



(21)申請案號：105138042

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 21 日

(51)Int. Cl. : H02H7/18 (2006.01)

H01M2/34 (2006.01)

(30)優先權：2015/11/25 日本

特願 2015-229602

2016/10/26 世界智慧財產權組織

PCT/JP2016/081725

(71)申請人：山葉發動機股份有限公司(日本) YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：近藤光央 KONDO, MITSUO (JP)；齋藤亮 SAITO, RYO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：9 共 32 頁

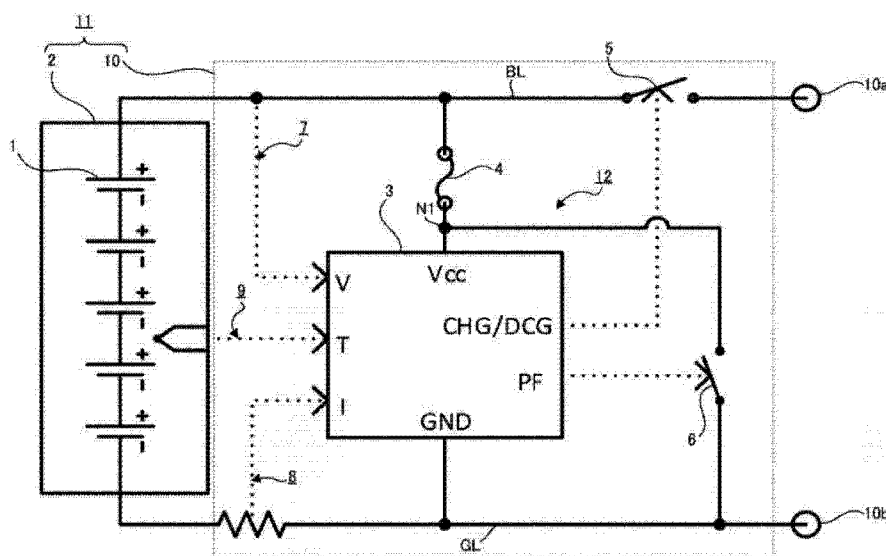
(54)名稱

鋰離子二次電池之保護電路及電池組

(57)摘要

本發明提供一種通用且低成本、且於已成為過量放電之情形時可抑制過量放電進一步進行之鋰離子二次電池之保護電路。本發明係一種鋰離子二次電池之保護電路，上述鋰離子二次電池之保護電路具備：控制用 IC，其被上述鋰離子二次電池之電力驅動，以至少檢測上述鋰離子二次電池之電壓之方式構成；及阻斷電路，其至少包含熔絲及開關，該熔絲設置於上述鋰離子二次電池與上述控制用 IC 之間，該開關係以當被接通(ON)時使能夠將上述熔絲切斷之電流自上述鋰離子二次電池流至上述熔絲之方式設置。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 1 . . . 單元電池(鋰離子二次電池單元)
- 2 . . . 模組(鋰離子二次電池模組)
- 3 . . . 控制用 IC
- 4 . . . 熔絲
- 5 . . . 開關
- 6 . . . 開關
- 7 . . . 電壓檢測電路
- 8 . . . 電流檢測電路
- 9 . . . 溫度檢測電路
- 10 . . . 保護電路
- 10a . . . 正極端子
- 10b . . . 負極端子

11 . . . 電池組(鋰離子二次電池組)

12 . . . 阻斷電路

BL . . . 電池線

CHG . . . 充電控制端子

DCG . . . 放電控制端子

GL . . . 接地線

GND . . . 接地端子

I . . . 電流檢測端子

N1 . . . 節點

PF . . . 電源失效端子

T . . . 溫度檢測端子

V . . . 電壓檢測端子

Vcc . . . 電源輸入端子



【發明摘要】

【中文發明名稱】

鋰離子二次電池之保護電路及電池組

【中文】

本發明提供一種通用且低成本、且於已成為過量放電之情形時可抑制過量放電進一步進行之鋰離子二次電池之保護電路。本發明係一種鋰離子二次電池之保護電路，上述鋰離子二次電池之保護電路具備：控制用IC，其被上述鋰離子二次電池之電力驅動，以至少檢測上述鋰離子二次電池之電壓之方式構成；及阻斷電路，其至少包含熔絲及開關，該熔絲設置於上述鋰離子二次電池與上述控制用IC之間，該開關係以當被接通(ON)時使能夠將上述熔絲切斷之電流自上述鋰離子二次電池流至上述熔絲之方式設置。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | 單元電池(鋰離子二次電池單元) |
| 2 | 模組(鋰離子二次電池模組) |
| 3 | 控制用IC |
| 4 | 熔絲 |
| 5 | 開關 |
| 6 | 開關 |
| 7 | 電壓檢測電路 |
| 8 | 電流檢測電路 |

9	溫度檢測電路
10	保護電路
10a	正極端子
10b	負極端子
11	電池組(鋰離子二次電池組)
12	阻斷電路
BL	電池線
CHG	充電控制端子
DCG	放電控制端子
GL	接地線
GND	接地端子
I	電流檢測端子
N1	節點
PF	電源失效端子
T	溫度檢測端子
V	電壓檢測端子
Vcc	電源輸入端子

【發明說明書】

【中文發明名稱】

鋰離子二次電池之保護電路及電池組

【技術領域】

本發明係關於一種鋰離子二次電池之保護電路及電池組。

【先前技術】

鋰離子二次電池通常與保護電路一併被使用。作為鋰離子二次電池之保護電路之主要功能，例如可列舉：控制鋰離子二次電池以使鋰離子二次電池於安全之狀態下使用；於鋰離子二次電池為非安全狀態之情形時，使鋰離子二次電池不被使用。為了實現此種功能，鋰離子二次電池之保護電路需構成於鋰離子二次電池處於偏離通常使用之範圍之狀態(例如，過量充電狀態、過量放電狀態)之情形時，安全地停止鋰離子二次電池之功能。

專利文獻1揭示有鋰離子二次電池之保護電路。圖9表示專利文獻1中所揭示之保護電路之一例。圖9所示之保護電路100具備保護元件50以及偵測用IC(Integrated Circuit，積體電路)63及FET(Field Effect Transistor，場效電晶體)61。保護電路100與鋰離子二次電池之電池組70連接。電池組70具備串聯連接之複數個電池71。保護元件50係帶發熱體之熔絲，具備熱敏電阻53及熔絲元件56。保護元件50係以藉由熱敏電阻53之通電時之熱敏電阻53之發熱而將熔絲元件56熔融斷開之方式構成。偵測用IC63係以能夠檢測各電池71之兩端之電壓之方式構成。偵測用IC63係構成於檢測電池組70之兩端之電壓，將對應於檢測結果之信號輸出至FET61之閘極。若電池組70中產生過電流，則熔絲元件56因過電流而熔融斷開。若電池組70中產生過電壓，則自偵測用IC63輸出之檢測信號之電壓位準上升。其結果，

FET61之閘極電位上升，FET61成為開關接通狀態。於FET61之汲極-源極間流動電流。熱敏電阻53中流動電流，而熱敏電阻53發熱。其結果，熔絲元件56熔融斷開。如上所述，根據圖9所示之保護電路100，可保護鋰離子二次電池免受過量充電之影響。

專利文獻2揭示有鋰離子二次電池之保護電路。於專利文獻2所示之保護電路中，將電池電壓與作為再充電禁止電壓之閾值進行比較。藉此，可判斷電池電壓是否已達到深度放電區域。專利文獻2揭示有如下內容，即於判斷電池電壓已達到深度放電區域之情形時，不可對電池組再充電。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利特開2006-109596號公報

專利文獻2：日本專利特開2011-115012號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

專利文獻1之保護電路有保護鋰離子二次電池免受過量充電之影響之效果。但是，專利文獻1之保護電路對於保護鋰離子二次電池免受過量充電之影響而言並不充分。其原因在於：於專利文獻1之保護電路中，產生即便熔絲元件56被熔融斷開，偵測用IC63之電流消耗仍會繼續，過量放電仍會進行之問題。再者，專利文獻2雖揭示有不可向電池組再充電之內容，但完全不存在有關具體之方法之揭示。

本案發明提供一種通用且低成本、且於已成為過量放電之情形時可抑制過量放電進一步進行之鋰離子二次電池之保護電路。

[解決問題之技術手段]

本發明之鋰離子二次電池之保護電路具備：

控制用IC，其被上述鋰離子二次電池之電力驅動，以至少檢測上述鋰離子二次電池之電壓之方式構成；及

阻斷電路，其至少包含熔絲及開關，該熔絲設置於上述鋰離子二次電池與上述控制用IC之間，該開關係以當被接通(ON)時使能夠將上述熔絲切斷之電流自上述鋰離子二次電池流至上述熔絲之方式設置。

於本發明之保護電路中，於鋰離子二次電池中產生過量放電等異常時，藉由將開關接通(ON)，而使能夠將熔絲切斷之大小之電流自鋰離子二次電池流至熔絲。藉此，熔絲被切斷，因此，控制用IC之電流消耗停止。因此，於已成為過量放電之情形時，可抑制過量放電進一步進行。又，專利文獻1中所揭示之帶發熱體之熔絲係主電路切斷用之零件。若將此種帶發熱體之熔絲應用於低耗電流之電路之切斷，則有性能過剩、成本變高之虞。相對於此，於本發明之保護電路中，作為熔絲及開關，可採用低耗電流之通用零件，因此，成本低，可抑制過量放電之進行。

[發明之效果]

本案發明為通用且低成本，且於出現過量放電之情形時，可抑制過量放電進一步進行。

【圖式簡單說明】

圖1係模式性地表示本案發明之保護電路之一例之電路圖。

圖2係模式性地表示本案發明之第一實施形態之保護電路之電路圖。

圖3係模式性地表示本案發明之第二實施形態之保護電路之電路圖。

圖4係模式性地表示本案發明之第三實施形態之保護電路之電路圖。

圖5係模式性地表示本案發明之第四實施形態之保護電路之電路圖。

圖6係模式性地表示本案發明之第五實施形態之保護電路之電路圖。

圖7係模式性地表示本案發明之第六實施形態之保護電路之電路圖。

圖8係模式性地表示與充電器連接的本案發明之鋰離子二次電池之保護電路之一例之電路圖。

圖9係模式性地表示先前之保護電路之一例之電路圖。

【實施方式】

圖1係模式性地表示本案發明之保護電路之一例之電路圖。

圖1所示之保護電路10與模組2(鋰離子二次電池模組)一併構成電池組11(鋰離子二次電池組)。即，電池組11具備保護電路10及模組2。電池組11具備正極端子10a及負極端子10b。正極端子10a及負極端子10b與例如外部負載或充電器連接。

模組2具備複數個單元電池1(鋰離子二次電池單元)。單元電池1之個數並無特別限定。複數個單元電池1以串聯、並聯或串聯及並聯之組合相互連接。模組2之個數並無特別限定。於模組2為複數個之情形時，複數個模組2之個數並無特別限定。複數個模組2以串聯、並聯或串聯及並聯之組合相互連接。單元電池1係本發明之「鋰離子二次電池」之一例。模組2係本發明之「鋰離子二次電池」之一例。即，本發明之「鋰離子二次電池」可為單元電池，亦可為模組。單元電池1不具備電流阻斷裝置(CID(Current Interrupting Device))。保護電路10可抑制過量放電之進行，因此，較佳地用於不具備電流阻斷裝置之鋰離子二次電池(單元電池1或模組2)。但是，鋰離子二次電池亦可具備電流阻斷裝置。單元電池1係層壓型。層壓型之單元電池1通常不具備電流阻斷裝置。保護電路10較佳地用於層壓型之單元電池1或包含層壓型之單元電池1之模組2。但是，本發明之單元電池亦可為罐

型。罐型之單元電池可為圓筒型，亦可為方型。

保護電路10具備控制用IC3及阻斷電路12。

控制用IC3具備連接於電池線BL之電源輸入端子Vcc及連接於接地線GL之接地端子GND。控制用IC3被模組2之電力驅動。模組2之電力自模組2之正極側(+)被供給至電源輸入端子Vcc。控制用IC3接收由電壓檢測電路7輸出之電壓檢測信號。本實施形態之電壓檢測電路7係將電池線BL之電壓供給至控制用IC3之線路。電壓檢測信號被輸入至控制用IC3之電壓檢測端子V。控制用IC3藉由電壓檢測信號而測量模組2之電壓。控制用IC3接收由電流檢測電路8輸出之電流檢測信號。電流檢測信號被輸入至控制用IC3之電流檢測端子I。控制用IC3藉由電流檢測信號而測量模組2之電流。控制用IC3接收由溫度檢測電路9輸出之溫度檢測信號。溫度檢測信號被輸入至控制用IC3之溫度檢測端子T。控制用IC3藉由溫度檢測信號而測量模組2之溫度。

控制用IC3將用以使開關5驅動之驅動信號輸出至開關5。開關5設置於模組2之正極側(+)與正極端子10a之間之電池線BL上。驅動信號自控制用IC3之充電/放電控制端子CHG/DCG被輸出。開關5係常閉(Normaly OFF)之元件，且係於未輸入有驅動信號時成為斷開(OFF)之元件。開關5可將電池組11與外部電性地導通/阻斷。開關5係具有較電池組11之充電時或放電時之電流之最大值充分大之電流容量的元件。

控制用IC3以基於所檢測出之電壓、電流及溫度來檢測模組2之異常之方式構成。若利用控制用IC3檢測出異常，則藉由控制用IC3所輸出之電源失效信號，而驅動開關6。電源失效信號自控制用IC3之電源失效端子PF被輸出。控制用IC3至少檢測出過量放電狀態作為電池組11之異常。除此以

外，控制用IC3亦可檢測出例如過量充電狀態。

阻斷電路12具備熔絲4及開關6。

熔絲4設置於電池線BL與控制用IC3之間。熔絲4係非恢復型元件。於熔絲4未被切斷時，模組2之電力經由熔絲4被供給至控制用IC3。若熔絲4被切斷，則自模組2向控制用IC3之電力供給被阻斷。

開關6將熔絲4與控制用IC3之間之節點N1與接地線GL電性地連接。開關6於未檢測到模組2之異常時(即正常時)斷開(OFF)。於開關6為斷開(OFF)時，電流自模組2經由熔絲4流至控制用IC3。此時，流經熔絲4之電流較小，而無法將熔絲4切斷。另一方面，開關6於檢測出模組2之異常時基於自控制用IC3輸出之電源失效信號而被接通(ON)。於開關6為接通(ON)時，電流自模組2經由熔絲4及開關6流至接地線GL，而產生短路。因此，流經熔絲4之電流較大，而可將熔絲4切斷。即，開關6係以當被接通(ON)時使能夠將熔絲4切斷之電流自模組2流至熔絲4之方式設置。

又，保護電路10具備電壓檢測電路7、電流檢測電路8及溫度檢測電路9。再者，本發明並不限定於該例。並非必須設置電流檢測電路8及溫度檢測電路9。於其他實施形態中亦相同。

於保護電路10中，於控制用IC3檢測出異常之情形時，控制用IC3將電源失效信號輸出至開關6。藉此，開關6被接通(ON)。其結果，熔絲4被阻斷。自模組2向控制用IC3之電力供給被阻斷。可抑制因控制用IC之暗電流所致之過量放電之進行。藉由控制用IC3之停止，而自控制用IC向開關5之驅動信號之輸出停止。其結果，開關5被斷開(OFF)。電池組11與外部被電性地阻斷。電池組11變得無法利用。

於先前之電池組之中，有以如下方式構成之電池組。於該先前之電池

組中，若控制用IC檢測出異常，則控制用IC停止對設置於電池線上之開關(相當於開關5之開關)輸出之驅動信號，將上述開關阻斷。根據該構成，有可能於例如藉由使上述開關成為斷開(OFF)而解除模組之異常狀態之情形時，或於無論人為抑或非人為而已重設控制用IC之情形時，控制用IC將驅動信號輸出至上述開關，使上述開關成為接通(ON)。其結果，有可能於電池組本不應被使用之狀況下，使電池組成為可使用之狀態。

相對於此，於保護電路10中，於控制用IC3檢測出異常之情形時，開關6被斷開(OFF)，作為非恢復型元件之熔絲4被切斷。藉此，有因控制用IC3被斷開(OFF)而可確實地停止電池組11之使用之優點。

<第一實施形態>

圖2係模式性地表示本案發明之第一實施形態之保護電路之電路圖。於圖2中，對與圖1所示之構成相同之構成，標註與圖1所示之符號相同之符號。關於與圖1所示之構成相同之構成，因已說明過，故而省略說明。

第一實施形態之保護電路10具備繼電器15、16作為圖1所示之開關5、6之一例。繼電器15、16係DC(Direct Current，直流)繼電器。繼電器15、16係可藉由外部電壓而接通(ON)/斷開(OFF)之元件。繼電器15、16係以藉由電磁鐵15b、16b將接點15a、16a開啟及關閉之方式構成。電磁鐵15b之接通(ON)/斷開(OFF)係藉由自控制用IC3之充電/放電控制端子CHG/DCG輸出之驅動信號而控制。電磁鐵16b之接通(ON)/斷開(OFF)係藉由自控制用IC3之電源失效端子PF輸出之電源失效信號而控制。繼電器15、16為常閉。

於第一實施形態之保護電路10中，於控制用IC3檢測出異常之情形時，繼電器16被接通(ON)，而將作為非恢復型元件之熔絲4切斷。藉此，

因控制用IC3被斷開(OFF)，而可確實地停止電池組11之使用。

<第二實施形態>

圖3係模式性地表示本案發明之第二實施形態之保護電路之電路圖。於圖3中，對與圖1所示之構成相同之構成，標註與圖1所示之符號相同之符號。關於與圖1所示之構成相同之構成，因已說明過，故而省略說明。

第二實施形態之保護電路10具備FET25A、25B作為圖1所示之開關5之一例，具備FET26作為圖1所示之開關6之一例。FET25A、25B、26為MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor，金屬氧化物半導體場效電晶體)。控制用IC3具備充電控制端子CHG及放電控制端子DCG。FET25A之接通(ON)/斷開(OFF)係藉由自控制用IC3之放電控制端子DCG輸出之驅動信號而控制。FET25B之接通(ON)/斷開(OFF)係藉由自控制用IC3之充電控制端子CHG輸出之驅動信號而控制。FET26之接通(ON)/斷開(OFF)係藉由自控制用IC3之電源失效端子PF輸出之電源失效信號而控制。FET25A、25B、26為常閉。

第二實施形態之於保護電路10中，於控制用IC3檢測出異常之情形時，FET26被接通(ON)，而將作為非恢復型元件之熔絲4切斷。藉此，因控制用IC3被斷開(OFF)，而可確實地停止電池組11之使用。再者，亦可代替FET，而設置FET以外之電晶體(例如，雙極電晶體)。藉由採用FET等半導體元件作為開關，而可實現更長壽命之電池組11。

<第三實施形態>

圖4係模式性地表示本案發明之第三實施形態之保護電路之電路圖。於圖4中，對與圖3所示之構成相同之構成，標註與圖3所示之符號相同之符號。關於與圖3所示之構成相同之構成，因已說明過，故而省略說明。

於第三實施形態之保護電路10中，阻斷電路12具備電容器18、19。電容器18係作為旁路電容器而設置，用以使保護電路10之動作穩定。電容器18設置於控制用IC3之電源輸入端子Vcc與接地線GL之間。電容器19例如為有極性電容器。電容器19係以於熔絲4被切斷後，暫時向控制用IC3供給電力之方式構成，藉此，控制用IC3可確保進行異常檢測時之動作(熔絲切斷)後之處理時間。控制用IC3於該處理時間內，例如可將表示異常之產生之信號向外部送出。電容器19係本發明之「電容器」之一例。再者，本發明之「電容器」兼具電容器19之功能以及電容器18之功能。即，電容器18、19可如本實施形態般為不同之元件，亦可由1個元件構成。

於第三實施形態之保護電路10中，阻斷電路12具備與熔絲4串聯地設置之電阻17。電阻17作為電流限制用電阻，例如以使於電池組11之製造過程中將模組2與保護電路10連接時向電容器18或電容器19之衝擊電流為熔絲4之斷線電流以下之方式設置。藉由電阻17，而可防止因電容器18或電容器19所致之熔絲4之切斷。電阻17設置於節點N1與控制用IC3之間，該節點N1位於熔絲4、控制用IC3及FET26之間。即，FET26連接於熔絲4與電阻17之間。電阻17係設置為電阻17位於較熔絲4更靠近控制用IC3。於模組2至控制用IC3之間，依序排列有熔絲4、節點N1及電阻17。藉此，於FET26被接通(ON)而產生短路時流經熔絲4之電流變大，因此，可提高熔絲4之斷線之確實性。

又，於第三實施形態之保護電路10中，即便於熔絲4被切斷後FET26依然暫時導通，電阻17亦會成為對抗電容器19之放電之電阻，而限制電容器19之放電。電容器19之放電所需之時間變長。控制用IC3可更加確實地確保進行異常檢測時之動作(熔絲切斷)之後之處理時間。

< 第四實施形態 >

圖5係模式性地表示本案發明之第四實施形態之保護電路之電路圖。

於圖5中，對與圖4所示之構成相同之構成，標註與圖4所示之符號相同之符號。關於與圖4所示之構成相同之構成，因已說明過，故而省略說明。

於第四實施形態之保護電路10中，阻斷電路12具備設置於串聯配置之熔絲4與電阻17之間之二極體21。二極體21係設置為可使電流自模組2側流向控制用IC3側，另一方面，無法使電流自控制用IC3側流向模組2側。二極體21以無法使電流自電容器19流向FET26之方式設置。

若更具體而言，則二極體21設置於節點N1與電阻17之間，該節點N1位於熔絲4、電阻17及FET26之間。二極體21係設置為可使電流自節點N1側流向電阻17側，另一方面，無法使電流自電阻17側流向節點N1側。

於第四實施形態之保護電路10中，於熔絲4與電阻17之間設置有二極體21，因此，可防止電容器19之電荷經由FET26放電。其結果，控制用IC3可更加確實地確保進行異常檢測時之動作(熔絲切斷)之後之處理時間。

< 第五實施形態 >

圖6係模式性地表示本案發明之第五實施形態之保護電路之電路圖。

於圖6中，對與圖5所示之構成相同之構成，標註與圖5所示之符號相同之符號。關於與圖5所示之構成相同之構成，因已說明過，故而省略說明。

於第五實施形態之保護電路10中，將控制用IC3與FET26之閘極連接，且將外部裝置24與FET26之閘極連接。控制用IC3之電源失效端子PF與FET26之閘極連接。於控制用IC3與FET26之間，設置有二極體22。二極體22係設置為可使電流自控制用IC3側流向FET26側，另一方面，無法使電流自外部裝置24側流向控制用IC3側。於控制用IC3與外部裝置24之間，設

置有二極體23。二極體23係設置為可使電流自外部裝置24側流向FET26，另一方面，無法使電流自控制用IC3側流向外部裝置24側。

FET26藉由自控制用IC3輸出之電源失效信號而被接通(ON)，或藉由自外部裝置24供給之外部電流而被接通(ON)。外部裝置24例如為與電池組11物理上不同之裝置。作為外部裝置24，並無特別限定，例如可列舉能夠對電池組11(模組2)充電之充電器、自電池組11接收電力之供給而動作之裝置。於本實施形態中，外部裝置24係構成為可偵測控制用IC3因意外停機等而無法操作之情況。又，外部裝置24係構成為於偵測出控制用IC3無法操作時，對FET26之閘極供給外部電流。再者，圖中未顯示將外部裝置24與控制用IC3連接之線路。外部裝置24例如藉由於無法與控制用IC3通訊時對FET26供給電流，而將FET26接通(ON)。又，外部裝置24亦可藉由基於自控制用IC3輸出之信號對FET26供給電流，而將FET26接通(ON)。換言之，控制用IC3經由外部裝置24，而間接地將FET26接通(ON)。如此，FET26亦可藉由控制用IC3而被直接或間接地接通(ON)。

根據本實施形態，即便於控制用IC3已無法操作之情形時，亦可藉由外部電流使FET26接通(ON)，而將作為非恢復型元件之熔絲4切斷。藉此，控制用IC3向電源輸入端子Vcc施加之電壓被阻斷。其結果，FET26之驅動電壓消失，而FET26成為斷開(OFF)。因此，電池組11被與外部阻斷。

< 第六實施形態 >

圖7係模式性地表示本案發明之第六實施形態之保護電路之電路圖。於圖7中，對與圖6所示之構成相同之構成，標註與圖6所示之符號相同之符號。關於與圖6所示之構成相同之構成，因已說明過，故而省略說明。

第六實施形態之保護電路10代替圖1～圖6所示之控制用IC3而具備微

處理機(MPU, microprocessor)等。用以使微處理機33動作之電壓例如為1.8~5.5 V。用以使微處理機33動作之電壓低於模組2之電壓。因此，於電池線BL與微處理機33之電源輸入端子Vcc之間，設置有副電源32。副電源32以將模組2之電壓轉換為微處理機33之電壓之方式構成。熔絲4設置於電池線BL與副電源32之間。熔絲4、二極體21及電阻17於電池線BL與副電源32之間串聯地設置。又，於模組2至副電源32之間，依序排列有熔絲4、二極體21及電阻17。藉此，於FET26被接通(ON)而產生短路時流經熔絲4之電流變大，因此，可提高熔絲4之斷線之確實性。

又，微處理機33具備電壓檢測端子V、電流檢測端子I及溫度檢測端子T。再者，於圖中，省略了表示自電壓檢測電路7輸入至電壓檢測端子V之電壓檢測信號、自電流檢測電路8輸入至電流檢測端子I之電流檢測信號、及自溫度檢測電路9輸入至溫度檢測端子T之溫度檢測信號之各者之虛線之一部分。

電容器18設置於副電源32之輸入側與接地線GL之間。電容器19設置於副電源32之輸出側與接地線GL之間。

二極體21設置於熔絲4與FET26之間的節點N1和電阻17之間。二極體21係用以使充電至電容器18之電荷不會因異常時被接通(ON)之FET26而放電之元件。於無需進行異常檢測時之動作(熔絲切斷)之後之處理時間之情形時，二極體21亦可被短路。藉此，可縮短進行異常檢測時之動作起至保護電路10之動作停止為止之時間。

第六實施形態之保護電路10除了具備微處理機33，亦具備FET驅動電路34。FET驅動電路34係用以驅動將電池組11與外部阻斷之FET25A、25B之電路。FET驅動電路34具備充電控制端子CHG及放電控制端子DCG。FET

驅動電路34之驅動電力自副電源32供給。因此，若藉由將熔絲4切斷，而停止向副電源32供給電力，則停止向FET驅動電路34供給電力。其結果，電池組11不會啟動。

如第六實施形態所示，保護電路10亦可代替控制用IC3而具備副電源32、微處理機33及FET驅動電路34。即，控制用IC未必物理性地包含1個元件，亦可由複數個元件構成。

其次，參照圖8，對與充電器90連接之電池組11(鋰離子電池組)之保護電路10之一例進行說明。

圖8係模式性地表示與充電器90連接之電池組11之保護電路10之一例的電路圖。再者，關於保護電路10，已使用圖1～圖7說明過，故而於圖8中省略保護電路10之構成。作為圖8所示之例中之保護電路10，可採用例如圖1～圖7所示之保護電路10之構成。於採用圖7所示之保護電路10之構成之情形時，係構成為代替圖8所示之控制用IC3而設置圖7所示之副電源32、微處理機33及FET驅動電路34，且微處理機33進行與下述通訊部92之通訊。

於電池組11與充電器90連接之情形時，電池組11之正極端子10a及負極端子10b與充電器90連接。進而，控制用IC3所具有之通訊用端子10c、10d與充電器90連接。充電器90具有控制部91。控制部91與偵測電池組11之連接之偵測部(未圖示)連接。控制部91具備通訊部92。通訊部92能夠於電池組11與充電器90連接之狀態下經由通訊用端子10c、10d與控制用IC3通訊。再者，通訊可為有線或無線之任一者。電池組11之正極端子10a及負極端子10b與充電器90所具備之AC(Alternating Current，交流)/DC轉換器94連接。AC/DC轉換器94與外部電源端子98連接。外部電源端子98例如與

單相交流之外部電源(未圖示)連接。又，控制部91與電壓檢測部96及電流檢測部97連接，且以基於檢測結果來控制AC/DC轉換器94之方式構成。控制部91與輸出部93連接。輸出部93例如由LED等光源及光源用驅動器構成。輸出部93被控制部91控制。輸出部93係構成為基於控制用IC3與通訊部92之通訊結果，進行用以通知電池組11已成為過量充電狀態或過量放電狀態之輸出。輸出例如為光源之點亮。利用輸出部93進行之輸出並無特別限定，以可被使用者識別之態樣進行即可。作為用以藉由聽覺而使其被識別之輸出，例如可列舉報告音之輸出、聲音之輸出。作為用以藉由視覺而使其被識別之輸出，除了上述光源之點亮以外，例如亦可列舉光源之閃爍、表示異常產生之資訊之顯示。亦可進行利用振動之輸出。

於保護電路10中，於熔絲4被切斷而停止向控制用IC3之電力供給之情形時，即便電池組11與充電器90連接，通訊部92亦無法與控制用IC3通訊。即，通訊結果為失敗。控制部91基於該通訊結果來控制輸出部93。輸出部93基於該通訊結果來進行光源之點亮。光源之點亮係用以通知電池組11已成為過量充電狀態或過量放電狀態之輸出之一例。

以上，圖1～圖8之各形態之保護電路10具備控制用IC3(或微處理機33、副電源32及FET驅動電路34)及阻斷電路12。控制用IC3被模組2之電力驅動。控制用IC3以至少檢測模組2之電壓之方式構成。阻斷電路12至少具備熔絲4及開關6(例如繼電器16、FET26)。熔絲4設置於模組2與控制用IC3之間。開關6係以被接通(ON)時使能夠將熔絲4切斷之電流自模組2流至熔絲4之方式設置。因此，於保護電路10中，於在模組2中產生過量放電等異常時，藉由將開關6接通(ON)，使能夠將熔絲4切斷之大小之電流自模組2流至熔絲4。藉此，熔絲4被切斷，因此，控制用IC3之電流消耗停止。因

此，於已成為過量放電之情形時，可抑制過量放電進一步進行。又，於保護電路10中，作為熔絲4及開關6，可採用低耗電流之通用零件，因此，成本低，且可抑制過量放電之進行。再者，開關6可為繼電器16，亦可為FET26。

阻斷電路12較佳為如圖4～圖8之各形態之保護電路10般具備與熔絲4串聯地設置之電阻17。藉由電阻17，可調節流經熔絲4之電流之大小。因此，抑制因衝擊電流所致之熔絲4之切斷。又，易藉由開關6成為接通(ON)時流經熔絲4之電流而將熔絲4切斷。

電阻17較佳為如圖4～圖8之各形態之保護電路10般，以電阻17位於較熔絲4更靠近控制用IC3之方式設置。可增大開關6成為接通(ON)時流經熔絲4之電流。熔絲4之斷線之確實性提高。

阻斷電路12較佳為如圖4～圖8之各形態之保護電路10般具備電容器19。熔絲4被切斷後，自電容器19向控制用IC3暫時供給電流。因此，控制用IC3可確保進行異常檢測時之動作(熔絲4之切斷)之後之處理時間。控制用IC3於該處理時間內，例如可將表示異常之產生之信號向外部送出。

保護電路10較佳為如圖8之形態般，以控制利用充電器90對模組2進行之充電之方式構成，充電器90較佳為以進行用以通知模組2已成為過量充電狀態或過量放電狀態之輸出之方式構成。藉此，使用者可藉由一併使用電池組11與充電器90而識別電池組11之過量充電狀態或過量放電狀態。

控制用IC3較佳為如圖8之形態般以可與充電器90通訊之方式構成，充電器90較佳為具備通訊部92及輸出部93，該通訊部92以可與控制用IC3通訊之方式構成，該輸出部93係構成為基於控制用IC3與通訊部92之通訊結果，進行用以通知電池組11已成為過量充電狀態或過量放電狀態之輸出。

藉此，使用者可藉由一併使用電池組11與充電器90而識別電池組11之過量充電狀態或過量放電狀態。

阻斷電路12較佳為如圖1～圖8之各形態之保護電路10般，以將設置於不具備電流阻斷裝置之模組2與控制用IC3之間之熔絲4切斷之方式構成。電流阻斷裝置係以如下方式構成之裝置，即，於模組2中所包含之單元電池1之內部壓力上升時，例如機械地將電流路徑阻斷。於不具備電流阻斷裝置之單元電池1中，即便因過量放電而內部壓力上升，電流路徑亦不會被阻斷，因此，有過量放電進行之虞。但是，根據保護電路10，藉由熔絲4之切斷，而抑制過量放電之進行。換言之，保護電路10可較佳地被不具備電流阻斷裝置之鋰離子二次電池採用。

圖1～圖8之各形態之電池組11具備模組2及保護電路10。電池組11採用通用且低成本之元件，並且於已成為過量放電之情形時，可抑制過量放電進一步進行。電池組11(鋰離子二次電池組)亦可與充電器90一併構成鋰離子二次電池組。

上述實施形態及變化例可適當地組合。此處所使用之用語及表達係用於說明，並非用於限定性地解釋。必須認識到並不排除此處所示且所述之特徵事項之任何均等物，允許本發明所申請之範圍內之各種變化。本發明係可以多種不同之形態而實現者。該揭示應被視為提供本發明之原理之實施形態者。於瞭解該等實施形態並非意欲將本發明限定於此處所記載且/或所圖示之較佳之實施形態之基礎上，將實施形態記載於此處。並不限定於此處所記載之實施形態。本發明亦包含業者可基於該揭示而理解之均等之要素、修正、刪除、組合、改良及/或變更之所有實施形態。申請專利範圍之限定事項應基於該申請專利範圍中所使用之用語而廣泛解釋，不應限

定於本說明書或本案之實施中所記載之實施形態。

【符號說明】

1	單元電池(鋰離子二次電池單元)
2	模組(鋰離子二次電池模組)
3	控制用IC
4	熔絲
5	開關
6	開關
7	電壓檢測電路
8	電流檢測電路
9	溫度檢測電路
10	保護電路
10a	正極端子
10b	負極端子
10c	通訊用端子
10d	通訊用端子
11	電池組(鋰離子二次電池組)
12	阻斷電路
15	繼電器
15a	接點
15b	電磁鐵
16	繼電器
16a	接點

16b	電磁鐵
17	電阻
18	電容器
19	電容器
21	二極體
22	二極體
23	二極體
24	外部裝置
25A	FET
25B	FET
26	FET
32	副電源
33	微處理機
34	FET驅動電路
50	保護元件
53	熱敏電阻
56	熔絲元件
61	FET
63	偵測用IC
70	電池組
71	單元
90	充電器
91	控制部

92	通訊部
93	輸出部
94	AC/DC轉換器
96	電壓檢測部
97	電流檢測部
98	外部電源端子
100	保護電路
BL	電池線
CHG	充電控制端子
DCG	放電控制端子
GL	接地線
GND	接地端子
I	電流檢測端子
N1	節點
PF	電源失效端子
T	溫度檢測端子
V	電壓檢測端子
Vcc	電源輸入端子

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種鋰離子二次電池之保護電路，

上述鋰離子二次電池之保護電路具備：

控制用IC，其被上述鋰離子二次電池之電力驅動，以至少檢測上述鋰離子二次電池之電壓之方式構成；及

阻斷電路，其至少包含熔絲及開關，該熔絲設置於上述鋰離子二次電池與上述控制用IC之間，該開關係設置為於被設為接通(ON)時，可將上述熔絲切斷之電流自上述鋰離子二次電池流至上述熔絲。

【第2項】

如請求項1之鋰離子二次電池之保護電路，其中

上述阻斷電路具備與上述熔絲串聯設置之電阻。

【第3項】

如請求項2之鋰離子二次電池之保護電路，其中

上述電阻係設置為上述電阻位於較上述熔絲更靠近上述控制用IC。

【第4項】

如請求項1至3中任一項之鋰離子二次電池之保護電路，其中

上述阻斷電路具備電容器。

【第5項】

如請求項1至4中任一項之鋰離子二次電池之保護電路，

其中上述鋰離子二次電池之保護電路係以控制利用可對上述鋰離子二次電池充電之充電器進行之充電之方式構成，上述充電器係以進行用以通知上述鋰離子二次電池已成為過量充電狀態或過量放電狀態之輸出之方

式構成。

【第6項】

如請求項5之鋰離子二次電池之保護電路，其中

上述控制用IC以能夠與上述充電器通訊之方式構成，

上述充電器具備：通訊部，其以能夠與上述控制用IC通訊之方式構成；及輸出部，其構成為基於上述控制用IC與上述通訊部之通訊結果，進行用以通知上述鋰離子二次電池已成為過量充電狀態或過量放電狀態之輸出。

【第7項】

如請求項1至6中任一項之鋰離子二次電池之保護電路，其中

上述鋰離子二次電池不具備電流阻斷裝置，

上述阻斷電路係以阻斷設置於不具備上述電流阻斷裝置之上述鋰離子二次電池與上述控制用IC之間的上述熔絲之方式構成。

【第8項】

一種鋰離子二次電池之電池組，

上述鋰離子二次電池之電池組具備：

上述鋰離子二次電池、及

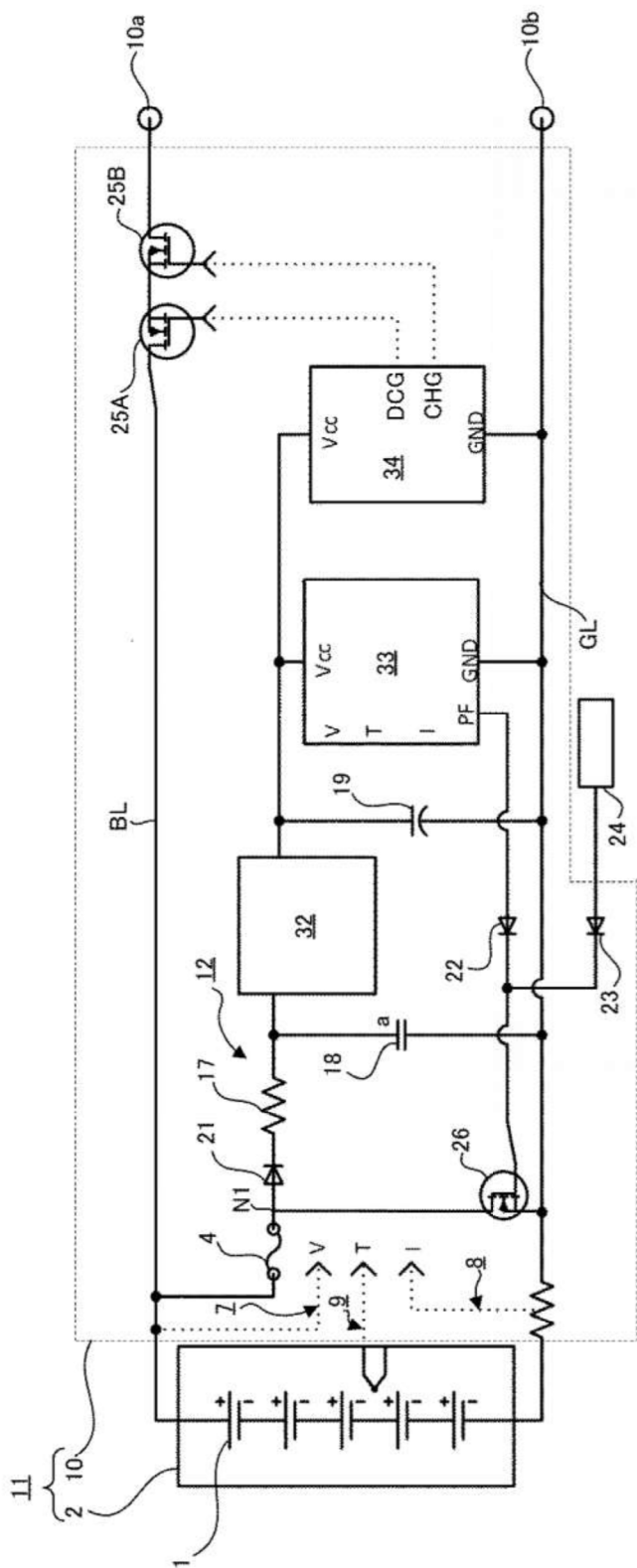
如請求項1至7中任一項之保護電路。



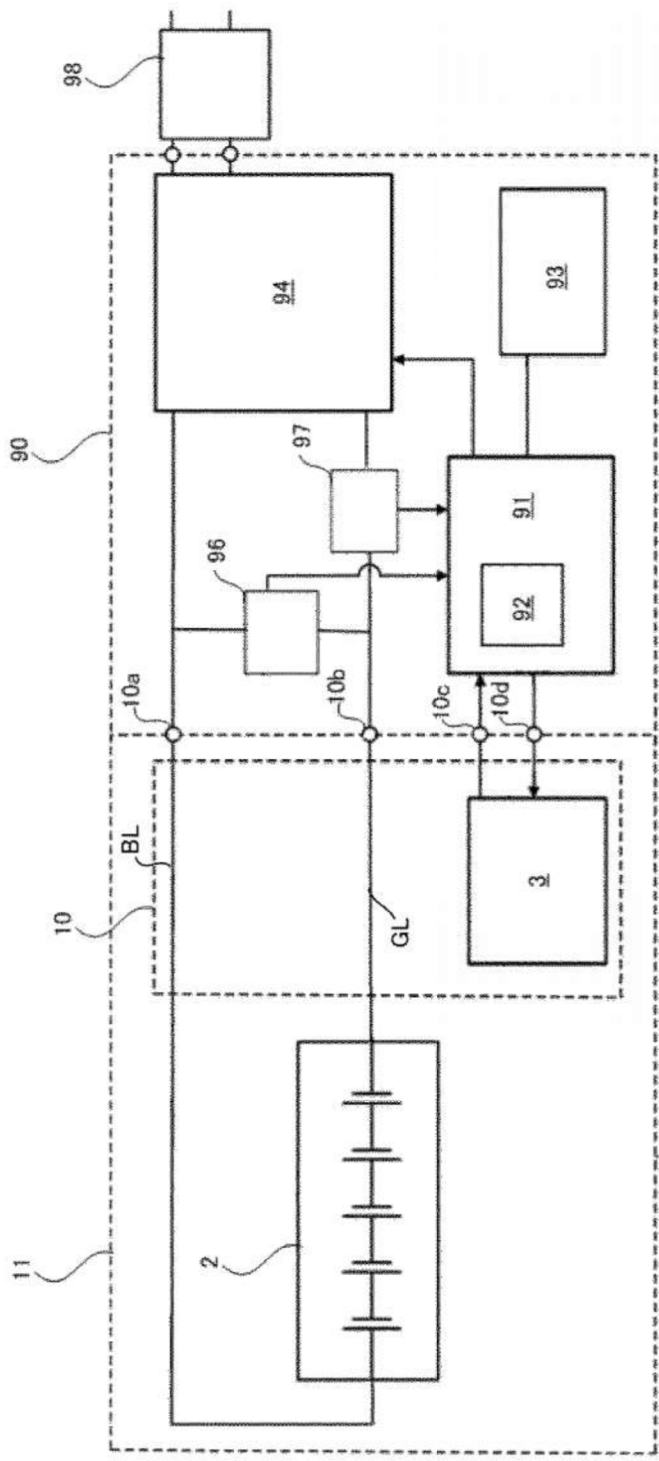




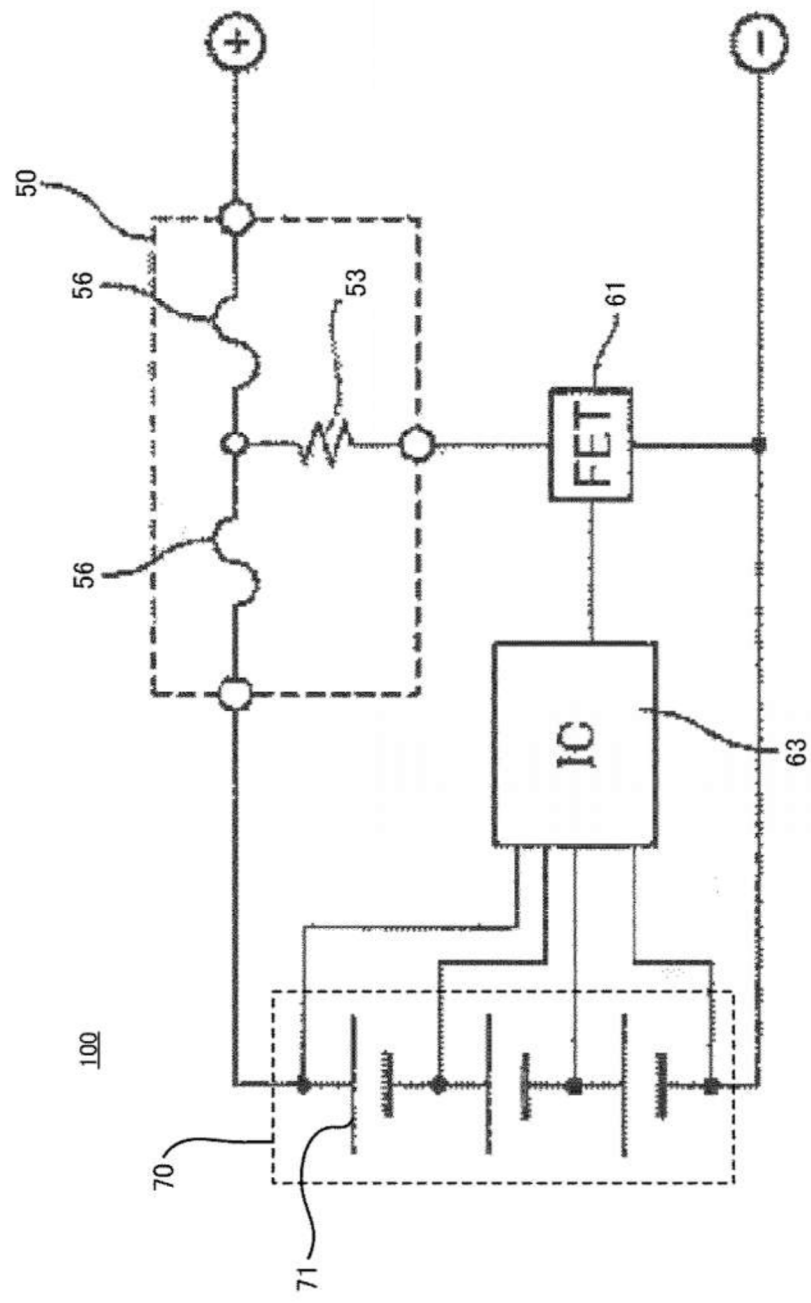
【4回】



【圖7】



【圖8】



【圖9】