

# 發明專利說明書

**公告本**

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97148772

※申請日期：97年12月15日

※IPC分類：H02J9/06 (2006.01)

## 一、發明名稱：

(中) 電源切換電路  
(英)

## ●二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工電子有限公司  
(英) SEIKO INSTRUMENTS INC.  
 代表人：(中) 1. 新保 雅文  
(英) 1. SHIMBO, MASAFUMI  
 地址：(中) 日本國千葉縣千葉市美濱區中瀬一丁目八番地  
(英) 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku, Chiba-shi, Chiba, Japan  
 國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 7 人)

1. 姓名：(中) 吉川 清至  
(英) YOSHIKAWA, KIYOSHI  
 國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 宇都宮 文靖  
(英) UTSUNOMIYA, FUMIYASU  
 國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 津崎 敏之  
(英) TSUZAKI, TOSHIYUKI  
 國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 和氣 宏樹  
(英) WAKE, HIROKI  
 國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 出口 充康  
(英) DEGUCHI, MICHIIYASU  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

6. 姓名：(中) 上原 治  
(英) UEHARA, OSAMU  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

7. 姓名：(中) 增子 裕之  
(英) MASUKO, HIROYUKI  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

#### 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/12/27 ; 2007-335808  有主張優先權

## 五、中文發明摘要

發明名稱：電源切換電路

提供可以效率佳將所欲電壓從多數電壓中供給至負荷的電源切換電路。

其解決手段為 P 型半導體基板之時，因在 AC 轉換器 (102) 或電池 (103) 和負荷 (105) 之間設置 N 型 MOS 電晶體，故在 AC 轉換器 (102) 或電池 (103) 和負荷 (105) 之間不存在寄生二極體，依據寄生二極體的電流路徑則不存在。依此，於 AC 轉換器 (102) 及電池 (103) 連接於電源切換電路 (101) 之時，N 型 MOS 電晶體 (107) 呈斷開，並且電池 (103) 和負荷 (105) 之間之電流路徑完全被遮斷，N 型 MOS 電晶體 (106) 因呈導通，故電池 (103) 則無法供給電壓至負荷 (105)，僅 AC 轉換器 (102) 可以供給電壓至負荷 (105)。

## 六、英文發明摘要

發明名稱：

七、指定代表圖：

- (一)、本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖
- (二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

101：電源切換電路  
106～107：N型MOS電晶體  
108～109：位準移位器  
110～111：二極體  
112：AC轉換器檢測電路  
113：控制電路  
114：升壓電路  
102：AC轉換器  
103：電池  
104：電容  
105：負荷

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於切換被供給至負荷之電源電壓的電壓切換電路。

### 【先前技術】

攜帶型電子機器等之電源係如 AC 轉換器和電池等般被設計成以多數電源來動作。一般而言，AC 轉換器之電壓高於電池之電壓。接著，當 AC 轉換器連接於充電式電子機器時，電源電壓則自 AC 轉換器供給至負荷。此時，藉由被設置在電源和負荷之間的整流二極體，使電流不自 AC 轉換器流入電池。

但是，在上述般之電路中，自電池被供給至負荷之電壓僅有整流二極體之順方向電壓部分電壓下降，產生電力損失。

為了解決上述課題，提案有第 4 圖所示之電源切換電路。第 4 圖之電源切換電路具備有 P 型 MOS 電晶體以取代整流二極體。即是，在 AC 轉換器 23 和負荷 28 之間設置 P 型 MOS 電晶體 M1，在電池 20 和負荷 28 之間設置有 P 型 MOS 電晶體 M2（例如，參照專利文獻 1）。

[專利文獻 1] 日本特開 2006-254672 號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

但是，在第 4 圖所示之以往之電源切換電路中，有因半導體基板為 P 型之時，於 P 型 MOS 電晶體存在寄生二極體，故 AC 轉換器 23 之電壓和電池 20 之電壓之中的高電壓則被供給至負荷 28 之課題。

本發明係鑑於上述課題，提供可以自多數電壓中將所欲之電壓效率佳地供給至負荷之電源切換電路。

[用以解決課題之手段]

本發明係提供一種電源切換電路，其特徵為具有：第一電源端子，連接著第一電源；第二電源端子，連接著第二電源；第二導電型之第一 MOS 電晶體，被形成在第一導電型半導體基板，汲極連接於上述第一電源端子，源極連接於負荷端子；第二導電型之第二 MOS 電晶體，被形成在上述第一導電型半導體基板，汲極連接於上述第二電源端子，源極連接於上述負荷端子；第一電源檢測電路，檢測上述第一電源連接於上述第一電源端子，並輸出檢測訊號；控制電路，接受上述檢測訊號，將控制訊號輸出至上述第一 MOS 電晶體及上述第二 MOS 電晶體之閘極；升壓電路，使上述第一電源或上述第二電源中之任一者的電壓升壓，並輸出升壓電壓；第一位準移位器，被設置在上述控制電路和上述第一 MOS 電晶體之閘極之間，使上述控制訊號位準移位至上述升壓電壓；和第二位準移位器，被設置在上述控制電路和上述第二 MOS 電晶體之閘極之間，使上述控制訊號位準移位至上述升壓電壓。

### [發明效果]

本發明之電源切換電路因於第一導電型半導體基板之時，在第一電源或第二電源和負荷之間設置第二導電型 MOS 電晶體以當作切換電路，故在第一電源或第二電源和負荷之間並不存在寄生二極體，藉由寄生二極體所產生之電流路徑則不存在。

因此，本發明之電源切換電路可以自多數電壓中效率佳供給所欲電壓至負荷。

### 【實施方式】

以下，參照圖面說明本發明之實施型態。

### [第一實施型態]

首先，針對第一實施型態之電源切換電路之構成予以說明。第 1 圖為表示第一實施型態之電源切換電路之圖示。

在此，電源切換電路 101 形成在屬於第一導電型之 P 型之半導體基板上。

電源切換電路 101 具備有 N 型 MOS 電晶體 106~107、位準移位器 108~109、二極體 110~111、AC 轉換器檢測電路 112、控制電路 113 及升壓電路 114。電源切換電路 101 連接例如 AC 轉換器 102、電池 103、電容 104 以及負荷 105 以作為周邊電路。

用以連接 AC 轉換器 102 之第一電源端子係連接於 N 型 MOS 電晶體 106 之汲極、二極體 110 之陽極及 AC 轉換器檢測電路 112 之輸入端子。用以連接電池 103 之第二電源端子係連接於 N 型 MOS 電晶體 107 之汲極及二極體 111 之陽極。N 型 MOS 電晶體 106 係閘極被連接於位準移位器 108 之輸出端子，源極被連接於負荷端子。N 型 MOS 電晶體 107 係閘極被連接於位準移位器 109 之輸出端子，源極被連接於用以連接負荷 105 之負荷端子。AC 轉換器檢測電路 112 係輸出端子被連接於控制電路 113 之第一輸入端子。二極體 110~111 係陰極被連接升壓電路 114 之輸入端子及控制電路 113 之電源端子。升壓電路 114 係輸出端子被連接於電容 104。位準移位器 108 係電源端子被連接於升壓電路 114 之輸出端子，輸入端子被連接於控制電路 113 之第一輸出端子。位準移位器 109 係電源端子被連接於升壓電路 114 之輸出端子，輸入端子被連接於控制電路 113 之第二輸出端子。

接著，針對第一實施型態之電源切換電路之動作予以說明。

[AC 轉換器 102 及電池 103 連接於電源切換電路 101 之時]

AC 轉換器檢測電路 112 當檢測出 AC 轉換器 102 連接於電源切換 101 之時，將檢測訊號輸出至控制電路 113。如此一來，控制電路 113 將 High 訊號輸出至位準移位

器 108，將 Low 訊號輸出至位準移位器 109。位準移位器 108 係根據升壓電壓及儲存於電容 104 之電荷將 High 訊號予以位準移位，將被位準移位之 High 訊號輸出至 N 型 MOS 電晶體 106 之閘極。依此，使 N 型 MOS 電晶體 106 呈導通（ON），AC 轉換器 102 之電壓則被供給至負荷 105。位準移位器 109 係將 Low 訊號輸出至 N 型 MOS 電晶體 107 之閘極。依此，N 型 MOS 電晶體 107 呈斷開（OFF），電池 103 之電壓則不供給至負荷 105。

AC 轉換器 102 之電壓和電池 103 之電壓之中的高電壓，經二極體 110 或二極體 111 被輸出至升壓電路 114。在此藉由被輸出之電壓所產生之電流，依二極體 110 或二極體 111 而不流至 AC 轉換器 102 或電池 103。升壓電路 114 係根據在此所輸出之電壓而執行升壓動作，並將升壓電壓輸出至位準移位器 108~109。再者，升壓電路 114 係將升壓電壓輸出至電容 104，並使電荷儲存於電容 104。

[僅有電池 103 連接於電源切換電路 101 之時]

AC 轉換器檢測電路 112 檢測出 AC 轉換器 102 不被連接於電源切換電路 101，並將檢測訊號輸出至控制電路 113。如此一來，控制電路 113 將 Low 訊號輸出至位準移位器 108，將 High 訊號輸出至位準移位器 109。位準移位器 108 係將 Low 訊號輸出至 N 型 MOS 電晶體 106 之閘極。依此，使 N 型 MOS 電晶體 106 斷開（OFF）。位準移

位器 109 係根據儲存於升壓電壓及電容 104 之電荷使 High 訊號位準移位，並將被位準移位之 High 訊號輸出至 N 型 MOS 電晶體 107 之閘極。依此，N 型 MOS 電晶體 107 呈導通，電池 103 之電壓則被供給至負荷 105。

電池 103 之電壓經二極體 111 被輸出至升壓電路 114。在此藉由被輸出之電壓所產生之電流依據二極體 110 而不流至第一電源端子。升壓電路 114 根據在此被輸出之電壓而執行升壓動作，並將升壓電壓輸出至位準移位器 108 ~ 109。再者，升壓電路 114 係將升壓電壓輸出至電容 104，並將電荷儲存於電容 104。

在此，控制電路 113 係被電路設計成從使 N 型 MOS 電晶體 106 斷開 (OFF) 至使 N 型 MOS 電晶體 107 導通 (ON) 為止之間，及從使 N 型 MOS 電晶體 107 斷開 (OFF) 至使 N 型 MOS 電晶體 106 導通 (ON) 之期間存在延遲時間。依此，N 型 MOS 電晶體 106 ~ 107 因同時呈不導通，故 AC 轉換器 102 和電池 103 不會短路，例如 AC 轉換器 102 不使電池 103 充電。再者，當升壓電壓成為特定電壓時，升壓電路 114 因停止升壓動作，故電力損失變少。

再者，在位準移位器 108 及 N 型 MOS 電晶體 106 中，被位準移位之 High 訊號為 AC 轉換器 102 之電壓加上 N 型 MOS 電晶體 106 之臨界值電壓之電壓以上的電壓。依此，因 N 型 MOS 電晶體 106 之閘極電壓為被位準移位之 High 訊號，故 N 型 MOS 電晶體 106 呈導通，並且 N

型 MOS 電晶體 106 之源極電壓和汲極電壓即使幾乎相等，亦確保 N 型 MOS 電晶體 106 之閘極、源極間電壓。依此，在 N 型 MOS 電晶體 106 之源極和汲極之間幾乎不會產生電壓下降，AC 轉換器 102 之電壓幾乎不會電壓下降，被供給至負荷 105。依此，電力損失變少。位準移位器 109 以及 N 型 MOS 電晶體 107 也相同。

當藉由第一實施型態之電源切換電路時，於 P 型半導體基板之時，因在 AC 轉換器 102 或是電池 103 和負荷 105 之間設置有 N 型 MOS 電晶體，故在 AC 轉換器 102 或電池 103 和負荷 105 之間不存在寄生二極體，依據寄生二極體之電流路徑則不存在。依此，於 AC 轉換器 102 及電池 103 被連接於電源切換電路 101 之時，因 N 型 MOS 電晶體 107 呈斷開，N 型 MOS 電晶體 106 則呈導通，故僅 AC 轉換器 102 可以供給電壓至負荷 105。

再者，依據寄生二極體之電流路徑則不存在。依此，不會有藉由電流流入寄生二極體而使寄生雙極呈導通，且不會有因寄生雙極而導致電力損失。

再者，於 N 型 MOS 電晶體 106 或 N 型 MOS 電晶體 107 呈導通之時，即使 N 型 MOS 電晶體 106 或 107 之閘極存在大的寄生電容，因寄生電容藉由儲存於電容 104 之電荷而被充電，故自升壓電路 114 輸出之升壓電壓藉由寄生電容幾乎不會下降。

並且，電源切換電路 101 即使被形成在 N 型基板上，N 型 MOS 電晶體 106~107 被變更成 P 型 MOS 電晶體

亦可。

再者，當 N 型 MOS 電晶體 106~107 之驅動能力變大時，其部分 N 型 MOS 電晶體 106~107 之導通電阻則變小，在 N 型 MOS 電晶體 106~107 的電力損失變少。

再者，電容 104 即使設置在搭載電源切換電路 101 之半導體裝置內部亦可，即使設置在其半導體裝置外部亦可。

#### [第二實施型態]

接著，針對第二實施型態之電源切換電路予以說明。在此，周邊裝置之條件係設為負荷 105 具有電源安定用電容器（無圖示），AC 轉換器 102 之電壓為高於電池 103 之電壓的電壓。

第 2 圖為表示第二實施型態之電源切換電路之圖面。第二實施型態之電源切換電路當與第一實施型態之電源切換電路比較時，則係追加了比較器 215。

比較器 215 係電源端子被連接於二極體 110~111 之陰極，非反轉輸入端子被連接於 N 型 MOS 電晶體 107 之汲極，反轉輸入端子被連接於 N 型 MOS 電晶體 107 之源極，輸出端子被連接於控制電路 113 之第二輸入端子。

接著，針對第二實施型態之電源切換電路之動作予以說明。

[僅電池 103 連接於電源切換電路 101 之情形]

比較器 215 係比較電池 103 之電壓（第一電源端子電壓）和被供給至負荷 105 之電壓（負荷端子電壓）。然後，負荷端子電壓為第一電源端子電壓以上之時，比較器 215 係以 N 型 MOS 電晶體 107 呈斷開之方式控制控制電路 113。再者，於負荷端子電壓為低於第一電源端子電壓之時，比較器 215 係以 N 型 MOS 電晶體 107 呈導通之方式控制控制電路 113。

在此，當 AC 轉換器 102 自電源切換電路 101 取下時，負荷 105 則藉由電源安定用電容器成為 AC 轉換器 102 之電壓。即是，負荷 105 之電壓高於電池 103 之電壓。此時，若藉由上述般之第二實施型態之電源切換電路時，比較器 215 因以 N 型 MOS 電晶體 107 呈斷開之方式控制控制電路 113，故不會有電流從負荷 105 逆流至電池 103。

### [第三實施型態]

接著，針對第三實施型態之電源切換電路之構成予以說明。第 3 圖為表示第三實施型態之電源切換電路之圖面。

第三實施型態之電源切換電路當與第一實施型態之電源切換電路比較時，則係追加了下拉電路 316。

下拉電路 316 之電源端子係被連接於連接 AC 轉換器 102 之第一電源端子，輸出端子係被連接於控制電路 113 之第二輸入端子。

接著，針對第三實施型態之電源切換電路之動作予以

說明。

[僅電池 103 連接於電源切換電路 101 之情形]

用以連接 AC 轉換器 102 之第一電源端子因成爲開放狀態，故容易受到雜訊或洩漏電流之影響。因此，AC 轉換器檢測電路 112 有錯誤檢測之可能性。

但是，若藉由第三實施型態之電源切換電路時，因即使在第一電源產生雜訊或洩漏電流，亦藉由下拉電路 316 而被下拉至接地電位，故 AC 轉換器檢測電路 112 不會有錯誤檢測，可以安定動作。

並且，即使 AC 轉換器 102 連接於電源切換電路 101，因下拉電路 316 之放電能力小於 AC 轉換器 102 之電源供給能力許多，故 AC 轉換器 102 之電壓充份被供給至負荷 105。

再者，在下拉電路 316 設置開關電路，當 AC 轉換器 102 自電源切換電路 101 取下時，即使連接下拉電路 316 亦可。當構成如此時，當 AC 轉換器 102 被連接於電源切換電路 101 時，因下拉電路 316 被切離，故不會有因下拉電路 316 而導致電力損失。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖爲表示第一實施型態之電源切換電路之圖式。

第 2 圖爲表示第二實施型態之電源切換電路之圖式。

第 3 圖爲表示第三實施型態之電源切換電路之圖式。

第 4 圖 為 表 示 以 往 之 電 源 切 換 電 路 之 圖 式 。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

101 : 電 源 切 換 電 路

106 ~ 107 : N 型 MOS 電 晶 體

108 ~ 109 : 位 準 移 位 器

110 ~ 111 : 二 極 體

112 : AC 轉 換 器 檢 測 電 路

113 : 控 制 電 路

114 : 升 壓 電 路

102 : AC 轉 換 器

103 : 電 池

104 : 電 容

105 : 負 荷

## 十、申請專利範圍

1. 一種電源切換電路，其特徵為：具有

第一電源端子，其連接著第一電源；

第二電源端子，其連接著第二電源；

第二導電型之第一 MOS 電晶體，其被形成在第一導電型半導體基板，汲極連接於上述第一電源端子，源極連接於負荷端子；

第二導電型之第二 MOS 電晶體，其被形成在上述第一導電型半導體基板，汲極連接於上述第二電源端子，源極連接於上述負荷端子；

第一電源檢測電路，其係檢測上述第一電源連接於上述第一電源端子，並輸出檢測訊號；

控制電路，其係接受上述檢測訊號，將控制訊號輸出至上述第一 MOS 電晶體及上述第二 MOS 電晶體之閘極；

升壓電路，其係使上述第一電源或上述第二電源中之任一者的電壓升壓，並輸出升壓電壓；

第一位準移位器，其被設置在上述控制電路和上述第一 MOS 電晶體之閘極之間，使上述控制訊號位準移位至上述升壓電壓；和

第二位準移位器，其被設置在上述控制電路和上述第二 MOS 電晶體之閘極之間，使上述控制訊號位準移位至上述升壓電壓，

上述電源切換電路又具備用以下拉上述第一電源端子之下拉電路。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之電源切換電路，其中，

上述電源切換電路又具備：

第一整流元件，其陽極被連接於上述第一電源端子，陰極被連接於上述升壓電路之輸入端子；和

第二整流元件，其陽極被連接於上述第二電源端子，陰極被連接於上述升壓電路之輸入端子，

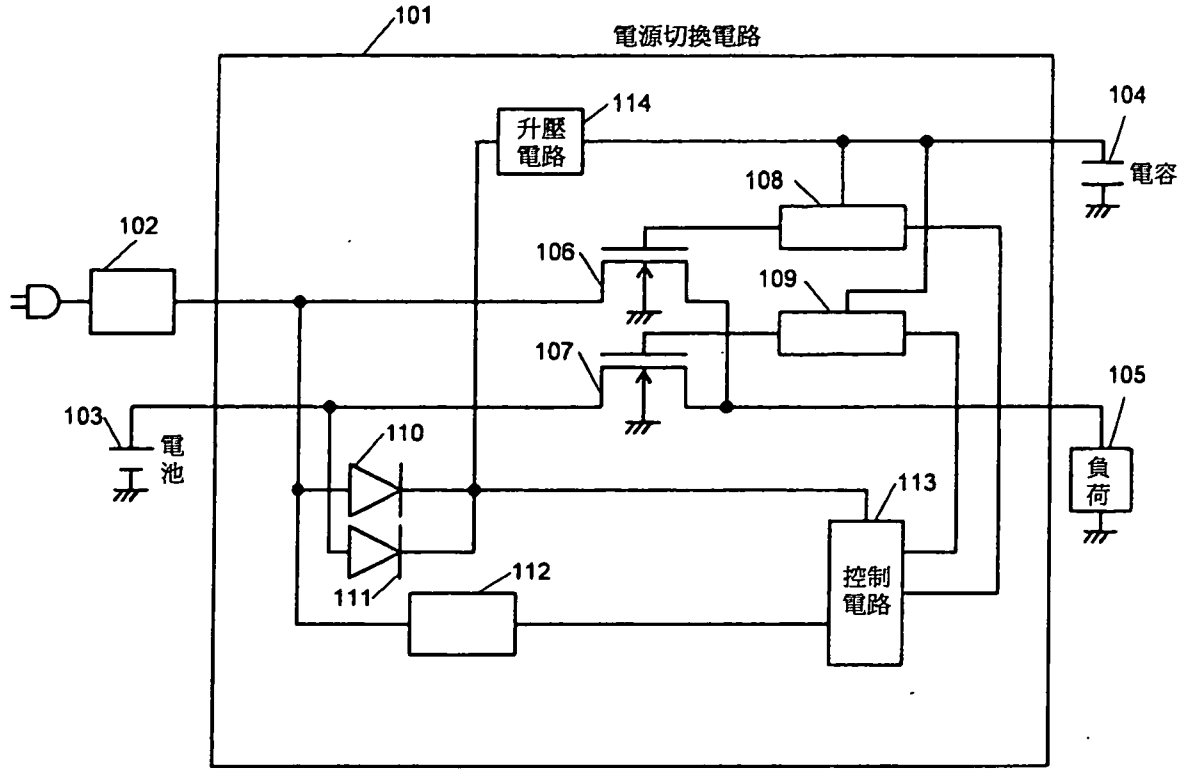
上述升壓電路係升壓上述第一電源和上述第二電源中之任一者的高電壓。

3. 如申請專利範圍第 1 項所記載之電源切換電路，其中，

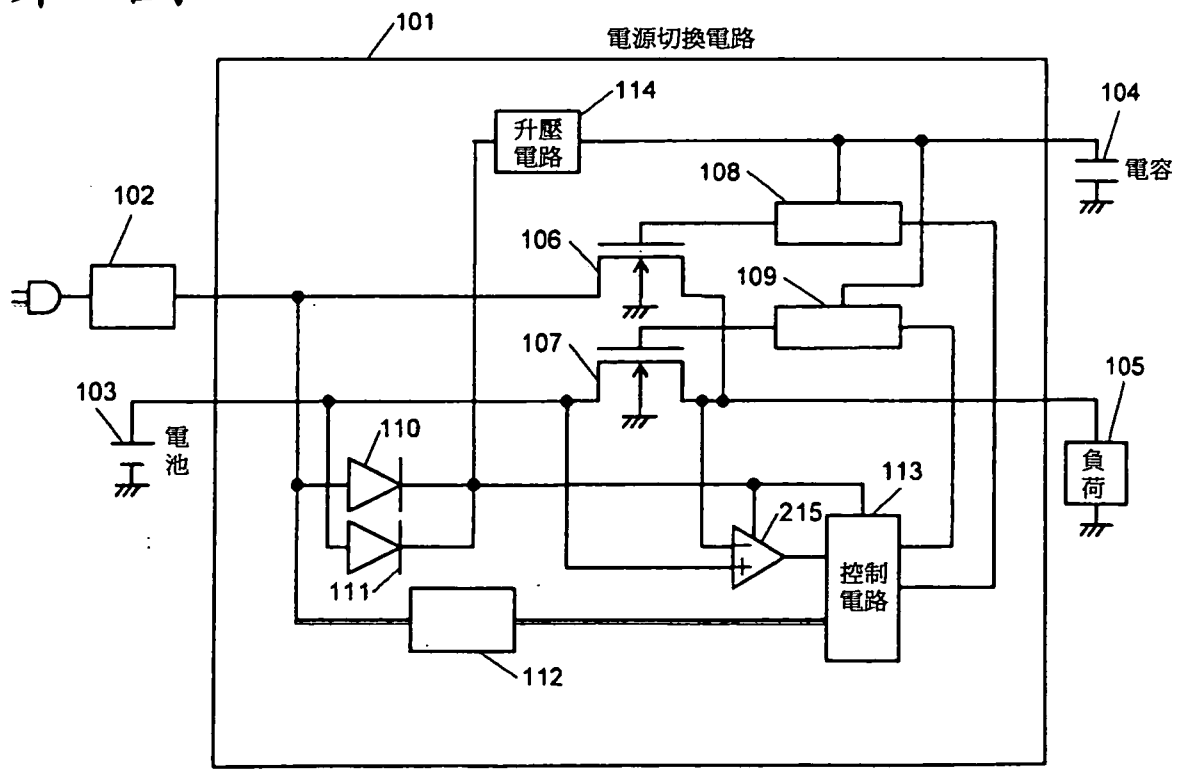
上述電源切換電路又具備比較上述第二電源端子之電壓和上述負荷端子之電壓的比較器，

上述比較器係檢測出上述負荷端子之電壓低於上述第二電源端子之電壓，將使上述第二 MOS 電晶體導通（ON）之訊號輸出至上述控制電路。

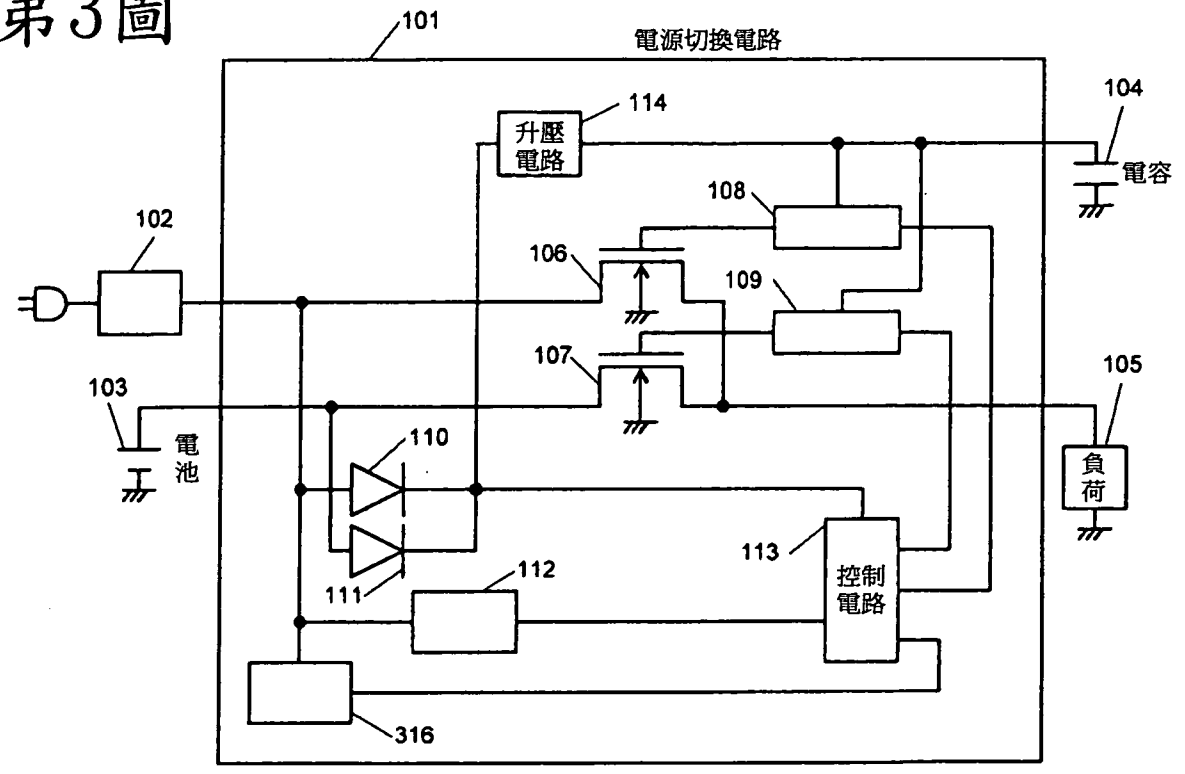
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖

