

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101394101 B

(45) 授权公告日 2010.07.21

(21) 申请号 200810157105.2

(22) 申请日 2008.09.25

(73) 专利权人 常州市宙纳新能源科技有限公司
地址 213159 江苏省常州市武进高新技术开
发区(武进科创中心区行政中心5号楼
138室)

(72) 发明人 周金平

(74) 专利代理机构 常州市科谊专利代理事务所
32225

代理人 孙彬 芮雪萍

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H01M 10/44(2006.01)

审查员 黄勇

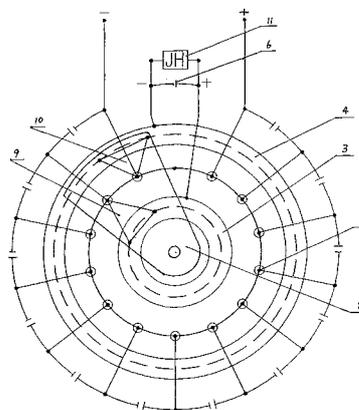
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

动力锂离子电池组充放电均衡装置

(57) 摘要

一种动力锂离子电池组充放电均衡装置,包括充放电模块和串联在一起的多个单体锂离子电池,还包括单片机、正极环、负极环、电机、均衡电池以及连接每个单体电池正、负极的固定触点,每个单体锂离子电池的正、负极均与单片机的输入端连接,单片机的输出端分别与充放电模块和电机连接,电机的主轴上固定有旋转块,旋转块上分别固定有与正极环电连接的正极动触点以及与负极环电连接的负极动触点,且正极动触点和负极动触点分别与相邻的两个固定触点电连接,均衡电池的正极与正极环连接,均衡电池的负极与负极环电连接。也可以将均衡电池换成超级电容。本发明电路结构简单,成本低,安全可靠,并能提高动力锂离子电池组的使用寿命。



1. 一种动力锂离子电池组充放电均衡装置,包括充放电模块(1)和串联在一起的多个单体锂离子电池,其特征在于:还包括单片机(2)、正极环(3)、负极环(4)、电机(5)、均衡电池(6)以及连接每个单体电池正、负极的固定触点(7),每个单体锂离子电池的正、负极均与单片机(2)的输入端连接,单片机(2)的输出端分别与充放电模块(1)和电机(5)电连接,电机(5)的主轴上固定有旋转块(8),旋转块(8)上分别固定有与正极环(3)电连接的正极动触点(9)以及与负极环(4)电连接的负极动触点(10),且正极动触点(9)和负极动触点(10)分别与相邻的两个固定触点(7)电连接,均衡电池(6)的正极与正极环(3)电连接,均衡电池(6)的负极与负极环(4)电连接。

2. 根据权利要求1所述的动力锂离子电池组充放电均衡装置,其特征在于:均衡电池(6)上并联有一开关均衡电路(11)。

3. 根据权利要求2所述的动力锂离子电池组充放电均衡装置,其特征在于:开关均衡电路(11)由第一电阻(R1)、第二电阻(R2)、第三电阻(RW)、稳压管(DW)和三极管(BG1)组成,第一电阻(R1)的正极与均衡电池(6)的正极连接,第一电阻(R1)的负极与稳压管(DW)的负极连接,稳压管(DW)的正极与三极管(BG1)的基极连接,第三电阻(RW)连接在三极管(BG1)的集电极,第二电阻(R2)的正极与第一电阻(R1)的负极连接,第二电阻(R2)的负极与均衡电池(6)的负极连接。

4. 一种动力锂离子电池组充放电均衡装置,包括充放电模块(1)和串联在一起的多个单体锂离子电池,其特征在于:还包括单片机(2)、正极环(3)、负极环(4)、电机(5)、超级电容(12)以及连接每个单体电池正、负极的固定触点(7),每个单体锂离子电池的正、负极均与单片机(2)的输入端连接,单片机(2)的输出端分别与充放电模块(1)和电机(5)电连接,电机(5)的主轴上固定有旋转块(8),旋转块(8)上分别固定有与正极环(3)电连接的正极动触点(9)以及与负极环(4)电连接的负极动触点(10),且正极动触点(9)和负极动触点(10)分别与相邻的两个固定触点(7)电连接,超级电容(12)的正极与正极环(3)电连接,超级电容(12)的负极与负极环(4)电连接。

5. 根据权利要求4所述的动力锂离子电池组充放电均衡装置,其特征在于:超级电容(12)上并联有一开关均衡电路(11)。

6. 根据权利要求5所述的动力锂离子电池组充放电均衡装置,其特征在于:

开关均衡电路(11)由第一电阻(R1)、第二电阻(R2)、第三电阻(RW)、稳压管(DW)和三极管(BG1)组成,第一电阻(R1)的正极与超级电容的正极连接,第一电阻(R1)的负极与稳压管(DW)的负极连接,稳压管(DW)的正极与三极管(BG1)的基极连接,第三电阻(RW)连接在三极管(BG1)的集电极,第二电阻(R2)的正极与第一电阻(R1)的负极连接,第二电阻(R2)的负极与超级电容(12)的负极连接。

动力锂离子电池组充放电均衡装置

技术领域

[0001] 本发明涉及动力锂离子电池领域,具体地说,涉及一种动力锂离子电池组充放电均衡装置。

背景技术

[0002] 动力锂离子电池组的电压由串联的单体电池数量决定,而容量则是由并联的单体电池数量决定。每个单体电池的电压范围在 2V ~ 5V(和动力锂电池的正极材料有关),所以需要 将动力锂离子电池串联使用才能得到所需要的电压。理想状态时,每个单体电池性能应该是一致的,即每个单体电池的电压是一定的,但是由于制造误差,自放电率,使用过程中单体电池间衰减程度的离散性等因素,单体电池之间的电压容量会有差异的,制造过程和整个产品寿命周期内,单体电池容量的变化和自放电泄漏影响电池电压的分布,所以使用动力锂离子电池管理电路来提高串联使用的动力锂离子电池的性能和寿命,是最有效的管理单体电池的方法。一个好的均衡电路可以对异常单体电池迅速作出反应。现常规的单体电池均衡法有两种,即被动均衡法和主动均衡法。

[0003] 被动均衡法三种,被动均衡法有三种:1) 电阻直接与单体电池并联的结构,2) 开关控制的电阻并联的结构,3) 采用齐纳二极管的结构,现多采用以开关控制的电阻并联的结构,用一开关电路串联一个电阻,当单体电压高于预先设定的电压值时,开关接通。当单体电压低于预先设定的电压值时,开关关闭。这种结构需要测量单体电压,会增加成本,并且由于泄漏电阻的增加在电阻上产生很大的功率损耗,这个损失与电阻值和电流大小有关,要有足够的时间完成均衡过程,对大容量动力锂离子电池用峰值功率进行充电时会引起过压,特别对磷酸铁锂动力电池尤为明显,这种常规方式防止过压无能为力。

[0004] 主动均衡电路

[0005] 主动均衡电路要的时间比被动均衡需要的时间短,电压分配精度相等,而且寄生损失小。如果达到极限电压,电路通过一个并联在单体电池上的小功率电阻的旁路作用进行均衡。这个电阻的作用与被动均衡式相同。但是,由于均衡电流大,均衡的时间过程会很短。在低于极限电压时,电阻不起作用。充电电流可以很大,在旁路部分起作用时,电流可以较高,但是要受并联电阻的限制(一般上限电流 100mA),因此这个电路不能在电动车上应用。因为车辆制动时,制动回馈产生的充电电流远大于 100mA,将要达到几个安培(视回馈制动时车速而决定)这会损坏整个电路,而且电动车制动回馈充电将失去作用和意义。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种电路结构简单,成本低,安全可靠的动力锂离子电池组充放电均衡装置。

[0007] 实现上述目的的技术方案是:一种动力锂离子电池组充放电均衡装置,包括充放电模块和串联在一起的多个单体锂离子电池,还包括单片机、正极环、负极环、电机、均衡电池以及连接每个单体电池正、负极的固定触点,每个单体锂离子电池的正、负极均与单片机

的输入端连接,单片机的输出端分别与充放电模块和电机电连接,电机的主轴上固定有旋转块,旋转块上分别固定有与正极环电连接的正极动触点以及与负极环电连接的负极动触点,且正极动触点和负极动触点分别与相邻的两个固定触点电连接,均衡电池的正极与正极环电连接,均衡电池的负极与负极环电连接。

[0008] 进一步,均衡电池上并联有一开关均衡电路。

[0009] 采用上述技术方案后,均衡电池的正极通过正极环与旋转块上的正极动触点电连接,均衡电池的负极通过负极环与旋转块上的负极动触点电连接,充电时,旋转块在电机的带动下旋转,并带动正极动触点和负极动触点分别循环地与动力锂离子电池组中的每一个单体电池的正负极电连接,当动力锂离子电池达到每一设定下限值时,均衡电池开始主动均衡工作,如果某一单体电池的电压高于均衡电池时,均衡电池将吸收电流储存于均衡电池中储能,相当于内阻均衡法中泄放单体电流起到旁路作用进行均衡的功能,当触及某一单体电池电压低于均衡电池时,均衡电池将会将储存的电快速释放充向该单体电池,该单体电池的电压迅速升高,依次类推循环工作均衡于每一个单体电池间。

[0010] 在动力锂离子电池组放电过程中,由于各单体各种工况的变化,各单体间的电压和容量将会产生明显差异,这时均衡电池将会对各单体电池均衡放电,如果动触点触及的某一单体电池的电压低于均衡电池,均衡电池将会对该单体电池迅速充电补能,直至与均衡电池电压平衡。当触及某一单体电池电压高于均衡电池时,该单体电池即对均衡电池充电释放能量,依此类推工作均衡每一单体间的能量。

[0011] 总之,在充放电时,本发明能将各单体电池过高的电压吸收储存在均衡电池内,也能对电压过低的单体电池迅速充电,从而保持使串联的单体电池充电、放电时始终处于均衡一致状态,使各单体电池延长寿命,不会因某一单体电池的容量衰减而影响整个锂离子电池组的有效容量和寿命。

[0012] 实现上述目的的另一技术方案是:一种动力锂离子电池组充放电均衡装置,包括充放电模块和串联在一起的多个单体锂离子电池,还包括单片机、正极环、负极环、电机、超级电容以及连接每个单体电池正、负极的固定触点,每个单体锂离子电池的正、负极均与单片机的输入端连接,单片机的输出端与电机连接,电机的主轴上固定有旋转块,旋转块上分别固定有与正极环电连接的正极动触点以及与负极环电连接的负极动触点,且正极动触点和负极动触点分别与相邻的两个固定触点电连接,超级电容的正极与正极环连接,超级电容的负极与负极环电连接。

[0013] 通过在均衡上并联开关均衡电路,使得充电系统出现特别异常过充电时,开关均衡电路能强制大电流释放电压,以绝对保证单体电池不会过充电。

[0014] 本发明的另一技术方案是:一种动力锂离子电池组充放电均衡装置,包括充放电模块和串联在一起的多个单体锂离子电池,还包括单片机、正极环、负极环、电机、超级电容以及连接每个单体电池正、负极的固定触点,每个单体锂离子电池的正、负极均与单片机的输入端连接,单片机的输出端分别与充放电模块和电机连接,电机的主轴上固定有旋转块,旋转块上分别固定有与正极环电连接的正极动触点以及与负极环电连接的负极动触点,且正极动触点和负极动触点分别与相邻的两个固定触点电连接,超级电容的正极与正极环电连接,超级电容的负极与负极环电连接。

[0015] 这种方案和第一种技术方案相比,只是将均衡电池换成了超级电容。其工作原理

与第一种方案是一样的,同样能达到前面所述的第一种方案的目的和技术效果。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明的第一种技术方案的电路原理图;

[0017] 图 2 为本发明第一种技术方案的接线图;

[0018] 图 3 为本发明的开关均衡电路的电路原理图;

[0019] 图 4 为本发明的第二种技术方案的电路原理图;

[0020] 图 5 为本发明第二种技术方案的接线图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0022] 实施例一

[0023] 如图 1、2 所示,一种动力锂离子电池组充放电均衡装置,包括充放电模块 1 和串联在一起的多个单体锂离子电池,还包括单片机 2、正极环 3、负极环 4、电机 5、均衡电池 6 以及连接每个单体电池正、负极的固定触点 7,每个单体锂离子电池的正、负极均与单片机 2 的输入端连接,单片机 2 的输出端分别与充放电模块 1 和电机 5 电连接,电机 5 的主轴上固定有旋转块 8,旋转块 8 上分别固定有与正极环 3 电连接的正极动触点 9 以及与负极环 4 电连接的负极动触点 10,且正极动触点 9 和负极动触点 10 分别与相邻的两个固定触点 7 电连接,均衡电池 6 的正极与正极环 3 电连接,均衡电池 6 的负极与负极环 4 电连接。单片机 2 采用 890 芯片。电机 5 采用步进电机或减速电机。

[0024] 如图 1、2 所示,均衡电池 6 上并联有一开关均衡电路 11。

[0025] 如图 3 所示,开关均衡电路 11 由第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 RW、稳压管 DW 和三极管 BG1 组成,第一电阻 R1 的正极与均衡电池 6 的正极连接,第一电阻 R1 的负极与稳压管 DW 的负极连接,稳压管 DW 的正极与三极管 BG1 的基极连接,第三电阻 RW 连接在三极管 BG1 的集电极,第二电阻 R2 的正极与第一电阻 R1 的负极连接,第二电阻 R2 的负极与均衡电池 6 的负极连接。

[0026] 实施例一的工作原理如下:充电时,旋转块 8 在电机 5 的带动下旋转,并带动正极动触点 9 和负极动触点 10 分别循环地与动力锂离子电池组中的每一个单体电池的正负极电连接,当动力锂离子电池达到每一设定下限值时,均衡电池 6 开始主动均衡工作,如果某一单体电池的电压高于均衡电池 6 时,均衡电池 6 将吸收电流储存于均衡电池 6 中储能,相当于内阻均衡法中泄放单体电流起到旁路作用进行均衡的功能,当触及某一单体电池电压低于均衡电池 6 时,均衡电池 6 将会将储存的电快速释放充向该单体电池,该单体电池的电压迅速升高,依次类推循环工作均衡于每一个单体电池间。

[0027] 在动力离子电池组放电过程中,由于各单体各种工况的变化,各单体间的电压和容量将会产生明显差异,这时均衡电池 6 将会对各单体电池均衡放电,如果动触点触及的某一单体电池的电压低于均衡电池 6,均衡电池 6 将会对该单体电池迅速充电补能,直至与均衡电池 6 电压平衡。当触及某一单体电池电压高于均衡电池 6 时,该单体电池即对均衡电池 6 充电释放能量,依此类推工作均衡每一单体间的能量。

[0028] 实施例二

[0029] 如图 4、5 所示,一种动力锂离子电池组充放电均衡装置,包括充放电模块(1)和串联在一起的多个单体锂离子电池,还包括单片机 2、正极环 3、负极环 4、电机 5、均衡电池 6 以及连接每个单体电池正、负极的固定触点 7,每个单体锂离子电池的正、负极均与单片机 2 的输入端连接,单片机 2 的输出端分别与充放电模块 1 和电机 5 电连接,电机 5 的主轴上固定有旋转块 8,旋转块 8 上分别固定有与正极环 3 电连接的正极动触点 9 以及与负极环 4 电连接的负极动触点 10,且正极动触点 9 和负极动触点 10 分别与相邻的两个固定触点 7 电连接,均衡电池 6 的正极与正极环 3 电连接,均衡电池 6 的负极与负极环 4 电连接。弹片机 2 采用 890 芯片。电机 5 采用步进电机或减速电机。

[0030] 如图 4、5 所示,均衡电池 6 上并联有一开关均衡电路 11。该开关均衡电路的电路原理图与实施例一中图 3 所示的电路原理图相同。

[0031] 实施例二的工作原理如下:充电时,旋转块 8 在电机 5 的带动下旋转,并带动正极动触点 9 和负极动触点 10 分别循环地与动力锂离子电池组中的每一个单体电池的正负极电连接,当动力锂离子电池达到每一设定下限值时,超级电容 12 开始主动均衡工作,如果某一单体电池的电压高于超级电容 12 时,超级电容 12 将吸收电流储存于超级电容 12 中储能,相当于内阻均衡法中泄放单体电流起到旁路作用进行均衡的功能,当触及某一单体电池电压低于超级电容 12 时,超级电容 12 将会将储存的电快速释放充向该单体电池,该单体电池的电压迅速升高,依次类推循环工作均衡于每一个单体电池间。

[0032] 在动力离子电池组放电过程中,由于各单体各种工况的变化,各单体间的电压和容量将会产生明显差异,这时超级电容 12 将会对各单体电池均衡放电,如果动触点触及的某一单体电池的电压低于超级电容 12,超级电容 12 将会对该单体电池迅速充电补能,直至与超级电容 12 电压平衡。当触及某一单体电池电压高于超级电容 12 时,该单体电池即对超级电容 12 充电释放能量,依此类推工作均衡每一单体间的能量。

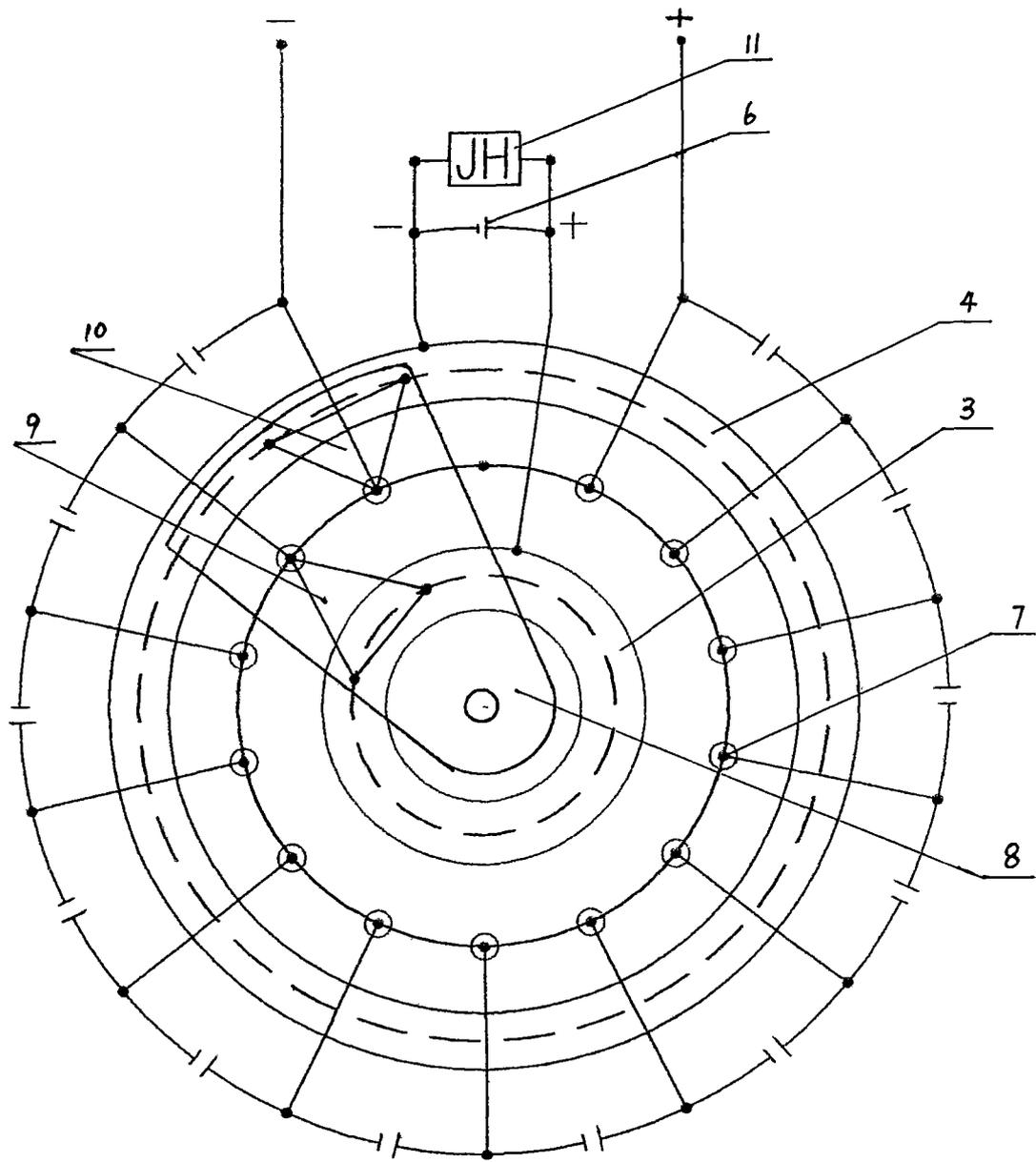


图 1

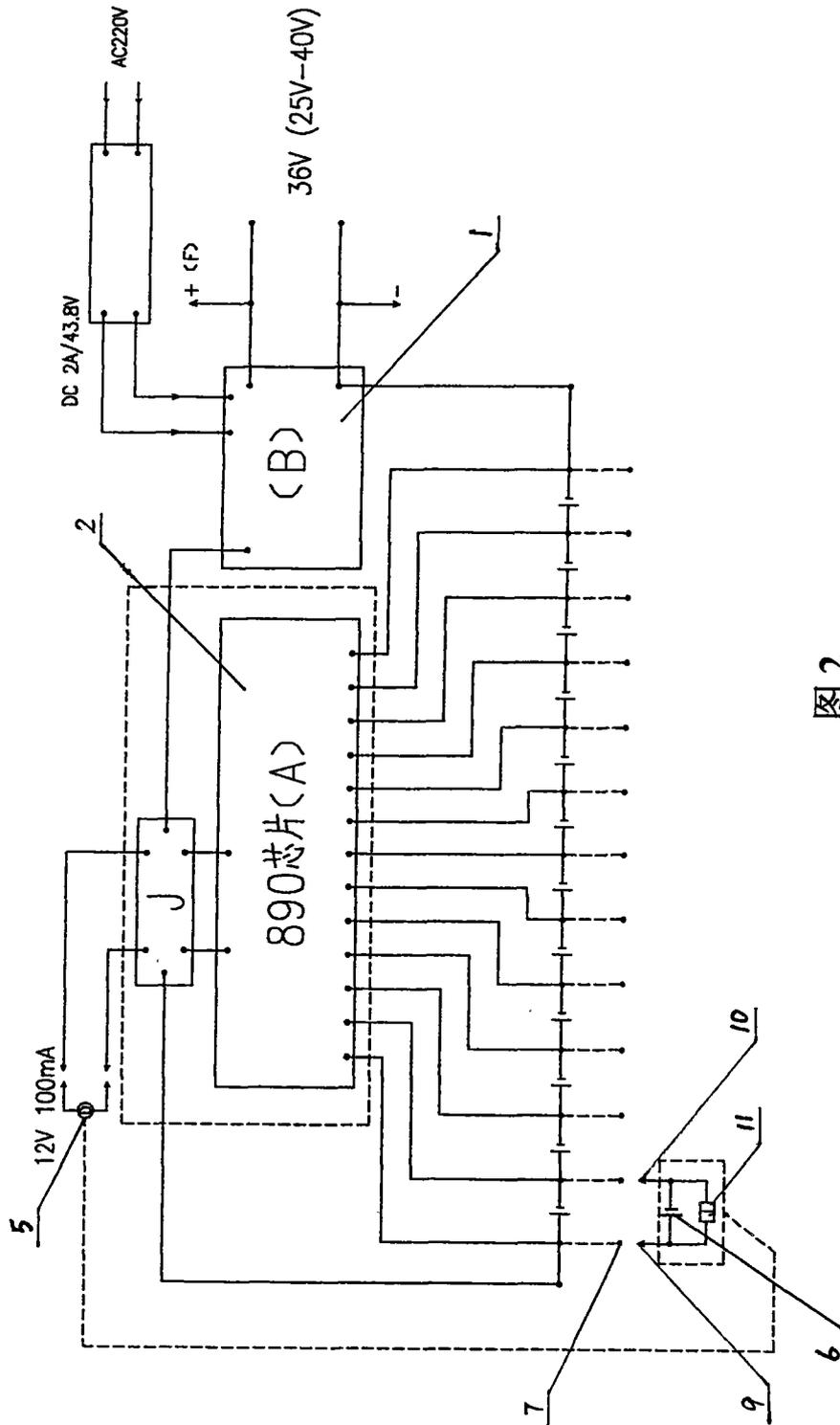


图2

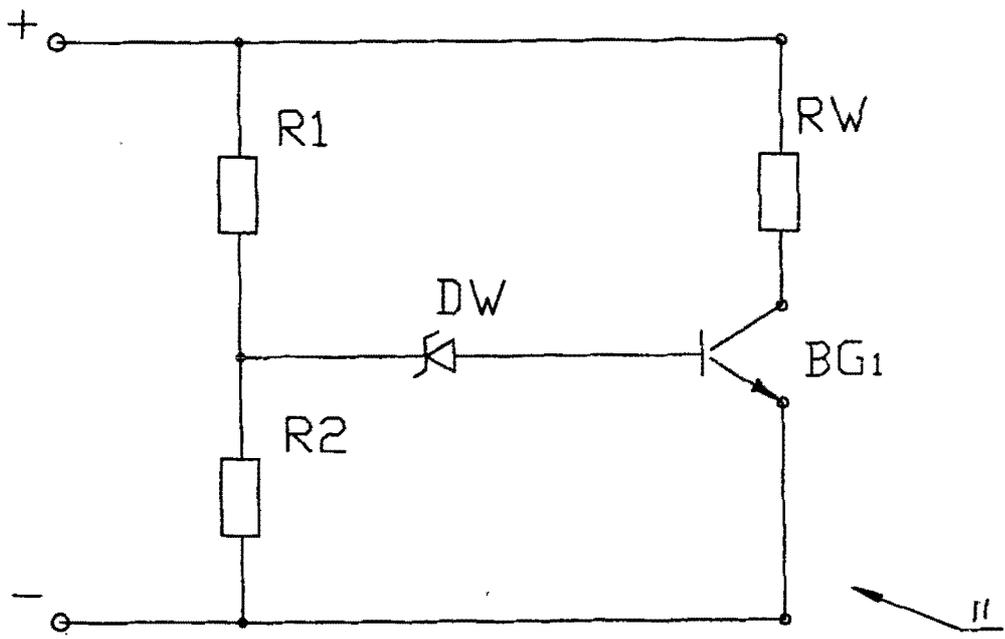


图 3

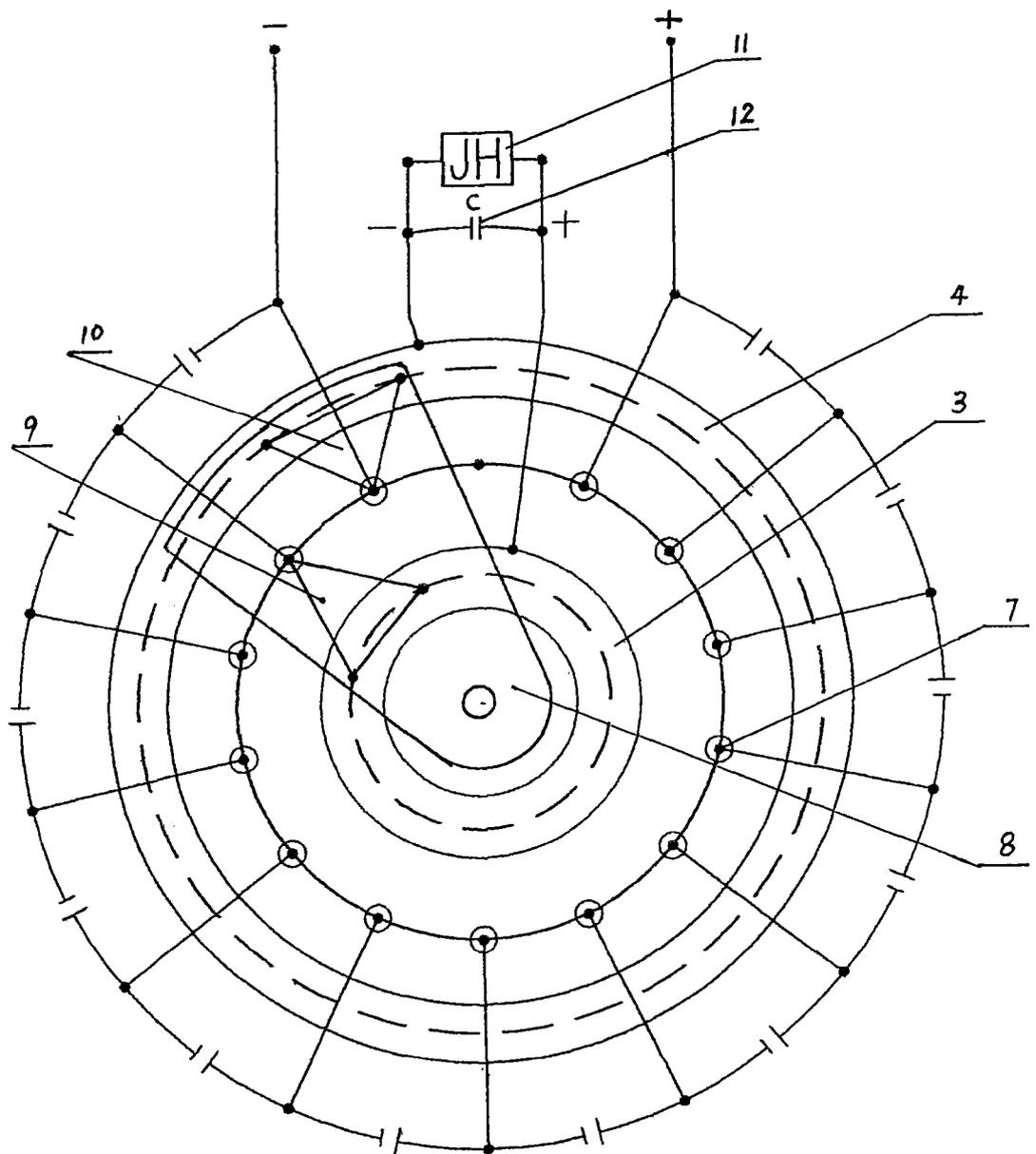


图 4

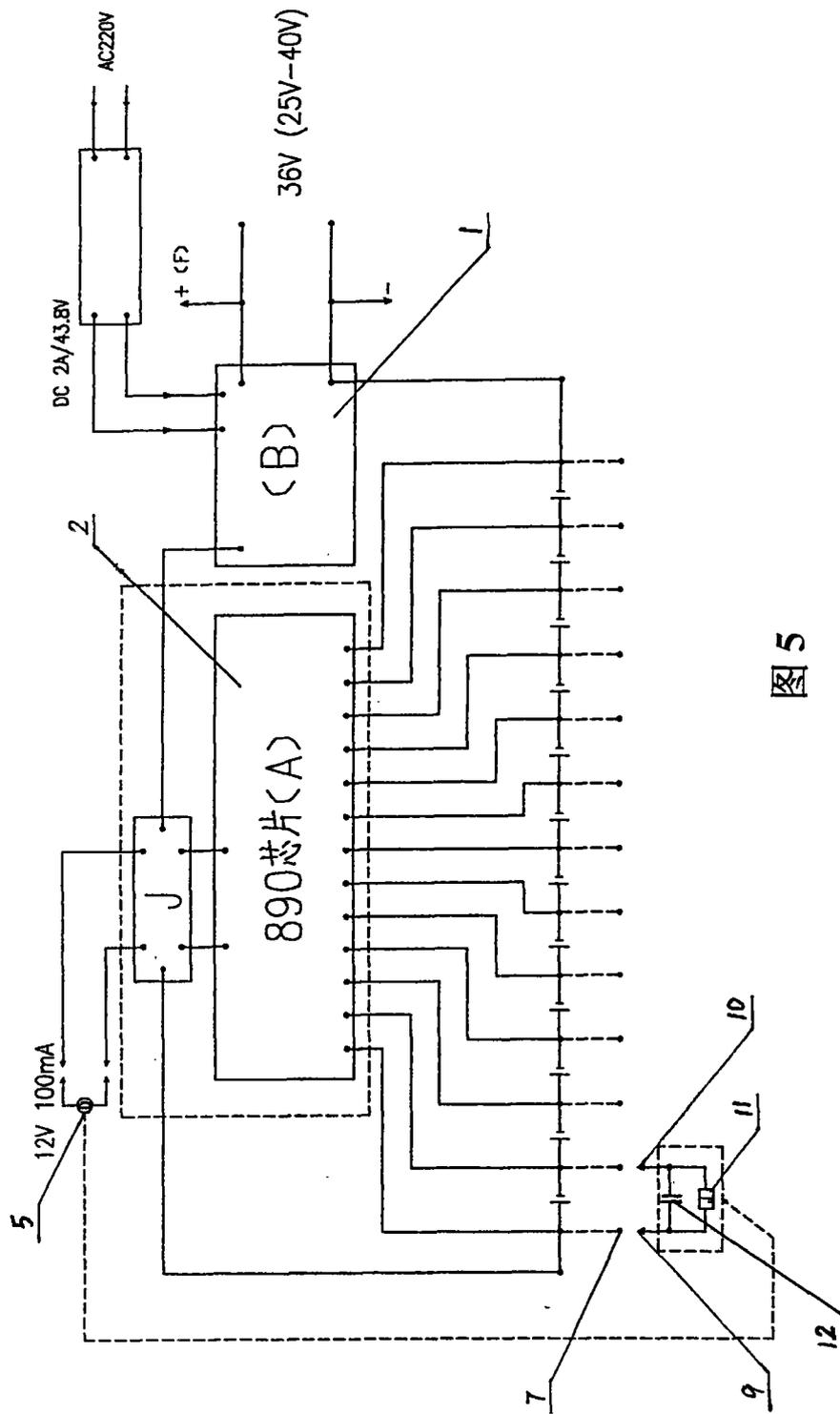


图 5