

公告本

295739

956-2709

申請日期	85.1.12
案 號	85100331
類 別	H02J 3/34

Int. Cl⁶

A4
C4

295739

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	逆流防止裝置，整流裝置及太陽能發電系統
	英 文	Reverse-flow inhibitor, straighter and solar power system
二、發明 創作人	姓 名	1. 南野 郁夫 2. 山田 隆章
	國 籍	1-2 皆屬日本
	住、居所	1. 熊本縣熊本市戶島町3228-20-3-308號 2. 熊本縣熊本市戶島町3013-1
三、申請人	姓 名 (名稱)	歐姆龍股份有限公司 (オムロン株式會社)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	京都府京都市右京區花園土堂町10番地
	代 表 人 姓 名	立石義雄

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

日 本 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 案 號 : , ☐ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權
 ① 1995 年 1 月 13 日 特 願 平 7-20996 號
 ② 1995 年 11 月 30 日 特 願 平 7-337747 號

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明()

[產業上之利用領域]

本發明係有關於一種逆流防止裝置，可有效應用該逆流防止裝置之整流裝置以及太陽能發電系統，係在以諸如太陽電池為電源，將其所產生的電力供應於負載所構成之太陽能發電系統，與在諸如在遊覽車(RV車)、電動汽車等由單一電源供應電力於多數電池所構成之多數電池系統中，當電源電壓降低時，為防止電流倒流於太陽電池等之電源側，而在電源與負載(電池)之間並聯連接逆流防止用二極體所構成者。

[習知之技術]

於上述以逆流防止用二極體介於其間之系統譬如圖21所示之太陽能發電系統中，當白天日照量多，電源的太陽電池50之輸出電壓高。順向電流 I_s 流通於負載51時，該電流 I_s 為了通過二極體52，會發生約1V壓降所導致的電力損失，此為發電效率降低之要因。

已知解決手段之提案，有特開平2-168819號公報所揭露，在流通順向電流時可將其電力損失的產生，盡可能的抑制之電源裝置，於此，將所提案電源裝置換成太陽能發電系統並概略圖示，則成圖22之構成。

圖22中，50為太陽電池，以電驛接點53並聯連接於介於該太陽電池50與負載51之間並聯連接之逆流防止用二極體52，通常，即太陽電池50的輸出電壓高時，經由將二極體旁通而成閉合狀態的電驛接點53將電力供應於負載51側，而當上述太陽電池50的輸出電壓降到所定值以

五、發明說明(>)

下時，經由電壓檢測電路54使上述電驛接點53啟斷，以防止倒流於太陽電池50側之構成者。

[發明欲解決之問題]

然而，依上述以往構成逆流防止裝置，由於其係啟斷電驛接點53以檢測太陽電池50等電源輸出電壓之降低，因而，如電源輸出電壓處於超過所定值之狀態，並在電池側端子電壓以下之條件下，則會產生電流由電池側向電源側倒流之逆流現象，而上述電壓檢測電路54並不能檢出這種逆流現象。

因而，以往的逆流防止裝置不僅不能藉由使用逆流防止用二極體52達到原來逆流防止功能，且產生新的電力損失。

本發明主要目的在於提供一種提高逆流防止功能同時可減低順向電流損失之逆流防止裝置。

本發明另一目的在於提供一種藉逆流防止裝置有效應用電力損失之減低效果，在低電壓下發揮所定整流功能之整流裝置。

本發明再一目的在於提供一種藉逆流防止裝置有效應用電力損失之減低效果，以達成提高發電效率及整體小型化之太陽能發電系統。

[解決問題之手段]

為造成上述主要目的，本發明申請專利範圍第1項之逆流防止裝置其特徵在於：將連接在電源與負載之間的逆流防止用二極體和閉合時其電力損失比該二極體為小

五、發明說明(3)

之開關手段並聯連接，而開閉該開關手段的低損失電流檢測手段係具直流電流檢測裝置，及將所檢測電流值與動作電流臨界值加以比較之比較器，並以上述比較器的輸出信號使上述開關手段開閉而構成者。

上述開關手段係如申請專利範圍第2及第4項，使用功率金氧半導體場效電晶體或電壓電驛，而逆流防止用二極體係如申請專利範圍第3項，可使其成為功率金氧半導體場效電晶體的寄生二極體。又上述功率金氧半導體場效電晶體係如申請專利範圍第5項的P通道形成如申請專利範圍第6項中的N通道形者。

上述直流電流檢測裝置係如申請專利範圍第7～第11項，利用輸入電阻，霍爾元件及磁性電阻元件，檢測順向電流所通過元件兩端電壓之手段或檢測以過充電壓檢測電路的輸出信號所開閉的開關元件兩端電壓之手段者。

又，本發明申請專利範圍第12項之逆流防止裝置係在電源與將該電源所產生而供應的電力予以蓄儲暨放出的電池之間，介以逆流防止用二極體連接而成者。其特徵為；將閉合時電力損失比上述二極體為小之開關手段並聯連接於該二極體，而將開閉該開關手段之低損失電流檢測手段串聯連接於上述並聯連接之二極體及開關手段，並將上述電池側端子電壓達到所定值以上時，可使供應於上述電池的電力啟斷之電驛接點，一面串聯連接於上述二極體，一面並聯連接上述開關手段者。

五、發明說明(4)

又，本發明申請專利範圍第13項車輛用電池逆流防止裝置之特徵為，介於單一電源車輛上多數電池之電力供應系統中至少引擎用電池的電力供應系統間之逆流防止用二極體，係用本發明申請專利範圍第1～第11項中之任一項所述之逆流防止裝置替代者。

又，為達成上述另一目的，本發明申請專利範圍第14項整流裝置之特徵為介於電源與由該電源產生的電力所供應的負載之間以構成整流電路之多數整流用二極體，係用申請專利範圍第1至第11項中之任一項所述之逆流防止裝置替代者。

又，為達成上述之再一目的，本發明申請專利範圍第15項太陽能發電系統之特徵為：其太陽電池與太陽能轉換器之間係配置申請專利範圍第1至第11項中任一項所述之逆流防止裝置者。

又，上述申請專利範圍第16項之太陽能發電系統最好在其太陽能電池與太陽能轉換器之間，於具連接用端子台或連接器之單一配線板上，介以所組裝多數個上述逆流防止裝置及斷路器之連接箱將其連接而構成者。

又，上述申請專利範圍第16或第17項之太陽能發電系統中，介於上述太陽能轉換器中之保護用二極體，最好用申請專利範圍第1至第11項中任一項所述之逆流防止裝置者。

[作用]

根據申請專利範圍第1～第11項之發明，電源輸出電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

外

五、發明說明(5)

壓在所定值以上時，電流會由電源側向負載側順向流通，此時，該電流通過和逆流防止二極體並聯連接，而比閉合狀態的二極體之電力損失為小之開關手段，例如金氧半導體場效電晶體或電壓電驛之接點，流到負載側，因而，比起流通於上述二極體，電壓降所引起的電力損失可大大的減少。又，上述電源的輸出電壓降到所定值以下，或負載為電池而該電池側的端子電壓超過上述電源的輸出電壓時，會有逆向電流要從電池側流向電源側，唯此時，藉低損失電流檢測手段，例如並聯電阻或霍爾元件、磁性電阻元件的電流檢測，可將上述開關手段啟開，因此，逆向電流由上述二極體所阻止，可確實防止其倒流。又，其中，電流檢測手段的電阻損失也極少，在電池側端子電壓超過上述電源的輸出電壓之條件下，其電力損失也非常少。

尤其是上述開關手段如使用N通道形功率金氧半導體場效電晶體時，可使其於流通順向電流時的電力損失顯著的減低。

又，依申請專利範圍第12項之發明，除減低流通順向電流時電壓降所引起之電力損失，以及於電池側端子電壓超過電源的輸出電壓等條件下達成其逆流防止功能外，一般為防止過充電而在逆流防止用二極體下游側串聯連接而成為產生電力損失原因之一的過充電防止用開關元件功能，也可用低損失電流用電驛接點來代替，因此，一面同時擁有逆流防止功能及過充電防止功能，一面

五、發明說明(t)

得以減低總電力損失。

又，依申請專利範圍第13項之發明，使用上述逆流防止裝置以替代在遊纜車或電動汽車中為了使引擎用電池經常處於滿充電狀，而裝在介於電源到電池的電力供應系統間之逆流防止用二極體，則，其於流通順向電流時，即充電時，可使其電力損失極少，同時，可防止引擎停止時之放電。

又，依申請專利範圍第14項之發明，使用上述逆流防止裝置以替代整流用二極體，因而得以減低整流裝置整體上的電力損失。

又，依申請專利範圍第15至17項之發明，將對減低電力損失有效之上述逆流防止裝置有效運用於太陽能發電系統，可提升發電效率，同時也得以使系統整體之小型化。

尤其是，在該太陽能發電系統構成要素之連接太陽能轉換器與太陽電池所用的連接箱，其構成係以單一配線板組裝多數個逆流防止裝置及斷路器，因而比起使用以往的連接箱，在整體上可削減裝配人工數並得以小型化。又，為保護電容器及防止工作人員感電而反向連接之保護用二極體，使用上述逆流防止裝置以替代該太陽能發電系統構成要素的太陽能轉換器時，除可按所定達成上述保護電容器功能及防止感電功能外，並可減低保護用二極體之電力損失，提高發電效率。

[實施例]

五、發明說明(7)

以下參照圖面說明本發明實施例。

圖1為本發明逆流防止裝置應用於太陽能發電系統時之基本構成方塊電路圖。同圖中，1為作為電源之太陽電池，2為可將上述太陽電池1所產生的電力予以蓄儲，並放出之電池，7為並聯連接於該電池2之負載，而該並聯連接的負載7及電池2係介以逆流防止裝置3串聯連接於上述太陽電池1。上述逆流防止裝置3係由：逆流防止用二極體4；於閉合時比該二極體4的電力損失為小而與上述二極體4並聯連接之開關手段5；以及並聯連接於該開關手段5及上述二極體4，可檢測上述太陽電池1的發電電流，以開閉上述開關手段之電流檢測手段6所構成。

以下將以上述圖1基本構成為基礎之實施例說明之。
實施例1：

圖2係於上述逆流防止裝置3中，使用P通道形功率金氧半導體場效電晶體FET為開關手段5，使用輸入電阻 R_s 所構成的直流電流檢測裝置6A、並聯電阻 $R_1 \sim R_4$ 及比較器IC1為電流檢測手段6，而上述並聯電阻 $R_1 \sim R_4$ 係設定成電流檢測手段6呈現如圖3所示之電路特性。

具體而言，係設定為 $R_4 / (R_3 + R_4) > R_2 / (R_1 + R_2)$ ，以使太陽電池1的發電電流小時，比較器IC1的輸出V1會成為高位($V_3 \geq V_2$)，且太陽電池1的發電電流大時，輸入電阻電壓 V_s 升高而使比較器IC1的輸出V1成為低位($V_2 > V_3$)。圖2中，由於其他的構成與圖1相同，且相對應

五、發明說明(8)

部分給與同一符號，其說明遂予以從略。

其次，對上述實施例 1 的動作說明。

晴天時的白天，日照量多而太陽電池 1 的發電電流 I_s 大時，輸入電阻電壓 V_s 升高，比較器 IC1 的輸出 V1 成為低位，電流檢測手段 6 的輸出為低位，因而，P 通道形功率金氧半導體場效電晶體 FET 維持在導通狀態。結果，發電電流 I_s 不流通於二極體 4，而繞行通過電阻較小的 FET 到電池 2 側，可減低二極體 4 所產生的電力損失。

一方面，在夜間或雨天時，日照量減少或無日照而太陽電池 1 的發電電流 I_s 降到所定值以下時，比較器 IC1 的輸出 V1 成為高位，電流檢測手段 6 的輸出為高位，因而 P 通道形功率金氧半導體場效電晶體 FET 成為放斷狀態，防止電池 2 側向太陽電池 1 側之倒流。又在夜間，比較器 IC1 的輸出是使用開路集電極，因而，輸出 V1 為高位時，比較器 IC1 的輸出電流為 0A，上述輸入電阻 R_s 及比較器 IC1 不會消耗電池 2 的充電電力。

實施例 2

圖 4 係於上述逆流防止裝置 3 中，使用 N 通道形功率金氧半導體場效電晶體 FET 為開關手段 5，復使用由輸入電阻 R_s 構成之直流電流檢測裝置 6A、並聯電阻 $R_1 \sim R_4$ ，比較器 IC1 以及開關電晶體 Tr1 為電流檢測手段 6。其係將實施例 1 的正負極互換，在負極側執行防止倒流者。

五、發明說明(9)

依上述之構成，太陽電池1的發電電流 I_s 大時，輸入電阻電壓 V_s 升高，比較器IC1的輸出V1會如圖5所示成為高位，電流檢測手段6的輸出為高位，因而，N通道功率金氧半導體場效電晶體FET維持在導通狀態。

又，太陽電池1的發電電流 I_s 降到所定值以下時，比較器IC1的輸出V1成為低位，電流檢測手段6的輸出為低位，因而N通道功率金氧半導體場效電晶體FET成為啟斷狀態，防止電池2側向太陽電池1側之倒流。

又，其他構成由於與圖2實施例1相同，且對應部分給與同一符號，其說明遂予以從略。

在夜間，從電池2的放電路徑可想像有如圖4中箭頭a及b所示之路徑，其中，a路徑的放電電流由於電流檢測手段6完全沒有反應，因而FET維持啟斷狀態，受二極體4所阻止。又b路徑的放電電流由於電流檢測手段6沒有反應，電晶體Tr1成啟斷狀態，FET維持在啟斷狀態，不流通電流，在夜間，電池2沒有放電的情形。

其次，將在上述實施例1及實施例2的逆流防止裝置3所產生的電力損失和順向電流通過二極體4時的電力損失，按所定計算式加以比較時，成為如下之結果：

(1) 假設條件

電池電壓 V_B ：12V

最大發電電流 I_{max} ：3A

$R_1 \sim R_6$ ：約100k Ω

五、發明說明 (15)

(2) 逆流防止用二極體的電力損失 P_d 為：

$$\begin{aligned} P_d &= I_{\max} \times V_{FM} && \text{式中 } V_{FM}: \text{二極體之順向電壓} \\ &= 3A \times 0.55V (\text{富士電機製的 ER}(80(5A))) \\ &= 1.65W \end{aligned}$$

(3) 實施例 1 及 2 之電力損失 P_1 為：

$$P_1 = P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$$

式中 P_2 : FET 損失
 P_3 : 輸入電力損失
 P_4 : IC1 的損失
 P_5 : 開極驅動用損失
 P_6 : 電流檢測電力損失

其中，

$$P_2 = I_{\max}^2 \times R_{DS(on)} \quad \text{式中 } R_{DS}: \text{漏極、源極間導通電阻}$$

$$\begin{aligned} &= (3A)^2 \times 0.014 \Omega (\text{NEC製的 } 2SK1596) \\ &= 0.126W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_3 &= I_{\max}^2 \times R_s && \text{式中 } R_s: \text{輸出電阻之電阻值} \\ &= (3A)^2 \times 0.01 \Omega \\ &= 0.09W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_4 &= V_B \times I_{cc} && \text{式中 } I_{cc}: \text{回路電流} \\ &= 12V \times 0.0006A (\text{NEC製的 } \mu PC277) \\ &= 0.0072W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_5 &= [(V_B)^2 / R_5] + [(V_B)^2 / R_6] \\ &= [(12)^2 / 100K \Omega] + [(12)^2 / 100K \Omega] \\ &= 0.0028W \end{aligned}$$

五、發明說明 (11)

$$\begin{aligned} P_6 &= [(VB)^2 / (R1+R2)] + [(VB)^2 / (R3+R4)] \\ &= [(12)^2 / 200K\Omega] + [(12)^2 / 200K\Omega] \\ &= 0.0014W \end{aligned}$$

因而，

$$\begin{aligned} P_1 &= 0.126 + 0.09 + 0.0072 + 0.0028 + 0.0014 \\ &= 0.227W, \quad \text{與 (2) 比較時 成為：} \\ P_1/P_d &= 0.138 \\ &= 1/7.3 \end{aligned}$$

可使電力損失減低到 7 分之 1 以下。

實施例 3

圖 6 係於上述逆流防止裝置 3 中，使用電壓電驛 X 為開關手段 5，而將其接點，La 並聯連接於逆流防止用二極體 4，復使用由輸入電阻 Rs 構成的直流電流檢測裝置 6A，並聯電阻 R1~R4 及比較器 IC1 為電流檢測手段 6。又上述並聯電阻 R1~R4 的電阻值之設定係與實施例 1 相同，其他構成與圖 1 相同，因而相對應部分給予同一符號，說明從略。又，其基本動作亦與實施例 1 大致相同，故說明從略。

其次，將本實施例 3 的逆流防止裝置 3 所產生的電力損失，和順向電流通於二極體 4 時的電力損失比較時，有如下之結果。又，假設條件與實施例 1 及實施例 2 相同。

實施例 3 的電力損失 P7 為

$$P_7 = P_8 + P_3 + P_4 + P_6 \quad \text{式中 } P_8: \text{電驛損失 (OMRON 製 G5C)}$$

五、發明說明 (12)

P3: 輸入電阻損失

P4: IC1 的損失

P6: 電流檢測電阻損失

$$= 0.2 + 0.09 + 0.0072 + 0.0014$$

= 0.30W, 與上述 (2) 的逆流防止用二極體 4 之電力損失 Pd 比較時, 成為:

$$P7/Pd = 0.18 = 1/5.5$$

即, 可使電力損失減低到 5 分之 1 以下。

實施例 4

圖 7 係於上述逆流防止裝置 3 中, 使用 P 通道形功率金氧半導體場效電晶體 FET 為開關手段 5, 復使用鎳砷霍爾元件 OHD11 (松下電產製) 所構成之直流電流檢測裝置 6A、比較器 IC1 及可變電阻 VR1 為電流檢測手段。又, 其他構成與圖 1 相同, 因而相對應部分給予同一符號, 說明從略。又, 其基本動作亦與實施例 1 大致相同, 故說明從略。

其次, 將本實施例 4 逆流防止裝置 3 所產生的電力損失和順向電流通於二極體 4 時的電力損失比較時, 有如下之結果, 但假設條件為:

電池電壓 VB: 12V

最大發電電流 Imax: 3A

霍爾元件消耗電流 IH: 1.7mA

可變電阻 RVR: 100KΩ

實施例 4 的電力損失 P9 為

五、發明說明 (13)

$P_9 = P_H + P_{VR} + P_2 + P_4 + P_5$ 式中 P_H : 霍爾元件損失

P_{VR} : 可變電損損失

P_2 : FET 損失

P_4 : IC1 損失

P_5 : 閘極驅動用損失

$$= (0.0017 \times 12) + (12^2 / 100 \cdot 10^3) + 0.126 + 0.0072 + 0.0028$$

$= 0.158W$, 與上述 (2) 的逆流防止用二極體之電力損失 P_d 比較時, 成為

$$P_9 / P_d = 0.158 / 1.65 = 1 / 10.4$$

即可使電力損失減低到 10 分之 1 以下。

實施例 5

圖 8 係於上述逆流防止裝置 3 中, 使用 P 通道形功率金氧半導體場效電晶體 FET 為開關手段 5, 復使用由磁性電阻元件 (MR 元件) 構成的直流電流檢測裝置 6A、並聯電阻 $R_2 \sim R_4$ 及比較器 IC1 為電流檢測手段。

又, 其他構成與圖 1 相同, 因而相對應部分給予同一符號, 其說明從略。又, 其基本動作亦與實施例 1 大致相同, 故將其說明從略。

其次, 將本實施例 5 逆流防止裝置 3 所產生的電力損失, 和順向電流通於二極體 4 時的電力損失比較時, 有如下之結果, 但假設條件為:

電池電壓 V_B : 12V

最大發電電流 I_{max} : 3A

五、發明說明 (14)

MR元件的電阻值RM：由膜厚或形狀可任意變更，而以100KΩ計

實施例5的電力損失P10為

$$P10 = P_M + P_2 + P_4 + P_5 \quad \text{式中 } P_M: \text{MR元件與電阻 } R_2 \sim R_6 \text{ 之損失 (} \approx P_6 \text{)}$$

P2: FET 損失

P4: IC1 損失

P5: 開極驅動用損失

$$= 0.0014 + 0.126 + 0.0072 + 0.0028$$

= 0.137W，與上述(2)的逆流防止用二極體之電力損失比較時，成為

$$P10/P_d = 0.137/1.65 = 1/12$$

實施例6

圖9係在作為電源的太陽電池1和將該太陽電池1所產生的電力予以蓄儲，並放出的電池2及並聯連接於該電池2的負載7之間，介以逆流防止裝置3串聯連接，並且，設置可檢測電池2側的端子電壓之過充電壓檢測電路8，由此，當所檢測的端子電壓達到所定值以上時，可將供應於電池2的電力啟斷，使其具有過充電防止功能者。

具體的電路構成如圖10，其與逆流防止用二極體4並聯連接的開關手段5，係與實施例3同樣使用電壓電驛X，其接點Xa並聯連接於逆流防止用二極體4，而電流檢測手段6係使用輸出電阻Rs構成的直流電流檢測裝置

五、發明說明 (15)

6a、並聯電阻 $R1 \sim R4$ 及比較器 $IC1$ 而構成逆流防止裝置 3，且，上述過充電壓檢測電路 8 是由電阻 $R7, R8, R10$ 定電壓二極體（低電壓二極體） D 及比較器 $IC2$ 所構成，該過充電壓檢測電路 8 的輸出 VE 經由開關電晶體 $Tr1$ 所開閉的電壓電驛 $X1$ 之接點 $X1a$ 串聯連接於逆流防止用二極體 4，同時經由電晶體 $Tr2$ 和比較器 $IC2$ 可使電壓電驛 X 啟斷。其他構成與上述各實施例相同，因而相對應部分給予同一符號，其說明從略。

上述實施例 6 的動作，除可減低當流通順向電流時由於逆流防止用二極體 4 的電壓降所產生的電力損失及當電池 2 側的端子電壓超過太陽電池 1 的輸出電壓之條件下達成逆流防止功能外，且當過充電壓檢測電路 8 的輸出 VE 降到低位時，電壓電驛 X ， $X1$ 的接點 $Xa, X1a$ 同時啟開，自動停止電池 2 的充電，如此在一般為防止過充電而介於逆流防止用二極體 4 的下流側之間串聯連接而成為產生電力損失原因之一的過充電防止用開關元件之功能，可由低損失電驛 $X1$ 的接點 $X1a$ 來代替，因此除可兼有逆流防止功能及過充電防止功能之外，復可在整體上減低電力損失。

實施例 7

圖 11 係在作為電源的太陽電池 1、和將該太陽電池 1 所產生的電力予以蓄儲，並放出的電池 2 及並聯連接於該電池 2 的負載 7 之間，介以逆流防止裝置 3 連接，並且，設置可檢測電池 2 側的端子電壓之過充電壓檢測電

五、發明說明 (1b)

路 8，由此，當所檢測的端子電壓超過所定值以上時，可將供應於電池 2 的電力啟斷，使其具有過充電防止功能者。

具體的電路構成為：其與逆流防止用二極體並聯連接的開關手段 5 係使用 P 通道形功率金氧半導體場效電晶體 FET，而其電流檢測手段 6 係使用由 P 通道形功率金氧半導體場效電晶體 FET1 所構成的直流電流檢測裝置 6A，和並聯電阻 R1~R4 及比較器 IC1，以此而構成當過充電壓檢測電路 8 所檢出的端子電壓達到所定值以上時，上述 FET1 可將供應於電池 2 的電力啟斷者。

其他構成與上述各實施例相同，因而相對應部分給予同一符號，故其說明從略。

上述構成中，過充電壓檢測電路 8 所檢出的端子電壓在所定值以下時，其輸出 VE 為低位，使上述 FET1 保持在導通狀態。在此狀態下，如晴天的白天，日照量多，而太陽電池 1 的發電電流 I_s 大時，上述 FET1 的兩端電壓 $V_{s1}(V_a - V_b)$ 升高，比較器 IC1 的輸出 V1 成為低位，而電流檢測手段 6 的輸出為低位，因而 FET 維持在導通狀態。

結果，發電電流 I_s 不流通於二極體 4，而繞道通過電阻小的 FET 流到電池 2 側，因而可減低二極體 4 所產生的電力損失。

一方面，當太陽電池 1 的發電電流 I_s 降到所定值以下時，上述 FET1 兩端的電壓 V_{s1} 降低，比較器 IC1 的輸出

五、發明說明(17)

V1成為高位，電流檢測手段6的輸出會成為高位，因而，FET成啟斷狀態，可防止電流2側向太陽電池側1的側流。

又，過充電壓檢測電路8所檢出的端子電壓達到所定值以上時，其輸出VE成為高位，依上述FET1保持在啟斷狀態，啟斷上述電池2的電力供應，可防止其過充電。

實施例8

圖12係於上述逆流防止裝置3中，使用N通道形功率金氧半導體場效電晶體FET為開關手段5，係復使用N通道形功率金氧半導體場效電晶體FET1所構成的直流電流檢測裝置6A、並聯電阻R1~R4及比較器IC1為電流檢測手段6，其係將實施例7的電路中之正負極互換，在負極側執行逆流防止及過充電防止者。

其他的構成與圖11的實施例7相同，因而相對應部分給予同一符號，故其說明從略。

其次，將上述實施例1及2逆流防止裝置3所產生之電力損失和上述實施例7及8逆流防止裝置3所產生的電力損失加以比較，而如輸入電阻RS、功率金氧半導體場效二極體FET及FET1的各電阻值為30mΩ時，其發電電流3A時的前者之電力損失Pd1為：

$$Pd1 = (3A)^2 \times (30m\Omega \times 3) = 810mW$$

相對地，後者之電力損失Pd2由於不用輸入電阻RS，因而成為：

$$Pd2 = (3A)^2 \times (30m\Omega \times 2) = 540mW$$

五、發明說明(18)

可將電力損失 $Pd2$ 減低為 $Pd1$ 的 3 分之 2。

圖 13 為電流 - 電力損失特性圖。由該圖 13 可知，在額定電流 3A 時逆流防止用二極體 4 的電力損失 (特性 A) 約為 2W，而相對地，如圖 10 的接點 $Xa1$ ， $Xa1$ 或圖 11 及圖 12 的功率金氧半導體場效電晶體 FET、FET1 的電力損失 (特性 B) 只有約 0.17W，可將損失減低到 10 分之 1 以下。

圖 14 為周圍溫度 25℃ 時電流 - 元件溫度特性圖，由該圖 14 可知額定電流 3A 時，逆流防止用二極體 4 的接合溫度為 75℃，有 50℃ 之溫度上升。二極體 4 的最高額定溫度為 150℃，因而，考慮到夏天設置在屋外的框體內溫度達到 50℃ 時，容許溫度上升為 100℃。

因此，要在逆流防止用二極體 4 流通 6A 以上的電流時必須採取散熱對策，成為小型化的障礙。又，接合溫度在 100℃ 以上時，故障率高，可靠性降低。

相對地，逆流防止電驛接點 Xa 、 $Xa1$ 或金氧半導體場效電晶體 FET、FET1 在額定電流 3A 時的接合溫度為 2℃ (二極體 4 的約 25 分之 1)，7A 時的接合溫度為 15℃ (二極體 4 之約 9 分之 1) 之溫度上升，不需要散熱對策，得以小型化及提高可靠性。

實施例 9

上述各實施例中，上述逆流防止用二極體 4 可由功率金氧半導體場效電晶體的寄生二極體來充任，由此，可達成上述逆流防止裝置 3 的小型化。

實施例 10

五、發明說明(19)

本實施例為上述逆流防止裝置3之應用例。如圖15所示，在具備由發電機11(電源)供應電力於行走驅動引擎10之引擎用電池2A及供應車上型電器9的電器用電池2B之遊覽車或電動汽車等車輛中，為使上述引擎用電池2A經常處於滿充電狀態，而使用上述逆流防止裝置3以替代裝在發電機11到引擎用電池2A的電力系統之間的逆流防止用二極體。依本實施例，從發電機11流通順向電流時，即，充電時，可使其電力損失極少，同時，引擎10停止時可防止電池2A的放電。又，不必使用以往必備的二極體之散熱板，或可將其縮小之。

實施例11

本實施例為上述逆流防止裝置3之應用例，如圖16所示，在為了將從交流電源12輸入的交流轉換為直流而以4只整流用二極體組成菱形，從其中一對角加交流電壓從另一對角取出直流所構成的橋式全波整流電路13中，使用上述逆流防止裝置3以取代上述各整流用二極體，並使用上述逆流防止裝置3以取代該全波整流電路13的輸出側經由變壓器14所連接的直流平滑用二極體。依本實施例，可減低整流用及平滑用二極體所造成的電力損失，而提高整流效率。

實施例12

本實施例為上述逆流防止裝置3於太陽能發電系統上之應用例，如圖17所示，在太陽電池1與DC/AC用太陽能轉換器15之間，配置上述逆流防止裝置3。依本實施

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

五、發明說明(20)

例，可減低發電時的電力損失，因而可提高發電效率，且得以使系統整體之小型化，並於日照量少時，可確保逆流防止功能。

尤其在本實施例12中，如圖18所示，將該太陽能發電系統構成要素之太陽能轉換器15與並聯配置在屋頂等的多數組太陽電池1，在建物的屋簷下空間，用連接箱來連接構成時，由於使用如圖19所示，在具連接端子台或連接器17之單一配線板18上，組裝多數個逆流防止裝置3及斷路器19者，其與以往使用大型二極體，並將這些二極體用焊接裝在散熱板加以配線，再以防止感電的外罩將整體覆蓋所構成的連接箱時相比，可得削減系統整體上的組裝人工數，並可小型化與省空間化。

又，在上述實施例11所述太陽能發電系統構成要素之太陽能轉換器15中，如圖20所示其串聯連接於脈衝寬度調變20、變壓器21及電容器22，而用於反接時保護電容器22及防止工作人員感電之保護用二極體，也可考慮用上述逆流防止裝置3來取代，如此，可達成所定上述保護電容器功能及防止感電功能，並可減低保護用二極體所產生之電力損失，得以提高發電效率。

[發明之效果]

如上述依申請專利範圍第1項至第11項之發明，電流從電源側向負載側順向流通時，係以比逆流防止用二極體的電力損失為小之開關手段，例如功率金氧半導體場效電晶體或電壓電驛接點使電流通過，流通到負載側，

五、發明說明 (>)

由此，其與通過上述二極體流通時相比，可顯著地減低由於電壓降所引起之電力損失。同時，在順向電流小時，或負載為電池，而該電池側的端子電壓比電源的輸出電壓為高時，藉由低損失電流檢測手段，例如並聯電阻，或霍爾元件、磁性電阻元件所檢出的電流，使上述開關手段啟斷由上述二極體阻止逆向電流。而得以確實地發揮原來逆流防止功能之效果。又，上述電流檢測手段的電阻損失也極微，於電池側的端子電壓超過上述電源的輸出電壓之條件下，可使其電力損失極少，也是效果之一。

尤其上述開關手段使用N通道形功率金氧半導體場效電晶體時，可使流通順向電流時之電力損失更顯著減低。

又，依申請專利範圍第12項之發明，除可達成於流通順向電流時減低由於電壓降所引起的電力損失；及電池側的端子電壓高於電源的輸出電壓等的條件下之逆流防止功能外，並可使產生電力損失原因之一之過充電防止用開關元件之功能，用低損失電流用電驛接點來代替，由此在確保逆流防止功能及過充電防止功能之條件下，在整體上可顯著地減低其電力損失。

又，依申請專利範圍第13項之發明，於流通順向電流時，即引擎用電池在充電時，可使其電力損失極少，同時可防止引擎停止時的放電，可使遊覽車或電動汽車等車輛上的引擎用電池經常維持在滿充電狀態。

五、發明說明(一)

又，依申請專利範圍第14項之發明，可減低在整流作用時的整流用二極體之電力損失，可提高其整流效率。

又，依申請專利範圍第15至17項之發明，將有效減低電力損失之上述逆流防止裝置應用於太陽能發電系統上，由此，可提高其發電效率，同時可得以使系統整體地小型化。尤其是在該太陽能發電系統構成要素之太陽能轉換器與太陽電池之間，使用在單一配線板上組裝多個逆流防止裝置及斷路器所構成之連接箱來連接時，可削減在系統整體上的組裝人工數並得以小型化。又在該太陽能發電系統構成要素之太陽能轉換器中，將其用於反接時保護電容器及防止工作人員感電而裝在其間的保護用二極體，用上述逆流防止裝置來取代時，可達成所定保護電容器功能及防止感電功能，並可減低電力損失得以提高發電效率。

[附圖簡單說明]

圖1係本發明逆流防止裝置應用於太陽能發電系統時之基本構成方塊圖。

圖2係實施例1之電路構成圖。

圖3係實施例1電流檢測手段之電路特性說明圖。

圖4係實施例2之電路構成圖。

圖5係實施例2電流檢測手段之電路特性說明圖。

圖6係實施例3之電路構成圖。

圖7係實施例4之電路構成圖。

圖8係實施例5之電路構成圖。

五、發明說明(3)

圖 9 係實施例 6 基本構成之電路方塊圖。

圖 10 係圖 9 之具體電路構成圖。

圖 11 係圖 10 之具體電路構成圖。

圖 12 係實施例 11 之電路構成方塊圖。

圖 13 係本發明逆流防止裝置之電流-電力損失特性圖。

圖 14 係本發明逆流防止裝置之電流-元件溫度特性圖。

圖 15 係實施例 10 之電路構成方塊圖。

圖 16 係實施例 11 之電路構成方塊圖。

圖 17 係實施例 12 之電路構成方塊圖。

圖 18 係實施例 12 應用例之電路構成方塊圖。

圖 19 係圖 18 構成要素之一之概略斜視圖。

圖 20 係實施例 12 應用例之一太陽能轉換器之電路構成方塊圖。

圖 21 係一般太陽能發電系統之概略構成電路方塊圖。

圖 22 係以往所提案太陽能發電系統之概略構成電路方塊圖。

[符號說明]

- | | |
|--|-----------|
| 1. 太陽能電池(電源) | 2. 電池 |
| 2A. 引擎用電池 | 3. 逆流防止裝置 |
| 4. 逆流防止用二極體 | |
| 5. 開關手段(功率金氧半導體場效電晶體、電壓電驛等) | |
| 6. 低損失電流檢測手段(輸入電阻、霍爾元件、磁性電阻元件、功率金氧半導體場效電晶體等) | |

五、發明說明 (>4)

6A. 直流電壓檢測電路

7. 負載

8. 過充電壓檢測電路

11. 發電機 (電源)

13. 橋式全波整流電路

15. 太陽能轉換器

16. 連接箱

18. 單一盤面

19. 斷路器

IC1. 比較器

VS1. 兩端電壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四

四、中文發明摘要(發明之名稱：

逆流防止裝置，整流裝置及太陽能發電系統)

[目的]

本發明之主要目的在於提高逆流防止裝置之功能，同時，減低順向電流之損失。

[構成]

將連接在電源1與負載7之間的逆流防止用二極體4，與閉合時其電力損失比該二極體4為小之開關手段5並聯連接，而開閉該開關手段5的低損失電流檢測手段6係具直流電流檢測裝置6A，及將其所檢出的電流值與動作電流臨界值加以比較之比較器IC1，並藉由上述比較器IC1的輸出信號開閉上述開關手段6而構成者。

[選擇圖]

圖 2

英文發明摘要(發明之名稱：

Reverse-flow inhibitor, straighter and solar power system)

[Object] The main purpose of the present invention is to improve the reverse flow inhibiting function as well as to reduce the power loss of forward current.
[Structure] Beside parallelly connecting the reverse-flow inhibiting diode 4 connecting the power supply 1 and load 7 and the switching means 5 which has smaller power loss at power on than said diode 4, and the low loss current detecting mean 6 which opens and closes said switching means 5 has a direct current detecting portion 6A and a comparator IC1 which compares the current value detected with the working current threshold value, said switching means 6 is opened or closed by means of the output signal of said comparator IC1 (Refer to Fig. 2).

六、申請專利範圍

1. 一種逆流防止裝置，其特徵在於：

將連接在電源與負載之間的逆流防止用二極體和於閉合時其電力損失比該二極體為小之開關手段並聯連接，而開閉該開關手段的低損失電流檢測手段係具有直流電流檢測裝置，及可將其所檢出的電流值與動作電流臨界值加以比較之比較器，並以上述比較器的輸出信號使上述開關手段開閉而構成者。

2. 如申請專利範圍第1項之逆流防止裝置，

其中上述開關手段係由功率金氧半導體場效電晶體所構成者。

3. 如申請專利範圍第1項之逆流防止裝置，

其中上述逆流防止用二極體係由功率金氧半導體場效電晶體的寄生二極體所構成者。

4. 如申請專利範圍第1項之逆流防止裝置，

其中上述開關手段係由電壓電驛所構成，而其電驛接點係並聯連接於上述逆流防止用二極體者。

5. 如申請專利範圍第2項之逆流防止裝置，

其中上述功率金氧半導體場效電晶體係為P通道形者。

6. 如申請專利範圍第2項之逆流防止裝置，

其中上述功率金氧半導體場效電晶體係為N通道形者。

7. 如申請專利範圍第1項之逆流防止裝置，

其中上述直流電流檢測裝置係由輸入電阻所構成者。

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項之逆流防止裝置，

其中上述直流電流檢測裝置係利用霍爾元件者。

9. 如申請專利範圍第1項之逆流防止裝置，

其中上述直流電流檢測裝置係利用磁性電阻元件者。

10. 如申請專利範圍第1項之逆流防止裝置，

其中上述直流電流檢測裝置係以檢測順向電流所通過的元件兩端電壓為手段者。

11. 如申請專利範圍第1項之逆流防止裝置，

其中上述直流電流檢測裝置係以檢測過充電壓檢測電路的輸出信號所開閉之開關元件兩端電壓為手段者。

12. 一種逆流防止裝置，其係在介於電源與將該電源所產生而供應的電力予以蓄儲及放出的電池之間，以逆流防止用二極體連接而成者，其特徵在於：

將其閉合時其電力損失比上述二極體為小之開關手段並聯連接於該二極體，而將開閉該開關手段之低損失電流檢測手段串聯連接於上述並聯連接之二極體及開關手段，並將上述電池側端子電壓達到所定值以上時，啟斷對上述電池的供電啟斷之電驛接點，一面串聯連接於上述逆流防止用二極體，一面並聯連接於上述開關手段者。

13. 一種車輛用電池之逆流防止裝置，其特徵在於：

介於單一電源到車輛上的多數電池之電力供應系統

六、申請專利範圍

中，至少引擎用電池的電力供應系統間之逆流防止用二極體係用申請專利範圍第1項至第11項中任一項之逆流防止裝置替代者。

14. 一種整流裝置，其特徵在於：

介於電源與由該電源產生的電力所供應的負載之間以構成整流電路之多數整流用二極體係用申請專利範圍第1項至第11項中任一項之逆流防止裝置替代者。

15. 一種太陽能發電系統，其特徵為：

其太陽電池與太陽能轉換器之間係連接申請專利範圍第1項至第11項中任一項之逆流防止裝置者。

16. 如申請專利範圍第15項之太陽能發電系統，其特徵為：

其太陽電池與太陽能轉換器之間，於具連接用端子台或連接器之單一配線板上，介以所組裝多數個上述逆流防止裝置及斷路器連接箱將其連接而構成者。

17. 如申請專利範圍第15項或第16項之太陽能發電系統，其特徵在於：

介於上述太陽能轉換器中之保護用二極體，係用申請專利範圍第1項至第11項中任一項之逆流防止裝置替代者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

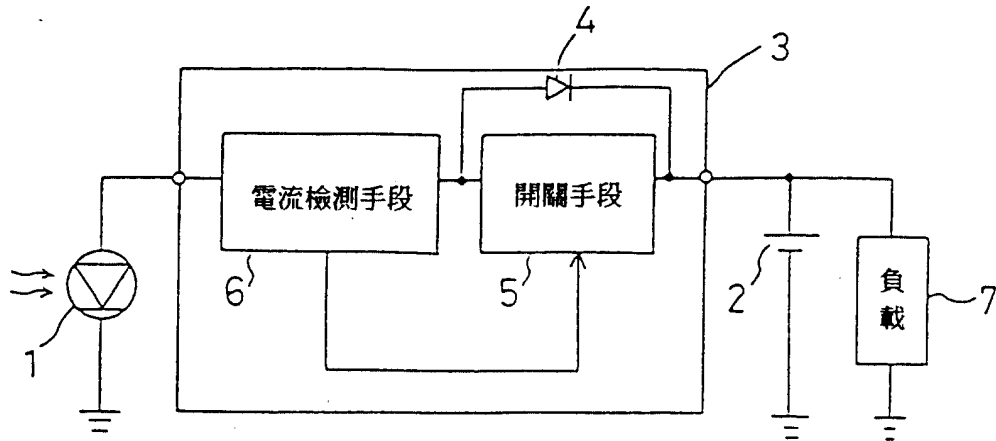
訂

線

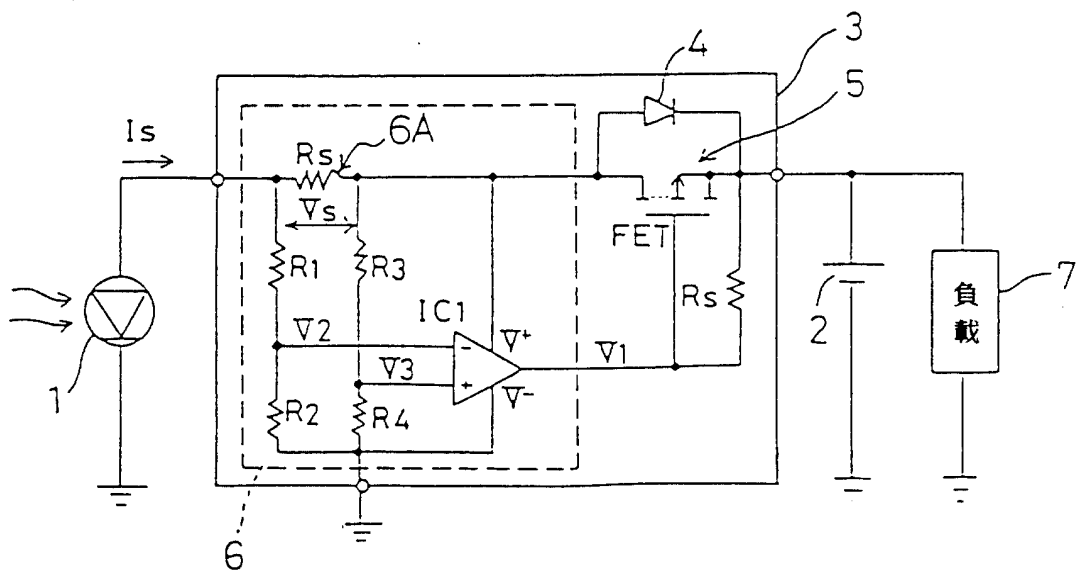
81年10月23日 修正
補充

(1/9)

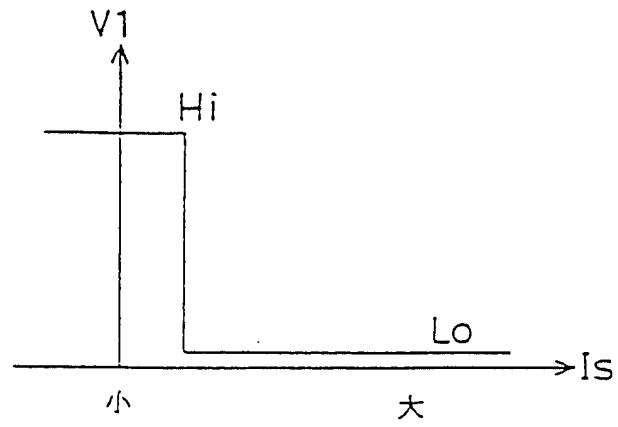
第1圖



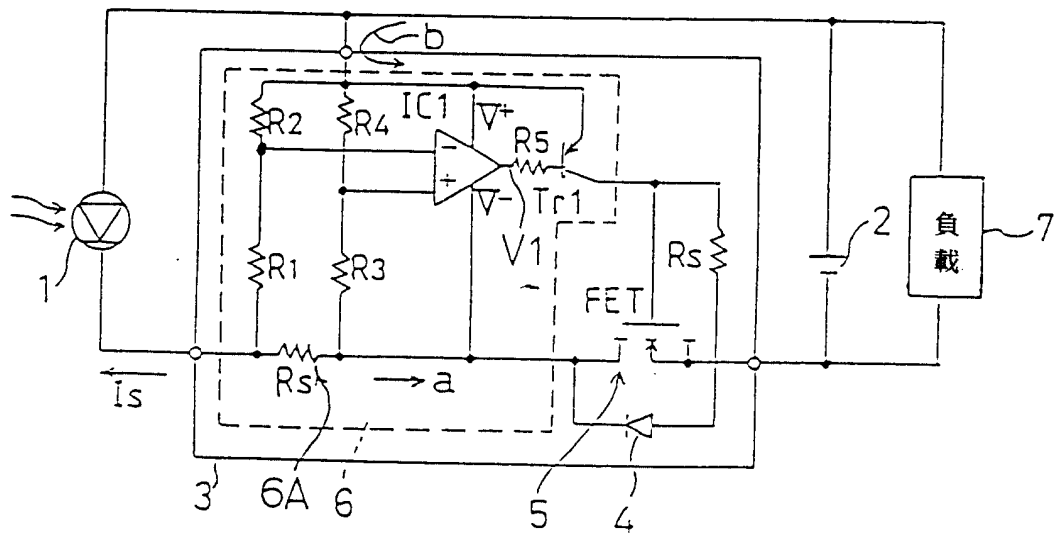
第2圖



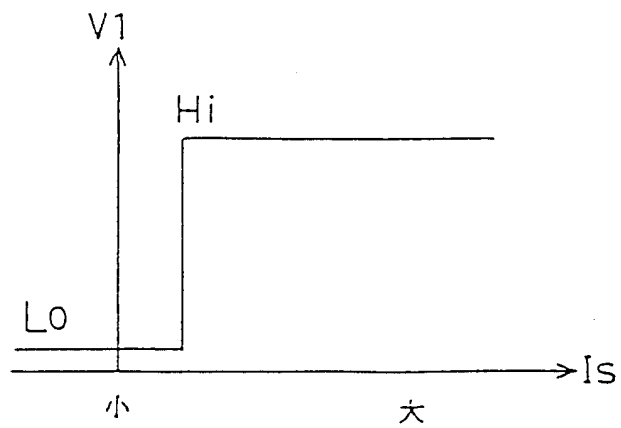
第3圖



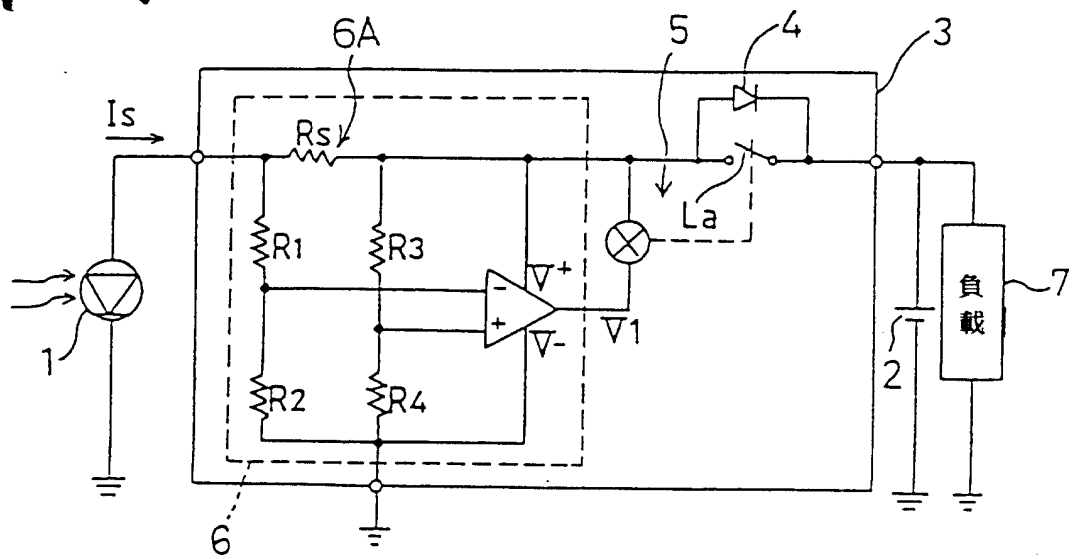
第4圖



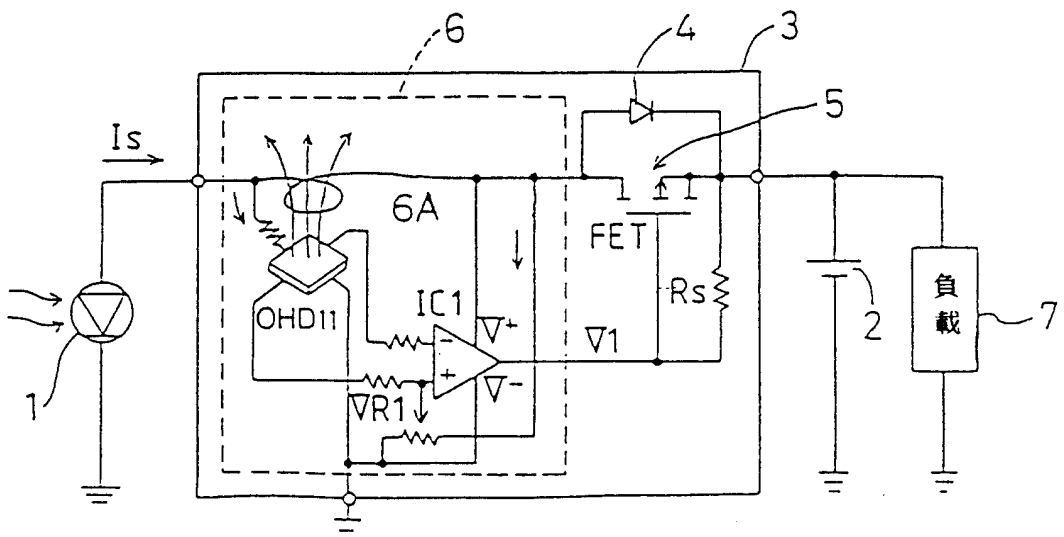
第5圖



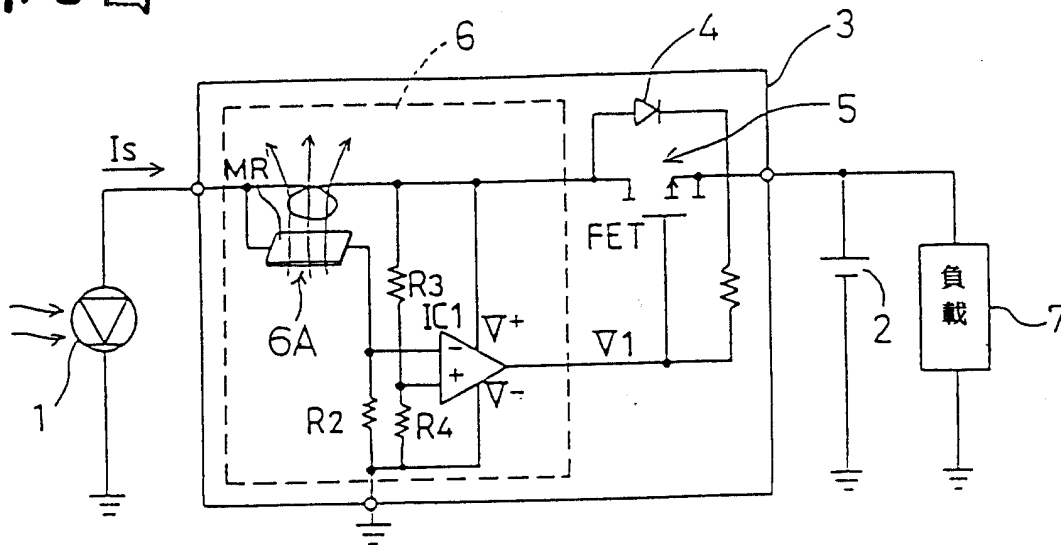
第6圖



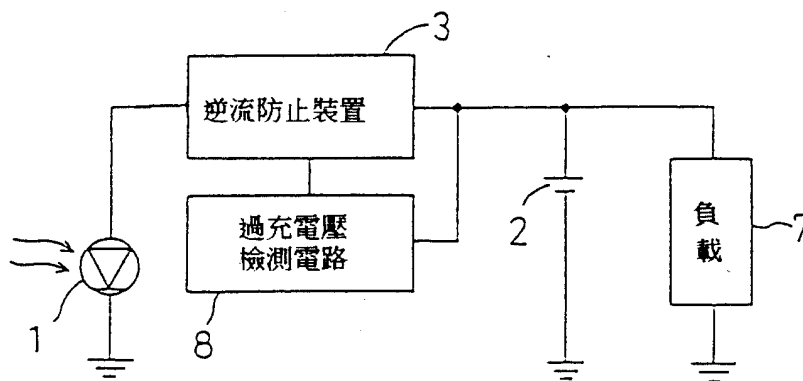
第7圖



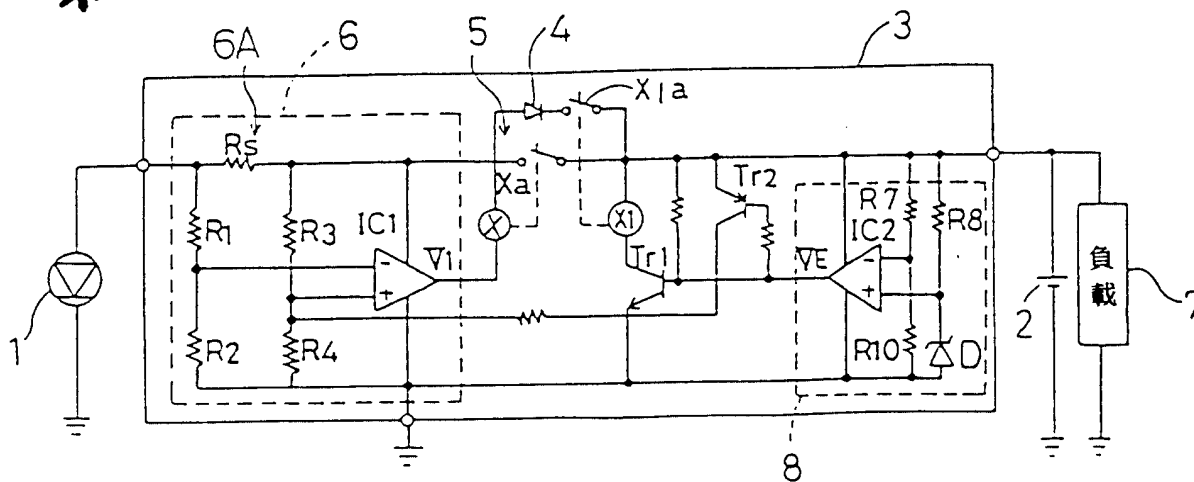
第8圖



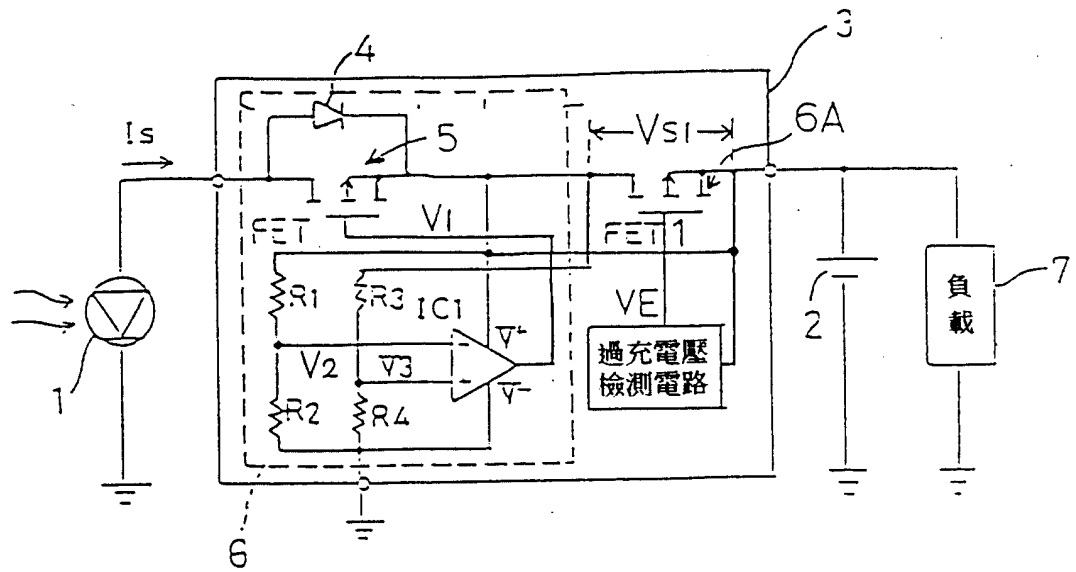
第9圖



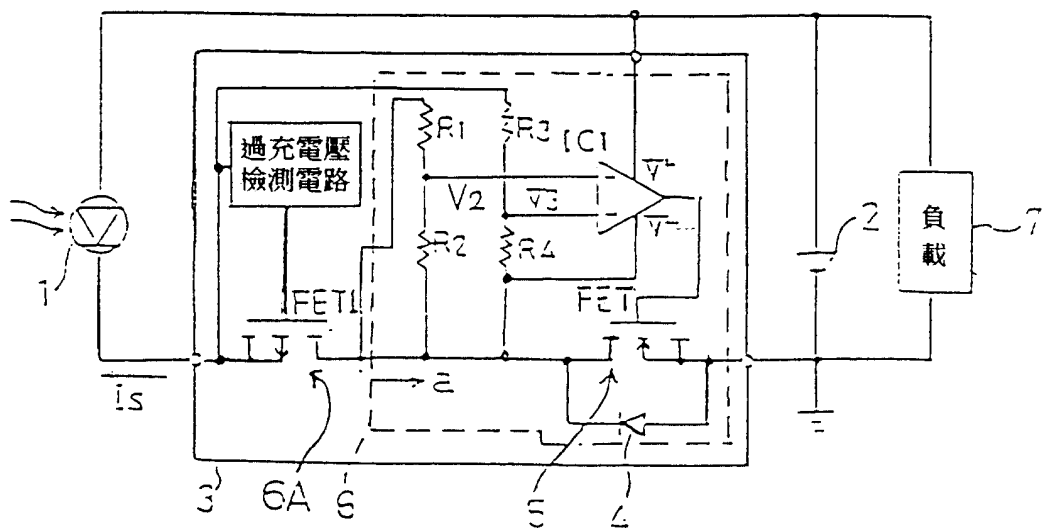
第10圖



第11圖

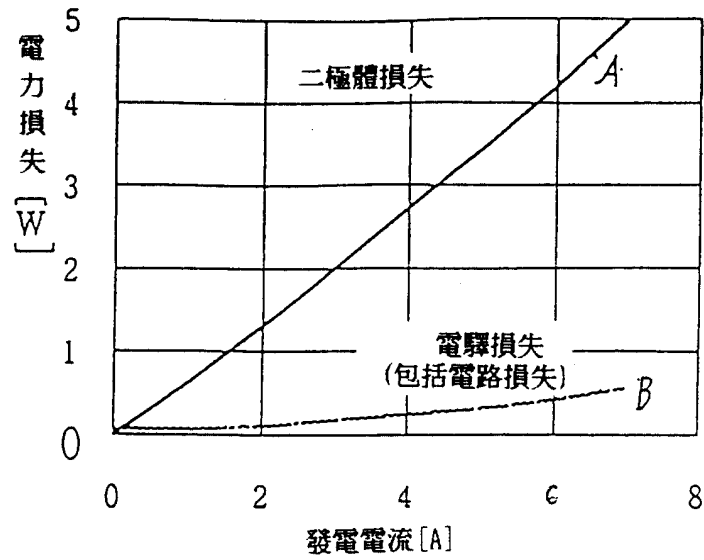


第12圖

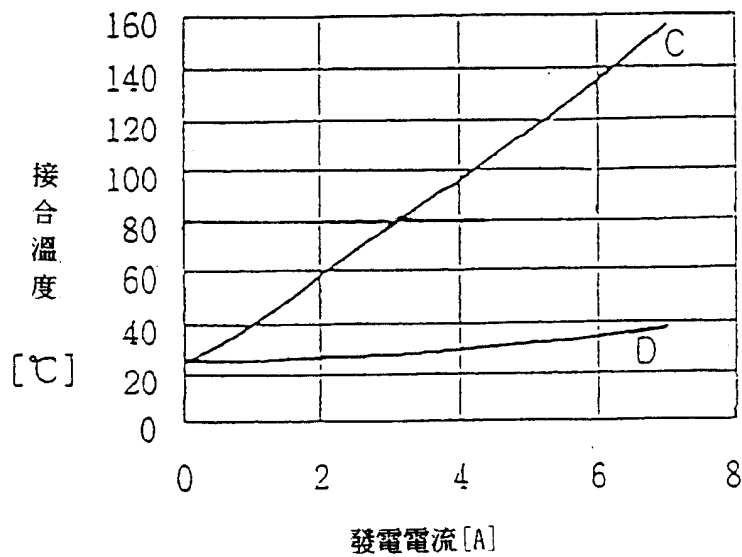


第13圖

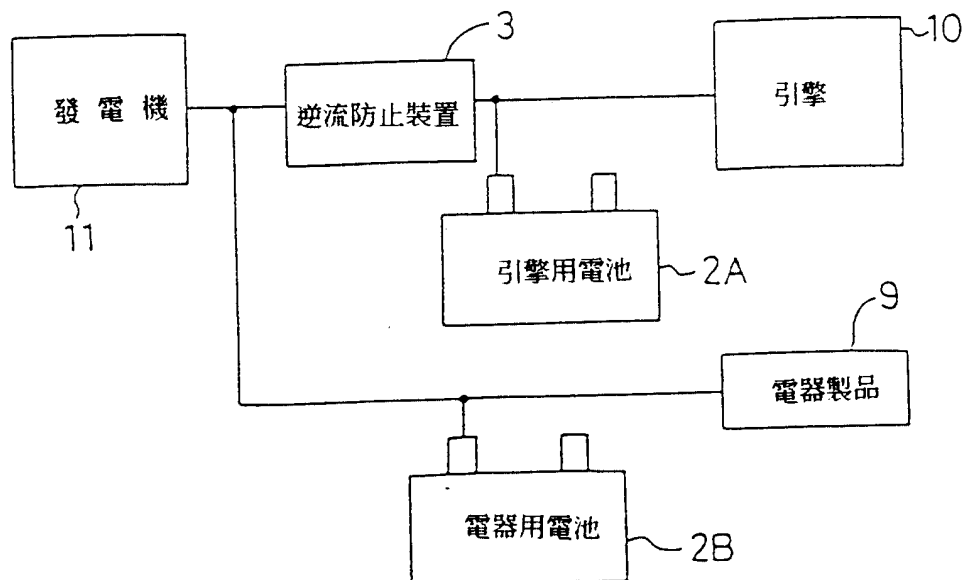
(6/9)



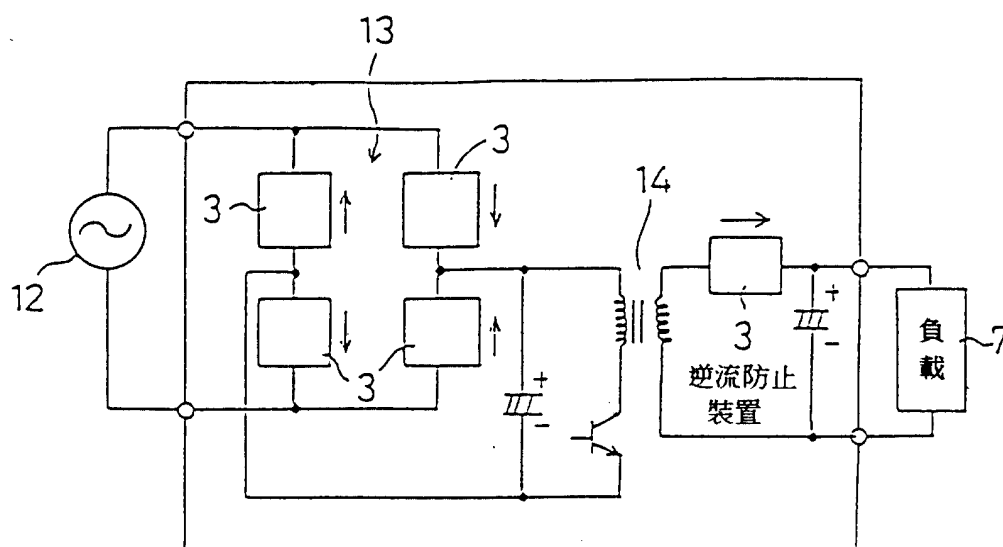
第14圖



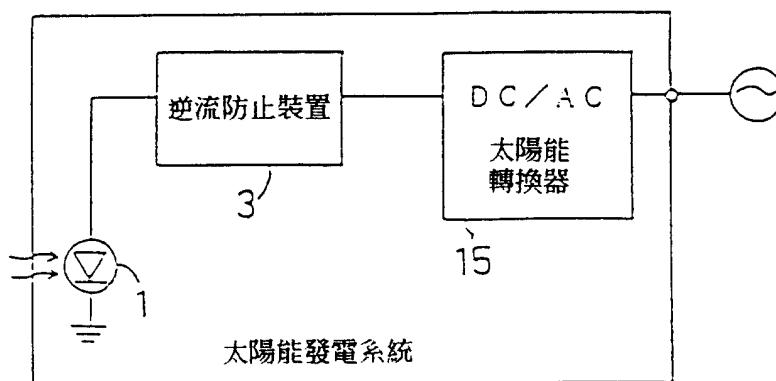
第15圖



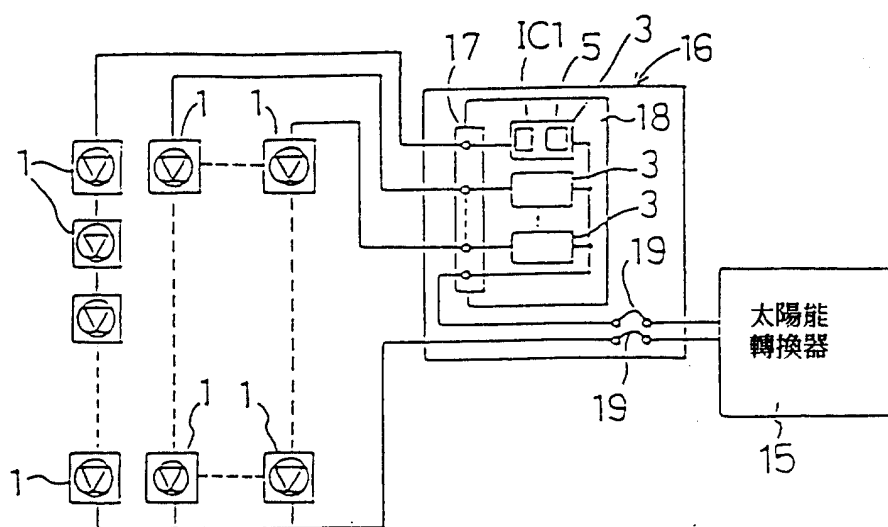
第16圖



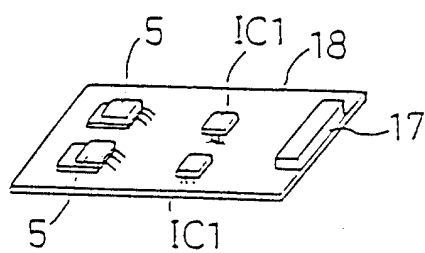
第17圖



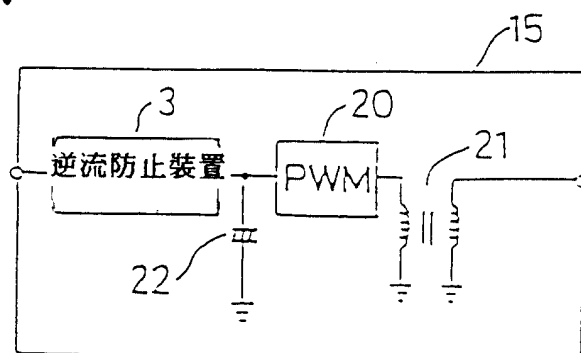
第18圖



第19圖

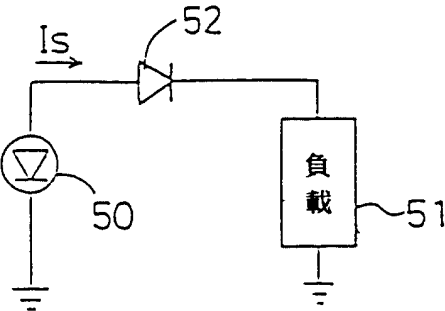


第20圖



第21圖

(習 知 技 術)



第22圖

(習 知 技 術)

