



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117545941 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202280043531.1

(22) 申请日 2022.07.22

(30) 优先权数据

21187610.7 2021.07.26 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/070582 2022.07.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/006594 DE 2023.02.02

(71) 申请人 弗兰德有限公司

地址 德国博霍尔特

(72) 发明人 R·丁特尔

(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 王琼先

(51) Int.Cl.

F16H 57/04 (2006.01)

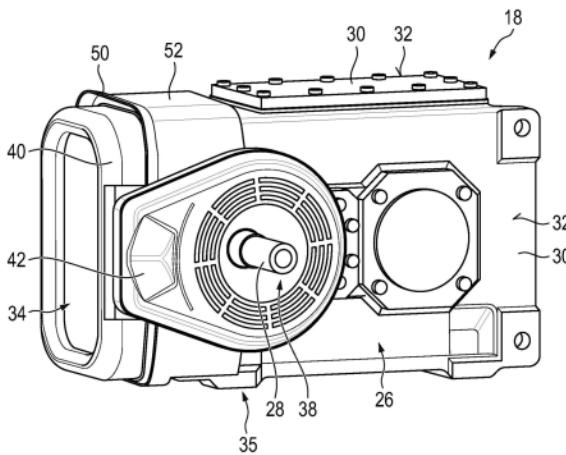
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

节省空间的齿轮箱冷却装置和齿轮箱

(57) 摘要

本发明涉及传动器冷却装置(35),其具有用于容纳旋转传动元件的传动器壳体部分(30)和风扇(34),风扇连接到传动器壳体部分(30)以对传动器壳体部分(30)的外侧(32)吹送冷却空气流(48)。风扇(34)具有与中空风扇环(40)连通的输送元件(36),用于在中空风扇环(40)内产生工作流,其中风扇环(40)通过至少一个排出口(46)而与设置在风扇环(40)的径向内侧的容积连通,使得工作流通过吸入射流效应产生冷却空气流(48)。通过借助于输送元件(36)产生的工作流在中空风扇环(40)中间接产生冷却空气流(48),以较小的安装空间要求和以使冷却空气流(48)的流动截面较大,实现良好的冷却,从而可以对传动器(18)进行节省空间的冷却。



1. 一种传动器冷却装置(35),具有:
传动器壳体部分(30),用于容纳旋转的传动元件,以及
风扇(34),其连接到所述传动器壳体部分(30),用于提供对所述传动器壳体部分(30)的外侧(32)的冷却空气流(48),
中空的风扇环(40),
其中所述风扇(34)具有输送元件(36),所述输送元件(36)与所述风扇环(40)流体连通,用于在所述风扇环(40)内产生工作流,
其特征在于,
所述风扇环(40)经由至少一个排出口(46)与被设置在所述风扇环(40)的径向内侧并且所述冷却空气流(48)能够流动通过的容积流体连通,其中所述排出口(46)以经由所述排出口流出的所述工作流通过吸入射流效应产生所述冷却空气流(48)的方式取向。
2. 如权利要求1所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,所述输送元件(36)被设计成从相对于所述冷却空气流(48)的流动方向偏移角度 α 的流入方向吸入空气,其中特别地 $45^\circ \leq \alpha \leq 135^\circ$,优选地 $60^\circ \leq \alpha \leq 120^\circ$,并且特别优选地 $\alpha = 90^\circ \pm 5^\circ$ 。
3. 如权利要求1或2所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,所述风扇环(40)以通过中间空间在所述风扇环(40)的轴向方向上与所述传动器壳体部分(30)的所述外侧(32)间隔开的方式定位,其中所述风扇环(40)经由桥接所述中间空间的至少一个紧固螺栓(54)连接到所述传动器壳体部分(30),其中对所述传动器壳体部分(30)的所述外侧(32)的所述冷却空气流(48)能够偏转到所述中间空间中以消散所吸收的热量。
4. 如权利要求3所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,用于提供与在所述风扇环(40)的所述径向上具有相同流动横截面的平板相比低的流动阻力的所述至少一个紧固螺栓(54)以在所述通风环(40)的所述径向上圆化和/或形成为泪珠形或楔形的方式延伸。
5. 如权利要求3或4所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,所述冷却空气流(48)基本上在所述风扇环(40)的所述轴向方向上流动通过所述风扇环(40),其中所述传动器壳体部分(30)的所述外侧(32)具有偏转元件,所述偏转元件用于在所述风扇环(40)的至少一个径向方向,特别是在所述风扇环(40)的多个径向方向上偏转和/或分开在所述风扇环(40)的轴向方向上到达的所述冷却空气流(48),其中特别地,所述偏转元件通过所述传动器壳体部分(30)中的圆化凹槽和/或圆化凸起部分形成。
6. 如权利要求1至5中任一项所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,在所述风扇环(40)的径向外侧设置有扰流器(50),所述扰流器(50)特别地在所述风扇环(40)的轴向方向上朝向所述壳体部分(30)的所述外侧(32)突出超出所述风扇环(40),用于将空气从设置在所述风扇环(40)的径向外侧的容积朝向离开所述风扇环(40)的所述冷却空气流(48)引导。
7. 如权利要求1至6中任一项所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,所述风扇环(40)的流动横截面沿着所述冷却空气流(48)的流动方向在所述风扇环(40)的轴向方向上扩大,以提供康达效应。
8. 如权利要求1至7中任一项所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,所述传动器壳体部分(30)的所述外侧(32)的表面法线取向成基本上垂直于离开所述风扇环(40)的所述冷却空气流(48)的流动方向。
9. 如权利要求1至8中任一项所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,所述传动器壳

体部分(30)具有至少一个另一外侧,所述另一外侧相对于所述外侧成一角度特别是基本上 90° 取向,其中在所述风扇环(40)的轴向方向上观察时,所述另一外侧至少部分地在所述风扇环(40)的径向内侧的公共半径区域中延伸,和/或设置偏转器(52),用于将所述冷却空气流(48),特别是基本上从所述外侧(32)来的所述冷却空气流(48)偏转和/或引导到所述另一外侧。

10.如权利要求1至9中任一项所述的传动器冷却装置(35),其特征在于,所述风扇环(40)通过增材制造工艺特别是3D打印制成,其中用于塑形所述工作流的导向元件(47)形成在所述风扇环(40)的内部。

11.一种传动器(18),其具有用于容纳旋转的传动元件的传动器壳体(26);如权利要求1至10中任一项所述的传动器冷却装置,其中所述传动器壳体(26)具有至少一个传动器壳体部分(30);第一轴(28),其被引导穿过所述传动器壳体(26)并连接到可旋转的第一传动元件;以及第二轴,其被引导穿过所述传动器壳体(26)并连接到可旋转的第二传动元件,其中所述第一传动元件和所述第二传动元件以扭矩传递方式间接或直接联接,其中特别地,所述第一轴的第一旋转轴线和所述第二轴的第二旋转轴线基本上彼此垂直地取向。

12.如权利要求11所述的传动器(18),其特征在于,所述传动器冷却装置(35)的所述输送元件(36)机械联接到所述第一轴(28)。

13.如权利要求11或12所述的传动器(18),其特征在于,所述第一轴(28)或所述第二轴在径向内侧被引导穿过所述风扇环(40),其中特别地,被引导穿过所述风扇环(40)的所述轴具有用于使所述冷却空气流(48)沿其流动方向加速的推进器。

14.如权利要求11至13中任一项所述的传动器(18),其特征在于,特别是基本上长方体的传动器壳体(26)具有短侧面和与所述短侧面相比的长侧面,其中所述风扇环(40)设置在所述短侧面上,并且所述输送元件(36)设置在所述长侧面上。

15.如权利要求11至14中任一项所述的传动器(18),其特征在于,所述传动器壳体(26)的侧面由多于一个的传动器壳体部分(30)形成。

节省空间的齿轮箱冷却装置和齿轮箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种传动器冷却装置以及具有这种传动器冷却装置的传动器,其中借助于传动器冷却装置可以以节省空间的方式冷却传动器。

背景技术

[0002] W02011/071042A1公开了一种连接到输入轴的风扇,用于冷却传动器。

[0003] US2019/0368595A1公开了提供一种具有护罩的传动器,空气由径向风扇流入传动器,使得在传动器的传动器壳体和护罩之间形成环形间隙。从径向风扇沿轴向流入的冷却流可以经由环形间隙沿着传动器壳体的表面被引导。护罩在下游具有更多的开口,使得冷却流能够通过吸入射流效应从护罩的径向外侧吸入更多的空气。环形间隙在其整个轴向范围内通过传动器壳体的表面径向地限定在内部。

[0004] 经常需要以尽可能节省空间的方式实现传动器的冷却。

发明内容

[0005] 本发明的目的是示出能够使传动器节省空间地冷却的措施。

[0006] 该目的通过具有权利要求1的特征的传动器冷却装置和具有权利要求11的特征的传动器来实现。在从属权利要求和以下描述中规定了优选的改进方案,它们能够单独或组合地代表本发明的一个方面。如果描述了一个特征与另一个特征结合,这仅用于本发明的简化说明,但绝不意味着该特征在没有另一个特征的情况下就不能是本发明的改进方案,其中本发明的保护范围由独立权利要求限定。

[0007] 一个实施例涉及一种传动器冷却装置。传动器冷却装置具有用于容纳旋转的传动元件的传动器壳体部分、连接到传动器壳体部分的风扇、以及中空的风扇环,其中风扇用于提供对传动器壳体部分的外侧的冷却空气流,其中风扇具有输送元件,该输送元件与风扇环流体连通,并用于在风扇环的内部产生工作流,其中风扇环通过至少一个排出口与设置在风扇环径向内侧的容积流体连通,冷却空气流可以流过该容积,其中排出口取向成,特别是至少具有相对于冷却空气流在切线方向上的分量,使得经由排出口流出的工作流通过吸入射流效应产生冷却空气流。特别地,冷却空气流的体积流至少由工作流的体积流和因吸入射流效应而由工作流携带的环境空气的体积流组成。

[0008] 排出口可以是风扇环中的切口,例如至少一个在圆周方向上限定的开口和/或在圆周方向上完全或部分闭合的间隙,在中空风扇环内部开始的气流能够流过所述切口,特别是具有在径向内侧的运动分量和/或具有在冷却空气流的切线方向上的运动分量,并且能够流入在风扇环的径向内侧保持自由的体积中。流过排出口的气流的流速可以基本上取决于中空风扇环的内部压力,特别是取决于工作流的压力。工作流能够特别地沿着风扇环的空腔基本上呈圆形流动,其中由于风扇环内部的压力增加和/或借助于风扇环内部的合适偏转元件,工作流的一部分被引导通过排出口,以便借助于吸入射流效应产生冷却空气流。撞击传动器壳体部分的外侧用于冷却传动器的冷却空气流由输送元件吸入并在风扇环

内形成工作流的空气流和由经由排出口排出的工作流的部分通过吸入射流效应所携带的空气流组成。因此,冷却空气流的体积流量大于由输送元件吸入的气流,从而与由输送元件吸入的气流相对于传动器壳体部分的外侧的直接气流相比,由于由排出的工作流和沿风扇环上携带的环境空气的总和组成的冷却空气流相对于待冷却外侧的间接气流,产生了明显更高的冷却性能。此外,可以以与风扇环和待冷却的传动器壳体部分的外侧隔开的方式定位输送元件,并且可以将由输送元件吸入的空气经由至少一个连接通道引导到风扇环。结果,输送元件不需要定位于冷却空气流的流动路径中。因此,输送元件能够移动到对空间要求低的安装空间,在该空间中输送元件不会碰到其它内部构件。通过借助于输送元件产生的工作流在中空风扇环中间接产生冷却空气流,可以以小的安装空间需求实现冷却空气流的大流动横截面的良好冷却,从而能够对传动器进行节省空间的冷却。

[0009] 输送元件能够容易地布置在安装空间中,在该安装空间中能够在尽可能最低的温度下实现良好的空气供应和/或空气排放。输送元件和风扇环之间的至少一个连接通道能够优选地沿着传动器壳体部分和/或另一个传动器壳体部分被引导,使得能够通过由输送元件在连接通道中输送的空气来执行额外的对流冷却。输送元件能够由电和/或机械驱动。例如,输送元件是与风扇环连通的径向和/或轴流风扇的一部分。还可以提供多于一个的输送元件,这些输送元件相对于彼此串联和/或并联地与风扇环连通。

[0010] 风扇环可以是圆化的,特别是圆形的、椭圆形的,具有可变半径或角度的,例如矩形的。风扇环可以具有面向冷却空气流的内侧面,特别是在圆周方向上封闭的内侧面,以及在相反的径向方向上面向外的外侧面。内侧面和外侧面能够通过端侧彼此连接,其中相应侧面和相应端侧之间的过渡优选地适应于流动技术,特别是圆化的,特别是为吸入并有助于冷却空气流的空气提供尽可能最低的流动阻力。轴向方向被理解为如果风扇环是圆形时的轴向,而不管风扇环实际上是否是圆形的。轴向基本上对应于冷却空气流通过风扇环时的流动方向。径向方向被理解为垂直于轴向延伸的平面内的方向。风扇环的圆周方向被理解为沿着风扇环的环形范围的方向,其中该圆周方向距与风扇环布置成圆形时的轴向中心点重合的中心点保持恒定距离。

[0011] 风扇环是中空的,并且具有沿风扇环的圆周方向延伸的内部,在该内部可以形成工作流。风扇环的内部可以环形闭合,特别是在风扇环的圆周方向上。风扇环可以具有至少一个通道,输送元件可以通过该通道而与内部连通。该内部至少在其圆周方向上的大部分范围上具有基本上恒定的流动横截面,特别是在风扇环的圆周方向上。作为替代,流动横截面可以沿着工作流的流动方向在圆周方向上逐渐变细,优选地,考虑到经由排出口离开的工作流的部分,对于沿着工作流的流动方向在圆周方向上流动的工作流的部分,维持基本恒定的流动条件,特别是工作流在圆周方向上的基本恒定的流速。内部的流动横截面优选在圆周方向上设计,使得在冷却空气流和工作流之间在风扇环的圆周方向上产生相似的,特别是基本对称的流动条件,这些流动条件特别地使冷却空气流在轴向上几乎精确的取向。例如,在EP 2 333 349 A1中描述了合适的风扇环。

[0012] 风扇环中的至少一个排出口可以与风扇环的内部和被设置在风扇环的径向内侧的容积连通,其结果是可实现工作流和被设置在风扇环的径向内侧的容积之间的流动交互作用,以产生冷却空气流。特别地,优选以均匀分布的方式,在风扇环的圆周方向上设置几个例如圆形或槽形的排出口。作为替代,设置精确地一个在圆周方向上以槽的形式延伸

的排出口,该排出口优选地在圆周方向上连续关闭。至少一个排出口特别设置在风扇环的内侧表面和/或与冷却空气流的流向相反的风扇环端侧和风扇环的内侧面之间的过渡区域中。排出口的法向量可以在径向方向上面向内(例如仅仅径向向内)至少具有一个分量。排出口的法向量优选地径向面向内具有一个分量并且在轴向沿冷却空气流的流动方向具有另一个分量。由此,通过在风扇环内部中的否则形成与风扇环径向内侧的容积的边界层的空气由经由排出口离开的工作流的空气携带,工作流可以防止或至少减少边界层的形成。以这种方式可以避免或至少减少冷却空气流的流线在径向内侧区域中的集中。当通过风扇环时,冷却空气流的流线甚至可能径向向外发散,其结果是在风扇环处可以产生相应高的负压,该负压允许冷却空气流的质量流量相应增加,这是由于作为吸入射流效应的结果携带的相应高比例的空气。

[0013] 工作流尤其可以从与内部连通的风扇环入口流向与内侧容积连通的风扇环排出口。在风扇环的圆周方向上,工作流的部分体积流在圆周角区域中可以优选地基本上切向地流经排出口流入径向内侧体积中。结果,由于吸入射流效应,工作流产生足够高的压力,以随同携带被设置在风扇环径向内侧的体积的一部分,这又随同携带更多的体积。通过排出口从工作流排出的空气可以通过吸入射流效应吸入更多的空气,该更多的空气与工作流的通过排出口排出的空气结合,并成为共同形成的冷却空气流的一部分。在风扇环的圆周方向上流动的工作流的分量(在所考虑的圆周角度范围内,该分量不经由排出口离开风扇环的内部)特别可以在圆周方向上采取基本上螺旋的流动路径,使得沿着风扇环的内侧流动的具有最高可能流速和/或几乎平行于排出口的法向量的工作流分量可以流过排出口。

[0014] 冷却空气流可以与传动器壳体部分的外侧成一定角度和/或基本垂直地撞击,并且通过对流热传递,从被加热的传动器壳体部分吸收和消散一定量的热量。结果,加热了的传动器壳体部分可以被冷却并吸收传动器中产生的进一步热量。特别地,传动器壳体部分的外侧的冷却空气流可以产生湍动涡流,这有利于对流散热。

[0015] 传动器壳体部分可以覆盖被设置在传动器内部的旋转传动元件,特别是轴和/或齿轮。传动器壳体部分可以例如设计为覆盖传动器壳体的传动器开口的传动器盖。例如,基于长方体形状的传动器壳体的整个侧面由传动器壳体部分形成。传动器壳体部分还可以形成壳,特别是传动器壳体的顶壳和/或底壳,和/或环形壳体框架。冷却空气流相对于其流动的外侧也可以由多于一个的传动器壳体部分形成。可以借助于至少一个传动器壳体部分形成的传动器壳体尤其可以包含冷却介质和/或润滑介质,例如油。在扭矩传输过程中在传动器中产生的热可以被介质吸收,结果介质变热。反过来,介质可以从旋转的传动元件运动到传动器壳体上,在此介质可以将吸收的热量传递到传动器壳体和被冷却的传动器壳体部分。由冷却空气流冷却的传动器壳体部分可以提供足够大的温度梯度,使得由介质吸收的热量可以消散到传动器壳体部分,并从那里消散到冷却空气流。传动器壳体部分尤其由金属材料,特别是铸造材料,例如GJL 200制成,使得传动器壳体部分可以具有相应的高导热系数。

[0016] 被设置在风扇环的径向内侧的容积优选没有风扇内部件。也就是说,风扇环的径向内侧没有连接到风扇环并有助于输送冷却空气流的部件。被设置在风扇环的径向内侧的容积尤其优选没有内部构件,也就是说,也不设置不与风扇环相互作用的其它内构件。特别地,冷却空气流的最小流动横截面基本上对应于由风扇环限定的最小开口面积。被设置在

风扇环的径向内侧的容积在径向方向上由风扇环限定,并在轴向上由风扇环的相应轴向端限定。被设置在风扇环的径向内侧的容积可以在两个轴向方向上与其他容积连通,从而使冷却空气流的入口侧吸入和出口侧排出具有尽可能最低的流动阻力是可能的。

[0017] 特别地,输送元件被设计成从相对于冷却空气流的流动方向偏移角度 α 的流入方向吸入空气,其中特别地 $45^\circ \leq \alpha \leq 135^\circ$,优选地 $60^\circ \leq \alpha \leq 120^\circ$,并且特别优选地 $\alpha = 90^\circ \pm 5^\circ$ 。优选地,由输送元件吸入的空气的流入方向和离开风扇环的冷却空气流的流动方向基本上水平取向。因此,输送元件可以从与从排出口离开的冷却空气流的流通过吸入射流效应携带环境空气的容积不同的容积中吸入用于风扇环中的工作流的环境空气。这可以防止冷却空气流受到由输送元件吸入的空气的不利影响,其结果是可实现冷却空气流的相应的较大体积流量。例如,在基本上为长方体的传动器壳体中,输送元件可以在传动器壳体的长侧上吸入空气,并将其输送到设置在传动器壳体的短侧上的风扇环,该风扇环将冷却空气流相对于由输送元件吸入的空气的流入方向偏移大约 90° 基本上正对引导到短侧,并沿传动器壳体的两个长侧和/或顶侧基本上平行地引导一部分冷却空气流。这允许实现相应的高冷却能力。

[0018] 优选地,风扇环以通过中间空间在风扇环的轴向方向上与传动器壳体部分的外侧隔开的方式定位,其中风扇环通过至少一个紧固螺栓连接到传动器壳体部分,该紧固螺栓桥接中间空间,其中对传动器壳体部分外侧的冷却空气流可以偏转到中间空间中以消散吸收的热量。通过风扇环和传动器壳体之间的中间空间能够使冷却空气流消散并防止气流停滞。由于作用在风扇环上的力相当低,优选形成为阶梯螺栓的至少一个紧固螺栓可以被设计成相应小,使得通过紧固螺栓提供的流动阻力可以相应低或者甚至可以忽略不计。中间空间的轴向范围和紧固螺栓的相应轴向范围可以基本上基于待设定的冷却空气流的流量比来设计。

[0019] 特别优选地,用于提供与在风扇环的径向方向上具有相同流动横截面的平板相比较低的流动阻力的至少一个紧固螺栓以在通风环的径向上被圆化和/或形成为泪珠形或楔形的形式延伸。特别地,结果实现了在空气动力学上有利于偏转的冷却空气流的紧固螺栓的成形。因此,至少一个紧固螺栓的流动阻力可以最小化,其结果是可以在轴向方向上特别窄的中间空间。因此,可以进一步减少安装空间需求。

[0020] 特别地,冷却空气流基本上在风扇环的轴向方向上流过风扇环,其中传动器壳体部分的外侧具有偏转元件,用于在风扇环的至少一个径向方向上,特别是在多个径向方向上偏转和/或分开在风扇环轴向方向到达的冷却空气流,其中特别地,偏转元件由传动器壳体部分中的圆化凹槽和/或圆化凸起部分形成。轴向流过风扇环的冷却空气流在风扇环的轴向方向上与待冷却的传动器壳体部分对准,使得冷却空气流可以基本上面向待冷却的传动器壳体部分流动。偏转元件可以通过传动器壳体部分的相应设计来设计,特别是与传动器壳体部分成一体。传动器壳体部分在外侧区域中的三维成形可以实现冷却空气流的限定偏转,并且相应地具有低的流动阻力。由此能够在冷却空气流和外侧之间保持特别高的温度梯度,这允许高散热率。特别地,当传动器壳体部件通过金属铸造制成时,借助于相应的铸造模具,可以容易地实现具有圆化凹槽和凸起部分的外侧的三维设计。然而,也可以通过成形工艺来制造传动器壳体部分的圆化凹槽和凸起部分。

[0021] 扰流器,特别是在风扇环的轴向方向上朝向风扇环的外侧突出超过风扇环的扰流

器,用于将空气从设置在风扇环的径向外侧的容积引导到离开风扇环的冷却空气流,并优选地设置在风扇环的径向外侧,其中特别地,扰流器通过至少一个紧固腹板连接到风扇环的径向外侧的侧面和/或面向轴向方向的端侧。借助于扰流器,冷却空气流可以从径向设置在风扇环的外侧的容积中吸入空气,并将其添加到离开风扇环的冷却空气流的体积流中。扰流器尤其可以是空气引导罩的一部分,借助于空气引导罩,离开风扇环的冷却空气流可以被适当地引导到传动器壳体上。结果,可以增强在风扇环的输出端出现的冷却空气流的吸入射流效应。扰流器可以在例如风扇环的外侧面和扰流器之间形成沿冷却空气流的流动方向逐渐变细的环形间隙,使得经由环形间隙从风扇环的径向外侧吸入的空气体积可以向冷却空气流提供额外的动能,从而可以加速冷却空气流。这样可以增加冷却空气流的质量流量,提高冷却效果。

[0022] 风扇环的流动横截面特别优选地沿着冷却空气流的流动方向在风扇环的轴向上扩大,以提供康达效应。风扇环的流动横截面的扩大足够小,以防止冷却空气流由于康达效应而拉离风扇环的内侧面。同时,风扇环的流动横截面的扩大足够大,以允许动态压力下降,其结果是可以产生最大可能的负压,以将空气吸入风扇环的径向内侧设置的体积中。

[0023] 特别地,传动器壳体部分的外侧的表面法线基本上垂直于离开风扇环的冷却空气流的流动方向取向。这允许冷却空气流的基本上整个流动横截面撞击传动器壳体部分的外侧,使得冷却空气流的基本上整个质量流量能够有助于冷却传动器,并且建立相应的高冷却能力。

[0024] 传动器壳体部分优选地具有至少一个另一外侧,该另一外侧相对于外侧成一定角度取向,特别是基本上 90° ,其中从风扇环的轴向方向看,该另一外侧在风扇环的至少部分径向内侧延伸,和/或设置偏转器,用于将冷却空气流(特别是基本上来自外侧的冷却空气流)偏转和/或引导到另一外侧。参照风扇环的中心点,该另一外侧和/或偏转器可以与从风扇环的中心点延伸到风扇环的径向外侧的风扇环布置在公共半径区域中,使得当在轴向方向上观察时,该另一外侧和/或偏转器可以至少部分地被风扇环和/或其由风扇环限定的开口区域覆盖。偏转器可以特别地与扰流器形成一体,和/或可以是空气引导罩的一部分,借助于偏转器,离开风扇环的冷却空气流可以被适当地引导到传动器壳体上。在有角度的传动器壳体部分的情况下,有角度的另一外侧也可以通过为外侧提供的冷却空气流来冷却。特别地,冷却空气沿着外侧的法线方向基本上正对外侧流动,并且基本上垂直于另一外侧的法线方向流向另一外侧。如果冷却空气流相对于另一外侧的直接流动被期望成不可能或仅仅不太可能,则可以借助于偏转器将从外部到达的冷却空气流偏转到另一外侧,以便也在另一外侧实现散热和冷却。特别优选地,该外侧和另一外侧设计成同一传动器壳体部分的一个整体和一部分,使得通过传动器壳体部分的材料内部的热传导,该外侧和另一外侧之间的良好热传递是可能的。这能够进一步提高冷却能力。

[0025] 风扇环特别优选通过增材制造工艺,特别是3D打印来生产,其中用于塑形/成形工作流的导向元件特别地形成在风扇环的内部。通过增材制造工艺,其中特别是在风扇环的轴向上被增加式施加的层被设置成一个在另一个之上,可以非常容易地实现风扇环内部的相对复杂的设计。风扇环内部的造型可以在流动技术方面适应于工作流的期望流动形状。例如,可以形成突出到内部的导向元件,这防止了不必要的流动阻力。此外,可以单独地使风扇环适应于各种不同形状的传动器壳体,而无需提供相应的大量不同的注射模具。风扇

环可以在单独制造和/或也小批量制造的情形下,以成本有效并且对于所需的原材料储存很少的方式生产。

[0026] 另一实施例涉及一种传动器,其具有用于容纳旋转的传动元件的传动器壳体;可以如上所述形成和改进的传动器冷却装置,其中传动器壳体具有至少一个传动器壳体部分;被引导穿过传动器壳体并连接到可旋转的第一传动元件的第一轴和被引导穿过传动器壳体并连接到可旋转的第二传动元件的第二轴,其中第一传动元件和第二传动元件以扭矩传递方式间接或直接联接,其中特别地,第一轴的第一旋转轴线和第二轴的第二旋转轴线基本上彼此垂直地取向。通过借助于由传动器冷却装置的输送元件产生的工作流在中空风扇环中间接产生冷却空气流,可以在小的安装空间需求下以冷却空气流的大的流动横截面实现良好冷却,从而可以对传动器进行节省空间的冷却。

[0027] 特别地,传动器冷却装置的输送元件与第一轴机械联接,其中特别地,输送元件的输送方向基本上平行或垂直于第一轴的第一旋转轴线取向。输送方向是由输送元件产生的用于工作流并且从输送元件流出的质量流的流向。用于驱动输送元件的能量可以从特别用作输入轴的第一轴分流。因此可以节省输送元件的电力驱动。因此,传动器冷却装置可以独立于电源自主地操作。此外,可以提供的是,在传动器的正常操作期间,由用于工作流的输送装置产生的质量流与第一轴的转速成比例,其中产生基本恒定的操作加温状态,使得当预期传动器中产生高热量时,在高转速下自动产生高冷却能力,并且当预期传动器中产生低热量时,在低转速下自动产生低且节能的冷却能力。这使得可以仅从第一轴分流足够冷却所需的机械功率用于输送元件的操作,从而避免传输效率的不必要损害。输送元件可以特别地以合适的传动比联接第一轴,以便能够为第一轴的不同转速范围提供相应的合适冷却功率。特别优选地,输送元件可以经由联接装置与第一轴解耦,例如为了在启动阶段尽可能快地实现操作加温状态,避免了在操作加温状态下由于油在冷状态下仍然是粘性的而导致的效率损失。优选地提供热电偶,例如双金属热电偶,其借助于联接装置在极限温度之上自动地将输送元件联接第一轴,并且在极限温度之下自动地将输送元件解耦。特别地,热电偶可以自主操作,也就是说无需外部电能。

[0028] 第一轴或第二轴优选地在径向内侧引导穿过风扇环,其中特别地,引导穿过风扇环的轴具有用于沿其流动方向加速冷却空气流的推进器。可用于产生冷却空气流的基本上环形的体积保持在引导穿过风扇环的轴和风扇环之间。由于轴是旋转部件,以旋转固定方式连接到轴的推进器可以帮助产生冷却空气流。因此,冷却空气流可以被引导到轴穿过传动器壳体的通道,从而在支撑轴的轴承特别是滚动轴承的区域中也实现良好的冷却。

[0029] 特别优选地,特别是基本上长方体的传动器壳体具有短侧面和与短侧面相比的长侧面,其中风扇环设置在短侧面上,输送元件设置在长侧面上。传动器壳体可以特别地基于长方体基体,其中特别地短侧面和长侧面基本上彼此垂直取向。特别地,短侧面和长侧面设置在共同的竖直高度范围内和/或在竖直高度方向上具有基本相等的范围。长侧面在水平方向上可以比短侧面具有更长的范围。流到短侧面上的冷却空气流的至少一部分可以基本上正面撞击短侧面,和/或另一部分可以基本上在水平方向上沿着长侧面流动,而离开风扇环的冷却空气流不会受到由输送元件吸入的空气的不利影响。这导致高冷却能力。

[0030] 具体地,传动器壳体的一个侧面由多于一个的传动器壳体部分形成。例如,侧面中的一个,特别是设置有风扇环的侧面,可以由两个传动器壳体部分形成。特别地,冷却空气

流基本上正对流动的侧面由传动器壳体的下壳体壳和上壳体壳形成。附加地或作为替代,传动器壳体部分可以在侧面上设置有开口,该开口由另一传动器壳体部分形成的盖封闭。即使在至少两个传动器壳体部分之间存在热阻,例如由于设置在传动器壳体部分之间的密封,冷却空气流也可以流到整个侧面,从而也流到两个传动器壳体部分并冷却它们,使得传动器壳体部分之间的热阻不会对散热产生不利影响。

[0031] 本发明的另一方面涉及工业应用。工业应用可以具有驱动装置,该驱动装置可以被设计成例如电机、内燃机或液压马达。驱动装置可以联接到传动器,用于转换由驱动装置产生的动力的扭矩和转速,其中传动器可以如上所述形成和改进。工业应用的传动器又可以以扭矩传输方式联接到机械应用,其中可以使用经由传动器引入的机械能。机械应用例如是传送带,借助于传送带,可以将来自可能预先分离和/或分类的废物等的可回收材料送入破碎机。通过借助于传动器冷却装置的输送元件产生的工作流在中空风扇环中间接产生冷却空气流,可以在小的安装空间需求下以冷却空气流的大流动横截面实现良好冷却,从而可以实现工业应用的节省空间的冷却。

附图说明

[0032] 下面将参照附图使用优选实施例以示例的方式解释本发明,其中下面所示的特征可以单独地或组合地表示本发明的一个方面。如果一个特征与另一个特征结合呈现在特定示例性实施例中,这仅用于使用示例性实施例的本发明的简化说明,并且绝不意味着该特征在没有另一个特征的情况下就不能是本发明的改进方案,本发明的保护范围由独立权利要求限定。在附图中:

[0033] 图1示出了传动器的示意性立体图,

[0034] 图2示出了用于图1中传动器的传动器冷却装置的风扇的示意性前侧立体图,

[0035] 图3示出了图2中风扇的示意性后侧立体图,以及

[0036] 图4示出了图2和图3中传动器冷却装置的风扇环5的示意性剖视详图。

具体实施方式

[0037] 图1所示的传动器18具有传动器壳体26,通过传动器壳体26,例如设计为输入轴的第一轴28可以进入,设计为输出轴的第二轴可以离开。传动器壳体26具有多个彼此连接的传动器壳体部分30,每个传动器壳体部分30具有背离传动器壳体26内部的外侧32。例如,传动器壳体部分30被设计成下壳体壳、上壳体壳、横向轴承盖和上检查盖。在所示的示例性实施例中示出了一个一件式传动器壳体。例如,在图2和图3中更详细示出的风扇34设置在传动器壳体部分30上,该传动器壳体部分30形成传动器壳体26的短侧面的至少一部分,风扇与来自风扇34的空气对其流动的传动器壳体部分30一起形成传动器冷却装置35。传动器壳体26的短侧面可以由下壳体壳和上壳体壳两部分组成,其中在所示的示例性实施例中,短侧面被设计成一件式的。

[0038] 风扇34可以具有输送元件36,输送元件36被设计成例如轴向-径向风扇38的输送轮,该输送轮可以吸入环境空气,其流入方向基本上正对指到传动器壳体26的长侧面。输送元件36可以特别是由第一轴28纯机械驱动。输送元件36可以经由第一连接通道38和/或第二连接通道42向中空风扇环40供应吸入的空气。如图4所示,在中空风扇环40中产生的工作

流在经由排出口46离开时因吸入射流效应可以产生冷却空气流48。排出口46特别设计为在风扇环40的圆周方向上连续的环形间隙。风扇环40可以在流动方向上稍微扩大,以便在风扇环40上产生冷却空气流48的康达效应。冷却空气流48还可以借助于扰流器50通过吸入射流效应在风扇环40径向外侧吸入空气。冷却空气流48可以基本上正对供给到被设置在冷却空气流48的流动路径中的传动器壳体部分30的外侧32,以便消散在传动器18中产生的热量。冷却空气流48可以从传动器壳体部分30的外侧32在径向方向上基本上偏转90°,并优选借助于至少一个偏转器52被引导到另一传动器壳体部分30的另一外侧32,所述另一外侧32例如设置在传动器壳体26的顶侧和/或长侧上。偏转器52可以特别地连接到扰流器50和/或与扰流器50设计成一体。扰流器50和偏转器52可以一起形成空气引导罩,借助于该空气引导罩,冷却空气流48可以沿着传动器壳体26的长外侧流动。

[0039] 如图2和图3所示,风扇环40可以通过设计为螺纹连接的紧固螺栓54附接到相关联的传动器壳体部分30的外侧32。风扇环40和传动器壳体部分30之间的轴向距离也可以借助于紧固螺栓54预先指定,以便在风扇环40和传动器壳体部分30之间提供中间空间,冷却空气流48能够经由该中间空间从被冷却的传动器壳体部分30排出。

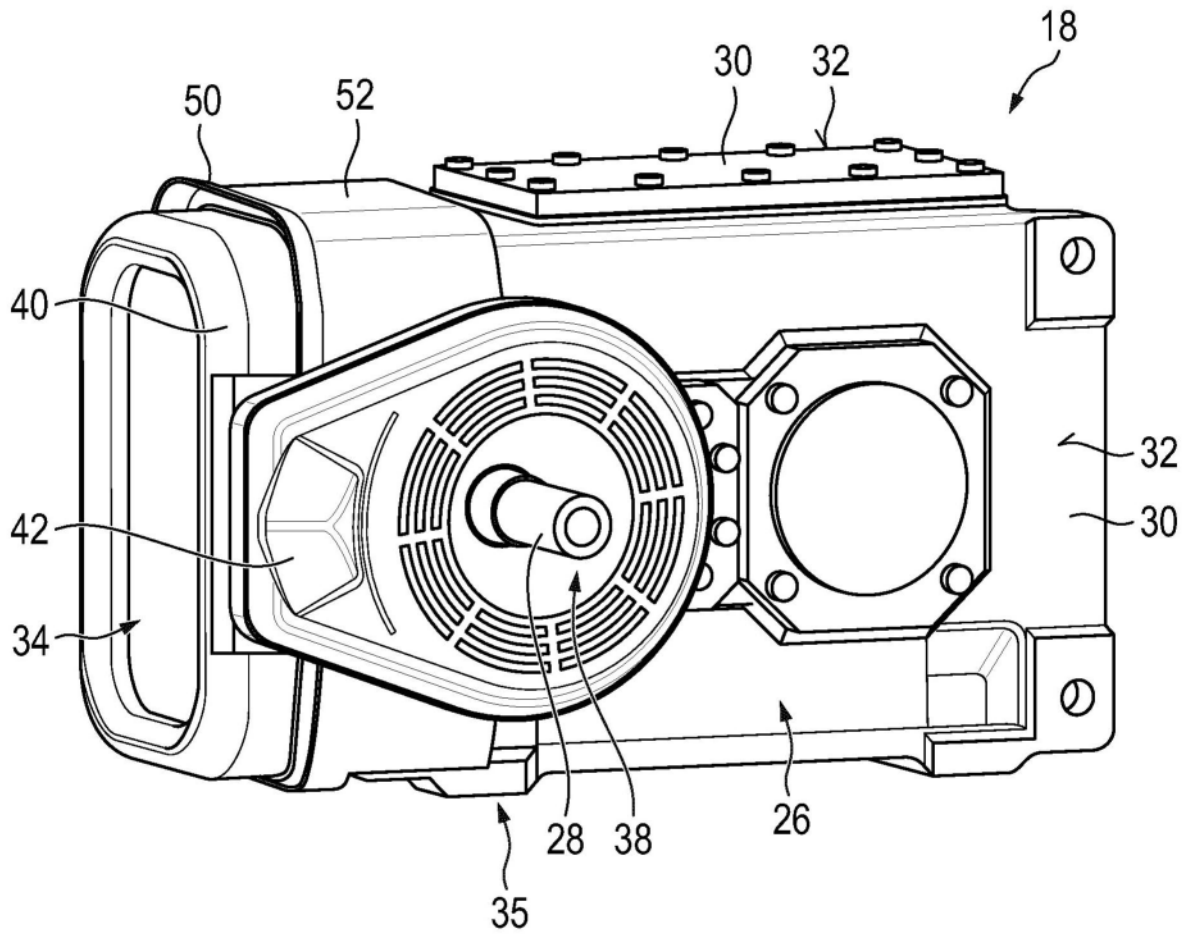


图1

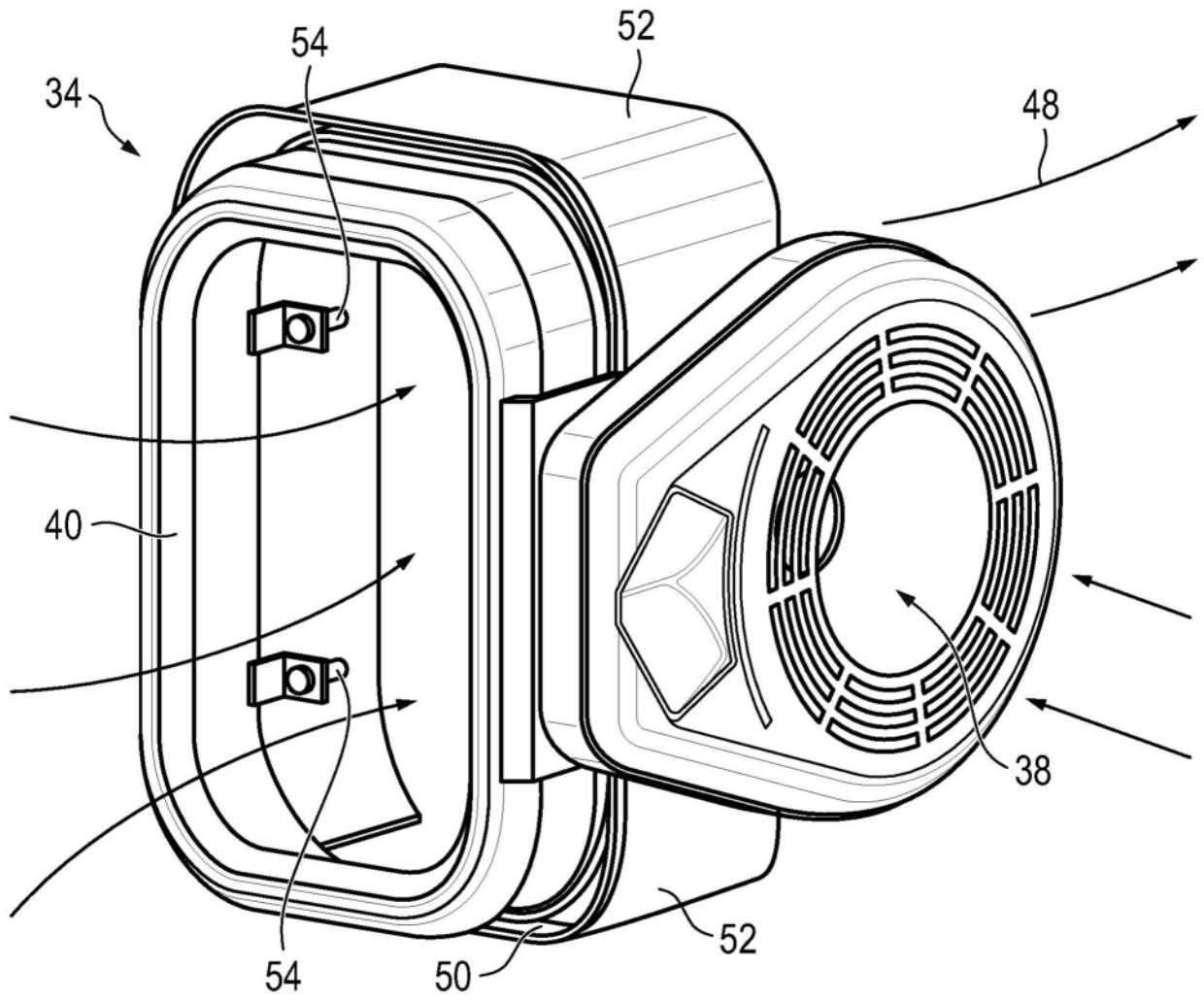


图2

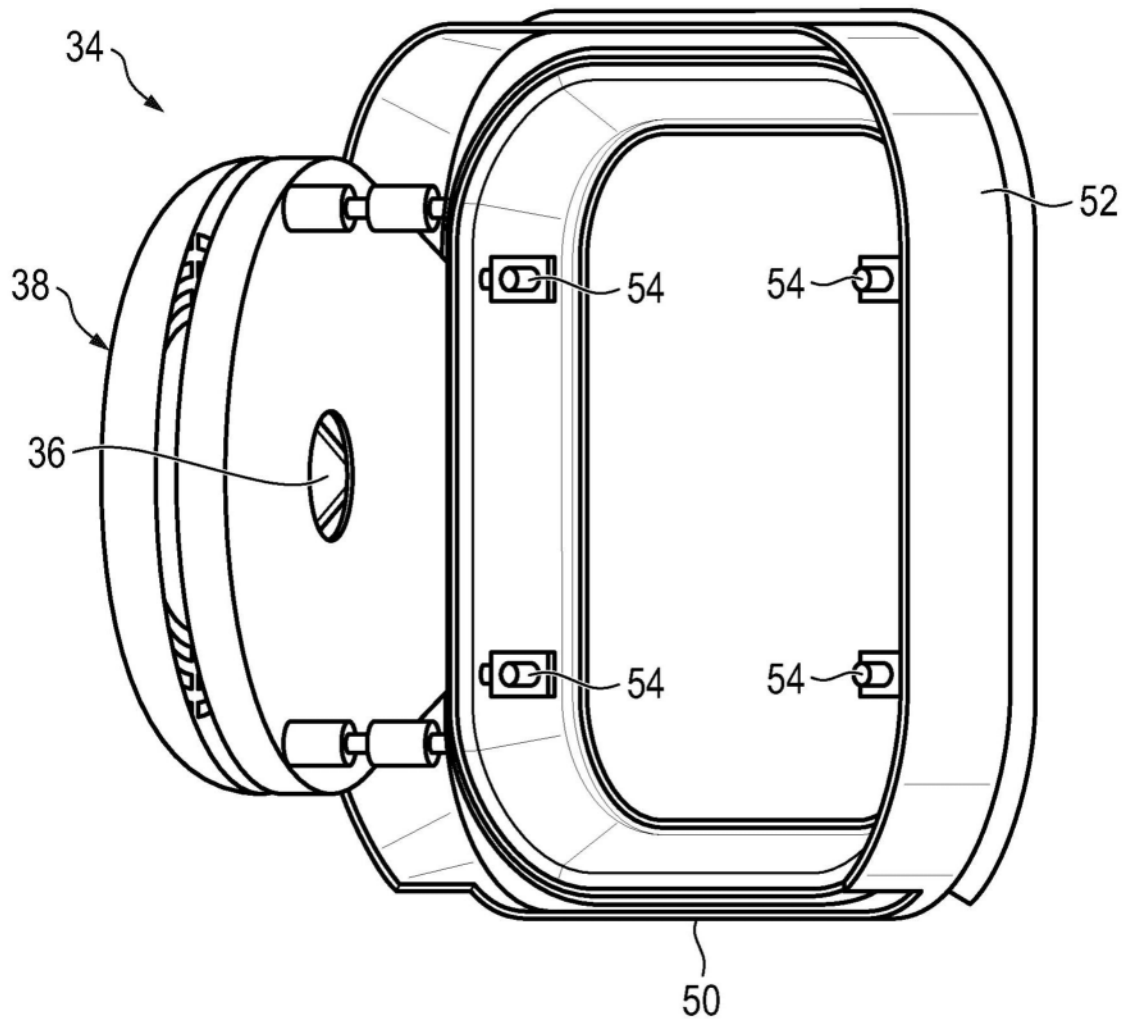


图3

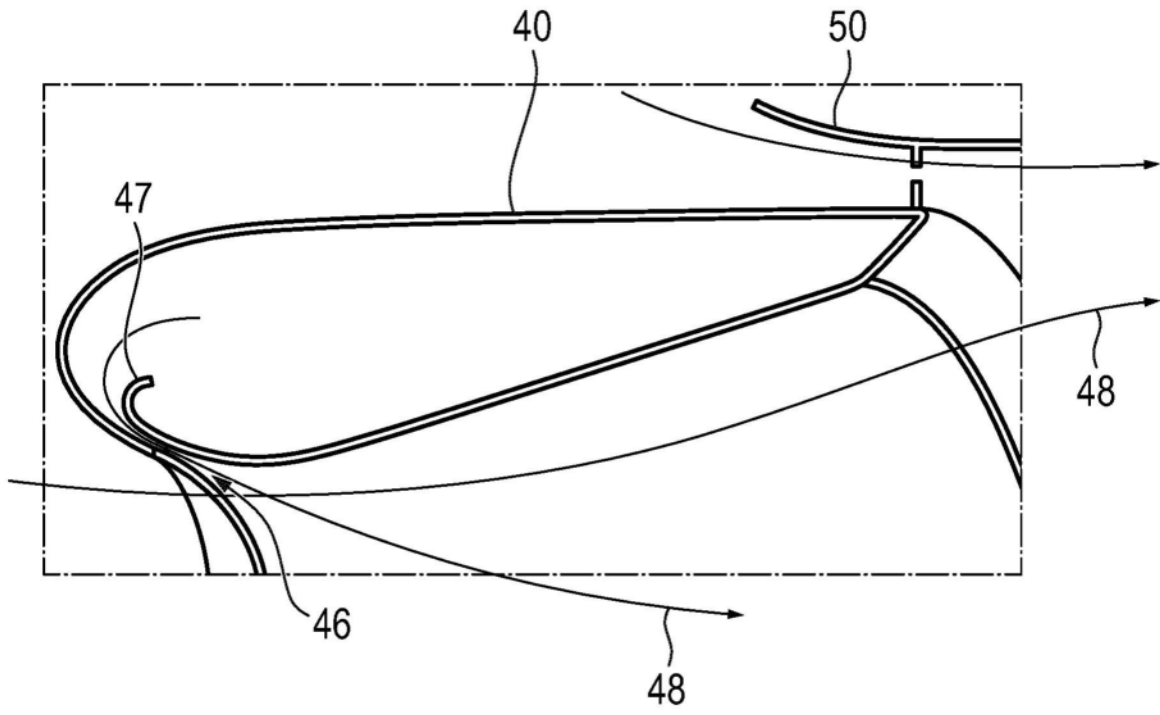


图4