



(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 I852207 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：111146886

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 07 日

(51)Int. Cl.：

G02B5/02 (2006.01)**G02B5/04 (2006.01)****B32B7/03 (2019.01)****G02F1/1335 (2006.01)****G02F1/13357(2006.01)**

(30)優先權：2022/01/28

日本

2022-011688

(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：植野博暉 UENO, HIROAKI (JP)；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 M617165

CN 1841151A

JP 2021-162840A

WO 2005/083475A1

審查人員：蔡志明

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：11 共 34 頁

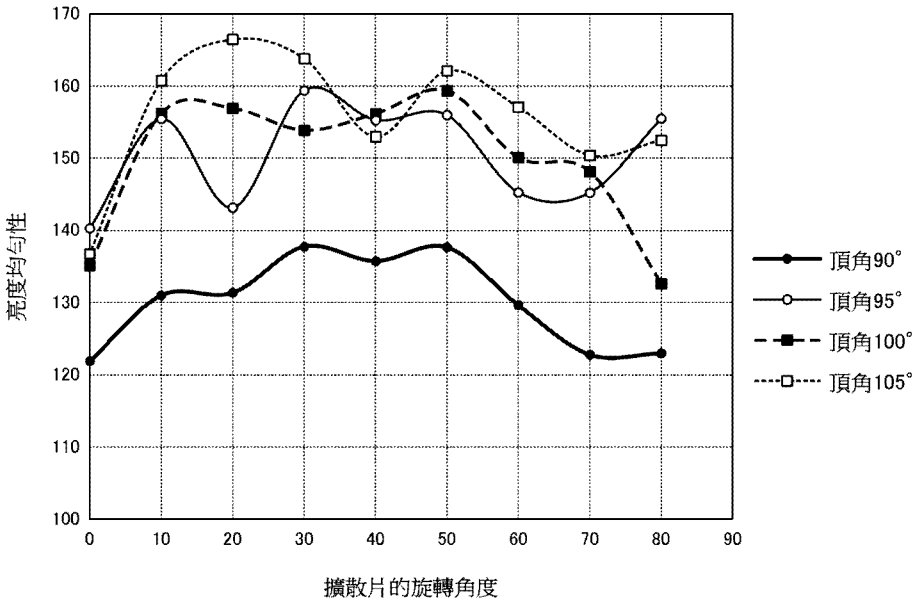
(54)名稱

光學片積層體、背光單元、液晶顯示裝置、資訊機器以及背光單元的製造方法

(57)摘要

本發明旨在提供一種光學片積層體、背光單元、液晶顯示裝置、資訊機器以及背光單元的製造方法。在背光單元中即使實施了薄型化也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。光學片積層體 100 組裝在背光單元 40 中。光學片積層體 100 包括：在第一面 21a 上設置有略倒四角錐狀的複數個凹部 22 的複數片擴散片 43、積層在複數片擴散片 43 上且稜鏡延伸方向相互正交的一對稜鏡片 44 及稜鏡片 45。凹部 22 的頂角為 95°以上。凹部 22 排列成二維矩陣狀。下稜鏡片 44 的稜鏡延伸方向與上擴散片 43A 的凹部 22 的排列方向以 30°以內的角度差交叉。

指定代表圖：



【圖9】



I852207

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學片積層體、背光單元、液晶顯示裝置、資訊機器以及背光單元的製造方法

【中文】本發明旨在提供一種光學片積層體、背光單元、液晶顯示裝置、資訊機器以及背光單元的製造方法。在背光單元中即使實施了薄型化也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。光學片積層體100組裝在背光單元40中。光學片積層體100包括：在第一面21a上設置有略倒四角錐狀的複數個凹部22的複數片擴散片43、積層在複數片擴散片43上且稜鏡延伸方向相互正交的一對稜鏡片44及稜鏡片45。凹部22的頂角為95°以上。凹部22排列成二維矩陣狀。下稜鏡片44的稜鏡延伸方向與上擴散片43A的凹部22的排列方向以30°以內的角度差交叉。

【指定代表圖】 圖9。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學片積層體、背光單元、液晶顯示裝置、資訊機器以及背光單元的製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種光學片積層體、背光單元、液晶顯示裝置、資訊機器以及背光單元的製造方法。

【先前技術】

【0002】 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)。液晶顯示器之背光主流為光源配置於液晶面板背面之直下式。

【0003】 在採用直下式背光的情況下，為了使來自LED(Light Emitting Diode)等光源的光擴散，提升畫面整體的亮度及色度的均勻性，會使用擴散片、稜鏡片等光學片(例如參照專利文獻1)。在直下式背光單元中，通常在擴散片的上側(顯示畫面側)配置稜鏡稜線相互正交的兩片稜鏡片。為了提升顯示畫面內的亮度均勻性(面內亮度均勻性)，有時也積層使用複數片擴散片。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [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]

【0005】 就背光單元而言，伴隨薄型化需求，期望減少擴散片的厚度及積層片數。就直下式背光單元而言，由於光源配置在顯示畫面的下方，因此也要求削減光源與擴散片之間的距離。

【0006】 然而，藉由減少擴散片的厚度或積層片數、或者減少光源與擴散片之間的距離等來實現薄型化，會使面內亮度均勻性降低。

本發明的目的在於，即使在背光單元中實施了薄型化，也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

[用以解決課題之手段]

【0007】 為了達成上述目的，本發明所涉及之光學片積層體被組裝在背光單元中，包括複數片擴散片及一對稜鏡片，前述複數片擴散片在至少一面上設置有略倒四角錐狀的複數個凹部，前述一對稜鏡片積層在前述複數片擴散片上，且稜鏡延伸方向相互正交，前述複數個凹部的頂角為 95° 以上，前述複數個凹部排列成二維矩陣狀，前述一對稜鏡片中靠近前述複數片擴散片的下稜鏡片的稜鏡延伸方向、與前述複數片擴散片中最靠近前述下稜鏡片的上擴散片的前述複數個凹部的排列方向以 30° 以內的角度差交叉。

【0008】 根據本發明所涉及之光學片積層體，以相同的光源、相同的光學片積層構成進行比較，與各擴散片中的略倒四角錐狀的凹部的頂角小於 95° 的情況、上擴散片的凹部排列方向與下稜鏡片的稜鏡延伸方向的角度差超過 30° 的情況相比，能夠顯著地增大面內亮度均勻性。因此，即使針對藉由擴散片的厚度或積層片數的削減等來實施的背光單元的薄型化，也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

【0009】 就本發明所涉及之光學片積層體而言，若前述頂角為 120° 以下、更佳為 110° 以下，則能夠抑制由複數個凹部引起的光擴散效果的降低。

【0010】 就本發明所涉及之光學片積層體而言，若在前述上擴散片與前述下稜鏡片之間不存在其他光學片，則能夠抑制由前述其他光學片引起的面內亮度均勻性等光學特性的降低。

【0011】 就本發明所涉及之光學片積層體而言，若前述複數個凹部設置在前述上擴散片的與前述下稜鏡片相對的出光面上，則與凹部設置在入光面上的情況相比，能夠增大面內亮度均勻性。

【0012】 就本發明所涉及之光學片積層體而言，若前述複數片擴散片包括前述複數個凹部的排列方向與前述上擴散片不同的下擴散片，則能藉由調整上擴散片的凹部排列方向及下擴散片的凹部排列方向的交叉角度，來例如達到權衡面內亮度均勻性與亮度。

【0013】 本發明所涉及之背光單元被組裝在液晶顯示裝置中，朝著顯示畫面側引導從複數個點光源發出的光，在前述顯示畫面與前述複數個點光源之間包括前述本發明所涉及之光學片積層體，前述複數片擴散片配置在前述複數個點光源及前述一對稜鏡片之間。

【0014】 根據本發明所涉及之背光單元，包括前述本發明所涉及之光學片積層體，因此即使針對薄型化也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

【0015】 就本發明所涉及之的背光單元而言，若前述複數個點光源為白色光源，則不需要設置色彩轉換片，因此容易實現薄型化。

【0016】 就本發明所涉及之背光單元而言，前述複數個點光源可配置在從前述複數片擴散片看設置在前述顯示畫面的相反側的反射片上。如此，光藉由在擴散片及反射片之間的多重反射進一步擴散，因此面內亮度均勻性進一步提升。

【0017】 就本發明所涉及之背光單元而言，前述複數個點光源與前述擴散片之間的距離可以為5mm以下，較佳為2.5mm以下，尤佳為1mm以下。如此一來，能夠實現薄型化。

【0018】 本發明所涉及之液晶顯示裝置包括前述本發明所涉及之背光單元與液晶顯示面板。

【0019】 根據本發明所涉及之液晶顯示裝置，包括前述本發明所涉及之背光單元，因此即使針對薄型化也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

【0020】 本發明所涉及之資訊機器包括前述本發明所涉及之液晶顯示裝置。

【0021】 根據本發明所涉及之資訊機器，包括前述本發明所涉及之液晶顯示裝置，因此即使針對薄型化也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

【0022】 本發明所涉及之背光單元的製造方法為被組裝在液晶顯示裝置中、朝著顯示畫面側引導從複數個點光源發出的光的背光單元的製造方法。本發明所涉及之背光單元的製造方法包括以下步驟：在從前述複數個點光源觀察時的前述顯示畫面側藉由積層而配置複數片擴散片的步驟，前述複數片擴散片在至少一面上設置有略倒四角錐狀的複數個凹部；將稜鏡延伸方向相互正交的一對稜鏡片配置在從前述複數片擴散片觀察時的前述顯示畫面側的步驟；前述複數個凹部的頂角為 95° 以上，前述複數個凹部排列成二維矩陣狀。配置前述複數片擴散片及前述一對稜鏡片，使得前述一對稜鏡片中靠近前述複數片擴散片的下稜鏡片的稜鏡延伸方向與前述複數片擴散片中最靠近下稜鏡片的上擴散片的前述複數個凹部的排列方向以 30° 以內的角度差交叉。

【0023】 根據本發明所涉及之背光單元的製造方法，以相同的光源、相同的光學片積層構成進行比較，與各擴散片中的略倒四角錐狀的凹部的頂角小於

95°的情況、上擴散片的凹部排列方向與下稜鏡片的稜鏡延伸方向的角度差超過30°的情況相比，能夠顯著地增大面內亮度均勻性。因此，即使針對藉由擴散片的厚度或積層片數的削減等來實施的背光單元的薄型化，也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

[發明功效]

【0024】 根據本發明，就背光單元而言，即使實施了薄型化也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

【圖式簡單說明】

【0025】 [圖1]為包括實施形態所涉及之背光單元的液晶顯示裝置的剖面圖。

[圖2]為組裝有實施形態所涉及之光學片積層體的背光單元的剖面圖。

[圖3]為實施形態所涉及之光學片積層體所包括的擴散片的剖面圖。

[圖4]為實施形態所涉及之光學片積層體所包括的擴散片的立體圖。

[圖5]為表示設置在擴散片的一個面上的凹部的平面結構及剖面結構的圖，實施形態所涉及之光學片積層體包括該擴散片。

[圖6]為表示實施形態所涉及之光學片積層體中的上擴散片的凹部排列方向與下稜鏡片的稜鏡延伸方向的關係的一例的圖。

[圖7]為說明實施例所涉及之光學片積層體中的擴散片及稜鏡片的配置角度的圖。

[圖8]為表示在實施例所涉及之光學片積層體中使全部擴散片的配置角度變化時的亮度變化的圖。

[圖9]為表示在實施例所涉及之光學片積層體中使全部擴散片的配置角度變化時的亮度均勻性變化的圖。

[圖10]為表示在實施例所涉及之光學片積層體中使上擴散片的配置角度變化時的亮度變化的圖。

[圖11]為表示在實施例所涉及之光學片積層體中使上擴散片的配置角度變化時的亮度均勻性變化的圖。

【實施方式】

【0026】 以下，參照圖式說明實施形態所涉及之光學片積層體、背光單元、液晶顯示裝置、資訊機器以及背光單元的製造方法。需要說明的是，本發明之範圍不限定於以下實施形態，能夠在本發明之技術思想範圍內任意變更。

[液晶顯示裝置的結構]

【0027】 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、以及隔著第一偏光板6設置在液晶顯示面板5背面側的背光單元40。

【0028】 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、以及為了將液晶層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)。

【0029】 從表面(圖1上方)觀看到的液晶顯示裝置50的顯示畫面50a的形狀原則上為長方形或正方形，但不限於此，可以為角是圓角的長方形、橢圓形、圓形、梯形或汽車儀表板等任意形狀。

【0030】 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施加規定大小的電壓來改變液晶層3的配向狀態。藉此，從背光單元40經由第一偏光板6入射來的光的透光率得到調整。透光率得到調整的光經由第二偏光板7射出而顯示影像。

【0031】 本實施形態的液晶顯示裝置50可以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、筆記型電腦或平板電腦等攜帶資訊終端裝置、攜帶型遊戲機、影印機、售票機、ATM等)的顯示裝置使用。

【0032】 TFT基板1例如包括：於玻璃基板上設置成矩陣狀的複數個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個TFT中相對應的TFT連接的複數個像素電極、以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網格間的紅色層、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、以及以覆蓋共用電極的方式設置的配向膜。液晶層3由向列型液晶材料等形成，該向列型液晶材料含有具有電光學特性的液晶分子。第一偏光板6及第二偏光板7例如皆包括：具有單向偏光軸的偏光片層、以及以夾住該偏光片層的方式設置的一對保護層。

[背光單元及光學片積層體的構成]

【0033】 如圖2所示，背光單元40包括：反射片41；在反射片41上配置成二維狀的複數個點光源42；以及設置於複數個點光源42的上側的光學片積層體100。光學片積層體100具有配置在點光源42側的複數片擴散片43及設置在複數片擴散片43的上側(顯示畫面50a側)的一對稜鏡片44及稜鏡片45。光學片積層體100中的任意片材之間可以隔有間隔。於此情況，在隔有間隔的片材之間可以存在空氣層。

【0034】 在本實施形態中，將相同結構的擴散片43例如積層兩片設置於背光單元40中。具體而言，作為擴散片43，設置上擴散片43A及下擴散片43B。上擴散片43A配置在靠近稜鏡片44及稜鏡片45的一側，下擴散片43B配置在靠近點光源42的一側。擴散片43可以積層三片以上。需要說明的是，在藉由背光單元

40的點光源42的精密配置等，而能夠充分地確保亮度均勻性的情況下，也可以使用一片擴散片43。一對稜鏡片44及45可以是稜鏡延伸方向(稜鏡稜線的延伸方向)彼此正交的下稜鏡片44及上稜鏡片45。雖然省略了圖示，但也可以在稜鏡片44及稜鏡片45的上側(顯示畫面50a側)設置偏光片。偏光片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的亮度提升。

【0035】 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。

【0036】 點光源42的種類並無特別限定，例如可以為LED元件或雷射元件等，以成本、生產性等觀點來看，可以使用LED元件。為了調節LED元件的出光角度特性，可以在LED元件上裝設透鏡。複數個點光源42例如可為白色光源，白色光源發出在CIE1931的色度座標中 $0.24 < x < 0.42$ 、 $0.18 < y < 0.48$ 的光。具體而言，複數個點光源42可以由峰值波長處於藍色區域的LED元件、峰值波長處於綠色區域的LED元件以及峰值波長處於紅色區域的LED元件構成。俯視時，構成複數個點光源42的各色LED元件(晶片)可以呈長方形狀，於此情況，一邊的長度可以為 $10\mu\text{m}$ 以上(較佳為 $50\mu\text{m}$ 以上) 5mm 以下(較佳為 1mm 以下)。與各色對應的LED晶片，也可以以一定的間距交替呈二維地配置在反射片41上。相鄰兩個LED晶片的中心間距可以為 0.5mm 以上(較佳為 2mm 以上) 20mm 以下。

【0037】 如圖3所示，擴散片43具有基材層21。擴散片43具有成為光射出面的第一面21a及成為光入射面的第二面21b。亦即，擴散片43的第二面21b配置成朝向點光源42。基材層21只要是由讓光穿透的樹脂材料形成，則並無特別限定，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。基材層21可以含有擴散劑及其他添加劑，或者也可以實質上不含有添加劑。基材層21可以含有的添加劑並無特別限定，例如可以是二氧化矽、氧化鈦、氫氧化鋁、硫酸鋇等無機粒子，也可以例如是丙烯酸酯、丙烯腈、聚矽氧、聚苯乙烯、聚醯胺等有機粒子。

【0038】 各擴散片43的厚度並無特別限定，例如可以為1mm以下且0.05mm以上。若擴散片43的厚度為1mm以下，則能夠使背光單元40薄型化。若擴散片43的厚度為0.05mm以上，則容易獲得充分的光擴散效果。各擴散片43可以為薄膜狀，也可以為片(板)狀。

【0039】 如圖4所示，在擴散片43的第一面21a上，略倒四角錐狀(倒金字塔狀)的複數個凹部22呈二維矩陣狀排列。換言之，複數個凹部22沿著相互正交的兩個方向排列。相鄰的凹部22彼此被稜線111劃分開。稜線111沿著供凹部22排列的兩個方向延伸。凹部22的中心(倒金字塔的頂點)112為凹部22的最深部。為了表示上的簡單性，在圖4中例示了將凹部22配置成5×5的矩陣狀的樣子，然而凹部22的實際排列數比圖示多很多。在凹部22的二維排列中，各凹部22可以在第一面21a上無間隙地設置，也可以隔開規定的間距地設置。也可以以不破壞光擴散效果的程度對一部分凹部22進行隨機排列。凹部22的排列間距p(參照圖3)例如可以為100μm，凹部22的深度例如可以為50μm。

【0040】 在本實施形態的光學片積層體100中，凹部22的頂角θ(參照圖3)被設定為95°以上。需要說明的是，為了抑制由擴散片43引起的光擴散性的降低，也可以將凹部22的頂角θ的上限設為例如120°(較佳為110°)。於此，如圖5所示，凹部105的頂角θ為以下所指的角：在與擴散片43的載置面(水平面)垂直的面(縱切面)中，在以通過倒金字塔的頂點112且將夾著頂點112而相對的一對稜線111以垂直橫切的方式切開凹部22時出現的剖面(圖5的下圖)中，凹部22的傾斜面彼

此所成的角。需要說明的是，圖5的上圖表示凹部22的平面結構。在圖5中，「H」表示凹部22的深度(倒金字塔的高度)，「P」表示凹部22的水平寬度亦即無間隙地排列凹部22時的排列間距。凹部22的深度H由凹部22的排列間距P及頂角 θ 決定。

【0041】 各擴散片43的第二面(入光面)21b例如可以是平面(鏡面)或壓花加工面。各擴散片43可以由在第一面(出光面)21a上具有凹凸形狀(凹部22)的基材層21的一層結構構成。各擴散片43也可以由兩面平坦的基材層及一面具有凹凸形狀的層的雙層結構構成。各擴散片43也可以由包括三層以上的一面具有凹凸形狀的層的結構構成。各擴散片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。

【0042】 使用擠出成型法製造表面具有凹凸形狀的單層擴散片的步驟如下。首先，將顆粒狀塑膠粒子(可以添加擴散劑)投入單螺桿擠出機中，一邊加熱一邊熔融、混煉。之後，用兩個金屬輥夾住以T型模頭擠出的熔融樹脂冷卻後，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需要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，因此能夠將所需要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。

【0043】 使用擠出成型法製造表面具有凹凸形狀的雙層結構的擴散片時，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。

【0044】 或者，也可以按以下所述製作表面具有凹凸形狀的雙層結構的擴散片。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。之後，將形成各層的熔融樹脂投入一個T型模頭中，在該T型模頭內積層，由兩個金屬輥夾住從該T型模頭擠出的積層熔融樹脂進行冷卻。之後，使用導輥運送積層熔融樹脂，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結構的擴散片。

【0045】 也可以使用UV(紫外線)賦形轉印，如下述般地製造擴散片。首先，將未固化的紫外線固化樹脂填充到輥上，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，在填充有紫外線固化樹脂的輥與基材已成為一體的狀態下，照射紫外線使樹脂固化。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固化，這樣來製作表面具有凹凸形狀的擴散片。

【0046】 需要說明的是，在本發明中，考慮到以普通的形狀轉印技術難以形成幾何學上嚴格定義的倒四角錐的凹部，而使用了「略倒四角錐」的表述，但「略倒四角錐」當然也包括真正的或實質上可視為倒四角錐的形狀。「略」是指能夠近似為之意，「略倒四角錐」是指能夠近似為倒四角錐的形狀。例如，針對頂部平坦的「倒四角錐梯形」，不喪失本發明的作用與效果之程度的頂部面積小的也包括在「略倒四角錐」中。在工業生產上的加工精度所引起的不可避免的形狀的偏差範圍內由「倒四角錐」變形後的形狀也包括在「略倒四角錐」中。

【0047】 因為需要使光線穿透，因此稜鏡片44及稜鏡片45以透明(例如無色透明)的合成樹脂為主要成分來形成。稜鏡片44及稜鏡片45可以形成為一體。下稜鏡片44具有基材層44a及積層在基材層44a的表面上的複數個突條稜鏡部44b所構成的突起列。同樣地，上稜鏡片45具有基材層45a及積層在基材層45a的表面上的複數個突條稜鏡部45b所構成的突起列。突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b分

別呈條狀地積層在基材層44a及基材層45a的表面上。突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b分別是背面與基材層44a及基材層45a的表面相接的三角柱狀體。突條稜鏡部44b的延伸方向與突條稜鏡部45b的延伸方向彼此正交。藉此而能夠利用下稜鏡片44使從光擴散片43入射的光線向法線方向側折射，進而利用上稜鏡片45使從下稜鏡片44射出的光線以相對於顯示畫面50a大致垂直地行進的方式發生折射。

【0048】 稜鏡片44及稜鏡片45的厚度(從基材層44a及基材層45a的背面到突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b的頂點的高度)的下限例如為50 μm 左右，更佳地可以為100 μm 左右。另一方面，稜鏡片44及稜鏡片45的厚度上限為200 μm 左右，更佳地可以為180 μm 左右。稜鏡片44及稜鏡片45中的突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b的間距的下限，例如為20 μm 左右，更佳地可以為25 μm 左右。稜鏡片44及稜鏡片45中的突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b的間距的上限，例如為100 μm 左右，更佳地可以為60 μm 左右。突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b的頂角例如可以為85°以上至95°以下。突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b的折射率的下限例如為1.5，更佳地可以為1.55。突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b的折射率的上限例如可以為1.7。

【0049】 稜鏡片44及稜鏡片45例如可以為：在PET(polyethylene terephthalate)薄膜所形成的基材層44a及基材層45a上，設置有使用UV固化型丙烯酸系樹脂進行了形狀轉印的突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b者，或者，突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b與基材層44a及基材層45a成形為一體者。

【0050】 在本實施形態的光學片積層體100中，例如如圖6所示，相對於上擴散片43A中的複數個凹部22的排列方向(圖6所示的X方向及Y方向：以下也稱

為凹部排列方向)，下稜鏡片44中的突條稜鏡部44b的延伸方向(以下也稱為稜鏡延伸方向)以 30° 以內的角度差交叉。

[實施形態的特徵]

【0051】 本實施形態的光學片積層體100包括：在第一面21a上設置有略倒四角錐狀的複數個凹部22的複數片擴散片43、以及稜鏡延伸方向相互正交的一對稜鏡片44及稜鏡片45。複數個凹部22的頂角為 95° 以上，複數個凹部22排列成二維矩陣狀。複數片擴散片43中的上擴散片43A的凹部排列方向與下稜鏡片44的稜鏡延伸方向以 30° 以內的角度差交叉。

【0052】 根據本實施形態的光學片積層體100，以相同的光源、相同的光學片積層構成進行比較，與各擴散片43中的略倒四角錐狀的凹部22的頂角小於 95° 的情況、上擴散片43A的凹部排列方向與下稜鏡片44的稜鏡延伸方向的角度差超過 30° 的情況相比，能夠顯著地增大面內亮度均勻性。因此，即使針對藉由擴散片43的厚度或積層片數的削減等來實施的背光單元40的薄型化，也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

【0053】 就本實施形態的光學片積層體100而言，若凹部22的頂角為 120° 以下、更佳為 110° 以下，則能夠抑制由凹部22引起的光擴散效果的降低。

【0054】 就本實施形態的光學片積層體100而言，若複數個凹部22設置在上擴散片43A中的與下稜鏡片44相對的出光面(亦即第一面21a)上，則與凹部22設置在入光面(亦即第二面21b)上的情況相比，能夠增大面內亮度均勻性。

【0055】 在本實施形態的光學片積層體100中，上擴散片43A的凹部排列方向與下擴散片43B的凹部排列方向也可以不同。這樣一來，藉由調整上擴散片43A及下擴散片43B的凹部排列方向的交叉角度，例如能夠達到權衡面內亮度均勻性與亮度。

【0056】 本實施形態的背光單元40組裝在液晶顯示裝置50中，將從複數個點光源42發出的光引導到顯示畫面50a側。背光單元40在顯示畫面50a與複數個點光源42之間包括本實施形態的光學片積層體100，複數片擴散片43配置於複數個點光源42與稜鏡片44及稜鏡片45之間。

【0057】 根據本實施形態的背光單元40，包括本實施形態的光學片積層體100，因此即使針對薄型化也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

【0058】 就實施形態的背光單元40而言，若複數個點光源42為白色光源，則不需要設置色彩轉換片，因此容易實現薄型化。

【0059】 就本實施形態的背光單元40而言，複數個點光源42可以配置在從擴散片43看設置在顯示畫面50a的相反側的反射片41上。如此，光進一步藉由於擴散片43及反射片41之間的多重反射而擴散，故亮度均勻性提升。

【0060】 就本實施形態的背光單元40而言，若複數個點光源42與擴散片43之間的距離為5mm以下，則能夠使背光單元40薄型化。考慮到今後中小型液晶顯示器的薄型化，點光源42與擴散片43的距離更佳為2.5mm以下，尤佳為1mm以下，最終也可以為0mm。

【0061】 在本實施形態的背光單元40的製造方法中，包括以下步驟：從複數個點光源42觀察，在顯示畫面50a側配置複數片擴散片43的步驟，在該複數片擴散片43上設置有略倒四角錐狀的複數個凹部22；以及，從擴散片43觀察，在顯示畫面50a側配置稜鏡延伸方向相互正交的一對稜鏡片44及45的步驟。複數個凹部22的頂角為95°以上，複數個凹部22排列成二維矩陣狀。以使下稜鏡片44的稜鏡延伸方向與上擴散片43A的凹部排列方向以30°以內的角度差交叉的方式，配置複數片擴散片43以及一對稜鏡片44及稜鏡片45。

【0062】 根據本實施形態的背光單元40的製造方法，以相同的光源、相同的光學片積層構成進行比較，與擴散片43中的略倒四角錐狀的凹部22的頂角小於95°的情況、上擴散片43A的凹部排列方向與下稜鏡片44的稜鏡延伸方向的角度差超過30°的情況相比，能夠顯著地增大面內亮度均勻性。因此，即使針對藉由擴散片43的厚度或積層片數的削減等來實施的背光單元40的薄型化，也能夠抑制面內亮度均勻性的降低。

【0063】 本實施形態的液晶顯示裝置50包括本實施形態的背光單元40及液晶顯示面板5，因此針對薄型化也能抑制面內亮度均勻性的降低。組裝有本實施形態的液晶顯示裝置50的資訊機器(例如筆記型電腦或平板電腦等攜帶式資訊終端)也能夠得到相同的效果。

(實施例)

【0064】 以下，對實施例進行說明。

作為實施例的光學片積層體100，將稜鏡延伸方向相互正交的下稜鏡片44及上稜鏡片45配置在將厚度130 μm 且為相同結構的擴散片43以相同朝向(凹部22的形成面成為出光面的朝向)積層兩片而成的積層體上。

【0065】 將成為基材層21的聚碳酸酯藉由擠出成型進行加工，二維地排列深度為50 μm 的倒金字塔形狀的凹部22，並以單層結構形成了擴散片43。作為擴散片43，準備了凹部22的頂角為90°(比較例)、95°、100°、105°(95°至105°為實施例)的四種擴散片。各擴散片43的入光面皆被加工成了霧面。

【0066】 稜鏡片44及稜鏡片45是在由PET薄膜形成的基材層44a及基材層45a上，使用由丙烯酸酯形成的UV固化型丙烯酸系樹脂，設置突條稜鏡部44b及突條稜鏡部45b而形成的。將下稜鏡片44的總厚度為145 μm 、高度為12 μm 、頂角

為 94° 的突條稜鏡部44b以間距 $25\mu\text{m}$ 排列。將上稜鏡片45的總厚度為 $128\mu\text{m}$ 、高度為 $24\mu\text{m}$ 、頂角為 93° 的突條稜鏡部45b以間距 $51\mu\text{m}$ 排列。

【0067】 將作為白色光源的複數個點光源42配置在實施例的光學片積層體100的下側(擴散片43側)，一邊改變擴散片43與稜鏡片44及稜鏡片45的配置關係，一邊分析通過光學片積層體100的光的亮度以及面內亮度均勻性(以下簡稱為「亮度均勻性」)。

【0068】 具體而言，作為複數個點光源42，使用將峰值波長 456nm (半高全寬 19nm)的藍色LED、峰值波長 535nm (半高全寬 53nm)的綠色LED以及峰值波長 631nm (半高全寬 10nm)的紅色LED分別以 8.4mm 的間距二維地交替配置複數個而成的LED陣列。

【0069】 作為亮度及亮度均勻性的測量的初始狀態，如圖7所示，將各擴散片43配置成使凹部22的排列方向與基準方向(X軸方向)一致(以配置角 0°)，將下稜鏡片44配置成使突條稜鏡部44b的延伸方向相對於X軸逆時針旋轉 125° (以配置角 125°)，將上稜鏡片45配置成使突條稜鏡部45b的延伸方向相對於X軸逆時針旋轉 35° (以配置角 35°)。需要說明的是，「基準方向」與複數個點光源42(前述的LED陣列)中的LED的排列方向一致。

【0070】 在第一測量中，使兩片擴散片43的配置方向(配置角)從前述初始狀態每次逆時針旋轉 10° 直至旋轉了 80° 為止，於各配置角下測量了亮度及亮度均勻性。在第二測量中，僅使上擴散片43A的配置方向(配置角)從前述初始狀態每次逆時針旋轉 10° 直至旋轉了 80° 為止，於各配置角下測量了亮度及亮度均勻性。需要說明的是，各擴散片43在從前述初始狀態旋轉了 90° 的狀態下，成為與前述初始狀態相同的凹部排列方向。

【0071】 在各測量中，將實施例及比較例的光學片積層體100配置在複數個點光源42(LED陣列)上，進而將透明玻璃板放置在光學片積層體100上，以抑制片類的浮起，使用TOPCON TECHNOHOUSE公司製的二維分光輻射計SR-5000HS，對33mm見方的範圍測量了鉛直方向朝上(從LED陣列朝向玻璃板的方向)的亮度。針對獲得的二維亮度分布影像，對各個LED的發光強度偏差進行修正，進行用於抑制異物等所引起的亮點／暗點雜訊的過濾處理後，對全部像素的亮度計算出了平均值及標準偏差。最後，將「面內亮度均勻性」定義為「亮度的平均值／亮度的標準偏差」，計算出了實施例及比較例的評價樣品的面內亮度均勻性。

【0072】 圖8及圖9表示在前述第一測量中得到的、亮度及亮度均勻性相對於擴散片43(上擴散片43A及下擴散片43B)的配置角(亦即從初始狀態0°的旋轉角度)的變化。圖10及圖11表示在前述第二測量中得到的亮度及亮度均勻性相對於上擴散片43A的配置角(亦即從初始狀態0°的旋轉角度)的變化。需要說明的是，在圖8及圖10中，亮度(全部像素的亮度平均值)是以凹部22的頂角為90°的比較例中旋轉角度為0°時由第一測量得到的亮度為1的相對亮度來表示。

【0073】 如圖8及圖10所示，在第一及第二測量的任一測量中，與比較例(頂角90°)相比，實施例(頂角95°、100°、105°)整體上亮度提升，並且伴隨著旋轉角度的變化亮度的降低也得到抑制。

【0074】 如圖9及圖11所示，在第一及第二測量的任一測量中，與比較例(頂角90°)相比，實施例(頂角95°、100°、105°)整體上亮度均勻性優異。具體而言，在第一測量(圖9)中，除了旋轉角度0°、80°(頂角為100°的情況)以外，實施例的亮度均勻性與比較例相比高20%左右。在第二測量(圖11)中，除了旋轉角度

0°(頂角為95°及105°的情況)、60°(頂角為105°的情況)及80°(頂角為100°及105°的情況)外，實施例的亮度均勻性較比較例高10%至20%左右。

【0075】 於此，考慮到下稜鏡片44的配置角為125°，各擴散片43在配置角0°(180°)及90°(270°)下具有等效的形狀，可知在下稜鏡片44的稜鏡延伸方向及上擴散片43A的凹部排列方向以30°以內(更佳為在20°以內)的角度差交叉的情況下，各實施例的亮度均勻性良好。

(其它實施形態)

【0076】 前述實施形態(包括實施例，下同)中，由擴散片43、稜鏡片44以及稜鏡片45構成了光學片積層體100。然而，光學片積層體100可以進一步包括擴散片43及稜鏡片44、稜鏡片45以外的其他光學片。例如，在使用藍色光源作為複數個點光源42的情況下，可以在複數個點光源42與下擴散片43B之間配置將藍色光轉換為白色光的QD(量子點；Quantum Dot)片材、螢光片等色彩轉換片。或者，也可以在上擴散片43A與下稜鏡片44之間夾設實質上不影響背光單元40的光學特性的其他光學片。

【0077】 在前述實施形態中，在光學片積層體100所包含的全部的擴散片43的第一面(出光面)21a設置有凹部22，但也可以取而代之，對下擴散片43B(在積層三片以上的擴散片43的情況下，除了上擴散片43A以外的擴散片43中的至少一個)在第二面(入光面)21b設置凹部22。各擴散片43的第二面21b為平面(鏡面)或壓花加工面，但也可以在各擴散片43的第二面21b上設置能夠以二維配置的倒多角錐形狀的凹部或突條稜鏡部等突起列。作為複數片擴散片43，也可以使用基材層21的材質或凹部22的結構相互不同的複數種擴散片。

【0078】 以上說明了本發明的實施形態，但本發明不限定於前述實施形態，可在本發明的範圍內進行各種變更。亦即，前述實施形態之說明僅為本質上的例示而已，而非用於限制本發明、適用物或用途。

【符號說明】

【0079】

1:TFT基板

2:CF基板

3:液晶層

5:液晶顯示面板

6:第一偏光板

7:第二偏光板

21:基材層

21a:第一面

21b:第二面

22:凹部

40:背光模組

41:反射片

42:點光源

43:擴散片

43A:上擴散片

43B:下擴散片

44:下稜鏡片

44a:基材層

44b:突條稜鏡部

45:上稜鏡片

45a:基材層

45b:突條稜鏡部

50:液晶顯示裝置

50a:顯示畫面

100:光學片積層體

111:稜線

112:凹部中心(倒金字塔頂點)

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光學片積層體，係被組裝在背光單元中，包括複數片擴散片及一對稜鏡片；

前述複數片擴散片在至少一面上設置有略倒四角錐狀的複數個凹部；

前述一對稜鏡片積層在前述複數片擴散片上，且稜鏡延伸方向相互正交；

前述複數個凹部的頂角為 95° 以上；

前述複數個凹部排列成二維矩陣狀；

前述一對稜鏡片中靠近前述複數片擴散片的下稜鏡片的稜鏡延伸方向與前述複數片擴散片中最靠近前述下稜鏡片的上擴散片的前述複數個凹部的排列方向以 30° 以內的角度差交叉。

【請求項2】 如請求項1所記載之光學片積層體，其中前述頂角為 120° 以下。

【請求項3】 如請求項2所記載之光學片積層體，其中前述頂角為 110° 以下。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項所記載之光學片積層體，其中在前述上擴散片與前述下稜鏡片之間不存在其他光學片。

【請求項5】 如請求項1至3中任一項所記載之光學片積層體，其中前述複數個凹部設置在前述上擴散片的與前述下稜鏡片相對的出光面上。

【請求項6】 如請求項1至3中任一項所記載之光學片積層體，其中前述複數片擴散片包括前述複數個凹部的排列方向與前述上擴散片不同的下擴散片。

【請求項7】 一種背光單元，係被組裝在液晶顯示裝置中，朝著顯示畫面側引導從複數個點光源發出的光；

在前述顯示畫面與前述複數個點光源之間包括如請求項1至6中任一項所記載之光學片積層體；

前述複數片擴散片配置在前述複數個點光源及前述一對稜鏡片之間。

【請求項8】 如請求項7所記載之背光單元，其中前述複數個點光源為白色光源。

【請求項9】 如請求項7或8所記載之背光單元，其中前述複數個點光源配置在從前述複數片擴散片看設置在前述顯示畫面的相反側的反射片上。

【請求項10】 如請求項7或8所記載之背光單元，其中前述複數個點光源與前述複數個光擴散片之間的距離為5mm以下。

【請求項11】 一種液晶顯示裝置，係包括如請求項7至10中任一項所記載之背光單元、與液晶顯示面板。

【請求項12】 一種資訊機器，係包括如請求項11所記載之液晶顯示裝置。

【請求項13】 一種背光單元的製造方法，前述背光單元被組裝在液晶顯示裝置中，朝著顯示畫面側引導從複數個點光源發出的光，前述背光單元的製造方法包括以下步驟：

在從前述複數個點光源觀察時的前述顯示畫面側藉由積層而配置複數片擴散片的步驟，前述複數片擴散片在至少一面上設置有略倒四角錐狀的複數個凹部；以及

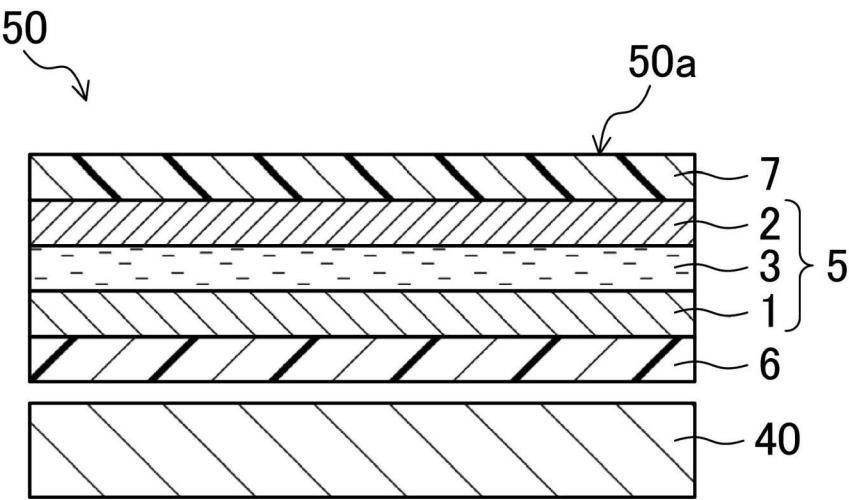
將稜鏡延伸方向相互正交的一對稜鏡片配置在從前述複數片擴散片觀察時的前述顯示畫面側的步驟；

前述複數個凹部的頂角為 95° 以上；

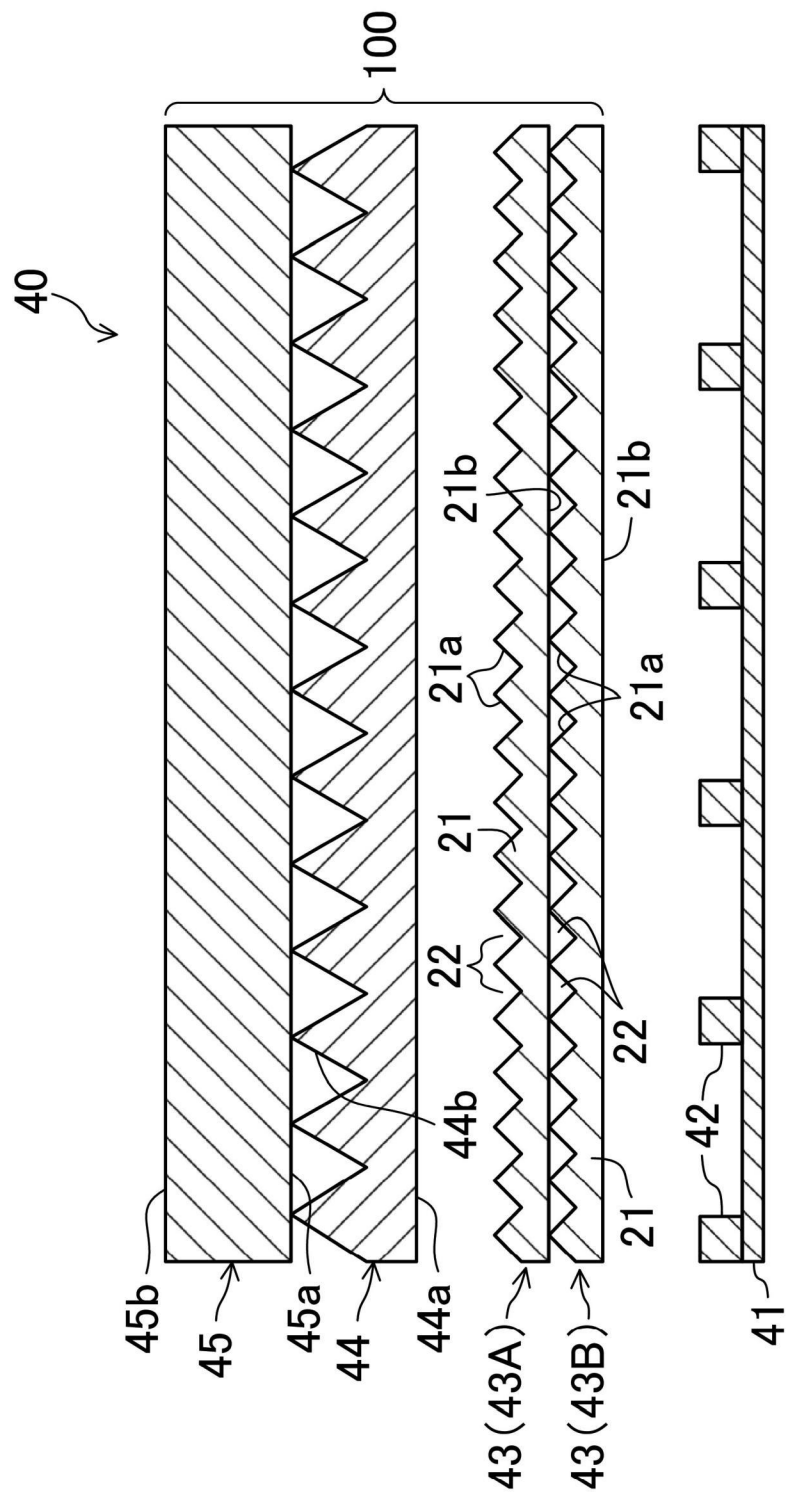
前述複數個凹部排列成二維矩陣狀；

配置前述複數片擴散片及前述一對稜鏡片，使得前述一對稜鏡片中靠近前述複數片擴散片的下稜鏡片的稜鏡延伸方向、與前述複數片擴散片中最靠近前述下稜鏡片的上擴散片的前述複數個凹部的排列方向以 30° 以內的角度差交叉。

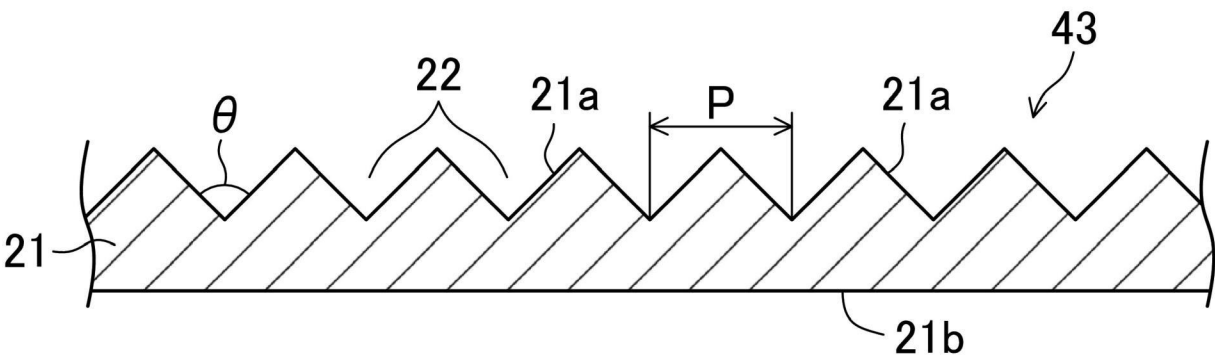
【發明圖式】



【圖1】

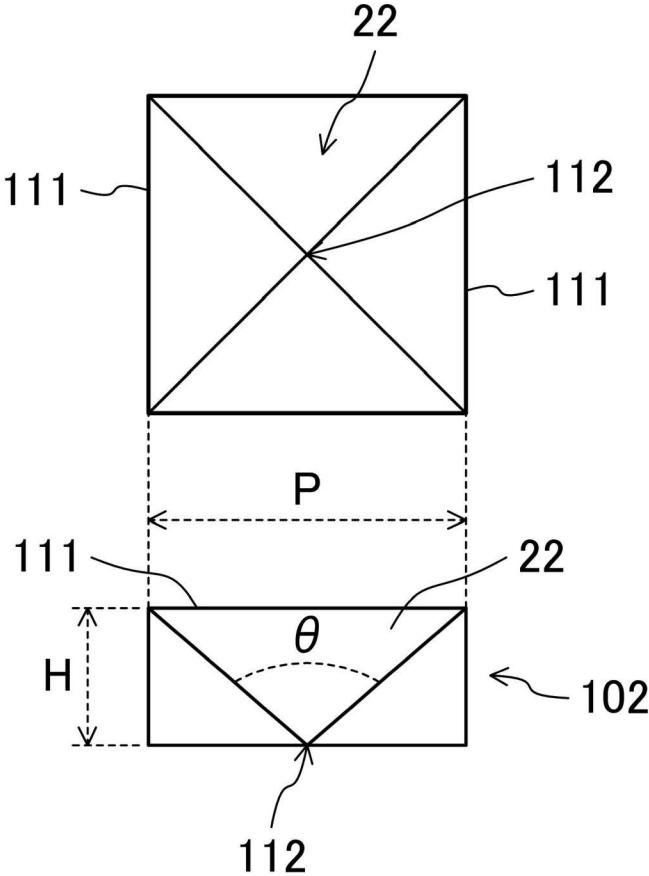


【圖2】

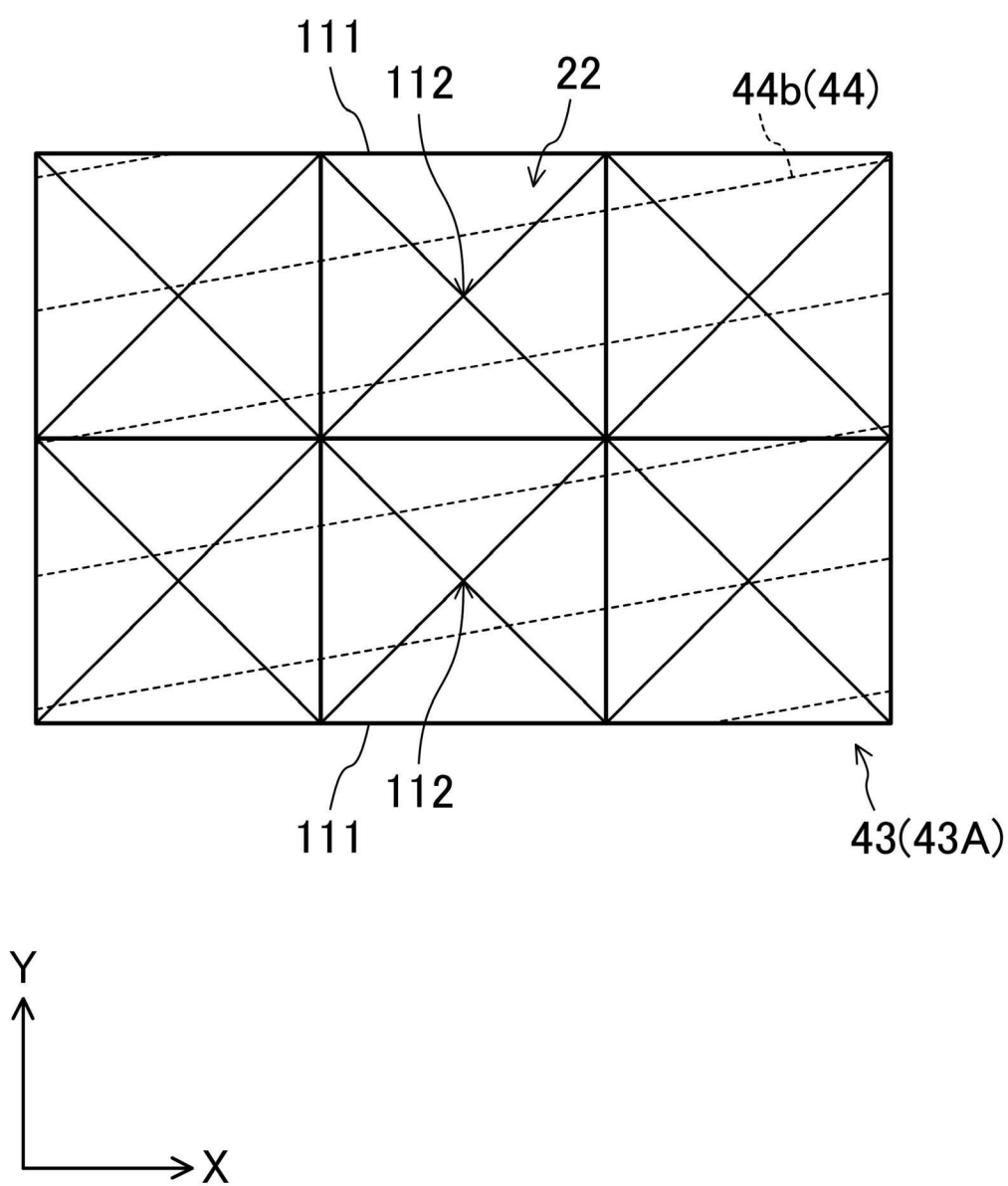


【圖3】

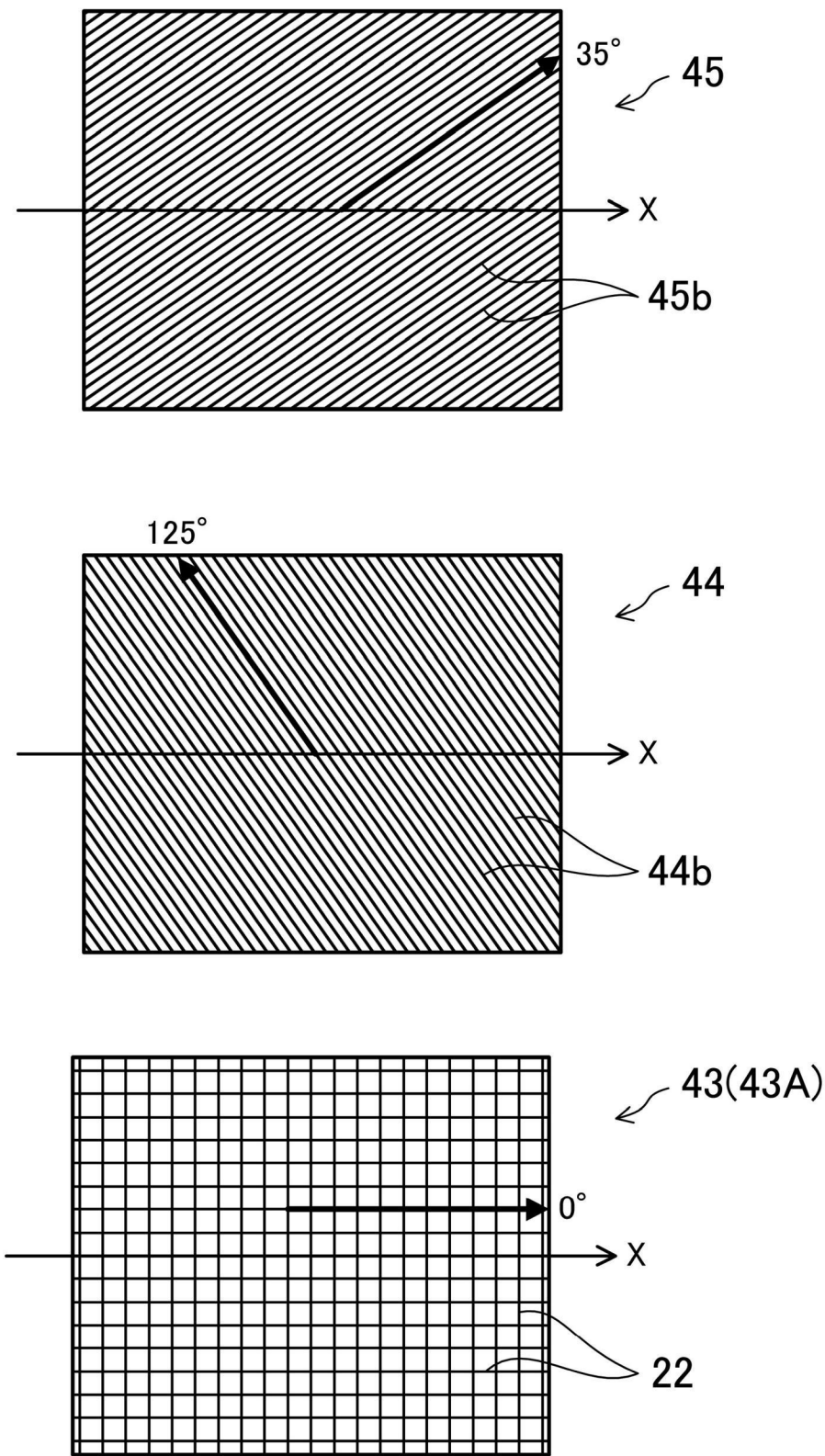




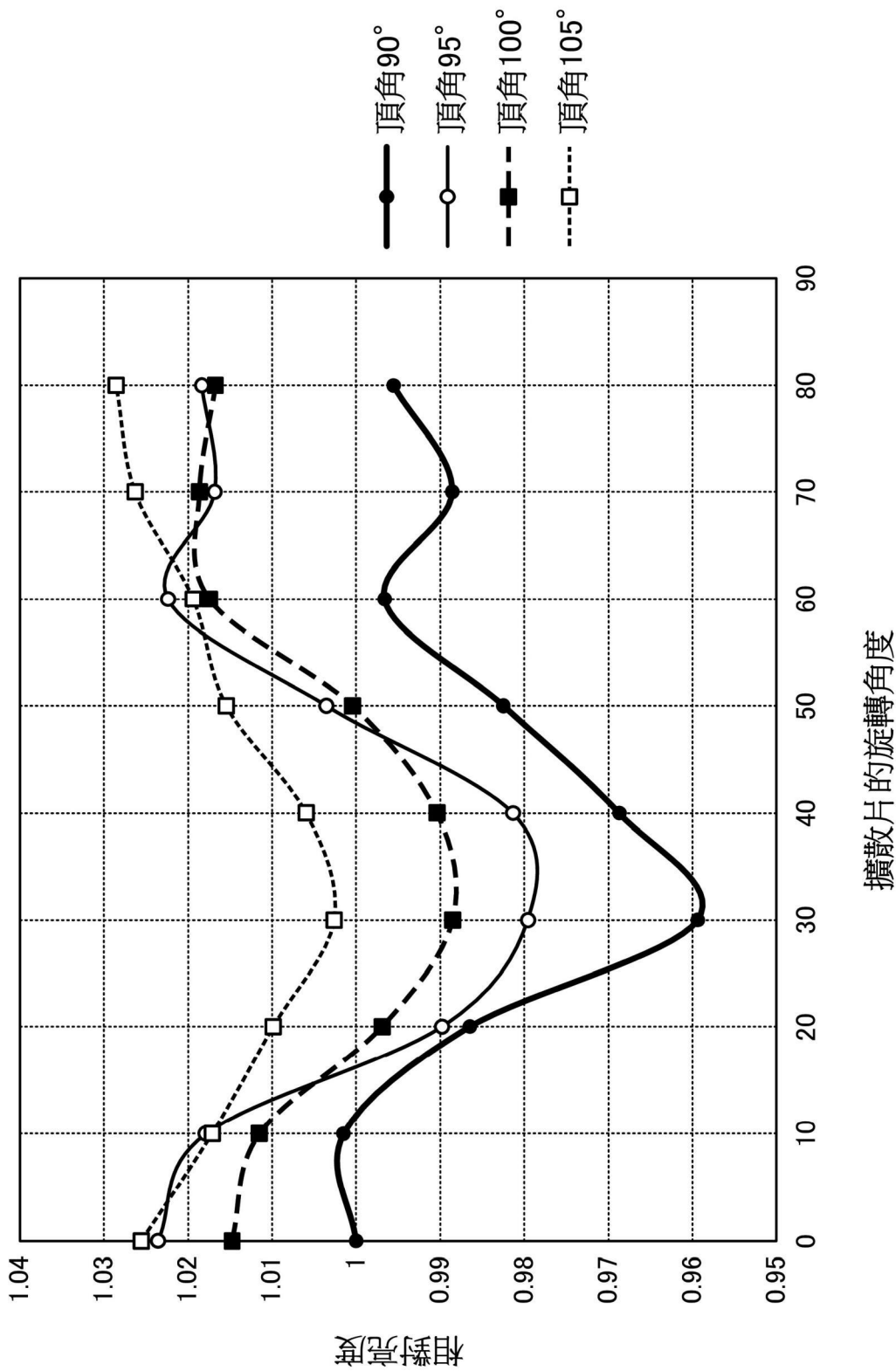
【圖5】



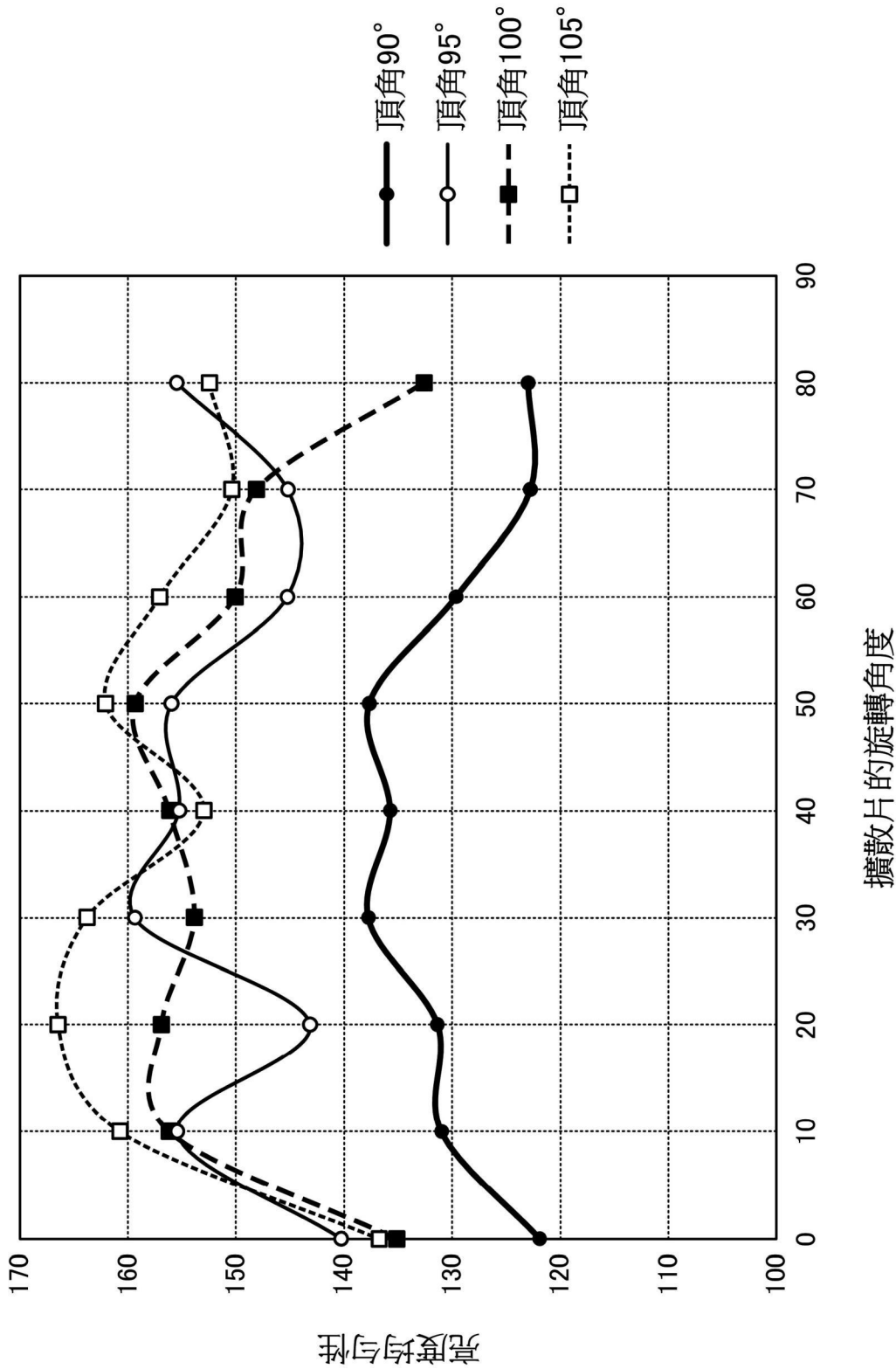
【圖6】



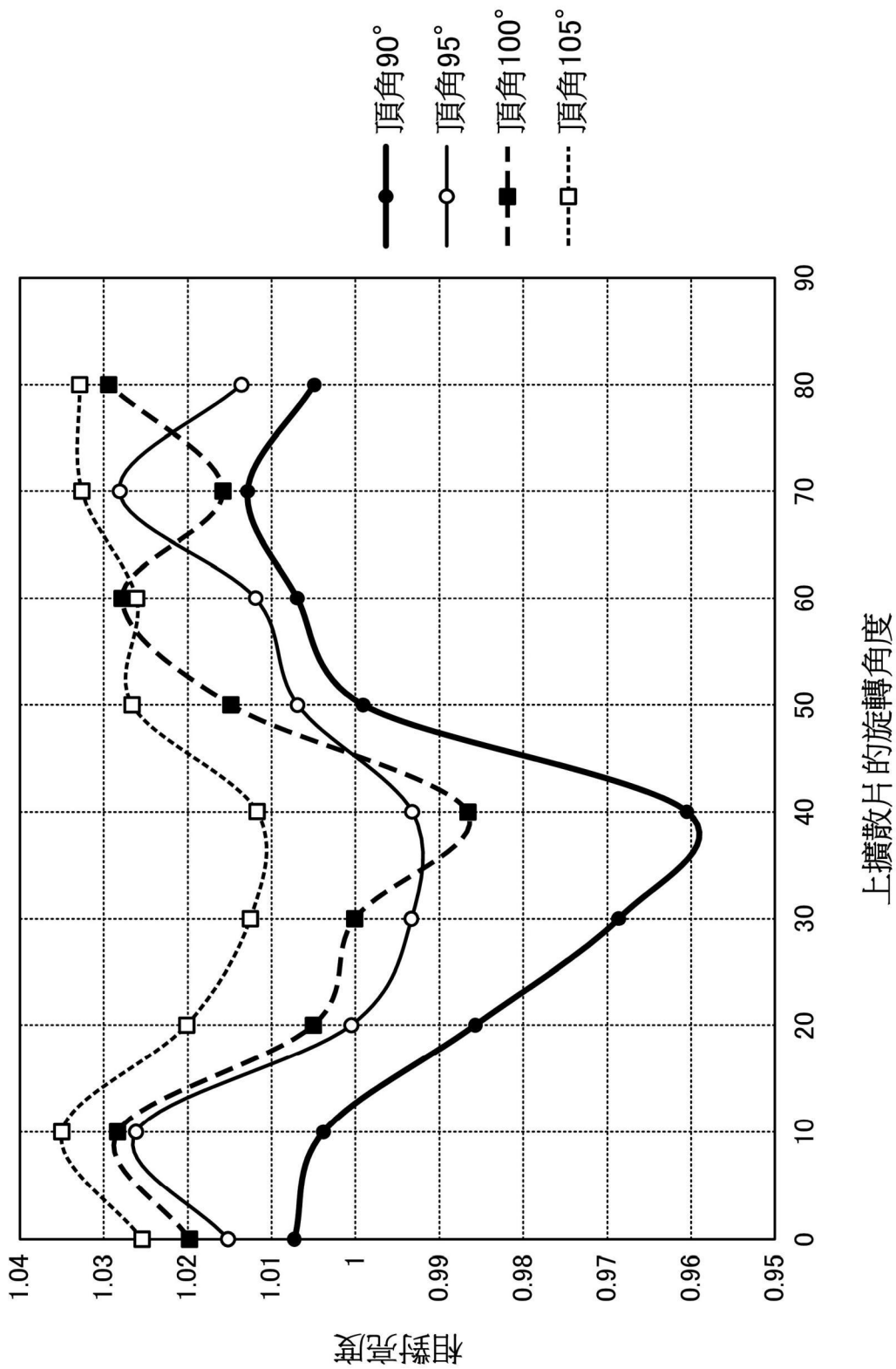
【圖7】



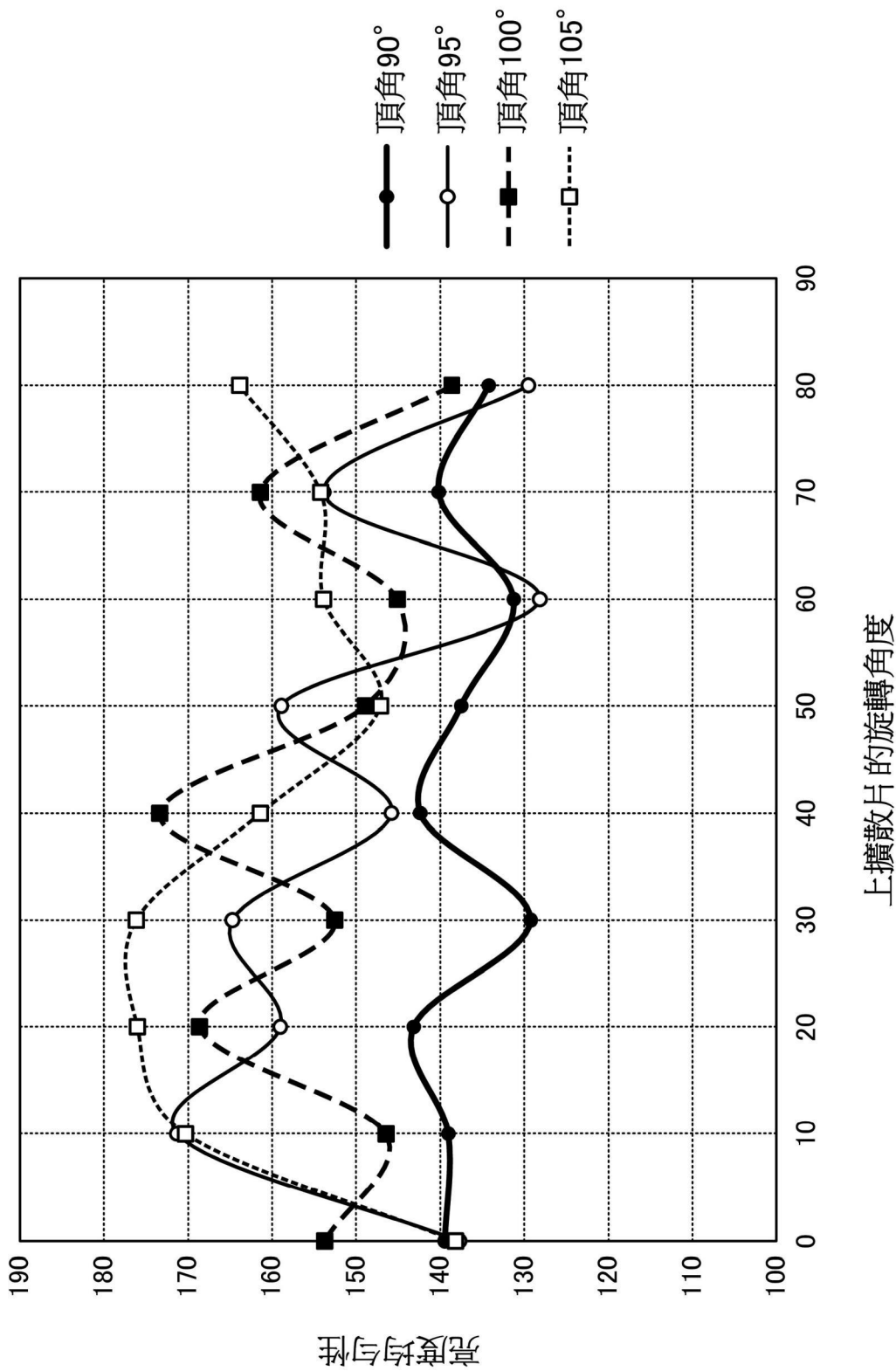
【圖8】



【圖9】



【圖10】



【圖11】