

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101885313 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201010226179. 4

H01M 10/42(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 07. 14

H01M 10/50(2006. 01)

(71) 申请人 李辉

地址 450000 河南省郑州市铭功路 180 号 1 号楼附 18 号

申请人 李立

(72) 发明人 李久学 李辉 李立

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 时立新

(51) Int. Cl.

B60R 16/02(2006. 01)

B60K 1/04(2006. 01)

B60H 1/00(2006. 01)

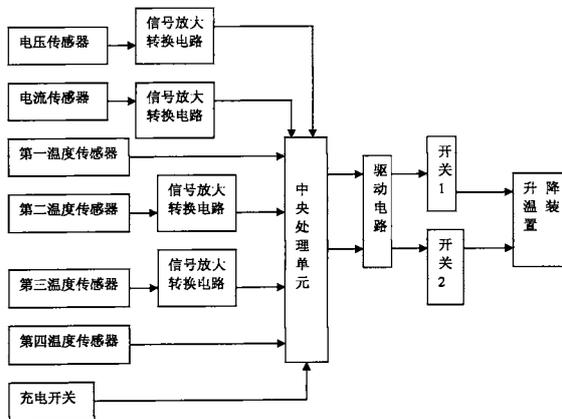
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

电动汽车热管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车热管理系统,包括温度传感器,用来采集电动汽车内产生温度升降的部件温度;升降温装置,用来产生热源和冷源输送给需要升温或降温的部件,升降温装置通过控制开关与中央处理单元的信号输出端连接;中央处理单元,用来接收温度传感器的信号进行处理计算并输出控制信号给升降温装置。本发明能够通过温度传感器检测各个部件的温度状况输送给中央处理单元,中央处理单元及时进行调整温度保证各个部件的温度在合适的范围内。本系统中不仅包括对电池的温度监测,还包括对电动机、电动机控制器的温度监测,避免了电动机和电动机控制器因为温度过高而损坏;本系统还对车厢内的温度进行监测,保证了人活动空间的舒适度。



1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于:包括温度传感器,用来采集电动汽车内产生温度升降的部件温度;升降温装置,用来产生热源和冷源输送给需要升温或降温的部件,升降温装置通过控制开关与中央处理单元的信号输出端连接;中央处理单元,用来接收温度传感器的信号进行处理计算并输出控制信号给升降温装置。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述的升降温装置包括带有进液口和出液口的温控液体盒,温控液体盒上方设有散热体,温控液体盒与散热体之间设有金属板,金属板与温控液体盒和散热体之间分别设有半导体温差模块,半导体温差模块串联后通过控制开关与直流电源连接。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述温度传感器包括第一温度传感器,第一温度传感器设置在电池组内,升降温装置的进液口与出液口通过管道和电池组循环泵分别与液体输出管道和液体输入管道连接。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述温度传感器还包括第二温度传感器,第二温度传感器用来设置在电机内。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述的温度传感器还包括第三温度传感器,第三温度传感器设置在电机控制器处,升降温装置的进液口与出液口通过管道和电机控制器循环泵分别与电机控制器的冷却水出口和入口连接。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述的温度传感器还包括第四温度传感器,第四温度传感器设置在车厢内,车厢内还设置有制冷器和制暖器,升降温装置的进液口与出液口通过管道与制冷循环泵分别与制冷器的出口和入口连接,升降温装置的进液口和出液口通过管道和制暖循环泵分别与制暖器的出口和入口连接。

7. 根据权利要求3或4或5或6所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述电池组设置在温控电池盒内,温控电池盒包括上端开口的外壳,外壳的开口处设有盖板,盖板上部设有正极柱和负极柱及检测线端子,检测线端子即电池组的温度检测输出端、电池的正极、负极端;盖板下部设有与正极柱和负极柱相连的极耳连接件,;外壳的两侧端面上且垂直于盖板所在平面上设有多个液体流通孔,液体输入管道和液体输出管道分别与液体流通孔的两端相通,且液体输入管道和液体输出管道通过管道和电池组循环泵分别与升降温装置的出液口和进液口连接;液体输入管道和液体输出管道上设有相连通的堵头,堵头封堵在液体流通孔的上端和下端;所述液体流通孔、液体输入管道和液体输出管道的内壁上沿长度方向设有圆弧状凸起;所述外壳底部可拆卸设置有底座,底座两侧设有圆弧状凹槽,凹槽与两侧的液体输入管道或/和液体输出管道卡接。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:金属板与温控液体盒之间的半导体温差模块和金属板与盒式散热体之间的半导体温差模块的热面或冷面朝向一致;所述温控液体盒和盒式散热体内部设有散热筋,盒式散热体一端设有散热风扇;所述温控液体盒外表面还设有绝热膜。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:它包括有电压传感器和电流传感器,电压传感器和电流传感器的检测端分别与电池的正负端并接和串接,电压传感器和电流传感器的信号输出端分别通过信号放大转换电路与中央处理单元的信号输入端连接。

10. 根据权利要求9所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述中央处理单元的信

号输入端还与电动车的充电开关连接。

电动汽车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动汽车,尤其涉及一种电动汽车热管理系统。

背景技术

[0002] 目前,电动汽车使用的一般是锂电池,电动汽车锂电池的使用环境温度一般在 $-20\sim+55^{\circ}\text{C}$,低温环境下的极限低温可能低至 -40°C 以下。就单只电芯而言,其 0°C 时的容量保持率约为 $60\sim70\%$, -10°C 时的容量保持率约为 $40\sim55\%$, -20°C 时的容量保持率约为 $20\sim40\%$ 。在这样的低温条件下,电化学反应速度下降,电池输出的电流和电压都会下降,放电容量也会大幅下降,这样的低温性能显然不能满足动力电源的使用要求。相反,在高温环境下的极限温度可达 50°C ,甚至达到 60°C 左右,即便是磷酸铁锂电池的高温性能较好,锂电池的放电容量也会大幅下降,因此控制锂电池的工作环境温度至关重要;目前锂电池的单体工作电压为 $2.0\sim4.25\text{V}$ 之间,动力型锂电池的容量为 $10\sim100\text{Ah}$ 。要满足电动汽车高电压大电流的负载用电,必须由多个单体电池串并联使用。这样不但电池内阻、容量和端电压难于均衡,而且保护线路的技术难度增加,费用成本提升。串联起来的电池容量越大,其充放电保护线路的制作技术难度越高,其安全性也就很难彻底解决。大量软包装的串并联也给安装工人增加了劳动强度,装卸、运输和组装都存在很大的安全隐患。还有,电动机和电机控制器在工作中有温升,电动汽车在高速行驶中电动机和电机控制器在工作中有更高温升,过高的温度可能造成电动机和控制器的损伤,使其使用寿命较短,浪费资源;且由于电动汽车的使用环境温度一般在 $-20\sim+55^{\circ}\text{C}$,车厢内空间小,温度过高或过低均使人感觉不舒服。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种电动汽车热管理系统,能够实时监测电动汽车的电动机、电动机控制器、蓄电池等部件的温升情况,保持各个部件温升在合适的范围内,保证电动汽车能够正常运行。

[0004] 本发明采用下述技术方案:一种电动汽车热管理系统,包括温度传感器,用来采集电动汽车内产生温度升降的部件温度;升降温装置,用来产生热源和冷源输送给需要升温或降温的部件,升降温装置通过控制开关与中央处理单元的信号输出端连接;中央处理单元,用来接收温度传感器的信号进行处理计算并输出控制信号给升降温装置。

[0005] 所述的升降温装置包括带有进液口和出液口的温控液体盒,温控液体盒上方设有散热体,温控液体盒与散热体之间设有金属板,金属板与温控液体盒和散热体之间分别设有半导体温差模块,半导体温差模块串联后通过控制开关与直流电源连接。

[0006] 所述温度传感器包括第一温度传感器,第一温度传感器设置在电池组内,升降温装置的进液口与出液口通过管道和电池组循环泵分别与液体输出管道和液体输入管道连接。

[0007] 所述温度传感器还包括第二温度传感器,第二温度传感器用来设置在电机内。

[0008] 所述的温度传感器还包括第三温度传感器,第三温度传感器设置在电机控制器处,升降温装置的进液口与出液口通过管道和电机控制器循环泵分别与电机控制器的冷却水出口和入口连接。

[0009] 所述的温度传感器还包括第四温度传感器,第四温度传感器设置在车厢内,车厢内还设置有制冷器和制暖器,升降温装置的进液口与出液口通过管道与制冷循环泵分别与制冷器的出口和入口连接,升降温装置的进液口和出液口通过管道和制暖循环泵分别与制暖器的出口和入口连接。

[0010] 所述电池组设置在温控电池盒内,温控电池盒包括上端开口的外壳,外壳的开口处设有盖板,盖板上部设有正极柱和负极柱及检测线端子,检测线端子即电池组的温度检测输出端、电池的正极、负极端;盖板下部设有与正极柱和负极柱相连的极耳连接件;外壳的两侧端面上且垂直于盖板所在平面上设有多个液体流通孔,液体输入管道和液体输出管道分别与液体流通孔的两端相通,且液体输入管道和液体输出管道通过管道和电池组循环泵分别与升降温装置的出液口和进液口连接;液体输入管道和液体输出管道上设有相连通的堵头,堵头封堵在液体流通孔的上端和下端;所述液体流通孔、液体输入管道和液体输出管道的内壁上沿长度方向设有圆弧状凸起;所述外壳底部可拆卸设置有底座,底座两侧设有圆弧状凹槽,凹槽与两侧的液体输入管道或/和液体输出管道卡接。

[0011] 金属板与温控液体盒之间的半导体温差模块和金属板与盒式散热体之间的半导体温差模块的热面或冷面朝向一致;所述温控液体盒和盒式散热体内部设有散热筋,盒式散热体一端设有散热风扇;所述温控液体盒外表面还设有绝热膜。

[0012] 本系统还包括有电压传感器和电流传感器,电压传感器和电流传感器的检测端分别与电池的正极和负极连接,电压传感器和电流传感器的检测端通过信号放大转换电路与中央处理单元的信号输入端连接。

[0013] 所述中央处理单元的信号输入端还与电动车的充电开关连接。

[0014] 本发明电动汽车热管理系统,能够通过温度传感器检测各个部件的温度状况输送给中央处理单元,中央处理单元及时进行调控温度保证各个部件的温度在合适的范围内。并且本系统热管理范围广,不仅包括对电池的温度控制,为电池创造适宜的工作环境,提高电化学反应速度,保证电池的输出电流、输出电压和放电容量,以使电池发挥最优的性能,满足动力电源的使用要求;且其中电池盒设计科学,结构简单、合理,适用于各种软包装锂电池的包装,可以使软包装锂电池单体容量自几安时至数百安时自由组装,有利于提高单体锂电池的质量比能量,组装、装卸和运输方便,消除各种安全隐患,安全可靠。本系统中还包括对电动机、电动机控制器的温度监测,避免了电动机和电动机控制器因为温度过高而损坏;本系统还对车厢内的温度进行监测,保证了人体自身活动空间的舒适度。

附图说明

[0015] 图1为本发明的电路框图;

[0016] 图2为本发明中温控电池盒的结构示意图;

[0017] 图3为图2中外壳的结构示意图;

[0018] 图4为图2中液体输入管道或液体输出管道的结构示意图;

[0019] 图5为图2中液体流通孔或液体输入管道或液体输出管道内壁的结构示意图。

- [0020] 图 6 为升降温装置的主视结构示意图；
[0021] 图 7 为升降温装置的俯视图结构示意图；
[0022] 图 8 为升降温装置的左视结构示意图；
[0023] 图 9 为升降温装置的立体结构示意图；
[0024] 图 10 为产生高温液体时升降温装置与控制开关的电路连接图；
[0025] 图 11 为产生低温液体时升降温装置与控制开关的电路连接图。

具体实施方式

[0026] 如图 1 所示,本发明电动汽车热管理系统包括第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器和第四温度传感器、中央处理单元、升降温装置,第一温度传感器用来放置在电池组内,第二温度传感器用来设置在电机内部;第三温度传感器用来设置在电机控制器处,第四温度传感器用来设置在电动车车厢内,电动车厢内还设置有制冷器和制暖器;第一温度传感器与第四温度传感器采用 DS18B20,第二温度传感器与第三温度传感器均采用 PT100,第二温度传感器与第三温度传感器的信号输出端分别与信号放大转换电路的输入端连接,信号放大转换电路的输出端与第一温度传感器与第四温度传感器的信号输出端均通过 CAN 总线与中央处理单元的测量信号输入端连接;本系统中电压传感器和电流传感器的信号输出端分别通过信号放大转换电路和 CAN 总线与中央处理单元的信号输入端连接;中央处理单元的信号输入端还通过 CAN 总线与充电机的充电开关连接,来得知电池的充放电状态,保证电池正常运行;CAN 总线有很强的错误检测能力,通信距离远,保证了信号传输的精确度。中央处理单元的信号输出端通过驱动电路和开关 1、开关 2 与升降温装置的信号控制端连接。

[0027] 如图 6、图 7、图 8 和图 9 所示,升降温装置包括温控液体盒 21,在温控液体盒 21 两端可拆卸端盖上分别设有进液口 22 和出液口 23,升降温装置的进液口 22 和出液口 23 通过管道和制冷循环泵分别与制冷器的出口和入口连接,升降温装置的进液口 22 和出液口 23 通过管道和制暖循环泵分别与制暖器的出口和入口连接,制冷器和制暖器放置在电动车厢内;升降温装置的进液口 22 与出液口 23 还通过管道和电池组循环泵分别与电池组上的液体输出管道和液体输入管道连接;升降温装置的进液口 22 和出液口 23 通过管道和电机循环泵分别与电机的冷却水出口和入口连接;升降温装置的进液口 22 和出液口 23 通过管道和电机控制器循环泵分别与电机控制器的冷却水出口和入口连接,其中制冷循环泵、制热循环泵、电池组循环泵、电机循环泵、电机控制器循环泵的控制端均通过循环泵驱动电路与中央处理单元的信号输出端连接。在温控液体盒 21 的上方设有盒式散热体 24,温控液体盒 21 和盒式散热体 24 均为高压铸铝合金件或者冷拔铝合金件。温控液体盒 21 与盒式散热体 24 之间设有金属板 25,在金属板 25 与温控液体盒 21 和盒式散热体 24 之间分别设有半导体温差模块 26(TEC1-12708),金属板 25 上面和下面的半导体温差模块数目分别为两块和四块(也可以分别为四块和十块或者八块和二十块等)。半导体温差模块 26 通过导热硅脂均匀粘贴在金属板 25 上面和温控液体盒 21 上面,且金属板 25 与温控液体盒 21 之间和金属板 25 与盒式散热体 24 之间的半导体温差模块 26 的热面或冷面朝向一致,使温差更大,制冷或制热的效果更好,其中金属板 25 使热量传递均匀。如图 10 所示,半导体温差模块 26 串联后通过继电器 J1 与直流电源 27(12V) 连接,中央处理单元通过驱动电路控制

继电器 J1(继电器 J1 的线圈两端与驱动电路的输出端连接)使半导体温差模块 26 的正极和负极与直流电源 27 的正极和负极连接,使半导体温差模块 26 的底面制热输送给温控液体盒 21,则温控液体盒 21 内的液体变成高温液体;如图 11 所示,中央处理单元通过驱动电路控制继电器 J2(继电器 J2 的线圈两端与驱动电路的输出端连接)使半导体温差模块 26 的正极和负极与直流电源 27 的负极和正极连接,使半导体温差模块 26 的底面制冷输送给温控液体盒 21,则温控液体盒 21 内的液体变成低温液体。为提高吸热或散热性能,在温控液体盒 21 和盒式散热器 24 内部设有散热筋 29,为了进一步提高吸热或散热性能,还可以在散热筋 29、温控液体盒 21 和盒式散热器 24 的内壁上沿长度方向设有圆弧状凸起,增大热交换面积,提高吸热或散热性能。在盒式散热器 24 的一端设有散热风扇 30,用于盒式散热器 24 的冷却降温。在温控液体盒 21 的外表面设有绝热膜 31,减少温控液体盒 21 内部热量散失。

[0028] 如图 2 所示,电池组设置在温控电池盒内,温控电池盒包括上端开口的外壳 1,在外壳 1 底部设有可拆卸的底座 16,外壳 1 上部开口处设有盖板 2。在外壳 1 内部纵向设有多个隔板 14,隔板 14 将外壳 1 的内部均匀分隔为多个独立区域,在各个独立区域内设有多个电芯 5,多个电芯 5 并排设置。电芯 5 上部的正极耳 12 和负极耳 13 由“工”字型的极耳连接件 6 连接,以备与正极柱 3 和负极柱 4 连接,正极柱 3 和负极柱 4 分别通过盖板 2 上的沉孔与极耳连接件 6 相连;连接体 7、连接体 8 和连接体 9 将相邻的电池组串联在一起。为了便于锂电池的性能检测,在盖板 2 上设有检测线端子 17,包括温度检测端、电池正极端和负极端、连接体端,其中温度检测端与中央处理单元的信号输入端连接,电池正极端和负极端分别用来与电流传感器串联和与电压传感器并联;温度检测端的下端与设置在盖板 2 下的第一温度传感器 18 的输入端相连,连接体端、电池正极端和负极端与极耳连接

件 6、连接体 7、连接体 8 和连接体 9 相连,检测线端子 17 的材质为黄铜镀铬,且其横截面积为 0.5-1.0 平方毫米。

[0029] 如图 3、图 4 和图 5 所示,在外壳 1 上设有多个液体流通孔 15,液体流通孔 15 设在外壳 1 的两侧端面上,且垂直于盖板 2 所在平面,在液体流通孔 15 的两端分别设有与之相通的液体输入管道 10 和液体输出管道 11。液体输入管道 10 和液体输出管道 11 上设有与液体流通孔 15 数目相同的堵头 18,堵头 18 与液体输入管道 10 和液体输出管道 11 相连通,所述堵头 18 封堵在液体流通孔 15 内。在底座 16 两侧设有圆弧状凹槽,凹槽与两侧的液体输入管道 10 或 / 和液体输出管道 11 卡接,底座 16 可沿液体输入管道 10 和液体输出管道 11 的长度方向推拉滑动。在液体流通孔 15、液体输入管道 10 和液体输出管道 11 的内壁上设有圆弧状凸起 19,即进行增大热交换面积的处理,提高吸热或者散热性能,保证电池使用性能。外壳 1 的高、宽比例为 $(190 \pm 5) : (135 \pm 1.5)$,适合整备质量为 860kg ~ 1400kg 的乘用车,安放在前后座位下,不需要提升座位高度,整车的最低离地间隙仍可达到 $\geq 150\text{mm}$ 。外壳 1 为高压铸铝合金件或者冷拔铝合金件。盖板 2 的材质为 V00 尼龙 66 塑料料,阻燃 V00 级,并符合 BOHS 指令要求。正极柱 3 和负极柱 4 的材质为黄铜镀铬。液体输入管道 10 和液体输出管道 11 可以为金属材料,或者为 V00 尼龙 66 塑料料,阻燃 V00 级,并符合 BOHS 指令要求。

[0030] 电动乘用车包括 A0 级、A 级、B 级、C 级电动轿车, RUV、MPV 电动汽车,当本系统用在这些车型上时,其中升降温装置可安装在汽车水箱位置;测量电池组的温度传感器可按

电池组分布安放位置,一般情况下,前座位下各放 1-2 只,后排座位下安放 2-4 只,其它电池组可按位置分布最少安装 1 只温度传感器;测量电机的温度传感器可在生产电机时安放在定子绕组槽中;测量电机控制器的温度传感器可安置在散热板上;车厢内可按前后左右安放 2-4 只温度传感器;以中央处理单元为中心的电路控制板可放在后箱适当位置或前箱和中箱结合部。当适用于电动商用车(包括 6-25 米电动公交车,6-12 米等电动旅游客车)时,其中测量电池组的温度传感器可按电池组分布安放位置,可按位置分布最少安装 4-10 只温度传感器。中央处理单元实时监测各个温度传感器的温度,并与各个温度设定值进行比较来控制升降温装置产生高温或低温液体输入到相应的部件中,从而控制各个地方的温度保持在合适的范围。本系统能够使电池的工作温度控制在 $10 \sim 30^{\circ}\text{C}$,还通过电流传感器和电压传感器对电池的 SOC 值(荷电状态)来进行计算,确保电池输出的电流和电压正常,放电容量在 80%以上;可以使电机的工作温度控制在 $105^{\circ}\text{C} \sim 155^{\circ}\text{C}$ 以下;可以使电机控制器的工作温度控制在 85°C 以下;可以使车厢内人活动的空间的环境温度控制在 $8^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ 以内。

[0031] 除此之外,本系统还可以控制铅蓄电池、燃料电池等的温度,升降温装置也可以根据情况需要设置多个。

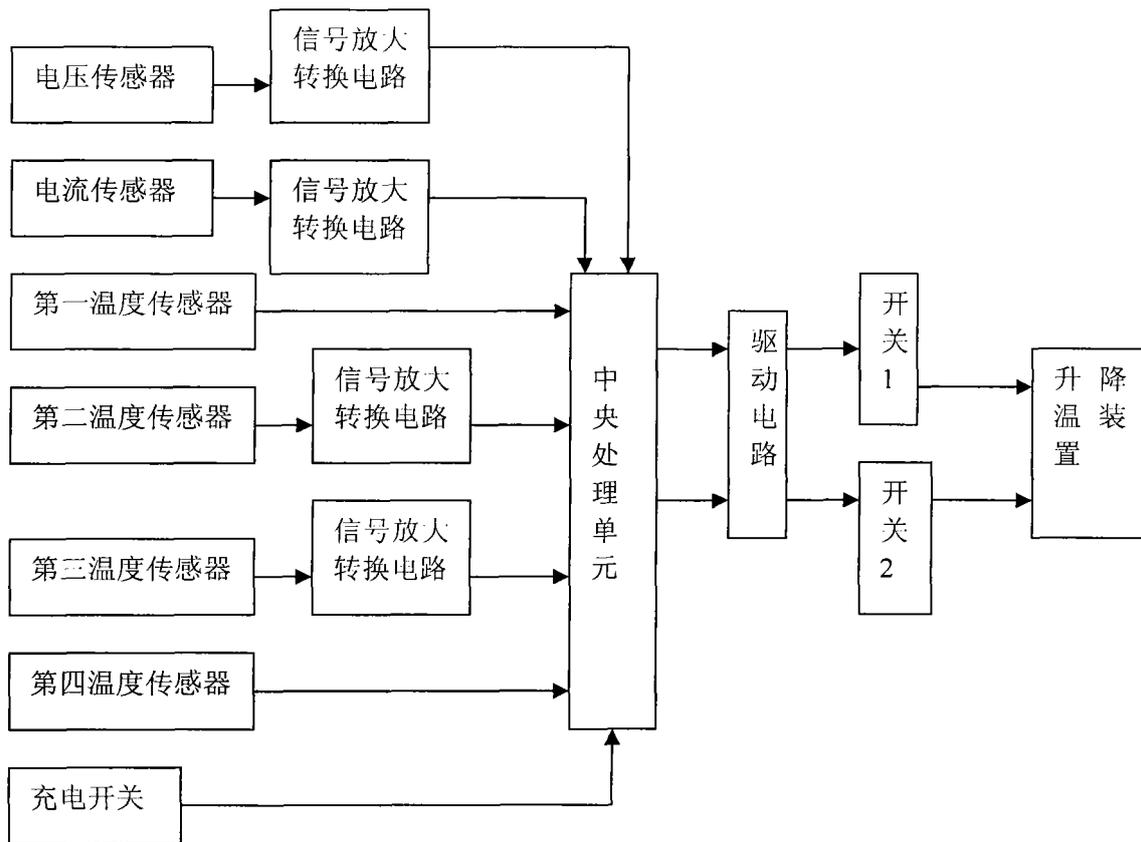


图 1

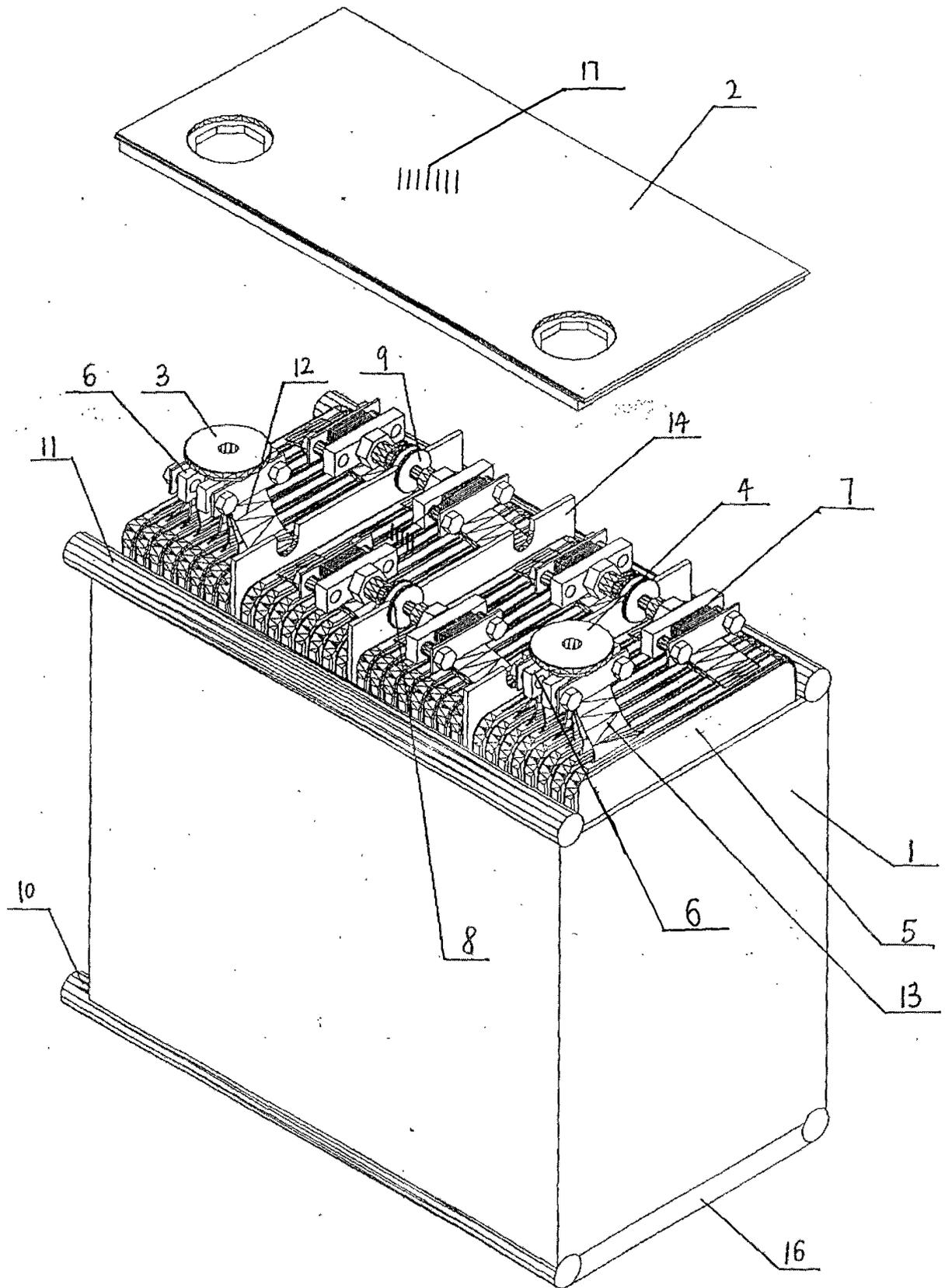


图 2

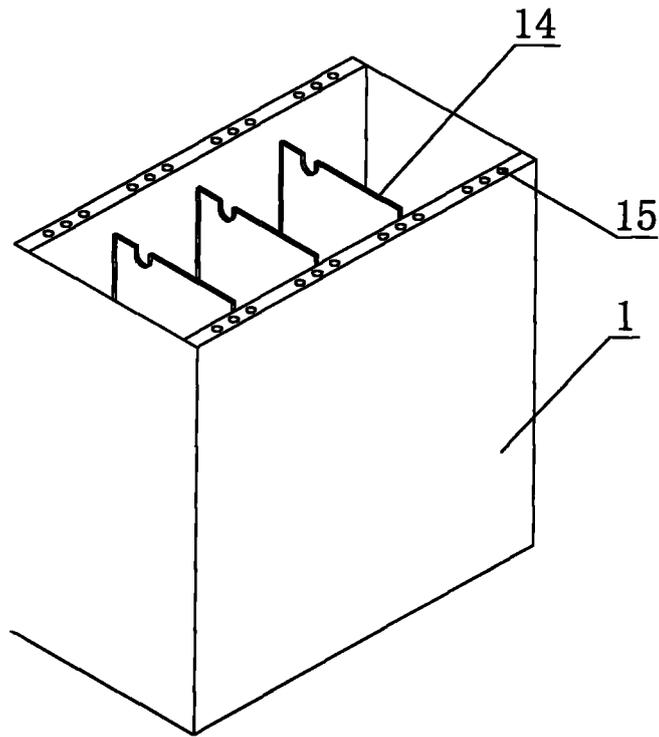


图 3

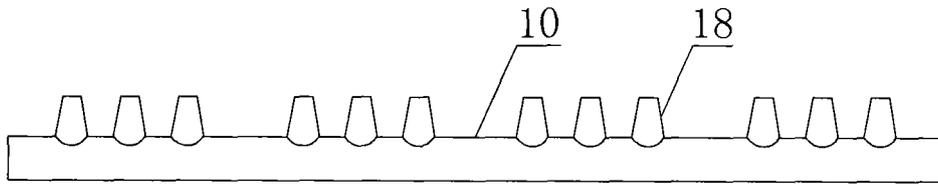


图 4

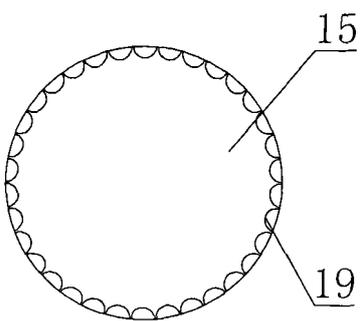


图 5

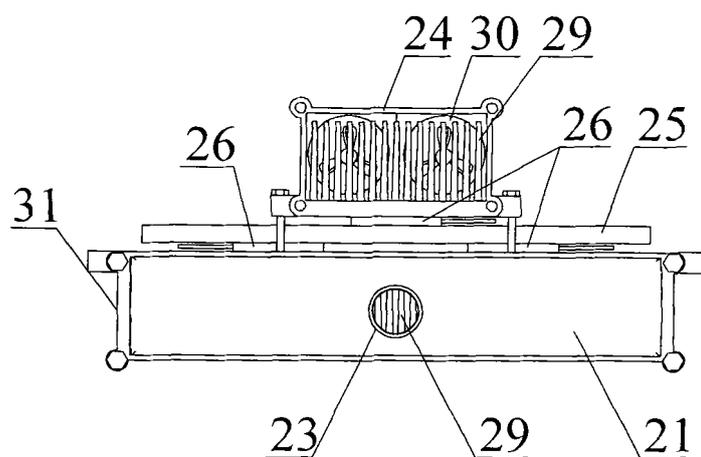


图 6

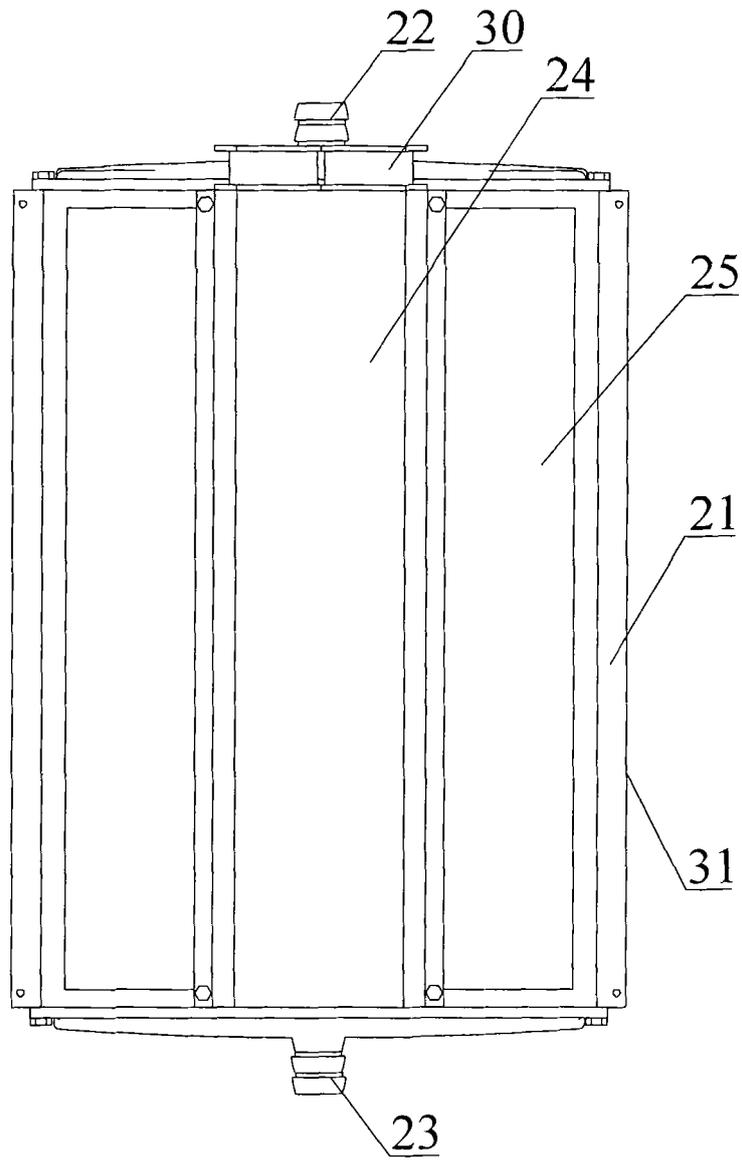


图 7

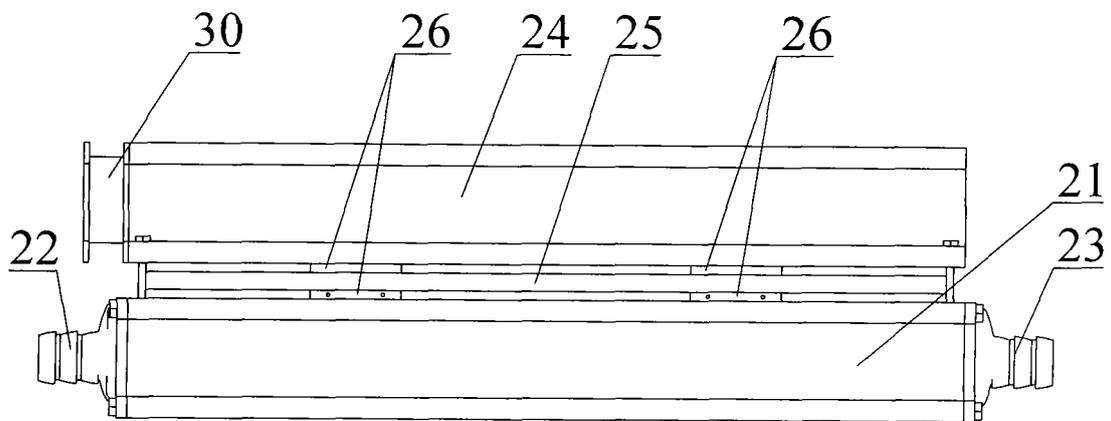


图 8

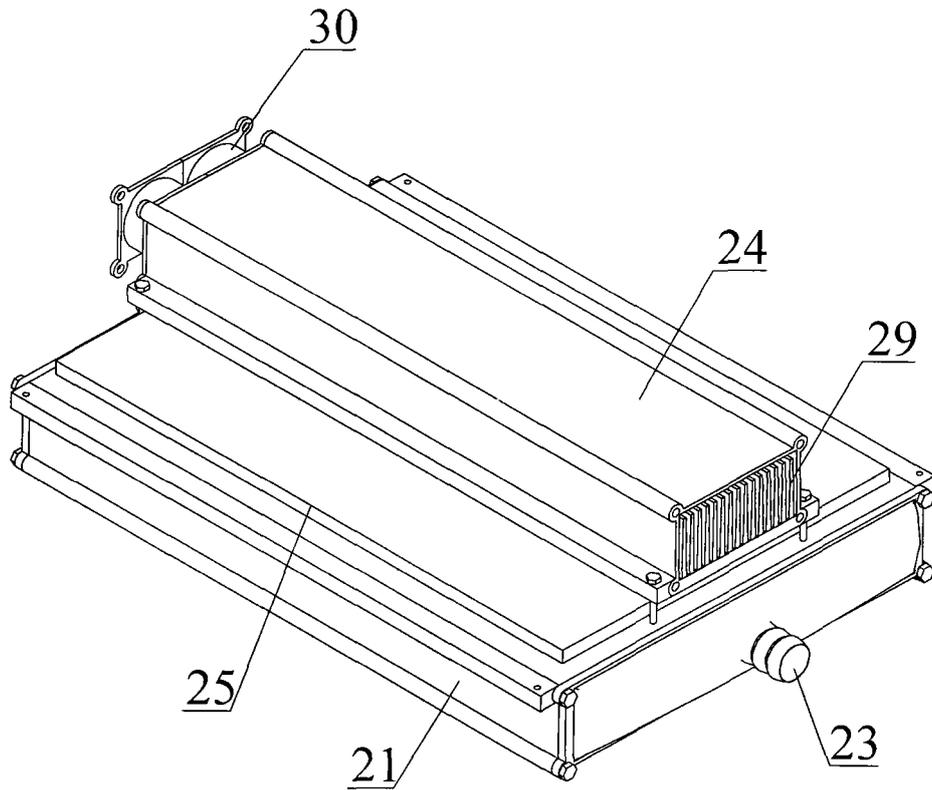


图 9

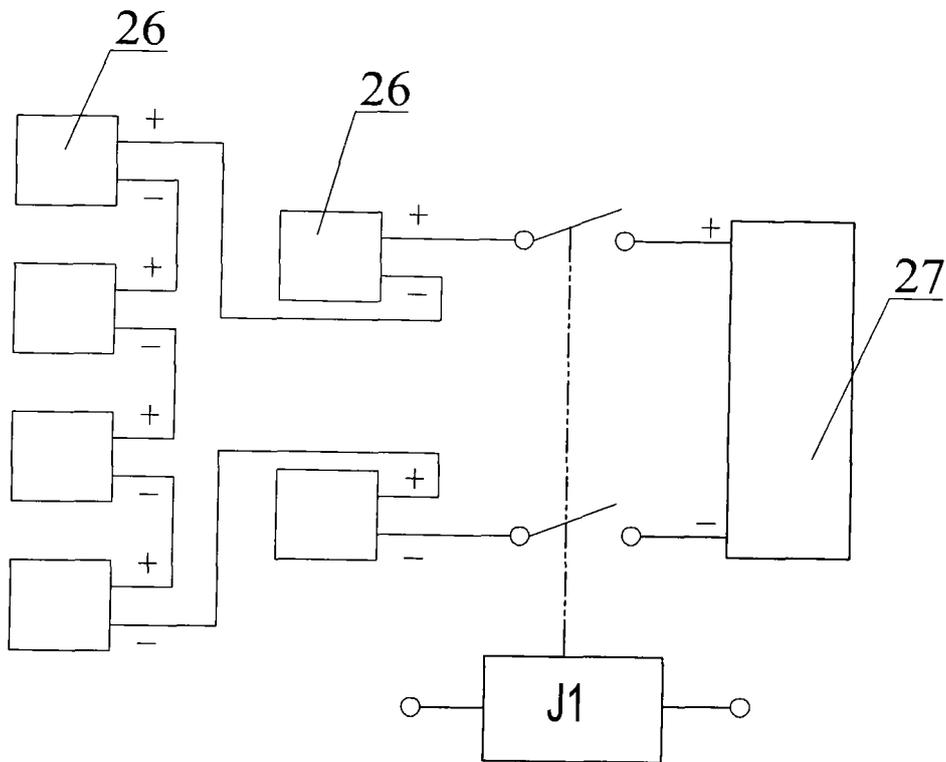


图 10

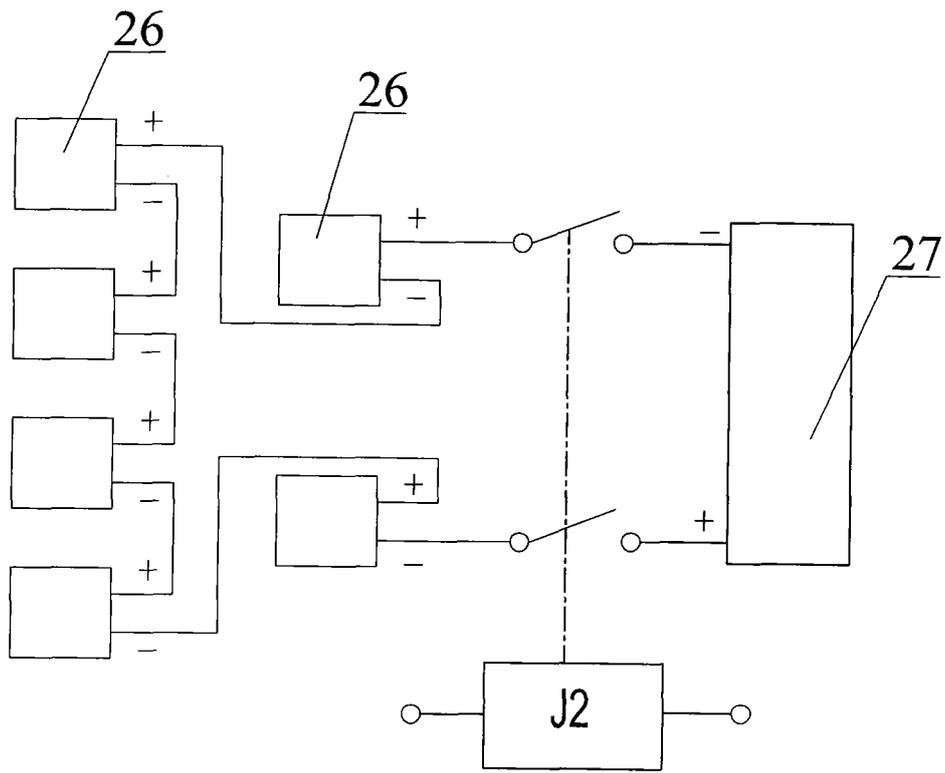


图 11