

(21)申請案號：100128798

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 12 日

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

(30)優先權：2010/08/13 美國

12/856,009

(71)申請人：普瑞光電股份有限公司 (美國) BRIDGELUX INC. (US)

美國

(72)發明人：漢士奈因 古拉姆 HASNAIN, GHULAM (US)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：54 項 圖式數：11 共 44 頁

(54)名稱

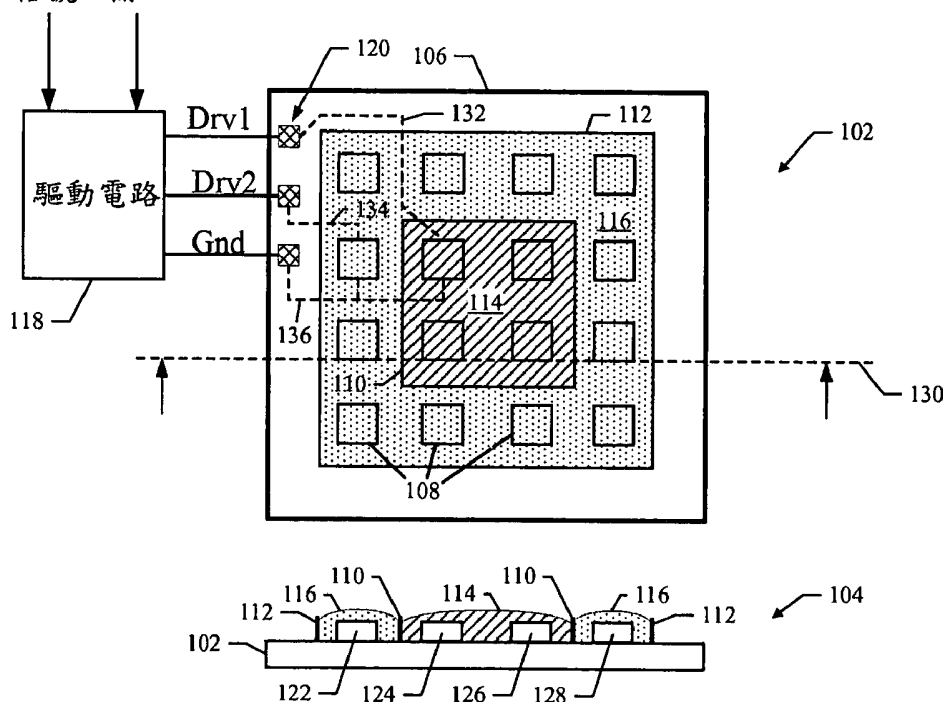
色溫可調控發光二極體光源之驅動電路

DRIVE CIRCUIT FOR A COLOR TEMPERATURE TUNABLE LED LIGHT SOURCE

(57)摘要

本發明揭示一種色溫可調控發光二極體光源之驅動電路。一種裝置包括一電流驅動器，設置為輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線。該裝置亦包括一控制器，其耦合至該電流驅動器，並設置為控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。

控制 使用者
信號 輸入



100：示範 LED 裝置

102：俯視圖

104：剖面圖

106：基板

108：LED 晶片(或晶粒)

110：邊界

112：邊界

114：第一封裝材料

116：第二封裝材料

118：驅動電路

120：導電焊墊

122：LED 晶片

124：LED 晶片

126：LED 晶片

128：LED 晶片

130：剖面指示符

132：第一導電線路集合

134：第二導電線路集合

136：導電返回線路

(21)申請案號：100128798

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 12 日

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

(30)優先權：2010/08/13 美國

12/856,009

(71)申請人：普瑞光電股份有限公司 (美國) BRIDGELUX INC. (US)

美國

(72)發明人：漢士奈因 古拉姆 HASNAIN, GHULAM (US)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：54 項 圖式數：11 共 44 頁

(54)名稱

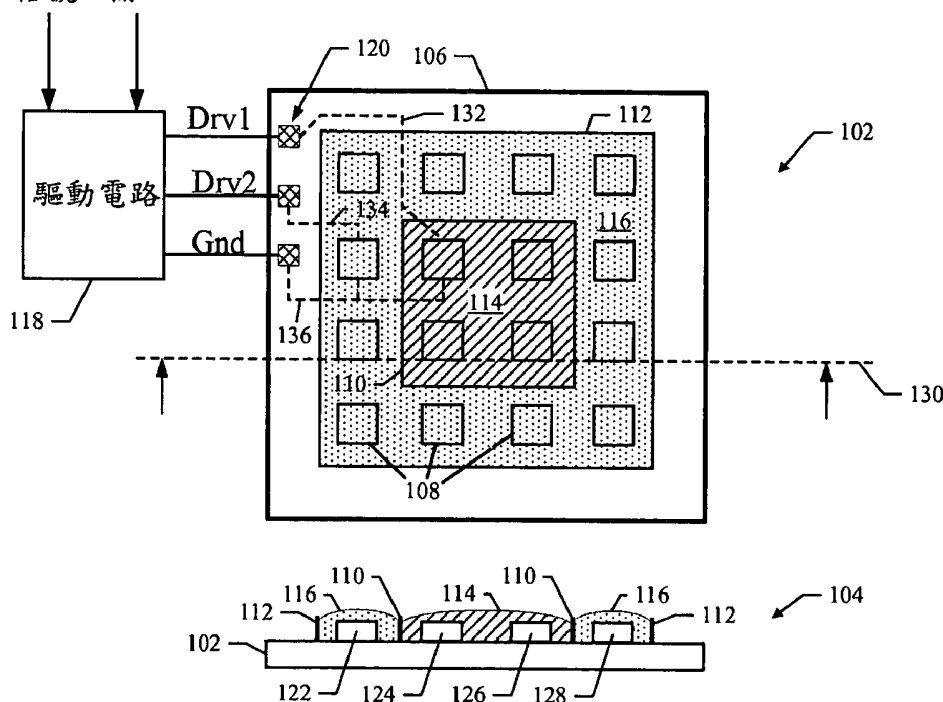
色溫可調控發光二極體光源之驅動電路

DRIVE CIRCUIT FOR A COLOR TEMPERATURE TUNABLE LED LIGHT SOURCE

(57)摘要

本發明揭示一種色溫可調控發光二極體光源之驅動電路。一種裝置包括一電流驅動器，設置為輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線。該裝置亦包括一控制器，其耦合至該電流驅動器，並設置為控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。

控制 使用者
信號 輸入



100：示範 LED 裝置

102：俯視圖

104：剖面圖

106：基板

108：LED 晶片(或晶粒)

110：邊界

112：邊界

114：第一封裝材料

116：第二封裝材料

118：驅動電路

120：導電焊墊

122：LED 晶片

124：LED 晶片

126：LED 晶片

128：LED 晶片

130：剖面指示符

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本申請案一般係關於發光二極體，尤其係關於色溫可調控發光二極體(light emitting diode, LED)光源之驅動電路。

【先前技術】

發光二極體包含注入或摻入雜質的半導體材料，這些雜質將「電子」和「電洞」加入半導體內，並且可在材料內相對自由地移動。根據雜質的種類，該半導體的摻雜區內可主要具有電子或電洞者，可分別稱之為 n 型或 p 型半導體區域。

在 LED 應用中，一 LED 半導體晶片包括一 n 型半導體區域以及一 p 型半導體區域。在兩區域之間的接合處會建立一逆向電場，導致電子與電洞遠離接合處來形成一主動區域。在足夠克服該逆向電場的正向電壓供應通過該 p-n 接合處時，強迫電子與電洞進入該主動區域並結合。當電子與電洞結合之後會降至低能階，並且在直接能隙半導體情況下，例如砷化鎵或磷化銦，以光線形式釋放能量。LED 所發出光線的顏色或波長只取決於該半導體材料成份。由例如氮化銦鎵這類大能隙半導體製成的 LED 具備高轉換效率，可將輸入電能轉換成可見光，尤其是藍光。

由通常固定在陶瓷或金屬基板上的一或多個藍色 LED 晶片，用可吸收部分藍光並且發出黃色螢光的合適螢光粉封裝該等晶片，就可產生白色光源，因為藍光與黃光的組合在眼中會變成白色。另外，紅色與綠色螢光粉的組合吸收藍色，藉由紅色、藍色與綠色的組合產生白光。更進一步，白光源可設計成發出具有特定色溫的白光。白光源的色溫為輻射出色調與該光源色調相仿的白光之理想黑體輻射體的溫度。色溫通常用以稱凱氏溫度(kelvin, K)的絕對溫度的單位表示。

通常白色 LED 光源運用發出藍光的 LED 晶片，使用黃色螢光粉封裝，某些藍光轉換成黃光，組合成對眼睛來說冷白色

的光。例如，冷白色光具有大約 5500K 的色溫。另外加入綠色與紅色螢光粉，使得這種 LED 光源呈現暖白色。例如，暖白色光具有大約 3000K 的色溫。

一般來說，人們比較喜歡色溫模擬太陽的光源。例如，想要有冷色溫光源(像是正午的太陽)執行許多細部作業，以及暖色溫光源(例如薄暮中的太陽)舒緩下午的周圍照明。傳統白熾燈泡就具備這些特性，例如，全功率時燈泡發出冷色溫光，變暗時發出較暖色溫光。

不幸的是，傳統 LED 光源從全功率變暗時，色溫的變化幅度不夠大。這表示需要多個 LED 光源，才能滿足不同的照明需求。例如，一 LED 光源可能需要在白天時發出冷色溫光，及一第二 LED 光源可能需要在下午時發出暖色溫光。

因此，需要提供一種色溫可調控的 LED 光源及其相關驅動電路，以便在昏暗時提供具有較暖色溫的光線，而調整至全亮時提供較冷色溫的光線。

【發明內容】

在許多態樣中，提供一種色溫可調控 LED 光源之驅動電路。在一實施態樣中，該光源在變暗時發出暖色溫光線，而在調整為全亮時發出冷色溫光線。在一態樣中，該色溫可調控之 LED 光源包含固定在一基板上的複數個 LED 晶片。該等 LED 晶片分成兩或更多群組，每一組晶片都用特定封裝材料封裝，將該等 LED 發出的藍光轉換成具有特定色溫的白光。每一群組係可稱為一封裝群組，並且由該驅動電路提供的驅動電流驅動，如此控制每一群組的亮度(或流明輸出)。藉由控制該等驅動電流，使當全功率驅動該 LED 光源時由冷色溫群組主導，而以較低功率驅動該 LED 光源時暖色溫群組主導，因此可調控所產生白光的色溫，以達特定色溫特性。如此，該驅動電路提供驅動電流，調控該 LED 光源所發出白光的色溫。

在其他態樣中，提供一種驅動色溫可調控光源之裝置。該

裝置包含一電流驅動器，設置為輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線。該裝置亦包含一控制器，其耦合至該電流驅動器，並設置為控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。

在其他態樣中，提供一種驅動色溫可調控光源之裝置。該裝置包含用於輸出一第一驅動電流之部件，以驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線。該裝置也包含用於控制該第一和第二驅動電流之部件，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。

在其他態樣中，提供一種驅動色溫可調控光源之方法。該方法包含輸出一第一驅動電流，以驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線。該方法亦包含控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。

在其他態樣中，提供一種驅動色溫可調控光源之電腦程式產品。該電腦程式產品包含一電腦可讀取媒體，藉由一處理器執行的程式碼，以輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線而具體實施。該電腦可讀取媒體亦藉由一處理器執行的程式碼，以控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線而具體實施。

吾人應該了解，從下列詳細描述當中，熟習該項技術者可迅速了解本發明的其他態樣。如所瞭解，本發明包括其他及不同態樣，並且許多細節都可在許多其他方面修改，而這全都不悖離本發明的精神與範疇。據此，該等圖式與詳細說明在性質上應視為說明而非限制。

【實施方式】

此後將參考該等附圖以更充分說明本發明，其中將顯示本發明的許多態樣。不過，本發明可以許多不同形式具體實施，並且不應視為受限於本說明書中所揭示的本發明之許多態樣。更確切地說，提供這些態樣以便使本發明所揭示範圍更為完善與完整，並且將本發明範疇充分傳達給此領域中熟悉該項技術者。該等圖式內說明的本發明之許多態樣並未按照比例繪製，因此，為了清晰起見，許多部件的尺寸可能放大或縮小。此外，某些圖式為了清晰所以有所簡化。因此，該等圖式中可能並未描繪所有已知設備(例如裝置)的該等組件或方法。

在此將參考本發明理想化構造的示意說明圖，來描述本發明的許多態樣。如此，可預料的是，該等說明的形狀變化為例如製造技術及/或公差之結果。因此，本說明書所揭示的本發明之該等各種態樣不應視為受限於此處所說明和描述的該等特定元件形狀(例如區域、層、區段、基板等)，而是包括例如製造產生的形狀差異。舉例來說，說明或描述為矩形的元件可具有圓形或弧形部件及/或逐漸集中的邊緣，而非元件與元件之間分散改變。因此，該等圖式說明的該等元件在性質上為示意性，並且其形狀並非用於說明元件的該精確形狀，並且也不限制本發明之範疇。

吾人可瞭解，當提到像是區域、層、區段、基板等的元件位於另一元件「之上」時，可以是直接位於另一元件上或存在有中間元件。相反地，當表示一元件「直接」位於另一元件上，便表示不存在中間元件。吾人將進一步瞭解，當提到元件「形

成」於另一元件上時，表示其可在另一元件或中間元件上成長、沈積、蝕刻、附加、連接、耦合或製備或製造。

再者，在此可使用像是「下方」或「底端」以及「上方」或「頂端」這些相對詞彙來描述一元件與另一元件的關係，如該等圖式內所說明。吾人瞭解，相對詞彙係用來除了該等圖式內描繪的該方位外，也涵蓋設備的不同方位。舉例來說，若圖式內的設備翻過來，則本來在其他元件「下方」的元件就會變成在其他元件的「上方」。因此，根據該設備之該特定方位，「下方」一詞就包含了「下方」與「上方」。同樣地，若該圖式內的設備翻過來，則本來在其他元件「之下」或「底下」的元件就會變成在其他元件「之上」。因此，「之下」或「底下」等詞包含之上與之下的方位。

除非另有定義，否則此處所用的所有詞(包含技術與科學詞彙)與一位本發明所屬技術的具通常知識者所瞭解之意義相同。吾人進一步瞭解，像是常用字典內所定義的那些詞彙應該解譯為含意與相關技術與本發明上下文中的含意一致。

如此處所使用，除非該上下文有明確指示，否則該等單數形式「一」(a、an)和「該」(the)也包括該等複數形式。吾人將進一步瞭解，說明書中使用的「包含」(comprises 及/或 comprising)指明所陳述的特徵、整體、步驟、操作、元件及/或組件的存在，但是不排除還有一或多個其他特徵、整體、步驟、操作、元件、組件及/或群組的存在或添加。「及/或」一詞包括一或多個相關列出項目的任何與所有組合。

吾人將瞭解，雖然此處使用「第一」和「第二」等詞來描述許多區域、層及/或區段，這些區域、層及/或區段不應受限於這些詞。這些詞只用於分辨一區域、層或區段與其他區域、層或區段。如此，在不悖離本發明教示之下，底下討論的第一區域、層或區段可稱為第二區域、層或區段，同樣地，第二區域、層或區段可稱為第一區域、層或區段。

第一圖顯示用於色溫可調控 LED 光源態樣中，一示範性

LED 裝置 100 之俯視圖 102 及剖面圖 104。請參閱該俯視圖 102，顯示一基板 106 包含固定其上並且在電源適度驅動之下發出藍光的複數個 LED 晶片(或晶粒)108。一第一組 LED 晶片位於該基板 106 上的邊界 110 之內，並且一第二組 LED 晶片位於邊界 110 與邊界 112 之間。該等邊界 110 與 112 形成圍繞該等兩組 LEDs 的環或「堰」，並且由矽氧烷(silicone)或任何其他合適的材料構成。

該第一組 LED 晶片由一第一封裝材料 114 封裝，並且該第二組 LED 晶片由一第二封裝材料 116 封裝。例如在一實施態樣中，該第一封裝材料包括螢光粉材料，其注入或導入該邊界 110 內，並將該第一組 LEDs 所發藍光轉換成具有暖色溫的白光。例如，暖色溫光具有大約 3000K 的色溫。更進一步，該第二封裝材料包括螢光粉材料，其注入或導入該第一邊界 110 與第二邊界 112 之間，並將該第二組 LEDs 所發藍光轉換成具有冷色溫的白光。例如，冷色溫光具有大約 5500K 的色溫。在許多實施態樣中，該第一組 LED 晶片所發出光線的色溫不同於第二組 LED 晶片所發出光線的色溫。在一態樣中，該等兩組 LED 晶片之間色溫的差異至少 300K。

在許多態樣中，該等封裝群組與其相關 LED 晶片可用任何排列方式排列，幫助光線整合以支援色溫調控處理。例如第一圖所示，該第一組 LED 晶片位於該第二組 LED 晶片之內的區域內。不過在其他實施態樣中，該等封裝群組及/或相關 LED 晶片可用任何所欲配置排列或放置於該基板上，以幫助光線整合以支援色溫調控處理。

一驅動電路 118 接收一或多種控制信號以及一使用者輸入，並且輸出一第一驅動電流(Drv1)和一第二驅動電流(Drv2)，這兩者以導電焊墊 120 耦合至該基板 106。一返回電流路徑或接地(Gnd)也耦合在該驅動電路 118 與基板 106 之間。一第一導電線路集合標示為 132，將來自一第一導電焊墊的該第一驅動電流耦合至該第一組 LED 晶片，讓該第一驅動

電流控制該第一組 LEDs 所發出光線的亮度。一第二導電線路集合標示為 134，將來自一第二導電焊墊的該第二驅動電流耦合至該第二組 LED 晶片，讓該第二驅動電流控制該第二組 LEDs 所發出光線的亮度。該返回電流標示為 136 的導電返回線路，耦合至一第三導電焊墊。

該驅動電路 118 包含操作以產生該第一和第二驅動電流的電路，以使這些電流可驅動該第一組和第二組 LEDs 從「關閉」狀態至全亮度狀態。例如，該第一和第二驅動電流任一可為定電流，或具有所需頻率或脈衝率的脈衝電流。在許多實施態樣中，該驅動電路 118 根據一或多個接收的控制信號及/或使用者輸入，產生該第一和第二驅動電流。例如，下列為該驅動電路所接收，並且用於設定或調整該驅動電流的控制信號示例(但並非詳盡)清單。

1. 周遭指示符 - 指示有關周遭環境的資訊，例如周遭光色溫或亮度。

2. 裝置指示符 - 指示有關光源的資訊，例如所發光色溫或亮度。該等裝置指示符用於偵測處理變化或 LED 晶片或其封裝伴隨之退化。

3. 時機指示符 - 指示有關許多時機事件的資訊，例如時段或時間事件的狀態。

本說明書的其他段落中有該驅動電路以及該等控制信號的更詳細描述。

此時請參閱剖面指示符 130 的剖面圖 110，其中顯示該基板 106。該基板 106 上固定屬於該第一組一部分的 LED 晶片 122 和 124，以及屬於該第二組一部分的 LED 晶片 126 和 128。圖中也顯示該第一和第二邊界 110 和 112 的邊壁。該第一封裝材料 114 封裝 LED 晶片 124 和 126，並且該第二封裝材料 116 封裝 LED 晶片 122 和 128。該第一封裝材料將來自該等 LED 晶片 124 和 126 的藍光轉換成具有第一色溫的白光。該第二封裝材料將來自該等 LED 晶片 122 和 128 的藍光轉換成具有第

二色溫的白光。

在操作期間，該驅動電路 118 輸出該第一和第二驅動電流，控制從該第一和第二組 LED 發出的光線。例如，根據該使用者輸入及/或該等控制輸入，該驅動電路 118 設定該第一和第二驅動電流的位準。這允許調控從該 LED 裝置 100 所發出光線的色溫。例如，當該第一驅動電流為其最大電流並且該第二驅動電流為其最小電流，則從該 LED 裝置 100 所發出光線的結果色溫及亮度主要源自於該第一組 LEDs，並且具有暖色溫。另外，當該第一驅動電流為其最小電流並且該第二驅動電流為其最大電流時，則從該 LED 裝置 100 所發出光線的結果色溫及亮度主要源自於該第二組 LEDs，並且具有冷色溫。更進一步，若該第一和第二驅動電流將兩群組啟動，則結果色溫與亮度為每一群組所發出光線的組合。

如此隨著該第一和第二驅動電流調整，可調控結果色溫，因為從該 LED 裝置 100 發出的結果光線為從該第一和第二組 LED 晶片所發出光線的色溫與亮度之組合。利用調整該第一和第二驅動電流，該 LED 裝置 100 提供可調控的色溫，以便只啟動該第一組 LED 晶片可獲得暖色溫、只啟動該第二組 LED 晶片可獲得冷色溫並且同時啟動該第一組和第二組 LED 晶片可獲得中間色溫，以發出調控為所需色溫的光線。因此，該 LED 裝置 100 根據該使用者輸入及/或控制信號，調控所發出光線的色溫。吾人也應該注意，該 LED 裝置 100 並不限於只具有兩組 LED 晶片，事實上，可具有任意組 LED 晶片，每一組都有對應的色溫光線輸出，並且該驅動電路 118 可設為輸出對應數量的驅動電流，分別給每組 LED 晶片。

第二圖顯示用於可調控 LED 光源態樣中的一示範性 LED 裝置 200。該 LED 裝置 200 說明色溫可調控 LED 光源的另一具體實施例。

在該 LED 裝置 200 中，使用晶粒封裝製程，以使每一 LED 晶片都擁有自身的封裝。例如，LED 晶片 202 包含使用一第

一封裝材料的晶粒封裝，並且 LED 晶片 204 包含使用一第二封裝材料的晶粒封裝。如此因為每一 LED 晶片都有自身的封裝，則該 LED 裝置 200 提供更大彈性，因為該等 LED 晶片都用任何所需方式排列及/或組織(不使用環形邊界或堰)，而仍舊允許將任何所需的封裝材料用於各晶片，並且仍舊允許定義兩或多個 LED 封裝群組。

在許多態樣中，來自每一封裝群組的 LED 晶片可用任何排列方式排列，幫助光線整合以支援色溫調控處理。例如，LED 晶片 206 具有四個相鄰的晶片，其中兩個相鄰晶片具有相同的封裝材料，而另兩個相鄰晶片具有不同的封裝材料。如此使用一晶粒封裝製程排列所有群組的 LED 晶片，讓任何特定 LED 晶片都至少與一種封裝相同或不同封裝材料的晶片相鄰。

第三圖顯示用於色溫可調控 LED 光源態樣中的一示範性驅動電路 300。例如，該驅動電路 300 的使用方式如同第一圖所示該驅動電路 118。該驅動電路 300 包含控制器 302、記憶體 304、感測器介面 306 以及電流驅動器 308，這些全都透過通訊匯流排 310 耦合通訊。吾人應該注意，該驅動電路 300 只是一種實施態樣，因此可使用其他實施態樣。

該記憶體 304 包含 RAM、ROM、EEPROM 或可操作來存取資訊的其他任何種記憶體裝置。該記憶體 304 可操作來儲存驅動電流表，交差參考許多亮度位準上的色溫與驅動電流。使用該匯流排 310，該控制器 302 以及該驅動電路 300 的其他模組可存取儲存在該記憶體 304 內的驅動電流表。在一實施態樣中，該等驅動電流表會在裝置製造期間儲存在該記憶體內。在其他實施態樣中，在獲取其他裝置的資訊或透過通訊連結之後，像是網路連線時，該處理器 302 將該等驅動電流表儲存在該記憶體內。

該感測器介面 306 包含一 CPU、處理器、閘道陣列、硬體邏輯、記憶體元件及/或硬體執行軟體中的一個或多個。該感測器介面 306 操作來與許多感測器或其他合適的裝置通

訊，以獲取伴隨周遭環境、光源裝置或時間事件的許多感測器資訊。例如，該感測器介面 306 獲取時機指示符 312，例如時段或時間事件的狀態。該時機指示符可接收自任何合適的時機裝置或感測器。

該感測器介面 306 也獲取周遭指示符 314，指示關於周遭環境的參數。例如，該等周遭指示符包含周遭光位準、周遭色溫位準或關於周遭環境的任何其他參數。該等周遭指示符 314 可獲自於一或多個合適的裝置感測器，設置為用於測量周遭環境。

該感測器介面 306 也獲取裝置指示符 316，指示關於該驅動電路 300 所驅動光源的參數。例如，該等裝置指示符 316 包含光源色溫、亮度或關於光源的任何其他參數。該裝置指示符 316 可獲自於一或多個合適的裝置或感測器，設置為用於獲得有關光源裝置所發出光線的資訊。

該等電流驅動器 308 包含硬體及/或硬體執行軟體，操作來輸出多個驅動電流(Drv_x) 320，用於驅動一色溫可調控 LED 光源的對應封裝群組，以允許調控所發出光線的色溫。在一態樣中，該等驅動電流 320 設定為具有預定電壓位準的定電流。在其他態樣中，該等驅動電流具有選取的電流振幅，以選取的脈衝率脈動。在操作期間，該等電流驅動器 308 接收來自該控制器 302 的驅動電流參數，並且使用這些參數產生適當驅動電流。同時提供該等驅動電流的接地(Gnd) 322 或返回路徑。

該控制器 302 包含一 CPU、處理器、閘道陣列、硬體邏輯、記憶體元件及/或硬體執行軟體中一或多個。該控制器 302 操作來控制該驅動電路 300 的操作，產生驅動電流以驅動一色溫可調控 LED 光源。該控制器 302 操作以決定傳遞給該等電流驅動器 308 的驅動電流參數，並且用於產生該等驅動電流 320。在一態樣中，該控制器 302 接收使用者輸入 318，其包含與其他資訊結合使用的參數，例如感測器資訊，以決定該等驅動電流參數。例如，該使用者輸入 318 與鍵盤或其他使用者

輸入裝置介接。

操作期間，該控制器 302 操作控制該感測器介面 306，以獲取控制信號資訊。更進一步，該控制器 302 操作接收來自該使用者輸入 318 的資訊。獲取該控制信號資訊以及使用者輸入資訊之後，該控制器 302 決定從光源所發出光線的所需色溫與亮度。下面說明該控制器 302 如何決定所發出光線的所需色溫值。吾人應該注意，該控制器 302 並不受限於下述操作，且可運用可得資訊來執行任何其他操作，以決定所發出光線的所需色溫及/或亮度值。

使用者輸入

在一態樣中，該控制器 302 接收來自該使用者輸入 318 的資訊，並使用此資訊決定所發出光線的所需色溫及/或亮度。例如，使用者可指示以一選取量增加或降低所發出光線的所需色溫及/或亮度。例如，該使用者透過輸入鍵盤，輸入此資訊至該控制器 302。在一情況下，該使用者可指示以特定量或百分比變更所需色溫及/或亮度。在其他情況下，該使用者可指示將所需色溫及/或亮度設定為特定位準。更進一步，該使用者可輸入程式編輯資訊，其係在這些所選取事件例如時段事件或周遭情況發生之後，指示設定所需色溫及/或亮度位準。

時機指示符

在一態樣中，該控制器 302 接收該等時機指示符 312，並使用此資訊決定所發出光線的所需色溫及/或亮度。例如，特定時段或測量時間間隔的完成可指示以一選取量增加或降低所發出光線的所需色溫及/或亮度。例如，該使用者可輸入當天特定時間要使用的色溫。該控制器 302 從該等時機指示符決定這些時間是否已經發生，並且據此設定所發出光線的色溫及/或亮度。

周遭指示符

在一態樣中，該控制器 302 接收該等周遭指示符 314，並使用此資訊決定所發出光線的所需色溫及/或亮度。例如，特

定時段內周遭光線的色溫及/或亮度達到指定位準。該使用者可透過該使用者輸入 318 指示這些位準。一旦達到這些位準，該控制器 302 操作將所發出光線的色溫及/或亮度設定為預定位準。

裝置指示符

在一態樣中，該控制器 302 接收該等裝置指示符 316，並使用此資訊決定所發出光線的所需色溫及/或亮度。例如，該等裝置指示符 316 指示目前光源所發出光線的色溫及亮度。此資訊當成該驅動電路 300 的回饋，其中控制器 302 可使用此資訊確認，從光源發出具備所需色溫和亮度的光線。該等裝置指示符可用於補償製造期間關於光源內所使用 LED 晶片或螢光粉封裝材料變化的製程變化。

在一態樣中，為了讓所有製造的光源都達到一致的光輸出，該控制器 302 可使用該等裝置指示符，決定是否需要變更所發出光線的色溫及/或亮度，以維持特定光輸出。例如，若該光源要發出色溫 4500K 的光線，並且由於製程變化，該等裝置指示符指示所發出光線實際為 4800K，則該控制器 302 可調整所輸出光線的色溫，以維持正確值。

在其他態樣中，為了補償該等 LED 晶片或螢光粉封裝材料的退化，該控制器 302 可使用該等裝置指示符，決定是否需要變更所發出光線的色溫及/或亮度，以維持特定光輸出。例如，若光源要發出色溫 4500K 的光線，並且由於該等 LEDs 或螢光粉封裝退化，該等裝置指示符指示所發出光線實際為 4800K，則該控制器 302 可調整所輸出光線的色溫，以維持正確值。

一旦該控制器 302 決定所發出光線的色溫及/或亮度要如何時，該控制器 302 存取具有色溫/亮度資訊的記憶體 304，以決定適當的驅動電流。例如，該控制器 302 存取該記憶體 304 內的該等驅動電流表，決定達到所需光輸出需要的該等驅動電流。依照本說明書其他章節所描述，該控制器 302 也可直接計

算該等驅動電流。

一旦該控制器 302 已經決定該等適當驅動電流，則該控制器 302 產生驅動電流參數並傳送至該等電流驅動器 308，然後使用這些參數產生該等適當驅動電流 320，以獲得所需的光輸出。如此，該控制器 302 接收使用者輸入以及許多控制信號，決定光源輸出的所需色溫及/或亮度。然後使用此資訊交叉參照該記憶體 304 內的該等驅動電流表，以決定適當的該等驅動電流值。該等驅動電流值傳送至該等電流驅動器 308，產生驅動電流來驅動該光源，發出具有所需色溫及/或亮度的光線。

在許多實施態樣中，該驅動電路 300 包含一電腦程式產品，該產品具有一或多個程式指令(“指令”)或儲存或具體實施在一電腦可讀取媒體上的「程式碼」集合。當至少一處理器執行該等程式碼時，例如該控制器 302 上的一處理器，其執行產生此處所述的驅動電路 300 之功能。例如，該電腦可讀取媒體包含一軟碟片、CDROM、記憶卡、FLASH 記憶體裝置、RAM、ROM 或任何其他種記憶體裝置或與該驅動電路 300 介接的電腦可讀取媒體。在其他態樣中，該等程式碼集合可從外部裝置或通訊網路來源下載至該驅動電路 300。該程式碼集合執行時，提供該色溫可調控光源的態樣，如本說明書所述。

第四圖顯示第一圖所示該 LED 裝置 100 操作的示範圖 400。圖式 402 顯示繪圖線 404，例示該 LED 裝置 100 在操作期間所發出光線的結果色溫與亮度。圖式 406 顯示繪圖線 408 和 410，說明該第一(Drv1)和第二(Drv2)驅動電流的幅度。

隨著該第一驅動電流的幅度增加(如 408 所示)，所發出暖色溫白光的亮度增加，而冷色溫維持恆定，如圖式 404 所示。隨著該第二驅動電流的幅度增加(如 410 所示)，所發出光線的結果亮度增加，而結果色溫切換成該第二色溫，如圖式 404 所示。

在一實施態樣中，該第一驅動電流維持在一固定值，而該第二驅動電流則從最小值調整為最大值。如此，一開始所發出

光線具有由該第一組 LED 晶片所決定的暖色溫與亮度。隨著該第二驅動電流增加，所發出光線具有由該第一組和第二組 LED 晶片結合所決定的色溫與亮度。隨著該第二驅動電流持續增加至最大值，所發出光線具有主要由該第二組 LED 晶片所決定的冷色溫與亮度。如此，圖式 400 說明該 LED 裝置 100 如何提供可調控色溫光輸出，讓色溫與流明輸出之間維持大約線性關係。

吾人也應該注意，可調整該等驅動電流達到相同色溫光線，但是具有不同亮度位準。例如，若亮度增加但是來自該等兩組 LED 晶片的光線維持相同比例，則只有光線亮度增加，但是色溫維持相同。圖式 400 呈現的資訊在第五圖提供的示範驅動電流表中量化。

第五圖顯示例示色溫與驅動電流之間關係的示範驅動電流表 500。例如，該驅動電流表 500 可儲存在該記憶體 304 內，於該驅動電路 300 操作時使用。

該驅動電流表 500 包含一色溫欄 502 以及兩個亮度位準 504 和 506，根據第四圖說明的關係，將色溫關聯於驅動電流。在每一該第一和第二亮度位準 504、506 中，顯示該等驅動電流關聯於每一色溫。如此針對任何特定色溫，可決定驅動電流，導致所發出光線在所需亮度上具有該色溫。

驅動電流的數學運算

通常一白色 LED 的光輸出(單位流明)與驅動電流成比例，比例常數取決於色溫，而其他所有因素假設都相等。例如，設為 6000K 冷白光源時，最高可用一安培電流驅動的白色 LED 光源可用每安培 100 流明的比例產生光線，但是設為 3000K 暖白光源時，只用每安培 70 流明的比例產生光線。

色溫調控範例

下列為範例，說明如何數學運算該第一和第二驅動電流，產生具有所需亮度與色溫的光線。例如，該控制器 302 可操作來執行下列計算，以決定需要的驅動電流。

吾人假設，該第一組 LED 晶片用該第一封裝材料封裝，並發出色溫為 T_w K 的暖白光。然後，從下式決定所發出暖白光的亮度，單位為流明(L_w)；

$$L_w = W * I_w \quad (1)$$

其中 L_w 為該第一組 LED 晶片由該第一驅動電流(Drv1)為 I_w 安培所驅動時所產生之暖白光亮度，單位流明，而 W 代表該第一組 LED 晶片的效率常數，單位每安培流明。

類似地，吾人也假設該第二組 LED 晶片用該第二封裝材料封裝，並發出色溫為 T_c K 的冷白光。然後，從下式決定所發出冷白光的亮度，單位為流明(L_c)；

$$L_c = C * I_c \quad (2)$$

其中 L_c 為該第二組 LED 晶片由該第二驅動電流(Drv2)為 I_c 安培所驅動時所產生之冷白光亮度，單位流明，而 C 代表該第二組 LED 晶片的效率常數，單位每安培流明。

然後，從下式可決定所產生的光線總亮度，單位為流明(L_T)；

$$L_T = L_c + L_w = C * I_c + W * I_w \quad (3)$$

更進一步，根據下式，利用疊加可決定結合該等兩組 LED 晶片所發出光線時所產生光線的已感知的平均色溫(T_{avg})；

$$T_{avg} = (L_c * T_c + L_w * T_w) / (L_c + L_w) \quad (4)$$

因此，使用代數運算，可從下式決定顯示該等兩組 LED 晶片產生在平均色溫 T_{avg} 上總光線輸出 L_T 流明所需的兩驅動電流(Drv1= I_w 和 Drv2= I_c)之值；

$$I_w = L / W * [(T_c - T) / (T_c - T_w)] \quad (5)$$

$$I_c = L / C * [(T - T_w) / (T_c - T_w)] \quad (6)$$

使用上面的方程式，可讓該控制器 302 決定該等驅動電流值來完成表 500。例如，該控制器 302 可決定驅動電流之值，用於產生總光線輸出的兩亮度位準之色溫範圍。請注意，雖然第五圖提供兩種亮度位準，該驅動電流表 500 可包括任何數量的亮度位準，並且該控制器 302 也可直接運算該等驅動電流，

產生所需的色溫以及任何所需的亮度位準。

第六圖顯示提供一色溫可調控 LED 光源的示範方法 600。

在區塊 602，決定一基板大小以及材料。例如，決定第一圖所示該基板 106 的大小與材料。

在區塊 604，決定該等封裝群組的數量。例如，本發明的許多具體實施例適用於任何數量的封裝群組。每一封裝群組將包含一或多個 LEDs，係被所輸出光線具有特定色溫的特定封裝材料封裝。

在區塊 606，識別每一群組的封裝材料。例如，一第一組可具有將藍色 LED 輸出轉換成暖白光色溫的一封裝材料，及一第二組可具有將藍色 LED 輸出轉換成冷白光色溫的一封裝材料。

在區塊 608，決定每一群組的 LED 晶片數量。例如，每一群組的 LED 晶片的數量影響該群組所發出光線的亮度，接著影響每一群組所發出光線如何與其他群組結合，以產生結果光輸出。

在區塊 610，每一群組的該等 LEDs 都固定在該基板上。在一態樣中，該等 LEDs 以任何配置固定或以任何方式組織，以允許用適當材料封裝，並且允許每一群組所發出光線與其他群組的光線結合，成為整合式光源。

在區塊 612，用適當封裝材料封裝每一封裝群組。例如，一特定群組內的每一 LED 都用識別用於該群組的封裝材料封裝。在一實施態樣中，使用一邊界材料包圍多個 LED 晶片，並注入該封裝材料覆蓋該邊界內的所有 LED 晶片，將晶片封裝在一起。在其他實施態樣中，使用晶粒封裝技術，用適當封裝材料封裝一群組內的每一 LED 晶片。

在區塊 614，每一群組的該等 LED 晶片都耦合，以分別接收每一群組的驅動電流。例如，若有三個封裝群組，則會有三個驅動電流；該每一驅動電流對應一該群組。

在區塊 616，調整每一群組的驅動電流，以使裝置發出具

有一特定色溫與亮度的結果光輸出。例如，該驅動電路 118 根據上述接收的控制信號及/或使用者輸入，調整該第一和第二驅動電流。

因此，根據本發明的態樣，方法 600 操作來提供一色溫可調控 LED 光源。請注意，方法 600 的操作可在許多態樣的範疇內重新排列或修改。如此，可用本說明書所描述的許多態樣之範疇執行其他實施樣態。

第七圖顯示用於驅動具有多個封裝群組的色溫可調控光源之示範方法 700。例如，該方法適用於第三圖所示的該驅動電路 300。

在區塊 702，預設驅動電流表設定於一記憶體中。例如，該預設驅動電流表可為第五圖所示的該驅動電流表 500。在一實施態樣中，該預設驅動電流表會在裝置製造或安裝期間儲存在該記憶體 304 中。

在區塊 704，接收感測器輸入。例如，該感測器介面 306 接收該等時機指示符 312、周遭指示符 314 以及裝置指示符 316，並傳送至該控制器 302。

在區塊 706，從該等感測器輸入決定光源伴隨的色溫、亮度和時機事件。例如，該控制器 302 處理該等時機指示符 312、周遭指示符 314 以及裝置指示符 316，以決定色溫可調控光源的操作伴隨之許多參數。

在區塊 708，接收使用者參數。例如，該控制器 302 接收來自該使用者輸入 318 的使用者參數。

在區塊 710，決定色溫可調控 LED 光源的所需色溫及亮度。該控制器 302 根據接收的該等感測器輸入和使用者的輸入，決定色溫可調控光源的所需色溫及亮度。例如，在特定時段內，要特定色溫的光線。該控制器 302 也可決定因為製程變化或退化，所發出的光線偏離所需的色溫。如此，該控制器 302 如上述利用處理感測器資訊及/或使用者的輸入，決定所需的色溫及/或亮度。

在區塊 712，決定是否需要調整該 LED 光源的色溫或亮度。例如，該控制器 302 儲存有關光源所發出光線的當前色溫及亮度。此資訊與從感測器輸入及/或使用者輸入決定的所需色溫比較。若所需的色溫或亮度與當前色溫或亮度不同，則該控制器 302 決定需要調整色溫或亮度。若需要調整，該方法前往區塊 714。若不需要調整，該方法回到區塊 704。

在區塊 714，存取該等驅動電流表，決定達到所需光輸出所需的驅動電流。例如，該控制器 302 存取該記憶體 304 中的該等驅動電流表，以決定獲得所需光輸出需要的驅動電流。該控制器 302 交叉參考該等驅動電流表與所需亮度上的所需色溫，以決定所需的該等驅動電流。在其他實施態樣中，該控制器 302 透過上述直接運算，決定該等驅動電流。

在區塊 716，調整該 LED 光源每一封裝群組的該等驅動電流至該等驅動電流表所決定之適當位準。例如，該控制器 302 將該等驅動電流參數傳遞給該等電流驅動器 308，接著調整該等驅動電流至適當位準，以獲得具有所需色溫及亮度的發出光線。

因此，根據本發明的態樣，方法 700 操作來驅動色溫可調控 LED 光源。請注意，方法 700 的操作可在許多態樣的範疇內重新排列或修改。如此，可用本說明書所描述的許多態樣之範疇執行其他實施樣態。

第八圖顯示用於一色溫可調控 LED 光源態樣中的一示範替代驅動電路 800。例如，該驅動電路 800 的使用方式如同第一圖所示的該驅動電路 118。該驅動電路 800 包含調光器 802、第一電流驅動器 804 以及第二電流驅動器 806。吾人應該注意，驅動電路 800 只是一種實施態樣，因此可使用其他實施態樣。

將該驅動電路 800 耦合，以驅動屬於一裝置 808 一部分的一色溫可調控 LED 光源 810。例如，該色溫可調控光源 810 可包含第一圖所示的該 LED 裝置 100。

該第一電流驅動器 804 包含分散的硬體及/或硬體執行軟體，其操作來接收 AC 電源 808 並且產生一第一驅動電流(Drv1) 812，其經耦合來驅動該色溫可調控 LED 光源 810 的一對應封裝群組。例如，將該第一驅動電流 812 耦合，來驅動該光源 810 的該第一組 LED 晶片，產生暖色溫光線。在一實施態樣中，該第一驅動電流 812 設定成以其最大亮度驅動該第一組 LED 晶片。

該第二電流驅動器 806 包含分散的硬體及/或硬體執行軟體，其操作來接收調整 AC 電源 818 並且產生一第二驅動電流(Drv2) 814，其經耦合來驅動該色溫可調控 LED 光源 810 的一對應封裝群組。例如，將該第二驅動電流 814 耦合，來驅動該光源 810 的第二組 LED 晶片，產生冷色溫光線。在一實施態樣中，根據該已調整的 AC 電源 818，該第二驅動電流 814 可從完全「關閉」狀態調整至最大值。

該調光器 802 包含一 CPU、處理器、閘道陣列、狀態機器、硬體邏輯、分散電路、記憶體元件及/或硬體執行軟體中的一或多個。該調光器 802 操作來接收使用者參數 816 和該 AC 電源 808，產生輸入至該第二電流驅動器 806 的該已調整電源 818。

在一實施態樣中，該調光器 802 藉由調整該 AC 電源輸入 808，產生該已調整的 AC 電源 818，來回應該使用者參數 816。例如，該調光器 802 可降低該 AC 電源 808，產生該已調整的 AC 電源 818，導致一減少的第二驅動電流 814。例如，該調光器 802 可為一變阻器(rheostat)、分壓器(potentiometer)或其他使用者操作裝置，使用者可操作來改變該已調整的 AC 電源 818，藉此設定該第二驅動電流，獲得該光源 810 發出所需的色溫光線。例如，當該第二驅動電流 814 最小時，從該第一組 LED 晶片產生光輸出，並且該輸出具有暖色溫。當該第二驅動電流 814 增加時，從該等兩組 LED 晶片產生光輸出，並且發出結果色溫光線。如此在一實施態樣中，該調光器 802 允許

使用者改變該光源 810 發出光線的亮度及色溫。

因此，該驅動電路 800 操作來調整已經提供給一色溫可調控 LED 光源的驅動電流，如此可調整亮度及色溫。

第九圖顯示用於驅動具有多個封裝群組的一色溫可調控光源之示範方法 900。例如，該方法適用於第三圖所示的該驅動電路 300。

在區塊 902，將該第一和第二驅動電流啟動。例如，該第一電流驅動器 804 和第二電流驅動器 806 產生該第一驅動電流 812 和第二驅動電流 814，這兩者耦合至一色溫可調控光源 810。

在區塊 904，接收使用者參數。例如，該調光器 302 接收來自該使用者輸入 816 的使用者參數，並使用這些參數產生該已調整的 AC 電源 818。

在區塊 906，根據該等使用者參數調整該第二驅動電流，來設定該光源的色溫及/或亮度。例如，該第二電流驅動器 806 根據該已調整的 AC 電源 818 調整該第二驅動電流 814，如此調整從該光源 810 所發出光線的色溫及/或亮度。

因此，根據本發明的態樣，方法 900 操作來調整一可調控 LED 光源的色溫及/或亮度。請注意，方法 900 的操作可在許多態樣的範疇內重新排列或修改。如此，可用本說明書所描述的許多態樣之範疇執行其他實施樣態。

第十圖顯示根據一色溫可調控 LED 光源態樣建構的一示範色溫可調控 LED 裝置 1000。

該裝置 1000 包含一第一發光部，用於發出第一色溫的光線。例如，該第一發光部可為該邊界 110 內並且以該第一封裝材料封裝的該第一組 LED 晶片。

該裝置 1000 也包含一第二發光部，用於發出第二色溫的光線。例如，該第二發光部可為位於該邊界 110 與 112 之間並且以該第二封裝材料封裝的該第二組 LED 晶片。

該裝置 1000 也包含一驅動器，用於驅動該第一和第二發

光部，產生一色溫可調控的光線輸出。例如，在一實施態樣中，該驅動器包含該導電固定焊墊 120，以及相關電連接至第一圖所示該第一和第二組 LED 晶片。如此，該裝置 1000 操作來提供一色溫可調控白光源。

第十一圖顯示根據一色溫可調控 LED 光源態樣建構的一示範驅動電路裝置 1100。

該裝置 1100 包含用於輸出一第一驅動電流之部件 (1102)，以驅動該光源的一第一組 LED 晶片發出第一色溫光線，該裝置在一態樣中包含該第一電流驅動器 804。

該裝置 1100 包含用於輸出一第二驅動電流之部件 (1104)，以驅動該光源的一第二組 LED 晶片發出第二色溫光線，該裝置在一態樣中包含該第二電流驅動器 806。

該裝置 1100 也包含用於控制該第一和第二驅動電流之部件 (1106)，以使該第一色溫光線與第二色溫光線結合產生具有選取色溫與選取亮度值之結果光線，於一態樣中，該裝置包含該調光器 802。

在此已經提供本發明的該等許多態樣，讓此技術領域中具通常知識者可實踐本發明。熟習該項技術領域者可迅速瞭解對於本發明中所呈現的許多態樣之修改，並且將此處揭示的概念可延伸至其他申請案。因此，申請專利範圍並不限於本說明書所揭示的該等許多態樣，而係完全符合申請專利範圍所述。與本說明書中所揭示並且對此技術之具通常知識者而言為已知或即將知道的該等許多態樣的元件相同之所有結構與功能，都在此明確併入當成參考，並且涵蓋在申請專利範圍之內。

再者，不管申請專利範圍內是否明確引述本發明之揭示內容，此處所揭示內容都不欲奉獻給公眾。除非使用「裝置用於 (means for)」語法明確引用該元件，或在方法申請專利範圍的情況下，使用「步驟用於 (step for)」語法引用該元件，否則不以 35 U.S.C. §112 第六段解釋申請專利範圍元件。

因此，雖然本說明書內已經說明與描述有效率 LED 陣列

的態樣，吾人將了解，在不悖離精神或基本特性之下可對態樣進行許多變更。因此，本說明書的揭示內容與描述都為本發明範疇的例示，並非限制，這全都揭示於下列申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

參考詳細說明並結合附圖，將可更輕易瞭解上述態樣，其中：

第一圖顯示用於色溫可調控 LED 光源態樣中，一示範 LED 裝置之俯視圖及剖面圖；

第二圖顯示用於色溫可調控 LED 光源態樣中的一示範 LED 裝置；

第三圖顯示用於色溫可調控 LED 光源態樣中的一示範驅動電路；

第四圖顯示第一圖所示該 LED 裝置操作的示範圖；

第五圖顯示用於色溫可調控 LED 光源態樣中的一示範驅動電流表；

第六圖顯示提供一色溫可調控 LED 光源的示範方法；以及

第七圖顯示提供驅動電流來驅動一色溫可調控 LED 光源之示範方法；

第八圖顯示用於色溫可調控 LED 光源態樣中的示範替代驅動電路；

第九圖顯示提供驅動電流來驅動色溫可調控 LED 光源之示範替代方法；

第十圖顯示根據色溫可調控 LED 光源態樣建構的一示範 LED 裝置；以及

第十一圖顯示根據色溫可調控 LED 光源態樣建構的一示範驅動電路裝置。

【主要元件符號說明】

100	示範 LED 裝置	102	俯視圖
104	剖面圖	106	基板
108	LED 晶片(或晶粒)	110	邊界
112	邊界	114	第一封裝材料

116	第二封裝材料	118	驅動電路
120	導電焊墊	122	LED 晶片
124	LED 晶片	126	LED 晶片
128	LED 晶片	130	剖面指示符
132	第一導電線路集合	134	第二導電線路集合
136	導電返回線路		
200	示範 LED 裝置	202	LED 晶片
204	LED 晶片	206	LED 晶片
300	示範驅動電路	302	控制器
304	記憶體	306	感測器介面
308	電流驅動器	310	通訊匯流排
312	時機指示符	314	周遭指示符
316	裝置指示符	318	使用者輸入
320	驅動電流	322	接地
400	示範圖	402	圖式
404	繪圖線	406	圖式
408	繪圖線	410	繪圖線
500	示範驅動電流表	502	色溫欄
504	第一亮度位準	506	第二亮度位準
600	方法	602	區塊
604	區塊	606	區塊
608	區塊	610	區塊
612	區塊	614	區塊
616	區塊		
700	方法	702	區塊
704	區塊	706	區塊
708	區塊	710	區塊
712	區塊	714	區塊
716	區塊		
800	示範替代驅動電路	802	調光器

804	第一電流驅動器	806	第二電流驅動器
808	AC 電源	810	色溫可調控 LED 光源
812	第一驅動電流	814	第二驅動電流
816	使用者參數	818	AC 電源
900	方法	902	區塊
904	區塊	906	區塊
1000	示範色溫可調控 LED 裝置		
1100	示範驅動電路設備		
1102	部件	1104	部件
1106	部件		

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：100128798

※ 申請日：

100.8.12

※IPC 分類：H05B37/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

色溫可調控發光二極體光源之驅動電路/DRIVE CIRCUIT
FOR A COLOR TEMPERATURE TUNABLE LED LIGHT
SOURCE

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種色溫可調控發光二極體光源之驅動電路。一種裝置包括一電流驅動器，設置為輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線。該裝置亦包括一控制器，其耦合至該電流驅動器，並設置為控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。

三、英文發明摘要：

A drive circuit for a color temperature tunable LED light source. An apparatus includes a current driver configured to output a first drive current to drive a first group of LED chips of the light source to emit first color temperature light and to output a second drive current to drive a second group of LED chips of the light source to emit second color temperature light. The apparatus also includes a controller coupled to the current driver and configured to control the first and second drive currents so that the first color temperature light and the second color temperature light combine to produce a resulting light having a selected color temperature and a selected intensity value.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於驅動一色溫可調控光源之裝置，該裝置包含：

一電流驅動器，設置為輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線；以及

一控制器，其耦合至該電流驅動器，並設置為控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該控制器根據數學計算決定該第一和第二驅動電流。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該數學計算包含：

$$I_w = L/W * [(T_c - T)/(T_c - T_w)]$$
；以及

$$I_c = L/C * [(T - T_w)/(T_c - T_w)]$$
。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該控制器根據驅動電流表決定該第一和第二驅動電流。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該等驅動電流表儲存在一記憶體內。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，進一步包含一感測器介面，其係經耦合來接收一或多個經該控制器使用之控制信號，以決定該第一和第二驅動電流。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該一或多個控制信號包含時機指示符、周遭指示符及裝置指示符的至少其中之一。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於驅動一色溫可調控光源



之裝置，其中該控制器設置為接收使用者輸入，以決定該第一和第二驅動電流。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該電流驅動器輸出各該第一和第二驅動電流，作為定電流或以一選取的脈衝率脈動之電流。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線不同之色溫。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線相差至少 300K 之色溫。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線為暖白光及該第二色溫光線為冷白光。
13. 一種用於驅動一色溫可調控光源之裝置，該裝置包含：
 - 一用於輸出一第一驅動電流之部件，以驅動該光源的一第一組 LED 晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組 LED 晶片以發出第二色溫光線；以及
 - 一用於控制該第一和第二驅動電流之部件，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該用於控制之部件係根據數學計算決定該第一和第二驅動電流。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該數學計算包含：

$$I_w = L/W * [(T_c - T)/(T_c - T_w)] ; \text{ 以及}$$

$$I_c = L/C * [(T - T_w)/(T_c - T_w)] .$$
16. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於驅動一色溫可調控光源

之裝置，其中該用於控制之部件係根據驅動電流表決定該第一和第二驅動電流。

17. 如申請專利範圍第16項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該等驅動電流表儲存在一記憶體部件內。
18. 如申請專利範圍第13項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，進一步包含一用於接收一或多個控制信號之部件，其係由該用於控制之部件使用以決定該第一和第二驅動電流。
19. 如申請專利範圍第18項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該一或多個控制信號包含時機指示符、周遭指示符及裝置指示符的其中至少之一。
20. 如申請專利範圍第13項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該用於控制之部件係接收使用者輸入，以決定該第一和第二驅動電流。
21. 如申請專利範圍第13項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該用於輸出之部件輸出各該第一和第二驅動電流，作為定電流或以一選取的脈衝率脈動之電流。
22. 如申請專利範圍第13項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線不同之色溫。
23. 如申請專利範圍第13項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線相差至少300K之色溫。
24. 如申請專利範圍第13項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線為暖白光，及該第二色溫光線為冷白光。
25. 一種用於驅動一色溫可調控光源之方法，該方法包含：
輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組LED晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組LED晶片以發出第二色溫光線；以及

控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。

26. 如申請專利範圍第25項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該控制包含根據數學計算決定該第一和第二驅動電流。
27. 如申請專利範圍第26項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該數學計算包含：

$$I_w = L/W * [(T_c - T)/(T_c - T_w)]$$
；以及

$$I_c = L/C * [(T - T_w)/(T_c - T_w)]$$
。
28. 如申請專利範圍第25項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該控制包含根據驅動電流表決定該第一和第二驅動電流。
29. 如申請專利範圍第28項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該等驅動電流表儲存在一記憶體內。
30. 如申請專利範圍第25項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，進一步包含接收一或多個控制信號，用於決定該第一和第二驅動電流。
31. 如申請專利範圍第30項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該一或多個控制信號包含時機指示符、周遭指示符及裝置指示符的至少其中之一。
32. 如申請專利範圍第25項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該控制包含接收使用者輸入，以決定該第一和第二驅動電流。
33. 如申請專利範圍第25項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該輸出包含輸出各該第一和第二驅動電流，當成定電流或以一選取的脈衝率脈動之電流。
34. 如申請專利範圍第25項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線不同之色溫。

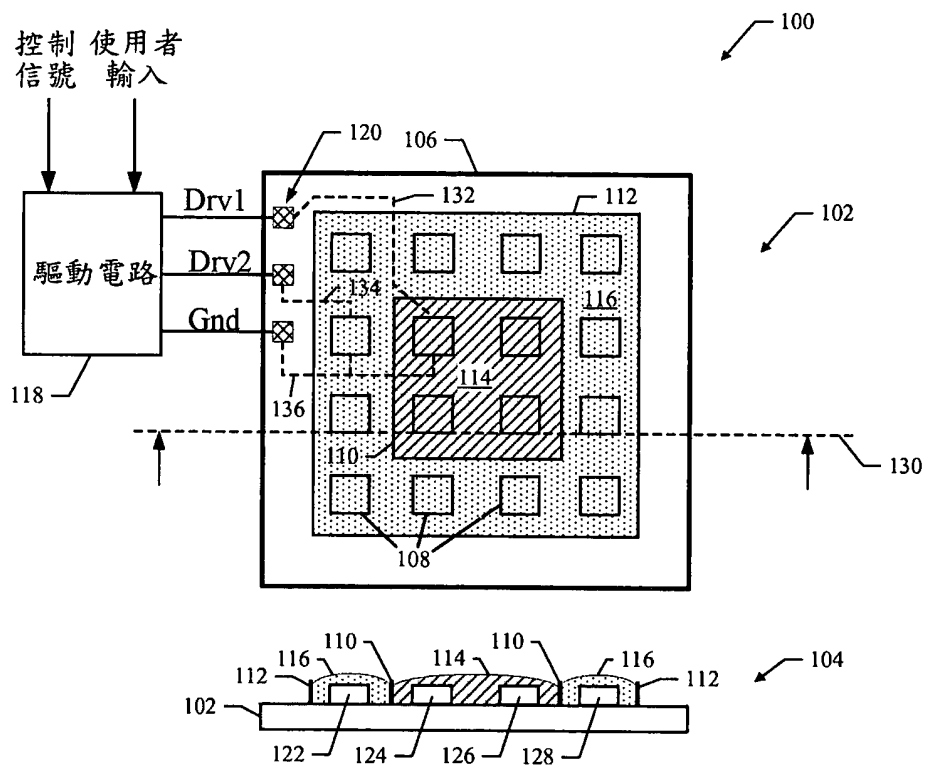
35. 如申請專利範圍第25項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線相差至少300K之色溫。
36. 如申請專利範圍第25項所述之用於驅動一色溫可調控光源之方法，其中該第一色溫光線為暖白光，及該第二色溫光線為冷白光。
37. 一種用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，該電腦程式產品包含：
 - 一電腦可讀取媒體，具體實施一處理器可執行的程式碼以進行：
 - 輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組LED晶片以發出第一色溫光線，及輸出一第二驅動電流，驅動該光源的一第二組LED晶片以發出第二色溫光線；以及
 - 控制該第一和第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。
38. 如申請專利範圍第37項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該電腦可讀取媒體之該等程式碼設為致使該處理器根據數學計算決定該第一和第二驅動電流。
39. 如申請專利範圍第38項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該電腦可讀取媒體之該數學計算包含：
 - $I_w = L/W * [(T_c - T)/(T_c - T_w)]$ ；以及
 - $I_c = L/C * [(T - T_w)/(T_c - T_w)]$ 。
40. 如申請專利範圍第37項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該電腦可讀取媒體之該等程式碼設為致使該處理器根據驅動電流表決定該第一和第二驅動電流。
41. 如申請專利範圍第40項所述之用於驅動一色溫可調控光源

- 之電腦程式產品，其中該電腦可讀取媒體之該等程式碼設為導致該處理器從一記憶體取得該等驅動電流表。
42. 如申請專利範圍第37項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該電腦可讀取媒體之該等程式碼設為致使該處理器接收一或多個控制信號，用於決定該第一和第二驅動電流。
43. 如申請專利範圍第42項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該一或多個控制信號包含時機指示符、周遭指示符及裝置指示符的至少其中之一。
44. 如申請專利範圍第37項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該電腦可讀取媒體之該等程式碼設為致使該處理器接收使用者輸入，以決定該第一和第二驅動電流。
45. 如申請專利範圍第37項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該電腦可讀取媒體之該等程式碼設為導致該處理器輸出各該第一和第二驅動電流，當成定電流或以一選取脈衝率脈動之電流。
46. 如申請專利範圍第37項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線不同之色溫。
47. 如申請專利範圍第37項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線相差至少 300K 之色溫。
48. 如申請專利範圍第37項所述之用於驅動一色溫可調控光源之電腦程式產品，其中該第一色溫光線為暖白光，及該第二色溫光線為冷白光。
49. 一種用於驅動一色溫可調控光源之裝置，該裝置包含：
一第一電流驅動器，其設置為輸出一第一驅動電流，驅動該光源的一第一組 LED 晶片發出第一色溫光線；
一第二電流驅動器，其設置為輸出一第二驅動電流，

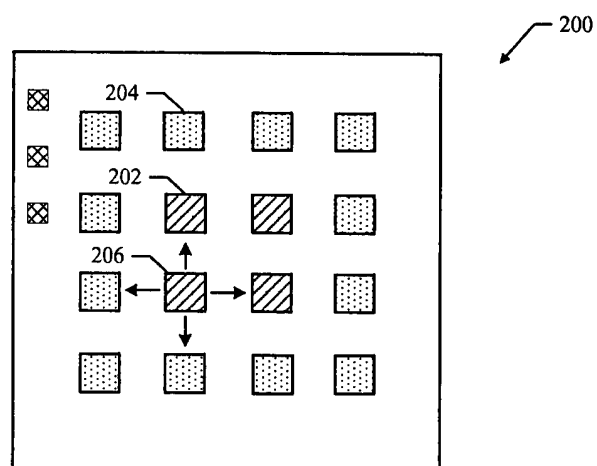
驅動該光源的一第二組 LED 晶片發出第二色溫光線；以及
一調光器，其設置為調整該第二驅動電流，以使該第一色溫光線與該第二色溫光線結合產生具有一選取色溫與一選取亮度值之一結果光線。

50. 如申請專利範圍第 49 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該調光器根據使用者輸入調整該第二驅動電流。
51. 如申請專利範圍第 50 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該調光器根據該使用者輸入調整 AC 電源，產生經調整的 AC 電源，其係耦合至該第二電流驅動器來調整該第二驅動電流。
52. 如申請專利範圍第 49 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線不同之色溫。
53. 如申請專利範圍第 49 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線具有與該第二色溫光線相差至少 300K 之色溫。
54. 如申請專利範圍第 49 項所述之用於驅動一色溫可調控光源之裝置，其中該第一色溫光線為暖白光，及該第二色溫光線為冷白光。

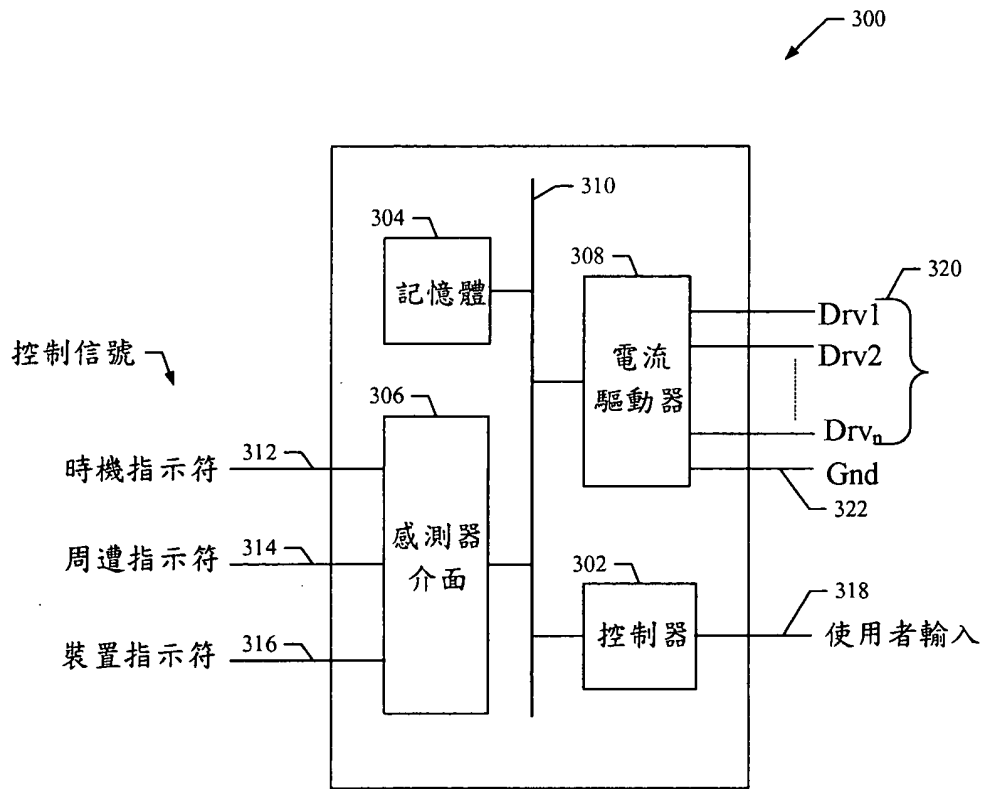
八、圖式：



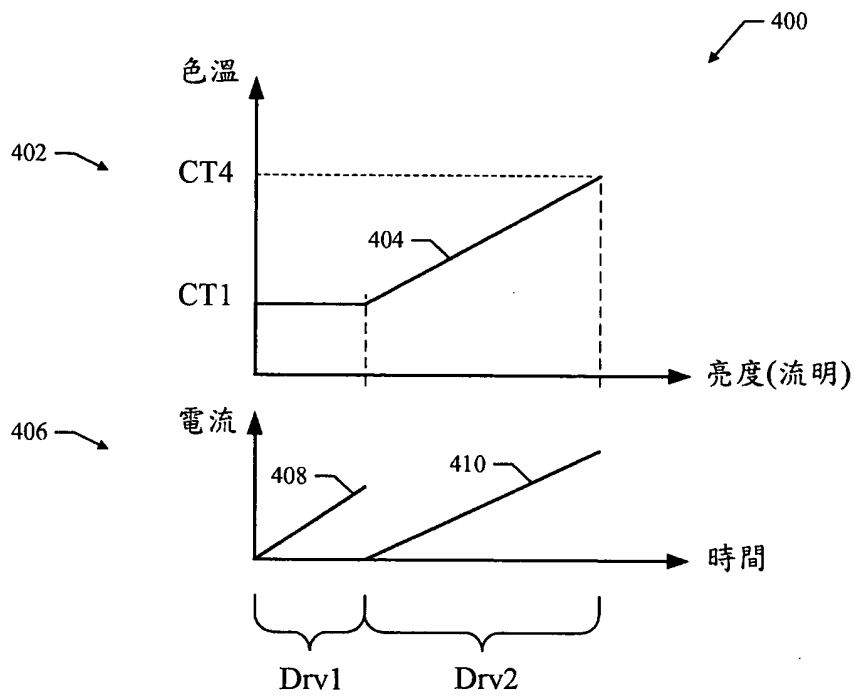
第一圖



第二圖



第三圖

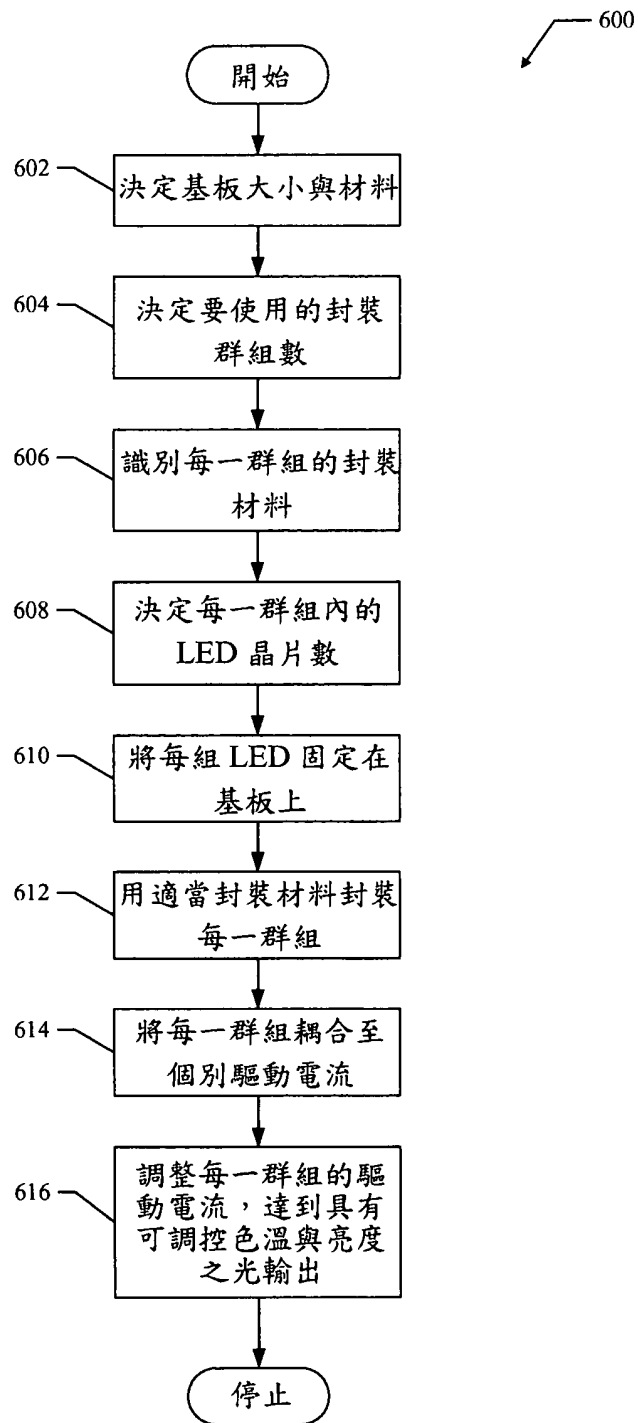


第四圖

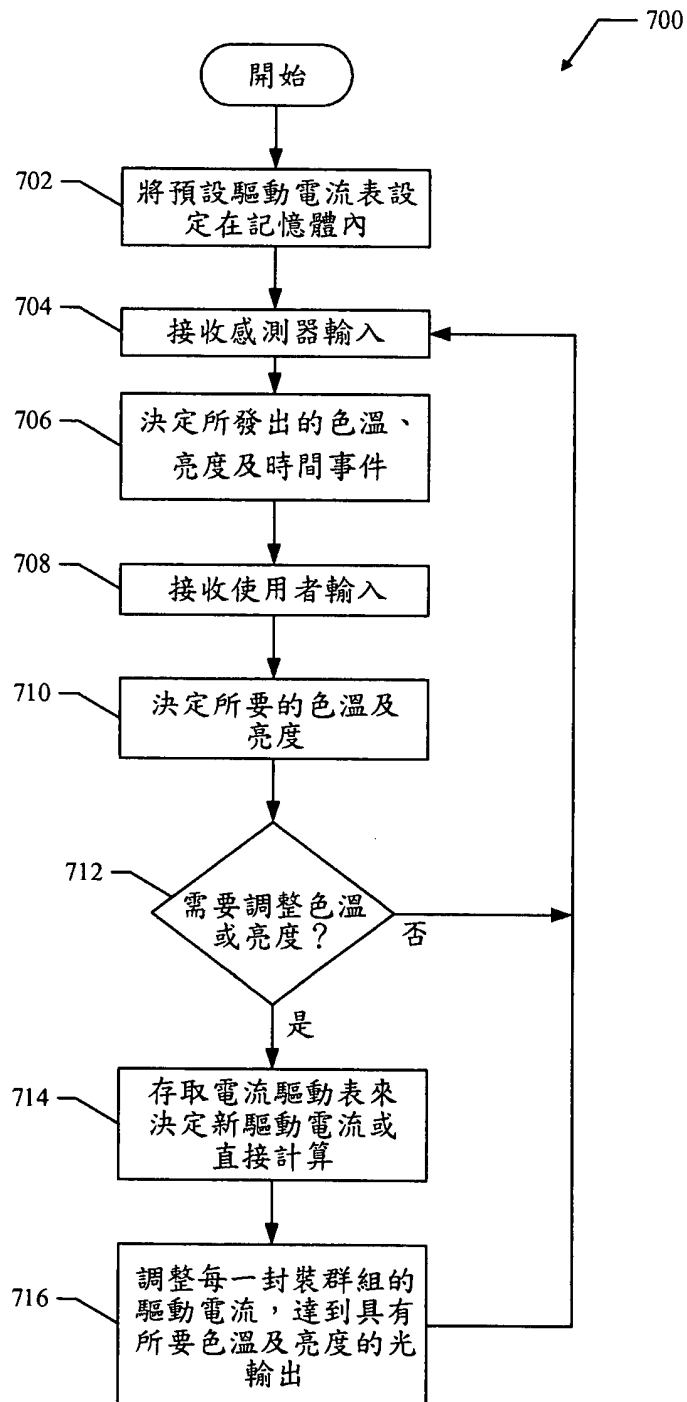
Figure 5 is a table showing the relationship between average color temperature (T_{avg}) and current (I_w , I_c) for two drivers (Driv1, Driv2) at different brightness levels (100 lm and 50 lm).

T_{avg} (K)	亮度(L) (100 流明)		亮度(L) (50 流明)	
	Driv1(I_w)	Driv2(I_c)	Driv1(I_w)	Driv2(I_c)
3000	1.43	0	.71	0
3500	1.19	.17	.60	.08
4000	.95	.33	.48	.17
4500	.71	.50	.36	.25
5000	.48	.67	.24	.33
5500	.24	.83	.12	.42
6000	0	1.00	0	.50

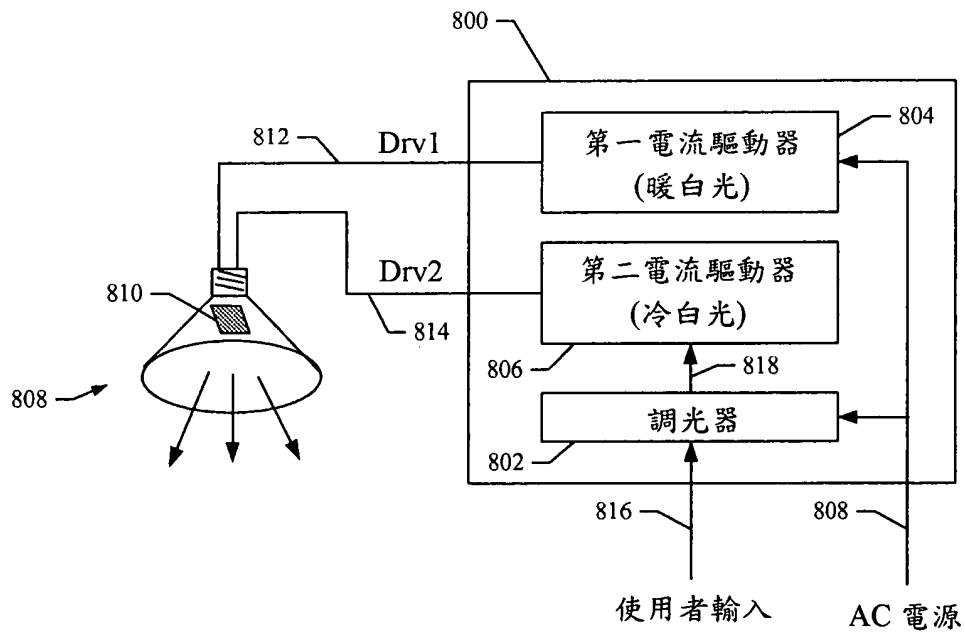
第五圖



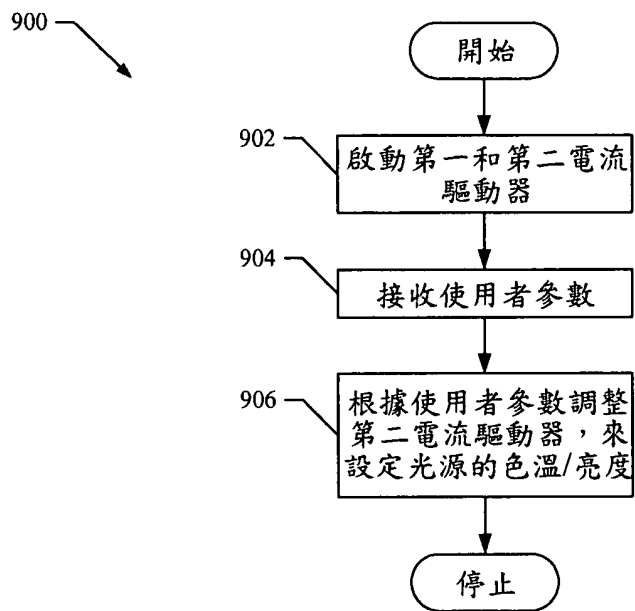
第六圖



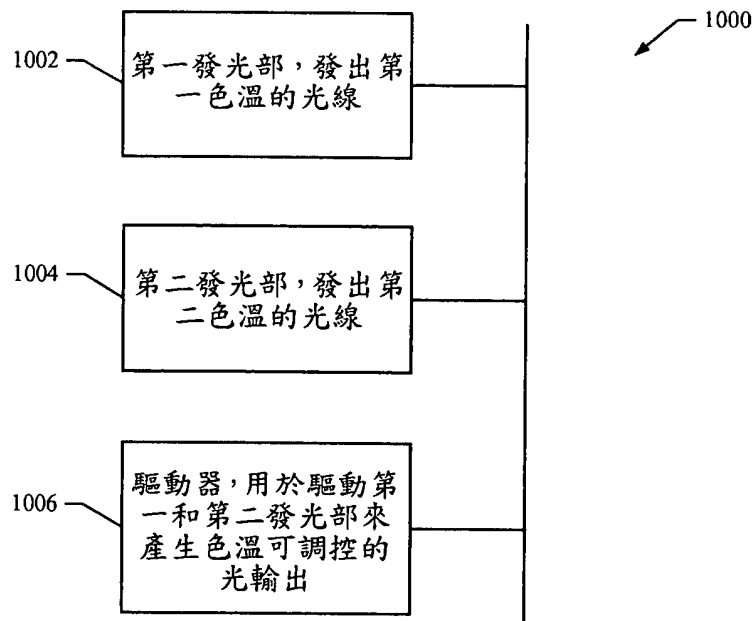
第七圖



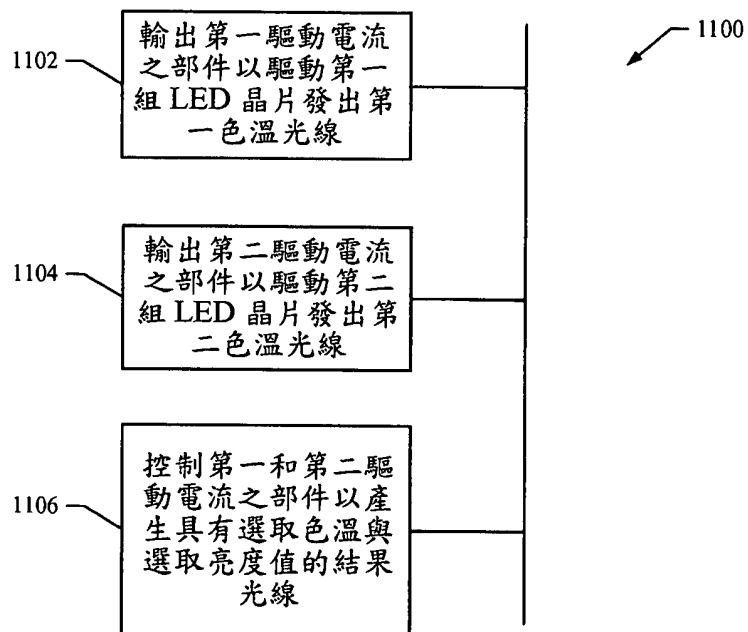
第八圖



第九圖



第十圖



第十一圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	示範 LED 裝置	120	導電焊墊
102	俯視圖	122	LED 晶片
104	剖面圖	124	LED 晶片
106	基板	126	LED 晶片
108	LED 晶片(或晶粒)	128	LED 晶片
110	邊界	130	剖面指示符
112	邊界	132	第一導電線路集合
114	第一封裝材料	134	第二導電線路集合
116	第二封裝材料		
118	驅動電路	136	導電返回線路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：