



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106796841 B

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201580051644.6

(22)申请日 2015.09.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106796841 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(30)优先权数据
1459081 2014.09.25 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.03.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2015/052552 2015.09.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/046499 FR 2016.03.31

(73)专利权人 赛峰电气与电源公司
地址 法国布兰尼亚克

(72)发明人 让-米歇尔·查斯塔格尼尔
弗雷德里克·梅尔

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公
司 11234
代理人 宋义兴 桑丽茹

(51)Int.Cl.
H01F 27/26(2006.01)
H01F 27/245(2006.01)
H01F 38/18(2006.01)

(56)对比文件
DE 1638624 A1, 1971.08.26,
FR 1306964 A, 1962.10.19,
CN 102664097 A, 2012.09.12,
US 2013241367 A1, 2013.09.19,
DE 102010063734 A1, 2012.06.21,

审查员 王红芬

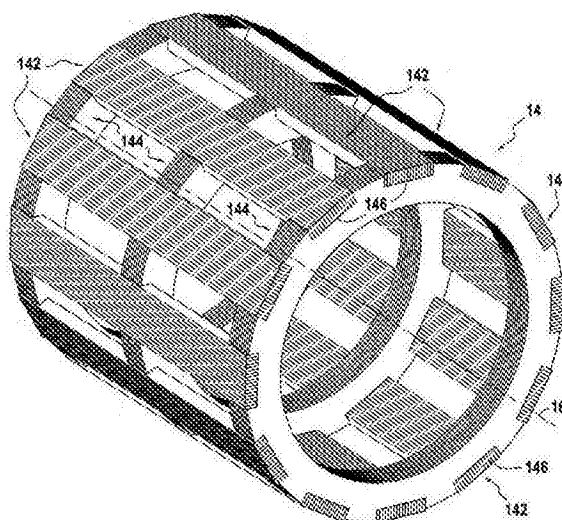
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

旋转变压器的磁芯体

(57)摘要

本发明涉及一种旋转变压器磁芯体(14),包括沿芯体的纵轴线(16)布置的条(142)以及至少两个侧板(144),所述侧板彼此轴向地间隔并且从所述条径向地延伸以与所述条一起限定其中放置有环形线圈的至少一个环形凹槽。每个侧板由径向布置的一束圆形磁性金属片组成,并且每个条都由多个磁性金属片堆叠组成。形成条的金属片的堆叠被轴向地布置并且被组装到在芯体的纵轴线周围彼此有角度地间隔的圆形金属片的束上。



1. 一种旋转变压器的磁芯体, 该芯体包括沿芯体的纵轴线布置的条以及至少两个颊板, 所述颊板彼此轴向地间隔并且从所述条径向地延伸以与所述条配合, 从而限定用于接收环形线圈的至少一个环形凹槽, 每个颊板由径向布置的一包圆形磁叠片组成, 每个条由多个磁叠片的堆叠组成, 形成条的该叠片的堆叠被轴向地布置并且被组装到圆形叠片包, 同时在芯体的纵轴线周围彼此有角度地间隔, 其中形成颊板的每个圆形叠片包括径向槽口, 所述径向槽口形成用于延长电流回路的路径的内挡板。

2. 根据权利要求1所述的芯体, 其中形成每个颊板的圆形叠片被分段。

3. 根据权利要求1所述的芯体, 其中形成每个颊板的圆形叠片具有多个中空部。

4. 根据权利要求1所述的芯体, 其中形成每个条的堆叠的叠片在径向方向中堆叠。

5. 根据权利要求1所述的芯体, 其中形成每个条的堆叠的叠片在切线方向中堆叠。

6. 根据权利要求1所述的芯体, 其中组成颊板的圆形叠片包具有轴向槽口, 形成条的堆叠的叠片组装在该轴向槽口中。

7. 根据权利要求6所述的芯体, 进一步包括由非磁性材料制成的隔片, 所述隔片被布置在形成条的每个堆叠的叠片的侧面与圆形叠片包中轴向槽口的侧面之间。

8. 根据权利要求6所述的芯体, 进一步包括被布置在圆形叠片包中轴向槽口底部的绝缘材料。

9. 一种旋转变压器, 包括同轴地安装在共同纵轴线周围的内环形芯体和外环形芯体, 因此这些芯体之一可绕所述纵轴线相对于另一个旋转, 该变压器的特征在于, 这些芯体的至少一个是根据权利要求1所述的芯体。

旋转变压器的磁芯体

背景技术

[0001] 本发明涉及用于通过在两个元件之间的电磁感应传输电力的轴向式旋转变压器的通用领域。

[0002] 一种轴向式旋转变压器通常由两个径向重叠的环形元件组成,即具有接收环形线圈的一个或多个外环形凹槽的内芯体,以及同轴地安装在内芯体周围并具有一个或多个内环形凹槽的外芯体,该内环形凹槽面对内芯体的外凹槽并接收环形线圈。这两个环形元件被同轴地安装,因此一个元件可相对于另一个绕共同的纵轴线旋转。

[0003] 用于制造这种轴向类型旋转变压器的现有解决方案包括对于小尺寸的变压器,通过加工高电阻率铸铁,由烧结铁氧体材料或其他材料制成内和外芯体。对内芯体,环形线圈然后可以通过使它们直接在其外凹槽中绕组而建立。至于外芯体,环形线圈通常通过被变形被接收在内凹槽中。

[0004] 然而,旋转变压器的这种结构产生了一定数量的问题。特别地,当环形线圈具有大截面时,并不总可以使它们变形,从而使它们能够被接收在外芯体的内凹槽中,这意味着然后需要在这些线圈周围建立外芯体。此外,所使用的材料(烧结铁氧体或铸铁)很脆弱,并且不能总承受它们可能遭受的恶劣振动环境,特别地在航空领域中。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是提出一种不产生这些缺点的旋转变压器磁芯体结构。

[0006] 通过一种旋转变压器的磁芯体实现了该目的,该芯体包括沿芯体的纵轴线布置的条以及至少两个颊板,所述颊板彼此轴向地间隔并且从所述条径向地延伸以与所述条配合,从而限定用于接收环形线圈的至少一个环形凹槽,并且其中,根据本发明,每个颊板由径向布置的一包圆形磁叠片组成,并且其中每个条由多个堆叠的磁叠片组成,形成所述条的该堆叠的叠片被轴向地布置并且被组装到该圆形叠片包,同时在芯体的纵轴线周围彼此有角度地间隔。

[0007] 本发明的芯体很显著,因为它包括用于传送磁通量的磁叠片布置,首先径向地在形成颊板的圆形叠片中,其次轴向地在形成条的叠片中。特别地通过限制制造加工和再加工操作,这种结构从而可以便于组装和使轴向式旋转变压器工业化。特别地,对于这种芯体,可在构建该芯体之前制成环形线圈和使环形线圈绝缘。此外,通过在多种叠片之间堆叠以及绝缘最小化电流损失。此外,可以通过在叠片中制成开口创建用于通过连接到变压器线圈的特定点。

[0008] 在一个有利的设置中,形成每个颊板的圆形叠片是分段的。圆形叠片的这种分段可抵消由于穿过它的磁场而出现在每个圆形叠片中的反电动势的作用。具体地,使圆形叠片分段可消除主要由于穿过叠片的交变磁场线所引起的感应的环电流。

[0009] 可替代地,仍然为了抵消出现在每个圆形叠片中的反电动势的作用,形成颊板的每个圆形叠片包括径向槽口,所述径向槽口形成用于延长电流回路的路径的内挡板。

[0010] 在另一有利的设置中,形成每个颊板的圆形叠片可具有中空部。这些中空部的存

在可获得重量的节省,减少漏电感,以及释放使任何连接通过的通路。

[0011] 形成每个条的堆叠的叠片可在径向方向中堆叠。替代地,叠片可在切线方向中堆叠。

[0012] 组成颊板的该圆形叠片包可具有轴向槽口,形成条的堆叠的叠片被组装在其中。

[0013] 在这种情况下,该芯体可有利地进一步包括非磁性材料制成的隔片,该隔片布置在形成条的每个堆叠的叠片的侧面与圆形叠片包中槽口的侧面之间。这种隔片的存在通过减少在与叠片平面垂直的方向中磁通量的进入,可以减少颊板中电流的出现。

[0014] 此外,该芯体可有利地进一步包括被布置在圆形叠片包中槽口底部的绝缘材料。这种绝缘材料的存在可避免在颊板和芯体条之间的连接处,在圆形叠片分段之间形成电接触。

[0015] 本发明还提供了一种旋转变压器,包括同轴地安装在共同纵轴线周围的内环形芯体和外环形芯体,因此一个芯体可相对于另一个绕所述纵轴线旋转,至少一个芯体是如上所限定的芯体。

附图说明

[0016] 从参照附图进行的以下描述,本发明的其它特征和优点显而易见,附图示出了不具有限制特性的实施方式。在附图中:

[0017] • 图1是示出一种本发明所应用的轴向旋转变压器的示例的图解视图;

[0018] • 图2是根据本发明一个实施方式的旋转变压器外芯体的透视图;

[0019] • 图3是图2芯体的纵向剖视图;

[0020] • 图4是在本发明另一实施方式中旋转变压器的外芯体的透视和纵向剖视图;

[0021] • 图5示出了根据本发明一个有利设置的外芯体颊板的分段;

[0022] • 图6示出了如何在根据本发明另一有利设置的外芯体颊板中制造挡板;

[0023] • 图7示出了在根据本发明又一有利设置的颊板和外芯体条之间非磁性隔片以及绝缘材料的存在;以及

[0024] • 图8示出了如何在根据本发明又一有利设置的外芯体颊板中制成凹部。

具体实施方式

[0025] 本发明应用于任何用于通过在固定元件和旋转元件之间的电磁感应传输电力的轴向类型旋转变压器(无论是单相或多相),诸如图1所示的三相旋转变压器10。

[0026] 以已知方式,该旋转变压器10包括同轴地安装在共同的纵轴线16周围的内环形芯体12和外环形芯体14,因此一个芯体可相对于另一个绕所述纵轴线16旋转。

[0027] 内芯体12具有接收环形线圈20的两个外环形凹槽18,同时外芯体14具有面对内芯体的外凹槽18并且同样接收环形线圈24的两个内环形凹槽22。

[0028] 径向气隙26被布置在内芯体12的内径和外芯体14的外径之间,因此它可在内芯体内侧旋转,而不与其物理接触。

[0029] 自然地,本发明同样适用于单相旋转变压器,其中每个芯体仅具有一个凹槽和用于接收单个环形线圈的两个颊板。以相同方式,通过改变凹槽和颊板的数量,本发明适用于其他多相旋转变压器。

[0030] 图2和图3在本发明的一个实施方式中示出了这种旋转变压器的外芯体14。自然地,本发明也适用于制造内芯体。

[0031] 根据本发明,外芯体14包括沿旋转变压器的纵轴线16布置的条142(也称为磁链接、冠或轭),这些条的每个都由多个例如矩形的轴向地布置的堆叠的磁叠片组成。

[0032] 因此,在图2和图3的实施例中,形成每个条的这些堆叠的叠片在数量上为十二个,并且它们规则地分布在纵轴线16周围,其每个都由与插入的绝缘层组装一起的17个矩形叠片组成。自然地,这些数字可能不同,并且同样地堆叠中叠片的形状不必是长方形。在矩形叠片142的这些堆叠中,磁通量路径是轴向的。

[0033] 仍然根据本发明,外芯体14同样包括三个颊板144(也称为圆形颊板或侧面),它们轴向地彼此间隔并且从条径向地延伸以与其配合来限定接收环形线圈24的这两个内环形凹槽22,每个颊板144由被径向地布置并与插入的绝缘层组装在一起的一包圆形磁叠片组成。

[0034] 在图2和图3的实施例中,每个颊板144因此由一包十个圆形磁叠片构成,其中磁通量路径是径向的。

[0035] 更确切地,组成颊板144的每包圆形叠片具有轴向槽口146,形成条142的堆叠的叠片被组装在其中。

[0036] 此外,在图2和图3的实施方式中,形成芯体的条142的堆叠的叠片在径向方向中堆叠(即,这些叠片布置在径向方向中)。

[0037] 图4示出了外芯体14'的变型实施方式,其中形成芯体的条142'的堆叠的叠片具有不同的定向,特别地它们堆叠在切向方向中(即,这些叠片布置在切线方向中)。

[0038] 在该实施例中,每个颊板144'同样包括轴向槽口146',形成条142'的堆叠的叠片被组装在其中,例如每个堆叠存在五个这种叠片。

[0039] 应该观察到的是,形成条的叠片和形成芯体颊板的圆形叠片通常是具有非定向颗粒的磁叠片,所述非定向颗粒被覆盖在绝缘层中以及被挤压在一起,从而能够以包和堆叠的形式组装它们。

[0040] 参照图5到8,以下是本发明磁芯体的多种有利特征的描述。

[0041] 特别地,形成颊板144、144'的圆形叠片包的每个圆形叠片具有作为由于穿过它的磁场引起的反电动势源的缺点。

[0042] 为了抵消感应的环电流回路(中心大致在纵轴线16上的电流回路),如图5所示,可以使形成颊板144、144'的圆形叠片包的圆形叠片分段。因此,如图所示,每包圆形叠片例如被分段成通过粘合剂或通过使用诸如螺钉、铆钉等的紧固件元件的机械保持而被保持在一起的四个分段144a、144'a,这些紧固件元件具有提供相对于叠片的绝缘的系统,以避免“再循环”感应的环电流。分段的数量可大致在2到30的范围内。

[0043] 以这种方式使圆形叠片分段可以消除感应的环电流回路。剩下的都是涡电流,并且通过叠片的很小厚度极大地降低了它们。

[0044] 在形成磁芯体颊板的圆形叠片中减少感应的环电流回路的另一解决方案在图6中示出。它包括通过在圆形叠片中制成径向槽口(或狭槽)148形成挡板。如图6所示,从而延长了电流回路之后的路径(由线150概略地表示)。

[0045] 在圆形叠片中减少感应的环电流回路的又一解决方案(图中未示出)是使圆形叠

片螺旋地缠绕,以避免形成环。

[0046] 此外,为了在形成颊板144、144'的圆形叠片中减少涡电流的出现,优选的是在与磁叠片的平面垂直的方向中尽可能多的减少磁感应矢量的进入。

[0047] 为此,如图7所示,有利地进行设置以将非磁性材料的隔片152布置在形成条的每个堆叠的叠片的侧面和其中组装有形成条的叠片的圆形叠片144包的槽口146的侧面之间。通常,隔片152可由聚合物基质复合材料或非铁磁金属材料(如铝合金)制成。

[0048] 替代地,可进行设置以在形成条的堆叠的叠片的侧面和在圆形叠片包中槽口的侧面之间留有空区,该空区可填充有树脂。

[0049] 此外,当形成磁芯体颊板的144、144'的圆形叠片包的圆形叠片被分段(如图5所示)时,存在一种在形成条和颊板的堆叠的叠片之间的直接接触在圆形叠片的多个分段之间产生电接触的风险,从而抵消了分段的影响。

[0050] 为了避免这种现象,有利地进行设置以在圆形叠片144的包中的槽口146底部布置绝缘材料154(图7)。例如,该绝缘材料154可以是由玻璃纤维或聚酰亚胺类型或聚醚醚酮(PEEK)类型的高分子膜制成的很小厚度(通常百分之几毫米的数量级)的薄板的形式。

[0051] 可替代地,绝缘材料可以是清漆或合适粘合剂,或它可通过放置防止在形成条和颊板的堆叠的叠片之间直接接触的抵接部形成的绝缘间隙而制成。

[0052] 在本发明的另一有利设置中,如图8所示,形成芯体的每个颊板144、144'的圆形叠片具有内中空部156。

[0053] 这些中空部156用于获得重量的节省,减少漏电感,并且它们还释放了使可能的电连接通过的通路。

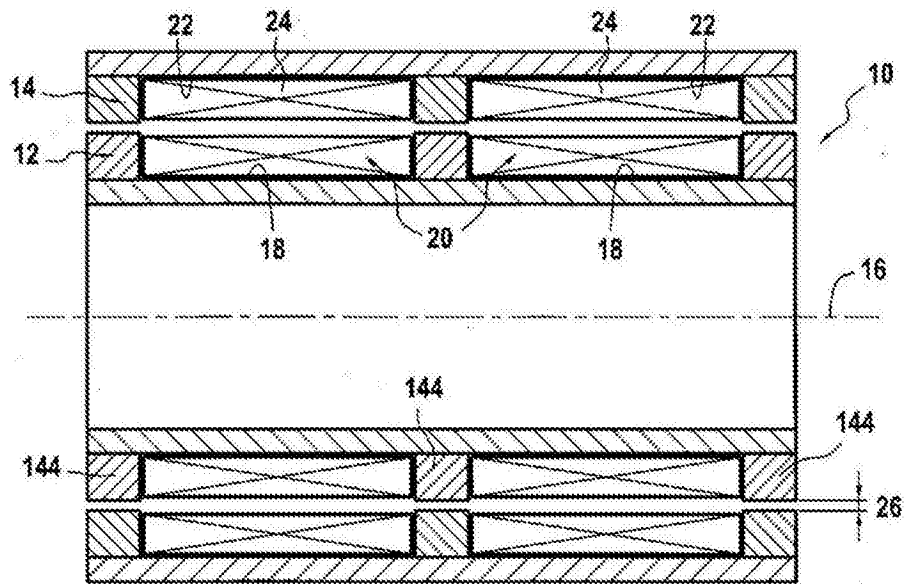


图1

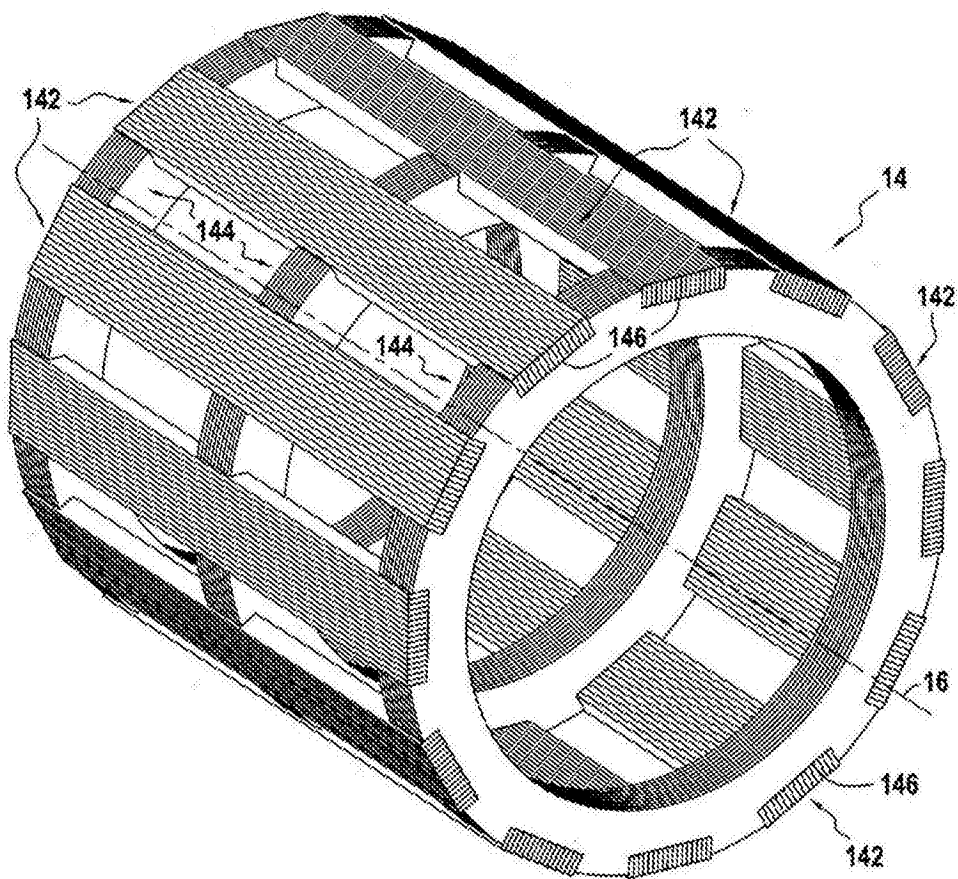
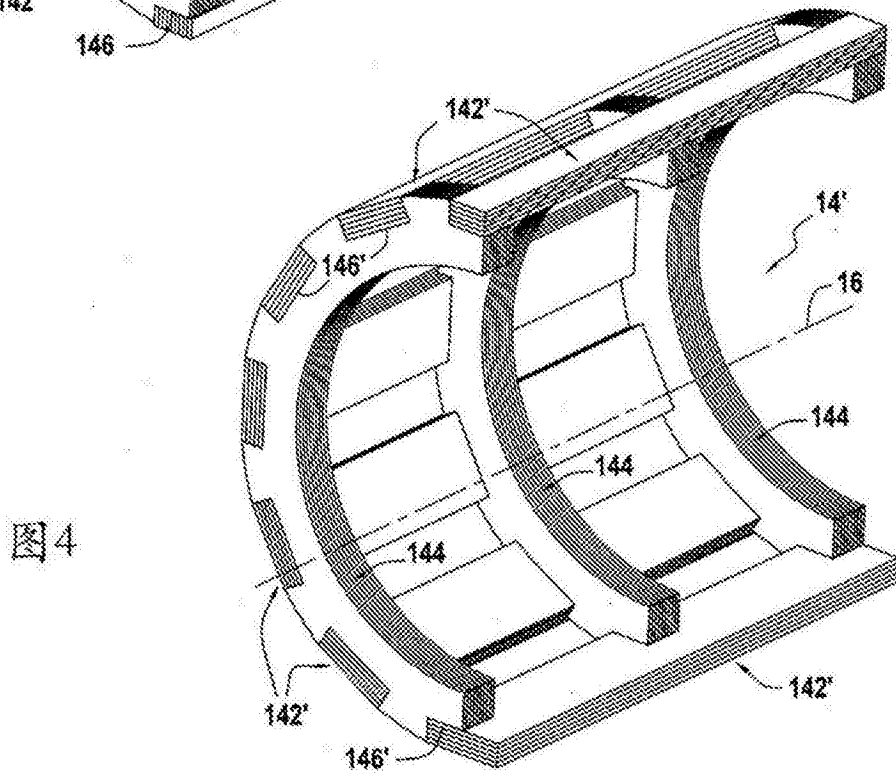
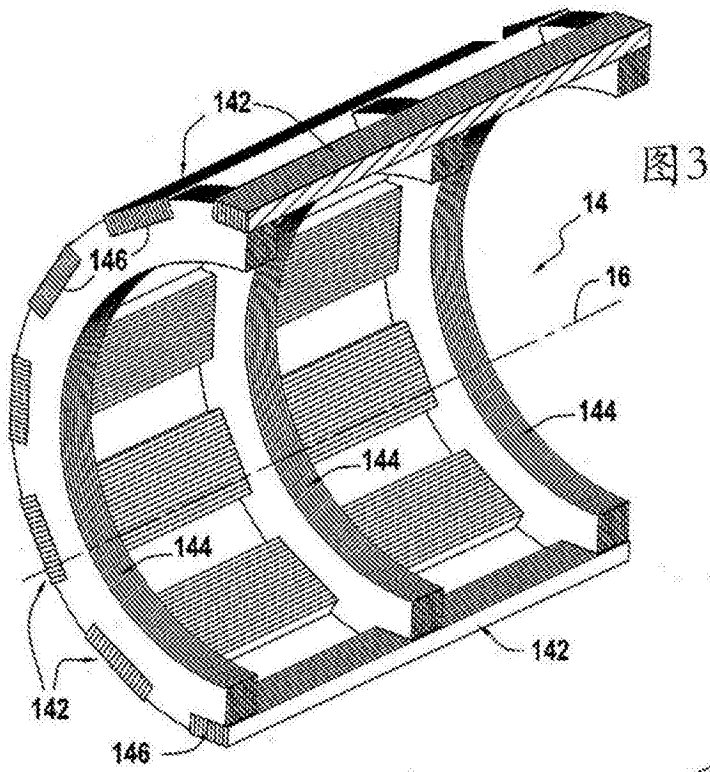


图2



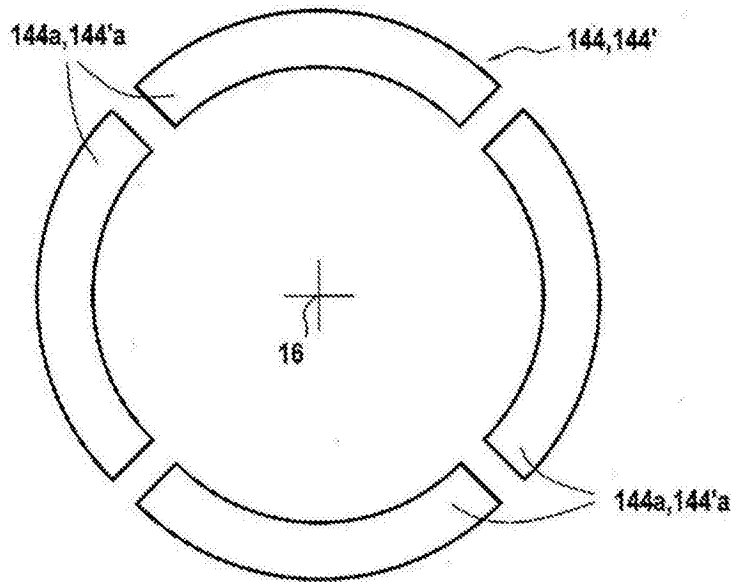


图5

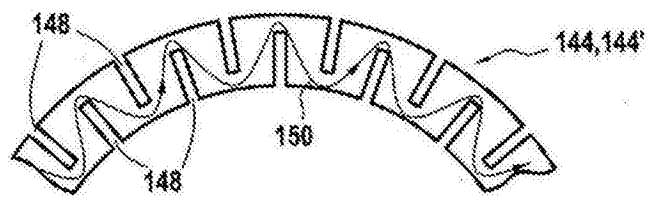


图6

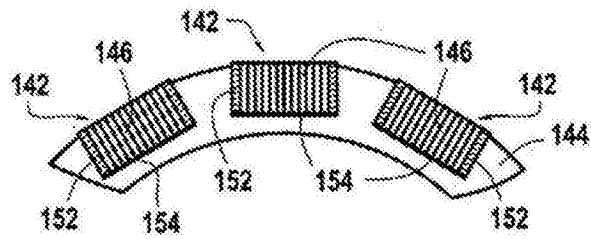


图7

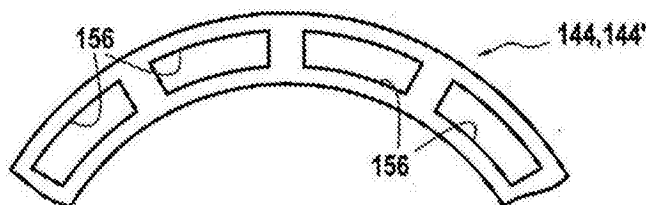


图8