



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101252286 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200810092018. 3

26 行, 图 1、6.

(22) 申请日 2008. 02. 21

CN 1369944 A, 2002. 09. 18, 说明书第 1 页第 30 行至第 2 页第 20 行, 图 2.

(30) 优先权数据

2007-040576 2007. 02. 21 JP

审查员 刘勇

(73) 专利权人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县千叶市

(72) 发明人 佐野和亮 樱井敦司 小池智幸

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 张雪梅 刘宗杰

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1327288 A, 2001. 12. 19, 说明书第 3 页第 15 行至第 4 页第 3 行、第 5 页第 14 行至第 5 页第

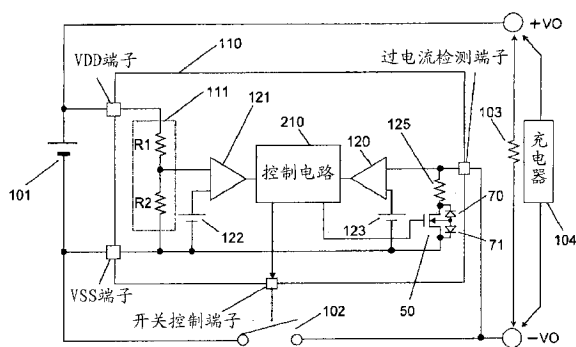
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

充放电控制电路和充电式电源装置

(57) 摘要

本发明提供一种对蓄电池的充放电进行控制的充放电控制电路, 具有: 分压电路, 对蓄电池的电压进行分压; 第一基准电压电路, 输出第一基准电压; 第二基准电压电路, 输出第二基准电压; 过充电检测比较器, 比较分压电路的输出信号和第一基准电压, 来检测蓄电池的过充电状态; 过电流检测比较器, 比较过电流检测端子的电压和第二基准电压, 来检测蓄电池的过电流状态; 控制电路, 基于过充电检测比较器和过电流检测比较器的输出信号, 对开关以及保护电路进行导通关断的控制; 保护电路, 基于来自控制电路的输出信号, 通过导通向 VSS 端子和过电流检测端子之间的路径连接电阻, 通过关断从路径断开电阻。



1. 一种充放电控制电路,控制蓄电池的充放电,其特征在于,具有:

分压电路,分压上述蓄电池的电压;

第一基准电压电路,输出第一基准电压;

第二基准电压电路,输出第二基准电压;

过充电检测比较器,比较上述分压电路的输出信号和上述第一基准电压,检测上述蓄电池的过充电状态;

过电流检测比较器,比较过电流检测端子的电压和上述第二基准电压,检测上述蓄电池的过电流状态;

控制电路,基于上述过充电检测比较器和上述过电流检测比较器的输出信号,开关控制设置在充电器或者负载与上述蓄电池之间的开关和设置在 VSS 端子与上述过电流检测端子之间的保护电路;

N 型晶体管的保护电路,上述 N 型晶体管的反向栅通过寄生二极管与源极连接,通过第一电阻与栅极连接,基于来自上述控制电路的输出信号,利用导通,向上述 VSS 端子和上述过电流检测端子之间的路径连接第二电阻,利用关断,从上述路径断开上述第二电阻。

2. 一种充电式电源装置,具有:

能够充放电的蓄电池;

与上述蓄电池串联连接的开关;

如权利要求 1 所述的充放电控制电路,该充放电控制电路监视上述蓄电池的电压,通过上述开关控制其充放电。

充放电控制电路和充电式电源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对蓄电池的充放电进行控制的充放电控制电路、和装有该充放电控制电路的充电式电源装置。

背景技术

[0002] 关于现有的充电式电源装置的结构进行说明。图 5 是表示现有的充电式电源装置的图。

[0003] 充电式电源装置具有：蓄电池 101、充放电控制电路 110 和开关 102。充电式电源装置连接着充电器 104 或负载 103。充放电控制电路 110 具有：包括电阻 R1 和 R2 的分压电路 111；基准电压电路 122；过充电检测比较器 121；控制电路 210；过电流检测比较器 120；基准电压电路 123；电阻 124；包括寄生二极管 202 的保护电路 201；包括寄生二极管 205 的保护电路 204；以及包括恒流源 208 和 N 型晶体管 206 的充电器检测电路 211。

[0004] 分压电路 111 分压蓄电池 101 的电压。基准电压电路 122 向过充电检测比较器 121 输出规定的基准电压，基准电压电路 123 向过电流检测比较器 120 输出规定的基准电压。过充电检测比较器 121 将分压电路 111 的输出信号和基准电压电路 122 产生的基准电压进行比较，检测蓄电池 101 的过充电状态，过电流检测比较器 120 将过电流检测端子的电压和基准电压电路 123 产生的基准电压进行比较，检测蓄电池 101 的过电流状态。控制电路 210 基于过充电检测比较器 121 和过电流检测比较器 120 的输出信号，对控制开关 102 和保护电路 201 进行导通关断。充电器检测电路 211 检测充电器 104 的连接。N 型晶体管的保护电路 201 基于来自控制电路 210 的输出信号，通过导通，将电阻 124 连接在 VSS 端子和过电流检测端子之间的路径上。N 型晶体管的保护电路 204 基于来自充电器检测电路 211 的输出信号，通过关断，从 VSS 端子和过电流检测端子之间的路径断开电阻 124。

[0005] 下面，关于现有的充电式电源装置的工作进行说明。

[0006] 在 VDD 端子上连接充电器 104 的正极，在过电流检测端子上连接充电器 104 的负极。在外部端子 +V0 与外部端子 -V0 之间连接充电器 104，对蓄电池 101 进行充电。当蓄电池 101 的电压变为规定电压以上，分压电路 111 的输出电压变为基准电压电路 122 的基准电压以上时，过充电检测比较器 121 就检测出蓄电池 101 的过充电状态。于是，控制电路 210 以关断开关 102，切断充电电流的方式进行控制。

[0007] 在此，设检测到蓄电池 101 的过充电状态，并且开关 102 关断。此外，设蓄电池 101 的电压为 4.2V，充电器 104 的电压为 6.0V。于是，过电流检测端子的电压就成为：

[0008] $4.2V - 6.0V = -1.8V$ 。

[0009] 这时，N 型晶体管 206 的栅极电压成为 VSS 端子的电压 (0V)，源极电压成为过电流检测端子的电压 (-1.8V)，栅·源极间电压为 1.8V。该 N 型晶体管 206 的栅·源极间电压变为阈值电压以上，N 型晶体管 206 就导通。于是，保护电路 204 的栅极电压和源极电压就大致成为过电流检测端子的电压，栅·源极间电压成为 0V，因此保护电路 204 关断。这样，电阻 124 就从 VSS 端子和过电流检测端子之间的路径断开，通过寄生二极管 202、电阻 124

和保护电路 204 的 VSS 端子与过电流检测端子之间的路径被切断,该路径中不流过充电电流。

[0010] 【专利文献 1】日本特开 2002-238173 号公报(图 3)

[0011] 但是,当由过电流检测比较器 120 检测到蓄电池 101 的过电流状态,并且过电流检测端子的电压上升到 VDD 端子的电压附近时,保护电路 204 的寄生二极管 205 就成为正向偏压,流过正向电流。这样,就将该正向电流作为基极电流,保护电路 204 的寄生双极进行工作,电流消耗增加。

[0012] 在此,关于保护电路 204 的寄生双极的工作进行说明。图 6 是表示现有的保护电路的图。

[0013] 当过电流检测端子的电压上升到 VDD 端子的电压附近时,保护电路 204 的源极即 N 型扩散区域 10 的电压和反向栅即 P 型阱 30 也上升到 VDD 端子的电压附近,由 P 型阱 30 和 N 型扩散区域 20 形成的保护电路 204 的寄生二极管 205 成为正向偏压。从 P 型阱 30,通过寄生二极管 205、电阻 124 和保护电路 201,正向电流流向 VSS 端子。该正向电流成为由基极即 P 型阱 30、发射极即 N 型扩散区域 20 和集电极即 N 型衬底 40 所形成的寄生双极的基极电流,将正向电流扩大 h_{FE} 倍后的发射极电流流向发射极即 N 型扩散区域 20。这时,从 VDD 端子供给集电极电流。这样,就将该正向电流作为基极电流,保护电路 204 的寄生双极进行工作,电流消耗增加。

发明内容

[0014] 本发明提供一种即使蓄电池成为过电流状态,也能够减少电流消耗的充放电控制电路和充电式电源装置。

[0015] 本发明为了解决上述问题,提供一种对蓄电池的充放电进行控制的充放电控制电路,其特征在于,具有:分压电路,对上述蓄电池的电压进行分压;第一基准电压电路,输出第一基准电压;第二基准电压电路,输出第二基准电压;过充电检测比较器,比较上述分压电路的输出信号和上述第一基准电压,来检测上述蓄电池的过充电状态;过电流检测比较器,比较过电流检测端子的电压和上述第二基准电压,来检测上述蓄电池的过电流状态;控制电路,基于上述过充电检测比较器和上述过电流检测比较器的输出信号,对开关以及保护电路进行导通关断的控制,其中,上述开关设置在充电器或负载与上述蓄电池之间,上述保护电路设置在 VSS 端子与上述过电流检测端子之间;保护电路,基于来自上述控制电路的输出信号,通过导通,向上述 VSS 端子和上述过电流检测端子之间的路径连接电阻,通过关断,从上述路径断开上述电阻。

[0016] 此外,本发明为了解决上述问题,提供一种充电式电源装置,上述充电式电源装置装有对蓄电池的充放电进行控制的充放电控制电路,其特征在于,具有上述充放电控制电路、上述开关和上述蓄电池。

[0017] 在本发明中,由于在蓄电池变为过电流状态的情况下,保护电路的寄生二极管不流过正向电流,因此,将该正向电流作为基极电流的保护电路的寄生双极不工作,充放电控制电路中的电流消耗不增加。

附图说明

- [0018] 图 1 是表示第一实施方式的充电式电源装置的图。
- [0019] 图 2 是表示第一实施方式的保护电路的图。
- [0020] 图 3 是表示第二实施方式的充电式电源装置的图。
- [0021] 图 4 是表示第二实施方式的保护电路的图。
- [0022] 图 5 是表示现有的充电式电源装置的图。
- [0023] 图 6 是表示现有的保护电路的图。
- [0024] 符号说明
- | | | |
|--------|--------------|----------------|
| [0025] | 101 蓄电池 | R1、R2 电阻 |
| [0026] | 111 分压电路 | 122、123 基准电压电路 |
| [0027] | 120 过电流检测比较器 | 121 过充电检测比较器 |
| [0028] | 210 控制电路 | 124 电阻 |
| [0029] | 71、70 寄生二极管 | 50 保护电路 |
| [0030] | 102 开关 | 110 充放电控制电路 |
| [0031] | 103 负载 | 104 充电器 |

具体实施方式

[0032] 以下,参照附图,说明本发明的实施方式。

[0033] [第一实施方式]

[0034] 首先,关于第一实施方式的充电式电源装置的结构进行说明。图 1 是表示第一实施方式的充电式电源装置的图。

[0035] 充电式电源装置具有:蓄电池 101、充放电控制电路 110 和开关 102。充电式电源装置连接着充电器 104 或负载 103。充放电控制电路 110 具有:包括电阻 R1 和 R2 的分压电路 111;基准电压电路 122;过充电检测比较器 121;控制电路 210;过电流检测比较器 120;基准电压电路 123;电阻 125;以及包括寄生二极管 70 和寄生二极管 71 的保护电路 50。

[0036] 在此,保护电路 50 的反向栅,经由寄生二极管 71 与源极连接,经由寄生二极管 70 与漏极连接。

[0037] 分压电路 111 对蓄电池 101 的电压进行分压。基准电压电路 122 向过充电检测比较器 121 输出规定的基准电压,基准电压电路 123 向过电流检测比较器 120 输出规定的基准电压。过充电检测比较器 121 将分压电路 111 的输出信号和基准电压电路 122 产生的基准电压进行比较,来检测蓄电池 101 的过充电状态,过电流检测比较器 120 将过电流检测端子的电压和基准电压电路 123 产生的基准电压进行比较,来检测蓄电池 101 的过电流状态。控制电路 210 基于过充电检测比较器 121 和过电流检测比较器 120 的输出信号,对控制开关 102 和保护电路 50 进行导通关断。N 型晶体管的保护电路 50 基于来自控制电路 210 的输出信号,通过导通,向 VSS 端子和过电流检测端子之间的路径连接电阻 125,通过关断,从该路径断开电阻 125。

[0038] 下面,关于第一实施方式的充电式电源装置的工作进行说明。图 2 是表示第一实施方式的保护电路的图。

[0039] 在 VDD 端子连接充电器 104 的正极,在过电流检测端子连接充电器 104 的负极。在外部端子 +V0 与外部端子 -V0 之间连接充电器 104,对蓄电池 101 进行充电。当蓄电池 101

的电压变为规定电压以上,分压电路 111 的输出电压变为基准电压电路 122 的基准电压以上时,过充电检测比较器 121 就检测蓄电池 101 的过充电状态。于是,控制电路 210 以关断开关 102,切断充电电流的方式进行控制。

[0040] 在此,设检测到蓄电池 101 的过充电状态,开关 102 为关断。此外,设蓄电池 101 的电压为 4.2V,充电器 104 的电压为 6.0V。于是,过电流检测端子的电压就成为:

[0041] $4.2V - 6.0V = -1.8V$ 。

[0042] 这时,控制电路 210 以使保护电路 50 的栅极电压与过电流检测端子的电压变为相等的方式进行工作,当 N 型扩散区域 10 的电压是 $-1.8V$,N 型扩散区域 20 的电压是 $0V$,寄生二极管 70 的阈值电压是 $0.5V$ 时,P 型阱 30 的电压就成为:

[0043] $-1.8V + 0.5V = -1.3V$ 。

[0044] 寄生二极管 70 成为正向偏压,寄生二极管 71 成为反向偏压。由于栅极电压 ($-1.8V$) 低于 P 型阱 30 的电压 ($-1.3V$),因此,保护电路 50 为关断。这样,就从 VSS 端子和过电流检测端子之间的路径断开电阻 125,通过保护电路 50 和电阻 125 的 VSS 端子与过电流检测端子之间的路径被切断,该路径中不流过充电电流。

[0045] 此外,当由过电流检测比较器 120 检测到蓄电池 101 的过电流状态,且过电流检测端子的电压上升到 VDD 端子的电压附近时,控制电路 210 以保护电路 50 的栅极电压与 VDD 端子的电压变为相等的方式进行工作。由于过电流检测端子的电压上升到了 VDD 端子的电压附近,因此,N 型扩散区域 10 的电压就高于 $0V$,N 型扩散区域 20 的电压是 $0V$ 。这样,当寄生二极管 71 的阈值电压为 $0.5V$ 时,P 型阱 30 的电压就成为 $0.5V$ 。这时,栅极电压是 VDD 端子的电压,栅极电压高于 P 型阱 30 的电压,因此,保护电路 50 导通。当保护电路 50 的导通电阻小到可以忽略的程度时,在保护电路 50 成为导通时,N 型扩散区域 10 的电压就接近于 VSS 端子的电压。由于保护电路 50 导通,因此,从蓄电池 101 的正极经由负载 103、电阻 125 和保护电路 50 流向 VSS 端子的电流,就流经保护电路 50 的沟道区域,寄生二极管 71 中不流过正向电流。这样,由基极即 P 型阱 30、发射极即 N 型扩散区域 20 和集电极即 N 型衬底 40 所形成的寄生双极就不工作。

[0046] 通过这样,由于在蓄电池 101 变为过电流状态的情况下,保护电路 50 的寄生二极管 71 中不流过正向电流,因此,将该正向电流作为基极电流的保护电路 50 的寄生双极不工作,充放电控制电路中的电流消耗就不增加。

[0047] [第二实施方式]

[0048] 下面,关于第二实施方式的充电式电源装置的结构进行说明。图 3 是表示第二实施方式的充电式电源装置的图。

[0049] 第二实施方式的充电式电源装置与第一实施方式的充电式电源装置相比,去掉了电阻 125、保护电路 50、寄生二极管 70 和寄生二极管 71,添加了开关 80、电阻 65、电阻 126、保护电路 60 和寄生二极管 81。

[0050] 在此,保护电路 60 的反向栅,经由寄生二极管 81 与源极连接,经由电阻 65 与栅极连接。此外,保护电路 60 的栅极经由开关 80 与 VDD 端子连接。

[0051] 控制电路 210 基于过充电检测比较器 121 和过电流检测比较器 120 的输出信号,对开关 80 和开关 102 进行导通关断。N 型晶体管的保护电路 60 基于来自经由开关 80 的控制电路 210 的输出信号,通过导通,向 VSS 端子和过电流检测端子之间的路径连接电阻 126,

通过关断,从该路径断开电阻 126。

[0052] 下面,关于第二实施方式的充电式电源装置的工作进行说明。图 4 是表示第二实施方式的保护电路的图。

[0053] 在 VDD 端子连接充电器 104 的正极,在过电流检测端子连接充电器 104 的负极。在外部端子 +V0 与外部端子 -V0 之间连接充电器 104,来对蓄电池 101 进行充电。当蓄电池 101 的电压变为规定电压以上,分压电路 111 的输出电压变为基准电压电路 122 的基准电压以上时,过充电检测比较器 121 就检测出蓄电池 101 的过充电状态。于是,控制电路 210 以关断开关 102,切断充电电流的方式进行控制。

[0054] 在此,设检测到蓄电池 101 的过充电状态,并且开关 102 关断。于是,也控制成开关 80 关断,由于保护电路 60 的栅极电压变得与反向栅电压大致相同,因此,保护电路 60 关断。这样,就从 VSS 端子和过电流检测端子之间的路径断开电阻 126,通过保护电路 60 和电阻 126 的 VSS 端子与过电流检测端子之间的路径被切断,该路径中不流过充电电流。

[0055] 此外,当由过电流检测比较器 120 检测到蓄电池 101 的过电流状态,且过电流检测端子的电压上升到 VDD 端子的电压附近时,就控制成开关 80 导通。经由电阻 65 和寄生二极管 81,电流从 VDD 端子流向 VSS 端子。设电阻 65 的电阻值为 $10\text{M}\Omega$,蓄电池 101 的电压为 3.5V ,则流到电阻 65 中的电流就大致成为:

[0056] $3.5\text{V}/10\text{M}\Omega = 0.35\mu\text{A}$ 。

[0057] 当寄生二极管 81 中流过 $0.35\mu\text{A}$ 的正向电流时,就在寄生二极管 81 中产生 0.1V 的电压,保护电路 60 的反向栅极电压成为 0.1V 。由于保护电路 60 的栅极电压是 3.5V ,因此,保护电路 60 导通。由于 $0.35\mu\text{A}$ 的正向电流不足以作为使由基极即 P 型阱 30、发射极即 N 型扩散区域 20 和集电极即 N 型衬底 40 所形成的寄生双极进行工作的基极电流,因此,寄生双极不工作。

[0058] 通过这样,在蓄电池 101 变为过电流状态的情况下,保护电路 60 的寄生二极管 81 所产生的正向电流不足以作为使保护电路 60 的寄生双极进行工作的基极电流。这样,将该正向电流作为基极电流的保护电路 60 的寄生双极不工作,充放电控制电路中的电流消耗就不增加。

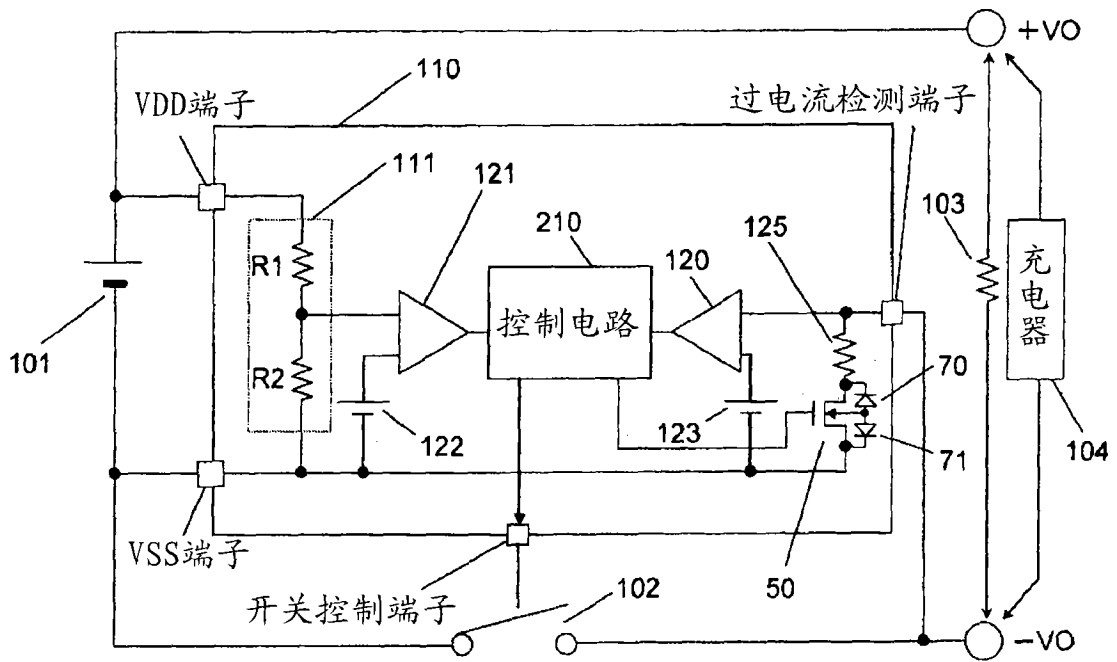


图 1

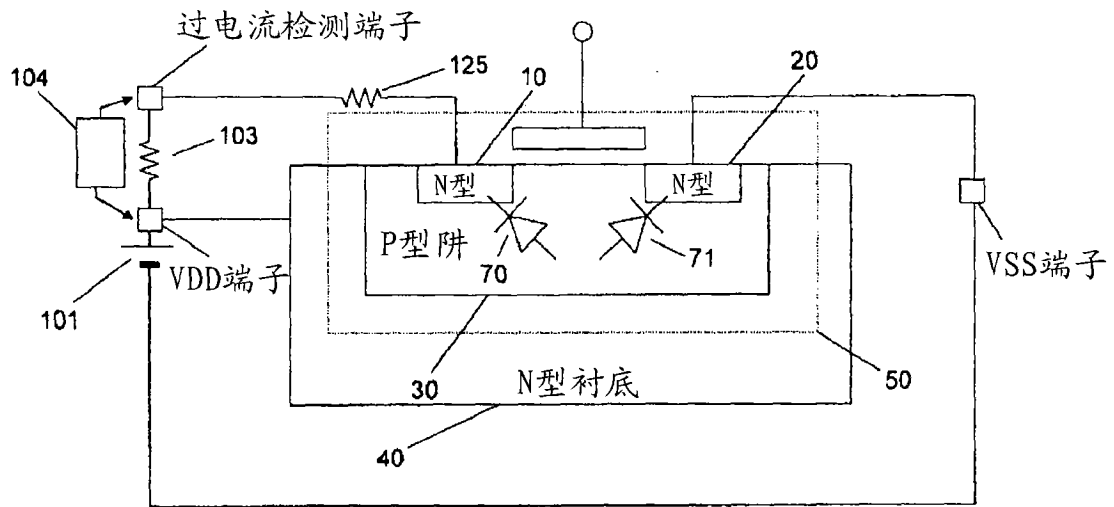


图 2

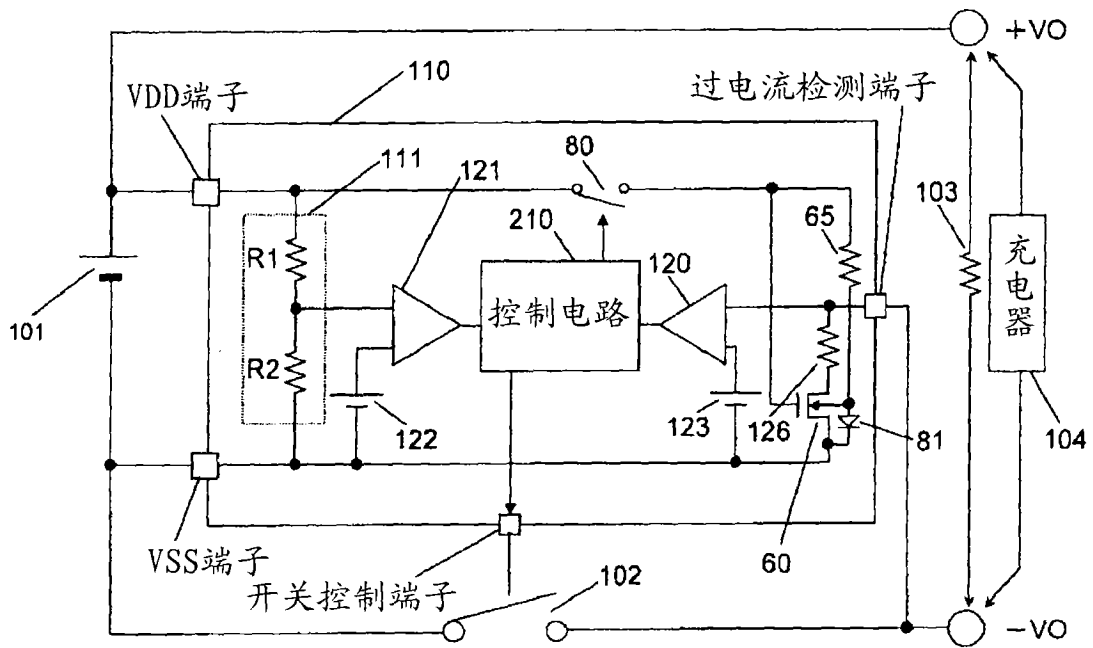


图 3

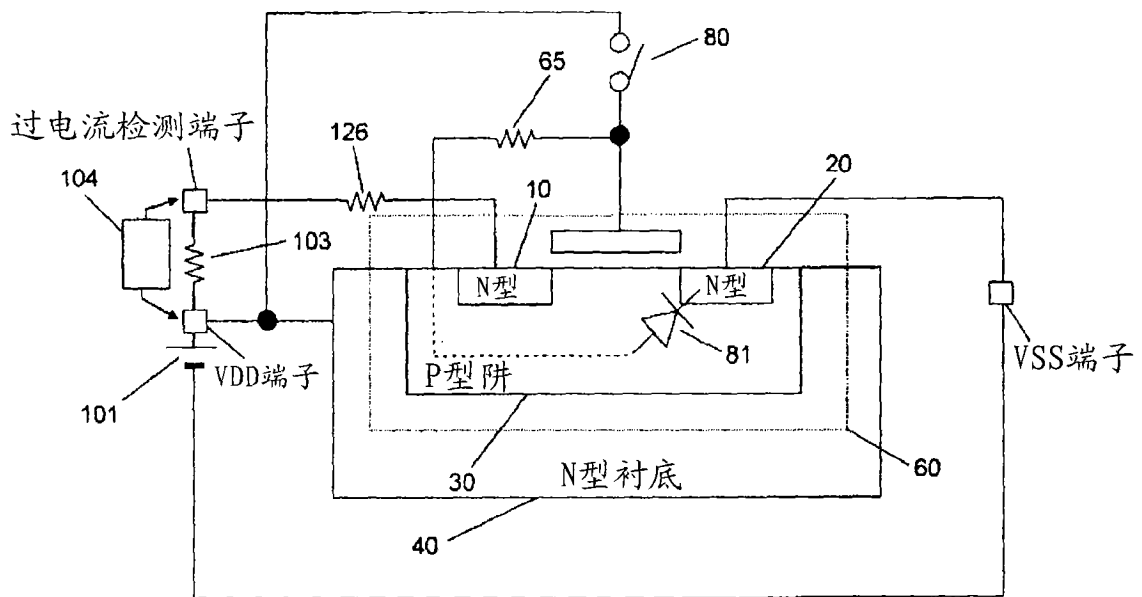


图 4

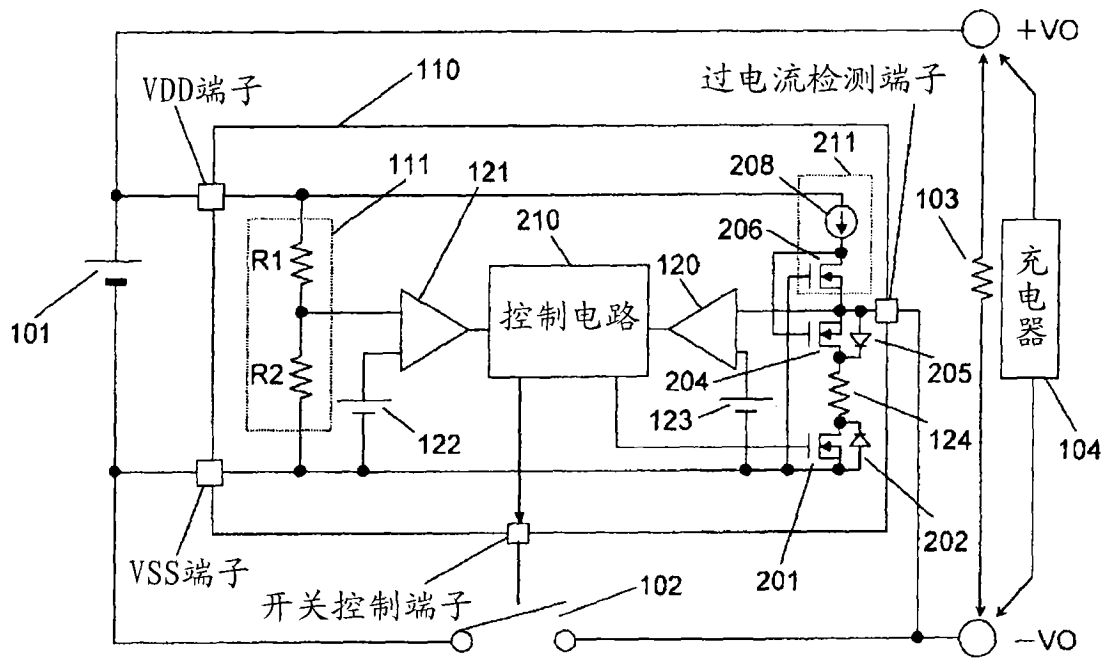


图 5

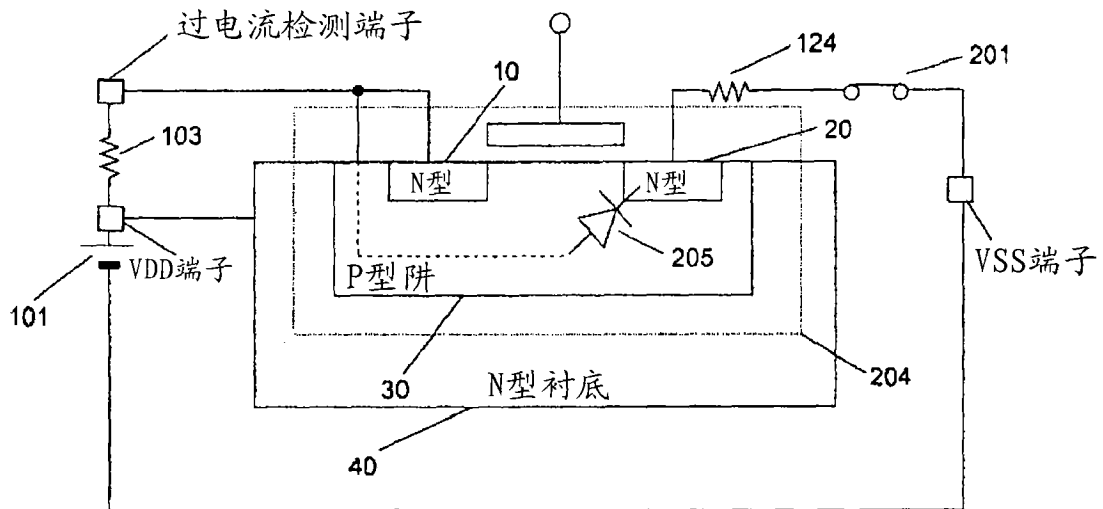


图 6