



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201568231 U

(45) 授权公告日 2010.09.01

(21) 申请号 200920246709.4

(22) 申请日 2009.10.27

(73) 专利权人 华锐风电科技(集团)股份有限公司

地址 100872 北京市海淀区中关村大街 59 号文化大厦 19 层

(72) 发明人 刘松超

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 李勇

(51) Int. Cl.

F03D 11/00 (2006.01)

F16H 57/04 (2006.01)

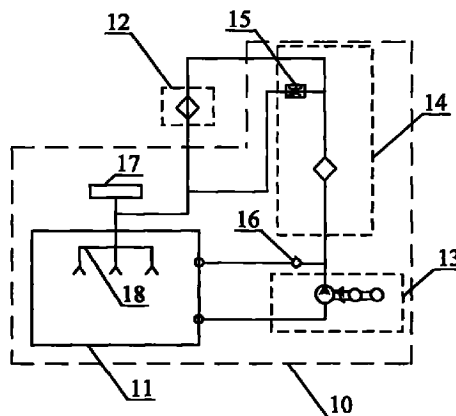
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

风电机组的齿轮箱冷却系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种风电机组的齿轮箱冷却系统,包括:设置在风电机组的机舱内部的齿轮箱;用于对齿轮箱内的齿轮油进行冷却的第一冷却器,所述第一冷却器设置在齿轮箱的外部,并与齿轮箱相连通;用于将齿轮油泵入所述第一冷却器的电动泵,所述电动泵设置在所述机舱内,一端与所述齿轮箱内的齿轮油池相连通,另一端与所述第一冷却器相连通;所述齿轮箱、电动泵和第一冷却器通过管道相连通组成供所述齿轮油循环流动的第一回路;所述第一冷却器设置在所述机舱的外部,且位于所述机舱的前顶部。本实用新型风电机组的齿轮箱冷却系统通过将冷却器设置在机舱外部,并使得冷却器正对机舱外吹来的冷空气,换热效果更好,增加了齿轮油的冷却效果。



1. 一种风电机组的齿轮箱冷却系统,包括:
设置在所述风电机组的机舱内部的齿轮箱;
用于对所述齿轮箱内的齿轮油进行冷却的第一冷却器,所述第一冷却器设置在所述齿轮箱的外部,并与所述齿轮箱相连通;
用于将所述齿轮油泵入所述第一冷却器的电动泵,所述电动泵设置在所述机舱内,一端与所述齿轮箱内的齿轮油池相连通,另一端与所述第一冷却器相连通;其特征在于,
所述齿轮箱、电动泵和第一冷却器通过管道相连通组成供所述齿轮油循环流动的第一回路;所述第一冷却器设置在所述机舱的外部,且位于所述机舱的前顶部。
2. 根据权利要求1所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,还包括用于在所述齿轮油的温度低于预设温度时进行开启的第一热动式调节阀,所述第一热动式调节阀的一端直接连通至所述齿轮箱,另一端与所述电动泵相连通。
3. 根据权利要求1所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,还包括用于在所述齿轮油的油压大于预设阈值时进行开启的第一单向阀,所述第一单向阀的一端与所述第一冷却器相连通,另一端与所述齿轮箱相连通。
4. 根据权利要求1所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,位于所述机舱的外部且与所述第一冷却器相连接的管道为不锈钢。
5. 根据权利要求1所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,所述第一冷却器内设置有用于对所述齿轮油进行通风冷却的风扇。
6. 根据权利要求1~5任一所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,还包括:
用于对所述齿轮箱内的齿轮油进行冷却的第二冷却器,所述第二冷却器设置在所述齿轮箱的外部,并与所述齿轮箱相连通;
用于将所述齿轮油泵入所述第二冷却器的机械泵,所述机械泵设置在所述机舱内,一端与所述齿轮箱内的第三级齿轮相连接,并分别通过管道与所述齿轮箱内的齿轮油池和第二冷却器相连通;所述齿轮箱、机械泵和第二冷却器通过管道相连通组成供所述齿轮油循环流动的第二回路。
7. 根据权利要求6所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,还包括用于在所述齿轮油的温度低于预设温度时进行开启的第二热动式调节阀,所述第二热动式调节阀的一端直接连通至所述齿轮箱,另一端与所述机械泵相连通。
8. 根据权利要求6所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,还包括用于在所述齿轮油的油压大于预设阈值时进行开启的第二单向阀,所述第二单向阀的一端与所述第二冷却器相连通,另一端与所述齿轮箱相连通。
9. 根据权利要求6所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,位于所述机舱的外部且与所述第二冷却器相连接的管道为不锈钢。
10. 根据权利要求6所述的风电机组的齿轮箱冷却系统,其特征在于,所述第二冷却器内设置有用于对所述齿轮油进行通风冷却的风扇。

风电机组的齿轮箱冷却系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风力发电机组,特别涉及一种风电机组的齿轮箱冷却系统。

背景技术

[0002] 齿轮箱是大型风力发电机组的关键部件,其设置在风力发电机的机舱内,且一端通过低速端主轴与叶轮连接,另一端通过高速端主轴与发电机连接,齿轮箱通过内部的齿轮传动系统,以较大的传动比将低速端叶轮的旋转速度提高到与高速端标准感应发电机相适应的转速。齿轮箱在工作过程中会产生一定的热量,使得齿轮箱内起润滑作用的齿轮油的温度较高,而过高的油温将大大降低齿轮材料的性能,影响齿轮的传动效果,因此,目前大型风力发电机组的齿轮箱一般都带有冷却系统,该冷却系统包括设置在机舱内部的冷却器,通过冷却器采用热交换的方式将齿轮油的温度降低,以确保齿轮箱的正常工作。

[0003] 但是,现有技术的齿轮箱冷却系统至少存在以下技术缺陷:由于齿轮箱内齿轮的传动过程中产生的热量也会使得机舱内的温度很高,所以目前的冷却系统中将冷却器设置在机舱内部的方式,使得冷却器的换热效果不好,冷却能力不高。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种风电机组的齿轮箱冷却系统,实现较好较快地散热,增强冷却效果。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种风电机组的齿轮箱冷却系统,包括:

[0006] 设置在所述风电机组的机舱内部的齿轮箱;

[0007] 用于对齿轮箱内的齿轮油进行冷却的第一冷却器,所述第一冷却器设置在所述齿轮箱的外部,并与所述齿轮箱相连通;

[0008] 用于将所述齿轮油泵入所述第一冷却器的电动泵,所述电动泵设置在所述机舱内,一端与所述齿轮箱内的齿轮油池相连通,另一端与所述第一冷却器相连通;

[0009] 其中,所述齿轮箱、电动泵和第一冷却器通过管道相连通组成供所述齿轮油循环流动的第一回路;所述第一冷却器设置在所述机舱的外部,且位于所述机舱的前顶部。

[0010] 在此基础上,该风电机组的齿轮箱冷却系统还可以包括:

[0011] 用于对所述齿轮箱内的齿轮油进行冷却的第二冷却器,所述第二冷却器设置在所述齿轮箱的外部,并与所述齿轮箱相连通;

[0012] 用于将所述齿轮油泵入所述第二冷却器的机械泵,所述机械泵设置在所述机舱内,一端与所述齿轮箱内的第三级齿轮相连接,并分别通过管道与所述齿轮箱内的齿轮油池和第二冷却器相连通;所述齿轮箱、机械泵和第二冷却器通过管道相连通组成供所述齿轮油循环流动的第二回路。

[0013] 本实用新型风电机组的齿轮箱冷却系统通过将冷却器设置在机舱外部,并使得冷却器正对机舱外吹来的冷空气,换热效果更好,增加了齿轮油的冷却效果。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型风电机组的齿轮箱冷却系统实施例一的结构示意图；

[0015] 图 2 为本实用新型风电机组的齿轮箱冷却系统实施例二的结构示意图。

[0016] 附图标记说明：

[0017] 10- 机舱； 11- 齿轮箱； 12- 第一冷却器；

[0018] 13- 电动泵； 14- 第一过滤器； 15- 第一热动式调节阀；

[0019] 16- 第一单向阀； 17- 监控单元； 18- 分油器；

[0020] 21- 第二冷却器； 22- 机械泵； 23- 第二热动式调节阀；

[0021] 24- 第二单向阀； 25- 第二过滤器。

具体实施方式

[0022] 下面以对 3MW 新型风电机组齿轮箱的冷却为例，并通过附图和具体实施例，对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

[0023] 实施例一

[0024] 图 1 为本实用新型风电机组的齿轮箱冷却系统实施例一的结构示意图，本实施例的冷却系统与现有的冷却系统的主要区别点在于，现有的冷却系统中的冷却器设置在风电机组机舱的内部，而本实施例中的第一冷却器 12 是设置在机舱 10 的外部，处于机舱 10 前顶部，并且正对机舱 10 外吹来的冷空气，从而使得与现有冷却系统比较，冷却效果更好。

[0025] 下面首先说明本实施例冷却系统的具体组成结构：如图 1 所示，本实施例的冷却系统包括齿轮箱 11、第一冷却器 12 和电动泵 13。其中，齿轮箱 11 设置在风电机组的机舱 10 的内部，该齿轮箱 11 用于通过齿轮传动系统将低速端叶轮的低速度提高到高速端风电机组的发电机所需的高速度，该齿轮箱 11 中存储有用于对齿轮进行润滑的齿轮油。第一冷却器 12 设置在齿轮箱 11 的外部，并与齿轮箱 11 通过管道相连通，用于在齿轮箱 11 内的齿轮油的油温较高时，对齿轮油进行冷却，以确保齿轮的正常工作。电动泵 13 也设置在机舱 10 内，其一端通过管道与齿轮箱 11 内的齿轮油池相连通，该齿轮油池内存储有齿轮油，另一端通过管道与第一冷却器 12 相连通，该电动泵 13 用于将齿轮油池内的齿轮油泵入第一冷却器 12，由第一冷却器 12 对齿轮油进行冷却。齿轮箱 11、第一冷却器 12 和电动泵 13 通过管道相连通组成供齿轮油循环流动的第一回路，可以使得齿轮箱 11 内的齿轮油被电动泵 13 泵入第一冷却器 12 中，在第一冷却器 12 处进行热交换冷却后再回流至齿轮箱 11，继续对齿轮箱 11 内的传动齿轮进行润滑。

[0026] 在上述结构的基础上，进一步的，本实施例的冷却系统还可以包括第一过滤器 14，该第一过滤器 14 的一端通过管道与电动泵 13 连通，另一端与第一冷却器 12 连通，用于将电动泵 13 输出的齿轮油进行过滤后再传送至第一冷却器 12 进行冷却。还可以设置第一热动式调节阀 15，该第一热动式调节阀 15 可以设置在第一过滤器 14 内，一端不经过第一冷却器 12 而直接连通至齿轮箱 11，另一端通过第一过滤器 14 与电动泵 13 相连通，用于在齿轮油的温度低于预设低温例如 45℃ 时进行开启，表明此时的齿轮油温度不高，可以不经过第一冷却器 12 的冷却，而是在被第一过滤器 14 过滤后直接回流至齿轮箱 11。还可以包括第一单向阀 16，该第一单向阀 16 的一端通过第一过滤器 14 与第一冷却器 12 相连通，另一端与齿轮箱 11 相连通，其可以在第一过滤器 14 或者第一冷却器 12 堵塞而齿轮油的油压大

于预设阈值时进行开启,使得齿轮油能够及时回流至齿轮箱 11,保护第一冷却器 12 和第一热动式调节阀 15 免于过压。此外,位于机舱 10 的外部且与第一冷却器 12 相连接的管道进行防腐处理,采用不锈钢,这样可以适应南方沿海地区的高温高湿度的环境条件;该第一冷却器 12 内还设置有风扇,用于在齿轮油的油温较高时,在自然风冷的基础上,进一步采用强制通风。本实施例的冷却系统还包括监控单元 17 和分油器 18,监控单元 17 与通往齿轮箱 11 的油管道相连通,且分别与风扇和第一热动式调节阀 15 连接,其主要用于监控齿轮油的油温,并根据油温控制风扇和第一热动式调节阀 15 的开启和关闭;分油器 18 位于齿轮箱 11 内,主要用于将冷却后的齿轮油给予齿轮箱 11 内的各个润滑点。

[0027] 本实施例的风电机组的齿轮箱冷却系统的工作过程如下:电动泵 13 启动,向齿轮箱 11 中泵入齿轮油,对齿轮箱 11 中的齿轮进行预润滑。风电机组继续工作,齿轮油的温度不断上升,电动泵 13 不断地将齿轮箱 11 中的齿轮油池中的齿轮油泵入第一过滤器 14 内,由第一过滤器 14 对齿轮油进行过滤。第一过滤器 14 将过滤后的齿轮油输出至第一冷却器 12 进行热交换冷却,该第一冷却器 12 为设置在风电机组的机舱 10 外部的油-空气热交换器,且正对机舱 10 外吹来的冷空气,经过热交换,齿轮油的油温将下降。经过第一冷却器 12 冷却后的齿轮油沿管道回流至齿轮箱 11 内的分油器 18,该分油器 18 将冷却后的齿轮油给予齿轮箱 11 内的各个润滑点。此外,监控单元 17 随时测量齿轮油的油温,当油温较高时,例如油温为 65℃,则监控单元 17 可以控制第一冷却器 12 中的风扇开启,进行强制通风,可以增加冷却能力;当油温较低时,例如油温为 40℃,则监控单元 17 可以控制第一热动式调节阀 15 开启,由电动泵 13 泵出的齿轮油在经第一过滤器 14 过滤后就可以不经过第一冷却器 12,而通过第一热动式调节阀 15 连接的管道直接流回齿轮箱 11。而且,当室外的温度超过 35℃时,监控单元 17 也可以控制风机的功率减小,使其产生较少的热量,这样齿轮箱 11 中的齿轮油池的油温才不会超过 75℃。第一过滤器 14 或者第一冷却器 12 有时可能堵塞,此时,堵塞会造成管道内的油压增大,致使第一单向阀 16 开启,齿轮油可以经由第一单向阀 16 连接的管道回流至齿轮箱 11,从而保护第一冷却器 12 或者第一热动式调节阀 15 免于过压。本实施例的冷却系统在温度较高的南部沿海地区使用时,可以不设置加热单元;当其在寒冷的北方地区使用时,可以在上述结构的基础上进一步设置加热单元,利用加热单元对齿轮油进行加热,防止齿轮油在寒冷的环境中变得粘稠而流动性降低,影响齿轮的工作性能。

[0028] 本实施例风电机组的齿轮箱冷却系统通过将第一冷却器设置在机舱外部,且正对机舱外吹来的冷空气,增加了齿轮油的冷却效果;另外还通过对冷却器及连接管件的防腐设计,可适应温度较高的南部沿海地区。

[0029] 实施例二

[0030] 图 2 为本实用新型风电机组的齿轮箱冷却系统实施例二的结构示意图,本实施例的冷却系统在实施例一的结构的基础上,进行了冗余设计,进一步增加了机械泵,以能够及时在电动泵损坏的情况下,机械泵仍然能够正常工作,对齿轮箱进行冷却,从而提高了该冷却系统的可靠性。

[0031] 如图 2 所示,本实施例的风电机组的齿轮箱冷却系统在实施例一组成结构的基础上,还包括第二冷却器 21 和机械泵 22。其中,第二冷却器 21 也设置在齿轮箱 11 的外部,并通过管道与齿轮箱 11 相连通,用于对齿轮箱 11 内的齿轮油进行冷却。机械泵 22 设置在机

舱 10 内,该机械泵 22 是由风电机组的叶轮驱动的,其一端与齿轮箱 11 内的第三级齿轮相连接,叶轮就可以通过低速轴带动齿轮箱 11 的低速端齿轮转动,再通过齿轮箱 11 内的齿轮传动系统,带动第三级齿轮转动,进而带动机械泵 22 工作;此外,机械泵 22 还分别通过管道与齿轮箱 11 内的齿轮油池和第二冷却器 21 相连通,用于将齿轮油泵入第二冷却器 21 进行冷却。齿轮箱 11、机械泵 22 和第二冷却器 21 通过管道相连通组成供齿轮油循环流动的第二回路。在上述结构的基础上,进一步的,与实施例一相同,本实施例的冷却系统也包括第二热动式调节阀 23、第二单向阀 24 和第二过滤器 25 等,具体结构可参见附图 2 和实施例一的描述,在此不再赘述。同理,该冷却系统中的位于机舱 10 的外部且与第二冷却器 21 相连接的管道为不锈钢,第二冷却器 21 内设置有风扇。监控单元 17 也与第二冷却器 21 和第二热动式调节阀 23 相连接,用于根据检测得到的齿轮油油温控制第二冷却器 21 中的风扇和第二热动式调节阀 23 的开启和关闭。

[0032] 本实施例的风电机组的齿轮箱冷却系统中的机械泵所在的第二回路的工作原理与电动泵所在的第一回路的工作原理相同,具体可参见实施例一,在此只做简单描述。机械泵 22 在叶轮的带动下开始工作,将齿轮箱 11 中的齿轮油泵入第二过滤器 25。过滤后的齿轮油经第二冷却器 21 进行油-空气热交换冷却后流回齿轮箱 11 中的分油器 18,由分油器 18 将冷却后的齿轮油给予齿轮箱 11 中的各个润滑点。在齿轮油的油温较低,例如低于 45℃ 时,监控单元 17 可以控制第二热动式调节阀 23 开启,经过第二过滤器 25 过滤后的齿轮油不再经第二冷却器 21 进行冷却,而是直接回流至齿轮箱 11。此外,当第二冷却器 21 和第二过滤器 25 堵塞时,第二单向阀 24 在油压的作用下也可以开启,保护第二冷却器 21、第二过滤器 25 和第二热动式调节阀 23 免于过压。

[0033] 本实施例风电机组的齿轮箱冷却系统不仅通过将冷却器设置在机舱外部,并使得冷却器正对机舱外吹来的冷空气,换热效果更好;而且通过设置独立的机械泵和电动泵冷却系统,使得能够及时在电动泵损坏的情况下,机械泵仍能正常工作,对齿轮箱进行冷却,提高了齿轮箱冷却系统的可靠性。

[0034] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其进行限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本实用新型技术方案的精神和范围。

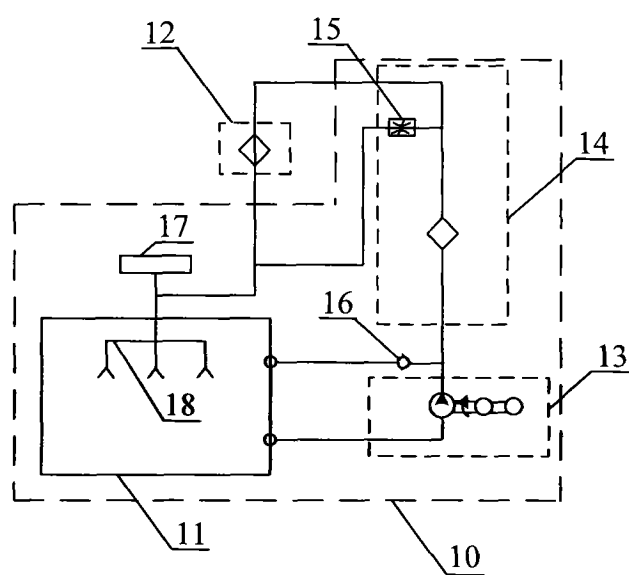


图 1

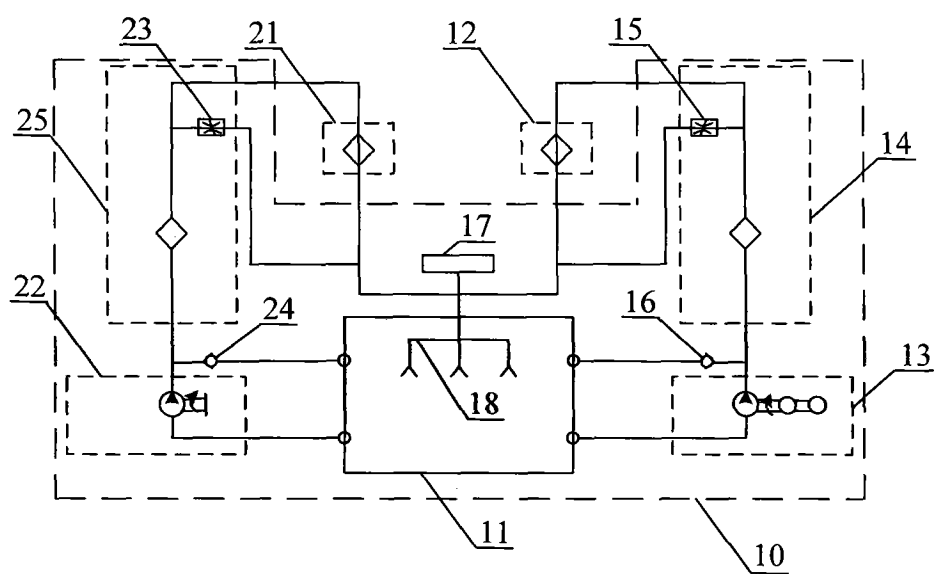


图 2