此,通过第一合金的小的质量份额具有元素周期表的另外的元素的方式,能够有利地成本低廉地实现根据本发明的转子的高质量。

[0063] 有利地,第一合金的小的质量份额能够具有元素周期表的另外的元素,从而使得铸造的金属区域的机械强度比在具有相同尺寸的、主要具有合金的铸造的金属区域中更大,在该合金中金属元素的质量份额大于98%。这能够有利地有助于板叠在机械上稳定地保持对抗环境影响,并且能够成本更低廉地制造转子。然后,槽的第一部分能够在垂直于轴向方向的方向上具有小的延伸,因为铸造的金属区域有利地已经能够在小的截面中施加对于板叠的在机械上稳定的保持而言必要的力。此外,能够由此使用用于铸造铸造的金属区域的成本低廉的设备,因为该设备能够从少量的第一材料中有利地成本低廉地制造铸造的金属区域。

[0064] 有利地,在第一合金处的元素周期表的金属元素的质量份额能够至少为98%。因此能够有利地成本低廉地实现根据本发明的转子的高质量,因为由于至少98%的质量份额而在第一材料中强烈地显现了材料特性,例如是用于具有高效率的电机中的转子的应用的电导率,使得槽中的第一部分必须具有用于转子的高质量的小的延伸。此外,在铸造铸造的金属区域时由此需要少量的液态的第一材料。例如,为铸造铸造的金属区域能够在第一合金处使用具有至少99%的质量份额的元素周期表的金属元素的合金。

[0065] 在根据本发明的转子的另外的有利的设计方案中,第二材料主要具有第二合金,元素周期表的金属元素在该第二合金中具有最大的质量份额。因此能够有利地成本低廉地实现在转子中的高质量,因为对于插入部件能够使用第二材料,该第二材料利用插入部件有利地成本低廉地经由连接区段进入材料配合的连接。有利地,用于制造转子或者用于铸造铸造的金属区域的设备和方法为此必须仅仅少量地调整。特别地,调整有利地仅仅通过使用由另外的第二材料构成的插入部件而存在。

[0066] 在第二合金处的元素周期表的金属元素的质量份额能够至少为99%。由此,能够实现根据本发明的转子的高质量,该质量有利地成本低廉地与由铸造的金属区域构成槽填充物的转子的质量相同。在此,槽中的第一部分能够有利地具有小的延伸。此外,在铸造铸造的金属区域时由此需要少量的液态的第一材料。

[0067] 在根据本发明的转子的另外的有利的设计方案中,第二材料与第一材料相同。由此能够实现根据本发明的转子的质量,该质量有利地成本低廉地具有同类的、由第一材料组成的铸造的金属区域构成槽填充物的转子的质量。因为可比较的转子的槽填充物和该有利的设计方案中的槽填充物最多在连接区段中以其在元素周期表的元素的质量份额来基本区别,因此根据本发明的转子能够有利地成本低廉地代替可比较的转子。

[0068] 在根据本发明的电机的另外的有利的设计方案中,元素周期表的金属元素是铝。因此,能够成本低廉地加工第一材料,因为第一材料有利地成本低廉地具有金属元素铝,并且实现了铸造的金属区域的成本低廉的铸造。此外,具有金属元素铝的第一材料能够具有低的熔点并且在购置中成本更低。特别地,第一材料的熔点能够低于800℃。

[0069] 在根据本发明的转子的另外的有利的设计方案中,连接部具有铸造的金属区域和插入部件,其中,连接部的质量大于80kg,特别地大于92kg。利用用于铸造铸造的金属区域的设备,能够有利地成本低廉地铸造具有这样大质量或同样具有这样大尺寸的转子,该设备在铸造的金属区域的铸造、特别是压铸的方法步骤中能够运输最大80kg、特别地92kg进入转子的槽中。

[0070] 在用于制造根据本发明的转子的系列的另外的有利的设计方案中,第二转子具有第二连接部,该第二连接部具有铸造的第二金属区域和第二插入部件,其中,第二插入部件的几何尺寸与插入部件的几何尺寸一样。因此,能够有利地成本低廉地使用用于具有不同尺寸的系列的转子的预制的型材。

[0071] 在根据本发明的转子的系列的另外的有利的设计方案中,在板叠的第一轴向端部处布置有第一工具,该第一工具预设端部区域的形状。此外,在板叠的第二轴向端部处布置有第二工具,该第二工具预设另外的端部区域的形状。有利地成本低廉地,在方法步骤中经由第一工具的一个开口或多个开口仅将用于铸造的金属区域的铸造、特别是压铸的设备的第一材料运输进第一工具,并且经由槽运输到第二轴向端部。在第一工具、板叠和第二工具中的第一材料凝固之后,具有端部区域和另外的端部区域的铸造的金属区域因此能够由第一材料组成。

[0072] 以有利的成本低廉的方式,通过利用压铸方法运输第一材料进入第一工具的方式,在用于制造具有高质量的转子的方法中能够使用压铸方法。此外在压铸方法中,在特别是10MPa到200MPa的压力范围中的高压下将液态状态中的第一材料运输进入第一工具。当在高压下需要运输的第一材料的质量根据本发明而很小的时候,用于压铸的设备相应地有利地变得成本更低。

[0073] 通过几个或多个所描述的特征的组合,有利地得出根据本发明的转子的、根据本发明的转子的系列的、根据本发明的插入部件的和根据本发明的电机的、以及根据本发明的用于制造根据本发明的转子的方法的和根据本发明的插入部件的应用的有利的设计方案。

附图说明

[0074] 本发明的上述特性、特征和优点及该特性、特征和优点所实现的方式和方法联系以下实施例的描述变得更清楚和更易于理解,该实施例联系附图详细地进行阐述。其示出:

[0075] 图1示出具有插入部件的转子的实施例,

[0076] 图2示出用于转子的插入部件的实施例,

[0077] 图3示出用于在第一和第二工具中压铸具有板叠和插入部件的铸造的金属区域的设备的实施例,

[0078] 图4示出具有转子的电机的实施例,

[0079] 图5示出用于至少一个电机的转子的系列的实施例。

具体实施方式

[0080] 图1示出用于电机43的转子1的实施例,该转子包括板叠2,该板叠具有在轴向方向3上布置的薄板7和槽16。板叠2和槽16在轴向方向3上沿着旋转轴线6从第一轴向端部4延伸到第二轴向端部5,其中,槽16具有槽填充物,该槽填充物包括第一材料8。第一材料8具有元素周期表的金属元素9,该金属元素在转子1的该实施例中是铝。槽填充物具有铸造的金属区域13,该铸造的金属区域在第一轴向端部4处利用端部区域18在垂直于轴向方向3的第一方向31上至少部分地在板叠2上延伸,其中,铸造的金属区域13经过槽16从第一轴向端部4延伸直至第二轴向端部5,并且在垂直于轴向方向3的第一方向31上利用第一材料8填充槽16的第一部分。插入部件10在垂直于轴向方向3的第一方向31上利用第二材料填充槽16的第二部分,其中,第二材料12具有元素周期表的金属元素9。插入部件10和铸造的金属区域13通过连接区段11材料配合地连接。根据本实施例,转子1的槽16的槽填充物由铸造的金属区域13、插入部件10和可能的连接区段11组成,其中,铸造的金属区域13由第一材料8组成。当例如在铸造铸造的金属区域13时产生在槽16中的熔液的更大的温度损失的时候,连接区段11能够设计为不在或者仅仅不完全地在槽16中存在,该更大的温度损失并不确保在槽16中通过连接区段11以高的质量形成材料配合的连接。相应地,连接区段11能够在轴向方向3上具有中断,该中断将在第一插入部件10的一个端部处的连接区段11中的连接区段11和在第一插入部件10的另一个端部处的另外的连接区段隔开。在图1的该实施例中,槽16的第一部分直接邻接于板叠2的薄板7的在第一方向31上位于靠近旋转轴线6处的边缘。因为在薄板7的该边缘处不存在或仅存在小比例的第一材料8,在该处没有设计连接区段11。在薄板7的该边缘处,插入部件10在其表面上还具有金属层22,但是为了简便在图1、图4和图5中该处没有标记该金属层。在各图中通过没有填充的小圆圈象征性地标记元素周期表的金属元素9的原子。

[0081] 图1的转子1包括另外的槽,该另外的槽在轴向方向3上沿着旋转轴线6从第一轴向端部4延伸到第二轴向端部5,其中,该另外的槽具有槽填充物。铸造的金属区域13包括铸造的部分区域20,该部分区域在另外的槽161中从第一轴向端部4延伸到第二轴向端部5,并且在垂直于轴向方向3的第一方向31上利用第一材料填充另外的槽161的第一部分。因此,另外的槽161的槽填充物具有铸造的部分区域20,其中,另外的插入部件在垂直于轴向方向3的第一方向31上利用第二材料12填充另外的槽161的第二部分,并且另外的插入部件和铸造的部分区域20通过另外的连接区段材料配合地连接。

[0082] 连接部具有铸造的金属区域13和通过连接区段11与铸造的金属区域13材料配合地连接的插入部件10。该连接部也具有另外的插入部件。连接部形成了槽16的和另外的槽161的、特别是在轴向方向3上沿着旋转轴线6从第一轴向端部4延伸到第二轴向端部5的全部槽的槽填充物。

[0083] 插入部件10的端部101延伸进入铸造的金属区域13的端部区域18,其中,插入部件10的端部101通过连接区段11与铸造的金属区域13材料配合地连接。铸造的金属区域13在另外的轴向端部5处利用另外的端部区域19在垂直于轴向方向3的第一方向31上至少部分地在板叠2上延伸,其中,插入部件10的另外的端部102延伸进入铸造的金属区域13的另外的端部区域19,并且插入部件10的另外的端部102通过另外的连接区段与铸造的金属区域13材料配合地连接。另外的连接区段和连接区段在各图中表示为从插入部件10的端部101直到插入部件的另外的端部102的连续的连接区段11。但是,连续的连接区段11能够分隔为至少两个部分,当插入部件10在铸造铸造的金属区域13之前仅在端部101和另外的端部102处具有金属层22的时候或者当连接区段11设计为不在或者仅仅不完全地在槽16中存在的时候。连接区段11的两个部分具有相应的到插入部件10的连接面和相应的到铸造的金属区域13的连接面。相应地,仅仅至少像插入部件10的截面的面积那样大地得出连接面的面积。因此,能够以在连接特性中的有利的的质量提供材料配合的连接。

[0084] 转子1具有用于轴的通孔14,其中,通孔14在轴向方向3上穿过转子1延伸。

[0085] 连接区段11具有元素周期表的另外的金属元素17,其是锡。在各图中,通过没有填充的小矩形象征性地标记元素周期表的另外的金属元素17的原子。该另外的金属元素17在铸造的金属区域13的第一材料8中和/或插入部件10的第二材料12中不存在或者不均匀地分布。

[0086] 在转子1的该实施例中,第一材料主要具有第一合金,元素周期表的金属元素9在该第一合金中具有最大的质量份额。在第一合金处的、元素周期表的金属元素的质量份额至少为99%。在此,第一合金有利地成本低廉地通过压铸方法实现了用于电机43的具有高质量的转子1的制造。第一合金能够具有作为另外的质量份额的、通过元素周期表的例如是硅、铁、铜、锌或者钛的元素的杂质。附加地,第一材料8能够通过铸造铸造的金属区域13而具有来自第一材料8的熔液的杂质。第二材料12主要具有第二合金,元素周期表的金属元素9在该第二合金中具有最大的质量份额。第二合金12与第一合金8相同。但是,这不强制地与第一材料8的和第二材料12的杂质有关,因为通过在第一材料8的和第二材料12的制造过程中的偏差能够决定该杂质,或者因为通过利用地使用插入部件10在第二材料12中的杂质少于在铸造的金属区域13中的杂质。为了铸造转子1的铸造的金属区域13,根据该实施例而因此使用具有至少99.5%的质量份额的铝的合金。从具有至少99.5%的质量份额的铝的合金中制造一块材料作为用于制造插入部件10的起始点。

[0087] 图2示出用于转子1的插入部件10的实施例。插入部件10在其表面上具有金属层22,该金属层具有元素周期表的另外的金属元素17。插入部件10在轴向方向3上延伸并且具有插入部件10的横截面,该横截面为圆形并且在垂直于轴向方向3的第一方向21上延伸。金属层22基本上覆盖插入部件10的表面,该表面包括圆柱形插入部件的基面和遮盖面及周面。在用于制造插入部件10的方法中,利用第三材料涂覆该表面,该第三材料具有元素周期表的另外的金属元素17。该第三材料是锡。在用于制造转子1的方法中,然后在利用第一材

料8铸造、特别是压铸铸造的金属区域13时,熔接或熔化该层22。然后,图1中示出的转子1的连接区段11能够因此具有元素周期表的另外的金属元素17。

[0088] 图3示出用于在第一工具33中和第二工具34中压铸具有板叠2和插入部件10的铸造的金属区域的设备37的实施例。在板叠2中,插入部件10插入槽16,并且另外的插入部件插入另外的槽。随后,在板叠2的第一轴向端部4处布置第一工具33,其中,第一工具33预设铸造的金属区域13的端部区域18的形状。此外,在板叠2的第二轴向端部5处布置第二工具34,该第二工具预设另外的端部区域19的形状。用于铸造铸造的金属区域13的设备37包括加热器38,该加热器在箱15中准备好第一材料8作为液态状态中的熔液。在压铸铸造的金属区域13时,打开设备37的箱15处的阀门39,在高压下通过具有活塞40的驱动装置41运输液态状态中的第一材料8进入第一工具33、板叠2的槽16和另外的槽中,以及进入第二工具34。在图3中,在方法步骤中第一材料8在方向32上经由第一工具33的多个开口35、从用于铸造、特别是压铸铸造的金属区域13的设备37运输进入第一工具33,并且经过槽16和另外的槽运输到第二轴向端部5,通过箭头表示。位于用于铸造铸造的金属区域13的装置内部,即设备37、第一工具33、板叠2或第二工具34内部的空气能够在方向64上经由排气口36排出。在第一工具33、板叠2和第二工具34中的第一材料8凝固之后,具有端部区域18和另外的端部区域19的铸造的金属区域13由第一材料8组成。

[0089] 在具有插入部件的转子的另外的实施例中,第一材料具有比第二材料12更低的熔点。利用与在图1至图5的实施例的说明中相同的标记来标出转子的另外的实施例的在此描述的特征,从而使得图1至图5也示出该另外的实施例。但是在转子的另外的实施例中,第一材料主要具有第一合金,元素周期表的金属元素9的质量份额在该第一合金中至少为80%。第一合金的小的质量份额具有元素周期表的另外的元素,从而使得铸造的金属区域的机械强度大于具有相同尺寸的、主要具有合金的铸造的金属区域13中的机械强度,在该合金中金属元素9的质量份额大于98%。合金能够例如是图1至图5的实施例的铸造的金属区域13的第一合金,在该合金中金属元素9的质量份额大于98%,在图1至图5的实施例中为了铸造铸造的金属区域13而使用具有至少99.5%的质量份额的铝的合金。在转子的另外的实施例中,元素周期表的另外的元素是铜。在转子的另外的实施例中,第一合金是AlSi9Cu3。当与图1至图5类似地对转子的另外的实施例产生另外的附图时,与在铸造的金属区域13中和在连接区段11中的没填充的圆相似地,可能通过填充的圆表示元素周期表的另外的元素Cu。此外,可能得到具有至少三个转子的、由用于至少一个电机的转子组成的系列的另外的实施例,在该实施例中为了另外的附图而考虑图3,并且补充另外的第三转子,该第三转子对应于图1的实施例,其中,根据转子的另外的实施例而存在第一材料。作为用于转子的另外的实施例的插入部件,与根据图1的实施例中一样地使用插入部件10。在制造根据另外的实施例的转子时或者在利用根据图3的设备来压铸铸造的金属区域时,由于第一材料的更低的熔点而能够以充足的量提供在充足的液态状态中的第一材料作为熔液,用于以高的质量有利地均匀地铸造的金属区域,特别有利地用于铸造的金属区域的端部区域和另外的端部区域,并用于具有在连接特性中的有利的高的质量的、材料配合的连接。附加地,具有元素周期表的另外的元素的第一材料有利地有助于板叠在机械上稳定地保持对抗环境影响,并且能够成本更低廉地制造转子。

[0090] 图4示出具有转子1的电机43的实施例。电机43具有转子1和定子48。铸造的金属区

域13、插入部件10和铸造的金属区域与插入部件的通过连接区段11的材料配合的连接实现了在转子1和定子48之间经由气隙49的有利的磁的相互作用。在垂直于轴向方向3的方向31上通过定子48和转子1限制了气隙49。在电机43的实施例中转子1具有装置,以便能够经由具有定子48、特别是具有在定子48处固定的绕组42的气隙49进行磁的相互作用。在电机43的实施例中,该装置由具有铸造的部分区域20的铸造的金属区域13、插入部件10、连接区段11、另外的插入部件和另外的连接区段组成。因此,电机43的该实施例是具有作为转子1的鼠笼式转子的异步电机。铸造的金属区域13的端部区域18通过第一材料8与具有铸造的部分区域20的铸造的金属区域13材料配合地连接成短路环。有利地,具有铸造的部分区域20的铸造的金属区域13、插入部件10和另外的插入部件是短路绕组的部分,该短路绕组通过铸造的金属区域13的端部区域18在铸造的金属区域13的第一轴向端部4和另外的端部区域19处作为短路环、在第二轴向端部5处作为另外的短路环被短路。

[0091] 电机43的转子1具有用于围绕旋转轴线6转动转子1的轴45,该轴沿着旋转轴线6延伸并且固定在板叠2处。轴45借助于在第一轴承盖中的第一轴承装置46和借助于在第二轴承盖中的第二轴承装置47来支撑。电机43的壳体44包括第一和第二轴承盖。

[0092] 图5示出由用于至少一个电机43的转子1,51组成的系列50的实施例。插入部件10具有横截面61。系列50的第一转子1是根据图1的转子。系列50的第二转子51具有第二板叠52,该第二板叠具有在轴向方向3上布置的薄板7和第二槽56,其中,第二板叠52和第二槽56在轴向方向3上沿着旋转轴线57从第三轴向端部54延伸到第四轴向端部55。第二槽56具有第二槽填充物,该第二槽填充物包括第四材料58,其中,第四材料58具有元素周期表的金属元素9。第二槽填充物具有铸造的第二金属区域53,该铸造的第二金属区域在第三轴向端部处利用第二端部区域531在垂直于轴向方向3的第一方向31上至少部分地在第二板叠52上延伸。第一容积大于第二容积,该第一容积包括铸造的金属区域13的容积和插入部件10的容积,该第二容积包括铸造的第二金属区域53的容积。因为第二转子51包括第二插入部件63,所以第二容积包括铸造的第二金属区域的容积和第二插入部件63的容积。在系列50中,在第一转子1的板叠2的第一轴向端部4和第二轴向端部5之间测量的、第一转子1的板叠2的长度大于在第二板叠52的第三轴向端部54和第四轴向端部55之间测量的、第二板叠52的长度。因为插入部件10的横截面61具有与第二插入部件63的横截面62相同的面积,所以第一容积大于第二容积。在系列50的该实施例中,第四材料58与第一材料8相同。

[0093] 因为第一转子1具有在另外的槽161中的另外的插入部件,所以第一容积也包括另外的插入部件的容积。相应地也适用于第二转子51。因为第一转子1的和第二转子51的全部的另外的槽161具有另外的插入部件,所以第一容积具有第一转子1的连接部的容积,该连接部的容积包括第一转子1的全部槽的槽填充物。相应地,第二容积具有第二转子51的第二连接部的容积,该第二连接部的容积包括第二转子51的全部槽的槽填充物。连接部的第一容积大于第二连接部的第二容积。

[0094] 在系列50中,第二转子51具有第二连接部,该第二连接部具有铸造的第二金属区域53和第二插入部件63,其中,第二插入部件63的几何尺寸与插入部件10的几何尺寸一样。第二插入部件63的几何尺寸是插入部件63的横截面62。在系列50中,插入部件10的几何尺寸是插入部件10的横截面61。

[0095] 有利地成本低廉地,能够由用于电机的预制的挤压型材以高的质量制造插入部件

10和第二插入部件63及另外的插入部件,该另外的插入部件布置在第一转子1的和第二转子51的另外的槽中。此外,为了制造插入部件,能够使用用于系列的多个转子的确定的挤压型材。有利地成本低廉地,例如是第三转子和第四转子的系列50的另外的转子能够以板叠的长度、以板叠的直径、以板叠的薄板中的槽形状和/或冲压的横截面和/或以第二插入部件63的第二材料12进行区分。此外,通过由不同的第二材料12构成的预制的挤压型材,以第二材料12、即以第二合金进行区分的插入部件的使用也是有利的、成本低廉的。

[0096] 当插入部件10、第二插入部件63或另外的插入部件应该在表面上具有金属层时,为了特别是在预制的挤压型材中的材料配合的连接,能够有利地去除在表面上存在的氧化层。

[0097] 尽管通过优选的实施例在细节上详细地描述了本发明,但本发明并不局限于所公开的实例和能够由本领域技术人员推导出的其他的变体方案,而不脱离本发明的保护范围。

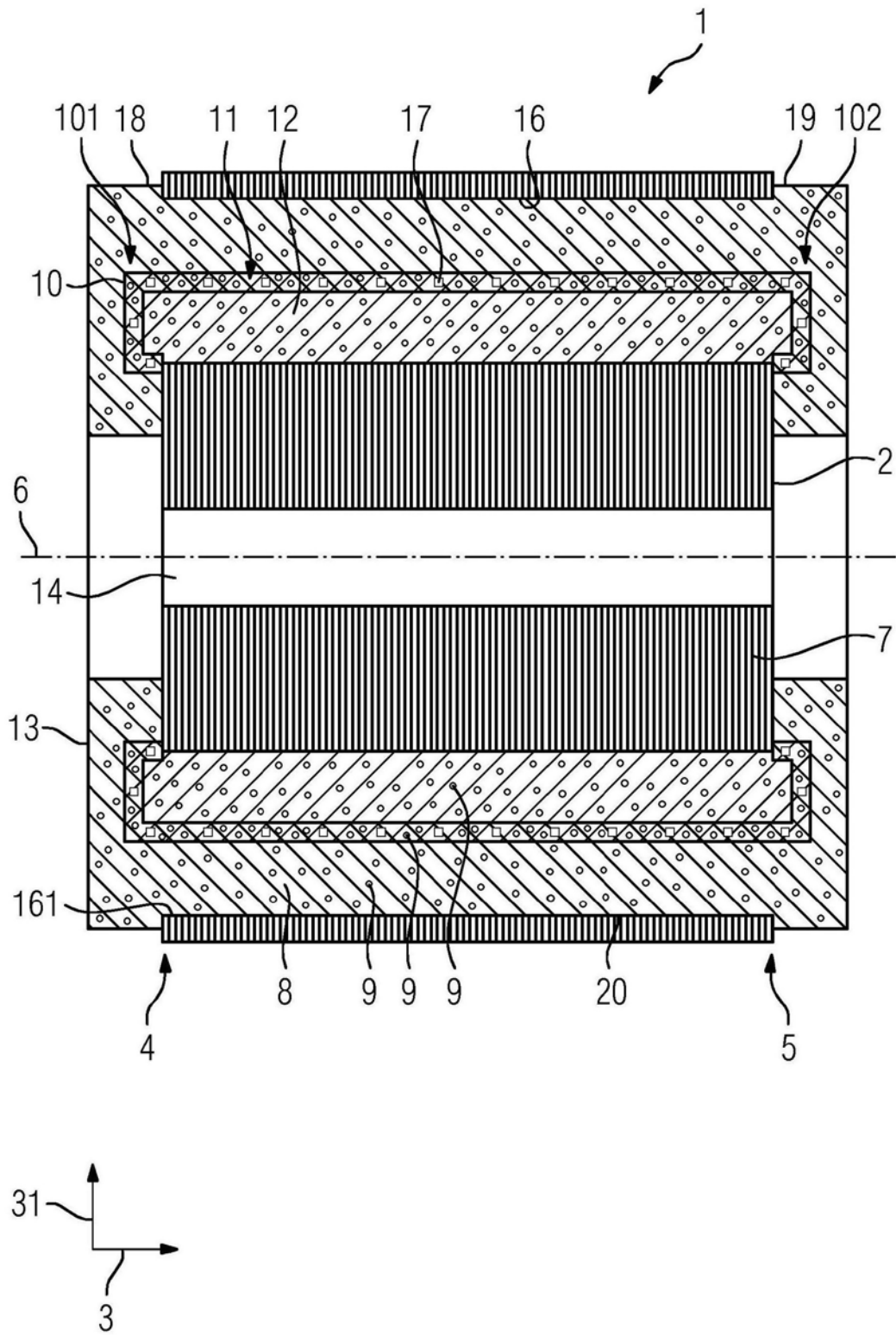


图1

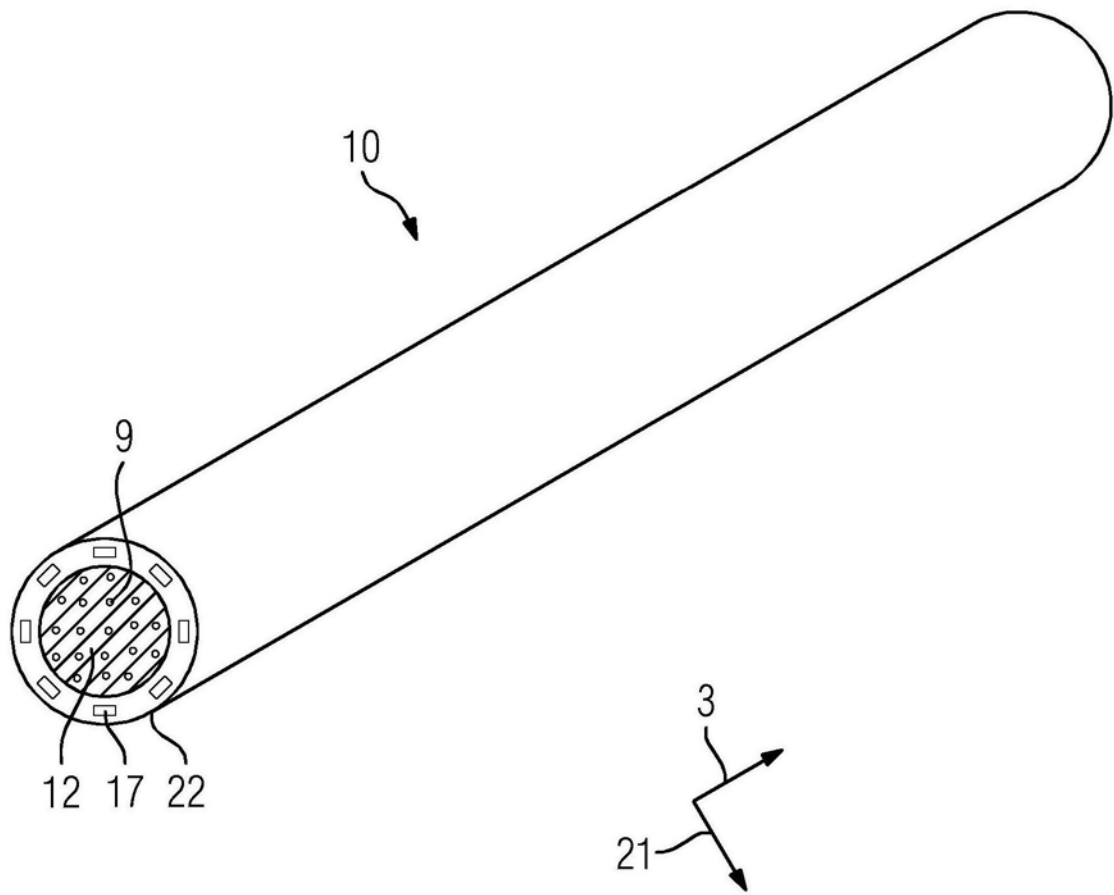


图2

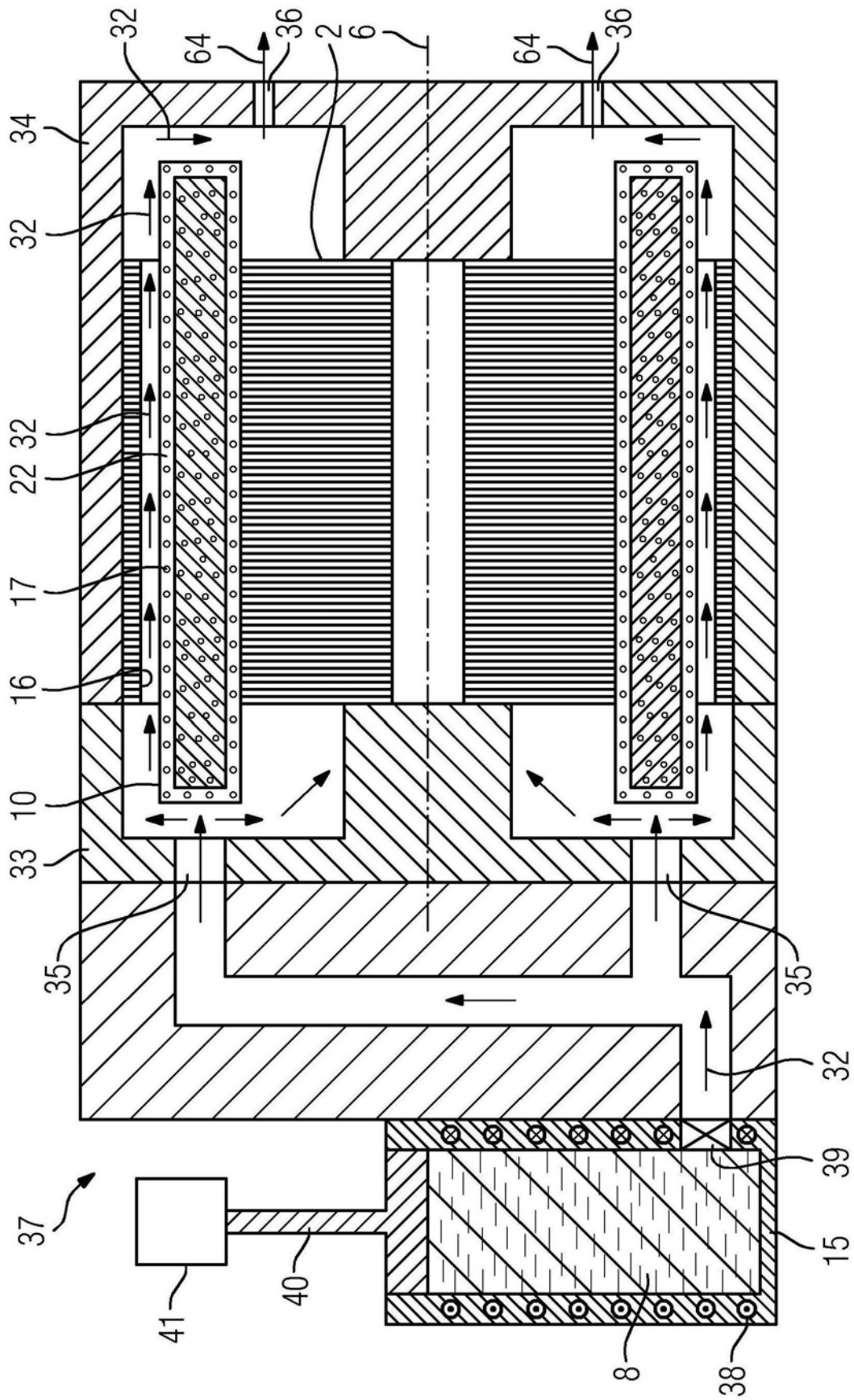


图3

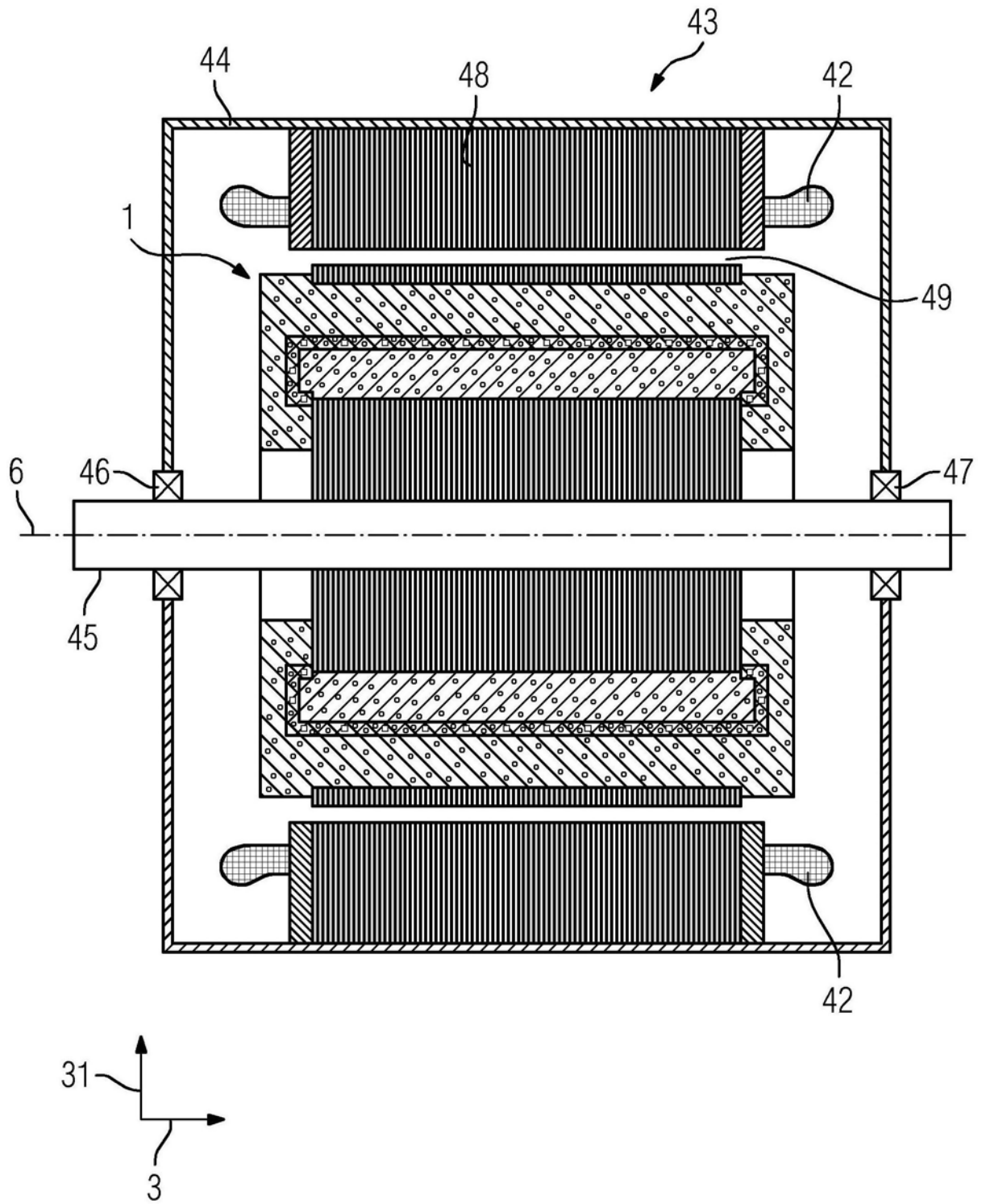


图4

