



(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 I494559 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：101106483

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 29 日

(51) Int. Cl. : G01N21/896 (2006.01)

G01N21/64 (2006.01)

(30) 優先權：2011/03/28 南韓

10-2011-0027761

(71) 申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD (KR)
南韓(72) 發明人：池元秀 JI, WON SOO (KR)；權五錫 KWON, OH SEOK (KR)；金秋浩 KIM, CHOO
HO (KR)

(74) 代理人：詹銘文

(56) 參考文獻：

TW 200806777A

TW 201110406A

JP 2005-49308A

JP 2006-162427A

JP 2009-158903A

JP 2009-175150A

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：12 共 38 頁

(54) 名稱

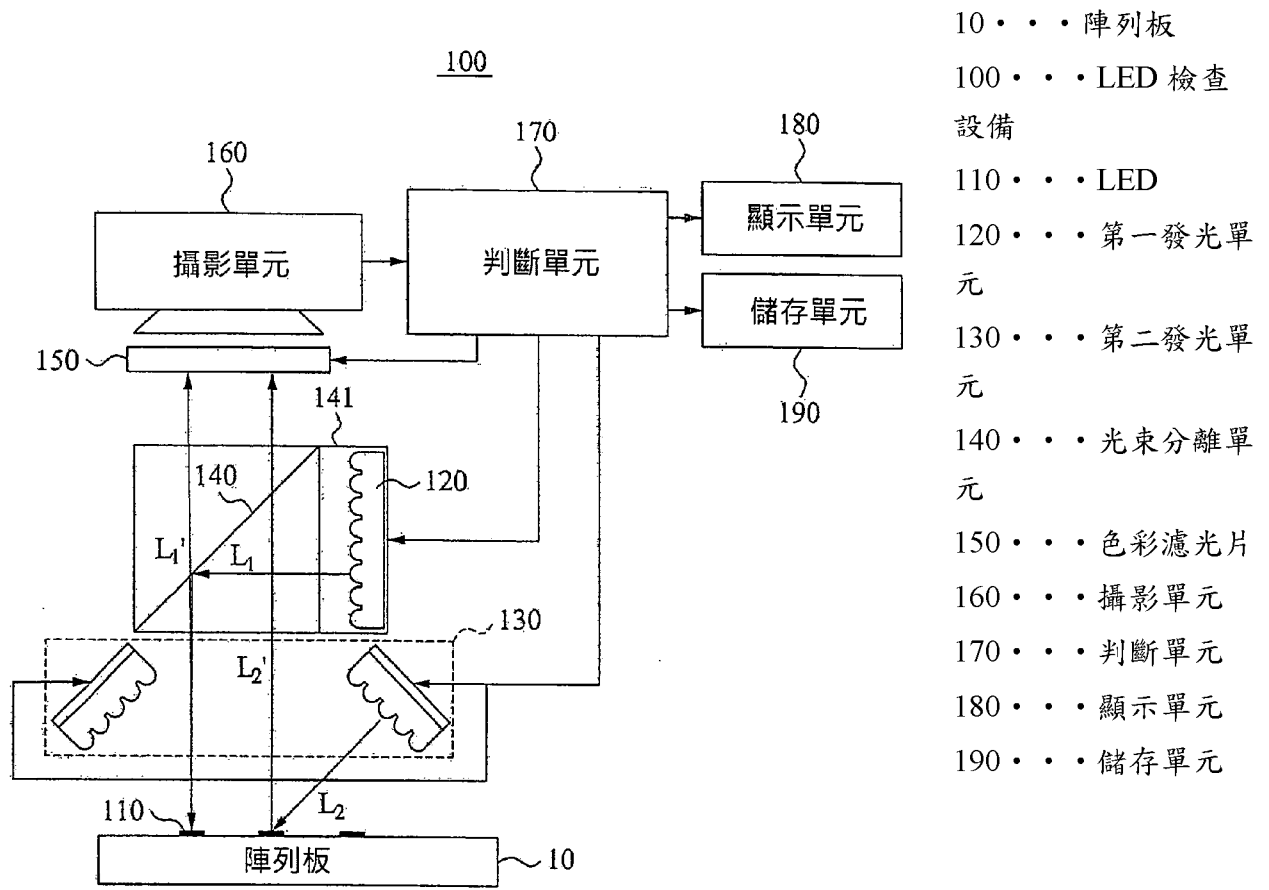
用於檢查發光二極體之設備及使用該設備之檢查方法

APPARATUS FOR INSPECTING LIGHT EMITTING DIODE AND INSPECTING METHOD USING
SAID APPARATUS

(57) 摘要

本發明提供一種發光二極體(LED)檢查設備，包括至少一 LED，包含磷光體施加於發光表面上；第一發光單元，發出可見光至該 LED；第二發光單元，發出紫外線(UV)光至該 LED；攝影單元，藉由拍攝該 LED 反射之該可見光產生至少一第一影像資料，及藉由拍攝該 LED 反射之該 UV 光產生至少一第二影像資料；以及判斷單元，以使用該至少一第一影像資料和第二影像資料判斷在該 LED 之外觀和發光特性的缺陷。

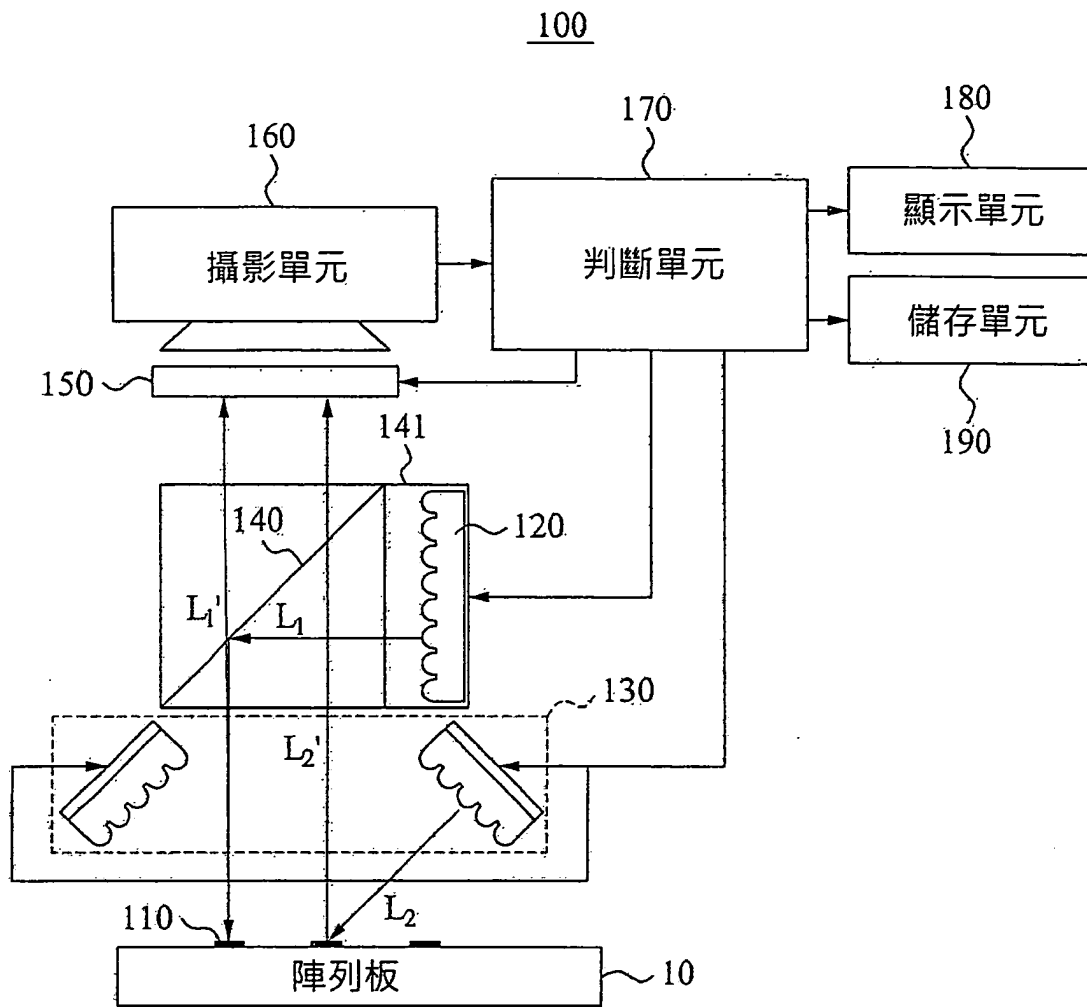
A light emitting diode (LED) inspection apparatus includes at least one LED including a phosphor applied on an emission surface, a first lighting unit to emit visible light to the LED, a second lighting unit to emit ultraviolet (UV) light to the LED, a photographing unit to generate at least one first image data by photographing the visible light reflected from the LED and to generate at least one second image data by photographing the UV light reflected from the LED, and a determination unit to determine a defect in appearance and emission characteristics of the LED using the at least one first image data and second image data.



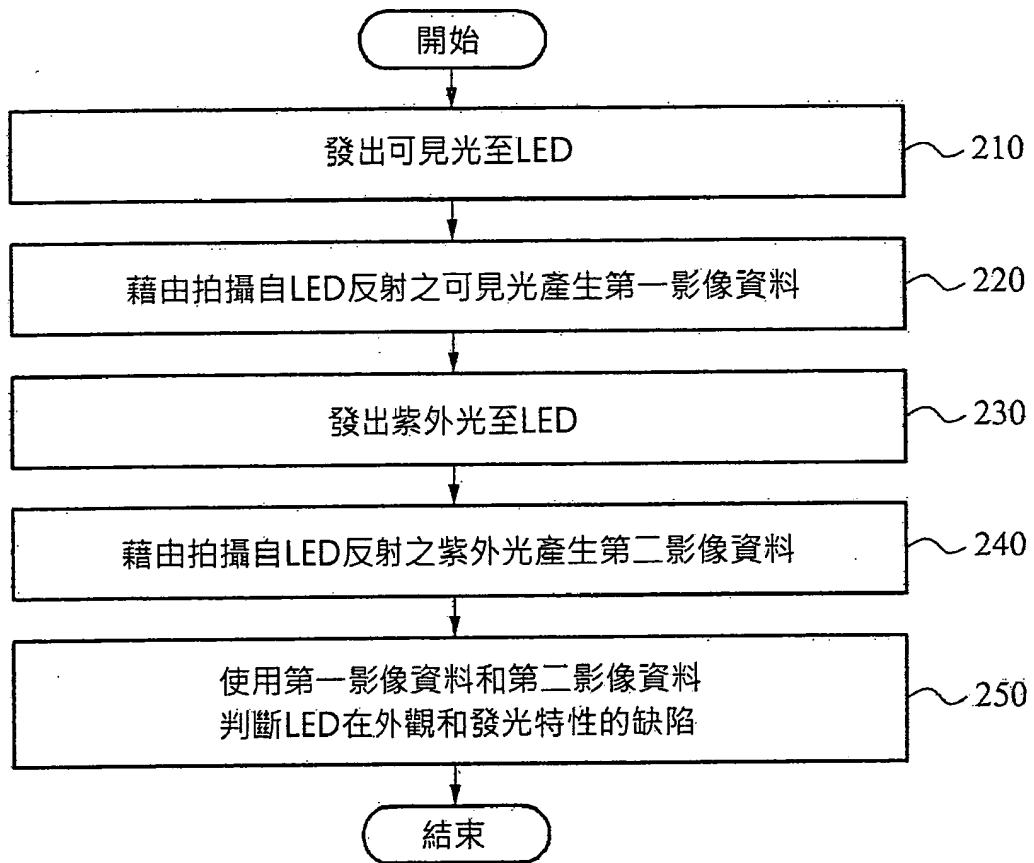
- 10 . . . 陣列板
- 100 . . . LED 檢查設備
- 110 . . . LED
- 120 . . . 第一發光單元
- 130 . . . 第二發光單元
- 140 . . . 光束分離單元
- 150 . . . 色彩濾光片
- 160 . . . 攝影單元
- 170 . . . 判斷單元
- 180 . . . 顯示單元
- 190 . . . 儲存單元

第1圖

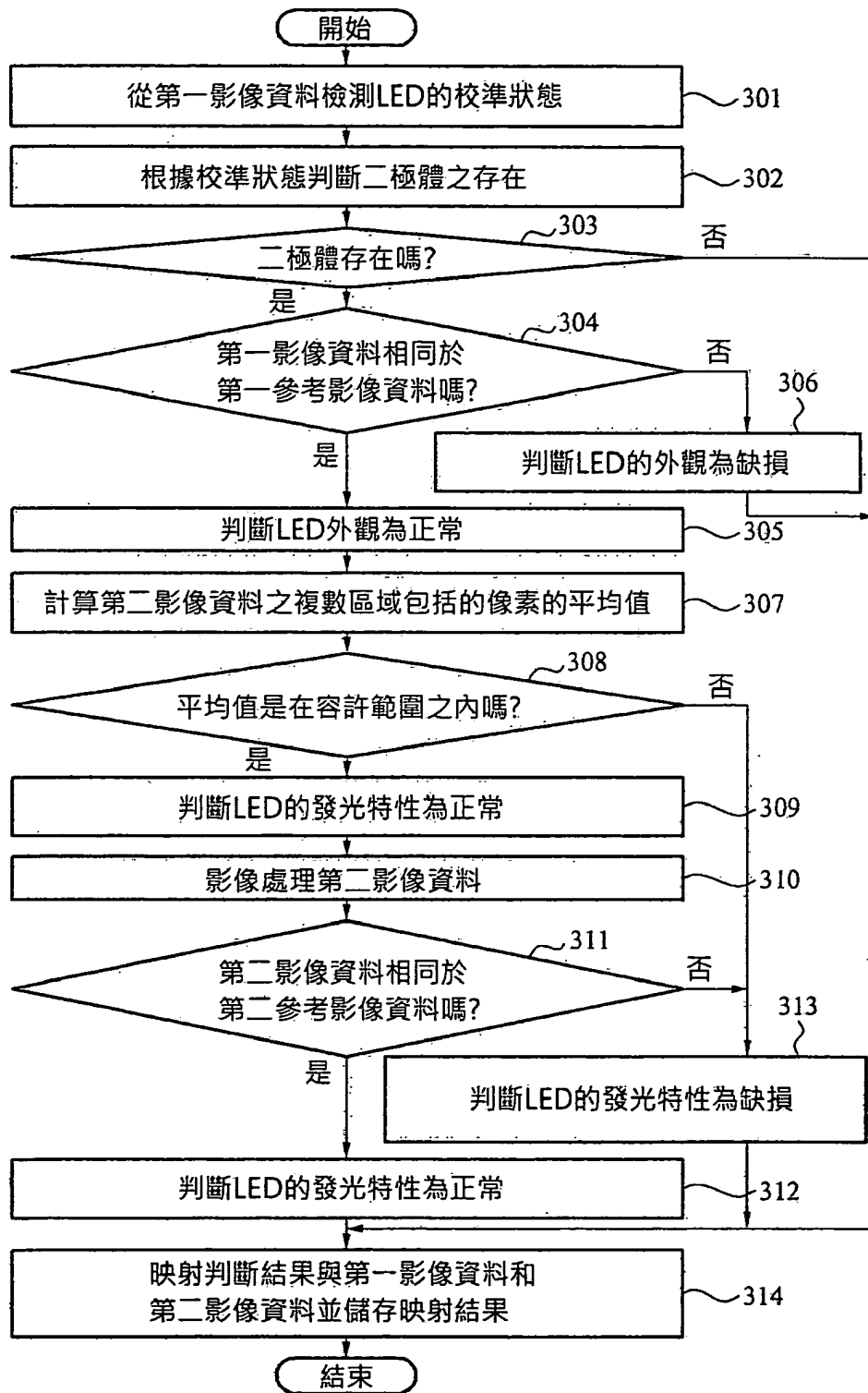
八、圖式：



第1圖



第2圖



第3圖

六、發明說明：

本申請案係主張於 2011 年 3 月 28 日向韓國智慧財產局所提出申請之韓國專利申請案第 10-2011-0027761 號之優先權，於此併入該專利申請案所揭露之內容以供參考。

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種 LED 之檢查設備及使用該設備之檢查方法，尤係有關於一種藉由檢查 LED 之外觀和發光特性之用於判斷 LED 的劣質之檢查設備和使用該設備之檢查方法。

【先前技術】

起初，發光二極體(LED)封裝主要用於信號傳遞(signal)。近來，LED 封裝之應用越來越廣泛，例如，用於照明設備和行動電話或大面積顯示裝置(如液晶顯示器；LCD)之背光單元(BLU)的光源。LED 的需求增加，因為它有相對較低的功耗和比一般燈泡或螢光燈長之壽命。由於需求增加，LED 之製造正在迅速增加。因此，也增加在 LED 發生之缺陷率。因此，LED 散佈給消費者之前，執行 LED 之外觀和發光特性之檢查，所謂的光致發光(photo luminescence；PL)特性。

已執行用肉眼或使用設備的視覺檢測(vision inspection)，以防止具有各種外部缺陷如外部損壞、污染之類者的 LED 散佈給消費者。然而，由於發光特性不能藉由視覺檢測被檢查，用於發光特性之專用檢查是必要的。

藉由包括紫外線(UV)燈之顯微鏡可進行發光特性之

檢查。在這裡，藉由機械調整快門，顯微鏡控制紫外線燈發出的光。然而，機械快門操作之使用可能會阻礙發光特性的高速檢查。此外，紫外線燈增加初始費用和維護費用，而可能會減少設備的壽命。

【發明內容】

本發明之一態樣提供降低檢查成本和可高速檢測之檢查設備以及使用該檢查設備的檢查方法，其係藉由同時判斷關於外觀和發光特性之 LED 缺陷。

根據本發明之一態樣，提供一種發光二極體(LED)檢查設備，包括：至少一 LED，包含施加於發光表面上之磷光體；第一發光單元，發出可見光至該 LED；第二發光單元，發出紫外(UV)光至該 LED；攝影單元，藉由拍攝從該 LED 反射之該可見光產生至少一第一影像資料，及藉由拍攝從該 LED 反射之該 UV 光產生至少一第二影像資料；以及判斷單元，以使用該至少一第一影像資料和第二影像資料判斷該 LED 之外觀和發光特性中的缺陷。

LED 檢查設備可復包括光束分離單元，以反射該發出的可見光和傳送該反射的可見光至該 LED，並藉由傳送該可見光提供從該 LED 反射之該可見光至該攝影單元。

從該 LED 反射之該紫外光可包括藉由該 LED 與該磷光體轉換之波長之波長轉換光。

LED 檢查設備可復包括色彩濾光片(color filter)，其設置於該 LED 之上部，以通過包括於從該 LED 反射的該紫外光中之該波長轉換光並過濾該紫外光。

攝影單元可藉由拍攝經該色彩濾光片通過之該波長轉換的光產生第二影像資料。

該判斷單元可從該第一影像資料檢測該 LED 之校準狀態，和根據該校準狀態判斷二極體的存在。

判斷單元於該二極體被判斷成存在時可比較該第一影像資料與第一參考影像資料，於該第一影像資料不同於該第一參考影像資料時判斷該 LED 具有缺損的(defective)外觀。

判斷單元於該 LED 被判斷成具外觀正常時可將該第二影像資料劃分為複數區段並計算複數區段中包括的像素之平均值，於該平均值超出容許範圍時判斷該 LED 具有缺損的發光特性。

判斷單元於該平均值在該容許範圍內時可影像處理(image-process)該第二影像資料，而於該第二影像資料不同於該第二參考影像資料時比較該第二影像資料與第二參考影像資料和判斷該 LED 具有缺損的發光特性。

LED 檢查設備可復包括：顯示單元，顯示藉由該攝影單元產生之該第一影像資料和該第二影像資料；儲存單元，映射該第一影像資料和該第二影像資料與有關於該 LED 外觀和發光特性中的缺陷之該判斷單元的判斷結果，並儲存該映射結果。

根據本發明之另一態樣，提供一種 LED 檢查方法，包括：發出可見光至至少一 LED，該 LED 包括施加於發光表面上之磷光體；藉由拍攝從該 LED 反射的該可見光產生至

少一第一影像資料；發出紫外(UV)光至該 LED；藉由拍攝從該 LED 反射的該發出紫外光產生至少一第二影像資料；以及使用該第一影像資料和該第二影像資料判斷該 LED 之外觀和發光特性中的缺陷。

從該 LED 反射之該紫外光可包括藉由該 LED 與該磷光體轉換波長之波長轉換光。

該第二影像資料之產生可包括：通過包括於該 LED 反射的該紫外光之該波長轉換光並過濾該紫外光；以及藉由拍攝該過濾之波長轉換的光產生該第二影像資料。

該缺陷之判斷可包括：從該第一影像資料檢測該 LED 之校準狀態，和根據該校準狀態判斷二極體的存在；於該二極體被判斷為存在時比較該第一影像資料與第一參考影像資料；以及於該第一影像資料不同於該第一參考影像資料時判斷該 LED 具有缺損的外觀。

該缺陷之判斷可包括：於該 LED 被判斷為具有正常的外觀時將該第二影像資料劃分為複數區段並計算該複數區段中包括的像素之平均值；以及於該平均值超出容許範圍時判斷該 LED 具有缺損的發光特性。

該缺陷之判斷可包括：於該平均值在該容許範圍內時影像處理該第二影像資料；以及於該第二影像資料不同於該第二參考影像資料時比較該第二影像資料與第二參考影像資料和判斷該 LED 具有缺損的發光特性。

該 LED 檢查方法可復包括：顯示該第一影像資料和該第二影像資料；映射該第一影像資料和該第二影像資料與

有關於該 LED 外觀和發光特性中的缺陷之判斷結果，並儲存該映射結果。

以下敘述將部份提出本發明之其他特徵及附加優點，而對熟習該技術區域者在審視下列敘述後或可從本發明之實行學習而使得本發明部分變為明顯。藉由附加之申請專利範圍中特別提出之處，係能實現及獲得本發明之該優點及特徵。

【實施方式】

此時將參考附圖詳述本發明的示範具體實施例，其例子繪示附圖中，其中所有類似元件符號表示類似元件。下文中，當判斷相關於本發明的習知功能之說明會混淆本發明的重點時，其將被省略。此處使用的術語僅為說明特定實施例之目的，定義可根據使用者、操作者或消費者而變。因此，用語及用字應機於說明的敘述而予以定義。

第 1 圖係根據本發明的實施例的發光二極體(LED)檢查設備的結構的方塊圖。參照第 1 圖，LED 檢查設備 100 可包括 LED 110、第一發光單元 120、第二發光單元 130、光束分離單元 140、色彩濾光片 150、攝影單元 160 和判斷單元 170。

LED 110 可具有包括磷光體的晶片結構，或可具有晶圓級結構。此外，LED 110 可在安裝於封裝基板(未顯示)上的封裝結構或模組結構之中。

複數 LED 110 可排列於陣列板 10 上。

磷光體可施加於 LED 110 的發光表面上以轉換自 LED

110 產生的光的波長。磷光體的類型可根據自 LED 110 產生的光的顏色和使用 LED 110 和磷光體實現的光的顏色而不同。

例如，藉由 LED 110 產生藍色光和使用 LED 110 和磷光體實現白光時，黃磷光體可用作磷光體。

當藉由 LED 110 產生紫外線(UV)光而使用 LED 110 和磷光體實現白光時，藍、綠和紅磷光體可使用作為磷光體。

第一發光單元 120 發出可見光 L_1 至 LED 110。從第一發光單元 120 發出之可見光 L_1 自 LED 110 反射。第一發光單元 120 可以是同軸光。除了可見光 L_1 ，同軸光可進一步發出紫外光。

第二發光單元 130 可發出紫外光 L_2 至 LED 110。自第二發光單元 130 發出之紫外光 L_2 可自 LED 110 反射。反射之紫外光 L_2' 可包括藉由 LED 110 的主動層(active layer)和磷光體轉換波長之波長轉換光。也就是說，接受紫外光 L_2 的 LED 110 的主動層可藉由紫外光 L_2 激發，從而產生有對應主動層的材料波長的光。因此，紫外光 L_2 的波長藉由磷光體轉換。

第二發光單元 130 可與第一發光單元 120 的操作相反而開啟和關閉。例如，當第一發光單元 120 開啟時，第二發光單元 130 可以關閉。此外，當第一發光單元 120 關閉時，第二發光單元 130 可開啟。

第二發光單元 130 可以是垂直光，並包括複數垂直發光單元。除了紫外光 L_2 ，垂直光可進一步發出可見光。也

就是說，垂直光可分別發出紫外光 L_2 和可見光。

光束分離器 140 可設置於陣列板 10 的上部。藉由反射第一發光單元 120 發出的可見光 L_1 ，光束分離器 140 可發出可見光 L_1 到設置於陣列板 10 上之 LED 110。光束分離器 140 可設置於支撐體 141。

此外，光束分離器 140 可傳送從 LED 110 反射的可見光 L_1' 。更具體地說，從第一發光單元 120 發出的可見光 L_1 藉由光束分離器 140 反射而轉移到 LED 110。可見光 L_1 從 LED 110 反射變成如藉由光束分離器 140 傳送的可見光 L_1' 。

色彩濾光片 150 可傳送從 LED 110 反射的可見光 L_1' 和紫外光 L_2' 。此時，色彩濾光片 150 可自可見光 L_1' 和紫外光 L_2' 移除紫外線成分 (UV components)，從而防止紫外線成分推進攝影單元 160。除了自第二發光單元 130 發出的紫外光 L_2 ，自 LED 110 反射的紫外光 L_2' 可進一步包括藉由 LED 110 的主動層和磷光體轉換波長之波長轉換光。因此，色彩濾光片 150 可傳送紫外光 L_2' 中所包括之波長轉換光，同時選擇性地只移除紫外光 L_2 ，從而避免紫外線成分推進攝影單元 160。

色彩濾光片 150 可以固定在其上設置 LED 110 之陣列板 10 的上部。然而，色彩濾光片 150 可以是可移動的。例如，第二發光單元 130 開啟時，色彩濾光片 150 可以設置於陣列板 10 上部，而第二發光單元 130 關閉時，可移動到另一位置。

攝影單元 160 可藉由拍攝自 LED 110 反射的可見光 L_1 產生至少一第一影像資料。此外，攝影單元 160 可藉由拍攝從 LED 110 反射並通過色彩濾光片 150 的紫外光 L_2 產生至少一第二影像資料。攝影單元 160 可以是包括電荷耦合裝置 (CCD) 攝影機之拍攝設備。

判斷單元 170 可使用第一影像資料和第二影像資料判斷 LED 110 的外觀和發光特性的瑕疵。據示範之實施例，判斷單元 170 可使用第一影像資料判斷是否 LED 110 缺損的外觀和使用第二影像資料判斷是否 LED 110 缺損的發光特性。

判斷單元 170 可自第一影像資料檢測 LED 110 的校準狀態。判斷單元 170 可根據檢測之校準狀態判斷二極體之存在。

判斷單元 170 可以檢查自第一影像資料檢測的校準狀態，校準狀態有不連續的部分或無法檢測的部分時，判斷二極體不存在。對於二極體不存在部分，不執行在 LED 110 的外觀和發光特性的缺陷的檢查。

當第一影像資料包括二極體時，判斷單元 170 可比較第一影像資料與第一參考影像資料，從而判斷 LED 110 的外觀的缺陷。

第一參考影像資料可以是藉由發出可見光至對應型號或規格的標準 LED 拍攝之影像資料。也就是說，第一參考影像資料可以是對應正常狀態的參考資料。例如，第一參考影像資料可以是藉由發出可見光至具有相同於 LED

110 的型號和規格的標準 LED 拍攝之影像。

根據本發明之實施例，判斷單元 170 可檢測自第一影像資料的邊界，並比較檢測之邊界與第一參考影像資料之參考邊界，從而判斷 LED 110 的外觀缺陷。當自第一影像資料檢測之邊界相同於第一參考影像資料的參考邊界時，判斷單元 170 可判斷 LED 110 具有正常外觀。

反之，當自第一影像資料檢測的邊界與參考邊界不同，判斷單元 170 可判斷 LED 110 的具有缺損的外觀。例如，LED 110 可能有如破損(breakage)之損壞或可能被污染。

根據本發明的另一實施例，判斷單元 170 可測量構成第一影像資料的各像素之像素值，並與對應第一影像資料之各像素之參考像素值比較測量之像素值，從而判斷 LED 110 的外觀中的缺陷。當第一影像資料包含的 m 行(row) n 列(column)像素的像素值相同於第一參考影像資料包含的 m 行 n 列像素的參考像素值，判斷單元 170 可判斷 LED 110 具有正常外觀。

然而，當第一影像資料包含的 m 行 n 列像素的像素值不同於第一參考影像資料包含的 m 行 n 列像素的參考像素值，判斷單元 170 可判斷 LED 110 的具有缺損的外觀。例如，LED 110 可能有如破損之損壞或可能被污染。

當 LED 110 判斷外觀正常時，判斷單元 170 可使用第二影像資料判斷 LED 110 的發光特性中之缺陷。

判斷單元 170 可將第二影像資料劃分複數區域，例如

二極體單元區域，並計算複數區域包含之像素的平均值。第二影像資料可以是藉由自 LED 110 反射的在紫外光 L_2' 之外的色彩濾光片過濾之波長轉換光的影像。因此，第二影像資料可以是包括對應產生自藉由紫外光激發之主動層的光、和藉由磷光體波長轉換之光的像素值的影像。

例如，當主動層藉由紫外光激發，從而產生藍色光，而磷光體將紫外光轉換成黃光，在複數區域所包含的像素可具有對應藍色光和黃色光的混合的像素值。因此，當 LED 110 具有正常的發光特性時，每個區域中的像素的平均值可在容許範圍之內。在這裡，容許範圍可根據 LED 110 的型號和規格和磷光體而不同。

當從複數區域計算之平均值是在容許範圍之內，判斷單元 170 可影像處理第二影像資料，並將第二參考影像資料與第二影像資料比較，從而判斷 LED 110 發光特性的缺陷。

如前所述，第二影像資料可以是包括從藉由紫外光和藉由磷光體波長轉換之光激發的主動層產生的光之影像。由於對應波長轉換的光的像素值，可能無法準確地檢查第二影像資料中的小點或斑點。因此，判斷單元 170 可將第二影像資料影像處理成黑白(black-and-white)影像。

判斷單元 170 可比較影像處理之第二影像資料與第二參考影像資料。當影像處理之第二影像資料相同於第二參考影像資料，判斷單元 170 可判斷 LED 110 具有正常的發光特性。當第二影像資料不同於第二參考影像資料，判斷

單元 170 可判斷 LED 110 具有缺損的發光特性。

藉由逐一比較影像處理之第二影像資料包含的像素與第二參考影像資料包含的像素，判斷單元 170 可判斷 LED 110 的發光特性的缺陷。

第二參考影像資料可以是藉由發光紫外光到包括磷光體，對應型號或規格的標準 LED 拍攝的影像資料。也就是說，第二參考影像資料可以是對應正常的狀態的參考資料。例如，第二參考影像資料可以是藉由發光紫外光至具有相同於 LED 110 的型號和規格的標準 LED 而拍攝之影像。

LED 檢查設備 100 可進一步包括顯示單元 180 和儲存單元 190。

顯示單元 180 可顯示藉由攝影單元 160 產生的第一影像資料和第二影像資料。因此，操作員可以經顯示單元 180 用肉眼檢查 LED 的外觀和發光特性。

當藉由判斷單元 170 判斷缺陷，儲存單元 190 可將判斷結果映射第一影像資料和第二影像資料並儲存映射結果。

也就是說，LED 檢查設備 100 可於檢查前以 LED 110 之型號和規格輸入。儲存單元 190 可映射輸入型號和規格，有關 LED 110 的第一影像資料和第二影像資料，以及如“缺損”或“正常”的判斷結果，然後儲存映射的結果資料。

第 1 圖顯示之 LED 檢查設備 100 可藉由檢查 LED 110 的外觀和發光特性判斷缺陷，同時，相應簡化檢查處理。

此外，使用發出紫外光作為檢查光源的第二發光單元 130，LED 檢查設備 100 可在高速執行檢查。

雖然，參考第 1 圖，已說明判斷單元 170 藉由使用第一參考影像資料和第二參考影像資料模式匹配以判斷 LED 缺陷，本發明不限於此實施例。例如，判斷單元 170 可使用缺損的形狀識別方法或影像處理方法。

第 2 圖係根據本發明的實施例的 LED 檢查方法的流程圖。LED 檢查方法可藉由第 1 圖所示之 LED 檢查設備 100 執行。

參照第 2 圖，於操作 210，LED 檢查設備 100 可開啟第一發光單元 120 以發出可見光 L_1 至 LED 110。至少一 LED 110 可排列於陣列板 10 上。LED 110 可包括施加於發光表面上之磷光體。

於操作 220，LED 檢查設備 100 可藉由拍攝自 LED 110 反射之可見光 L_1' 產生第一影像資料。

於操作 230，LED 檢查設備 100 可開啟第二發光單元 130 以發出紫外光 L_2 至 LED 110。當第二發光單元 130 開啟，第一發光單元 120 可以關閉。此外，當第二發光單元 130 開啟，色彩濾光片 150 可轉移到設置於陣列板 10 上的 LED 110 的上部。

於操作 240，LED 檢查設備 100 可影像從 LED 110 反射的紫外光 L_2' ，從而產生第二影像資料。在這種情況下，紫外光 L_2' 可具有藉由色彩濾光片 150 移除之 UV 成分。

於操作 250，LED 檢查設備 100 可使用第一影像資料

和第二影像資料判斷 LED 110 在外觀和發光特性的缺陷。

第 3 圖係根據本發明的實施例的 LED 的外觀及發光特性的缺陷的判斷方法的流程圖。第 3 圖詳細繪示第 2 圖之操作 250。

LED 檢查設備 100 可使用第一影像資料判斷在 LED 110 的外觀的缺陷，並使用第二影像資料判斷在發光特性的缺陷。

也就是說，於操作 301，LED 檢查設備 100 可從第一影像資料檢測 LED 110 的校準狀態；於操作 302，根據檢測之校準狀態判斷二極體之存在。當校準狀態有不連續的部分或無法檢測的部分於第一影像資料時，LED 檢查設備 100 可判斷二極體為不存在。

於操作 303，當判斷第一影像資料包括二極體時；於操作 304，LED 檢查設備 100 可判斷是否第一影像資料相同於第一參考影像資料。也就是說，LED 檢查設備 100 可比較第一影像資料的邊界和第一參考影像資料之參考邊界，從而判斷是否兩個邊界相同。另外，LED 檢查設備 100 可比較第一影像資料的像素值與第一參考影像資料之參考像素值，從而判斷是否是兩個對應的像素值相同或差異是否於容許範圍之內。

於操作 305，當第一影像資料相同於第一參考影像資料，LED 檢查設備 100 可判斷 LED 110 具有正常外觀。於操作 306，當第一影像資料不同於第一參考影像資料，LED 檢查設備 100 可判斷 LED 110 具有缺損的外觀。在此情形

下，例如，LED 110 可能具有如破損之損壞或可能被污染。

於操作 307，當判斷 LED 110 具有正常外觀時，LED 檢查設備 100 可計算第二影像資料之複數區域包括的像素的平均值。

接下來，於操作 308，LED 檢查設備 100 可檢查是否平均值是在容許範圍之內。於操作 309，平均值是在容許範圍之內時，LED 檢查設備 100 可判斷 LED 110 具有正常的發光特性；或於操作 313，平均值超出容許範圍時，LED 檢查設備 100 可判斷 LED 110 具有缺損的發光特性。

於操作 309，當判斷 LED 110 有正常的發光特性，於操作 310，LED 檢查設備 100 可影像處理第二影像資料。執行影像處理以使用影像處理之第二影像資料第二次判斷 LED 110 的發光特性的缺陷。

於操作 311，LED 檢查設備 100 可判斷是否經影像處理之第二影像資料相同於第二參考影像資料或差異是否在容許範圍之內。具體來說，為了這個目的，包括在第二影像資料中之像素可與包括在第二參考影像資料中之像素比較。

於操作 312，當影像處理之第二影像資料相同於第二參考影像資料，LED 檢查設備 100 可判斷 LED 110 具有正常的發光特性。於操作 313，當經影像處理之第二影像資料不同於第二參考影像資料，LED 檢查設備 100 可判斷 LED 110 具有缺損的發光特性。

於操作 314，LED 檢查設備 100 可映射判斷結果與第

一影像資料和第二影像資料並儲存映射結果。也就是說，LED 檢查設備 100 可產生判斷結果資料。

第 4 圖和第 5 圖係根據本發明的實施例的第一影像資料和第二影像資料之圖。第 4 圖顯示藉由發出可見光至複數 LED 拍攝之第一影像資料 400。第 5 圖顯示藉由發出紫外光至相同 LED 拍攝之第二影像資料 500。

參照第 4 圖，第一影像資料 400 包括第一至第四二極體區域 a、b、c 和 d。於第一至第四二極體區域 a、b、c 和 d 中，檢測第一影像資料 400 的邊界。因此，辨識第二二極體區域 b 之區域 A 已損壞。在第一影像資料 400 之邊界檢測，也可自區域 A 中包含之損壞區域檢測邊界 l_1 。

第一參考影像資料(未圖示)不包括區域 A 包括之邊界。也就是說，第一影像資料 400 不相同於第一參考影像資料。因此，應第一影像資料 400 的 LED 可被判斷成具有缺損的外觀。

參照第 5 圖，第二影像資料 500 相同於第一影像資料 400 包括第一至第四二極體區域 a、b、c 和 d。第一至第四二極體區域 a、b、c 和 d 可包括從 LED 的主動層產生的光和藉由磷光體轉換波長的光對應之像素值。

例如，當自 LED 之主動層產生藍光而磷光體將藍光波長轉換至黃光時，第一到第四二極體區域 a、b、c 和 d 包含之像素可具有對應藍光和黃光的混合的像素值。因此，當 LED 具有正常的發光特性，包含在第一至第四二極體區域 a、b、c 和 d 的像素的平均值可在容許範圍之內。

第一至第四二極體區域 a、b、c 和 d 之間之第一二極體區域可幾乎沒有包括對應藍光的像素值，但包括對應黃光的像素值。因此，第一二極體區域的像素的平均值可超出容許範圍。也就是說，LED 的發光特性有缺陷和不正常產生藍色光。

如第 4 和 5 圖所示，由於波長轉換的光，包括在區域 A 之受損區域未自第二影像資料 500 檢測。因此，可以使用可見光的影像的第一影像資料 400 檢查 LED 的外觀缺陷。

此外，因藉由波長轉換的光，第一影像資料 400 沒有亮度變化，有關第一二極體區域 a 的發光特性未以第一影像資料 400 檢查。因此，在發光特性的缺陷可使用紫外光的影像的第二影像資料 500 檢查。

第 6 圖和第 7 圖係根據本發明的另一實施例的第一影像資料和第二影像資料之圖。第 6 圖所示之第一影像資料係藉由發射可見光至 LED 拍攝。第 7 圖所示之第二影像資料係藉由發射紫外光至同一 LED 拍攝。

參照第 6 圖所示之第一影像資料 600，在區域 B 檢查在外觀的缺陷。第一影像資料 600 和第一參考影像資料(未圖示)之像素值在區域 B 彼此不對應。因此，對應第一影像資料 600 的 LED 可被判斷成受到污染。

第 7 圖所示之第二影像資料 700 是其區域 B 受到污染 LED 影像。然而，由於波長轉換的光的影響，沒有檢測包括在區域 B 之發光特性之缺陷。因此，可以使用可見光的影像的第一影像資料 600 檢查在外觀的缺陷。

第 8 圖和第 9 圖係根據本發明的實施例的第二影像資料和影像處理之第二影像資料之圖。在第 8 圖所示之第二影像資料，使用波長轉換之光檢查 LED 之發光特性。因此，由於波長轉換之光，小點或斑點可能無法準確地檢查。因此，LED 檢查設備可影像處理第二影像資料成黑白影像。

第 8 圖顯示藉由發出紫外光至 LED 拍攝之第二影像資料 800。第 9 圖顯示影像處理從第 8 圖之影像資料 800 之影像處理之影像資料 900。

參照第 8 和 9 圖，第二影像資料 800 和影像處理之第二影像資料 900 包括在區域 C 之斑點。斑點與 LED 之發光特性相關。然而，因使用第二影像資料 800 可能不能準確進行檢查，可使用影像處理之第二影像資料 900 於檢查。

第 10 圖至第 12 圖係根據本發明的另一實施例的經影像處理之第二影像資料之圖。第 10 至 12 圖係藉由拍攝分別包括發光特性之不同的缺陷之 LED 獲得之影像處理之第二影像資料 1000、1100 和 1200。

第 10 圖顯示之第二影像資料 1000 包括在區域 D 的白點。第 11 圖顯示之第二影像資料 1100 包括在區域 E 之暗點。第 12 圖顯示之第二影像資料 1200 包括在區域 F 的白點和暗點。

LED 之圖案(pattern)缺陷造成白點。藉由裂紋發生在半導體層，特別是氮化鎵(GaN)半導體層，可造成暗點。由於這種缺陷，在 LED 的主動層的能鍵(energy bond)可能無法正常實現，從而導致發生白點或黑點。由於不經視覺檢

查檢查白點和暗點，可使用影像處理之第二影像資料於檢查。

根據本發明實施例的 LED 檢查設備和方法藉由同時檢查外觀和發光特性判斷缺陷，從而簡化了檢查處理。

根據本發明實施例的 LED 檢查設備和方法使用 UVLED 作為檢測光源。因此，可在高速檢查外觀和發光特性。

雖然已顯示並說明一些本發明例示性具體實施例，但本發明不限於此。反而，任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述例示性具體實施例進行修改，本發明之權利保護範圍之內，應如後述之申請專利範圍及其均等所定義。

【圖式簡單說明】

本發明之其他態樣、優點及特徵，將從實施例說明結合下述隨附圖式而受到更清楚地瞭解：

第 1 圖係根據本發明的實施例的發光二極體(LED)檢查設備的結構的方塊圖；

第 2 圖係根據本發明的實施例的 LED 檢查方法的流程圖；

第 3 圖係根據本發明的實施例的 L 的外觀及發光特性的缺陷的判斷方法的流程圖；

第 4 圖和第 5 圖係根據本發明的實施例的第一影像資料和第二影像資料之圖；

第 6 圖和第 7 圖係根據本發明的另一實施例的第一影像資料和第二影像資料之圖；

第 8 圖和第 9 圖係根據本發明的實施例的第二影像資料和經影像處理之第二影像資料之圖；

第 10 圖至第 12 圖係根據本發明的另一實施例的經影像處理之第二影像資料之圖。

【主要元件符號說明】

10	陣列板
100	LED 檢查設備
110	LED
120	第一發光單元
130	第二發光單元
140	光束分離單元
150	色彩濾光片
160	攝影單元
170	判斷單元
180	顯示單元
190	儲存單元

發明專利說明書

公告本

(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：101106483

※ 申請日：101.2.29

※IPC 分類：G01N 21/896 (2006.01)

G01N 21/64 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於檢查發光二極體之設備及使用該設備之檢查方法
APPARATUS FOR INSPECTING LIGHT EMITTING DIODE
AND INSPECTING METHOD USING SAID APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明提供一種發光二極體(LED)檢查設備，包括至少一 LED，包含磷光體施加於發光表面上；第一發光單元，發出可見光至該 LED；第二發光單元，發出紫外線(UV)光至該 LED；攝影單元，藉由拍攝該 LED 反射之該可見光產生至少一第一影像資料，及藉由拍攝該 LED 反射之該 UV 光產生至少一第二影像資料；以及判斷單元，以使用該至少一第一影像資料和第二影像資料判斷在該 LED 之外觀和發光特性的缺陷。

三、英文發明摘要：

A light emitting diode (LED) inspection apparatus includes at least one LED including a phosphor applied on an emission surface, a first lighting unit to emit visible light to the LED, a second lighting unit to emit ultraviolet (UV) light to the LED, a photographing unit to generate at least one first image data by photographing the visible light reflected from the LED and to generate at least one second image data by photographing the UV light reflected from the LED, and a determination unit to determine a defect in appearance and emission characteristics of the LED using the at least one first image data and second image data.

七、申請專利範圍：

1. 一種發光二極體(LED)檢查設備，包括：

至少一 LED，包含施加於發光表面上之磷光體；

第一發光單元，發出可見光至該 LED；

第二發光單元，發出紫外(UV)光至該 LED；

攝影單元，藉由拍攝從該 LED 反射之該可見光產生至少一第一影像資料，及藉由拍攝經由主動層與該 LED 的磷光體接收該 UV 光所產生之波長轉換光來產生至少一第二影像資料；

判斷單元，以使用該至少一第一影像資料和第二影像資料判斷該 LED 外觀和發光特性中的缺陷；以及

光束分離單元，以反射該發出的可見光和傳送該反射的可見光至該 LED，並藉由傳送該可見光提供從該 LED 反射之該可見光至該攝影單元，

其中，從該 LED 反射之該紫外光包括藉由該 LED 與該磷光體轉換波長之該波長轉換光。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LED 檢查設備，復包括色彩濾光片，其設置於該 LED 之上部，以通過藉由該 LED 接收該 UV 光所產生之該波長轉換光。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之 LED 檢查設備，其中，該攝影單元藉由拍攝經該色彩濾光片通過之該波長轉換的光產生第二影像資料。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LED 檢查設備，其中該判斷單元從該第一影像資料檢測該 LED 之校準狀態，和根

據該校準狀態判斷二極體的存在。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之 LED 檢查設備，其中，該判斷單元於該二極體被判斷成存在時比較該第一影像資料與第一參考影像資料，於該第一影像資料不同於該第一參考影像資料時判斷該 LED 具有缺損的外觀。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之 LED 檢查設備，其中該判斷單元於該 LED 被判斷成具外觀正常時可將該第二影像資料劃分為複數區段並計算複數區段中包括的像素之平均值，於該平均值超出容許範圍時判斷該 LED 具有缺損的發光特性。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之 LED 檢查設備，其中該判斷單元於該平均值在該容許範圍內時可影像處理該第二影像資料，而於該第二影像資料不同於第二參考影像資料時比較該第二影像資料與該第二參考影像資料和判斷該 LED 具有缺損的發光特性。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LED 檢查設備，復包括：
 - 顯示單元，顯示藉由該攝影單元產生之該第一影像資料和該第二影像資料；以及
 - 儲存單元，映射該第一影像資料和該第二影像資料與有關於該 LED 外觀和發光特性中的缺陷之該判斷單元的判斷結果，並儲存該映射結果。
9. 一種發光二極體(LED)檢查方法，包括：
 - 發出可見光至至少一 LED，該 LED 包括施加於發光表面上之磷光體；

藉由拍攝從該 LED 反射的該可見光產生至少一第一影像資料；

發出紫外(UV)光至該 LED；

藉由拍攝經由主動層與該 LED 的磷光體接收該 UV 光所產生之波長轉換光來產生至少一第二影像資料；以及

使用該第一影像資料和該第二影像資料判斷在該 LED 之外觀和發光特性中的缺陷，

其中，從該 LED 反射之該紫外光包括藉由該 LED 與該磷光體轉換波長之該波長轉換光。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之 LED 檢查方法，其中，該第二影像資料之產生包括：

通過藉由該 LED 接收該 UV 光所產生之該波長轉換光並過濾該紫外光；以及

藉由拍攝該過濾之波長轉換的光產生該第二影像資料。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之 LED 檢查方法，其中，該缺陷之判斷包括：

從該第一影像資料檢測該 LED 之校準狀態，和根據該校準狀態判斷二極體的存在；

於判斷該二極體存在時比較該第一影像資料與第一參考影像資料；以及

於該第一影像資料不同於該第一參考影像資料時判斷該 LED 具有缺損的外觀。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之 LED 檢查方法，其中，
該缺陷之判斷包括：

於判斷該 LED 具有正常的外觀時劃分該第二影像資料為複數區段並計算複數區段中包括的像素之平均值；以及

於該平均值超出容許範圍時判斷該 LED 具有缺損的發光特性。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之 LED 檢查方法，其中，
該缺陷之判斷包括：

於該平均值在該容許範圍內時影像處理該第二影像資料；以及

於該第二影像資料不同於第二參考影像資料時比較該第二影像資料與該第二參考影像資料和判斷該 LED 具有缺損的發光特性。

14. 如申請專利範圍第 9 項所述之 LED 檢查方法，復包括：

顯示該第一影像資料和該第二影像資料；

將該第一影像資料和該第二影像資料與有關外觀和發光特性之缺陷之該判斷之結果映射，並儲存該映射結果。

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：

10	陣列板
100	LED 檢查設備
110	LED
120	第一發光單元
130	第二發光單元
140	光束分離單元
150	色彩濾光片
160	攝影單元
170	判斷單元
180	顯示單元
190	儲存單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式