



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117999730 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 07

(21) 申请号 202280064383.1

(22) 申请日 2022.08.24

(30) 优先权数据

102021210674.9 2021.09.24 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/073572 2022.08.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/046398 DE 2023.03.30

(71) 申请人 马勒国际有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 L·洛伦茨 G·E·阿尔比里

C·施米林

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 王琼

(51) Int.Cl.

H02K 7/08 (2006.01)

H02K 5/15 (2006.01)

H01F 38/18 (2006.01)

H02K 5/173 (2006.01)

H02K 19/12 (2006.01)

H02K 19/26 (2006.01)

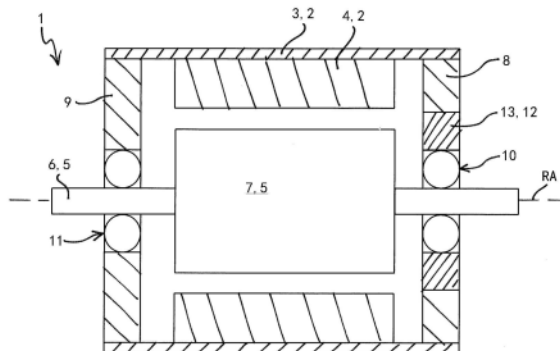
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

同步电机

(57) 摘要

本发明涉及一种感应式电励磁同步电机(1),其包括:定子组(2),其具有壳体(3)和定子(4);和转子组(5),其具有轴(6)和转子(7)。转子组(5)围绕转动轴线(RA)可转动地安装在定子(4)中。同步电机(1)还包括用于壳体(3)的轴承护罩(8)和用于轴(6)的轴承(10)。同步电机(1)附加地包括具有磁芯(13)的能量发射器(12)。根据本发明,磁芯(13)径向地布置在轴承护罩(8)与轴承(10)之间,并且部分地模拟轴承护罩(8)。



1. 一种感应式电励磁同步电机(1),
  - 其中,同步电机(1)包括定子组(2),所述定子组(2)具有壳体(3)和布置在壳体(3)内的定子(4),
  - 其中,同步电机包括转子组(5),所述转子组(5)具有轴(6)和不可转动地连接至轴(6)的转子(7),
  - 其中,转子组(5)围绕转动轴线(RA)可转动地布置在定子组(2)的定子(4)中,
  - 其中,同步电机(1)包括轴承护罩(8)和安装在轴承护罩(8)中的轴承(10),
  - 其中,轴承护罩(8)轴向地封闭定子组(2)的壳体(3),轴承(10)可转动地接收转子组(5)的轴(6),
  - 其中,同步电机(1)包括具有中空筒状磁芯(13)的能量发射器(12),其特征在于,  
磁芯(13)径向地布置在轴承护罩(8)与轴承(10)之间,并且部分地模拟轴承护罩(8)。
2. 根据权利要求1所述的同步电机,  
其特征在于,  
磁芯(13)由铁氧体材料制成。
3. 根据权利要求1或2所述的同步电机,  
其特征在于,  
能量发射器(12)包括加强元件(15),其中,所述加强元件(15)在外部至少部分地包围并加强磁芯(13)。
4. 根据权利要求3所述的同步电机,  
其特征在于,  
其中,加强元件(15)由钢制成。
5. 根据权利要求3或4所述的同步电机,  
其特征在于,
  - 加强元件(15)包括至少一个中空筒状部分,以及
  - 所述至少一个中空筒状部分靠在磁芯(13)上,并布置成朝向轴承(10)或轴承护罩(8)。
6. 根据权利要求3-5中任一项所述的同步电机,  
其特征在于,
  - 其中,加强元件(15)呈C形,并且布置在磁芯(13)上,以及
  - 其中,加强元件(15)在环绕转动轴线(RA)并且彼此同轴的两侧和横向于转动轴线(RA)的轴向侧包围磁芯(13)。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的同步电机,  
其特征在于,  
其中,轴承(10)包括不可转动地布置在轴(6)上的内圈、外圈和布置在外圈与内圈之间的至少两个滚动元件。
8. 根据权利要求7所述的同步电机,  
其特征在于,  
轴承(10)的外圈直接与磁芯(13)或加强元件(15)接触,加强元件(15)在外部至少部分

地包围并加强磁芯(13)。

9.根据前述权利要求中任一项所述的同步电机,  
其特征在于,

- 能量发射器(12)包括环绕转动轴线(RA)的次级线圈和承载次级线圈的盘(14),
- 盘(14)横向于转动轴线(RA)定向,并且不可转动地连接至转子组(5)的轴(6),以及
- 次级线圈布置成能够与由磁芯(13)至少部分地包围的初级线圈发生感应作用。

10.根据权利要求7和9中的至少任一项所述的同步电机,  
其特征在于,

- 磁芯(13)在一侧轴向地延伸超出轴承(10),以及
- 在磁芯(13)的轴向地延伸超出轴承(10)的区域中,盘(14)径向地延伸至磁芯(13)中。

## 同步电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求1前序所述的感应式电励磁同步电机。

### 背景技术

[0002] 感应式电励磁同步电机通常包括定子和可转动地安装在定子中的转子。其中,能量借助于能量发射器发射到转动转子中的绕组。能量发射器包括定子侧初级线圈和转子侧次级线圈,定子侧初级线圈和转子侧次级线圈彼此电磁相互作用。此外,还设有定子侧逆变器和转子侧整流器。能量发射器安装在同步电机壳体之外,因此不利地需要额外的安装空间。

### 发明内容

[0003] 因此,本发明的目的是针对通用型同步电机,提出一种改进的或至少是替代的实施方案,从而克服上述缺点。

[0004] 根据本发明,该目标通过独立权利要求1的主题来实现。从属权利要求的主题为有利的实施方案。

[0005] 感应式电励磁同步电机包括定子组,所述定子组具有壳体和布置在壳体内的定子。此外,同步电机还包括转子组,所述转子组具有轴和不可转动地连接至轴的转子。转子组绕转动轴线可转动地布置在定子组的定子中。此外,同步电机包括轴承护罩和安装在轴承护罩中的轴承,其中,轴承护罩轴向地封闭定子组的壳体,轴承可转动地接收转子组的轴。此外,同步电机还包括具有中空筒状磁芯的能量发射器。根据本发明,磁芯径向地布置在轴承护罩和轴承之间,并且部分地模拟(abbildet)轴承护罩。

[0006] 就本发明而言,术语“轴向”和“径向”始终与转动轴线有关。

[0007] 磁芯布置在轴承护罩与轴承之间,可以以材料连接和/或形状配合连接和/或力锁合连接的方式紧固至轴承护罩和/或轴承。磁芯可承受同步电机中产生的机械负载。通过将磁芯布置在轴承护罩与轴承之间,可减少能量发射器所需的安装空间,并使同步电机在轴向上构造得更紧凑。此外,还可降低同步电机的成本。

[0008] 除磁芯外,同步电机的能量发射器还可包括另外的部件。相应地,能量发射器可包括初级线圈、次级线圈、整流器和逆变器。能量发射器的各个部件分为初级侧或定子侧或固定部件和次级侧或转子侧或可转动部件。磁芯、初级线圈和逆变器是初级侧或定子侧或固定部件。次级线圈和整流器是次级侧或转子侧或可转动部件。初级线圈和次级线圈可以相互电磁作用。磁芯可至少部分地包围或围绕初级线圈,从而放大初级线圈与次级线圈之间的电磁相互作用。磁芯可有利地由铁氧体材料制成。

[0009] 在同步电机的另外的发展中,能量发射器可包括加强元件。位于外部的加强元件可至少部分地包括或围绕磁芯。加强元件可以以材料连接和/或形状配合连接和/或力锁合连接的方式牢固地连接至磁芯。加强元件可保护磁芯免受机械负载,从而延长磁芯的使用寿命。加强元件可例如由钢制成。

[0010] 有利的是,加强元件可包括至少一个中空筒状部分。加强元件的所述至少一个中空筒状部分可靠在磁芯上,并布置成朝向轴承或轴承护罩。此外,还可使加强元件构造成C形,并布置在磁芯上。在此,加强元件可在环绕转动轴线并且彼此同轴的两侧和横向于转动轴线的轴向侧包围磁芯。由此,磁芯可被特别有效地加强,并且被保护以免受机械载荷。

[0011] 轴承可包括不可转动地布置在轴上的内圈、外圈和布置在外圈与内圈之间的至少两个滚动元件。轴承的外圈可与磁芯或上述加强元件直接接触。轴承可用外圈以材料连接和/或形状配合连接和/或力锁合连接的方式牢固地连接至磁芯或加强元件。

[0012] 在同步电机的另外的发展中,能量发射器可包括环绕转动轴线的次级线圈和承载次级线圈的盘。盘可横向于转动轴线定向,并且不可转动地连接至转子组的轴。次级线圈可布置成能够与由磁芯至少部分地包围的初级线圈相互感应作用。次级线圈尤其可以是以扁平的方式位于盘上的线圈。次级线圈尤其可与布置在磁芯中的初级线圈轴向相邻。

[0013] 此外,还可使磁芯在一侧轴向地延伸超出轴承。在磁芯的轴向地延伸超出轴承的区域中,盘可径向地延伸至磁芯内。因此,布置在盘上的次级线圈可(尤其是轴向相邻地)布置在初级线圈上,初级线圈至少部分地被磁芯包围。

[0014] 本发明的其他重要特征和优点可通过从属权利要求、附图和相关附图说明获得。

[0015] 应理解,上文提到的和下文将要解释的特征可不仅用于所描述的相应的组合,还可用于其他组合或单独使用,而不脱离本发明的范围。

## 附图说明

[0016] 本发明的优选示例性实施方案如附图所示,并在下面的说明中作了更详细的解释,其中相同的附图标记涉及相同或相似或功能相同的部件。

[0017] 附图分别示意性地示出了:

[0018] 图1: 根据本发明的同步电机的剖视图;

[0019] 图2: 根据本发明的同步电机的平面图;

[0020] 图3和图4: 根据本发明的同步电机在轴承护罩区域的剖视图。

## 具体实施方式

[0021] 图1示出了根据本发明的感应式电励磁同步电机1的剖视图。同步电机1包括定子组2,其具有壳体3和定子4,其中,定子4不可转动地接收在壳体3中。此外,同步电机1包括转子组5,其具有轴6和转子7,其中,转子7不可转动地连接至轴6。转子组4围绕转动轴线RA可转动地布置在定子组2中。转子7沿径向邻近定子4并与定子4间隔开地布置,从而使转子7和定子4可以电磁相互作用。

[0022] 同步电机1附加地包括轴承护罩8和第二轴承护罩9,轴承护罩8和第二轴承护罩9在同步电机1的轴向端部处横向于转动轴线RA封闭定子组2的壳体3。此外,同步电机1包括轴承10和第二轴承11,轴承10和第二轴承11在同步电机1的轴向端部处可转动地接收转子组5的轴6。第二轴承11安装在第二轴承护罩9中。下文详细说明将轴承10安装在轴承护罩8中。

[0023] 此外,同步电机1还包括能量发射器12。在初级侧,能量发射器12包括初级线圈(在此未示出)和磁芯13。可以理解的是,能量发射器12还可包括另外的初级侧部件。磁芯13为

中空筒形,并且至少部分地包围或围绕初级线圈。磁芯13可由铁氧体材料制成。磁芯13径向地布置在轴承10与轴承护罩8之间,并与轴承10和轴承护罩8牢固连接。因此,磁芯13部分地模拟轴承护罩8或与轴承护罩8一体化。

[0024] 有利的是,能量发射器12以节约空间的方式布置在同步电机1中。因此,同步电机1可在轴向上构造得更紧凑,同步电机1的成本也能降低。

[0025] 图2示出了根据本发明的同步电机1的平面图。这里特别明显的是,磁芯13布置在轴承10与轴承护罩8之间,并与它们直接接触。磁芯13可以以材料连接和/或形状配合连接和/或力锁合连接的方式牢固地连接至轴承10和轴承护罩8。

[0026] 图3示出了根据本发明的同步电机1在轴承护罩8区域的剖视图。根据图3,能量发射器12包括次级侧盘14和布置在盘14上的次级线圈(在此未示出)。但可以理解的是,能量发射器12还可包括另外的次级侧部件。磁芯13轴向地向外侧延伸超出轴承10,盘14径向地延伸至磁芯13中。因此,次级线圈可布置在盘14上,以便与磁芯13中的初级线圈轴向相邻。初级线圈和次级线圈一起形成变压器。

[0027] 图4示出了根据本发明的同步电机1在轴承护罩8区域的剖视图。与图3不同的是,这里的能量发射器12包括加强元件15。有利的是,加强元件15可以由钢制成。加强元件15呈C形,并且在彼此同轴的两侧和横向于转动轴线RA定向的轴向侧围绕磁芯13。因此,加强元件15可加强较软的铁氧体材料制成的磁芯13,使磁芯13能够更好地承受机械负荷。

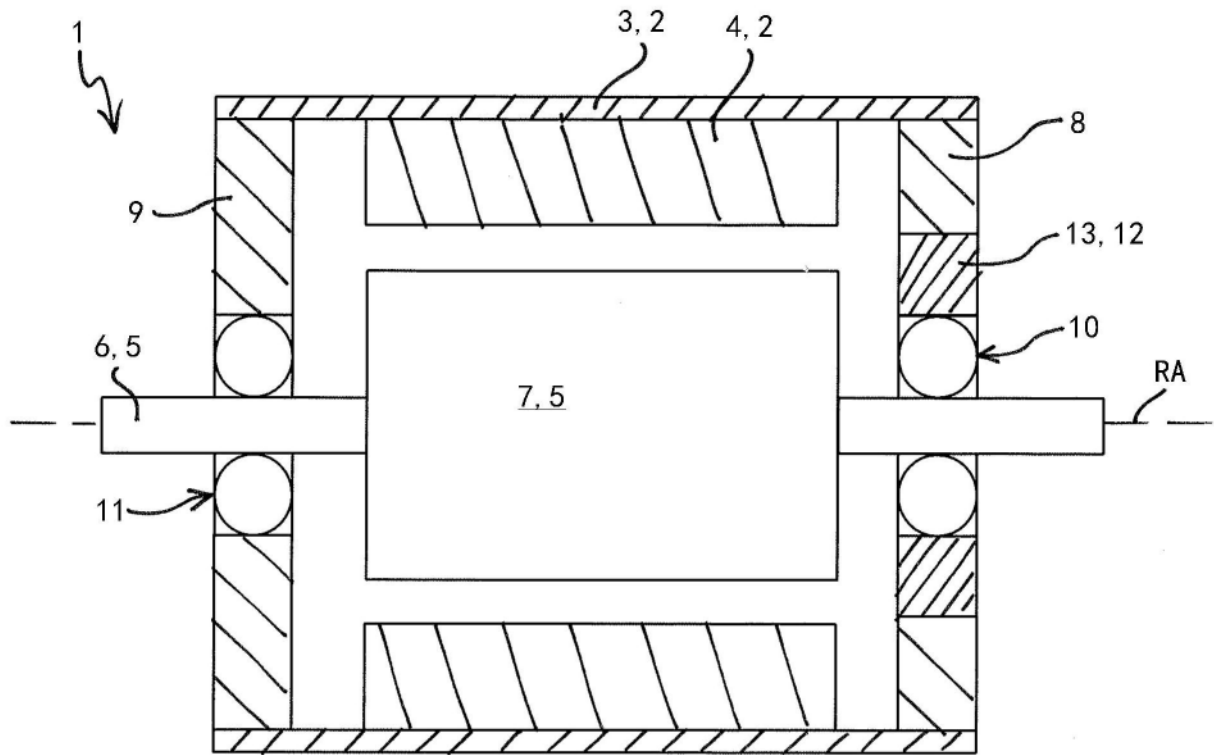


图1

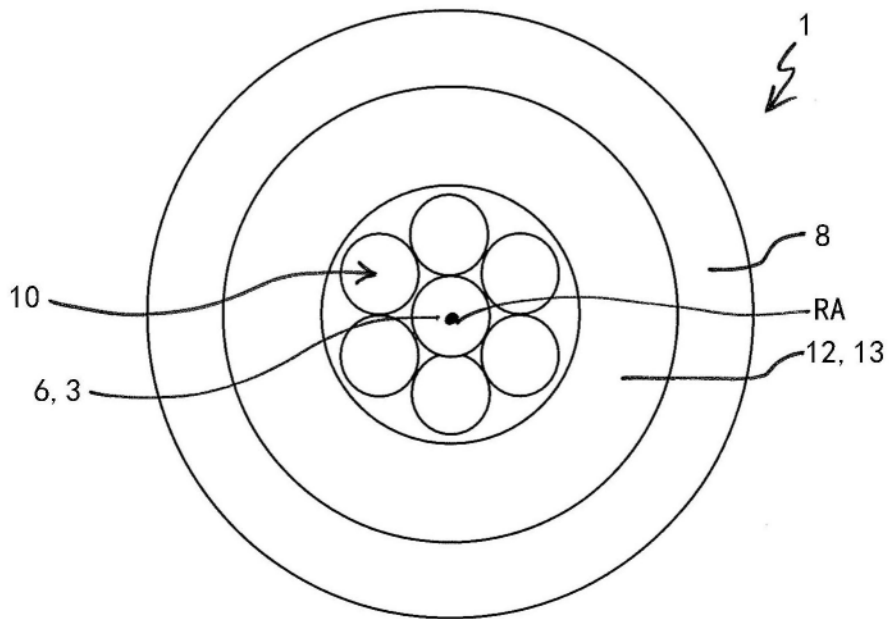


图2

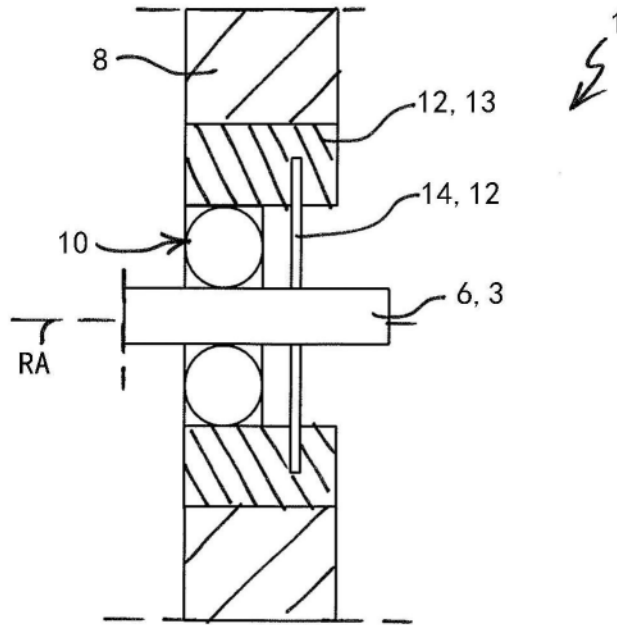


图3

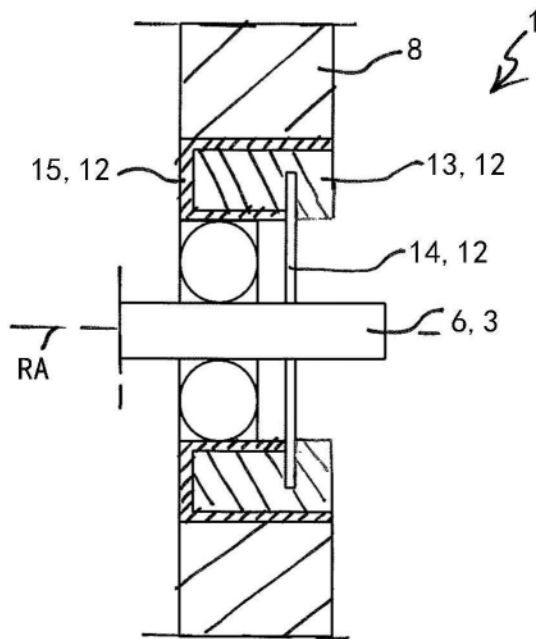


图4