



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I469687 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 11 日

(21) 申請案號：101123924 (22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 03 日

(51) Int. Cl. : H05B37/02 (2006.01) H05B33/08 (2006.01)

(30) 優先權：2011/07/06 日本 2011-149941

(71) 申請人：理光股份有限公司 (日本) RICOH COMPANY, LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：富山久詞 TOMIYAMA, HISASHI (JP)；浦野雅治 URANO, MASAHARU (JP)；伊勢田和昭 ISEDA, KAZUAKI (JP)；萩原茂實 HAGIWARA, SHIGEMI (JP)

(74) 代理人：洪堯順

(56) 參考文獻：

TW	200941004A	JP	11-135274A
JP	2004-192833A	JP	2010-211289A
JP	2010-238661A		

審查人員：黃敏毓

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：9 共 16 頁

(54) 名稱

光控制電路、使用該光控制電路的照明燈、以及使用該照明燈的照明裝置

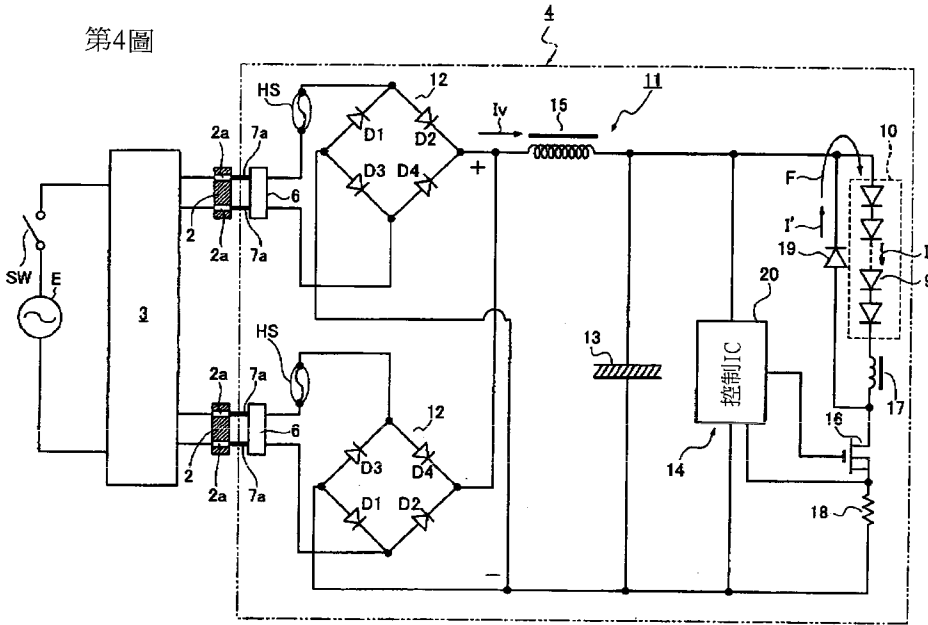
LIGHTING CONTROL CIRCUIT, ILLUMINATING LAMP USING THE LIGHTING CONTROL CIRCUIT, AND LIGHTING DEVICE USING THE ILLUMINATING LAMP

(57) 摘要

一種照明燈用的光控制電路，包括：一整流部件，其與一安定器連接，而商用交流電源被供給至該安定器，並且將交流電流轉換為直流電流；一平滑電容器，其設置在該整流部件的一輸出端上，並且消除包含在自該輸出端输出的直流電流中的交流電流成分；一驅動電路，其具有一開關元件，並且對流入與該平滑電容器的兩端串聯連接的複數個固態發光元件的電流進行開啟-關閉控制；以及一電感器，其設置在該安定器與該平滑電容器之間的一電源供應系統中。

A lighting control circuit for an illuminating lamp includes: a rectifier part that is connected to a ballast to which commercial alternating-current electric power is supplied, and converts the alternating current to direct current; a smoothing capacitor that is provided on an output side of the rectifier part, and removes an alternating-current component included in direct current outputted from the output side; a drive circuit that has a switching element, and performs on-off control on electric current flowing to a plurality of solid-state light-emitting elements connected in series to both ends of the smoothing capacitor; and an inductor that is provided in an electric power supply system between the ballast and the smoothing capacitor.

第4圖



- 2 . . . 插座
- 2a . . . 電極端子
- 3 . . . 安定器
- 4 . . . 直管照明燈
- 6 . . . 基座
- 7a . . . 電極針
- 9 . . . 固態發光元件
- 10 . . . 串聯發光體
- 11 . . . 光控制電路
- 12 . . . 整流部件
- 13 . . . 平滑電容器
- 14 . . . 恒定電流控制電路
- 15 . . . 電感器
- 16 . . . 開關元件
- 17 . . . DC(直流)切割抗流線圈
- 18 . . . 電流檢測電阻器
- 19 . . . 回饋齊納二極體
- 20 . . . 控制 IC
- E . . . 商用交流電源
- HS . . . 保險絲
- SW . . . 電源開關
- D1-D4 . . . 恒定電壓二極體

# 發明專利說明書

(本說明書格式、依序地，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101123924

※申請日：101.7.3

※IPC 分類：

H05B 37/02 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

光控制電路、使用該光控制電路的照明燈、以及使用該照明燈的照明裝置/LIGHTING CONTROL CIRCUIT, ILLUMINATING LAMP USING THE LIGHTING CONTROL CIRCUIT, AND LIGHTING DEVICE USING THE ILLUMINATING LAMP

## 二、中文發明摘要：

一種照明燈用的光控制電路，包括：一整流部件，其與一安定器連接，而商用交流電源被供給至該安定器，並且將交流電流轉換為直流電流；一平滑電容器，其設置在該整流部件的一輸出端上，並且消除包含在自該輸出端輸出的直流電流中的交流電流成分；一驅動電路，其具有一開關元件，並且對流入與該平滑電容器的兩端串聯連接的複數個固態發光元件的電流進行開啟-關閉控制；以及一電感器，其設置在該安定器與該平滑電容器之間的一電源供應系統中。

## 三、英文發明摘要：

A lighting control circuit for an illuminating lamp includes: a rectifier part that is connected to a ballast to which commercial alternating-current electric power is supplied, and converts the alternating current to direct current; a smoothing capacitor that is provided on an output side of the rectifier part, and removes an alternating-current component included in direct current outputted from the output side; a drive circuit that has a switching element, and performs on-off control on electric current flowing to a plurality of solid-state light-emitting elements connected in series to both ends of the smoothing capacitor; and an inductor that is provided in an electric power supply system between the ballast and the smoothing capacitor.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 2 插座
- 2a 電極端子
- 3 安定器
- 4 直管照明燈
- 6 基座
- 7a 電極針
- 9 固態發光元件
- 10 串聯發光體
- 11 光控制電路
- 12 整流部件
- 13 平滑電容器
- 14 恒定電流控制電路
- 15 電感器
- 16 開關元件
- 17 DC(直流)切割抗流線圈
- 18 電流檢測電阻器
- 19 回饋齊納二極體
- 20 控制 IC
- E 商用交流電源
- HS 保險絲
- SW 電源開關
- D1-D4 恒定電壓二極體

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一種用於對固態發光元件執行光控制的光控制電路、一種使用該光控制電路的照明燈、以及一種具有該照明燈的照明裝置。

### 【先前技術】

通常，使用低功耗固態發光元件的照明燈如發光二極體(LED)已經被提出(請參考日本專利申請公開第 2008-277188 號)，用以代替具有燈絲電極的螢光燈。

根據日本專利申請公開第 2008-277188 號所揭露的內容，不僅可以在使用發光啟動型螢光燈的照明裝置或者使用快速啟動型螢光燈的照明裝置中安裝具有固態發光元件的照明燈，而且可以在具有逆變式安定器的螢光燈的照明裝置中交替地安裝具有固態發光元件的照明燈。

### 【發明內容】

一種具有逆變式安定器的螢光燈的照明裝置，其具有例如節約電能、高效、可以使用 50Hz 和 60Hz 頻率、低噪音、無閃爍等特點。然而，在具有逆變式安定器的螢光燈的照明裝置中安裝具有固態發光元件的照明燈的情況下，由安定器所觀視之具有固態發光元件的照明燈的阻抗低，該安定器由於過電流保護操作不能正常地操作，因此，具有固態發光元件的照明燈可能無法點亮。

通常，眾所周知，在現有的逆變式螢光燈的安定器中，當流入螢光燈的安定器的電流小於或等於 100mA 時，執行過電壓保護電路，並且當流入螢光燈的安定器的電流等於或大於 500mA 時，執行過電流保護電路。

根據日本專利申請公開第 2008-277188 號所揭露的內容，藉由利用具有接近現有的螢光燈的燈絲的阻抗的直流電阻器和電容器，將由安定器所觀視之具有固態發光元件的照明燈的阻抗設置為高；然而，在安裝取代現有的螢光燈的照明裝置之具有固態發光元件的照明燈的情況下，仍然存在需要解決的問題例如降低高頻噪音、抑制突入電流等。

本發明之一目的是在現有的螢光燈的照明裝置中，當安裝取代螢光燈之具有固態發光元件的照明燈時，提供：一種用於執行光控制之適當的光控制電路、一種使用該光控制電路的照明燈、以及一種具有該照明燈的照明裝置。

為了實現該目的，依據本發明的一實施例，提供一種照明燈用的光控制電路，包括：一整流部件，其與一安定器連接，而商用交流電源被供給至該安定器，並且將交流電流轉換為直流電流；一平滑電容器，其設置在該整流部件的一輸出端上，並且消除包含在自該輸出端輸出的直流電流中的交流電流成分；一驅動電路，其具有一開關元件，並且對流入與該平滑電容器的兩端串聯連接的複數個固態發光元件的電流進行開啟-關閉控制；以及一電感器，其設置在該安定器與該平滑電容器之間的電源供應系統中。

為了實現該目的，依據本發明的一實施例，提供一種直管照明燈，在一直管中，其兩端的每一端藉由具有一對電極針的基座密封，該照明燈包括：一光控制電路，該光控制電路包括：一整流部件，其與一安定器連接，而商用交流電源被供給至該安定器，並且將交流電流轉換為直流電流；一平滑電容器，其設置在該整流部件的一輸出端上，並且消除包含在自該輸出端輸出的直流電流中的交流電流成分；複數個固態發光元件，與該平滑電容器的兩端串聯連接；一驅動電路，其具有一開關元件，並且對流入該等複數個固態發光元件的電流進行開啟-關閉控制；以及一電感器，其設置在該安定器與該平滑電容器之間的電源供應系統中，並且增加由該安定器所觀視的該平滑電容器的阻抗。

### 【實施方式】

以下將參考所附圖式，說明根據本發明之一實施例的光控制電路、使用該光控制電路的照明燈、以及使用該照明燈的照明裝置。

在第 1 圖中，元件編號 1 表示其中可安裝一直管照明燈的反射罩，在反射罩 1 中，在其延伸方向的兩端間隔地設置一對插座 2。在反射罩 1 中，設有一現有的螢光燈的安定器，一商用交流電源 E 向該安定器供給電源。

在該照明裝置中，可安裝習知的直管螢光燈；然而，此處，安裝第 4 圖所示的直管照明燈 4，以取代現有的直管螢光燈。該照明燈 4 的直管 5 的

兩端部件的每一個以基座 6 密封，在基座 6 中，設置一對電極針 7a、7a，該對電極針構成電源供應系統的一部分。

如第 3 圖所示，在直管 5 中，設置沿該直管 5 的縱向方向延伸的電路板 8，在電路板 8 的一表面側上，設置以複數個固態發光元件 9 串聯連接的串聯發光體 10；在電路板 8 的另一側上，設置光控制電路 11。

商用交流電源 E 與安定器 3 連接，該商用交流電源 E 的頻率為例如 50Hz/60Hz，安定器 3 的輸出端與該對插座 2 連接，該對插座 2 的每一個具有一對電極端子 2a、2a，該對電極針 7a、7a 與該對電極端子 2a、2a 連接。

如第 4 圖至第 6 圖所示，該光控制電路 11 包括：一對整流部件 12、平滑電容器 13、作為驅動電路的恒定電流控制電路 14、以及電感器 15。整流部件 12 與安定器 3 連接，其中該商用交流電源 E 向安定器 3 提供電源，並且將交流電流轉換為直流電流。

較佳地，具有恒定電壓二極體 D1 至 D4 的一橋式全波整流電路構成該整流部件 12，該整流部件 12 的每一個的輸入端經由保險絲 HS 與該對電極針 7a、7a 連接，整流部件 12 的每一個的輸出端與平滑電容器 13 的兩側上的每一個電極連接。

平滑電容器 13 消除包含在自輸出端輸出的直流電流  $I_v$  中的交流電流成分，這裡，一電場電容器被用作為該平滑電容器 13。串聯發光體 10 的兩端連接至平滑電容器 13 的兩側的電極，例如發光二極體(LED)被使用構成串聯發光體 10 的固態發光元件 9。此外，複數個串聯發光體 10 可以並聯連接。

恒定電流控制電路 14 通常包括：開關元件 16、DC(直流)切割抗流線圈 17、電流檢測電阻器 18、回饋齊納二極體 19、以及控制 IC 20。例如 MOSFET(金屬氧化物半導體場效應電晶體)構成該開關元件 16。

開關元件 16 的汲極經由 DC 切割抗流線圈 17 與固態發光元件 9 的陰極連接。開關元件 16 的源極經由電流檢測電阻器 18 與電源供應系統的負極側連接。

控制 IC 20 藉由電流檢測電阻器 18 檢測流入串聯發光體 10 的電流  $I$ ，並且對開關元件 16 進行開啟-關閉控制，以使流入串聯發光體 10 的電流  $I$  恒定。控制 IC 20 的開啟-關閉頻率設定為自 20kHz 至 70kHz 的範圍(除了一般遠端控制器的頻率範圍為自 33kHz 至 41kHz 之外)。

開關元件 16 處於總是開啟狀態的情形也偶爾地包括在內。

藉由開關元件 16 從開啟轉換為關閉時所產生的感應電動勢，使 DC 切割抗流線圈 17 和回饋齊納二極體 19 在箭頭 F 的方向中具有通過直流電流  $I'$  的功能。

較佳地，電感器 15 設置在安定器 3 與平滑電容器 13 之間的電源供應系統中。

藉由在安定器 3 與平滑電容器 13 之間的電源供應系統中設置電感器 15，可增加由安定器 3 所觀視的平滑電容器 13 的阻抗。因此，可以降低流入平滑電容器 13 的突入電流  $I_v'$  的峰值(參考第 7 圖)，電感器 15 增加了由安定器 3 所觀視之平滑電容器 13 的阻抗。

亦即，因為可以降低有效電流，所以可以防止安定器 3 的過電流保護操作，甚至在具有固態發光元件的照明燈 4 安裝於現有的螢光燈的照明裝置的情況下，可以正常地操作。

較佳地，電感器 15 使用高頻線圈；較佳地，該高頻線圈的電感介於  $100\mu\text{H}$  與  $1\text{mH}$  之間。

在第 4 圖所示的實施例中，在平滑電容器 13 與整流部件 12 的輸出端之間設置一高頻線圈，在本實施例中，該高頻線圈設置於該電源供應系統的正極側；然而，它也可以設置於該電源供應系統的負極側。

此外，如第 5 圖所示，一對高頻線圈可以設置在安定器 3 與整流部件 12 的輸入端之間的電源供應系統中。

此外，如第 6 圖所示，可以在平滑電容器 13 與整流部件 12 的輸出端之間的電源供應系統中設置一個高頻線圈，並且一對高頻線圈可以設置於平滑電容器 13 與整流部件 12 的輸入端之間的電源供應系統中。

如第 5 圖和第 6 圖所示，需要在安定器 3 與整流部件 12 的輸入端之間設置一對高頻線圈。然而，可使用小的高頻線圈，因此，可使照明燈小型化。

當開啟電源開關 SW 時，商用交流電流經由安定器 3 提供至照明燈 4 的電極針 7a、7a，使用整流部件 12 將商用交流電流轉換為直流電流  $I_v$ ，然後直流電流  $I_v$  流入平滑電容器 13 作為突入電流  $I_v'$ 。然而，根據本發明的一實施例，在光控制電路中，由於電感器 15 設置於照明燈 4 的電源供應系



統中，並且電感器 15 用作為一電阻元件，突入電流  $I_v'$  的峰值降低，如第 7 圖所示。

因此，可以防止過電流流入安定器 3。因此，有效電流降低，並且可以防止安定器 3 的過電流保護操作。結果，可以正常地操作具有固態發光元件 9 的照明燈 4，甚至在照明燈安裝於現有的螢光燈的照明裝置中的情況下。

其次，根據光控制電路，如第 8 圖所示，使用整流部件 12 對交流電流進行全波整流，並且該交流電流轉換為半正弦波形電流  $W_a$ ，藉由平滑電容器 13 將半正弦波形電流  $W_a$  轉換為直流電流  $I$ 。

如第 9 圖所示，控制 IC 20 對開關元件 16 進行開啟-關閉控制，以便於在 PWM(脈衝寬度調變)中採樣直流電流  $I$ ，並且將流入固態發光元件 9 的直流電流  $I$  控制為恒定電流。

偶爾地，同樣在開關元件 16 處於總是開啟狀態的情況下，流入直流電流  $I$ 。

在本實施例中，電感器 15 設置於安裝在照明燈 4 的光控制電路中，因此，可以防止由於雷擊的雷湧或者來自混合的類似物所產生的外部噪音，並且可以降低由外部噪音導致的照明燈 4 的閃爍。

此外，也可以實現抑制發生在照明燈 4 的高頻噪音的洩露的效果。

尤其是，與利用具有接近現有的螢光燈的燈絲的阻抗的直流電阻器和電容器將由安定器所觀視之具有固態發光元件的照明燈的阻抗設置為高的情形相比較，其優點在於功耗小。

此外，可以降低突入電流  $I_v'$ ，因此，可以防止保險絲燒斷、以及斷路器的斷開。

另外，根據本發明的實施例，電感器 15 仍然用作為一種交流電流阻抗，因此，不僅可以將照明燈 4 安裝於包含有現有的逆變式螢光燈的安定器的照明裝置中，而且可以安裝於包含有現有的發光啟動式螢光燈的安定器以及現有的快速啟動螢光燈的安定器的照明裝置中。

根據本發明的實施例，在不改變現有的螢光燈的安定器，代替螢光燈，甚至在具有固態發光元件的照明燈安裝於現有的照明裝置的情況下，可以沒有任何故障地對照明燈進行光控制。

另外，可以降低高頻噪音，抑制突入電流，並且防止混合的外部噪音。

尤其是，與利用具有接近現有的螢光燈 4 的燈絲的阻抗的直流電阻器和電容器將由安定器所觀視之具有固態發光元件的照明燈的阻抗設置為高的情形相比較，其優點在於功耗小。

雖然根據示例性實施例描述本發明，但本發明不限於此。可以理解地是，熟悉本領域的技術人員在不脫離以下申請專利範圍所限定的本發明的範圍的情況下，可對這裡所描述的實施例進行修飾變更。

### 【相關申請案的交叉參考】

本申請案係基於並主張 2011 年 7 月 6 日所提交之日本專利申請第 2011-149941 號的優先權，該專利申請在此全部引用作為參考。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖是說明具有現有的逆變式螢光燈的安定器的照明裝置的外形剖視圖，其中根據本發明的一實施例，該照明裝置可安裝具有固態發光元件的照明燈；

第 2 圖是說明在第 1 圖所示之照明裝置中可安裝的照明燈的外部外形的前視圖；

第 3 圖是說明第 2 圖所示之照明燈的放大橫截面圖；

第 4 圖是說明根據本發明的一實施例中具有固態發光元件的照明燈的光控制電路的一示例接線圖；

第 5 圖是說明根據本發明的一實施例中具有固態發光元件的照明燈的光控制電路的另一示例接線圖；

第 6 圖是說明根據本發明的一實施例中具有固態發光元件的照明燈的光控制電路的再一示例接線圖；

第 7 圖是說明突入電流的波形的一示例圖；

第 8 圖是說明全波整流波形的一示例圖；以及

第 9 圖是說明平滑電流的一示例圖。

### 【主要元件符號說明】

- 1        反射罩
- 2        插座

2a	電極端子
3	安定器
4	直管照明燈
5	直管
6	基座
7a	電極針
8	電路板
9	固態發光元件
10	串聯發光體
11	光控制電路
12	整流部件
13	平滑電容器
14	恒定電流控制電路
15	電感器
16	開關元件
17	DC(直流)切割抗流線圈
18	電流檢測電阻器
19	回饋齊納二極體
20	控制 IC
E	商用交流電源
HS	保險絲
SW	電源開關
D1-D4	恒定電壓二極體
Iv'	突入電流
Wa	半正弦波形電流
I	直流電流

## 七、申請專利範圍：

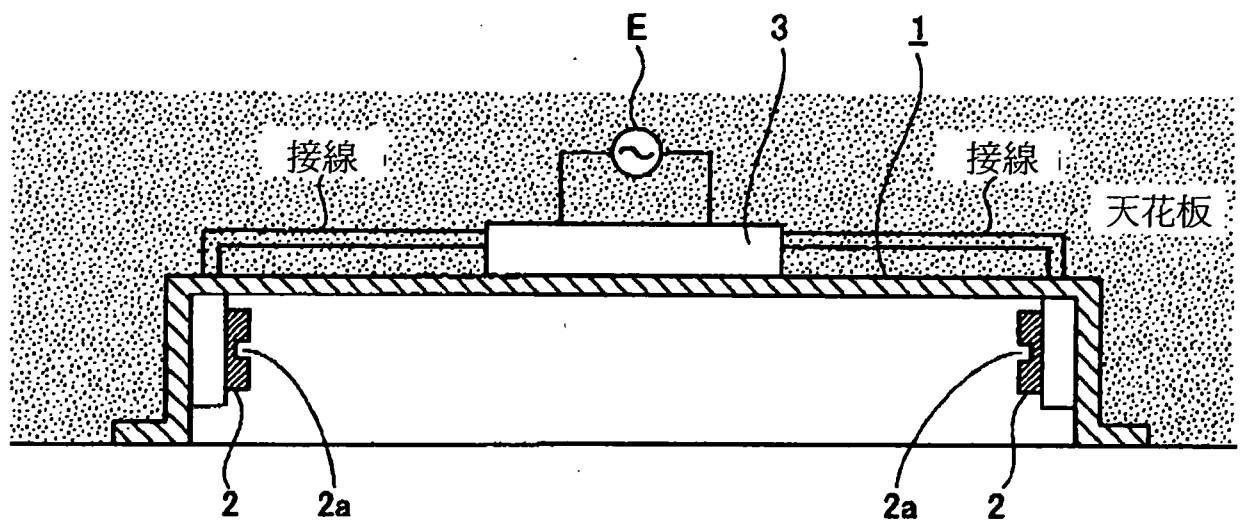
1. 一種照明燈用的光控制電路，包括：
  - 一整流部件，其與一安定器連接，而商用交流電源被供給至該安定器，並且將交流電流轉換為直流電流；
  - 一平滑電容器，其設置在該整流部件的一輸出端上，並且消除包含在自該輸出端輸出的直流電流中的交流電流成分；
  - 一驅動電路，其具有一開關元件和一 DC 切割抗流線圈，其設置在該等複數個固態發光元件的陰極與該開關元件的汲極之間，並且對流入與該平滑電容器的兩端串聯連接的複數個固態發光元件的電流進行開啟-關閉控制；以及
  - 一電感器，其設置在該安定器與該平滑電容器之間的一電源供應系統中。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之照明燈用的光控制電路，其中，一高頻線圈用作為該電感器。
3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之照明燈用的光控制電路，其中，設置在該平滑電容器與該整流部件的輸出端之間的一高頻線圈用作為該電感器。
4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之照明燈用的光控制電路，其中，設置在該安定器與該整流部件的輸入端之間的一對高頻線圈用作為該電感器。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之照明燈用的光控制電路，其中，設置在該平滑電容器與該整流部件的輸出端之間的一高頻線圈、以及設置在該安定器與該整流部件的輸入端之間的一對高頻線圈用作為該電感器。
6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之照明燈用的光控制電路，其中，一高頻線圈用作為該電感器，且該高頻線圈的電感介於  $100\mu\text{H}$  與  $1\text{mH}$  之間。
7. 依據申請專利範圍第 3 項所述之照明燈用的光控制電路，其中，串聯連接的該等固態發光元件包含在一串聯發光體中，並且複數個串聯發光體並聯連接。
8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之照明燈用的光控制電路，其中，具有恒

定電壓二極體的一橋式全波整流電路構成該整流部件。

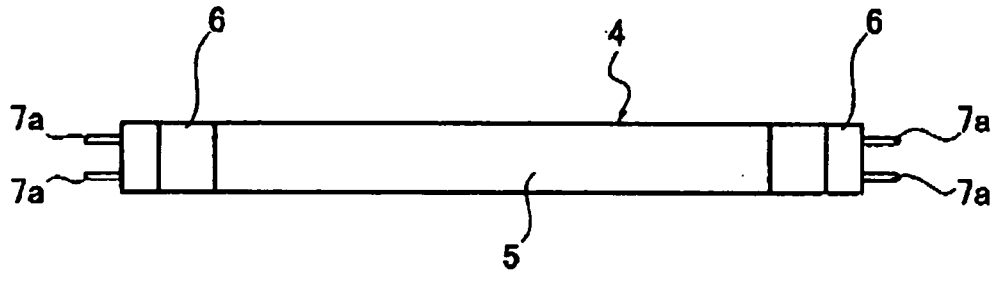
9. 依據申請專利範圍第 8 項所述之照明燈用的光控制電路，其中，該驅動電路具有一控制 IC，用於檢測流入該串聯發光體的電流，並且對該開關元件進行開啟-關閉控制，以使流入該串聯發光體的電流恒定。
10. 一種直管照明燈，在一直管中，其兩端的每一端藉由具有一對電極針的一基座密封，該照明燈包括：複數個固態發光元件；以及一光控制電路，該光控制電路包括：
  - 一整流部件，其與一安定器連接，而商用交流電源被供給至該安定器，並且將交流電流轉換為直流電流；
  - 一平滑電容器，其設置在該整流部件的一輸出端上，並且消除包含在自該輸出端輸出的直流電流中的交流電流成分，且該等複數個固態發光元件與該平滑電容器的兩端串聯連接；
  - 一驅動電路，其具有一開關元件和一 DC 切割抗流線圈，其設置在該複數個固態發光元件的陰極與該開關元件的汲極之間，並且對流入該等複數個固態發光元件的電流進行開啟-關閉控制；以及
  - 一電感器，其設置在該安定器與該平滑電容器之間的電源供應系統中，並且增加由該安定器所觀視之該平滑電容器的阻抗。
11. 依據申請專利範圍第 10 項所述之直管照明燈，其中，在該直管中，設置在該直管的縱向方向上延伸的一電路板，該等複數個固態發光元件設置在該電路板的一表面側上，以及該光控制電路設置在該電路板的另一側上。
12. 一種照明裝置，包括：
  - 一反射罩，用於一直管螢光燈；
  - 一對插座，間隔地設置在該反射罩的兩端；以及
  - 一螢光燈用安定器，商用交流電源被供給至該安定器；其中，依據申請專利範圍第 10 項所述之照明燈的該對電極針與該對插座連接。

八、圖式：

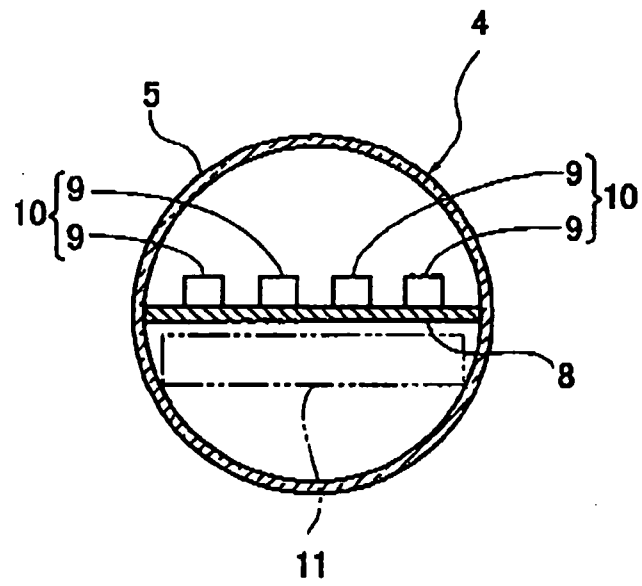
第1圖



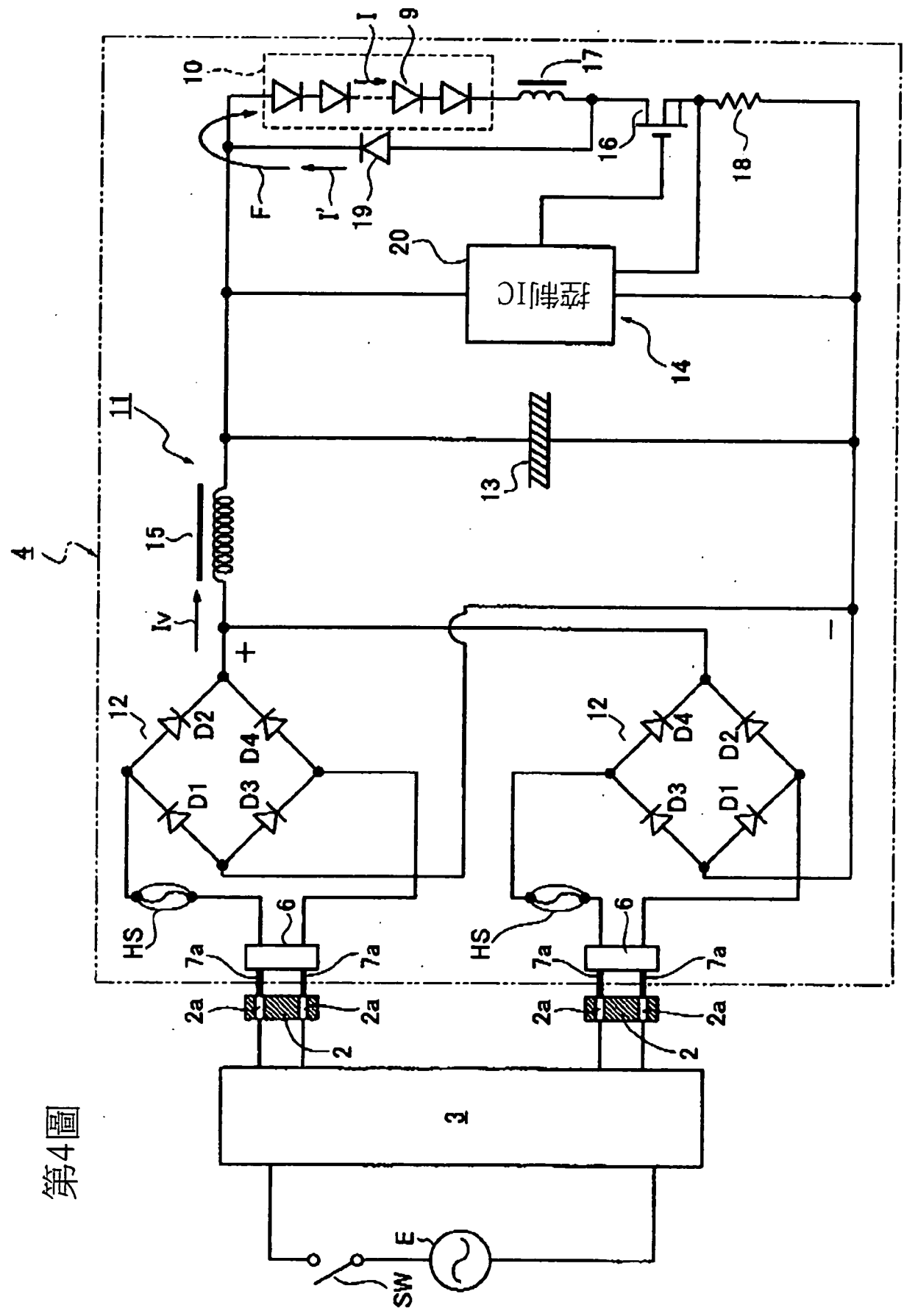
第2圖

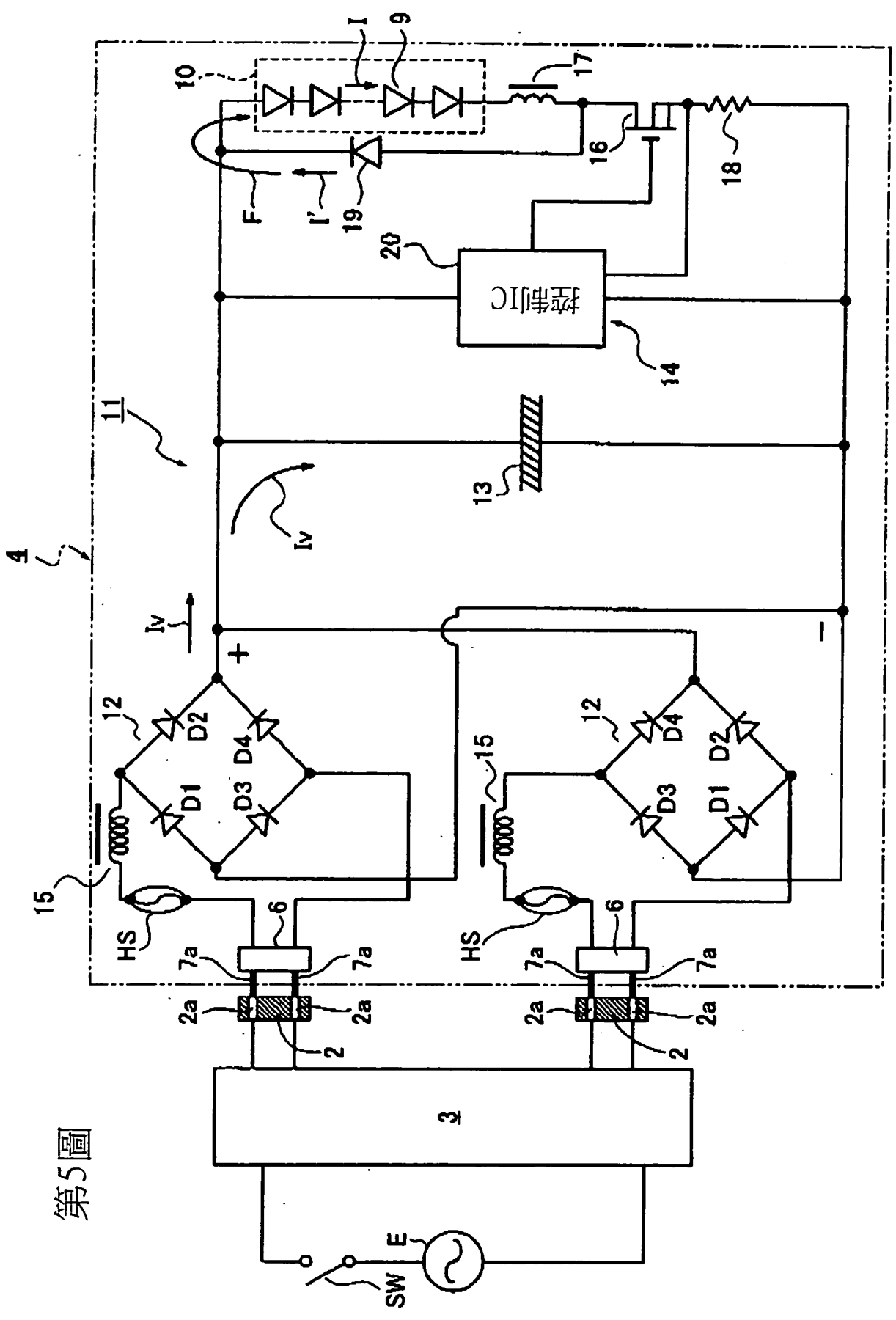


第3圖



第4圖

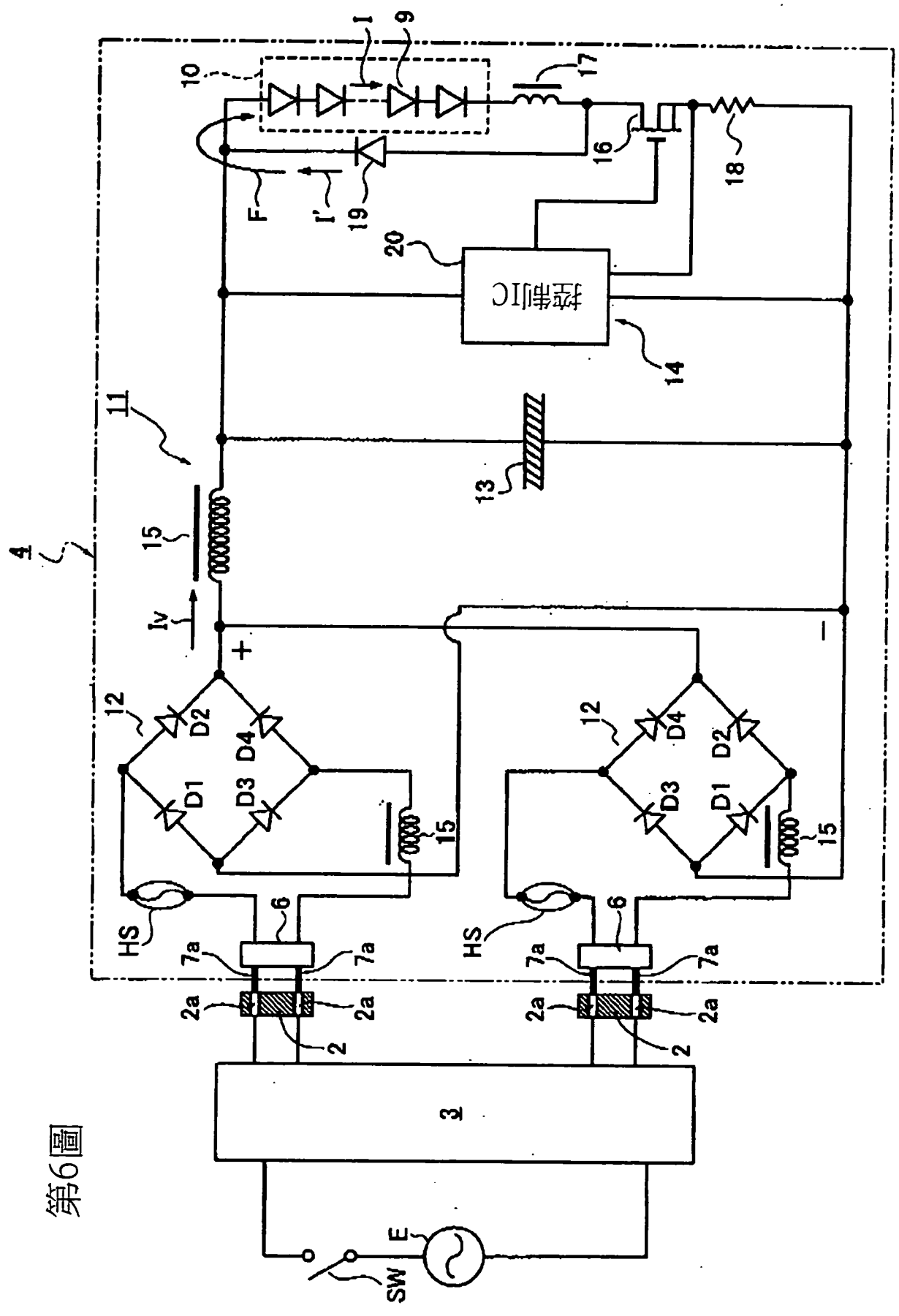




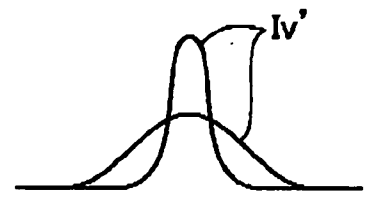
第5圖



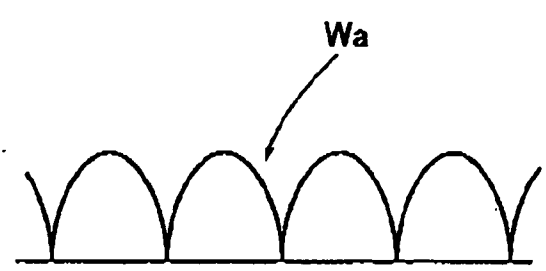
第6圖



第7圖



第8圖



第9圖

