



(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 I790561 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 21 日

(21) 申請案號：110108414 (22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 10 日

(51) Int. Cl. : G02F1/13357(2006.01) G02F1/29 (2006.01)

(30) 優先權：2020/03/30 日本 2020-059508

2020/12/10 日本 2020-204935

(71) 申請人：日商惠和股份有限公司 (日本) KEIWA INC. (JP)

日本

(72) 發明人：蔡承亨 TSAI, CHENGHENG (TW)

(74) 代理人：張耀暉；李元戎；莊志強

(56) 參考文獻：

TW 201022711A

TW 201539048A

JP 2002-357706A

JP 2009-238491A

US 2017/0329066A1

WO 2006/088203A1

審查人員：林信宏

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：9 共 35 頁

(54) 名稱

擴散片、背光單元、液晶顯示裝置及資訊機器

(57) 摘要

本發明旨在提供一種能夠用於液晶顯示裝置中的光學片，能夠避免畫面整體的輝度下降，並能夠使輝度均勻性提升。光學片 43 組裝於液晶顯示裝置中，該液晶顯示裝置於顯示畫面的背面側分散地設置有複數光源 42。光學片 43 的一面具有凹凸形狀。於光學片 43 的一面中的規定區域 R，填埋凹凸形狀的凹部 22a 的至少一部分的方式設置使規定區域 R 的全光線透過率增大的輝度提升部件 25。

指定代表圖：





I790561

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 擴散片、背光單元、液晶顯示裝置及資訊機器

【中文】

本發明旨在提供一種能夠用於液晶顯示裝置中的光學片，能夠避免畫面整體的輝度下降，並能夠使輝度均勻性提升。光學片 43 組裝於液晶顯示裝置中，該液晶顯示裝置於顯示畫面的背面側分散地設置有複數光源 42。光學片 43 的一面具有凹凸形狀。於光學片 43 的一面中的規定區域 R，填埋凹凸形狀的凹部 22a 的至少一部分的方式設置使規定區域 R 的全光線透過率增大的輝度提升部件 25。

【指定代表圖】 圖5

【代表圖之符號簡單說明】

21:擴散層

21b:下表面

22:凹凸形狀層

22a:凹部

25:輝度提升部件

41:反射片

42:小型光源

43:光學片

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 擴散片、背光單元、液晶顯示裝置及資訊機器

【技術領域】

【0001】 本公開關係一種光學片、背光單元、液晶顯示裝置及資訊機器。

【先前技術】

【0002】 近年來，智慧型手機或平板終端等各種資訊機器之顯示裝置廣為利用液晶顯示裝置（以下亦稱為液晶顯示器）。液晶顯示器背光的主流有：光源佈置於液晶面板背面之正下方型背光、或者光源佈置於液晶面板側面附近之側光型背光。

【0003】 在採用正下方型背光的情況下，為了消除LED（Light Emitting Diode）等光源在發光面上的影像而提升面內輝度的均勻性，會使用擴散部件（擴散板、擴散片、擴散膜）。

【0004】 專利文獻1中所公開的正下方型背光包括：佈置於液晶顯示面板的光入射側的稜鏡片、擴散片、由LED等構成的複數光源，光源、擴散片以及稜鏡片依次積層於背面側。

[先前技術文獻]

【0005】

[專利文獻1] 日本特開2011-129277號公報。

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】然而，習知的正下方型背光存在以下情況：隨著背光的薄型化（光源與擴散片之間的距離、擴散片的厚度減小等）、光源個數為削減成本之減少，在光源間區域（未佈置光源的區域）等會發生輝度下降。

【0007】針對該情況，例如已做了使用具有凹金字塔狀的凹凸的擴散片或者使用含有大量擴散劑的擴散片來使輝度均勻性提升這樣的嘗試，但仍不能充分地抑制輝度在光源間區域等中的下降問題。

【0008】還做了藉由將白色印墨印刷在擴散片中的光源正上方的區域上來消除產生於各光源正上方與光源間區域之間的輝度不均勻這樣的嘗試，但於此情況，光源正上方區域的輝度下降，結果仍無法避免畫面整體的輝度下降。

【0009】鑑於此，本公開之目的旨在提供一種能夠用於液晶顯示裝置中的光學片，能夠避免畫面整體的輝度下降，並能夠使輝度均勻性提升的光學片。

[用以解決課題之手段]

【0010】為了達成上述目的，本公開相關之光學片組裝於液晶顯示裝置中，該液晶顯示裝置於顯示畫面的背面側分散地設置有複數光源，前述光學片的一面具有凹凸形狀，於前述光學片的前述一面中的規定區域，以填埋前述凹凸形狀的凹部的至少一部分的方式設置有使前述規定區域的全光線透過率增大的輝度提升部件。

【0011】根據本公開相關之光學片，在具有凹凸形狀的光學片面的規定區域，例如容易發生輝度下降的光源間區域或片材端部等，以填埋凹部的至少一部分的方式設置有使全光線透過率增大的輝度提升部件。結果，由於該規定區域的輝度提升，因此能夠避免液晶顯示裝置畫面整體的輝度下降，並能夠使輝度均勻性提升。因此，藉由本公開相關之光學片，能夠應付背光源的進一步的薄型化、光源個數的削減。

【0012】於本公開相關之光學片中，前述輝度提升部件可以由透明印墨形成。如此，藉由採用將透明印墨印刷在規定區域的凹部這一簡單的方法，規定區域的輝度便會提升。於此情況，如果前述透明印墨是中性油墨，構成前述光學片的基質樹脂是聚碳酸酯，則僅藉由將透明印墨設置在規定區域的凹部上，便能夠提升規定區域的全光線透過率。於此情況，若前述輝度提升部件藉由前述透明印墨的點印刷形成，則易於調節規定區域的全光線透過率。於此情況，若前述透明印墨於前述點印刷中的面積率為4%以上，則能夠使規定區域的全光線透過率顯著地增大（例如10%左右）。

【0013】於本公開相關之光學片中，前述光學片與前述輝度提升部件的折射率差可為0.3以下。如此，能夠使規定區域的輝度提升，不受光學片與輝度提升部件的界面處的光擴散的影響。

【0014】於本公開相關之光學片中，前述光學片可含有擴散劑。如此，輝度均勻性會進一步提升。

【0015】於本公開相關之光學片中，前述凹部可具有凹金字塔形狀。如此，輝度均勻性會進一步提升。

【0016】於本公開相關之光學片中，前述光學片的另一面可具有壓印形狀。如此，輝度均勻性會進一步提升。

【0017】於本公開相關之光學片中，前述光學片的前述一面中的設置有前述輝度提升部件的前述規定區域可比前述光學片的前述一面中的未設置前述輝度提升部件的其他區域更平坦。如此，與其他區域相比，能使規定區域的全光線透過率進一步提升。

【0018】本公開相關之背光單元被組裝於液晶顯示裝置中，朝著顯示畫面側引導從複數光源發出的光，於顯示畫面與複數光源之間具有前述本公開相關之光學片。

【0019】 根據本公開相關之背光單元，包括前述的本公開相關之光學片，因此能夠避免畫面整體的輝度下降，並能夠使輝度均勻性提升。

【0020】 於本公開相關之背光單元中，前述輝度提升部件可佈置於前述複數光源中彼此相鄰光源間的中間區域上。如此，能夠使輝度容易下降的光源間區域的輝度提升。於此情況，可以將輝度提升部件設置在光學片中的所有光源間區域，或者，也可以將輝度提升部件設置在光學片中的一部分光源間區域。也可以將輝度提升部件設置在光學片中的整個光源間區域，或者也可以將輝度提升部件設置在光學片中的光源間區域的一部分上。

【0021】 於本公開相關之背光單元中，前述複數光源與前述光學片之間的距離可為10mm以下。如此，即使於光源間區域等更容易發生輝度下降的結構下，也能夠使輝度均勻性提升。

【0022】 於本公開相關之背光單元中，前述複數光源可為LED元件。如此，即使減少光源個數，所能獲得的畫面整體的輝度也足夠。

【0023】 於本公開相關之背光單元中，前述複數光源可以有規律地佈置。如此，輝度均勻性會進一步提升。

【0024】 於本公開相關之背光單元中，前述複數光源可佈置在設置於前述光學片相反側的反射片之上。如此，輝度均勻性會進一步提升。

【0025】 本公開相關之液晶顯示裝置包括前述本公開相關之背光單元、及液晶顯示面板。

【0026】 根據本公開相關之液晶顯示裝置，包括前述本公開相關之背光單元，因此能夠避免畫面整體的輝度下降，並能夠使輝度均勻性提升。

【0027】 本公開相關之資訊機器包括前述本公開相關之液晶顯示裝置。

【0028】 根據本公開相關之資訊機器，包括前述本公開相關之液晶顯示裝置，因此能夠避免畫面整體的輝度下降，並能夠使輝度均勻性提升。

**[發明功效]**

**【0029】** 根據本公開，能夠避免液晶顯示裝置的畫面整體的輝度下降，並能夠使輝度均勻性提升。

**【圖式簡單說明】****【0030】**

[圖1]為實施方式相關之液晶顯示裝置之剖視圖。

[圖2]為實施方式相關之背光單元之剖視圖。

[圖3]為實施方式相關之光學片之剖視圖。

[圖4]為表示比較例相關之光學片中輝度均勻性下降情況之圖。

[圖5]為表示實施方式相關之光學片中輝度均勻性提升情況之圖。

[圖6]為變形例1相關之光學片之俯視圖。

[圖7]為變形例2相關之光學片之俯視圖。

[圖8A]為實施例1相關之光學片之剖視圖。

[圖8B]為實施例2相關之光學片之剖視圖。

[圖8C]為實施例3相關之光學片之剖視圖。

[圖8D]為實施例4相關之光學片之剖視圖。

[圖8E]為實施例5相關之光學片之剖視圖。

[圖8F]為實施例6相關之光學片之剖視圖。

[圖9]為表示形成為倒四角錐的凹部剖面之圖。

**【實施方式】**

**【0031】** 以下，參照圖式說明本公開之實施方式相關之光學片、背光單元、液晶顯示裝置及資訊機器。需要說明的是，本公開之範圍不限定於以下實施方式，可在本公開之技術思想範圍內任意變更。

【0032】圖1為本實施方式相關之液晶顯示裝置的剖視圖之一例，圖2為本實施方式相關之背光單元的剖視圖之一例，圖3為本實施方式相關之光學片的剖視圖之一例。

【0033】如圖1所示，液晶顯示裝置50包括液晶顯示面板5、黏貼於液晶顯示面板5下表面的第一偏光板6、黏貼於液晶顯示面板5上表面的第二偏光板7、及隔著第一偏光板6設置在液晶顯示面板5背面側的背光單元40。液晶顯示面板5包括彼此相對而設的TFT基板1及CF基板2、設置於TFT基板1與CF基板2之間的液晶層3、及為了將液晶層3封入TFT基板1與CF基板2之間而設置成框狀的密封材（省略圖示）。

【0034】從正面（圖1上方）觀看到的液晶顯示裝置50的顯示畫面50a之形狀原則上為長方形或正方形，但不限於此，可為角是圓角的長方形狀、橢圓形、圓形、梯形、或汽車儀表板（Instrument panel）等任意形狀。

【0035】在液晶顯示裝置50的對應各像素電極的各子像素中，對液晶層3施加特定大小的電壓改變液晶層3的配向狀態，藉此來調節從背光單元40透過第一偏光板6入射的光之透過率並讓光透過第二偏光板7射出，液晶顯示裝置50藉此顯示影像。

【0036】本實施方式之液晶顯示裝置50能夠作為組裝於各種資訊機器（例如汽車導航等車載裝置、個人電腦、行動電話、攜帶資訊終端、攜帶型遊戲機、影印機、售票機、ATM等）之顯示裝置使用。

【0037】TFT基板1例如包括：於玻璃基板上設置成矩陣狀的複數TFT、以覆蓋各TFT的方式設置的層間絕緣膜、於層間絕緣膜上設置成矩陣狀且分別與複數TFT中相對應的TFT相連接的複數像素電極、及以覆蓋各像素電極的方式設置的配向膜。CF基板2例如包括：於玻璃基板上設置成網格狀的黑色矩陣、含有分別設置於黑色矩陣的各格間的紅色層、綠色層及藍色層的彩色濾光片、以覆蓋

黑色矩陣及彩色濾光片的方式設置的共用電極、及以覆蓋共用電極的方式設置的配向膜。液晶層3為由向列型液晶材料等而形成，該向列型液晶材料含有具有電光學特性的液晶分子。第一偏光片6及第二偏光片7例如皆包括：具有單向偏光軸的偏光片層、及以夾住該偏光片層的方式設置的一對保護層。

【0038】如圖2所示，背光單元40包括反射片41、於反射片41上二維狀佈置的複數小型光源42、設置於複數小型光源42上側的光學片43積層體、依序設置於光學片43積層體上側的第一稜鏡片44及第二稜鏡片45、以及設置於第二稜鏡片45上側的偏光片46。在本例中，光學片43之積層體藉由積層兩層構造相同的光學片43而構成。

【0039】反射片41例如由白色聚對苯二甲酸乙二酯樹脂製膜、銀蒸鍍膜等構成。

【0040】小型光源42的種類並無特別限定，例如可為LED元件或雷射元件等，以成本、生產性等觀點來看，較佳為使用LED元件。俯視時，小型光源42可呈長方形狀，於此情況，一邊長度可為 $10\ \mu\text{m}$ 以上（較佳為 $50\ \mu\text{m}$ 以上） $20\text{mm}$ 以下（較佳為 $10\text{mm}$ 以下，更佳為 $5\text{mm}$ 以下）。將LED作為小型光源42使用時，可以用固定的間隔將複數的邊長為數 $\text{mm}$ 正方形LED晶片佈置於反射片41上。為了調節成為小型光源42的LED的出光角度特性，可於LED上裝設透鏡。

【0041】如圖3所示，各光學片43具有擴散層21、及形成於擴散層21上的凹凸形狀層22。擴散層21例如以聚碳酸酯作為母材（基質樹脂）而形成，相對於母材100質量%例如還含有0.5質量%至4質量%左右的擴散劑21a。能適當地將習知材料作為擴散劑21a使用。擴散層21的位於凹凸形狀層22相反側的面（下表面）21b可以是鏡面，但為了使擴散性提升，也可以具有圖3所示的壓印（emboss）形狀。凹凸形狀層22例如由透明聚碳酸酯形成，例如倒（凹）金字塔形狀的凹部22a呈二維狀地排列在凹凸形狀層22表面上。凹部22a的頂角 $\theta$ 例如為 $90^\circ$ ，凹

部22a的排列間距 $p$ 例如為 $100\ \mu\text{m}$ 左右。光學片43可由含有擴散劑、表面具有凹凸形狀的一層構造構成。因此，光學片43不限於圖3之形態。例如可使光學片為設置有凹凸形狀的一層構造，也可使光學片為包括具備凹凸形狀的層的三層以上的構造。凹凸形狀層不限於如上述二維排列倒金字塔形狀之凹部者，可隨機佈置凹凸。

【0042】第一稜鏡片44及第二稜鏡片45分別由薄膜構成，在該薄膜上彼此相鄰地形成有橫剖面為等腰三角形的複數槽，相鄰一對槽所夾的部分構成稜鏡，稜鏡的頂角約為 $90^\circ$ 。於此，形成於第一稜鏡片44的各個槽與形成於第二稜鏡片45的各個槽佈置成彼此正交。第一稜鏡片44及第二稜鏡片45可形成為一體。第一稜鏡片44及第二稜鏡片45，可使用例如用UV硬化型丙烯酸系樹脂使PET（polyethylene terephthalate）膜呈稜鏡形狀者。

【0043】偏光片46亦可使用例如3M公司製DBEF系列偏光片。偏光片46藉由防止從背光單元40射出的光被液晶顯示裝置50的第一偏光板6吸收來使顯示畫面50a的輝度提升。

【0044】如圖4所示，從小型光源42射出的光在通過光學片43的兩層積層體時被凹凸形狀層22和擴散劑21a擴散，藉此在小型光源42的正上方區域輝度得到抑制。然而，如果藉由使小型光源42與光學片43的距離、光學片43的厚度等減小來實現背光單元40的薄型化，或者為了削減成本而減少小型光源42的數量，則如圖4所示，例如在光源間區域（未配置光源的區域）R等中會發生輝度的下降。需要說明的是，在圖4及後述的圖5中，用箭頭線表示已通過光學片43的光，該箭頭線的長度表示光的強度即輝度。在圖4及圖5中，省略了擴散劑21a的圖示。

【0045】鑑於此，在本實施方式中，如圖5所示，在上層光學片43中的凹凸形狀層22的表面上的光源間區域R，以填埋凹凸形狀層22的凹部22a的方式設

置有使光源間區域R的全光線透過率增大的輝度提升部件25。換而言之，設置有輝度提升部件25的光源間區域R的全光線透過率比未設置輝度提升部件25的情況高。輝度提升部件25例如可以由能夠進行點印刷的透明印墨形成。構成光學片43的擴散層21與輝度提升部件25的折射率差或者凹凸形狀層22與輝度提升部件25的折射率差越小越好，但也可以是0.3左右以下。例如，在擴散層21或凹凸形狀層22的基質樹脂為聚碳酸酯的情況下，作為成為輝度提升部件25的透明印墨，使用中性油墨（Medium）。作為中性油墨，例如可以使用UV硬化型油墨或者熱硬化型油墨中的任一種油墨。

【0046】 作為輝度提升部件25，除上述透明印墨以外，還可以使用例如胺基甲酸酯丙烯酸酯或丙烯酸樹脂等UV硬化樹脂。作為丙烯酸樹脂，具體而言，可以使用紫外線硬化型聚酯丙烯酸酯、紫外線硬化型環氧丙烯酸酯、紫外線硬化型多元醇丙烯酸酯等。或者，作為輝度提升部件25，例如可以使用酚樹脂、尿素樹脂、三聚氰胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、鄰苯二甲酸二烯丙酯樹脂、環氧樹脂、矽樹脂、醇酸樹脂、聚醯亞胺、聚胺基雙馬來亞醯胺、酪蛋白樹脂、呋喃樹脂、胺甲酸乙酯樹脂等熱硬化樹脂。

【0047】 需要說明的是，在圖5所示的例子中，以完全填埋光源間區域R的凹部22a的方式設置了輝度提升部件25，但不限定於此，也可以以填埋光源間區域R的凹部22a的至少一部分的方式設置輝度提升部件25。

【0048】 在圖5所示的例子中，在光學片43上的所有光源間區域R都設置了輝度提升部件25，但也可以在光學片43上的一部分光源間區域R設置輝度提升部件25。

【0049】 在圖5所示的例子中，將輝度提升部件25設置在光學片43上的各光源間區域R整個部分上，但也可以在光學片43上的各光源間區域R的一部分上設置輝度提升部件25。

【0050】 根據以上說明的本實施方式，在光學片43的凹凸形狀層22的表面的規定區域，具體而言，在容易發生輝度下降的光源間區域R，以填埋凹凸形狀層22的凹部22a的至少一部分的方式設置有使該區域R的全光線透過率增大的輝度提升部件25。因此，由於該區域R的輝度提升，所以能夠避免液晶顯示裝置50畫面整體的輝度下降，並且能夠使輝度均勻性提升。因此，利用本實施方式的光學片43，能夠對應背光源的進一步薄型化、光源個數的削減。

【0051】 在本實施方式中，如果輝度提升部件25由透明印墨形成，則藉由將透明印墨印刷在規定區域的凹部22a這一簡單的方法，規定區域的輝度即會提升。於此情況，如果透明印墨是中性油墨，構成光學片43的基質樹脂是聚碳酸酯，則僅藉由在規定區域的凹部22a上設置透明印墨，規定區域的全光線透過率就會提升。於此情況，若藉由點印刷透明印墨來形成輝度提升部件25，則易於調節規定區域的全光線透過率。

【0052】 在本實施方式中，若光學片43（擴散層21及凹凸形狀層22）與輝度提升部件25的折射率差為0.3以下，則藉由輝度提升部件25即能夠使規定區域的輝度提升，不受光學片43與輝度提升部件25的界面處之光擴散的影響。

【0053】 在本實施方式中，若光學片43（擴散層21）含有擴散劑21a，則輝度均勻性會進一步提升。

【0054】 在本實施方式中，若凹凸形狀層22的凹部22a具有凹金字塔形狀，則輝度均勻性會進一步提升。

【0055】 本實施方式中，若光學片43（擴散層21）的位於凹凸形狀層22相反側的面21b具有壓印形狀，則輝度均勻性會進一步提升。

【0056】 在本實施方式中，若光學片43中凹凸形狀層22的表面上設置有輝度提升部件25的規定區域（具體而言為光源間區域R）比未設置有輝度提升部件

25的其他區域平坦，則與該其他區域相比，能夠進一步地增大規定區域的全光線透過率。

【0057】另外，根據包括本實施方式的光學片43的背光單元40，能夠避免畫面整體的輝度下降，並且能夠使輝度均勻性提升。

【0058】就背光單元40而言，若將輝度提升部件25佈置在複數光源42中彼此相鄰光源42的中間區域亦即光源間區域R，則能夠使輝度容易下降的光源間區域R的輝度增大。

【0059】就背光單元40而言，若複數光源42與光學片43之間的距離在10mm以下，則即使是光源間區域R等容易產生輝度下降的構成，也能夠利用輝度提升部件25使輝度均勻性提升。

【0060】就背光單元40而言，若複數光源42為LED元件，則即使減少光源個數，所獲得的畫面整體的輝度也足夠。

【0061】就背光單元40而言，若有規律地佈置複數光源42，則輝度均勻性會進一步提升。

【0062】就背光單元40而言，若複數光源42佈置在設置於光學片43的相反側的反射片41上，則輝度均勻性會進一步提升。

【0063】另外，根據包括背光單元40的液晶顯示裝置50或包括液晶顯示裝置50的資訊機器，能夠避免畫面整體的輝度下降，且能夠使輝度均勻性提升。

【0064】需要說明的是，在本實施方式中，將輝度提升部件25設置在光源間區域R，但不限定於此，也可以將輝度提升部件25設置在背光單元40中輝度相對較低的片材端部等區域。例如，在矩形顯示畫面的周緣部發生輝度下降的情況下，如圖6所示的變形例1般，可以沿著與該畫面形狀相對應的光學片43的周緣部佈置輝度提升部件25。或者，在軌道形狀的顯示畫面中的角落部不能佈置

光源而發生輝度下降的情況下，也可以如圖7所示的變形例2般，將輝度提升部件25佈置在光學片43的角落部。

【0065】 在本實施方式中，在上層光學片43的凹凸形狀層22的表面上設置了輝度提升部件25，但也可以代替此方法，在下層光學片43的凹凸形狀層22的表面上設置輝度提升部件25。或者，不僅在上層光學片43的凹凸形狀層22的表面上設置輝度提升部件25，在下層光學片43的凹凸形狀層22的表面上也設置輝度提升部件25。

【0066】 在本實施方式中，小型光源42的佈置個數並無特別限定，於分散地佈置複數小型光源42的情況下，較佳為有規律地將複數小型光源42佈置於反射片41上。有規律地佈置是指以一定的法則性進行佈置，例如以等間隔佈置小型光源42，則屬於有規律地佈置。以等間隔佈置小型光源42時，相鄰兩個小型光源42的中心之間的距離可為0.5mm以上（較佳為2mm以上）20mm以下。若相鄰兩個小型光源42的中心之間的距離為0.5mm以上，則容易發生以下現象：相較於其他區域，相鄰小型光源42彼此間的區域容易發生輝度降低（輝度不均勻），故應用輝度提升部件25的有用性會更大。

【0067】 另外，在本實施方式中，在光學片43的上表面（第一稜鏡片44側的表面）設置有凹凸形狀（凹部22a），但凹凸形狀只要設置在光學片43的至少一個表面上即可。亦即，可於光學片43的下表面（小型光源42側表面）或者光學片43的兩表面（上表面及下表面）上形成凹凸形狀。

【0068】 設置於光學片43表面的凹凸形狀並無特別限定，例如可為間距、排列狀況、形狀等皆隨機的霧面形狀、或者複數凸部或凹部有規律地呈二維排列的形狀。

【0069】 設置於光學片43表面的凹凸形狀可含有多角錐或者可含有能夠近似為多角錐的形狀。於此，「多角錐」較佳為能夠無間隙地佈置於光學片43

表面的三角錐、四角錐或者六角錐。於光學片43表面設置凹凸形狀時，擠出成型或射出成型等製造步驟中雖使用模具（金屬輓），但考慮該模具（金屬輓）表面的切削作業精度，可選擇四角錐作為「多角錐」。

【0070】凸部的形狀能舉例如半球（上半部分）、圓錐、三角錐、四角錐、六角錐等，凹部之形狀能舉例如半球（下半部分）、倒圓錐、倒三角錐、倒四角錐、倒六角錐等。

【0071】又，凸部的形狀能舉例如略半球（上半部分）、略圓錐、略三角錐、略四角錐、略六角錐等，凹部的形狀能舉例如略半球（下半部分）、略倒圓錐、略倒三角錐、略倒四角錐、略倒六角錐等。於此，「略」是指能夠近似為之意，例如「略四角錐」是指能夠近似為四角錐形狀的形狀。又，考慮凸部或凹部的工業生產精度，可為由略半球（上半部分或下半部分）、略圓錐（略倒圓錐）、略三角錐（略倒三角錐）、略四角錐（略倒四角錐）變形來的形狀，也可具有工業生產加工精度所造成的不可避免的形狀不一致。

【0072】於複數凸部或凹部有規律地二維排列在光學片43的表面的情況，複數凸部或凹部既可無間隙地設置於光學片43的整個表面上，也可以固定的間隔（間距）設置，還可以隨機間隔設置。

【0073】本實施方式中，光學片43（擴散層21）所含有的擴散劑21a的材料並無特別限定，無機粒子例如可使用二氧化矽、氧化鈦、氫氧化鋁、硫酸鋇等；有機粒子例如可使用丙烯酸酯、丙烯腈、聚矽氧、聚苯乙烯、聚醯胺等。

【0074】以光擴散效果的觀點來看，擴散劑21a的粒徑可以為例如 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上（較佳為 $1\ \mu\text{m}$ 以上）至 $10\ \mu\text{m}$ 以下（較佳為 $8\ \mu\text{m}$ 以下）。

【0075】以光擴散效果的觀點來看，以形成擴散層21的材料（母材）為100質量%時，擴散劑21a的含量可以為例如0.1質量%以上（較佳為0.3質量%以上）

至10質量%以下（較佳為8質量%以下）。另外，也可以代替擴散層21，使用不含擴散劑21a的基材層例如由透明聚碳酸酯形成的基材層。

【0076】擴散劑21a的折射率與擴散層21中的母材的折射率的差為0.01以上，較佳為0.03以上，更佳為0.05以上，又更佳為0.1以上，最佳為0.15以上。若擴散劑21a的折射率與擴散層21中的母材的折射率的差未達0.01，則擴散劑21a的擴散效果會不足。

【0077】成為擴散層21的母材的樹脂只要為透過光的材料，則無特別限定，例如可使用丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚碳酸酯、MS（甲基丙烯酸甲酯／苯乙烯共聚）樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、乙酸纖維素、聚醯亞胺等。

【0078】本實施方式中，光學片43的厚度並無特別限定，例如可為3mm以下（較佳為2mm以下，更佳為1.5mm以下，又更佳為1mm以下）且0.1mm以上。若光學片43的厚度超過3mm，則難以實現液晶顯示器的薄型化。另一方面，若光學片43的厚度小於0.1mm，則難以獲得前述輝度均勻性提升效果。

【0079】如本實施方式之光學片43般具有多層構造（下層的擴散層21及上層的凹凸形狀層22）時，表面設置有凹凸形狀的層（凹凸形狀層22）的厚度大於凹凸形狀的最大高度或者最大深度。例如為設置有高度（或深度） $20\ \mu\text{m}$ 的凸部（或凹部）的層時，該層的厚度大於 $20\ \mu\text{m}$ 。

【0080】需要說明的是，在本說明書中，「光學片」是指具有擴散、聚光、折射、反射等各種光學性能之片材。如上所述，本實施方式的光學片43在擴散層21上具有凹凸形狀層22，但也可以取而代之，由含有擴散劑且表面具有凹凸形狀的一層構造構成光學片43。或者，光學片43可以由含有擴散層21及凹凸形狀層22的三層以上的構造構成。或者，光學片43可以為擴散層21及凹凸形狀層22各自獨立的光學片構造，也可以為將擴散層21及凹凸形狀層22積層後而得到

的構造，又可以為使擴散層21和凹凸形狀層22分開即非接觸的構造。後者的情況下，可將凹凸形狀層22佈置於小型光源42側。或者可僅由擴散層21構成光學片43，並在第一稜鏡片44的下表面形成凹凸形狀。亦即，也可以在構成背光單元40的光學片的任意一個表面上形成凹凸形狀，將輝度提升部件25設置在該光學片的輝度相對低的規定區域中，以填埋凹凸形狀的凹部的至少一部分。

**【0081】** 光學片43的製造方法並無特別限定，可使用例如擠出成型法、射出成型法等。使用擠出成型法製造表面具有凹凸形狀之單層擴散片的步驟如下所述。首先，將添加有擴散劑的顆粒狀塑膠粒子（還可以一起加入未添加擴散劑的顆粒狀塑膠粒子）投入單螺桿擠出機中，一邊加熱一邊熔融、混煉。其後，用兩個金屬輥夾住以T字模擠出的熔融樹脂冷卻後，使用導輥運送，以切片機切割成單片平板，這樣來製作擴散片。於此，藉由用表面形狀與所希望的凹凸形狀相反的金屬輥夾住熔融樹脂來將輥表面的相反形狀轉印到樹脂上，能夠將所希望的凹凸形狀賦予給擴散片的表面。因為輥表面的形狀不一定會100%轉印到樹脂上，所以可以從轉印程度進行逆向計算來設計輥表面的形狀。

**【0082】** 使用擠出成型法製造表面具有凹凸形狀的雙層構造的擴散片時，例如往兩台單螺桿擠出機中分別投入形成各層所需的顆粒狀塑膠粒子後，對各層實施與前述相同之步驟，並積層製作出的各片材即可。

**【0083】** 或者，也可以按以下所述製作表面具有凹凸形狀的雙層構造的擴散片。首先，往兩台單螺桿擠出機中分別投入形成各層所需的顆粒狀塑膠粒子，一邊加熱一邊熔融、混煉。其後，將形成各層的熔融樹脂投入一個T字模中，在該T字模內積層，由兩個金屬輥夾住從該T字模擠出的積層熔融樹脂進行冷卻。其後，使用導輥輸送積層熔融樹脂，以切片機切割成單片平板，藉此來製作表面具有凹凸形狀的雙層構造的擴散片。

【0084】也可以使用UV（紫外線）賦形轉印，如下述般地製造光學片43。首先，將未硬化的紫外線硬化樹脂填充到輥上，該輥具有欲轉印凹凸形狀的相反形狀，然後將基材按壓在該樹脂上。接著，在填充有紫外線硬化樹脂的輥與基材成為一體的狀態下，照射紫外線使樹脂硬化。接著，將藉由樹脂賦形轉印有凹凸形狀的片材從輥上剝離下來。最後，再次對片材照射紫外線使樹脂完全硬化，這樣製作表面具有凹凸形狀的擴散片。

【0085】本實施方式中，背光單元40使用將複數小型光源42分散地佈置在液晶顯示裝置50的顯示畫面50a的背面側之正下方型背光單元。因此，為了將液晶顯示裝置50小型化，需要縮短小型光源42與光學片43之間的距離。但是，若縮短該距離，則容易產生位於分散地佈置著的小型光源42彼此間的區域上的那部分顯示畫面50a的輝度小於其他部分的輝度之現象（輝度不均勻）。

【0086】對此，如上所述，使用在發生輝度下降的區域設置有輝度提升部件25的光學片，對抑制輝度不均勻很有用。尤其，著眼於今後中小型液晶顯示器之薄型化，使小型光源與光學片的距離為15mm以下，較佳為10mm以下，更佳為5mm以下，又更佳為2mm以下，究極而言為0mm時，本公開之有用性更為顯著。

（實施例及比較例）

【0087】以下參照圖式說明實施例及比較例相關之光學片。圖8A至圖8F分別為實施例1至實施例6相關之光學片的剖視圖。

【0088】如圖8A至圖8F所示，實施例1至實施例6相關之光學片43，在由聚碳酸酯形成且厚度為 $160\ \mu\text{m}$ 的基材層23的表面（光源的相反側）23a上形成有包含凹金字塔形狀的凹部24的凹凸形狀，並且在背面（光源側）23b上形成有壓印形狀。凹部24的深度及排列間距分別為 $50\ \mu\text{m}$ 及 $100\ \mu\text{m}$ 。需要說明的是，雖然省略了圖示，但基材層23中含有擴散劑。

【0089】如圖8A至圖8F所示，在實施例1至實施例6相關之光學片43中，使用由中性油墨形成的透明印墨，以分別為4%、10%、30%、50%、65%、100%的面積率在基材層23的表面23a側進行點徑為 $80\ \mu\text{m}$ 的點印刷，藉此將上述輝度提升部件25設置於凹部24。於此，「面積率」是進行點印刷的印刷機設定上的參數，與透明印墨在基材層23的表面23a上的面積率未必對應。需要說明的是，面積率100%的點印刷是指所謂的滿版印刷（Solid Printing）。準備了對於與實施例1至實施例6相關之光學片43相同的基材層23未進行透明印墨的點印刷（亦即，未設置輝度提升部件25）的光學片作為「比較例1」，未圖示，。

【0090】將讓光從基材層23的背面23b側垂直入射各實施例1至實施例6相關之光學片43及比較例1的光學片時的霧度及全光線透過率（將未點印刷的比較例1的透過率設為「1」時的相對值）與點印刷的面積率一起示於下表1。霧度於此，用日本Suga Test Instruments公司製造的Haze Meter HZ-2測量了各光學片的霧度及全光線透過率。

【0091】 [表1]

	比較例1	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6
	無印刷	點印刷	點印刷	點印刷	點印刷	點印刷	滿版印刷
點印刷的面積率 (%)	0	4	10	30	50	65	100
霧度 (%)	93.9	93.7	93.5	93.3	93.6	92.4	92.2
全光線透過與無印刷品的比值	1.00	1.10	1.22	1.57	1.63	1.67	1.68

【0092】如表1所示，隨著成為輝度提升部件25的透明印墨的點印刷的面積率變大，全光線透過率上升。另一方面，即使成為輝度提升部件25的透明印墨的點印刷的面積率變大，也能夠抑制霧度（擴散性）下降。例如，與比較例1的無印刷品相比，實施例6的滿版印刷的透過率上升68%，另一方面，霧度下降1.7%。與比較例1的無印刷品相比，即使是實施例1的面積率為4%的點印刷，透過率也顯著上升10%，但霧度下降0.2%。需要說明的是，就實際的背光而言，由於在該等光學片上還積層有稜鏡片等其他光學薄膜，因此並不是全光線透過率的增加比例會直接成為輝度的增加比例，但全光線透過率越高，輝度越高是無容置疑的。因此，藉由調整點印刷的面積率，便容易形成輝度提升部件25，該輝度提升部件25具有與發生輝度下降的區域的輝度下降程度相對應的全光線透過率。換而言之，藉由預先查出發生輝度下降的區域及輝度下降的程度，以與輝度下降程度相對應的面積率對光學片43中的該區域進行透明印墨的點印刷來形成輝度提升部件25，則能夠使輝度均勻性提升。

【0093】表2、表3分別表示對比較例1的光學片（無印刷）及實施例6的光學片43（滿版印刷）中的基材層23的表面23a的算術平均粗糙度Ra及最大高度Rz、Ry的測量結果。

【0094】[表2]

無印刷	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	平均	最大
Ra (µm)	11.781	1.839	3.121	6.762	9.278	0.755	11.765	6.958	0.855	3.249	5.636	11.781
Rz (µm)	42.075	7.406	11.419	20.891	27.710	3.450	40.782	21.400	3.770	11.265	19.017	42.075
Ry (µm)	43.035	9.433	13.562	21.900	29.696	5.058	41.642	22.646	6.137	12.897	20.601	43.035

【0095】 [表3]

滿版印刷	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	平均	最大
Ra (μm)	1.430	1.282	1.074	1.096	0.713	0.730	0.750	1.333	0.685	1.337	1.043	1.430
Rz (μm)	7.156	7.862	4.602	6.025	3.391	4.471	3.652	8.234	3.889	6.056	5.534	8.234
Ry (μm)	10.041	10.694	8.597	8.189	5.904	6.584	6.077	10.953	6.013	8.847	8.190	10.953

【0096】 按照JIS B0606-1994，使用接觸式表面粗度測量儀SJ-210（日本三豐公司製造），將定測量速度設定為0.5mm/s、將測量距離設定為4mm、將截止值 $\lambda_c$ 設定為0.8mm，沿著與形成為略倒四角錐的凹部24的排列方向平行的方向，在十個不同的位置（N1至N10）進行了表2、表3所示的Ra、Rz、Ry的測量。表2、表3還示出了Ra、Rz、Ry的測量值的平均值及最大值。

【0097】 需要說明的是，如圖9所示，在基材層23的表面，相鄰的凹部（凹四角錐）24由稜線24a劃分開。因此，在沒有輝度提升部件25（印刷）的情況下，如果測量截面通過凹部（凹四角錐）24的谷部24b，則表面變粗糙（圖9的（A））。另一方面，當測量截面離開凹部（凹四角錐）24的谷部24b時，表面接近平滑（圖9的（B））。於是，如表2、表3所示，在多處進行Ra、Rz、Ry的測量，根據測量值的平均值及最大值進行了表面粗糙度的評價。

【0098】 與表2所示的比較例1（無印刷）的Ra、Rz、Ry的平均值及最大值中的任一個值相比，表3所示的實施例6（滿版印刷）的Ra、Rz、Ry的平均值及最大值都變小。亦即，可知藉由設置輝度提升部件25（印刷），讓印墨的樹脂填埋在凹部（凹四角錐）24，基材層23的表面就會變平滑。

【0099】 以上說明了本公開的實施方式（包括實施例，下同），但本公開不限定於前述實施方式，可在本公開的範圍內進行各種變更。亦即，前述實施方式之說明僅為本質上的例示而已，而非用於限制本公開、其適用物或其用途。

【0100】 例如，在上述實施方式中，使用了透明印墨作為輝度提升部件25，但並不限定於此，只要是藉由填埋光學片43的凹部便能夠增大全光線透過率的高透明性材料，都能夠作為輝度提升部件25使用。作為此般高透明性材料，例如能夠使用將由氧化鋁、氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋅、碳酸鈣等無機物或尿素系的有機物等構成的白色顏料分散在載色劑（清漆：將樹脂溶解在溶劑中而得

到的物質)中而得到的材料。輝度提升部件25的形成方法也不限定於點印刷，當然也可以使用習知的圖案形成方法等。

### 【符號說明】

#### 【0101】

1:TFT基板

2:CF基板

3:液晶層

5:液晶顯示面板

6:第一偏光片

7:第二偏光片

21:擴散層

21a:擴散劑

21b:下表面

22:凹凸形狀層

22a:凹部

23:基材層

23a:表面

23b:背面

24:凹部

25:輝度提升部件

40:背光單元

41:反射片

42:小型光源

43:光學片

44:第一稜鏡片

45:第二稜鏡片

46:偏光片

50:液晶顯示裝置

50a:顯示畫面

**【發明申請專利範圍】**

**【請求項1】**一種擴散片，組裝於液晶顯示裝置中的複數個光源與稜鏡片之間，前述複數個光源係分散地設置於前述液晶顯示裝置於顯示畫面的背面側；

前述擴散片的一面具有凹凸形狀；

於前述擴散片的前述一面中的規定區域，以填埋前述凹凸形狀的凹部的至少一部分的方式設置有使前述規定區域的全光線透過率增大的輝度提升部件；

前述凹部係具有凹金字塔形狀；

前述輝度提升部件係由點印刷而形成的透明印墨形成。

**【請求項2】**如請求項1所記載之擴散片，其中前述透明印墨為中性油墨，形成前述擴散片的基質樹脂為聚碳酸酯。

**【請求項3】**如請求項1所記載之擴散片，其中前述透明印墨於前述點印刷中的面積率為4%以上。

**【請求項4】**如請求項1所記載之擴散片，其中前述擴散片與前述輝度提升部件的折射率差為0.3以下。

**【請求項5】**如請求項1所記載之擴散片，其中前述擴散片含有擴散劑。

**【請求項6】**如請求項1所記載之擴散片，其中前述擴散片的另一面具有壓印形狀。

**【請求項7】**如請求項1所記載之擴散片，其中前述擴散片的前述一面中的設置有前述輝度提升部件的前述規定區域，比前述擴散片的前述一面中的未設置有前述輝度提升部件的其他區域更平坦。

【請求項8】一種背光單元，組裝於液晶顯示裝置中，朝著顯示畫面引導從複數光源發出的光，於前述顯示畫面與前述複數光源之間具有如請求項1至7中任一項所記載之擴散片。

【請求項9】如請求項8所記載之背光單元，其中輝度提升部件佈置於前述複數光源中彼此相鄰光源間的中間區域上。

【請求項10】如請求項8所記載之背光單元，其中前述複數光源與前述擴散片之間的距離為10mm以下。

【請求項11】如請求項8所記載之背光單元，其中前述複數光源為LED元件。

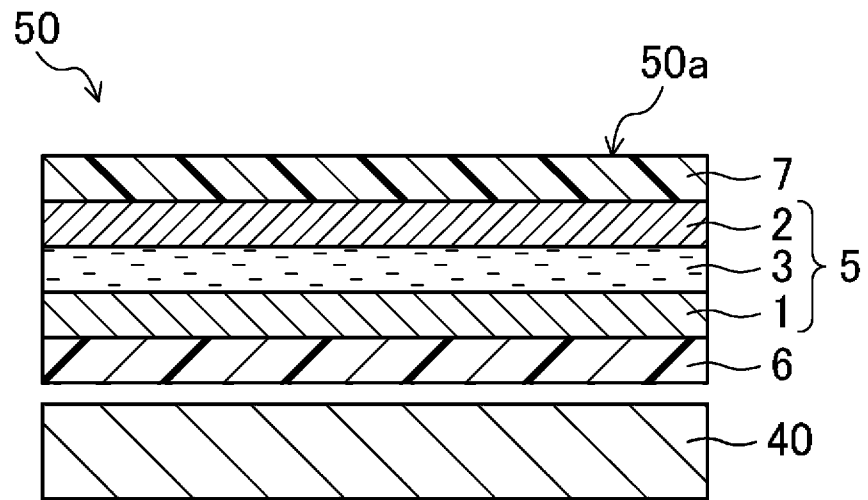
【請求項12】如請求項8所記載之背光單元，其中前述複數光源有規律地佈置著。

【請求項13】如請求項8所記載之背光單元，其中前述複數光源佈置在設置於前述擴散片相反側的反射片之上。

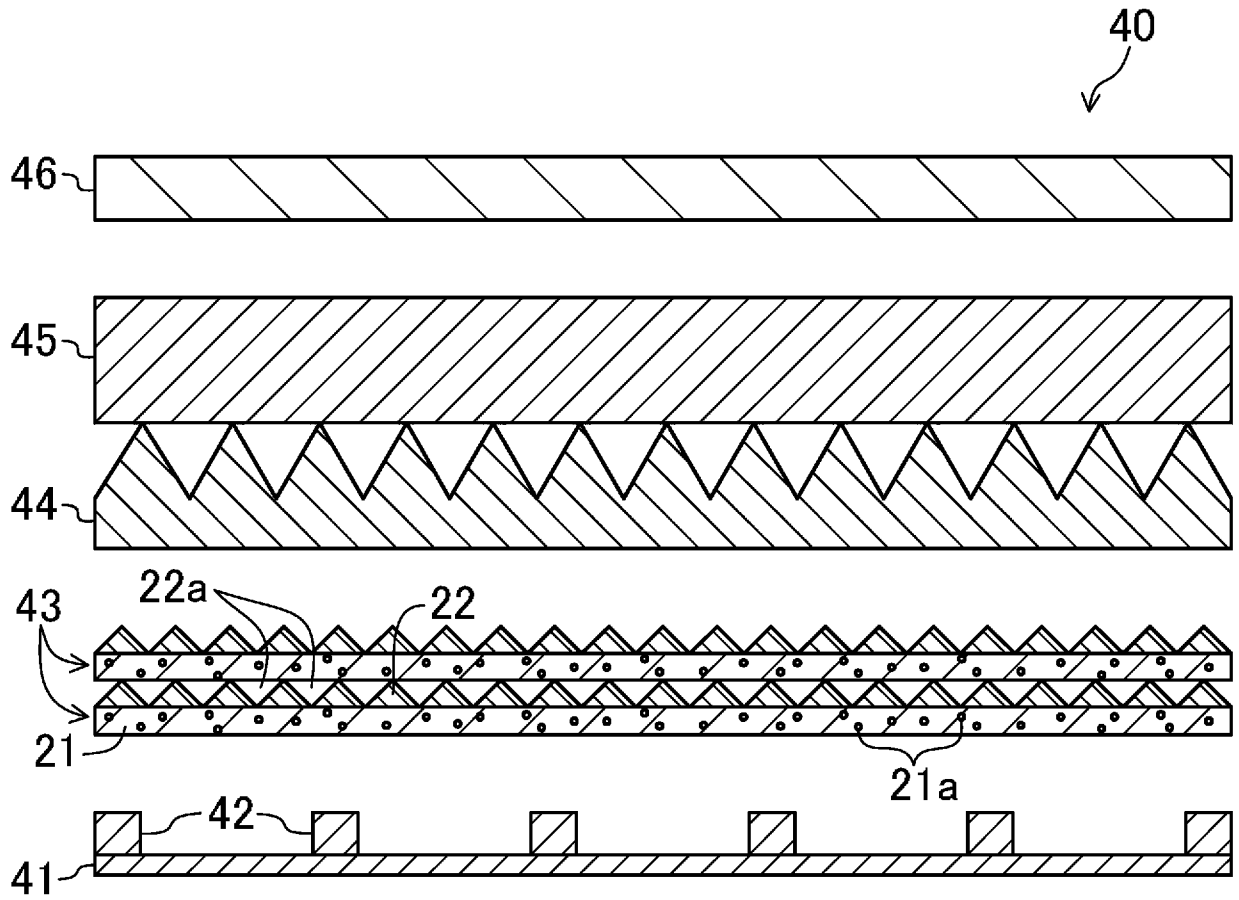
【請求項14】一種液晶顯示裝置，包括如請求項8所記載之背光單元、及液晶顯示面板。

【請求項15】一種資訊機器，係組裝有如請求項14所記載之液晶顯示裝置，前述液晶顯示裝置係用作前述資訊機器的顯示裝置。

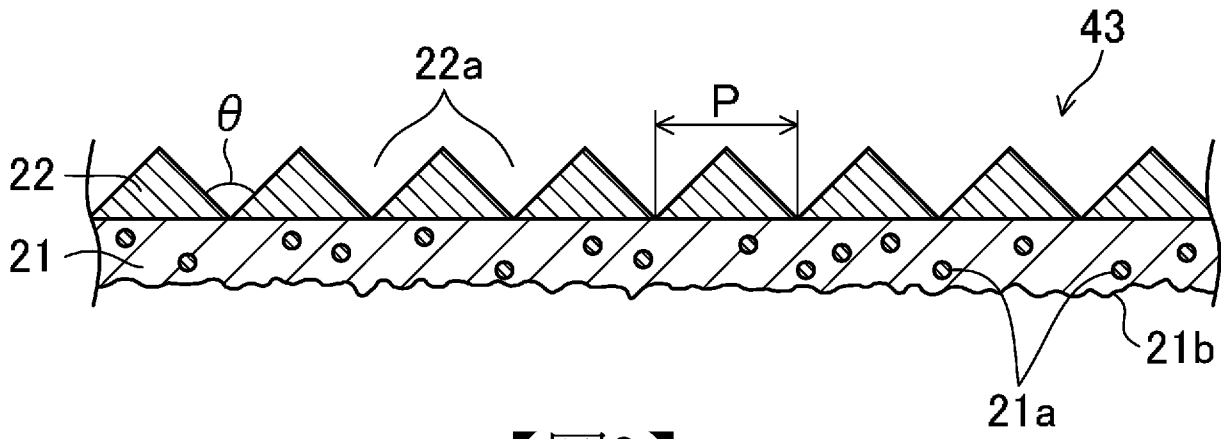
【發明圖式】



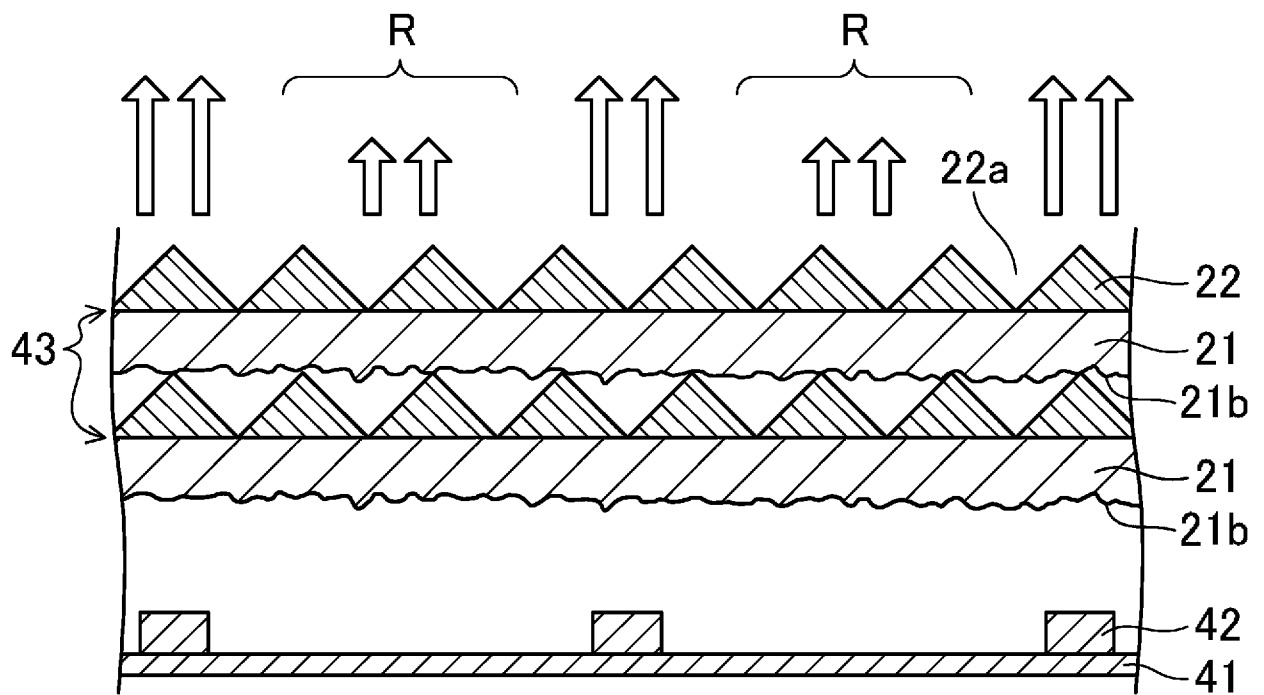
【圖1】



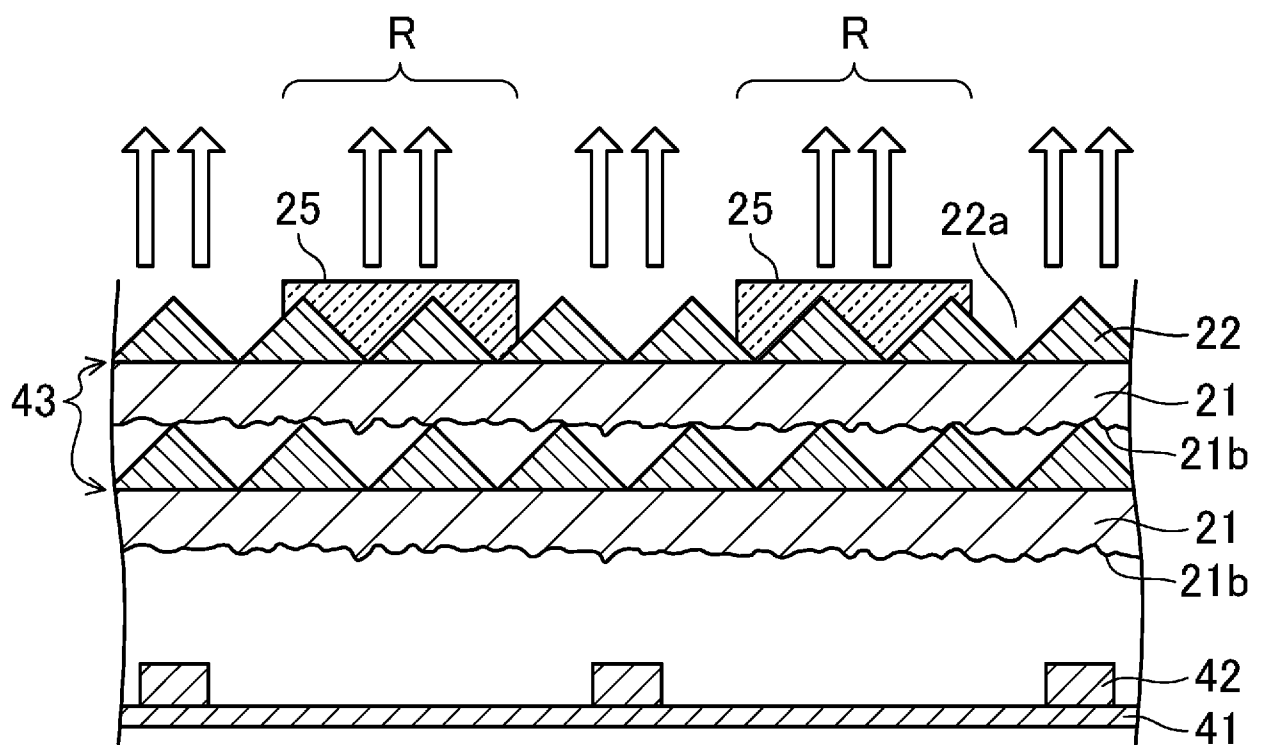
【圖2】



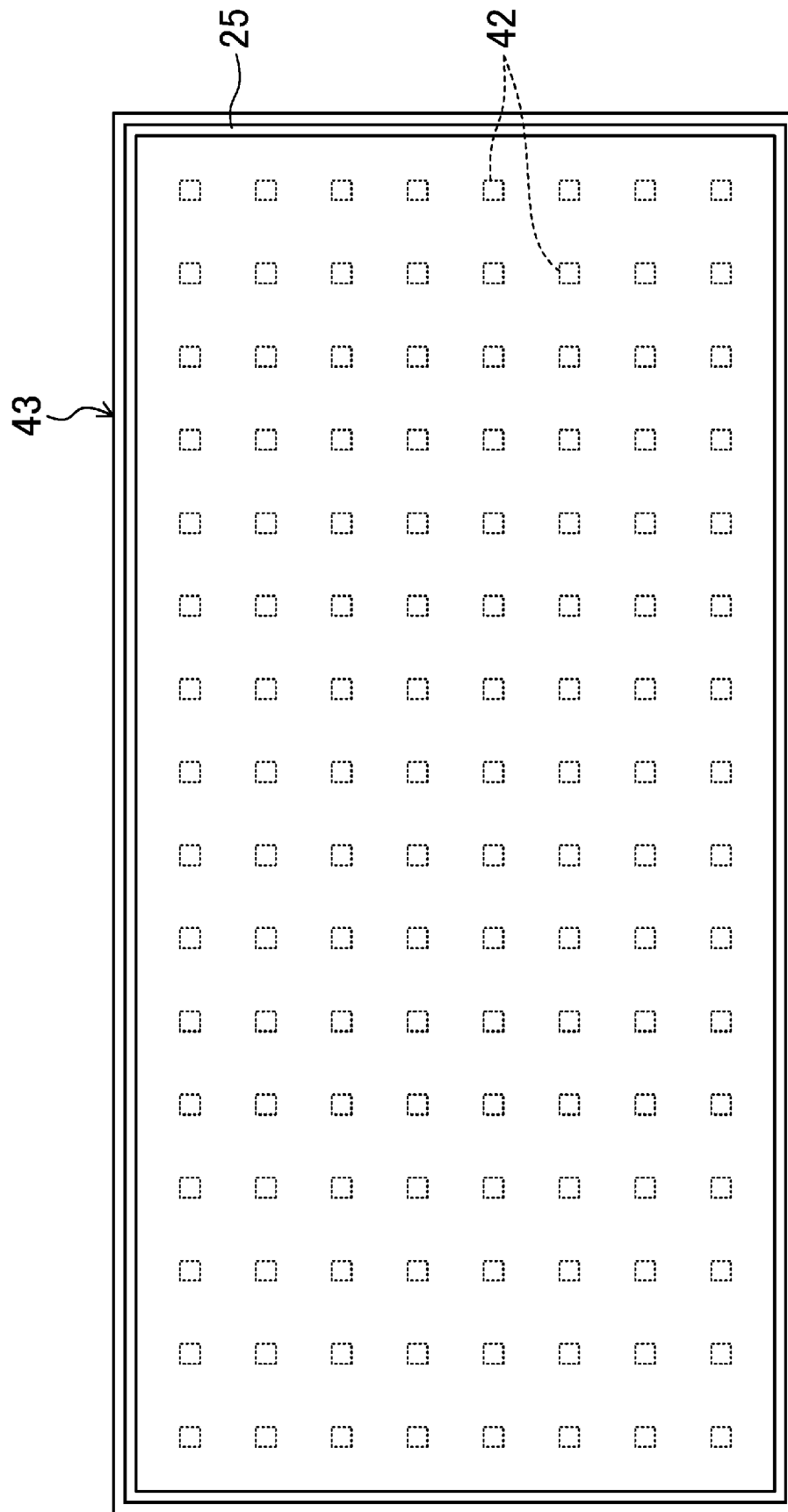
【圖3】



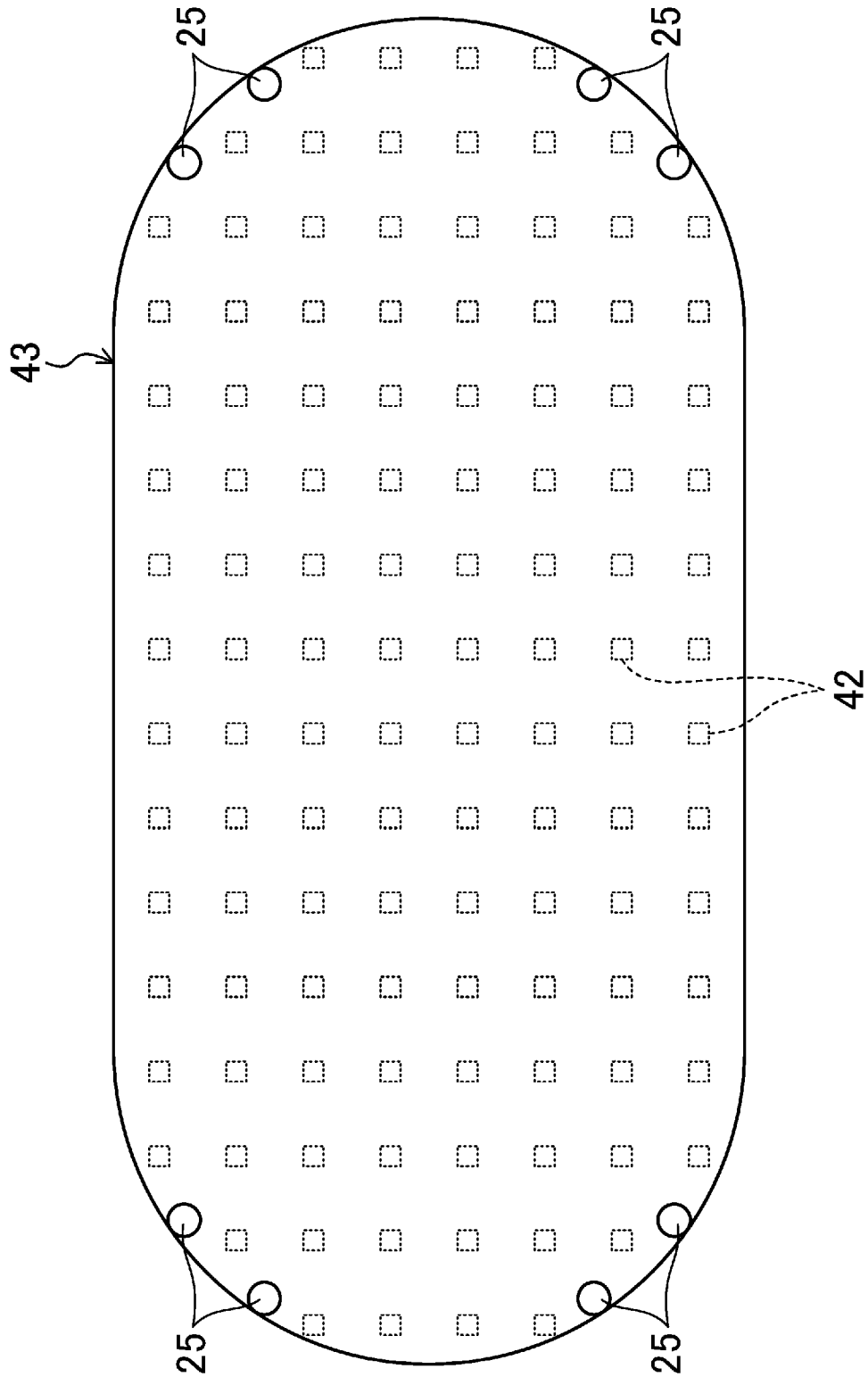
【圖4】



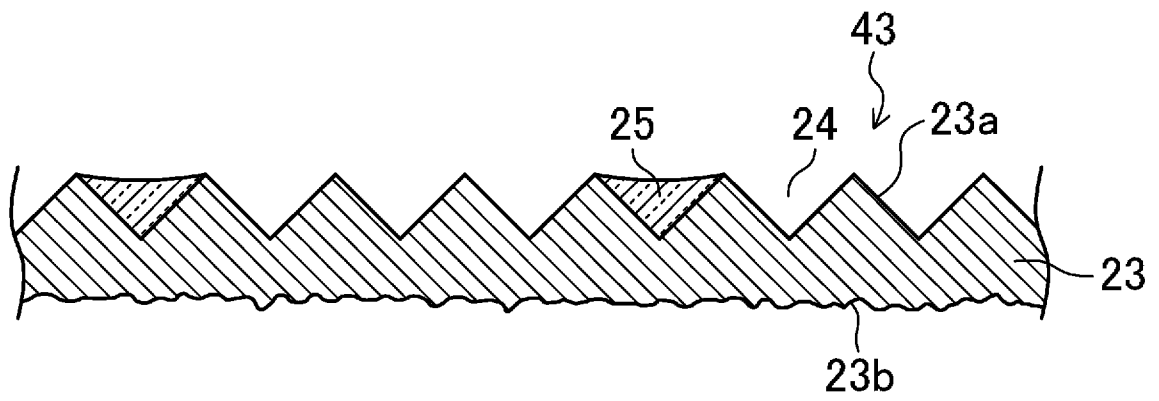
【圖5】



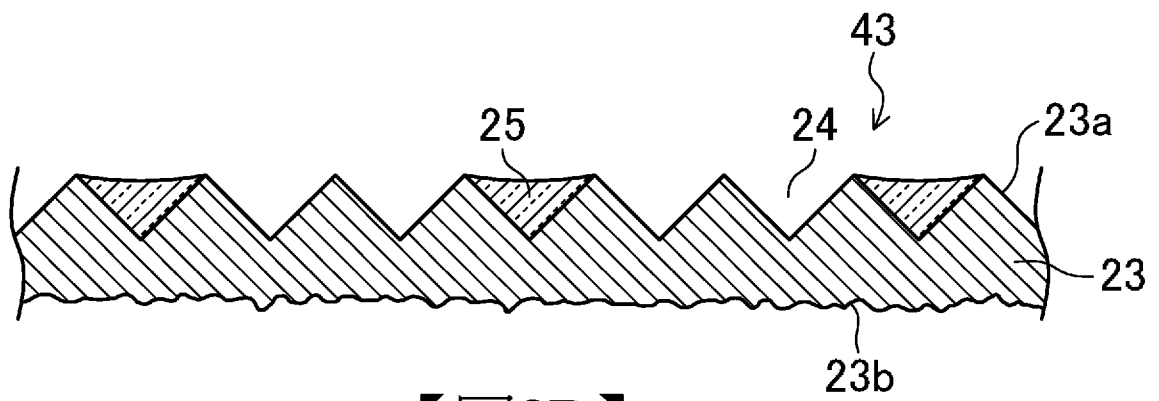
【圖6】



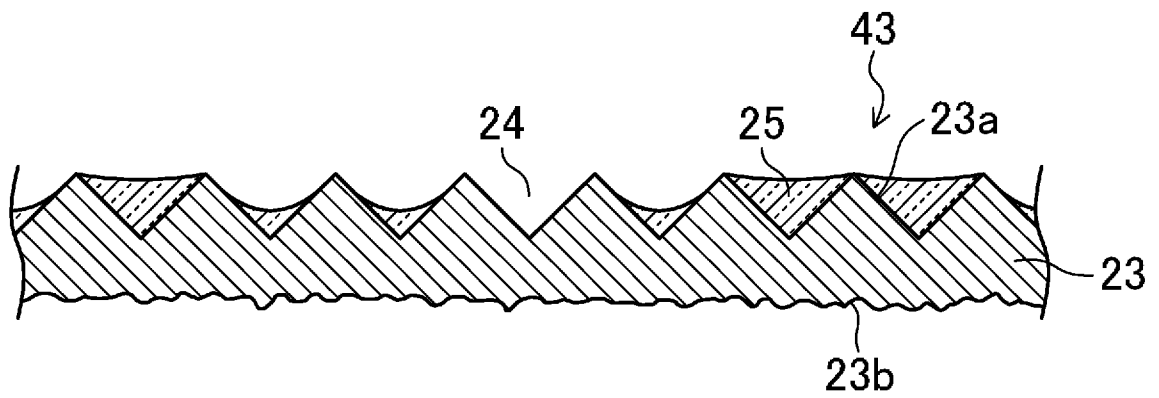
【圖7】



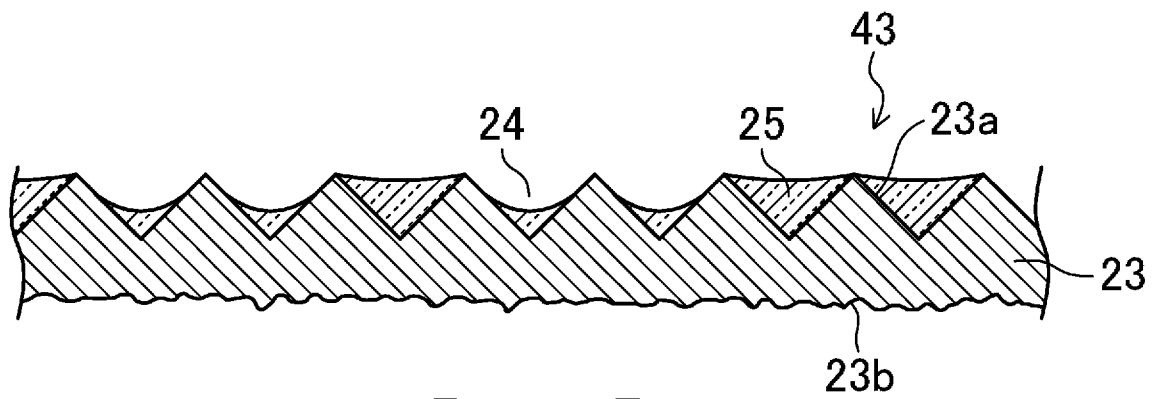
【圖8A】



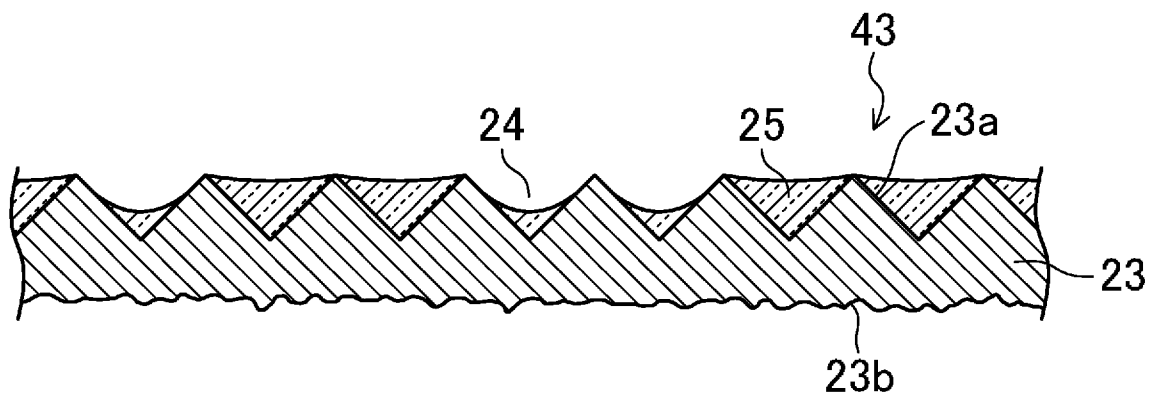
【圖8B】



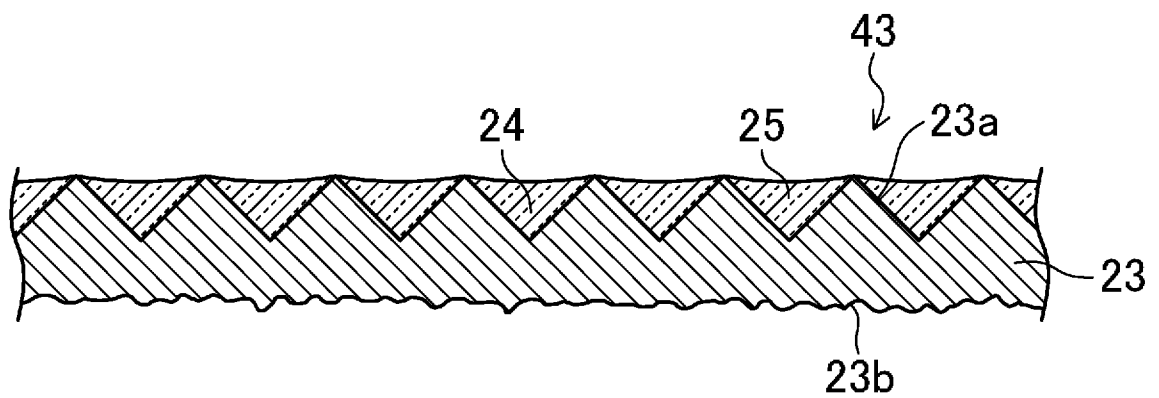
【圖8C】



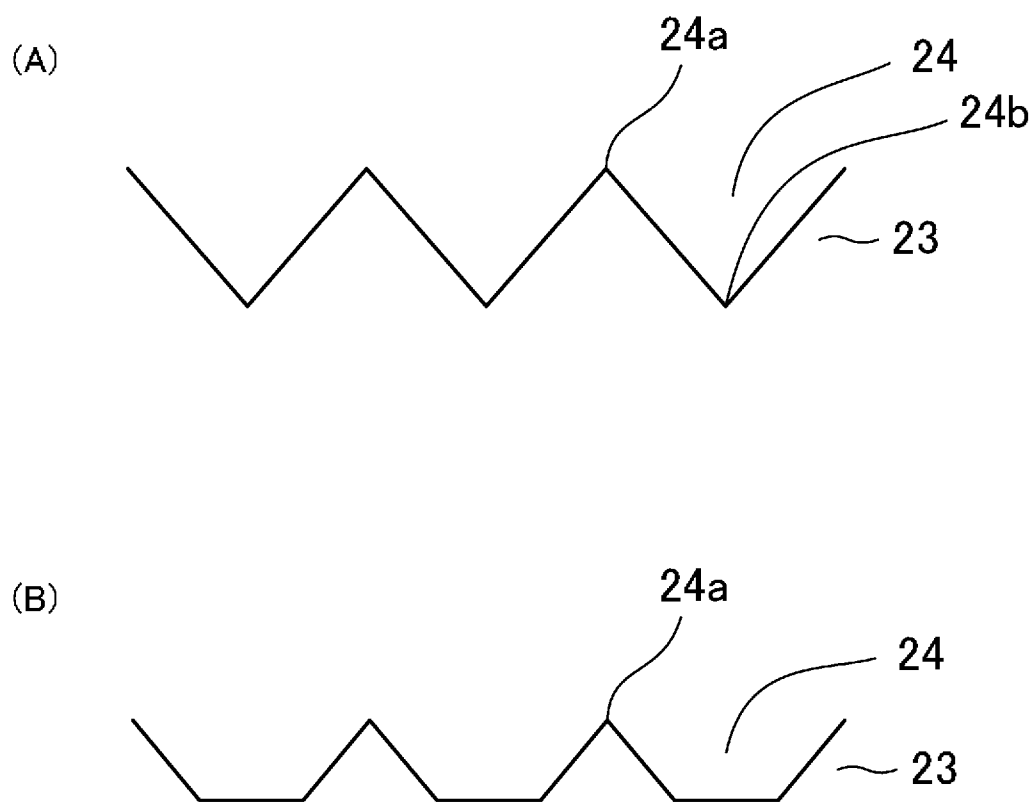
【圖8D】



【圖8E】



【圖8F】



【圖9】