



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214647452 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202120858937.8

(22) 申请日 2021.04.25

(73) 专利权人 山推工程机械股份有限公司

地址 272073 山东省济宁市高新区327国道  
58号

(72) 发明人 万光前 徐纪锋 侯文军 刘存波  
康正生

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 胡彬

(51) Int.Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60K 11/02 (2006.01)

B60K 11/06 (2006.01)

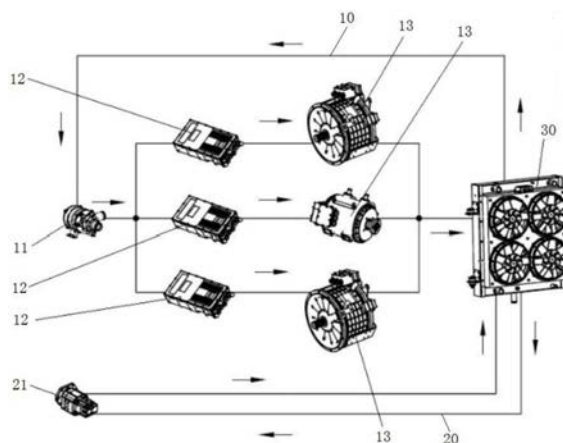
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54) 实用新型名称

一种电动推土机热管理系统及电动推土机

### (57) 摘要

本实用新型涉及电动推土机技术领域,尤其涉及一种电动推土机热管理系统及电动推土机。电动推土机热管理系统包括高温热管理模块和低温热管理模块,其中高温热管理模块包括为电机及电机控制器散热的第一散热回路,以及为液压系统散热的第二散热回路,第一散热回路以及第二散热回路由同一复合散热器进行散热;低温热管理模块包括动力电池和BTMS,BTMS用于为动力电池散热。通过上述设置,能够使电机、电机控制器以及动力电池的温度均维持在合适的温度范围内,提高电动推土机的动力性和可靠性;另外,通过采用复合散热器,能够提高高温热管理模块的集成度,便于空间布置。



1. 一种电动推土机热管理系统,其特征在于,包括:

高温热管理模块,包括为电机(13)及电机控制器(12)散热的第一散热回路(10),以及为液压系统散热的第二散热回路(20),所述第一散热回路(10)以及所述第二散热回路(20)由同一复合散热器(30)进行散热;

低温热管理模块,包括动力电池(50)和BTMS(40),所述BTMS(40)用于为所述动力电池(50)散热。

2. 根据权利要求1所述的电动推土机热管理系统,其特征在于,所述复合散热器(30)包括连接于所述第一散热回路(10)的水冷单元,连接于所述第二散热回路(20)的油冷单元,设置于所述水冷单元出口处的水温传感器,设置于所述油冷单元出口处的油温传感器,用于为所述水冷单元散热的多个第一电子风扇,用于为所述油冷单元散热的多个第二电子风扇,以及与所述水温传感器、所述油温传感器、所述第一电子风扇和所述第二电子风扇均控制连接的控制器,所述控制器能够根据所述水温传感器测得的水温控制所述第一电子风扇的开闭和转速,以及根据所述油温传感器测得的油温控制所述第二电子风扇的开闭和转速。

3. 根据权利要求1所述的电动推土机热管理系统,其特征在于,沿冷却液的流动方向,所述电机控制器(12)位于所述电机(13)之前。

4. 根据权利要求1所述的电动推土机热管理系统,其特征在于,所述电机(13)及所述电机控制器(12)均设置有多组,所述电机(13)与对应的所述电机控制器(12)串联设置,多组所述电机(13)所在的冷却支路并联设置。

5. 根据权利要求1所述的电动推土机热管理系统,其特征在于,所述BTMS(40)为单冷型。

6. 根据权利要求1所述的电动推土机热管理系统,其特征在于,所述动力电池(50)包括多个电池包,多个所述电池包被划分为若干组,每组中的电池包串联设置,若干组所述电池包所在的冷却支路并联设置。

7. 根据权利要求6所述的电动推土机热管理系统,其特征在于,每组包括的电池包的数量为两个。

8. 根据权利要求1所述的电动推土机热管理系统,其特征在于,所述低温热管理模块还包括膨胀水箱(60),所述膨胀水箱(60)与所述动力电池(50)及所述BTMS(40)之间的散热回路相连通。

9. 根据权利要求8所述的电动推土机热管理系统,其特征在于,所述膨胀水箱(60)的数量为两个,其中一个所述膨胀水箱(60)设置在所述动力电池(50)上,另一个所述膨胀水箱(60)设置在所述BTMS(40)上。

10. 一种电动推土机,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的电动推土机热管理系统。

## 一种电动推土机热管理系统及电动推土机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动推土机技术领域,尤其涉及一种电动推土机热管理系统及电动推土机。

### 背景技术

[0002] 纯电动推土机用动力电池代替传统的发动机,利用电能,在行驶及作业过程中无废气排放,不污染环境、噪音小;另外,纯电动推土机的能源利用率高、结构简单。电动工程机械的核心部件是电机电控系统及动力电池系统,这两个系统的运行质量直接影响电动设备的动力性、可靠性等性能参数。系统温度是决定电机电控系统及动力电池系统运行质量的关键因素,动力电池温度过低会影响电池放电功率和安全性,温度过高会严重影响动力电池寿命和稳定性。电机电控系统温度过高会造成控制器热击穿、电子元件损坏、电机输出限制等故障。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种电动推土机热管理系统及电动推土机,能够使系统维持在最佳的温度范围内。

[0004] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种电动推土机热管理系统,包括:

[0006] 高温热管理模块,包括为电机及电机控制器散热的第一散热回路,以及为液压系统散热的第二散热回路,所述第一散热回路以及所述第二散热回路由同一复合散热器进行散热;

[0007] 低温热管理模块,包括动力电池和BTMS,所述BTMS用于为所述动力电池散热。

[0008] 作为电动推土机热管理系统的优选技术方案,所述复合散热器包括连接于所述第一散热回路的水冷单元,连接于所述第二散热回路的油冷单元,设置于所述水冷单元出口处的水温传感器,设置于所述油冷单元出口处的油温传感器,用于为所述水冷单元散热的多个第一电子风扇,用于为所述油冷单元散热的多个第二电子风扇,以及与所述水温传感器、所述油温传感器、所述第一电子风扇和所述第二电子风扇均控制连接的控制器,所述控制器能够根据所述水温传感器测得的水温控制所述第一电子风扇的开闭和转速,以及根据所述油温传感器测得的油温控制所述第二电子风扇的开闭和转速。

[0009] 作为电动推土机热管理系统的优选技术方案,沿冷却液的流动方向,所述电机控制器位于所述电机之前。

[0010] 作为电动推土机热管理系统的优选技术方案,所述电机及所述电机控制器均设置有多组,所述电机与对应的电机控制器串联设置,多组所述电机所在的冷却支路并联设置。

[0011] 作为电动推土机热管理系统的优选技术方案,所述BTMS为单冷型。

[0012] 作为电动推土机热管理系统的优选技术方案,所述动力电池包括多个电池包,多个所述电池包被划分为若干组,每组中的电池包串联设置,若干组所述电池包所在的冷却

支路并联设置。

[0013] 作为电动推土机热管理系统的优选技术方案,每组包括的电池包的数量为两个。

[0014] 作为电动推土机热管理系统的优选技术方案,所述低温热管理模块还包括膨胀水箱,所述膨胀水箱与所述动力电池及所述BTMS之间的散热回路相连通。

[0015] 作为电动推土机热管理系统的优选技术方案,所述膨胀水箱的数量为两个,其中一个所述膨胀水箱设置在所述动力电池上,另一个所述膨胀水箱设置在所述BTMS上。

[0016] 一种电动推土机,包括如上任一项所述的电动推土机热管理系统。

[0017] 本实用新型的有益效果:

[0018] 本实用新型提供一种电动推土机热管理系统,包括高温热管理模块和低温热管理模块,其中高温热管理模块包括为电机及电机控制器散热的第一散热回路,以及为液压系统散热的第二散热回路,第一散热回路以及第二散热回路由同一复合散热器进行散热,复合散热器能够检测第一散热回路和第二散热回路的温度,并能够根据检测结果控制散热程度,以使电机、电机控制器及液压系统的温度维持在设定范围;低温热管理模块包括动力电池和BTMS,BTMS用于为动力电池散热,BTMS能够检测动力电池的温度,并能够根据检测结果选择散热模式,以使动力电池的温度维持在特定范围。通过上述设置,能够使电机、电机控制器以及动力电池的温度均维持在合适的温度范围内,提高电动推土机的动力性和可靠性;另外,通过采用复合散热器,能够提高高温热管理模块的集成度,便于空间布置。

## 附图说明

[0019] 图1是本实用新型实施例提供的电动推土机热管理系统的高温热管理模块的结构示意图;

[0020] 图2是本实用新型实施例提供的电动推土机热管理系统的低温热管理模块的原理示意图;

[0021] 图3是本实用新型实施例提供的电动推土机热管理系统的低温热管理模块的结构示意图。

[0022] 图中:

[0023] 10、第一散热回路;11、电子水泵;12、电机控制器;13、电机;20、第二散热回路;21、液压泵;30、复合散热器;40、BTMS;50、动力电池;60、膨胀水箱。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施方式进一步说明本实用新型的技术方案。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部。

[0025] 在本实用新型的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0026] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之

“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0027] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0028] 如图1和图2所示,本实用新型提供一种电动推土机热管理系统,包括高温热管理模块和低温热管理模块,其中高温热管理模块包括为电机13及电机控制器12散热的第一散热回路10,以及为液压系统散热的第二散热回路20,第一散热回路10由电子水泵11提供循环动力,第二散热回路20由液压泵21提供循环动力,第一散热回路10以及第二散热回路20由同一复合散热器30进行散热,复合散热器30能够检测第一散热回路10和第二散热回路20的温度,并能够根据检测结果控制散热程度,以使电机13、电机控制器12及液压系统的温度维持在设定范围;低温热管理模块包括动力电池50和BTMS 40,BTMS 40用于为动力电池50散热,BTMS 40能够检测动力电池50的温度,并能够根据检测结果选择散热模式,以使动力电池50的温度维持在特定范围。通过上述设置,能够使电机13、电机控制器12以及动力电池50的温度均维持在合适的温度范围内,提高电动推土机的动力性和可靠性;另外,通过采用复合散热器30,能够提高高温热管理模块的集成度,便于空间布置。

[0029] 具体地,复合散热器30包括连接于第一散热回路10的水冷单元,连接于第二散热回路20的油冷单元,设置于水冷单元出口处的水温传感器,设置于油冷单元出口处的油温传感器,用于为水冷单元散热的多个第一电子风扇,用于为油冷单元散热的多个第二电子风扇,以及与水温传感器、油温传感器、第一电子风扇和第二电子风扇均控制连接的控制器,控制器能够根据水温传感器测得的水温控制第一电子风扇的开闭和转速,以及根据油温传感器测得的油温控制第二电子风扇的开闭和转速。该复合散热器30能够精确控制第一散热回路10和第二散热回路20的温度,且能够降低能耗。

[0030] 在本实施例中,参见图1,电机13及电机控制器12均设置有多组,电机13与对应的电机控制器12串联设置,多组电机13所在的冷却支路并联设置,本实施例中示出了驱动电机及控制器设置两组,液压电机及控制器设置一组的情况,但并不局限于此。通过上述设置,能够确保多组电机13及电机控制器12换热均衡。

[0031] 优选地,沿冷却液的流动方向,电机控制器12位于电机13之前,因为相比电机13而言,电机控制器12需求的温度更低,所以将电机控制器12设置在电机13之前,能够确保冷却液先进入电机控制器12,以使电机控制器12进行更好的散热。

[0032] 具体地,BTMS (Battery Thermal Management System,电池热管理系统)是较为成熟的现有技术,在此对其具体结构及工作原理不再详述。在本实施例中,该电池热管理系统设定有三种工作模式,包括关机模式(除BTMS控制器外,其余部件均停止工作)、自循环模式(BTMS控制器控制水泵循环,其余部件停止工作)以及制冷模式(根据采集温度控制BTMS风扇、压缩机的开闭),BTMS 40能够检测实际冷却液温度,并能够将实际冷却液温度与设定的

目标温度比对,并能够根据比对结果确定工作模式后向执行单元发送指令,从而能够根据不同的冷却液温度选择不同的冷却模式,以使控制更加精确,且能够降低能耗。

[0033] BTMS 40包括不具有加热功能的单冷型和具有加热功能的冷暖型,在本实施例中,因动力电池50自带加热功能,故选用单冷型即可。另外,目前商业化BTMS根据其制冷量不同分为5kw及8kw两种规格,具体可根据动力电池50的热负荷特性选用相应规格的产品。

[0034] 具体地,参见图2,动力电池50包括多个电池包,多个电池包被划分为若干组,每组中的电池包串联设置,若干组电池包所在的冷却支路并联设置。通过上述设置,能够保证多个电池包换热均衡。优选地,每组包括的电池包的数量为两个,能保证两个电池包都得到充分的散热,数量过少则会导致动力电池50整体占用空间太大,数量过多则会导致排在后面的电池包不能充分散热。本实施例示出的是电池包为八个的情况,但并不局限于此。

[0035] 进一步地,如图3所示,低温热管理模块还包括膨胀水箱60,膨胀水箱60与动力电池50及BTMS 40之间的散热回路相连通,膨胀水箱60用于冷却液加注除气、冷却液循环除气、冷却液储备补充等。由于布置空间限制,动力电池50与BTMS40分开布置,且两者之间的连接管路较长,故为了保证冷却液一次性加注率及运行过程除气效果,在本实施例中,膨胀水箱60的数量设置为两个,其中一个膨胀水箱60设置在动力电池50上,另一个膨胀水箱60设置在BTMS40上。

[0036] 本实用新型还提供一种电动推土机,包括如上所述的电动推土机热管理系统。通过采用上述电动推土机热管理系统,能够使电机13、电机控制器12以及动力电池50的温度均维持在合适的温度范围内,提高电动推土机的动力性和可靠性。

[0037] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

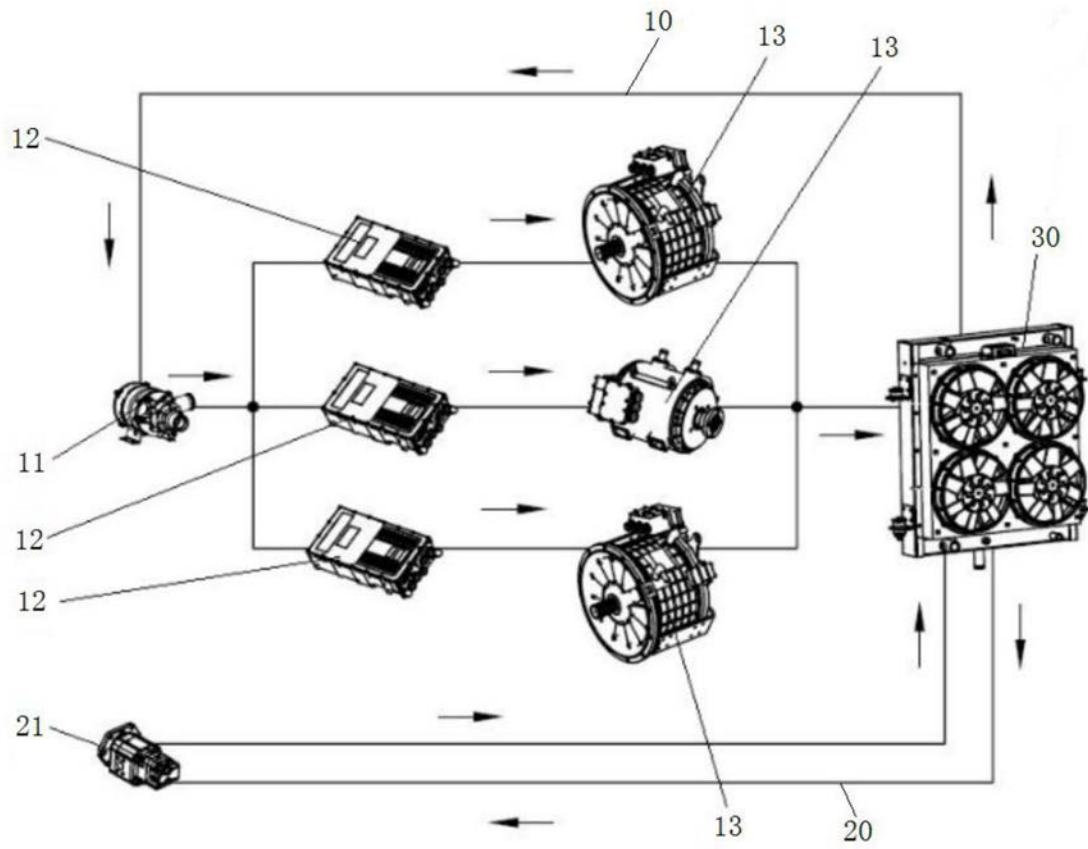


图1

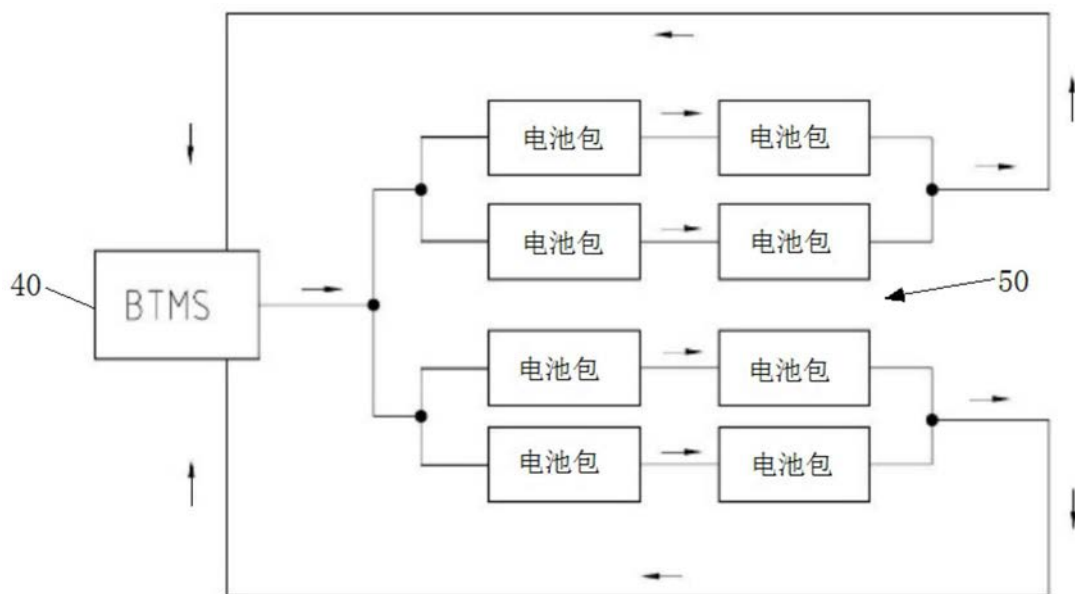


图2

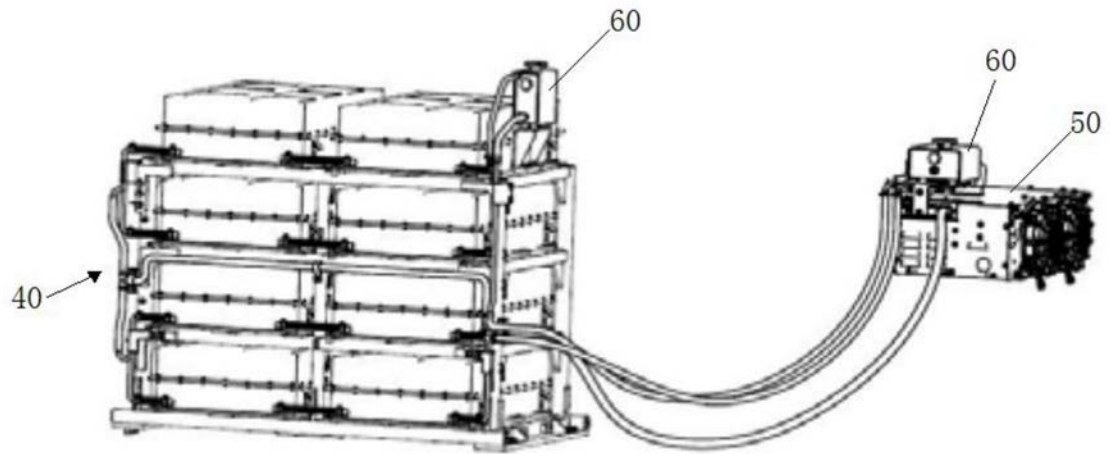


图3