



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114962610 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202210628972.X

F16N 29/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.06

F16N 39/06 (2006.01)

F03D 80/70 (2016.01)

(71) 申请人 太原重工股份有限公司

地址 030024 山西省太原市万柏林玉河街  
53号

(72) 发明人 王曰辉 赵萍 张一坤 翟晶  
张鹏云 胡晋钰 李春光 米宁  
柴希 李刚 赵明月 刘晓庆

(74) 专利代理机构 北京奥文知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11534

专利代理师 张文

(51) Int. Cl.

F16H 57/04 (2010.01)

F16N 7/38 (2006.01)

F16N 23/00 (2006.01)

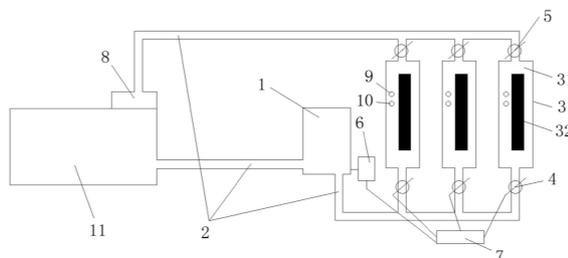
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

齿轮箱用润滑装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种齿轮箱用润滑装置,包括:油泵,油泵的进油口通过管路与齿轮箱连通;多个过滤器,多个过滤器的入口通过管路与油泵的出油口连接,多个过滤器的出口通过管路与齿轮箱连通,每个过滤器的入口的管路上设置有入口单向阀,每个过滤器的出口的管路上设置有出口单向阀;动力元件,动力元件与油泵连接;控制模块,控制模块分别与入口单向阀、出口单向阀和动力元件连接,用于控制入口单向阀打开或关闭,用于控制出口单向阀打开或关闭,以及用于控制动力元件启动或关闭。本发明能够提高润滑装置的持续使用时间,避免出现因单个过滤器出现滤芯压差报警或堵塞而导致的齿轮箱故障或停机的问題,提高齿轮箱的运行稳定性、可靠性和运行时长。



1. 一种齿轮箱用润滑装置,其特征在于,包括:  
油泵,所述油泵的进油口通过管路与齿轮箱连通,用于吸取所述齿轮箱内部的润滑油;  
多个过滤器,多个所述过滤器的入口通过管路与所述油泵的出油口连接,多个所述过滤器的出口通过管路与所述齿轮箱连通,每个所述过滤器的入口的管路上设置有入口单向阀,每个所述过滤器的出口的管路上设置有出口单向阀;  
动力元件,所述动力元件与所述油泵连接,用于驱动所述油泵;  
控制模块,所述控制模块分别与所述入口单向阀、所述出口单向阀和所述动力元件连接,用于控制所述入口单向阀打开或关闭,用于控制所述出口单向阀打开或关闭,以及用于控制所述动力元件启动或关闭。
2. 根据权利要求1所述的齿轮箱用润滑装置,其特征在于,所述装置还包括:分油块,所述分油块设有一个进油口和多个出油口,所述分油块安装在所述过滤器的出口的管路与所述齿轮箱之间,所述分油块的进油口与所述过滤器的出口的管路连通,所述分油块的多个出油口分别与所述齿轮箱的多个润滑点连通。
3. 根据权利要求1所述的齿轮箱用润滑装置,其特征在于,所述装置还包括:第一指示灯,所述第一指示灯设置在所述过滤器上,且与所述控制模块连接,所述第一指示灯用于指示所述过滤器是否正在使用。
4. 根据权利要求3所述的齿轮箱用润滑装置,其特征在于,所述装置还包括:第二指示灯,所述第二指示灯设置在所述过滤器上,且与所述控制模块连接,所述第二指示灯用于指示所述过滤器是否已被使用过。
5. 根据权利要求4所述的齿轮箱用润滑装置,其特征在于,所述第一指示灯的灯光颜色与所述第二指示灯的灯光颜色不同。
6. 根据权利要求1所述的齿轮箱用润滑装置,其特征在于,所述过滤器包括壳体、以及可拆卸地安装在所述壳体内部的滤芯。
7. 根据权利要求1所述的齿轮箱用润滑装置,其特征在于,所述动力元件包括电机,所述电机分别与所述油泵和所述控制模块连接。
8. 根据权利要求1所述的齿轮箱用润滑装置,其特征在于,所述入口单向阀和所述出口单向阀均为电控单向阀。
9. 根据权利要求1-8中任一项所述的齿轮箱用润滑装置,其特征在于,所述控制模块为PLC控制器。
10. 一种如权利要求1-9中任一项所述的齿轮箱用润滑装置的控制方法,其特征在于,所述方法包括:  
所述控制模块根据所述齿轮箱是否运行控制所述动力元件启动或关闭;  
所述控制模块根据所述齿轮箱的运行时间和运行状况、所述过滤器的使用时间和使用状况控制不同所述过滤器连通的所述入口单向阀和所述出口单向阀打开或关闭,以切换进行工作的过滤器。

## 齿轮箱用润滑装置及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮箱技术领域,尤其涉及一种齿轮箱用润滑装置及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 风电机组的风电齿轮箱在运行过程中,需要定期更换润滑系统中的过滤器滤芯,以保证齿轮箱内部及润滑系统的清洁度,减少杂质对齿部及轴承的影响,进而保证风电齿轮箱的寿命。但是,由于风电机组通常运行在沙漠、丘陵、戈壁,海洋等百米以上的高空中,存在滤芯更换工作不方便的问题,并且当出现工作人员紧缺和恶劣天气等情况时,还可能无法进行滤芯更换作业。而若不及时更换滤芯,则可能造成滤芯压差报警和堵塞,进而引起风电齿轮箱发生故障,严重时还可能导致风电齿轮箱停机或整机报废,严重影响风电机组的发电效率。

### 发明内容

[0003] 为解决上述现有技术中存在的部分或全部技术问题,本发明提供一种齿轮箱用润滑装置及其控制方法。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 第一方面,提供了一种齿轮箱用润滑装置,所述装置包括:

[0006] 油泵,所述油泵的进油口通过管路与齿轮箱连通,用于吸取所述齿轮箱内部的润滑油;

[0007] 多个过滤器,多个所述过滤器的入口通过管路与所述油泵的出油口连接,多个所述过滤器的出口通过管路与所述齿轮箱连通,每个所述过滤器的入口的管路上设置有入口单向阀,每个所述过滤器的出口的管路上设置有出口单向阀;

[0008] 动力元件,所述动力元件与所述油泵连接,用于驱动所述油泵;

[0009] 控制模块,所述控制模块分别与所述入口单向阀、所述出口单向阀和所述动力元件连接,用于控制所述入口单向阀打开或关闭,用于控制所述出口单向阀打开或关闭,以及用于控制所述动力元件启动或关闭。

[0010] 在一些可能的实现方式中,所述装置还包括:分油块,所述分油块设有一个进油口和多个出油口,所述分油块安装在所述过滤器的出口的管路与所述齿轮箱之间,所述分油块的进油口与所述过滤器的出口的管路连通,所述分油块的多个出油口分别与所述齿轮箱的多个润滑点连通。

[0011] 在一些可能的实现方式中,所述装置还包括:第一指示灯,所述第一指示灯设置在所述过滤器上,且与所述控制模块连接,所述第一指示灯用于指示所述过滤器是否正在使用。

[0012] 在一些可能的实现方式中,所述装置还包括:第二指示灯,所述第二指示灯设置在所述过滤器上,且与所述控制模块连接,所述第二指示灯用于指示所述过滤器是否已被使用过。

[0013] 在一些可能的实现方式中,所述第一指示灯的灯光颜色与所述第二指示灯的灯光颜色不同。

[0014] 在一些可能的实现方式中,所述过滤器包括壳体、以及可拆卸地安装在所述壳体内部的滤芯。

[0015] 在一些可能的实现方式中,所述动力元件包括电机,所述电机分别与所述油泵和所述控制模块连接。

[0016] 在一些可能的实现方式中,所述入口单向阀和所述出口单向阀均为电控单向阀。

[0017] 在一些可能的实现方式中,所述控制模块为PLC控制器。

[0018] 第二方面,还提供了一种如上述的齿轮箱用润滑装置的控制方法,所述方法包括:

[0019] 所述控制模块根据所述齿轮箱是否运行控制所述动力元件启动或关闭;

[0020] 所述控制模块根据所述齿轮箱的运行时间和运行状况、所述过滤器的使用时间和使用状况控制不同所述过滤器连通的所述入口单向阀和所述出口单向阀打开或关闭,以切换进行工作的过滤器。

[0021] 本发明技术方案的主要优点如下:

[0022] 本发明的齿轮箱用润滑装置通过设置多个并列的过滤器连接油泵和齿轮箱,并设置单向阀和控制模块对过滤器的工作状态进行控制,能够根据齿轮箱及过滤器的运行时间和运行状况自动切换投入使用的过滤器,提高润滑装置的持续使用时间,能够避免出现因单个过滤器出现滤芯压差报警或堵塞而导致的齿轮箱故障或停机的问題,提高齿轮箱的运行稳定性、可靠性和运行时长。

## 附图说明

[0023] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0024] 图1为本发明一实施例的齿轮箱用润滑装置的结构示意图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 1-油泵,2-管路,3-过滤器,31-壳体,32-滤芯,4-入口单向阀,5-出口单向阀,6-动力元件,7-控制模块,8-分油块,9-第一指示灯,10-第二指示灯,11-齿轮箱。

## 具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 以下结合附图,详细说明本发明实施例提供的技术方案。

[0029] 第一方面,参见图1,本发明一实施例提供了一种齿轮箱用润滑装置,该装置包括:

[0030] 油泵1,油泵1的进油口通过管路2与齿轮箱11连通,用于吸取齿轮箱11内部的润滑油;

[0031] 多个过滤器3,多个过滤器3的入口通过管路2与油泵1的出油口连接,多个过滤器3

的出口通过管路2与齿轮箱11连通,每个过滤器3的入口的管路2上设置有入口单向阀4,每个过滤器3的出口的管路2上设置有出口单向阀5;

[0032] 动力元件6,动力元件6与油泵1连接,用于驱动油泵1;

[0033] 控制模块7,控制模块7分别与入口单向阀4、出口单向阀5和动力元件6连接,用于控制入口单向阀4打开或关闭,用于控制出口单向阀5打开或关闭,以及用于控制动力元件6启动或关闭。

[0034] 具体地,本发明一实施例提供的齿轮箱用润滑装置在使用时,控制模块7根据齿轮箱11的运行状态控制动力元件6启动或关闭,当齿轮箱11开始运行时,控制模块7控制动力元件6启动,驱动油泵1工作,以利用油泵1吸取齿轮箱11内部的润滑油,当齿轮箱11停止运行时,控制模块7控制动力元件6关闭,使油泵1停止工作。而后,在齿轮箱11的运行过程中,控制模块7根据齿轮箱11的运行时间和运行状况、过滤器3的使用时间和使用状况控制不同过滤器3连通的入口单向阀4和出口单向阀5打开或关闭,控制投入使用的过滤器3,以利用过滤器3对油泵1吸取的润滑油进行过滤,并将过滤后的润滑油重新送回齿轮箱11内。

[0035] 可见,本发明一实施例提供的齿轮箱用润滑装置通过设置多个并列的过滤器连接油泵和齿轮箱,并设置单向阀和控制模块对过滤器的工作状态进行控制,能够根据齿轮箱及过滤器的运行时间和运行状况自动切换投入使用的过滤器,提高润滑装置的持续使用时间,能够避免出现因单个过滤器出现滤芯压差报警或堵塞而导致的齿轮箱故障或停机的问题,提高齿轮箱的运行稳定性、可靠性和运行时长。

[0036] 进一步地,参见图1,本发明一实施例中,该润滑装置还包括:分油块8,分油块8设有一个进油口和多个出油口,分油块8安装在过滤器3的出口的管路2与齿轮箱11之间,分油块8的进油口与过滤器3的出口的管路2连通,分油块8的多个出油口分别与齿轮箱11的多个润滑点连通。

[0037] 由于齿轮箱11在使用过程中,其内部可能存在多个点位需要进行润滑,本发明一实施例中,通过在过滤器3出口的管路2与齿轮箱11之间设置分油块8,利用分油块8将经过过滤器3过滤后的润滑油分别送至齿轮箱11的各个润滑点,能够确保齿轮箱11内部轴承、齿部等各个部位的正常润滑和冷却。

[0038] 可选的,分油块8的出油口的数量不少于齿轮箱11内部的润滑点的数量。

[0039] 通过使分油块8的出油口的数量不少于齿轮箱11内部的润滑点的数量,能够确保齿轮箱11内部的每个润滑点均能够与分油块8连通,以得到正常润滑。

[0040] 进一步地,参见图1,本发明一实施例中,该润滑装置还包括:第一指示灯9,第一指示灯9设置在过滤器3上,且与控制模块7连接,第一指示灯9用于指示过滤器3是否正在使用。

[0041] 具体地,当过滤器3正在使用时,控制模块7控制该过滤器3上的第一指示灯9打开;当过滤器3停止使用时,控制模块7控制该过滤器3上的第一指示灯9关闭。

[0042] 通过在过滤器3上设置第一指示灯9,能够准确获知相应的过滤器3是否正在使用,便于后续进行过滤器3的使用控制和过滤器3的检修维护。

[0043] 进一步地,参见图1,本发明一实施例中,该润滑装置还包括:第二指示灯10,第二指示灯10设置在过滤器3上,且与控制模块7连接,第二指示灯10用于指示过滤器3是否已被使用过。

[0044] 具体地,当过滤器3由使用状态切换到停止状态时,控制模块7控制该过滤器3上的第二指示灯10打开,即当过滤器3已被使用时,控制模块7控制该过滤器3上的第二指示灯10打开;当过滤器3未被使用时,保证该过滤器3上的第二指示灯10关闭。

[0045] 通过在过滤器3上设置第二指示灯10,能够准确获知相应的过滤器3是否已被使用过,既能够便于过滤器3的使用控制,又能够便于后续工作人员在进行过滤器3的检修维护时确定需要进行更换的过滤器3,提高检修效率。

[0046] 本发明一实施例中,为了便于工作人员进行区分,第一指示灯9的灯光颜色与第二指示灯10的灯光颜色不同。

[0047] 可选的,第一指示灯9的灯光颜色例如可以为绿色,第二指示灯10的灯光颜色例如可以为红色。

[0048] 进一步地,参见图1,本发明一实施例中,过滤器3包括壳体31、以及可拆卸地安装在壳体31内部的滤芯32。

[0049] 将滤芯32设置为可拆卸的结构型式,在过滤器3使用一段时间或失效后,仅需更换滤芯32即可,能够有效地降低该润滑装置的使用成本。

[0050] 其中,为了便于观察,第一指示灯9和第二指示灯10均设置在过滤器3的壳体31上。

[0051] 进一步地,本发明一实施例中,该润滑装置中的过滤器3可以包括三个。

[0052] 通过设置三个过滤器3,既能够满足风电机组的使用需求,又能够避免占用过多的风电机组的机舱空间。

[0053] 进一步地,本发明一实施例中,动力元件6包括电机,电机分别与油泵1和控制模块7连接。

[0054] 通过采用电机作为动力元件6,能够方便控制模块7对油泵1进行控制。

[0055] 进一步地,本发明一实施例中,入口单向阀4和出口单向阀5均为电控单向阀。

[0056] 通过采用电控单向阀作为入口单向阀4和出口单向阀5,能够方便控制模块7进行单向阀的启闭控制,且无需额外设置其他控制系统。

[0057] 本发明一实施例中,控制模块7为PLC控制器。

[0058] 利用PLC控制器作为控制模块7,既能够通过PLC控制器中预先设置控制程序来实现润滑装置的自主控制,又能够通过远程控制PLC控制器来实现润滑装置的远程控制。

[0059] 第二方面,本发明一实施例还提供了一种用于上述的齿轮箱用润滑装置的控制方法,该控制方法包括以下步骤:

[0060] 控制模块7根据齿轮箱11是否运行控制动力元件6启动或关闭;

[0061] 控制模块7根据齿轮箱11的运行时间和运行状况、过滤器3的使用时间和使用状况控制不同过滤器3连通的入口单向阀4和出口单向阀5打开或关闭,以切换进行工作的过滤器3。

[0062] 进一步地,控制模块7根据齿轮箱11的运行时间和运行状况、过滤器3的使用时间和使用状况控制不同过滤器3连通的入口单向阀4和出口单向阀5打开或关闭,可以包括以下步骤:

[0063] 当齿轮箱11开始运行时,控制模块7从未被使用过的过滤器3中选择一个,控制选择的过滤器3对应的入口单向阀4和出口单向阀5打开;

[0064] 当齿轮箱11开始运行第一预设时间后,控制模块7从未被使用过的过滤器3中选择

一个,控制当前正在使用的过滤器3对应的入口单向阀4和出口单向阀5关闭,控制选择的过滤器3对应的入口单向阀4和出口单向阀5打开;

[0065] 控制模块7持续监测过滤器3的使用时间,当正在使用的过滤器3已连续使用第二预设时间时,若存在未被使用过的过滤器3,则从未被使用过的过滤器3中选择一个,控制当前正在使用的过滤器3对应的入口单向阀4和出口单向阀5关闭,控制选择的过滤器3对应的入口单向阀4和出口单向阀5打开;

[0066] 控制模块7持续监测过滤器3的使用状况,当正在使用的过滤器3出现压差报警或堵塞时,若存在未被使用过的过滤器3,则从未被使用过的过滤器3中选择一个,若不存在未被使用过的过滤器3,则从未出现故障的过滤器3中选择一个,控制当前正在使用的过滤器3对应的入口单向阀4和出口单向阀5关闭,控制选择的过滤器3对应的入口单向阀4和出口单向阀5打开。

[0067] 本发明一实施例中,通过采用上述方式控制不同的过滤器3投入使用,能够最大限度地保证齿轮箱11在运行过程中所用润滑油的清洁度,确保齿轮箱11及风电机组稳定可靠运行,降低齿轮箱11失效率。

[0068] 其中,第一预设时间和第二预设时间可以齿轮箱11的实际工作条件进行设定。以用于风电机组的齿轮箱11为例,第一预设时间例如可以为3个月、4个月等,第二预设时间例如可以为6个月、7个月等。

[0069] 本发明一实施例中,可以通过在控制模块7预先设置控制程序以实现上述的动力元件6启闭控制和过滤器3切换控制,也可以通过远程控制控制模块7以实现上述的动力元件6启闭控制和过滤器3切换控制。

[0070] 进一步地,本发明一实施例中,当过滤器3投入使用时,控制模块7还控制相应的过滤器3上的第一指示灯9打开;当过滤器3停止使用时,控制模块7控制相应的过滤器3上的第一指示灯9关闭,第二指示灯10打开。

[0071] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。此外,本文中“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”均以附图中表示的放置状态为参照。

[0072] 最后应说明的是:以上实施例仅用于说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

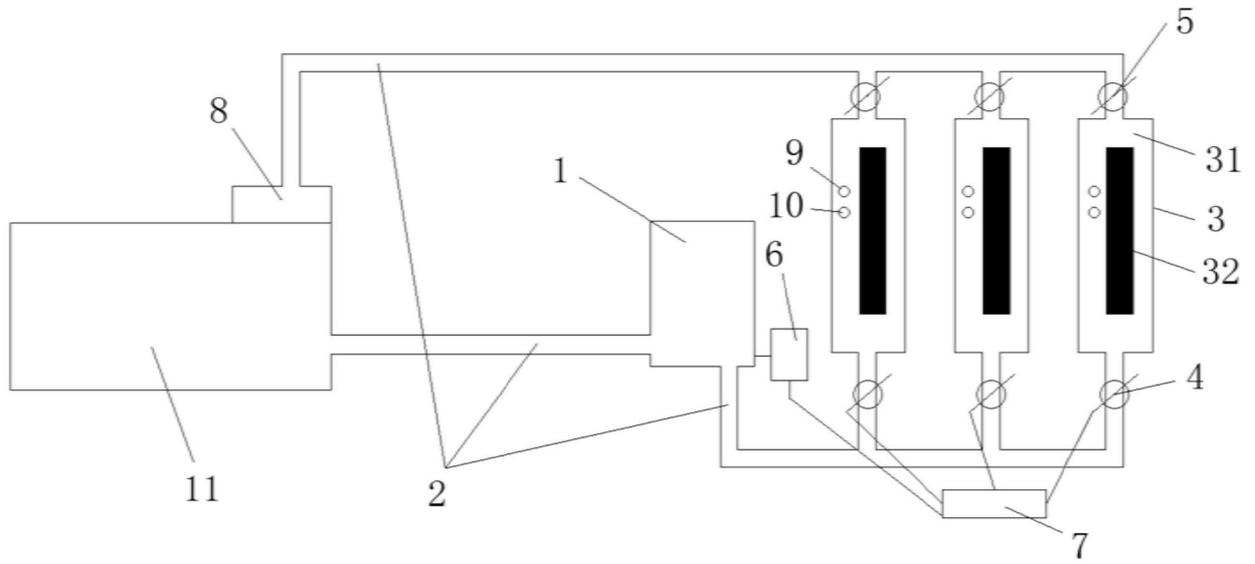


图1