



(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 I477821 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：097145540

(22) 申請日：中華民國 97 (2008) 年 11 月 25 日

(51) Int. Cl. : G02B5/02 (2006.01) G02F1/1335 (2006.01)

(30) 優先權：2007/11/26 英國 0723166.5

(71) 申請人：I T I 蘇格蘭有限公司 (英國) ITI SCOTLAND LIMITED (GB)
英國

(72) 發明人：谷雷 詹姆斯 GOURLAY, JAMES (GB)

(74) 代理人：詹銘文；蕭錫清

(56) 參考文獻：

TW 200300499A

TW 200523623A

TW 200925663A

CN 1769977A

US 2006/0083019A1

US 2007/0183136A1

審查人員：闕榮慶

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：1 共 19 頁

(54) 名稱

導光構件

LIGHT GUIDES

(57) 摘要

一種導光裝置及其製造方法。此導光裝置適用於一定的應用範圍，特別是與諸如液晶顯示器等顯示器之背光有關的應用。此導光裝置包括導引層和一個或多個散射結構的組合以遮蔽一個或多個光源的樣態。

This invention relates to a light guide device and methods of manufacture. The light guide device is suitable for use in a range of applications, particularly in connection with the backlighting of displays, for example, liquid crystal displays. The light guide device comprises a combination of guide layers and one or more scattering structures in order to mask the appearance of one or more light sources.

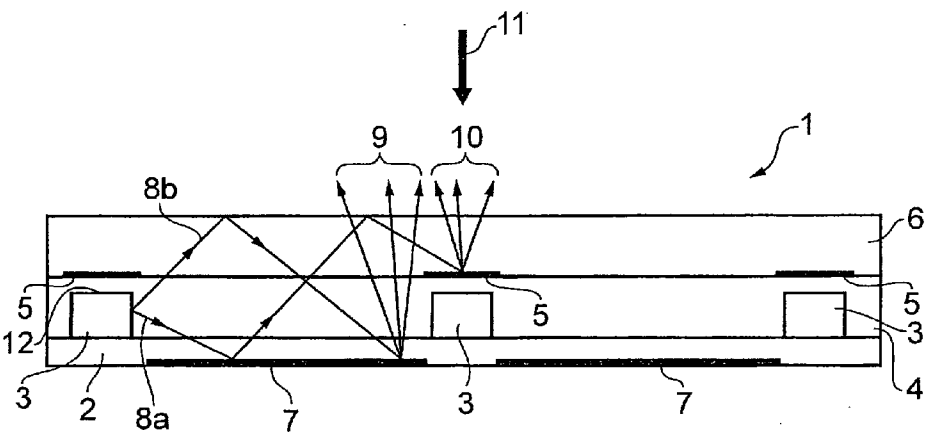


圖 1

- 1 . . . 導光裝置
- 2 . . . 底部基板
- 3 . . . 光源
- 4 . . . 第一透明導引層
- 5 . . . 散射結構
- 6 . . . 第二透明導引層
- 7 . . . 散射結構
- 8a . . . 光
- 8b . . . 光
- 9 . . . 光
- 10 . . . 光
- 11 . . . 觀察方向

公告本

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：97145340

※ 申請日：97. 11. 15

※IPC 分類：G02B5/02(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G02F 1/335(2006.01)

導光構件/LIGHT GUIDES

二、中文發明摘要：

一種導光裝置及其製造方法。此導光裝置適用於一定的應用範圍，特別是與諸如液晶顯示器等顯示器之背光有關的應用。此導光裝置包括導引層和一個或多個散射結構的組合以遮蔽一個或多個光源的樣態。

三、英文發明摘要：

This invention relates to a light guide device and methods of manufacture. The light guide device is suitable for use in a range of applications, particularly in connection with the backlighting of displays, for example, liquid crystal displays. The light guide device comprises a combination of guide layers and one or more scattering structures in order to mask the appearance of one or more light sources.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1：導光裝置
- 2：底部基板
- 3：光源
- 4：第一透明導引層
- 5：散射結構
- 6：第二透明導引層
- 7：散射結構
- 8a：光
- 8b：光
- 9：光
- 10：光
- 11：觀察方向

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種導光裝置及其製造方法。此導光裝置適用於一定的應用範圍，特別是與諸如液晶顯示器等顯示器之背光有關的應用。

【先前技術】

許多導光裝置是已知的。這些裝置應用於一定的功能範圍，包括照明、背光、招牌（signage）以及顯示目的。通常，此裝置由射出成型（injection mould）或機加工的透明塑料部件構成，其中諸如螢光燈（fluorescent lamp）或多個發光二極體（light emitting diode, LED）的光源藉由機械固定而積集於透明塑料部件的邊緣。

所有這些裝置的共同點是來自光源的光藉由全內反射（total internal reflection）導引而經過通常由塑料製成的透明導件。對於背光應用，光出射的方向實質上垂直於光在透明導件內的傳播方向。這是透過定向光以與位於透明導件內或表面上的散射結構或膜進行相互作用而達成的。

將螢光燈或 LED 積集到透明導光構件邊緣並不是一個簡單的製程，並且因此顯著地加了這些裝置的生產製程的複雜性。良好的耦合對於裝置的光學性能而言是必要的。另外，光源的邊緣耦合使這些組件在裝置的生產製程和正常使用期間容易受到機械損壞。

在尋求提供薄的直下式背光（direct lit backlight）時，較佳的是使光射出到導光構件的平面內。若光源分佈於此

平面內則可獲得進一步的益處，也就是可以最小化導光構件中的導引路徑長。如此一來有助於產生薄且高效的背光，但缺點是在光源上方產生暗點。較佳地，這些暗點應該是看不見的，或至少應該被減少。解決這些問題的現有方法趨向於將背光厚度加大到一定程度。

【發明內容】

本發明的目的是提供一種導光裝置，以解決上述缺陷中的一個或多個。

在本發明的第一方面中，提供了一種導光裝置，其包括：底部基板，具有第一折射率，在其第一表面上安裝有一個或多個光源；以及第一導引層，具有小於或等於第一折射率的第二折射率，第一導引層配置成將一個或多個光源封裝於第一表面上，其中第一導引層上安裝有第二導引層，其具有等於或大於第一導引層之第二折射率的第三折射率，並且在第一導引層與第二導引層之間的介面且在一個或多個光源上方設有一個或多個反射性光散射結構，其中底部基板和導引層形成複合結構，以導引由位於第一表面上方之一個或多個光源產生的光，且一個或多個光散射結構遮蔽一個或多個光源的樣態。

導光裝置更包括配置成可定向遠離第一表面的光的一個或多個其他反射性散射結構。例如，一個或多個其他散射結構可設置於與第一表面相對的底部基板的第二表面。

根據本發明的第二方面，提供了一種導光裝置的製造方法，包括：

i. 將一個或多個光源安裝到具有第一折射率之底部基板的第一表面上；以及

ii. 將具有第二折射率的第一導引層加到第一表面以將一個或多個光源封裝到第一表面上，第二折射率小於或等於第一折射率；

iii. 將具有第三折射率的第二導引層加到第一導引層上，第三折射率等於或大於第一導引層的第二折射率；

iv. 在加第二導引層之前，將一個或多個散射結構施加到第一導引層和/或第二導引層上，使得一個或多個散射結構設置於第一導引層與第二導引層之間的介面且位於一個或多個光源的上方。

在根據本發明第二方面的方法中，一個或多個散射結構可在加第一導引層之前或之後加到第一導引層上。

根據本發明第二方面之方法提供了一種用以導引由位於第一表面上方之一個或多個光源產生的光的機構。

較佳地，將第一導引層加到底部基板的第一表面和/或將第二導引層安裝到第一導引層上的方法包括：

i. 將液態聚合物施加於第一表面和/或第一導引層上；以及

ii. 將液態聚合物固化於第一表面和/或第一導引層上。

將液態聚合物施加於第一表面和/或第一導引層上的方法可包括印刷、模印（stencilling）或分配液態聚合物。

可選地，此方法更包括在導光裝置上施加配置成重新

定向遠離第一表面的光的一個或多個散射結構的步驟。施加一個或多個散射結構可包括印刷圖案化的反射油墨層。

導引層與光源的配置提供一種對光源具有增強機械保護的導光裝置。此外，提供了一種易於製造且裝置內部的光具有增強光學耦合的裝置。由於底部基板和第二導引層的折射率選擇成等於或高於第一導引層的折射率，產生的光由於全內反射而在透明底部基板和導引層二者內導引。

根據本發明的第三方面，提供了一種顯示裝置，其包括根據本發明第一方面之導光裝置。顯示裝置可為液晶顯示裝置，並可因此包括液晶胞 (liquid crystal cell)，也可稱為液晶面板。

底部基板及第一和第二導引層是透光的，且較佳地對於藉由一個或多個光源產生的光是透明的。

本發明提供以下一個或多個優點：更均勻的導光裝置，當用於觀看時暗點減少或無暗點；由於高效光分佈而具有低能耗需求的特性；更薄、更輕的結構；具有較少數目之系統構件的裝置。

【實施方式】

底部基板

底部基板可由透明聚合物片形成，諸如聚酯 (polyester) 或聚碳酸酯 (polycarbonate)。透明底部基板的厚度通常約為 0.1mm，例如在約 0.1mm 到 0.2mm 的範圍內。底部基板的折射率通常大於 1.5。

光源

光源可為本領域熟知此項技藝者所習知的任何一種光源，包括那些適用於背光模組中的光源。這種光源包括一個或多個 LED。光可以是無方向性的。LED 可為本領域熟知此項技藝者所習知任何一種設計，包括邊緣發光型 (edge-emitting)、側面發光型 (side emitting)、頂部發光型 (top emitting) 或裸晶粒 (bare die) 型 LED。

通常，適用於本發明之 LED 在各維度上約為 1 毫米的量級。

可將電性軌跡 (electrical tracks) 圖案化於透明底部基板上，以形成一個或多個光源的電性結合墊 (bonding pad) 以及外部電性驅動設備的電性連接 (connect)。可藉由蝕刻方法來圖案化電性軌跡，例如使用銅 (copper) 或金 (gold)，或藉由添加絲網印刷 (additive screen printing) 方法，例如使用加銀的黏合劑 (silver loaded adhesive)。

LED 光源可藉由焊接或導電黏合劑方法來電性且機械性地固定於電性結合墊上。

導引層

通常適用於背光單元中的導引層 (也可稱為導光層) 包括通常約為 1mm 厚的透明軟性塑料聚合物層。

第一導引層和第二導引層的折射率可實質上相同，或者第二導引層的折射率高於第一導引層的折射率。對於第二導光層具有較高折射率的情況，折射率差可高達約 10%。

導引層可由一定範圍的可用聚合物製成，包括丙烯酸脂類 (acrylics)、氨基甲酸乙酯 (urethane) 或聚碳酸酯

(polycarbonate)。

導引層可使用標準疊層 (standard lamination) 技術進行組合。這種技術需要使用折射率高於第一和第二導引層的透明黏合劑。導引層可在製造期間進行光學接合。層的組合方法包括施加並固化液態聚合物層。固化方法可利用包括 UV 固化、熱固化或兩部份固化 (two-part curing) 等的一種或多種技術。此方法可包括印刷、模印 (stencilling) 或分配液態聚合物。光學接合是指層以光學上無法有效區分的方式進行結合。這些技術可同樣用於組合第一導引層和底部基板。

光散射結構

光散射結構是具反射性且能干擾導引光的全內反射。可使用標準印刷、微模制 (micromoulding)、微壓印 (microstamping) 以及微壓紋 (microembossing) 技術來實現散射結構的施加。適當的散射特徵包括高反射性的白印刷油墨點。在這樣的配置中，每一點都會干擾導引光的全內反射且引起光發生隨機散射，並從導光構件射出。點的尺寸和/或間距可變化以確保均勻的光散射。

通常是聚合物材料的油墨可根據多種方法中之任一方法而施加於導引層中之至少一者上以形成薄的特徵圖案，這些方法可統稱為添加印刷製程 (additive printing process)。例如，習知的絲網印刷 (screen printing)，其與具有對應於印刷圖案之開口的網篩結合使用。這種圖案便於將一定體積的油墨準確地傳遞至所需的導引層區域。適

用於本發明的油墨包括可用 UV 或溶劑固化的油墨。其他適當的添加印刷方法實例包括錫膏印刷（stencil printing）、噴墨式印刷（ink jet printing）、柔版印刷（flexographic printing）以及其他公知的微影技術（lithographic technique）。油墨可以不同的量和形狀進行施加。

其他的散射結構包括微結構表面，其包括多個三維特徵或不規則結構，三維特徵或不規則結構突出於表面並且在寬度、深度以及間距方面以 1 到 1000 微米的等級獨立地配置，較佳地是約 5 到 50 微米，更佳地是約 20 到 50 微米。適用於本發明之具體微結構或特徵類型包括稜鏡、錐體、諸如柱形或圓形透鏡的（微）透鏡以及隨機擴散結構（random diffusing structure）。

基於稜鏡的微結構可在整個表面上具有在一個方向上變化且間距約為 50 微米的鋸齒形結構，其中間距是相鄰微結構中心之間的距離。（微）透鏡具有規則或隨機分佈的透鏡，其為低焦距的，以 10 到 20 微米的等級分佈於表面上。散射結構可具有隨機表面紋理（texture），其為約 10 到 100 微米的等級（深度和間距）。

光散射特徵也可被稱為光擷取特徵。

導光裝置的使用

根據本發明之導光裝置可應用於一定的功能範圍，包括照明、背光、招牌（signage）以及顯示目的。

液晶裝置是本領域所習知的。以透射模式進行操作的

液晶顯示器裝置通常包括：液晶胞 (liquid crystal cell)，其也可被稱為液晶面板 (liquid crystal panel)；結合導光裝置的背光單元；以及一個或多個偏光片 (polariser)。液晶胞也是眾所周知的裝置。一般而言，液晶胞通常包括兩個透明基板，其間設置了一層液晶材料。液晶顯示胞可包括兩個透明板，其內表面分別包覆有透明導電電極。配向層被至放在晶胞的內表面上，以使構成液晶材料的分子排列於較佳方向。透明板被間隙物隔離成適當距離，例如約 2 微米。藉由流動填充 (flow filling) 方式將液晶材料引入到透明板間而填充透明板之間的空間。偏光片可配置於晶胞的前後。可使用習知的機構將背光單元定位於液晶胞的後面。在操作時，以透射模式操作的液晶胞調制來自光源的光，諸如可包括導光裝置的背光單元。

圖 1 繪示為根據本發明之導光裝置的側視示意圖。在圖 1 中，導光裝置 1 包括由透明聚合物片 (諸如聚酯或聚碳酸酯) 製成且具有折射率 n_2 之透明底部基板 2。在透明底部基板 2 的頂面配置有許多 LED 形式的光源 3。LED 形式的光源 3 之間的距離通常約為 10 毫米到 200 毫米。第一透明導引層 4 覆蓋 LED3 和透明底部基板 2 之配置 LED3 以外的頂部表面區域，第一透明導引層 4 也是由塑料聚合物製成且具有折射率 n_4 。位於透明底部基板 2 之下表面的是圖案化反射油墨層形式的散射結構 7。位於第一透明導引層 4 之上表面的是具有折射率 n_6 之第二透明導引層 6。

在透明底部基板 2 與第一透明導引層 4 之間的周邊介

面可結合空腔層結構（未圖示）以形成光源(LED)3 可嵌入於其中的適當空腔。

透明底部基板 2 和第一透明導引層 4 的折射率 n_2 、 n_4 滿足不等式 $n_2 \geq n_4$ 。第二透明導引層 6 和第一透明導引層 4 的折射率 n_4 、 n_6 滿足不等式 $n_6 \geq n_4$ 。因此，如圖 1 所示，藉由 LED 之光源 3 產生的光 8a、8b 最初耦合到第一與第二透明導引層 4、6 內以在實質上平行於透明底部基板之平面的方向上進行傳播。由於透明底部基板 2 和第二透明導引層 6 的折射率選擇成等於或高於第一透明導引層 4 的折射率，所產生的光由於全內反射而在透明底部基板 2 和第一與第二透明導引層 4、6 內進行導引。因此，透明底部基板 2 和第一與第二透明導引層 4、6 形成複合結構，其作為由封裝 LED 光源 3 產生的光的導引媒介。

當光 8a，8b 傳播到散射結構 7 時，其與此結構相互作用以進行重新定向，並如光 9 所示地直接或如光 10 所示地藉由反射散射結構 5 而經透明導引層 6 的頂部表面射出此裝置，以提供背光功能。

散射結構 5 位於第一透明導引層 4 與第二透明導引層 6 之間的介面且位於 LED 光源 3 上方，使得散射結構 5 和散射結構 7 的散射效果降低或完全移除，而呈現如圖 1 所示的 LED 光源 3 在頂部表面 12 的暗樣態。第二導引層或上導引層在整個區域上提供均勻的光分佈，以消除或降低暗點，且同時使裝置能保持薄的總體結構。

當所繪示的導光裝置在使用且結合到適當裝置（諸如

液晶顯示器)內時，導光裝置實質上在所示的方向 11 進行觀看。

散射結構 5、7 可包括高反射性的白油墨點。點的尺寸和/或間距可進行改變以微調 (fine tune) 散射效果。

由於光源的輸出與導光媒介之間不存在空氣間隙，透明導引層提供一種更簡單且增強光在裝置內之光學耦合的機構。

實例

實例 1

根據本發明之裝置構造如下。0.125mm 厚的透明聚酯片用作底部基板。包括白油墨線的散射結構印刷於聚酯膜的底側上。使用的油墨是可購得的白色基於丙烯酸、UV 固化聚合物可絲網印刷油墨。在聚酯膜的反側 (或頂側) 印刷傳導軌跡 (加入銀顆粒的環氧樹脂) 並導電黏合劑，以將多個 LED (Stanley Tw11451s-tr) 安裝到基板上並提供適當電性連接於導電油墨軌跡上。使用空腔層結構將約 0.7mm 深的空腔形成於底部基板的周邊。然後，用 UV 固化透明聚合物 (Dymax4-20688) 來填充空腔，因此形成第一導光層。藉由於第一導光層的頂部放置 0.75mm 厚的丙烯酸聚合物片 (Plexiglass 99524，可從德國 Degussa 購得) 來形成第二導光層，第二導光層具有印刷於底面上且配置成與 LED 成直線之第二散射特徵 (白的油墨線)。然後，進行 UV 固化透明聚合物的固化，在聚酯膜、第一導引層和第二導引層之間形成固體機械結構，並形成連續的光學

結構。藉由位於第二導引層底側之光散射特徵無法從上面觀看到 LED。

透過藉由聚酯膜底側之散射特徵撷取之光與藉由第二導引層底側之散射特徵撷取之光，可觀察到光具有良好的均勻性。

【圖式簡單說明】

圖 1 繪示為根據本發明之導光裝置的側視示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1：導光裝置
- 2：底部基板
- 3：光源
- 4：第一透明導引層
- 5：散射結構
- 6：第二透明導引層
- 7：散射結構
- 8a：光
- 8b：光
- 9：光
- 10：光
- 11：觀察方向

七、申請專利範圍：

1.一種導光裝置，包括具有第一折射率的底部基板，在所述底部基板的第一表面上安裝有一個或多個光源以及具有第二折射率的第一導引層，所述第二折射率小於或等於所述第一折射率，所述第一導引層配置成將所述一個或多個光源封裝到所述第一表面上，其中在所述第一導引層上安裝有具有第三折射率的第二導引層，所述第三折射率等於或大於所述第一導引層的所述第二折射率，並且在所述第一導引層與所述第二導引層之間的介面且在所述一個或多個光源上方設置有一個或多個反射性光散射結構，其中所述底部基板和所述第一與所述第二導引層形成複合結構，以導引由位於所述第一表面上方之所述一個或多個光源產生的光，且所述一個或多個反射光散射結構遮蔽所述一個或多個光源的樣態。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之導光裝置，其中所述導光裝置包括一個或多個其他反射性光散射結構，所述其他反射性光散射結構配置成使光能遠離所述底部基板之所述第一表面。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之導光裝置，其中所述一個或多個其他反射性光散射結構設置於與所述第一表面相對之所述底部基板的第二表面上。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任意一項所述之導光裝置，其中所述底部基板由透明聚合物片形成。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之導光裝置，其中所述

底部基板約 0.1 毫米厚。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之導光裝置，其中所述光源選自一個或多個 LED。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之導光裝置，其中所述第一導引層和所述第二導引層由透明軟性聚合物形成。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之導光裝置，其中所述第一導引層和所述第二導引層約 1 毫米厚。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之導光裝置，其中所述一個或多個反射性光散射結構和/或所述一個或多個其他反射性光散射結構包括油墨點或微結構表面。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之導光裝置，其中所述微結構表面包括突出於表面的多個三維特徵。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之導光裝置，其中所述三維特徵的寬度、深度和間距為獨立選定的約 1 到 1000 微米。

12.一種顯示裝置，包括如上述申請專利範圍任意一項所述之導光裝置，其中所述顯示裝置包括液晶胞。

13.一種導光裝置的製造方法，包括：

i. 將一個或多個光源安裝到具有第一折射率之底部基板的第一表面上；

ii. 將具有第二折射率的第一導引層加到所述第一表面上，以將所述一個或多個光源封裝到所述第一表面上，所述第二折射率小於或等於所述第一折射率；

iii. 將具有第三折射率的第二導引層加到所述第一導

引層上，所述第三折射率等於或大於所述第一導引層的所述第二折射率，其中在加所述第二導引層之前，將一個或多個反射性光散射結構施加到所述第一導引層和/或所述第二導引層上，使得所述一個或多個反射性光散射結構設置於所述第一導引層與所述第二導引層之間的介面且位於所述一個或多個光源上方。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之導光裝置的製造方法，更包括施加一個或多個其他反射光散射結構，使得光遠離所述第一表面。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之導光裝置的製造方法，包括將所述一個或多個其他反射性光散射結構施加到與所述第一表面相對之所述底部基板的第二表面上。

16.如申請專利範圍第 13 至 15 項中任意一項所述之導光裝置的製造方法，其中將所述第一導引層加到所述底部基板的所述第一表面和/或將所述第二導引層安裝到所述第一導引層的方法包括：將液態聚合物施加到所述第一表面和/或所述第一導引層上；以及將所述液態聚合物固化到所述第一表面和/或所述第一導引層上。

17.如申請專利範圍第 13 至 15 項中任意一項所述之導光裝置的製造方法，其中所述光源是選自一個或多個 LED。

18.如申請專利範圍第 16 項所述之導光裝置的製造方法，其中所述光源是選自一個或多個 LED。

19.如申請專利範圍第 13 至 15 項中任意一項所述之導光

裝置的製造方法，更包括將所述導光裝置與液晶胞進行組合以形成液晶顯示裝置。

20.如申請專利範圍第 16 項所述之導光裝置的製造方法，更包括將所述導光裝置與液晶胞進行組合以形成液晶顯示裝置。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之導光裝置的製造方法，其中所述光源是選自一個或多個 LED。

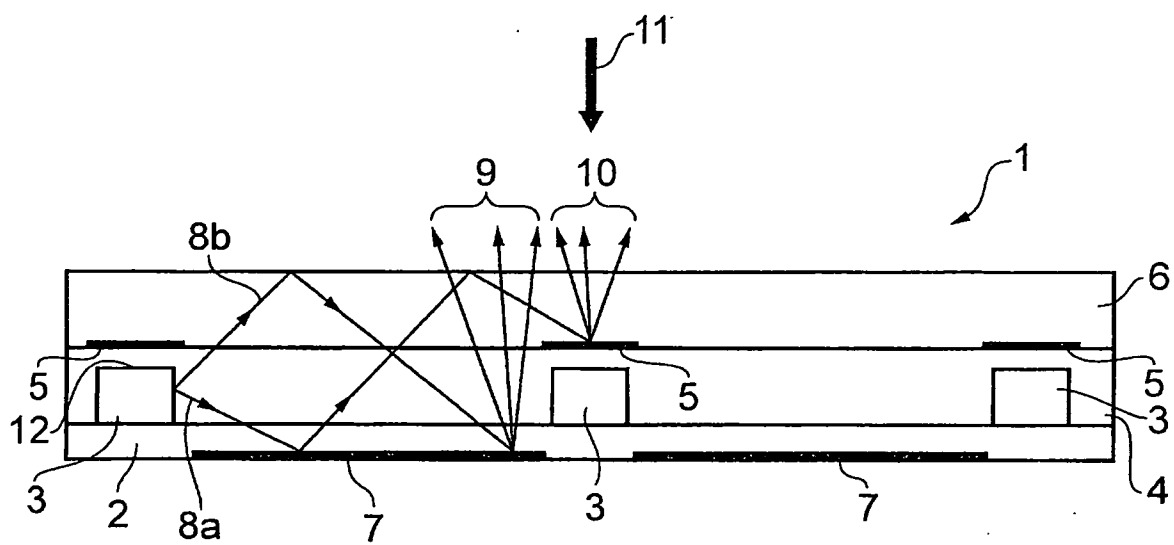


圖 1