



(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 I428059 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：099146266

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : **H05B37/02 (2006.01)****H02J1/14 (2006.01)**

(30)優先權：2009/12/30 美國

12/650,016

(71)申請人：凹凸科技國際股份有限公司 (開曼群島) O2MICRO INTERNATIONAL LIMITED
(KY)

英屬蓋曼群島

(72)發明人：郭清泉 KUO, CHING CHUAN (TW)；李勝泰 LI, SHENG TAI (TW)

(74)代理人：謝振中

(56)參考文獻：

TW 200829083A

TW 200930154A

TW 200950589A

CN 201119073Y

JP 2009-283839A

US 2009/0261732A1

審查人員：文治中

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：6 共 0 頁

(54)名稱

車輛光源驅動電路、光源驅動方法、及其平衡控制器

DRIVING CIRCUIT AND DRIVING METHOD FOR LIGHT SOURCE IN A VEHICLE AND
BALANCE CONTROLLER THEREOF

(57)摘要

本發明提供一種車輛光源驅動電路、光源驅動方法、及其平衡控制器。光源驅動電路包含多個限流器和一平衡控制器。多個限流器耦接至多個光源以分別調整流經多個光源的電流。平衡控制器耦接至多個限流器，透過控制限流器使得流經每一個光源的電流實質上相等於一第一目標電流。另外，平衡控制器並在車輛操作煞車時控制多個限流器，使得流經每一個光源的電流實質上相等於一第二目標電流。

A light source driving circuit for powering multiple light sources in a vehicle includes multiple current limiters and a balance controller. The current limiters are coupled to the light sources for adjusting currents of the light sources respectively. The balance controller coupled to the current limiters can control the current limiters such that a current flowing through each of the light sources is substantially the same as a first target current. Moreover, the balance controller can control the current limiters in response to a brake of the vehicle such that a current flowing through each of the light sources is substantially the same as a second target current.

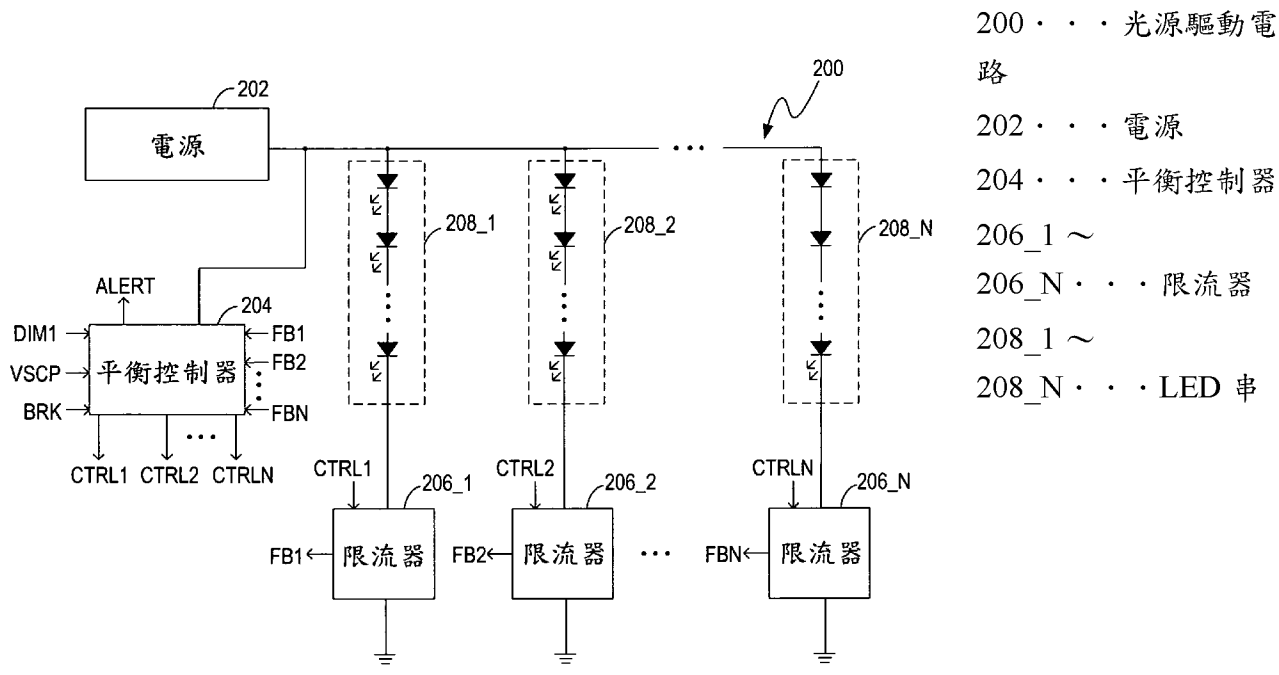


圖 2

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：pp146266

※申請日：99.12.28

※IPC 分類：405B37/02 (2006.01)
402J1/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

車輛光源驅動電路、光源驅動方法、及其平衡控制器

DRIVING CIRCUIT AND DRIVING METHOD FOR LIGHT SOURCE
IN A VEHICLE AND BALANCE CONTROLLER THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明提供一種車輛光源驅動電路、光源驅動方法、及其平衡控制器。光源驅動電路包含多個限流器和一平衡控制器。多個限流器耦接至多個光源以分別調整流經多個光源的電流。平衡控制器耦接至多個限流器，透過控制限流器使得流經每一個光源的電流實質上相等於一第一目標電流。另外，平衡控制器並在車輛操作煞車時控制多個限流器，使得流經每一個光源的電流實質上相等於一第二目標電流。

三、英文發明摘要：

A light source driving circuit for powering multiple light sources in a vehicle includes multiple current limiters and a balance controller. The current limiters are coupled to the light sources for adjusting currents of the light sources respectively. The balance controller coupled to the current limiters can control the current limiters such that a current flowing through each of the light sources is substantially the

same as a first target current. Moreover, the balance controller can control the current limiters in response to a brake of the vehicle such that a current flowing through each of the light sources is substantially the same as a second target current.

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：光源驅動電路

202：電源

204：平衡控制器

206_1～206_N：限流器

208_1～208_N：LED 串

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】

本發明係有關一種應用於車輛光源的電路，特別是一種驅動車輛光源的光源驅動電路、光源驅動方法、及其平衡控制器。

【先前技術】

近年來，隨著材料和製造工藝的進步，如發光二極體(LED)的光源之應用日漸廣泛。發光二極體具有效率高、壽命長、顏色鮮豔等特點，可以應用於多個領域。其中一種用途是在上用發光二極體代替傳統車輛白熾燈車燈。相較於白熾燈，發光二極體更節能、壽命更長、體積更小、回應速度更快、更穩定可靠。

圖1所示為一種對車輛尾燈中的多串LED串供電的傳統LED驅動電路100。一直流電源102(例如，一電池)為LED串108_1、108_2...108_N供電。每一LED串透過兩個並聯的電阻連接到地。例如，LED串108_1透過電阻112_1和電阻114_1連接到地，其中電阻112_1和電阻114_1並聯連接。電阻114_1與一開關110_1串聯。當開關110_1斷開時，一電流流經LED串108_1和電阻112_1至地。當駕駛者踩下煞車踏板，一調光信號ADJ導通開關110_1，使得電阻112_1和電阻114_1並聯，兩電阻並聯後其總電阻值小於電阻112_1的電阻值。因此，流經LED串108_1的電流增大，使LED串108_1的亮度增大。此類地，當駕駛者踩下煞車踏板，調光信號ADJ導通開關110_2...

110_N，進而使 LED 串 108_2...118_N 的亮度增大。然而，傳統 LED 驅動電路 100 的缺點是，因為不同的 LED 串具有不同的正向壓降，導致各串 LED 串的亮度各不相同。

【發明內容】

本發明的目的為提供一種車輛光源驅動電路，包括：一種車輛光源驅動電路，包括：多個限流器，分別耦接至多個光源並調整流經該多個光源的多個電流；以及一平衡控制器，耦接至該多個限流器，透過控制該多個限流器使得流經該多個光源的每一個光源的一電流實質上相等於一第一目標電流，並在一車輛處於一煞車狀態時，控制該多個限流器使得流經該多個光源的每一個光源的該電流等於一第二目標電流。

本發明還提供一種光源驅動電路，包括：一第一平衡控制器，耦接至一第一組光源，調整流經該第一組光源的多個電流，使流經該第一組光源中的每一個光源的一電流實質上相等於一第一目標電流；以及一第二平衡控制器，耦接至一第二組光源，調整流經該第二組光源的多個電流，使流經該第二組光源中的每一個光源的一電流實質上相等於該第一目標電流；其中，如果該第一組光源中的一或多個光源處於一異常狀態，則該第一平衡控制器通知該第二平衡控制器該一或多個光源處於該異常狀態。

本發明還提供一種車輛光源驅動方法，包括：分別調整流經一第一組光源的多個電流，使流經該第一組光源的該多個電流的每一個電流實質上相等於一第一目標電流；分別調整流經該第一組光源的該多個電流以回應一車輛之一煞車狀

態，使流經該第一組光源的該多個電流的該每一個電流實質上相等於一第二目標電流；若該第一組光源中之一或多個光源處於一異常狀態，則關閉該第一組光源；產生指示該光源處於該異常狀態的一警告信號；以及關閉一第二組光源，以回應該警告信號。

本發明還提供一種平衡控制器，耦接至多個光源，包括：一關閉模式選擇單元，從一第一關閉模式和一第二關閉模式中選擇其一；在該第一關閉模式下，若該多個光源中之一或多個光源處於一異常狀態，則該平衡控制器關閉相應於處於該異常狀態的該一或多個光源，且其中，在該第二關閉模式下，若該多個光源中之至少一光源處於該異常狀態，則該平衡控制器關閉該多個光源；以及一調光位準選擇單元，從一第一參考信號和一第二參考信號中選擇其一，其中，若該調光位準選擇單元選擇該第一參考信號，則該平衡控制器分別控制流經該多個光源的多個電流，使得流經該多個光源的每一個光源的一電流實質上相等於一第一目標電流，且其中，若該調光位準選擇單元選擇該第二參考信號，則該平衡控制器分別控制流經該多個光源的該多個電流，使得流經該多個光源的的每一個光源的該電流實質上相等於一第二目標電流。

【實施方式】

以下將對本發明的實施例給出詳細的說明。雖然本發明將結合實施例進行闡述，但應理解這並非意指將本發明限定於這些實施例。相反地，本發明意在涵蓋由後附申請專利範圍所界定的本發明精神和範圍內所定義的各種變

化、修改和均等物。

此外，在以下對本發明的詳細描述中，為了提供針對本發明的完全的理解，提供了大量的具體細節。然而，於本技術領域中具有通常知識者將理解，沒有這些具體細節，本發明同樣可以實施。在另外的一些實例中，對於大家熟知的方法、程序、元件和電路未作詳細描述，以便於凸顯本發明之主旨。

以下結合附圖和具體實施例對本發明的技術方法進行詳細的描述，以使本發明的特徵和優點更為明顯。

圖 2 所示為根據本發明一實施例為多個車輛光源供電的光源驅動電路 200。在圖 2 實施例中，光源包括 LED 串 208_1、LED 串 208_2、...LED 串 208_N。多個限流器 206_1~206_N 分別與 LED 串 208_1、LED 串 208_2、...LED 串 208_N 耦接並調整流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、...LED 串 208_N 的電流。一平衡控制器 204 與限流器 206_1、限流器 206_2、...限流器 206_N 耦接，透過控制限流器 206_1、限流器 206_2、...限流器 206_N 以平衡流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、...LED 串 208_N 的電流。平衡控制器 204 還監測每一 LED 串並判定是否有一或多串 LED 串處於異常狀態，例如處於開路狀態或短路狀態。

在操作中，每一限流器 206_1、限流器 206_2、...限流器 206_N 產生一回授信號 FB1、回授信號 FB2、...回授信號 FBN，這些回授信號分別指示流經相對應 LED 串 208_1、LED 串 208_2、...LED 串 208_N 的電流。平衡控制器 204 產生控制信號 CTRL1、控制信號 CTRL2、...控制信號 CTRLN 以分別

控制限流器 206_1、限流器 206_2、…限流器 206_N，使得流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、…LED 串 208_N 中的電流相等。

在一實施例中，平衡控制器 204 在車輛煞車時調整 LED 串 208_1、LED 串 208_2、…LED 串 208_N 的亮度。如果駕駛者沒有踩煞車踏板，則平衡控制器 204 分別控制限流器 206_1、限流器 206_2、…限流器 206_N，使流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、…LED 串 208_N 的電流實質上相等於第一目標電流。第一目標電流係由第一參考信號 DIM1 決定。在一實施例中，第一參考信號 DIM1 是平衡控制器 204 所接收到的外部信號。如果駕駛者踩下煞車踏板，平衡控制器 204 分別控制限流器 206_1、限流器 206_2、…限流器 206_N，以使流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、…LED 串 208_N 的電流等於第二目標電流。在一實施例中，第二目標電流大於第一目標電流。上述之“實質上相等於第一/第二目標電流”意指由於電路元件並非為完全理想元件，因此流經流經相對應 LED 串之一或多個電流與第一/第二目標電流會有些許之差異，但其差異係介於一可允許之範圍內。因此，所有 LED 串可相對發射出一致的亮度。第二目標電流係由第二參考信號 DIM2 決定。在一實施例中，第二參考信號 DIM2 係為一在平衡控制器 204 內部產生之內部信號。如果駕駛者釋放煞車踏板，平衡控制器 204 分別控制限流器 206_1、限流器 206_2、…限流器 206_N，以使流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、…LED 串 208_N 的電流等於第一目標電流。在一實施例中，平衡控制器 204 透過偵

測煞車信號 BRK 的電壓判定煞車踏板是否被踩下。煞車信號 BRK 可由車輛上的一個微控制器產生。

在一實施例中，如果流經某串 LED 串的電流小於一預設電流，則平衡控制器 204 判定該串 LED 串處於開路狀態。具體而言，平衡控制器 204 透過比較回授信號 FB1、回授信號 FB2、…回授信號 FBN 與開路保護臨限值 VOCP，以判定是否有一或多串 LED 串處於開路狀態。開路保護臨限值 VOCP 可指示一進行開路保護的電流臨限值。開路保護臨限值 VOCP 可由平衡控制器 204 產生，或者也可以預先設定。

在光源驅動電路 200 的操作中，控制信號 CTRL1、控制信號 CTRL2、…控制信號 CTRLN 在回授信號 FB1、回授信號 FB2、…回授信號 FBN 的作用下產生變化，以分別調整流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、…LED 串 208_N 的電流。因此，控制信號 CTRL1、控制信號 CTRL2、…控制信號 CTRLN 能夠分別指示流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、…LED 串 208_N 的電流。在一實施例中，若某個控制信號的電壓大於一預設電壓，則平衡控制器 204 可判定該控制信號所對應的 LED 串處於短路狀態。具體而言，平衡控制器 204 透過比較控制信號 CTRL1、控制信號 CTRL2、…控制信號 CTRLN 與短路保護臨限值 VSCP，以判定是否有一或多串 LED 串處於短路狀態。短路保護臨限值 VSCP 可指示進行短路保護的一預設電壓臨限值。

在一實施例中，若有一或多串 LED 串處於異常狀態(例如，開路狀態或短路狀態)，則平衡控制器 204 產生具有第一狀態的警告信號 EN (例如，警告信號 EN 為邏輯 0)。如

果平衡控制器 204 沒有偵測到異常狀態，則平衡控制器 204 產生具有第二狀態的警告信號 EN（例如，警告信號 EN 為邏輯 1）。

圖 3 所示為根據本發明另一實施例對車輛中多個光源供電之光源驅動電路 300。圖 3 中與圖 2 標號相同的元件具有類似的功能。圖 3 將結合圖 2 進行描述。在圖 3 的例子中，LED 串 208_1、LED 串 208_2、LED 串 208_3 和 LED 串 208_4 由光源驅動電路 300 供電。然而，光源驅動電路 300 並不侷限 LED 串之數量。

在圖 3 的實施例中，每一 LED 串 208_1、LED 串 208_2、LED 串 208_3 和 LED 串 208_4 分別包含一個開關，例如，與相對應 LED 串串聯耦接的 PNP 型雙極性接面電晶體 (BJT) 306_1、電晶體 306_2、電晶體 306_3 和電晶體 306_4。每一限流器 206_1、限流器 206_2、限流器 206_3 和限流器 206_4 分別包含電流偵測器（例如，電阻 308_1、電阻 308_2、電阻 308_3 和電阻 308_4），電阻 308_1、電阻 308_2、電阻 308_3 和電阻 308_4 與其所相對應之 LED 串串聯耦接。電阻 308_1、電阻 308_2、電阻 308_3 和電阻 308_4 分別提供指示流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、LED 串 208_3 和 LED 串 208_4 的電流的回授信號 FB1、回授信號 FB2、回授信號 FB3 和回授信號 FB4。平衡控制器 204 接收回授信號 FB1、回授信號 FB2、回授信號 FB3 和回授信號 FB4 並產生相應的控制信號 CTRL1、控制信號 CTRL2、控制信號 CTRL3 和控制信號 CTRL4，以分別控制電晶體 306_1、電晶體 306_2、電晶體 306_3 和電晶體 306_4，進而控制流經 LED

串 208_1、LED 串 208_2、LED 串 208_3 和 LED 串 208_4 中的電流。在一實施例中，控制信號 CTRL1、CTRL2、控制信號 CTRL3 和控制信號 CTRL4 分別耦接至電晶體 306_1 的基極、電晶體 306_2 的基極、電晶體 306_3 的基極和電晶體 306_4 的基極。

在一實施例中，平衡控制器 204 具有輸出端點 COMP1、輸出端點 COMP2、輸出端點 COMP3 和輸出端點 COMP4，以分別輸出控制信號 CTRL1、控制信號 CTRL2、控制信號 CTRL3 和控制信號 CTRL4 以分別控制電晶體 306_1、電晶體 306_2、電晶體 306_3 和電晶體 306_4。平衡控制器 204 還具有一輸出端點 VREF 以輸出一參考電壓信號 REF。平衡控制器 204 具有輸入端點 ISEN1、輸入端點 ISEN2、輸入端點 ISEN3、輸入端點 ISEN4、輸入端點 ADIM、輸入端點 VIN2、輸入端點 RANGELED 和輸入端點 VIN。其中，輸入端點 ISEN1、輸入端點 ISEN2、輸入端點 ISEN3、輸入端點 ISEN4 分別與電阻 308_1、電阻 308_2、電阻 308_3 和電阻 308_4 耦接，以從電阻 308_1、電阻 308_2、電阻 308_3 和電阻 308_4 接收回授信號 FB1、回授信號 FB2、回授信號 FB3 和回授信號 FB4。輸入端點 ADIM 透過一分壓器 302 與參考電壓信號 REF 耦接，以接收第一參考信號 DIM1。第一參考信號 DIM1 指示第一目標電流。輸入端點 VIN2 接收指示車輛是否煞車的煞車信號 BRK。輸入端點 RANGELED 透過分壓器 312 與參考電壓信號 REF 耦接，以接收短路保護臨限值 VSCP。短路保護臨限值 VSCP 係為指示進行短路保護的電壓臨限值。輸入端點 VIN 透過電阻 304 與電源 202 耦接，以

接收來自電源 202 的輸入電力。平衡控制器 204 還包含決定關閉模式的輸入端點 SEL、與地耦接的端點 GNDA、以及輸出警告信號 EN 的端點 TALK。警告信號 EN 能夠指示耦接至平衡控制器 204 的 LED 串中，是否有一或多串 LED 串處於異常狀態(例如，處於開路狀態或短路狀態)。

圖 4 所示為圖 3 中平衡控制器 204 的結構示意圖。圖 4 將結合圖 2 和圖 3 進行描述。在一實施例中，平衡控制器 204 包含調光位準選擇單元 418、運算放大器 406_1、運算放大器 406_2、運算放大器 406_3 和運算放大器 406_4、晶片致能單元 420、產生參考電壓信號 REF 的參考電壓產生單元 422、開路偵測單元 408、短路偵測單元 410、關閉延遲單元 412 和關閉模式選擇單元 414。

晶片致能單元 420 從端點 VIN 接收輸入電力，如果端點 VIN 的電壓大於一預設啟動電壓(例如，4.5 伏)，則晶片致能單元 420 致能平衡控制器 204。如果端點 VIN 的電壓小於一預設關閉電壓(例如，4 伏)，則晶片致能單元 420 除能平衡控制器 204。

關閉模式選擇單元 414 基於端點 SEL 的電壓決定一種關閉模式。在一實施例中，使用者可透過選擇性地將端點 SEL 耦接到一電源或者是耦接到地來決定平衡控制器 204 的關閉模式。在一實施例中，如果端點 SEL 耦接到電源且端點 SEL 的電壓大於第一預設電壓(例如，2 伏)，則關閉模式選擇單元 414 選擇一第一關閉模式。在第一關閉模式下，平衡控制器 204 選擇性地關閉處於異常狀態的一或多串 LED 串。在一實施例中，如果端點 SEL 連接到地且端點

SEL 的電壓小於第二預設電壓（例如，0.8 伏），則關閉模式選擇單元 414 選擇一第二關閉模式。在第二關閉模式下，如果有一或多串 LED 串處於異常狀態，則平衡控制器 204 關閉所有的 LED 串 208_1、LED 串 208_2、LED 串 208_3 和 LED 串 208_4。

調光位準選擇單元 418 根據車輛是否處於煞車狀態來選擇第一參考信號 DIM1 或者第二參考信號 DIM2。在一實施例中，如果駕駛者沒有踩下煞車踏板，則煞車信號為邏輯 0，調光位準選擇單元 418 選擇第一參考信號 DIM1。在一實施例中，如果駕駛者踩下煞車踏板，煞車信號為邏輯 1，調光位準選擇單元 418 選擇第二參考信號 DIM2。如果駕駛者釋放煞車踏板，煞車信號恢復為邏輯 0，調光位準選擇單元 418 再次選擇第一參考信號 DIM1。被選中的參考信號被分別施加於運算放大器 406_1、運算放大器 406_2、運算放大器 406_3 和運算放大器 406_4 的反相端。回授信號 FB1、回授信號 FB2、回授信號 FB3 和回授信號 FB4 被分別施加於運算放大器 406_1、運算放大器 406_2、運算放大器 406_3 和運算放大器 406_4 的非反相端。

在操作中，如果第一參考信號 DIM1 被選中，運算放大器 406_1、運算放大器 406_2、運算放大器 406_3 和運算放大器 406_4 分別產生控制信號 CTRL1、控制信號 CTRL2、控制信號 CTRL3 和控制信號 CTRL4，以分別控制電晶體 306_1、電晶體 306_2、電晶體 306_3 和電晶體 306_4 的導通狀態，使得回授信號 FB1、回授信號 FB2、回授信號 FB3 和回授信號 FB4 的電壓都等於第一參考信號 DIM1 的電壓。

其結果是使得流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、LED 串 208_3 和 LED 串 208_4 的電流都等於第一目標電流。相同地，如果第二參考信號 DIM2 被選中，則流經 LED 串 208_1、LED 串 208_2、LED 串 208_3 和 LED 串 208_4 的電流將等於第二目標電流。

開路偵測單元 408 透過比較回授信號 FB1、回授信號 FB2、回授信號 FB3 和回授信號 FB4 與開路保護臨限值 VOCP，判定是否有一或多串 LED 串處於開路狀態。如果一個回授信號的電壓小於開路保護臨限值 VOCP，則開路偵測單元 408 判定與該回授信號相對應之 LED 串處於開路狀態。例如，若 LED 串 208_1 開路，流經 LED 串 208_1 的電流被截斷，進而使得回授信號 FB1 的電壓為 0，小於開路保護臨限值 VOCP。開路偵測單元 408 產生一指示 LED 串 208_1 處於開路狀態之開路偵測信號。

短路偵測單元 410 透過比較控制信號 CTRL1、控制信號 CTRL2、控制信號 CTRL3 和控制信號 CTRL4 與短路保護臨限值 VSCP，判定是否有一或多串 LED 串處於短路狀態。如果一個控制信號的電壓大於短路保護臨限值 VSCP，則短路偵測單元 410 判定與該控制信號相對應之 LED 串處於短路狀態。在操作中，如果 LED 串 208_1 中的一或多個 LED 短路，則控制信號 CTRL1 的電壓將增大，以維持流經 LED 串 208_1 的電流與流經其他 LED 串的電流相同。如果控制信號 CTRL1 的電壓大於短路保護臨限值 VSCP，則短路偵測單元 410 產生指示 LED 串 208_1 處於短路狀態之短路偵測信號。

開路偵測信號和短路偵測信號被傳遞至關閉延遲單元 412。如果開路狀態或短路狀態的持續時間長度超過一預設時間段，則關閉延遲單元 412 產生一關閉信號。關閉延遲單元 412 能夠提高電路對異常狀態偵測的精確度。例如，由於電路接觸不良，開路偵測單元 408 可能產生開路偵測信號。另外，輸入電壓的異常波動也可能導致短路偵測單元 410 產生短路偵測信號。因此，如果在預設時間段結束之前這些異常狀態已經消除，那麼關閉延遲單元 412 將不會產生關閉信號。

如果關閉模式選擇單元 414 選擇第一關閉模式，則平衡控制器 204 僅關閉處於異常狀態的 LED 串，以回應關閉信號。如果關閉模式選擇單元 414 選擇第二關閉模式，如果至少有一 LED 串處於異常狀態，則平衡控制器 204 關閉所有 LED 串 208_1~208_4，以回應關閉信號。在一實施例中，平衡控制器 204 透過將一控制信號的電壓增大到預設位準，以關閉與該控制信號相對應之 LED 串。例如，平衡控制器 204 透過將控制信號 CTRL1 的電壓增大到預設位準，以關閉 LED 串 208_1。

在一實施例中，關閉延遲單元 412 透過控制耦接於端點 TALK 和地之間的開關 416，以控制警告信號 EN 的位準。在一實施例中，端點 TALK 耦接至一電壓源，如圖 5 所示。如果開路狀態或短路狀態的持續時間長度超過預設時間段，則關閉延遲單元 412 導通開關 416，使得警告信號 EN 的電壓（即端點 TALK 的電壓）具有第一狀態，例如邏輯 0。反之，關閉延遲單元 412 則斷開開關 416 使得警告信號 EN

具有第二狀態，例如邏輯 1。警告信號 EN 可通知使用者或電路中的其他模組是否有異常狀態被平衡控制器 204 偵測到。

圖 5 所示為根據本發明又一實施例對車輛中多個光源供電之光源驅動電路 500。圖 5 將結合圖 4 進行描述。在圖 5 的實施例中，光源驅動電路 500 包含第一平衡控制器 504_1 和第二平衡控制器 504_2。第一組 LED 串(LED 串 508_1、LED 串 508_2、LED 串 508_3 和 LED 串 508_4) 耦接至第一平衡控制器 504_1。第二組 LED 串(LED 串 518_1、LED 串 518_2、LED 串 518_3 和 LED 串 518_4) 耦接至第二平衡控制器 504_2。第一平衡控制器 504_1 的端點 TALK 與第二平衡控制器 504_2 的端點 TALK 相連，並均透過一電阻 506 與一電壓源 V1 相連。需要說明的是，光源驅動電路 500 可以包含任何數目的 LED 串而不侷限於圖 5 中所示之 8 串。

在操作中，如果耦接至第一平衡控制器 504_1 的一或多串 LED 串被偵測到處於異常狀態，則第一平衡控制器 504_1 透過端點 TALK 通知第二平衡控制器 504_2，反之亦然。例如，如果第一平衡控制器 504_1 沒有偵測到 LED 串有異常狀態，則第一平衡控制器 504_1 的關閉延遲單元 412 斷開第一平衡控制器 504_1 內的開關 416。同樣地，如果第二平衡控制器 504_2 沒有偵測到 LED 串有異常狀態，第二平衡控制器 504_2 的關閉延遲單元 412 斷開第二平衡控制器 504_2 內的開關 416。由於第一平衡控制器 504_1 的端點 TALK 與第二平衡控制器 504_2 的端點 TALK 相連，並均透過一電阻 506 與一電壓源 V1 相連，因此，警告信號

EN 為邏輯 1。如果第一平衡控制器 504_1 偵測到有一或多串 LED 串處於異常狀態且該異常狀態的持續時間長度超過預設時間段，則第一平衡控制器 504_1 的關閉延遲單元 412 導通第一平衡控制器 504_1 內的開關 416，使第一平衡控制器 504_1 的端點 TALK 和第二平衡控制器 504_2 的端點 TALK 均連接到地，進而使得警告信號 EN 為邏輯 0。這樣，第二平衡控制器 504_2 便能得知耦接至第一平衡控制器 504_1 的 LED 串中有異常狀態產生。在一實施例中，如果警告信號 EN 為邏輯 0，第一平衡控制器 504_1 和第二平衡控制器 504_2 分別關閉第一組 LED 串(LED 串 508_1、LED 串 508_2、LED 串 508_3 和 LED 串 508_4)和第二組 LED 串(LED 串 518_1、LED 串 518_2、LED 串 518_3 和 LED 串 518_4)。

圖 6 所示為根據本發明一實施例對多個車輛光源供電之方法流程圖 600。圖 6 將結合圖 5 描述。

在步驟 602 中，分別調整第一組光源的每一光源的電流（例如，利用第一平衡控制器 504_1），使得流經每一光源的電流實質上相等於第一目標電流。

在步驟 604 中，如果駕駛者踩下煞車踏板，分別調整第一組光源的每一光源的電流（例如，利用第一平衡控制器 504_1），使得流經每一光源的電流實質上相等於第二目標電流。

在步驟 606 中，如果第一組光源中的一或多個光源處於異常狀態，則關閉第一組光源。在一實施例中，異常狀態包含開路狀態。在一實施例中，如果流經一光源的電流小於一預設電流，則判定此光源處於開路狀態。在一實施

例中，異常狀態包含短路狀態。在一實施例中，利用多個控制信號以分別調整流經第一組光源的每一光源的電流，如果多個控制信號中之一控制信號的電壓大於一預設電壓，則判定相應於此控制信號之光源處於短路狀態。

在步驟 608 中，產生一警告信號（例如，利用第一平衡控制器 504_1）。警告信號可指示第一組光源中的一或多個光源處於異常狀態。

在步驟 610 中，關閉第二組光源以回應警告信號（例如，利用第二平衡控制器 504_2）。

上文具體實施方式和附圖僅為本發明之常用實施例。顯然，在不脫離權利要求書所界定的本發明精神和發明範圍的前提下可以有各種增補、修改和替換。本領域技術人員應該理解，本發明在實際應用中可根據具體的環境和工作要求在不背離發明準則的前提下在形式、結構、佈局、比例、材料、元素、元件及其它方面有所變化。因此，在此披露之實施例僅用於說明而非限制，本發明之範圍由後附權利要求及其合法等同物界定，而不限於此前之描述。

【圖式簡單說明】

以下結合附圖和具體實施例對本發明的技術方法進行詳細的描述，以使本發明的特徵和優點更為明顯。其中：

圖 1 所示為一種對車輛尾燈中的多串 LED 串供電的傳統 LED 驅動電路。

圖 2 所示為根據本發明一實施例對多個車輛光源供電

的光源驅動電路。

圖 3 所示為根據本發明另一實施例對車輛中多個光源供電之光源驅動電路。

圖 4 所示為圖 3 中所示之平衡控制器的結構示意圖。

圖 5 所示為根據本發明又一實施例對車輛中多個光源供電之光源驅動電路。

圖 6 所示為根據本發明一實施例對多個車輛光源供電之方法流程圖。

【主要元件符號說明】

100：LED 驅動電路

102：直流電源

108_1~108_N：LED 串

110_1~110_N：開關

112_1~112_N：電阻

114_1~114_N：電阻

200：光源驅動電路

202：電源

204：平衡控制器

206_1~206_N：限流器

208_1~208_N：LED 串

300：光源驅動電路

302：分壓器

304：電阻

306_1~306_4：電晶體

308_1～308_4：電阻
312：分壓器
406_1～406_4：運算放大器
408：開路偵測單元
410：短路偵測單元
412：關閉延遲單元
414：關閉模式選擇單元
416：開關
418：調光位準選擇單元
420：晶片致能單元
422：參考電壓產生單元
500：光源驅動電路
504_1：第一平衡控制器
504_2：第二平衡控制器
506：電阻
508_1～508_4：LED 串
518_1～518_4：LED 串
600：流程圖
602～610：步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種車輛光源驅動電路，包括：
多個限流器，分別耦接至多個光源並調整流經該多個光源的多個電流；以及
一平衡控制器，耦接至該多個限流器，透過控制該多個限流器使得流經該多個光源的每一個光源的一電流實質上相等於一第一目標電流，並在一車輛處於一煞車狀態時，控制該多個限流器使得流經該多個光源的每一個光源的該電流等於一第二目標電流。
2. 如申請專利範圍第 1 項的車輛光源驅動電路，其中，該多個限流器的每一個限流器包含：
一電流偵測器，為該平衡控制器提供指示流經相應於該多個光源的該多個電流中之一電流的一回授信號。
3. 如申請專利範圍第 1 項的車輛光源驅動電路，其中，若該電流小於一預設電流，則該平衡控制器判定相應於該電流之一光源處於一開路狀態。
4. 如申請專利範圍第 1 項的車輛光源驅動電路，其中，該平衡控制器產生多個控制信號，分別控制該多個限流器，若該多個控制信號中之一控制信號的一電壓大於一預設電壓，則該平衡控制器判定相應於該控制信號的一光源處於一短路狀態。
5. 如申請專利範圍第 1 項的車輛光源驅動電路，其中，該平衡控制器包含：
一關閉模式選擇單元，從一第一關閉模式和一第二關閉模式中選擇其一，其中，在該第一關閉模式下，若該多

個光源中之一或多個光源處於一異常狀態，則該平衡控制器關閉相應於該異常狀態的一光源，且在該第二關閉模式下，若該多個光源中之該一或多個光源處於該異常狀態，則該平衡控制器關閉該多個光源。

6. 如申請專利範圍第 1 項的車輛光源驅動電路，其中，該平衡控制器包含：

一調光位準選擇單元，從一第一參考信號和一第二參考信號中選擇其一以回應該車輛之該煞車狀態，其中，該第一參考信號指示該第一目標電流，且該第二參考信號指示該第二目標電流。

7. 一種光源驅動電路，包括：

一第一平衡控制器，耦接至一第一組光源，調整流經該第一組光源的多個電流，使流經該第一組光源中的每一個光源的一電流實質上相等於一第一目標電流；以及
一第二平衡控制器，耦接至一第二組光源，調整流經該第二組光源的多個電流，使流經該第二組光源中的每一個光源的一電流實質上相等於該第一目標電流；

其中，如果該第一組光源中的一或多個光源處於一異常狀態，則該第一平衡控制器通知該第二平衡控制器該一或多個光源處於該異常狀態。

8. 如申請專利範圍第 7 項的光源驅動電路，其中，該第一平衡控制器調整流經該第一組光源的該多個電流以回應一車輛的一煞車狀態，使得流經該第一組光源中的每一個光源的該電流實質上相等於一第二目標電流，且其中，該第二平衡控制器調整流經該第二組光源的該多個

電流，以回應該車輛的該煞車狀態，使得流經該第二組光源中的每一個光源的該電流實質上相等於該第二目標電流。

9. 如申請專利範圍第 7 項的光源驅動電路，其中，當該第一組光源中的該一或多個光源處於該異常狀態時，該第一平衡控制器關閉該第一組光源，且其中，當該第二組光源中的該一或多個光源處於該異常狀態時，該第二平衡控制器關閉該第二組光源。
10. 如申請專利範圍第 7 項的光源驅動電路，其中，該異常狀態包含一開路狀態。
11. 如申請專利範圍第 10 項的光源驅動電路，其中，如果流經該第一組光源中的該一或多個光源的該電流小於一預設電流，則該第一平衡控制器判定該一或多個光源處於該開路狀態。
12. 如申請專利範圍第 7 項的光源驅動電路，其中，該異常狀態包含一短路狀態。
13. 如申請專利範圍第 12 項的光源驅動電路，其中，該第一平衡控制器產生多個控制信號以分別控制流經該第一組光源的該多個電流，若該多個控制信號中之一控制信號的一電壓大於一預設電壓，則該第一平衡控制器判定與相應於該控制信號的該一或多個光源處於該短路狀態。
14. 一種車輛光源驅動方法，包括：
分別調整流經一第一組光源的多個電流，使流經該第一組光源的該多個電流的每一個電流實質上相等於一第一

目標電流；

分別調整流經該第一組光源的該多個電流以回應一車輛之一煞車狀態，使流經該第一組光源的該多個電流的該每一個電流實質上相等於一第二目標電流；

若該第一組光源中之一或多個光源處於一異常狀態，則關閉該第一組光源；

產生指示該光源處於該異常狀態的一警告信號；以及關閉一第二組光源，以回應該警告信號。

15. 如申請專利範圍第 14 項的光源驅動方法，其中，該異常狀態包含一開路狀態。

16. 如申請專利範圍第 15 項的光源驅動方法，進一步包括：

若流經該第一組光源中之該一或多個光源的一電流小於一預設電流，則判定該一或多個光源處於該開路狀態。

17. 如申請專利範圍第 14 項的光源驅動方法，其中，該異常狀態包含一短路狀態。

18. 如申請專利範圍第 17 項的光源驅動方法，進一步包括：

利用多個控制信號分別控制流經該第一組光源的該多個電流；以及

若該多個控制信號中之一或多個控制信號之一電壓大於一預設電壓，則判定相應於該一或多個控制信號之光源處於該短路狀態。

19. 一種平衡控制器，耦接至多個光源，包括：

一關閉模式選擇單元，從一第一關閉模式和一第二關閉

模式中選擇其一；在該第一關閉模式下，若該多個光源中之一或多個光源處於一異常狀態，則該平衡控制器關閉相應於處於該異常狀態的該一或多個光源，且其中，在該第二關閉模式下，若該多個光源中之至少一光源處於該異常狀態，則該平衡控制器關閉該多個光源；以及一調光位準選擇單元，從一第一參考信號和一第二參考信號中選擇其一，

其中，若該調光位準選擇單元選擇該第一參考信號，則該平衡控制器分別控制流經該多個光源的多個電流，使得流經該多個光源的每一個光源的一電流實質上相等於一第一目標電流，且其中，若該調光位準選擇單元選擇該第二參考信號，則該平衡控制器分別控制流經該多個光源的該多個電流，使得流經該多個光源的的每一個光源的該電流實質上相等於一第二目標電流。

20. 如申請專利範圍第 19 項的平衡控制器，進一步包括：一開路偵測單元，分別比較多個回授信號與一開路保護臨限值，以判斷該多個光源是否處於一開路狀態，其中，該多個回授信號分別指示流經該多個光源的該多個電流。
21. 如申請專利範圍第 20 項的平衡控制器，其中，當流經該多個光源中之一光源的一電流小於該開路保護臨限值時，該開路偵測單元判定相應於該電流之一光源處於該開路狀態。
22. 如申請專利範圍第 19 項的平衡控制器，進一步包括：一短路偵測單元，分別比較多個控制信號與一短路保護

臨限值，以判斷該多個光源是否處於一短路狀態，其中，該多個控制信號分別控制流經該多個光源的該多個電流。

23. 如申請專利範圍第 22 項的平衡控制器，其中，當該多個控制信號中之一控制信號的一電壓大於該短路保護臨限值時，該短路偵測單元判定與相應於該控制信號之一光源處於該短路狀態。
24. 如申請專利範圍第 19 項的平衡控制器，進一步包括：
 - 一第一組端點，接收多個回授信號，該多個回授信號分別指示流經該多個光源的多個電流；
 - 一第二組端點，輸出多個控制信號，以分別控制流經該多個光源的該多個電流；
 - 一關閉模式選擇端點，耦接至該關閉模式選擇單元，其中，該關閉模式選擇單元基於該關閉模式選擇端點的一電壓選擇一第一關閉模式或一第二關閉模式；以及
 - 一輸出端點，輸出指示該多個光源是否處於一異常狀態的一警告信號。
25. 如申請專利範圍第 19 項的平衡控制器，進一步包括：
 - 一調光選擇端點，耦接至該調光位準選擇單元，並接收指示一車輛之一煞車信號，其中，該調光位準選擇單元根據該煞車信號選擇該第一參考信號或該第二參考信號。

八、圖式：

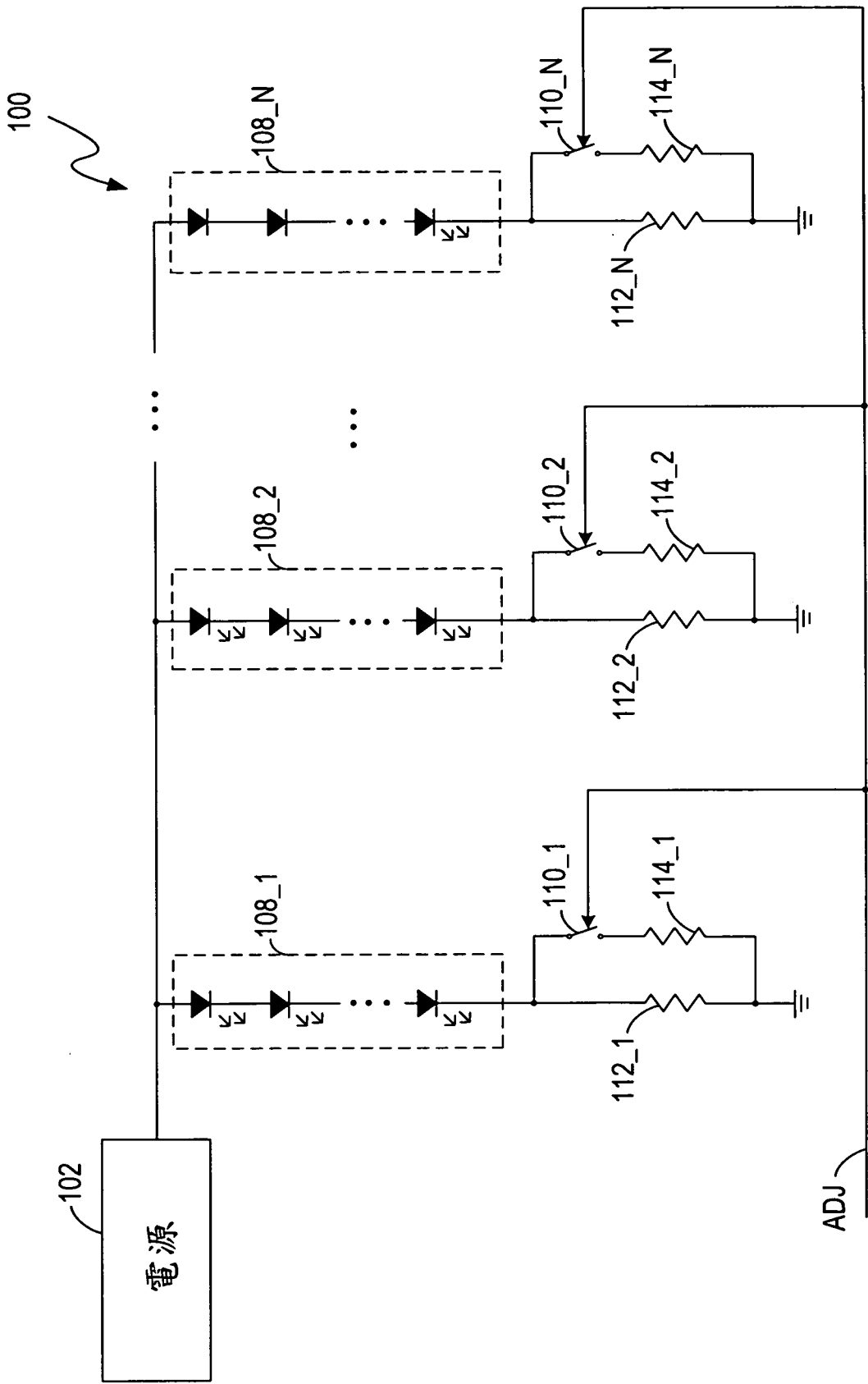


圖 1(先前技術)

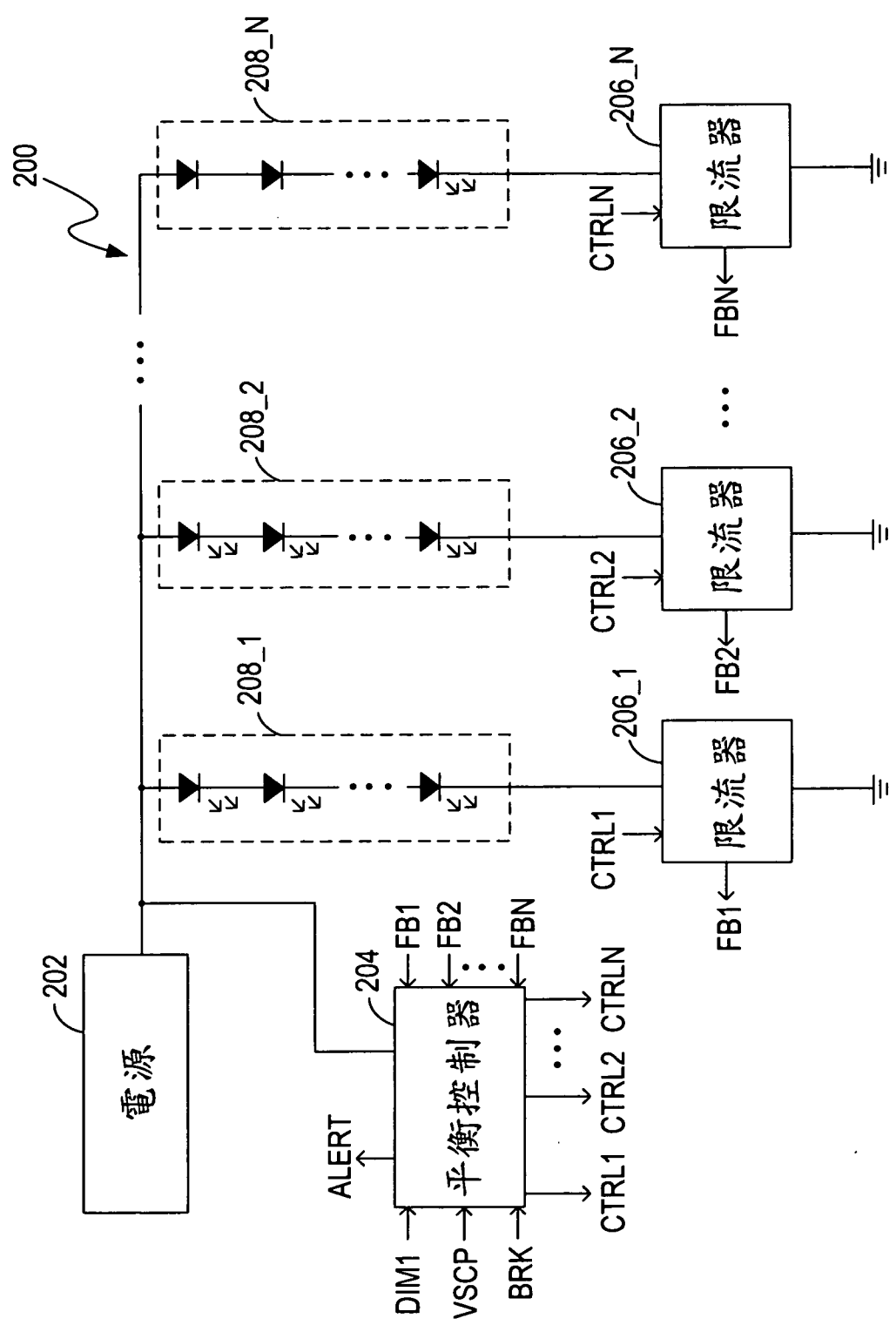


圖 2

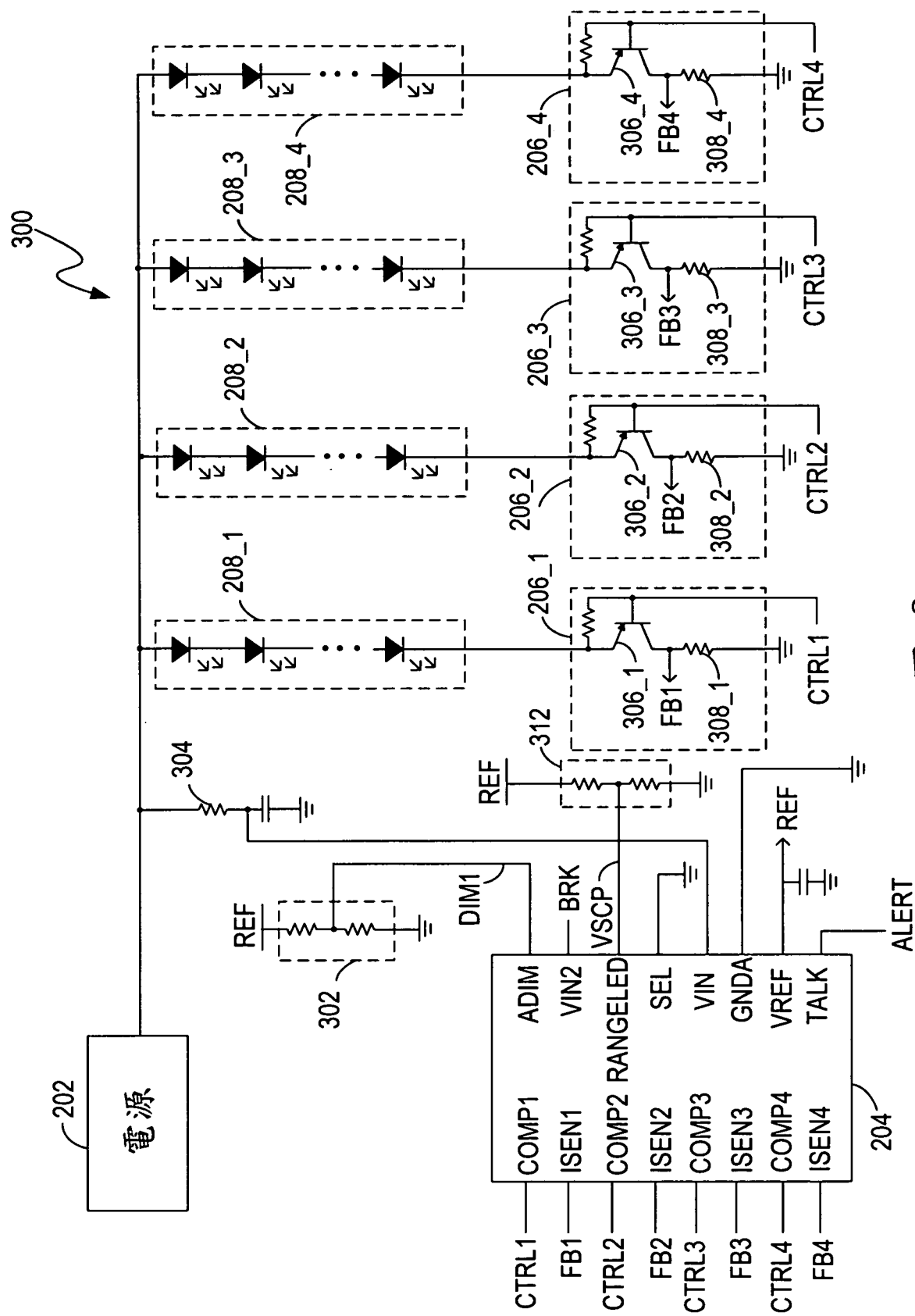


圖 3

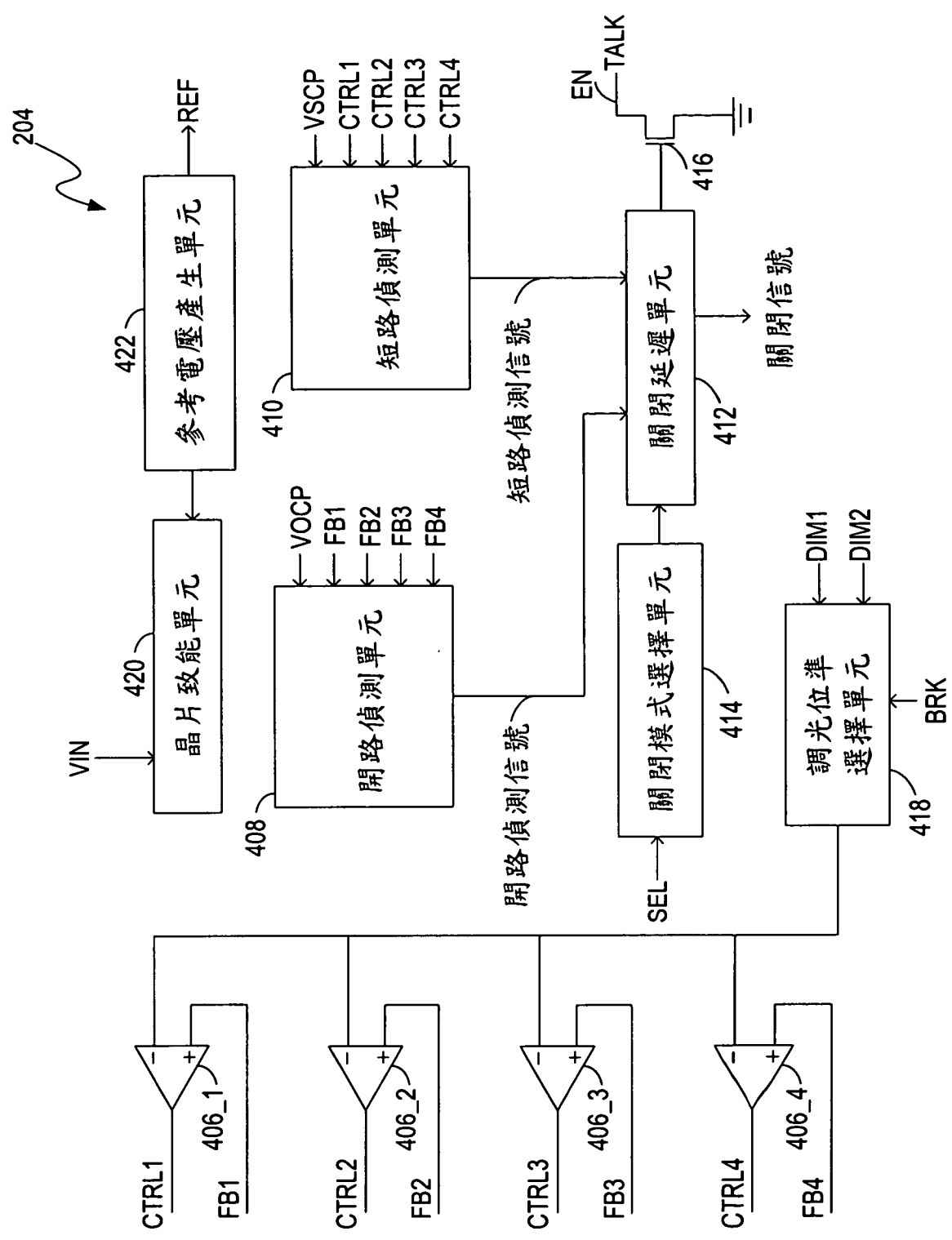


圖 4

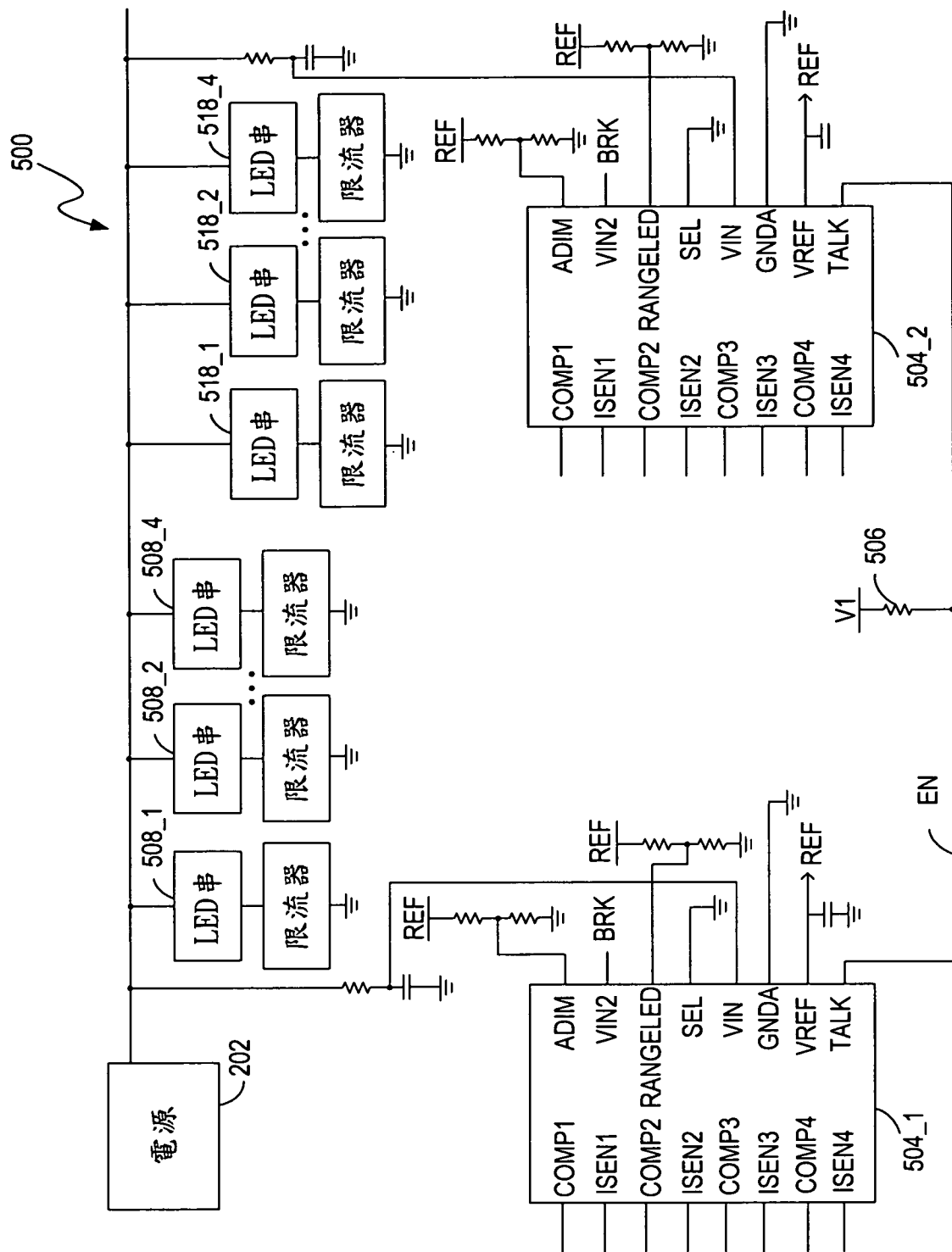


圖 5

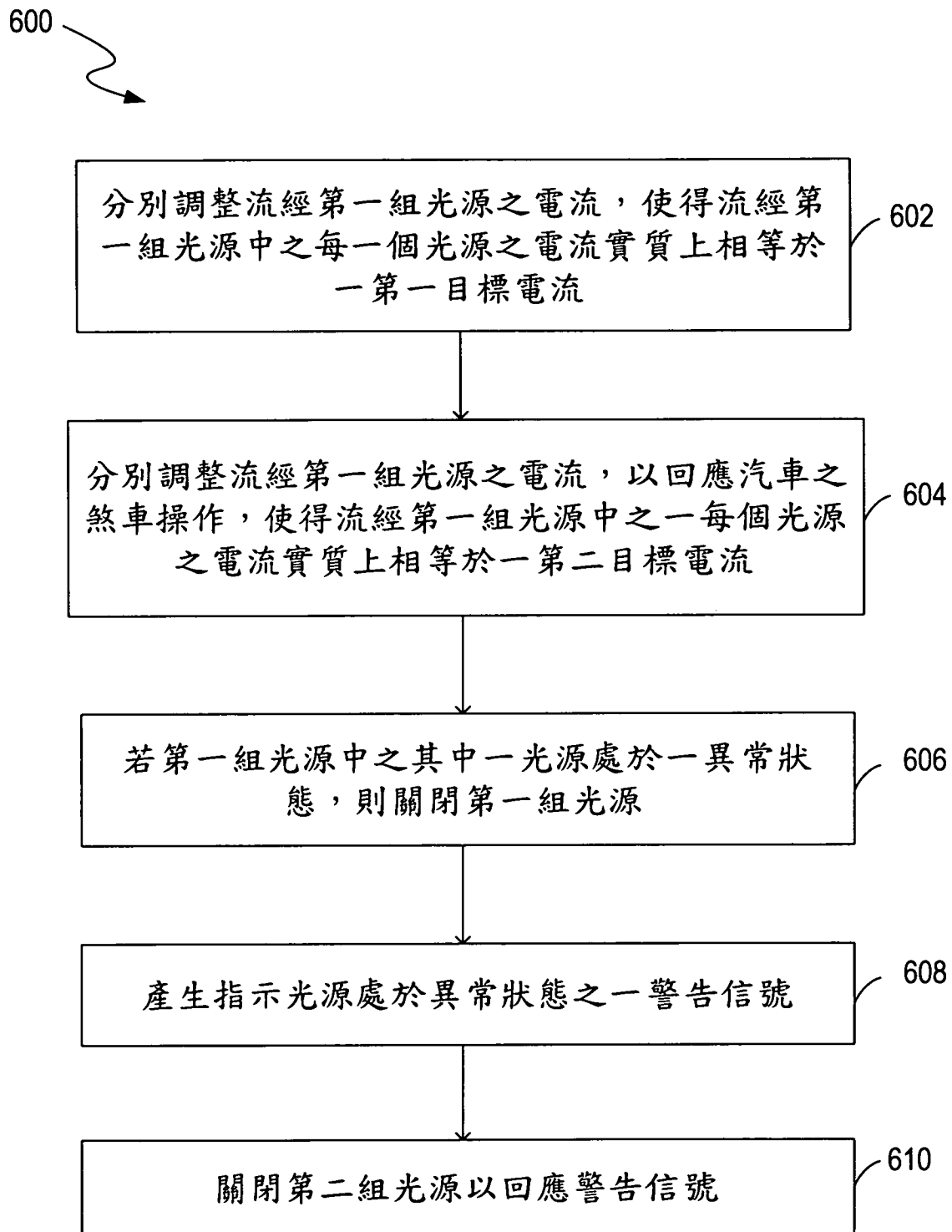


圖 6