



(21)申請案號：108117528

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 21 日

(51)Int. Cl. : **F21V8/00 (2006.01)****G02B5/00 (2006.01)****G02B5/02 (2006.01)**

(30)優先權：2018/05/21 美國

62/674,260

(71)申請人：日商日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：林科 卡里 RINKO, KARI (FI)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

CN 1461394A

CN 1900744A

CN 102947090A

審查人員：陳忠智

申請專利範圍項數：49 項 圖式數：7 共 51 頁

(54)名稱

改良式光分佈元件、其製造方法及包括其之光學裝置

(57)摘要

提供一種受控光分佈元件，其包括：一光導介質，其配置成用於光傳播；一第一功能層，其配置成為一濾光層且設置在該光導介質的至少一個表面上；以及一第二功能層，其包括至少一個光學功能圖案，其中該第一功能層及該第二功能層具有與入射光(特別是以等於及/或小於臨界角的角度入射之光)有關的至少一個光學功能。

A controlled light distribution element is provided comprising a lightguide medium configured for light propagation, a first functional layer configured as an optical filter layer and disposed on an at least one surface of the lightguide medium, and a second functional layer comprising an at least one optically functional pattern, wherein the first functional layer and the second functional layer are rendered with an at least one optical function related to incident light and, in particular, to light incident at an angle equal and/or below the critical angle.

指定代表圖：

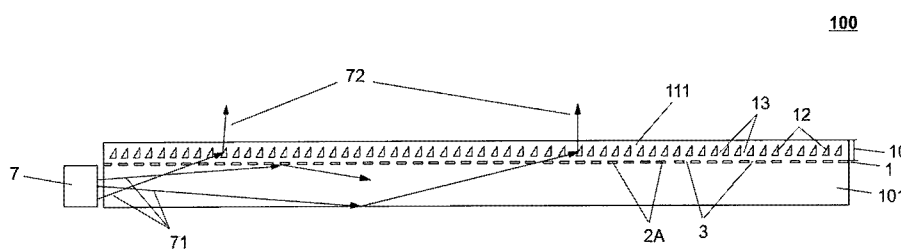


圖 1A

符號簡單說明：

1 . . . 第一功能層

(濾光層)

2A . . . 封閉空隙

3 . . . 基板

7 . . . 光源

10 . . . 第二功能層

12 . . . 光學(圖案)

特徵

13 . . . 光通道

71 . . . 入射光

72 . . . 取出(外耦
合)光

101 . . . 透光基板
(配置成用於光傳遞的
光導介質)

111 . . . 透光載體介
質



I856959

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

改良式光分佈元件、其製造方法及包括其之光學裝置

IMPROVED LIGHT DISTRIBUTION ELEMENT,
MANUFACTURING PROCESS THEREOF, AND OPTICAL
DEVICE COMPRISING THE SAME

【中文】

提供一種受控光分佈元件，其包括：一光導介質，其配置成用於光傳播；一第一功能層，其配置成為一濾光層且設置在該光導介質的至少一個表面上；以及一第二功能層，其包括至少一個光學功能圖案，其中該第一功能層及該第二功能層具有與入射光(特別是以等於及/或小於臨界角的角度入射之光)有關的至少一個光學功能。

【英文】

A controlled light distribution element is provided comprising a lightguide medium configured for light propagation, a first functional layer configured as an optical filter layer and disposed on an at least one surface of the lightguide medium, and a second functional layer comprising an at least one optically functional pattern, wherein the first functional layer and the second functional layer are rendered with an at least one optical function related to incident light and, in particular, to light incident at an angle equal and/or below the critical angle.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	第一功能層(濾光層)
2A	封閉空隙
3	基板
7	光源
10	第二功能層
12	光學(圖案)特徵
13	光通道
71	入射光
72	取出(外耦合)光
101	透光基板(配置成用於光傳遞的光導介質)
111	透光載體介質

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

改良式光分佈元件、其製造方法及包括其之光學裝置

IMPROVED LIGHT DISTRIBUTION ELEMENT,
MANUFACTURING PROCESS THEREOF, AND OPTICAL
DEVICE COMPRISING THE SAME

【技術領域】

【0001】 大致上，本發明係有關於透光基板光學件。具體地，本發明係有關於一種具有改良照明均勻性之光分佈元件(例如，光導)。

【先前技術】

【0002】 典型的光分佈元件(例如，光導元件)以光學圖案的設置為基礎，光學圖案控制光取出(light extraction)、外耦合及均勻分佈。此外，幾乎所有的光導元件皆利用設置為個別的光學層之亮度增強膜，所述膜/層以已經外耦合的光及/或具有超過臨界角之入射角的入射光來操作，以便控制光分佈角度。由於提供個別的層，最終設計中之光學管理總是具有挑戰性，並且需要完成多個設計，以實現期望的性能。

【0003】 可以針對透射、光導及反射元件來陳述照明系統。可以用光學結構控制基本的照明分佈及均勻性。另一種選擇是利用光反射層，其提供對穿過此層的光之局部控制。一些習知技藝解決方案以低折射率塗層或覆層為基礎，低折射率塗層或披覆層具有比周圍介質低的折射率(R_i)值。以相對於表面法線大於臨界角的入射角到達之入射光經歷全內反射且沒有穿過這樣的低 R_i 層。習知技藝亦教示在基板層或披覆層中具有空隙或孔的解決方案，其中折射率相同於或高於周圍介質(諸如光導介質)。那些空隙或孔允許光線穿

過塗層或披覆層。這種類型的層以特定的低 R_i 材料為基礎，其需要更多的技術訣竅以及先進的處理及生產技術。在大多數情況下，這些材料的成本是一個關鍵因素，這限制其在大量生產中的利用。

【0004】 在美國專利第 10,139,550 號(Thompson 等人)中揭露一種具有離散空隙的非連續披覆層，其中已經使用另一種材料來填充這些空隙，以便實現至第二介質的光通道。並且，文獻 US 2009 / 0086466(Sugita 等人)教示具有填充空隙的非連續披覆層。文獻 WO 2019/026865(Sugino 等人)揭露形成具有低 R_i 之圖案的非連續披覆層，其中折射率已經被修改及管理，以便形成從第一介質至第二介質的光通道。所有提到的文獻皆教示產生全內反射(TIR)的低 R_i 塗層或披覆層。

【發明內容】

【0005】 本發明的一個目的係至少減輕由習知技藝的限制及缺點引起的每個問題。根據獨立請求項 1 中所述的內容，藉由光分佈元件的各種具體例來實現此目的。

【0006】 在具體例中，提供一種光分佈元件，其包括：

一光導介質，其配置成用於光傳播；

一第一功能層，其配置成為一濾光層且設置在該光導介質的至少一個表面上；以及

一第二功能層，其包括至少一個光學功能特徵圖案，

其中該第一功能層及該第二功能層具有與入射光(特別是以等於及/或小於臨界角的角度入射之光)有關的至少一個光學功能，以及

其中該第一功能層進一步配置成為具有光均勻性控制功能的

一內層，並且其中該層包括一些光學接觸區域，該等光學接觸區域配置成為將光線可選擇地經其傳輸至該第二功能層及離開該第二功能層。

【0007】 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中該第一功能層(1)結合在該第二功能層(10)與該光導介質(101)之間。

【0008】 在該光分佈元件中，該第一功能層可以配置成為披覆層、塗層或薄膜。

【0009】 在該光分佈元件中，該第一功能層可以具有至少一個透光功能。

【0010】 在具體例中，該第一功能層至少部分由基板材料形成，該基板材料的折射率實質上等於或高於構成該光導介質的材料之折射率，並且可選擇地，等於或高於構成該第二功能層的材料之折射率。

【0011】 在替代具體例中，該第一功能層至少部分由一基板材料形成，該基板材料的折射率低於構成該第二功能層的材料之折射率，並且可選擇地，低於構成該光導介質的材料之折射率。

【0012】 在具體例中，該第一功能層配置成為一全內反射(TIR)層結構。

【0013】 在具體例中，該等光學接觸區域藉由在一基板材料中形成的一些孔建立在該第一功能層中。在具體例中，在該基板材料中形成的該等孔係通孔。

【0014】 在具體例中，該等孔在該光分佈元件內結合時構成封閉空隙。在具體例中，該封閉空隙填充有氣態介質(諸如空氣)或者是真空的。

【0015】 在具體例中，該第一功能層配置成為結合在一實質光學透明材料層中之具有一些孔的一基板材料。在具體例中，該實質光學透明材料係黏著材料。

【0016】 在一些具體例中，該等光學接觸區域藉由由該等孔之間的該基板材料形成之一離散圖案或複數個離散圖案建立在該第一功能層中。

【0017】 在具體例中，該光學接觸區域設置為以下任何一者：線、點、幾何形狀、十字形、網格或者包括其任何組合的圖案。

【0018】 在具體例中，該等光學接觸區域配置成在該第一功能層的至少一個預定位置內之至少一個陣列或沿著該第一功能層的整個表面及/或遍及該第一功能層的整個表面延伸之至少一個陣列。

【0019】 在具體例中，該第一功能層包括至少兩個子層。在具體例中，每個子層包括一些光學接觸，該等光學接觸配置成經其傳輸光線，其中該等光學接觸由複數個孔及/或由該等孔之間的該基板材料所形成之一離散圖案或複數個離散圖案形成。

【0020】 在一個態樣中，依據獨立請求項 19 所述的內容進一步提供一種光分佈元件。

【0021】 在具體例中，該光分佈元件包括：

- 一光導介質，其配置成用於光傳播；
 - 一第一功能層，其配置成為一濾光層且設置在該光導介質的至少一個表面上；以及
 - 一第二功能層，其包括至少一個光學功能特徵圖案，
- 其中該第一功能層及該第二功能層具有與入射光(特別是以等於及/或小於臨界角的角度入射之光)有關的至少一個光學功能，以

及

其中該第一功能層進一步配置成為具有光均勻性控制功能的一內層，該層可選擇地包括在該光分佈元件內結合該第一功能層時形成的一些封閉空隙，其中該等空隙填充有氣態介質或是真空的。

【0022】 在具體例中，該等所提及的空隙填充有空氣。

【0023】 在具體例中，該第一功能層結合在該第二功能層與該光導介質之間。

【0024】 在具體例中，該等封閉空隙係在將一具有一些孔的基板結合至該光分佈元件中時由該基板中設置之該等孔來建立。

【0025】 在具體例中，該第一功能層包括複數個光學接觸，該等光學接觸配置成可選擇地將光線經其傳輸至該第二功能層及離開該第二功能層。在具體例中，該等光學接觸藉由由該等孔之間的該基板材料形成之一離散圖案或複數個離散圖案形成在該第一功能層中。

【0026】 在一個態樣中，依據獨立請求項 32 所述的內容提供一種光分佈元件。

【0027】 在具體例中，該光分佈元件包括：

一光導介質，其配置成用於光傳播；

一第一功能層，其配置成為一濾光層且設置在該光導介質的至少一個表面上；以及

一第二功能層，其包括至少一個光學功能特徵圖案，

其中該第一功能層及該第二功能層具有與入射光(特別是以等於及/或小於臨界角的角度入射之光)有關的至少一個光學功能，以及

其中該第一功能層進一步配置成為具有光均勻性控制功能的一內層。

【0028】 在具體例中，該第一功能層被提供作為一連續均勻層。

【0029】 在具體例中，該第一功能層至少部分由一基板材料形成。

【0030】 在具體例中，該第一功能層由黏著材料構成或包括黏著材料，較佳地，光學透明黏著材料。

【0031】 在具體例中，該第一功能層在沒有黏著材料的情況下形成。

【0032】 在具體例中，該第一功能層包括至少兩個子層，其中該第一子層由該基板材料形成，並且其中該第二子層由該黏著材料形成。

【0033】 在具體例中，該光導介質進一步包括一些凸出的光學功能浮雕輪廓，其可選擇地與該黏著材料結合。

【0034】 在具體例中，該第二功能層配置成為至少具有光取出功能及光外耦合功能之一光學功能層。

【0035】 在具體例中，該第二功能層的至少一個光學功能特徵圖案藉由設置為光學功能腔體之複數個特徵形成在一透光載體介質中。在具體例中，在該至少一個光學功能特徵圖案中，該等光學功能腔體係上開式特徵(open-top features)。

【0036】 在具體例中，該第二功能層的至少一個光學功能特徵圖案完全結合及/或嵌入在該透光載體介質內，藉此在該透光載體介質中以一種積層結構建立一嵌入式特徵圖案，這種積層結構藉由該

載體介質的一完全平坦平面層配置在該載體介層的一圖案層上來形成，並且在該等層之間的界面處形成複數個光學功能內部腔體。

【0037】 在具體例中，該第二功能層的光學功能藉由下列中之至少一者來建立：在該至少一個光學功能特徵圖案內之該等腔體的尺寸、形狀、週期性及配置。

【0038】 在具體例中，該等腔體填充有氣態介質，諸如空氣。

【0039】 在具體例中，該至少一個光學功能特徵圖案包括複數個離散的特徵輪廓。

【0040】 在具體例中，該至少一個光學功能特徵圖案包括設置為對稱圖案結構或不對稱圖案結構之複數個至少部分連續的特徵輪廓。

【0041】 在具體例中，該至少一個光學功能特徵圖案係混合圖案，其包括複數個離散的特徵輪廓或複數個至少部分連續的特徵輪廓。

【0042】 在具體例中，該等光學腔體特徵選自由下列組成之群：凹槽、凹口、點及像素，其中該等腔體特徵具有選自下列的橫向輪廓：二元、傾斜、偏斜、稜鏡、梯形、半球形輪廓等，並且其中該等腔體特徵具有選自下列的縱向形狀：線性、彎曲、波形、正弦曲線形狀等。

【0043】 在具體例中，該光導介質及該第二功能層(10)係光學聚合物及/或玻璃。

【0044】 在具體例中，該第二功能層以積層多層結構的形式來提供，該積層多層結構包括具有結合的腔體特徵之至少一個層及/或一第三功能層，該第三功能層可選擇地配置成為一開放式輪廓

層。

【0045】 在具體例中，該光分佈元件進一步包括至少一個光源，其選自：發光二極體(LED)、有機發光二極體(OLED)、雷射二極體、LED 燈條、OLED 燈條、微晶片 LED 燈條及冷陰極管。

【0046】 在具體例中，該光分佈元件配置成為光導、光管、光導膜或光導板。

【0047】 在另一態樣中，依據獨立請求項 58 所述的內容，提供一種用於製造依據任一前述具體例之光分佈元件的方法。

【0048】 在具體例中，提供用於製造光分佈元件的方法，其中該元件包括一光導介質，其配置成用於光傳播；一第一功能層，其配置成為一濾光層，具有形成在一基板材料中之複數個離散孔，該第一功能層設置在該光導介質的至少一個表面上；以及一第二功能層，在該方法中，該等孔藉由選自由下列所組成之群的至少一種方法來產生：雷射圖案化、直接雷射成像、雷射鑽孔、光罩及無光罩雷射(mask- and maskless laser)或電子束曝光、印刷、機械加工、成型、壓印、壓花、微及奈分配(micro- and nano-dispensing)、定量給料(dosing)、直接寫入(direct writing)、離散雷射燒結及微放電加工(micro EDM)。

【0049】 在具體例中，該第一功能層及/或該第二功能層藉由卷對卷方法(roll-to-roll method)或卷對板方法(roll-to-sheet)來生產。

【0050】 在具體例中，在施加該第二功能層之前在該光導介質上產生該第一功能層。

【0051】 在另一個態樣中，依據獨立請求項 61 所述的內容，提供一種光學裝置。在具體例中，該光學裝置配置成為前光源照明

裝置或背光源照明裝置。

【0052】 在另一個態樣中，依據獨立請求項 63 所述的內容，提供如前述態樣的光學裝置之使用。

【0053】 在又另一個態樣中，依據獨立請求項 64 所述的內容，提供一卷光分佈元件。

【0054】 在具體例中，該卷光分佈元件包括：

一第一功能層，其配置成為一濾光層；以及

一第二功能層，其包括至少一個光學功能圖案，

其中該第一功能層具有光均勻性控制功能。

【0055】 在一些具體例中，該卷光分佈元件配置成為依據獨立請求項 1、19 及 32 以及依據與其相關聯的具體例之任一態樣。

【0056】 本發明的實用性由於各種原因而產生，這取決於其每個特定具體例。首先，由此所提供之該光分佈元件具有整合在單個元件中之所有光學管理構成要素，例如，均勻性控制及具有受控光分佈的光取出。因此實現兩段式光學管理，其中第一功能係藉由濾光進行照明均勻性控制。第二個功能係以較佳角度進行光取出及外耦合。

【0057】 本發明的觀念以用於該光分佈元件(例如，光導)的濾光結構為基礎，在該濾光器中，以超過臨界角的角度入射至其上的光以全內反射(TIR)來反射，其中 TIR 現象主要在氣體界面產生(而不是由低 R_i 披覆層來產生)。

【0058】 該結構不包括個別的層組件，本發明所述之所有「層」整合在一個元件中。

【0059】 在較佳具體例中，在此所提供之該光分佈元件中，該

第一及第二功能利用以等於及/或低於臨界角的角度入射的光。這對光學圖案設計具有重大影響，其與普通增亮膜不同。

【0060】 新型光導元件可以進一步利用在照明側具有光取出層的直接外耦合疊層(direct outcoupling stack)，或者利用在具有背板反射層的底部上具有光取出層之間接外耦合功能。

【0061】 在其最廣泛的意義上，術語「濾光器」意指用於改變入射至其上之電磁輻射的光譜強度分佈或偏振狀態之裝置或材料。濾光器可以涉及執行各種光學功能，其選自：透射、反射、吸收、折射、干涉、繞射、散射及偏振。

【0062】 除非另外明確說明，否則術語「光學」及「光」主要用作同義詞，並且意指電磁光譜的特定部分內之電磁輻射，較佳地但不限於可見光。

【0063】 在其最廣泛的意義上，術語「濾光器」在本發明中意指用於改變入射至其上之電磁輻射的光譜強度分佈或偏振狀態之裝置或材料。濾光器可以涉及執行各種光學功能，其選自：透射、反射、吸收、折射、干涉、繞射、散射及偏振。

【0064】 在其最廣泛的意義上，術語「光導」或「波導」在本發明中意指配置成沿著其(例如，從光源至光取出表面)傳輸光的裝置或結構。所述定義涉及任何類型的光導，其包括但不限於光管型組件、光導板、光導面板等。

【0065】 術語「載體」或「載體介質」通常意指由基板材料構成之平坦的平面構件，其配置成用於光傳播並且可選擇地構成分層結構。

【0066】 術語「元件」在本發明中用以示實體的一部分。

【0067】 「一些」的表述在本文中意指從一開始的任何正整數，例如，一個、二個、三個；而「複數個」的表述在本文中意指從兩個開始的任何正整數，例如，兩個、三個或四個。

【0068】 術語「第一」及「第二」沒有意欲用於表示任何順序、數量或重要性，而是僅用於區分一個元件與另一個元件。

【圖式簡單說明】

【0069】 藉由考慮詳細描述及附圖，本發明的不同具體例將變得顯而易見，其中：

圖 1A 及 1B 係顯示依據本發明的一些具體例之光分佈元件 100 的剖面圖。

圖 2A 至 2H 示意性地顯示依本發明的各種具體例之光分佈元件及相關的薄膜疊層之製造過程。

圖 3 說明光分佈元件的示例性具體例，光分佈元件包括具有氣腔圖案的光取出膜，並且光取出膜具有上開式圖案。

圖 4 示意性地說明例如與窗戶的廣告照明概念結合之光分佈元件 100。

圖 5 係依據一個示例性具體例的元件 100 之立體圖。

圖 6 顯示用於光分佈元件的第一功能層之一些示例性光學接觸圖案。

圖 7A 及 7B 示意性地說明光分佈元件 100 內的結構變化對光傳播及局部照明區域的大小之影響。

【實施方式】

【0070】 在本文中揭露關於附圖之本發明的詳細具體例。在整個附圖中使用相同的元件符號來表示相同的構件。

【0071】 圖 1A 及 1B 在 100 處說明構成新穎的光分佈元件或具有光分佈濾光器(LDF)的光導之概念。在一些情況下，光分佈元件 100 稱為「光導」。

【0072】 光分佈元件 100 包括透光載體介質 101，其配置成用於光傳播，例如，由光源 7 所發射之內耦合光 71 的傳播。

【0073】 光導介質 101 較佳地係透光聚合物或玻璃。在一些情況下，光導介質由聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚碳酸酯(PC)材料製成。光導介質可以設置為實質上平面的介質(諸如片、板或薄膜)，例如，其可選擇地在其至少一個表面上設置有一些凸出的浮雕輪廓。

【0074】 元件 100 進一步包括至少第一光學功能層 1 及第二光學功能層 10，其在以下稱為第一功能層及第二功能層，或者第一及第二層。所述層 1 及 10 各自具有與入射光有關之至少一個光學功能。

【0075】 第一功能層 1 配置成為具有光均勻性控制功能的濾光層(光分佈濾光器)。在這方面，第一功能層在一些情況下另外稱為「濾光器」。

【0076】 第一功能層 1 設置在光導介質 101 的至少一個表面上。較佳的是，濾光層 1 係結合在元件 100 內的內層。在一些配置中，濾光層 1 結合在第二功能層 10 與光導介質 101 之間(圖 1A、1B)。

【0077】 濾光層 1 的厚度設置在 1-10 微米(μm)的範圍內。

【0078】 在一些替代配置中，不排除在濾光器 1 與第二功能層 10 之間及/或在濾光器 1 與光導介質 101 之間提供一個或多個附加層。

【0079】 第二功能層 10 較佳地具有光取出功能及/或光外耦合功能。

【0080】 在一些配置中，第二功能層 10 包括至少一個光學功能特徵圖案 11，其如下面進一步更詳細描述。藉由在層 10 內提供所述圖案及/或藉由用於製成所述層 10 的材料，第二功能層 10 具有上述光學功能，亦即，在光導元件 100 中或通過光導元件 100 傳播的光之取出及/或外耦合。

【0081】 在一些配置中，兩個功能層 1、10 具有與以相對於表面法線等於及/或低於臨界角之角度入射至其上的光相關之預定光學功能。

【0082】 臨界角係光相對於表面法線的一種入射角，在這種入射角時發生全內反射。當折射角相對於表面法線構成 90 度時，入射角變成臨界角(亦即，等於臨界角)。通常，當光從具有(較)高折射率(R_i)的介質傳遞至具有(較)低 R_i 的介質(例如，從塑膠(R_i 1.4-1.6)或玻璃(R_i 1.5)至空氣(R_i 1)或者至具有實質低折射率的任何其它介質)時，發生 TIR。對於從高 R_i 介質行進至低 R_i 介質的光線，如果入射角(例如，在玻璃-空氣界面處)大於臨界角，則介質邊界充當非常好的鏡面，因而將光反射(回到高 R_i 介質，例如，玻璃)。當發生 TIR 時，沒有能量通過邊界來傳輸。另一方面，以小於臨界角的角度入射之光將部分被折射離開高 R_i 介質且部分被反射。反射與折射光比率大大地取決入射角及介質的折射率。

【0083】 臨界角根據方程式(1)來計算：

$$\theta_c = \theta_i = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) \quad (1)$$

【0084】

應該注意的是，臨界角隨著基板-空氣界面(例如，塑膠-空氣、玻璃-空氣等)而改變。例如，對於大多數塑膠及玻璃，臨界角構成約 42 度。因此，在一個示例性波導中，以 45 度的角度(相對於表面法線)入射在諸如 PMMA 片的透光介質與空氣之間的邊界之光可能會被反射回到光導介質，因此，不會發生光外耦合。

【0085】 在具體例中，第一功能層 1 因此配置成為全內反射 (TIR)層結構，其中藉由各種技術及結構建立 TIR 現象，其如下文進一步描述。

【0086】 第一功能層 1 包括基板材料 3 或由其構成(參見圖 2A、2G、2H)。第一層 1 有利地配置成為實質平面的基板，其由披覆層、塗層、膜或片形成。如下面進一步描述，因為可藉由印刷、圖案化、壓花等來實施，所述基板 3 較佳地以固體或固化形式來提供。取決於配置，基板 3 具有光透射或光反射功能。

【0087】 附加地或替代地，第一功能層 1 可以包括黏著材料 4(參見圖 2B-2F)。黏著劑 4 較佳地係光學透明黏著劑(OCA)或液態光學透明黏著劑(LOCA)。黏著劑可以是低黏度實質液態黏著劑或高黏度黏著劑，例如，實質凝膠型或更硬的。

【0088】 因此，可以建立一些具體例，其中基板材料 3 至少部分地結合至黏著材料 4 中(參見圖 2B-2D)；其中基板材料 3 與黏著劑 4 構成一種分層結構或疊層(參見圖 2D、2F)；以及其中濾光層 1 至少部分由(黏著)材料 4 建立(參見圖 2E)。在後面情況下，可以考慮用黏著材料 4 取代基板材料 3。

【0089】 由於用以製成基板 3 的材料，基板 3 可以具有實質上

等於或高於周圍層的折射率(亦即，光導介質 101 及/或第二功能層 10 的折射率)之折射率，或者在另一個選擇中，具有低於周圍層的折射率之折射率。

【0090】 因此，在一些配置中，第一功能層 1 至少部分由基板材料 3 形成，基板材料 3 的折射率實質上等於或高於構成光導介質 101 的材料之折射率，並且可選擇地，等於或高於構成第二功能層 10 的材料之折射率。

【0091】 在一些替代配置中，第一功能層 1 至少部分由基板材料 3 形成，基板材料 3 的折射率低於構成第二功能層 10 的材料之折射率，並且可選擇地，低於構成光導介質 101 的材料之折射率(參見圖 2F 的描述)。

【0092】 通常所稱的「低折射率」係在 1-1.4 的範圍內所提供之折射率值。

【0093】 在一些配置中，第一功能層 1 設置為實質上平面連續均勻層(例如，參見圖 2H)。在一些另外的或替代的配置中，較佳的是，所述第一功能層 1 包括形成在基板材料 3 中之複數個離散孔 2。

【0094】 就一般實施而言，光分佈元件 100 提供在元件 100 中所建立之一些所謂的光學通道，以使受控光能夠通過透光介質來傳播。作為一般說明，在光學通道相關概念的上下文中，藉由「透光介質」的表述，我們提及能夠經其來傳播光的任何介質(亦即，不阻止光經其來傳播)。如圖 1A 及 1B 所示，藉由透光介質及/或包括設置在構成元件 100 的組件內(亦即，在功能層 1 及 10 內及在基本光導介質 101 內)之透光介質的透光光學結構，在元件 100 中建立用於由光源 7(光線 71)發射至顯示表面的光線(光線 72)之有效及

受控傳播之光學通道或路徑。

【0095】 為了實現上面論述的光學通道概念，第一功能層 1 因此包括一些光學接觸區域 31、41(圖 2A-2H)，其在下文中稱為「光學接觸」且配置成經其傳輸光線。

【0096】 在一些配置中，光學接觸區域可以在鋪設有第一功能層 1 的整個表面上建立並且由基板 3(參見圖 2F、2H)及/或由黏著劑 4(參見圖 2E、2F)來表示。在一些配置中，如參考圖 2A-2D 及 2G 所述，光學接觸設置為所建立之實質離散區域。

【0097】 光學接觸 21、31 的實現能夠控制光線傳播至第二功能層 10 及離開第二功能層 10。

【0098】 設置在圖案化(11)第二功能層 10 與光導基板 101 之間的濾光層 1 提高通過的光之均勻性。均勻性的提高藉由徹底選擇用於製成所述濾光層的材料及可選擇地提供孔 2 及/或這些孔的填充材料來實現。

【0099】 憑藉用於製成濾光層 1 的材料及/或藉由在其中提供孔 2，所述濾光層 1 配置成控制以相對於表面法線等於及/或低於臨界角的角度入射至其上的光(在介質之間的界面處)。對於第二功能層 10，其在一些情況下稱為「氣腔光取出層」，如下面進一步描述，藉由提供光學功能圖案結構來實現此功能。

【0100】 接下來將參考圖 2A-2H 描述用於光分佈元件 100 的一些配置及用於組裝分層結構的方法。光傳播的方向以虛線來表示。作為一種排除，我們在此注意到，這些指示僅意欲在所揭露之光學接觸及光學通道的概念內說明通過元件 100 之光傳播的方式，因此，不應該在嚴格遵守物理定律的意義上作解釋。

【0101】 進一步參考圖 2A 及 2B，其在本發明概念內描述用於在第一功能層 1 中形成光學接觸的兩種基本配置。

【0102】 如上所述，形成所述第一功能層 1 的基板 3 可以設置有孔 2。在一些配置中，孔 2 係通孔，其在整個寬度上從上層(在此，第二功能層 10)延伸至下層(在此，光導介質 101)。

【0103】 憑藉所提及的孔 2，在所述第一功能層 1 結合在光分佈元件 100 內時形成一些封閉空隙 2A(圖 1A)。在一些配置中，所述封閉空隙 2A 填充有氣態介質，例如，空氣、氮氣、氧氣、氫氣等，或者是真空的。

【0104】 配置成為在此所形成之氣隙(氣阱)的封閉空隙 2A 因 TIR 現象可防止光從中穿過。光學接觸 31 在此由基板 3(以 3A 來體現)建立，基板 3 由能夠使光傳播通過的材料製成。在圖 2A 所示的示例性配置中，基板 3 由複數個貼合點 3A 表示，例如，印刷貼合點，這些點充當光學接觸 31，用於使光透射至光取出層 10 且用於提供與所述層 10 的光學貼合強度。

【0105】 在這方面，圖 2A 所示之光分佈元件 100 根據光傳播係完全積層結合元件，其包括：1)光導介質 101，其例如配置成為沒有任何光取出圖案之基本 PMMA 光導或其它透光材料；2)第一功能層 1，其以 1A 來體現，具有諸如氣隙的封閉空隙 2A 與由透光基板 3A 所形成之光學接觸 31(例如，設置為印刷點)交替；以及 3)第二功能層 10，其配置成為光取出層，具有用於有效及受控的光分佈之氣腔圖案。

【0106】 應該提到的是，填充封閉空隙 2A 的空氣之折射率通常低於構成光導介質 101 的材料之折射率，並且可選擇地低於構成

層組件 1 及 10 的介質之折射率。

【0107】 圖 2A 因此描述基本配置，其中光學接觸 31 由基板材料 3(在此，3A)形成。

【0108】 在此揭露的光導元件 100 中，特別是關於具有特定入射角的光，利用基於上面所述之光學通道或光學接觸的概念之內部結合的濾光器 1 來實現光均勻性控制。所提及的光學接觸藉由多種方式來實現，其包括但不限於孔及濾光、氣隙的設置、低 R_i 層的設置及/或期望顏色之反射層(配置成獲得漫射、朗伯(Lambertian)或鏡面反射)的設置。

【0109】 諸如圖 2A 及圖 2G 所示之印刷點表示用於控制均勻性並將期望範圍(例如，就入射角而言)的光傳輸至光取出層 10 的最簡單方法。印刷點不具有任何光學功能，因為穿過其中的光不經歷取出(經過折射、反射、準直等)；相反地，所述印刷點形成光學通道(光學接觸)，用於將光線從第一功能層 1 及/或下層光導介質 101 傳播至第二功能層(光取出層)10。

【0110】 就尺寸而言，印刷點可以在例如 5 微米至數百微米的範圍內來提供，這取決於元件 100 的特定應用及設計。點的高度由濾光層 1 的厚度來限定，並且較佳的是不要太高(例如，在 1-10 微米內)，以便避免任何光取出。通常，點可以藉由噴墨、柔版、凹版、壓印、掩模或模版印刷、網版印刷等來進行印刷。

【0111】 如圖 2A 所示，在沒有光學點及通道的濾光層 1 內之區域具有薄的氣隙(氣隙 2A)，其充當反射器並防止不期望的光經其傳播。相較於應用特殊塗層材料(例如，低 R_i 塗層)，這是一種簡單且具成本效益的替代方案。

【0112】 上述解決方案的典型應用領域係顯示器背光源及/或照明面板。由於提供氣隙，圖 2A 的解決方案最適合不需要完全透明的應用。

【0113】 圖 2B 描述另一個基本具體例，其中光學接觸 21 可以視為藉由形成在基板材料 3 中之一些孔 2 來建立在第一功能層 1 中。圖 2B 所示之基板 3(以 3B 來體現)係具有孔 2 的反射膜。可以使反射膜提供鏡面反射或漫射反射；當然，基板 3B 反射到達那裡的光。這樣的反射膜之孔可以藉由例如快速雷射鑽孔製程來產生。

【0114】 為了形成光學接觸 21，反射膜 3B 已經結合至光學透明黏著劑 4(OCA、LOCA 等)中。黏著劑 4 可以是液態低黏度黏著劑或凝膠型黏著材料。因此，第一功能層 1(以 1B 來體現)包括結合至光學透明黏著劑 4 中之反射基板 3、3B。在結合至黏著劑 4 中時，基板 3B 中之孔 2 被光學透明材料「填充」，從而形成光學接觸 21。在圖 2B 所示之配置中，沒有形成空隙 2A；相反地，濾光層 1 藉由黏著劑 4 來進行積層。

【0115】 圖 2B 顯示，在形成第一功能層 1 時，將反射膜 3B 封入黏著劑 4 中，使得在黏著劑 4 與結構 101 及 10 之間形成界面。在替代配置中，可施加黏著劑 4 來填充基板 3、3B 內的空隙(孔 2)，使得反射表面 3B 應該位於結構 101 及 10 之間的界面處。

【0116】 在任何情況下，第一功能層 1(以 1B 來體現)完全積層在兩個主要層 101、10 之間，以提供受控的均勻光。光學黏著劑較佳地具有等於或高於光導材料 101 的折射率，並且可選擇地具有等於或高於光取出層 10 的折射率。

【0117】 圖 2B 所示之光分佈元件 100 係完全積層結合元件，

其包括：1)光導介質 101，其例如配置成為沒有任何光取出圖案之基本 PMMA 光導或其它透光材料；2)第一功能層 1，其以 1B 來體現，包括具有孔 2 的反射基板 3B，所述孔 2 藉由低黏度或凝膠型光學黏著材料 4 來結合或填充，以形成光學接觸 21；以及 3)第二功能層 10，其配置成為光取出層 10，具有用於有效及受控的光分佈之氣腔圖案。

【0118】 在具體例中，光學接觸 21、31 可以設置為以下任何一者：線、點、幾何形狀、十字形、網格或者包括其任何組合的圖案。

【0119】 光學接觸 21、31 可以配置成在所述第一功能層 1 的至少一個預定位置內之至少一個陣列或沿著所述第一功能層 1 的整個表面及/或遍及該第一功能層的整個表面延伸之至少一個陣列。

【0120】 圖 6 說明光學接觸 21、31 的示例性配置。光學接觸可以依據針對圖 2A 及 2B 所述之任何基本具體例來實施，光學接觸由基板材料 3(光學接觸 31)或孔 2 內的光學透明黏著材料(光學接觸 21)來建立。

【0121】 不管光學接觸以 31 被具體化為透光印刷圖案 3A(根據圖 2A)或被具體化為反射結構 3B 之間的光學透明黏著劑圖案 21(根據圖 2B)，每個所述光學接觸圖案 21、31 的密度、尺寸及覆蓋率可以變化，以便實現所需的光傳播模式並提高對所述光傳播的控制。

【0122】 圖 2C 說明一種配置，其中第一功能層 1 包括在黏著材料 4 中形成的一些封閉空隙 2A，例如，氣隙。配置的組裝如下。獲得配置成為實質上(光學)透明膜的基板膜 3(以 3C 來具體化)，並

且以前面圖 2B 所述之方式將其結合至黏著劑 4 中。基板 3C 較佳地具有與下層光導介質 101 及黏著材料 4 相同或相似的折射率。除圖 2B 所示之實施方案使用液態低黏度黏合劑或凝膠型黏著劑外，圖 2C 的黏著劑 4 較佳地是高黏度黏著劑。黏著劑 4 穿過孔 2，例如，雷射鑽孔，並且與光取出層 10(及下層光導介質 101)形成光學貼合。高黏度黏著劑 4 可以藉由任何適當的方法進一步圖案化，以形成氣阱 2A。光學接觸 21 藉由提供結合在高黏度黏著劑 4 中之孔 2 來形成。

【0123】 圖 2C 所示之光分佈元件 100 係完全積層結合元件，其包括：1)光導介質 101；2)第一功能層 1，其以 1C 來體現，第一功能層 1 配置成為與高黏度或凝膠型光學黏著材料在光導介質 101 與取出膜 10 之間進行積層的具有孔設計之光學透明薄膜，其形成用於光學均勻性控制的氣阱 2A；以及 3)光取出層 10，其具有用於有效及受控的光分佈之氣腔圖案。

【0124】 我們進一步指出，通常形成在基板層 3 中之孔 2 可以在一些具體例中充當光學接觸 21(例如，圖 2B)，而在一些替代具體例中充當 TIR 功能件。圖 2A 及圖 2C 說明孔構成 TIR 功能件的配置。

【0125】 在具體例中，第一功能層 1 可以配置成包括至少兩個子層 1-1、1-2。這種的實質多層結構的設置由圖 2D 及 2F 所示之配置來進行說明。

【0126】 圖 2D 說明配置，其中濾光層設置為具有孔 2 的多層結構(疊層)。所提及的疊層包括至少兩個子層 1-1、1-2，其中孔 2 穿過所有所述子層。在圖 2D 所示之配置中，疊層結構藉由塑料

片(例如, PMMA 片(3E, 子層 1-2)), 至少在一側上與低 R_i 膜(3D, 子層 1-1)進行積層來形成。相似於圖 2B 的配置, 將圖 2D 所示之具有孔的分層結構結合至設置為液體低黏度或凝膠型黏著劑之黏著劑 4 中, 以形成第一功能層 1(以 1D 來體現)。

【0127】 因此, 第一功能層 1 可以包括子層 3D(圖 2D), 其由折射率低於構成光導介質 101 的材料之折射率及可選擇地低於構成第二功能層 10 的材料之折射率的材料形成。

【0128】 在一些情況下, 可以省略子層 3E 的設置, 並且第一功能層結構 1D 可以由設置為具有孔(未顯示)的低 R_i 膜之單個(子)層 3D 形成。

【0129】 總的來說, 圖 2D 的解決方案相似於圖 2B 所示的解決方案, 但是濾光膜 1 至少部分由透明的低 R_i 材料製成。

【0130】 圖 2D 所示之光分佈元件 100 係完全積層結合元件, 其包括: 1)光導介質 101; 2)第一功能層 1, 其以 1D 來體現, 包括與低黏度或凝膠型光學黏著劑 4 在光導介質與光取出膜之間進行積層的具有孔設計之可選擇地設置在子層 3E(PMMA 膜)上的低 R_i 膜 3D; 3)光取出層 10, 其具有用於有效及受控的光分佈之氣腔圖案。

【0131】 圖 2E 顯示一種配置, 其中第一功能層 1(以 1E 來體現)由黏著層 4 來表示, 黏著層 4 較佳地具有低於光導介質 101 的折射率之折射率 R_i 。此外, 光導介質 101 可以設置有可以進一步與所述黏著材料 4 結合之一些凸出的光學功能浮雕輪廓 121。圖案 121 較佳地具有光折射功能; 但是, 沒有光外耦合(取出)。在圖 2E 所示的配置中, 濾光層 1 因而由實質上低 R_i 黏著材料 4 建立, 其可選擇地與一些浮雕圖案輪廓 121 結合。

【0132】 當積層時，設置在光導介質 101 中之圖案 121 係簡單的形式，其不將光從光分佈元件 100 取出。此圖案僅對用於緊鄰取出層 10 的入射光之均勻性進行折射及控制。圖 2E 所示之配置可以利用傳統的圖案化光導，其與光取出層 10 完全積層在一起。這種概念亦利用入射光，其等於或低於臨界角。

【0133】 圖 2E 所示之光分佈元件 100 係完全積層結合元件，其包括：1)光導介質 101，其設置為基本 PC 光導或具有一些光折射圖案(沒有光外耦合)的其它透光材料；2)具有積層黏著劑(使光導介質與取出膜進行積層)之濾光器，其具有比光導介質材料略低的 R_i 值；以及 3)光取出層，具有用於有效及受控的光分佈之氣腔圖案。

【0134】 圖 2F 說明相似於圖 2E 所示者之光分佈元件 100。相較於圖 2E 所示之濾光器結構，圖 2F 的濾光器結構(第一功能層 1)另外包括由具有低折射率的材料製成之基板 3。所述基板 3 可以以低 R_i 塗層的形式來設置，例如，配置在光取出層 10 旁邊。可以針對所述光取出層 10 的圖案解決方案最佳化低 R_i 值，以便控制哪個光被取出。

【0135】 相似於圖 2D 所示之濾光器結構 1，圖 2F 的濾光器結構可以被認為是一種疊層解決方案，其中第一子層 1-1 係低 R_i 塗層，而黏著劑及任選的光導圖案 121 構成第二子層 1-2。例如，圖 2F 的基板 3 可以由與子層 3D(圖 2D)相同或相似的低 R_i 材料製成。

【0136】 圖 2G 說明相似於圖 2A 所示者之配置，但是以包括上開式圖案特徵的第二功能層 10 來實施。第一功能層 1(以 1G 來體現)包括基板 3，其以複數個印刷點來實施。光導介質 101 與光取出層 10 之間的光學接觸 31 由所述印刷點 3 建立。基板(印刷點)3

較佳地具有與光導介質 101 的折射率相等之折射率。除了形成光學通道之外，印刷點 3 還用於將第一功能層 1 積層至具有上開式光取出圖案的第二功能層 10。此外，經由基板 3(其形成光學通道)，將光進一步導向(上)層 10，以進行最終的光取出。另外，在由基板 3(在第一功能層 1G 中)建立的印刷點之間形成一些孔。

【0137】 圖 2G 所示之光分佈元件 100 係完全積層結合元件，其包括：1)光導介質 101，其設置為基本 PMMA 光導或沒有任何光取出圖案之其它透光材料；2)複數個印刷點，其在光導介質與光取出膜 10 之間，這些點形成物理貼合及另外形成用於光均勻性控制的光學通道；以及光取出層 10，具有用於有效及受控的光分佈之開放式光學圖案。

【0138】 由基板 3(圖 2G)形成的光學點沒有穿入第二功能層 10 的開放式取出圖案內部。光學點僅形成光學接觸並提供光導 101 與光取出層 10 之間的貼合強度。

【0139】 應當注意，與圖 2A 所示之配置相反，例如，圖 2G 的配置沒有涉及封閉空隙(氣阱)的形成。因此，在(第一功能層 1G 的)基板層 3 中所形成之孔與具有開放式光學圖案的第二功能層 10 中所界定之一些光學功能空腔 12(例如，氣腔)連接。形成第一功能層 1G 的光學接觸之印刷點 3 逐個地與製成第二功能層 10 的實質透光材料連接並在光分佈元件 10 的整個高度及任選地在其寬度上建立「光學通道」。在圖 2G 的具體例中，當所述孔結合在層 10 及 101 之間時，在第一功能層 1G 中所形成之孔可以稱為「非封閉空隙」(可連接至氣腔 12)。

【0140】 圖 2H 顯示光分佈元件 100 的另一個配置，其中第一

功能層 1 以相似於圖 2G 之方式來實施，但是沒有孔 2。基板 3 設置成覆蓋光導介質 101 的整個區域並在所述光導 101 與光取出層 10 之間形成光學貼合。圖 2H 中所示之基板 3 可以被認為是配置在光導介質 101 的整個表面上之光學接觸。

【0141】 濾光層 1 可以配置成為透明的低折射率濾光層或者形成在光學透明(光導)基板 101 的至少一側上之反射 TIR 層(例如，漫射或鏡面 TIR 層)。所述濾光器可以：a)直接塗施在平坦表面上；b)藉由黏著層來進行積層；或 c)藉由化學表面處理(例如，VUV(真空 UV)、大氣電漿處理或微波輔助貼合)來貼合。

【0142】 在一些情況下，濾光層 1 具有逐漸變化的低 R_i 值，以便甚至在沒有孔的情況下提供較佳的光分佈。

【0143】 可以對濾光層 1 內的孔進行光學調整，藉此可以獲得由濾光層所產生之各種光分佈圖案，其包括但不限於：均勻、對稱、離散或不對稱的光分佈圖案。

【0144】 根據光學孔例如在顯示器、標誌或海報(參見圖 4)上形成預定圖形(圖像)或信號之光分佈可以是均勻的、不均勻的或離散的。因此，可以形成均勻的、不均勻的或離散的圖形(圖像)或信號。孔可以設置在濾光層的兩側，以形成均勻/連續或離散的區域。孔可以設置在濾光層的整個表面上或其預定區域。

【0145】 孔的主要功能是控制從第一介質傳播至第二介質之入射光的量，而沒有光外耦合，這意味著所有入射光角度都大於或等於介質的臨界角。特別地，可以因而在沒有光學圖案的情況下實現光均勻性控制。

【0146】 孔可以設置為具有一些主要功能的光學孔(光學接

觸)，例如，將光從第一介質傳輸至第二介質，這確定所需的光分佈及/或均勻性。當空氣或低 R_i 濾光器/披覆層形成界面時，第一及第二介質中之光分佈通常具有低於關於介質界面之臨界角(發生 TIR 的入射角)的入射光角度。

【0147】 除了設置為光學孔(光學接觸)之外，所提及的孔在一些具體例中可以建立 TIR 功能件(如圖 2A、2C 所示)。

【0148】 孔可以藉由雷射剝蝕、短脈衝系統、電漿蝕刻、光罩輔助準分子曝光、微印刷及/或任何其它合適的方法來製造。例如，雷射剝蝕可以利用卷對卷設備及方法來進行，其中生產過程可以加速至每分鐘 40 米。

【0149】 光學孔可以藉由各種種方法來製造，其包括但不限於：雷射圖案化、直接雷射成像、雷射鑽孔、光罩及無光罩雷射或電子束曝光、應用離散特性來修改光學材料/ R_i 值、印刷、噴墨印刷、網版印刷、微及奈分配(micro- and nano-dispensing)、定量給料(dosing)、直接「寫入」(direct writing)、離散雷射燒結、微放電加工(micro EDM)、微加工、微成型、壓印、壓花等。光學孔的形成可以在與低 R_i 披覆層或反射 TIR 披覆層直接接觸時完成。

【0150】 在光分佈元件 100 中，濾光層 1(第一功能層)及光取出層 10(第二功能層)可以藉由卷對卷或卷對板方法來生產。

【0151】 較佳的是，第一功能層 1 比第二功能層 10 先在光導介質 101 上產生。

【0152】 此外，孔形成可以例如藉由雷射剝蝕在間接接觸(諸如經由載體基板或光導元件(介質)操作)時完成，由此藉由剝蝕移除披覆層，從而以與直接接觸方法相同之方式在尺寸及形狀方面形成

所需的孔特徵。雷射光束斑點輪廓較佳地成形為平頂(flat top-hat)，其不會產生過多的熱量並且因此不會損壞載體基板或光導介質元件。可以根據披覆層吸收曲線、孔邊緣品質、光束整形器的光學件、厚度/高度、操作成本等來選擇雷射波長。

【0153】 光分佈元件 100 進一步包括第二功能層 10，其較佳地具有光取出功能及光外耦合功能。

【0154】 第二功能層 10 包括至少一個光學功能特徵圖案 11，其藉由設置為光學功能腔體 12 之複數個特徵形成在透光載體介質 111 中。

【0155】 在一些配置(圖 2G、2H)中，所述至少一個光學功能特徵圖案 11 包括配置為上開式特徵的光學功能腔體 12。

【0156】 在一些配置(圖 2A-2F)中，至少一個光學功能特徵圖案 11 完全結合及/或嵌入在透光載體介質 111 內，藉此在透光載體介質中以一種積層結構建立嵌入式特徵圖案，這種積層結構藉由載體介質 111 的一完全平坦平面層 111A 配置在載體介質 111 的一圖案層 111B 上來形成，並且在這些層 111A、111B 之間的界面處形成複數個光學功能內部腔體 12。

【0157】 光學腔體特徵 12 可以選自由下列組成之群：凹槽、凹口、點及像素，其中所述腔體特徵 12 具有選自下列的橫向輪廓：二元、傾斜、偏斜、稜鏡、梯形、半球形輪廓等，並且其中所述腔體特徵具有選自下列的縱向形狀：線性、彎曲、波形、正弦曲線形狀等。

【0158】 在較佳具體例中，腔體 12 填充有空氣。在一些其它具體例中，腔體可以填充有另一種氣體、流體、液體、凝膠或固體

介質。

【0159】 光學功能圖案 11 可以包括複數個離散輪廓或複數個至少部分連續輪廓，其被設置為對稱圖案結構或不對稱圖案結構。

【0160】 在一些情況下，光學功能圖案可以設置為混合圖案，混合圖案包括複數個離散輪廓或複數個至少部分連續輪廓。

【0161】 所述至少一個光學功能圖案可以由選自下列所組成之群的浮雕形式來建立：凹槽、凹口、點及像素，其中所述浮雕形式具有選自下列的橫向輪廓：二元、傾斜、偏斜、稜鏡、梯形、半球形輪廓等，並且其中所述浮雕形式具有選自下列的縱向形狀：線性、彎曲、波形、正弦曲線形狀等。

【0162】 在較佳具體例中，至少一個光學功能圖案完全結合及/或嵌入在所述光分佈元件內。

【0163】 參考圖 3，光分佈元件 100 可以進一步包括第三功能層 20。在這樣的情況下，由設置為取出及光外耦合層的第二功能層 10 獲得之功能可以與由所述第三功能層獲得之功能組合。第三功能層 20 可以設置為傳統的稜柱層結構、硬保護塗層、抗反射和防眩塗層、自清潔塗層等。

【0164】 因此可以用氣腔圖案(層 10)及上開式圖案(層 20)建立雙層結構。這開啟了控制光外耦合分佈及其他性能的可能性。例如，當第三功能層 20 配置成為稜鏡型層或使用具有開放圖案的雙凸透鏡層(lenticular layer)作為上層時，這種解決方案可以提供雙向光分佈。

【0165】 因此，光分佈元件 100 可以配置成為多層膜，其利用氣腔圖案(在光取出/第二功能層 10 內)及上開式圖案(例如，第三功

能層 20 內的稜柱圖案)。此外，可以將漫射器任選地結合在所提及之光學圖案層之間。

【0166】 光分佈元件進一步包括光源 7，其選自：發光二極體(LED)、有機發光二極體(OLED)、雷射二極體、LED 燈條、OLED 燈條、微晶片 LED 燈條及冷陰極管。

【0167】 在另一個態樣中，提供光學裝置 200，其包括依據上文所述之任何具體例的光分佈元件。

【0168】 光學裝置可以配置成為前光源照明裝置或背光源照明裝置。

【0169】 因此，圖 4 顯示依據一些態樣的光分佈元件，其與夜間照明器具的標誌及/或廣告照明概念結合。例如，圖 4 所示之廣告薄膜可以藉由例如切割而採用任何形狀，並且可以黏附至窗戶或屏幕上。這種解決方案包括佈置在光學裝置 200 的邊緣處之光源 7(LED)。圖 4 所示之解決方案可以進一步包括預定顏色的反射板 51。

【0170】 光學裝置 200 可以配置成為窗戶、門面照明及/或指示元件、屋頂照明及/或指示元件、標誌、招牌、海報、銷售牌、廣告牌照明及/或指示元件以及配置成用於太陽能應用的照明元件。

【0171】 因此，在一個態樣中，將依據前述態樣中之一的光學裝置 200 進一步使用在照明及指示中，其選自由下列組成之群：裝飾照明、遮光罩、公共及一般照明，其包括窗戶、門面及屋頂照明、標誌、招牌、海報及/或廣告牌照明及指示以及太陽能應用。

【0172】 圖 5 進一步說明用於組裝光分佈元件 100 的分層結構之一般概念。圖 5 所示之元件 100 因此包括上介質 101-1(例如，包

括具有光學取出圖案之層 10(諸如腔體光學件)或由其構成)以及覆蓋有濾光器 1 之下介質 101-2(具有光學黏著劑圖案、帶密度變化的連續線)。上下介質彼此積層在一起。因此，可以建立具有對從下介質傳送至上介質的光之嵌入式過濾及控制的積層光導。

【0173】 圖 7A 及 7B 進一步說明第二介質(a)的厚度如何控制光傳播及局部照明區域(c)的最大尺寸以及光學黏著接觸(b)的尺寸及格式。可以藉由多個黏著接觸(b)與第二介質(a)的高度之比率來定義諸如均勻性的光控制。因此，圖 7A 及 7B 顯示介質厚度(b)對照明區域(c)的影響，照明區域隨著較大的介質厚度而增加。

【0174】 圖 7A 及 7B 說明光學接觸 31 相對於照明區域的基本功能。光學接觸的橫向尺寸(b)與橫向照射投影(c)之間的關係與第二介質(層 10)的厚度直接相關。根據方程式(2)，可以針對一個較佳的照射目標界定光學接觸的最終尺寸：

$$(2) \quad \frac{c}{b} \propto a$$

【0175】 這是一個沒有考慮任何 Ri 值及 Snell 定律之簡化的解決方案，並且它可以快速地用於設計所需的照明區域、總體均勻性、離散照明、諸如圖像、標線等。

【0176】 如上所述，以 21、31 來表現之光學接觸不構成配置成管理光、控制光方向等之真實光學結構。光學接觸 21、31 僅是使光能夠從第一介質(例如，光導介質 101)傳播至第二介質(例如，光取出層 10)的接觸區域。

【0177】 必須控制垂直數值與橫向數值之間的比率，以便實現 1/4(垂直/橫向)的最小比率。所述比率的橫向數值係無限的(理論上，所述數值可以達到無窮大)，因此，1/8、1/20、1/100 等的比率係可

能的。在 0.5-100 μm 的範圍內提供典型的垂直尺寸(厚度)。

【0178】 在一個態樣中，進一步提供一卷光分佈元件，其包括：第一功能層 1，其配置成為濾光層；以及第二功能層 10，其包括至少一個光學功能圖案 11，其中第一功能層 1 具有光均勻性控制功能。

【0179】 在這卷光分佈元件中，第一功能層 1 可以由依據上述任何配置所實施的結構來建立。

【0180】 對於熟悉該項技術者顯而易見的是，隨著技術的進步，本發明的基本思想意欲涵蓋其各種修改。因此，本發明及其具體例不限於上述實例；反而，它們通常可以在所附請求項的範圍內變化。

【符號說明】

【0181】

1	第一功能層(濾光層)
1-1、1-2	子層(濾光層)
2	在第一功能層中之孔
2A	封閉空隙
3	基板
4	光學透明材料(黏著劑)
5	保護蓋
7	光源
10	第二功能層
11	光學特徵圖案
12	光學(圖案)特徵

13	光通道
20	第三功能層
21、31	光學接觸
51	反射板
71	入射光
72	取出(外耦合)光
100	光分佈元件
101	透光基板(配置成用於光傳遞的光導介質)
111、111A、111B	透光載體介質
121	在光導介質 101 上的圖案
200	光學裝置

申請專利範圍

1. 一種光分佈元件(100)，其包括：
 - 一光導介質(101)，其配置成用於光傳播；
 - 一第一功能層(1)，其配置成為一濾光層且設置在該光導介質的至少一個表面上；以及
 - 一第二功能層(10)，其包括至少一個光學功能特徵圖案(11)，
其中該第一功能層(1)及該第二功能層(10)具有與入射光有關的至少一個光學功能，特別是以等於及/或小於臨界角的角度入射之光，以及
其中該第一功能層(1)進一步配置成為具有光均勻性控制功能的一內層，並且其中該層包括一些光學接觸區域(21、31)，該等光學接觸區域配置成為將光線可選擇地經其傳輸至該第二功能層(10)及離開該第二功能層，及
其中，該至少一個光學功能特徵圖案(11)包括配置為上開式特徵之光學功能腔體，其中各個光學功能腔體的一部分係開放的，該第一功能層包括非封閉空隙，且該非封閉空隙係直接連接至該上開式特徵。
2. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)結合在該第二功能層(10)與該光導介質(101)之間。
3. 如請求項 1 或 2 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)係披覆層、塗層或薄膜。
4. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)具有至少一個透光功能。
5. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)至少

部分由基板材料(3)形成，該基板材料(3)的折射率實質上等於或高於構成該光導介質(101)的材料之折射率，並且可選擇地，等於或高於構成該第二功能層(10)的材料之折射率。

6. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)至少部分由一基板材料(3)形成，該基板材料的折射率低於構成該第二功能層(10)的材料之折射率，並且可選擇地，低於構成該光導介質(101)的材料之折射率。

7. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)配置成為一全內反射(TIR)層結構。

8. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該等光學接觸區域(21)藉由在一基板材料(3)中形成的一些孔(2)建立在該第一功能層(1)中。

9. 如請求項 8 之光分佈元件(100)，其中，在該基板材料(3)中形成的該等孔(2)係通孔。

10. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)配置成為結合在一實質光學透明材料層(4)中之具有一些孔的一基板材料(3)。

11. 如請求項 10 之光分佈元件(100)，其中，該實質光學透明材料(4)係黏著材料。

12. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該等光學接觸區域(31)藉由由該等孔(2)之間的該基板材料(3)所形成之一離散圖案或複數個離散圖案建立在該第一功能層(1)中。

13. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該光學接觸區域(21、31)設置為以下任何一者：線、點、幾何形狀、十字形、網格或者

包括其任何組合的圖案。

14. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該等光學接觸區域(21、31)配置成在該第一功能層(1)的至少一個預定位置內之至少一個陣列或沿著該第一功能層(1)的整個表面及/或遍及該第一功能層(1)的整個表面延伸之至少一個陣列。

15. 如請求項 1 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)包括至少兩個子層(1-1、1-2)。

16. 如請求項 15 之光分佈元件(100)，其中，每個子層包括一些光學接觸(21、31)，該等光學接觸配置成經其傳輸光線，其中該等光學接觸(21、31)由複數個孔(2)及/或由該等孔之間的該基板材料所形成之一離散圖案或複數個離散圖案(3)形成。

17. 一種光分佈元件(100)，其包括：

一光導介質(101)，其配置成用於光傳播；

一第一功能層(1)，其配置成為一濾光層且設置在該光導介質的至少一個表面上；以及

一第二功能層(10)，其包括至少一個光學功能特徵圖案(11)，

其中該第一功能層(1)及該第二功能層(10)具有與入射光(特別是等於及/或小於臨界角的角度入射之光)有關的至少一個光學功能，特別是以等於及/或小於臨界角的角度入射的光，以及

其中該第一功能層(1)進一步配置成為具有光均勻性控制功能的一內層，及

其中，該至少一個光學功能特徵圖案(11)包括配置為具有上開式特徵之光學功能腔體，其中各個光學功能腔體的一部分係開放的，該第一功能層包括非封閉空隙，且該非封閉空隙係直接連接至該上

開式特徵。

18. 如請求項 17 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)結合在該第二功能層(10)與該光導介質(101)之間。

19. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)係披覆層、塗層或薄膜。

20. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)至少部分由一基板材料(3)形成，該基板材料(3)的折射率實質上等於或高於構成該光導介質(101)的材料之折射率，並且可選擇地，等於或高於構成該第二功能層(10)的材料之折射率。

21. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)至少部分由一基板材料形成，該基板材料的折射率低於構成該第二功能層(10)的材料之折射率，並且可選擇地，低於構成該光導介質(101)的材料之折射率。

22. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)配置成為一全內反射(TIR)層結構。

23. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)設置為一連續均勻的層。

24. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)至少部分由一基板材料(3)形成。

25. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層由一黏著材料(4)構成或包括該黏著材料(4)。

26. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)在沒有該黏著材料的情況下形成。

27. 如請求項 25 之光分佈元件(100)，其中，該第一功能層(1)包

括至少兩個子層(1-1、1-2)，其中該第一子層由該基板材料(3)形成，並且其中該第二子層由該黏著材料(4)形成。

28. 如請求項 25 之光分佈元件(100)，其中，該光導介質(101)進一步包括一些凸出的光學功能浮雕輪廓，其可選擇地與該黏著材料(4)結合。

29. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第二功能層(10)配置成為至少具有光取出功能及光外耦合功能之一光學功能層。

30. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第二功能層(10)的至少一個光學功能特徵圖案(11)藉由設置為光學功能腔體(12)之複數個特徵形成在一透光載體介質(111)中。

31. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第二功能層(10)的光學功能藉由下列中之至少一者來建立：在該至少一個光學功能特徵圖案(11)內之該等腔體(12)的尺寸、形狀、週期性及配置。

32. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該等腔體(12)填充有氣態介質，諸如空氣。

33. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該至少一個光學功能特徵圖案(11)包括複數個離散的特徵輪廓。

34. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該至少一個光學功能特徵圖案(11)包括設置為對稱圖案結構或不對稱圖案結構之複數個至少部分連續的特徵輪廓。

35. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該至少一個光學功能特徵圖案(11)係混合圖案，其包括複數個離散的特徵輪廓或複數個至少部分連續的特徵輪廓。

36. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該等光學腔體特徵(12)選自由下列組成之群：凹槽、凹口、點及像素，其中該等腔體特徵(12)具有選自下列的橫向輪廓：二元、傾斜、偏斜、稜鏡、梯形、半球形輪廓等，並且其中該等腔體特徵具有選自下列的縱向形狀：線性、彎曲、波形、正弦曲線形狀等。

37. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該光導介質(101)及該第二功能層(10)係光學聚合物及/或玻璃。

38. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其中，該第二功能層(10)以一種積層多層結構的形式來提供，這種積層多層結構包括具有結合的腔體特徵之至少一個層及/或一第三功能層(20)，該第三功能層可選擇地配置成為一開放式輪廓層。

39. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其進一步包括至少一個光源(7)，其選自：發光二極體(LED)、有機發光二極體(OLED)、雷射二極體、LED 燈條、OLED 燈條、微晶片 LED 燈條及冷陰極管。

40. 如請求項 17 或 18 之光分佈元件(100)，其配置成為光導、光管、光導膜或光導板。

41. 一種用於製造光分佈元件(100)之方法，該光分佈元件(100)包括一光導介質(101)，其配置成用於光傳播；一第一功能層(1)，其配置成為一濾光層，具有形成在一基板材料(3)中之複數個離散孔(2)，該第一功能層(1)設置在該光導介質的至少一個表面上；以及一第二功能層(10)，其包括至少一個光學功能特徵圖案(11)，在該方法中，該等孔(2)藉由選自由下列組成之群的至少一種方法來產生：雷射圖案化、直接雷射成像、雷射鑽孔、光罩及無光罩雷射或

電子束曝光、印刷、機械加工、成型、壓印、壓花、微及奈分配、定量給料、直接寫入、離散雷射燒結及微放電加工(micro EDM)，

其中，該至少一個光學功能特徵圖案(11)包括配置為上開式特徵之光學功能腔體，其中各個光學功能腔體的一部分係開放的，該第一功能層包括非封閉空隙，且該非封閉空隙係直接連接至該上開式特徵。

42. 如請求項 41 之方法，其中，該第一功能層(1)及/或該第二功能層(10)藉由卷對卷方法或卷對板方法來生產。

43. 如請求項 41 或 42 之方法，其中，在施加該第二功能層(10)之前在該光導介質(101)上產生該第一功能層(1)。

44. 一種光學裝置(200)，其包括請求項 1 至 40 中任一項之光分佈元件(100)。

45. 如請求項 44 之光學裝置，其配置成為一前光源照明裝置或一背光源照明裝置。

46. 一種如請求項 44 或 45 所述之光學裝置在照明及指示中的使用，其選自由下列組成之群：裝飾照明、遮光罩、公共及一般照明，其包括窗戶、門面及屋頂照明、標誌、招牌、海報及/或廣告牌照明及指示以及太陽能應用。

47. 一種卷光分佈元件，其包括：

一第一功能層(1)，其配置成為一濾光層；以及

一第二功能層(10)，其包括至少一個光學功能圖案(11)，

其中該第一功能層(1)具有光均勻性控制功能，及

其中，該至少一個光學功能特徵圖案(11)包括配置為上開式特徵之光學功能腔體，其中各個光學功能腔體的一部分係開放的，該第

一功能層包括非封閉空隙，且該非封閉空隙係直接連接至該上開式特徵。

48. 如請求項 47 之卷光分佈元件，其中，該第一功能層由如請求項 1 至 16 中任一項所述之結構來建立。

49. 如請求項 47 之卷光分佈元件，其中，該第一功能層由如請求項 17 至 28 中任一項所述之結構來建立。

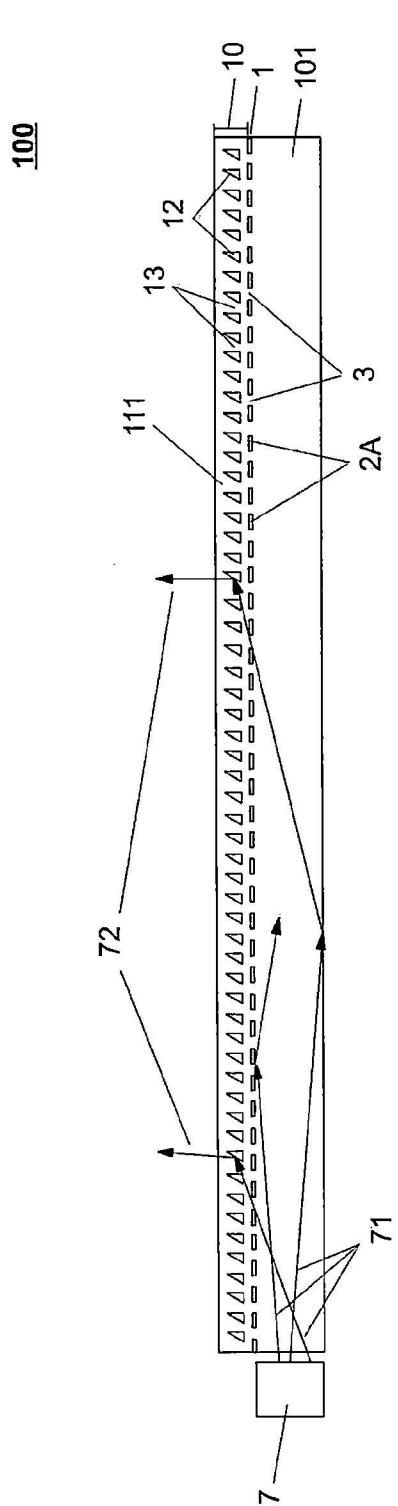


圖 1A

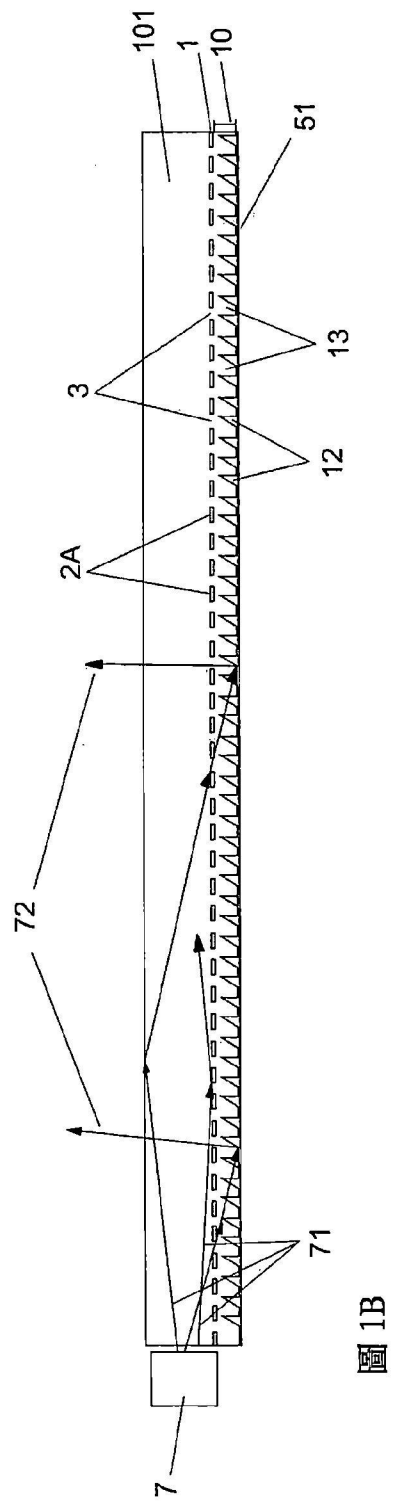


圖 1B

圖式

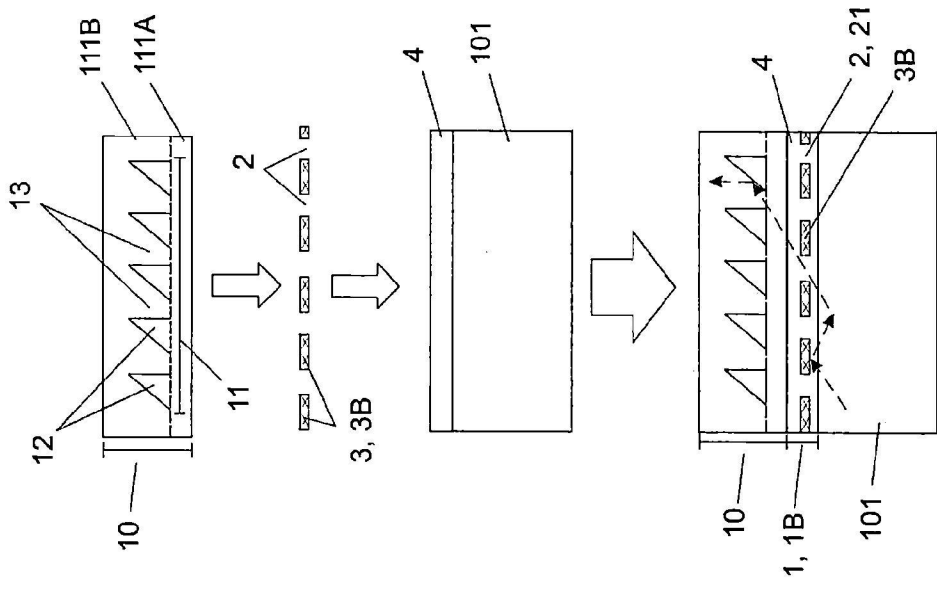


圖 2B

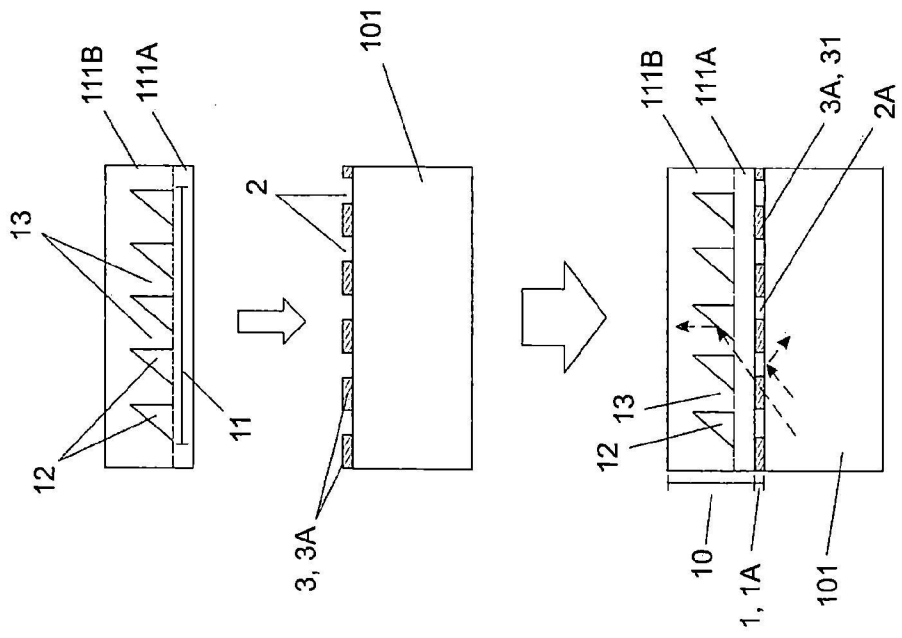


圖 2A

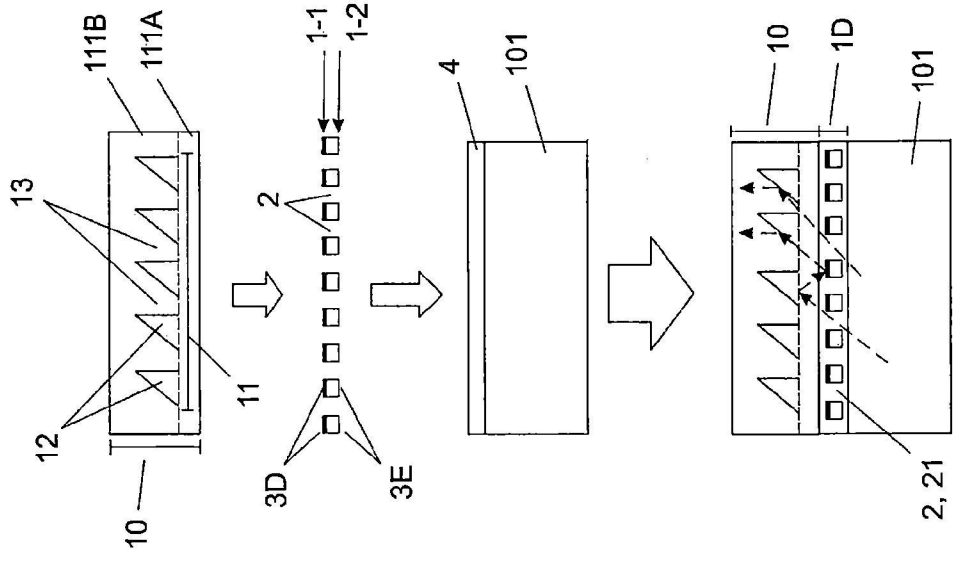


圖 2D

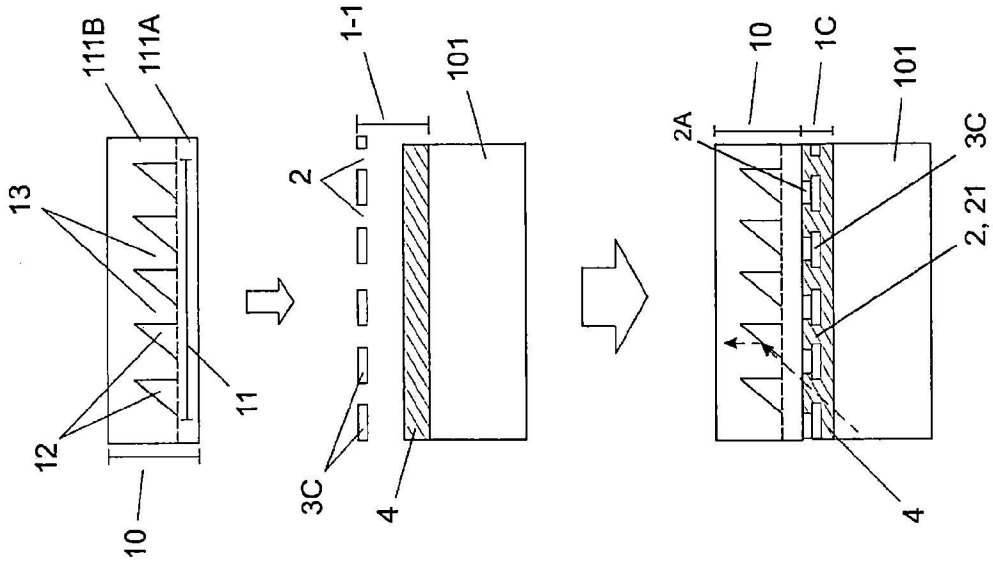


圖 2C

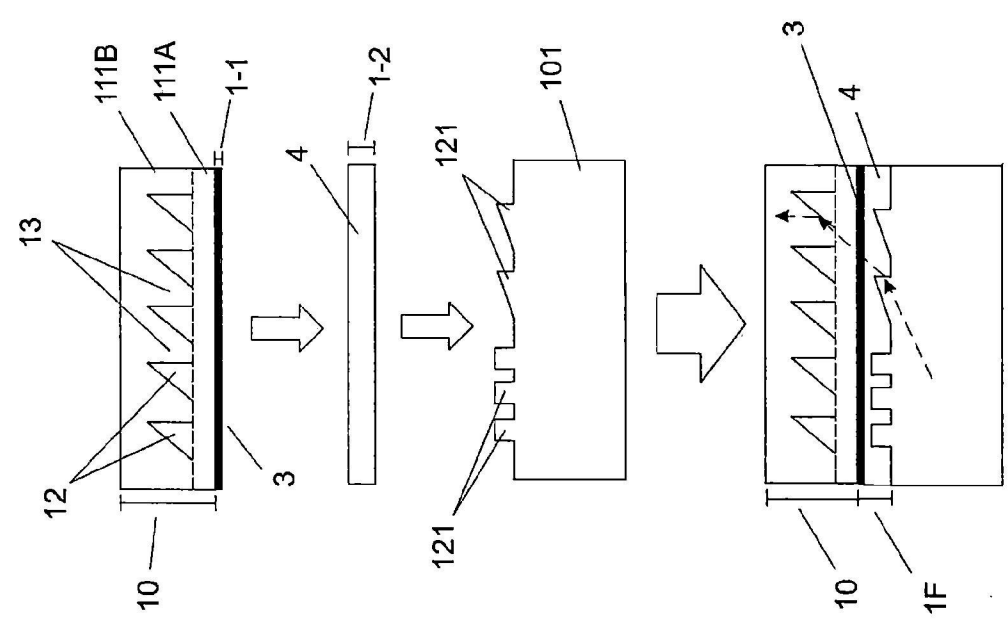


圖 2F

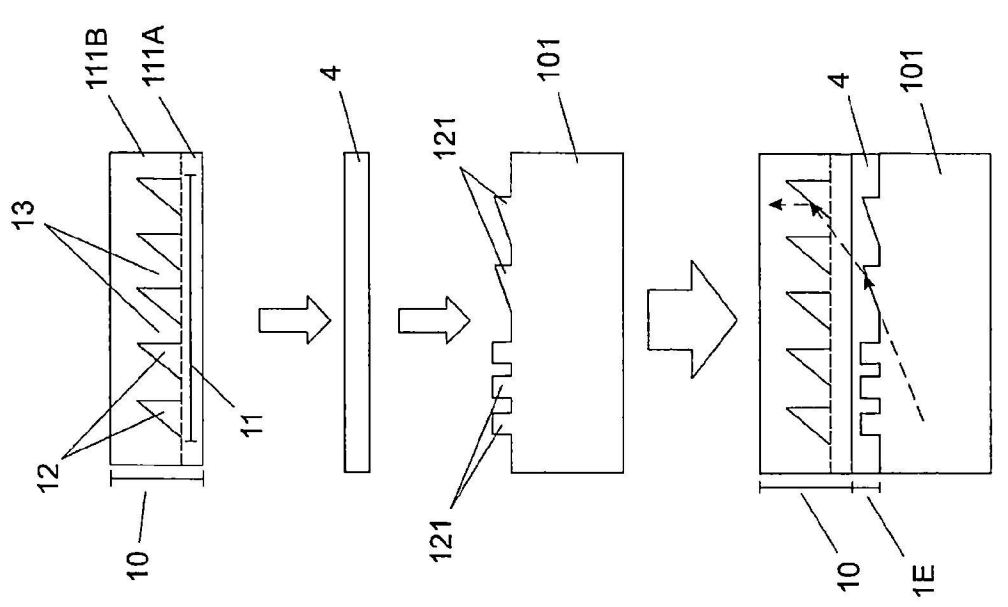


圖 2E

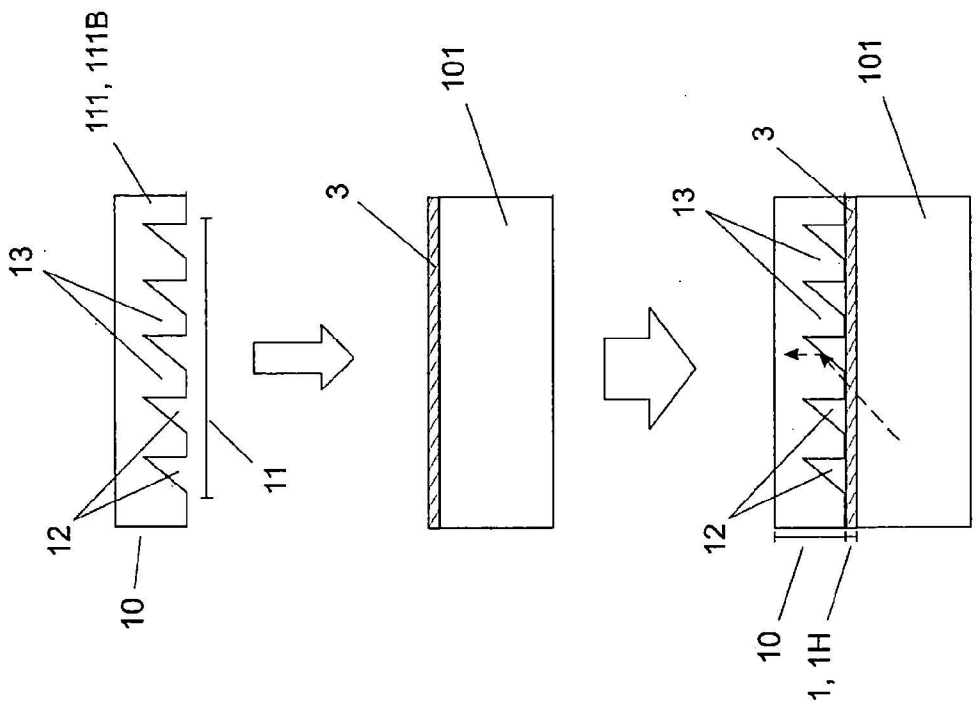


圖 2H

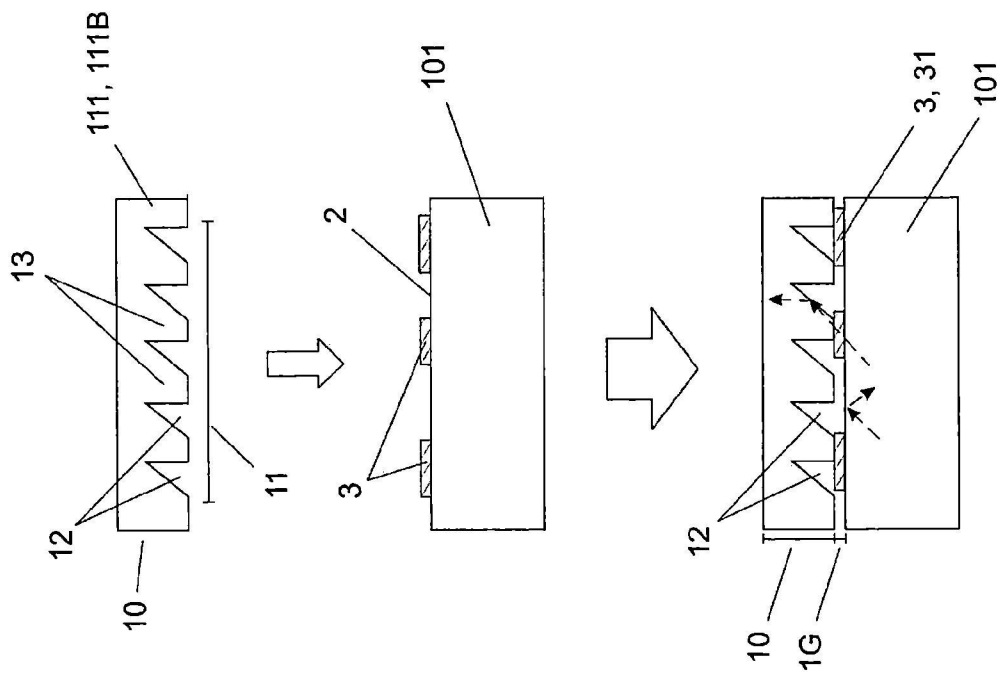


圖 2G

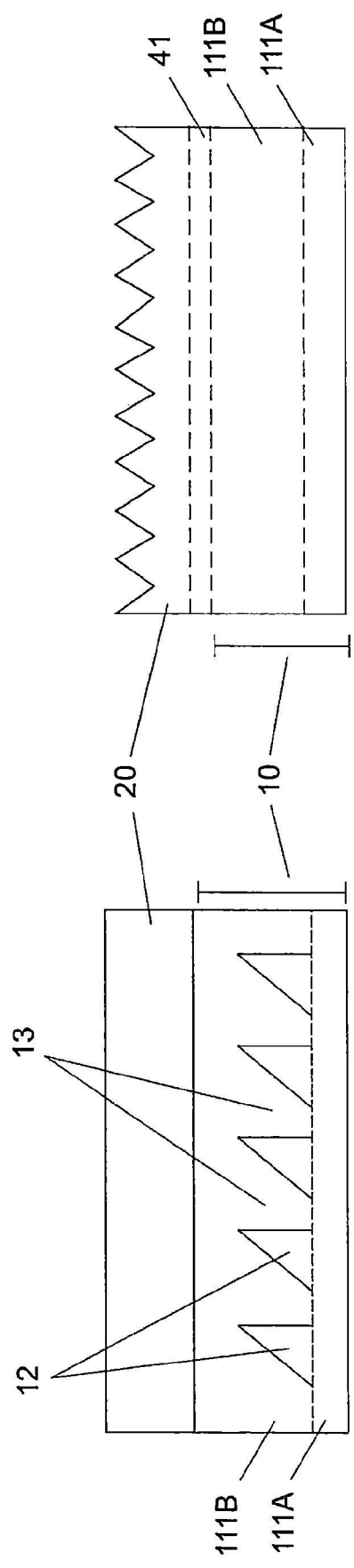


圖 3

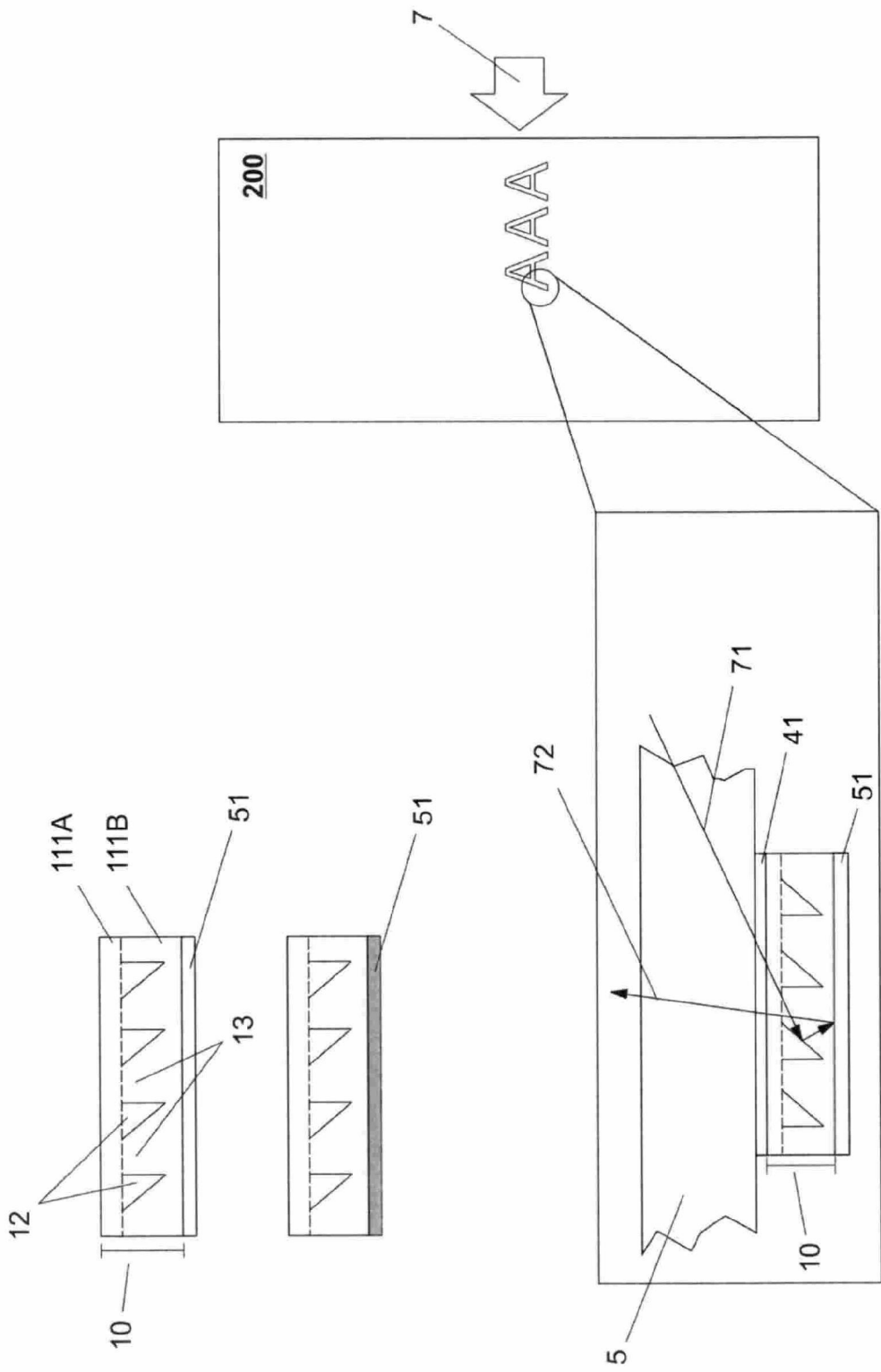


圖 4

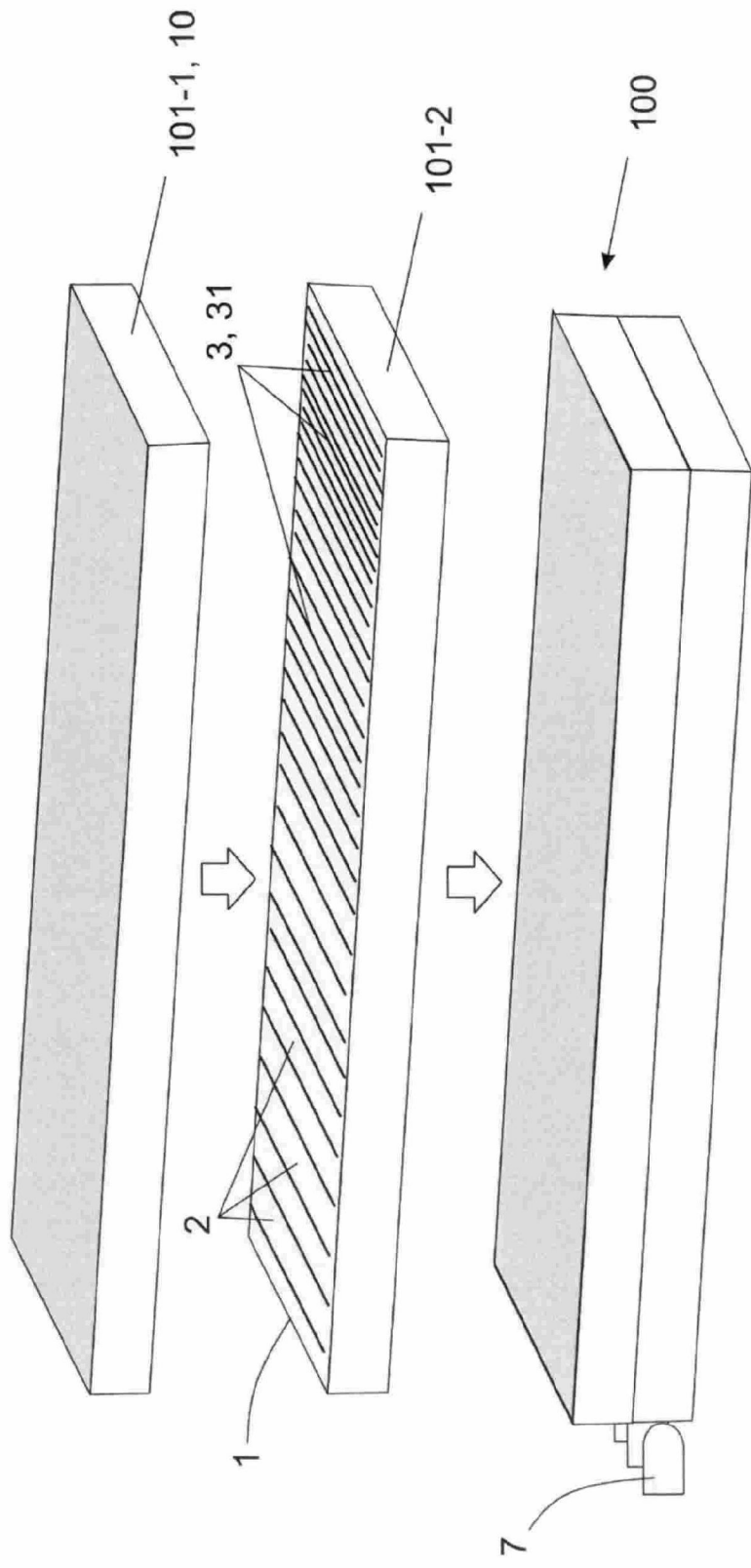


圖 5

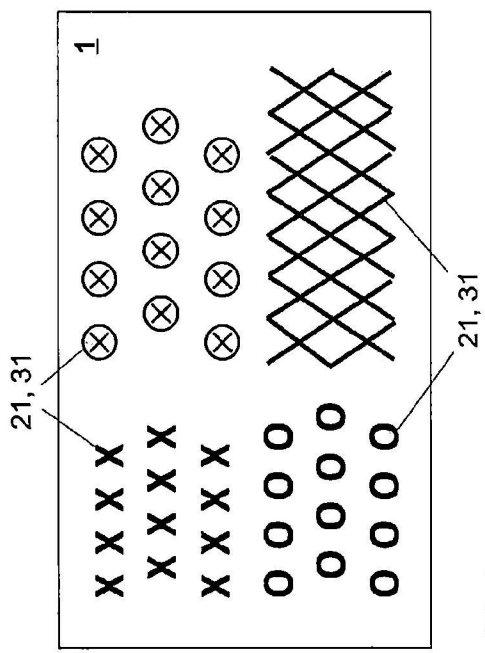


圖 6

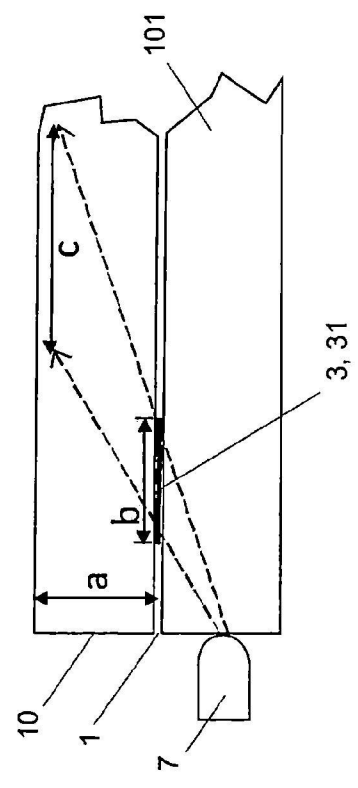


圖 7A

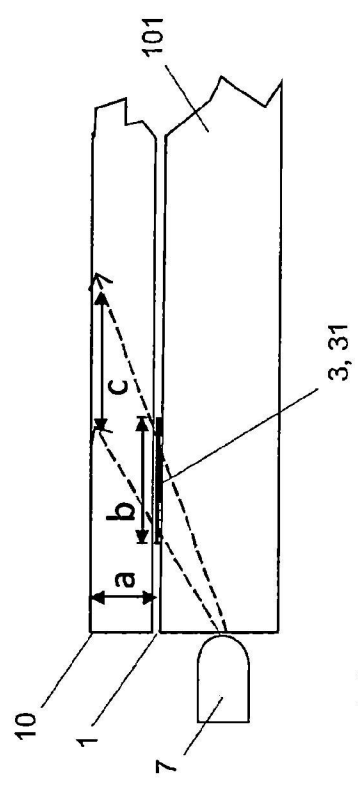


圖 7B