



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108556821 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201810347076.X

(22)申请日 2018.04.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108556821 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(73)专利权人 邢台职业技术学院
地址 054099 河北省邢台市钢铁北路552号

(72)发明人 毕艳军 李运泽 王傲冰

(74)专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限公司 11496

代理人 王程远

(51)Int.Cl.

B60T 5/00(2006.01)

H02K 9/193(2006.01)

(56)对比文件

CN 103378667 A,2013.10.30,

CN 204623116 U,2015.09.09,

CN 205533914 U,2016.08.31,

CN 103391799 A,2013.11.13,

CN 205882115 U,2017.01.11,

审查员 张明

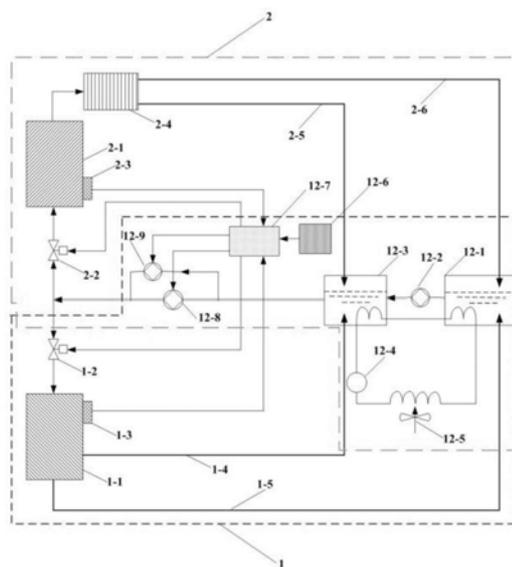
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,包括嵌入式磁钢散热系统和刹车盘螺旋导流片散热系统;嵌入式磁钢散热系统包括嵌入式磁钢、电磁阀A、温度传感器A、溶液返回管路、蒸汽返回管路A、冷凝贮水灌、溶液泵A、一体化溶液贮存罐、助力泵、风扇、电源、控制器、溶液泵B和溶液泵C;刹车盘螺旋导流片散热系统包括刹车盘螺旋导流片、电磁阀B、温度传感器B、气液分离器、溶液返回管路B、蒸汽返回管路B、冷凝贮水灌、溶液泵A、一体化溶液贮存罐、助力泵、风扇、电源、控制器、溶液泵B、溶液泵C。本发明的有益效果:实现嵌入式轮毂电机线圈热量收集、传递和排散,将刹车片产生的脉冲热载荷转化为平稳热载荷。



1. 一种电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,包括嵌入式磁钢散热系统(1)和刹车盘螺旋导流片散热系统(2);

所述嵌入式磁钢散热系统(1)包括嵌入式磁钢(1-1)、电磁阀A(1-2)、温度传感器A(1-3)、溶液返回管路A(1-4)、蒸汽返回管路A(1-5)、冷凝贮水灌(12-1)、溶液泵A(12-2)、一体化溶液贮存罐(12-3)、助力泵(12-4)、风扇(12-5)、电源(12-6)、控制器(12-7)、溶液泵B(12-8)和溶液泵C(12-9),所述嵌入式磁钢(1-1)上设有所述温度传感器A(1-3),所述嵌入式磁钢(1-1)通过所述溶液返回管路A(1-4)与所述一体化溶液贮存罐(12-3)相连,所述嵌入式磁钢(1-1)通过所述蒸汽返回管路A(1-5)与所述冷凝贮水灌(12-1)相连,所述冷凝贮水灌(12-1)和所述一体化溶液贮存罐(12-3)内部溶液相连的管路上设有所述助力泵(12-4),且所述冷凝贮水灌(12-1)和所述一体化溶液贮存罐(12-3)内部溶液相连的管路外部设有所述风扇(12-5),所述冷凝贮水灌(12-1)和所述一体化溶液贮存罐(12-3)之间设有所述溶液泵A(12-2),所述一体化溶液贮存罐(12-3)和所述嵌入式磁钢(1-1)之间依次设有所述溶液泵B(12-8)和所述电磁阀A(1-2),且所述溶液泵B(12-8)两端的管路上并联设有所述溶液泵C(12-9);

所述刹车盘螺旋导流片散热系统(2)包括紧贴内刹车旋转面设置的刹车盘螺旋导流片(2-1)、电磁阀B(2-2)、温度传感器B(2-3)、气液分离器(2-4)、溶液返回管路B(2-5)、蒸汽返回管路B(2-6)、冷凝贮水灌(12-1)、溶液泵A(12-2)、一体化溶液贮存罐(12-3)、助力泵(12-4)、风扇(12-5)、电源(12-6)、控制器(12-7)、溶液泵B(12-8)、溶液泵C(12-9),所述刹车盘螺旋导流片(2-1)上设置有所述温度传感器B(2-3),所述刹车盘螺旋导流片(2-1)与所述气液分离器(2-4)的液体进口相连,所述气液分离器(2-4)的液体出口通过所述溶液返回管路B(2-5)与所述一体化溶液贮存罐(12-3)相连,所述气液分离器(2-4)的气体出口通过所述蒸汽返回管路B(2-6)与所述冷凝贮水灌(12-1)相连,所述刹车盘螺旋导流片(2-1)和所述电磁阀A(1-2)之间设置所述电磁阀B(2-2);

所述电源(12-6)、电磁阀A(1-2)、所述电磁阀B(2-2)、所述温度传感器A(1-3)、温度传感器B(2-3)、所述溶液泵B(12-8)和所述溶液泵C(12-9)均与所述控制器(12-7)相连。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,所述嵌入式磁钢(1-1)与所述温度传感器A(1-3)、所述溶液返回管路A(1-4)、所述蒸汽返回管路A(1-5)、所述电源(12-6)、所述控制器(12-7)、所述溶液泵B(12-8)、所述溶液泵C(12-9)和所述电磁阀A(1-2)、形成循环回路,所述嵌入式磁钢(1-1)通过其内部的化学溶液发生解吸反应,将轮毂电机定子铁心上缠绕的线圈绕组所产生的热量带到所述冷凝贮水灌(12-1)和所述一体化溶液贮存罐(12-3)中,并与所述风扇(12-5)驱动的空气发生强迫对流,将热量从轮毂电机内部迁移到周围环境;

所述刹车盘螺旋导流片(2-1)、所述气液分离器(2-4)、所述溶液返回管路B(2-5)、所述蒸汽返回管路B(2-6)、所述电源(12-6)、所述控制器(12-7)、所述溶液泵B(12-8)和所述电磁阀B(2-2)形成循环回路,所述刹车盘螺旋导流片(2-1)通过其内部的化学溶液发生解吸反应,将刹车盘系统产生的热量带到所述冷凝贮水灌(12-1)和所述一体化溶液贮存罐(12-3)中,并与所述风扇(12-5)驱动的空气发生强迫对流,将热量从轮毂电机内部迁移到周围环境。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,当所

述控制器(12-7)采集到所述温度传感器A(1-3)信号时,所述控制器(12-7)启动所述电磁阀A(1-2)和所述溶液泵B(12-8),所述嵌入式磁钢(1-1)中的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽沿所述蒸汽返回管路A(1-5)到所述冷凝贮水灌(12-1),发生吸收反应,放热,稀溶液沿所述溶液返回管路A(1-4)到所述一体化溶液贮存罐(12-3)中;

当所述控制器(12-7)采集到所述温度传感器B(2-3)信号时,所述控制器(12-7)启动所述电磁阀B(2-2)和所述溶液泵B(12-8),所述刹车盘螺旋导流片(2-1)中的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽沿所述蒸汽返回管路B(2-6)到所述冷凝贮水灌(12-1)中,发生吸收反应,放热,稀溶液沿所述溶液返回管路B(2-5)到所述一体化溶液贮存罐(12-3)中;

当所述控制器(12-7)同时采集到所述温度传感器A(1-3)和所述温度传感器B(2-3)信号时,所述控制器(12-7)启动所述电磁阀A(1-2)和所述电磁阀B(2-2),同时打开所述溶液泵B(12-8)和所述溶液泵C(12-9),所述嵌入式磁钢(1-1)和所述刹车盘螺旋导流片(2-1)中的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽分别沿所述蒸汽返回管路A(1-5)和所述蒸汽返回管路B(2-6)到所述冷凝贮水灌(12-1)中,发生吸收反应,放热,稀溶液沿所述溶液返回管路A(1-4)和所述溶液返回管路B(2-5)到所述一体化溶液贮存罐(12-3)中。

4. 根据权利要求1所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,所述嵌入式磁钢(1-1)内置有微槽道溶液发生器,所述微槽道溶液发生器的进液口(1-1-1)与所述嵌入式磁钢(1-1)内的化学溶液通过所述进液口(1-1-1)进入微槽道溶液发生器内部的微槽道循环反应,稀溶液通过所述微槽道溶液发生器的出液口(1-1-6)与所述溶液返回管路(1-4)相连进入所述一体化溶液贮存罐(12-3),水蒸气通过所述微槽道溶液发生器的出汽口(1-1-7)与所述蒸汽返回管路A(1-5)相连进入所述冷凝贮水灌(12-1)。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,所述微槽道溶液发生器包括依次冲制叠压的左盖板(1-1-2)、隔板(1-1-4)和右盖板(1-1-5),所述左盖板(1-1-2)上设置进液口(1-1-1),所述右盖板(1-1-5)上设置出液口(1-1-6)和出汽口(1-1-7),所述左盖板(1-1-2)和隔板(1-1-4)之间与所述隔板(1-1-4)和所述右盖板(1-1-5)之间均设置有微槽道流型控制片(1-1-3)。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,所述微槽道流型控制片(1-1-3)沿竖直方向上依次设置有微槽道集冷液器(1-1-3-1)和若干槽孔(1-1-3-3),沿水平方向上设置有微槽道集热液器(1-1-3-4),所述微槽道集冷液器(1-1-3-1)和一个槽孔(1-1-3-3)之间、相邻若干槽孔(1-1-3-3)之间以及另一个槽孔(1-1-3-3)一侧均设置有若干微槽道(1-1-3-6),所述微槽道集冷液器(1-1-3-1)与所述若干微槽道(1-1-3-6)通过微槽道冷液管路(1-1-3-5)相连,所述微槽道集热液器(1-1-3-4)与所述若干微槽道(1-1-3-6)通过微槽道热液管路(1-1-3-2)相连;

所述左盖板(1-1-2)和所述右盖板(1-1-5)上均设置有与所述微槽道流型控制片(1-1-3)对应的若干槽孔(1-1-3-3);

所述隔板(1-1-4)上设置有与所述微槽道流型控制片(1-1-3)对应的微槽道集冷液器(1-1-3-1)、若干槽孔(1-1-3-3)和微槽道集热液器(1-1-3-4)。

7. 根据权利要求6所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,所述

左盖板(1-1-2)、所述微槽道流型控制片(1-1-3)、所述隔板(1-1-4)和所述右盖板(1-1-5)上均设置两个槽孔(1-1-3-3)。

8. 根据权利要求6所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,所述微槽道集冷液器(1-1-3-1)和所述微槽道集热液器(1-1-3-4)的宽度为3-5mm,所述微槽道冷液管路(1-1-3-5)与所述微槽道热液管路(1-1-3-2)的宽度为85-100um,所述微槽道(1-1-3-6)的宽度为50-85um。

9. 根据权利要求1所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,所述嵌入式磁钢(1-1)和所述刹车盘螺旋导流片(2-1)中内置的化学溶液为溴化锂溶液。

10. 根据权利要求1所述的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,其特征在于,所述刹车盘螺旋导流片(2-1)包括圆管(5-1-1)以及所述圆管(5-1-1)内部的螺旋导流片(5-2-2)。

电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及轮毂电机热管理系统技术领域,具体而言,涉及一种电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统。

背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展,全国机动车保有量以每年3.5%速度增长。汽车保有量的增加不仅造成能源危机,而且汽车排放的有害物质已经成为大气污染的一个重要来源,给人们的生产和生活造成了极为不利的影 响。交通能源消耗已经成为局部环境污染和全球温室气体排放的主要来源,人们不得不把目光转向新能源汽车的开发与利用。数据显示,相比传统燃油汽车,电动汽车每100km可实现减排CO₂为7.6kg。新能源汽车中电动汽车具有高效、节能、低噪声、零排放等显著特点,因此发展电动汽车将是解决环境污染、能源短缺等问题的有效途径。

[0003] 与传统的电机相比,轮毂电机具有结构紧凑、体积小、驱动方式独立可控、功率密度高等优点,成为电动汽车发展的重要方向。嵌入式轮毂电机的最大优势是将动力装置、传动装置和制动装置整合嵌入到轮毂内,省去了传统的离合器、传动桥等部件,可利用空间增大15%。

[0004] 然而,由于轮毂电机和车轮一同旋转,且紧靠刹车盘系统,所以其自身系统的集成性给电机带来温升过高等一系列的散热问题。轮毂电机工作时,定子、转子、线圈等的损耗和刹车盘的摩擦均会产生大量的热量。传统的轮毂电机主要采用电机外壳与空气对流的风冷的散热方法,散热途径单一,散热效果不佳。轮毂电机的温升必须控制在相应的温度范围内,才能使得电动汽车安全、高效地运行。另外,刹车盘系统在不同工况下温度不同,当制动时,刹车系统的温升会急剧增加,如果热量不能有效散失,刹车盘寿命会大大缩短,甚至带来安全隐患。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明的目的在于提供一种电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,利用化学溶液的吸收与解吸反应,流动性好、传热效率高、换热功率可控,不但可以实现嵌入式轮毂电机在狭窄空间内线圈热量收集、传递和排散,而且可以将刹车过程中所产生的脉冲热载荷转化为平稳热载荷,减小温度变化范围,提高系统的安全性,结构简单,适应工况范围全,避免嵌入式轮毂电机定子线圈过热而导致电机性能下降以及刹车盘温度急剧上升而导致寿命缩短。

[0006] 本发明提供了一种基于化学溶液的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统,包括嵌入式磁钢散热系统和刹车盘螺旋导流片散热系统;

[0007] 所述嵌入式磁钢散热系统包括嵌入式磁钢、电磁阀A、温度传感器A、溶液返回管路、蒸汽返回管路A、冷凝贮水灌、溶液泵A、一体化溶液贮存罐、助力泵、风扇、电源、控制器、溶液泵B和溶液泵C,所述嵌入式磁钢上设有所述温度传感器A,所述嵌入式磁钢通过所述溶

液返回管路与所述一体化溶液贮存罐相连,所述嵌入式磁钢通过所述蒸汽返回管路A与所述冷凝贮水灌相连,所述冷凝贮水灌和所述一体化溶液贮存罐内部溶液相连的管路上设有所述助力泵,且所述冷凝贮水灌和所述一体化溶液贮存罐内部溶液相连的管路上设有所述风扇,所述冷凝贮水灌和所述一体化溶液贮存罐之间设有所述溶液泵A,所述一体化溶液贮存罐和所述嵌入式磁钢之间依次设有所述溶液泵B和所述电磁阀A,且所述溶液泵B两端的管路上并联设有所述溶液泵C;

[0008] 所述刹车盘螺旋导流片散热系统包括紧贴内刹车旋转面设置的刹车盘螺旋导流片、电磁阀B、温度传感器B、气液分离器、溶液返回管路B、蒸汽返回管路B、冷凝贮水灌、溶液泵A、一体化溶液贮存罐、助力泵、风扇、电源、控制器、溶液泵B、溶液泵C,所述刹车盘螺旋导流片上设置有所述温度传感器B,所述刹车盘螺旋导流片与所述气液分离器的液体进口相连,所述气液分离器的液体出口通过所述溶液返回管路B与所述一体化溶液贮存罐相连,所述气液分离器的气体出口通过所述蒸汽返回管路B与所述冷凝贮水灌相连,所述刹车盘螺旋导流片和所述电磁阀A之间设置所述电磁阀B;

[0009] 所述电源、电磁阀A、所述电磁阀B、所述温度传感器A、温度传感器B、所述溶液泵B和所述溶液泵C均与所述控制器相连。

[0010] 作为本发明进一步的改进,所述嵌入式磁钢与所述温度传感器A、所述溶液返回管路A、所述蒸汽返回管路A、所述电源、所述控制器、所述溶液泵B、所述溶液泵C和所述电磁阀A、形成循环回路,所述嵌入式磁钢通过其内部的化学溶液发生解吸反应,将轮毂电机定子铁心上缠绕的线圈绕组所产生的热量带到所述冷凝贮水灌和所述一体化溶液贮存罐中,并与所述风扇驱动的空气发生强迫对流,将热量从轮毂电机内部迁移到周围环境;

[0011] 所述刹车盘螺旋导流片、所述气液分离器、所述溶液返回管路B、所述蒸汽返回管路B、所述电源、所述控制器、所述溶液泵B和所述电磁阀B形成循环回路,所述刹车盘螺旋导流片通过其内部的化学溶液发生解吸反应,将刹车盘系统产生的热量带到所述冷凝贮水灌和所述一体化溶液贮存罐中,并与所述风扇驱动的空气发生强迫对流,将热量从轮毂电机内部迁移到周围环境。

[0012] 作为本发明进一步的改进,当所述控制器采集到所述温度传感器A信号时,所述控制器启动所述电磁阀A和所述溶液泵B,所述嵌入式磁钢中的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽沿所述蒸汽返回管路A到所述冷凝贮水灌中,发生吸收反应,放热,稀溶液沿所述溶液返回管路A到所述一体化溶液贮存罐中;

[0013] 当所述控制器采集到所述温度传感器B信号时,所述控制器启动所述电磁阀B和所述溶液泵B,所述刹车盘螺旋导流片中的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽沿所述蒸汽返回管路B到所述冷凝贮水灌中,发生吸收反应,放热,稀溶液沿所述溶液返回管路B到所述一体化溶液贮存罐中;

[0014] 当所述控制器同时采集到所述温度传感器A和所述温度传感器B信号时,所述控制器启动所述电磁阀A和所述电磁阀B,同时打开所述溶液泵B和所述溶液泵C,所述嵌入式磁钢和所述刹车盘螺旋导流片中的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽分别沿所述蒸汽返回管路A和所述蒸汽返回管路B到所述冷凝贮水灌中,发生吸收反应,放热,稀溶液沿所述溶液返回管路A和所述溶液返回管路B到所述一体化溶液贮存罐中。

[0015] 作为本发明进一步的改进,所述嵌入式磁钢内置有微槽道溶液发生器,所述微槽

道溶液发生器的进液口与所述嵌入式磁钢内的化学溶液通过所述进液口进入微槽道溶液发生器内部的微槽道循环反应,稀溶液通过所述微槽道溶液发生器的出液口与所述溶液返回管路相连进入所述一体化溶液贮存罐,水蒸气通过所述微槽道溶液发生器的出汽口与所述蒸汽返回管路A相连进入所述冷凝贮水灌。

[0016] 作为本发明进一步的改进,所述微槽道溶液发生器包括依次冲制叠压的左盖板、隔板和右盖板,所述左盖板上设置进液口,所述右盖板上设置出液口和出汽口,所述左盖板和隔板之间与所述隔板和所述右盖板之间均设置有微槽道流型控制片。

[0017] 作为本发明进一步的改进,所述微槽道流型控制片沿竖直方向上依次设置有微槽道集冷液器和若干槽孔,沿水平方向上设置有微槽道集热液器,所述微槽道集冷液器和一个槽孔之间、相邻若干槽孔之间以及另一个槽孔一侧均设置有若干微槽道,所述微槽道集冷液器与所述若干微槽道通过微槽道冷液管路相连,所述微槽道集热液器与所述若干微槽道通过微槽道热液管路相连;

[0018] 所述左盖板和所述右盖板上均设置有与所述微槽道流型控制片对应的若干槽孔;

[0019] 所述隔板上设置有与所述微槽道流型控制片对应的微槽道集冷液器、若干槽孔和微槽道集热液器。

[0020] 作为本发明进一步的改进,所述左盖板、所述微槽道流型控制片、所述隔板和所述右盖板上均设置两个槽孔。

[0021] 作为本发明进一步的改进,所述微槽道集冷液器和所述微槽道集热液器的宽度为3-5mm,所述微槽道冷液管路与所述微槽道热液管路的宽度为85-100um,所述微槽道的宽度为50-85um。

[0022] 作为本发明进一步的改进,所述嵌入式磁钢和所述刹车盘螺旋导流片中中内置的化学溶液为溴化锂溶液。

[0023] 作为本发明进一步的改进,所述刹车盘螺旋导流片包括圆管以及圆管内部的螺旋导流片。

[0024] 本发明的有益效果为:

[0025] 1、利用化学溶液的吸收与解吸反应,本质是利用“温度差”与“浓度差”的转化,将轮毂电机线圈和刹车盘系统所产生的热量排至外部空间,散热效果显著;

[0026] 2、选用环保工质的溴化锂-水溶液,流动性好、传热效率高、换热功率可控;

[0027] 3、刹车盘螺旋导流片散热系统中采用的螺旋导流片,巧妙地契合了轮毂电机的机械设计,使结构更加合理、适用;

[0028] 4、嵌入式磁钢散热系统和刹车盘螺旋导流片散热系统,共用冷凝贮水灌、溶液泵A、一体化溶液贮存罐、助力泵、风扇构成的局部循环系统,结构简单,节省空间,使热量散失更高效。

附图说明

[0029] 图1为本发明实施例所述的一种电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统的示意图;

[0030] 图2为本发明实施例所述的微槽道溶液发生器的结构示意图;

[0031] 图3为图2中微槽道流型控制片的结构示意图;

[0032] 图4为图2中隔板的结构示意图；

[0033] 图5为图1中刹车盘螺旋导流片的结构示意图；

[0034] 图6为图1中气液分离器的结构示意图。

[0035] 图中，

[0036] 1、嵌入式磁钢散热系统；2、刹车盘螺旋导流片散热系统；1-1、嵌入式磁钢；1-2、电磁阀A；1-3、温度传感器A；1-4、溶液返回管路A；1-5、蒸汽返回管路A；1-1-1、进液口；1-1-2、左盖板；1-1-3、微槽道流型控制片；1-1-4、隔板；1-1-5、右盖板；1-1-6、出液口；1-1-7、出液口；1-1-3-1、微槽道集冷液器；1-1-3-2、微槽道热液管路；1-1-3-3、槽孔；1-1-3-4、微槽道集热液器；1-1-3-5、微槽道冷液管路；1-1-3-6、微槽道；2-1、刹车盘螺旋导流片；2-2、电磁阀B；2-3、温度传感器B；2-4、气液分离器；2-5、溶液返回管路A；2-6、蒸汽返回管路A；5-1-1、圆管；5-2-2、螺旋导流片；12-1、冷凝贮水灌；12-2、溶液泵A；12-3、一体化溶液贮存罐；12-4、助力泵；12-5、风扇；12-6、电源；12-7、控制器；12-8、溶液泵B；12-9、溶液泵C。

具体实施方式

[0037] 下面通过具体的实施例并结合附图对本发明做进一步的详细描述。

[0038] 如图1所示，本发明实施例的一种电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统，包括嵌入式磁钢散热系统1和刹车盘螺旋导流片散热系统2。应用在电动汽车嵌入式轮毂电机上，轮毂电机为现有技术中的产品。

[0039] 嵌入式磁钢散热系统1包括嵌入式磁钢1-1、电磁阀A 1-2、温度传感器A 1-3、溶液返回管路1-4A、蒸汽返回管路A 1-5、冷凝贮水灌12-1、溶液泵A 12-2、一体化溶液贮存罐12-3、助力泵12-4、风扇12-5、电源12-6、控制器12-7、溶液泵B 12-8和溶液泵C 12-9，嵌入式磁钢1-1是轮毂电机中的现有部件。嵌入式磁钢1-1上设有温度传感器A 1-3，嵌入式磁钢1-1通过溶液返回管路1-4A与一体化溶液贮存罐12-3相连，嵌入式磁钢1-1通过蒸汽返回管路A 1-5与冷凝贮水灌12-1相连，冷凝贮水灌12-1和一体化溶液贮存罐12-3内部溶液相连的管路上设有助力泵12-4，且冷凝贮水灌和一体化溶液贮存罐内部溶液相连的管路上设有风扇12-5，冷凝贮水灌12-1和一体化溶液贮存罐12-3之间设有溶液泵A 12-2，一体化溶液贮存罐12-3和嵌入式磁钢1-1之间依次设有溶液泵B 12-8和电磁阀A 1-2，且溶液泵B 12-8两端的管路上并联设有溶液泵C 12-9。其中，冷凝贮水灌12-1、溶液泵A 12-2、一体化溶液贮存罐12-3、助力泵12-4、风扇12-5构成局部循环系统，使热量散失更高效。

[0040] 刹车盘螺旋导流片散热系统2包括紧贴内刹车旋转面设置的刹车盘螺旋导流片2-1、电磁阀B2-2、温度传感器B 2-3、气液分离器2-4、溶液返回管路B 2-5、蒸汽返回管路B 2-6、冷凝贮水灌12-1、溶液泵A 12-2、一体化溶液贮存罐12-3、助力泵12-4、风扇12-5、电源12-6、控制器12-7、溶液泵B 12-8、溶液泵C 12-9，刹车盘螺旋导流片2-1上设置有温度传感器B 2-3，刹车盘螺旋导流片2-1与气液分离器2-4的液体进口相连，气液分离器2-4的液体出口通过溶液返回管路B 2-5与一体化溶液贮存罐12-3相连，气液分离器2-4的气体出口通过蒸汽返回管路B 2-6与冷凝贮水灌12-1相连，刹车盘螺旋导流片2-1和电磁阀A 1-2之间设置电磁阀B 2-2。气液分离器2-4如图6所示。

[0041] 电源12-6、电磁阀A 1-2、电磁阀B 2-2、温度传感器A 1-3、温度传感器B 2-3、溶液泵B 12-8和溶液泵C 12-9均与控制器12-7相连。温度传感器A 1-3、温度传感器B 2-3采集

嵌入式磁钢散热系统1和刹车盘螺旋导流片散热系统2的温度信号,控制器12-7由电源12-6控电,接收温度传感器A 1-3、温度传感器B 2-3的温度信号,控制器12-7输出控制信号,控制电磁阀A 1-2、电磁阀B 2-2、溶液泵B 12-8和溶液泵C 12-9的启动和关闭,从而调节溶液的流量,进而达到对温度的调节。控制器12-7根据温度信号的不同,控制开启不同的循环回路,调节不同的溶液流量,使系统稳定工作的同时,将不同大小的热量散失出去。

[0042] 本发明的电动汽车嵌入式轮毂电机综合热管理系统的工作原理:嵌入式磁钢1-1与温度传感器A 1-3、溶液返回管路A 1-4、蒸汽返回管路A 1-5、电源12-6、控制器12-7、溶液泵B 12-8、溶液泵C 12-9和电磁阀A 1-2、形成循环回路,嵌入式磁钢1-1通过其内部的化学溶液发生解吸反应,将轮毂电机定子铁心上缠绕的线圈绕组所产生的热量带到冷凝贮水灌12-1和一体化溶液贮存罐12-3中,并与风扇12-5驱动的空气发生强迫对流,将热量从轮毂电机内部迁移到周围环境;刹车盘螺旋导流片2-1、气液分离器2-4、溶液返回管路B2-5、蒸汽返回管路B 2-6、电源12-6、控制器12-7、溶液泵B12-8和电磁阀B2-2形成循环回路,刹车盘螺旋导流片2-1通过其内部的化学溶液发生解吸反应,将刹车盘系统产生的热量带到冷凝贮水灌12-1和一体化溶液贮存罐12-3中,并与风扇12-5驱动的空气发生强迫对流,将热量从轮毂电机内部迁移到周围环境。

[0043] 进一步的,嵌入式磁钢1-1内部的化学反应通过其内部设置得微槽道溶液发生器完成,槽道溶液发生器实现了在嵌入式磁钢空间热流的收集功能,微槽道溶液发生器的进液口1-1-1与嵌入式磁钢1-1内的化学溶液通过进液口1-1-1进入微槽道溶液发生器内部的微槽道循环反应,稀溶液通过微槽道溶液发生器的出液口1-1-6与溶液返回管路1-4相连进入一体化溶液贮存罐12-3,水蒸气通过微槽道溶液发生器的出汽口1-1-7与蒸汽返回管路A 1-5相连进入冷凝贮水灌12-1。

[0044] 具体的,如图2所示,微槽道溶液发生器包括依次冲制叠压的左盖板1-1-2、隔板1-1-4和右盖板1-1-5,左盖板1-1-2上设置进液口1-1-1,右盖板1-1-5上设置出液口1-1-6和出汽口1-1-7,左盖板1-1-2和隔板1-1-4之间与隔板1-1-4和右盖板1-1-5之间均设置有微槽道流型控制片1-1-3。

[0045] 如图3所示,微槽道流型控制片1-1-3沿竖直方向上依次设置有微槽道集冷液器1-1-3-1和若干槽孔1-1-3-3,沿水平方向上设置有微槽道集热液器1-1-3-4,微槽道集冷液器1-1-3-1和一个槽孔1-1-3-3之间、相邻若干槽孔1-1-3-3之间以及另一个槽孔1-1-3-3一侧均设置有若干微槽道1-1-3-6,微槽道集冷液器1-1-3-1与若干微槽道1-1-3-6通过微槽道冷液管路1-1-3-5相连,微槽道集热液器1-1-3-4与若干微槽道1-1-3-6通过微槽道热液管路1-1-3-2相连。

[0046] 左盖板1-1-2和右盖板1-1-5上均设置有与微槽道流型控制片1-1-3对应的若干槽孔1-1-3-3。

[0047] 如图4所示,隔板1-1-4上设置有与微槽道流型控制片1-1-3对应的微槽道集冷液器1-1-3-1、若干槽孔1-1-3-3和微槽道集热液器1-1-3-4。

[0048] 本实施例中,左盖板1-1-2、微槽道流型控制片1-1-3、隔板1-1-4和右盖板1-1-5上均设置两个槽孔1-1-3-3。

[0049] 作为本实施例优选的,微槽道集冷液器1-1-3-1和微槽道集热液器1-1-3-4的宽度为3-5mm,微槽道冷液管路1-1-3-5与微槽道热液管路1-1-3-2的宽度为85-100um,微槽道1-

1-3-6的宽度为50-85um。

[0050] 进一步的,如图5所示,为了使刹车盘螺旋导流片2-1契合轮毂电机的机械设计,刹车盘螺旋导流片2-1紧贴外刹车片设置,包括圆管5-1-1以及圆管5-1-1内部的螺旋导流片5-2-2,该螺旋导流片结构简单,化学溶液在刹车盘螺旋导流片2-1的圆管中引发气液两相流动,圆管内的螺旋导流片能提高换热效率,这种结构不但契合了汽车本身的设计,而且将刹车过程中刹车片上短时集中的大热流大密度热载荷调制为长时平稳小热载荷,排至周围环境。

[0051] 当控制器12-7采集到温度传感器A 1-3信号时,控制器12-7启动电磁阀A 1-2和溶液泵B 12-8,嵌入式磁钢1-1中的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽沿蒸汽返回管路A 1-5到冷凝贮水灌12-1中,发生吸收反应,放热,稀溶液沿溶液返回管路A 1-4到一体化溶液贮存罐12-3中,工质(化学溶液)循环回路将线圈所产生的热量带到冷凝贮水灌12-1和一体化溶液贮存罐12-3中,并与风扇12-5驱动的空气发生强迫对流,从而将热量排至周围环境,实现降温保护的功能。

[0052] 当控制器12-7采集到温度传感器B 2-3信号时,控制器12-7启动电磁阀B 2-2和溶液泵B 12-8,刹车盘螺旋导流片中2-1的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽沿蒸汽返回管路B 2-6到冷凝贮水灌12-1中,发生吸收反应,放热,稀溶液沿溶液返回管路B 2-5到一体化溶液贮存罐12-3中,工质(化学溶液)循环回路将刹车盘所产生的热量带到冷凝贮水灌12-1和一体化溶液贮存罐12-3,与风扇12-5驱动的空气发生强迫对流,从而将热量排至周围环境,实现降温保护的功能。

[0053] 当控制器12-7同时采集到温度传感器A 1-3和温度传感器B 2-3信号时,控制器12-7启动电磁阀A 1-2和电磁阀B 2-2,此时为保证化学溶液的流量,同时打开溶液泵B 12-8和溶液泵C 12-9,嵌入式磁钢1-1和刹车盘螺旋导流片中2-1的化学溶液受热蒸发,发生解吸反应,吸热,所产生的水蒸汽分别沿蒸汽返回管路A 1-5和蒸汽返回管路B 2-6到冷凝贮水灌12-1中,发生吸收反应,放热,稀溶液沿溶液返回管路A 1-4和溶液返回管路B 2-5到一体化溶液贮存罐12-3中,工质(化学溶液)循环回路将线圈和刹车盘系统所产生的热量均带到冷凝贮水灌12-1和一体化溶液贮存罐12-3,与风扇12-5驱动的空气发生强迫对流,从而将热量排至周围环境,实现降温保护的功能。

[0054] 本发明利用化学溶液的吸收式储能的特点,通过蓄能工质的可逆变化来蓄存和释放能量,解吸过程是充能过程,一体化溶液贮存罐内的稀溶液吸收外部热量成为浓溶液和气态制冷剂,冷凝后的制冷剂以液态形式存储在冷凝贮水灌内,解析后的浓溶液存储在嵌入式磁钢和刹车盘螺旋导流片中,吸收过程为散热过程,储存在冷凝贮水灌内的液态制冷剂(水溶液)气化,与来自嵌入式磁钢和刹车盘螺旋导流片中的浓溶液(即化学溶液)发生吸收反应并释放热量生成稀溶液存储在一体化溶液贮存罐内。本实施例中,嵌入式磁钢1-1和刹车盘螺旋导流片中2-1中内置的化学溶液为溴化锂溶液,但不仅限于上述溶液,可以实现解吸和吸收反应的化学溶液即可。

[0055] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

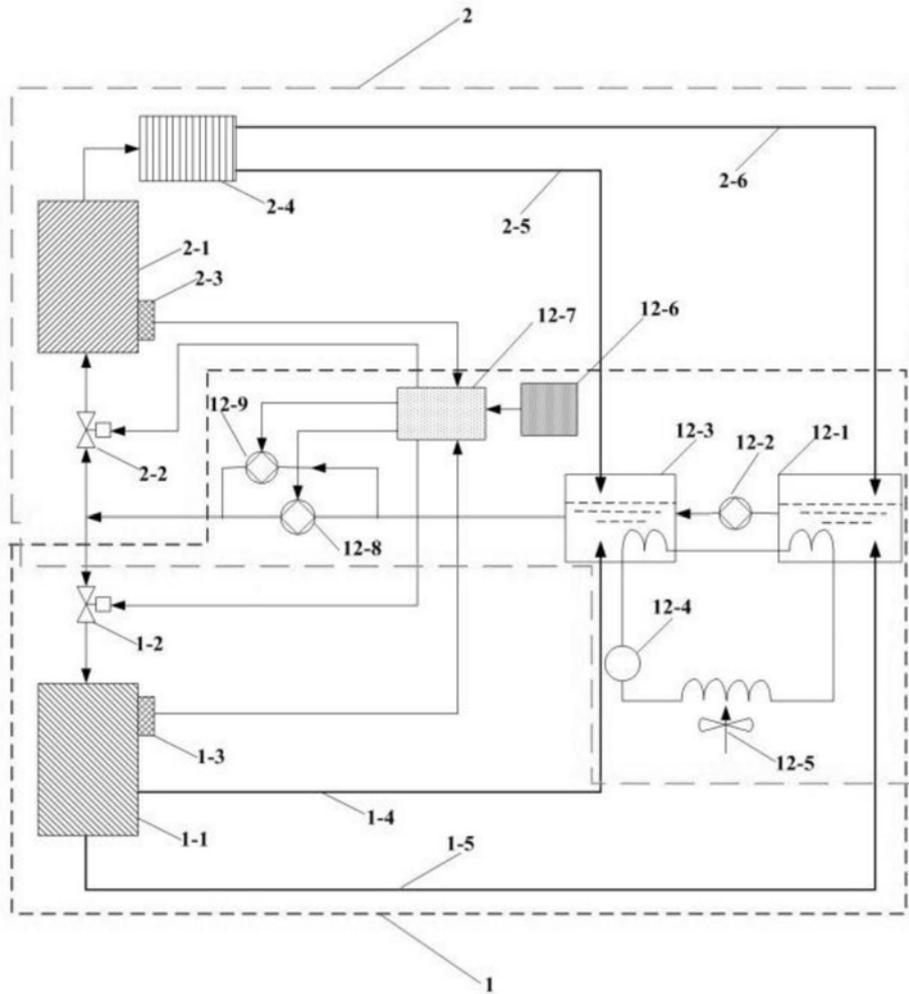


图1

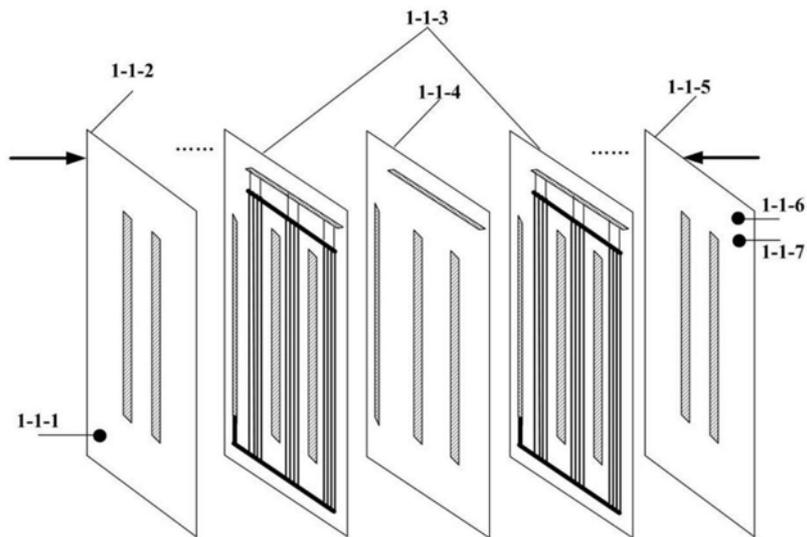


图2

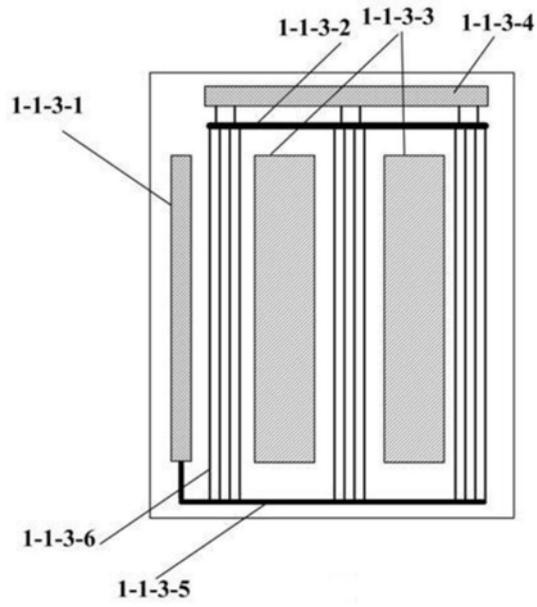


图3

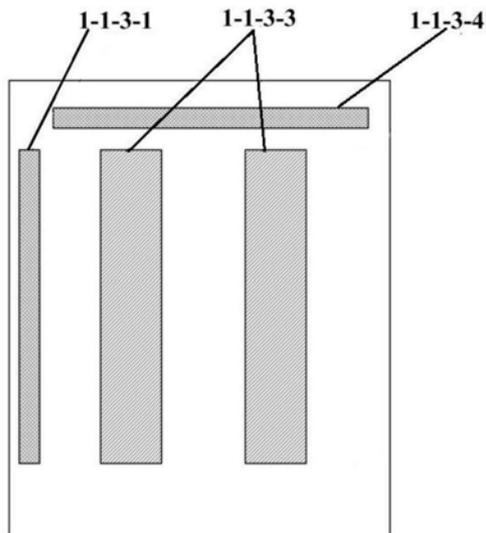


图4

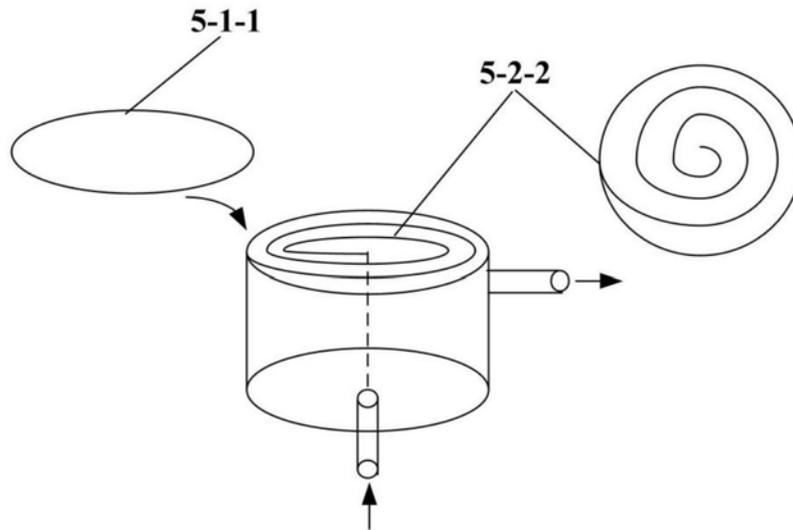


图5

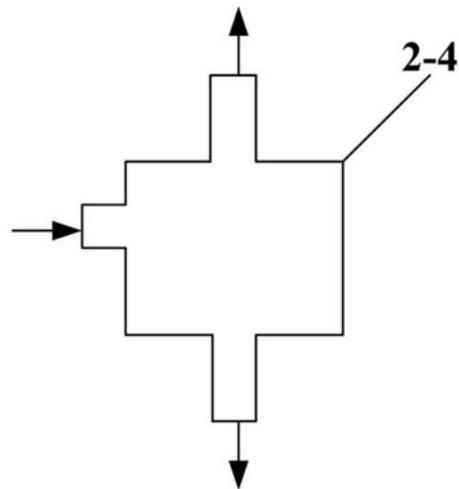


图6