



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117439348 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 23

(21) 申请号 202310885075.1

(22) 申请日 2023.07.19

(30) 优先权数据

2207534 2022.07.22 FR

(71) 申请人 利莱森玛电机公司

地址 法国安古莱姆

(72) 发明人 帕特里克·沃尔格穆特

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

专利代理师 王艳江

(51) Int. Cl.

H02K 15/02 (2006.01)

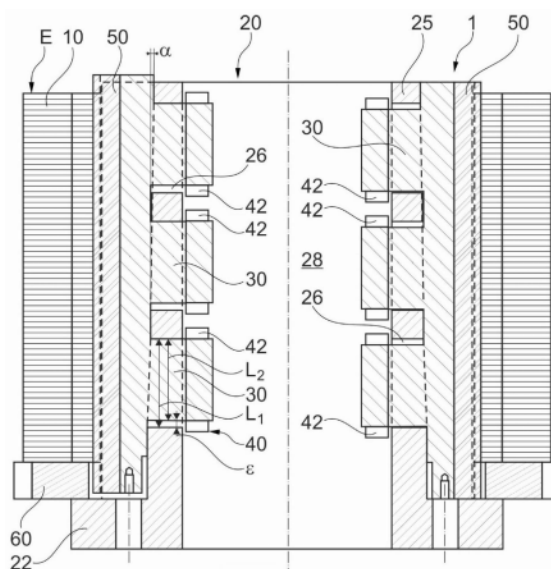
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

用于制造叠片堆叠体的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于制造旋转式电动机所用的叠片堆叠体(E)的装置(1),每个叠片包括具有凹口的多个叠片扇形片(10),叠片设置有中心孔,装置(1)包括用于接纳堆叠的叠片扇形片(10)的心轴(20),该心轴(20)包括:-心轴本体(25),该心轴本体设置有纵向槽(26);-条形件(30),这些条形件接纳在心轴本体(25)的纵向槽(26)中,条形件(30)是可磁化的;-用于条形件的磁化系统(40);以及-对准销(50),这些对准销意在接纳在叠片的凹口中,以使这些凹口对准。



1. 一种用于制造旋转式电动机器所用的叠片堆叠体(E)的装置(1), 每个叠片包括具有凹口(11)的多个叠片扇形片(10), 所述叠片具有中心孔,

所述装置(1)包括用于接纳堆叠的叠片扇形片(10)的心轴(20), 所述心轴(20)包括:

- 心轴本体(25), 所述心轴本体(25)设置有纵向槽(26),
- 条形件(30), 所述条形件(30)接纳在所述心轴本体(25)的所述纵向槽(26)中, 所述条形件(30)是可磁化的,
- 用于所述条形件的磁化系统(40), 以及
- 对准销(50), 所述对准销(50)意在接纳在所述叠片的所述凹口(11)中, 以使所述凹口(11)对准。

2. 根据前述权利要求所述的装置, 其中, 所述心轴本体(25)由非磁性材料、特别是顺磁性材料制成。

3. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述条形件(30)由软铁磁材料制成。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述条形件(30)从所述心轴本体(25)略微径向向外地突出。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述条形件(30)从所述心轴本体(25)径向向内地突出到所述心轴本体(25)的中心孔(28)中。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述磁化系统(40)具有线圈(42), 所述线圈(42)在所述心轴本体(25)的中心孔(28)中布置在所述条形件(30)中的一些或全部条形件上。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述心轴(20)具有多排周向成排的条形件(30), 所述多排周向成排的条形件(30)围绕所述心轴本体(25)的中心孔(28)纵向分布。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述对准销(50)由非磁性材料、特别是顺磁性材料制成。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述对准销(50)的横截面宽度(1)远离所述装置的纵向轴线进一步减小。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述对准销(50)接纳在每个条形件(30)中的纵向凹口(32)中, 所述对准销(50)径向地延伸超过所述叠片中的所述中心孔的直径。

11. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述条形件被设计成能够纵向地移动, 所述装置在外表面上特别地具有斜率, 所述心轴本体特别地包括相对于竖向装置的纵向轴线倾斜角度(α)的外表面。

12. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述叠片扇形片(10)被分组为扇形片分组, 限定在沿着所述装置的纵向轴线位于第一距离处的两个相邻的扇形片分组之间的第一界面与限定在沿着所述装置的纵向轴线位于第二距离处的两个相邻的扇形片分组之间的第二界面成角度地偏移, 所述第二距离不同于所述第一距离。

13. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述装置(1)包括用于所述叠片扇形片的放置系统(70)。

14. 一种旋转式电动机器的定子, 所述定子包括使用根据前述权利要求中的任一项所述的装置制作的叠片堆叠体。

15. 一种用于叠片堆叠体、特别是用于使用根据权利要求1至14中的任一项所述的装置获得的叠片堆叠体的压制和抓持系统 (80), 所述压制和抓持系统 (80) 包括一个或更多个竖向夹具 (82), 所述竖向夹具 (82) 被设计成夹紧到用于所述扇形片 (10) 的支承板 (60) 上。

用于制造叠片堆叠体的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及旋转式电动机器,并且更具体地涉及叠片堆叠体的制造,特别是用于这种机器的定子的叠片堆叠体的制造。

背景技术

[0002] 已知使用叠片来制造叠片堆叠体,这些叠片各自包括具有凹口的多个叠片扇形片。然而,扇形片的使用增加了叠片堆叠体的制造复杂性。

[0003] 实际上,当叠片被切割为单个部件时,叠片堆叠体的构造非常简单。在大多数情况下,叠片随后被穿到心轴上,该心轴具有大致等于叠片中的孔的直径。外径的各部分可以沿径向方向推移,使得心轴能够膨胀并在叠片中的孔中占据任何间隙以改善对准,并且一旦完成,则心轴缩回将叠片堆叠体释放。

[0004] 当对叠片扇形片进行堆叠时,膨胀不能用于改善孔的对准。实际上,向外的径向推移会使扇形片分离。

[0005] 因此,需要一种用以容易且廉价地生产各自包括多个叠片扇形片的叠片堆叠体的装置。

发明内容

[0006] 本发明意在解决这一需求,并且根据一方面,使用一种用于制造旋转式电动机器所用的叠片堆叠体的装置来实现,每个叠片包括具有凹口的多个叠片扇形片,这些叠片具有中心孔,

[0007] 该装置包括用于接纳堆叠的叠片扇形片的心轴,该心轴包括:

[0008] -心轴本体,该心轴本体设置有纵向槽,

[0009] -条形件,这些条形件接纳在心轴本体的纵向槽中,条形件是可磁化的,

[0010] -用于条形件的磁化系统,以及

[0011] -对准销,这些对准销意在接纳在叠片的凹口中以使凹口对准。

[0012] 叠片的扇形片不需要彼此连接。特别地,所述扇形片可以是分开的。叠片可以具有3个至20个扇形片,优选地4个至16个扇形片,例如6个或8个扇形片。

[0013] 有利地,在扇形片中使用叠片有助于使在将叠片切割为单个部件时固有的切割废料最小化,由此限制了金属板的消耗并使切割工具的成本最小化。如果需要,这还允许将不同的金属板用于转子和定子。例如,这使得能够将较便宜的金属板用于转子,并且将质量较好的金属板用于定子。这还使得能够制造大直径的机器。

[0014] 在根据本发明的制造装置中,磁化系统使条形件磁化,然后,这些条形件在被磁化后可以吸引靠近心轴本体的叠片扇形片,以使这些叠片扇形片经受从外侧朝向中心的径向推移。这确保了叠片堆叠体的最终几何形状良好。该装置极大地方便了堆叠操作。即使接近心轴的扇形片的位置是近似的,扇形片也会自动地正确定位。

[0015] 根据本发明的装置还使得叠片扇形片能够在堆叠过程中被放置,并且这种放置是

可能的,因为扇形片通过条形件的磁化被保持在心轴上。

[0016] 因此,制造装置的心轴配备有磁化区,磁化区被恰当地布置成确保扇形片进行自定位并且将所述扇形片保持在正确位置,直到叠片的堆叠完成为止。

[0017] 因此,本发明允许围绕心轴对扇形片进行堆叠,这可以是自动化的,既不需要重新对准操作或高度准确的放置手段,也不需要位于叠片堆叠体外侧的任何装置,这些装置可能在扇形片的放置期间妨碍可接近性。

[0018] 扇形片的放置变得更加容易和更加简单,并且堆叠质量不依赖于精确放置,这可以有助于自动放置。

[0019] 已经就位的扇形片被正确地保持并且不易移动。因此,不需要重新定位或再成形的操作。

[0020] 叠片对磁场高度敏感。

[0021] 心轴本体可以具有中心孔,用于条形件的磁化系统可以放置在该中心孔中。

[0022] 发明描述

[0023] 心轴本体

[0024] 心轴本体可以由非磁性材料、特别是顺磁性材料制成。有利地,心轴本体不是磁性的。这确保了扇形片的正确定位。

[0025] 条形件

[0026] 条形件可以由软铁磁材料制成。

[0027] 条形件可以从心轴本体略微径向向外地突出。“略微”是指条形件从心轴本体突出0.4mm与100mm之间、优选地0.5mm与10mm之间、或者甚至0.6mm与2mm之间的距离d,例如突出约0.5mm或1mm的距离d。距离d与心轴本体的半径的比率例如可以小于20%,或者优选地小于10%,或者甚至小于1%。

[0028] 因此,条形件作为整体形成心轴的外径,心轴的外径大致对应于要制造的定子的孔直径。具体地,心轴的外径可以非常轻微地大于要制造的定子的孔直径,以便确保扇形片的稳定夹持。可以对条形件的面向叠片堆叠体的面进行加工。

[0029] 此外,这种布置确保堆叠体的叠片与心轴本体不接触——这便于随后将叠片堆叠体从心轴移除——以避免摩擦。

[0030] 为了便于在堆叠体完成之后将叠片堆叠体从心轴移除,该装置可以在其外表面上具有斜率。这可以允许条形件相对于叠片堆叠体朝向装置的纵向轴线略微缩回。斜率可以通过心轴本体的可以具有相对于装置的竖向的纵向轴线以角度 α 倾斜的外表面的形状来获得。由于这种倾斜,条形件也可以相对于装置的纵向轴线倾斜。替代性地,该斜率可以通过条形件本身的可以包括相对于装置的纵向轴线以角度 α 倾斜的外表面的形状来获得。该斜率可以允许条形件的纵向平移运动。

[0031] 条形件可以被设计成能够纵向移动。这种移动可以是最小的,例如在0.5mm与10mm之间,优选地在1mm与6mm之间,或者在1.5mm与5mm之间,例如为4mm。为此目的,心轴本体的纵向槽沿着装置的纵向轴线测量的长度比条形件沿着装置的纵向轴线测量的长度略微大出长度 ϵ 。长度 ϵ 例如可以在0.5mm与10mm之间,优选地在1mm与6mm之间,或者在1.5mm与5mm之间,例如可以为4mm。

[0032] 条形件不需要从心轴本体径向向内地突出到心轴本体的中心孔中。例如,条形件

可以从心轴本体的中心孔凹入或者与心轴本体的中心孔齐平。

[0033] 在变型中,条形件可以从心轴本体径向向内地突出到心轴本体的中心孔中。

[0034] 磁化系统

[0035] 磁化系统可以具有线圈,这些线圈在心轴本体的中心孔中布置在条形件中的一些或全部条形件上。

[0036] 线圈的使用有利地使得磁化能够被非常灵活地调制。磁化可以容易地开始或停止。

[0037] 例如,磁化系统可以针对每个条形件具有一个线圈,或者替代性地,可以针对两个条形件具有一个线圈,或者针对三个条形件具有一个线圈,特别是在围绕心轴本体周向地移动时。

[0038] 线圈不需要放置在条形件上。

[0039] 在一个实施方式中,磁化系统可以包括承载线圈的磁芯,并且磁芯可以被驱动成在心轴本体的中心孔中进行旋转和/或平移。

[0040] 替代性地,磁化系统可以包括例如布置在筒形件上的永磁体,该筒形件可以被驱动成在心轴本体的中心孔中进行旋转和/或平移。

[0041] 替代性地或另外地,永磁体可以根据其相对位置而被启用或停用。

[0042] 条形件的磁化强度可以是可变的。例如,在将扇形片邻近于条形件放置期间,磁化强度可能较高,而当所述扇形片仅被保持在心轴上时,磁化强度可能较低。特别地,可以降低堆叠体的底部处的磁化强度,因为此处的扇形片部分地由堆叠体的重量保持。

[0043] 这可以通过根据线圈的位置、特别是根据线圈的周向位置和/或沿着装置的纵向轴线的纵向位置而改变流过线圈的电流来实现。

[0044] 磁化系统可以被设计成使得围绕心轴的磁通量的取向具有连续的相反的极,以提高对扇形片的吸引力。

[0045] 成排的条形件

[0046] 心轴可以具有围绕心轴本体的中心孔的单排周向成排的条形件。

[0047] 替代性地,心轴可以具有围绕心轴本体的中心孔纵向分布的多排周向成排的条形件。

[0048] 心轴可以具有例如2排至10排的周向成排的条形件,例如3排至8排的周向成排的条形件,并且特别是2排、3排或4排周向成排的条形件。周向排可以以两个连续的周向排之间具有一致间距的方式均匀分布。

[0049] 周向排的数目可以例如取决于叠片堆叠体的长度、叠片堆叠体的直径或者叠片堆叠体的长度与直径之间的比率。

[0050] 叠片堆叠体的长度可以例如在50mm与3m之间,或者在100mm与2m之间,优选地在150mm与1.5m之间,例如可以为200mm、1m或2m。

[0051] 叠片堆叠体的孔直径可以大于100mm,优选地大于150mm,或者大于200mm。

[0052] 对准销

[0053] 对准销可以由非磁性材料、特别是顺磁性材料制成。有利地,销不是磁性的,由此有助于且并不阻碍将所述销插入到叠片的凹口中。这确保了扇形片的正确定位。

[0054] 对准销的横截面宽度可以远离装置的纵向轴线进一步减小。

[0055] 销的宽度可以大致等于凹口在叠片堆叠体的孔直径处的开口,特别地具有微小间隙以使得能够滑动。此外,该宽度可以随着销延伸到叠片堆叠体中的对应凹口中而减小。这有助于扇形片在销上的定位和引导。

[0056] 对准销可以接纳在每个条形件中的纵向凹口中,这些对准销径向地延伸超过叠片中的中心孔的直径。

[0057] 为此目的,条形件中的每个条形件可以具有纵向凹口。条形件中的凹口可以相对于所述条形件居中。

[0058] 替代性地,对准销可以沿着装置的纵向轴线从上方插入到叠片中的凹口中。销用于使叠片的凹口对准。条形件不需要包括所述纵向凹口,而是具有面向叠片扇形片的大致筒形的表面。

[0059] 该装置还可以包括用于扇形片的支承板。该支承板可以由非磁性材料制成。支承板可以布置在心轴的基部上。该支承板还可以有助于叠片堆叠体的后续压制和移除。

[0060] 扇形片

[0061] 扇形片可以具有凹口,例如具有2个至20个凹口,或者优选地4个至16个凹口,例如具有6个或8个凹口。这些凹口中的每个凹口都具有凹口开口,这些凹口开口优选地规则且精确地分布在对应的扇形片上。

[0062] 此外,每个扇形片具有形成扇形片的覆盖角的两个侧向侧面。这些侧向侧面优选地从以叠片堆叠体的孔直径为中心的理论线稍微往回设置。为了避免不希望的空气间隙,限制两个连续扇形片之间的间隙也是有益的。

[0063] 此外,每个扇形片可以具有以扇形片的对称轴线为中心的中央凹口。扇形片可以有偶数个凹口,包括奇数个完整凹口和每个侧部上的两个半部凹口。

[0064] 每个扇形片可以具有 18° 与 180° 之间、优选地 24° 与 120° 之间、或者 30° 与 90° 之间的角度范围 β ,例如具有约 60° 的角度范围 β 。该角度范围是在定子的垂直于装置的纵向轴线的横向平面中围绕所述轴线测量的。该角度范围被限定在扇形片的形成扇形片之间的界面的侧面之间。

[0065] 在一个实施方式中,每个扇形片可以具有 120° 的角度范围 β ,其中,一个叠片具有三个角扇形片,这些角扇形片各自意在与12个凹口配合。在另一实施方式中,每个扇形片可以具有 60° 的角度范围 β ,其中,一个叠片具有六个角扇形片,这些角扇形片各自意在与六个凹口配合。在另一实施方式中,每个扇形片可以具有 30° 的角度范围 β ,其中,一个叠片具有12个角扇形片,这些角扇形片各自意在与三个凹口配合。

[0066] 在一个实施方式中,所有扇形片具有相同的角度范围。在一个实施方式中,所有扇形片是相同的。扇形片可以具有相同的角度范围、形状以及用于将叠片卡扣配合在一起的相同的互补表面凸起的布置(列举并不详尽)。

[0067] 在一个实施方式中,扇形片中的一个或所有扇形片可以关于垂直于纵向轴线的平面部分地或完全地对称,以允许扇形片在堆叠体的制造期间沿任一方向进行组装。因此,扇形片可以例如每隔一层是“可反向的”。这样的设计可以提高扇形片组装之后的定子的刚度。

[0068] 在一个实施方式中,扇形片中的一个或所有扇形片可以关于垂直于纵向轴线的平面对称。

[0069] 扇形片的层叠允许限制涡流损耗。叠片扇形片可以粘合或钉合或焊接在一起。

[0070] 在一个实施方式中,叠片中的一个或所有叠片可以关于垂直于机器的旋转轴线的平面部分地或完全地对称,以允许叠片在扇形片的制造期间沿任一方向进行组装。因此,叠片可以例如每隔一个叠片是“可反向的”。

[0071] 叠片扇形片可以被分组为扇形片分组,限定在沿着装置的纵向轴线位于第一距离处的两个相邻扇形片分组之间的第一界面与限定在沿着装置的纵向轴线位于与第一距离不同的第二距离处的两个相邻扇形片分组之间的第二界面成角度地偏移。

[0072] 分组的扇形片可以通过卡扣配合或粘合组装在一起。组装可以在用于对叠片扇形片进行切割的切割工具中进行。有利地,使用叠片分组通过减少要堆叠以形成叠片堆叠体的部件的数目来促进堆叠,由此使堆叠的时间和成本最小化。分组中的扇形片的数目可以在2个与50个之间,优选地在3个与30个之间,或者在4个与20个之间,例如在5个与10个之间。可以将分组中的扇形片的数目确定成使得获得的分组的数目与完整的堆叠体的所期望的一个高度或多个高度相对应。

[0073] 角度偏移可以在一个齿与十个齿之间,优选地在两个齿与八个齿之间,例如为三个齿或五个齿。在某些实施方式中,例如可以为四个齿或六个齿。

[0074] 在一个实施方式中,第二界面周向地定位在第一界面与第三界面之间,第一界面与第三界面位于相同的第一距离处。当从机器的旋转轴线在横截面中观察定子时,确定这些界面的布置。

[0075] 在所有情况下,可以从金属板带材沿该金属板带材的轧制方向切出扇形片。因此,堆叠体中的流动可以在所有扇形片中沿叠片的轧制方向循环。

[0076] 扇形片可以被设计成对切割期间的材料浪费进行优化。为此目的,例如可以对每个扇形片的角度范围以及/或者齿和/或凹口的数目进行选择。

[0077] 扇形片可以被设计成对定子中的磁流进行优化。为此目的,例如可以对每个扇形片的角度范围以及/或者齿和/或凹口的数目进行选择。

[0078] 例如,可以考虑叠片的厚度和堆叠系数来确定扇形片分组的高度,堆叠系数是在定子的给定长度中发现的铁的量。堆叠系数可以取决于叠片的厚度、叠片的质量、叠片中的任何局部缺陷、轧制缺陷和清漆。

[0079] 所有扇形片可以在所述扇形片之间的大致径向的平面中具有界面。每个界面可以完全包括在一个径向平面中。这些界面中的每个界面都可以是平坦的。

[0080] 替代性地,界面不需要是完全径向的,并且扇形片中的一个扇形片可以包括一个或更多个凸起,这些凸起意在与另一个相邻扇形片上的一个或更多个对应凸起配合。这种凸起可以有助于使一个扇形片相对于相邻扇形片径向固定,并且使这些扇形片相对于彼此保持静止,特别是径向地以及周向地保持静止。在这种情况下,除了配合的一个或多个凸起之外,界面可以在径向平面中延伸。

[0081] 界面的径向平面可以穿过凹口,特别是穿过凹口的中部。优选地,所有界面的所有径向平面都可以穿过凹口,特别是穿过凹口的中部。在一个实施方式中,界面的径向平面可以穿过凹口,但是相对于凹口的中部偏移。界面的径向平面可以例如穿过凹口的1/3或2/3或1/4或3/4点。这样的布置可以中断可能产生噪音的任何对称效应。

[0082] 在一个变型实施方式中,界面的径向平面可以穿过齿,并且优选地,所有界面的所

有径向平面都可以穿过齿。在另一变型实施方式中,界面中的一些界面的径向平面穿过凹口,并且其他界面的其他径向平面穿过齿。

[0083] 叠片堆叠体可以用于旋转式电动机的定子。叠片是定子叠片。

[0084] 本发明还涉及一种用于旋转式电动机的定子,该定子包括用上述装置制造的叠片堆叠体。

[0085] 绕组

[0086] 绕组可以以集中或分布的方式布置在凹口中。“集中”是指每个绕组围绕单个齿卷绕。“分布”是指绕组中的至少一个绕组相继穿过两个不相邻的凹口。优选地,绕组以分布的方式布置在凹口中,特别是在转子包括多达八个极时。

[0087] 每个绕组具有至少一个电导体,所述至少一个电导体的横截面可以是圆形或具有圆化边缘的多边形,优选地为矩形(列举并不详尽)。

[0088] 每个绕组具有带有矩形横截面的至少一个电导体,其中,绕组以分布的方式布置在凹口中。

[0089] 具有圆形横截面的导体可以以六边形堆叠体的方式布置在凹口中。具有多边形横截面的导体可以以一个或多个径向定向成排的方式布置在凹口中。对堆叠进行优化可以允许在凹口中放置更多数目的电导体,由此在恒定体积下提供功率更大的定子。

[0090] 电导体可以随意地布置在凹口中或成排布置。优选地,电导体布置在凹口中。术语“布置”是指导体不是以松散的方式而是以有序的方式放置在凹口中。导体以非随意的方式堆叠在凹口中,例如以一排或更多排、特别是以一排或两排、优选地以单个排的对准的电导体堆叠在凹口中。

[0091] 机器与转子

[0092] 本发明还涉及一种旋转式电动机,该旋转式电动机具有如上定义的定子。该机器可以是发动机或发电机。机器的功率可以约为几kVA,例如约为10kVA。该机器可以是同步的或异步的。该机器可以是磁阻机器。该机器可以是同步马达。

[0093] 旋转式电动机可以具有转子。该转子可以是绕线转子或永磁体转子。如果该机器意在用作交流发电机,则转子可以是绕线的。如果该机器意在用作马达,则转子可以是永磁体转子。

[0094] 转子的转子质量部可以沿着旋转轴线延伸并围绕轴布置。轴可以包括用以驱动转子质量部旋转的扭矩传递器件。

[0095] 转子可以是悬垂的或以其他方式的。

[0096] 转子可以由沿轴向方向对准的若干转子部件、例如三个部件制成。这些部件中的每个部件可以相对于相邻部件成角度地偏移(阶梯偏斜)。转子可以被扭转。

[0097] 扇形片放置系统

[0098] 该装置可以包括用于叠片扇形片的放置系统。用于叠片扇形片的放置系统被设计成将扇形片放置到堆叠体上,其中,扇形片中的凹口的开口面向销。特别地,中央凹口的开口布置成与销相对。

[0099] 放置系统还可以被设计成使扇形片朝向心轴滑动,其中,一个或多个销使得扇形片可以被正确定位。

[0100] 一旦扇形片足够靠近心轴,则磁化的条形件的磁性吸引力将扇形片吸引成与心轴

接触,以完成并保持对扇形片的定位。

[0101] 然后,可以以围绕装置的纵向轴线进行适当的角度偏移的方式对下一个扇形片重复该操作。该角度偏移可以对应于扇形片的角度开口。

[0102] 一旦叠片扇形片或扇形片分组的整个层被放置,则以一层的扇形片或扇形片分组与下一层的扇形片或扇形片分组之间存在偏移的方式放置下一层。该偏移例如可以是一个半部扇形片。

[0103] 由于扇形片被保持在一起以防止一个扇形片的放置使相邻扇形片移动,因此该装置可以具有围绕心轴布置的多个放置系统。有利地,扇形片放置的速率被加速。

[0104] 当堆叠体完成时,对该堆叠体进行压制并且例如通过焊接将其接合在一起。例如,可以对叠片堆叠体进行组装,其中,焊缝沿着叠片堆叠体的外径。例如,在对堆叠体进行压制之后并且在未释放压力的情况下,可以使堆叠体从根据本发明的堆叠装置移动至与堆叠装置分开的焊接站。这有利地消除了焊接飞溅污染心轴的风险,因为心轴可能具有一些较低的剩余磁化强度。

[0105] 这些操作可以借助于如下所述的压制和抓持系统来执行。

[0106] 压制和抓持系统

[0107] 本发明还涉及用于叠片堆叠体、特别是用于使用上述装置获得的叠片堆叠体的压制和抓持系统,该压制和抓持系统包括设计成夹紧到用于扇形片的支承板上的一个或更多个竖向夹具。

[0108] 压制系统可以在叠片堆叠体完成之后下降到该叠片堆叠体上。使筒形杆伸出将夹紧板下降到叠片堆叠体上,以将所述堆叠体夹紧。由筒形杆施加的压力限制了叠片的堆叠系数并且将所述叠片牢固保持。

[0109] 此外,一个或多个竖向夹具被设计成朝扇形片的支承板夹紧。通过降低夹紧板,扇形片被夹紧。为此目的,夹紧板具有用于每个竖向夹具的竖向通道,每个竖向夹具安装在静止的上板上并且能够自由旋转。因此,降低夹紧板导致每个竖向夹具的角位移并使竖向夹具在支承板上夹紧。

[0110] 在堆叠和压制之后,磁化可以被停用。如有必要,可以施加短暂的反向磁场,以消除条形件中的任何残余磁场。

[0111] 然后,可以使条形件缩回,并且可以将叠片堆叠体从装置中提出。

[0112] 然后,可以将叠片堆叠体转移至生产线的下一个站、例如焊接站,在焊接站中,进行焊缝以确保叠片堆叠体完全结合。

[0113] 在冷却后,叠片堆叠体可以配装有绝缘体和绕组。

[0114] 在一个实施方式中,切割和组装站可以直接布置在根据本发明的装置的上游,但是也可以以其他方式布置。在这种情况下,扇形片——可以以分组的形式——可以储存在意在用于给送根据本发明的装置的机架中。

[0115] 制造方法

[0116] 本发明还涉及一种用于制造叠片堆叠体、特别是用于使用上述装置来制造叠片堆叠体的方法,其中:

[0117] -将叠片扇形片供应至如上所述的心轴,特别是使用如上所述的放置系统将叠片扇形片供应至心轴,

- [0118] -使上述条形件中的一个或多个条形件磁化，
- [0119] -释放对条形件的磁化，
- [0120] -可选地，对叠片堆叠体进行压制，特别是使用上述压制系统对叠片堆叠体进行压制，
- [0121] -可选地，将叠片堆叠体从装置上提起，特别是使用上述压制和抓持系统将叠片堆叠体从装置上提起。

附图说明

- [0122] 在下面给出的本发明的非限制性示例实施方式以及附图的详细描述中进一步说明了本发明，在附图中：
- [0123] [图1]图1是根据本发明的用于制造旋转式电动机所用的叠片堆叠体的装置的示意性局部横截面图，
- [0124] [图2]图2是单个扇形片的俯视图，
- [0125] [图3]图3是图1中的装置的示意性局部纵向横截面图，
- [0126] [图4]图4是具有压制和抓持系统的图1中的装置的示意性局部纵向横截面图，
- [0127] [图5]图5是包括根据本发明的装置的生产线的示意性局部俯视图。

具体实施方式

- [0128] 图1示出了用于制造旋转式电动机所用的叠片的堆叠体E的装置1。
- [0129] 每个叠片具有如图2所示的带有凹口11的多个叠片扇形片10。叠片的扇形片彼此不连接。扇形片彼此分开。在该示例中，如图1所示，叠片具有六个扇形片。叠片堆叠体用于制造旋转式电动机的定子。旋转式电动机意在包括转子和定子。在同步马达中，定子产生旋转磁场以驱动转子旋转，并且在交流发电机的情况下，转子的旋转在定子的绕组中感应出电动势。
- [0130] 叠片扇形片10优选地被分组为扇形片分组。限定在沿着装置的纵向轴线位于第一距离处的两个相邻扇形片分组之间的第一界面可以与限定在沿着装置的纵向轴线位于不同于第一距离的第二距离处的两个相邻扇形片分组之间的第二界面成角度地偏移。
- [0131] 叠片设置有中心孔，在该中心孔中定位有装置1的心轴20，该心轴20接纳堆叠的扇形片10。心轴20包括：
 - [0132] -心轴本体25，该心轴本体25设置有纵向槽26，
 - [0133] -条形件30，这些条形件30接纳在心轴本体25的纵向槽26中，并且这些条形件是可磁化的，
 - [0134] -用于条形件30的磁化系统40，该磁化系统40放置在心轴本体25的中心孔28中，以及
 - [0135] -对准销50，这些对准销50意在接纳在叠片的凹口11中以使凹口11对准。
- [0136] 如图3所示，该装置还包括用于扇形片10的支承板60。该支承板60可以由非磁性材料制成。支承板可以放置在心轴的基部22上。该支承板还有助于叠片堆叠体的后续压制和移除。
- [0137] 心轴本体25由不会对扇形片的正确定位产生不利影响的非磁性材料、特别是顺磁

性材料制成。

[0138] 条形件由软铁磁材料制成。

[0139] 磁化系统使条形件磁化,然后,这些条形件在被磁化后可以吸引靠近心轴本体的叠片扇形片,以使这些叠片扇形片经受从外侧朝向中心的径向推移。事实上,叠片对磁场高度敏感。

[0140] 根据本发明的装置还使得叠片扇形片能够在堆叠过程中被放置,并且这种放置是可能的,因为扇形片通过条形件的磁化被保持在心轴上。

[0141] 已经就位的扇形片10被适当地保持并且不易移动。因此,不需要重新定位或再成形的操作。

[0142] 心轴20具有围绕心轴本体的中心孔纵向分布的多排周向成排的条形件30。在所述示例中,心轴具有三排周向成排的条形件30,在该示例中,这三排周向成排的条形件30在两个连续的周向排之间具有一致间距的方式规则地分布。条形件30从心轴本体径向向内地突出到心轴本体的中心孔28中。

[0143] 磁化系统40具有线圈42,这些线圈42在心轴本体25的中心孔28中布置在条形件上。线圈42的使用有利地使得磁化能够被非常灵活地调制。磁化可以容易地开始或停止。

[0144] 条形件30的磁化强度可以是可变的。例如,在将扇形片邻近于条形件放置期间,磁化强度可能较高,而当所述扇形片仅被保持在心轴上时,磁化强度可能较低。特别地,可以降低堆叠体的底部处的磁化强度,因为此处的扇形片部分地由堆叠体的重量保持。

[0145] 这可以通过根据线圈的位置、特别是根据线圈的周向位置和/或沿着装置的纵向轴线的纵向位置而改变流过线圈42的电流来实现。

[0146] 此外,条形件30从心轴本体25略微径向向外地突出距离d,该距离d例如约为0.5mm。距离d与心轴本体25的半径的比率例如可以小于1%。

[0147] 因此,条形件30作为整体形成心轴20的外径,其中,心轴的外径大致对应于要制造的定子的孔直径。这种布置意味着堆叠体的叠片与心轴本体25不接触——这便于随后将叠片堆叠体从心轴20移除——以避免摩擦。

[0148] 为了便于在堆叠体完成时将叠片堆叠体从心轴20移除,该装置可以在其外表面上具有斜率,如图3所示。这可以允许条形件相对于叠片堆叠体朝向装置的纵向轴线略微缩回。

[0149] 在该示例中,该斜率通过心轴本体25的具有相对于装置的竖向的纵向轴线以角度 α 倾斜的外表面的形状来获得。条形件也可以相对于装置的纵向轴线倾斜。该斜率可以允许条形件的纵向平移运动。

[0150] 条形件被设计成能够在图3的右侧所示的堆叠位置与图3左侧所示的条形件被缩回的位置之间纵向地移动。这种移动可以很小,例如约为4mm。

[0151] 为此目的,如图3所示,心轴本体25的纵向槽26沿着装置的纵向轴线测量的长度L1比条形件沿着装置的纵向轴线测量的长度L2略微大出长度 ϵ 。例如,长度 ϵ 约为4mm。

[0152] 此外,对准销50由非磁性材料、特别是顺磁性材料制成,以有助于而不阻碍插入到叠片的凹口11中。这确保了扇形片的正确定位。

[0153] 对准销50的横截面宽度1远离装置的纵向轴线进一步减小。如图2和图3所示,销的宽度可以大致等于凹口在叠片堆叠体的孔直径处的开口,特别地具有微小间隙以使得能够

滑动。此外,该宽度可以随着销延伸到叠片堆叠体中的对应凹口中而减小。这有助于扇形片在销上的定位和引导。

[0154] 对准销50接纳在每个条形件30中的纵向凹口32中,这些对准销50径向地延伸超过叠片中的中心孔的直径。在这种情况下,条形件30中的凹口32相对于所述条形件30对中。

[0155] 该装置还包括用于叠片扇形片的放置系统70,如图5所示。用于叠片扇形片的放置系统70被设计成例如使用机械臂将扇形片放置到堆叠体上,其中,扇形片中的凹口的开口面向销。特别地,中央凹口的开口布置成与销相对。放置系统还可以被设计成使扇形片朝向心轴滑动,其中,一个或多个销使得扇形片可以被正确定位。

[0156] 一旦扇形片足够靠近心轴,则磁化的条形件的磁性吸引力将扇形片吸引成与心轴接触,以完成并保持对扇形片的定位。

[0157] 然后,可以使用相同的机械臂或第二机械臂以围绕装置的纵向轴线进行适当的角度偏移的方式对下一扇形片重复该操作。该角度偏移可以对应于扇形片的角度开口。

[0158] 一旦叠片扇形片或扇形片分组的整个层被放置,则以一层的扇形片或扇形片分组与下一层的扇形片或扇形片分组之间存在偏移的方式放置下一层。该偏移例如可以是一个半部扇形片。

[0159] 当完成时,对堆叠体进行压制并将其从装置1移除。这些操作可以借助于如图4所示的压制和抓持系统80来执行。该系统包括多个竖向夹具82,所述多个竖向夹具82被设计成朝扇形片的支承板60夹紧。

[0160] 压制系统80在叠片堆叠体完成之后可以下降到叠片堆叠体上,以从图4左侧所示的打开位置下降到图4右侧所示的压制位置。使筒形杆83伸出将夹紧板84下降到叠片堆叠体上,以将所述堆叠体夹紧。由筒形杆83施加的压力限制了叠片的堆叠系数并将所述叠片牢固保持。

[0161] 此外,一个或多个竖向夹具82被设计成朝扇形片的支承板60夹紧。如图4所示,通过降低夹紧板84,扇形片被夹紧。为此目的,夹紧板具有用于每个竖向夹具82的竖向通道85,每个竖向夹具82安装在静止的上板86上并且能够自由旋转。因此,降低夹紧板84导致每个竖向夹具82的角位移并使竖向夹具在支承板60上夹紧。

[0162] 在堆叠和压制之后,磁化可以被停用。如有必要,可以施加短暂的反向磁场,以消除条形件中的任何残余磁场。

[0163] 然后,可以使条形件缩回,并且可以将叠片堆叠体从装置中提出。

[0164] 当堆叠体完成时,对该堆叠体进行压制并且例如通过焊接将其接合在一起。例如,可以在焊接站90处对叠片堆叠体进行组装,其中,焊缝沿着叠片堆叠体的外径。例如,在对堆叠体进行压制之后并且在未释放压力的情况下,可以使堆叠体从根据本发明的堆叠装置移动至与堆叠装置分开的焊接站90。

[0165] 在冷却后,叠片堆叠体可以配装有绝缘体和绕组。

[0166] 在所述示例中,叠片堆叠体包括36个等距凹口,这些等距凹口意在接纳交流发电机定子的绕组。磁路被分为六个60°的扇形片。每个扇形片具有六个凹口,包括五个完整凹口和两个半部凹口。一个凹口以扇形片的对称轴线为中心。

[0167] 自然地,本发明不限于这些值,并且定子可以具有不同数目的凹口和扇形片。

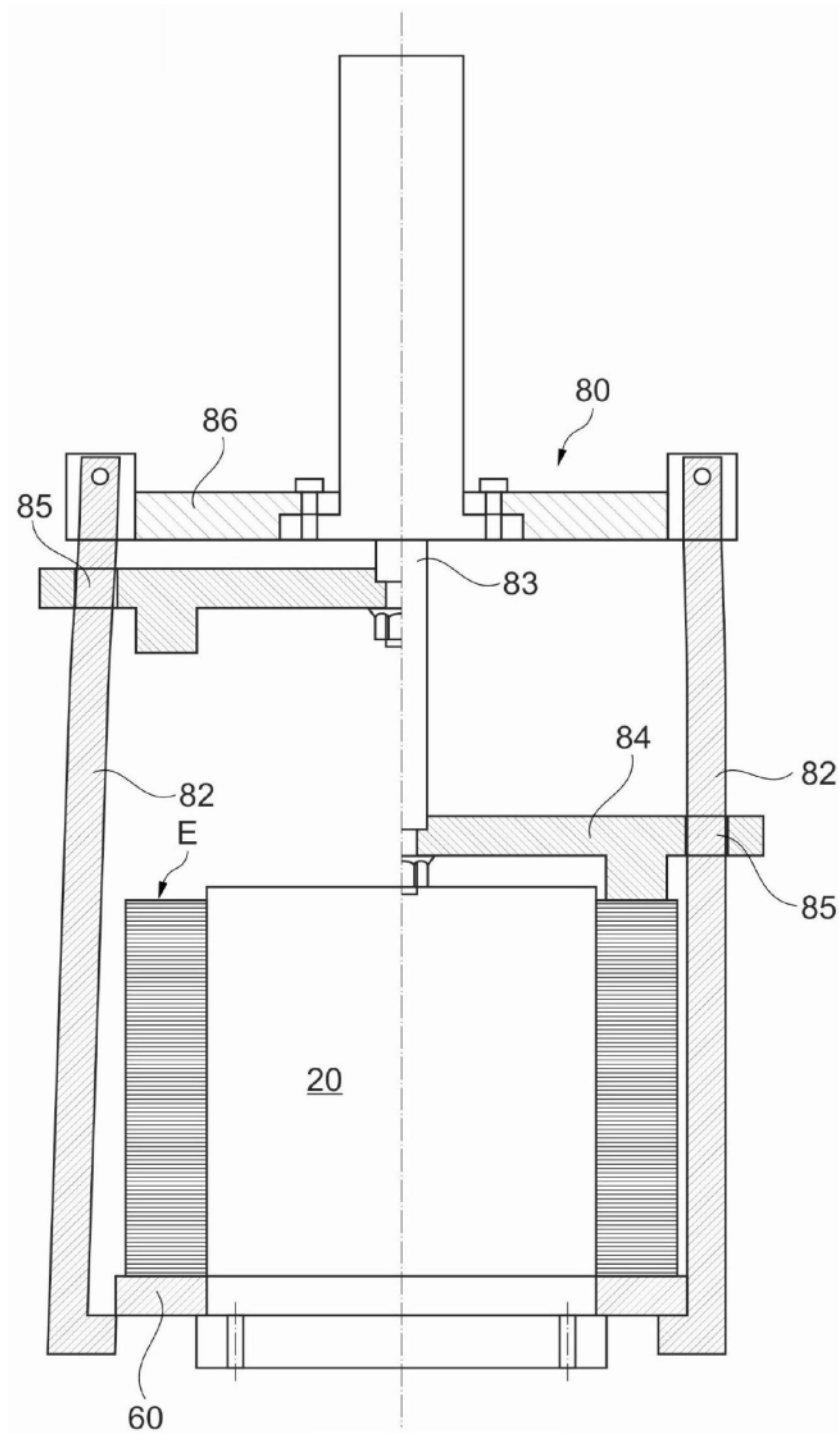


图4

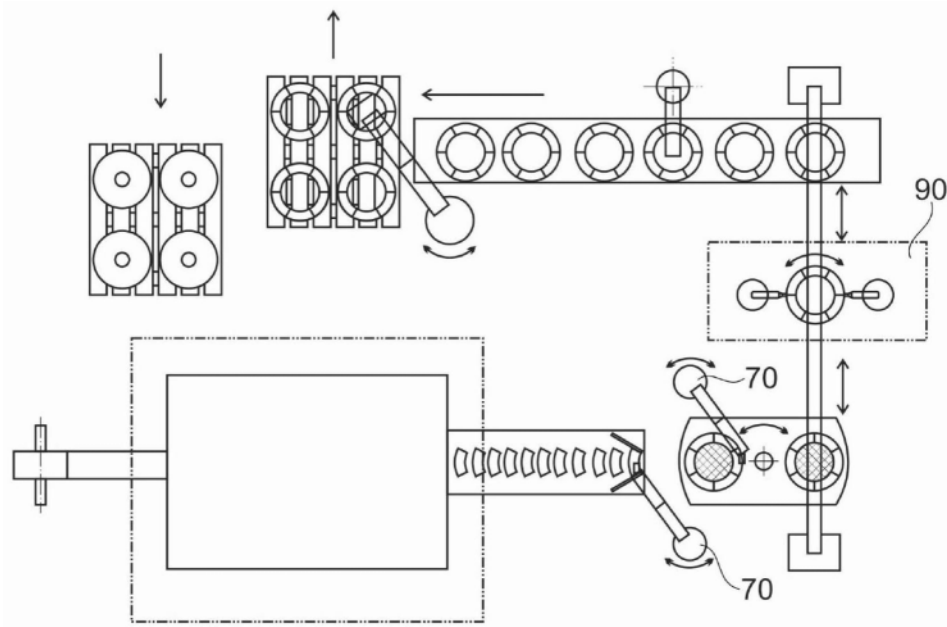


图5