



(21) 申请号 202180083582.2

(22) 申请日 2021.12.01

(30) 优先权数据

2013019 2020.12.10 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/083828 2021.12.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/122513 FR 2022.06.16

(71) 申请人 赛峰起落架系统公司

地址 法国韦利济-维拉库布莱

(72) 发明人 A·加平 J·马奎斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

专利代理师 浦易文

(51) Int.Cl.

F16D 65/853 (2006.01)

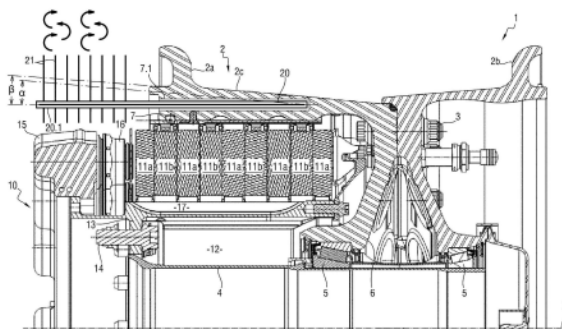
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

被制动的飞行器轮子

(57) 摘要

本发明涉及一种包括轮辋(2)的飞行器轮子(1),轮辋设有转子轮盘(11b)和定子轮盘(11a),转子轮盘借助第一螺柱(7)与轮辋一起旋转,第一螺柱固定地结合到轮辋并且接合在转子轮盘的凹口中,定子轮盘插设在转子轮盘之间并且设有凹口,凹口与固定地结合到制动扭矩管(13)的第二螺柱接合,制动扭矩管布置成附接到支承轮子的轮轴(4)。根据本发明,轮子包括至少一个烧结热管(20),烧结热管平行于延伸穿过轮子的旋转轴线的平面延伸到第一螺柱和第二螺柱中的至少一个中,热管具有突出到轮子之外的端部(20.1)、和固定地结合到热管的端部的至少一个散热件。



1. 一种飞行器轮子(1),包括轮辋(2),所述轮辋装配有转子轮盘(11b)和定子轮盘(11a),所述转子轮盘借助第一花键(7)被驱动随所述轮辋旋转,所述第一花键固定到所述轮辋并接合在所述转子轮盘中的凹口中,所述定子轮盘间设在所述转子轮盘之间并设有凹口,所述凹口接合在固定到制动扭矩管(13)的第二花键上,所述制动扭矩管布置成紧固到承载所述轮子的轮轴(4),其特征在于,所述轮子包括至少一个烧结热管(20),所述至少一个烧结热管平行于包含所述轮子的旋转轴线的平面在第一花键和第二花键中的至少一个中延伸,所述热管具有突出到所述轮子之外的端部(20.1)、以及固定到热管的所述端部的至少一个散热件(21)。

2. 根据权利要求1所述的飞行器轮子(1),其特征在于,所述第一花键(7)与所述轮子(1)成一体。

3. 根据权利要求1所述的飞行器轮子(1),其特征在于,所述第一花键(7)是装配到所述轮子(1)的棒。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的飞行器轮子(1),其特征在于,所述热管(20)是管状的,并且植入在形成于所述花键(7)中的孔(7.1)中。

5. 根据权利要求4所述的飞行器轮子(1),其特征在于,所述热管(20)通过液压成形保持在所述花键(7)中。

6. 根据权利要求5所述的飞行器轮子(1),其特征在于,导热材料沉积在所述热管(20)与所述花键(7)之间。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的飞行器轮子(1),其特征在于,所述散热件包括翅片(21),所述翅片赋予所述热管(20)的端部(20.1)增加的自由表面积。

8. 根据权利要求7所述的飞行器轮子(1),其特征在于,所述翅片(21)通过液压成形紧固到所述热管(20)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的飞行器轮子(1),其特征在于,所述热管(20)平行于所述轮子(1)的旋转轴线(X)延伸。

10. 根据权利要求1至8中任一项所述的飞行器轮子(1),其特征在于,所述热管(20)相对于所述轮子(1)的旋转轴线(X)稍微倾斜,所述热管的从所述花键突出的端部(20.1)比所述热管的保持在所述花键中的部分离所述旋转轴线更远,并且所述热管和所述轮子的旋转轴线在它们之间所形成的角度(α)小于或等于由所述旋转轴线和所述轮子的用于接纳轮胎的外壁(2c)限定的角度(β)。

11. 一种飞行器起落架,所述飞行器起落架包括至少一个根据前述权利要求中任一项所述的轮子(1)。

12. 一种飞行器,所述飞行器包括至少一个根据权利要求11所述的起落架。

被制动的飞行器轮子

技术领域

[0001] 本发明涉及航空领域,更具体地,涉及冷却装配到飞行器轮子的制动器。

背景技术

[0002] 飞行器起落架通常包括腿部,该腿部具有连接到飞行器结构的第一端、和设有轴或轮轴的第二端,该轴或轮轴上安装有可旋转的轮子。轮子包括通过腹板连接到轮毂的轮辋,轮毂接纳腿部的轴并且与轮辋配合以限定空间,在该空间中放置有由相对于轴静止的定子轮盘和相对于轮辋静止的转子轮盘交替组成的轮盘堆。致动器,例如液压缸,布置成经由液压环向轮盘堆上施加压缩力。轮辋具有两个环形凸缘或“胎圈”,轮胎安装在它们之间。

[0003] 每次飞行器飞行员制动时,飞行器制动盘及其近周围环境的温度都会升高。安全考虑因素规定了最高温度限制,例如:

[0004] -轮辋的胎圈温度为204℃,以保护轮胎并保护在轮子附近工作的人员;以及

[0005] -液压环为120℃,以避免液压流体分解成对液压回路有害的酸性含硫化合物。

[0006] 此外,这些相同的安全考虑意味着,如果制动盘的温度高于400℃,则不允许飞行器起飞。这一限制可能会对飞行器的周转时间(TAT)产生直接影响,因为飞行员在起飞前必须等待制动盘的温度降至该阈值以下。

[0007] 已经提出了各种方法来加速制动盘及其近周围环境的冷却。因此,已知将电风扇放置在轮轴的端部,以便在制动盘周围产生空气流。然而,很难在轮辋和盘之间组织有效的空气流,并且过大的流有氧化由碳制成的盘的风险。此外,风扇会产生噪音,每次操纵轮子(更换轮胎、制动盘等)时都需要拆卸风扇,从而引起额外的维护操作和成本。

[0008] 也有建议在制动器或轮子上安装散热片,以消散在制动期间产生的热量。然而,该方法不能显著减少盘冷却时间,因为散热片不位于最热的部件上,并且与安装空间有关的约束限制了散热片与环境空气之间可用于热交换的表面积。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目的是改进制动盘的冷却。

[0010] 为此,本发明提供了一种飞行器轮子,该飞行器轮子包括轮辋,该轮辋装配有转子轮盘和定子轮盘,转子轮盘借助固定到该轮辋并接合在转子轮盘中的凹口中的第一花键被驱动随轮辋旋转,定子轮盘插设(间设)在转子轮盘之间并设有凹口,凹口接合在固定到制动扭矩管的第二花键上,制动扭矩管布置成紧固到承载轮子的轮轴。

[0011] 根据本发明,轮子包括至少一个烧结热管,这些烧结热管平行于包含轮子的旋转轴线的平面在第一花键和第二花键中的至少一个花键中延伸,热管具有突出到轮子之外的端部、以及固定到热管的所述端部的至少一个散热件。

[0012] 安装这样的热管用作吸拾(汲取)由轮盘传递到轮子和/或扭矩管的热量,并因此传送热量使其消散在环境空气中,从而缩短周转时间并降低损坏轮胎的风险。

[0013] 在具体方式中,第一花键与轮子成一体。

- [0014] 在具体方式中,第一花键是装配到轮子的棒。
- [0015] 根据本发明的一个具体特征,热管是管状的,并且植入在形成于花键中的孔中。
- [0016] 在具体方式中,热管通过液压成形保持在花键中。
- [0017] 在具体方式中,导热材料沉积在热管与花键之间。
- [0018] 根据本发明的另一具体特征,散热件包括翅片,该翅片赋予热管的端部增加的自由表面积。
- [0019] 在具体方式中,翅片通过液压成形紧固到花键。
- [0020] 根据本发明的另一具体特征,热管平行于轮子的旋转轴线延伸。
- [0021] 根据本发明的另一具体特征,热管相对于轮子的旋转轴线稍微倾斜,热管的从花键突出的端部比热管的保持在花键中的部分离旋转轴线更远,并且热管和轮子的旋转轴线在它们之间所形成的角度(α)小于或等于由旋转轴线和轮子的用于接纳轮胎的外壁(2c)限定的角度(β)。
- [0022] 本发明还提供了一种包括至少一个这样的轮子的飞行器起落架。
- [0023] 本发明还提供了一种包括至少一个这样的起落架的飞行器。

附图说明

- [0024] 根据以下描述可以更好地理解本发明,以下描述纯粹是说明性和非限制性的,应参考附图阅读,附图中:
- [0025] -图1是装配有轮子的飞行器起落架的分解示意图(为了更清楚,省略了轮胎);
- [0026] -图2是安装在图1所示飞行器起落架的轮轴上的本发明的轮子的轴向剖视图;以及
- [0027] -图3是图2中所示轮子的局部正视图。

具体实施方式

- [0028] 参考图1和图2,本发明适用于具有主起落架的飞行器,每个起落架包括腿部100,腿部100的第一端铰接到飞行器的结构,腿部的第二端设有轮轴4从而形成轮轴支承(件)。每个轮轴4设有轮子1,轮子1包括通过腹板连接到轮毂6的轮辋2,轮毂6安装成借助由轮毂6承载的轴承5绕轴线X在轮轴4上旋转。在该示例中,轮辋2由两个半轮辋2a和2b组成,这两个半轮辋2a和2b通过螺栓3组装在一起,并且每个半轮辋包括胎圈,使得轮胎可以约束在胎圈之间。
- [0029] 轮子1装配有制动器10,制动器10包括轮盘11,轮盘11接纳在限定在半轮辋2a与轮毂6之间的环形空间中。轮盘11的叠堆被螺纹连接到扭矩管13上,扭矩管13通过螺栓紧固到轮轴支承件,并且轮盘的叠堆由定子轮盘11a和转子轮盘11b组成。制动器10包括用于制动致动器16的支承件15,制动致动器16适于选择性地起作用以将制动力施加在轮盘11的叠堆上。在本示例中,制动致动器16是液压活塞。
- [0030] 每个转子轮盘11b具有设置有凹口的外周缘,每个凹口在其内接合于与半轮辋2a一体制成的相应第一花键7,以便约束转子轮盘11a与半轮辋2a一起旋转。每个定子轮盘11a具有设有凹口的内周缘,每个凹口接纳固定到扭矩管13的相应第二花键17。这一切都是众所周知的,并且仅为了定位本发明而进行回想。

[0031] 在图1所示的本发明的具体实施例中,轮辋2的每个第一花键7包括非通孔7.1,该非通孔布置成在每个第一花键7中纵长(沿长度)延伸。管状的相应烧结热管20被植入每个孔7.1中。热管20平行于轮子的旋转轴线面向轮盘11中的每一个的边缘延伸,并且仅热管20的一端20.1从孔7.1和半轮辋2a突出。

[0032] 在本示例中,热管20通过液压成形(其可以是热的或冷的)在花键7中保持就位。因此,在插入花键7中之后,热管20塑性变形,并且热管20的形状由用作模具的孔7.1就地确定(局部确定)。由此确保了热管20的外表面与孔7.1的壁之间的紧密接触。

[0033] 通过在热管20与花键7的限定孔7.1的壁之间沉积导热材料,可以在很大程度上减小热管20与花键7中的孔7.1之间的接触电阻,该材料可以是热粘合剂、热膏或在低温下呈现热膨胀的金属。可以理解,这改善了热管20的外表面与孔7.1的壁之间的接触,从而通过传导增强了它们之间的热传递。

[0034] 多个翅片21放置在热管20的端部20.1处,每个翅片位于与轮子1的旋转轴线正交的平面内。在本示例中,翅片21以规则的间隔彼此间隔开,并且它们构成散热件,该散热件赋予热管20的端部20.1增加的自由表面积。

[0035] 在本示例中,在翅片21已经螺纹连接到热管20的端部20.1上之后,通过液压成形将翅片21紧固到热管20。因此,每个热管20的端部20.1塑性变形,并且其直径由翅片21插入其中的孔口的直径就地(局部)确定。因此,增强了热管20的外表面与翅片21之间的接触,通过传导促进了它们之间的热传递。

[0036] 重要的是,翅片21不妨碍轮子1旋转,并且它们不妨碍制动器10或其制动致动器16的运行。因此,翅片21必须延伸成使得留下相对于制动器10和轮辋2的足够间隙。在本示例中,翅片21是环形的,它们围绕致动器支承件15延伸(图3)。

[0037] 装配有翅片21的热管20用作吸拾(汲取)由轮盘11传递到半轮辋2a的热量,并将该热量传送到翅片21,以通过周围空气中的对流进行散热。将热管放置在花键7中的优点在于尽可能靠近轮盘11吸拾(汲取)热量,从而限制热量扩散到轮辋2中,进而缩短周转时间并降低轮胎损坏的风险。

[0038] 很明显,当起落架处于伸出位置时,热管20基本上水平地延伸。使用烧结热管意味着重力可以被忽略,因为这种热管在相对于重力的任何位置中运行,特别是当它们是水平的时,就像热管20一样。

[0039] 应该注意到,将热管20装配在轮辋2的花键7中是简单的,它们以完全被动的方式运行,因此是可靠的,并且它们可以被改装至现有的制动器。

[0040] 当然,本发明不限于所描述的实施例,而是涵盖落入由权利要求书限定的本发明范围内的任何变型。

[0041] 尽管如上所述,花键7与半轮辋2a是一体的,但是花键7同样可以是棒(杆),这些棒装配到半轮辋2a并且使热管20在其中就位。

[0042] 尽管如上所述,热管20安装在固定到半轮辋2a的花键中,但它们同样也可以安装在固定到扭矩管13的花键17中(或装配到扭矩管13的棒中),以便从轮盘11吸拾(汲取)热量并限制热量扩散到扭矩管13中。

[0043] 尽管如上所述,所有的花键7都设有相应的热管20,但是也可以是仅一些花键7接纳相应的热管20。

[0044] 尽管如上所述,热管20的端部20.1设有翅片21,但是也可以使用其它类型的散热件来消散由热管20吸拾(汲取)的热量。

[0045] 翅片21的数量及其形状可与图1所示不同。

[0046] 尽管如上所述,热管20是水平安装的,但它们同样可以稍微倾斜,以便与轮辋2的旋转轴线X形成非零角度 α ,从而便于它们相对于重力的操作。具体地,热管20可以布置成圆锥形。因此,热管20的突出端20.1将比热管20的保持在花键7中的部分更远离轴线X。具体地,角度 α 可以基本上小于或等于轴线X与半轮辋2a的接纳轮胎的外壁2c之间形成的角度 β 。

[0047] 适合在热管20中使用的热输送流体(传热流体)是本领域技术人员公知的,并且它们取决于工作温度范围。尽管在这种情况下,水适合于冷却装配到飞行器轮子的制动器,但也可以使用其它流体,特别是具有更好热容量和/或与飞行器制动器的工作温度范围相对应的流体。

[0048] 尽管如上所述,热管20的端部20.1从半轮辋2a突出,但是孔7.1也可以布置成使得热管的携带翅片的端部从半轮缘2b突出,特别是当轮缘是一体式轮缘时。然后,翅片将布置在半轮缘2b的内侧。

[0049] 尽管如上所述,热管20通过液压成形在花键7中保持就位,但也可以使用其它类型的紧固件(粘合剂、螺栓、增材制造等)。

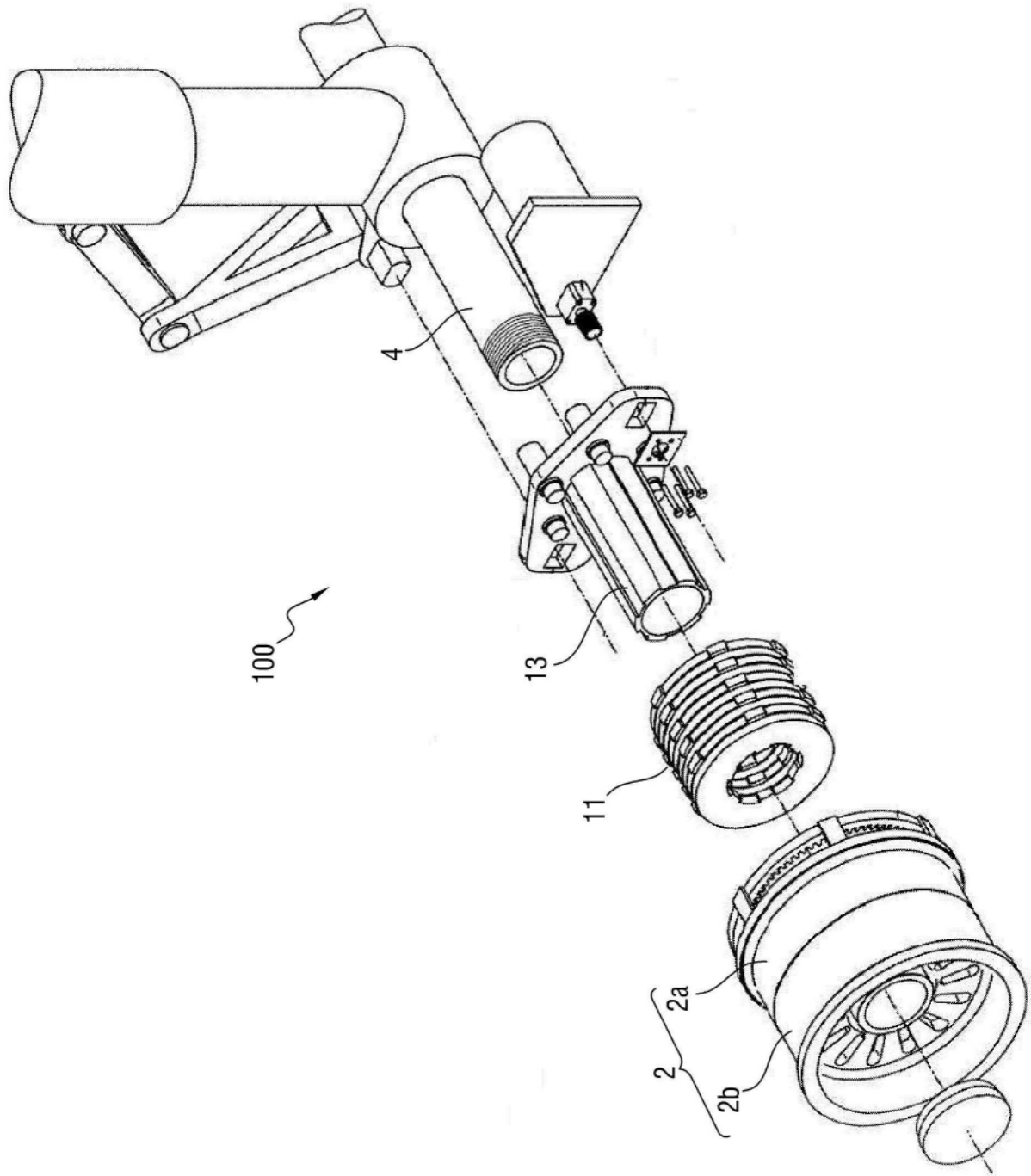


图1

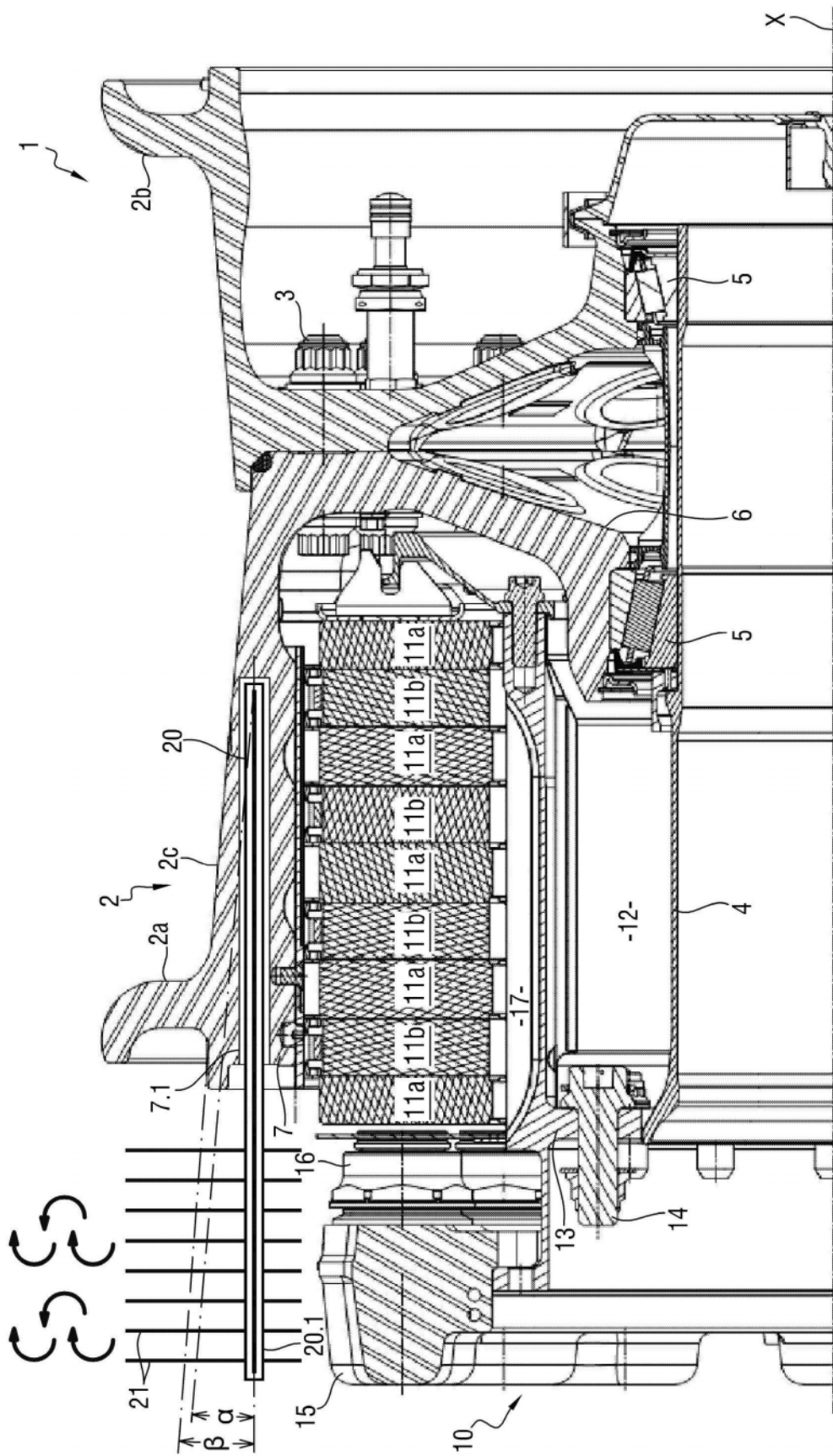


图2

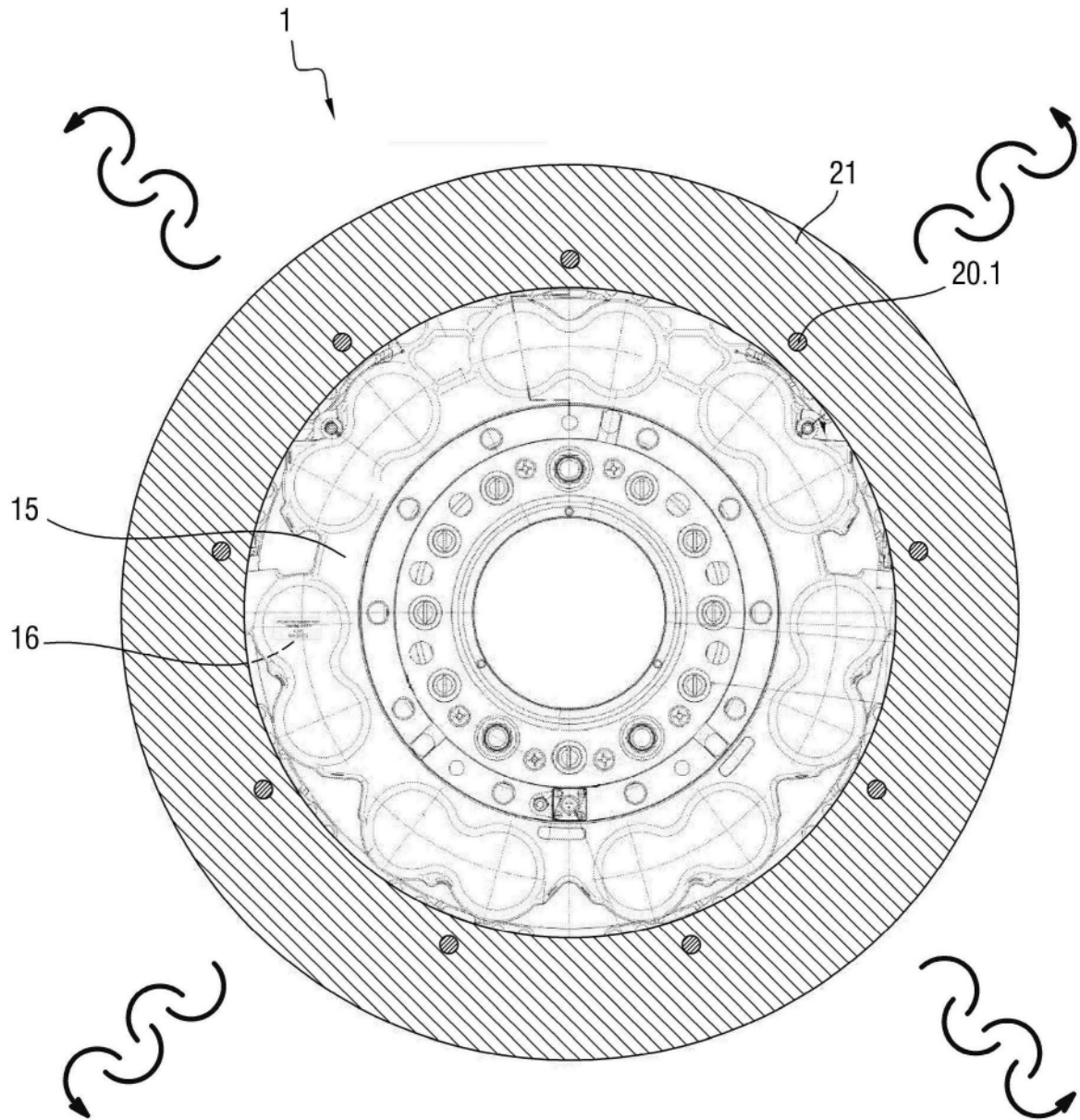


图3