



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109742903 B

(45) 授权公告日 2020.10.20

(21) 申请号 201910172944.X

(22) 申请日 2019.03.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109742903 A

(43) 申请公布日 2019.05.10

(73) 专利权人 河南科技大学

地址 471003 河南省洛阳市涧西区西苑路
48号

(72) 发明人 周志刚 杨文豪

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 王子龙

(51) Int.Cl.

H02K 9/19 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201859844 U, 2011.06.08

CN 205744696 U, 2016.11.30

CN 106787450 A, 2017.05.31

审查员 陈婕

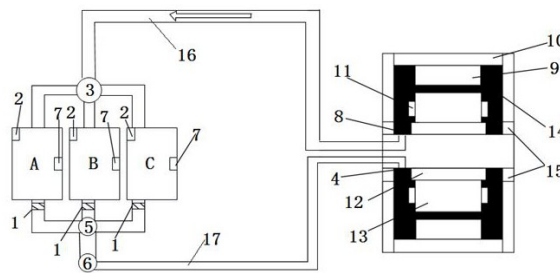
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

车辆及其轮毂电机散热系统、轮毂电机散热方法

(57) 摘要

本发明涉及一种车辆及其轮毂电机散热系统、轮毂电机散热方法，轮毂电机散热方法是通过两个以上与轮毂电机内的油腔并联的散热油腔实现对轮毂电机内的油液的循环散热，至少一个散热油腔向轮毂电机内供油，另有至少一个散热油腔收取从轮毂电机中排出的油液并进行散热，在供油的散热油腔内的油液到达低位时，其不再供油，而由收油并散热完成的散热油腔向轮毂电机内供油，到达低位的散热油腔开始收油并进行散热，依次循环对轮毂电机进行散热，保证轮毂电机内部的油腔中的油液温度是始终处于较低的温度水平，能够与轮毂电机进行良好的换热，散热效果较好。



1. 轮毂电机散热方法,其特征在于:通过两个以上与轮毂电机内的油腔并联的散热油腔实现对轮毂电机内的油液的循环散热,至少一个散热油腔向轮毂电机内供油,另有至少一个散热油腔收取从轮毂电机中排出的油液并进行散热,在供油的散热油腔内的油液到达低位时不再供油,而由收油并散热完成的散热油腔向轮毂电机内供油,到达低位的散热油腔开始收油并进行散热,油液依次循环对轮毂电机进行散热;当散热油腔有两个时,第一个散热油腔从轮毂电机中收油散热,第二个散热油腔向轮毂电机中供油,在第二个散热油腔内的油液到达低位时,第二个散热油腔不再供油,由收油并完成散热的第一个散热油腔向轮毂电机内供油,第二个散热油腔开始收油并进行散热,油液依次循环对轮毂电机进行散热。

2. 根据权利要求1所述的轮毂电机散热方法,其特征在于:根据检测到的轮毂电机中的油液温度来控制供油的散热油腔的供油流量。

3. 轮毂电机散热方法,其特征在于:通过两个以上与轮毂电机内的油腔并联的散热油腔实现对轮毂电机内的油液的循环散热,至少一个散热油腔向轮毂电机内供油,另有至少一个散热油腔收取从轮毂电机中排出的油液并进行散热,在供油的散热油腔内的油液到达低位时不再供油,而由收油并散热完成的散热油腔向轮毂电机内供油,到达低位的散热油腔开始收油并进行散热,油液依次循环对轮毂电机进行散热;当散热油腔有三个以上时,定义相互并联设置的各个散热油腔分别为1号油腔、2号油腔、……、n号油腔, $n \geq 3$;当1号油腔供油时,n号油腔收油散热;1号油腔供油结束后,2号油腔供油,1号油腔收油散热;……;n-1号油腔供油结束后,n号油腔供油,n-1号油腔收油散热;n号油腔供油结束后,1号油腔供油,n号油腔收油散热,油液依次循环。

4. 根据权利要求3所述的轮毂电机散热方法,其特征在于:根据检测到的轮毂电机中的油液温度来控制供油的散热油腔的供油流量。

5. 轮毂电机散热系统,其特征在于:包括至少两个相互并联至轮毂电机的油腔中的散热油腔,散热油腔的进口通过管路与轮毂电机的油腔出口连通以使轮毂电机内的油液流入至散热油腔中,散热油腔的出口通过管路与轮毂电机的油腔进口连通以供轮毂电机中的油液流入散热油腔内,管路中设有用于控制各个散热油腔的进口通断的进口控制阀,管路中还设有用于控制各个散热油腔的出口通断的出口控制阀,散热系统还包括连接在管路中以用于将油液加压泵入至轮毂电机的油腔中的油泵,各个散热油腔均配置有将油液的热量导出的散热结构和用于检测散热油腔内液位高度的液位检测装置,所述散热系统还包括控制器,所述控制器与对应的液位检测装置信号连接,所述控制器与进口控制阀和出口控制阀控制连接以在至少一个对应的散热油腔内的油液达到低位时,将液位信号传递给控制器,控制器控制所述对应的散热油腔的进口控制阀开启、出口控制阀关闭实现收油,并控制另外至少一个收油并完成散热的散热油腔的出口控制阀开启、进口控制阀关闭实现供油。

6. 根据权利要求5所述的轮毂电机散热系统,其特征在于:所述进口控制阀为电磁换向阀。

7. 根据权利要求5所述的轮毂电机散热系统,其特征在于:轮毂电机的油腔中设有温度传感器,所述温度传感器与所述控制器信号连接以使控制器控制所述散热油腔出油流量。

8. 根据权利要求5所述的轮毂电机散热系统,其特征在于:散热结构为设置在散热油腔的侧壁上的散热片。

9. 根据权利要求5~8任一项所述的轮毂电机散热系统,其特征在于:各个散热油腔分别由相互独立的各个油箱的内腔构成。

10. 车辆,包括车架,车架上设有轮毂电机和轮毂电机散热系统,轮毂电机散热系统配置有电源,其特征在于:轮毂电机散热系统为上述权利要求5~9中任一项所述的轮毂电机散热系统。

车辆及其轮毂电机散热系统、轮毂电机散热方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆及其轮毂电机散热系统、轮毂电机散热方法。

背景技术

[0002] 随着新能源电动汽车和混动技术的发展,紧凑高效的轮毂电机驱动方式渐渐受到青睐,对汽车极致动力性能的追求导致轮毂电机功率越来越高,因此电机产生的大量热量也会随之相应的提高(总功率的3%-5%),如果这些大量热能不能及时有效的排掉,会造成电机内部热量积聚而产生高温,轮毂电机内部的温度过高会造成线圈绝缘性遭到破坏、永磁体不可逆退磁等后果,这将大大降低轮毂电机的寿命,影响汽车的安全性,所以轮毂电机内部温度必须控制到电机所允许的范围内。由于轮毂电机直接装配在车轮上,受到装配空间的限制,其体积并不能随便的增加,而且轮毂外壳两侧需要装配支撑结构和车轮,单独依靠外壳表面散热将热量散出和依靠自然风散热是非常有限的,因此轮毂电机的散热的重要性越来越凸显出来。

[0003] 现在对于20kW以上的高功率轮毂电机,普遍运用的是强制水冷散热方式,以求获得比较好的散热性能,如在公开号为CN106787450A的中国发明专利申请文件中公开了一种轮毂电机腔内动态可调油量浸油冷却结构及冷却方法,该冷却结构包括电机外壳,电机外壳内设置有定子线圈和绕定子线圈旋转的转子,电机外壳与定子线圈之间安装有水冷套,定子线圈与转子之间设有导油腔,导油腔的上端通过导油管连接有第一换向阀,第一换向阀连接到储油箱,导油腔的下端通过导油管连接第二换向阀,第二换向阀连接至储油箱,第一换向阀和第二换向阀之间通过油泵连接。工作时,在启动、低速或堵转情况下,导油腔内注满导热油,并在油泵的工作下在导油腔内进行强制对流,与水冷套换热,水冷套将热量吸收并排出,对电机进行冷却;当转子慢慢增速到正常转速时,导热油慢慢抽出,仅留下少量油,在转子抛甩作用下散热,减少导热油对转子转动的阻力。

[0004] 上述的结构受电机结构限制,定子线圈与水冷套接触面积有限,定子线圈其他部分悬空,如果在不与定子线圈接触的外壳上布置水冷套,依靠空气将定子线圈产热传导到这部分水冷套上进行散热,由于空气导热系数较低,散热效果有限,投入太大却收益有限,得不偿失。若依靠在导油腔内部加入少量导热油,依靠转子转动将油抛甩到定子与壳壁水冷套上进行散热,用油代替空气作为内部传热媒介,能有效减少内部热阻,提高水冷套换热效率。但是这种方式,考虑到导热油对转子转动阻力,加入过多会产生阻碍,从而影响电机效率,只能加入少量导热油,依靠转子的转动将油抛甩到电机定子线圈和外壳上进行散热,这方式对于正常运行的电机散热效果较好,若车辆在爬坡或加速等瞬时产生热量较多的情况时,热量会在短时间内对导热油换热增加,导致导热油升温较快,此时较高温度的导热油快速流过水冷套,未能充分换热,被输出至外部油箱内,导致换热效果差,水冷套式的换热方式需要在轮毂电机内部的特定位置处设置水冷套,需要另外设置管路连接水冷套提供循环液冷水,结构比较复杂,安装、检修和更换不方便。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种结构简单,散热效果好的轮毂电机散热系统;还在于提供一种具有该轮毂电机散热系统的车辆,以实现结构简单,散热效果好的目的;还在于提供一种散热效果好的轮毂电机散热方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明轮毂电机散热方法的技术方案是:

[0007] 轮毂电机散热方法,通过两个以上与轮毂电机内的油腔并联的散热油腔实现对轮毂电机内的油液的循环散热,至少一个散热油腔向轮毂电机内供油,另有至少一个散热油腔收取从轮毂电机中排出的油液并进行散热,在供油的散热油腔内的油液到达低位时不再供油,而由收油并散热完成的散热油腔向轮毂电机内供油,到达低位的散热油腔开始收油并进行散热,油液依次循环对轮毂电机进行散热。

[0008] 有益效果是:通过两个以上相互并联的散热油腔对轮毂电机进行散热,各个散热油腔依次循环收油散热,并在收油散热完成后向轮毂电机内供油,在这种结构形式下,油液能够有更加充分的时间在不同的散热油腔内散热,轮毂电机产生的较高热量总能够与较低温度的油液接触换热,并能够迅速的排至对应的收油的散热油腔内进行散热,进而能够保证轮毂电机内部的油液温度是始终处于较低的温度水平,能够与轮毂电机进行良好的换热,散热效果较好。

[0009] 进一步的,当散热油腔有两个时,第一个散热油腔从轮毂电机中收油散热,第二个散热油腔向轮毂电机中供油,在第二个散热油腔内的油液到达低位时,第二个散热油腔不再供油,由收油并完成散热的第一个散热油腔向轮毂电机内供油,第二个散热油腔开始收油并进行散热,油液依次循环对轮毂电机进行散热。两个散热油腔的相互切换,结构更加简单。

[0010] 进一步的,当散热油腔有三个以上时,定义相互并联设置的各个散热油腔分别为1号油腔、2号油腔、……、n号油腔($n \geq 3$);当1号油腔供油时,n号油腔收油散热;1号油腔供油结束后,2号油腔供油,1号油腔收油散热;……;n-1号油腔供油结束后,n号油腔供油,n-1号油腔收油散热;n号油腔供油结束后,1号油腔供油,n号油腔收油散热,油液依次循环。三个以上散热油腔的设置能够保证结构简单的同时,实现一个收油散热、一个供油、至少一个静置散热的效果,进而保证油液的散热效果。

[0011] 进一步,为了减少油液对转子的阻碍,根据检测到的轮毂电机中的油液温度来控制供油的散热油腔的供油流量。

[0012] 本发明的轮毂电机散热系统的技术方案是:

[0013] 轮毂电机散热系统,包括至少两个相互并联至轮毂电机的油腔中的散热油腔,散热油腔的进口通过管路与轮毂电机的油腔出口连通以使轮毂电机内的油液流入至散热油腔中,散热油腔的出口通过管路与轮毂电机的油腔进口连通以供轮毂电机中的油液流入散热油腔内,管路中设有用于控制各个散热油腔的进口通断的进口控制阀,管路中还设有用于控制各个散热油腔的出口通断的出口控制阀,散热系统还包括连接在管路中以用于将油液加压泵入至轮毂电机的油腔中的油泵,各个散热油腔均配置有将油液的热量导出的散热结构和用于检测散热油腔内液位高度的液位检测装置,所述散热系统还包括控制器,所述控制器与对应的液位检测装置信号连接,所述控制器与进口控制阀和出口控制阀控制连接以在至少一个对应的散热油腔内的油液达到低位时,将液位信号传递给控制器,控制器控

制所述对应的散热油腔的进口控制阀开启、出口控制阀关闭实现收油,并控制另外至少一个收油并完成散热的散热油腔的出口控制阀开启、进口控制阀关闭实现供油。

[0014] 本发明的有益效果是:相比于现有技术,本发明所涉及的轮毂电机散热系统,通过在轮毂电机的油腔上并联两个以上的散热油腔,并通过控制器控制出口控制阀和进口控制阀的启闭,在实际的工作过程中,当轮毂电机遇到堵转或加速工况而产生瞬时高热量时,通过控制各个散热油腔的出口控制阀和进口控制阀的启闭,进而实现收油的散热油腔收油并通过散热结构散热,供油的散热油腔向轮毂电机内供油,该结构在实际的使用过程中,各个散热油腔依次循环收油散热,并在收油散热完成后向轮毂电机内供油,在这种结构形式下,油液能够有更加充分的时间在不同的散热油腔内散热,轮毂电机产生的较高热量总能够与较低温度的油液接触换热,并能够迅速的排至对应的收油的散热油腔内进行散热,进而能够保证轮毂电机内部的油液温度是始终处于较低的温度水平,能够与轮毂电机进行良好的换热,散热效果较好。同时,仅仅通过进入轮毂电机内部的油液与轮毂电机换热而将热量带出,并在轮毂电机的外部将热量排出,不需要在轮毂电机内部设置复杂的换热结构,结构比较简单,有效的保障电机的运转。

[0015] 进一步的,为了方便换向控制,所述进口控制阀为电磁换向阀。

[0016] 进一步的,为了减少油液对转子的阻碍,轮毂电机的油腔中设有温度传感器,所述温度传感器与所述控制器信号连接以使控制器控制所述散热油腔出油流量。

[0017] 进一步的,为了实现散热油腔内的高温油快速散热,保证结构紧凑简单,散热结构为设置在散热油腔的侧壁上的散热片。

[0018] 进一步的,为了避免相互干涉,同时方便安装,各个散热油腔分别由相互独立的各个油箱的内腔构成。

[0019] 本发明的车辆的技术方案是:

[0020] 车辆,包括车架,车架上设有轮毂电机和轮毂电机散热系统,轮毂电机散热系统配置有电源,轮毂电机散热系统包括至少两个相互并联至轮毂电机的油腔中的散热油腔,散热油腔的进口通过管路与轮毂电机的油腔出口连通以使轮毂电机内的油液流入至散热油腔中,散热油腔的出口通过管路与轮毂电机的油腔进口连通以供轮毂电机中的油液流入散热油腔内,管路中设有用于控制各个散热油腔的进口通断的进口控制阀,管路中还设有用于控制各个散热油腔的出口通断的出口控制阀,散热系统还包括连接在管路中以用于将油液加压泵入至轮毂电机的油腔中的油泵,各个散热油腔均配置有将油液的热量导出的散热结构和用于检测散热油腔内液位高度的液位检测装置,所述散热系统还包括与电源连接的控制器,所述控制器与对应的液位检测装置信号连接,所述控制器与进口控制阀和出口控制阀控制连接以在至少一个对应的散热油腔内的油液达到低位时,将液位信号传递给控制器,控制器控制所述对应的散热油腔的进口控制阀开启、出口控制阀关闭实现收油,并控制另外至少一个收油并完成散热的散热油腔的出口控制阀开启、进口控制阀关闭实现供油。

[0021] 本发明的有益效果是:相比于现有技术,本发明所涉及的轮毂电机散热系统,通过在轮毂电机的油腔中并联两个以上的散热油腔,并通过控制器控制出口控制阀和进口控制阀的启闭,在实际的工作过程中,当轮毂电机遇到堵转或加速工况而产生瞬时高热量时,通过控制各个散热油腔的出口控制阀和进口控制阀的启闭,进而实现收油的散热油腔收油并通过散热结构散热,供油的散热油腔向轮毂电机内供油,该结构在实际的使用过程中,各个

散热油腔依次循环收油散热,并在收油散热完成后向轮毂电机内供油,在这种结构形式下,油液能够有更加充分的时间在不同的散热油腔内散热,轮毂电机产生的较高热量总能够与较低温度的油液接触换热,并能够迅速的排至对应的收油的散热油腔内进行散热,进而能够保证轮毂电机内部的油液温度是始终处于较低的温度水平,能够与轮毂电机进行良好的换热,散热效果较好。同时,仅仅通过进入轮毂电机内部的油液与轮毂电机换热而将热量带出,并在轮毂电机的外部将热量排出,不需要在轮毂电机内部设置复杂的换热结构,结构比较简单,有效的保障电机的运转。

[0022] 进一步的,为了方便换向控制,所述进口控制阀为电磁换向阀。

[0023] 进一步的,为了减少油液对转子的阻碍,轮毂电机的油腔中设有温度传感器,所述温度传感器与所述控制器信号连接以使控制器控制对应的散热油腔出油流量。

[0024] 进一步的,为了实现对散热油腔内的高温油快速散热,保证结构紧凑简单,散热结构为设置在散热油腔的侧壁上的散热片。

[0025] 进一步的,为了避免相互干涉,同时方便安装,各个散热油腔分别由相互独立的各个油箱的内腔构成。

附图说明

[0026] 图1为本发明的轮毂电机散热系统的具体实施例的结构示意图;

[0027] 附图标记说明:1-通断阀;2-散热片;3-换向阀;4-流量控制阀;5-过滤网;6-油泵;7-油位传感器;8-温度传感器;9-永磁体;10-转子套;11-定子绕组;12-定子支架;13-定子铁芯;14-油腔;15-轴承;16-进油导油管;17-出油导油管。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步说明。

[0029] 如图1所示,该轮毂电机散热系统连接至轮毂电机的油腔14上,用于对轮毂电机进行散热冷却,而轮毂电机的具体结构与现有技术中的轮毂电机的结构一致,轮毂电机包括定子支架12,固定在定子支架12上的定子铁芯13,绕设在定子铁芯13上的定子绕组11,套设在定子绕组11外的转子,转子包括转子套10,转子套10内设置有永磁体9,同时在定子支架12与转子套10之间设有轴承15,转子套10与定子铁芯13之间设有油腔14,其他的具体结构与现有技术中的轮毂电机结构一致,不再详细叙述。

[0030] 在本实施例中,优选的,轮毂电机散热系统包括三个相互并联在轮毂电机的油腔14上的油箱,如图1所示,定义各个油箱分别为A油箱、B油箱和C油箱,三个油箱相互独立,各自具有出油口和进油口,且各个油箱的进油口均通过进油导油管16连接至轮毂电机内的油腔14中,各个油箱的出油口均通过出油导油管17连接至轮毂电机内的油腔14中,这样能够使轮毂电机的油腔14与各个油箱均形成循环通路。

[0031] 在进油导油管16上还设有换向阀3,该换向阀3构成了各个油箱的进口控制阀,在实际的工作过程中,换向阀3能够实现将各个油箱择一与轮毂电机内的油腔14导通,导通的油箱从轮毂电机中收油。在各个油箱的出油口处均设置有通断阀1,各个通断阀1构成了对应油箱的出口控制阀,通过外部控制实现各个通断阀1的择一启闭,进而控制对应的油箱向轮毂电机供油。同时在出油导油管17上还设有过滤网5,由于过滤油液,保证油液纯净度,避

免油液内的杂质对轮毂电机的油腔14造成损伤。出油导油管17上位于过滤网5的下游还设有油泵6,油泵6的作用主要是为了能够将对应的油箱内的油液抽出,并加压泵入至轮毂电机的油腔14内,从而实现对轮毂电机的散热冷却。

[0032] 在各个油箱的侧壁上还设有散热片2,该散热片2的结构与现有技术中的散热片2结构一致,可以为铝合金散热片或铜散热片,也可以为其他的材质或结构,该散热片2的使用和安装方式均为本领域的常规技术手段,本领域技术人员根据上述的内容能够很好的完成散热片2的安装与使用,在此不再赘述。散热片2的主要作用是收集至对应油箱内的高温油液换热冷却,使相应油箱内的油液能够快速冷却。

[0033] 在各个油箱内还设有油位传感器7,该油位传感器7构成了用于检测各个油箱内部的油液液位高度的液位检测装置,当然,油位传感器7的结构和使用方式与现有技术中一致,不再详细叙述。

[0034] 在轮毂电机的油腔14中设置有温度传感器8,该温度传感器8用于检测轮毂电机内部的温度情况,同时在出口导油管上还设有流量控制阀4。

[0035] 该轮毂电机散热系统还包括控制器(图中未示出),该控制器可以为PLC,单片机,也可以为与车身控制系统集成的控制单元,不做具体限定。控制器通过电源供电,并与上述的油位传感器7和温度传感器8信号连接,用于接收油位信号和温度信号。同时,控制器还与上述的换向阀3以及通断阀1均控制连接,用于控制对应的阀门的开启和关闭。同时,控制器还与上述的流量控制阀4控制连接,以根据接收到的温度信号控制流量控制阀4的开度大小。

[0036] 在实际的使用过程中,初始状态下,各个油箱的通断阀1均关闭,可先通过控制器控制A油箱的通断阀1开启,A油箱的油液流入出口导流管,并通过油泵6加压后泵入至轮毂电机内部的油腔14中,且油液与轮毂电机传导换热,将轮毂电机产生的热量带出,此时A油箱供油;当A油箱内的油液流出一段时间后,此时A油箱内部的油位传感器7检测到设定的油位低值,并将信号传递给相应的控制器,在控制器接收到油位信号后,控制换向阀3的开口朝向A油箱,并控制A油箱的通断阀1关闭,B油箱的通断阀1开启,因B油箱的通断阀1的开启使得B油箱的油液继续进入出口导油管,并经油泵6加压推动轮毂电机内的油液经过换向阀3进入A油箱内部,此时A油箱收油散热、B油箱供油;进一步的,当B油箱的油液流出一段时间后,B油箱的油位传感器7检测到设定的油位低值时,控制器接收到油位信号并控制换向阀3的开口转向B油箱,同时控制器控制B油箱的通断阀1关闭,并控制C油箱的通断阀1打开,使C油箱的油液流入轮毂电机内的油腔14中,同时推动轮毂电机内部的油液进入B油箱中,此时B油箱收油散热、C油箱供油;当C油箱的油液流出一段时间后,C油箱的油位传感器7检测到设定的油位低值后,控制器接收到油位信号并控制换向阀3的开口转向C油箱,同时控制C油箱的通断阀1关闭、A油箱的通断阀1开启,使A油箱中的已经散热冷却的油液流入至轮毂电机内部进行散热,并推动轮毂电机内部的油液进入C油箱内,此时C油箱收油、A油箱供油;如此循环往复对轮毂电机进行散热。

[0037] 在此之间,刚进入各个油箱内的油液均能够有充分的时间进行散热,最终实现一个油箱供油、一个油箱收油散热,一个油箱静置散热的循环散热方式,使散热的效果更加明显。

[0038] 而在电机开始启动的工况下,油泵6开始工作,此时轮毂电机的转速较慢,因为油

液要带走轮毂电机内部的温度,在根据计算设定温度传感器8感应的温度,所以油液的温度基本可以代表轮毂电机内部的温度,所以轮毂电机的油腔14出口处温度传感器8根据油液的温度,向控制器输出温度信号,进而通过控制器可以控制轮毂电机入口处流量控制阀4的开启大小,这从而避免了造成过多的油液进入轮毂电机内部,给转子增加阻碍,从而阻碍轮毂电机在起步时的效率的问题,同时也避免产生不必要的温度。总而言之,当汽车启动时轮毂电机内部的温度传感器8可以根据轮毂电机的油腔14内的油量温度对出口导油管上的流量阀的开度大小进行选择,从而控制流量的大小,达到最佳的散热以及最好的电机工作效率。

[0039] 上述的三个油箱在实际的使用时可以安装在汽车前舱位置,不过多占用轮毂电机内部位置,从而可以不过多增加簧载质量。

[0040] 当然,在其他实施例中,也可以仅仅设置两个油箱,此时不设置静置散热的油箱,通过两个油箱互相切换实现一个供油散热、一个收油,当然也可以设置四个或更多,此时静置散热的油箱有两个以上,可以更加延长油液的散热时间,本领域人员可以根据实际的结构设计和散热标准选择。

[0041] 在其他实施例中,进口控制阀也可以设计为通断阀;出口控制阀也可以换向控制阀实现。

[0042] 在其他实施例中,油箱可以仅仅设置一个,并在油箱的内部设置多个相互独立的油腔,实现对轮毂电机供油,各个相互独立的油腔需要设计彼此隔热的隔热结构。

[0043] 在其他实施例中,散热片也可以通过其他的散热结构代替,如在油箱上设置风冷散热等结构。

[0044] 本方明的轮毂电机散热方法的实施例,主要是通过三个与轮毂电机内的油腔并联的油箱实现对轮毂电机内的油液的循环散热,三个油箱分别为A油箱、B油箱和C油箱,在A油箱供油时,C油箱从轮毂电机中收油,并通过油箱上的散热片进行散热;A油箱供油完成后,B油箱供油,A油箱收油散热;B油箱供油完成后,C油箱供油,B油箱收油散热,各个油箱依次循环实现对轮毂电机的散热。在此过程中,各个油箱的供油状态完成可以通过油位信号控制,在其他实施例中,也可以通过检测供油流量来控制油箱的供油状态,具体的是通过流量表检测通过的流量,在流量通过最大值时,控制油箱不再供油。各个油箱的工作切换则可以通过控制器控制相应的阀门实现。

[0045] 而为了避免对转子转动产生较大阻碍,在电机起步时,可以根据检测到的轮毂电机中的油液温度来控制供油的散热油腔内的供油流量。具体的流量控制可以通过设置流量控制阀,也可以通过控制油泵的加压力度实现。

[0046] 当然在其他实施例中,油箱可以有两个,两个油箱相互并联对轮毂电机散热时,第一个油箱从轮毂电机中收油散热,第二个油箱向轮毂电机中供油,在第二个油箱内的油液到达低位时,其不再供油,由收油并完成散热的第一个油箱向轮毂电机内供油,第一个油箱开始收油并进行散热,依次循环对轮毂电机进行散热。

[0047] 本发明的车辆的实施例,车辆包括车架,车架上设有轮毂电机和轮毂电机散热系统,轮毂电机散热系统配置有电源,轮毂电机散热系统的结构与上述的轮毂电机散热系统的实施例中的结构一致,不再详细叙述。

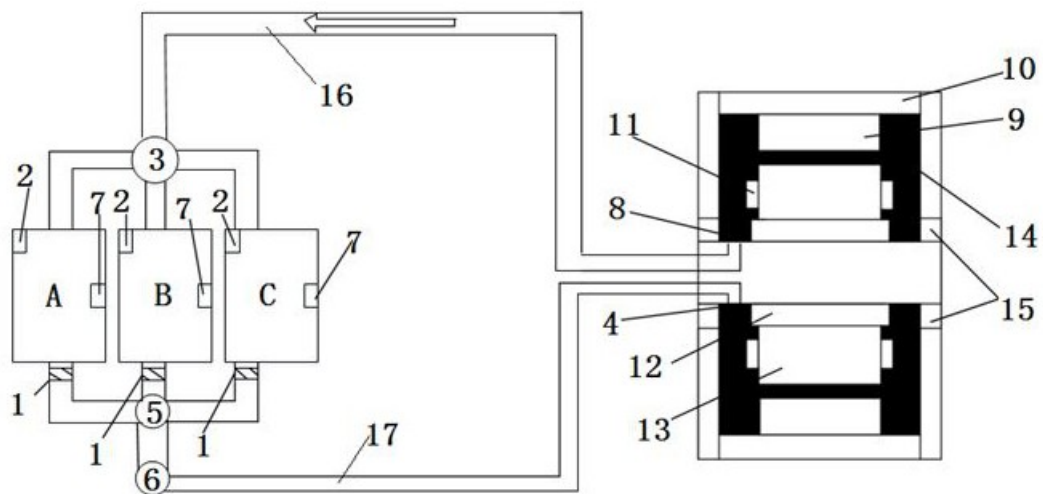


图1