



(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 I420770 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 21 日

(21) 申請案號：099134679

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 12 日

(51) Int. Cl. : H02H9/00 (2006.01) H05F3/00 (2006.01)

(71) 申請人：群創光電股份有限公司 (中華民國) INNOLUX CORPORATION (TW)

苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科學路 160 號

(72) 發明人：吳震乙 WU, CHENGI (TW)；黃士賓 HUANG, SHIH PIN (TW)；林品宏 LIN, PING HUNG (TW)；黃漢汶 HUANG, HAN WEN (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

TW	200418164A	TW	200525726A
TW	200620619A	TW	201025470A
TW	201034331A		

審查人員：陳丙寅

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 0 頁

(54) 名稱

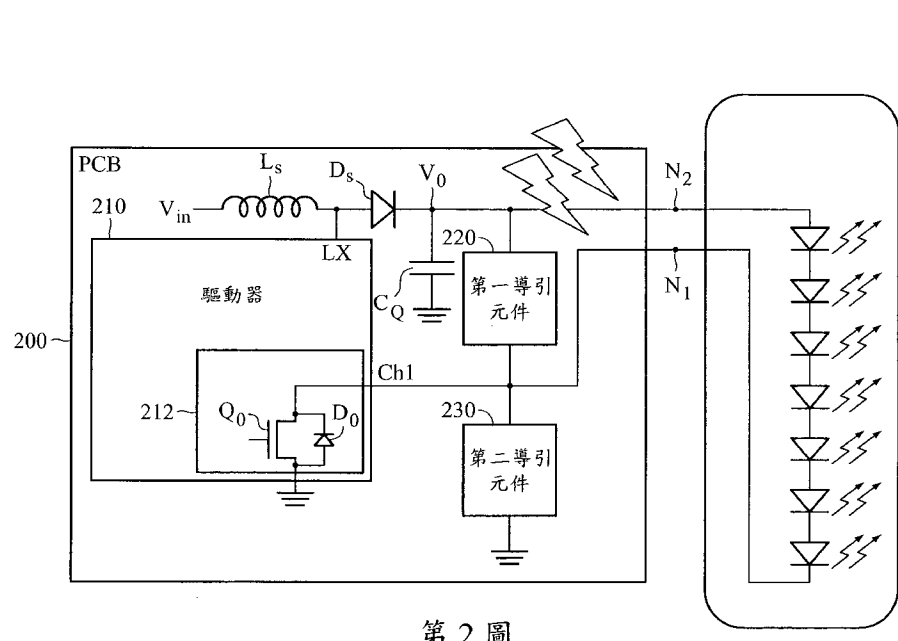
具有靜電放電保護的驅動器電路

DRIVER CIRCUIT WITH ELECTROSTATIC DISCHARGE PROTECTION

(57) 摘要

本揭露提供一種具有靜電放電保護的驅動器電路，其包括具有調光單元的驅動器、昇壓電路以及靜電放電保護電路。驅動器根據脈衝寬度調變信號於第一輸出節點產生調光信號；昇壓電路根據輸入電壓與來自驅動器的昇壓信號於第二輸出節點產生輸出電壓；靜電放電保護電路用以降低第一輸出節點與第二輸出節點的靜電。靜電放電保護電路包括電容器以及第一導引元件。電容器用以導引第二節點的靜電；第一導引元件用於導引第一輸出節點的正靜電。第一輸出節點的正靜電透過第一導引元件傳輸到第一輸出節點，且藉由電容器降低來自第一輸出節點的正靜電。

A driver circuit with electrostatic discharge (ESD) protection is provided. The driver circuit includes a driver with dimming unit, boost circuit and electrostatic discharge protection circuit. The driver products dimming signals at a first output node according to pulse width modulation signals. The boost circuit generates output voltage at a second output node according to the input voltage and boost signal from the driver. The ESD protection circuit is used to reduce static electricity at the first output node and the second output node. The ESD protection circuit includes a capacitor and a first conducted element. The capacitor is used to conduct static electricity at the second node. The first conducted element is used to conduct positive static electricity at the second output node. The positive static electricity at the first output node is transmitted to the second output node by the first conducted element, and is reduced by the capacitor.



第 2 圖

- 200 . . . 驅動器電路
- 210 . . . 驅動器
- $L_s$  . . . 電感
- $D_0$  . . . 二極體
- $C_Q$  . . . 電容
- $Q_0$  . . . MOS 電晶體
- 220 . . . 第一導引元件
- 230 . . . 第二導引元件

## 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

99124679

※申請日：

99.10.12

※IPC 分類：

H02H 9/00 (2006.01)  
H05F 3/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

具有靜電放電保護的驅動器電路

DRIVER CIRCUIT WITH ELECTROSTATIC DISCHARGE  
PROTECTION

## 二、中文發明摘要：

本揭露提供一種具有靜電放電保護的驅動器電路，其包括具有調光單元的驅動器、昇壓電路以及靜電放電保護電路。驅動器根據脈衝寬度調變信號於第一輸出節點產生調光信號；昇壓電路根據輸入電壓與來自驅動器的昇壓信號於第二輸出節點產生輸出電壓；靜電放電保護電路用以降低第一輸出節點與第二輸出節點的靜電。靜電放電保護電路包括電容器以及第一導引元件。電容器用以導引第二節點的靜電；第一導引元件用於導引第一輸出節點的正靜電。第一輸出節點的正靜電透過第一導引元件傳輸到第一輸出節點，且藉由電容器降低來自第一輸出節點的正靜電。

## 三、英文發明摘要：

A driver circuit with electrostatic discharge (ESD) protection is provided. The driver circuit includes a driver with dimming unit, boost circuit and electrostatic discharge protection circuit. The driver products dimming signals at a

first output node according to pulse width modulation signals. The boost circuit generates output voltage at a second output node according to the input voltage and boost signal from the driver. The ESD protection circuit is used to reduce static electricity at the first output node and the second output node. The ESD protection circuit includes a capacitor and a first conducted element. The capacitor is used to conduct static electricity at the second node. The first conducted element is used to conduct positive static electricity at the second output node. The positive static electricity at the first output node is transmitted to the second output node by the first conducted element, and is reduced by the capacitor.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200~驅動器電路；

210~驅動器；

Ls~電感；

D<sub>0</sub>~二極體；

C<sub>Q</sub>~電容；

Q<sub>0</sub>~MOS電晶體；

220~第一導引元件；

230~第二導引元件。

#### 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種電路，特別是有關於一種靜電放電保護電路。

### 【先前技術】

近年來隨著科學技術的飛速發展、微電子技術的廣泛應用及電磁環境越來越複雜，對靜電放電的電磁場效應如電磁干擾(EMI)及電磁相容性(EMC)問題越來越重視。由於晶片功能的增加及電路整合，積體電路設計對靜電放電更加敏感。設計人員必須使積體電路盡可能提供最有效的靜電放電保護，同時還要讓額外的保護元件不用佔用太多機板空間與成本。

第 1A 圖係傳統具有靜電放電保護的驅動器電路。驅動器電路 100 包括發光二極體驅動器 110、電感  $L_s$ 、二極體  $D_s$ 、電容器  $C_Q$  與  $C_1$ 。其中電感  $L_s$  與二極體  $D_s$  連接到發光二極體驅動器 110 的接點 LX 以形成昇壓電路(boost circuit)。電容器  $C_Q$  用於導引在節點 N1 的靜電，且  $C_1$  用於導引在節點 N2 的靜電。由於發光二極體驅動器 110 的接點 Ch1 輸出類似脈衝寬度調變信號的切換信號，因此電容器  $C_1$  會影響信號切換速度。此外，原則上正靜電會導引到電源端，負靜電會導引到接地端。接點 Ch1 的設計可以藉由發光二極體驅動器 110 內部的內接二極體  $D_0$  導引負靜電到接地。然而正靜電是沒有辦法被導引到一個電源端。

第 1B 圖係另一傳統具有靜電放電保護的驅動器電

路。驅動器電路 100 包括發光二極體驅動器 110、電感  $L_s$ 、二極體  $D_s$ 、電容器  $C_Q$  以及二極體  $D_1$  與  $D_2$ 。其中電感  $L_s$  與二極體  $D_s$  連接到發光二極體驅動器 110 的接點 LX 以形成昇壓電路(boost circuit)。電容器  $C_Q$  用於導引在節點 N1 的靜電，且二極體  $D_1$  與  $D_2$  用於導引在節點 N2 的靜電。然而，二極體  $D_1$  的另一端連接到發光二極體驅動器工作電壓  $V_{in}$ ，若是導引正靜電到發光二極體驅動器工作電壓  $V_{in}$ ，會影響工作電壓  $V_{in}$  的穩定與品質。

因此，有必要提供一種可以正確導引靜電的驅動器電路。

#### 【發明內容】

本揭露提供一種具有靜電放電保護的驅動器電路，包括：一驅動器，具有一調光單元，用以根據一脈衝寬度調變信號於一第一輸出節點產生一調光信號；一昇壓電路，耦接該驅動器，根據一輸入電壓與來自該驅動器的一昇壓單元的一昇壓信號於一第二輸出節點產生一輸出電壓；以及一靜電放電保護電路，用以降低該第一輸出節點與該第二輸出節點的靜電，包括：一電容器，耦接於該第二輸出節點與接地之間，用以導引該第二節點的靜電；以及一第一導引元件，耦接於該第一輸出節點與該第二輸出節點之間，用於導引該第一輸出節點的正靜電；其中該第一輸出節點的正靜電透過該第一導引元件傳輸到該第一輸出節點，且藉由該電容器降低來自該第一輸出節點的正靜電。

以上所述的驅動電路相較於傳統電路可以導引更大

的靜電電壓且維持電路運作品質。

### 【實施方式】

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第 2 圖係本發明具有靜電放電保護的驅動器電路。驅動器電路 200 包括驅動器 210、第一導引元件 220、第二導引元件 230、電感  $L_s$ 、二極體  $D_s$  及電容器  $C_Q$ 。

驅動器 210 具有一調光單元 212。調光單元 212 根據輸入的脈衝寬度調變信號於輸出接腳 Ch1 產生週期性切換的調光信號。於本實施例中，輸出接腳 Ch1 直接連接第一輸出節點 N1，因此在第一輸出節點 N1 亦具有調光信號。通常調光單元 212 的電路架構會有一個 MOS 電晶體連接到輸出接腳 Ch1，如第 2 圖所示的 MOS 電晶體  $Q_0$ 。於本實施例中，MOS 電晶體  $Q_0$  具有一個內接二極體  $D_0$  (body diode)，其可以導引在第一輸出節點 N1 的負靜電到接地。

於本實施例中，由電感  $L_s$  與二極體  $D_s$  組成的昇壓電路耦接驅動器 210，且根據輸入電壓  $V_{in}$  與來自驅動器 210 的昇壓單元(未顯示)的昇壓信號(由驅動器 210 的接腳 LX 輸出)在第二輸出節點 N2 產生輸出電壓  $V_o$ 。藉由昇壓電路，輸出電壓  $V_o$  是大於輸入電壓  $V_{in}$ 。

靜電放電(ESD)保護電路是用以降低第一輸出節點與第二輸出節點的靜電。於一實施例中，靜電放電保護電路設置於驅動器的外部，是由電容器  $C_Q$  與第一導引元件 220 組成。第一導引元件 220 可能是單向導通元件或電阻器，



但不限於此。其中單向導通元件可能是二極體、金屬氧化半導體元件(MOS)、厚氧化層裝置(Field-oxide device)、雙極接面電晶體(Bipolar junction transistor)或矽控整流器(SCR)的其中一種，但不限於此。

於另一實施例中，為加強靜電放電保護的效率，靜電放電(ESD)保護電路會額外加入第二導引元件 230 於第一輸出端點 N1 及接地之間以導引第一輸出端點 N1 的負靜電至接地。其中第二導引元件 230 可能是二極體、基納二極體、電容器、暫態電壓抑制器(Transient Voltage Suppressor)、變阻器或矽控整流器，但不限於此。

於另一實施例中，更可以串聯第一導引元件 210 與第三導引元件(未顯示)，同樣可以更有效地導引正靜電。第三導引元件亦可能是單向導通元件或電阻器，但不限於此。

電容器  $C_Q$  耦接於第二輸出節點 N2 與接地之間，主要是導引第二輸出節點 N2 的靜電。第一導引元件 220 耦接於第一輸出節點 N1 與第二輸出節點 N2 之間，用於導引第一輸出節點 N2 的正靜電。細言之，第一輸出節點 N1 的正靜電是透過第一導引元件 220 傳輸到第二輸出節點 N2，然後藉由電容器  $C_Q$  降低來自第一輸出節點 N1 的正靜電，而在第一輸出節點 N1 的負靜電可藉由驅動器 210 的內接二極體  $D_0$  導引到接地。因此第一導引元件 220 與驅動器 210 內部的 MOS 電晶體  $Q_0$  的內接二極體  $D_0$  形成 ESD 保護胞(ESD protection cell)。

於一實施例中，當第一導引元件 220，例如是一個二極體時，在實際 ESD 測試中，靜電放電保護能力由 6KV

提升到 25KV。於另一實施例中，當再外接第二導引元件 230 於第一輸出節點 N1 與接地之間時，則第二導引元件 230 與第一導引元件 220 形成一組 ESD 保護胞，理論上，靜電放電保護能力可超過 25KV。

最後，熟此技藝者可體認到他們可以輕易地使用揭露的觀念以及特定實施例為基礎而變更及設計可以實施同樣目的之其他結構且不脫離本發明以及申請專利範圍。

### 【圖式簡單說明】

第 1A 圖係傳統具有靜電放電保護的驅動器電路；

第 1B 圖係另一傳統具有靜電放電保護的驅動器電路；以及

第 2 圖係本發明具有靜電放電保護的驅動器電路。

### 【主要元件符號說明】

100、150、200~驅動器電路；

110、160、210~驅動器；

Ls~電感；

Ds、D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>、D<sub>0</sub>~二極體；

C<sub>Q</sub>、C1~電容；

Q<sub>0</sub>~MOS 電晶體；

220~第一導引元件；

230~第二導引元件。

## 七、申請專利範圍：

1.一種具有靜電放電保護的驅動器電路，包括：

一驅動器，具有一調光單元，用以根據一脈衝寬度調變信號於一第一輸出節點產生一調光信號；

一昇壓電路，耦接該驅動器，根據一輸入電壓與來自該驅動器的一昇壓單元的一昇壓信號於一第二輸出節點產生一輸出電壓；以及

一靜電放電保護電路，用以降低該第一輸出節點與該第二輸出節點的靜電，包括：

一電容器，耦接於該第二輸出節點與接地之間，用以導引該第二節點的靜電；以及

一第一導引元件，耦接於該第一輸出節點與該第二輸出節點之間，用於導引該第一輸出節點的正靜電；

其中該第一輸出節點的正靜電透過該第一導引元件傳輸到該第二輸出節點，且藉由該電容器降低來自該第一輸出節點的正靜電。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之具有靜電放電保護的驅動器電路，其中該第一導引元件係一單向導通元件或一電阻器。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之具有靜電放電保護的驅動器電路，其中該單向導通元件係二極體、金屬氧化半導體元件(MOS)、厚氧化層裝置(Field-oxide device)、雙極接面電晶體(Bipolar junction transistor)或矽控整流器(SCR)。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之具有靜電放電保護的

驅動器電路，其中該驅動器更包括具有一內接二極體的一電晶體裝置，該內接二極體用以導引該第一輸出節點的負靜電至接地。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之具有靜電放電保護的驅動器電路，更包括一第二導引元件，耦接於該第一輸出端點及接地之間，用以導引該第一輸出端點的負靜電至接地。

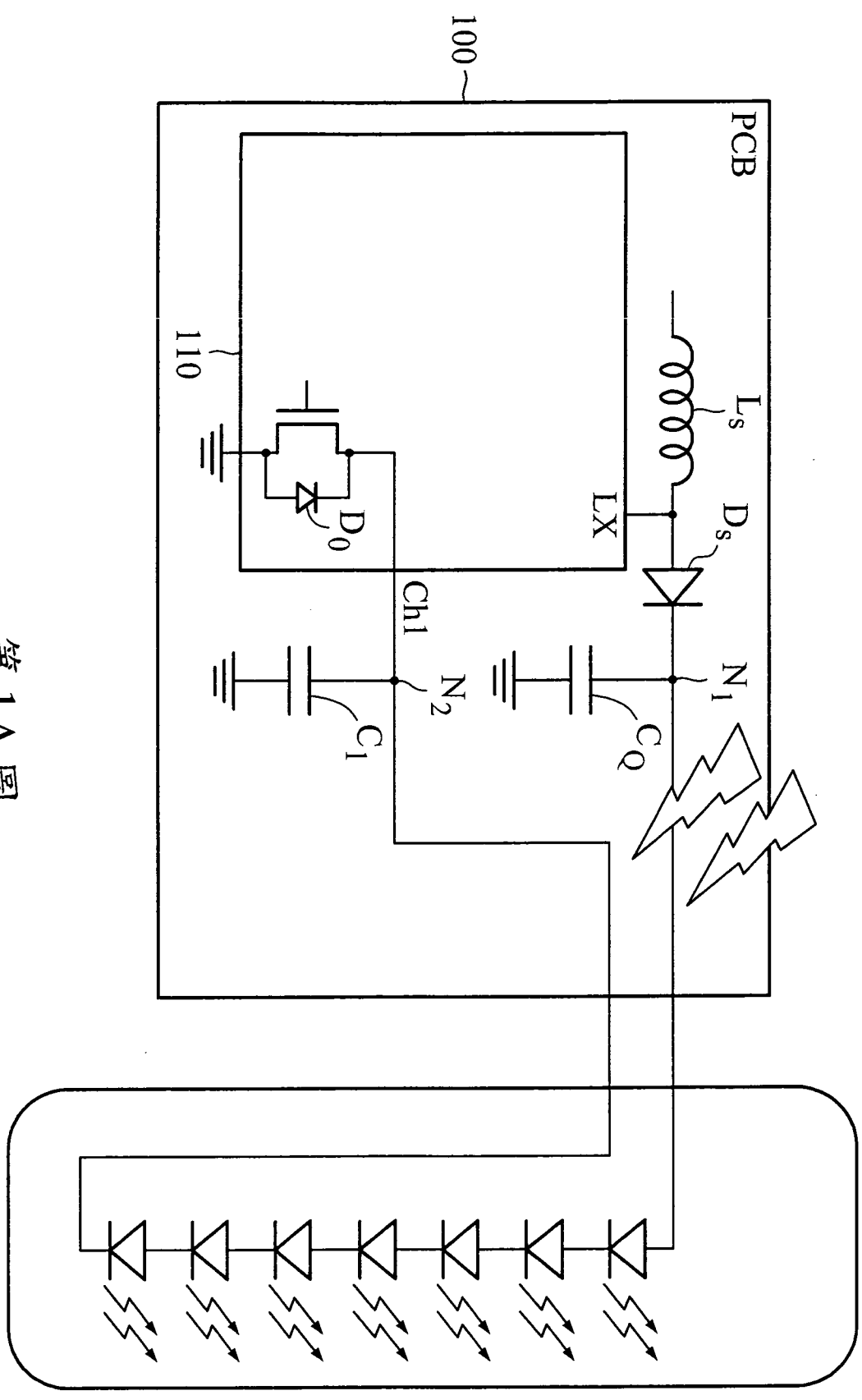
6.如申請專利範圍第 5 項所述之具有靜電放電保護的驅動器電路，其中該第二導引元件係二極體、基納二極體、電容器、暫態電壓抑制器(Transient Voltage Suppressor)、變阻器或矽控整流器。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之具有靜電放電保護的驅動器電路，更包括一第三導引元件串聯該第一導引元件，用以提升導引靜電的效率。

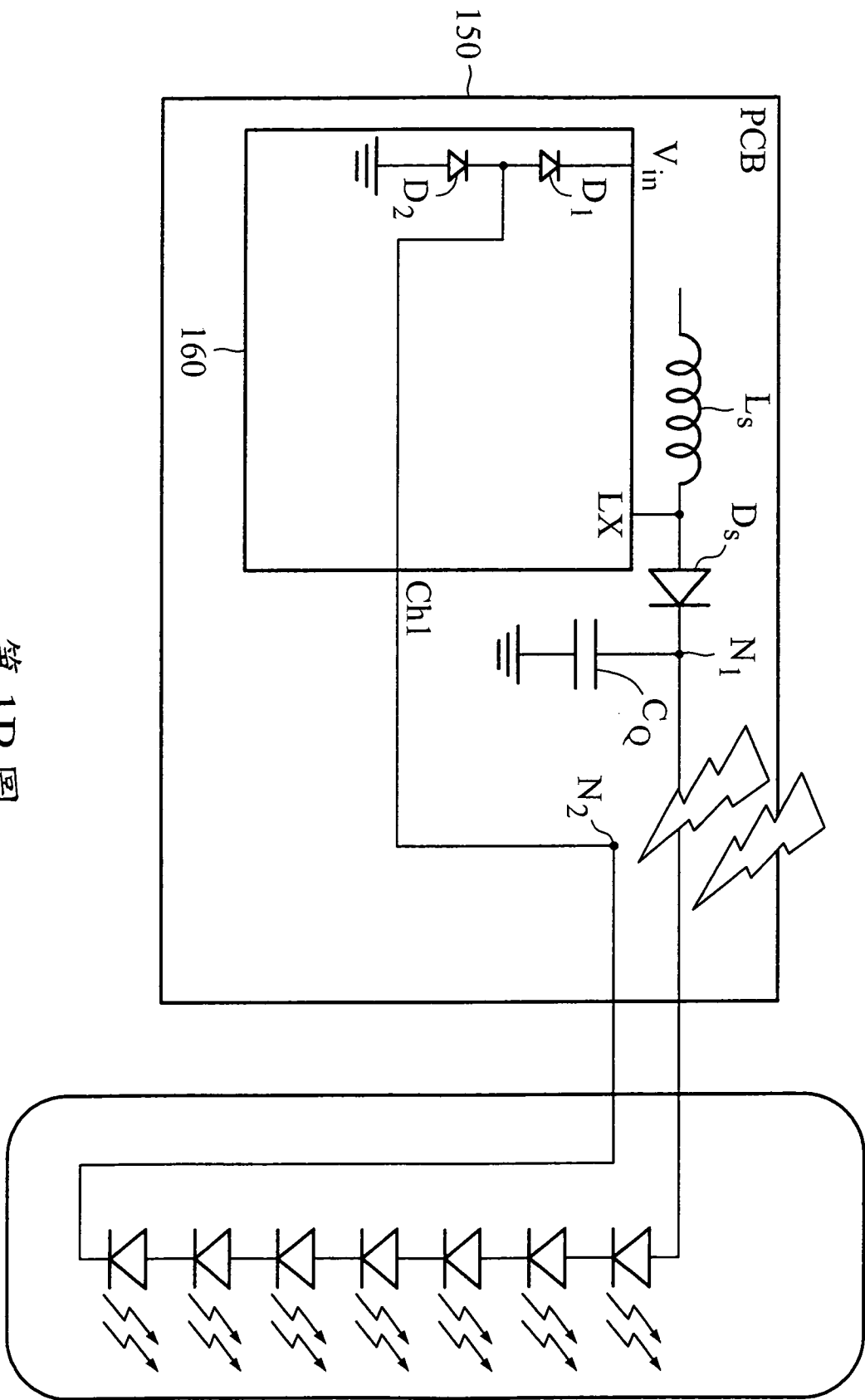
8.如申請專利範圍第 1 項所述之具有靜電放電保護的驅動器電路，其中該靜電放電保護電路設置於該驅動器的外部。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之具有靜電放電保護的驅動器電路，其中該輸出電壓係大於該輸入電壓。

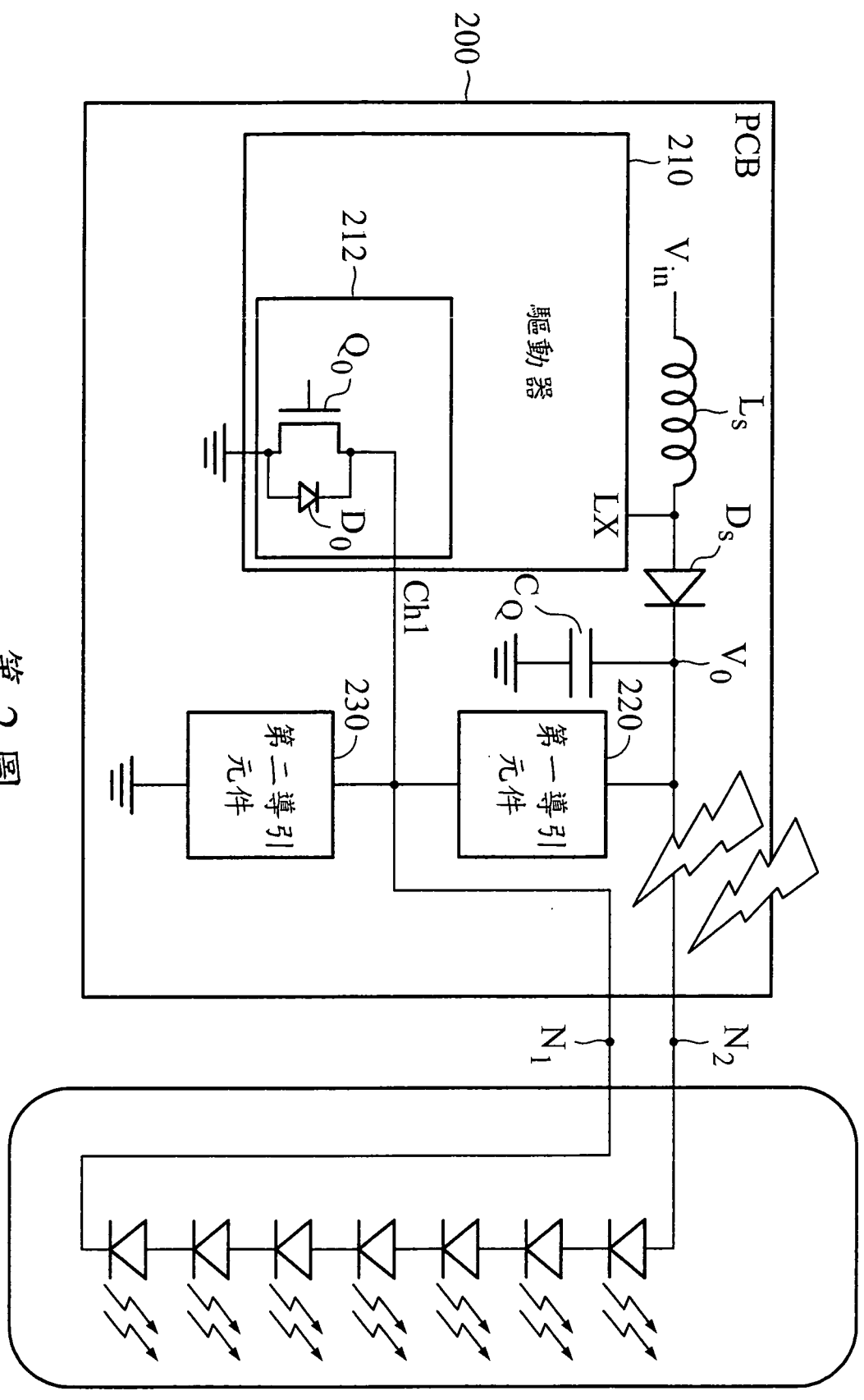
八、圖式：



第 1A 圖



第1B圖



第 2 圖