



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111981634 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 24

(21) 申请号 202010935248.2

H02J 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.08

H02J 7/34 (2006.01)

(66) 本国优先权数据

H02M 3/156 (2006.01)

201922311234.9 2019.12.20 CN

(71) 申请人 青岛森家电子科技有限公司

地址 266000 山东省青岛市李沧区金水路
1057号16栋4单元402户

(72) 发明人 张博

(74) 专利代理机构 青岛致嘉知识产权代理事务
所(普通合伙) 37236

代理人 李聪

(51) Int. Cl.

F24F 11/32 (2018.01)

F24F 11/84 (2018.01)

F24F 11/88 (2018.01)

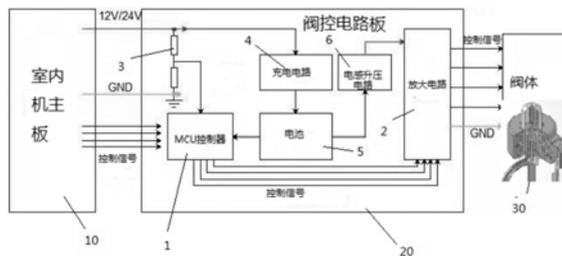
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

电子膨胀阀关闭方法、阀控电路板、断电自
关闭电子膨胀阀、电子膨胀阀线圈帽及空调机

(57) 摘要

本发明提供了电子膨胀阀关闭方法、阀控电
路板、断电自关闭电子膨胀阀、电子膨胀阀线圈
帽以及空调机,该电子膨胀阀体被用于设置在冷
媒管路上;通过设置电子膨胀阀体以及阀控电
路板,阀控电路板上设置MCU控制器,以MCU控制器
连接控制电子膨胀阀体开闭状态,实现了电子膨
胀阀体的独立控制;MCU控制器还通过检测电路
以及储能电路模块,实现对外部电压检测以及储
能,即检测室内机主板(外部主板)电压状况以判
断主板是否断电,在主板断电后,通过储能电路
模块供电工作,控制电子膨胀阀体关闭。其通过
简单的储能电路即实现了对电子膨胀阀体的关
闭,解决了断电后冷媒管路无法关闭的问题。



1. 一种电子膨胀阀关闭方法,其特征在于:在空调主板与电子膨胀阀之间设置具备储能模块的阀控电路板;当该阀控电路板检测到空调主板掉电后,关闭电子膨胀阀。

2. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀关闭方法,其特征在于,该阀控电路板关闭该电子膨胀阀的具体方法是:

首先,该阀控电路板升高对电子膨胀阀输出电压;而后,阀控电路板输出电子膨胀阀关闭信号,并直接驱动电子膨胀阀关闭。

3. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀关闭方法,其特征在于:空调主板掉电,电子膨胀阀关闭后,该阀控电路板停止储能模块控制以及电子膨胀阀控制,进入低功耗待机状态;当阀控电路板接收到空调主板电子膨胀阀驱动信号,解除该低功耗待机状态,并对储能模块充电。

4. 一种阀控电路板,用于控制空调机的电子膨胀阀体,其特征在于,包括一控制器、供电端口以及阀体连接端口:

该控制器电连接至该阀体连接端口,以通过该阀体连接端口连接电子膨胀阀体;

该控制器还电连接有检测电路模块以及储能电路模块:该检测电路模块以及储能电路模块均电连接于该供电端口。

5. 根据权利要求4所述的阀控电路板,其特征在于:

还包括一信号输入端口,该信号输入端口电连接至该控制器,以通过该控制器与该阀体连接端口通讯连接。

6. 根据权利要求4所述的阀控电路板,其特征在于:

该阀控电路板上还设有一电连接于该供电端口的供电主路,该储能电路模块包括电连接至该供电主路上的充电电路,该充电电路设有一储能元件,该储能元件电连接至该控制器;还包括一驱动放大电路模块,该控制器电连接至该驱动放大电路模块,以通过该驱动放大电路模块电连接至该阀体连接端口;

该储能元件的输出端还电连接有一升压电路,该升压电路单向导通地接入该供电主路,并通过该供电主路电连接至该驱动放大电路模块。

7. 根据权利要求6所述的阀控电路板,其特征在于:

该升压电路为DC-DCboost拓扑,该控制器为MCU控制器;该储能元件为超级电容或蓄电池,对应的,该充电电路为线性恒流电路或BUCK DC-DC电路;该储能元件通过一稳压模块电连接至该MCU控制器,该稳压模块为DC-DC/LDO稳压器;

该检测电路模块以及储能电路模块均电连接至该供电主路,且该检测电路模块设于靠近供电端口位置;该供电主路上还设有二极管,该二极管设于该供电主路上对应该检测电路模块与该储能电路模块之间位置;该检测电路模块为上拉电阻分压电路,其电连接至该控制器内部集成的ADC模块。

8. 一种断电自关闭电子膨胀阀,包括电子膨胀阀体,其特征在于,还包括权利要求4-7任一权利要求所述的阀控电路板;该电子膨胀阀体与该阀体连接端口电连接。

9. 一种空调机,包括冷媒管路,设有电子膨胀阀体控制信号输出端口以及驱动电源输出端口的主板;其特征在于,还包括权利要求8所述的断电自关闭电子膨胀阀;该电子膨胀阀体设于冷媒管路上,该主板的电子膨胀阀体控制信号输出端口电连接该控制器,该主板上的驱动电源输出端口电连接至该供电端口。

10. 一种电子膨胀阀线圈帽,包括绝缘支架以及缠绕在该绝缘支架上的励磁线圈;其特征在于:还包括权利要求4-7任一权利要求所述的阀控电路板,该阀体连接端口与该励磁线圈电连接。

电子膨胀阀关闭方法、阀控电路板、断电自关闭电子膨胀阀、 电子膨胀阀线圈帽及空调机

技术领域

[0001] 本发明涉及空调设备技术领域,具体的,涉及一种电子膨胀阀关闭方法、阀控电路板、断电自关闭电子膨胀阀、电子膨胀阀线圈帽以及空调机。

背景技术

[0002] 多联机为一台室外机可与多台室内机单元连接使用,具有安装简单,设备成本低,占用空间小等优点,多联机、多管机等产品越来越被广泛使用。

[0003] 中央空调产品的基本原理为通过制冷剂的相变实现制冷、制热,其中电子膨胀阀体通过自身开度变化,控制冷媒流通量控制室内的温度,所以它是空调最重要的部件之一,电子膨胀阀体控制的实现都是基于室内机的主控板上的控制芯片来完成的。

[0004] 中央空调可以实现一台外机连接多台室内机单元,供不同商业用户或家庭使用,此时就存在一个问题,当其中一个或几个用户长时间离开家或下班需要断开空调电源时,就出现了一个严重隐患:当室内机单元突然失去电源时,送风电机立刻停止转动,排水泵立即停止工作,电子膨胀阀体则处于断电前的开度,此时外机也在正常运转,制冷剂会持续以断电前状态流过该室内机单元,此时由于失去了有效的能量交换,制冷剂无法有效蒸发或冷却,极易导致故障。

[0005] 例如:如果断电时整个空调室内机单元为制冷模式,则冷媒会以液态流回到室外机,由于压缩机无法压缩液态冷媒,所以会导致整个系统故障停机或者直接造成压缩机损坏;室内侧还存在以下情况,空气中含有水分,没有了风扇送风,由于制冷剂持续流过,室内机换热器的表面温度会越来越低,室内机外表面温度也越来越低,产生持续的冷凝水流,造成财产损失甚至安全隐患。如为制热模式,压缩机刚排出的高温高压制冷剂,通过室内机单元,同样由于无法实现热交换,制冷剂直接流回到室外机,同样会造成整个系统故障停机或者压缩机损坏。

[0006] 因此,亟需一种断电后能即刻关闭的电子膨胀阀。

发明内容

[0007] 本发明旨在提供一种断电自关闭电子膨胀阀,以解决断电后冷媒管路无法关闭的问题。

[0008] 具体方案如下:

[0009] 一种电子膨胀阀关闭方法:在空调主板与电子膨胀阀之间设置具备储能模块的阀控电路板;当该阀控电路板检测到空调主板掉电后,关闭电子膨胀阀。

[0010] 本发明中,该阀控电路板关闭该电子膨胀阀的具体方法是:

[0011] 首先,该阀控电路板升高对电子膨胀阀输出电压;而后,阀控电路板输出电子膨胀阀关闭信号,并直接驱动电子膨胀阀关闭。

[0012] 本发明的进一步技术方案为:空调主板掉电,电子膨胀阀关闭后,该阀控电路板停

止储能模块控制以及电子膨胀阀控制,进入低功耗待机状态;当阀控电路板接收到空调主板电子膨胀阀驱动信号,解除该低功耗待机状态,并对储能模块充电。

[0013] 一种阀控电路板,用于控制空调机的电子膨胀阀体,包括一控制器、供电端口以及阀体连接端口:

[0014] 该控制器电连接至该阀体连接端口,以通过该阀体连接端口连接电子膨胀阀体;

[0015] 该控制器还电连接有检测电路模块以及储能电路模块:该检测电路模块以及储能电路模块均电连接于该供电端口。

[0016] 本发明的进一步技术方案为:还包括一信号输入端口,该信号输入端口电连接至该控制器,以通过该控制器与该阀体连接端口通讯连接。

[0017] 本发明的进一步技术方案为:该阀控电路板上还设有一电连接于该供电端口的供电主路,该储能电路模块包括电连接至该供电主路上的充电电路,该充电电路设有一储能元件,该储能元件电连接至该控制器。

[0018] 本发明的进一步技术方案为:还包括一驱动放大电路模块,该控制器电连接至该驱动放大电路模块,以通过该驱动放大电路模块电连接至该阀体连接端口;

[0019] 该储能元件的输出端还电连接有一升压电路,该升压电路单向导通地接入该供电主路,并通过该供电主路电连接至该驱动放大电路模块。

[0020] 本发明的进一步技术方案为:该控制器为MCU控制器,该升压电路为DC-DCboost拓扑;该储能元件为超级电容或蓄电池,对应的,该充电电路为线性恒流电路或BUCK DC-DC电路;该储能元件通过一稳压模块电连接至该MCU控制器,该稳压模块为DC-DC/LDO稳压器。

[0021] 本发明的进一步技术方案为:该检测电路模块以及储能电路模块均电连接至该供电主路,且该检测电路模块设于靠近供电端口位置;该供电主路上还设有二极管,该二极管设于该供电主路上对应该检测电路模块与该储能电路模块之间位置。

[0022] 本发明的进一步技术方案为:该检测电路模块为上拉电阻分压电路,其电连接至该MCU控制器内部集成的ADC模块。

[0023] 本发明还提供了一种断电自关闭电子膨胀阀,包括电子膨胀阀体,还包括上述的阀控电路板;该电子膨胀阀体与该阀体连接端口电连接。

[0024] 本发明还提供了一种空调机,包括冷媒管路,主板,该主板上设有电子膨胀阀体控制信号输出端口以及驱动电源输出端口;其特征在于,还包括上述的断电自关闭电子膨胀阀;该电子膨胀阀体设于冷媒管路上,该主板的电子膨胀阀体控制信号输出端口电连接该MCU控制器,该主板上的驱动电源输出端口电连接至该供电端口。

[0025] 本发明还提供了一种电子膨胀阀线圈帽,包括绝缘支架以及缠绕在该绝缘支架上的励磁线圈;还包括上述的阀控电路板,该阀体连接端口与该励磁线圈电连接。

[0026] 有益效果:本发明的电子膨胀阀关闭方法、阀控电路板、断电自关闭电子膨胀阀、电子膨胀阀线圈帽以及空调机,该电子膨胀阀体被用于设置在冷媒管路上;通过设置电子膨胀阀体以及阀控电路板,阀控电路板上设置MCU控制器,以MCU控制器连接并控制电子膨胀阀体开闭状态,实现了电子膨胀阀体的独立控制;MCU控制器还通过检测电路以及储能电路模块,实现对外部电压检测以及储能,即检测室内机主板(外部主板)电压状况以判断主板是否断电,在主板断电后,MCU控制器通过储能电路模块供能工作,输出信号控制阀体关闭。其通过简单的储能电路即实现了对阀体的关闭,解决了断电后冷媒管路无法关闭的问

题。

附图说明

[0027] 图1示出了本发明实施例一具有断电自关闭电子膨胀阀的空调机电路原理示意图；

[0028] 图2示出了图1的电路图；

[0029] 图3示出了本发明实施例二电子膨胀阀线圈帽电路原理示意图；

[0030] 图4示出了本发明实施例三具有断电自关闭电子膨胀阀的空调机电路原理示意图。

具体实施方式

[0031] 为进一步说明各实施例,本发明提供有附图。这些附图为本发明揭露内容的一部分,其主要用以说明实施例,并可配合说明书的相关描述来解释实施例的运作原理。配合参考这些内容,本领域普通技术人员应能理解其他可能的实施方式以及本发明的优点。图中的组件并未按比例绘制,而类似的组件符号通常用来表示类似的组件。

[0032] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0033] 结合图1所示,该实施例提供了一种具备断电自关闭电子膨胀阀的空调机,该空调机包括冷媒管路(图中未示出)以及室内机主板10,以及包括电子膨胀阀体30以及阀控电路板20;该电子膨胀阀体30 设于冷媒管路上,该主板10电连接至该阀控电路板20。

[0034] 该电子膨胀阀体30是被用于安装于空调室内机的冷媒管路上的,以用于通过电子膨胀阀体自身开度变化,控制冷媒流通量,进而实现控制室内的温度。该电子膨胀阀体30通过阀控电路板20实现与该实施例外部的室内机主板10的电连接,该室内机主板10用于为该阀控电路板20供电,且输出电子膨胀阀体控制信号以控制制冷量。

[0035] 该阀控电路板20上分别设有MCU控制电路模块、检测电路模块以及储能电路模块。

[0036] 该MCU控制电路模块包括一MCU控制器1,该MCU控制器1通过一通讯主线电连接至一驱动放大电路模块2,驱动放大电路模块2电连接至该电子膨胀阀体30,进而由MCU控制器1控制该电子膨胀阀体 30的开度变化;为实现最大的空调机兼容性,该MCU控制器1还设有通讯接口,以通过该通讯接口与室内机主板10电连接,接收并传递室内机主板10的控制信号,实现了电子膨胀阀体30的独立控制且最大化兼容效果。

[0037] 该MCU控制器1由储能电路模块直流供电,该储能电路模块包括依次电连接的充电电路4以及储能元件5,该储能元件5电连接至MCU 控制器1实现供电;同时,该储能元件5还并行连接有一升压电路6,其用于对驱动放大电路模块2提供正常工作电压,实现电子膨胀阀体 30的驱动。

[0038] 该MCU控制器1通过检测电路模块3,电连接室内机主板10的电源输出端,以实现输出电压检测,进而间接测量室内机主板10的通电或断电状态。进而,实现了在室内机主板10供电情况下,接受室内机主板10的控制信号,以使室内机主板10控制电子膨胀阀体30;当室内机主板10输出电压降低或为零后,判断室内机主板10断电,此时由储能元件5对MCU控制器1以及驱动放大电路模块2供电,以输出关闭信号并驱动电子膨胀阀体30关闭。

[0039] 再结合图2所示,本发明的进一步技术方案为:

[0040] 该阀控电路板20上设有一用于连接外部主板的供电主路21,该检测电路模块3、充电电路4均是电连接至该供电主路21上的,且该检测电路模块3设于靠近外部的室内机主板10连接端一侧;该供电主路21上还设有二极管22,该二极管22设于该供电主路21上对应该检测电路模块3与充电电路4之间位置,以确保断电后内部电路与外部隔绝,提高电能利用率。

[0041] 其中,该检测电路模块3为上拉电阻分压电路,其电连接至该MCU控制器的内置ADC模块,以检测电压值,判断室内机主板10的断电情况。

[0042] 通过电阻分压的方式把输入电压的信号传递给MCU控制器内部的ADC模块,从而检测输入是否掉电,滤波电容可以起到降低干扰的作用。如果电压信号低于某个设定值a一定时间,则判定系统掉电,当电压信号高于某个大于设定值a的另一设定值b一定时间,则判定系统上电。

[0043] 该充电电路4电连接至该供电主路,在该实施例中,该充电电路为线性恒流电路,该储能元件5为超级电容,且该储能元件5通过一稳压装置51电连接至MCU控制器1,以对MCU控制器供电,优选的,该稳压装置为DC-DC/LDO稳压器;同时,由于储能元件的电平都会小于供电线路电平,因此为保证电子膨胀阀体的正常动作,需要把储能元件的电平通过升压电路提升到供电线路原来的水平:该储能元件5的输出端还电连接有一升压电路6,该升压电路为DC-DCboost拓扑,其单向导通地接入该供电主路21,以通过该供电主路21电连接至该驱动放大电路模块2,在该实施例中,该驱动放大电路模块2为驱动放大电路集成芯片,进而实现了对MCU控制模块的供能。

[0044] 当然,在其他的优选方案中,该储能元件还可以是蓄电池,对应的,该充电电路为BUCK DC-DC电路;该驱动放大电路模块还可以是分离器件,分离器件电性连接以形成驱动放大电路。

[0045] 储能元件5是否充电需要根据其状态来决定。如果是电池,当系统上电,且电池低于某个电压值后,充电部分工作,当电池充满电后,充电部分停止工作,这样主要是要保证电池的寿命。如果是超级电容,只要系统上电充电部分可一直工作。另外,储能元件的状态可以通过电阻分压采样的形式,把信号转换后送到MCU内部的ADC进行采样。MCU可通过这个状态来控制充电电路是否工作。当然,充电电路也可将储能元件的状态通过I/O口告知MCU。

[0046] MCU控制电路,在系统上电状态下,该电路接收主板送来的控制信号,通过上拉电阻,并分压的形式来获得主板的控制信息。MCU将此信息再传递到驱动放大电路模块,即驱动放大电路进行放大,之后传输给电子膨胀阀体,控制其打开于关闭。当系统掉电,主板的控制信息将丢失,此时MCU自行发送关闭信号,通过驱动放大电路模块驱动放大电路后,发送给电子膨胀阀体,阀体关闭。

[0047] 在现有空调设备控制技术中,由于电子膨胀阀体控制冷媒流量控制室内的温度,其控制精度是影响空调性能的最重要指标。因此,为实现对电子膨胀阀体的精确控制,各个厂家都做了很多努力保障电子膨胀阀体的控制准确合理,以室内机的主控板上的控制芯片直接控制来完成的;该实施例的技术方案,突破了现有技术思路,将工作状态电子膨胀阀体控制与断电后电子膨胀阀体的闭合,由不同部件完成,实现了电子膨胀阀体断电后的动作脱离室内机的主控板,大为降低了控制难度、技术成本。

[0048] 在其他的具体实施方式中,还可以将阀控电路板作为连接室内机主板以及电子膨胀阀的转接电路板,或者将阀控电路板与电子膨胀阀体集成为一独立的功能元件,阀控电路板上设置阀体连接端口、供电端口以及信号输入端口,以连接电子膨胀阀、室内机主板电源端以及信号端,该处各个端口可以是独立设置的插口结构,也可以是电路板上的连接端点,还可以是集成芯片或电子元件的引脚等,以多种方式均可实现连接。

[0049] 实施例二

[0050] 在现有实际生活中,空调设备已经进行了广泛的应用,且现有使用中的空调设备,都是不具备断电自动关闭电子膨胀阀功能的。为解决已安装空调设备断电冷媒管路无法关闭问题,结合图3所示,该实施例提供了一种集成有实施例1中阀控电路板20的电子膨胀阀线圈帽。

[0051] 现有技术中的电子膨胀阀体(即实施例一种的电子膨胀阀体30),主要由两部分构成:线圈部分和执行部分;且线圈部分作为线圈帽,可拆的套设于执行部分上,以配合形成电子膨胀阀体。

[0052] 其中,线圈部分包括绝缘支架以及缠绕在该绝缘支架上的励磁线圈300;励磁线圈300由导线一圈靠一圈地绕在绝缘支架上,导线彼此互相绝缘。执行部分主要由不锈钢外壳、磁体转子、螺母、螺轴、针阀、本体及连接管组成。其中,磁体转子在励磁线圈300的驱动作用下转动,实现开度的调节。且在实际使用中,执行部分已铜管过节流部件固定安装,如接头、铜管等一般焊接于不锈钢外壳或链接管组上,无法单独拆除。

[0053] 该实施例的该阀控电路板20与实施例基本相同其包括MCU控制电路模块、检测电路模块以及储能电路模块。

[0054] 该MCU控制电路模块包括一MCU控制器1,该MCU控制器1通过一通讯主线电连接至一驱动放大电路模块2,驱动放大电路模块2电连接至该励磁线圈300;该检测电路模块3为上拉电阻分压电路,该充电电路4电连接至该供电主路,该充电电路4为线性恒流电路,该储能元件5为超级电容。

[0055] 在该实施例中,优选的,线圈部分还包括一外壳,阀控电路板20 设于该外壳内,而后,外壳套设于绝缘支架上,并包覆励磁线圈300。此时,阀控电路板20上的接口与励磁线圈300电连接。

[0056] 该实施例的电子膨胀阀线圈帽,可以直接替换现有技术中的电子膨胀阀体线圈部分,以最小成本解决旧机型断电后冷媒管路无法关闭的问题。

[0057] 实施例3

[0058] 结合图4所示,该实施例提供了一种具备断电自关闭电子膨胀阀的空调机,其原理与实施例1基本相同:该空调机包括冷媒管路(图中未示出)以及室内机主板10,以及包括电子膨胀阀体30以及阀控电路板20;该电子膨胀阀体30设于冷媒管路上,该主板10电连接至该阀控电路板。

[0059] 其中,该阀控电路板包括有供电主路21,用于掉电检测的检测电路模块3、充电电路4、升压电路6以及驱动放大电路模块2;其中,该充电电路4为线性恒流电路,其电连接储能元件5为超级电容,且该储能元件5通过一稳压装置51电连接至MCU控制器1。

[0060] 该实施例,与实施例1的主要区别为:

[0061] 该实施例中,空调室内机还包括系统供电电路8,该系统供电电路8可以是空调系

统中的交流15V电、直流12V电或者由220V交流输入变换而来的一个特定电压。此部分电路为该实施例的相关模块提供供电和电压检测源,即其电连接至供电主路21上。

[0062] 当系统掉电时,系统供电电路8无法提供供电,此时要关闭膨胀阀,需要一个膨胀阀要求的供电电压,但此电压通常高于储能元件5 的电池电压。MCU控制器1驱动该升压电路6把电池电压主动升到所需电压;同时,升压电路6输出的电压由输出电压检测电路7实时检测,把结果反馈给MCU控制器1,已确保该电压正常,而后再驱动电子膨胀阀动作。

[0063] 在该实施例中,由于充电电路4和升压电路6不会同时工作,因此可以简化成一个复合电路模块,共用MOSFET等器件,由MCU控制器1控制;且在具体实施方式中,MCU控制器还可以是单片机、PLC 或其他可编程控制器,均可。

[0064] 该实施例还提供了一种电子膨胀阀关闭方法。

[0065] 在空调主板与电子膨胀阀之间设置具备储能模块的阀控电路板;当该阀控电路板检测到空调主板掉电后,关闭电子膨胀阀。

[0066] 其中,具体的,该阀控电路板关闭该电子膨胀阀的具体方法是:首先,该阀控电路板升高对电子膨胀阀输出电压;而后,阀控电路板输出电子膨胀阀关闭信号,并直接驱动电子膨胀阀关闭。

[0067] 且空调主板掉电,电子膨胀阀关闭后,该阀控电路板停止储能模块控制以及电子膨胀阀控制,进入低功耗待机状态;当阀控电路板接收到空调主板电子膨胀阀驱动信号,解除该低功耗待机状态,并对储能模块充电。

[0068] 该种控制方法,避免了出现误关阀,该电路会记录空调室内机主板是否发出过驱动阀体信号,当该电路检测到空调室内机主板发出过阀体驱动信号后,进入工作状态,当空调系统工作一段时间后出现掉电时,电路中的控制器使升压电路工作,待电压合适后,输出控制信号,驱动阀体关闭,然后系统休眠,低功耗。系统上电,控制器使充电电路工作,给电池充电。

[0069] 优选的,电路检测到系统上电后,开始监测是否发生断电,如不满足一定时长,不认为是正常掉电现象,不执行关闭阀体指令。系统掉电后,延时一段时间再判定关闭阀门,确保不是供电不稳,或者出现反复关闭阀门的现象。系统上电后,延时一段时间再打开充电电路,确保不是供电不稳,或者出现反复充电的现象。

[0070] 本发明的电子膨胀阀关闭方法,除了可实现现有方案的保护情景,还具有多种适用情况,例如空调供电正常但后部电路故障,例如空调主控板电路和电子膨胀阀线路故障等等,本发明的电子膨胀阀关闭方法仍可执行保护关闭截止功能,保护的针对性更强保护范围更广泛。

[0071] 与外置电路为空调的主控板供电方案相比,外置电路耗电器件较多,当出现断电时,执行关阀动作,整个空调主板电路的电都需要该储能器件提供,耗电量较大,所以电池规格也会较大,整个方案成本较高,且由于电池的特性,其有效寿命偏短(3年左右),与空调 15年左右的寿命不匹配,客户会再次面临关不掉阀漏水风险,或再次购买该装置,本发明的电子膨胀阀关闭方法可解决该痛点,成本也大幅降低且尺寸小。

[0072] 本发明的电子膨胀阀关闭方法保护电路与电子膨胀阀合为一体,对所有空调都适用,适用性广,且无需调整空调的现有控制程序;市场上已售出产品也可直接升级替换,为厂家节省大量软件升级成本及费用。不需要空调安装人员改动原有电路,解决了外置电路

操作不便利且由于尺寸偏大,还需要寻找额外空间进行固定,施工难度和错误的风险都增多的问题。

[0073] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明,但所属领域的技术人员应该明白,在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内,在形式上和细节上可以对本发明做出各种变化,均为本发明的保护范围。

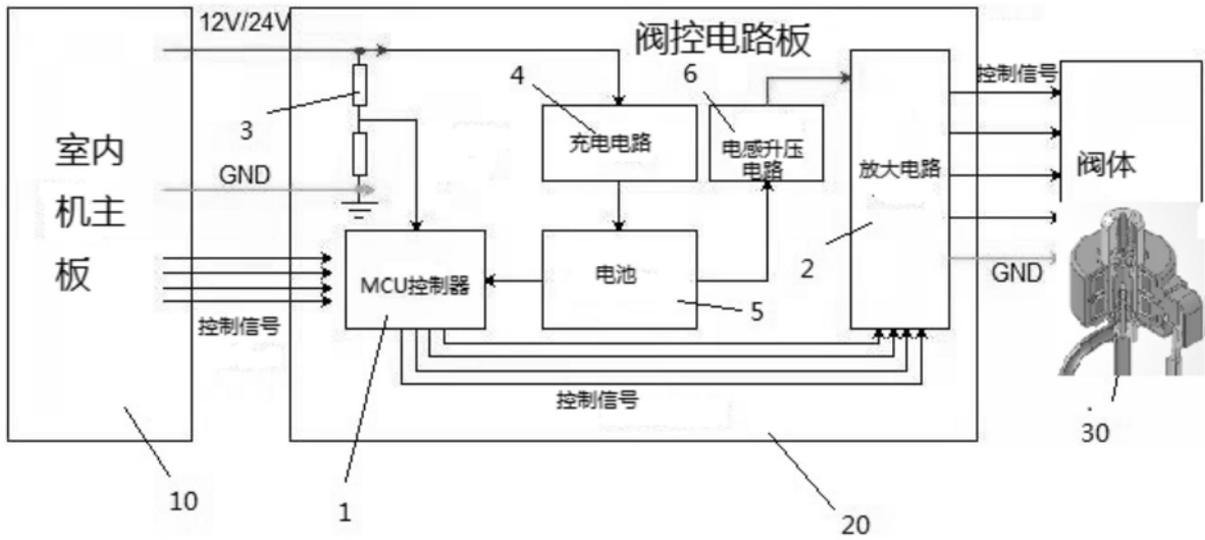


图1

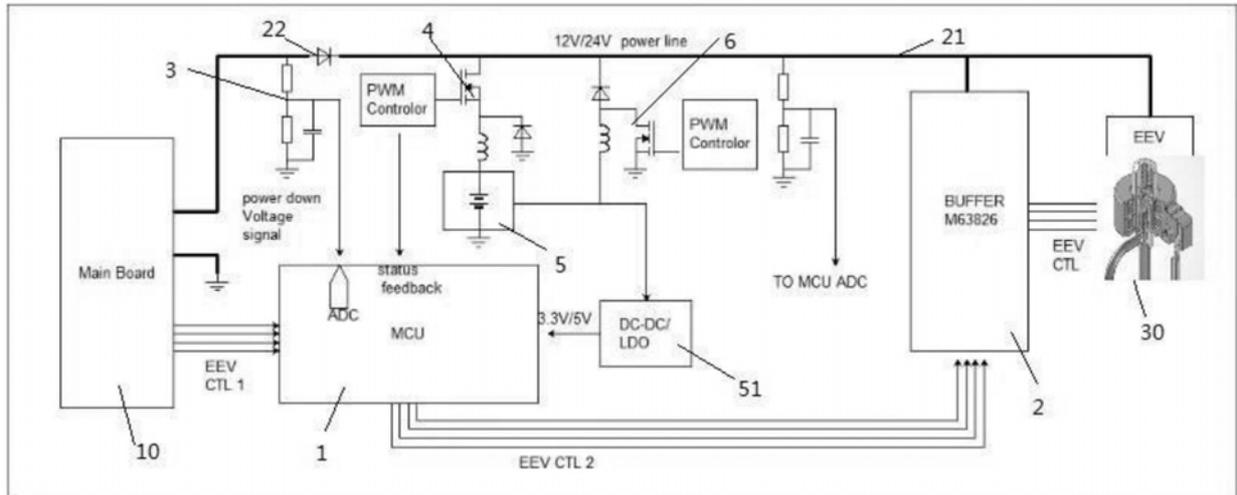


图2

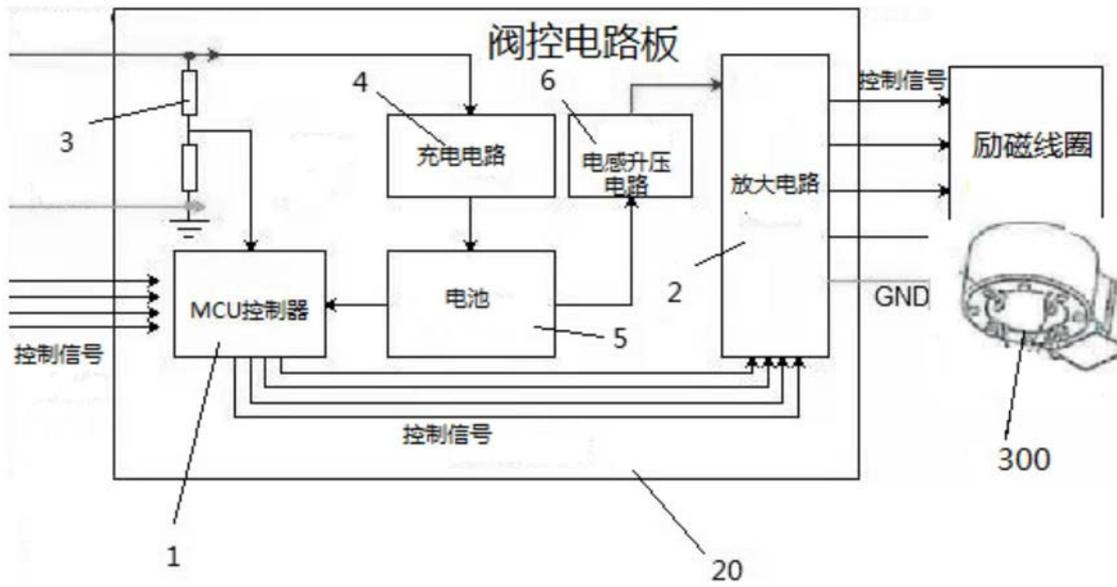


图3

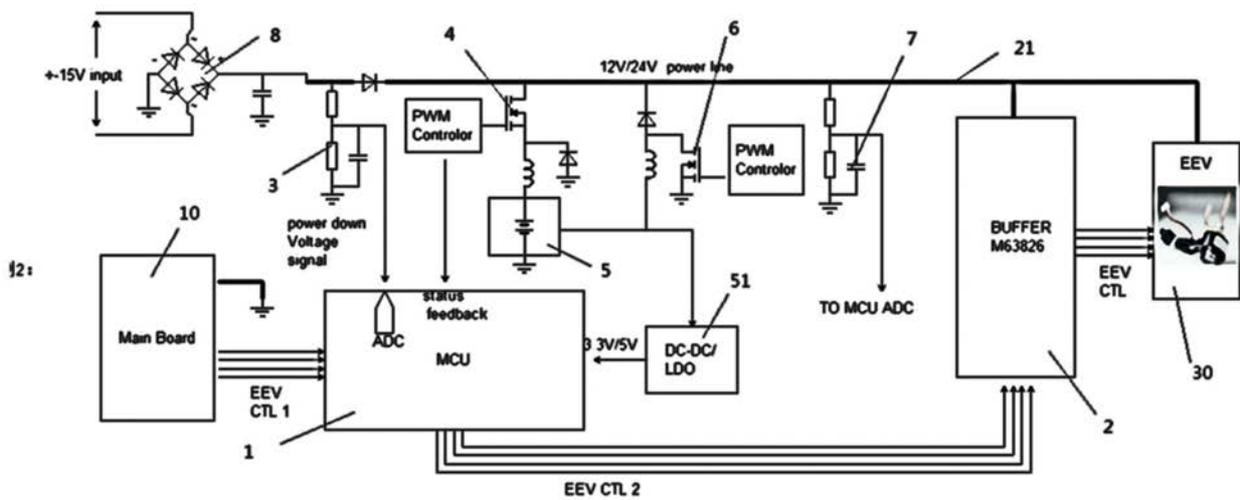


图4