



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97125421.4

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1140034C

[22] 申请日 1997. 12. 9 [21] 申请号 97125421.4

[30] 优先权

[32] 1997. 5. 19 [33] JP [31] 128915/1997

[71] 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 佐伯充雄 小泽秀清 津国敏明

武田义郎

审查员 张海春

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

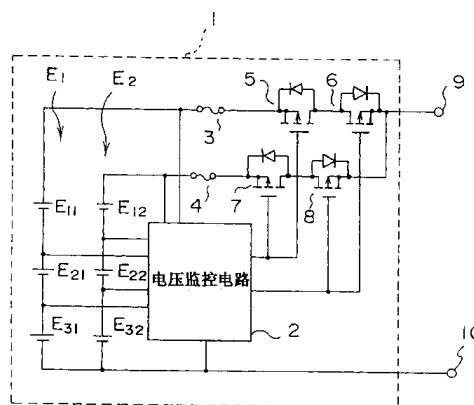
代理人 杨国旭

权利要求书 11 页 说明书 13 页 附图 12 页

[54] 发明名称 保护电路和电池组

[57] 摘要

一种保护电路可用于电池组，电池组具有多个并联的单元部件和第一与第二电源端子，其中每个单元部件皆包括多个串联的电池单元和分别连接于第一与第二电源端子的第一与第二端子。保护电路包括多个开关器件，它们对单元部件中一个相应部件的第一端子和第一电源端子进行电连接，并据工作信号断开其电连接；和一个电压监控电路，它在一个单元部件内至少一个电池单元电压超出预定的范围时，把工作信号输出到开关器件，它与各单元部件无关。



1.一种供一个电池组使用的保护电路，这个电池组具有多个并联地连接的单元部件和电源端子，每个单元部件都包括多个串联地连接的电池单元和分别地连接于电源端子的端子，所述的保护电路包括：

多个开关器件，其每个所述开关器件都在电源端子和一个相应的单元部件之间进行电连接，并且根据一个信号断开与电源端子的电连接；和

一个监控电路，它在一个单元部件的至少一个电池单元的电压超出预定的范围时，把这个信号输出到所述的开关器件，因此不把电流从所述一个单元部件供给其它单元部件。

2.根据权利要求1所述的保护电路，其中所述的监控电路是与各个单元部件无关地提供的，并且包括一个信号输出电路，这个输出电路在相应单元部件的电池单元的电压超出预定的范围时，向诸单元部件中相应一个部件的各个电池单元输出一个信号。

3.根据权利要求1或2所述的保护电路，其中所述的监控电路还包括一个逻辑和电路，它向所述的开关器件输出一个针对相应单元部件内各个电池单元的从所述信号输出电路输出的信号的逻辑和。

4.根据权利要求1或2所述的保护电路，其中每个所述的开关器件是根据各个所述监控电路提供的。

5.根据权利要求1所述的保护电路，其中所述的预定范围是根据电池单元放电和充电中至少一种的一个可容许范围来设置的。

6.一种供一个电池组使用的保护电路，这个电池组具有多个并联地连接的单元部件和电源端子，每个单元部件都包括多个串联地连接的电池单元和分别地连接于电源端子的端子，所述的保护电路包括：

一个开关器件，它对电源端子进行电连接，并且根据一个信号断开其电连接；和

一个监控电路，它在一个单元部件的至少一个电池单元的电压超出预定的范围时，把这个信号输出到所述的开关器件，因此不把电流从所述一个单元部件供给其它单元部件；

其中所述的监控电路包括被串联地连接的和耦合不同单元部件中相应电池单元端子的第一和第二电阻器，和一个在连接所述第一和第二电阻器的结点处的电压超出预定的范围时向所述开关器件输出信号的电路。

7.一种供一个电池组使用的保护电路，这个电池组具有多个并联地连接的单元部件和电源端子，每个单元部件都包括多个串联地连接的电池单元和分别地连接于电源端子的端子，所述的保护电路包括：

一个开关器件，它对电源端子进行电连接，并且根据一个信号断开其电连接；和

一个监控电路，它在一个单元部件的至少一个电池单元的电压超出预定的范围时，把这个信号输出到所述的开关器件，因此不把电流从所述一个单元部件供给其它单元部件；

其中所述的监控电路包括被串联地连接的和耦合不同单元部件中相应电池单元端子的第一和第二熔丝，和一个在连接所述第一和第二熔丝的结点处的电压超出预定的范围时向所述开关器件输出信号的电路。

8.一种供一个电池组使用的保护电路，这个电池组具有多个并联地连接的单元部件和第一与第二电源端子，每个单元部件

都包括多个串联地连接的电池单元和分别地连接于第一与第二电源端子的第一与第二端子，所述的保护电路包括：

一个开关器件，它对单元部件中的一个相应部件的第一端子和第一电流端子进行电连接，并且根据一个工作信号断开其电连接；

一个电阻器，它连接不同单元部件中相应电池单元的端子；和

一个电路，它在来自所述电阻器的电压超出预定的范围时，向所述的开关器件输出一个适合工作的信号。

9.根据权利要求8所述的保护电路，其中所述的电阻器包括第一和第二电阻器，它们是串联地连接的，并且连接不同单元部件中相应电池单元的端子；所述的电路在连接所述第一和第二电阻器的结点处的电压超出预定的范围时，向所述的开关器件输出一个适合工作的信号。

10.一种供一个电池组使用的保护电路，这个电池组具有多个并联地连接的单元部件和第一与第二电源端子，每个单元部件都包括多个串联地连接的电池单元和分别地连接于第一与第二电源端子的第一与第二端子，所述的保护电路包括：

一个开关器件，它对单元部件中一个相应部件的第一端子和第一电源的端子进行电连接，并且根据一个工作信号断开电连接；

一个熔丝，它耦合不同单元部件中相应电池单元的端子；和一个电路，它在来自所述熔丝的电压超出预定的范围时，向所述的开关器件输出一个适合工作的信号。

11.根据权利要求10所述的保护电路，其中所述的熔丝包括串联地连接的和耦合不同单元部件中相应电池单元端子的第一与第二熔丝；并且所述的电路在连接所述第一与第二熔丝的结点处的电压超出预定的范围时，向所述的开关器件输出一个适

合工作的信号。

12.一种供一个具有多个并联地连接的电池单元的电池组使用的保护电路，包括：

一个监控电路，它监控各个电池单元的电压；和

一个停止电路，当所述监控电路从诸电池单元之中的任何一个电池单元中监控一个超出预定范围的电压时，它就停止所有电池单元的放电或充电。

13.根据权利要求 12 所述的保护电路，其中电池组具有多个并联地连接的电池单元群，并且各个电池单元群都包括多个串联地连接的电池单元。

14.根据权利要求 12 所述的保护电路，它还包括：

放电或充电保护开关，

所述的停止电路控制所述的放电或充电保护开关。

15.根据权利要求 12 或 14 所述的保护电路，其中电池组具有多个并联地连接的电池单元群，并且各个电池单元群都包括多个串联地连接的电池单元，

所述的放电或充电保护开关是针对各个所述电池单元群提供的。

16.一种供一个具有多个并联地连接的电池单元群的电池组使用的保护电路，每个电池单元群包括多个串联连接的电池单元；所述保护电路包括：

一个监控电路，它监控各个电池单元的电压；和

一个停止电路，当所述监控电路从诸电池单元之中的任何一个电池单元中监控一个超出预定范围的电压时，它就停止每个电池单元的放电或充电；

一个针对每个电池单元群提供的放电或充电保护开关；

控制所述放电或充电保护开关的所述停止电路；

其中所述的监控电路是针对各个所述电池单元群提供的，并

且当在一个相应电池单元群的任意电池单元中监控一个超出预定范围的电压时，各个所述监控电路就通知一个针对相应电池单元群之外的电池单元群而提供的放电或充电保护开关。

17.一种供一个具有多个并联地连接的单元部件和电源端子的电池组使用的保护电路，各个单元部件都包括多个串联地连接的电池单元和分别地连接于电源端子的端子，所述的保护电路包括：

多个开关器件，其每个所述开关器件都在一个相应的单元部件的一个端子和电源端子之间连接；

一个监控电路，它检测一个单元部件中的至少一个电池单元的电压是否超出预定的范围，并且共同控制多个开关器件。

18.根据权利要求 17 所述的保护电路，其中，所述的监控电路根据检测结果将多个开关器件和电源端子的电连接控制到相同的连接状态。

19.根据权利要求 17 或 18 所述的保护电路，其中所述的监控电路是与各个单元部件独立无关地提供的，并且包括：

一个信号输出电路，它在相应单元部件的电池单元的电压超出预定的范围时，向相应一个单元部件的各个电池单元输出一个适合工作的信号；和

一个逻辑和电路，它向所述的开关器件输出一个针对相应单元部件内各个电池单元的从所述信号输出电路输出的信号的逻辑和。

20.根据权利要求 17 所述的保护电路，其中所述的预定范围是根据电池单元放电和充电中至少一种的一个可容许范围来设置的。

21.一种供一个具有多个并联地连接的单元部件和电源端子的电池组使用的保护电路，各个单元部件都包括多个串联地连接的电池单元和分别地连接于电池端子的端子，所述的保护电

路包括:

一个电阻器,它耦合不同单元部件中相应电池单元的端子;  
和

一个信号输出电路,它在来自所述电阻器的电压超出预定的范围时输出一个适合工作的信号,并且指令断开一个在单元部件端子与电源端子之间的电连接。

22.一种供一个具有多个并联地连接的单元部件和电源端子的电池组使用的保护电路,各个单元部件都包括多个串联地连接的电池单元和分别地连接于电源端子的端子,所述的保护电路包括:

一个熔丝,它耦合不同单元部件中相应电池单元的端子;和  
一个信号输出电路,它在来自所述熔丝的电压超出预定的范围时输出一个适合工作的信号,并且指令断开一个在单元部件端子与电源端子之间的电连接。

23.一种供一个具有多个并联地连接的电池单元的电池组使用的保护电路,包括:

一个监控电路,它监控各个电池单元的电压;和  
一个输出一个指令信号的指令电路,当所述监测电路在任何一个电池单元中监控一个超出预定范围的电压时,它指令所有电池单元停止放电或充电。

24.根据权利要求 23 所述的保护电路,其中电池组具有多个并联地连接的电池单元群,并且各个电池单元群都包括多个串联地连接的电池单元。

25.根据权利要求 23 所述的保护电路,它还包括:  
放电或充电保护开关,  
所述的指令电路通过指令信号来控制所述的放电或充电保护开关。

26.根据权利要求 23 或 25 所述的保护电路,其中电池组具

有多个并联地连接的电池单元群，并且各个电池单元群都包括多个串联地连接的电池单元，

所述的放电或充电保护开关是针对各个电池单元群提供的。

27.一种供一个具有多个并联地连接的电池单元群的电池组使用的保护电路，每个电池单元群包括多个串联连接的电池单元，所述保护电路包括：

一个监控电路，它监控各个电池单元的电压；和

一个输出一个指令信号的指令电路，当所述监测电路在任何一个电池单元中监控一个超出预定范围的电压时，它指令每个电池单元停止放电或充电；

一个针对每个电池单元群提供的放电或充电保护开关；

通过指令信号控制所述放电或充电保护开关的所述指令电路；

其中所述的监控电路是针对各个电池单元群提供的，并且各个所述监控电路在相应电池单元群的一个任意电池单元中监控一个超出预定范围的电压时，就通知一个针对相应电池单元群之外的电池单元群而提供的放电或充电保护开关。

28.一种供一个电池组使用的保护电路，这个电池组具有多个并联地连接的串联电池单元，和一个并联地连接一些有相同电位的电池单元的电阻器，这个保护电路包括：

一个电路，它在来自所述电阻器的电压超出预定的范围时，就输出一个指令诸电池单元禁止放电或充电的信号。

29.一种电池组，包括：

多个并联地连接的单元部件，各个所述单元部件都具有第一与第二端子和多个串联地连接的电池单元；

一个第一电源端子，它连接于各个所述单元部件的第一端子；

一个第二电源端子，它连接于各个所述单元部件的第二端

子;

多个开关器件,各个所述开关器件都对相应的一个所述单元部件的第一端子和第一电源端子进行电连接,并且根据一个工作信号断开该电连接;和

一个监控电路,它在一个单元部件的至少一个电池单元的电压超出预定的范围时,向所述开关器件输出一个适合工作的信号。

30.根据权利要求 29 所述的电池组,其中所述的监控电路是与各个单元部件独立无关地提供的;并且包括一个信号输出电路,它在相应单元部件的电池单元的电压超出预定的范围时,向相应的一个单元部件的各个电池单元输出一个信号。

31.根据权利要求 29 或 30 所述的电池组,其中所述的监控电路还包括一个逻辑和电路,它向所述开关器件输出一个针对相应单元部件内各个电池单元的从所述信号输出电路输出的信号的逻辑和。

32.根据权利要求 29 或 30 所述的电池组,其中各个所述的开关器件是针对每个所述监控电路提供的。

33.根据权利要求 29 所述的电池组,其中所述的预定范围是根据放电和充电电池单元中至少一个单元的可容许范围来设置的。

34.一种电池组,包括:

多个并联地连接的单元部件,各个所述单元部件都具有第一与第二端子和多个串联地连接的电池单元;

一个第一电源端子,它连接于各个所述单元部件的第一端子;

一个第二电源端子,它连接于各个所述单元部件的第二端子;

多个开关器件,各个所述开关器件都对相应的一个所述单元

部件的第一端子和第一电源端子进行电连接，并且根据一个工作信号断开该电连接；和

一个监控电路，它在一个单元部件的至少一个电池单元的电压超出预定的范围时，向所述开关器件输出一个适合工作的信号；

其中所述的监控电路包括第一与第二电阻器，它们串联地连接，并且连接不同单元部件中相应电池单元的端子；和包括一个电路，它在连接所述第一与第二电阻器的结点处的电压超出预定的范围时，向所述开关器件中一个相应器件输出信号。

35.一种电池组，包括：

多个并联地连接的单元部件，各个所述单元部件都具有第一与第二端子和多个串联地连接的电池单元；

一个第一电源端子，它连接于各个所述单元部件的第一端子；

一个第二电源端子，它连接于各个所述单元部件的第二端子；

多个开关器件，各个所述开关器件都对相应的一个所述单元部件的第一端子和第一电源端子进行电连接，并且根据一个工作信号断开该电连接；和

一个监控电路，它在一个单元部件的至少一个电池单元的电压超出预定的范围时，向所述开关器件输出一个适合工作的信号；

其中所述的监控电路包括第一与第二熔丝，它们串联地连接，并且连接不同单元部件中相应电池单元的端子；和包括一个电路，它在连接所述第一与第二熔丝的结点处的电压超出预定的范围时，向所述开关器件中一个相应器件输出信号。

36.一种具有多个并联地连接的串联电池单元的电池组，包括：

一个电阻器，它并联地连接一些相同电位的电池单元，所述的电阻器限制电流在诸并联地连接的电池单元之间的流动，并且当一个任意电池单元被短路时，防止电流从另一个电池单元流向这个任意电池单元。

37.一种具有多个并联地连接的串联电池单元的电池组，包括：

一个熔丝，它并联地连接一些有相同电位的电池单元，所述的熔丝限制电流在诸并联地连接的电池单元之间流动，并且当一个任意电池单元被短路时，防止电流从另一个电池单元流向这个任意电池单元。

38.一种用于对一个具有多个并联地连接的电池单元群的电池组进行保护的电池保护方法，包括：

一个监控步骤，它监控各个电池单元的电压；和

一个指令步骤，当所述监控步骤在一个任意电池单元中监控一个超出预定范围的电压时，就作出一个停止所有电池单元放电或充电的指令。

39.根据权利要求 38 所述的电池保护方法，其中电池组具有多个并联地连接的电池单元群，并且各个电池单元群都包括多个串联地连接的电池单元。

40.根据权利要求 38 所述的电池保护方法，它还包括：

一个放电或充电保护步骤，

所述的指令步骤根据指令来控制所述的放电或充电保护步骤。

41.根据权利要求 38 或 40 所述的电池保护方法，其中电池组具有多个并联地连接的电池单元群，并且各个电池单元群都包括多个串联地连接的电池单元，

所述的放电或充电保护步骤是针对各个所述电池单元群来进行的。

42.一种用于对一个具有多个并联连接的电池单元群的电池组进行保护的电池保护方法，每个所述电池单元群具有多个串联连接的电池单元，所述电池保护方法包括：

一个监控步骤，它监控各个电池单元的电压；和

一个指令步骤，当所述监控步骤在一个任意电池单元中监控一个超出预定范围的电压时，就作出一个停止每个电池单元放电或充电的指令；

放电或充电保护步骤；

根据所述指令控制所述放电或充电保护步骤的所述指令步骤；

对每个电池单元群进行的所述放电或充电保护步骤；

其中所述的监控步骤是对各个所述电池单元群进行的；并且通知放电或充电保护步骤，这是当在相应电池单元群的任意电池单元中监控一个超出预定范围的电压时，针对一个除了相应电池单元群之外的电池单元群来进行的。

43.一种用于保护一个电池组的电池保护方法，这个电池组具有多个并联地连接的串联电池单元和一个并联地连接有相同电位的电池单元的电阻器，这个方法包括：

一个作出一个指令的步骤，以便在来自电阻器的电压超出预定的范围时，禁止各个电池单元放电或充电。

## 保护电路和电池组

本发明一般说来涉及保护电路和电池组，更详细地说涉及防止电池过度放电和过度充电的保护电路和电池组。

近来，在以笔记本式个人计算机（或膝上型计算机）等为代表的便携式电子设备，锂离子（ $\text{Li}^+$ ）电池或类似电池正在取代镍镉（NiCd）电池，镍氢（NiMH）电池等。同NiCd电池、NiMH电池等相比， $\text{Li}^+$ 电池更轻，且具有更大的容量每单位体积。因此， $\text{Li}^+$ 电池适用于必须满足一些要求，例如重轻且连续使用一段长时期的设备。

在用于便携式电子设备或类似设备的电池组中，为了能够从一个单独的电池单元输出一个输出电压，就把多个电池单元串联地连接。能够在电池组内串联地连接的电池单元的最大数目是，由电池组的输出电压和在充电电池组时从外部提供的电源电压之间的关系来确定的。例如，一个NiCd电池单元或一个NiMH电池单元的单元是1.2V，而在充电电池组时提供的电源电压则是1.7V左右。考虑到一般便携式电子设备或类似设备的电源系统的部件的耐受电压和A、C适配器等输入电压，当电池组的输出电压约为16.0V时，可最方便地使用电池组；在使用NiCd电池单元或NiMH电池单元的情况下，能够在电池组内串联地连接的电池单元的最大数目是9。另一方面，单个 $\text{Li}^+$ 电池单元的输出电压最大约为4.2V。因此，能够在电池组内串联地连接的 $\text{Li}^+$ 电池单元的最大数目约为3。

和NiCd电池组或NiMH电池组不同， $\text{Li}^+$ 电池组备有一种保护功能，以防在 $\text{Li}^+$ 电池组外短路和在 $\text{Li}^+$ 电池组内短路。因为 $\text{Li}^+$ 电池组每单位体积的容量大，所以如果 $\text{Li}^+$ 电池组的输出端由于某种原因而被短路，或者在 $\text{Li}^+$ 电池组内由于某种原因而短路，则在短时间内放出能量，从而有可能使 $\text{Li}^+$ 电池组变坏，或者使 $\text{Li}^+$ 电池组的可使用寿命变短。因此，要为此而提供保护功能。据此，即使在 $\text{Li}^+$ 电池组之内或之外发生短路，

也可在充电电流或放电电流变成大于某一预定值时，由一个熔丝或类似保险丝切断过度放电电流或过度充电电流，从而防止  $\text{Li}^+$  电池组变坏，且保障  $\text{Li}^+$  电池组的可使用寿命。

另一方面，电池组内每个电池单元的容量是由一个以电池组大小为基础的基本容量确定的。因此，为了增加电池组的容量，就需要并联地连接多个电池单元，并且把这样并联的连接体加以串联。

图 1 是一个电路图，说明常规电池组的一个实例；图 2 是一个电路图，说明图 1 所示的电池组内电压监控电路的结构。

在图 1 中，电池组 100 通常包括电池单元 E11、E12、E21、E22、E31 和 E32，一个电压监控电路 101，一个熔丝 102，P 沟道场效应晶体管（FET）103 和 104，和按如图所示连接的电源端子 105 和 106。电池单元 E11 和 E12 并联连接，电池单元 E21 和 E22 并联连接，且电池单元 E31 和 E32 并联连接。此外，电池单元 E11 和 E12 的并联组，电池单元 E21 和 E22 的并联组，以及电池单元 E31 和 E32 的并联组又串联连接在一起。

电压监控电路 101 监控电池单元 E11 和 E12 并联组的电压，电池单元 E21 和 E22 并联组的电压，以及电池单元 E31 和 E32 并联组的电压；并且在电池单元并联组中一个组的电压变成小于预定值时，检测电池组 100 的放电状态中的过度放电状态。当检测到过度放电状态时，电压监控电路 101 就断开 FET103，以切断来自电池组 100 的放电电流，从而防止过度放电。另一方面，电压监控电路 101 监控电池单元 E11 和 E12 并联组的电压，电池单元 E21 和 E22 并联组的电压，以及电池单元 E31 和 E32 并联组的电压；并且在电池单元并联组中一个组的电压变成大于预定值时，检测电池组 100 的充电状态中的过度充电状态。当检测到过度充电状态时，电压监控电路 101 就断开 FET104，以切断流往电池组 100 的充电电流，从而防止过度充电。

当大于预定值的电流流过熔丝 102 时，熔丝 102 就熔断其连接，以切断电流。结果，即使由电压监控电路 101 切断过量电流的操作尚未相应地生效，或者切断过度电流的操作由于象 FET103 和 104 本身短路之类的故障而未相应地生效，熔丝 102 也会熔断其连接，从而提供一个双

重保护电路。

电压监控电路 101 包括比较电路 111 至 113 和 121 至 123，以及按图 2 所示连接的逻辑和（或）电路 114 和 124。在图 2 中，e1 和 e2 分别代表基准电压，用于指示电池单元 E11 至 E32 的过度放电极限电压和过度充电极限电压。

一般说来，常规电池组由一个单独的电池组或多个串联的电池单元构成，因此，没有专门考虑电池单元被并联连接的情况。然而，随着电池组内提供的电池单元的数目增加，虽然由于某一电池单元中产生异常而在电池组内发生短路的可能性极小，但这种可能性不是零。因此，当为了增加电池组的容量而在电池组内把多个电池单元并联连接，并且把这些并联组加以串联连接时，则流过其中有异常的电池组的电流会变成在正常状态时电流的整倍数；在此，整倍数相当于在并联组内并联连接的电池单元的数目。结果，在具有这些并联组的  $\text{Li}^+$  电池组内发生上述异常时，就出现一个问题：电池组严重变坏，且其可使用寿命大为缩短。

例如，在图 1 和图 2 所示的电池组 100 的情况下，如果在与电池单元 E12 并联的电池单元 E11 内发生内部短路，则电池单元 E11 中存储的能量立即被消耗，并且来自与电池单元 E11 并联的另一电池单元 E12 的电流也会流向电池单元 E11。换句话说，等于在正常状态时电流的整倍数（在本情况下为二倍）的电流会立即由电池单元 E11 消耗，从而有可能电池组 100 会总体变坏，并且电池组 100 的可使用寿命会变短。

因此，本发明之总目的在于提供一种可消除上述问题的新颖而实用的保护电路和电池组。

本发明之另一更具体目的在于提供一种保护装置和电池组，即使电池组内发生短路，它也能积极地防止电池组变坏和可使用寿命缩短，从而改善电池组的可靠性。

本发明之又一目的在于提供一种供一种电池组使用的保护电路；这种电池组具有多个并联地连接的电池单元部件，和第一与第二电源端子，其中每个电池单元部件都包括串联地连接的多个电池单元，并且其第一和第二端子分别连接于第一和第二电源端子；所述保护电路包括多个开关器件，它们对电池单元部件中一个相应部件的第一端子和第一电

源端子作出电连接，并且根据一个工作信号断开电连接，和包括一个电压监控电路，它在一个电池单元部件内的至少一个电池单元的电压超出预定的范围时，把工作信号输出到开关器件，这是与每个电池单元部件无关的。根据本发明的保护电路，即使在电池组之外或之内发生短路，也有可能防止电池组变坏，并且防止电池组可使用寿命变短。

本发明之又一目的在于提供一种电池组，它包括多个并联连接的电池单元部件，每个部件都具有第一和第二端子和多个串联连接的电池单元，一个第一电源端子连接于各个电池单元部件的第一端子，一个第二电源端子连接于各个电池单元部件的第二端子；包括多个开关器件，它们对电池单元部件中的一个相应部件的第一端子和第一电源端子作出电连接，并且根据工作信号断开电连接；和包括一个电压监控电路，当一个电池单元部件内至少一个电池单元的电压超出预定的范围时，它把工作信号输出到开关器件，这是与各个电池单元部件无关的。根据本发明的电池组，即使在电池组之外或之内发生短路，也有可能防止电池组变坏和防止电池组可用寿命变短。

当结合附图阅读时，从下列详述会明了本发明的其他目的和进一步的特征。

图 1 是一个电路图，说明常规电池组的一个实例；

图 2 是一个电路图，说明在图 1 所示的电池组内的电压监控电路的结构；

图 3 是一个电路图，根据本发明说明电池组的结构；

图 4 是一个电路图，根据本发明说明电池组的第一实施例的一部分；

图 5 是一个电路图，根据本发明说明电池组的第一实施例的一部分；

图 6 是一个电路图，根据本发明说明电池组的第二实施例；

图 7 是一个电路图，根据本发明说明电池组的第三实施例；

图 8 是一个电路图，根据本发明说明电池组的第四实施例；

图 9 是一个电路图，说明第四实施例的电压监控电路；

图 10 是一个电路图，根据本发明说明电池组的第五实施例；

图 11 是一个立体图，根据本发明说明电池组的外观；

图 12 是一个立体图，说明处于去掉盖的状态的电池组；和

图 13 是一个立体图，说明处于去掉基底的状态的电池组。

图 3 是一个电路图，用于说明根据本发明的保护电路和根据本发明的电池组。

在根据本发明的保护电路中，并联地连接多个单元部件 E1 和 E2，在此每个单元部件由串联地连接的多个电池单元构成。单元部件 E1 由串联地连接的电池单元 E11、E21 和 E31 构成；且单元部件 E2 由串联地连接的 E12、E22 和 E32 构成。关于具有连接于各个单元部件 E1 和 E2 的第一和第二端子的第一和第二电源端子 9 和 10 的电池组 1，其保护电路装有多个开关器件 5 至 8 和一个电压监控电路 2。开关器件 5 和 6 把单元部件 E1 的第一端子电连接于第一电源端子 9，且开关器件 7 和 8 把单元部件 E2 的第一端子电连接于第一电源端子 9。开关器件 5 至 8 根据工作信号断开电连接。电压监控电路 2 在单元部件内至少一个电池单元的电压超出预定的范围时，就把工作信号输出到相应的开关器件，这是与单元部件 E1 和 E2 无关的。

另一方面，根据本发明的电池组 1 包括并联地连接的多个单元部件 E1 和 E2，第一和第二电源端子 9 和 10，开关器件 5 至 8，和电压监控电路 2，它们按图 3 所示来装备。每个单元部件 E1 和 E2 都具有第一和第二端子。单元部件 E1 包括多个串联地连接的电池单元 E11、E21 和 E31，且 E2 包括多个串联地连接的电池单元 E21、E22 和 E32。第一电源端子 9 被连接于每个单元部件 E1 和 E2 的第一端子，且第二电源端子 10 被连接于每个单元部件 E1 和 E2 的第二端子。开关器件 5 和 6 把单元部件 E1 的第一端子电连接于第一电源端子 9，且开关器件 7 和 8 把单元部件 E2 的第一端子电连接于第一电源端子 9。开关器件 5 至 8 根据工作信号断开电连接。电压监控电路 2 在单元部件内至少一个电池单元的是超出预定的范围时，把工作信号输出到相应的开关器件，这是与单元部件 E1 和 E2 无关的。

因此，即使在电池组 1 之外或之内发生短路，也有可能积极地防止电池组 1 内的电池单元 E11 和 E32 变坏和其可使用寿命变短。

图4和5是电路图，用于根据本发明说明电池的第一实施例。这个电池组第一实施例采用根据本发明的保护电路的第一实施例。图4示出电池组以及电压监控电路的过度放电防止系统，且图5示出电池组以及电压监控电路的过度充电防止系统。在图4和5中，那些与图3中相应部件相同的部件都用相同的标号表示。

在图4和5中，电池组1通常包括Li<sup>+</sup>电池单元E11、E12、E21、E22、E31和E32，电压监控电路2，熔丝3和4，P型沟道FET5至8，和电源端子9和10，它们按图所示连接。电池单元E11、E21和E31被串联地连接，以形成一个串联组，这个串联组具有一个通过熔丝3和FET5和6而连接于电源端子9的末端，和另一个连接于电源端子10的末端。电池单元E12、E22和E32被串联地连接，以形成一个串联组，这个串联组具有一个通过熔丝4和FET7和8而连接于电源端子9的末端，和另一个连接于电源端子10的末端。

电压监控电路2监控电池单元E11、E12、E21、E22、E31和E32的电压，并且当其中一个电池单元的电压变成小于电池组1的放电状态中的预定值时，电压监控电路2就检测过度放电状态，并且断开FET5和7，从而切断来自电池单元1的放电电流，并且防止过度放电。另一方面，电压监控电路2监控电池单元E11、E12、E21、E22、E31和E32的电压，并且当其中一个电池单元的电压变成大于电池组1的充电状态中的预定值时，电压监控电路2就检测过度充电状态，并且断开FET6和8，从而切断流到电池组1的充电电流，并且防止过度充电。

熔丝3和4在大于预定值的电流流过这些熔丝3和4时，就熔断其连接，从而切断电流流动。因此，即使由电压监控电压2切断过度电流的操作并没有相应地起作用，或者切断过度电流的操作由于象FET5和8本身短路之类的故障而并没有相应地起作用，熔丝3和4也会熔断其连接，以提供双重的保护电路。

在图4中，电压监控电路2的过度放电防止系统通常包括比较电路21至26和或电路27至29，它们按图所示连接。基准电压e1表示电池单元E11至E32的过度放电极限电压。因此，如果电池单元E11、E21和E31中一个单元的电压变成小于或等于基准电压e1，就把一个高电平

的信号通过或电路 27 和 29 加给 FET5 和 7，以断开 FET5 和 7，从而切断来自电池组 1 的放电电流，并且防止过度放电。同样，如果电池单元 E12、E22 和 E32 中一个单元的电压变成小于或等于基准电压  $e_1$ ，就把一个高电平的信号加给 FET5 和 7，以断开 FET5 和 7，从而切断来自电池组 1 的放电电流，并且防止过度放电。

另一方面，如果电池单元 E11、E21、E31、E12、E22 和 E32 中每个单元的电压都大于基准电压  $e_1$ ，就把一个低电平的信号通过或电路 27、28 和 29 加给 FET5 和 7，以接通 FET5 和 7。因此，来自电池组 1 的放电电流流到电源端子 9 和 10，使电池组 1 能够放电。

在图 5 中，电压监控电路 2 的过度充电防止系统通常包括比较电路 31 至 38，和或电路 37 至 39，它们按图所示连接。一个基准电压  $e_2$  表示电池单元 E11 至 E32 的过度充电极限电压。因此，如果电池单元 E11、E21 和 E31 中一个单元的电压变成大于或等于基准电压  $e_2$ ，就把一个高电平的信号通过或电路 37 和 39 加给 FET6 和 8，以断开 FET6 和 8，从而切断流到电池组 1 的充电电流，并且防止过度充电。同样，如果电池单元 E12、E22 和 E32 中一个单元的电压变成大于或等于基准电压  $e_2$ ，就把一个高电平的信号通过或电路 38 和 39 加给 FET6 和 8，以断开 FET6 和 8，从而切断流到电池组 1 的充电电流，并且防止过度充电。

另一方面，如果电池单元 E11、E21、E31、E12、E22 和 E32 的电压都小于基准电压  $e_2$ ，就把一个低电平的信号通过或电路 37、38 和 39 加给 FET6 和 8，以接通 FET6 和 8。因此，流到电池组 1 的充电电流就通过电源端子 9 和 10 流到电池单元 E11、E21、E31、E12、E22 和 E32，使电池组 1 能够充电。

因此，根据这个实施例，即使电池组 1 内一个任意的电池单元由于某种原因而短路，这个任意电池单元的电压也会降低到一个小于或等于过度放电电压的电压。换句话说，在图 4 所示的情况下，来自诸电池单元的电压被输入到比较电路 21 至 26，使这个任意电池单元的电压变成小于或等于基准电压  $e_1$ ，并且根据来自或电路 29 的高电平信号断开 FET5 和 7，从而防止电池组 1 过度放电。结果，虽然在短路的任意电池单元内发生电力消耗，但电流不会从其他的电池单元流向这个任意电池

单元。

其次，参考图6，根据本发明描述电池组的第二实施例。这个电池组第二实施例采用根据本发明的保护电路的第二实施例。在图6中，那些与图3所示相应部件相同的部件都用相同的标号表示，将略去其描述。

在图6中，电压监控电路2-1和2-2中的每个电路都具有与图2中所示电压监控电路101相同的结构。因此，有可能通过利用现有的电压监控电路以低成本来形成保护电路。例如，电压监控电路2-1和2-2是由日本的美上美公司（Mitsumi Electric CO.）Ltd制作的集成电路（IC）芯片MM1309构成的。把电压监控电压2-1内的或电路124的输出和电压监控电路2-2内的或电路124的输出供给一个或电路41，并由或电路41的输出控制FET5和7。此外，还把电压监控电路2-1内的或电路114的输出和电压监控电路2-2内的或电路114的输出供给一个或电路42，并由或电路42的输出控制FET6和8。

当电池单元E11、E21和E31中一个单元的电压变成小于或等于基准电压 $e_1$ 时，就把一个高电平的信号通过电压监控电路2-1内的或电路124和或电路41而供给FET5和7，从而断开FET5和7，并且由于切断来自电池组1A的放电电流而防止过度放电。同样，当电池单元E12、E22和E32中一个单元的电压变成小于或等于基准电压 $e_1$ 时，就把一个高电平的信号通过电压监控电路2-2内的或电路124和或电路41而供给FET5和7，从而切断FET5和7，并且由于切断来自电池组1A的放电电流而防止过度放电。

另一方面，当电池单元E11、E21、E31、E12、E22和E32中一个单元的电压变成大于基准电压 $e_1$ 时，就把一个低电平的信号通过或电路41而供给FET5和7，从而接通FET5和7。结果，来自电池组1A的放电电流就流向电源端子9和10，使电池单元1A能够放电。

此外，当电池单元E11、E21和E31中一个单元的电压变成大于或等于基准电压 $e_2$ 时，就把一个高电平的信号通过电压监控电路2-1内的或电路114和或电路42供给FET6和8，从而断开FET6和8，并且由于切断流到电池单元1A的充电电流而防止过度充电。同样，当电池单元E12、E22和E32中一个单元的电压变成大于或等于基准电压 $e_2$ 时，

就把一个高电平的信号通过电压监控电路 2 - 2 内的或电路 114 和或电路 42 供给 FET6 和 8, 从而断开 FET6 和 8, 并且由于切断流到电池组 1A 的充电电流而防止过度充电。

另一方面, 当电池单元 E11、E21、E31、E12、E22 和 E32 中一个单元的电压变成小于基电压  $e_2$  时, 就把一个低电平的信号通过或电路 42 供给 FET6 和 8, 从而接通 FET6 和 8。结果, 给电池组 1A 的充电电流就通过电源端子 9 和 10 流向电池单元 E11、E21、E31、E12、E22 和 E32, 使电池组 1A 能够充电。

下面参考图 7, 根据本发明描述电池组的第三实施例。这个电池组第三实施例采用根据本发明的保护电路的第三实施例。在图 7 中, 那些与图 6 中相应部件相同的部件都用相同的标号表示, 将略去其描述。

在图 7 中, 串联地连接电池单元 E11、E21 和 E31, 以形成一个串联组; 串联地连接电池单元 E12、E22 和 E32, 以形成一个串联组; 且串联地连接电池单元 E13、E23 和 E33, 以形成一个串联组。此外, 还在电源端子 9 与 10 之间并联地连接这些电池单元串联组。

电压监控电路 2 - 1、2 - 2 和 2 - 3 中的每个电路都具有与图 1 所示的电压监控电路 101 相同的结构。因此, 有可能利用现有的电压监控电路以低成本形成保护电路。例如, 电压监控电路 2 - 1、2 - 2 和 2 - 3 是由日本美上美公司(Mitsumi Electric Co. Ltd.)制作的集成电路(IC)芯片 MM1309 构成的。把电压监控电路 2 - 1 内的或电路 124 的输出、电压监控电路 2 - 2 内的或电路 124 的输出、和电压监控电路 2 - 3 内的或电路 124 的输出, 供给一个或电路 41 - 1, 并由这个或电路 41 - 1 的输出来控制 FET5、7 和 7 - 1。此外, 还把电压监控电路 2 - 1 内的或电路 114 的输出、电压监控电路 2 - 2 内的或电路 114 的输出、和电压监控电路 2 - 3 内的或电路 114 的输出, 供给一个或电路 42 - 1, 并由这个或电路 42 - 1 的输出来控制 FET6、8 和 8 - 1。

当电池单元 E11、E21 和 E31 中一个单元的电压变成小于或等于基准电压  $e_1$  时, 就把一个高电平的信号通过电压监控电路 2 - 1 内的或电路 124 和或电路 41 - 1 供给 FET5、7 和 7 - 1, 从而断开 FET5、7 和 7 - 1, 并且由于切断来自电池组 1B 的放电电流而防止过度放电。同

样,当电池单元 E12、E22 和 E32 中一个单元的电压变成小于或等于基准电压  $e_1$  时,就把一个高电平的信号通过电压监控电路 2-2 内的或电路 124 和或电路 41-1 供给 FET5、7 和 7-1,从而断开 FET5、7 和 7-1,并且由于切断来自电池组 1B 的放电电流而防止过度放电。此外,当电池单元 E13、E23 和 E33 中一个单元的电压变成成小于或等于基准电压  $e_1$  时,就把一个高电平的信号通过电压监控电路 2-3 内的或电路 124 和或电路 41-1 供给 FET5、7 和 7-1,从而断开 FET5、7 和 7-1,并且由于切断来自电池组 1B 的放电电流而防止过度放电。

另一方面,当电池单元 E11、E21、E31、E12、E22、E32、E31、E32 和 E33 中一个单元的电压变成大于基准电压  $e_1$  时,就把一个低电平的信号通过或电路 41-1 供给 FET5、7 和 7-1,从而接通 FET5、7 和 7-1。结果,来自电池组 1B 的放电电流就流到电源端子 9 和 10,使电池组 1B 能够放电。

当电池单元 E11、E21 和 E31 中一个单元的电压变成大于或等于基准电压  $e_2$  时,就把一个高电平的信号通过电压监控电路 2-1 的或电路 114 和或电路 42-1 供给 FET6、8 和 8-1,从而断开 FET6、8 和 8-1,并且由于切断流到电池组 1B 的充电电流而防止过度充电。同样,当电池单元 E12、E22 和 E32 中一个单元的电压变成大于或等于基准电压  $e_2$  时,就把一个高电平的信号通过电压监控电路 2-2 的或电路 114 和或电路 42-1 供给 FET6、8 和 8-1,从而断开 FET6、8 和 8-1,并且由于切断流向电池组 1B 的充电电流而防止过度充电。此外,当电池单元 E13、E23 和 E33 中一个单元的电压变成大于或等于基准电压  $e_2$  时,就把一个高电平的信号通过电压监控电路 2-3 的或电路 114 和或电路 42-1 供给 FET6、8 和 8-1,从而断开 FET6、8 和 8-1,并且由于切断流向电池组 1B 的充电电流而防止过度充电。

另一方面,当电池单元 E11、E21、E31、E12、E22、E32、E13、E23 和 E33 变成小于基准电压  $e_2$  时,就把一个低电平的信号通过或电路 42-1 供给 FET6、8 和 8-1,从而接通 6、8 和 8-1。结果,流向电池组 1B 的充电电流就通过电源端子 9 和 10 而流到电池单元 E11、E21、E31、E12、E22、E32、E13、E23 和 E33,使电池

组 1B 能够充电。

下面参照图 8，根据本发明描述电池组的第四实施例。这个电池组第四实施采用根据本发明的第四保护电路实施例。在图 8 中，那些与图 3 中相应部件相同的部件用相同的标号表示，并略去其描述。

在上述的第一实施例中，装于电池组 1 中的全部电池单元的电压都被监控，并且所用电压监控电路 2 能够监控的电压数目等于电池组 1 内安装的电池单元的数目。此外，在第二和第三实施例中，所用电压监控电路 2 - 1、2 - 2 和/或 2 - 3 的数目是相同于相应电池组 1A 和 1B 内并联地连接的电池单元的数目的。

另一方面，在这个第四实施例中，通过对用一些高电阻器件在电池组 1C 内并联地连接的诸电池单元进行分隔，来监控电压，以避免在并联地连接的诸电池单元之间生成电流回路。

在图 8 中，电压监控电路 2 - 10 具有与图 1 中所示的电压监控电路 101 相同的结构。因此，有可能利用现有的电压监控电路以低成本制成保护电路。然而，在过度放电防止系统和过度充电防止系统中的每个系统中都装有四级比较电路。例如，电压保护电路 2 - 10 是由日本美上美公司 ( Mitsumi Electric Co.,Ltd. ) 制作的集成电路 ( IC ) 芯片 MM1309 构成的。

图 9 是一个电路图，说明电压监控电路 2 - 10 的结构。电压监控电路 2 - 10 包括比较电路 111 至 113、134、121 至 123 和 144，和或电路 114a 和 124a，它们都按图 9 所示连接。比较电路 111 和 121 中每个电路的一个输入端都被连接到结点 N1 和 N2。比较电路 112 和 122 中每个电路的一个输入端被连接到一个结点 N3。比较电路 113 和 123 中每个电路的一个输入端被连接到一个结点 N4。比较电路 134 和 144 中每个电路的一个输入端被连接到一个结点 N5。比较电路 134 和 144 中每个电路的另一输入端通过相应的基准电压 e2 和 e1 而连接到一个结点 N6。此外，或电路 124a 的一个输出端控制 FET5 和 7，且或电路 114a 的一个输出端控制 FET6 和 8。

结点 N3 连接电阻器件 R11 和 R12。电阻器件 R11 连接于电池单元 E12，且电阻器件 R12 连接于电池单元 E11。结点 N4 连接电阻器件 R21

和 R22。电阻器件 R21 连接于一个连接电池单元 E12 和 E22 的结点，且电阻器件 R22 连接于一个连接电池单元 E11 和 E21 的结点。结点 N5 连接电阻器件 R31 和 R32。电阻器件 R31 连接于一个连接电池单元 E22 和 E32 的结点，且电阻器件 R32 连接于一个连接电池单元 E21 和 E31 的结点。

提供电阻器件 R11，以便在监控电池单元 E12 的电压时限制电流；且提供电阻器件 R12，以便在监控电池单元 E11 的电压时限制电流。同样，提供电阻器件 R21，以便在监控电池单元 E22 的电压时限制电流；且提供电阻器件 R22，以便在监控电池单元 E21 的电压时限制电流。此外，提供电阻器件 R31，以便在监控电池单元 E32 的电压时限制电流；且提供电阻器件 R32，以便在监控电池单元 E31 的电压时限制电流。

下面参照图 10，根据本发明描述电池组的第五实施。这个电池组第五实施采用根据本发明的保护电路的第五实施例。在图 10 中，那些与图 8 中相应部件相同的部件都用相同的标号表示，将略去其描述。

在这个实施例中，通过对用熔丝在电池组 1D 内并联地连接的诸电池单元进行分隔，来监控电压，以避免在并联地连接的诸电池单元之间生成电流回路。更详细地说，提供熔丝 F11 至 F32，以取代图 8 中所示的电阻器件 R11 至 R32。

在上述的各个实施例中，都在电池组内安装  $\text{Li}^+$  电池单元。然而，电池组的电池单元当然不限于  $\text{Li}^+$  电池单元。

图 11 是一个立体图，根据本发明说明电池组的外观。为方便起见，图 11 示出电池组的第一实施例，即电池组 1。在图 11 中，电池组 1 有一个外壳 300，它带有一个接口部分 301 一个盖 302。在接口部分 301 装有电源端子 9 和 10。盖 302 包括一个窗口 302A，可通过它直观地确认熔丝 3 和 4 等的状态。

图 12 是一个立体图，说明处于一种去掉图 11 所示盖 302 的状态中的电池组 1。在图 12 中，在基片 303 上装有一个 IC 芯片 304，一个熔丝部分 306 等。用一些布线图（未示出）连接 IC 芯片 304，熔丝部分 306 等。例如，在 IC 芯片 304 内装有电压监控电路 2。此外，在熔丝部分 306 中装有熔丝 3 和 4 等。

图 13 是一个立体图，说明处于一种去掉图 12 所示基片 303 的状态中的电池组 1。在图 13 中，6 个电池单元 307 相当于图 3 和 4 所示的电池单元 E11 至 E32。

当然，电池组的形状不限于在上述图 11 至 13 所示的形状。

此外，本发明不限于这些实施例，而可以在不脱离本发明范围的情况下作出各种变更和修正。

图1 (现有技术)

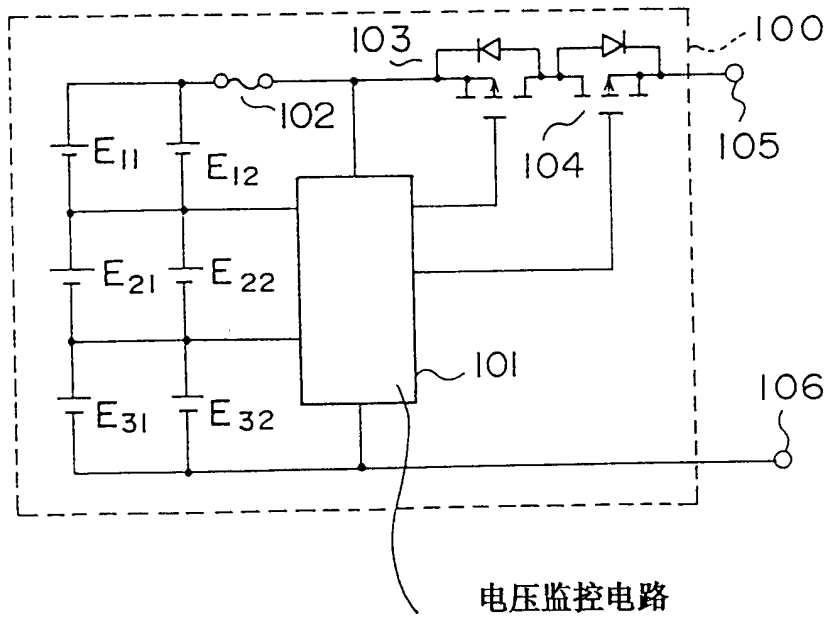


图2 (现有技术)

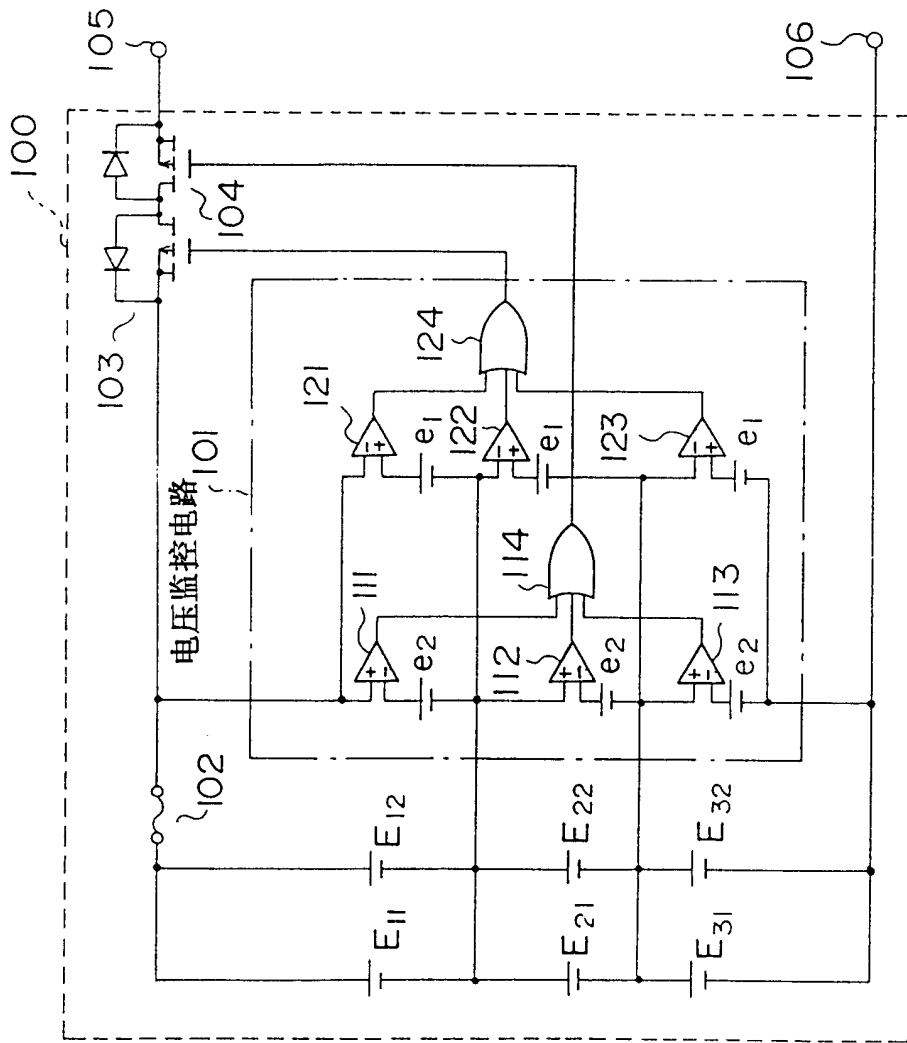
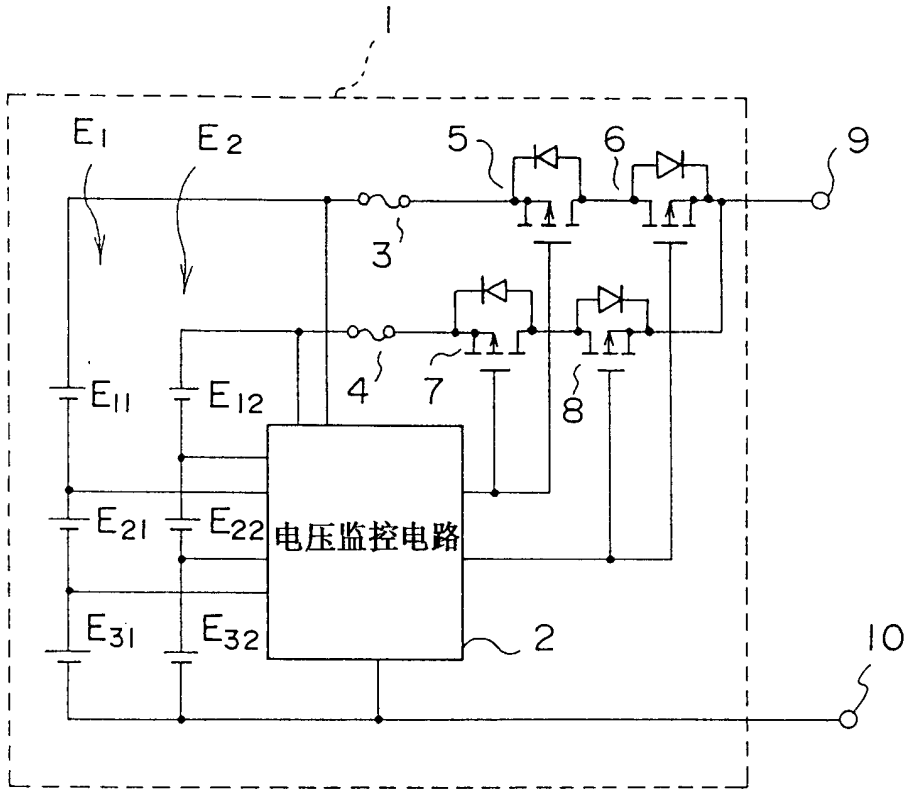


图3



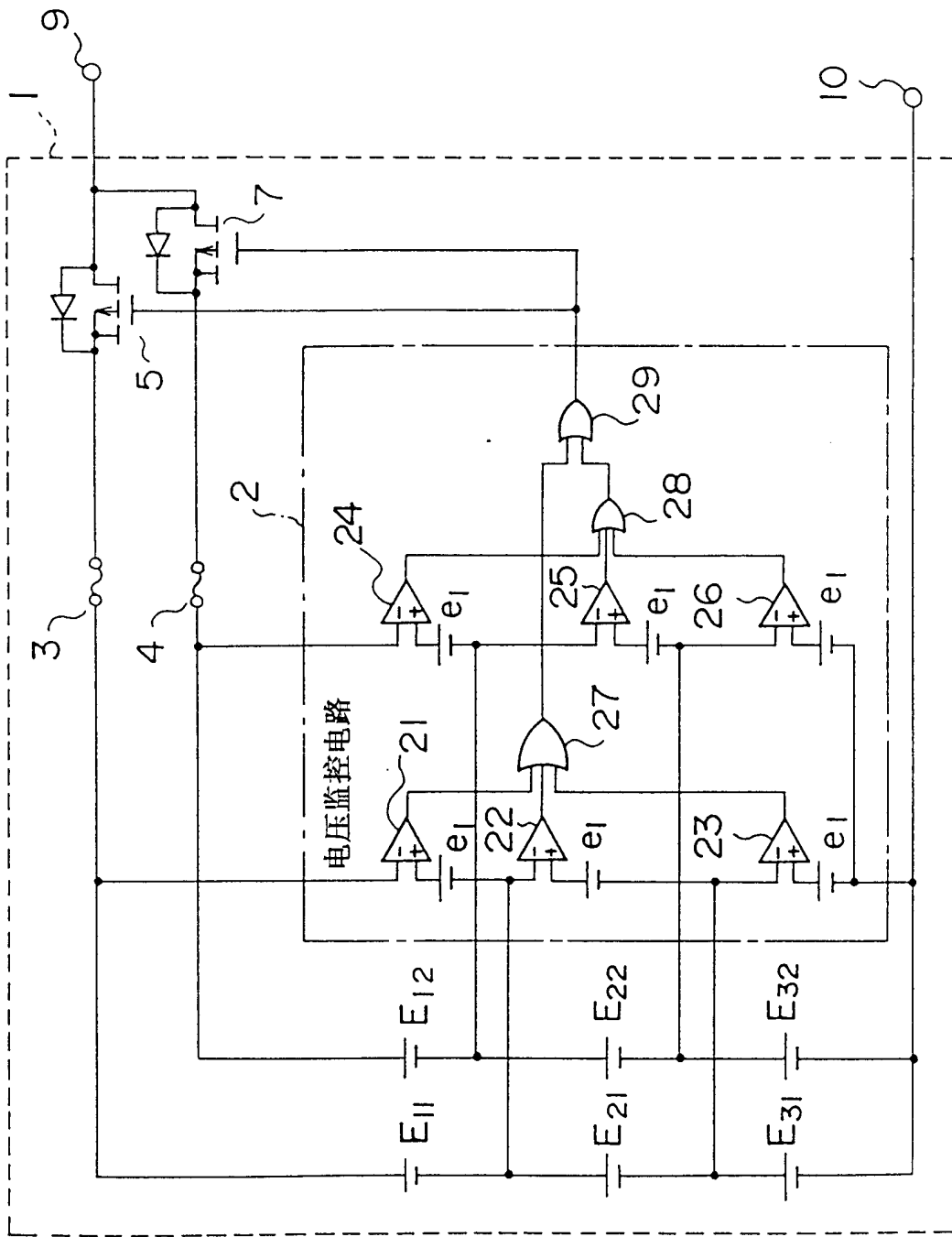


图4

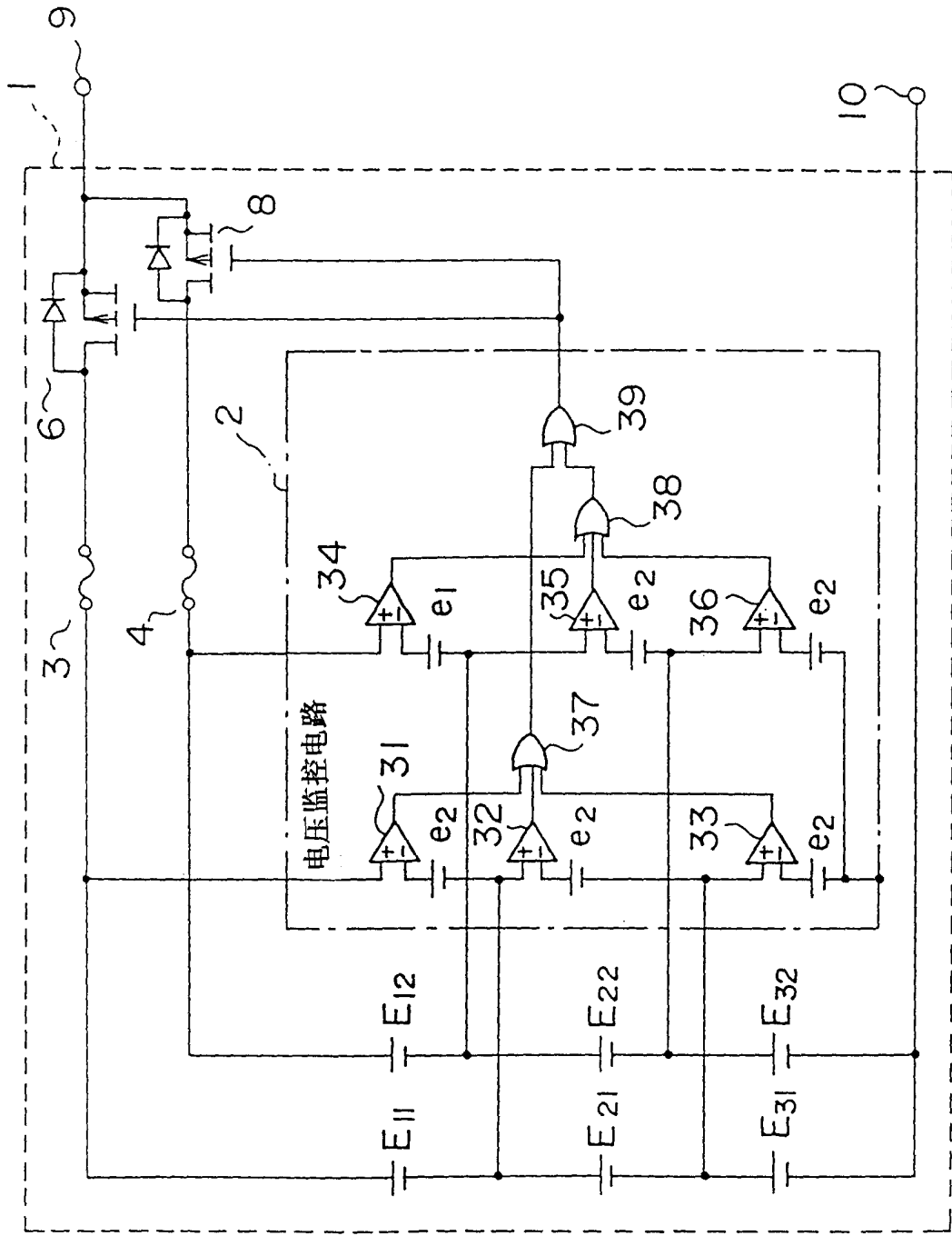


图 5

图6

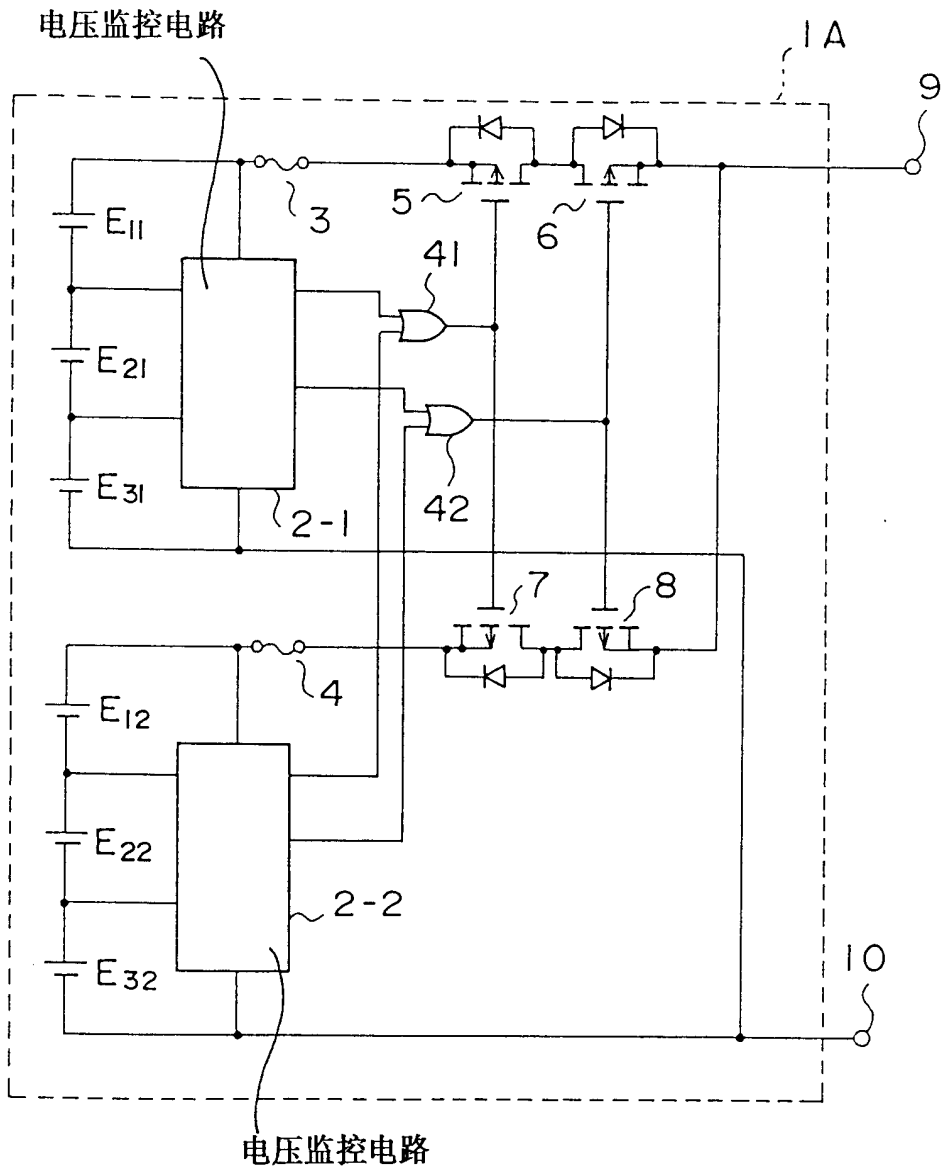
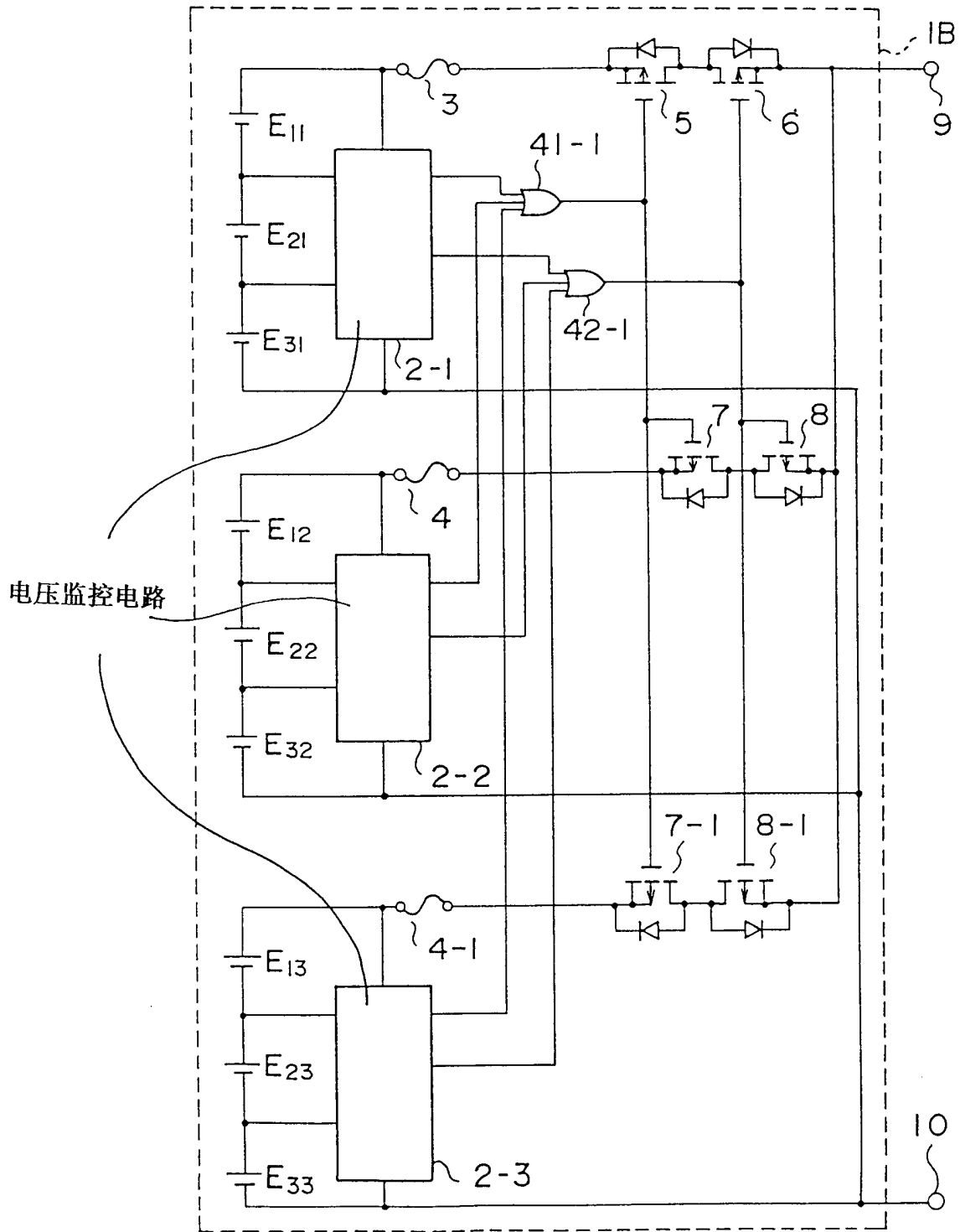


图7



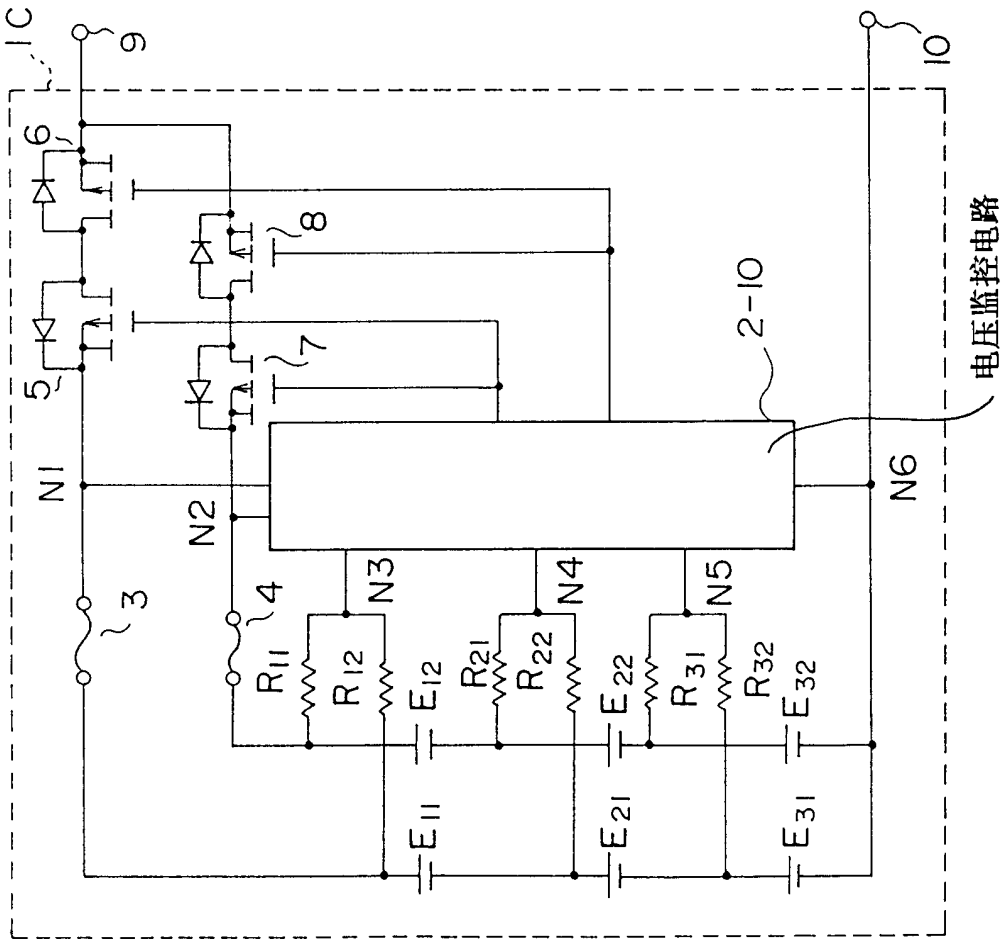


图 8

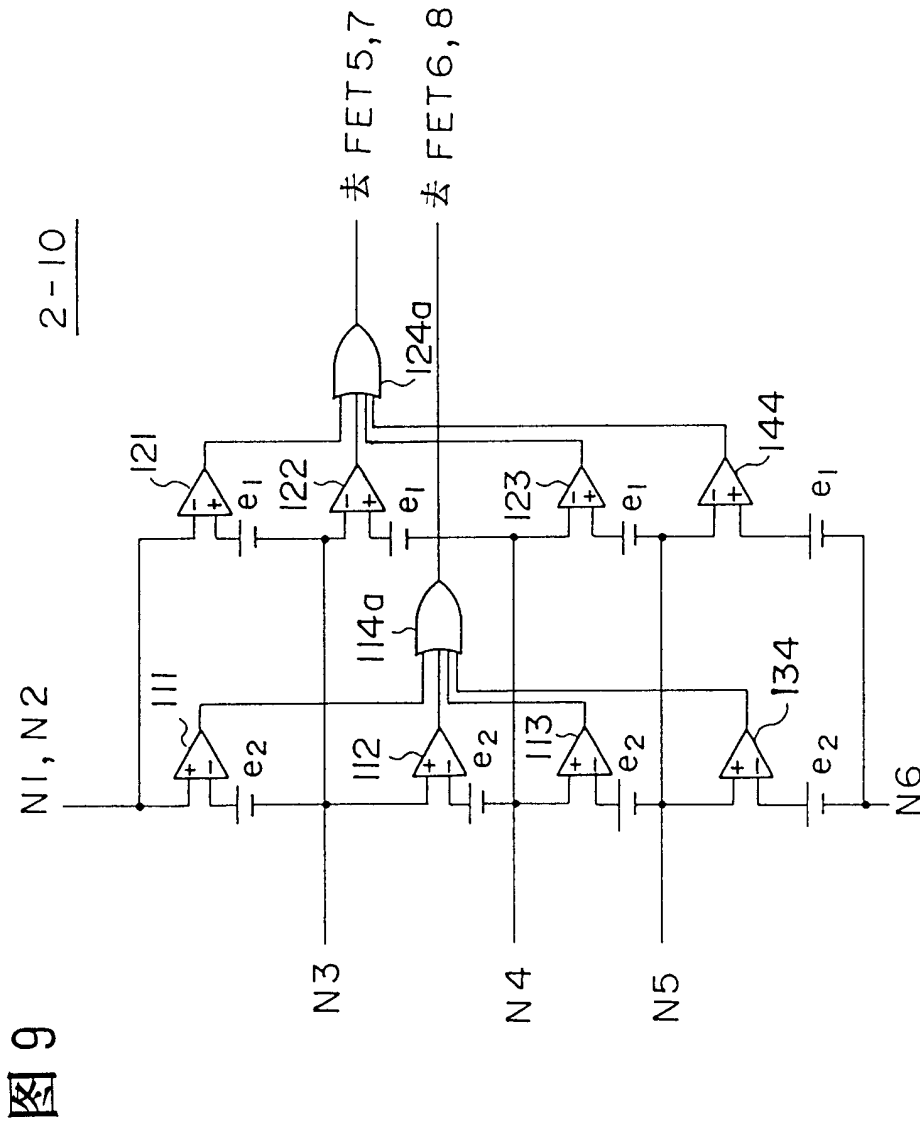
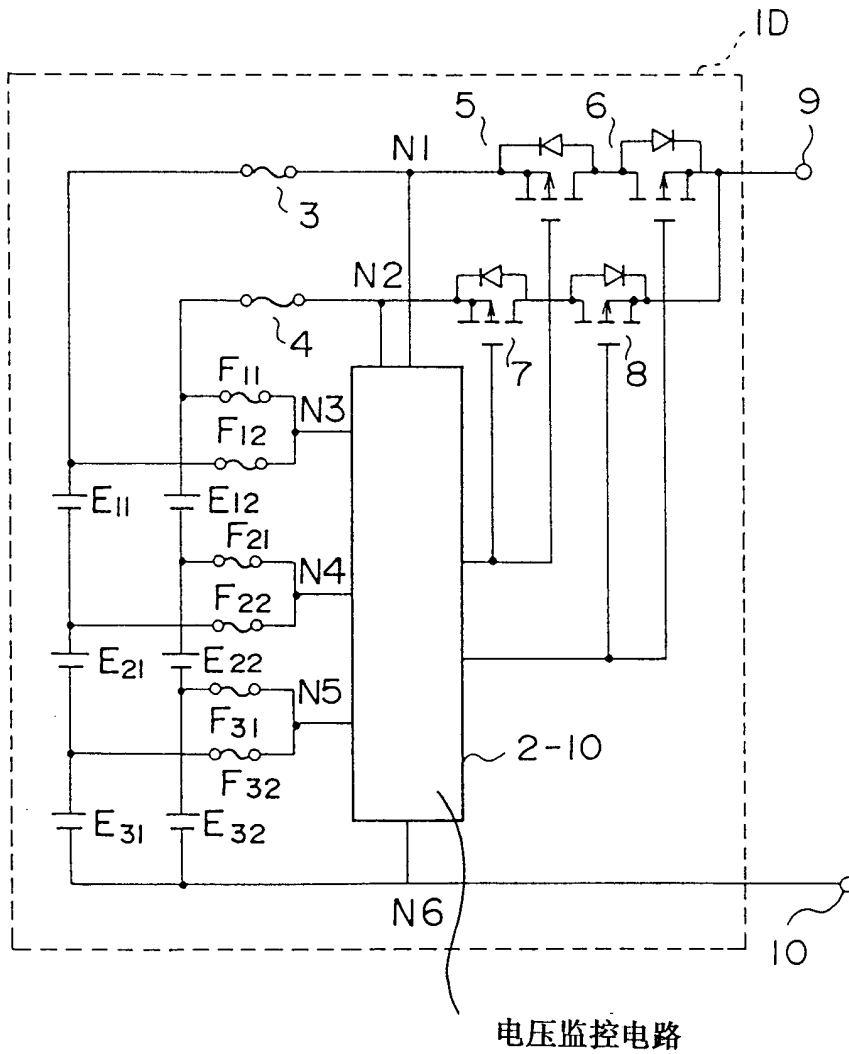


图 9

2-10

图10



电压监控电路

图 11

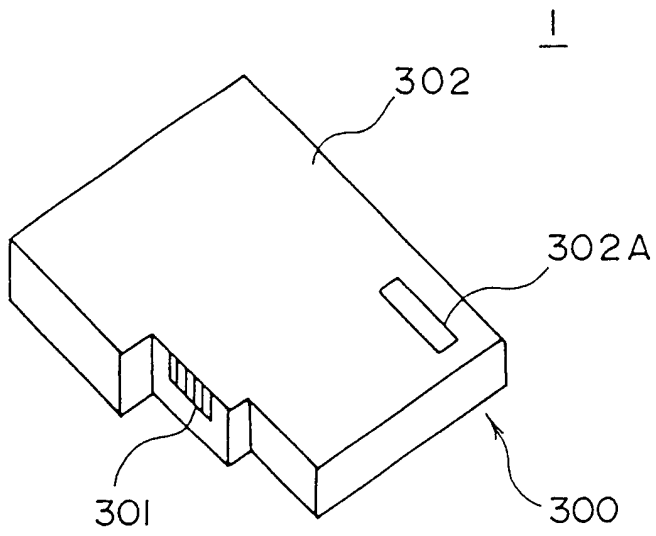


图 12

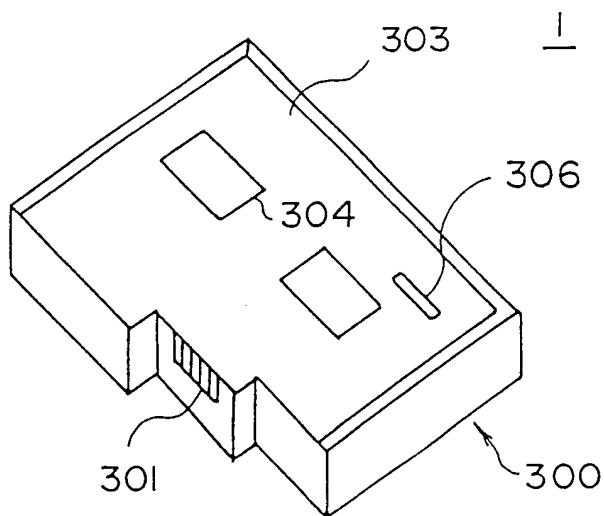


图 13

