



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1784818 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200480012678.6

H02K 9/16(2006.01)

(22) 申请日 2004.04.01

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

10317593.8 2003.04.16 DE

FR 2349228 A1, 1977.11.18, 说明书第4页至第5页及附图3.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.11.10

DE 3925337 A1, 1991.02.07, 说明书第3栏第17行至22行、附图2.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2004/003475 2004.04.01

GB 230137 A, 1925.03.06, 说明书第3页27行至58行、附图1,4.

(87) PCT申请的公布数据

W02004/093292 DE 2004.10.28

EP 0387743 A1, 1990.09.19, 说明书第2栏第23行至39行、附图1,3.

(73) 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

JP 2000278914 A, 2001.10.06, 说明书摘要及附图.

(72) 发明人 伯恩德·普范施米特

埃克哈德·皮蒂厄斯

JP 61218333 A, 1986.09.27, 说明书第2页、附图.

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 侯宇 陶凤波

DE 19742255 C1, 1998.11.26, 说明书第3栏第12行至49行、附图2,3.

DE 4413389 A1, 1994.12.01, 说明书第3栏第41行至68行、附图1.

审查员 潘莉

(51) Int. Cl.

H02K 1/20(2006.01)

H02K 1/32(2006.01)

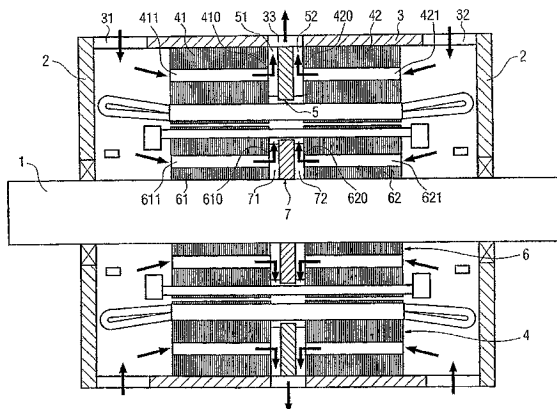
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

带有被冷却的定子叠片铁心和转子叠片铁心及绕组的电机

(57) 摘要

大功率的电机必须强烈冷却。与此同时通常应保证其对杂质有高度的不敏感性。为此，转子和定子叠片铁心(41、42、61、62)分成两个部分，从而有可能实施两侧通风，所述的这些部分在中央被环(5、7)隔开。环(5、7)上设有隔片(51、52、71、72)，使得分别在两个部分叠片铁心之间形成径向流动通道，以保证有相应的流速。按另一种替代方案，叠片铁心为整体式，在叠片铁心的两侧设有冷却通道延长段。这些冷却通道延长段分别在叠片铁心的这一侧或另一侧沿周向交替连接在轴向冷却通道上，并将加热的冷却剂沿各自相反的方向导出。



CN 1784818 B

1. 一种电机,包括
 - 两个转子叠片铁心 (61、62),它们按一个预定的轴向间距装在一根公共的轴 (1) 上以及各有一些轴向延伸的冷却通道 (611、621),以及
 - 与这两个转子叠片铁心 (61、62) 相配置的两个定子叠片铁心 (41、42),其特征为:
 - 该定子叠片铁心 (41、42) 同样有轴向延伸的冷却通道 (411、421),以及
 - 在所述两个转子叠片铁心 (61、62) 之间和所述两个定子叠片铁心 (41、42) 之间各设一个环 (7、5),每个环 (5、7) 有沿径向延伸的与各自叠片铁心的冷却通道连接的流动通道。
2. 按照权利要求 1 所述的电机,其中,所述环 (5、7) 有径向延伸的隔片 (51、52 ;71、72)。
3. 按照权利要求 1 或 2 所述的电机,其中,所述两个转子叠片铁心 (61、62) 和所述两个定子叠片铁心 (41、42) 分别相对压紧。
4. 按照权利要求 1 至 3 之一所述的电机,其中,至少一个所述叠片铁心 (41、42、61、62) 在冷却剂流从轴向流动转向为径向流动的位置处 (410、420、610、620) 被斜削倒角。
5. 一种电机,包括
 - 一个外壳 (2、3),
 - 一个定子叠片铁心 (43) 和一个转子叠片铁心 (63),它们装在外壳 (2、3) 内,叠片铁心有至少一个轴向延伸的冷却通道 (431、631),以及
 - 在两个叠片铁心 (43、63) 端侧的绕组端部腔,其特征为:在其中一绕组端部腔内,在至少一个所述冷却通道 (431、631) 上设有一冷却通道延长段 (81、82),冷却剂可通过它从所述外壳 (2、3) 中导出,在所述定子叠片铁心 (43) 上的冷却通道延长段 (81、82) 是管子,它穿过电机的轴承端盖 (2) 延伸,其中,在所述定子叠片铁心 (43) 内沿周向分布多个冷却通道 (431),以及,在所述定子叠片铁心 (43) 一个端侧上的每第二个冷却通道有所述冷却通道延长段 (81),另一些冷却通道则在该定子叠片铁心的另一端侧有它们的冷却通道延长段 (82),由此使得所述定子叠片铁心 (43) 沿周向交替被冷却剂沿彼此相反的轴向方向通流。
6. 按照权利要求 5 所述的电机,其中,在所述转子叠片铁心 (63) 上的冷却通道延长段是一转子夹紧环 (91、92) 的组成部分,在转子夹紧环的该组成部分内加工有流动通道 (911)。
7. 按照权利要求 6 所述的电机,其中,在所述转子夹紧环 (91、92) 中的流动通道 (911) 导引冷却剂通过轴承端盖 (2),以及在转子夹紧环 (91、92) 与轴承端盖 (2) 之间安装一相应的密封装置。
8. 按照权利要求 5 至 7 之一所述的电机,其中,在所述转子叠片铁心 (63) 内沿周向分布多个冷却通道 (631),以及,在该转子叠片铁心 (63) 一个端侧上的每第二个冷却通道与上述冷却通道延长段 (81、82) 之一连接,另一些冷却通道则在该转子叠片铁心 (63) 另一个端侧上与上述冷却通道延长段连接。
9. 一种冷却一个如权利要求 5 所述的带有外壳 (2、3) 的电机的方法,包括下列步骤
 - 使一种冷却剂沿轴向流过一个转子叠片铁心 (63) 和 / 或定子叠片铁心 (43) 的至少一个冷却通道 (431、631),

其特征在于，

- 借助一冷却通道延长段 (81、82) 将冷却剂从所述至少一个冷却通道 (431、631) 导出并使之通过绕组端部腔从外壳 (2、3) 中排出。

10. 按照权利要求 9 所述的方法，其中，所述转子叠片铁心 (63) 和 / 或定子叠片铁心 (43) 的冷却通道沿周向交替被冷却剂沿彼此相反的方向流过。

带有被冷却的定子叠片铁心和转子叠片铁心及绕组的电机

[0001] 本发明涉及一种电机,它包括两个转子叠片铁心,它们按预定的轴向间距装在一公共的轴上以及各有一些轴向延伸的冷却通道,以及包括两个配属于转子叠片铁心的定子叠片铁心。此外,本发明还涉及另一种电机,它包括一个外壳、一个定子叠片铁心和一个转子叠片铁心以及在这两个叠片铁心端侧的绕组端部腔,其中,这两个叠片铁心装在该外壳内以及有至少一个轴向延伸的冷却通道。本发明还涉及一种相应的方法,用于使冷却剂沿轴向流过转子叠片铁心和 / 或定子叠片铁心的至少一个冷却通道来冷却电机。

[0002] 电动机,尤其是异步电动机通常通过外来通风或自身通风冷却。对于小功率的标准电动机,通常表面冷却就够了。小功率和中等功率的牵引电动机要求定子和转子内高质量地冷却。为此在定子和转子内轴向延伸的冷却通道在一侧供入冷却剂。对于中等和大功率的工业电动机同样在转子内设轴向冷却通道。这些冷却通道在一侧或两侧供冷却空气,以及通过在多个部分叠片铁心之间的径向冷却通道进行冷却空气的排出。为了使叠片铁心长度不会过大,在部分叠片铁心之间的空气间隙只有几个毫米宽。

[0003] 用外界空气冷却时存在的问题是,空气可能有微粒污染。当冷却空气内污物比例很高时,狭窄的冷却槽被较快堵塞以及破坏冷却效果。为避免发生这种情况,在工业电动机中大多设一换热器。借此保证只有洁净的空气在电动机内部循环。反之,对于牵引电动机,由于狭窄的空间状况不能提供换热器的安装位置。此外,这种换热器提高了内部冷却空气的温度,从而又限制了有效功率。

[0004] 若不能使用换热器,用于狭窄的冷却槽的冷却空气必须借助有微孔的空气滤过滤。在大量污垢沉积的情况下这意味着非常频繁的滤网更换,这是不希望的并例如在露天开采的翻斗料车的情况下也是行不通的。

[0005] 例如由文件 US 2610992 已知一种按此类型的电机。在那里所说明的定子和转子叠片铁心有沿轴向延伸的空气冷却通道。

[0006] 此外,德国公开文件 DE 4413389 介绍了一种电机,它包括两个沿轴向彼此隔开距离地装在一公共的轴上的转子叠片铁心、两个彼此隔开相应距离地设置的定子叠片铁心以及一个冷却装置,后者有空气输送装置和沿轴向延伸的冷却通道。基于叠片铁心所述的轴向间距,冷却通道分别分成两段并以这样的方式与空气输送装置连接,即使每个冷却通道的两段被沿反方向流过。在叠片铁心之间的环腔内,冷却空气从轴向转为径向,或反之。在这里,叠片铁心的轴向间距选择为,使在叠片铁心之间环腔内供冷却空气用的流动截面大体等于所有直接通入此环腔内的冷却通道的流动截面之和。

[0007] 本发明的目的在于,在强烈冷却电动机的同时,保证对于污垢杂质有高度的不敏感性或免疫性。

[0008] 按本发明为达到此目的通过一种电动机,它包括两个转子叠片铁心,它们按规定的轴向间距装在一公共的轴上以及各有一些轴向延伸的冷却通道,以及两个定子叠片铁心,它们配属于转子叠片铁心,其中,定子叠片铁心同样有轴向延伸的冷却通道,以及,在转子叠片铁心之间和定子叠片铁心之间各设一个环,每个环有沿径向延伸的与各自叠片铁心的冷却通道连接的流动通道。

[0009] 通过所述的环,保证冷却剂流在转子或定子中央以更高的流速排出。由此可以减少污垢微粒沉积在流动通道内的危险。这种冷却结构可以取消小的会被污垢很快堵塞的间隙或孔。此外,这种冷却结构允许两侧冷却。这意味着,电动机的两侧可以用冷的冷却空气鼓风。由此可以防止定子或转子不均匀的冷却。单侧供给空气时的不均匀冷却,表现为叠片铁心两个端侧之间的温度差。

[0010] 在转子叠片铁心和 / 或定子叠片铁心之间的一个或多个环可以有沿径向延伸的隔片。因此,在转子叠片铁心内这种环有叶轮的作用,它在其旋转时将冷却空气向外输送。

[0011] 两个转子叠片铁心和两个定子叠片铁心优选地分别相对挤压。在各自叠片铁心之间必要时有隔片的环,防止在夹紧时的压力或磁性拉力的作用下叠片铁心的板弯入两个叠片铁心之间的径向冷却通道内。

[0012] 至少叠片铁心之一在冷却剂流从其轴向流动方向转向为径向流动方向的位置可以被斜削倒角。由此减小流动阻力以及可以保持更高的流速。

[0013] 此外,本发明还提供另一种电机,它包括一个外壳、装在外壳内的一个定子叠片铁心和一个转子叠片铁心以及在两个叠片铁心端侧的绕组端部腔,其中,叠片铁心有至少一个轴向延伸的冷却通道,并且在绕组端部腔之一内,在冷却通道的至少一个上设有冷却通道延长段,冷却剂可通过它从外壳导出。

[0014] 在这里通过两侧冷却和避免小的间隙和孔同样达到高的冷却能力和低的污垢敏感性。冷却空气在两个端侧(驱动和非驱动侧)沿轴向和 / 或径向吹入电动机外壳内,并在流经定子绕组端部或转子端环后进入轴向的定子及转子冷却孔内。在这里,冷却孔和空气的速度也选择得如此之大,以致污垢不能沉积。空气的排出通过相应的通道,亦即冷却通道延长段,与空气的进入分开。

[0015] 优选地在定子叠片铁心上作为冷却通道延长段的管子穿过电机的轴承端盖延伸。因此废气可以通过其中引入冷却空气的绕组端部腔向外排出。

[0016] 在转子叠片铁心上,冷却通道延长段优选地是转子夹紧环的组成部分或加工在其中。因此,排出的冷却剂可以通过绕组端部腔一直输送到轴承端盖,并从那里通过轴承端盖内的槽向外排出。为此应在轴承端盖与转子夹紧环之间装设密封设置,使应排出的冷却剂不会流入绕组端部腔内或轴承内。

[0017] 有利地在定子叠片铁心和 / 或转子叠片铁心内沿周向分布多个冷却通道,以及,在各叠片铁心一个端侧上的每第二个冷却通道有冷却通道延长段,另一些冷却通道则在各叠片铁心的另一端侧有它们的冷却通道延长段。因此,叠片铁心沿周向交替地向两个轴向通流。

[0018] 下面借助附图详细说明本发明,其中:

[0019] 图 1 表示按本发明第一种实施形式的异步电动机截面图;以及

[0020] 图 2 表示按本发明第二种实施形式的异步电动机截面图。

[0021] 以下的实施例表示本发明优选的实施形式。图 1 所示的异步电机有一根支承在轴承端盖 2 内的轴 1。沿周向延伸的外壳段 3 将电机的外壳补全。

[0022] 异步电机的定子 4 有两个部分叠片铁心 41 和 42,它们互相相对压紧。一个两侧有沿径向延伸的隔片 51、52 的环 5 处于它们之间。

[0023] 热压在轴 1 上的转子 6 的结构与之类似。它也有两个部分叠片铁心 61 和 62 以及

一个位于它们之间在两侧带有沿径向延伸的隔片 71 和 72 的环 7。

[0024] 冷却剂在定子叠片铁心的两侧通过槽 31 和 32 流入各自的绕组端部腔内。冷却剂从那里通过定子 4 的冷却通道 411 和 421 流向定子叠片铁心 41、42 之间的间隙，环 5 便处于此间隙中。隔片 51 和 52 保证沿径向向外有相应的流动通道。冷却剂通过槽 33 从异步电机的外壳流出。

[0025] 流入槽 31、32 内的部分冷却剂经由绕组端部和端短路环流入转子叠片铁心 61、62 的冷却通道 611 和 621 中。在这里沿轴向向内流动的冷却剂流在中央同样通过环 7 或其隔片 71、72 转向为沿径向向外。

[0026] 因此，环 5 和 7 有支持空气导引和稳定叠片铁心的双重功能。沿径向向外直线延伸的隔片 71、72 使空气通过转子的旋转运动向外输送。若异步电机规定只用于一种旋转方向，则隔片 71、72，必要时还有隔片 51、52，可以沿周向适当地呈弧形弯曲，以避免产生噪声干扰。

[0027] 为了减小流动阻力，棱边 410、420、610、620 可以斜切倒角或修圆（图中未表示）。由此可以提高转向后的径向流速。

[0028] 为防止冲蚀，定子线圈处于间隙中的部分用一个护套包围（图中同样没有表示出）。

[0029] 图 2 表示本发明第二种实施形式。与第一种实施形式的结构部分对应的那些结构部分用相同的附图标记表示。有关于它们的情况可参见图 1 的说明，

[0030] 整体式的定子叠片铁心 43 设有沿轴向延伸的冷却通道 431。在（就所画的图而言）左边的绕组端部腔内，冷却通道 431 通过小管 81 作为冷却通道延长段进一步延伸。小管 81 在其另一端穿过轴承端盖 2。在沿周向的下一个沿轴向通过定子叠片铁心 43 的冷却通道处，小管 82 通过右边的绕组端部腔和右轴承端盖 2 延伸。因此，冷却剂在图 2 上半部内未表示的冷却通道（表示在下半部内）中向右并经小管 82 向外流出。反之，在图 2 中被剖开的沿周向位于前面的冷却通道 431 内，冷却剂向左并通过小管 81 向外流出。

[0031] 有关于转子叠片铁心的冷却有类似的图示。整体式转子叠片铁心 63 有一个轴向冷却通道 631。转子叠片铁心 63 被转子夹紧环 91、92 夹紧固定。在左边的转子夹紧环 91 内加工有流动通道 911。流动通道 911 通入轴承端盖 2 内的槽 21 中。因此为冷却剂提供了一个流动路径，即，先从外部通过槽 32 进入异步电机的外壳内，然后通过右边的绕组端部腔并经由绕组端部和端短路环流入冷却通道 631，之后通过作为冷却通道延长段的流动通道 911 以及最后通过轴承端盖内的槽 21 向外流出。在转子叠片铁心 63 沿周向的下一个冷却通道内，流动沿反方向进行。为此在转子夹紧环 92 内设相应的流动通道（图中未表示），它将冷却剂从在右边的轴承端盖内的槽 22 导出。

[0032] 在转子夹紧环 91、92 与轴承端盖 2 之间装一个图中未表示的密封装置，例如迷宫式密封装置，以防止部分冷却空气从外部通过槽 32 进入异步电机的外壳内后重新直接流出到外部。

[0033] 无论在按图 1 的实施形式中还是在按图 2 的实施形式中，可以沿径向和沿周向在所述转子及定子叠片铁心内任意设置多个沿轴向延伸的冷却通道。为了图示简单起见，在图中分别只在定子和转子叠片铁心内的一个具有恒定半径的圆周面上画有冷却通道。此外，尤其在图 2 所示的实施形式中，各冷却通道中的流动方向可以任选。在这方面只需注意

将具有不同流动方向的冷却通道沿周向大体均匀分布。由此可以防止叠片铁心和绕组的不均匀冷却。

[0034] 按本发明的电机尤其可以在冷却空气含有较高污垢杂质成份的环境中使用。

[0035] 换热器在牵引电动机内由于狭窄的空间状况而不能使用。同时这种换热器还会提高内部冷却空气的温度,从而降低牵引电动机的有效功率。

[0036] 没有换热器,在各个部分叠片铁心之间狭窄的缝内就需要一个带有微孔的空气过滤器。

[0037] 当冷却空气内有高的污垢杂质成份时,这意味着非常频繁的滤网更换。

[0038] 因此,按本发明的电机尤其适用于在露天开采时驱动翻斗料车。

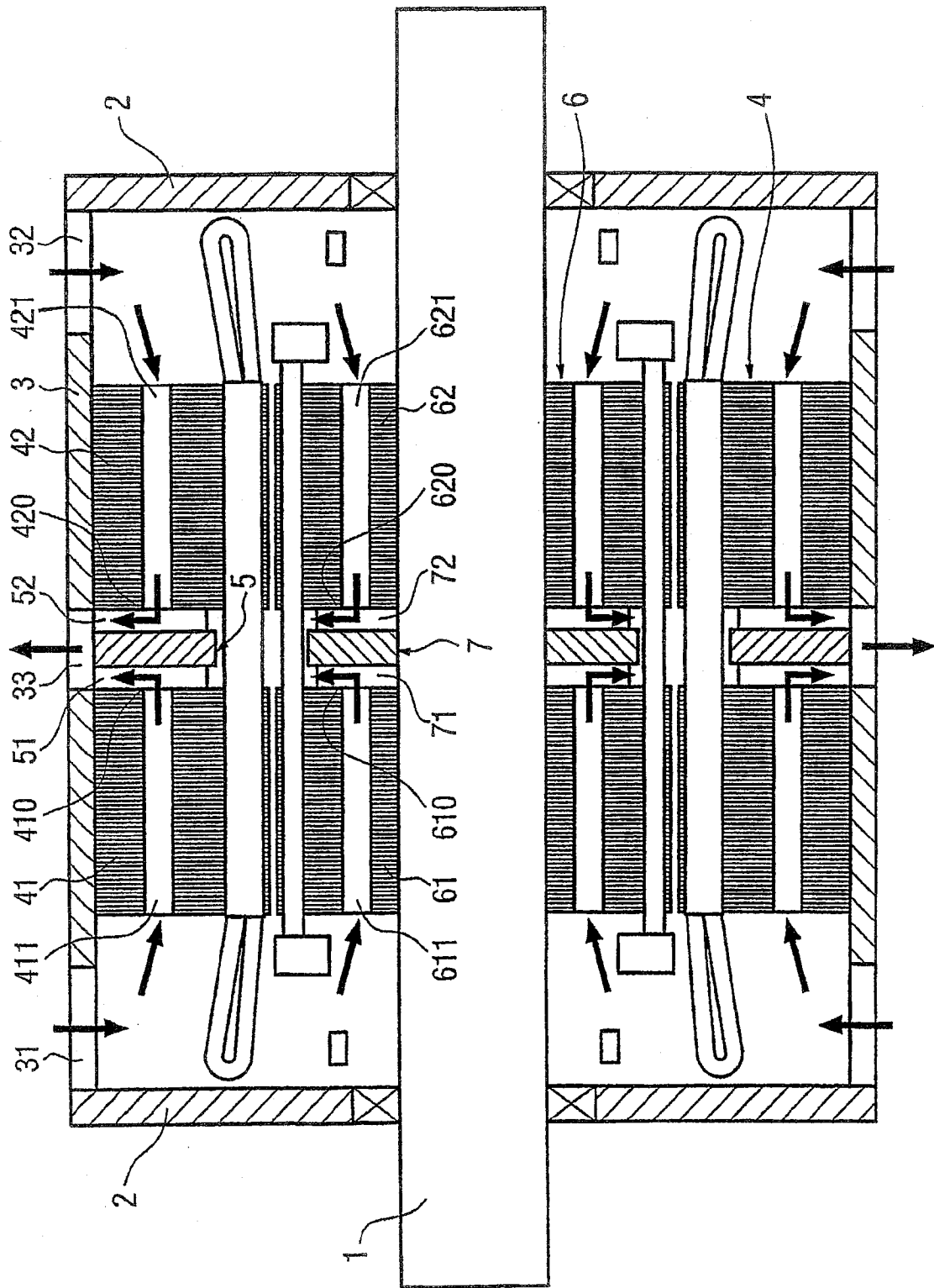


图 1

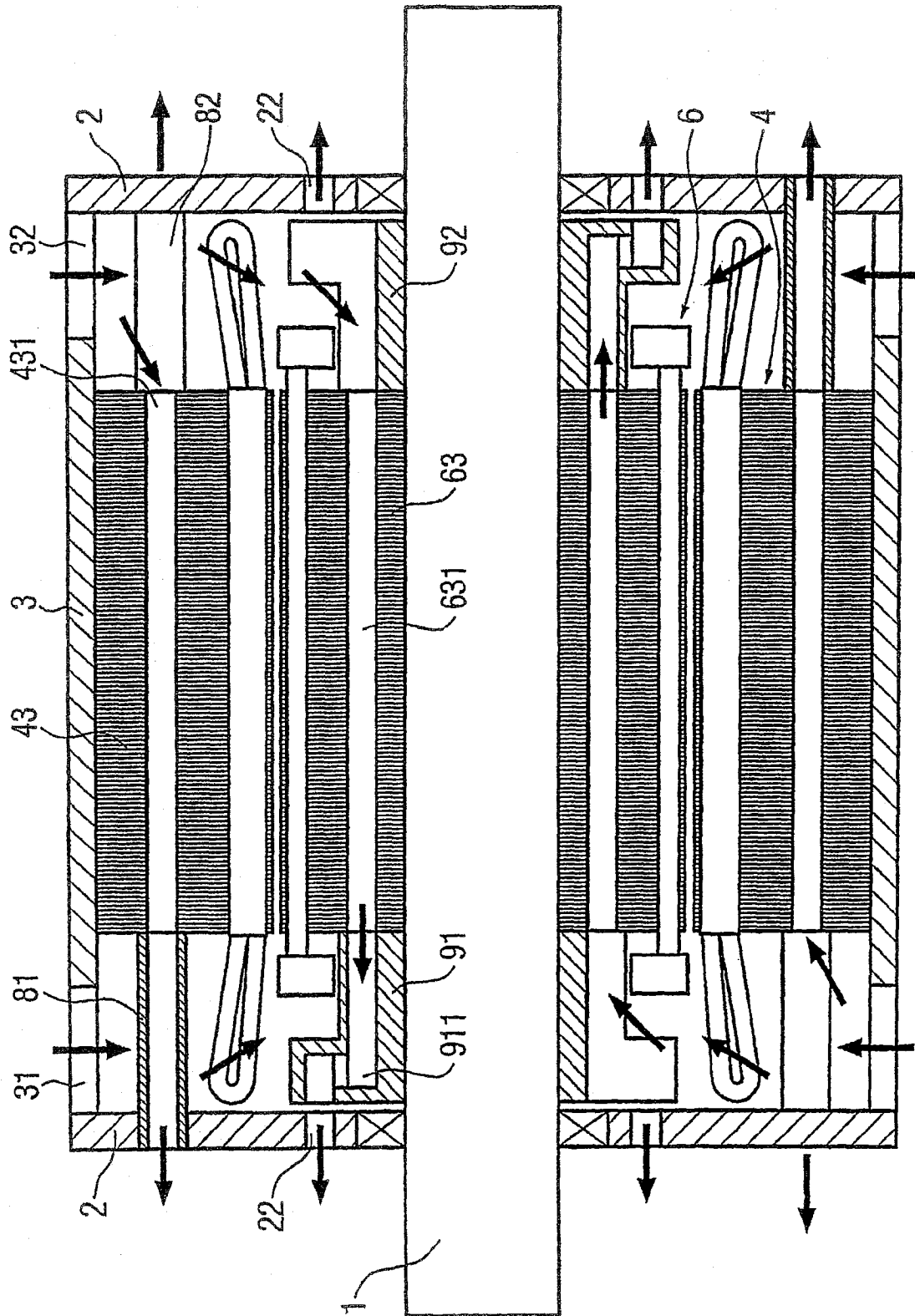


图 2