



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102916535 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201210334200.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.08.01

H02K 15/03(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102916535 A

(56)对比文件

CN 102148543 A, 2011.08.10,

CN 102177639 A, 2011.09.07,

CN 101589537 A, 2009.11.25,

EP 2348619 A1, 2011.07.27,

US 4144637 A, 1979.03.20,

(43)申请公布日 2013.02.06

(30)优先权数据

11176163.1 2011.08.01 EP

(73)专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

审查员 聂利

(72)发明人 T·P·安德森 A·汉森

S·马洛蒂 K·塔亚鲁普

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 成城

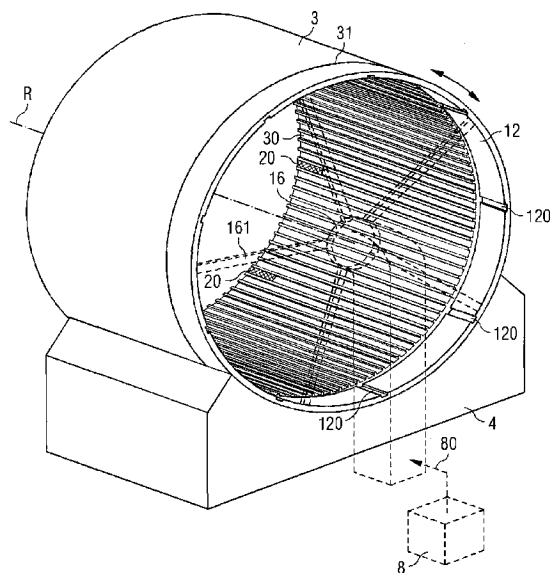
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

磁体装载装置

(57)摘要

本发明涉及一种磁体装载装置(1),用于将磁极片(20)装载到电机的磁场(3)上,该装置(1)包括定位机构(12,13),其实现为将复数P个磁极片(20)中的磁极片(20)相对于其在磁场(3)上的指定位置保持在合适位置;以及传送机构(14),其实现为从定位机构(12,13)同时传送复数P个磁极片(20)到电机的磁场(3)上。本发明还描述了一种将磁极片(20)装载到电机的磁场(3)上的方法。



1. 一种磁体装载装置(1),用于将磁极片(20)装载到电机的磁场(3)上,所述装置(1)包括:

定位机构(12,13),实现为将复数P个磁极片(20)中的磁极片(20)相对于其在磁场(3)上的指定位置保持在合适位置;和

传送机构(14),实现为从定位机构(12,13)同时传送复数P个磁极片(20)到电机的磁场(3)上。

2. 根据权利要求1所述的磁体装载装置,其中定位机构(12)包括实现为邻接磁场(3)设置的分配环(12)。

3. 根据权利要求1所述的磁体装载装置,其中定位机构(12)包括与设置在磁场(3)的纵轴线(R)处的轂(16)连接的多个定位头(13)。

4. 根据权利要求2所述的磁体装载装置,其中定位机构(12)包括与设置在磁场(3)的纵轴线(R)处的轂(16)连接的多个定位头(13)。

5. 根据权利要求3所述的磁体装载装置,包括调节机构,用于在空间上调节定位头(13)相对于磁场(3)的位置。

6. 根据权利要求4所述的磁体装载装置,包括调节机构,用于在空间上调节定位头(13)相对于磁场(3)的位置。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的磁体装载装置,其中定位机构(12,13)能绕磁场(3)的纵轴线(R)旋转。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的磁体装载装置,包括供给机构(15),实现为将磁极片(20)供给到定位机构(12,13)中。

9. 根据权利要求1-6中任一项所述的磁体装载装置,其中传送机构(14)实现为从定位机构(12,13)传送所述复数P个磁极片(20)到磁场(3),使得磁极片(20)设置在离磁场(3)的第一外边(31)基本上相同的距离处。

10. 根据权利要求1-6中任一项所述的磁体装载装置,其中定位机构(12,13)包括用于磁极片(20)的保持槽(120,130),其中保持槽(120,130)的横截面形状和磁场(3)的相应极片槽(30)的横截面形状相匹配。

11. 根据权利要求1-6中任一项所述的磁体装载装置,其中定位机构(12,13)实现为保持所述复数P个磁极片(20)以使得磁极片(20)相互之间基本上等距离地设置在定位机构(12,13)中。

12. 一种将磁极片(20)装载到电机的磁场(3)上的方法,所述方法包括步骤:

将复数P个磁极片(20)中的每个磁极片(20)放置在定位机构(12,13)上,使得磁极片(20)相对于其在电机的磁场(3)上的指定位置保持在合适位置;和

从定位机构(12,13)同时传送所述复数P个磁极片(20)到电机的磁场(3)上。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中在定位机构(12,13)上保持在合适位置的所述复数P个磁极片(20)包括待装载到磁场(3)上的磁极(20)的总数N的系数。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中所述复数P个磁极片(20)中的放置在定位机构(12,13)上的磁极片(20)包括共同的磁取向。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中所述复数P个磁极片(20)中的放置在定位机构(12,13)上的磁极片(20)包括共同的磁取向。

16. 根据权利要求12-15中任一项所述的方法, 其中将所述复数P个磁极片(20)放置到定位机构(12,13)上和将所述复数P个磁极片传送到磁场(3)的步骤被重复执行以将复数P个磁极(2)装载在磁场(3)上。

17. 根据权利要求12-15中任一项所述的方法, 其中将复数P个磁极(2)装载在磁场(3)上的步骤针对具有相同磁取向的所有磁极(2)被重复执行。

磁体装载装置

技术领域

[0001] 本发明描述了一种磁体装载装置,以及将磁体装载到电机的磁场上的方法。

背景技术

[0002] 永磁体通常用于大型电机,例如电动机或发电机。这样的电机包括两个基本部件,也就是形成磁通的磁场以及产生电动势和穿过磁场传送电流的电枢。电枢通常包括缠绕在定子上的导电线圈,而磁场通常包括设置在转子上的磁体。转子可环绕定子,反之亦然,并且磁体和线圈隔着狭窄的气隙相互面对。将永磁体装载或安装到电机的磁场上的现有方法包括多个步骤,例如将独立的永磁极封闭到壳体内,将永磁极粘到磁场(通常是转子),将整个装置缠绕在纤维玻璃绑带中,或者将装置密封在真空袋中,将树脂泵送入袋中并抽成真空以使永磁极固定到转子体。这些方法伴有各种问题,例如将永磁体固定到磁场所涉及的大量且成本高的工作。进一步,永磁体在其材料组成方面比传统的磁体更易碎,因为其通常包括一定含量的镧或其他稀土元素。而且,由于永磁极(长度可达数米且相应重量重)在安装到磁场上之前已经磁化,且因此可与具有相反极性的其他永磁体相互吸引,所以在安装过程中存在显著的安全危险。出于这些原因,永磁体的处理需要专用的机器和工具以及非常严格的工作流程控制来避免潜在的危险状况。一种替代的方法包括首先将磁体装载到磁场上且接着将它们磁化,这将避免危险的手工处理,但是会造价非常高且因而难以实施。

[0003] 如果密封在玻璃纤维或树脂封套中的永磁体失效,则带来另一个问题。这种磁体必须被移除或被替换,在封套必须被打开然后被再次密封的情况下,这足很困难的,使得替换损坏的永磁体成为复杂和花费高的过程。

[0004] 特别是在大直径的转子的情况下出现另一个与永磁体相关的问题。转子的全部重量应该保持在有利的最小,这意味着转子体的厚度必须保持得相对薄,导致了结构稳定性和刚度变差。在静止状态下转子自身的重量(例如在磁体装载之前或期间)会造成转子形状的变形。这样的变形会导致转子呈现椭圆形或卵形形状和相应的不均匀的气隙。另一个由狭窄的气隙造成问题是在装载永磁体之前电枢或定子已经安置在转子体的内部的情况下。

[0005] 由于上述的原因,现有技术中将永磁体安装到电机的磁场的方法是危险的,造价高并且难以实施。

发明内容

[0006] 因此本发明的目的是提供一种改进的将磁体装载到电机的磁场上的方法,其避免上述的问题。

[0007] 该目的是由权利要求1的磁体装载装置和权利要求10中将磁极片装载到电机的磁场上的方法来实现的。

[0008] 根据本发明,一种磁体装载装置,用于将磁极片装载到电机的磁场上,包括定位机构,其实现将复数P个磁极片中的磁极片相对于其在磁场上的指定位置保持在适当的位置;和传送机构,其实现从定位机构同步传送复数P个永磁极到电机的磁场上。

[0009] 根据本发明,磁体装载装置的优点是由于在一步中完成复数P个磁极片被传送到转子上,这个传送是平衡的。也就是说,永磁体产生的磁力被均匀地分布,这样避免了不平衡。而且,插入到磁场上和已经装载到磁场上的磁极片的重量也是均匀分布的。这种平衡的传送或装载意味着磁场没有受到能够使其变形的不均匀的力。该结果是磁场上结构应力有利地最小化。因此根据本发明的磁体装载装置特别地适合于将大量的磁极装载到大型转子上,使用现有技术的磁体装载技术会造成变形,该变形是由于在安装磁体时的不均匀分布的磁体重量,和在安装过程中任何临时的不均匀分布的永磁体所施加的很强的磁力所导致。

[0010] 根据本发明,一种将磁极片装载到电机的磁场上的方法包括以下步骤,将复数P个磁极片的每一个磁极片放置在定位机构上使得磁极片相对于其在电机的磁场上的指定位置保持在适当的位置,以及将复数P个磁极片从定位机构同步传送到电机的磁场上。

[0011] 根据本发明该方法的优点是定位机构和传送机构不需要危险的手工相互作用,因此有利地增加了工作场所的安全。而且,与现有技术手工装载方法相比,根据本发明的平衡装载的方法能够以更可靠、更快速和更高效的方式来实施。

[0012] 根据本发明的磁体装载装置和/或根据本发明的将磁极片装载到电机的磁场上的方法特别适合于用包括永磁体的磁极片装载风力涡轮发电机的磁场。为此,磁体装载装置的尺寸优选为将磁极片装载到风力涡轮机的发电机的磁场上。

[0013] 如下文披露的本发明具体的优选实施例和技术特征在从属权利要求中给出。不同权利要求类型的技术特征可以合适地组合以形成在这里没有记载的进一步的实施例。

[0014] 如上所述,电机的磁场可以是静止的或旋转的。但是,特别是在发电机中,线圈设置在定子上,磁体设置在转子上。因此,在不对本发明进行任何限制的情况下,术语“转子”和“磁场”在下文中可交换使用。转子可被设置在定子的内部或反之亦然,这样磁体与线圈间隔狭窄的气隙。为了简单,在下文中术语“磁极片”或“磁极”可分别称为“极片”或“极”。并且,在这里字母“P”始终被使用来表示代表多个极片、相应的多个转子槽、相应的多个装置部件的等的特定整数。

[0015] 在根据本发明的磁体装载装置的第一个优选实施例中,定位机构包括分配环,其可设置在转子的周边。分配环可实现为容纳多个磁极,使得这些磁极可被保持以准备传送到转子上。优选地,分配环的直径是基于转子的直径,因此,对于转子设置在定子外部的电机,分配环的内直径对应于转子的内直径。用这种方法,磁极可被保持在相应于转子上它们最终位置的延伸部的位置。分配环可固定或相对于转子旋转,这将在下面进行解释。

[0016] 在根据本发明的磁体装载装置的第二个优选实施例中,定位机构包括多个定位头,其连接到设置在磁场的纵轴线处的轂。每个定位头可容纳磁极片并且可将其带到准备被传送到其在转子上的指定位置的位置。

[0017] 在极片被插到定位机构上时,定位机构可设置在离转子某一距离处。用这种方法,在放置在定位机构上的极片和已经装载在转子上的极片之间的不期望的磁吸引可以被避免。极片可手工放置在定位机构上。但是,在本发明的一个优先实施例中,在上述每一个实施例中,磁体装载装置优选包括供给机构,其实现将磁极片供给到定位机构中。因此,由于极片可自动地放置在定位机构上,这可以设置得有利地接近转子。例如,供给机构可包括:传送带,用来将磁极片传送到接近定位机构的地点;和供给器,用来将磁极片从传送带移动

到定位机构中。

[0018] 在上述第一和第二实施例中,定位机构优选可绕转子的旋转轴线旋转。因为转子基本是圆筒形,其旋转轴线包括沿着转子的几何中心的纵轴线。例如,分配环可设置为绕该轴线旋转。替代地,包括定位头的定位机构的毂可实现为旋转,使得定位头跟随转子的基本圆形形状。为此,定位机构可安装在设置或居中在转子旋转轴线上的一点的毂上,并可通过任何合适的手段连接到毂,例如多个辐条或臂。

[0019] 在前言中提到,使用最少材料制造的大型转子会相对薄和易弯曲,因而在其完全被装载磁体和最终固定到壳体内之前是容易遭受一定变形的。因此,在本发明的另一个优选实施例中,磁体装载装置优选包括调节装置,用于空间调节定位机构相对于转子的位置。例如,定位头可实现为具有相对于将它连接到毂的辐条或臂的多个自由度。分配环可以包括多个可相对于转子径向移动的可控环部分,以便补偿定位机构或转子的设计中的公差。在执行传送步骤之前,多个电动机或伺服电机可被用来调节或微调定位机构相对于转子的位置。任何这样的电动机或伺服电机可基于输入信号被控制,该输入信号提供关于定位机构相对于转子槽的位置的电流信息。例如,激光可用于测量定位机构和转子之间的距离,和/或照相机可用来确定定位槽和转子槽是否在一条直线上。

[0020] 在本发明的一个特别的优选实施例中,定位机构被实现为保持复数P个磁极片使得磁极片相互之间基本等距离设置。以这样的方式,复数P个磁极片所施加的力基本上均匀地分布,即使在将它们装载到转子上之前也是如此。例如,如果定位机构包括分配环,则这可包括绕分配环均匀设置的保持槽以用来保持复数P个极片。磁极片还优选保持在定位机构中以使得它们不会滑动离位,例如当磁极片(被定位机构带到合适的位置)经过之前装载在转子上的磁极片时,磁力被施加在该磁极片上。因此,在本发明的另一个优选实施例中,保持槽的横截面形状与相应的转子槽的横截面形状相匹配。例如,磁极片可包括与稍宽的底板相结合的磁体,这样磁极片具有基本上T形横截面。在这种情况下转子槽具有相应的横截面,保持槽优选包括基本上相同的横截面。当然,在设计磁极片、转子槽和保持槽时可选择任何合适的横截面形状。

[0021] 一旦磁极片都位于分配环或定位头中合适的位置,就可执行传送步骤。如果磁极片以不同的速度被推到转子上或被推动至不同的长度,则力的不均等分布会造成转子的不期望的变形。为此,磁体装载装置的传送机构优选实现为从定位机构传送复数P个磁极片到转子,使得磁极片以基本上相等的深度设置到转子中,例如位于距离转子的第一外边或边缘相同的距离处。传送机构可以多种方式实现。例如多个推动装置和/或滑动装置可以实现同时推动和/或滑动极片使其离开分配环或定位头到转子上。因此,推动/滑动装置优选被一致地致动,使得极片以相同的速率移动并进入转子相同的距离。优选地,推动/滑动装置被实现为从保持槽移动极片进入转子槽。

[0022] 大型电机的转子可装载很多磁体或磁极。例如,机器可包括绕转子交替设置的108个磁极,每54个具有特定的取向(例如,“北极朝上”或“南极朝上”)。为了在把磁极片放置在定位机构上或定位机构内并把它们带到相对于转子的适当位置时避免这些磁极片的不期望的运动,在本发明的优选实施例中,放置在定位机构上的复数P个磁极片中的磁极片包括共同的取向,或者全部“北极朝上”或者全部“南极朝上”。

[0023] 对于这种数量大的极,可运用多种装载策略。例如,54个具有第一取向的磁极片可

被同时装载。然而,设计成处理54个磁极片的磁体装载装置显然不可实现。因此,在本发明的优选实施例中,保持在定位机构上的合适位置的复数 P 个磁极片包括被装载到磁场上的磁极的总数 N 的系数或除数。例如,对于108极的情况,定位机构可被设计为处理6、9或18个磁极片,因为54可以被这些整数整除。这里以及下文中,字母“ P ”用于指示这样的系数或除数,并且可以设想该复数 P 适用于同时插入转子的磁极片的数目以及磁体装载装置的某些特征的数目,这将在图中变得清楚。

[0024] 根据本发明的方法中,步骤优选地以优化的方式执行。例如,将复数 P 个磁极片放置到定位机构上并将复数 P 个磁极片传送到磁场的步骤优选地重复执行来将复数 P 个磁极片装载到磁场上,其中磁极可包括多个磁极片,其具有相同磁取向,沿直线设置在转子槽中。例如,如果每个磁极包括7个相同取向的磁极片,并且定位机构被实现为处理9个磁极片,那么9个“第一”极片被同时装载进入9个均匀间隔的转子槽中,接着9个“第二”极片被插入这9个槽中,依此类推,直到9个“第七”极片被装载,此时这9个极完成。该过程可对另一组9个极重复,等等,直到所有极被装载到转子上。

[0025] 一旦极中的所有极片被装载到转子上,这些极片就应该被牢牢地保持在它们转子槽中的合适位置,使得它们不会被装载到转子上的具有相反磁取向的极片拉离适当位置。因此,在一个特定的优选实施例中,根据本发明的方法包括固定转子槽的极片的步骤,例如通过插入终端或固定元件到已完成的极的转子槽内。例如,磁锁可插入到 P 个已完成极的每个转子槽内。优选地,定位机构还实现为处理这样的磁锁。为此,磁锁可基本上包括与磁极片相同的横截面,也能具有相同的长度和相同的整体形状,并且可具有另外的固定功能来防止磁极片沿着转子槽在长度方向上滑动。

[0026] 转子槽可用多种方式填充。例如,具有第一取向的复数 P 个极可装载到第一组转子槽中,然后具有相反取向的复数 P 个极可装载到与第一组相邻的转子槽中,接着是下一组具有第一取向的复数 P 个极,依此类推。然而,这可能涉及太多不期望的力作用在磁体和转子上。而且,装配线的一部分,例如供给机器,当在极之间切换时可能不得不每次都要再调节或再配置。因此,在本发明的另一个优选实施例中,装载复数 P 个磁极到磁场上的步骤对于相同取向(如,“北极向上”)重复执行,直到该取向的所有极(使用之前总共108个极的例子是54个)被装载,此时对于具有相反取向的极可重复该过程。以这种方式,装配线的相关部分例如供给机器仅需要再调节或再配置一次,因为在装载过程中磁取向仅改变了一次。

[0027] 在开始该装载过程之前,转子可以被稳定或增强,例如作为临时措施将稳定环或框架连接到转子上,使得在装载过程中可基本上保持圆形的转子形状。替代地或附加地,转子可通过在转子和定子之间例如在转子槽之间的多个点处插入垫片来稳定。

[0028] 对于具有很长叶片的风轮机,最大旋转速度是受限的。在直驱涡轮机中这意味转子的旋转速度相应地受到限制。因此,为了产生高水平的功率,需要大数目的磁极,并且转子直径应该尽可能地大。这里描述的磁体装载过程特别适合于将永磁体装载到几兆瓦风轮机的直驱发电机中大型的相对“薄”且从而易变形的转子上,其中转子围绕定子设置。

附图说明

[0029] 从下面的具体描述中结合相应的附图将明显地发现本发明的其他目的和特征。然而,需要理解的是,所述附图仅用于说明的目的,并且不作为对本发明限制的限定。

- [0030] 图1示出了根据本发明的第一实施例的磁体装载装置；
- [0031] 图2示出了用于装载到风轮机的发电机的转子上的磁极；
- [0032] 图3示出了图2的转子的部分横截面；
- [0033] 图4示出了图1的磁体装载装置的细节；
- [0034] 图5示出了根据本发明的第二实施例的磁体装载装置。
- [0035] 在图中相同的附图标记始终表示相同对象。在图中的对象不必要按比例画出。

具体实施方式

[0036] 图1示出了根据本发明的第一实施例的磁体装载装置1。这里，转子3被填充磁极，每一个磁极包括多个磁极片，其可滑动进入转子3中的适当形状的槽30中。当用于风轮机时可具有超过5米的直径的转子3相对薄且因而在使用引言中提到的现有技术填充技术时易于变形。空的转子3设置在传动夹具4上，其可实现作为支架来在装配线的轨道上运动，并且可作为结构性支撑来保持转子3的圆形形状。

[0037] 根据本发明的该实施例的磁体装载装置1如下工作：分配环12设置为邻接转子3的外缘31或周边31。分配环12由连接于毂16(清楚起见由虚线表示)的辐条161支撑，并可如箭头所示转动。插入机构(未图示)可包括供给器，其实现为从输送机提升磁极片20并将磁极片插入到分配环12的保持槽120中。一旦磁极片20已经被装载到分配环12中，其就被促使旋转，使得空的保持槽120被带进用于供给器的位置。重复这些步骤直到分配环12装载复数P个磁极片20。然后，在传动步骤中，复数P个磁极片20从分配环12同时被移动或推动到转子3上。以这种方式，在部分装载的转子3中的磁元件之间施加的力被均匀地分配。为此，可使用滑块机构，例如包括多个由滑块臂附接到毂16的滑块，使得所述臂可以被同时致动。这种设置可称为“滑块轮(slides wheel)”并且将在下面图4和图5中示出。这里，滑块轮可独立于分配环12被致动。在将复数P个磁极片20传送到转子3上后，这些滑块轮可等距离地和均匀地绕转子3设置。整个装载过程可以远程控制，因此不需要手工操控重的且存在潜在危险的极片20。例如，当每次供给器将极片20装载到分配环12上时，控制单元5(这里示意表示)可适当地发送定时控制信号50到毂16来使其执行部分旋转。一旦环12被填满极片20，控制单元5可发送指令给滑块机构，使其同时移动所有极片20到转子3上。

[0038] 图2示出了用于装载到风轮机的发电机的转子上的磁极2。磁极2包括多个分离的磁极片20。磁极片20通常具有相同的尺寸。每个磁极片20包括永磁体，其以一些合适的方式粘合或结合到通常由钢制成的底座21。底座21比磁体宽，这样极片20可以保持在转子的合适形状的槽内。这意味着磁极不需要使用固定件附接到转子，由于涉及到强作用力，使用固定件会是耗时的并且是危险的。图3示出了转子3的部分横截面。转子3包括多个转子槽30，其成形为容纳图2中的磁极片20。这样的转子槽30一般沿着转子3的长度延伸，并可仅在一端闭合或者在两端打开。当然，极片20可具有任何合适的横截面，并且转子槽30的横截面可被相应地成形和铣削。

[0039] 图4示出了图1的磁体装载装置1的细节，分配环12设置为邻接转子3。该图示出了部分装载的转子3。具有第一磁取向的磁极片20(由剖面线指示)已经被装载到交替的转子槽30中。现在，具有相反取向的磁极片(由点线指示)正被装载。该图示出了在转子槽30的端部的这种极片20。该图还示出了装配线的其他可能的元件。这里，输送机17传送极片20到分

配环12。在可水平和/或竖直运动的支柱151上面包括保持槽150的供给器15被供给来自传送机17的极片20。由滑块臂162连接到毂(未图示)的滑块14从供给器15传送极片20进入分配环12的保持槽120。这里,为了清楚起见,传送机17和供给器15显示为离环12一定距离。当然,供给器15可以直接设置在环12的前面,这样磁极片20就不会有掉落的危险。然后分配环12可以旋转使下一个空保持槽120进入供给器15前面的位置所需的量。这里,分配环12的保持槽120显示为具有T形的横截面。当分配环12的保持槽120被填满复数P个极片20时,滑块轮可被带到合适的位置,滑块14可被同时致动来推动或滑动极片20进入转子槽30。滑块仅需要移动足以推动磁极片进入转子槽30的量。但是,如这里所示,滑块还可以被致动来使它们沿着转子槽30移动得更远,这样极片20朝向转子3的另一端32被推动得尽可能远。

[0040] 图5示出了根据本发明的第二实施例的磁体装载装置1。这里的工作原理是不同的。替代分配环12,磁体装载装置1包括复数P个通过辐条161连接到毂16的定位头13。P个定位头13的辐条设置可被称为“位置轮”,并且可如箭头所示旋转。再次,复数P是装载到转子3上的磁极的总数N的除数。每个定位头13用来从供给器(未图示)提升磁极片20。一旦磁极片20已经从供给器15取走,则定位轮就旋转以允许下一个定位头13来抓取磁极片20。重复这些步骤直到P个磁极片20处于定位头13中的合适位置。然后,在传送步骤中,磁极片20从定位头13传送到转子3的转子槽30中。为此,每个定位头13可包括排出器或推出元件来将其磁极片20推入其被指定的转子槽30。定位头的排出器优选被同步控制使得在传送步骤中磁力和极片的重力均匀分布。如上所述磁体装载装置1的该实施例还可以包括滑块机构14、162,用于沿着转子槽30进一步滑动磁极片20,如这里所示。对于顶出器替代地是,这样的滑动机构还可以实现为从定位头13移动极片20进入转子槽30。如上文图1所述,控制单元5可适当地发送定时控制信号到传送机、供给器、毂16、定位头13、排出器和滑块机构14、162,使得这些部件以专门设计的方式来执行装载过程。

[0041] 技术人员可从安全的距离来监测装载过程,并可以与控制单元5适当地交互。在以上描述的磁体装载装置1的两个实施例中,各种部件,即分配环、定位轮、供给器、排出器、滑块轮等等,都是远程控制的。因此,不需要任何危险的人工操作,这样显著提高了工作场所的安全。而且,因为多个磁极片可同时插入转子,可在一系列转子(例如用于风电场的大量发电机的转子)的装配和装载中实现可观的时间节省。

[0042] 而且,以上两个实施例的结合是可以想到的,例如通过使用定位头来填充分配环的保持槽,由滑块机构从保持槽移动极片进入它们各自的转子槽。分配环还可以实现为容纳多于复数P个的极片,使得分配环可被装载,例如,多组复数P个极片,而在传送步骤中仅一组复数P个极片被同步传送到转子上,直到分配环再次成为空时传送步骤才完成。

[0043] 虽然本发明已经以优选实施例及其变形的形式被公开,但是可以理解的是在不脱离本发明的范围内可以作出大量的附加的修改和变形。例如,取代在水平方向上将极片滑入水平转子的转子槽中,转子可竖直地设置,这样极片可掉入竖直的转子槽。

[0044] 为了清楚起见,应理解的是在整个申请中“一”或“一种”的使用不排除多个,并且“包括”不排除其他步骤或元件。对“单元”、“元件”或“模块”的任何指代不排除多个单元、元件或模块的使用。

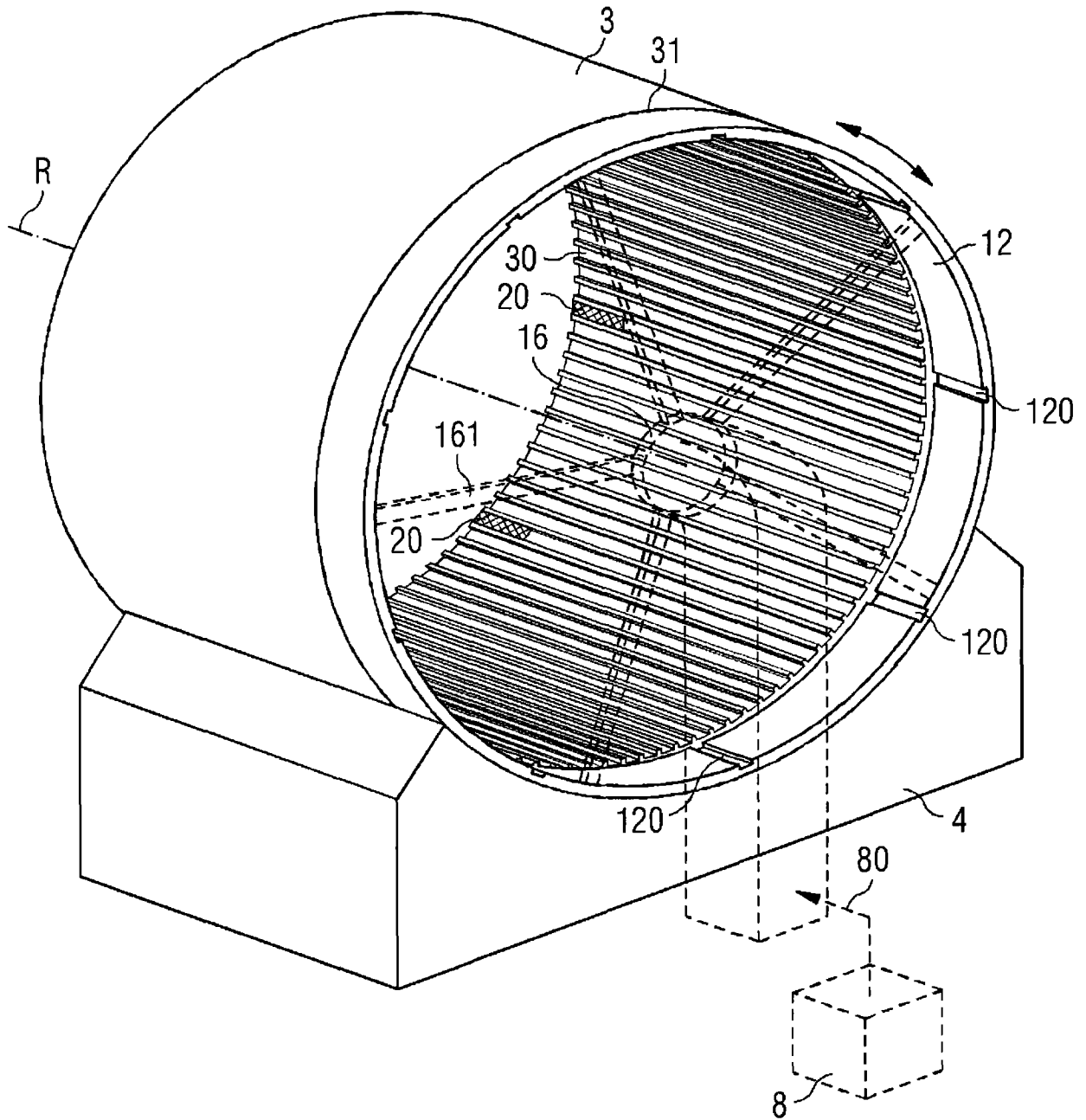


图1

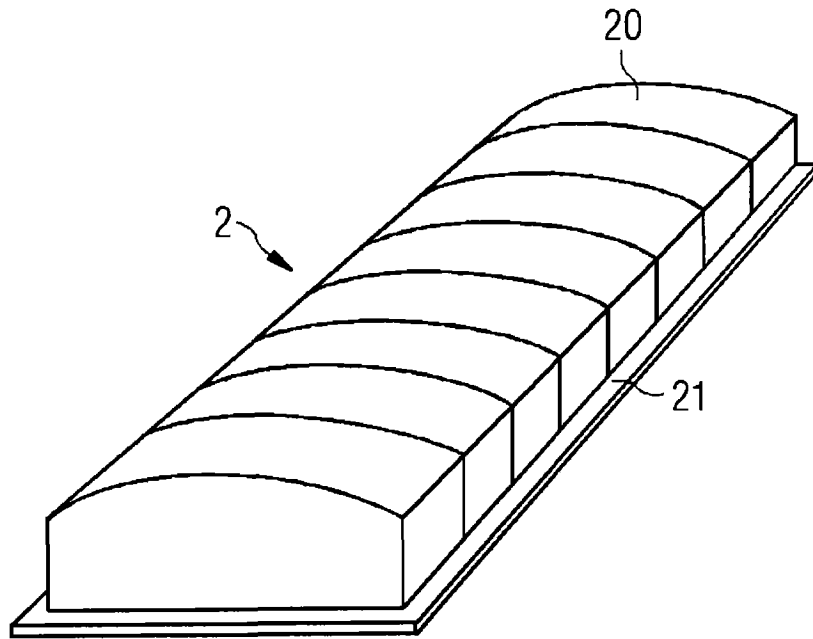


图2

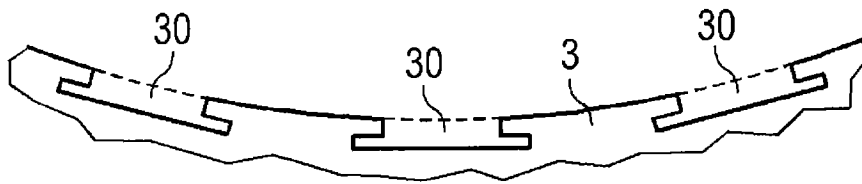


图3

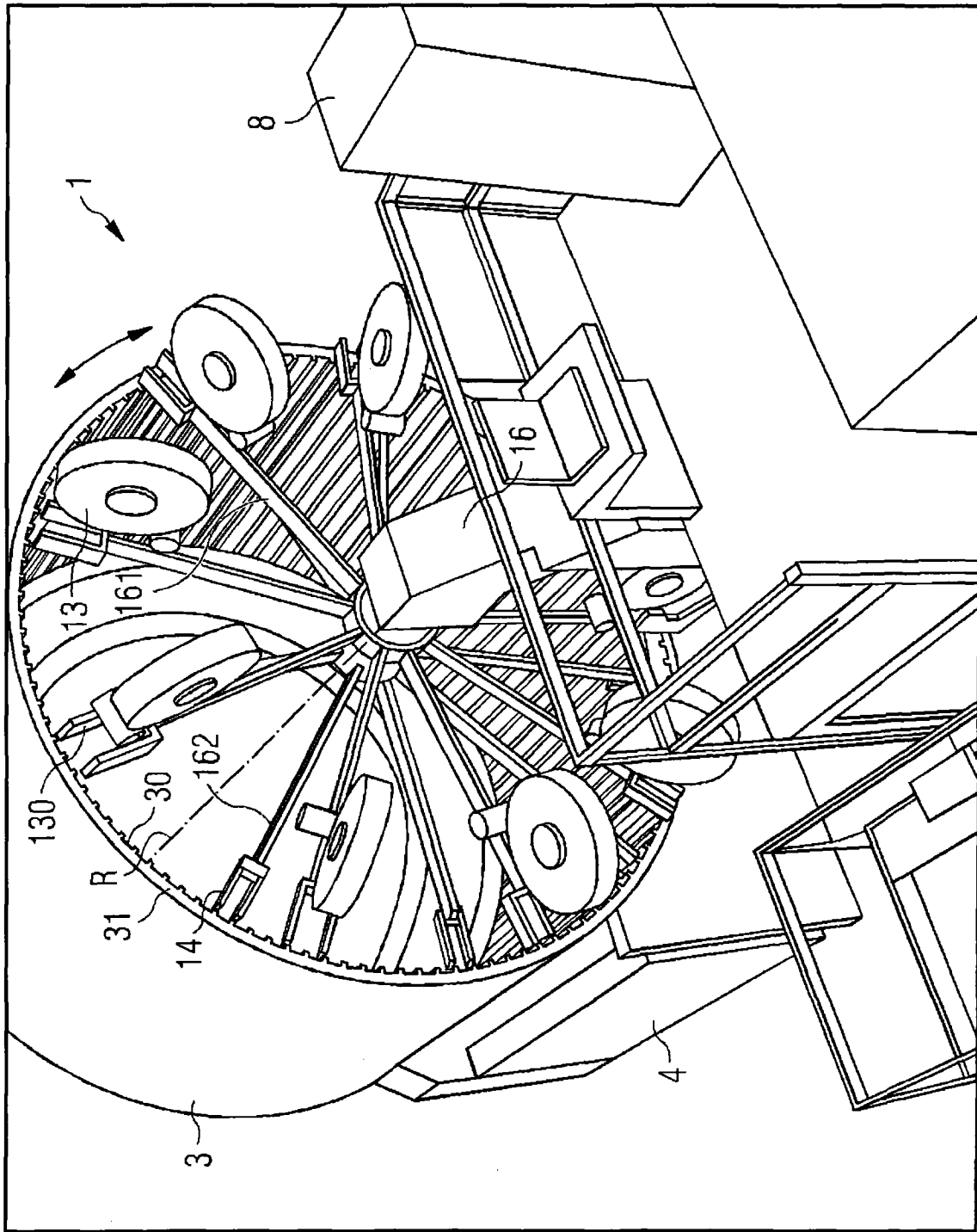


图5