



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201726176 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 26

(21) 申请号 201020270107. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 07. 20

(73) 专利权人 衡阳中微科技开发有限公司

地址 421001 湖南省衡阳市华新开发区长丰大道创业大厦 313 室

(72) 发明人 胡旻宇 胡海洋

(74) 专利代理机构 衡阳市科航专利事务所

43101

代理人 邹小强

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02H 7/18(2006. 01)

H02H 11/00(2006. 01)

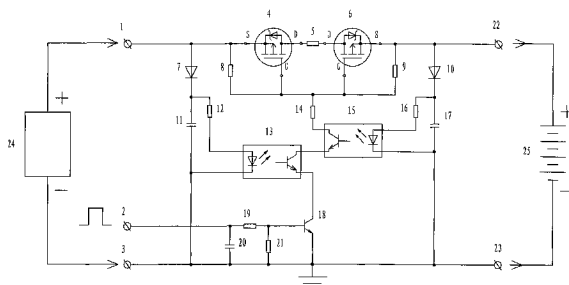
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路

(57) 摘要

一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路,由端子 1、输入端子 2、端子 3、P 沟道场效应管 4、电阻 5、P 沟道场效应管 6、二极管 7、电阻 8、电阻 9、二极管 10、电容 11、电阻 12、光电耦合器 13、电阻 14、光电耦合器 15、电阻 16、电容 17、NPN 晶体三极管 18、电阻 19、电容 20、电阻 21、端子 22、端子 23 组成。它采用全对称电路设计,在对充电电源和蓄电池实现双向反接保护的同时,还可对蓄电池进行可编程充电,可有效地应用于电动汽车和其它电动车辆等各类大功率充电装置。可广泛应用于各类直流供电系统,使其得到有效的保护,提高系统的可靠性,减少因使用不当造成的意外损失。尤其适合于在太阳能风能供电系统中对蓄电池进行可编程充电和双向反接保护,能大大提高太阳能风能供电系统的工作性能和可靠性。



1. 一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路,其特征是:由端子 1、输入端子 2、端子 3、P 沟道场效应管 4、电阻 5、P 沟道场效应管 6、二极管 7、电阻 8、电阻 9、二极管 10、电容 11、电阻 12、光电耦合器 13、电阻 14、光电耦合器 15、电阻 16、电容 17、NPN 晶体三极管 18、电阻 19、电容 20、电阻 21、端子 22、端子 23 组成;

端子 1 分别与二极管 7 正极、P 沟道场效应管 4 的源极 (S)、电阻 8 连接,电阻 8 的另一端分别与 P 沟道场效应管 4 的栅极 (G)、电阻 14、P 沟道场效应管 6 的栅极 (G)、电阻 9 连接,电阻 9 的另一端分别与 P 沟道场效应管 6 的源极 (S)、二极管 10 正极、端子 22 连接,电阻 5 的一端与 P 沟道场效应管 4 的漏极 (D) 连接,电阻 5 的另一端与 P 沟道场效应管 6 的漏极 (D) 连接,二极管 7 负极分别与电阻 12、电容 11 连接,电阻 12 的另一端与光电耦合器 13 中的发光二极管正极连接,电容 11 的另一端接地,光电耦合器 13 中的发光二极管负极接地,光电耦合器 13 中的光敏三极管集电极与光电耦合器 15 中的光敏三极管发射极连接,光电耦合器 13 中的光敏三极管发射极与 NPN 晶体三极管 18 的集电极连接,NPN 晶体三极管 18 的发射极接地,NPN 晶体三极管 18 的基极分别与电阻 19、电阻 21 连接,电阻 21 的另一端接地,电阻 19 的另一端与电容 20 连接并与输入端子 2 连接,电容 20 的另一端接地,光电耦合器 15 中的光敏三极管集电极与电阻 14 的另一端连接,二极管 10 负极分别与电阻 16、电容 17 连接,电容 17 的另一端接地,电阻 16 的另一端与光电耦合器 15 中的发光二极管正极连接,光电耦合器 15 中的发光二极管负极接地,端子 3 和端子 23 接地。

2. 根据权利要求 1 所述的一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路,其特征是:可以用 PNP 型晶体管替代 P 沟道场效应管 4 和 P 沟道场效应管 6,这时连接到 P 沟道场效应管栅极 (G)、漏极 (D) 和源极 (S) 的位置分别被 PNP 型晶体管基极 (B)、集电极 (C) 和发射极 (E) 所一一对应替换,在 PNP 型晶体管内部没有集成续流二极管的,在替换使用时,每只 PNP 型晶体管集电极 (C) 和发射极 (E) 之间需要连接一只二极管,其正极连接 PNP 型晶体管集电极 (C),负极连接 PNP 型晶体管发射极 (E)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路,其特征是:可以用 N 沟道场效应管替代 P 沟道场效应管 4 和 P 沟道场效应管 6,这时充电电源 24 与蓄电池 25 的正常工作极性均应反接,即充电电源 24 负极连接到端子 1、充电电源 24 正极接地,蓄电池 25 负极连接到端子 22,蓄电池 25 正极接地。

4. 根据权利要求 3 所述的一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路,其特征是:可以用 NPN 型晶体管替代 N 沟道场效应管,这时连接到 N 沟道场效应管栅极 (G)、漏极 (D) 和源极 (S) 的位置分别被 NPN 型晶体管基极 (B)、集电极 (C) 和发射极 (E) 所一一对应替换,在 NPN 型晶体管内部没有集成续流二极管的,在替换使用时,每只 NPN 型晶体管集电极 (C) 和发射极 (E) 之间需要连接一只二极管,其正极连接 NPN 型晶体管发射极 (E),负极连接 NPN 型晶体管集电极 (C)。

采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及蓄电池充电保护技术,特别是一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路。

背景技术

[0002] 目前,采用新能源成为当前人类面临的迫切课题。在采用新能源用于动力和照明时,往往需要配置蓄电池供电系统。在使用蓄电池供电系统时,无论充电电源反接还是蓄电池反接,都会带来严重的后果。现有技术中,普遍采用熔断器、继电器、二极管、晶闸管、晶体三极管和二极管与场效应管串联对充电电源反接或蓄电池反接进行保护,采用以上方法都存在以下缺点:

[0003] 采用熔断器一次性保护虽然简单,熔断器熔断后,需要人工更换新的熔断器,十分不方便;

[0004] 采用继电器保护,大电流工作时触点容易烧毁,且触点通断次数有限;采用二极管、晶闸管、晶体三极管和二极管与场效应管串联保护均有导通电阻大,大电流工作时功率损耗大等等。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是克服现有技术的上述不足而提供一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路。

[0006] 本实用新型的技术方案是:一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路,是由端子 1、输入端子 2、端子 3、P 沟道场效应管 4、电阻 5、P 沟道场效应管 6、二极管 7、电阻 8、电阻 9、二极管 10、电容 11、电阻 12、光电耦合器 13、电阻 14、光电耦合器 15、电阻 16、电容 17、NPN 晶体三极管 18、电阻 19、电容 20、电阻 21、端子 22、端子 23 组成。

[0007] 端子 1 分别与二极管 7 正极、P 沟道场效应管 4 的源极 (S)、电阻 8 连接,电阻 8 的另一端分别与 P 沟道场效应管 4 的栅极 (G)、电阻 14、P 沟道场效应管 6 的栅极 (G)、电阻 9 连接,电阻 9 的另一端分别与 P 沟道场效应管 6 的源极 (S)、二极管 10 正极、端子 22 连接,电阻 5 的一端与 P 沟道场效应管 4 的漏极 (D) 连接,电阻 5 的另一端与 P 沟道场效应管 6 的漏极 (D) 连接,二极管 7 负极分别与电阻 12、电容 11 连接,电阻 12 的另一端与光电耦合器 13 中的发光二极管正极连接,电容 11 的另一端接地,光电耦合器 13 中的发光二极管负极接地,光电耦合器 13 中的光敏三极管集电极与光电耦合器 15 中的光敏三极管发射极连接,光电耦合器 13 中的光敏三极管发射极与 NPN 晶体三极管 18 的集电极连接,NPN 晶体三极管 18 的发射极接地,NPN 晶体三极管 18 的基极分别与电阻 19、电阻 21 连接,电阻 21 的另一端接地,电阻 19 的另一端与电容 20 连接并与输入端子 2 连接,电容 20 的另一端接地,光电耦合器 15 中的光敏三极管集电极与电阻 14 的另一端连接,二极管 10 负极分别与电阻 16、电容 17 连接,电容 17 的另一端接地,电阻 16 的另一端与光电耦合器 15 中的发光二极管正极连接,光电耦合器 15 中的发光二极管负极接地,端子 3 和端子 23 接地。

[0008] 本实用新型进一步的技术方案是：可以用 PNP 型晶体管替代 P 沟道场效应管 4 和 P 沟道场效应管 6。这时，连接到 P 沟道场效应管栅极 (G)、漏极 (D) 和源极 (S) 的位置分别被 PNP 型晶体管基极 (B)、集电极 (C) 和发射极 (E) 所一一对应替换。在 PNP 型晶体管内部没有集成续流二极管的，在替换使用时，每只 PNP 型晶体管集电极 (C) 和发射极 (E) 之间需要连接一只二极管，其正极连接 PNP 型晶体管集电极 (C)，负极连接 PNP 型晶体管发射极 (E)。

[0009] 本实用新型再进一步的技术方案是：可以用 N 沟道场效应管替代 P 沟道场效应管 4 和 P 沟道场效应管 6。这时，充电电源 24 与蓄电池 25 正常工作时的极性均应反接，即充电电源 24 负极连接到端子 1、充电电源 24 正极接地；蓄电池 25 负极连接到端子 22，蓄电池 25 正极接地。

[0010] 本实用新型更进一步的技术方案是：可以用 NPN 型晶体管替代 N 沟道场效应管，这时，连接到 N 沟道场效应管栅极 (G)、漏极 (D) 和源极 (S) 的位置分别被 NPN 型晶体管基极 (B)、集电极 (C) 和发射极 (E) 所一一对应替换。在 NPN 型晶体管内部没有集成续流二极管的，在替换使用时，每只 NPN 型晶体管集电极 (C) 和发射极 (E) 之间需要连接一只二极管，其正极连接 NPN 型晶体管发射极 (E)，负极连接 NPN 型晶体管集电极 (C)。

[0011] 本实用新型提供的采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路其工作原理如下：正常情况下，充电电源 24 正极连接到端子 1，充电电源 24 负极接地，蓄电池 25 正极连接到端子 22，蓄电池 25 负极接地。充电电源 24 正极电压加载于二极管 7 正极时，二极管 7 导通，电流通过二极管 7、电阻 12、光电耦合器 13 中发光二极管正极、光电耦合器 13 中发光二极管负极接地形成回路，光电耦合器 13 中发光二极管工作，光电耦合器 13 中光敏三极管导通。蓄电池 25 正极电压加载于二极管 10 正极时，二极管 10 导通，电流通过二极管 10、电阻 16、光电耦合器 15 中发光二极管正极、光电耦合器 15 中发光二极管负极接地形成回路，光电耦合器 15 中发光二极管工作，光电耦合器 15 中光敏三极管导通。因为 P 沟道场效应管 4 的栅极 (G) 和 P 沟道场效应管 6 的栅极 (G) 均通过电阻 14、光电耦合器 13 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管、NPN 晶体三极管 18 接地，所以当光电耦合器 15 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管、NPN 晶体三极管 18 均处于导通状态时，P 沟道场效应管 4 和 P 沟道场效应管 6 也会同时处于导通状态。这时，充电电源 24 正极通过 P 沟道场效应管 4、电阻 5 和 P 沟道场效应管 6 与蓄电池 25 正极连通，充电电源 24 向蓄电池 25 正常充电。本实用新型电路可以工作在单纯保护状态，也可以工作在可编程状态：电路工作在单纯保护状态时，应该使输入端子 2 始终处于高电平；电路工作在可编程状态时，通过输入端子 2 输入编程信号如脉宽调制 (PWM) 信号。电阻 5 连接在 P 沟道场效应管 4 的漏极 (D) 和 P 沟道场效应管 6 的漏极 (D) 之间，其作用一是限流；二是当充电电源或蓄电池错误连接时建立反接保护的起始电压。

[0012] 由于现代场效应管制造技术的进步，场效应管的导通电阻可以非常小（最低可达几毫欧）。因此，通过选择场效应管 4 和场效应管 6，可以使得本实用新型的功率消耗很小，能够很好地在高电流状态下工作。电路中光电耦合器 13 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管、NPN 晶体三极管 18 组成三输入端与门电路，当光电耦合器 13 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管同时导通时，通过输入端子 2 控制 NPN 晶体三极管 18 可以实现各项所需功能：①可编程充电功能：输入脉宽调制 (PWM) 等编程信号控制充电过程；②开

关功能：输入高电平或低电平即可开通或关断充电电路；③保护功能：在电路过电流、过电压时可关断电路。

[0013] 如果出现充电电源或蓄电池连接错误，电路可能出现三种连接状态：

[0014] 1、充电电源反接：

[0015] 充电电源 24 反接时，电源负极误连接到端子 1、电源正极接地；蓄电池 25 正常连接，即蓄电池 25 正极连接到端子 22，蓄电池 25 负极接地。这时，充电电源 24 负极电压加载于二极管 7 正极，在这种情况下二极管 7 不会导通，没有电流流过由电阻 12、光电耦合器 13 中发光二极管正极、光电耦合器 13 中发光二极管负极接地形成的回路，光电耦合器 13 中发光二极管不工作，光电耦合器 13 中光敏三极管关断。由于 P 沟道场效应管 4 的栅极 (G) 和 P 沟道场效应管 6 的栅极 (G) 通过电阻 14 和由光电耦合器 13 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管、NPN 晶体三极管 18 组成的三输入端与门接地，所以当光电耦合器 15 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管和 NPN 晶体三极管 18 中任一器件关断均会同时关断 P 沟道场效应管 4 和 P 沟道场效应管 6，从而断开充电电源 24 负极与蓄电池 25 正极之间的电气连接，有效地保护了充电电源 24 与蓄电池 25。

[0016] 2、蓄电池反接：

[0017] 蓄电池 25 反接时，蓄电池 25 负极误连接端子 22、蓄电池 25 正极连接到地；充电电源 24 正常连接，即充电电源 24 正极连接到端子 1，电源负极接地。这时，蓄电池 25 负极电压加载于二极管 10 正极，在这种情况下二极管 10 不会导通，没有电流流过由电阻 16、光电耦合器 15 中发光二极管正极、光电耦合器 15 中发光二极管负极接地形成的回路，光电耦合器 15 中发光二极管不工作，光电耦合器 15 中光敏三极管关断。由于 P 沟道场效应管 4 的栅极 (G) 和 P 沟道场效应管 6 的栅极 (G) 通过电阻 14 和由光电耦合器 13 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管、晶体三极管 18 组成的三输入端与门接地，所以当光电耦合器 15 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管和晶体三极管 18 中任一器件关断均会同时关断 P 沟道场效应管 4 和 P 沟道场效应管 6，从而断开了充电电源 24 正极与蓄电池 25 负极之间的电气连接，有效地保护了充电电源 24 与蓄电池 25。

[0018] 3、充电电源和蓄电池均反接：

[0019] 由上述 1、2 两种电路连接状态的原理可以得出，当充电电源 24 和蓄电池 25 均反接时，光电耦合器 13、光电耦合器 15 中发光二极管均不工作，光电耦合器 15 中光敏三极管、光电耦合器 15 中光敏三极管关断，同时关断了 P 沟道场效应管 4 和 P 沟道场效应管 6，从而断开了充电电源 24 负极与蓄电池 25 负极之间的电气连接，有效地保护了充电电源 24 与蓄电池 25。

[0020] 由于本实用新型采用全对称电路设计，所以，在实际使用中端子 1 可以与端子 22 互换连接，端子 3 可以与端子 23 互换连接，极大地提高了电路的可靠性。

[0021] 本实用新型与现有技术相比具有如下特点：

[0022] 1、本实用新型采用全对称电路设计，在实际使用中输入端子可以与输出端子互换使用，极大地提高了电路工作的可靠性。

[0023] 2、本实用新型采用大功率 MOS 场效应管作为保护器件时，其导通电阻非常小（最低可达几毫欧），使用时的功率损耗远低于采用其它元件如二极管或可控硅的电路，因此可以很好地在高电流状态下工作。

[0024] 3、本实用新型在实现对充电电源和蓄电池双向反接保护的同时，还可对蓄电池进行可编程充电，其应用于电动汽车和其它电动车辆等各类大功率蓄电池供电系统，将大大提高系统的工作性能和可靠性。

[0025] 4、本实用新型尤其适合于在太阳能风能供电系统中对蓄电池进行可编程充电和双向反接保护，提高了太阳能风能供电系统的工作性能和可靠性。

[0026] 5、本实用新型还可广泛使用于各类直流供电系统，使其得到有效的保护，提高系统的可靠性，减少因使用不当造成的意外损失。

[0027] 以下结合附图和具体实施方式对本实用新型的详细结构作进一步描述。

附图说明

[0028] 附图 1 为本实用新型采用 P 沟道场效应管的电路示意图；

[0029] 附图 2 为本实用新型采用 PNP 晶体管的电路示意图；

[0030] 附图 3 为本实用新型采用 N 沟道场效应管的电路示意图；

[0031] 附图 4 为本实用新型采用 NPN 晶体管的电路示意图。

具体实施方式

[0032] 实施例一、如附图 1 所示：一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路，是由端子 1、输入端子 2、端子 3、P 沟道场效应管 4、电阻 5、P 沟道场效应管 6、二极管 7、电阻 8、电阻 9、二极管 10、电容 11、电阻 12、光电耦合器 13、电阻 14、光电耦合器 15、电阻 16、电容 17、NPN 晶体三极管 18、电阻 19、电容 20、电阻 21、端子 22、端子 23 组成。

[0033] 端子 1 分别与二极管 7 正极、P 沟道场效应管 4 的源极 (S)、电阻 8 连接，电阻 8 的另一端分别与 P 沟道场效应管 4 的栅极 (G)、电阻 14、P 沟道场效应管 6 的栅极 (G)、电阻 9 连接，电阻 9 的另一端分别与 P 沟道场效应管 6 的源极 (S)、二极管 10 正极、端子 22 连接，电阻 5 的一端与 P 沟道场效应管 4 的漏极 (D) 连接，电阻 5 的另一端与 P 沟道场效应管 6 的漏极 (D) 连接，二极管 7 负极分别与电阻 12、电容 11 连接，电阻 12 的另一端与光电耦合器 13 中的发光二极管正极连接，电容 11 的另一端接地，光电耦合器 13 中的发光二极管负极接地，光电耦合器 13 中的光敏三极管集电极与光电耦合器 15 中的光敏三极管发射极连接，光电耦合器 13 中的光敏三极管发射极与 NPN 晶体三极管 18 的集电极连接，NPN 晶体三极管 18 的发射极接地，NPN 晶体三极管 18 的基极分别与电阻 19、电阻 21 连接，电阻 21 的另一端接地，电阻 19 的另一端与电容 20 连接并与输入端子 2 连接，电容 20 的另一端接地，光电耦合器 15 中的光敏三极管集电极与电阻 14 的另一端连接，二极管 10 负极分别与电阻 16、电容 17 连接，电容 17 的另一端接地，电阻 16 的另一端与光电耦合器 15 中的发光二极管正极连接，光电耦合器 15 中的发光二极管负极接地，端子 3 和端子 23 接地。

[0034] 实施例二、如附图 2 所示：一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路，是由端子 1、输入端子 2、端子 3、PNP 晶体管 4、电阻 5、PNP 晶体管 6、二极管 7、电阻 8、电阻 9、二极管 10、电容 11、电阻 12、光电耦合器 13、电阻 14、光电耦合器 15、电阻 16、电容 17、NPN 晶体三极管 18、电阻 19、电容 20、电阻 21、端子 22、端子 23、二极管 26、二极管 27 组成。

[0035] 端子 1 分别与二极管 7 正极、PNP 晶体管 4 的发射极 (E)、电阻 8、二极管 26 负极连接，电阻 8 的另一端分别与 PNP 晶体管 4 的基极 (B)、电阻 14、PNP 晶体管 6 的基极 (B)、

电阻 9 连接,电阻 9 的另一端分别与 PNP 晶体管 6 的发射极 (E)、二极管 27 负极、二极管 10 正极、端子 22 连接,电阻 5 的一端与 PNP 晶体管 4 的集电极 (C)、二极管 26 正极连接,电阻 5 的另一端与 PNP 晶体管 6 的集电极 (C)、二极管 27 正极连接,二极管 7 负极分别与电阻 12、电容 11 连接,电阻 12 的另一端与光电耦合器 13 中的发光二极管正极连接,电容 11 的另一端接地,光电耦合器 13 中的发光二极管负极接地,光电耦合器 13 中的光敏三极管集电极与光电耦合器 15 中的光敏三极管发射极连接,光电耦合器 13 中的光敏三极管发射极与 NPN 晶体三极管 18 的集电极连接,NPN 晶体三极管 18 的发射极接地,NPN 晶体三极管 18 的基极分别与电阻 19、电阻 21 连接,电阻 21 的另一端接地,电阻 19 的另一端与电容 20 连接并与输入端子 2 连接,电容 20 的另一端接地,光电耦合器 15 中的光敏三极管集电极与电阻 14 的另一端连接,二极管 10 负极分别与电阻 16、电容 17 连接,电容 17 的另一端接地,电阻 16 的另一端与光电耦合器 15 中的发光二极管正极连接,光电耦合器 15 中的发光二极管负极接地,端子 3 和端子 23 接地。

[0036] 实施例三、如附图 3 所示:一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路,是由端子 1、输入端子 2、端子 3、N 沟道场效应管 4、电阻 5、N 沟道场效应管 6、二极管 7、电阻 8、电阻 9、二极管 10、电容 11、电阻 12、光电耦合器 13、电阻 14、光电耦合器 15、电阻 16、电容 17、PNP 晶体三极管 18、电阻 19、电容 20、电阻 21、端子 22、端子 23 组成。

[0037] 端子 1 分别与二极管 7 负极、N 沟道场效应管 4 的源极 (S)、电阻 8 连接,电阻 8 的另一端分别与 N 沟道场效应管 4 的栅极 (G)、电阻 14、N 沟道场效应管 6 的栅极 (G)、电阻 9 连接,电阻 9 的另一端分别与 N 沟道场效应管 6 的源极 (S)、二极管 10 负极、端子 22 连接,电阻 5 的一端与 N 沟道场效应管 4 的漏极 (D) 连接,电阻 5 的另一端与 N 沟道场效应管 6 的漏极 (D) 连接,二极管 7 正极分别与电阻 12、电容 11 连接,电阻 12 的另一端与光电耦合器 13 中的发光二极管负极连接,电容 11 的另一端接地,光电耦合器 13 中的发光二极管正极接地,光电耦合器 13 中的光敏三极管发射极与光电耦合器 15 中的光敏三极管集电极连接,光电耦合器 13 中的光敏三极管集电极与 PNP 晶体三极管 18 的集电极连接,PNP 晶体三极管 18 的发射极接地,PNP 晶体三极管 18 的基极分别与电阻 19、电阻 21 连接,电阻 21 的另一端接地,电阻 19 的另一端与电容 20 连接并与输入端子 2 连接,电容 20 的另一端接地,光电耦合器 15 中的光敏三极管发射极与电阻 14 的另一端连接,二极管 10 正极分别与电阻 16、电容 17 连接,电容 17 的另一端接地,电阻 16 的另一端与光电耦合器 15 中的发光二极管负极连接,光电耦合器 15 中的发光二极管正极接地,端子 3 和端子 23 接地。

[0038] 实施例四、如附图 4 所示:一种采用双向反接保护的蓄电池充电控制电路,是由端子 1、输入端子 2、端子 3、NPN 晶体管 4、电阻 5、NPN 晶体管 6、二极管 7、电阻 8、电阻 9、二极管 10、电容 11、电阻 12、光电耦合器 13、电阻 14、光电耦合器 15、电阻 16、电容 17、PNP 晶体三极管 18、电阻 19、电容 20、电阻 21、端子 22、端子 23、二极管 26、二极管 27 组成。

[0039] 端子 1 分别与二极管 7 负极、NPN 晶体管 4 的发射极 (E)、电阻 8、二极管 26 正极连接,电阻 8 的另一端分别与 NPN 晶体管 4 的基极 (B)、电阻 14、NPN 晶体管 6 的基极 (B)、电阻 9 连接,电阻 9 的另一端分别与 NPN 晶体管 6 的发射极 (E)、二极管 10 负极、二极管 27 正极、端子 22 连接,电阻 5 的一端与 NPN 晶体管 4 的集电极 (C)、二极管 26 负极连接,电阻 5 的另一端与 NPN 晶体管 6 的集电极 (C)、二极管 27 负极连接,二极管 7 正极分别与电阻 12、电容 11 连接,电阻 12 的另一端与光电耦合器 13 中的发光二极管负极连接,电容 11 的

另一端接地,光电耦合器 13 中的发光二极管正极接地,光电耦合器 13 中的光敏三极管发射极与光电耦合器 15 中的光敏三极管集电极连接,光电耦合器 13 中的光敏三极管集电极与 PNP 晶体三极管 18 的集电极连接,PNP 晶体三极管 18 的发射极接地,PNP 晶体三极管 18 的基极分别与电阻 19、电阻 21 连接,电阻 21 的另一端接地,电阻 19 的另一端与电容 20 连接并与输入端子 2 连接,电容 20 的另一端接地,光电耦合器 15 中的光敏三极管发射极与电阻 14 的另一端连接,二极管 10 正极分别与电阻 16、电容 17 连接,电容 17 的另一端接地,电阻 16 的另一端与光电耦合器 15 中的发光二极管负极连接,光电耦合器 15 中的发光二极管正极接地,端子 3 和端子 23 接地。

[0040] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本实用新型的构思作具体说明,本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各式各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本实用新型的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

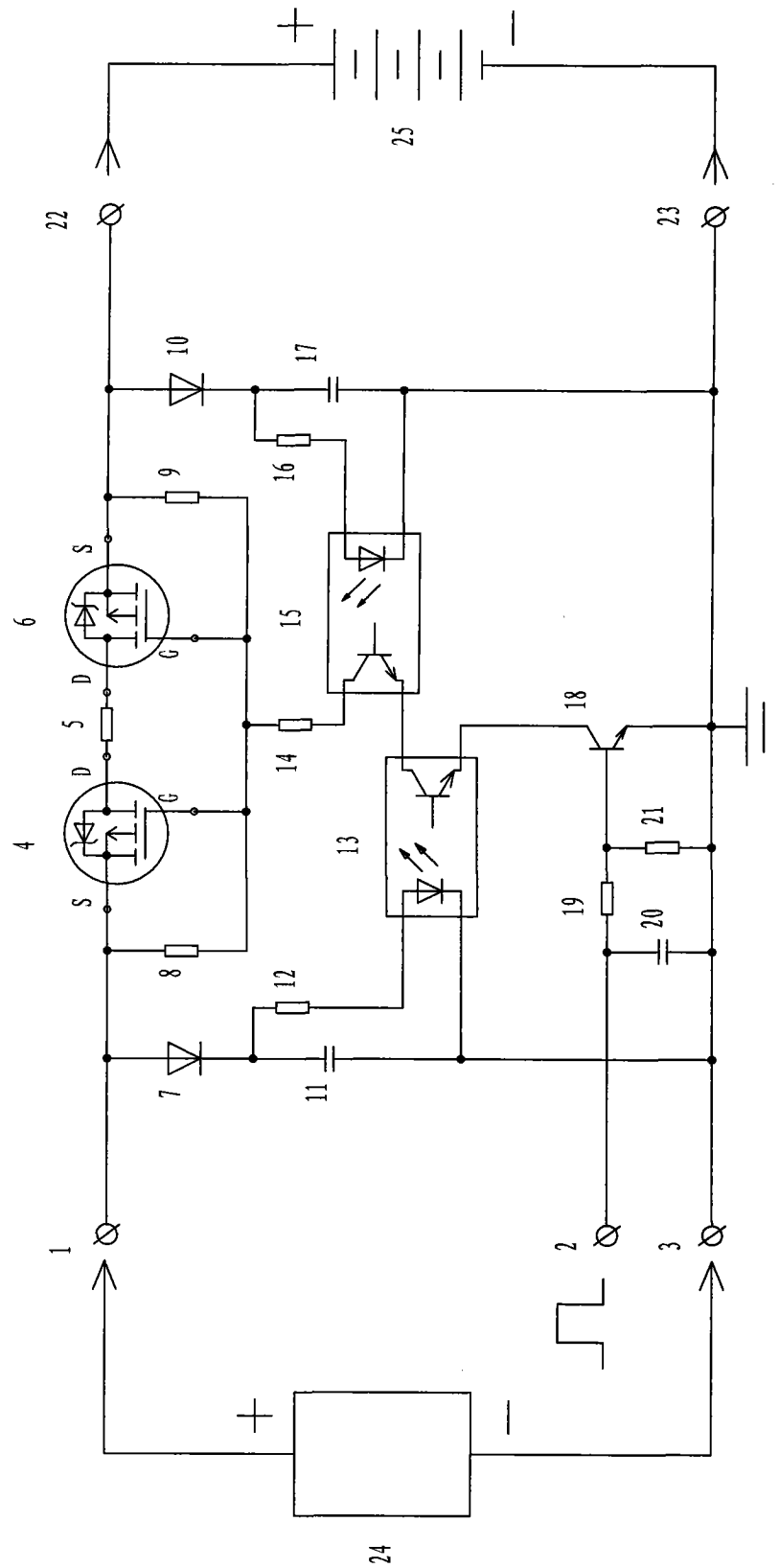


图 1

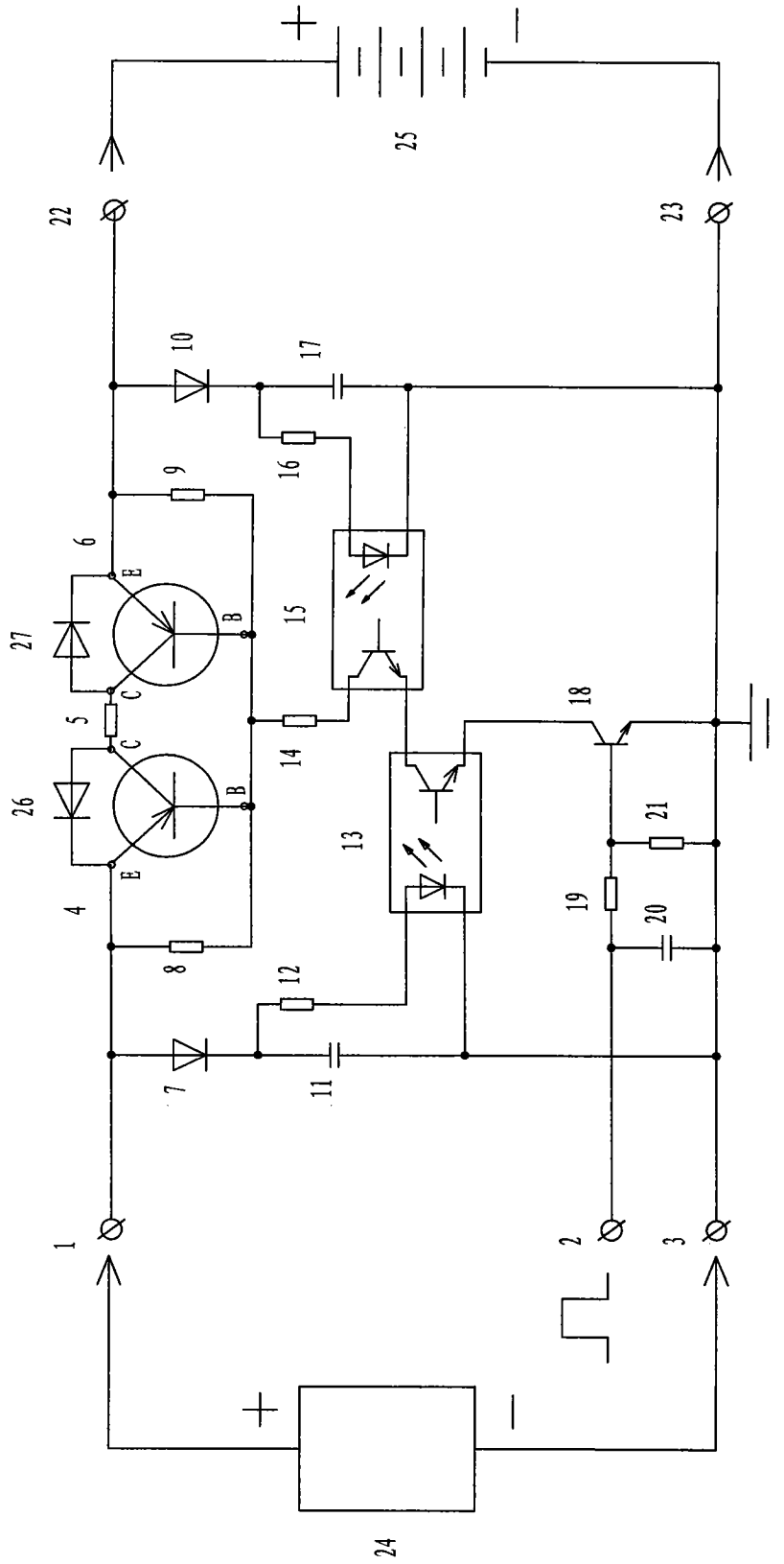


图 2

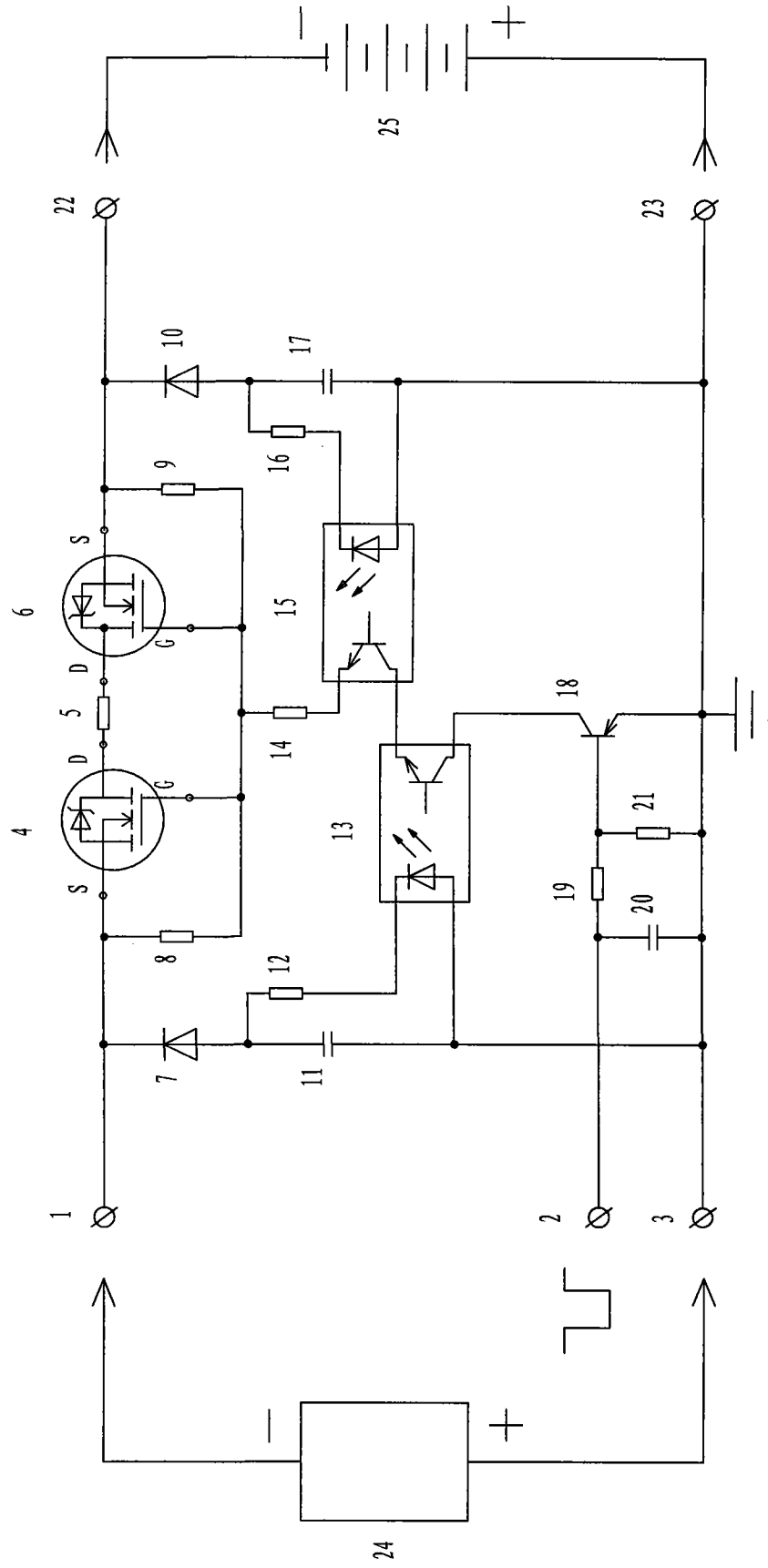


图 3

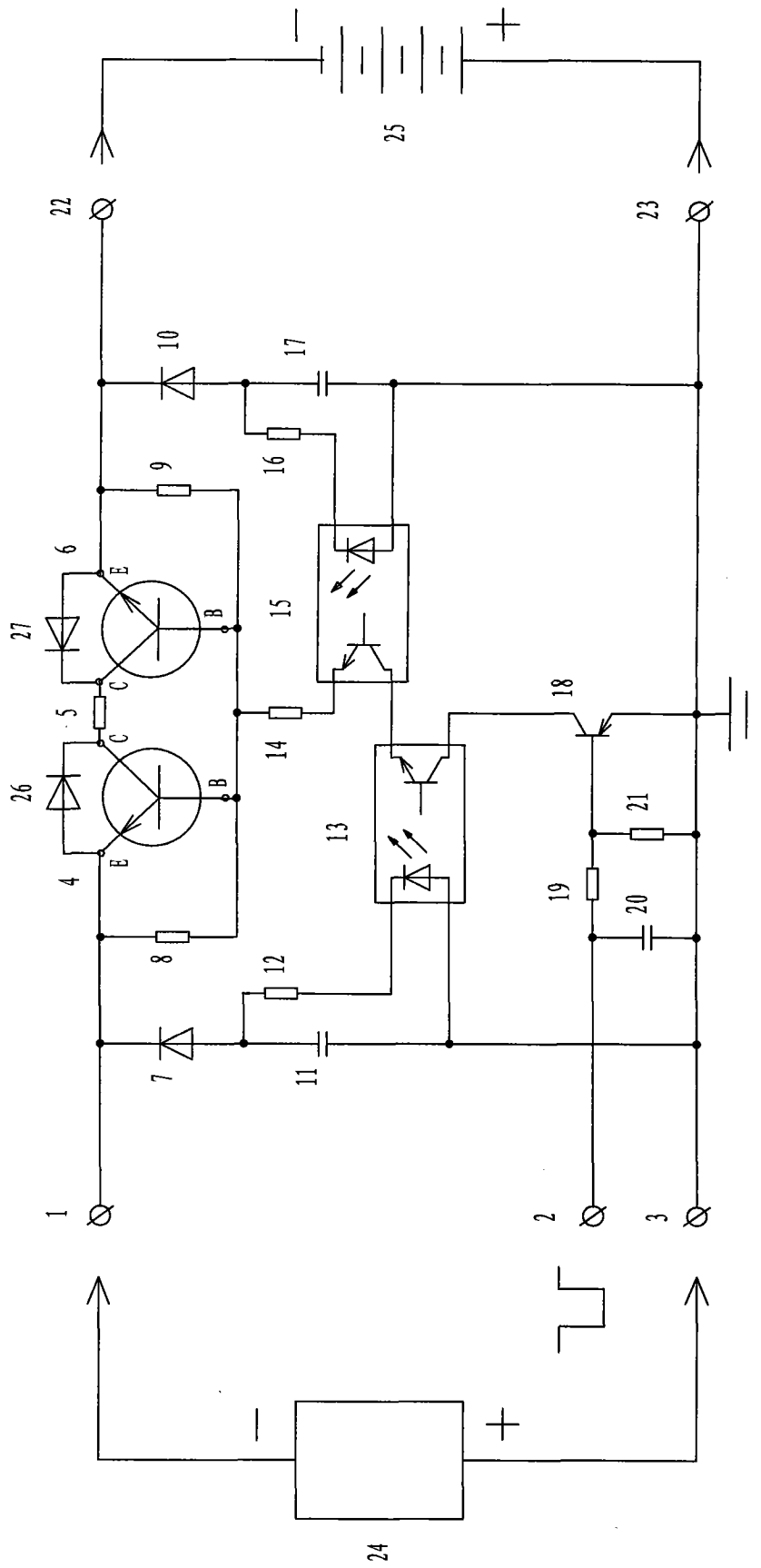


图 4