



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101023265 B

(45) 授权公告日 2011.08.31

(21) 申请号 200580031835.2
 (22) 申请日 2005.09.23
 (30) 优先权数据
 102004046700.5 2004.09.24 DE
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2007.03.21
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/EP2005/010304 2005.09.23
 (87) PCT申请的公布数据
 W02006/032515 DE 2006.03.30
 (73) 专利权人 艾劳埃斯·乌本
 地址 德国奥里希
 (72) 发明人 艾劳埃斯·乌本
 (74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
 代理人 段斌 王艳江
 (51) Int. Cl.
 F03D 9/00 (2006.01)
 F03D 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件
 DE 4437438 A1, 1995.11.02, 附图 8.
 全文.
 CN 2096837 U, 1992.02.19, 全文.
 DE 19947915 A1, 2001.04.12, 全文.
 US 2005/0167989 A1, 2005.08.04, 全文.
 DE 4431361 A1, 1996.03.07, 全文.
 CN 1010912 B, 1990.12.19, 全文.
 CN 1064486 C, 2001.04.11, 全文.

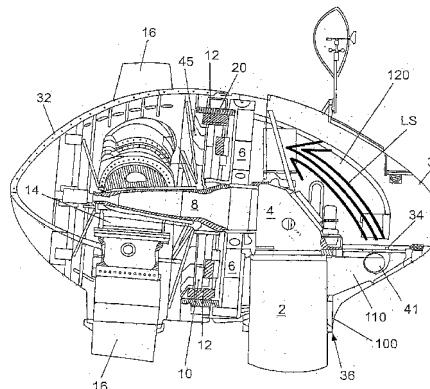
审查员 刘景逸

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 9 页

(54) 发明名称
 包括发电机冷却系统的风轮机

(57) 摘要

本发明涉及一种风力设备,其包括塔架、以可转动方式安装在该塔架上的机舱、位于该机舱中的带有转子和定子的发电机、以及位于该机舱附近的至少一个风扇。为了减少湿气、沙土和其他异物进入机舱、以及减少可在外部听到的噪音,风扇位于机舱内,并通过底部开口且位于塔架和机舱之间的气隙从外部吸入空气。



1. 一种风力设备,包括塔架、以可转动方式安装在该塔架上的机舱(30)、配置在该机舱中并具有转子(10)和定子(20)的发电机、和位于所述机舱(30)区域中的至少一个风扇(41、42、43),

其中,风扇(41、42、43)配置在所述机舱(30)内,

其中,所述风扇(41、42、43)通过特别位于塔架(2)和所述机舱(30)之间的向下开口的第一气隙(36)吸入外部空气,以及

其中,转子(10)本身和定子(20)相对于所述机舱(30)密封,使得在所述发电机的转子(10)和定子(20)之间,基本上只有第二气隙(24)保持开口并允许吸入空气的排出流动。

2. 如权利要求1所述的风力设备,其特征在于,多个风扇(41、42、43)以相互隔开的关系配置在所述机舱(30)里。

3. 如权利要求1或2所述的风力设备,其特征在于所述机舱(30)的平台(34)和配置在该平台(34)下方的所述至少一个风扇(41、42、43),其中,用于被吸入空气的空气出口配置在所述平台(34)的上方。

4. 如权利要求3所述的风力设备,其特征在于,所述平台(34)相对于所述机舱(30)横向及向下地密封,使得所述机舱(30)相对于所述至少一个风扇(41、42、43)的吸入区域密封。

5. 如权利要求1或2所述的风力设备,其特征在于,空气导向板(45)设置在所述转子(10)整个外周上,并且以预定的间距覆盖在位于所述转子(10)和定子(20)之间的第二气隙(24)上,并在径向方向上平行于所述发电机的定子(20)延伸一个预定距离。

6. 如权利要求1或2所述的风力设备,其中所述机舱具有下部(100),该下部与所述塔架以平行的关系延伸一个预定距离,并终止于向下开口的边缘处,所述风力设备的特征在于脊状构造的下边缘。

7. 如权利要求1或2所述的风力设备,其中所述机舱具有下部(100),该下部与所述塔架以平行的关系延伸一个预定距离,并终止于向下开口的边缘处,其中所述机舱(30)的下部(100)以漏斗形状地扩大一个预定的量。

8. 一种风力设备,包括塔架和机舱,所述机舱以可转动方式装在该塔架上并具有带转子(10)和定子(20)的发电机以及至少一个风扇(41、42、43),

其中,所述发电机把机舱(30)分成通过位于所述定子(20)和转子(10)之间的气隙相连的前部和后部,

其中,至少一个所述风扇(41、42、43)将空气吹出所述机舱的后部、通过所述气隙而进入所述机舱的前部,以及

其中,所述机舱内设置有密封装置,使得防止了气流通过所述气隙流出。

9. 如权利要求8所述的风力设备,其特征在于,由所述至少一个风扇(41、42、43)从机舱后部吹入前部的空气中的少于20%的空气不采取经过所述位于定子(20)和转子(10)之间的气隙的流动路径。

10. 如权利要求8或9所述的风力设备,其特征在于,所述机舱(30)在其后部具有将该机舱的后部分成第一部分和第二部分的隔板(177),所述隔板(177)为平台的形式。

11. 如权利要求10所述的风力设备,其特征在于,至少一个风扇设置在所述机舱(30)

的后部的第二部分内,所述风扇将吸入的空气吹过所述隔板(177)进入所述机舱(30)后部的第一部分。

12. 如权利要求8所述的风力设备,其特征在于,气流导向构件(45)设置在所述机舱的前部中,该气流导向构件引导气流流经通过所述定子(20)绕组的所述气隙。

13. 如权利要求10所述的风力设备,其特征在于,气流导向构件(45)设置在所述机舱的前部中,该气流导向构件引导气流流经通过所述定子(20)绕组的所述气隙。

14. 如权利要求8所述的风力设备,其特征在于,所述发电机的转子(10)具有通道,该通道是封闭的,使得几乎没有空气或完全没有空气流经该处。

15. 如权利要求10所述的风力设备,其特征在于,所述发电机的转子(10)具有通道,该通道是封闭的,使得几乎没有空气或完全没有空气流经该处。

16. 如权利要求8所述的风力设备,其特征在于,所述发电机的定子(20)具有定子环,并且密封装置设置在所述定子环和包绕该环的机舱之间。

17. 如权利要求10所述的风力设备,其特征在于,所述发电机的定子(20)具有定子环,并且密封装置设置在所述定子环和包绕该环的机舱之间。

18. 如权利要求8所述的风力设备,其特征在于,所述至少一个风扇(41、42、43)吸入从外部通过位于塔架(2)和机舱(30)之间的气隙进入机舱(30)的空气。

19. 如权利要求10所述的风力设备,其特征在于,所述至少一个风扇(41、42、43)吸入从外部通过位于塔架(2)和机舱(30)之间的气隙进入机舱(30)的空气。

20. 如权利要求10所述的风力设备,其特征在于,设置有第二竖直隔板(177),该第二竖直隔板(177)与所述平台邻接而平行于发电机地延伸,其中,另一风扇配置在该第二竖直隔板(177)中,使得通过所述风扇吸入的空气引导到发电机气隙上或导入发电机气隙附近。

21. 如权利要求8所述的风力设备,其特征在于,在每个风扇上方都配置有空气格栅,其中,垫仅在一端处固定在所述空气格栅上。

22. 如权利要求10所述的风力设备,其特征在于,在每个风扇上方都配置有空气格栅,其中,垫仅在一端处固定在所述空气格栅上。

包括发电机冷却系统的风轮机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风力设备,其包括塔架、以可转动方式装在该塔架上的机舱、配置在该机舱内并且带有转子和定子的发电机、以及位于该机舱区域中的至少一个风扇。

背景技术

[0002] 在现有技术中,已知这种风力设备很久了。很多设计构造都部分油冷、部分气冷或者还通过水冷地操作。在该方面,所有情况都涉及到发生损耗的问题,这种损耗也以必须耗散的热量的形式发生。由于每个部件都有必需遵循的给定极限热应力,因此,为了能够驱散过多的热量、并避免由于温度过度升高引起的破坏,需要提供足够的冷却。

[0003] 本发明特别地针对通过气冷运行的风力设备。从来自 Enercon 的风力设备(型号 E-40, E-44, E-58 或者还有 E-60)中可得知这种冷却系统。在该情况下,风扇设置在机舱内,其从外部抽入冷却空气并将之吹入机舱的内部,因此冷却空气流经发电机的开口,从而冷却各个变热的部件。然后,变热的空气或者通常流回到封闭的冷却回路内,或者通过整流罩和机舱静止部分之间的气隙向外排出。

[0004] 随着发电机输出功率的升高,为了能够即使在满载运行的状态下也可靠地保持其温度低于临界极限,该等发电机的冷却需求也提高了。

[0005] 根据现有技术的风力设备包括所谓的迎风转子。换句话说,风力设备的机舱如此地朝向,使得转子叶片布置在机舱迎风的一侧。风扇配置在机舱壁内远离风的一侧(背风侧)。风扇从外部吸入空气并将其传送进机舱。在该处,空气在机舱内部件的周围流动,从而提供散热及因此提供冷却效果。

[0006] 然而应当指出,在风扇运行时,也存在于空气中的灰尘、湿气和雨水也被吸入,并被传输进机舱内部。其导致所不希望的机舱脏污,伴随着部件的磨损加快(仅仅是由于灰尘或沙土的磨擦影响)和机舱内空气的高湿度——这在雨天正是不希望的——及其所有的随之而来的不利现象。

发明内容

[0007] 因此,本发明的目的是减少将湿气、沙尘和其他异物引入机舱内,同时减少可在外部觉察到的风扇噪音,并且使得冷却更为有效。

[0008] 本发明提出一种风力设备,包括塔架、以可转动方式安装在该塔架上的机舱、配置在该机舱中并具有转子和定子的发电机、和位于所述机舱区域中的至少一个风扇,其中,风扇配置在所述机舱内,所述风扇通过特别位于塔架和所述机舱之间的向下开口的第一气隙吸入外部空气,并且转子本身和定子相对于所述机舱密封,使得在所述发电机的转子和定子之间,基本上只有第二气隙保持开口并允许吸入空气的排出流动。

[0009] 在该方面,本发明基于这样一种认识,即沿风力设备、特别是在机舱区域中的气流具有一个明显较大的水平分量以及至多一个明显的小得多的竖直分量。换句话说,风和随之传送的异物从迎风侧沿着机舱流到背风侧、然后经过风力设备。如果因此空气通过一个

向下开口的气隙吸入,那么最多能将非常细微的颗粒吸入,更具体地说,这些颗粒更易于克服重力效果而被气流向上传带。结果,较大的沙尘颗粒及公知重得多的雨滴的吸入即使没有完全避免,也大大地降低。

[0010] 为了实现在整个气隙上尽可能一致的外部空气吸入、以及避免在一个或两个位置处的强吸入效果,本发明一个优选的改进建议在机舱内配置多个呈相互隔开关系的风扇。

[0011] 特别优选的是,机舱内设置有一个平台,平台下方配置有多个风扇,且在平台上方配置多个用于被吸入空气的空气出口。由此,能够用此平台来引导气流。同时,该配置在平台下面提供了一种逗留空间,其中吸入空气可变得平缓。在该情况下,由于重力,如沙尘颗粒等被携带的异物也能够沉淀,从而通过风扇在机舱内更少地传送。

[0012] 在本发明一个特别优选的改进中,相对于机舱而言,平台侧向和向下地密封,使得机舱的其他部分相对于风扇的吸入区域密封。由于这种配置,风扇能将吸入的空气有效地传送到平台上方的区域内,但是,吸入的空气不能在平台周围流动而沿流动短路流回到风扇。风扇排放的空气有相当多保留在机舱的其他部分中,并能在那里产生冷却效果。

[0013] 为了获得特别有效的发电机冷却,本发明一个优选实施方式的特征在于,密封发电机本身,并相对于机舱密封发电机,使得只有发电机的转子和定子之间的气隙可以排放被吸入的空气气流。因此,空气只能流过气隙,并相应地以最大的有效度来冷却发电机的转子和定子。

[0014] 为了还能够有利地实现定子绕组的绕丝头的冷却作用,优选地,根据本发明的风力设备的特征在于空气导向板,此空气导向板配置在转子的整个外周边上,以预定的间距覆盖住转子和定子间的气隙,并且在径向上基本平行于发电机定子地延伸一个预定的距离。

[0015] 一个特别优选的改进涉及带有机舱下部的风力设备,该机舱下部基本平行于塔架地延伸一个预定的距离并终止于下边缘处。为了在塔架和机舱之间提供尽可能一致的、并且因此具有较低噪声的进气气流,机舱具有一个脊状构型的下边缘。脊状结构基本上避免了钝缘时发生的吸入空气湍流,因此有助于防止由湍流引起的流道收缩,从而避免有效横截面不希望地减少、以及所导致的流入机舱的气流量的明显减少,其不可避免地导致冷却作用过小。

[0016] 在前述实施方式的优选的改进中,示出根据本发明的风力设备的下边缘漏斗状地扩大一个预定的量。即使没有设置脊,其提供了一个良好的效果,因为气流可附着在扩大的边缘上并顺利地流入机舱,而没有湍流及相应的噪音和流动损失。

[0017] 本发明还涉及一种风力设备,其包括塔架和机舱,该机舱可转动地安装在所述塔架上、并具有一个带转子和定子的发电机以及至少一个风扇,其特征在于,所述发电机将机舱分成前部和后部,前部和后部通过定子和转子之间的气隙相连,其中至少一个风扇将空气从机舱后部通过气隙吹入机舱前部,其中机舱中设置有密封装置,从而基本上防止气流流经气隙。

[0018] 在该方面,本发明基于这样一种认识,冷却空气必需比迄今为止更有效地供给到发电机或其变热的部件。为了该目的,本发明提出,是否有可能使所有的冷却空气、但目前至少大部分的冷却空气流经设备转子与发电机之间的气隙,另外地,发电机的转子和定子中的所有其他开口都基本上封闭以迫使通过风扇或其他风扇系统吸入的冷却空气采取经

过所述气隙的流动路径。

[0019] 在该方面,本发明不仅适用于新风力设备上的原装设备,而且也适合于现有风力设备的改进设备。

[0020] 在该方面,即使在现有的风力设备的情况下,本发明也可以提高发电机的功率,并且从而提高设备的整体效率,在该方面,实施本发明的措施是相当微小的,并使得冷却持续地改进、从而导致设备整体热应力减小。

[0021] 本发明的其他构造也在本文中示出。

附图说明

[0022] 在下文中通过参照附图来详细地描述一个作为示例的实施方式,其中:

[0023] 图 1 所示为风力设备机舱的侧视图,

[0024] 图 2 所示为图 1 所示机舱的放大简化局部视图,

[0025] 图 3 所示为机舱内部平台的俯视图,

[0026] 图 4 所示为朝向发电机的机舱内部正视图,

[0027] 图 5 所示为一部分发电机的放大简化详细视图,

[0028] 图 6 所示为根据另一实施方式的风力设备的局部侧视图,

[0029] 图 7 所示为根据另一实施方式的风力设备的机舱的概略横截面视图,

[0030] 图 8 所示为根据本发明的另一实施方式的风力设备的机舱的概略横截面视图,并且

[0031] 图 9 所示为根据本发明的另一实施方式的机舱的局部剖视立体图。

具体实施方式

[0032] 图 1 所示为根据本发明的风力设备的机舱的侧视图。图 1 中,位于塔架头 2 上的是机架 4,定子托架 6 和轴颈 8 依次安装在该机架 4 上。带有固定于其上的转子叶片 16 的毂 14 和发电机的电极转子 10 可转动地绕轴颈 8 配置。

[0033] 发电机的定子 20 由定子托架 6 承载,同时,与位于轴颈 8 上的毂 14 一起,带电极绕组和极片 12 的电极转子 10(转子)在发电机内转动。塔架头 2 上的结构由机舱 30、32 封闭,30、32 组成机舱导流罩 30 和毂导流罩 32。虽然毂导流罩 32 和毂 14 一起转动,机舱导流罩 30 封装机舱的静止部分。在该方面,可以理解,“静止”仅仅指由风引起、通过转子叶片 16 传递到毂 14 和发电机的旋转运动。在该方面,在此首先忽略风向跟踪。

[0034] 布置在由机舱导流罩 30 导流的机舱后部的是上面可以走人的机舱平台 34。示出风扇 41 位于该机舱平台 34 下方。风扇 41 通过位于塔架头 2 和机舱导流罩 30 的向下开口端之间的气隙 36 吸入空气。由于风扇 41 的出口位于机舱平台 34 的上侧,由风扇吸入的气流 LS 流到机舱平台 34 上方,然后通过机舱导流罩 30 偏向发电机。由此,存在通往发电机的直接气流 LS,并且自然地,该气体也通过发电机的开口。在该情形下,该气流 LS 散热并冷却发电机。

[0035] 由于机舱导流罩 30 具有一个较低部分 100,该较低部分 100 带有风扇 41 通过其吸入空气的向下开口间隙 36,大量相对小的悬浮颗粒也和空气一起吸入,例如尘土或沙土粒的较重颗粒和雨滴或冰雹绝大部分留在机舱的外面。

[0036] 在轭导流罩 32 内、并在发电机和轭 14 之间,可以看到空气导向板 45,其沿发电机外围方向偏转流经发电机的空气 LS,因而,布置在气流 LS 中的定子 20 绕组的绕丝头 22 专门地、有目的地布置在向外流动空气的流动路径中,因此,能够被等量地专门地、有目的地冷却。然后,空气可以通过机舱导流罩 30 和轭导流罩 32 之间的气隙排出,因此,新鲜空气始终可以随后通过风扇 41 供应。

[0037] 图 2 所示为图 1 所示风力设备机舱的一部分的放大简化视图。在图 2 中,可以清楚地再次看到配置在塔架头 2 上的机架 4、和再次装到机架 4 上的轴颈 8 以及定子托架 6。发电机的带有定子绕组和绕丝头 22 的定子 20 安装到定子托架 6 上。发电机的带有电极绕组和极片 12 的极轮、即转子 10 绕轴颈 8 可转动地支撑。空气导向板 45 配置在极轮、即转子 10 朝向轭(图中未示)的一侧。空气导向板 45 在极轮的整个周边上延伸,并以这种方式径向朝外地弯曲:它们基本上平行于定子 20 和带绕丝头 22 的定子绕组延伸一个预定的距离。在机舱导流罩 30 的区域中,可再次清楚地看到其下带有风扇 41 的机舱平台 34,风扇 41 配置在平台下方且其空气出口位于机舱平台 34 的上方。风扇 41 通过气隙 36 吸入外部空气。气隙 36 置于塔架头 2 和机舱导流罩的向下开口的下部 40 之间。在此方面,从图 2 可以清楚地看到,机舱导流罩的下边缘 100 以漏斗形向外开口一预定的量。由于这种配置,气流能够更好地紧靠着机舱导流罩 30 区域的内侧施加,并能够不引起湍流地流入机舱。结果,气隙 36 的整个截面可用作一个有效的吸入进气的区域,其不会因湍流减小或削弱。

[0038] 由于较大的横截面和流动速度减小,通过气隙 36 吸入的空气能够在机舱平台 34 下方的空间 110 中变得平缓一些,在空气由风扇 41 传输到机舱平台 34 的上侧 120 之前,这是必需的。在机舱平台 34 上侧 120 流出的空气又沿发电机 6、10、12、20、22 的方向流过机舱导流罩 30、流经发电机,并且由此能够散热并从而冷却发电机。

[0039] 空气流过发电机后,在其通过机舱导流罩 30 和轭导流罩 32 之间的气隙流出并因此带走热量之前,还有目的地流经绕丝头 22 上方的空气导向板 45。

[0040] 图 3 所示为机舱后部的俯视图。从本图能够清楚地看到其上配置有发电机定子托架 6 的机架 4。在本图中,机舱平台 34 围绕机架 4,并且能够在机舱平台 34 中看到三个风扇 41、42 和 43,或者,由于这实际上涉及一个俯视图,可以看到风扇的空气出口。这样可以清楚地看出,冷却发电机所需的气流 LS 不仅可以由单个风扇产生,还能够由多个风扇产生。

[0041] 本发明的另一个方面是相对于机舱导流罩 30 密封机舱平台 34。为了防止气流短路,对于该密封效果需非常地仔细。如果由风扇 41、42 和 43 传送入机舱平台 34 上方空间的空气可由于机舱平台 34 和机舱导流罩 30 之间的泄漏而在机舱平台 34 周围流动、从而可以重新流进风扇 41、42 和 43 的进气区域,则会发生这种气流短路。更明确地,其结果将是在机舱平台 34 周围流动的空气不会沿发电机的方向流出,因此不能用于冷却。

[0042] 为了进一步提高气流冷却发电机的有效性,还提供了另外的密封措施。从图 4 可以看出这些措施。该图是从机舱平台方向观察的发电机正视图,但图中没有示出机舱平台。

[0043] 在中部区域可以清楚地看到轴颈 8。发电机的极轮、即转子 10 绕轴颈 8 可旋转地配置。极轮、即转子 10 在定子 20 内转动,而在极轮、即转子 10 和定子 20 之间设置有发电机气隙 24。

[0044] 为了产生尽可能有效的冷却作用,空气应该全部流经发电机气隙 24。因此,极轮、即转子 10 本身如此地密封,使得其间气体不能通过。另外,定子 20 也相对于机舱导流罩 30

密封。因此,只为气流 LS 保留了通过发电机气隙 24 的路径。可以该种方式达到最好的效果。

[0045] 也是为了避免气流短路,在机舱平台(图中未示)朝发电机的一侧设置有盖板 26。盖板 26 以直接邻接的关系置于机舱平台(图中未示)的下方,并且相对于机舱的其他部分密封住吸气区域,或反之亦然。由此,空气流向位于机舱内并位于机舱平台上方的发电机,并且也能够通过也位于盖板 26 后方的发电机气隙 24 部分流出位于盖板 26 后方的本图的观察平面。为此,盖板 26 隔发电机一个预定的距离,以允许空气流动。

[0046] 由于这种配置,所有被风扇输送的空气都流经发电机气隙 24,从而带走了大量的热量。

[0047] 图 5 以更大的比例示出了发电机的区域、以及在该区域内空气 LS 所遵循的流径。该图的右侧部分示出了塔架 2 和形成于塔架 2 与机舱导流罩向下开口边缘之间的的气隙 36,此向下开口边缘以漏斗构形放大,气隙 36 也被称为方位间隙。图 1-4 相关的文字描述了空气的吸入、排放到机舱内以及空气被导向发电机的方式,而从本图可以看出,通过发电机气隙 24 的气流在配置于极轮、即转子 10 上的极片 12 与带有绕丝头 22 的定子绕组之间流过,定子绕组安装在由定子托架 6 保持的定子 20 上。气流在经过发电机气隙 24 以后遭遇配置在极轮、即转子 10 上的空气导向板 45,并从而被如此地偏转:其有目的地在图左侧的绕丝头 22 周围流动,因此也可靠地带走该处的热量。之后,通过毂导流罩 32 和机舱导流罩 30 之间的的气隙,气流重新流进外部空气中。

[0048] 图 6 所示为根据另一实施方式的风力设备的局部视图。与图 1-5 示的风力设备相比,此风力设备在机舱 30 的一端具有一个风扇 38。风扇 38 用于在机舱内产生气流以冷却机舱和其他变热的部件。如前文所述,在这种情况下,发电机的转子 10 和定子 20 如此地密封,使得风扇 38 产生的气流只能从机舱的后部通过转子 10 和定子 20 之间的的气隙流到机舱的前部,气流因此对冷却发电机做出贡献。换句话说,发电机的冷却如上面所述的实施方式地实现,但是,使用了位于机舱 30 外面的风扇 38 以提供新鲜空气。

[0049] 根据本发明,风扇系统装配入机舱平台并吹动空气,气流向上吸入与发电机的后部(从转子一侧看)直接邻接的机舱区域内。在该情况下,吸入的空气必需或者从塔架自身吸入或者优选地从塔架间隙——也就是说布置有方位轴承的塔架和机架之间的间隙——吸入,以相对于风将设备定位在所需角度处。

[0050] 在这种情况下,也例如通过板来在发电机方向上向前密封吸入空间,并且,机舱平台和机舱外壳(由玻璃纤维增强塑料制成)之间的间隙也例如通过板封闭起来。

[0051] 在机舱的整流罩一侧,空气导向板引导流经气隙的冷却空气流过定子的绕丝头,并且由此变热的空气能够通过整流罩和机舱之间的的气隙直接向外排出。

[0052] 在这种情况下,转子的所有开口都优选地完全封闭,其不仅适用于简单的钻孔,而且也适用于检修孔——也就是设置成在需要时维修工程师能够从机舱的后部进入整流罩内以在整流罩内进行维护操作的开口。检修孔可例如通过在维修情况下能够轻易拿掉或打开的防水油布来封闭。维护操作之后,检修孔可以用防水油布重新气密地封闭。

[0053] 机舱通常围绕着定子的定子环,并且,根据本发明,还假设机舱和定子环之间的任何间隙都通过密封设备气密地封闭。

[0054] 本发明的意义不仅在于现有的发电机能够更好地投入使用,而且还在于为了提供

足够的冷却效果所需的电风扇功率要小很多。

[0055] 不妨想象一下,在 Enercon E-48 型的风力设备中,发电机气隙的横截面积大约是 0.5 平方米,而转子中其他的孔包括 0.1 平方米的横截面积,那么已经减少了至少 20% 的风扇效率。

[0056] 作为上述的塔架和机舱下部 100 之间的气隙的替换方式,也可以在机舱的下部设置开口。这些开口可以是如格栅、狭缝等。可选地或者附加地,为了向后吸入流经其中的空气,在机舱中可以有一朝向背风侧的通气口或朝向背风侧的开口。

[0057] 图 7 所示为根据另一实施方式的通过风力设备机舱的概略横截面视图。机舱 170 具有发电机 180、压力空间 176 和吸入空间 175,所述空间通过壁或平台 34 形式的隔板 177 相互隔开。隔板 177 优选为基本呈气密特性,并且相对于机舱仔细地密封。隔板 177 上设置有两个风扇 600、610,其中,两个风扇 600、610 之一水平朝向,而第二风扇 610 竖直朝向。优选地,竖直朝向的风扇这样配置,使得抽入的空气被吹进发电机 180 气隙的区域内。第二风扇 610 使空气从吸入空间 175 以气流 700 形式流经发电机气隙而进入发电机 180 后方区域内。因此,空气通过塔架间隙或在机舱尾部吸进吸入空间 175,并由风扇 600、610 从吸入空间 175 吹进压力空间 176。由于在压力空间 176 内有一定的过压,空气通过发电机 180 的气隙逸出,由此相应地冷却发电机。然后,空气从机舱 170 上的盖罩气隙 179 排出。

[0058] 通过发电机气隙的气流 700 由第一、水平朝向的风扇 600 协助。第一和第二风扇 600 和 610 都可通过一个或多个风扇实现。

[0059] 关于机舱内部空间和作为密封壁的隔板 177 的设计,该等元件相对于机舱密封是很重要的,因为泄漏点降低风扇效率并且因此降低发电机的冷却效果。

[0060] 图 8 所示为根据本发明另一实施方式的风力设备机舱的概略横截面视图。图 8 特别示出了可能会发生泄漏的那些位置。例如,在隔板 177 和机舱的盖罩 170 之间可能发生第一泄漏 A。在隔板 177 和机舱的机架之间可能发生另一泄漏 B——特别是通过隔板 177 的线缆孔。此外,位于吸入空间与压力空间及机舱 170 盖罩之间的边界装置的前壁之间可能发生另一泄漏 C。可能发生通过风力设备发电机转子的孔的另一泄漏 D。可产生通过盖罩舱口的另一个泄漏 E。最后,通过机架中的线缆孔也能发生另外的泄漏。

[0061] 为了使电机达到尽可能好的冷却效果,前述所有可能的泄漏必需通过合适的措施密封。

[0062] 带前壁及可选的另一与机舱尾部平行布置的壁的平台配置使得机舱的内部能分成压力空间和吸入空间。

[0063] 图 9 所示为根据本发明另一实施方式的机舱的局部剖视立体图。机舱板 G 和机舱防水油布 H 配置在机舱平台的下方。在这此配置中,板和带密封板 I 的防水油布的边缘相对于机舱的外壁密封。在机舱尾部处,平台防水油布 J 将压力空间与吸入空间隔开。本图示出五个风扇 F,风扇通过塔架间隙和 / 或通过尾孔吸入空气,并向上和向前地吹动空气。因为抵达外部的噪音减少,并且被吸入或吹入设备的雨滴和尘土较少,所以风扇和机舱的这种设计构造是有利的。另外,能够安装功率更高的风扇,并且风扇可以随后地替换。

[0064] 根据本发明的另一实施方式,多个风扇配置成分布于发电机的周边处,以将空气吹经发电机的气隙。风扇的数量可以是冗余的,因而,如果一个风扇故障,其他风扇能将足够量的空气吹经发电机的气隙来维持住冷却效果。可选地或附加地,风扇的功率可以有冗

余,因而,这些风扇可以至少临时地代替故障风扇。在该方面,风扇优选地配置成在气隙的附近分布在发电机的周边处。

[0065] 在这种情况下,压力空间采用这样的构造而形成过压,使得风扇之一甚至可以发生故障,然而,由于压力空间和发电机前方区域之间的压力差,空气还能流过发电机的气隙。如前述,压力空间的适当密封是必需的。

[0066] 根据另一实施方式,通风格栅可配置在特别是水平朝向的风扇上,以防止物体落进风扇。可选地或除此之外,可以在通风格栅上设置一个防止物体落入风扇的垫。在该情况下,垫优选地只在一端固定,因而,在风扇运行时,垫通过风扇产生的空气而向上移动,风扇一旦关闭,垫就再次落到通风格栅上。因而,其确保了风扇不受小物体的影响,同时风扇的运行不会受到严重的干扰。

[0067] 气流能够由图7中竖直朝向的风扇600短路,并且直接导入发电机气隙的附近。其因而允许空气向上和向前流动。为此所需的空气用于经过塔架间隙和尾部中的孔。

[0068] 典型地,发电机气隙的横截面面积为0.5平方米。然而,如果例如平台中单个电缆通道保持敞口(0.1平方米),那么冷却效果降低大约20%。

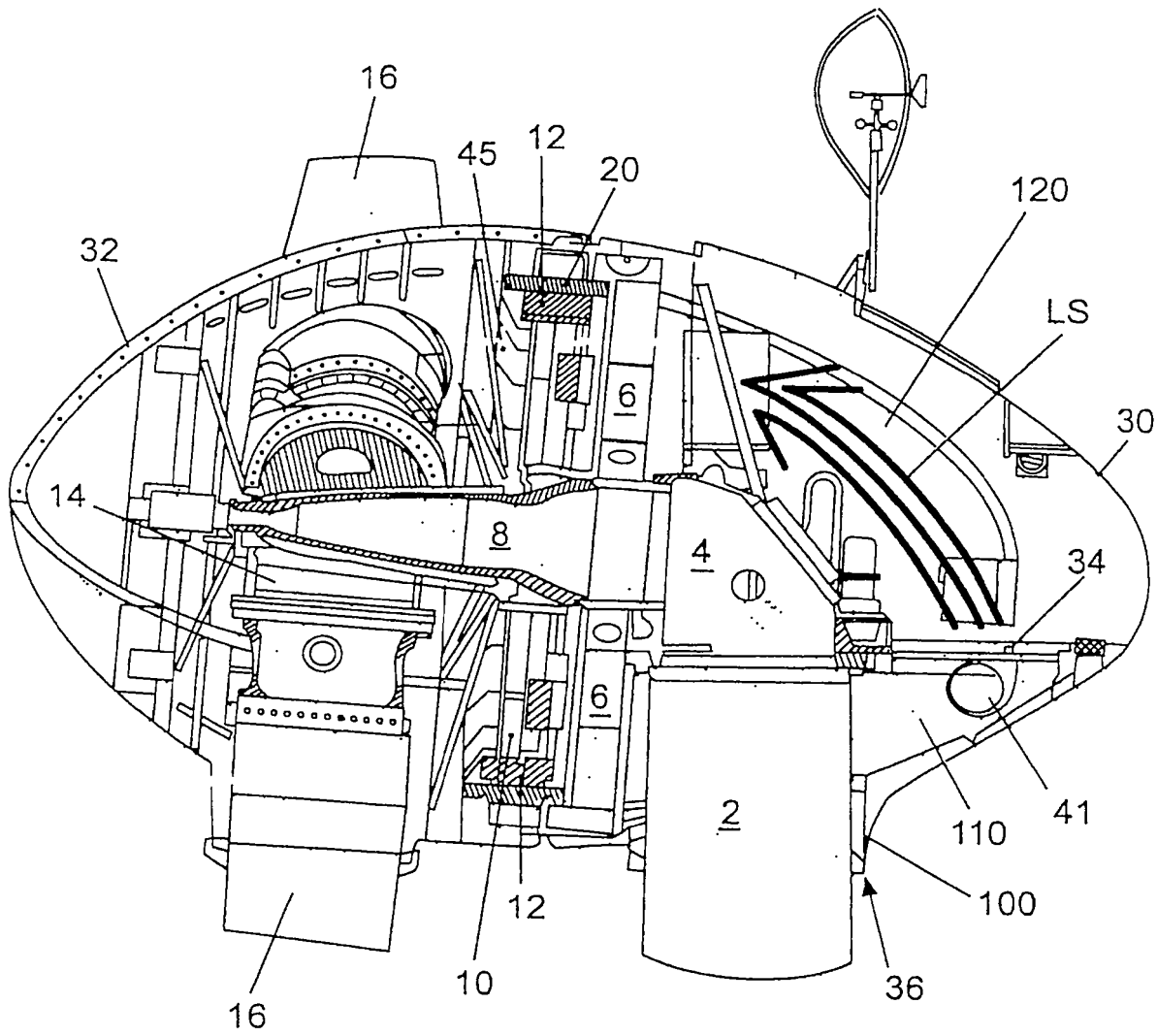


图 1

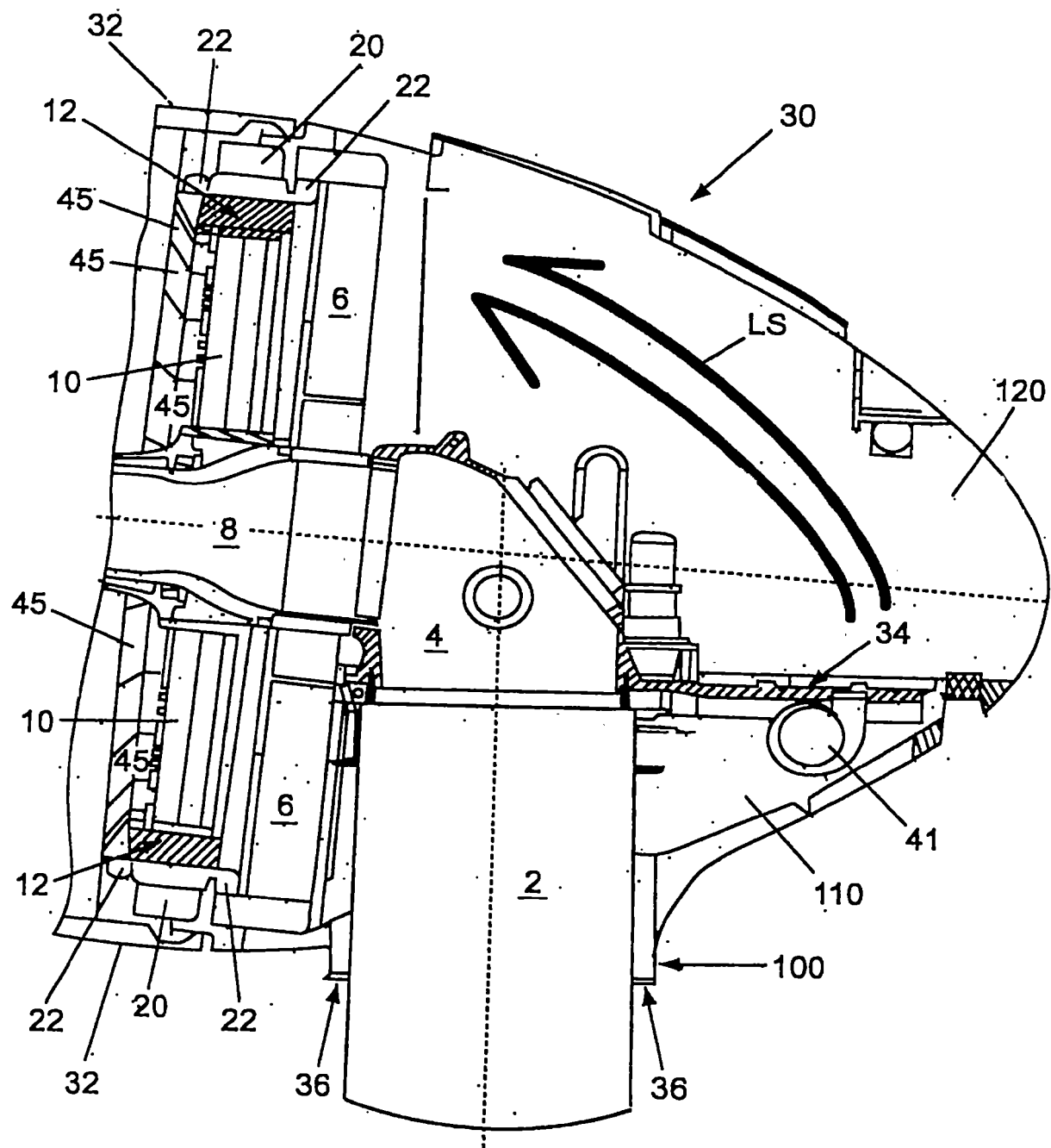


图 2

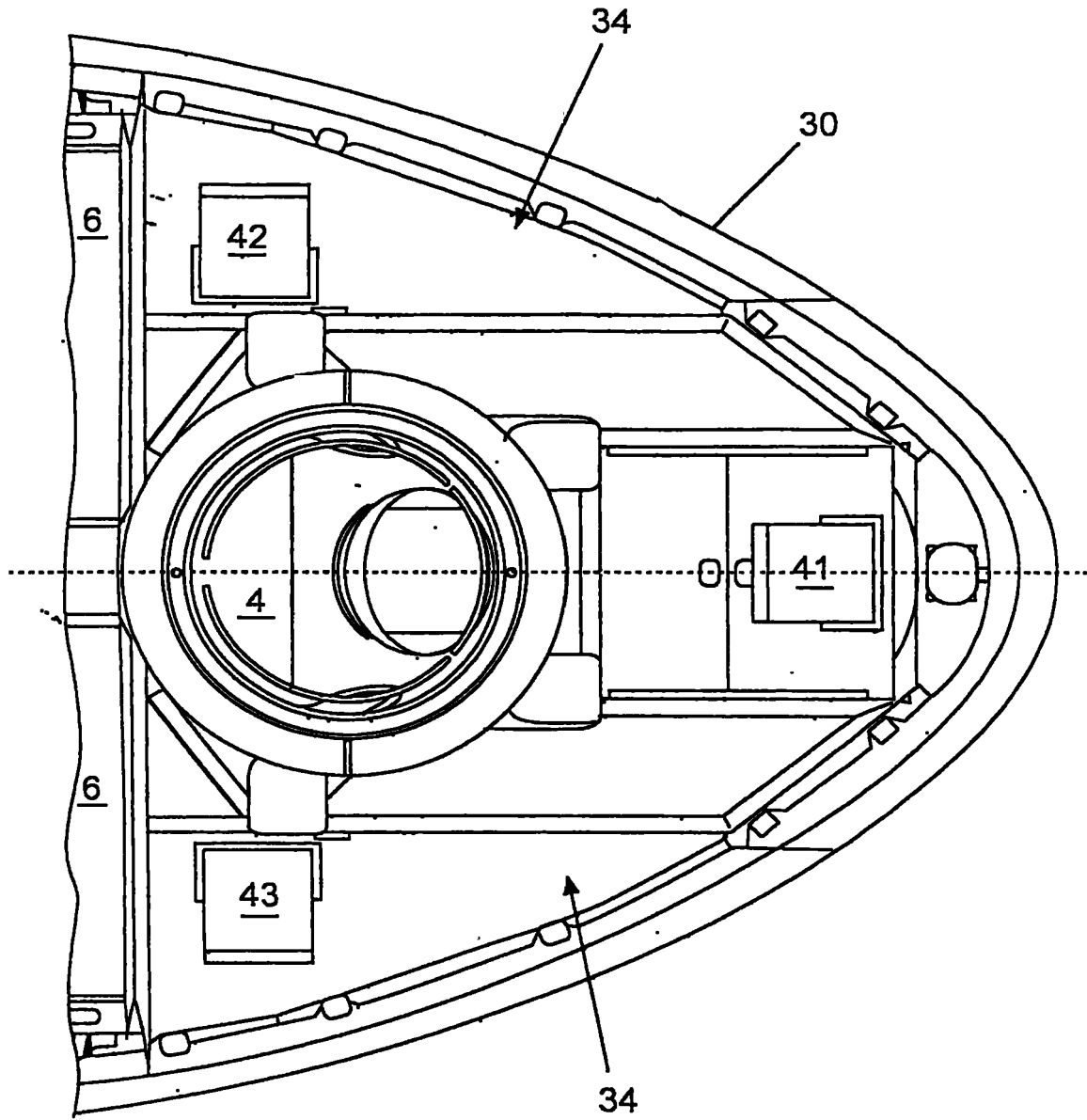


图 3

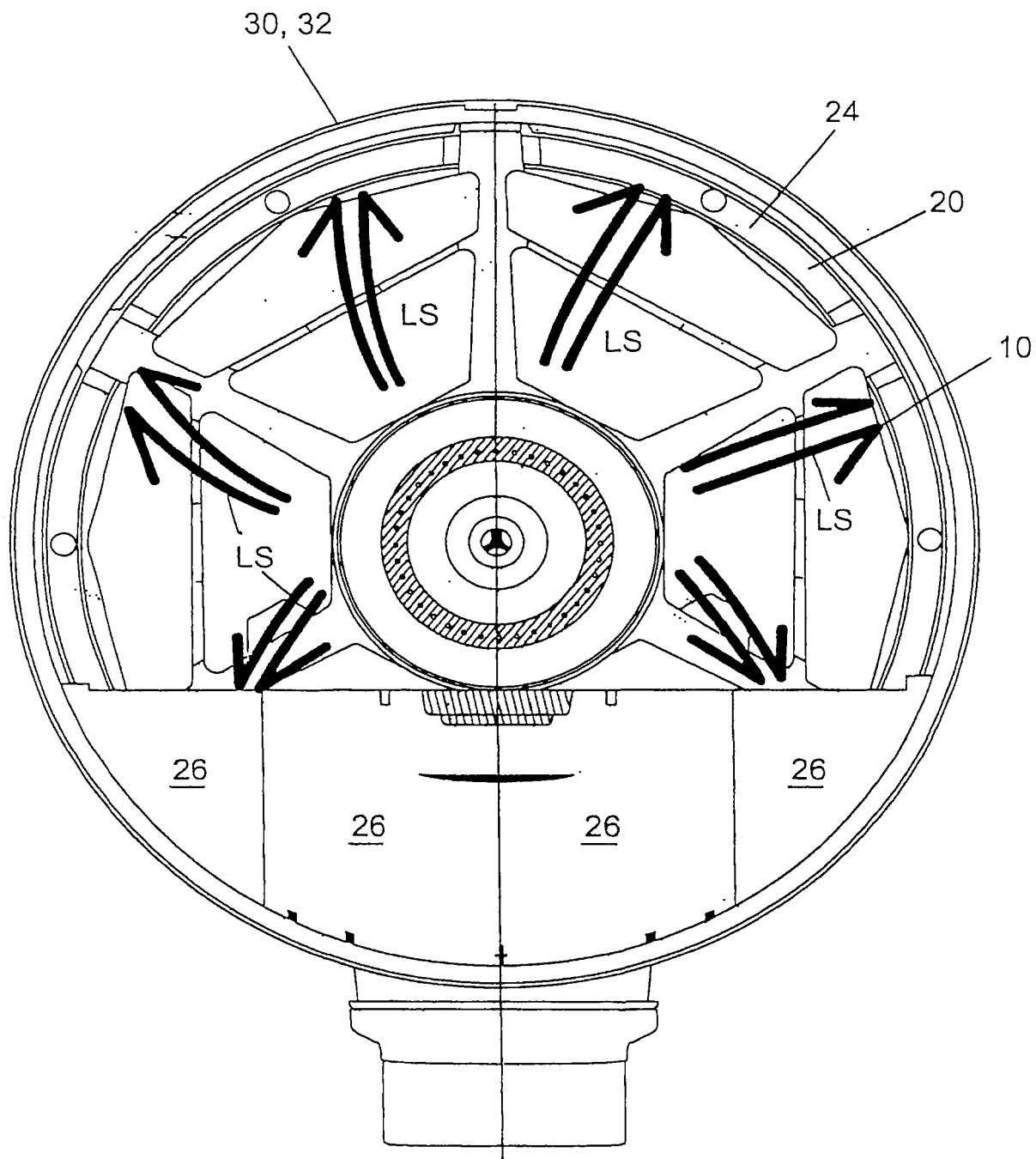


图 4

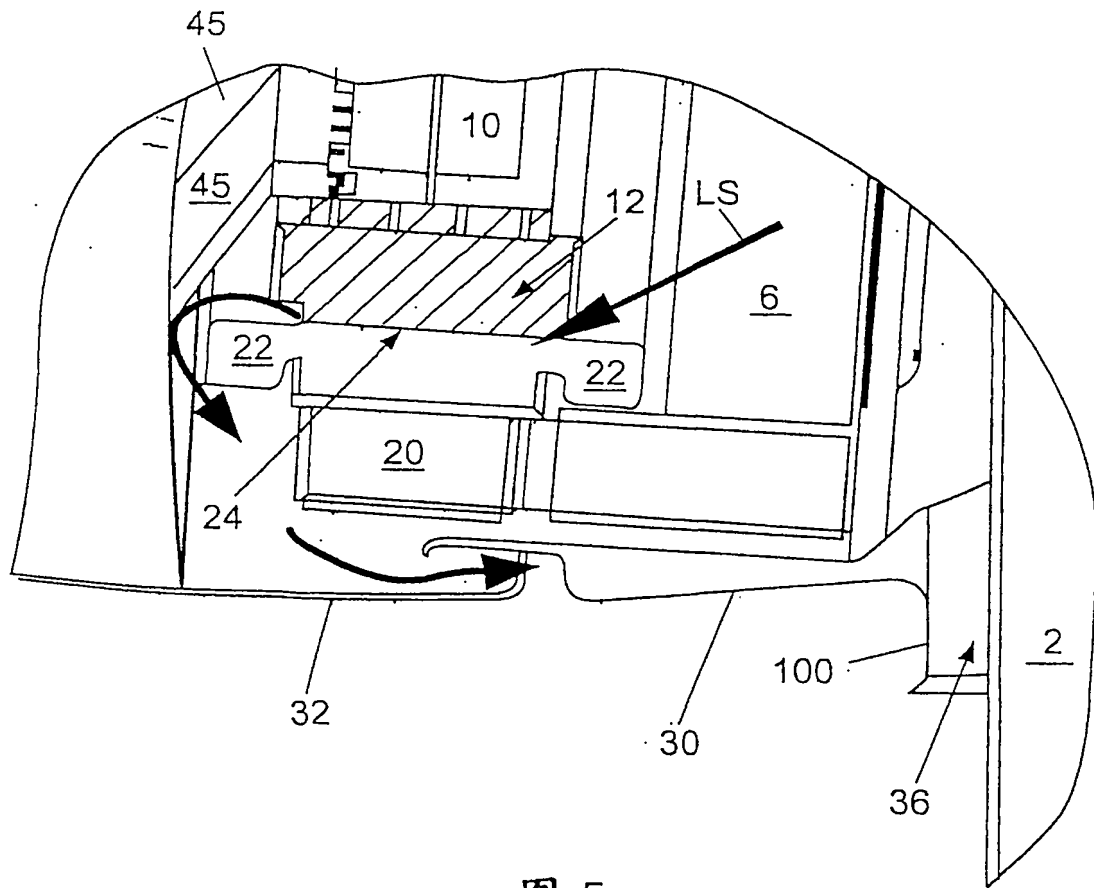


图 5

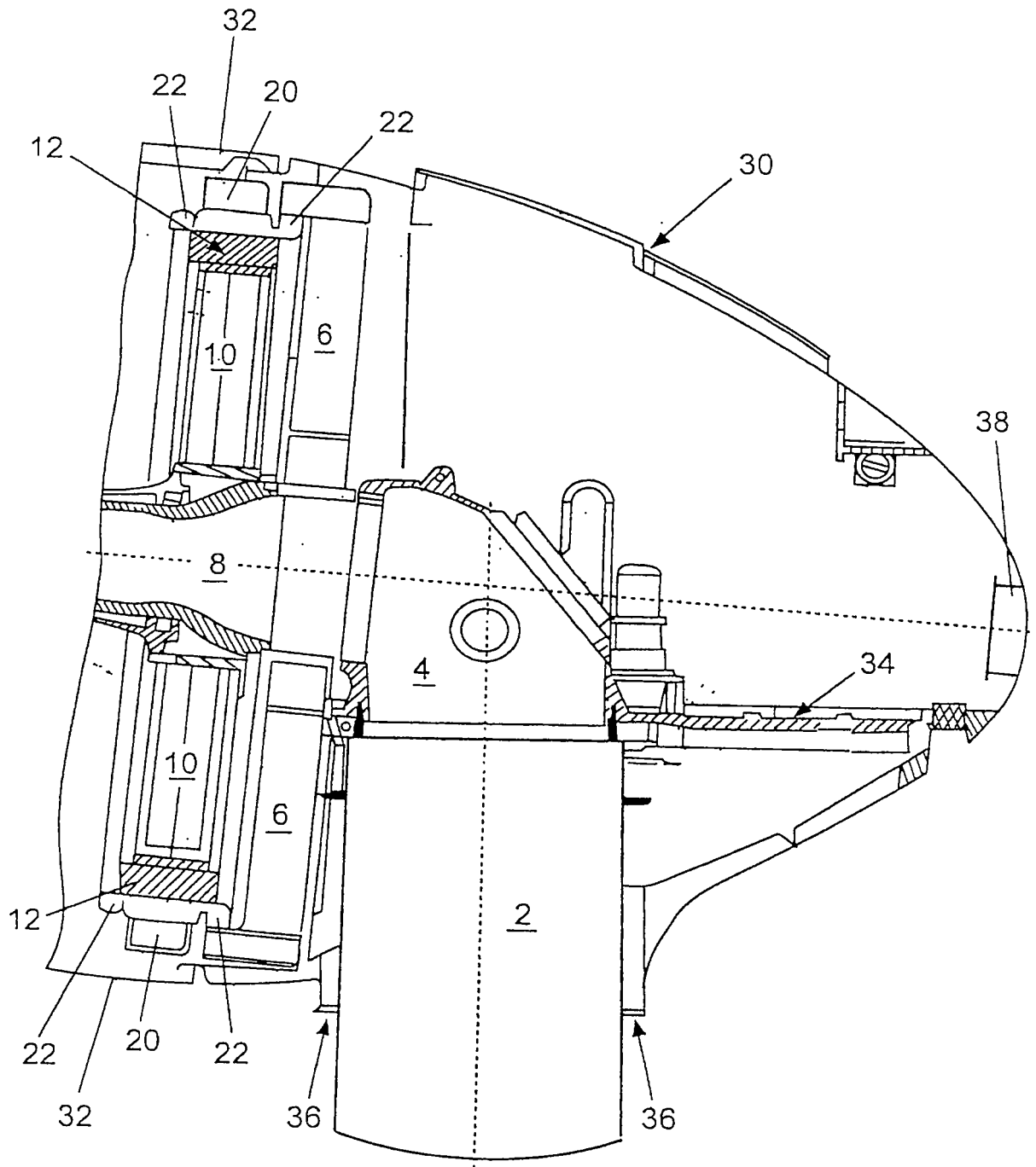


图 6

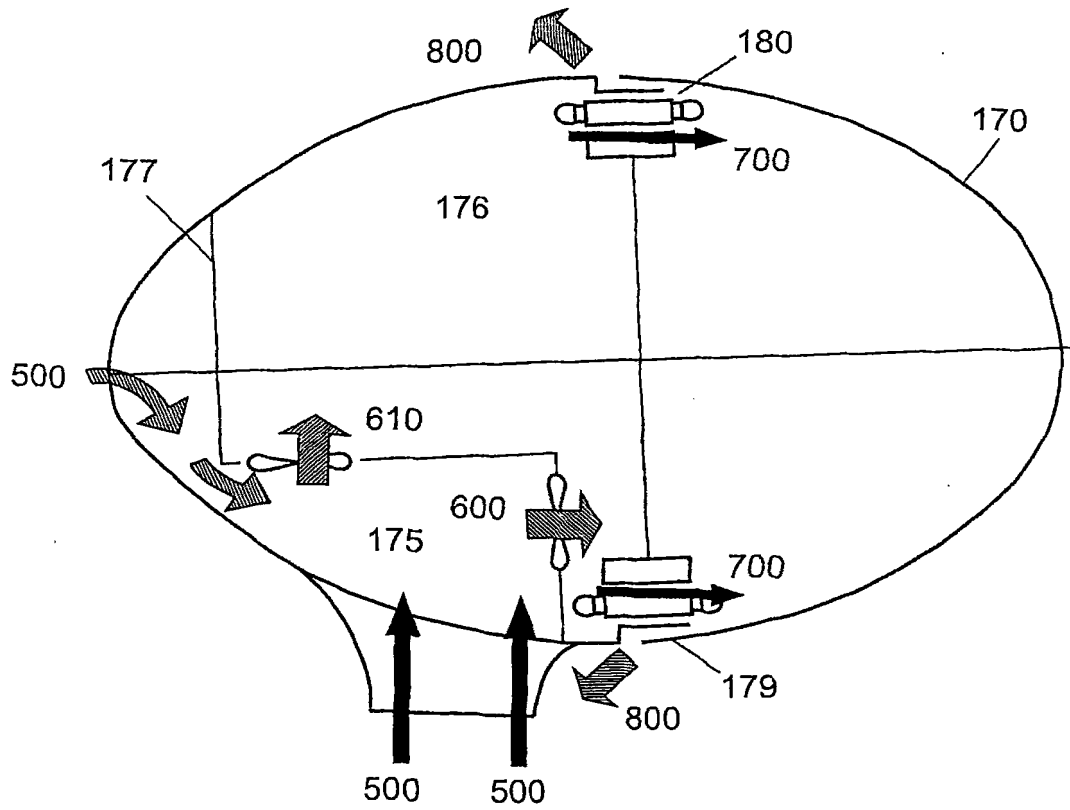


图 7

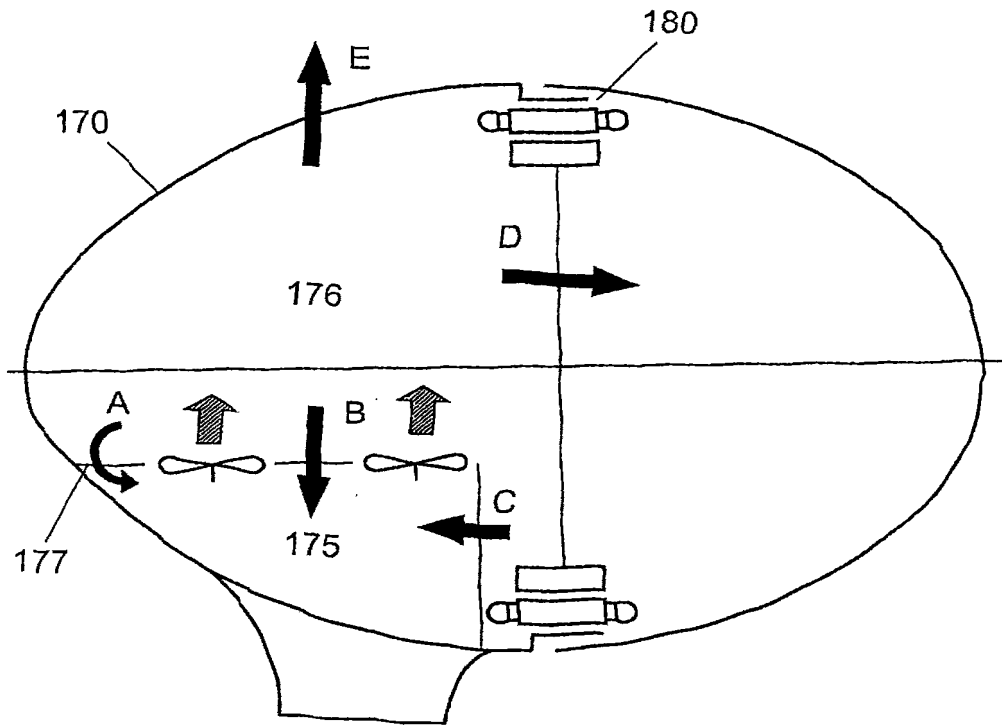


图 8

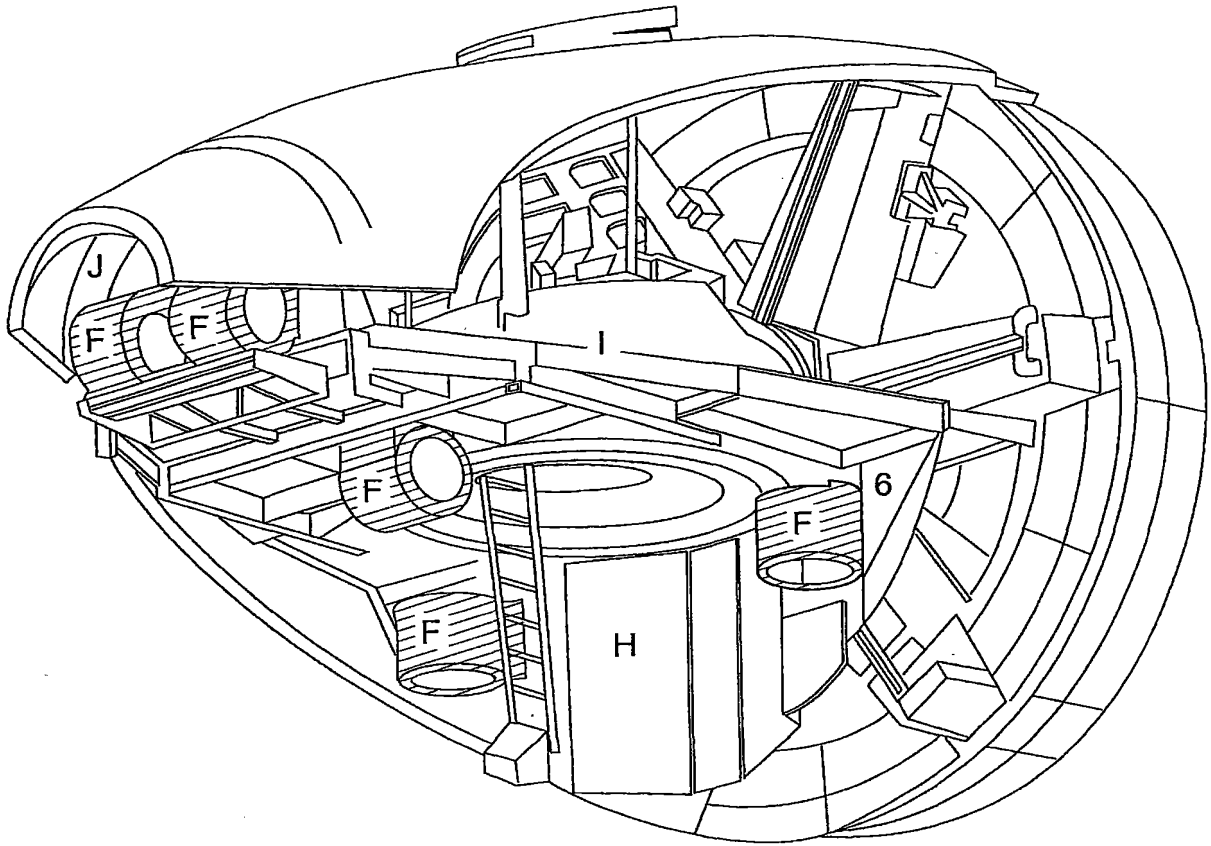


图 9