



(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 I460480 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：100127542

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 03 日

(51) Int. Cl. : G02B6/00 (2006.01)

G02F1/13357(2006.01)

G02F1/1335 (2006.01)

(30) 優先權：2010/12/23 南韓

10-2010-0133433

(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：洪範善 HONG, BEOM SUN (KR)；嚴俊弼 EOM, JUN PHILL (KR)；成東默 SEONG, DONG MUG (KR)；李東炫 LEE, DONG HYUN (KR)

(74) 代理人：陳瑞田

(56) 參考文獻：

TW M370050

TW 200946327A

CN 101103372A

審查人員：陳繹安

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：7 共 0 頁

(54) 名稱

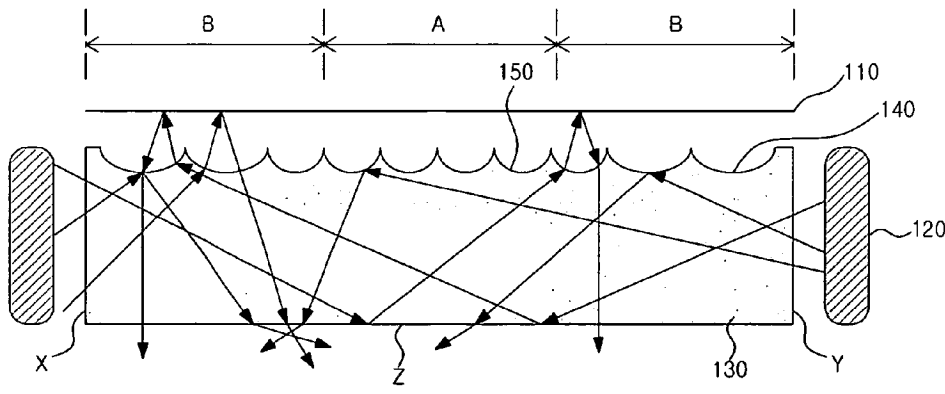
用於平面光源之導光板及其製造方法、與使用其之平面光源

LIGHT GUIDE PLATE FOR PLANE LIGHT SOURCE, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, AND PLANE LIGHT SOURCE UNIT USING THE SAME

(57) 摘要

本發明係揭示一種導光板及平面光源單元。該導光板係用於一平面光源單元，且係包括複數個單位圖案區域，其各具有複數個光學圖案於其表面上；其中，一個或多個單位圖案區域中，構成單位圖案區域之光學圖案係具有不同的凹陷值(高度：透鏡尺寸)。單位圖案區域係藉由調整微透鏡的密度及尺寸，並以自該導光板外至其中心，具有相同高度之分段之光學圖案來實施，進而改善光均勻度及光效率，並改良製造流程之效率。

A light guide plate and a plane light source unit are provided. The light guide plate for a plane light source unit includes a plurality of unit pattern regions each having a plurality of optical patterns on surfaces thereof, wherein one or more unit pattern regions have different sag values (height:lens size) of the optical patterns constituting the unit pattern regions. Unit pattern regions are implemented with segmented optical patterns, which are equal in height, from the outside of the light guide plate to the central part thereof, by adjusting the density and size of microlenses, thereby improving the light uniformity and light efficiency and improving the efficiency of manufacturing processes.



- 110 . . . 反射膜
- 120 . . . 光源
- 130 . . . 導光板
- 140、150 . . . 光學圖案
- A、B . . . 單位圖案區域
- X、Y . . . 光入射表面
- Z . . . 出光面

圖 2

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係主張關於 2010 年 12 月 23 日申請之韓國專利案號 10-2010-0133433 之優先權，藉以引用的方式併入本文用作參考。

本發明係有關一種用於一平面光源單元(plane light source unit)之導光板，其係可改善光效率者。

【先前技術】

背光單元，係一平面光源單元之典型實施例，其係用作將光均勻地發至不會自發光之一液晶顯示器(LCD)之背側，以使一顯示圖像變為可見。導光板係一可控制該背光單元以提供均勻亮度及發光的元件，且係可將一光源(LED)所發出之光均勻地傳輸至 LCD 整體表面的塑膠透鏡(plastic lenses)的一種。

圖 1 係繪示有一習知側光式背光單元(BLU)之一結構。

自一光源 20 所發出之光被一導光板 30 完全反射，而被傳導。全反射之臨界角係基於斯涅爾定律(Snell' s law)，由一媒介與一空氣層之折射率來決定，且除非光與機械結構碰撞並使光超越臨界角傳輸，否則在臨界角中的光傳輸係可使能量逸失減到最小。在一印刷導光板的情況下，係使用白光點圖案 31(white dot pattern)來造成光散佈(scattering)與傳輸(transmission)。

就白光點圖案而言，因為光逸失及填充因子(fill factor)的限制，光可能不會被以最佳情況使用。因此，為將印刷導光板使用為一光源，一擴散板 40 或一擴散片被堆疊於導光板 30 上，以使印刷白光點圖案不會被看見。另外，若一導光板係由一現有雷射加工製造，則圖案處理時間很長且在實施精密圖案時有其限制。

● 【發明內容】

本發明之一考量面係提供一種導光板及一平面光源單元(plane light source unit)，其中單位圖案區域(unit pattern region)係藉由調整微透鏡(microlenses)的密度及尺寸，並以自該導光板外至其中心，具有相同高度之分段之光學圖案來實施，進而改善光均勻度及光效率，並改良製造流程之效率。

● 根據本發明一實施例，提供一種用於一平面光源單元之導光板。該導光板係包括複數個單位圖案區域，其各具有複數個光學圖案於除了一光入射表面(light incidence surface)之外的其他表面上；其中，一個或多個單位圖案區域中，構成單位圖案區域之光學圖案係具有不同的凹陷值(sag value)（高度：透鏡尺寸）。

根據本發明另一實施例，提供一種使用一導光板之平面光源單元。該平面光源單元係包括：一 LED 光源；一導光板，其係接

收該 LED 光源所發出之光，並導引該光至一前進方向；以及複數個單位圖案區域，其各具有複數個光學圖案於除了一光入射表面之外的其他表面上，其中一個或多個單位圖案區域中，構成單位圖案區域之光學圖案係具有不同的凹陷值（高度：透鏡尺寸）。

根據本發明，上述之修正實施例亦適用於導光板之修正實施例。舉例而言，藉由將光學圖案之高度固定在一等值(equal value)，並變動該些圖案之尺寸，可以以不同配置的結構來實施該單位圖案，且該光學圖案之配置可使單位圖案區域之間的密度為不同者。

上述及其他本發明實施例之方面、功效、與優點將配合所附圖示進行說明之。

【實施方式】

在以下參考所附圖示，將詳細說明本發明之實施例。相同參考的數字將會指定到圖示解說中的相同元件，重複解說的部分將予省略。應理解的是，「第一」、「第二」以及類似的用詞在此是用來描述不同的元件；這些元件並不限於此些用詞。這些用詞係用以區分各項元件者。

本發明係有關一種導光板，其係使用微透鏡陣列(microlens array)來製造。更精確而言，本發明係於一發光區域均勻地發出光能，該光係被傳輸至一導光板者，並藉由調整相同高度之一微

透鏡及一填充因子之尺寸，來使發光區域的光能效率得以達到最大化。

圖 2 係根據本發明，繪示有一導光板與包括該導光板之一平面光源單元之結構的概念圖。

參閱圖 2，根據本發明之導光板 130 係包括具有光學圖案 140、150 之單位圖案區域 A、B 形成於其表面上。特別是，導光板 130 係包括一個或多個單位圖案區域；其中，構成單位圖案區域之光學圖案係具有不同的凹陷值（高度：透鏡尺寸）。也就是說，將光學圖案以一定密度(constant density)配置係為較佳者。在此情況下，較佳地係提供至少一區域（在下文中，定義為一『單位圖案區域』），其係在光學圖案具有相同高度之情況下藉由改變光學圖案之尺寸，來不同地調整一凹陷值。特別是，更佳地，光學圖案係形成於導光板 130 除了一光入射表面 X、Y 之外的其他表面上。

具體而言，構成單位圖案區域之光學圖案可具有不同的凹陷值。特別是，構成單位圖案區域之光學圖案較佳地係以具有相同高度之微透鏡陣列圖案來實施。亦即，藉由將光學圖案之高度固定，並改變在各單位圖案區域中光學圖案之尺寸，對一發光區域而言，傳輸至導光板 130 之光能係被均勻地發出，且使光能效率達到最大化。

在圖 2 中，不同的光源，例如冷陰極螢光燈管(CCFL)及外部電極螢光燈管(EEFL)，可被用作為一光源 120，來將光發至導光板 130 之外部。在一較佳實施例中，以一 LED 應用為光源 120 作為一範例。在此情況下，一個或多個 LED 光源 120 係被配置於一印刷電路板上以作為發光之用。在本發明一較佳實施例中，可使用側邊式 LED(side view LEDs)。也就是說 LED 光源 120 所發出之光不會被直接向上發出，而是會往導光板 130 之側面。另外，側邊式 LED 可被配置為一直下式(direct type)或一側光式(edge type)。雖然圖 2 係繪示側光式配置，但根據本發明之導光板亦可應用直下式的配置。

導光板 130 係具有一平板型結構(plate type structure)，其係有一出光面 Z(light exit surface)，以及與出光面 Z 相對之其他表面。導光板 130 可以聚甲基丙烯酸甲酯(poly methyl methacrylate, PMMA) 或透明聚碳酸酯 (transparent polycarbonate, PC) 來形成，或可由一具有絕佳光傳導性，且具有足夠可撓性(flexibility)之材料所形成。特別是，該些光學圖案 140、150 可被提供於導光板 130 與出光面 Z 相對之其他表面上，且較佳地，該些光學圖案係形成為一雕刻結構(engraved structure)。

在圖 2 之結構中，第二單位圖案區域 B 之第二光學圖案 140

係具有與第一光學圖案 150 相同的高度，以及與第一光學圖案 150 不同的尺寸；第二單位圖案區域 B 可被配置於鄰近有第一光學圖案 150 之第一單位圖案區域 A，其中第一光學圖案 150 係具有相同之高度及尺寸。尤其，在此情況下，在導光板 130 之其他表面上的該些單位圖案區域係較佳地被配置為其光學圖案之凹陷值隨著越靠近導光板 130 之中心而逐漸增加。在此實施例中，第一單位圖案區域 A 可被配置為具有一凹陷值大於構成第二單位圖案區域 B 之光學圖案的凹陷值。

在這樣的配置下，微透鏡陣列圖案，也是光學圖案，係被雕刻於導光板 130 之其他表面（底面）上。微透鏡陣列圖案係在透鏡高度相等的狀況下，藉由調整透鏡的尺寸及密度，自 LED 光源 120 之兩側至其中心部分形成。據此，可以改善導光板 130 之整體光均勻度及光效率。尤其，光學圖案係可被配置為使各單位圖案區域之間的光學圖案具有不同密度。構成相同單位圖案區域之光學圖案可具有相同透鏡尺寸，且該些光學圖案可以固定間隔或不規則間隔來設置。

另外，微透鏡陣列圖案，也是光學圖案，可具有一圓形、一橢圓形、一稜鏡(prism)形、一雙凸透鏡(lenticular)形、或一 R-稜鏡(R-prism)形。透鏡尺寸可在 $10\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 之範圍內。

圖 3 至圖 5 係繪示有經一有根據本發明之具有單位圖案區域

的實施例，並藉由調整單位圖案區域之數量以及作為光學圖案之微透鏡陣列之尺寸（高度是固定的）及密度，提升導光板中光均勻度之模擬結果。

圖 3 係繪示有單位圖案區域之實施結果，其中透鏡高度是固定的，且透鏡尺寸是相等的。

當具有一固定透鏡高度 H 以及一相等透鏡寬度 A 之微透鏡陣列圖案係被實施如圖 3(a) 所示，圖案陣列係被均勻地配置如圖 3(b) 所示，且表現出圖 3(c) 所示之均勻度。

在圖 4(a) 中，包括具有一相等透鏡寬度 A 之透鏡圖案的一第一單位圖案區域係形成於導光板之中心部分，且包括具有一透鏡寬度 B 之一第二單位圖案區域係形成鄰近於該第一單位圖案區域。也就是說，當圖案陣列被以如圖 4(b) 來實施時，光均勻度的改善結果可見於圖 4(c)。

另外，圖 5 係繪示有一範例，其中五個單位圖案區域係被提供，且鄰近的單位圖案區域（透鏡寬度 $B >$ 透鏡寬度 C ）係以一透鏡凹陷值係自中心部分的單位圖案區域（透鏡寬度 A ）遞減之形式來提供。由圖 5(c) 可見，光均勻度被進一步的提升。

也就是說，雖然圖 3 至圖 5 係繪示一範例，其中一奇數 $(2n-1)$ 的單位圖案區域（其中 n 為自然數）係被提供，且單位圖案區域之配置係使凹陷值自單位圖案區域之中心部分逐漸遞減，但很明

顯的，亦可配置一偶數($2n$) 的單位圖案區域。由此可見，當越多的單位圖案區域被提供，光效率與光均勻度都會再進一步被改善。透鏡的密度可根據透鏡之間的時間隔來調整，且透鏡可為不規則配置，或以六角形、雙凸透鏡、或輻射結構(radial structure)來配置。

圖 6 和圖 7 係根據本發明，繪示有實現光學圖案於一導光板上之流程。

參閱圖 6 之流程圖，模型圖案 210 (mold patterns)係形成於一金屬主模 200 (metallic master mold)中，且較佳地，模型圖案 210 係具有形成於上述導光板中之光學圖案之一反向結構(reverse structure)。另外，較佳地，具有上述結構之單位圖案區域係藉由固定模型圖案 210 之高度至一等值(equal value)並改變模型圖案 210 之尺寸來實施。

然後，根據本發明，具有雕刻光學圖案之導光板可由熱壓(hot pressing)或壓印(imprinting)主模 200 之模型圖案 210 於一導光板材料 130 上來實施 (S1 至 S3)。

圖 7 所示之流程圖係為圖 6 所示實施例之修改。其係藉由形成一紫外線(ultraviolet, UV)或熱固性樹脂(thermosetting resin)層 300 於導光板之表面上，然後使用主模來進行一壓印於該樹脂層上 (P1 至 P3)，以此取代直接將光學圖案實現於導光板

之表面上之方式來製造該導光板。

或者，光學圖案可經由以主模之媒介(medium)將一聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)溶液澆鑄於導光板之表面上來實施。

根據本發明之導光板可調整微透鏡尺寸於 $10\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 之範圍內，且其相較於傳統的白光點圖案印刷及雷射製程，在精密圖案的處理上具有優勢。

相較於微透鏡之高度係自 LED 之兩側至其中心部分逐漸增加的習知導光板，本發明之圖案之高度係被固定且僅有其尺寸會變動。因此，主模可輕易地被製造。另外，因一光學圖案配置之故，一光源可被實施，而不需要任何傳統的擴散板或擴散片。

根據本發明，單位圖案區域係藉由調整微透鏡的密度及尺寸，自導光板外至其中心，以具有相同高度之分段之光學圖案來實施，進而改善光均勻度及光效率，並改良製造流程之效率。

又，單位圖案區域係單純地藉由調整具有相同高度之光學圖案之配置密度或寬度來實施之。因此，主模可輕易地被製造，進而簡化製作流程並減少製作成本。

雖然參考實施例之許多說明性實施例來描述實施例，但應理解，熟習此項技術者可想出將落入本發明之原理的精神及範疇內的眾多其他修改及實施例。因此，本發明之範疇應由所附之專利範圍之範疇，而非本參考書之說明內文，來定義，且所有落入本

發明範疇之修改均應被理解為被包括於本發明申請範疇之內。

【圖式簡單說明】

圖 1 係繪示有一習知側光式背光單元(BLU)之一結構；

圖 2 係根據本發明，繪示有一導光板與包括該導光板之一平面光源單元之結構的概念圖；

圖 3 至圖 5 係繪示有經一有根據本發明之具有單位圖案區域的實施例，並藉由調整單位圖案區域之數量以及作為光學圖案之微透鏡陣列之尺寸（高度是固定的）及密度，提升導光板中光均勻度之模擬結果；以及

圖 6 和圖 7 係根據本發明，繪示有實現光學圖案於一導光板上之流程。

【主要元件符號說明】

20	光源
30	導光板
31	白光點圖案
40	擴散板
110	反射膜
120	光源
130	導光板

140、150	光學圖案
200	主模
210	模型圖案
300	樹脂層
A	透鏡寬度
H	透鏡高度
A、B	單位圖案區域
X、Y	光入射表面
Z	出光面
P1~P3	步驟
S1~S3	步驟

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：100127542

G02B6/00 (2006.01)

※申請日：100-8-3

※IPC分類：G02F1/3357 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G02F1/335 (2006.01)

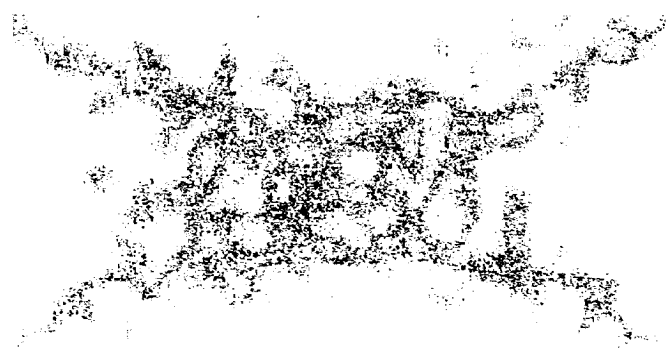
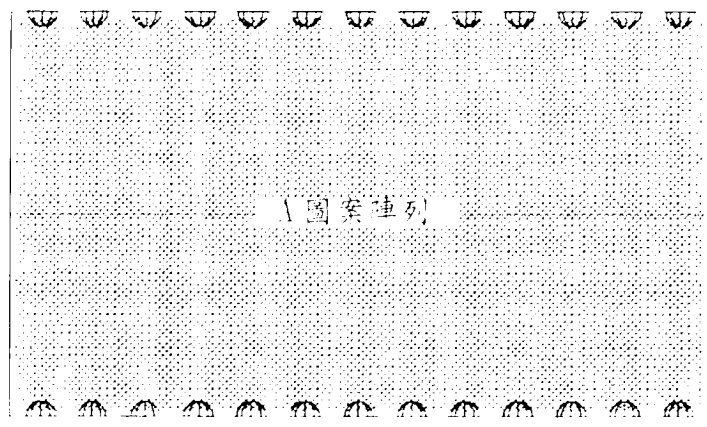
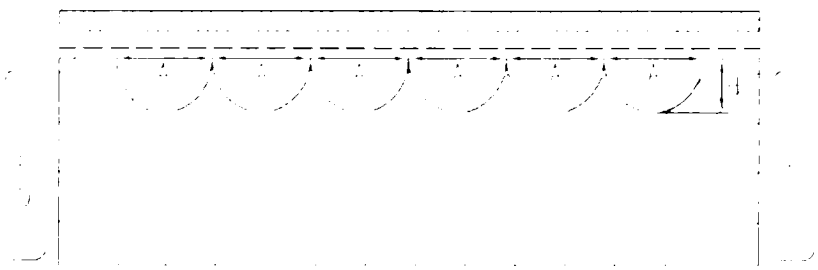
用於平面光源之導光板及其製造方法、與使用其之平面光源
 /LIGHT GUIDE PLATE FOR PLANE LIGHT SOURCE, METHOD FOR
 MANUFACTURING THE SAME, AND PLANE LIGHT SOURCE UNIT USING
 THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明係揭示一種導光板及平面光源單元。該導光板係用於一平面光源單元，且係包括複數個單位圖案區域，其各具有複數個光學圖案於其表面上；其中，一個或多個單位圖案區域中，構成單位圖案區域之光學圖案係具有不同的凹陷值（高度：透鏡尺寸）。單位圖案區域係藉由調整微透鏡的密度及尺寸，並以自該導光板外至其中心，具有相同高度之分段之光學圖案來實施，進而改善光均勻度及光效率，並改良製造流程之效率。

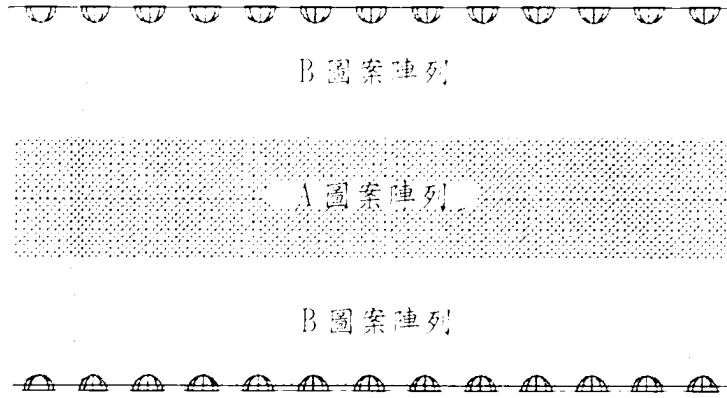
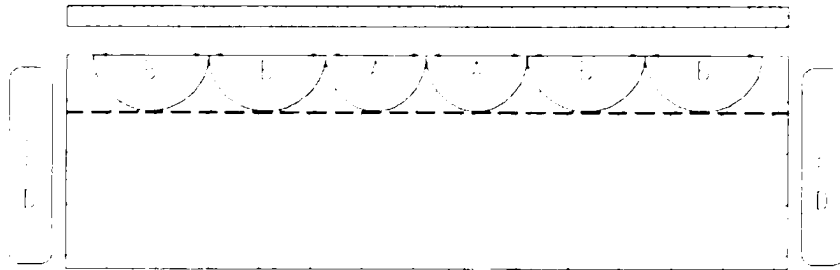
三、英文發明摘要：

A light guide plate and a plane light source unit are provided. The light guide plate for a plane light source unit includes a plurality of unit pattern regions each having a plurality of optical patterns on surfaces thereof, wherein one or more unit pattern regions have different sag values (height:lens size) of the optical patterns constituting the unit pattern regions. Unit pattern regions are implemented with segmented optical patterns, which are equal in height, from the outside of the light guide plate to the central part thereof, by adjusting the density and size of microlenses, thereby improving the light uniformity and light efficiency and improving the efficiency of manufacturing processes.



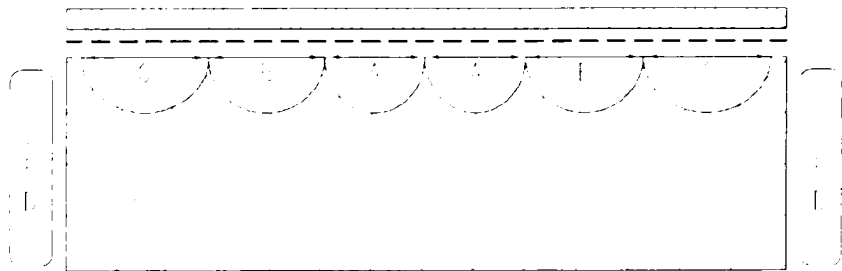
(c)

圖 3

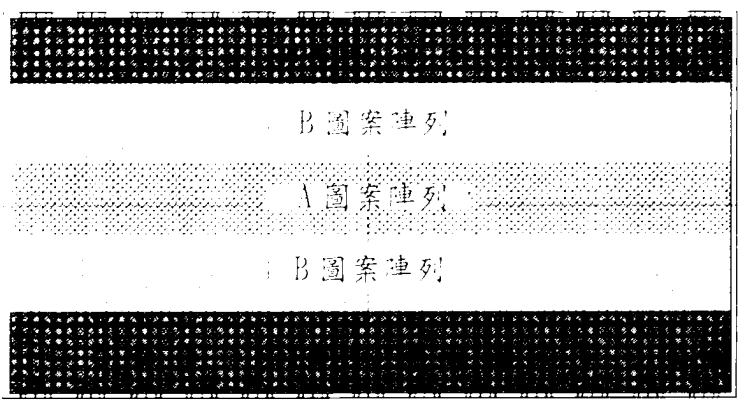


(c)

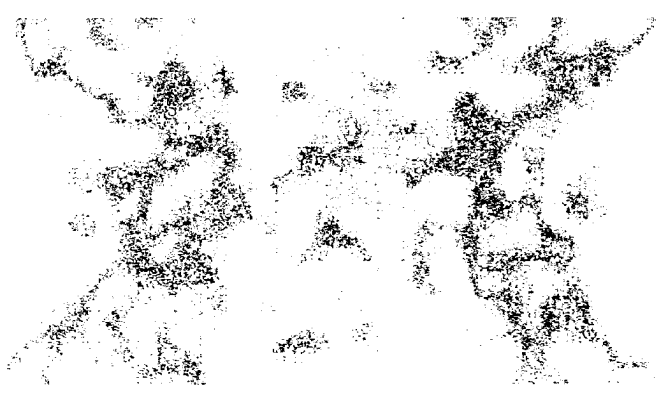
圖 4



1



2



(c)

圖 5

S

S

S

圖 6

P .

P .

P .

圖 7

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110	反射膜
120	光源
130	導光板
140、150	光學圖案
A、B	單位圖案區域
X、Y	光入射表面
Z	出光面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

七、申請專利範圍：

1. 一種導光板用於一平面光源單元，包括：

複數個單位圖案區域，各具有複數個光學圖案於其表面上，

其中，在至少兩個該些單位圖案區域中，構成該些單位圖案區域之該些光學圖案係具有不同的凹陷值（高度：透鏡尺寸），

其中該些單位圖案區域之該些光學圖案的該些凹陷值係隨著越靠近該導光板的中心而逐漸增加，而且當該些光學圖案的高度相同時，藉由改變該些光學圖案的尺寸以調整該些凹陷值。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之導光板，其中構成該些單位圖案區域的該些光學圖案係具有相同高度之微透鏡陣列圖案 (microlens array patterns)。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之導光板，其中該些單位圖案區域係包括將該些光學圖案配置為使該些單位圖案區域各自之間的該些光學圖案之密度為不同。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之導光板，其中構成相同之該單位圖案區域之該些光學圖案係具有相同的透鏡尺寸。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之導光板，其中該些單位圖案區域

各自的該些光學圖案具有不同密度。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之導光板，其中該些光學圖案係為雕刻微透鏡陣列圖案(engraved microlens array patterns)。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之導光板，其中該微透鏡陣列圖案係具有一圓形、一橢圓形、一稜鏡形、一雙凸透鏡形、或一 R-稜鏡(R-prism)形。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之導光板，其中構成相同之該單位圖案區域之該些光學圖案係為規則或不規則配置。
9. 如申請專利範圍第 7 項所述之導光板，其中該些光學圖案之透鏡尺寸係於 $10\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 之範圍內。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之導光板，其中 $2n-1$ 個該單位圖案區域（其中 n 為自然數）係形成，且該些單位圖案區域之配置係使鄰近的單位圖案區域之圖案密度自第 n 個單位圖案區域逐漸增加。
11. 如申請專利範圍第 1 項至第 10 項之任一項所述之導光板，其中該些光學圖案係直接的形成於該導光板之表面上。
12. 如申請專利範圍第 1 項至第 10 項之任一項所述之導光板，其中該些光學圖案係具有一結構，該結構中雕刻圖案形成於堆疊在該導光板之表面上的一樹脂層上。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之導光板，其中該樹脂層係為一

紫外線固化型或熱固型合成樹脂。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之導光板，其中該導光板係由透明壓克力(poly methyl methacrylate, PMMA, 聚甲基丙烯酸甲酯)或透明聚碳酸酯(transparent polycarbonate, PC) 來形成。
15. 一種平面光源單元，包括：
 - 一 LED 光源；
 - 一導光板，接收該 LED 光源所發出之光，並導引該光至一前進方向；以及
 - 複數個單位圖案區域，各具有複數個光學圖案於其表面上，
其中，至少兩個該些單位圖案區域中，構成該些單位圖案區域之該些光學圖案係具有不同的凹陷值(高度：透鏡尺寸)，
其中該些單位圖案區域之該些光學圖案的該些凹陷值係隨著越靠近該導光板的中心而逐漸增加，而且當該些光學圖案的高度相同時，藉由改變該些光學圖案的尺寸以調整該些凹陷值。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之平面光源單元，其中該些光學圖案係具有相等之高度。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之平面光源單元，其中該些單位

圖案區域係配置為其間的密度為不同。

18. 一種用於一平面光源單元之導光板製造方法，包括：

使用一主模，其係包括具有相同高度之複數個光學圖案之複數個模型圖案，來形成複數個雕刻光學圖案，

其中該主模係包括以浮凸之微透鏡陣列圖案形成該些模型圖案，而具有不同凹陷值（高度：透鏡尺寸）的該些模型圖案係用以形成複數個模型單位圖案區域，

其中該些模型圖案的該些凹陷值係隨著越靠近該導光板的中心而逐漸增加，而且當該些模型圖案的高度相同時，藉由改變該些模型圖案的尺寸以調整該些凹陷值。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之導光板製造方法，其中該些光學圖案係以熱壓該主模於該導光板之表面上來實施。

20. 如申請專利範圍第 18 項所述之導光板製造方法，其中該些光學圖案係以形成一紫外線樹脂層於該導光板之表面上及使用該主模來進行一壓印來實施。

21. 如申請專利範圍第 18 項所述之導光板製造方法，其中該些光學圖案係經由以該主模之媒介將一聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)溶液澆鑄於該導光板之表面上來實施。

八、圖式

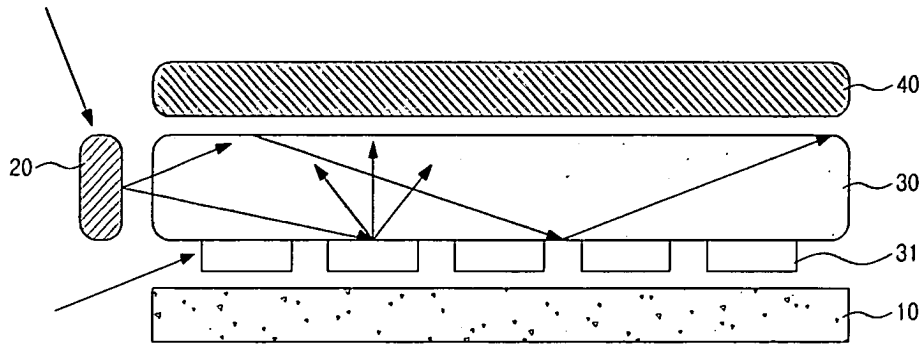


圖 1

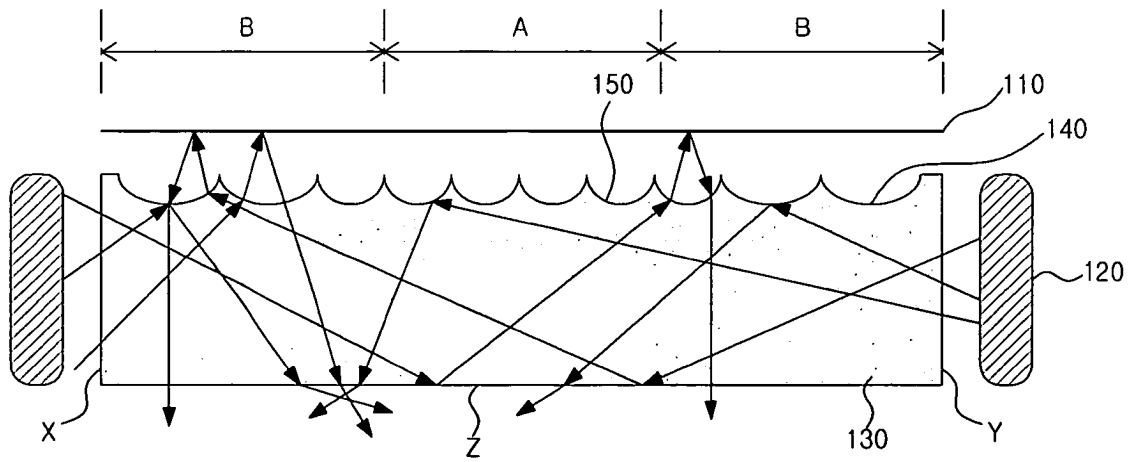


圖 2