



(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 I570482 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：101105618

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 21 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/13357(2006.01)**

(30)優先權：2011/07/15 南韓

10-2011-0070376

(71)申請人：L G 伊諾特股份有限公司 (南韓) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)
南韓(72)發明人：鄭相赫 JUNG, SANG-HYEOK (KR)；金文政 KIM, MOON-JEONG (KR)；金禎恒
KIM, JEONG-HWAN (KR)

(74)代理人：林坤成

(56)參考文獻：

TW 200902913A

TW 201104320A1

US 2007/0058359A1

US 2011/0050558A1

審查人員：林信宏

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：10 共 40 頁

(54)名稱

照明系統及使用該照明系統的顯示裝置

LIGHTING SYSTEM AND DISPLAY APPARATUS USING THE SAME

(57)摘要

本發明揭示一種照明系統以及使用該照明系統的顯示裝置。該照明系統包括：一導光板，包含複數個第一凹槽及複數個第二凹槽；以及複數個光源模組，設置於該等第二凹槽之內；其中，該等第一凹槽設置於該導光板的上側面，該等第二凹槽設置於該導光板的下側面，且該等第一凹槽設置於該等光源模組的光源之間。

Disclosed are a lighting system and a display apparatus using the same. The lighting system includes a light guide plate including first and second grooves, and light source modules disposed within the second grooves. The first grooves are disposed on the upper surface of the light guide plate, and the second grooves are disposed on the lower surface of the light guide plate, and the first grooves are disposed between light sources of the light source module.

指定代表圖：

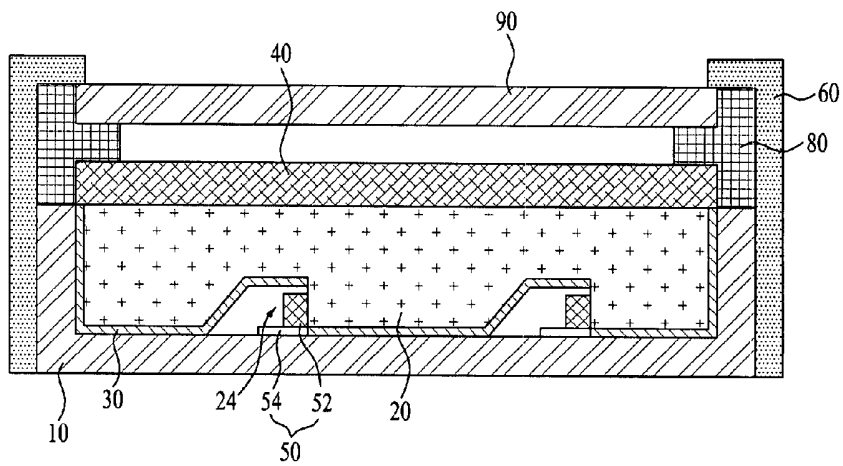


圖 1

符號簡單說明：

- 10 . . . 底座
- 20 . . . 導光板
- 24 . . . 第二凹槽
- 30 . . . 反射器
- 40 . . . 光學構件
- 50 . . . 光源模組
- 52 . . . 光源
- 54 . . . 基板
- 60 . . . 頂蓋
- 80 . . . 面板導引單元
- 90 . . . 顯示面板

八、圖式：

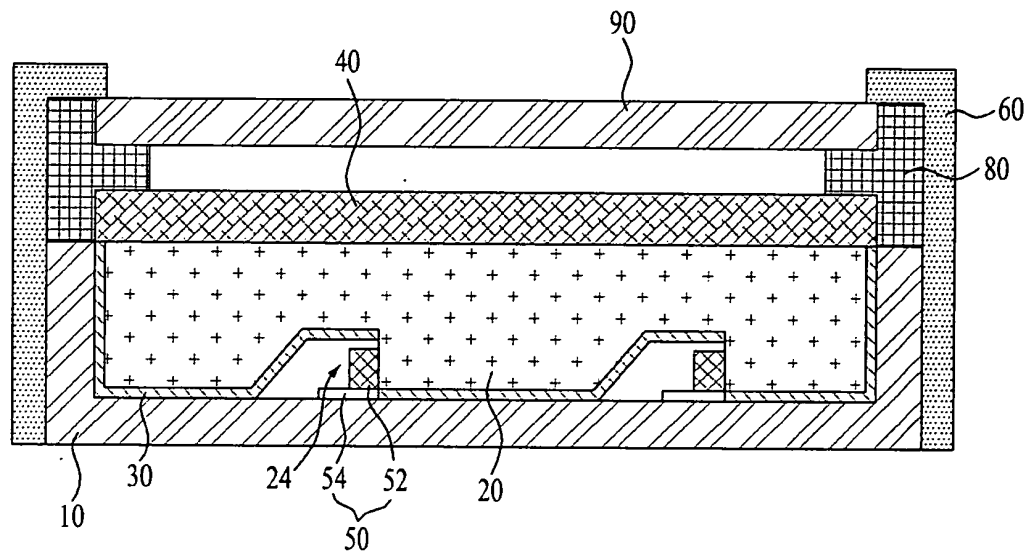


圖 1

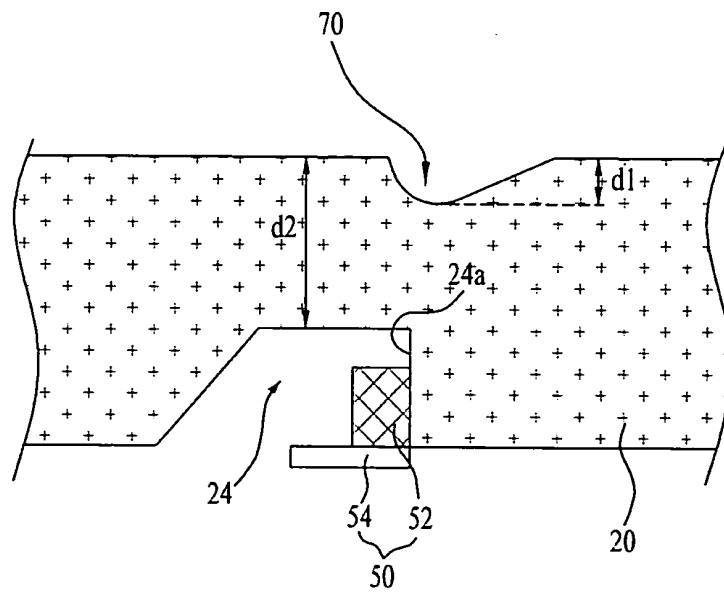


圖 2

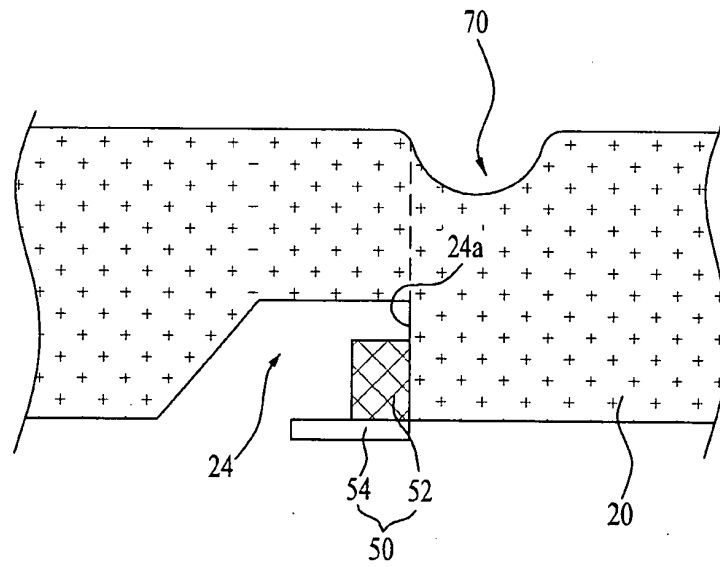


圖 3A

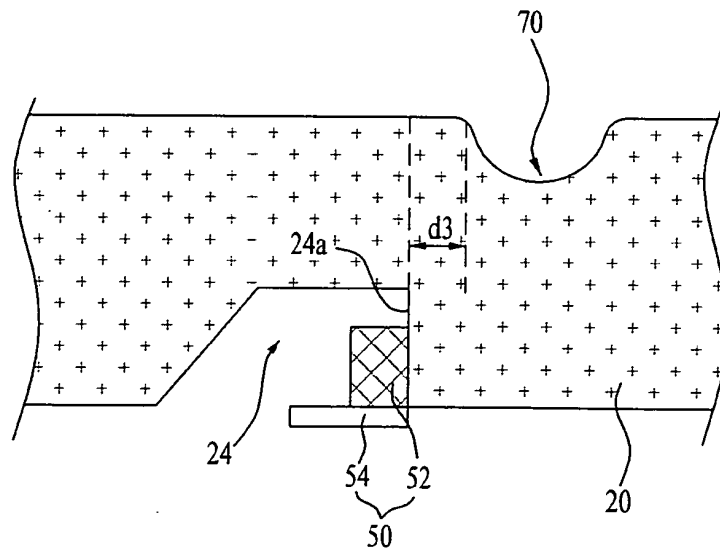


圖 3B

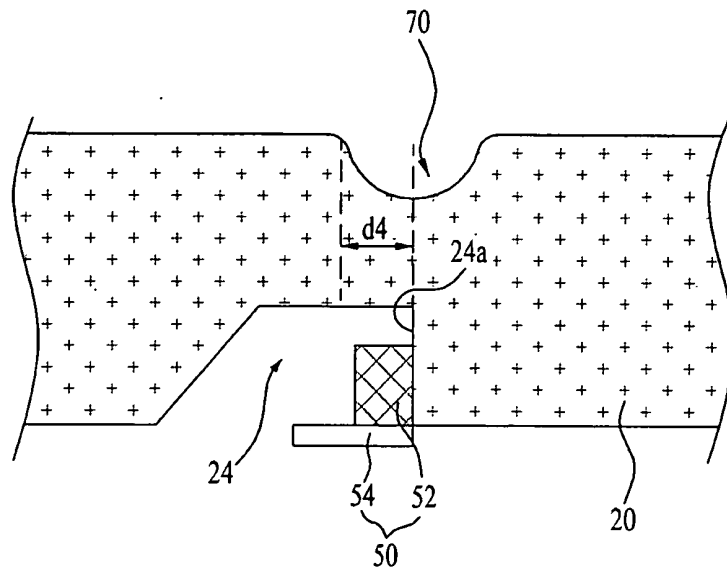


圖 3C

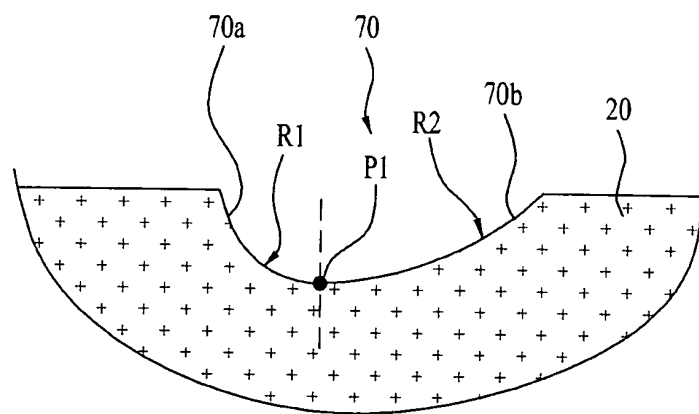


圖 4A

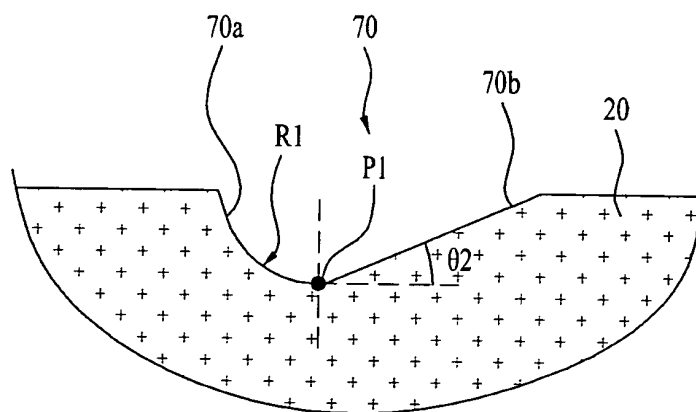


圖 4B

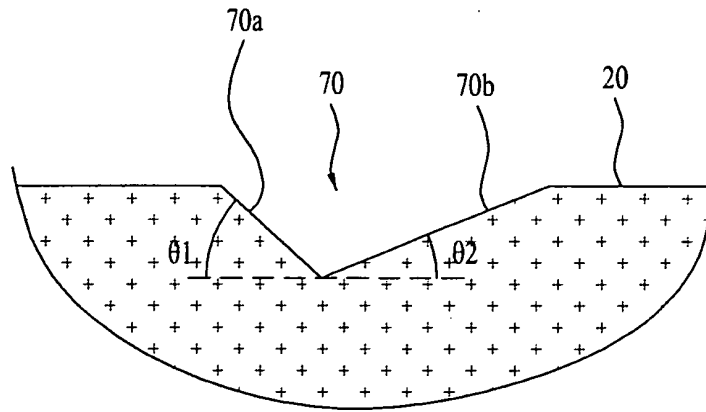


圖 4C

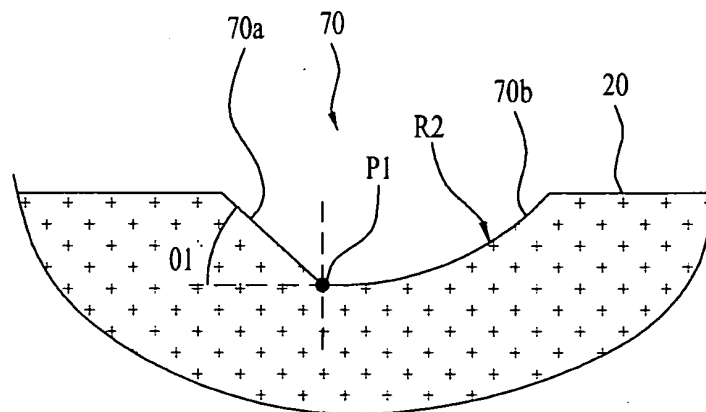


圖 4D

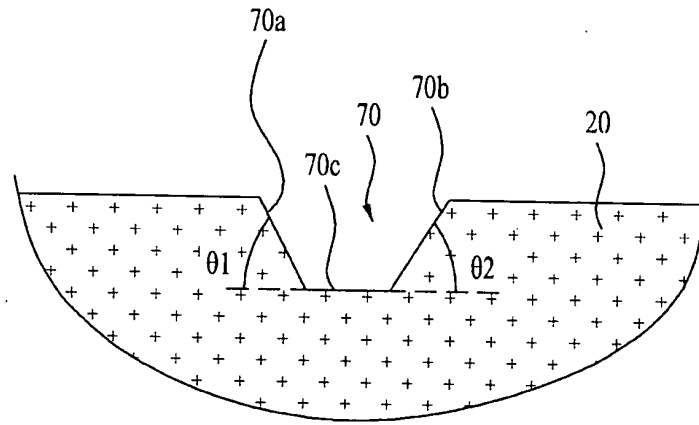


圖 4E

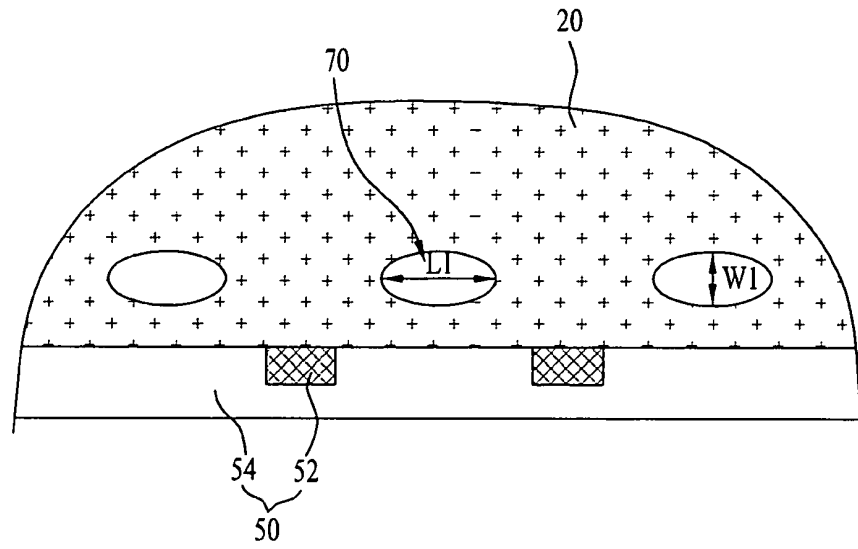


圖 5

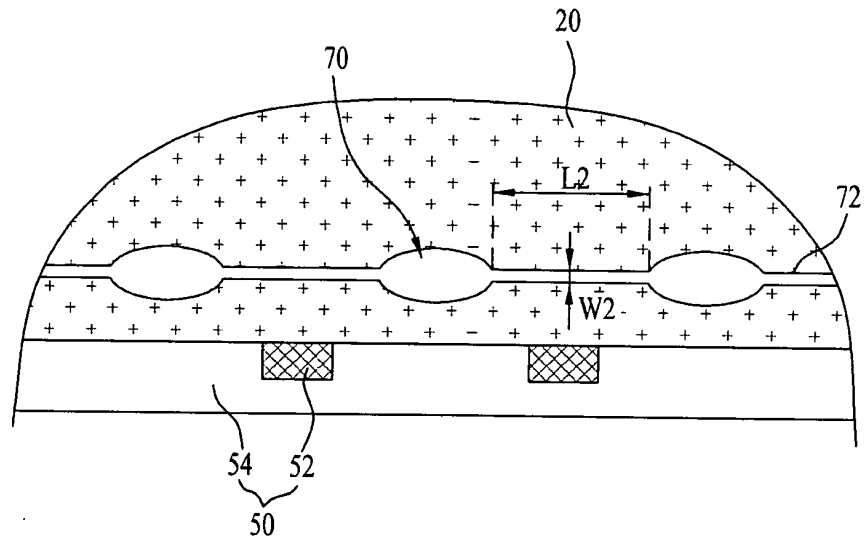


圖 6

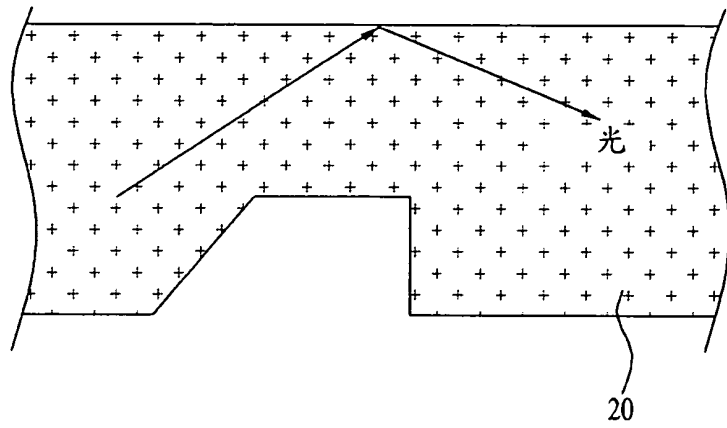


圖 7A

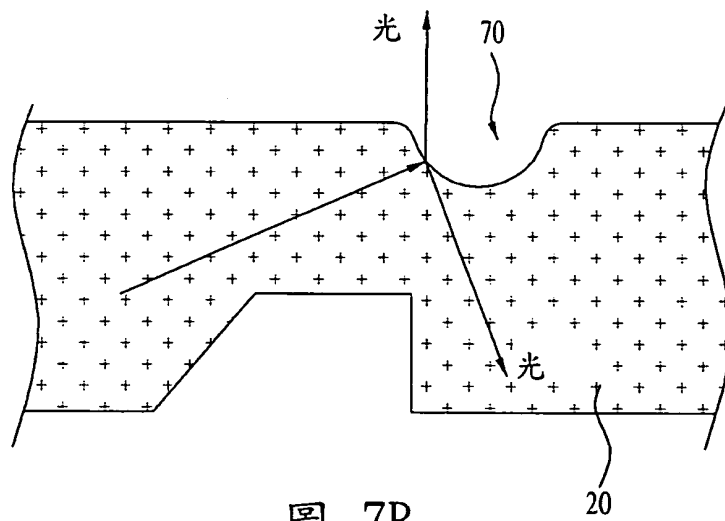


圖 7B

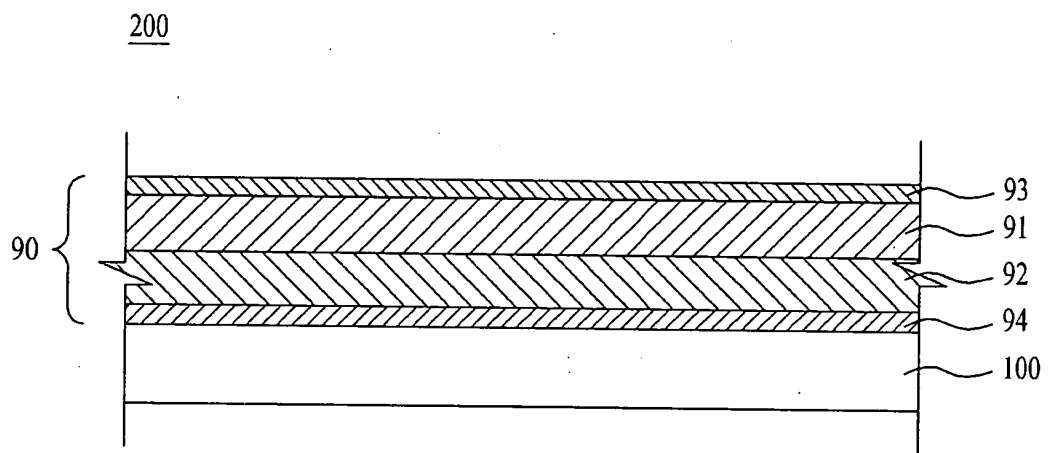


圖 8

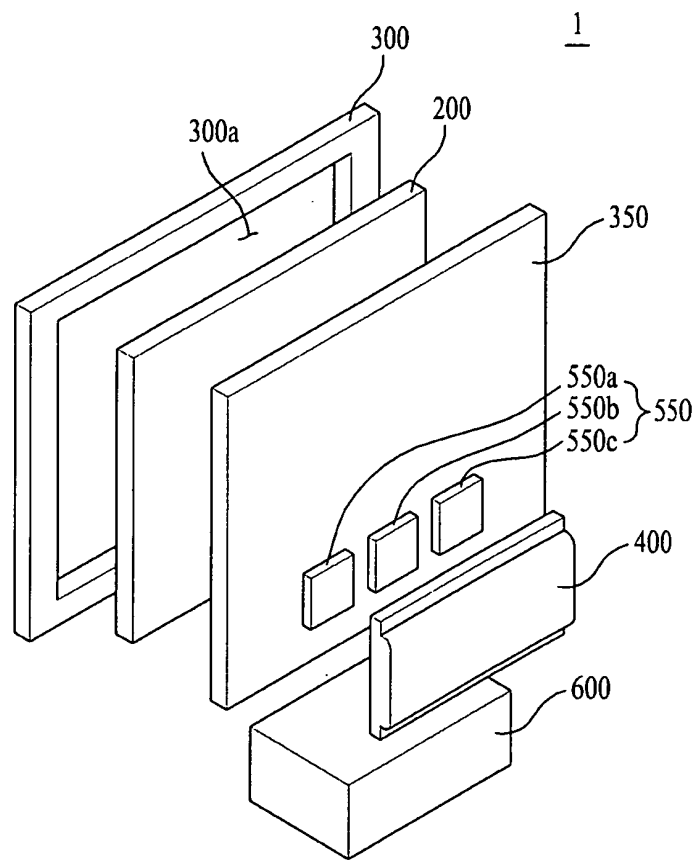


圖 9

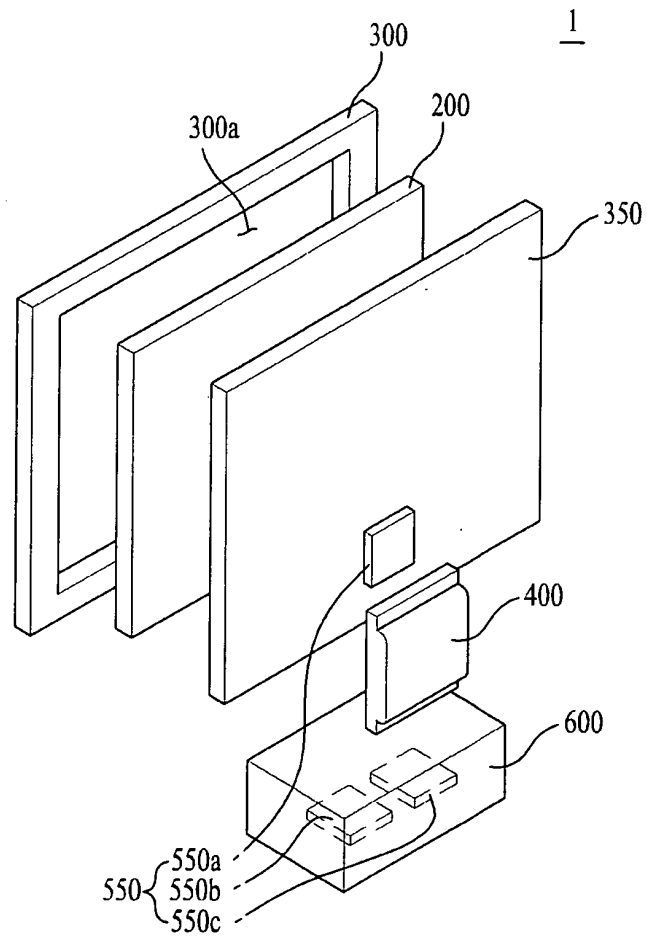


圖 10

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種照明系統及使用該照明系統的顯示裝置。

【先前技術】

一般而言，較具代表性的大尺寸顯示裝置包括液晶顯示器(LCD)及電漿顯示器(PDP)等。

不同於自發光型的電漿顯示器，液晶顯示器本身無法發光，因此必需有獨立的照明系統。

液晶顯示器所用的照明系統(例如，背光模組)可依據光源的位置而分類成邊射型(edge type)背光模組及直射型(vertical type)背光模組。在邊射型背光模組中，光源設置於液晶面板的左右側或上下側，且導光板用以提供發光的均勻分佈於整個液晶面板的表面。此類邊射型背光模組能提供均勻的光照度以及超薄型顯示面板的製造。

直射型背光模組通常應用於 20 吋或以上的顯示器。相較於邊射型背光模組，直射型背光模組藉由在面板下方設置複數個光源，而在發光效率上更具優勢。因此，直射型背光模組主要用於具有高光照度需求的大尺寸顯示器。

傳統的邊射型或直射型背光模組採用冷陰極管(CCFL)作為其光源。然而，使用冷陰極管的背光模組具有許多的缺點，例如，電功率消耗大(因為電壓需持續供應給冷陰極管)、色彩再現效率低(約僅達陰極射線管(CRT)的 70%)，以及使用水銀而造成的環境污染。

為了解決上述關於照明系統的問題，目前的研發正朝向發光二極體(LED)的使用。

就使用發光二極體的照明系統而言，開啟或關閉發光二極體陣列中的一部分是可能的，因此可顯著的降低耗電量。尤其，紅綠藍(RGB)發光二極體所表現的色彩再現性(color reproduction)，超出由美國國家電視規格委員會(NTSC)所訂定的色彩再現範圍的 100%，並可提供消費者更生動逼真的影像。

【發明內容】

本發明實施例提供一種照明系統及使用該照明系統的顯示裝置；該照明系統具有形成於導光板上側面之特定區域的暗區，藉以減少暗區的數量。

根據本發明的一方面，一實施例提供一種照明系統，其包括：一導光板，包含複數個第一凹槽及複數個第二凹槽；以及複數個光源模組，設置於該等第二凹槽之內；其中，該等第一凹槽設置於該導光板的上側面，該等第二凹槽設置於該導光板的下側面，且該等第一凹槽設置於該等光源模組的光源之間。

各個第一凹槽的一側端可設置於各個第二凹槽的側面所延伸出的延伸線上，或是距離各個第二凹槽的側面所延伸出的延伸線一預定的距離。該等第一凹槽與該等第二凹槽可彼此部分重疊。

各個第一凹槽的橫剖面可包含一第一斜面及一第二斜面，其交會於一點。該第一斜面可為具有第一彎曲度的凹

入面，該第二斜面可為具有第二彎曲度的凹入面，且該第一彎曲度可不同於該第二彎曲度。

該第一斜面可為相對於該導光板的上側面而傾斜一第一角度的平面，該第二斜面可為相對於該導光板的上側面而傾斜一第二角度的平面，且該第一角度不同於該第二角度。

該第一及第二斜面的其中一者可為具有一預設彎曲度的凹入面，而其另一者可為相對於該導光板的上側面而傾斜一預設角度的平面。

各個第一凹槽的橫剖面可包含一第一斜面及一第二斜面，且一平行於該導光板上側面的平面可設置於該第一與第二斜面之間。

該等第一凹槽的高度可為 $0.1 \sim 0.5\text{mm}$ 。該等第一凹槽的最大深度可小於該導光板上側面與該等第二凹槽之間的距離。

該等第一凹槽的長度可為沿著一第一方向而設置的第一凹槽之兩端間距；該等第一凹槽的寬度可為沿著一第二方向而設置的第一凹槽之兩端間距，該第二方向垂直於該第一方向；且該等第一凹槽的長度及寬度可小於該光源模組之該等光源之間的距離。

該等第一凹槽的長度可為 $3 \sim 7\text{mm}$ ，且該等第一凹槽的寬度可為 $1 \sim 4\text{mm}$ 。

該導光板可進一步包括複數個第三凹槽，其設置於毗鄰的該等第一凹槽之間，且該等第三凹槽的設置可分別對應於該光源模組的各個光源。

該等第三凹槽的寬度可小於該等第一凹槽的寬度，該等第三凹槽的長度可小於該等第一凹槽的長度，且該等第三凹槽的深度可小於該等第一凹槽的深度。其中，該等第三凹槽的深度相對於該等第一凹槽的深度之比例可為 1:1.5~3。

各個第三凹槽相距各個第二凹槽的側端一預定的距離，且該等第三凹槽的長度可大於該光源模組之各個光源的長度。

【實施方式】

為使 貴審查委員能對本發明之特徵、目的及功能有更進一步的認知與瞭解，茲配合圖式詳細說明本發明之實施例如後。

在各個實施例的說明中，當一元素被描述是在另一元素之「上方/上 (on)」或「下方/下 (under)」，係指「直接地 (directly)」或「間接地 (indirectly)」在該另一元素之上或之下的情況，其可包含設置於其間的其他元素。「上方/上」或「下方/下」等的描述係以圖式為基準進行說明，但亦包含其他可能的方向轉變。

在所有的說明書及圖示中，將採用相同的元件編號以指定相同或類似的元件。為了說明上的便利和明確，圖式中各元素的厚度或尺寸，係以誇張或省略或概略的方式表示，且各元素的尺寸並未完全為其實際的尺寸。

圖 1 為根據本發明實施例的照明系統之結構剖面圖。

如圖 1 所示，該照明系統包含：一導光板 20、一反射

器 30、一光學構件 40 以及一光源模組 50；其中又如圖 2 所示，該導光板 20 具有複數個第一凹槽 70 及複數個第二凹槽 24。

該照明系統可進一步包含一該頂蓋 60、一底座 10 及一面板導引單元 80。該面板導引單元 80 可支承顯示面板 90，而該頂蓋 60 可被連接至該面板導引單元 80 及該底座 10。

至少一第一凹槽 70 可設置於該導光板 20 的上側面，至少一第二凹槽 24 可設置於該導光板 20 的下側面。該導光板 20 的第一凹槽 70 可具有半球形、三角形或梯形之橫剖面。換言之，該第一凹槽 70 的橫剖面可包含一第一斜面及一第二斜面，其交會於一點；該第一斜面可為具有第一彎曲度的凹入面，該第二斜面可為具有第二彎曲度的凹入面，且該第一彎曲度可不等於該第二彎曲度。

根據實際情況的需要，該第一斜面可為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一第一角度的平面，該第二斜面可為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一第二角度的平面，且該第一角度可不等於該第二角度。

此外，該第一及第二斜面的其中一者可為具有一預設彎曲度的凹入面，而其另一者為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一預設角度的平面。

在另一實施例中，該第一凹槽 70 的橫剖面可包含一第一斜面及一第二斜面，且一平行於該導光板 20 上側面的平面可設置於該第一與第二斜面之間。

具有上述形狀的該第一凹槽 70 可設置於該第二凹槽

24 的一側，且可設置於其中一光源模組 50 的光源 52 與另一光源模組 50 的光源 52 之間。

該第一凹槽 70 的深度約為 0.1~0.5mm，且該第一凹槽 70 的最大深度值可小於該導光板 20 的上側面與該第二凹槽 24 之間的距離。

該第一凹槽 70 的長度係指沿著一第一方向而設置的第一凹槽 70 之兩端的間距；該第一凹槽 70 的寬度係指沿著一第二方向而設置的第一凹槽 70 之兩端的間距，該第二方向垂直於該第一方向；且該等第一凹槽的長度及寬度可小於其中一光源模組 50 的光源 52 與另一光源模組 50 的光源 52 之間的距離。在本實施例中，該第一凹槽 70 的長度約為 3~7mm，且該第一凹槽 70 的寬度約為 1~4mm。

該第二凹槽 24 設置於該導光板 20 的下側面，其可具有三角形、長方形或梯形之橫剖面。

倘若該導光板 20 的該第二凹槽 24 為梯形橫剖面，則該第二凹槽 24 具有一底面以及彼此對側的第一側面及第二側面，該第二凹槽 24 的第一側面可垂直於該第二凹槽 24 的底面，且該第二凹槽 24 的第二側面可相對於該第二凹槽 24 的底面而傾斜一第一角度。

此外，倘若該導光板 20 的該第二凹槽 24 為另一梯形橫剖面，該第二凹槽 24 彼此對側的第一及第二側面可都相對於該第二凹槽 24 的底面而傾斜，且該第二凹槽 24 的該第一側面與該底面之間的角度可小於該第二凹槽 24 的該第二側面與該底面之間的角度。

此外，倘若該導光板 20 的該第二凹槽 24 為三角形橫

剖面，則該第二凹槽 24 的彼此對側之第一側面與第二側面之間的夾角為 $30^{\circ}\sim 120^{\circ}$ 。

此外，該導光板 20 的該第二凹槽 24 之高度相對於該導光板 20 的總厚度之比例可為 $0.3\sim 0.7:1$ 。

該導光板 20 的組成材料可選自壓克力樹脂群的材料，例如聚甲基丙烯酸酯 (Polymethylmethacrylate, PMMA)、PET (Polyethylene terephthalate, PET)、環烯烴共聚合物(cyclic olefin copolymers, COCs)、PEN (polyethylene naphthalate)、聚碳酸酯 (PolyCarbonate, PC)、聚苯乙烯(polystyrene, PS)、及甲基丙烯酸酯-苯乙烯(methacrylate styrene, MS)等。

在本實施例中，該光源模組 50 可包含一基板 54 及設置於該基板 54 上的至少一光源 52。該基板 54 及該光源 52 皆可設置於該導光板 20 的該第二凹槽 24 之內。

根據實際情況的需要，該基板 54 可設置於該導光板 20 的該第二凹槽 24 之外；且該至少一光源 52 可設置於該導光板 20 上的該第二凹槽 24 之內。

該基板 54 可具有一電極圖案，用以電性連接該光源 52。該基板 54 可以是一印刷電路板(PCB)，其組成材料為 PET (Polyethylene terephthalate)、玻璃、聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC)、或矽；該基板 54 亦可形成薄膜的形式。此外，該基板 54 亦可選擇性地採用單層電路板、多層電路板、陶瓷基板、或是金屬核心的電路板。

該至少一光源 52 可設置於該基板 54 之上。該光源 52 可以是側面發光型(side view)的發光二極體。根據實際情況的需要，該光源 52 亦可為正面發光型(top view)的發光二極體。

如上所述，該光源 52 可為一發光二極體晶片，其可以是發出藍光或紫外光的發光二極體晶片，或是發光二極體封裝，其組合一個以上的紅光發光二極體晶片、綠光發光二極體晶片、藍光發光二極體晶片、黃光發光二極體晶片或白光發光二極體晶片。

白光發光二極體可以下列的方式來實現：黃色螢光劑與藍光發光二極體的組合、紅色及綠色螢光劑與藍光發光二極體的組合、或是黃色、紅色及綠色螢光劑與藍光發光二極體的組合。

該反射器 30 可設置於該導光板 20 的下側面。換言之，該反射器 30 可設置於該導光板 20 與該底座 10 之間，且可自該導光板 20 的底面延伸至其側面。

在本實施例中，該反射器 30 並未形成於該光源模組 50 的該基板 54 下側面。然而，根據實際情況的需要，該反射器 30 亦可形成於該光源模組 50 的該基板 54 下側面。

此外，該反射器 30 可設置於該導光板 20 的該第二凹槽 24 之側面及/或底面之上。

在本實施例中，該反射器 30 的組成材料可包含金屬或金屬氧化物；例如，該反射器 30 可包含具有高反射性的金屬或金屬氧化物，例如，鋁、銀、金或氧化鈦。

該光學構件 40 可設置於該導光板 20 的上側面。在本實施例中，該光學構件 40 可用以擴散經過該導光板 20 的發光，且一粗糙圖案可設置於該光學構件 40 的上側面，用以增強擴散的效果。

此外，該光學構件 40 可為多層膜結構，且該粗糙圖案

可形成於該多層膜的最上層或其中一層。該粗糙圖案可為條紋狀，沿著該光源模組 50 而設置。

在本實施例中，該粗糙圖案可包含複數個凸出部，其形成於該光學構件 40 的表面。各個凸出部具有彼此對側的第一面及第二面。該第一及第二面之間所形成的角度可為銳角或鈍角。

根據實際情況的需要，該光學構件 40 可包含至少一片狀物，其可選擇性地包含擴散片(diffusion sheet)、稜鏡片(prism sheet)、增亮片(brightness enhancement sheet)等。該擴散片用以擴散該光源 52 的發光，該稜鏡片用以將上述被擴散的光引導到一發光區域，該增亮片用以增強光照光照度。

圖 2 為該導光板的該第一凹槽附近之設置剖面圖。

如圖 2 所示，該第一凹槽 70 可設置於該導光板 20 的上側面，該第二凹槽 24 可設置於該導光板 20 的下側面。

此外，該光源模組 50 設置於該第二凹槽 24 之內，且該光源模組 50 的光源可面對該第二凹槽 24 的側面。

該第一凹槽 70 可設置於該導光板 20 上側面的該第二凹槽 24 的一側，同時可設置於毗鄰的光源模組 50 之光源 52 之間。

在本實施例中，該第一凹槽 70 的最大深度係指該導光板 20 的上側面到該第一凹槽 70 的最下面之間的距離 $d1$ 。該第一凹槽 70 的最大深度可小於該導光板 20 的上側面與該第二凹槽 24 之間的距離 $d2$ 。

倘若該第一凹槽 70 的最大深度大於該導光板 20 的上

側面與該第二凹槽 24 之間的距離 d_2 ，則光將會被該第一凹槽 70 遮擋而無法擴散至該導光板 20，因而使光照度減小。

因此，倘若該第一凹槽 70 的深度可被適當地調整，則光可被該第一凹槽 70 反射及被擴散至該導光板 20 的內部及外部，並藉此可減少發生於毗鄰的光源 52 之中間區域的暗區。例如，該第一凹槽 70 的深度可約為 $0.1 \sim 0.5\text{mm}$ 。

圖 3A 至 3C 為該導光板的第一凹槽與第二凹槽之間的位置關係之剖面圖。

如圖 3A 所示，設置於該導光板 20 上側面的該第一凹槽 70，其一側端可設置於該第二凹槽 24 的側面 24a 所延伸出的延伸線上。上述設置的原因在於：發生於毗鄰的光源模組 50 之光源 52 之間的暗區，可能會產生於該第二凹槽 24 的側面 24a 區域。

接著，如圖 3B 所示，設置於該導光板 20 上側面的該第一凹槽 70，其一側端可距離該第二凹槽 24 的側面 24a 所延伸出的延伸線一預定間距 d_3 。上述設置的原因在於：發生於毗鄰的光源模組 50 之光源 52 之間的暗區，可能會產生於遠離該第二凹槽 24 的側面 24a 區域。

接著，如圖 3C 所示，該第一凹槽 70 (設置於該導光板 20 的上側面) 與該第二凹槽 24 (設置於該導光板 20 的下側面) 可彼此部分重疊一預定距離 d_4 。

圖 4A 至 4E 為各種形狀的該導光板之第一凹槽的剖面圖。

如圖 4A 所示，設置於該導光板 20 上側面的該第一凹

槽 70，其橫剖面可包含交會於點 P1 的第一斜面 70a 及第二斜面 70b。

在本實施例中，該第一凹槽 70 的該第一斜面 70a 可為具有第一彎曲度 R1 的凹入面，且該第一凹槽 70 的該第二斜面 70b 可為具有第二彎曲度 R2 的凹入面。該第一彎曲度 R1 與該第二彎曲度 R2 可彼此相同或是不同。在另一實施例中，該第一斜面 70a 可設置於相對比較鄰近該光源模組 50 的區域，而該第二斜面 70b 可設置於相對比較遠離該光源模組 50 的區域。倘若該第一彎曲度 R1 與該第二彎曲度 R2 彼此不同，則該第一彎曲度 R1 可大於該第二彎曲度 R2。

接著，如圖 4B 所示，設置於該導光板 20 上側面的該第一凹槽 70，其橫剖面可包含交會於點 P1 的第一斜面 70a 及第二斜面 70b。

在本實施例中，該第一凹槽 70 的該第一斜面 70a 可為具有第一彎曲度 R1 的凹入面，且該第一凹槽 70 的該第二斜面 70b 可為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一預設角度 $\theta 2$ 的平面。

接著，如圖 4C 所示，設置於該導光板 20 上側面的該第一凹槽 70，其橫剖面可包含交會於點 P1 的第一斜面 70a 及第二斜面 70b。

在本實施例中，該第一凹槽 70 的該第一斜面 70a 可為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一第一預設角度 $\theta 1$ 的平面，且該第二斜面 70b 可為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一第二預設角度 $\theta 2$ 的平面。該第一預設角度 $\theta 1$ 與該第二預設角度 $\theta 2$ 可彼此相同或是不同。在另一實施例

中，該第一斜面 70a 設置於相對比較鄰近該光源模組 50 的區域，而該第二斜面 70b 設置於相對比較遠離該光源模組 50 的區域。倘若該第一預設角度 $\theta 1$ 與該第二預設角度 $\theta 2$ 彼此不同，則該第一預設角度 $\theta 1$ 可大於該第二預設角度 $\theta 2$ 。

接著，如圖 4D 所示，設置於該導光板 20 上側面的該第一凹槽 70，其橫剖面可包含交會於點 P1 的第一斜面 70a 及第二斜面 70b。

在本實施例中，該第一凹槽 70 的該第一斜面 70a 可為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一預設角度 $\theta 2$ 的平面，且該第二斜面 70b 可為具有第二彎曲度 R2 的凹入面。

接著，如圖 4E 所示，設置於該導光板 20 上側面的該第一凹槽 70，其橫剖面可包含第一斜面 70a 及第二斜面 70b，且平行於該導光板 20 上側面的平面 70c 可設置於該第一斜面 70a 與該第二斜面 70b 之間。

在本實施例中，該第一凹槽 70 的該第一斜面 70a 可為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一第一預設角度 $\theta 1$ 的平面，且該第二斜面 70b 可為相對於該導光板 20 的上側面而傾斜一第二預設角度 $\theta 2$ 的平面。該第一預設角度 $\theta 1$ 與該第二預設角度 $\theta 2$ 可彼此相同或是不同。在另一實施例中，該第一斜面 70a 設置於相對比較鄰近該光源模組 50 的區域，且該第二斜面 70b 設置於遠離該光源模組 50 的區域。倘若該第一預設角度 $\theta 1$ 與該第二預設角度 $\theta 2$ 彼此不同，則該第一預設角度 $\theta 1$ 可大於該第二預設角度 $\theta 2$ 。例如，該第一及第二預設角度 $\theta 1$ 及 $\theta 2$ 約為 9~89 度。

圖 5 為該導光板的第一凹槽之配置平面圖。

如圖 5 所示，設置於該導光板 20 上側面的該等第一凹槽 70，其彼此可相距一預定間距，且可設置於該光源模組 50 的前方。各個第一凹槽 70 可分別設置於毗鄰的光源模組 50 之光源 52 之間。

在本實施例中，該第一凹槽 70 的長度 $L1$ 係指沿著一第一方向(該等光源模組 50 的光源 52 之排列方向)而設置的第一凹槽 70 之兩端的間距；該第一凹槽 70 的長度 $L1$ 約為 3~7mm。此外，該第一凹槽 70 的寬度 $W1$ 係指沿著一第二方向而設置的第一凹槽 70 之兩端的間距，且該第二方向垂直於該第一方向；該第一凹槽 70 的寬度 $W1$ 約為 1~4mm。該等第一凹槽 70 的長度 $L1$ 及寬度 $W1$ 可小於毗鄰的光源模組 50 之光源 52 的間距。

因此，該等第一凹槽 70 的長度 $L1$ 及寬度 $W1$ 可依據毗鄰的光源模組 50 之光源 52 的間距而變動。當該等第一凹槽 70 設置於發生在毗鄰的光源 52 之間的暗區時，如上所述，光將會被該等第一凹槽 70 折射；藉此，可減少暗區並提供均勻的光照度。

圖 6 為該導光板的第三凹槽之配置平面圖。

如圖 6 所示，複數個第三凹槽 72 可額外設置於該導光板 20 彼此毗鄰的第一凹槽 70 之間。在本實施例中，該等第三凹槽 72 可設置於對應該光源模組 50 的各個光源 52 之處。此外，該等第三凹槽 72 可連接彼此毗鄰的第一凹槽 70。

該第三凹槽 72 的長度 $L2$ 係指彼此毗鄰的第一凹槽 70 之間的距離。該第三凹槽 72 的長度 $L2$ 可小於該第一凹槽

70 的長度 $L1$ 且大於該光源模組 50 的長度。

此外，該第三凹槽 72 的寬度 $W2$ 係指該第三凹槽 72 在其長度的垂直方向上之兩端間距。該第三凹槽 72 的寬度 $W2$ 可小於該第一凹槽 70 的寬度 $W1$ 。

該第三凹槽 72 的深度可等於該第一凹槽 70 的深度，或是根據實際情況的需要而不等於該第一凹槽 70 的深度。例如，該第三凹槽 72 的深度可小於該第一凹槽 70 的深度。在本實施例中，該第三凹槽 72 的深度相對於該第一凹槽 70 的深度之比例約為 1:1.5~3。

如上所述，設置該等第三凹槽 72 的原因在於：由於該等第一凹槽 70 可能引起光照度差異，而為了提供均勻的光照度，必須減少上述該等第一凹槽 70 之間的光照度差異。

因此，藉由該等第一凹槽 70 之間所形成的該等第三凹槽 72，可防止上述的光照度差異，並可減少發生於該等光源 52 前方的暗區。

此外，該等第三凹槽 72 可與該第二凹槽 24 的側端所延伸出的延伸線彼此分開，藉以防止該等第三凹槽 72 與設置於該導光板 20 下側面的該等第二凹槽 24 彼此重疊。

圖 7A 及 7B 分別為該導光板具有及沒有該第一凹槽的光折射情形示意圖。圖 7A 為未設置第一凹槽 70 於該導光板 20 上側面的光折射情形，而圖 7B 為設置有第一凹槽 70 於該導光板 20 上側面的光折射情形。

如圖 7A 所示，倘若未設置第一凹槽 70 於該導光板 20 上側面，則擴散至該導光板 20 內部的光將會被該導光板 20 的上側面反射，而又返回該導光板 20 內部。因此，發

生於該等光源之間的暗區仍會保留。

然而，如圖 7B 所示，倘若第一凹槽 70 設置於該導光板 20 的上側面，則一部分擴散至該導光板 20 內部的光將會被設置於該導光板 20 上側面的第一凹槽 70 折射至該導光板 20 的外部，而其餘部份的光將會返回該導光板 20 內部。由於該第一凹槽 70 可將光折射至該導光板 20 的外部，因此發生於該等光源之間的暗區將會被減少。

如上所述的實施例將凹槽形成於該導光板 20 上側面的暗區，這將可減少暗區，進而提供照明系統均勻的光照度。

圖 8 為根據本發明實施例的顯示模組之剖面示意圖，該顯示模組包含根據上述實施例的照明系統。

如圖 8 所示，該顯示模組 200 可包含一顯示面板 90 及一照明系統 100。

該顯示面板 90 可包含一彩色濾波基板 91 及一薄膜電晶體(TFT)基板 92，兩者之間以固定的細胞間距面對面黏接起來。一液晶層(圖中未示)可設置於該彩色濾波基板 91 及該薄膜電晶體基板 92 之間。

該彩色濾波基板 91 可包含複數個像素，各像素可包含紅色(R)、綠色(G)及藍色(B)的次像素。當光施加於該彩色濾波基板 91，該彩色濾波基板 91 可對應於三原色(R/G/B)而產生影像。

各像素可包含紅色、綠色及藍色的次像素。或者是，各像素可包含紅色、綠色、藍色及白色(W)的次像素，但本發明並不限制於此。

該薄膜電晶體基板 92 可包含複數個開關元件的裝置，用以切換複數個像素電極(圖中未示)。例如，共電極(common electrode) (圖中未示)與上述像素電極可根據外部施加的預設電壓，而改變該液晶層的液晶分子之排列。

特別地，該液晶層可包含複數個液晶分子，該等液晶分子的排列可對應於該等像素電極與該等共電極之間的電壓差而改變。因此，該照明系統 100 所發出的光，將會依據該液晶層的液晶分子之排列變化，而入射該彩色濾波基板 91。

此外，一上極化板 93 及一下極化板 94 可分別作為該顯示面板 90 之上側面及下側面。詳言之，該上極化板 93 設置於該彩色濾波基板 91 的上側面，而該下極化板 94 設置於該薄膜電晶體基板 92 的下側面。

雖未繪示於圖中，閘極(gate)及資料(data)驅動單元可設置於該顯示面板 90 的側面，以產生該顯示面板 90 的驅動訊號。

如圖 8 所示，藉由該照明系統 100 與該顯示面板 90 的緊密結合，可架構出該顯示模組 200。

例如，該照明系統 100 可固定於該顯示面板 90 的下側面，也就是該下極化板 94。就此而言，一黏接層(圖中未示)可設置於該下極化板 94 與該照明系統 100 之間。

如上所述，當緊密結合該照明系統 100 與該顯示面板 90，將可減少該顯示裝置的總厚度，藉以改善其外觀。此外，可另加一構件以固定該照明系統 100，藉以簡化該顯示裝置的結構及製造程序。

此外，可移除該照明系統 100 與該顯示面板 90 之間的空隙，藉以防止因外物滲入該空隙而引起的顯示裝置機能失常或影像顯示品質下降。

圖 9 及 10 分別為根據本發明實施例的顯示裝置之結構示意圖。

如圖 9 所示，該顯示裝置 1 包含一顯示模組 200、一前蓋 300、一背蓋 350、一驅動單元 550 及一驅動器蓋 400；該前蓋 300 及背蓋 350 用以包覆該顯示模組 200，該驅動單元 550 裝設於該背蓋 350，且該驅動器蓋 400 包覆該驅動單元 550。

該前蓋 300 可包含一透明材料所製的前面板(圖中未示)，用以確保光的穿透。該前面板未觸接至該顯示模組 200，而與該顯示模組 200 之間留有一預設間距，並用以保護該顯示模組 200。該前面板可使該顯示模組 200 的發光穿透，藉此使該顯示模組 200 所顯示的影像可向外呈現於其上。

雖然本實施例所繪示的該前蓋 300 具有視窗 30a，但該前蓋 300 亦可為不具有視窗 30a 的平板片。在本實施例中，該前蓋 300 可以是可透光的透明材料(例如，塑膠)藉由射出成型技術而製作。

倘若該前蓋 300 為平板片的型式，則該前蓋 30 可以是無框的(frameless)結構。

該背蓋 350 可耦接至該前蓋 300，藉以保護該顯示模組 200。

該驅動單元 550 可設置於該背蓋 350 的其中一面上。

該驅動單元 550 可包含一驅動控制器 550a、一主機板 550b 及一電源供應器 550c。

該驅動控制器 550a 可以是一時序控制器。該顯示模組 200 包含驅動器積體電路(IC)，該驅動控制器 550a 用以控制各驅動器 IC 的操作時序。該主機板 550b 亦為一驅動器，用以轉換同步水平(V-synch)、同步垂直(H-synch)、及紅(R)綠(G)藍(B)解析訊號予該時序控制器。該電源供應器 550c 用以供應電源至該顯示模組 200。

該驅動單元 550 可裝設於該背蓋 350 上，並可被該驅動器蓋 400 所圍繞。

該背蓋 350 設置有複數個孔洞，用以使該顯示模組 200 與該驅動單元 550 彼此連接。一座架 600 可設置於該背蓋 35，用以承載該顯示裝置 1。

在另一實施例中，如圖 10 所示，該驅動單元 550 的該驅動控制器 550a 可設置於該背蓋 350 上。該主機板 550b 及該電源供應器 550c 可設置於該座架 600 內。該驅動器蓋 400 可以只包覆該背蓋 350 上的該驅動控制器 550a。

在本實施例中，雖然該主機板 550b 與該電源供應器 550c 是各自獨立的配置，該主機板 550b 與該電源供應器 550c 亦可整合或積體化在一起；但本發明並不對此加以限制。

另一實施例亦可應用於顯示裝置、指示裝置及照明系統，其可包含上述實施例所述的彈性構件、具有中空部的導光板、及光源模組。例如，該照明系統可包含燈具及街燈。

上述的照明系統可作為照明裝置，其發光為複數個發光二極體的聚焦。該照明系統特別適於作為下照燈的使用，而可嵌入建築物的天花板或牆壁。

綜上所述，本發明實施例為照明系統及使用該照明系統的顯示裝置，其將凹槽形成於暗區的發生處，這將可減少暗區，進而提供照明系統(例如，背光模組)均勻的光照度。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以之限制本發明的範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化及修飾，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍，故都應視為本發明的進一步實施狀況。

【圖式簡單說明】

圖 1 為根據本發明實施例的照明系統之結構剖面圖。

圖 2 為該導光板的該第一凹槽附近之設置剖面圖。

圖 3A 至 3C 為該導光板的第一凹槽與第二凹槽之間的位置關係之剖面圖。

圖 4A 至 4E 為各種形狀的該導光板之第一凹槽的剖面圖。

圖 5 為該導光板的第一凹槽之配置平面圖。

圖 6 為該導光板的第三凹槽之配置平面圖。

圖 7A 及 7B 分別為該導光板具有及沒有該第一凹槽的光折射情形示意圖。

圖 8 為根據本發明實施例的顯示模組之剖面示意圖，該顯示模組包含根據上述實施例的照明系統。

圖 9 及 10 分別為根據本發明實施例的顯示裝置之結構示意圖。

【主要元件符號說明】

10 底座

20 導光板

24 第二凹槽

24a 側面

30 反射器

40 光學構件

50 光源模組

52 光源

54 基板

60 頂蓋

70 第一凹槽

70a 第一斜面

70b 第二斜面

70c 平面

72 第三凹槽

80 面板導引單元

90 顯示面板

距離 $d1/d2/d3/d4$

寬度 $W1/W2$

長度 $L1/L2$

交會點 $P1$

第一彎曲度 R1

第二彎曲度 R2

第一預設角度 $\theta 1$

第二預設角度 $\theta 2$

1 顯示裝置

200 顯示模組

100 照明系統

90 顯示面板

91 彩色濾波基板

92 薄膜電晶體基板

93 上極化板

94 下極化板

300 前蓋

350 背蓋

400 驅動器蓋

550 驅動單元

550a 驅動控制器

550b 主機板

550c 電源供應器

600 座架

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：101105618

※申請日：101.2.21

※IPC 分類：G02F 1/3357 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

照明系統及使用該照明系統的顯示裝置

Lighting system and display apparatus using the same

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種照明系統以及使用該照明系統的顯示裝置。該照明系統包括：一導光板，包含複數個第一凹槽及複數個第二凹槽；以及複數個光源模組，設置於該等第二凹槽之內；其中，該等第一凹槽設置於該導光板的上側面，該等第二凹槽設置於該導光板的下側面，且該等第一凹槽設置於該等光源模組的光源之間。

三、英文發明摘要：

Disclosed are a lighting system and a display apparatus using the same. The lighting system includes a light guide plate including first and second grooves, and light source modules disposed within the second grooves. The first grooves are disposed on the upper surface of the light guide plate, and the second grooves are disposed on the lower surface of the light guide plate, and the first grooves are disposed between light sources of the light source module.

七、申請專利範圍：

1. 一種照明系統，其包括：

一導光板，包含複數個第一凹槽、複數個第二凹槽及複數個第三凹槽；以及

複數個光源模組，設置於該等第二凹槽之內；

其中，該等第一凹槽及該等第三凹槽設置於該導光板之內，該等第二凹槽設置於該導光板的下側面，該等第一凹槽設置於該等光源模組的光源之間，且該等第三凹槽設置於毗鄰的該等第一凹槽之間並與該等光源重疊。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，各個第一凹槽的一側端設置於各個第二凹槽的側面所延伸出的延伸線上。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，各個第一凹槽的一側端距離各個第二凹槽的側面所延伸出的延伸線一預定的距離。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，該等第一凹槽與該等第二凹槽彼此部分重疊。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，其中，各個第二凹槽包含：

一底面；及

在該底面的兩側彼此對側的第一及第二側面，該第一側面垂直於該底面，且該第二側面傾斜於該底面。

6. 如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，其中，各個第二凹槽包含：

一底面；及

在該底面的兩側彼此對側的第一及第二側面，該第一及第二側面相對於該底面而傾斜，且該第一側面與該底面之間的傾斜角小於該第二側面與該底面之間的傾斜角。

7. 如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，其中，各個第二凹槽包含：

在該底面的兩側彼此對側的第一及第二側面，該第一側面的一端與該第二側面的一端彼此接觸，且該第一及第二側面的接觸端之間的夾角為 $30\sim 120^\circ$ 。

8. 如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，其中，該等第二凹槽的高度相對於該導光板的厚度之比例為 $0.3\sim 0.7:1$ 。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，該等第三凹槽的寬度小於該等第一凹槽的寬度。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，該等第三凹槽的長度小於該等第一凹槽的長度。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，該等第三凹槽的深度小於該等第一凹槽的深度。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，該等第三凹槽的深度相對於該等第一凹槽的深度之比例為 $1:1.5\sim 3$ 。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，各個第三凹槽相距各個第二凹槽的側端一預定的距離。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，該等第

三凹槽的長度大於該光源模組之各個光源的長度。

- 15.如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，其中，各個第一凹槽的橫剖面包含一第一斜面及一第二斜面，其交會於一點。
- 16.如申請專利範圍第 15 項所述之照明系統，其中，該第一斜面為具有第一彎曲度的凹入面，該第二斜面為具有第二彎曲度的凹入面，且該第一彎曲度不同於該第二彎曲度。
- 17.如申請專利範圍第 16 項所述之照明系統，其中，具有第一彎曲度的該第一斜面設置於鄰近該光源模組的區域，具有第二彎曲度的該第二斜面設置於遠離該光源模組的區域，且該第一彎曲度大於該第二彎曲度。
- 18.如申請專利範圍第 15 項所述之照明系統，其中，該第一斜面為相對於該導光板的上側面而傾斜一第一角度的平面，該第二斜面為相對於該導光板的上側面而傾斜一第二角度的平面，且該第一角度不同於該第二角度。
- 19.如申請專利範圍第 18 項所述之照明系統，其中，傾斜該第一角度的該第一斜面設置於鄰近該光源模組的區域，傾斜該第二角度的該第二斜面設置於遠離該光源模組的區域，且該第一角度大於該第二角度。
- 20.如申請專利範圍第 15 項所述之照明系統，其中，該第一及第二斜面的其中一者為具有一預設彎曲度的凹入面，而其另一者為相對於該導光板的上側面而傾斜一預設角度的平面。
- 21.如申請專利範圍第 15 項所述之照明系統，其中，各個

第一凹槽的橫剖面包含一第一斜面及一第二斜面，且一平行於該導光板上側面的平面設置於該第一與第二斜面之間。

- 22.如申請專利範圍第 21 項所述之照明系統，其中，該第一斜面設置於鄰近該光源模組的區域，且相對於該平面而傾斜一第一角度；該第二斜面設置於遠離該光源模組的區域，且相對於該平面而傾斜一第二角度；且該第一角度大於該第二角度。
- 23.如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，其中，該等第一凹槽的高度為 0.1~0.5mm。
- 24.如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，其中，該等第一凹槽的最大深度小於該導光板上側面與該等第二凹槽之間的距離。
- 25.如申請專利範圍第 1 項所述之照明系統，其中，該等第一凹槽的長度為沿著一第一方向而設置的第一凹槽之兩端間距；該等第一凹槽的寬度為沿著一第二方向而設置的第一凹槽之兩端間距，該第二方向垂直於該第一方向；且該等第一凹槽的長度及寬度小於該光源模組之該等光源之間的距離。
- 26.如申請專利範圍第 25 項所述之照明系統，其中，該等第一凹槽的長度為 3~7mm，且該等第一凹槽的寬度為 1~4mm。
- 27.如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，其中，該等第一凹槽與該等光源模組的光源未重疊。
- 28.如申請專利範圍第 1 至 4 項的任一者所述之照明系統，

其中，該等第一凹槽沿著該等光源模組的光源之排列方向而設置，毗鄰的該等第一凹槽彼此分開並相隔一第一間距，該等第一凹槽每一個都設置於該等光源模組的毗鄰的光源之間。

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 底座

20 導光板

24 第二凹槽

30 反射器

40 光學構件

50 光源模組

52 光源

54 基板

60 頂蓋

80 面板導引單元

90 顯示面板

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