



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201215237 A1

(43) 公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：100129115

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 15 日

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

(30) 優先權：2010/09/24 日本 2010-214506

(71) 申請人：夏普股份有限公司 (日本) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72) 發明人：增田亮一 MASUDA, RYOHICHI (JP)

(74) 代理人：陳長文；林宗宏

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 40 頁

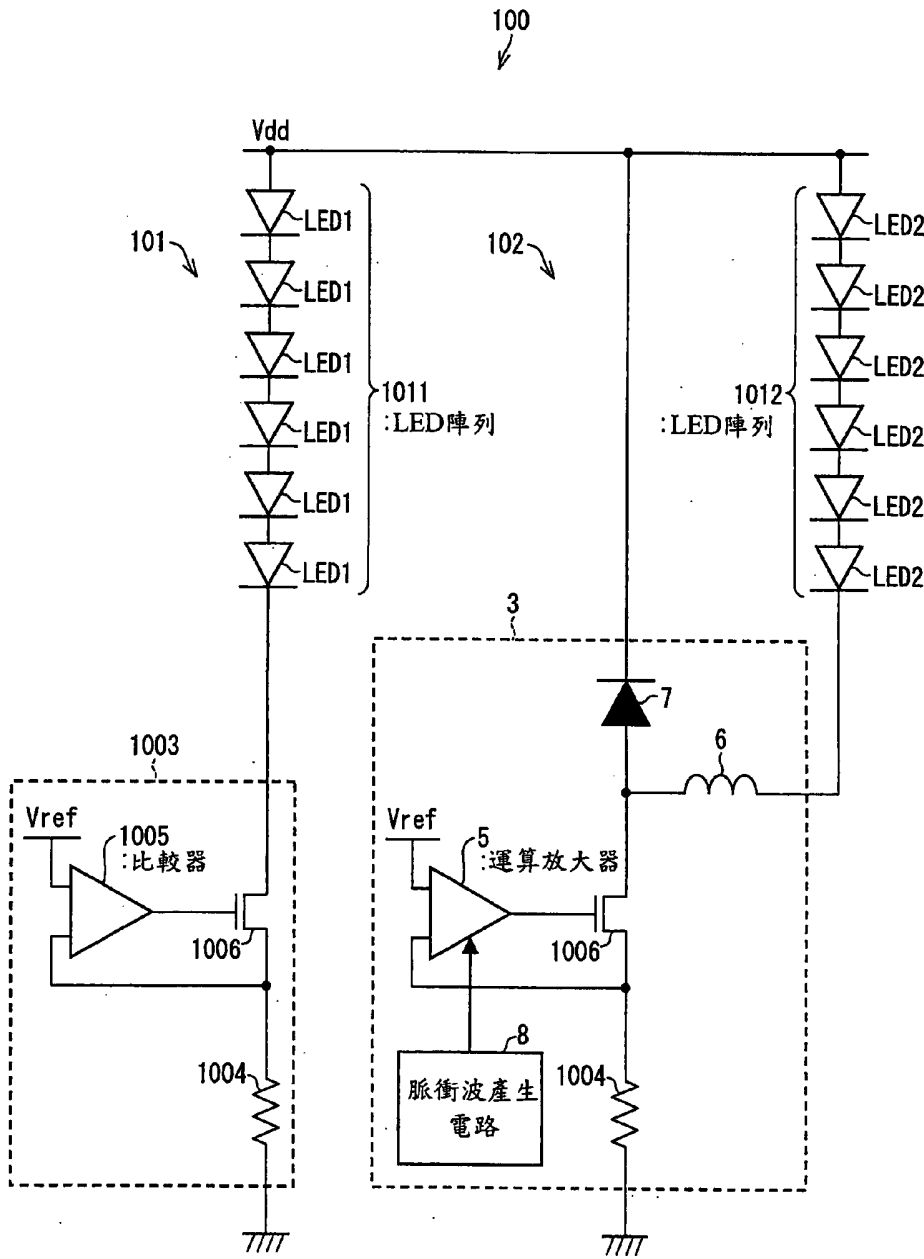
(54) 名稱

照明裝置用積體電路及照明裝置

INTEGRATED CIRCUIT FOR ILLUMINATING APPARATUS AND ILLUMINATING APPARATUS

(57) 摘要

本發明係將 LED 陣列之陽極側的端部設為共用。定電流電路進行利用定電流之 LED 陣列的驅動，另一方面，定電流控制電路進行對利用定電流之驅動賦予利用脈衝之驅動之 LED 陣列的驅動。



- 3 : 定電流控制電路
- 5 : 運算放大器
- 6 : 線圈
- 7 : 二極體
- 8 : 脈衝波產生電路
- 100 : 發光二極體點燈系統
- 101 : 點燈電路
- 102 : 點燈電路
- 1003 : 定電流電路
- 1004 : 電阻
- 1005 : 比較器
- 1006 : 電晶體
- 1011 : LED 陣列
- 1012 : LED 陣列



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201215237 A1

(43) 公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：100129115

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 15 日

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

(30) 優先權：2010/09/24 日本 2010-214506

(71) 申請人：夏普股份有限公司 (日本) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72) 發明人：增田亮一 MASUDA, RYOHICHI (JP)

(74) 代理人：陳長文；林宗宏

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 40 頁

(54) 名稱

照明裝置用積體電路及照明裝置

INTEGRATED CIRCUIT FOR ILLUMINATING APPARATUS AND ILLUMINATING APPARATUS

(57) 摘要

本發明係將 LED 陣列之陽極側的端部設為共用。定電流電路進行利用定電流之 LED 陣列的驅動，另一方面，定電流控制電路進行對利用定電流之驅動賦予利用脈衝之驅動之 LED 陣列的驅動。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種可使如LED(Light Emitting Diode：發光二極體)般之發光元件複數個集合而構成1個光源，並將該光源作為照明燈，可點燈控制為任意明亮度之照明裝置用積體電路及照明裝置。

【先前技術】

近年來，隨著LED性能提升急速進展，已開發一種在照明中不可缺少之白色的LED，且，針對其明亮度亦可以作為照明而充分使用之亮度進行發光。

然而，構成包含LED的集合體之照明燈之各LED由於在正向電壓中有差異，因此會導致其驅動電流產生差異，進而明亮度亦會產生差異。又，若LED的明亮度不均一，則會有於照明燈的發光面產生部分亮斑，而使作為照明燈之品質下降之問題。

是以，先前，已為人所知的是，在發光二極體點燈系統(照明裝置)中，對每個LED，或是對每個將LED複數個(6個左右)串聯連接而成之串聯電路，設置定電流電路之構成。該各定電流電路係藉由將予以對應之各自的LED之電流控制為一定，而降低LED的明亮度之差異。

於圖4顯示先前之發光二極體點燈系統之電路構成例。

在點燈電路1001中，連接有用以使串聯連接6個LED1之LED陣列1011點燈之電源Vdd1及定電流電路1003。各LED1係正向下降電壓(Vf)為3.6 V(typ.：標準值)，而發出

白色光者。定電流電路1003係以使由基準電壓 V_{ref} 的電壓值與電阻1004的電阻值決定之電流安定而流動於所連接之LED陣列中之方式，予以控制電晶體1006。另，關於此種LED的點燈電路之動作，係記載於專利文獻1中。此處，在LED陣列1011中之下降電壓係各LED1之 V_f 的總和之21.6 V。因此， V_{dd1} 之電壓值係考量LED1之 V_f 的差異及電源之變動等，而設為30 V。

在點燈電路1002中，連接有用以使串聯連接6個LED2之LED陣列1012點燈之電源 V_{dd2} 及定電流電路1003。各LED2係正向下降電壓(V_f)為2.1 V(typ.)，而發出橙色光者。此處，在LED陣列1012中之下降電壓係各LED2之 V_f 的總和之12.6 V。因此， V_{dd2} 之電壓值係考量LED2之 V_f 的差異及電源之變動等，而設為20 V。

然而，在進行發光顏色不同之複數個LED的點燈，並進行調色之情形下，在圖4所示之先前的電路方式中，會有多數個電源，且成本高之問題。

此處，若將LED陣列1011之陽極與LED陣列1012之陽極設為共用，而連接於同一電源，則可解決成本高之問題。

然而，在將陽極設為共用之情形下，電源電壓則需要利用 V_{dd1} 與 V_{dd2} 而設為相同之30 V。在該情形下，施加於點燈電路1002側的定電流電路1003之電壓會單純地上升10 V。因此，定電流電路1003會變更作為比較器1005之運算放大器的輸出電壓，藉由變更電晶體1006的閘極電壓，而將電晶體1006的開啟電阻增大，以使流動於電阻1004中之

電流不發生變化。結果，會使在電晶體1006中消耗之電流增多，且發熱增加。在以此種方式將Vf不同之LED陽極設為共用之上述系統中，會產生出現無用的電力消耗之問題。又，LED由於不耐熱，因此在上述系統中，亦會進而產生需要用以防止由高溫所引起的劣化之進一步之放熱對策之問題。在將陰極設為共用之情形下，亦會產生同樣的問題。

另，關於圖4之構成的一例，期望參照專利文獻1之圖15。

為解決上述發熱之問題，在例如專利文獻2中，揭示有在使R·G·B的LED順次點燈之顏色順次式LED驅動電路中，由於陽極電壓為共用，因此會防止熱所消耗之無用的電力之技術。揭示於專利文獻2之顏色順次式LED驅動電路，係藉由於電源電路與LED的陽極之間設置可對點燈LED輸出最佳的陽極電壓之電路，並利用予以點燈之LED切換該電路，而解決上述發熱之問題。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本國公開專利公報「日本特開2002-319707號公報(2002年10月31日公開)」

[專利文獻2]日本國公開專利公報「日本特開2006-301027號公報(2006年11月2日公開)」

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，在設置如專利文獻2般之切換電路之情形下，由於需要使電源高度地安定化之電路，因此高成本化會成為問題。又，在利用LED照明等進行調色之情形下，亦會有無法進行使用切換電路之自身切換之情形，且亦會產生無法使用切換電路之問題。

本發明係鑒於上述問題而完成之發明，其目的在於提供一種能夠以低成本抑制在陽極電壓共用下使 V_f 不同之LED點燈時的發熱之照明裝置用積體電路及照明裝置。

[解決問題之技術手段]

為解決上述問題，本發明之照明裝置用積體電路之特徵為，其係驅動發光二極體群者，該發光二極體群至少具備：由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第1發光二極體系統、及由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第2發光二極體系統，且上述第1發光二極體系統的陽極側之端部係與上述第2發光二極體系統的陽極側之端部共用化；構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的發光波長與構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的發光波長不同；該積體電路具備：控制驅動上述第1發光二極體系統之電流之第1定電流驅動電路、及控制驅動上述第2發光二極體系統之電流之第2定電流驅動電路；且，上述第1定電流驅動電路藉由穩定電流驅動上述第1發光二極體系統，上述第2定電流驅動電路藉由間歇電流與再生電流驅動上述第2發光二極體系統，上述第1定電流驅動電路可藉由調節構成所

應驅動之上述第1發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度；上述第2定電流驅動電路可藉由調節構成所應驅動之上述第2發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度。

為解決上述問題，本發明之照明裝置之特徵為具備：第1電源線、第2電源線；由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第1發光二極體系統、由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第2發光二極體系統；具備第1端子及第2端子之電感；續流二極體；控制驅動上述第1發光二極體系統之電流之第1定電流驅動電路；及控制驅動上述第2發光二極體系統之電流之第2定電流驅動電路；上述第1定電流驅動電路具備：具備源極、汲極及閘極之第1電晶體；具備連接於上述第1電晶體的源極之第1端子、及連接於上述第2電源線之第2端子之第1電阻；及以由上述第1電晶體的源極進行檢測之電壓值與第1基準電壓為輸入，且輸出端連接於上述第1電晶體的閘極之第1放大器；上述第2定電流驅動電路具備：具備源極、汲極及閘極之第2電晶體；具備連接於上述第2電晶體的源極之第1端子、及連接於上述第2電源線之第2端子之第2電阻；以由上述第2電晶體的源極進行檢測之電壓值與第2基準電壓為輸入，且輸出端連接於上述第2電晶體的閘極之第2放大器；及生成控制是否使上述第2放大器動作之脈衝，並供給於上述第2放大器之脈衝波產生電路；

上述第1電源線連接於上述第1發光二極體系統的陽極側之端部、上述第2發光二極體系統的陽極側之端部、及上述續流二極體的陰極；上述第1發光二極體系統的陰極側之端部連接於上述第1電晶體的汲極；上述第2發光二極體系統的陰極側之端部連接於上述電感的第1端子；上述電感的第2端子連接於上述第2電晶體的汲極、及上述續流二極體的陽極；構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的發光波長與構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的發光波長不同；上述第1放大器、上述第2放大器及上述脈衝波產生電路係設置在積體電路中；上述積體電路可藉由調節構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度，且可藉由調節構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度。

根據上述構成，本發明之照明裝置使複數個發光二極體系統的陽極側之端部共用化，且設置可驅動複數個發光二極體系統之電路。

上述電路成為具備2個發光二極體系統的驅動電路之構成。而在2個驅動電路中，一者進行利用定電流驅動的發光二極體系統之驅動，另一者進行發光二極體系統的定電流驅動且脈衝驅動。

根據上述構成，在將彼此正向下降電壓 V_f 不同之複數個發光二極體系統其陽極側的端部共用化(亦即施加相同電源電壓)而驅動之時，可利用直流驅動 V_f 較高者之發光二

極體系統，另一方面， V_f 較低者之發光二極體系統可進行定電流驅動且脈衝驅動。因應該脈衝驅動，在第2電晶體開路期間，由於不會產生發熱，因此本發明之照明裝置可抑制發熱。

又，根據上述構成，由於無需使電源高度地安定化，因此可謀求低成本化。

其中，本發明之照明裝置用積體電路成為具備2個發光二極體系統的驅動電路之構成。而在2個驅動電路中，一者進行利用定電流驅動的發光二極體系統之驅動，另一者進行發光二極體系統的定電流驅動且脈衝驅動。

因而，根據上述構成，在具備複數個發光二極體系統之照明裝置中，藉由應用本發明之照明裝置用積體電路，可實現低成本且能夠抑制發熱之照明裝置。

[發明之效果]

如以上所述，本發明之照明裝置用積體電路係驅動發光二極體群之積體電路，該發光二極體群至少具備：由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第1發光二極體系統、及由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第2發光二極體系統；且，上述第1發光二極體系統的陽極側之端部與上述第2發光二極體系統的陽極側之端部共用化；構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的發光波長與構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的發光波長不同；該照明裝置用積體電路具備：控制驅動上述第1發光二極體系統之電流之第1

定電流驅動電路、及控制驅動上述第2發光二極體系統之電流之第2定電流驅動電路；且，上述第1定電流驅動電路藉由穩定電流驅動上述第1發光二極體系統；上述第2定電流驅動電路藉由間歇電流與再生電流驅動上述第2發光二極體系統；上述第1定電流驅動電路可藉由調節構成所應驅動之上述第1發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度；上述第2定電流驅動電路可藉由調節構成所應驅動之上述第2發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度。

又，本發明之照明裝置具備：第1電源線、第2電源線；由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第1發光二極體系統、由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第2發光二極體系統；具備第1端子及第2端子之電感；續流二極體；控制驅動上述第1發光二極體系統之電流之第1定電流驅動電路；及控制驅動上述第2發光二極體系統之電流之第2定電流驅動電路；上述第1定電流驅動電路具備：具備源極、汲極及閘極之第1電晶體；具備連接於上述第1電晶體的源極之第1端子、及連接於上述第2電源線之第2端子之第1電阻；及以由上述第1電晶體的源極進行檢測之電壓值與第1基準電壓為輸入，且輸出端連接於上述第1電晶體的閘極之第1放大器；上述第2定電流驅動電路具備：具備源極、汲極及閘極之第2電晶體；具備連接於上述第2電晶體的源極之第1

端子、及連接於上述第2電源線之第2端子之第2電阻；以由上述第2電晶體的源極進行檢測之電壓值與第2基準電壓為輸入，且輸出端連接於上述第2電晶體的閘極之第2放大器；及生成控制是否使上述第2放大器動作之脈衝，並供給於上述第2放大器之脈衝波產生電路；上述第1電源線連接於上述第1發光二極體系統的陽極側之端部、上述第2發光二極體系統的陽極側之端部、及上述續流二極體的陰極；上述第1發光二極體系統的陰極側之端部連接於上述第1電晶體的汲極；上述第2發光二極體系統的陰極側之端部連接於上述電感的第1端子；上述電感的第2端子連接於上述第2電晶體的汲極、及上述續流二極體的陽極；構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的發光波長與構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的發光波長不同；上述第1放大器、上述第2放大器及上述脈衝波產生電路係設置在積體電路中；上述積體電路可藉由調節構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度，且可藉由調節構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度。

因而，本發明可發揮能夠以低成本抑制在陽極電壓共用下使 V_f 不同之LED點燈之時的發熱之效果。

【實施方式】

以下，為說明之方便起見，會對與構成圖4所示之發光二極體點燈系統(照明裝置)之構件具有相同功能之構件標

注以相同符號，而根據情形省略其說明。

[實施形態1]

圖1係顯示本實施形態之發光二極體點燈系統(照明裝置)100的構成之電路圖。

發光二極體點燈系統100係具備點燈電路101及點燈電路102之構成。

點燈電路101具備：串聯連接6個LED1而成之LED陣列(第1發光二極體系統)1011及定電流電路(第1定電流驅動電路)1003。點燈電路102具備：串聯連接6個LED2而成之LED陣列(第2發光二極體系統)1012及定電流控制電路(第2定電流驅動電路)3。

此處，上述LED陣列係針對相鄰之2個LED，而連接一者之LED的陽極與另一者之LED的陰極者。因而，LED陣列之一方的端部係僅陰極對應於連接於其他LED之LED的陽極，以下，將該端部稱為「陽極側之端部」。同樣，LED陣列之另一方的端部係僅陽極對應於連接於其他LED之LED的陰極，以下，將該端部稱為「陰極側之端部」。

與圖4所示之發光二極體點燈系統相同，各LED1係例如正向下降電壓(Vf)為3.6 V(typ.)，而發出白色光者。各LED2係例如正向下降電壓(Vf)為2.1 V(typ.)，而發出橙色光者。

LED陣列1011之陽極側的端部連接於電源(第1電源線)Vdd。又，LED陣列1012之陽極側的端部亦連接於電源Vdd。亦即，LED陣列1011及LED陣列1012係使陽極側之

端部彼此共用化，而施加來自共用的電源Vdd之電源電壓(例如30 V)。

LED陣列1011之陰極側的端部連接於定電流電路1003。

定電流電路1003具備：電阻(第1電阻)1004、比較器(第1放大器)1005及電晶體(第1電晶體)1006。此處，各電晶體1006係n通道型的功率MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor：金屬氧化膜半導體場效電晶體)，且具備：源極(第1端子)、汲極(第2端子)及閘極(第3端子)。LED陣列1011之陰極側的端部具體而言係連接於電晶體1006的汲極。

電晶體1006的源極係連接於電阻1004的一端(第1端子)(第1電晶體及第1電阻的串聯電路)。電阻1004的另一端(第2端子)係連接於相較於來自電源Vdd之電源電壓為低電位之第2電源線。另，在本實施形態中，電阻1004的另一端被接地，並以該接地達成朝第2電源線之連接。

電晶體1006的源極進而連接於比較器1005一方的輸入端。比較器1005另一方的輸入端係連接於產生基準電壓Vref之電源線。比較器1005之輸出端係連接於電晶體1006的閘極。

定電流電路1003與圖4之該等相同，係以使由基準電壓Vref的電壓值與電阻1004的電阻值決定之電流安定而流動於LED陣列1011中之方式，控制電晶體1006。

LED陣列1012之陰極側的端部係連接於定電流控制電路3。

定電流控制電路3具備：電阻(第2電阻)1004、電晶體(第2電晶體)1006、運算放大器(第2放大器)5、線圈(電感)6、二極體(續流二極體)7、及脈衝波產生電路8。LED陣列1012之陰極側的端部具體而言係連接於線圈6的一端(第1端子)。

線圈6的另一端(第2端子)係連接於作為n通道型的功率MOSFET之電晶體1006的汲極及二極體7的陽極。二極體7的陰極係連接於電源Vdd。

定電流控制電路3與定電流電路1003的構成相同，其電晶體1006的源極連接於電阻1004的一端(第1端子)(第2電晶體及第2電阻的串聯電路)、電阻1004的另一端(第2端子)連接於第2電源線(此處為接地)。

電晶體1006的源極進而連接於運算放大器5之一方的輸入端。運算放大器5之另一方的輸入端連接於產生基準電壓Vref之電源線。運算放大器5的輸出端連接於電晶體1006的閘極。

再者，於運算放大器5連接有脈衝波產生電路8。脈衝波產生電路8生成切換運算放大器5的動作狀態與停止狀態之脈衝，並供給於運算放大器5。運算放大器5係構成為例如當高位準之脈衝自脈衝波產生電路8被輸入時動作，另一方面，當低位準之脈衝自脈衝波產生電路8被輸入時，在該脈衝輸入期間藉由斷開電晶體1006而停止動作。處於動作狀態之運算放大器5的動作與上述之比較器1005的動作相同。作為運算放大器5及脈衝波產生電路8的組合之一

例，可舉出周知的斬波型PWM(Pulse Width Modulation：脈衝寬度調變)產生電路。

定電流控制電路3係對定電流電路1003之動作賦予基於脈衝波產生電路8所生成之脈衝的頻率之時間分割驅動(亦即，因應該脈衝邏輯，切換運算放大器5的動作狀態與停止狀態之動作)之電路。亦即，定電流控制電路3係因應脈衝波產生電路8所生成之脈衝，而以運算放大器5的輸出為脈衝信號，並基於該脈衝信號而控制電晶體1006的開閉(導通斷開)者。

在將電源Vdd的電壓值設為30 V之情形下，點燈電路101由於與對圖4所示之點燈電路1001施加來自電源Vdd1之電源電壓之情形為相同狀態，因此不會產生發熱之問題。另一方面，在該情形下，在點燈電路102中，由於係對定電流產生電路施加必要(20 V)以上之電壓，因此若使用定電流電路1003作為該定電流產生電路，則會產生發熱之問題。

是以，在發光二極體點燈系統100中，係自脈衝波產生電路8對運算放大器5供給脈衝。而運算放大器5基於該脈衝，藉由利用脈衝信號而控制電晶體1006的開閉，而使電晶體1006開路之時間產生一定期間。

在定電流控制電路3之電晶體1006開路期間，由於在定電流控制電路3中無定電流流動，故在該定電流不流動的期間內不會引起發熱，因此在發光二極體點燈系統100中，可以使整體之發熱溫度下降。

又，於點燈電路102中設置有線圈6及二極體7。線圈6藉由在定電流控制電路3之電晶體1006動作時蓄積能量，在該電晶體1006開路時，放出該能量而產生再生電流。該再生電流係在LED陣列1012中流動，而驅動LED陣列1012。

在點燈電路102中，即使在電晶體1006開路之狀態下，亦可藉由線圈6中蓄積之能量使各LED2點燈，因此可使各LED2不閃爍而點燈。

此處，蓄積於線圈6之能量在圖4所示之先前的發光二極體點燈系統中，係起因於電流限制而無用消耗之電力。另一方面，發光二極體點燈系統100由於係將此種先前無用消耗之電力使用於LED陣列1012的驅動中，因此可以低消耗電力實現低發熱的點燈電路102。

另，使定電流控制電路3予以動作之期間與不動作之期間的週期，亦即，來自脈衝波產生電路8之脈衝的1個週期需要設定為短於利用線圈6的再生電流進行各LED2點燈之期間。在發光二極體點燈系統100中，將來自脈衝波產生電路8之脈衝的頻率設為150 kHz至300 kHz之間。

又，定電流電路1003及定電流控制電路3可在1個積體電路上予以實現。在該情形下，積體電路具備如下配置之第1~第4端子。

第1端子：定電流電路1003之電晶體1006的閘極與比較器1005的輸出端之間。

第2端子：定電流電路1003之電晶體1006的源極與比較器1005一方的輸入端之間。

第3端子：定電流控制電路3之電晶體1006的閘極與運算放大器5的輸出端之間。

第4端子：定電流控制電路3之電晶體1006的源極與運算放大器5一方的輸入端之間。

關於上述積體電路的詳細說明，於「實施形態3」進行敘述。

另，在本實施形態中，作為第1發光二極體系統，係使用串聯連接有6個LED1之LED陣列1011。然而，第1發光二極體系統之LED1的個數並不限定於6個，只要是1個以上任意個皆可(在後述之實施形態中亦相同)。

同樣，在本實施形態中，作為第2發光二極體系統，係使用串聯連接有6個LED2之LED陣列1012。然而，第2發光二極體系統之LED2的個數並不限定於6個，只要是1個以上任意個皆可(在後述之實施形態中亦相同)。

惟，在發光二極體系統包含1個LED之情形下，當然陽極側的端部係該LED之陽極本身，陰極側的端部係該LED的陰極本身。

另，在本實施形態及後述之實施形態中，電晶體1006代替n通道型之功率MOSFET，亦可是p通道型之功率MOSFET、或是雙極電晶體等。

又，在本實施形態及後述之實施形態中，電晶體1006亦可設置在予以對應(彼此存在於同一區塊內)之電阻1004與第2電源線之間。

又，在本實施形態及後述之實施形態中，線圈6既可於

電源Vdd、二極體7及LED陣列1012之間形成迴路，亦可在圖示之連接以外連接於例如電源Vdd與LED陣列1012之間。

[實施形態2]

圖2係顯示本實施形態之發光二極體點燈系統(照明裝置)120的構成之電路圖。

發光二極體點燈系統120於以下方面與發光二極體點燈系統100(參照圖1)係不同之構成。

發光二極體點燈系統120係代替發光二極體點燈系統100的點燈電路101及102，而具備點燈電路121及122。

點燈電路121係代替點燈電路101的定電流電路1003，而具備定電流電路24。點燈電路122係代替點燈電路102的定電流控制電路3，而具備定電流控制電路23。

定電流電路24係代替比較器1005，而具備運算放大器26及PWM波產生電路29，此點與定電流電路1003係不同之構成。運算放大器26係一方之輸入端連接於電晶體1006的源極，另一方之輸入端連接於產生基準電壓Vref之電源線，且輸出端連接於電晶體1006的閘極。再者，PWM波產生電路29係連接於運算放大器26。

定電流控制電路23係代替運算放大器5及脈衝波產生電路8，而具備運算放大器25及PWM波產生電路(脈衝波產生電路)28，此點與定電流控制電路3係不同之構成。運算放大器25係一方之輸入端連接於電晶體1006的源極，另一方之輸入端連接於產生基準電壓Vref之電源線，且輸出端連

接於電晶體1006的閘極。再者，PWM波產生電路28係連接於運算放大器25。

PWM波產生電路28及29係生成經施加脈衝寬度調變之脈衝(以下，稱為「PWM信號」)，而分別供給於運算放大器25及26。運算放大器25及26係因應被供給之PWM信號的邏輯，而切換動作狀態(例如，PWM信號為高位準之情形)與停止狀態(例如，PWM信號為低位準之情形)。

發光二極體點燈系統120與發光二極體點燈系統100相同，雖係LED陣列1011及1012之陽極側的端部為共用，而使2個系統的LED點燈之電路，但係可調節發光亮度而進行調色者。

點燈電路121與圖1之點燈電路101相同，係使由發出白色光之LED1構成之LED陣列1011根據利用定電流電路24之控制進行點燈。

定電流電路24與圖1之定電流電路1003不同，其設置有PWM波產生電路29。PWM波產生電路29係產生可設定高位準之信號的脈衝寬度與低位準之信號的脈衝寬度之PWM信號，而供給於運算放大器26。

運算放大器26在PWM信號為高位準之時，進行通常之定電流驅動，在PWM信號為低位準之時，使電晶體1006開路，以使電流不在定電流電路24中流動。

因此，LED陣列1011係在PWM信號為高位準之時點燈，在PWM信號為低位準之時熄燈。在基於PWM信號的邏輯之LED1點燈與熄燈的週期較短之情形下(在圖2之發光二極

體點燈系統120中，係設定為200 Hz至1 KHz之間)，LED1的閃爍無法由人眼辨識，但會感受到LED1的發光亮度發生了變化。

點燈電路122與圖1之點燈電路102相同，係使由發出橙色光之LED2構成之LED陣列1012根據利用定電流控制電路23之控制進行點燈。

定電流控制電路23與圖1之定電流控制電路3不同，其係代替脈衝波產生電路8，而設置PWM波產生電路28。PWM波產生電路28除利用圖1之脈衝波產生電路8產生脈衝以外，係以一定週期重複產生脈衝信號之期間(以下，稱為「PWMH期間」)與不產生脈衝信號之期間(以下，稱為「PWML期間」)。

在PWMH期間，係與圖1之情形相同，LED陣列1012會點燈，而在PWML期間，由於電晶體1006係以開路之狀態持續，因此LED陣列1012會熄燈。

而後，在重複PWMH期間與PWML期間之週期較短之情形下(在圖2之發光二極體點燈系統120中，係設定於200 Hz至1 kHz之間)，LED2的閃爍無法由人眼辨識，但會感受到LED2的發光亮度發生了變化。

如上述般，LED陣列1011及1012可分別利用PWM波產生電路29與PWM波產生電路28而調整點燈期間，且可藉由調節該點燈期間而進行調色。

例如，除僅點燈LED陣列1011之情形的白色以外，會在將LED陣列1011減光之下，漸漸施加LED陣列1012的橙

色。藉此，在發光二極體點燈系統120中，可進行自白色的晝白色漸漸變化成燈泡色此一顏色設定。

[實施形態3]

圖3係顯示具備本實施形態之LED驅動器(照明裝置用積體電路)31之發光二極體點燈系統(照明裝置)的構成之電路方塊圖。

亦即，圖3係可藉由使用具備3個系統之進行發光二極體系統的點燈之定電流電路(定電流控制電路)之LED驅動器IC(Integrated Circuit：積體電路)，而進行3個系統之各發光二極體系統的調色之LED照明裝置的構成例。

LED驅動器31係具備：將LED點燈用的定電流控制放大器(第1定電流驅動電路)32作為1個電路(CH1：第1系統)、與將LED點燈用的斬波型PWM產生電路+定電流控制放大器(第2定電流驅動電路)33作為2個電路(CH2：第2系統及CH3：第3系統)之積體電路。另，以下為方便起見，將斬波型PWM產生電路+定電流控制放大器33僅稱為「電路33」。

端子VOUT1(第1端子)係CH1之定電流控制放大器32的輸出端子，端子VOP_SENSE1(第2端子)係CH1之開路狀態檢測用信號的輸入端子。端子VOUT2(第3端子)係CH2之電路33的輸出端子，端子VOP_SENSE2(第4端子)係CH2之開路狀態檢測用信號的輸入端子。端子VOUT3係CH3之電路33的輸出端子，端子VOP_SENSE3係CH3之開路狀態檢測用信號的輸入端子。

如圖3，利用與圖2相同之連接要領，將電晶體(第1電晶體)1006的閘極連接於端子VOUT1，並於電晶體1006的源極與GND(第2電源線)之間插入作為檢測電阻之電阻(第1電阻)1004。而後，可藉由將該等電晶體1006的源極與電阻1004的連接點連接於端子VOP_SENSE1，而對於LED陣列1011流動定電流(CH1)。關於CH2及CH3亦相同。

作為在將各發光二極體系統的陽極電壓共用化，並對CH1與CH2分別連接彼此正向下降電壓 V_f 不同之複數個系統的LED之情形下的發熱對策，係於CH2的電路33內置斬波型PWM產生電路。因此，LED驅動器31可利用單晶片對應調色用途。關於斬波型PWM產生電路的動作，係與在圖2之發光二極體點燈系統120中說明之PWM波產生電路28的動作相同。

LED驅動器31相較於發光二極體點燈系統120(參照圖2)，多具備一個系統量(CH3)之LED點燈用的斬波型PWM產生電路+定電流控制放大器。可考慮的是，令CH1及CH2進行通常照明之控制，另一方面，將CH3使用於常夜燈用LED的點燈控制等之用途。

用以驅動LED陣列1011及1012以及1個LED3(為說明之方便起見，標注有符號1013)之各電流值係由連接於各端子VOP_SENSE1~VOP_SENSE3之檢測電阻、亦即各電阻1004設定。定電流控制放大器32以及電路33會調整其輸出，以使LED驅動電流在各電阻1004中流動所產生之各端子VOP_SENSE1~VOP_SENSE3的各電壓變為規定的電壓位準

200 mV。

上述規定的電壓位準係由分別連接於端子RSET0~3之電阻RSET(x1)及電阻RSET(x3)的電阻值決定。將端子RSET0的電阻RSET(x1)設為625Ω，將端子RSET1~3(在圖3中，記為「RSET(1、2、3)」)的電阻RSET(x3)設為10Ω之時，上述規定的電壓位準係由下式表示。惟，下述電阻值係為一例，只要是下述關係成立之值即可。

$$\begin{aligned} & \text{各端子VOP_SENSE1~VOP_SENSE3之規定的電壓位準} \\ & = \text{基準電流} \times \text{RSET1~3}(10\Omega) \\ & = (1.25 \text{ V/RSET0}(625\Omega)) \times \text{RSET1~3}(10\Omega) \\ & = 200 \text{ mV} \end{aligned}$$

又，CH2及CH3的斬波頻率係由作為內置於電路33中之振盪電路之三角波產生電路34生成。三角波產生電路34之頻率範圍係對應於150 kHz至300 kHz，且利用連接於端子FOOSC1與端子FOOSC2之間之電阻Rfreq可變更頻率。

定電流控制放大器32及電路33具備PWM_IN輸入端子(未圖示)，且可將利用脈衝寬度調變而獲得之PWM調光信號自外部個別地輸入。利用該功能，定電流控制放大器32及電路33係脈衝驅動分別連接於經串聯連接之LED陣列1011及1012的陰極側之端部以及LED1013的陰極之電晶體1006。結果，定電流控制放大器32及電路33可在無需改變電流值之下，進行對應之LED陣列1011及1012以及LED1013的調光。LED驅動器31可對應之PWM調光信號的規格如下所示。

PWM調光頻率範圍：200 Hz~1 kHz

PWM On duty：1.0%~100%

又，LED驅動器31作為誤差檢測及保護功能，具備：熱誤差檢測功能、各發光二極體系統的開路狀態之檢測功能、及各發光二極體系統的短路之檢測功能。

上述熱誤差檢測功能係若LED驅動器31內部的加熱檢測電路35檢測到溫度變為125°C (typ.)以上，則判斷控制邏輯36為熱誤差狀態，且包含斷開所有的電流驅動器之功能。又，上述熱誤差檢測功能在判斷控制邏輯36為熱誤差狀態之時，包含將誤差放大器37的輸出電壓V_FBOUT設為0 V之功能。另，LED驅動器31內部之溫度若下降至80°C，則所有的電流驅動器及誤差放大器37會自動地恢復至通常動作。

上述發光二極體系統之開路狀態的檢測功能係在定電流控制放大器32及電路33予以動作之期間(LED點燈狀態)，在輸入至端子VOP_SENSE1~3的至少1個內之電壓低於一定電壓之情形下發揮功能。另，在本實施形態中，係例如將該一定電壓設定為100 mV(typ.)。在該情形下，電壓的下降係由LED行開路檢測電路(開路檢測電路)38予以檢測。LED行開路檢測電路38係藉由該電壓的下降之檢測，而判斷發光二極體系統成為開路狀態，並通知控制邏輯36檢測出誤差。而後，控制邏輯36係在CH1(LED陣列1011)之開路狀態檢測出時，將所有CH的定電流驅動器斷開，且將誤差放大器37亦斷開。又，控制邏輯36係在CH2(LED陣列1012)或是CH3(LED3)之開路狀態檢測出時，僅將處

於開路狀態之CH的定電流驅動器斷開，關於誤差放大器37係保持導通狀態(繼續輸出)。

上述發光二極體系統之短路的檢測功能係在定電流控制放大器32及電路33予以動作之期間(LED點燈狀態)，在輸入至端子VSH_SENSE(1、2、3)之電壓超過一定電壓之情形下發揮功能。另，在本實施形態中，係例如將該一定電壓設定為3.25 V(typ.)。在該情形下，電壓之上升係由LED行短路檢測電路(短路檢測電路)39予以檢測。LED行短路檢測電路39係藉由該電壓之上升的檢測，而判斷發光二極體系統短路，並通知控制邏輯36檢測出誤差。而後，控制邏輯36係在短路檢測出時，將所有CH的定電流驅動器斷開，且將誤差放大器37亦斷開。

另，LED驅動器31亦可是僅具備LED行開路檢測電路38及LED行短路檢測電路39中任一者之構成。

輸出電壓V_FBOUT係以端子VSH_SENSE(1、2、3)為輸入之朝外部的DC/DC轉換器(未圖示)之反饋控制用的誤差放大器37之輸出電壓。對端子VSH_SENSE(1、2、3)輸入將自外部的DC/DC轉換器供給之陽極電壓予以分壓而生成之電壓(在本實施形態中設定為2 V)。誤差放大器由於係將端子VSH_SENSE(1、2、3)的輸入電壓原狀作為輸出電壓V_FBOUT之值予以輸出，因此外部之DC/DC轉換器可進行將該值作為反饋值之控制。又，如上述般，誤差檢測及保護功能起作用，在檢測出LED驅動器31的異狀之情形下，會檢測到作為誤差放大器37的輸出之輸出電壓

V_FBOUT變為0，外部之DC/DC轉換器會以停止產生給與各發光二極體系統之陽極電壓之方式予以控制。

如此，LED驅動器31係驅動至少具備使陽極側的端部共用化，且LED的發光波長彼此不同之LED陣列1011及1012之發光二極體群者。

且，LED驅動器31具備：利用穩定電流驅動LED陣列1011之定電流控制放大器32、及利用間歇電流與再生電流驅動LED陣列1012之電路33。再者，定電流控制放大器32及電路33藉由調節構成各個對應之LED陣列1011或是1012之各發光二極體的點燈時間，可容易調節該等各發光二極體的亮度。

在具備複數個發光二極體系統之發光二極體點燈系統120(亦可是發光二極體點燈系統100)中，藉由應用LED驅動器31，可實現能夠以低成本抑制發熱之發光二極體點燈系統。

在發光二極體點燈系統100中，在應用LED驅動器31之情形下，可為定電流控制放大器32對應於比較器1005，電路33對應於運算放大器5及脈衝波產生電路8之構成。在發光二極體點燈系統120中，在應用LED驅動器31之情形下，可為定電流控制放大器32對應於運算放大器26，電路33對應於運算放大器25以及PWM波產生電路28及29之構成。

又，本發明之照明裝置用積體電路，較佳的是，在上述第1定電流驅動電路可自積體電路的外部連接功率MOSFET及電阻，在上述第2定電流驅動電路可自積體電

路的外部連接功率MOSFET、電阻、電感及二極體。

又，本發明之照明裝置用積體電路，其特徵為具備檢測各上述發光二極體系統的短路之短路檢測電路。

根據上述構成，積體電路可檢測各發光二極體系統的短路。

又，本發明之照明裝置用積體電路，其特徵為具備檢測各上述發光二極體系統的開路狀態之開路檢測電路。

根據上述構成，積體電路可檢測各發光二極體系統的開路狀態。

本發明並不限定於上述之各實施形態，在申請專利範圍所示之範圍內可進行各種變更，關於適宜組合分別揭示於不同實施形態中之技術性手法而獲得之實施形態，亦可包含在本發明的技術性範圍內。

[產業上之可利用性]

本發明可在使如LED般之發光元件複數個集合而構成1個光源，並可將該光源作為照明燈進行點燈控制為任意明亮度之照明裝置、及照明裝置用積體電路中加以利用。

【圖式簡單說明】

圖1係顯示本發明一實施形態之照明裝置的構成之電路圖。

圖2係顯示本發明其他實施形態之照明裝置的構成之電路圖。

圖3係顯示具備本發明實施形態之照明裝置用積體電路之照明裝置的詳細構成之電路方塊圖。

圖4係顯示先前技術之照明裝置的構成之電路圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|------|--------------------------------|
| 3 | 定電流控制電路(第2定電流驅動電路) |
| 5 | 運算放大器(第2放大器) |
| 6 | 線圈(電感) |
| 7 | 二極體(續流二極體) |
| 8 | 脈衝波產生電路 |
| 25 | 運算放大器(第2放大器) |
| 26 | 運算放大器(第1放大器) |
| 28 | PWM波產生電路(脈衝波產生電路) |
| 31 | LED驅動器(照明裝置用積體電路) |
| 32 | 定電流控制放大器(第1定電流驅動電路) |
| 33 | 斬波型PWM產生電路+定電流控制放大器(第2定電流驅動電路) |
| 38 | LED行開路檢測電路(開路檢測電路) |
| 39 | LED行短路檢測電路(短路檢測電路) |
| 100 | 發光二極體點燈系統(照明裝置) |
| 101 | 點燈電路 |
| 102 | 點燈電路 |
| 120 | 發光二極體點燈系統(照明裝置) |
| 1003 | 定電流電路(第1定電流驅動電路) |
| 1004 | 電阻(第1電阻、第2電阻) |
| 1005 | 比較器(第1放大器) |
| 1006 | 電晶體(第1電晶體、第2電晶體、功率MOSFET) |

201215237

1011 LED陣列(第1發光二極體系統)

1012 LED陣列(第2發光二極體系統)

發明專利說明書

(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：100129115

※申請日：100.8.15

※IPC 分類：H05B37/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

照明裝置用積體電路及照明裝置

INTEGRATED CIRCUIT FOR ILLUMINATING APPARATUS AND
ILLUMINATING APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明係將LED陣列之陽極側的端部設為共用。定電流電路進行利用定電流之LED陣列的驅動，另一方面，定電流控制電路進行對利用定電流之驅動賦予利用脈衝之驅動之LED陣列的驅動。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種積體電路，其特徵為，其係驅動發光二極體群者，該發光二極體群至少具備：

由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第1發光二極體系統；及

由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第2發光二極體系統；且

上述第1發光二極體系統的陽極側之端部與上述第2發光二極體系統的陽極側之端部共用化；

構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的發光波長與構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的發光波長不同；

該積體電路具備：

控制驅動上述第1發光二極體系統之電流之第1定電流驅動電路；及

控制驅動上述第2發光二極體系統之電流之第2定電流驅動電路；且

上述第1定電流驅動電路藉由穩定電流驅動上述第1發光二極體系統；

上述第2定電流驅動電路藉由間歇電流與再生電流驅動上述第2發光二極體系統；

上述第1定電流驅動電路可藉由調節構成所應驅動之上述第1發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度；

上述第2定電流驅動電路可藉由調節構成所應驅動之上述第2發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度。

2. 如請求項1之積體電路，其中對上述第1定電流驅動電路，可自積體電路的外部連接功率MOSFET及電阻；

對上述第2定電流驅動電路，可自積體電路的外部連接功率MOSFET、電阻、電感及二極體。

3. 如請求項1或2之積體電路，其中具備檢測各上述發光二極體系統的短路之短路檢測電路。
4. 如請求項1或2之積體電路，其中具備檢測各上述發光二極體系統的開路狀態之開路檢測電路。
5. 一種照明裝置，其特徵為具備：

第1電源線、第2電源線；

由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第1發光二極體系統、由1個發光二極體構成或是複數個發光二極體串聯連接而成之第2發光二極體系統；

具備第1端子及第2端子之電感；

續流二極體；

控制驅動上述第1發光二極體系統之電流之第1定電流驅動電路；及

控制驅動上述第2發光二極體系統之電流之第2定電流驅動電路；

上述第1定電流驅動電路具備：

具備源極、汲極及閘極之第1電晶體；

具備連接於上述第1電晶體的源極之第1端子、及連接於上述第2電源線之第2端子之第1電阻；及

以由上述第1電晶體的源極檢測之電壓值與第1基準電壓為輸入，且輸出端連接於上述第1電晶體的閘極之第1放大器；

上述第2定電流驅動電路具備：

具備源極、汲極及閘極之第2電晶體；

具備連接於上述第2電晶體的源極之第1端子、及連接於上述第2電源線之第2端子之第2電阻；

以由上述第2電晶體的源極檢測之電壓值與第2基準電壓為輸入，且輸出端連接於上述第2電晶體的閘極之第2放大器；及

生成控制是否使上述第2放大器動作之脈衝，並供給於上述第2放大器之脈衝波產生電路；

上述第1電源線連接於上述第1發光二極體系統的陽極側之端部、上述第2發光二極體系統的陽極側之端部、及上述續流二極體的陰極；

上述第1發光二極體系統的陰極側之端部連接於上述第1電晶體的汲極；

上述第2發光二極體系統的陰極側之端部連接於上述電感的第1端子；

上述電感的第2端子連接於上述第2電晶體的汲極、及上述續流二極體的陽極；

構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的發光波長與構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的發光波長不同；

上述第1放大器、上述第2放大器及上述脈衝波產生電路係設置在積體電路中；

上述積體電路係：

可藉由調節構成上述第1發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度，且

可藉由調節構成上述第2發光二極體系統之各發光二極體的點燈時間，而調節該等各發光二極體的亮度。

八、圖式：

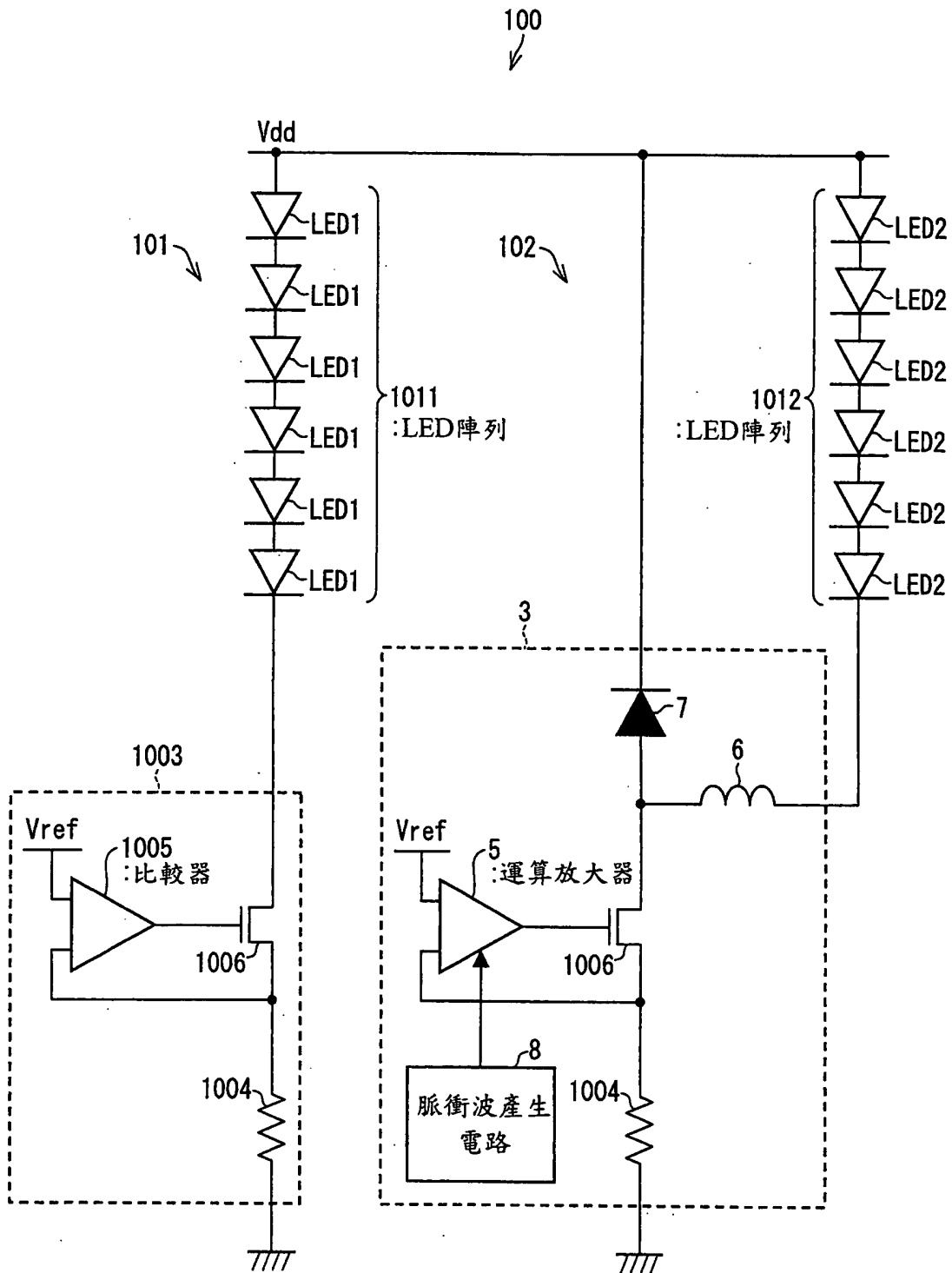


圖 1



圖 2

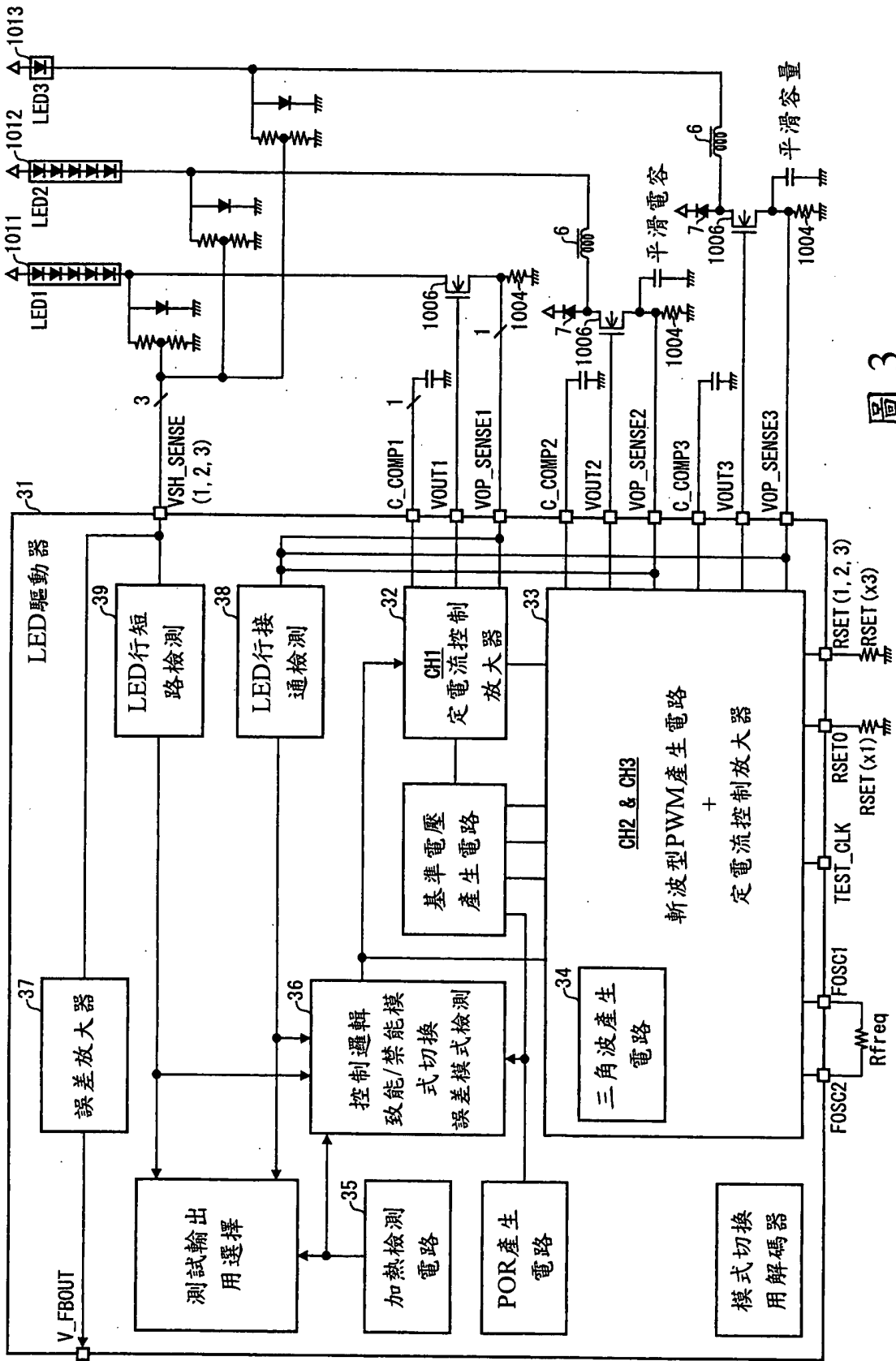


圖 3

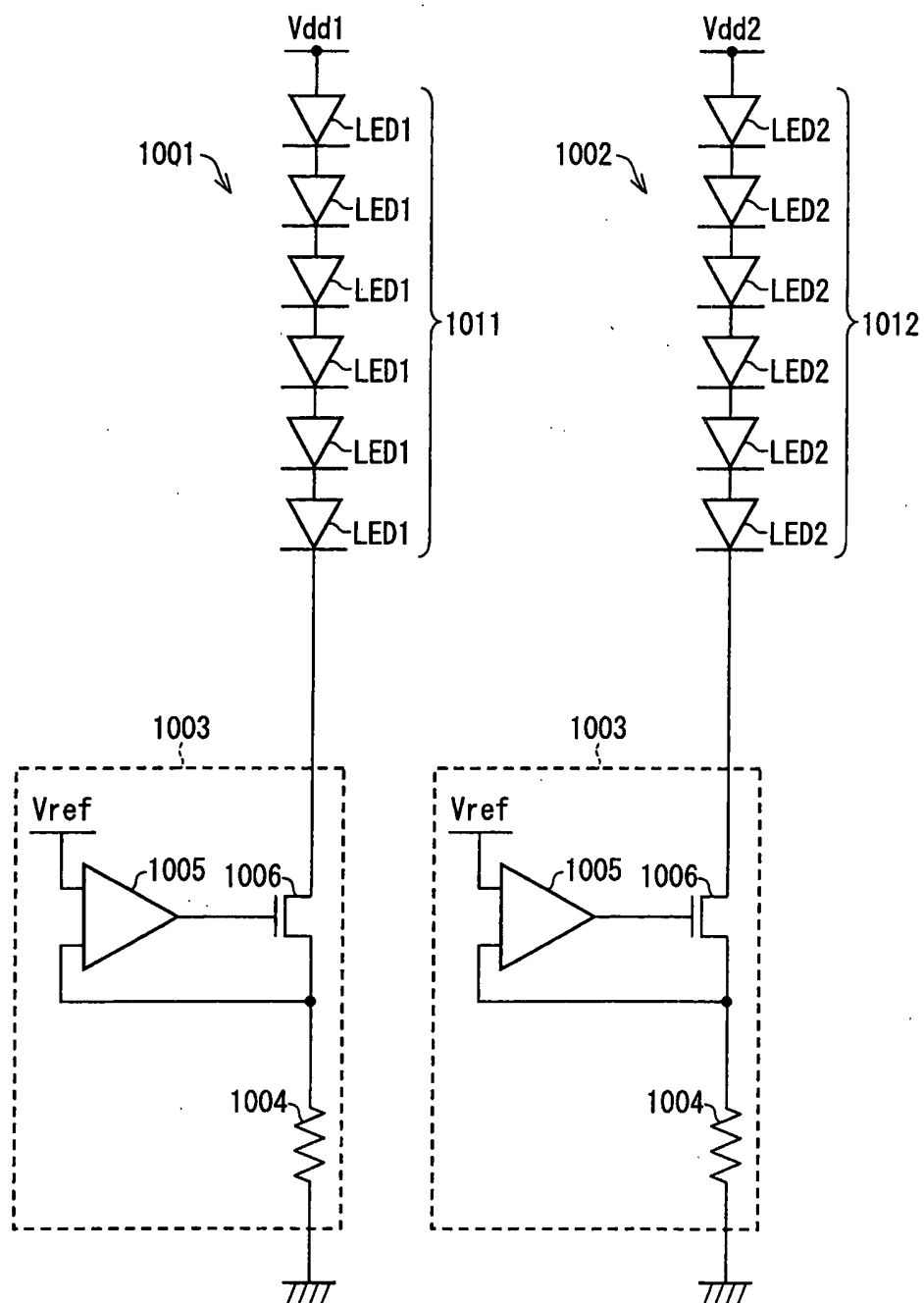


圖 4

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	定電流控制電路
5	運算放大器
6	線圈
7	二極體
8	脈衝波產生電路
100	發光二極體點燈系統
101	點燈電路
102	點燈電路
1003	定電流電路
1004	電阻
1005	比較器
1006	電晶體
1011	LED陣列
1012	LED陣列

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)