

圖 1

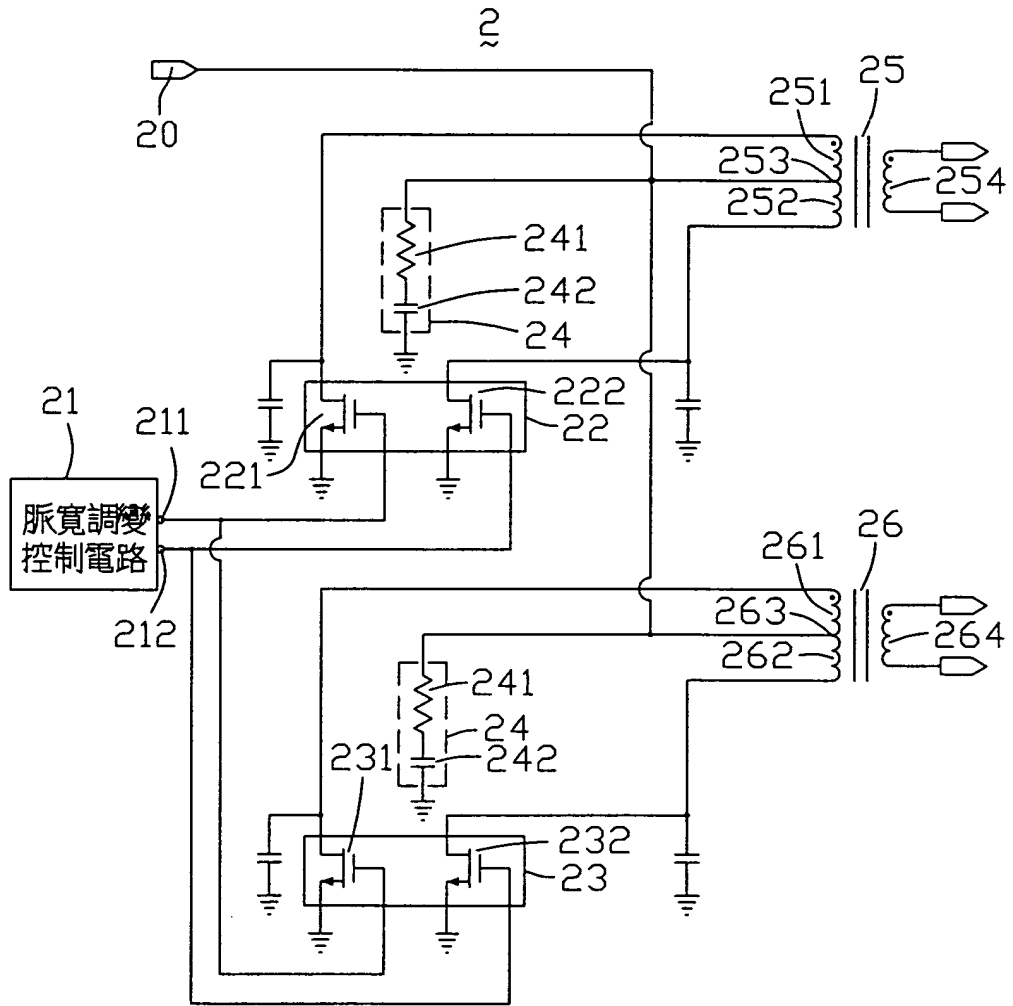


圖 2

# 發明專利說明書

## 公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：f51k P710

※申請日期：95.12.29

※IPC 分類：H02M 7/48 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

(中文) 換流電路

(英文) INVERTER CIRCUIT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

(中文) 群創光電股份有限公司

(英文) InnoLux Display Corp.

代表人：(中文/英文)

(中文) 段行建

(英文) TUAN, HSING-CHIEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(中文) 苗栗縣竹南鎮新竹科學園區科學路 160 號

(英文) No. 160 Kesyue Rd., Chu-Nan Site, Hsinchu Science  
Park, Chu-Nan 350, Miao-Li County, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中文/英文)

(中文) 魯建輝

(英文) LU, JIAN-HUI

國籍：(中文/英文)

(中文) 中國

(英文) P.R.C.

2. 姓名：(中文/英文)

(中文) 周通

(英文) ZHOU, TONG

國籍：(中文/英文)

(中文) 中國

(英文) P.R.C.

**四、聲明事項：**

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種換流電路。

### 【先前技術】

隨著科技不斷進步，顯示技術也在不斷的發展與進步。而液晶顯示器以其有輕薄短小、耗電量低、低輻射、平面直角顯示以及影像穩定不閃爍等優勢，逐漸取代傳統陰極射線管顯示器之主流地位。但要想製造出高品質的液晶顯示器，溫升小、效率高、品質穩定的換流電路設計成為必不可少的條件。

請參閱圖 1，係一種先前技術之換流電路示意圖。該換流電路 1 包括一電源輸入端 10、一脈寬調變控制電路 11、一第一開關電路 12、一第二開關電路 13、二濾波電路 14、一第一變壓器 15 及一第二變壓器 16。

該電源輸入端 10 提供一直流電壓。

該脈寬調變控制電路 11 包括一第一輸出端 111 及一第二輸出端 112。

該第一開關電路 12 包括一第一電晶體 121 及一第二電晶體 122。該第二開關電路 13 包括一第三電晶體 131 及一第四電晶體 132。

每一濾波電路 14 包括一電阻 141 及一電容 142，該電阻 141 與該電容 142 串聯。

該第一變壓器 15 包括一第一初級繞組 151、一第二初

級繞組 152、一第一抽頭 153 及一第一次級繞組 154，其中，該第一抽頭 153 係該第一初級繞組 151 與該第二初級繞組 152 的公共端。

該第二變壓器 16 包括一第三初級繞組 161、一第四初級繞組 162、一第二抽頭 163 及一第二次級繞組 164，其中，該第二抽頭 163 係該第三初級繞組 161 與該第四初級繞組 162 的公共端。

該脈寬調變控制電路 11 之第一輸出端 111 分別連接該第一、第二電晶體 121、122 之閘極，該第一、第二電晶體 121、122 之汲極接地，該第一、第二電晶體 121、122 之源極電連接且分別連接該第一、第三初級繞組 151、161 一端。該脈寬調變控制電路 11 之第二輸出端 112 分別連接該第三、第四電晶體 131、132 之閘極，該第三、第四電晶體 131、132 之汲極接地，該第三、第四電晶體 131、132 之源極電連接且分別連接該第二、第四初級繞組 152、162 一端。該電源輸入端 10 連接該第一抽頭 153 且藉由其中一濾波電路 14 接地，該電源輸入端 10 連接該第二抽頭 163 且亦藉由另一濾波電路 14 接地。該第一次級繞組 154 之二端分別接一燈管(圖未示)，該第二次級繞組 164 之二端亦分別接一燈管(圖未示)。

該換流電路 1 正常工作時，該脈寬調變控制電路 11 的第一、第二輸出端 111、112 分別發出一控制訊號，其中該第一輸出端 111 的控制訊號控制該第一、第二電晶體 121、122 的導通/截止，該第二輸出端 112 的控制訊號控制該第

三、第四電晶體 131、132 的導通/截止，且當其中一控制訊號為高電位時，另一控制訊號為低電位，即當該第一、第二電晶體 121、122 飽和導通時，該第三、第四電晶體 131、132 處於截止狀態；當該第三、第四電晶體 131、132 飽和導通時，該第一、第二電晶體 121、122 處於截止狀態。

當該第一、第二電晶體 121、122 導通而該第三、第四電晶體 131、132 截止時，該電源輸入端 10、該第一抽頭 153、該第一初級繞組 151、該第一開關電路 12 構成一迴路；該電源輸入端 10、該第二抽頭 163、該第三初級繞組 161、該第一開關電路 12 構成另一迴路。此時，流過該第一初級繞組 151 的電流方向為上負下正，該第一次級繞組 154 的感應電流方向也為上負下正，該感應電流用於驅動連接於該第一次級繞組 154 的二燈管工作；流過該第三初級繞組 161 的電流方向為上負下正，該第二次級繞組 164 的感應電流方向也為上負下正，該感應電流用於驅動連接於該第二次級繞組 164 的二燈管工作。

當該第三、第四電晶體 131、132 導通而該第一、第二電晶體 121、122 截止時，該電源輸入端 10、該第一抽頭 153、該第二初級繞組 152、該第二開關電路 13 構成一迴路，該電源輸入端 10、該第二抽頭 163、該第四初級繞組 162、該第二開關電路 13 構成另一迴路。此時，流過該第二初級繞組 152 的電流方向為上正下負，該第一次級繞組 154 的感應電流方向也為上正下負，該感應電流用於驅動連接於該第一次級繞組 154 的二燈管工作；流過該第四初



級繞組 162 的電流方向為上正下負，該第二次級繞組 164 的感應電流方向也為上正下負，該感應電流用於驅動連接於該第二次級繞組 164 的二燈管工作。

然而，變壓器本身會存在一定的參數離散性差異，例如一般變壓器線圈的電感量為 $(120\pm 12)\mu\text{H}$ ，即該四初級繞組 151、152、161、162 的電感量存在差異，當該第一、第三初級繞組 151、161 的電感量均大於該第二、第四初級繞組 152、162 的電感量，或該第一、第三初級繞組 151、161 的電感量均小於該第二、第四初級繞組 152、162 的電感量時，該二變壓器 15、16 電流的均勻性將受到影響。

現以該第一、第三初級繞組 151、161 線圈的電感量均為  $70\mu\text{H}$ ，該第二、第四初級繞組 152、162 線圈的電感量均為  $60\mu\text{H}$  為例來描述。由於該第一、第三初級繞組 151、161 並聯，且該第二、第四初級繞組 152、162 亦並聯，而該第一、第三初級繞組 151、161 間的互感量比該第一、第三初級繞組 151、161 的線圈電感量小得多，該第二、第四初級繞組 152、162 間的互感量亦比該第二、第四初級繞組 152、162 的線圈電感量小得多，該第一、第三初級繞組 151、161 間的互感量及該第二、第四初級繞組 152、162 間的互感量可忽略不計，故根據並聯電感的公式  $L=L_1L_2/(L_1+L_2)$  可得，該第一、第三初級繞組 151、161 的並聯電感量為  $35\mu\text{H}$ ，該第二、第四初級繞組 152、162 的並聯電感量為  $30\mu\text{H}$ 。

根據  $U=Ldi/dt$  及  $I=\int_0^T Udt/L$  得到， $I=TU/L$ ，其中， $U$

為每一初級繞組兩端的電壓，即為該電源輸入端 10 提供的直流電壓，為一定值， $L$  為每一初級繞組兩端的電感量， $di/dt$  為電流變化率， $T$  為每一電晶體的導通時間， $I$  為  $T$  時間內流過每一初級繞組電流的最大值。當電流流過時，該第一、第三初級繞組 151、161 的電流變化率為  $U/35$ ，該第二、第四初級繞組 152、162 的電流變化率為  $U/30$ ，該第一、第三初級繞組 151、161 的電流的最大值為  $UT/35$ ，該第二、第四初級繞組 152、162 的電流的最大值為  $UT/30$ 。

故流過每一變壓器電流最大值的差異為  $UT/30-UT/35=UT/210$ 。一般地，每一初級繞組兩端的電壓  $U=12V$ ，每一電晶體的導通時間  $T=10\mu s$ ，故流過每一變壓器電流最大值的差異約為  $0.6A$ ，由於流過第一、第三初級繞組 151、161 及第二、第四初級繞組 152、162 電流的最大值差異較大，故該二變壓器 15、16 電流的均勻性較差。

當變壓器數量增加時，其電路的連接結構與該換流電路 1 的連接結構相似，即在該二變壓器 15、16 的二端並聯上所增加的變壓器，並相應增加開關電路的數目。根據  $I_2-I_1=(di_2/dt-di_1/dt)T=nUT/420$  (其中  $n$  為變壓器數量) 可知，當變壓器數量越大時，即  $n$  越大時，電流最大值的差異  $I_2-I_1$  越大，使流過變壓器的電流均勻性越差。

### 【發明內容】

有鑑於此，提供一種能有效提高流過變壓器電流均勻性的換流電路實為必需。

一種換流電路，其包括一電源輸入端、二訊號輸入端、至少二開關電路及至少二變壓器，每一開關電路包括一第一電晶體及一第二電晶體；每一變壓器包括一第一初級繞組及一第二初級繞組，外界控制訊號藉由該二訊號輸入端分別控制各開關電路，當所有第一電晶體導通而所有第二電晶體截止時，該電源輸入端、各第一初級繞組、各第一電晶體的源極與汲極分別相應構成一迴路；當所有第二電晶體導通而所有第一電晶體截止時，該電源輸入端、各第二初級繞組、各第二電晶體的源極與汲極分別相應構成另一迴路。

相較於先前技術，本發明之換流電路中，各變壓器相互獨立，即各第一初級繞組相互獨立，各第二初級繞組亦相互獨立，增大了每一初級繞組兩端的電感量，使電流的最大值差異變小，從而使流過每一變壓器電流的均勻性更好。

### 【實施方式】

請參閱圖 2，係本發明之換流電路示意圖。該換流電路 2 包括一電源輸入端 20、一脈寬調變控制電路 21、一第一開關電路 22、一第二開關電路 23、二濾波電路 24、一第一變壓器 25 及一第二變壓器 26。

該電源輸入端 20 提供一直流電壓。

該脈寬調變控制電路 21 包括一第一輸出端 211 及一第二輸出端 212。

該第一開關電路 22 包括一第一電晶體 221 及一第二電晶體 222。

該第二開關電路 23 包括一第三電晶體 231 及一第四電晶體 232。

每一濾波電路 24 包括一電阻 241 及一電容 242，該電阻 241 與該電容 242 串聯。

該第一變壓器 25 包括一第一初級繞組 251、一第二初級繞組 252、一第一抽頭 253 及一第一次級繞組 254，其中，該第一抽頭 253 係該第一初級繞組 251 與該第二初級繞組 252 的公共端。

該第二變壓器 26 包括一第三初級繞組 261、一第四初級繞組 262、一第二抽頭 263 及一第二次級繞組 264，其中，該第二抽頭 263 係該第三初級繞組 261 與該第四初級繞組 262 的公共端。

該脈寬調變控制電路 21 之第一輸出端 211 分別連接該第一、第三電晶體 221、231 之閘極，該第一、第三電晶體 221、231 之汲極接地，該第一電晶體 221 之源極連接該第一初級繞組 251 一端且藉由一電容接地，第三電晶體 231 之源極連接該第三初級繞組 261 一端且藉由一電容接地。該脈寬調變控制電路 21 之第二輸出端 212 分別連接該第二、第四電晶體 222、232 之閘極，該第二、第四電晶體 222、232 之汲極接地，該第二電晶體 222 之源極連接該第二初級繞組 252 一端且藉由一電容接地，該第四電晶體 232 之源極連接該第四初級繞組 262 一端且藉由一電容接地。

該電源輸入端 20 連接該第一抽頭 253 且藉由其中一濾波電路 24 接地，該電源輸入端 20 連接該第二抽頭 263 且亦藉由另一濾波電路 24 接地。該第一次級繞組 254 之二端分別接一燈管(圖未示)，該第二次級繞組 264 之二端亦分別接一燈管(圖未示)。

該換流電路 2 正常工作時，該脈寬調變控制電路 21 的第一、第二輸出端 211、212 分別發出一控制訊號，其中該第一輸出端 211 的控制訊號控制該第一、第三電晶體 221、231 的導通/截止，該第二輸出端 212 的控制訊號控制該第二、第四電晶體 222、232 的導通/截止，且當其中一控制訊號為高電位時，另一控制訊號為低電位，即當該第一、第三電晶體 221、231 飽和導通時，該第二、第四電晶體 222、232 處於截止狀態，當該第二、第四電晶體 222、232 飽和導通時，該第一、三第電晶體 221、231 處於截止狀態。

當該第一、第三電晶體 221、231 導通而該第二、第四電晶體 222、232 截止時，該電源輸入端 20、該第一抽頭 253、該第一初級繞組 251、該第一電晶體 221 的源極及汲極構成一迴路；該電源輸入端 20、該第二抽頭 263、該第三初級繞組 261、該第三電晶體 231 的源極及汲極構成另一迴路。此時，流過該第一初級繞組 251 的電流方向為上負下正，該第一次級繞組 254 的感應電流方向也為上負下正，該感應電流用於驅動連接於該第一次級繞組 254 的二燈管工作；流過該第三初級繞組 261 的電流方向為上負下正，該第二次級繞組 264 的感應電流方向也為上負下正，

該感應電流用於驅動連接於該第二次級繞組 264 的二燈管工作。

當該第二、第四電晶體 222、232 導通而該第一、第三電晶體 221、231 截止時，該電源輸入端 20、該第一抽頭 253、該第二初級繞組 252、該第二電晶體 222 的源極及汲極構成一迴路；該電源輸入端 20、該第二抽頭 263、該第四初級繞組 262、該第四電晶體 232 的源極及汲極構成另一迴路。此時，流過該第二初級繞組 252 的電流方向為上正下負，該第一次級繞組 254 的感應電流方向也為上正下負，該感應電流用於驅動連接於該第一次級繞組 254 的二燈管工作；流過該第四初級繞組 262 的電流方向為上正下負，該第二次級繞組 264 的感應電流方向也為上正下負，該感應電流用於驅動連接於該第二次級繞組 264 的二燈管工作。

本發明之換流電路 2 中，現仍以該第一、第三初級繞組 251、261 線圈的電感量均為 70uH，該第二、第四初級繞組 252、262 線圈的電感量均為 60uH 為例來描述。由於該第一變壓器 25 與該第二變壓器 26 相互獨立，即該第一、第三初級繞組 251、261 相互獨立，該第二、第四初級繞組 252、262 亦相互獨立，故該第一、第三初級繞組 251、261 兩端的電感量均為 70uH，該第二、第四初級繞組 252、262 兩端的電感量均為 60uH。

根據  $U=Ldi/dt$  及  $I=\int_0^T Udt/L$  得到， $I=TU/L$ ，其中， $U$  為每一初級繞組兩端的電壓，即為該電源輸入端 20 提供的

直流電壓，為一定值， $L$  為每一初級繞組兩端的電感量， $di/dt$  為電流變化率， $T$  為每一電晶體的導通時間， $I$  為  $T$  時間內流過每一初級繞組電流的最大值。當電流流過時，該第一、第三初級繞組 251、261 的電流變化率  $U/70$ ，該第二、第四初級繞組 252、262 的電流變化率  $U/60$ 。該第一、第三初級繞組 251、261 的電流的最大值為  $UT/70$ ，該第二、第四初級繞組 252、262 的電流的最大值為  $UT/60$ 。故流過每一變壓器電流最大值的差異為  $UT/60 - UT/70 = UT/420$ 。一般地，每一初級繞組兩端的電壓  $U=12V$ ，每一電晶體的導通時間  $T=10\mu s$ ，故流過每一變壓器電流最大值的差異約為  $0.3A$ 。

當變壓器數量增多時，其電路的連接結構與該換流電路 2 的連接結構相似，其增加的變壓器的連接方式與該二變壓器 25、26 一致，亦相互獨立，且相應增加開關電路的數目。由於每一初級繞組兩端的電感量仍為每一初級繞組線圈的電感量，故流過每一變壓器中二個初級繞組電流的最大值相差仍為  $0.3A$ 。

相較於先前技術，本發明之換流電路 2 中，藉由該第一變壓器 25 與該第二變壓器 26 相互獨立，即該第一、第三初級繞組 251、261 相互獨立，該第二、第四初級繞組 252、262 亦相互獨立，增大了每一初級繞組兩端的電感量，流過該二變壓器 25、26 電流的最大值差異相比於先前技術減小了一倍，從而提高了流過該二變壓器 25、26 電流的均勻性。而當變壓器數量增加時，其電流最大值的差異





|          |     |        |     |
|----------|-----|--------|-----|
| 電源輸入端    | 20  | 電容     | 242 |
| 脈寬調變控制電路 | 21  | 第一變壓器  | 25  |
| 第一輸出端    | 211 | 第一初級繞組 | 251 |
| 第二輸出端    | 212 | 第二初級繞組 | 252 |
| 第一開關電路   | 22  | 第一抽頭   | 253 |
| 第一電晶體    | 221 | 第一次級繞組 | 254 |
| 第二電晶體    | 222 | 第二變壓器  | 26  |
| 第二開關電路   | 23  | 第三初級繞組 | 261 |
| 第三電晶體    | 231 | 第四初級繞組 | 262 |
| 第四電晶體    | 232 | 第二抽頭   | 263 |
| 濾波電路     | 24  | 第二次級繞組 | 264 |

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種換流電路，其包括一電源輸入端、二訊號輸入端、至少二開關電路及至少二變壓器，每一開關電路包括一第一電晶體及一第二電晶體；每一變壓器包括一第一初級繞組及一第二初級繞組，外界控制訊號藉由該二訊號輸入端分別控制各開關電路，當所有第一電晶體導通而所有第二電晶體截止時，該電源輸入端、各第一初級繞組、各第一電晶體的源極與汲極分別相應構成一迴路；當所有第二電晶體導通而所有第一電晶體截止時，該電源輸入端、各第二初級繞組、各第二電晶體的源極與汲極分別相應構成另一迴路。

## 六、英文發明摘要：

The present invention relates to an inverter circuit, which includes a power supply input port, two signal input ports, at least two switch circuits, and at least two inverters. Each switch circuit includes a first transistor and a second transistor. Each inverter includes a first primary winding and a second primary winding. External signals control the switch circuits via the two signal input ports. When all the first transistors are turned on and all the second transistors are turned off, the power supply input port, each first primary winding, the source electrode and the drain electrode of each first transistor forms a loop respectively.

When all the second transistors are turned on and all the first transistors are turned off, the power supply input port, each second primary winding, the source electrode and the drain electrode of each second transistor forms another loop respectively.

## 十、申請專利範圍

### 1. 一種換流電路，其包括：

一電源輸入端；

二訊號輸入端；

至少二開關電路，每一開關電路包括一第一電晶體及一第二電晶體；

至少二變壓器，每一變壓器包括一第一初級繞組及一第二初級繞組；

其中，外界控制訊號藉由該二訊號輸入端分別控制各開關電路，當所有第一電晶體導通而所有第二電晶體截止時，該電源輸入端、各第一初級繞組、各第一電晶體的源極與汲極分別相應構成一迴路；當所有第二電晶體導通而所有第一電晶體截止時，該電源輸入端、各第二初級繞組、各第二電晶體的源極與汲極分別相應構成另一迴路。

### 2. 如申請專利範圍第 1 項所述之換流電路，其中，該開關電路的數目為二，該變壓器的數目亦為二。

### 3. 如申請專利範圍第 2 項所述之換流電路，其中，該開關電路包括一第一開關電路及一第二開關電路，該第一開關電路包括一第一電晶體及一第二電晶體，該第二開關電路包括一第三電晶體及一第四電晶體；該變壓器包括一第一變壓器及一第二變壓器，該第一變壓器包括一第一初級繞組及一第二初級繞組，該第二變壓器包括一第三初級繞組及一第四初級繞組，該二訊號輸入端同時向

該第一、第二開關電路施加控制訊號，當該第一、第三電晶體導通而該第二、第四電晶體截止時，該電源輸入端、該第一初級繞組、該第一電晶體的源極與汲極構成一迴路，該電源輸入端、該第三初級繞組、該第三電晶體的源極與汲極構成另一迴路；當該第二、第四電晶體導通而該第一、第三電晶體截止時，該電源輸入端、該第二初級繞組、該第二電晶體的源極與汲極構成一迴路，該電源輸入端、該第四初級繞組、該第四電晶體的源極與汲極構成另一迴路。

4. 如申請專利範圍第3項所述之換流電路，其中，該第一、第二初級繞組間具有一公共端，該第三、第四初級繞組間也具有一公共端，該電源輸入端分別連接該第一、第二初級繞組間的公共端及第三、第四初級繞組間的公共端，該第一初級繞組的另一端與該第一電晶體的源極連接，該第二初級繞組的另一端與該第二電晶體的源極連接，該第三初級繞組的另一端與該第三電晶體的源極連接，該第四初級繞組的另一端與該第四電晶體的源極連接，該第一、第二、第三、第四電晶體的汲極均接地，該第一、第三電晶體的閘極均與一訊號輸入端連接，該第二、第四電晶體的閘極均與另一訊號輸入端連接。
5. 如申請專利範圍第4項所述之換流電路，其中，該第一、第二初級繞組的公共端藉由一濾波電路接地，該第三、第四初級繞組的公共端也藉由一濾波電路接地。
6. 如申請專利範圍第5項所述之換流電路，其中，該濾波

電路包括一電阻及一電容，該電阻與該電容串聯。

7. 如申請專利範圍第 3 項所述之換流電路，其中，該第一變壓器包括一第一次級繞組，該第二變壓器也包括一第二次級繞組，該第一次級繞組兩端分別接一燈管，該第二次級繞組兩端分別接一燈管。
8. 如申請專利範圍第 1 項或第 3 項所述之換流電路，其中，該二訊號輸入端藉由一脈寬調變控制電路輸出訊號控制。

十一、圖式：

：

：



·

·

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(2)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|          |     |        |     |
|----------|-----|--------|-----|
| 換流電路     | 2   | 電阻     | 241 |
| 電源輸入端    | 20  | 電容     | 242 |
| 脈寬調變控制電路 | 21  | 第一變壓器  | 25  |
| 第一輸出端    | 211 | 第一初級繞組 | 251 |
| 第二輸出端    | 212 | 第二初級繞組 | 252 |
| 第一開關電路   | 22  | 第一抽頭   | 253 |
| 第一電晶體    | 221 | 第一次級繞組 | 254 |
| 第二電晶體    | 222 | 第二變壓器  | 26  |
| 第二開關電路   | 23  | 第三初級繞組 | 261 |
| 第三電晶體    | 231 | 第四初級繞組 | 262 |
| 第四電晶體    | 232 | 第二抽頭   | 263 |
| 濾波電路     | 24  | 第二次級繞組 | 264 |

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