

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年11月30日(30.11.2023)

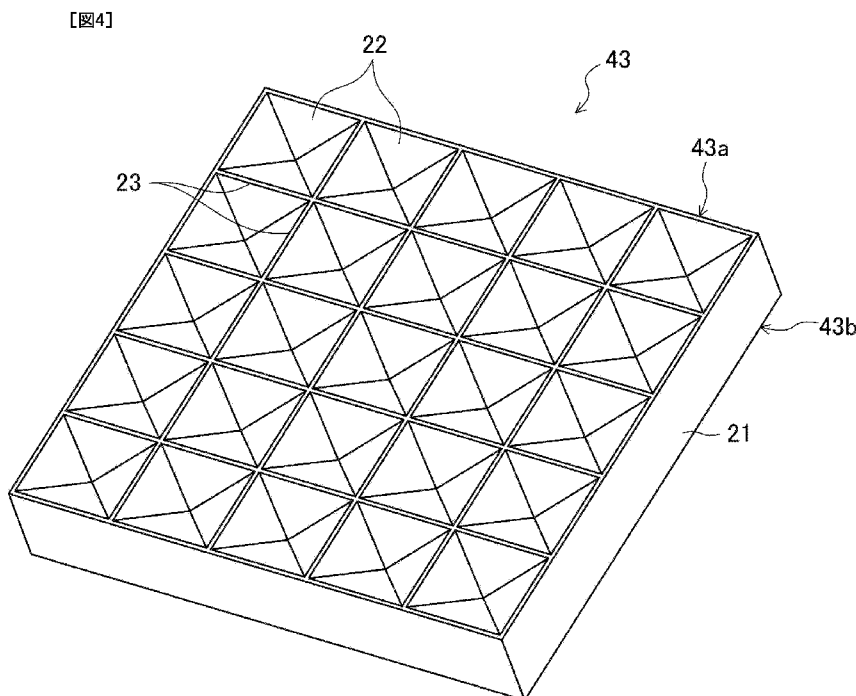


(10) 国際公開番号
WO 2023/228684 A1

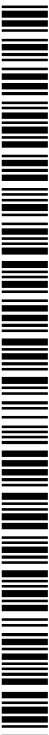
- (51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
F21S 2/00 (2016.01) *F21Y 115/30* (2016.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/016901
- (22) 国際出願日: 2023年4月28日(28.04.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-085568 2022年5月25日(25.05.2022) JP
特願 2023-073458 2023年4月27日(27.04.2023) JP
- (71) 出願人: 恵和株式会社 (KEIWA INC.) [JP/JP];
〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町2丁目10番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 古田 旭(FURUTA Akira); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町2丁目10番5号 恵和株式会社内 Tokyo (JP). 林 延幸(HAYASHI Nobuyuki); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町2丁目10番5号 恵和株式会社内 Tokyo (JP). 鋤柄 正幸(SUKIGARA Masayuki); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町2丁目10番5号 恵和株式会社内 Tokyo (JP). 高山 和也(TAKAYAMA Kazuya); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町2丁目10番5号 恵和株式会社内 Tokyo (JP). 蔡 承亨(TSAI Chengheng);

(54) Title: LIGHT-DIFFUSING SHEET, BACKLIGHT UNIT, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, AND INFORMATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 光拡散シート、バックライトユニット、液晶表示装置、及び情報機器



(57) Abstract: A light-diffusing sheet 43 comprises a plurality of recessed portions 22 at least on a first surface 43a, the plurality of recessed portions 22 being formed in the shape of substantially inverted polygonal pyramids or substantially inverted polygonal truncated pyramids. The plurality of recessed portions 22 have an array pitch of 300-1500 μm . The width of a boundary portion between adjacent recessed portions 22 among the plurality of recessed portions 22 is less than or equal to 25% of the array pitch.



WO 2023/228684 A1

〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町 2 丁目 1
0 番 5 号 恵和株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 弁理士法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 2 番 1 号 新ダイビル 2 3 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 光拡散シート 4 3 は、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された複数の凹部 2 2 を少なくとも第 1 面 4 3 a に有する。複数の凹部 2 2 の配列ピッチは、300 μ m 以上 1500 μ m 以下である。複数の凹部 2 2 における隣り合う凹部 2 2 同士の間の境界部の幅は、配列ピッチの 25% 以下である。

明 細 書

発明の名称：

光拡散シート、バックライトユニット、液晶表示装置、及び情報機器

技術分野

[0001] 本開示は、光拡散シート、バックライトユニット、液晶表示装置、及び情報機器に関するものである。

背景技術

[0002] スマートフォンやタブレット端末などの各種情報機器の表示装置として、液晶表示装置が広く利用されている。液晶表示装置のバックライトとしては、光源が液晶パネルの背面に配置される直下型方式が主流となっている。

[0003] 直下型バックライトを採用する場合、発光面においてLED (Light Emitting Diode) 等の光源のイメージを消して面内輝度の均一性を上げるために、光拡散シートが使用される（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-129277号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の直下型バックライトでは、光拡散シートの厚みや光源と光拡散シートとの距離の削減などによる薄型化や、コスト削減のための光源数の減少に伴い、光源間領域（光源が配置されていない領域）等で輝度の低下が生じる場合がある。

[0006] それに対して、光拡散シートの光源直上領域に光を反射する白色インクを印刷し、光源直上領域の輝度を低下させて、光源直上領域と光源間領域との間に生じる輝度ムラを解消する試みも行われているが、この場合、画面全体での輝度の低下が避けられない。

[0007] 本開示は、輝度の低下を回避しつつ輝度均一性を向上させることができる

光拡散シートを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 前記の目的を達成するために、本開示に係る光拡散シートは、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された複数の凹部を少なくとも第1面に有し、前記複数の凹部の配列ピッチは、 $300\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下であり、前記複数の凹部における隣り合う凹部同士の間境界部の幅は、前記配列ピッチの25%以下である。
- [0009] 本開示に係る光拡散シートによると、少なくとも第1面に、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された複数の凹部を有するため、輝度均一性を向上させることができる。また、凹部同士の間境界部では凹部壁面と比べて平坦であるために光源からの光が拡散（反射や屈折）しにくいところ、凹部の配列ピッチを $300\mu\text{m}$ 以上と大きく設定することによって、この境界部が第1面において占める面積比率を小さくすることが可能となる。これにより、光拡散シートに対して輝度低下をもたらすような処理を行わなくても、輝度均一性を向上させることができる。
- [0010] 本開示に係る光拡散シートでは、境界部の面積比率を小さくするために、境界部の幅は、凹部の配列ピッチの25%以下、好ましくは20%以下、より好ましくは15%以下にする。但し、耐摩耗性の低下を避けるために、境界部の幅は、凹部の配列ピッチの0.5%以上、好ましくは1.0%以上にする。
- [0011] 本開示に係る光拡散シートでは、凹部の配列ピッチが $1500\mu\text{m}$ を超えると、例えば頂角 80° の逆四角錐の場合で光拡散シートの厚さが 1mm 以上となるため、特に光拡散シートを複数枚積層した際にバックライトユニットの薄型化が困難になるので、凹部の配列ピッチを $1500\mu\text{m}$ 以下にする。
- [0012] 尚、本開示において、「凹部同士の間境界部」とは、凹部が間隔をあけて配列される場合には「凹部間に意図的に配置される平坦部の幅」を意味し、凹部が隙間無く配列される場合には「凹部を区画する稜線の頂部の曲線部

分の幅」を意味する。

- [0013] また、本開示において、通常の形状転写技術により幾何学的に厳密な逆多角錐又は逆多角錐台形の凹部を形成することが難しいことを考慮して、「略逆多角錐」又は「略逆多角錐台形」との表記を用いているが、これらの表記は、真正の又は実質的に逆多角錐又は逆多角錐台形とみなせる形状を含むこととは言うまでもない。
- [0014] また、本開示において、「光拡散シート」は、板状の「光拡散板」や膜状の「光拡散フィルム」を包含するものとする。
- [0015] また、本開示において、「光学シート」とは、拡散、集光、屈折、反射などの光学的諸機能を有するシートを意味し、「光拡散シート」は、「光学シート」の1つである。
- [0016] 本開示に係る光拡散シートにおいて、前記配列ピッチが $1000\mu\text{m}$ 以下であると、光拡散シートの厚さの増大を抑制してバックライトユニットの薄型化を図ることができる。
- [0017] 本開示に係る光拡散シートにおいて、前記境界部の幅が、前記複数の凹部を区画する稜線の頂部の曲線部分の幅であると、言い換えると、凹部が隙間無く配列されると、凹部が間隔をあけて配列される場合と比べて、輝度均一性を向上させることができる。この場合、前記複数の凹部は、略逆四角錐又は略逆四角錐台形に形成され、前記稜線は、第1方向及び第2方向に延び、前記配列ピッチは、前記第1方向における前記複数の凹部の第1配列ピッチと、前記第2方向における前記複数の凹部の第2配列ピッチとの平均値であり、前記境界部の幅は、前記第1方向において前記稜線の頂部の曲線部分が占める幅と、前記第2方向において前記稜線の頂部の曲線部分が占める幅との平均値であってもよい。これにより、凹部形成を容易に行うことができる。
- [0018] 本開示に係る光拡散シートにおいて、前記複数の凹部の壁面が前記光拡散シートのシート面となす角度が、 40 度以上 65 度以下であると、凹部により十分な輝度均一性向上効果を得ることができる。

- [0019] 本開示に係る光拡散シートにおいて、複数の凹部は、前記第1面のみに設けられ、前記光拡散シートの第2面は、平坦面又はマット面であると、第2面での摩耗や損傷を抑制しながら、輝度均一性向上効果を得ることができる。
- [0020] 本開示に係るバックライトユニットは、液晶表示装置に組み込まれ、光源から発せられた光を表示画面の方に導くバックライトユニットであって、表示画面と光源との間に、前述の本開示に係る光拡散シートを少なくとも1枚備える。
- [0021] 本開示に係るバックライトユニットによると、前述の本開示に係る光拡散シートを備えるため、画面全体での輝度低下を回避しつつ輝度均一性を向上させることができる。特に、前述の本開示に係る光拡散シートを複数枚用いた場合、輝度低下を抑制しながら優れた輝度均一性向上効果を得ることができる。
- [0022] 本開示に係るバックライトユニットにおいて、前記光拡散シートを複数枚備え、複数枚の前記光拡散シートのうち前記光源から最も離れた光拡散シートの前記第1面は入光面であることが好ましい。このようにすると、光拡散シートを複数枚備えたバックライトユニットにおいて、光源から最も離れた光拡散シートの第1面（凹部形成面）が出光面である場合と比べて、輝度均一性をさらに向上させることができる。
- [0023] 本開示に係るバックライトユニットにおいて、前記表示画面と前記光源との間に、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された凹部を有していない他の光拡散シートを少なくとも1枚さらに備えてもよい。このようにすると、異なる種類の光拡散シートの組合せによって、輝度及び輝度均一性の双方を向上させることができる。
- [0024] 本開示に係るバックライトユニットにおいて前記他の光拡散シートを備える場合には、前記光拡散シートを複数枚備え、前記表示画面と複数枚の前記光拡散シートとの間に前記他の光拡散シートが配置され、前記他の光拡散シートの両面とも、表面粗さRaが0.1 μm 以上10 μm 以下のマット面で

あってもよい。このようにすると、輝度及び輝度均一性の双方をさらに向上させることができる。この場合、前記他の光拡散シートの両面における表面粗さ R_a の差は、 $0.5 \mu\text{m}$ 以上であり、前記他の光拡散シートにおける表面粗さ R_a の小さい方の面は入光面であることがさらに好ましい。また、前記他の光拡散シートは、マトリックス樹脂 100 質量部に対して 0.5 質量部以上 1.5 質量部以下の光拡散剤を含有することがさらに好ましい。

[0025] 本開示に係るバックライトユニットにおいて前記他の光拡散シートを備える場合には、前記他の光拡散シートは、光拡散剤を含有すると共に前記光拡散シートの出光面と向き合うように配置され、前記他の光拡散シートの出光面と向き合うように配置された輝度向上シートをさらに備えてもよい。このようにすると、輝度及び輝度均一性の双方をさらに向上させることができる。

[0026] 本開示に係るバックライトユニットにおいて前記他の光拡散シートを備える場合、前記他の光拡散シートは、前記光拡散シートよりも前記表示画面の近くに配置されてもよい。このようにすると、輝度及び輝度均一性の双方をさらに向上させることができる。この場合、前記光拡散シートは、前記第 2 面が前記光源と向き合うように配置されてもよい。このようにすると、輝度及び輝度均一性の双方をより一層向上させることができる。

[0027] 本開示に係る液晶表示装置は、前述の本開示に係るバックライトユニットと、液晶表示パネルとを備える。

[0028] 本開示に係る液晶表示装置によると、前述の本開示に係るバックライトユニットを備えるため、画面全体での輝度低下を回避しつつ輝度均一性を向上させることができる。

[0029] 本開示に係る情報機器は、前述の本開示に係る液晶表示装置を備える。

[0030] 本開示に係る情報機器によると、前述の本開示に係る液晶表示装置を備えるため、画面全体での輝度低下を回避しつつ輝度均一性を向上させることができる。

発明の効果

[0031] 本開示によると、輝度の低下を回避しつつ輝度均一性を向上させることができる光拡散シートを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

[図2]実施形態に係るバックライトユニットの一例の断面図である。

[図3]図2に示すバックライトユニットにおける光源の配置例を示す平面図である。

[図4]実施形態に係る光拡散シートの斜視図である。

[図5]実施形態に係るバックライトユニットの他例の断面図である。

[図6]実施形態に係る光拡散シートに形成した凹部を拡大して示す斜視図である。

[図7]実施形態に係る光拡散シートにおいて凹部を区画するX方向稜線の形状の一例を示す模式図である。

[図8]実施形態に係る光拡散シートにおいて凹部を区画するY方向稜線の形状の一例を示す模式図である。

[図9]実施形態に係る光拡散シートにおいて凹部を区画する稜線の形状のバリエーションを示す模式図である。

[図10]実施形態に係る光拡散シートを、X方向に隣り合う凹部の各中心と当該凹部間に位置する稜線の間接点とを通り且つシート面に垂直な面で切断した場合の断面構成の一例を示す模式図である。

[図11]実施形態に係る光拡散シートを、Y方向に隣り合う凹部の各中心と当該凹部間に位置する稜線の間接点とを通り且つシート面に垂直な面で切断した場合の断面構成の一例を示す模式図である。

[図12]図7に示すX方向稜線の形状、寸法をレーザー顕微鏡により測定した結果の一例を示す図である。

[図13]図8に示すY方向稜線の形状、寸法をレーザー顕微鏡により測定した結果の一例を示す図である。

[図14]図10に示す断面構成の形状、寸法等をレーザー顕微鏡により測定し

た結果の一例を示す図である。

[図15]図 1 1 に示す断面構成の形状、寸法等をレーザー顕微鏡により測定した結果の一例を示す図である。

[図16]実施例において光拡散シートの製造に用いたロール上の正四角錐の形状を示す図である。

発明を実施するための形態

[0033] (実施形態)

以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。尚、本開示の範囲は、以下の実施形態に限定されず、本開示の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。

[0034] <液晶表示装置>

図 1 に示すように、本実施形態の液晶表示装置 5 0 は、液晶表示パネル 5 と、液晶表示パネル 5 の下面に貼付された第 1 偏光板 6 と、液晶表示パネル 5 の上面に貼付された第 2 偏光板 7 と、液晶表示パネル 5 の背面側に第 1 偏光板 6 を介して設けられたバックライトユニット 4 0 とを備えている。液晶表示パネル 5 は、互いに対向するように設けられた T F T 基板 1 及び C F 基板 2 と、 T F T 基板 1 と C F 基板 2 との間に設けられた液晶層 3 と、 T F T 基板 1 と C F 基板 2 との間に液晶層 3 を封入するために枠状に設けられたシール材（図示省略）とを備える。

[0035] 液晶表示装置 5 0 の表示画面 5 0 a を正面（図 1 の上方）から見た形状は、原則、長方形又は正方形であるが、これに限らず、長方形の角が丸くなった形状、楕円形、円形、台形、又は、自動車のインストルメントパネルなどの任意の形状であってもよい。

[0036] 液晶表示装置 5 0 においては、各画素電極に対応する各サブ画素において、液晶層 3 に所定の大きさの電圧を印加して液晶層 3 の配向状態を変える。これにより、バックライトユニット 4 0 から第 1 偏光板 6 を介して入射した光の透過率を調整される。透過率が調整された光は第 2 偏光板 7 を介して出射されて画像が表示される。

[0037] 本実施形態の液晶表示装置50は、種々の情報機器（例えばカーナビゲーション等の車載装置、パーソナルコンピュータ、携帯電話、ノートパソコンやタブレット等の携帯情報端末、携帯型ゲーム機、コピー機、券売機、現金自動預け払い機など）に組み込まれる表示装置として用いられる。

[0038] TFT基板1は、例えば、ガラス基板上にマトリクス状に設けられた複数のTFTと、各TFTを覆うように設けられた層間絶縁膜と、層間絶縁膜上にマトリクス状に設けられ且つ複数のTFTにそれぞれ接続された複数の画素電極と、各画素電極を覆うように設けられた配向膜とを備える。CF基板2は、例えば、ガラス基板上に格子状に設けられたブラックマトリクスと、ブラックマトリクスの各格子間にそれぞれ設けられた赤色層、緑色層及び青色層を含むカラーフィルターと、ブラックマトリクス及びカラーフィルターを覆うように設けられた共通電極と、共通電極を覆うように設けられた配向膜とを備える。液晶層3は、電気光学特性を有する液晶分子を含むネマチック液晶材料等により構成される。第1偏光板6及び第2偏光板7は、例えば、一方向の偏光軸を有する偏光子層と、その偏光子層を挟持するように設けられた一对の保護層とを備える。

[0039] <バックライトユニット>

本実施形態のバックライトユニット40は、図2に示す例では、反射シート41と、反射シート41上に2次元状に配置された複数の光源42と、複数の光源42の上側に設けられた第1光拡散シート43と、第1光拡散シート43の上側に設けられた第2光拡散シート44と、第2光拡散シート44の上側に設けられた輝度向上シート47とを備える。第1光拡散シート43は、少なくとも1枚用いるが、本例では、第1光拡散シート43を2枚積層して用いる。輝度向上シート47は、光源42から発せられた光の輝度を増大させることができれば、特に限定されないが、本例では、輝度向上シート47として、下層の第1プリズムシート45と上層の第2プリズムシート46とを積層して用いる。図示は省略しているが、輝度向上シート47の上側に偏光シートを設けてもよい。

[0040] 尚、本開示において、「光拡散シート」は、板状の「光拡散板」や膜状の「光拡散フィルム」を包含するものとする。また、「光学シート」とは、拡散、集光、屈折、反射などの光学的諸機能を有するシートを意味し、「光拡散シート」、「反射シート」、「輝度向上シート」等は、「光学シート」に包含されるものとする。

[0041] [反射シート]

反射シート41は、例えば、白色のポリエチレンテレフタレート樹脂製のフィルム、銀蒸着フィルム等により構成される。

[0042] [光源]

光源42の種類は特に限定されないが、例えばLED素子やレーザー素子等であってもよく、コスト、生産性等の観点からLED素子を用いてもよい。光源42となるLED素子の出光角度特性を調節するために、LED素子にレンズを装着してもよい。光源42は、平面視した場合に長形状を有していてもよく、その場合、一辺の長さは10 μ m以上（好ましくは50 μ m以上）10mm以下（好ましくは5mm以下）であってもよい。光源42の配置数も特に限定されないが、複数の光源42を分散配置する場合は、反射シート41上に規則的に配置することが好ましい。規則的に配置するとは、一定の法則性をもって配置することを意味し、例えば、光源42を等間隔で配置する場合は該当する。等間隔で光源42が配置される場合、隣り合う2つの光源42の中心間距離は、0.5mm以上（好ましくは2mm以上）20mm以下であってもよい。

[0043] 本実施形態では、例えば図3に示すように、LED素子よりなる複数の光源42を一定の間隔をもって2次元アレイ状に配置する。言い換えると、複数の光源42は、互いに直交する2方向に沿って配列される。光源42として、白色光源を用いてもよい。白色光源は、ピーク波長が青色領域のLED素子と、ピーク波長が緑色領域のLED素子と、ピーク波長が赤色領域のLED素子とから構成され、例えばCIE1931の色度座標において $0.24 < x < 0.42$ 、 $0.18 < y < 0.48$ の光を発してもよい。或いは、

光源42として、青色光源を用いてもよい。青色光源は、例えばCIE1931の色度座標において $x < 0.24$ 、 $y < 0.18$ の光を発してもよい。青色光源を用いる場合には、光源42から輝度向上シート47との間に色変換シートを配置する。色変換シートは、例えば青色光源である光源42からの光を、任意の色（例えば緑色や赤色）の波長をピーク波長とする光に変換する波長変換シートである。色変換シートは、例えば、波長450nmの青色光を、波長540nmの緑色光と波長650nmの赤色光に変換する。この場合、波長450nmの青色光を発する光源42を用いると、色変換シートによって青色光が部分的に緑色光と赤色光に変換されるので、色変換シートを透過した光は白色光になる。色変換シートとしては、QD（量子ドット）シートや蛍光シート等を用いてもよい。

[0044] [第1光拡散シート]

第1光拡散シート43は、基材層21を有する。第1光拡散シート43の第1面43a（本例では入光面）には、複数の凹部22が設けられる。複数の凹部22は、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成される。本例では、複数の凹部22は、略逆正四角錐に形成される。隣り合う凹部22同士は、稜線23によって区画される。

[0045] 凹部22の配列ピッチは、例えば50 μm 程度以上に設定される。本実施形態の特徴として、第1光拡散シート43の少なくとも1枚では、凹部22の配列ピッチが300 μm 以上1500 μm 以下、好ましくは300 μm 以上1000 μm 以下、より好ましくは300 μm 以上700 μm 、さらに好ましくは、400 μm 以上550 μm 以下に設定される。

[0046] 凹部22の壁面（略逆多角錐又は略逆多角錐台形の斜面）が第1光拡散シート43のシート面（凹部22のない仮想鏡面）となす角度は、例えば40度以上65度以下、好ましくは45度以上60度以下、より好ましくは47度以上55度以下に設定される。言い換えると、凹部22の頂角は、例えば50度以上100度以下、好ましくは60度以上90度以下、より好ましくは70度以上86度以下に設定される。

- [0047] 第1光拡散シート43の第2面43bは、平坦面（鏡面）であってもよいが、拡散性を向上させるために、マット面であってもよい。
- [0048] 本例では、第1光拡散シート43を第1面43aが入光面となるように配置しているが、これに代えて、第1光拡散シート43を第1面43aが出光面となるように配置してもよい。また、第1光拡散シート43を複数枚用いる場合、第1面43aが入光面となる第1光拡散シート43と、第1面43aが出光面となる第1光拡散シート43とが混在していてもよい。また、第1光拡散シート43を複数枚用いる場合、凹部22の寸法、形状、配列ピッチや第2面43bの表面形状が異なる複数種類の第1光拡散シート43を用いてもよい。
- [0049] 図4に示すように、第1光拡散シート43の第1面21aには、略逆四角錐状（逆ピラミッド状）の複数の凹部22が2次元マトリクス状に配列される。言い換えると、複数の凹部22は、互いに直交する2方向に沿って配列される。隣り合う凹部22同士は、稜線23によって区画される。稜線23は、凹部22が配列される2方向に沿って延びる。凹部22の中心（逆ピラミッドの頂点）は、凹部22の最深部である。図4では、簡単のため、凹部22が5×5のマトリクス状に配置された様子を例示しているが、凹部22の実際の配列数ははるかに多い。複数の凹部22の2次元配列において、各凹部22は、第1面21aに隙間無く設けられてもよいし、所定の間隔をあけて設けられてもよい。また、光拡散効果が損なわれない程度に、一部の凹部22がランダムに配列されてもよい。
- [0050] 基材層21は、例えばポリカーボネートを母材（マトリックス樹脂）として構成され、拡散剤を含まないことが好ましいが、母材100質量%に対して、例えば10質量%程度以下の拡散剤を含有してもよい。拡散剤としては公知の材料を適宜用いることができる。本例では、第1光拡散シート43を基材層21の一層構造としたが、これに代えて、凹部22が形成された層を含む2層以上の構造としてもよい。
- [0051] 第1光拡散シート43の詳細については後述する。

[0052] [第2光拡散シート]

第2光拡散シート44は、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された凹部を有していない。本例では、第2光拡散シート44を1枚用いたが、第2光拡散シート44を2枚以上用いてもよい。第2光拡散シート44は、例えば、第1面（第1プリズムシート45と対向する面）44aにマット面を有し、第2面44bに平坦面（鏡面）を有してもよい。第2光拡散シート44は、例えばポリカーボネートを母材（マトリックス樹脂）として構成され、拡散剤を含むことが好ましく、母材100質量部に対して、例えば0.5～4質量部程度（好ましくは0.5～1.5質量部程度）の拡散剤を含有してもよい。第2光拡散シート44は、例えば、芳香族ポリカーボネート樹脂99質量部に対して、拡散剤としてシリコン複合パウダー（平均粒子径2.0 μm ）1質量部を混合して構成される。

[0053] [輝度向上シート]

本例で輝度向上シート47を構成する第1プリズムシート45及び第2プリズムシート46は、例えば、横断面が二等辺三角形の複数の溝条が互いに隣り合うように形成され、隣り合う一対の溝条に挟まれたプリズムの頂角が90°程度に形成されたフィルムである。ここで、第1プリズムシート45に形成された各溝条と、第2プリズムシート46に形成された各溝条とは、互いに直交するように配置される。第1プリズムシート45及び第2プリズムシート46は、一体に形成されていてもよい。第1プリズムシート45及び第2プリズムシート46としては、例えば、PET（polyethylene terephthalate）フィルムにUV硬化型アクリル系樹脂を用いてプリズム形状をつけたものを用いてもよい。

[0054] [その他の光学シート]

図示は省略しているが、第2プリズムシート46の上側に偏光シートを設けてもよい。偏光シートは、バックライトユニット40から出射された光が液晶表示装置50の第1偏光板6に吸収されることを防止することによって、表示画面50aの輝度を向上させる。

[0055] <バックライトユニットの変形例>

図2に示すバックライトユニット40の構成例では、第1光拡散シート43の2枚積層と第2光拡散シート44との組合せを用いた。これに代えて、図5に示す変形例のように、第2光拡散シート44を用いずに、第1光拡散シート43の3枚積層を用いてもよい。或いは、図示は省略しているが、第1光拡散シート43を4枚以上積層してもよい。本変形例においても、第1光拡散シート43の少なくとも1枚では、凹部22の配列ピッチが $300\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $300\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $300\mu\text{m}$ 以上 $700\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは、 $400\mu\text{m}$ 以上 $550\mu\text{m}$ 以下に設定される。

[0056] 尚、本変形例では、第1光拡散シート43を第1面43aが入光面となるように配置しているが、これに代えて、第1光拡散シート43を第1面43aが出光面となるように配置してもよい。また、第1面43aが入光面となる第1光拡散シート43と、第1面43aが出光面となる第1光拡散シート43とが混在していてもよい。

[0057] <第1光拡散シートの詳細>

図2又は図5に示す例では、第1光拡散シート43の第1面43aに複数の凹部22を形成したが、これに加えて、第1光拡散シート43の第2面43bにも、凹部22と同様の他の凹部を複数形成してもよい。

[0058] 複数の凹部22は、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成されてもよい。複数の凹部22は、規則的に2次元配列されてもよい。「逆多角錐（台形）」としては、隙間なく二次元配置することが可能な三角錐（台形）、四角錐（台形）又は六角錐（台形）が好ましい。凹部22を設ける際の押出成形や射出成形などの製造工程では金型（金属ロール）が用いられるが、この金型（金属ロール）表面の切削作業の精度を考慮して、「逆多角錐（台形）」として逆四角錐（台形）を選択してもよい。

[0059] 尚、本開示では、通常の形状転写技術により幾何学的に厳密な逆多角錐又は逆多角錐台形の凹部を形成することが難しいことを考慮して、「略逆多角

錐」又は「略逆多角錐台形」との表記を用いているが、これらの表記は、真正の又は実質的に逆多角錐又は逆多角錐台形とみなせる形状を含むことは言うまでもない。また、「略」とは、近似可能であることを意味し、例えば「略四角錐」とは、四角錐に近似可能な形状な形状をいう。また、工業生産上の加工精度に起因する不可避免的な形状のばらつきの範囲内で「逆多角錐」又は「逆多角錐台形」から変形した形状も、「略逆多角錐」又は「略逆多角錐台形」に包含される。

[0060] 複数の凹部22が規則的に2次元配列される場合、複数の凹部22は、第1光拡散シート43の表面全体に隙間無く設けられていてもよいし、凹部22同士の間にも所定幅の平坦部を設けてもよい。

[0061] 第1光拡散シート43は、拡散剤を含まない基材層21、例えばクリアポリカーボネートからなる基材層21で構成されてもよい。基材層21に拡散剤を含有させる場合、拡散剤の材質は、特に限定されないが、無機粒子として、例えば、シリカ、酸化チタン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム等、有機粒子として、例えば、アクリル、アクリルニトリル、シリコーン、ポリスチレン、ポリアミド等を用いてもよい。拡散剤の粒径としては、光拡散効果の観点で、例えば、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上（好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以上） $10\ \mu\text{m}$ 以下（好ましくは $8\ \mu\text{m}$ 以下）としてもよい。第1光拡散シート43は、略逆多角錐形状による反射及び屈折の効果と、拡散剤による光拡散効果の観点で、拡散剤を含まないことが好ましいが、基材層21を構成する材料（マトリックス）を100質量%として、拡散剤の含有量を、例えば、0.1質量%以上（好ましくは0.3質量%以上）10質量%以下（好ましくは8質量%以下）としてもよい。拡散剤の屈折率と基材層21のマトリックスの屈折率との差は、0.01以上、好ましくは0.03以上、より好ましくは0.05以上、更に好ましくは0.1以上、最も好ましくは0.15以上としてもよい。拡散剤の屈折率と基材層21のマトリックスの屈折率との差が0.01未満であると、拡散剤による拡散効果が不十分になる。

[0062] 基材層21のマトリックスとなる樹脂は、光を透過させる材料であれば、

特に限定されないが、例えば、アクリル、ポリスチレン、スチレンアクリル、ポリカーボネート、MS（メチルメタクリレート・スチレン共重合）樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、セルロールアセテート、ポリイミド等を用いてもよい。

[0063] 第1光拡散シート43の厚さは、特に限定されないが、例えば、3mm以下（好ましくは2mm以下、より好ましくは1.5mm以下、更に好ましくは1mm以下）で0.1mm以上（好ましくは0.2mm以上、より好ましくは0.3mm以上）であってもよい。第1光拡散シート43の厚さが3mmを超えると、液晶ディスプレイの薄型化の達成が難しくなる。一方、第1光拡散シート43の厚さが0.1mmを下回ると、輝度均一性向上効果を発揮することが難しくなる。

[0064] 第1光拡散シート43が多層構造（例えば第1層の基材層及び第2層の凹部形成層）を持つ場合は、凹部形成層の厚さは、凹部22の最大深さよりも大きい厚さを持つ。例えば深さ20 μ mの凹部が設けられる層の場合は、厚さを20 μ mよりも大きくする。第1光拡散シート43を、基材層及び凹部形成層を含む3層以上の構造で構成してもよい。或いは、基材層と凹部形成層とをそれぞれ独立したシートとして構成し、両者を積層してもよいし、別個に配置してもよい。

[0065] <第1光拡散シートの製法>

以下、第1光拡散シート43の製造方法について説明する。第1光拡散シート43の製造方法は、特に限定されないが、例えば、押出成形法、圧縮成形法、UV硬化性樹脂や熱硬化性樹脂による転写法、射出成形法などを用いてもよい。第1光拡散シート43を押出成形する場合、例えば、ライン速度を好ましくは2m/分以上20m/分以下（より好ましくは3m/分以上10m/分以下）、圧縮線圧力を好ましくは100kgf/cm以上800kgf/cm以下（より好ましくは200kgf/cm以上500kgf/cm以下）に設定してもよい。尚、ライン速度が50m/分を上回ると形状転写率が低下しやすくなる一方、ライン速度が1m/分を下回ると、生産性が

低下しやすくなる。また、圧縮線圧力が1000kgf/cmを上回ると、製造設備の機械強度を超える場合がある一方、圧縮線圧力が50kgf/cmを下回ると、形状転写率が低下しやすくなる。

[0066] 押出成形法を用いて、凹凸形状を表面に持つ単層の光拡散シートを製造する手順は次の通りである。まず、ペレット状のプラスチック粒子（拡散剤が添加されてもよい）を単軸押し出し機に投入し、加熱しながら熔融、混練する。その後、T-ダイスにより押し出された熔融樹脂を2本の金属ロールで挟んで冷却した後、ガイドロールを用いて搬送し、シートカッター機により枚葉平板に切り落とすことによって、光拡散シートを作製する。ここで、所望の凹凸形状を反転した形状を表面に持つ金属ロールを使用して熔融樹脂を挟むことにより、ロール表面の反転形状が樹脂に転写されるので、所望の凹凸形状を光拡散シート表面に賦形することができる。また、樹脂に転写された形状は、必ずしもロール表面の形状が100%転写されたものとはならないので、転写度合いから逆算して、ロール表面の形状を設計してもよい。

[0067] 押出成形法を用いて、凹凸形状を表面に持つ2層構造の光拡散シートを製造する場合は、例えば、2つの単軸押し出し機のそれぞれに、各層の形成に必要なペレット状のプラスチック粒子を投入した後、各層毎に前述と同様の手順を実施し、作製された各シートを積層すればよい。

[0068] 或いは、以下のように、凹凸形状を表面に持つ2層構造の光拡散シートを作製してもよい。まず、2つの単軸押し出し機のそれぞれに、各層の形成に必要なペレット状のプラスチック粒子を投入し、加熱しながら熔融、混練する。その後、各層となる熔融樹脂を1つのT-ダイスに投入し、当該T-ダイス内で積層し、当該T-ダイスにより押し出された積層熔融樹脂を2本の金属ロールで挟んで冷却する。その後、ガイドロールを用いて積層熔融樹脂を搬送し、シートカッター機により枚葉平板に切り落とすことによって、凹凸形状を表面に持つ2層構造の光拡散シートを作製してもよい。

[0069] また、UV（紫外線）を用いた賦形転写によって、以下のように光拡散シートを製造してもよい。まず、転写したい凹凸形状の反転形状を有するロー

ルに未硬化の紫外線硬化樹脂を充填し、当該樹脂に基材を押し当てる。次に、紫外線硬化樹脂が充填されたロールと基材とが一体になっている状態で、紫外線を照射して樹脂を硬化させる。次に、樹脂によって凹凸形状が賦形転写されたシートをロールからはく離させる。最後に、再度シートに紫外線照射をして樹脂を完全硬化させ、凹凸形状を表面に持つ光拡散シートを作製する。

[0070] <第1光拡散シートの特徴>

以下、本実施形態の第1光拡散シート43の特徴について、図6～図11を参照しながら詳細に説明する。

[0071] 図6に示すように、第1光拡散シート43の第1面43aには、例えば略逆正四角錐に形成された複数の凹部22が設けられる。複数の凹部22は、略逆正四角錐台形に形成されてもよい。凹部22の中心22aは、凹部22の最深部である。複数の凹部22は、互いに直交するX方向（第1方向）及びY方向（第2方向）に沿って配列される。隣り合う凹部22同士は、稜線23によって区画される。稜線23は、X方向及びY方向に沿って延びる。

[0072] 第1光拡散シート43において、稜線23は、稜線23の交点23a同士を結ぶ直線Lx、Lyに対して、当該交点23a間において凹んだ形状を有してもよい。交点23a同士を結ぶ直線Lx、Lyと稜線23との最大高低差dは、1 μ m以上10 μ m以下、好ましくは1.5 μ m以上7 μ m以下、より好ましくは2.5 μ m以上5 μ m以下であってもよい。

[0073] 尚、第1光拡散シート43においては、稜線の全ての交点23a間で稜線が凹んだ形状であってもよいし、或いは、一部の交点間23aで稜線23が凹んだ形状を有していなくてもよい。

[0074] 図7は、図6のAx-Bx線に沿ってX方向に延びる稜線23を、シート面に平行で且つX方向に対して垂直な方向から見たときの形状の一例を示し、図8は、図6のAy-By線に沿ってY方向に延びる稜線23を、シート面に平行で且つY方向に対して垂直な方向から見たときの形状の一例を示す。図7に示すように、X方向において稜線23の交点23a同士を結ぶ直線

L_x に対して、稜線23は、交点23a間において凹んだ形状を有してもよい。この場合、凹部22のX方向の配列ピッチを P_x として、X方向に延びる稜線23は、例えば交点23aから $P_x/2$ （半ピッチ）の位置に最下点23bを有し、直線 L_x から最下点23bまでの距離（最大高低差）は d_x である。また、図8に示すように、Y方向において稜線23の交点23a同士を結ぶ直線 L_y に対して、稜線23は、交点23a間において凹んだ形状を有してもよい。この場合、凹部22のY方向の配列ピッチを P_y として、Y方向に延びる稜線23は、例えば交点23aから $P_y/2$ （半ピッチ）の位置に最下点23bを有し、直線 L_y から最下点23bまでの距離（最大高低差）は d_y である。

[0075] 凹部22が逆正四角錐に形成される場合、凹部22のX方向の配列ピッチ P_x は、X方向における交点23a同士の間隔（水平距離）に等しく、凹部22のY方向の配列ピッチ P_y は、Y方向における交点23a同士の間隔（水平距離）に等しい。

[0076] X方向での最大高低差 d_x とY方向での最大高低差 d_y との平均値を最大高低差 d として、最大高低差 d を $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $1.5\mu\text{m}$ 以上 $7\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $2.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下に設定してもよい。

[0077] 交点23a間における稜線23の凹んだ形状は、特に限定されるものではないが、例えば図9に示すように、交点23a同士を結ぶ直線 L に対して、稜線23は、交点23a間において略円弧状（図9の（A））、略放物線状（図9の（B））、略三角形状（図9の（C））又は略台形状（図9の（D））に凹んでいてもよい。

[0078] 第1光拡散シート43の特徴として、凹部22の配列ピッチを P とし、凹部22の配列方向において稜線23の頂部の曲線部分が占める寸法を W_r とすると、比率 W_r/P は、 0.25 （ 25% ）以下であることが必要であり、 0.2 （ 20% ）以下であることが好ましく、 0.15 （ 15% ）以下であることがより好ましい。但し、耐摩耗性の低下を避けるために、比率 W_r

／Pは、0.005（0.5%）以上、好ましくは0.01（1.0%）以上にする。

[0079] 尚、本開示において、図6に示すように凹部22が隙間無く配列される場合、「稜線23の頂部の曲線部分」を「凹部22同士の間境界部」とみなす。また、凹部22が間隔をあけて配列される場合は、「凹部22間に意図的に配置される平坦部」を「凹部22同士の間境界部」とみなす。

[0080] 図10は、図6のCx-Dx線における第1光拡散シート43の断面構成の一例を示し、図11は、図6のCy-Dy線における第1光拡散シート43の断面構成の一例を示す。詳しくは、図10は、X方向に隣り合う凹部22の各中心22aと、当該凹部22間に位置する稜線23における交点23a間の中間点とを通り、且つシート面に垂直な面で第1光拡散シート43を切断した場合の断面構成を示す。図11は、Y方向に隣り合う凹部22の各中心22aと、当該凹部22間に位置する稜線23における交点23a間の中間点とを通り、且つシート面に垂直な面で第1光拡散シート43を切断した場合の断面構成を示す。

[0081] 図10に示す断面構成では、X方向に隣り合う凹部22のそれぞれの中心22aの間隔（水平距離）が、X方向における凹部22の配列ピッチPxに等しい。稜線23の頂部の曲線部分（境界部）がX方向において占める寸法は、Wrxである。稜線23を挟んで隣り合う凹部22のそれぞれの壁面（逆四角錐の斜面）の直線部分がX方向において占める寸法は、Wsx1、Wsx2である。X方向において凹部22の壁面（逆四角錐の斜面）とシート面となす角度は、θxである。凹部22の中心22aから稜線23（Y方向に延びる稜線23）の頂点（交点23a間の中間点）までの高さは、Hxである。

[0082] 図11に示す断面構成では、Y方向に隣り合う凹部22のそれぞれの中心22aの間隔（水平距離）が、Y方向における凹部22の配列ピッチPyに等しい。稜線23の頂部の曲線部分（境界部）がY方向において占める寸法は、Wryである。稜線23を挟んで隣り合う凹部22のそれぞれの壁面（

逆四角錐の斜面)の直線部分がY方向において占める寸法は、 W_{sy1} 、 W_{sy2} である。Y方向において凹部22の壁面(逆四角錐の斜面)とシート面とがなす角度は、 θ_y である。凹部22の中心22aから稜線23(X方向に延びる稜線23)の頂点(交点23a間の中間点)までの高さは、 H_y である。

[0083] 凹部22が逆四角錐に形成される場合、配列ピッチ P_x と配列ピッチ P_y との平均値を P とし、寸法 W_{rx} と寸法 W_{ry} との平均値を W_r として、比率 W_r/P を0.25(25%)以下に設定することが必要であり、好ましくは0.2(20%)以下、より好ましくは0.15(15%)以下に設定してもよい。

[0084] 図12は、図7に示すX方向稜線の形状、寸法をレーザー顕微鏡により測定した結果の一例を示し、図13は、図8に示すY方向稜線の形状、寸法をレーザー顕微鏡により測定した結果の一例を示し、図14は、図10に示す断面構成の形状、寸法、角度をレーザー顕微鏡により測定した結果の一例を示し、図15は、図11に示す断面構成の形状、寸法、角度をレーザー顕微鏡により測定した結果の一例を示す。尚、稜線23の交点23a間を結ぶ直線 L_x 、 L_y と稜線23との距離の最大値(最大高低差) d_x 、 d_y の測定では、稜線23上の点から直線 L_x 、 L_y に垂直に引いた垂線の長さの最大値を d_x 、 d_y とした。また、配列ピッチ P_x 、 P_y の測定では、X方向、Y方向のそれぞれにおける「交点23a間の水平距離」を P_x 、 P_y として求めた。このように「交点23a間の水平距離」を測定する方法でも、配列ピッチ P_x 、 P_y を容易且つ正確に求めることができる。

[0085] <実施形態(変形例を含む)の効果>

以上に説明したように、本実施形態の第1光拡散シート43は、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された複数の凹部22を少なくとも第1面43aに有し、凹部22の配列ピッチは、 $300\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下であり、隣り合う凹部22同士の間境界部の幅は、配列ピッチの25%以下である。

- [0086] 本実施形態の第1光拡散シート43によると、少なくとも第1面43aに、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された複数の凹部22を有するため、輝度均一性を向上させることができる。また、凹部22同士の間の境界部では凹部22の壁面と比べて平坦であるために光源42からの光が拡散（反射や屈折）しにくいところ、凹部22の配列ピッチを300 μ m以上と大きく設定することによって、この境界部が第1面43aにおいて占める面積比率を小さくすることが可能となる。これにより、第1光拡散シート43に対して輝度低下をもたらすような処理を行わなくても、輝度均一性を向上させることができる。
- [0087] 本実施形態の第1光拡散シート43では、境界部の面積比率を小さくするために、境界部の幅は、凹部22の配列ピッチの25%以下、好ましくは20%以下、より好ましくは15%以下にする。但し、耐摩耗性の低下を避けるために、境界部の幅は、凹部22の配列ピッチの0.5%以上、好ましくは1.0%以上にする。
- [0088] 本実施形態の第1光拡散シート43では、凹部22の配列ピッチが1500 μ mを超えると、例えば頂角80°の逆四角錐の場合でシート厚さが1mm以上となるため、特に第1光拡散シート43を複数枚積層した際にバックライトユニット40の薄型化が困難になるので、凹部22の配列ピッチを1500 μ m以下にする。
- [0089] 本実施形態の第1光拡散シート43において、凹部22の配列ピッチが1000 μ m以下であると、シート厚さの増大を抑制してバックライトユニット40の薄型化を図ることができる。
- [0090] 本実施形態の第1光拡散シート43において、凹部22同士の境界部の幅は、凹部22同士を区画する稜線23の頂部の曲線部分の幅であってもよい。この場合、凹部22が隙間無く配列されるため、凹部22が間隔をあけて配列される場合と比べて、輝度均一性を向上させることができる。また、凹部22が略逆四角錐又は略逆四角錐台形に形成されると、凹部22の形成を容易に行うことができる。

- [0091] 本実施形態の第1光拡散シート43において、凹部22の壁面がシート面となす角度が40度以上65度以下であると、凹部22により十分な輝度均一性向上効果を得ることができる。
- [0092] 本実施形態の第1光拡散シート43において、凹部22は第1面43aのみに設けられ、第2面43bは、平坦面又はマット面であると、第2面43bでの摩耗や損傷を抑制しながら、輝度均一性向上効果を得ることができる。
- [0093] 尚、本実施形態の第1光拡散シート43において、凹部22を区画する稜線23（凹部22の開口縁）が摩耗や損傷の原因となるところ、稜線23の交点23a間で稜線23が凹んだ形状を有すると、他の光学シートや他の光拡散シートと重ねて使用しても、摩耗や損傷が生じにくくなる。また、凹部22の配列方向において稜線23の頂部の曲線部分が占める寸法 W_r を、凹部の配列ピッチ P の25%以下に抑制している。このため、稜線23の頂部が急峻な形状を有するので、交点23a間で稜線23を凹ませても輝度均一性が低下しにくい。また、交点23a同士を結ぶ直線と稜線23との最大高低差 d を $1\mu\text{m}$ 以上とすると、耐傷付き性が向上すると共に、最大高低差 d を $10\mu\text{m}$ 以下とすると、輝度均一性の低下を抑制することができる。特に、最大高低差 d が、 $1.5\mu\text{m}$ 以上 $7\mu\text{m}$ 以下であると、耐傷付き性及び輝度均一性の両方をさらに向上させることができ、最大高低差 d が、 $2.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下であると、耐傷付き性及び輝度均一性の両方をより一層向上させることができる。
- [0094] 本実施形態のバックライトユニット40は、液晶表示装置50に組み込まれ、光源42から発せられた光を表示画面50aの方に導くバックライトユニット40であって、表示画面50aと光源42との間に、本実施形態の第1光拡散シート43を少なくとも1枚備える。
- [0095] 本実施形態のバックライトユニット40によると、第1光拡散シート43を備えるため、画面全体での輝度低下を回避しつつ輝度均一性を向上させることができる。特に、第1光拡散シート43を複数枚用いた場合、輝度低下

を抑制しながら優れた輝度均一性向上効果を得ることができる。

[0096] 本実施形態のバックライトユニット40において、第1光拡散シート43を複数枚備え、複数枚の第1光拡散シート43のうち光源42から最も離れた第1光拡散シート43の第1面43aは入光面であってもよい。このようにすると、光源42から最も離れた第1光拡散シート43の第1面43a（凹部22の形成面）が出光面である場合と比べて、輝度均一性をさらに向上させることができる。

[0097] 本実施形態のバックライトユニット40において、表示画面50aと光源42との間に、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された凹部を有していない第2光拡散シート44（他の光拡散シート）を少なくとも1枚さらに備えてもよい。このようにすると、異なる種類の光拡散シートの組合せによって、輝度及び輝度均一性の双方を向上させることができる。

[0098] 第2光拡散シート44を設ける場合、第1光拡散シート43を複数枚備え、第2光拡散シート44の両面とも、表面粗さRaが0.1 μ m以上10 μ m以下のマット面であってもよい。このようにすると、輝度及び輝度均一性の双方をさらに向上させることができる。この場合、複数枚の第1光拡散シート43のうち光源42から最も離れた第1光拡散シート43の第1面43aは出光面であり、当該第1面43aと向き合うように第2光拡散シート44が配置され、第2光拡散シート44の両面における表面粗さRaの差は、0.5 μ m以上であり、第2光拡散シート44における表面粗さRaの小さい方の面は入光面であることが好ましい。また、第2光拡散シート44は、マトリックス樹脂100質量部に対して0.5質量部以上1.5質量部以下の光拡散剤を含有することが好ましい。

[0099] 第2光拡散シート44を設ける場合、第2光拡散シート44は、光拡散剤を含有すると共に第1光拡散シート43（第1光拡散シート43を複数枚備える場合は、光源42から最も離れた第1光拡散シート43）の出光面と向き合うように配置され、第2光拡散シート44の出光面と向き合うように配置された輝度向上シート47をさらに備えてもよい。このようにすると

、輝度及び輝度均一性の双方をさらに向上させることができる。

[0100] 第2光拡散シート44を設ける場合、第2光拡散シート44は、第1光拡散シート43（第1光拡散シート43を複数枚備える場合は、光源42から最も離れた第1光拡散シート43）よりも第1プリズムシート45の近くに（つまり表示画面50aの近くに）配置されてもよい。このようにすると、輝度及び輝度均一性の双方をさらに向上させることができる。この場合、第1光拡散シート43（第1光拡散シート43を複数枚備える場合は、光源42から最も離れた第1光拡散シート43）は、第2面43bが光源42と向き合うように配置されてもよい。このようにすると、輝度及び輝度均一性の双方をより一層向上させることができる。

[0101] 尚、本実施形態のバックライトユニット40において、光源42が、第1光拡散シート43から見て表示画面50aの反対側に設けられた反射シート41の上に配置されると、輝度均一性がより一層向上する。

[0102] 本実施形態の液晶表示装置50は、本実施形態のバックライトユニット40と、液晶表示パネル5とを備える。

[0103] 本実施形態の液晶表示装置50、及び液晶表示装置50を備えた情報機器によると、本実施形態のバックライトユニット40を備えるため、画面全体での輝度低下を回避しつつ輝度均一性を向上させることができる。

[0104] （実施例）

以下、実施例について、比較例、参考例と合わせて説明する。

[0105] <使用した光拡散シート>

実施例、比較例、参考例で用いた各種の光拡散シート（シート#1～#16）の構成や光学特性等を表1に示す。尚、表1において、「稜線の幅 W_r 」とは、「稜線の頂部の曲線部分の幅」つまり「凹部同士の境界部の幅」を意味する。

[0106]

[表1]

シート	組成		逆四角錐の形状					表面形状／粗さ			光学物性				
	厚さ μm	樹脂 質量部	拡散剤 質量部	ピッチ P μm	頂角 度	稜線の幅 Wr μm	Wr/P %	逆四角錐 の高さH μm	第1面	Ra μm	第2面	Ra μm	450nm光 線透過率 %	450nm光 線反射率 %	Haze %
1	650	100	0	180	80	36	20	87	逆四角錐	-	マット面	0.47	94	4.9	90.1
2	650	100	0.8	180	80	41	23	85	逆四角錐	-	マット面	0.39	71	26	94.6
3	650	100	0	500	80	40	8	259	逆四角錐	-	マット面	0.45	96	4.4	92.2
4	750	100	0	500	80	52	10	249	逆四角錐	-	マット面	0.41	95	5.2	92.0
5	850	100	0	500	80	64	13	239	逆四角錐	-	マット面	0.38	95	5.3	91.4
6	1000	100	0			なし			マット面1	2.3	マット面2	0.91	87	8.5	19.8
7	1000	100	0.8			なし			マット面	3.2	鏡面	0.04	65	28	94.3
8	1000	100	0.8			なし			マット面1	2.2	マット面2	0.92	65	26	94.6
9	1000	100	2.0			なし			マット面1	4.0	マット面2	0.53	57	40	94.6
10	1200	100	0.8			なし			マット面1	1.9	マット面2	0.90	61	28	94.6
11	650	100	0	500	80	175	35	180	逆四角錐	-	マット面	0.47	96	4.0	88.7
12	650	100	0	250	80	38	15	130	逆四角錐	-	マット面	0.47	95	4.7	90.5
13	650	100	0	320	80	40	13	166	逆四角錐	-	マット面	0.47	95	4.6	91.5
14	450	100	0	500	80	24	5	284	逆四角錐	-	マット面	2.0	111	5.1	93.6
15	1200	100	2.0			なし			マット面1	2.1	マット面2	0.68	56	42	94.7
16	650	100	0	500	80	40	8	263	逆四角錐	-	マット面	8.0	101	11	94.4

[0107] シート#1は、以下のように作成した。まず、ISO1133に準拠して

測定したメルトマスフローレイトが15 g / 10分である芳香族ポリカーボネート樹脂を押出機に投入して、熔融混練してからT-ダイより樹脂を押し出す。その後、2本の金属ロールのうち一方のロールとして、図16の(A)、(B) ((B)は(A)のX-Y線断面方向から見た形状図)に示した形状(高さ107 μm、ピッチ180 μmで頂角80度の正四角錐のピラミッド形状)を表面を持ったロールをキャストロールとして使用し、他方のロールとして、ランダムなマット形状(表面粗さRa=2.6 μm)を表面を持ったロールを押しえロールとして使用し、T-ダイより押し出された熔融樹脂を当該2つのロールで挟んで形状転写しながら冷却する。これにより、厚さ650 μmの単層のシート#1を押出成形法によって作成した。表1に示すように、シート#1は拡散剤を含まず、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ(深さ)Hが87 μmの凹部(逆四角錐)を1つの表面(第1面43a)に持ち、他の表面(第2面43b)は表面粗さRa=0.47 μmのマット面である。また、逆四角錐の配列ピッチP、頂角、稜線の幅Wr、Wr/Pはそれぞれ180 μm、80度、36 μm、20%である。

[0108] シート#2については、シート#1と同じ芳香族ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、拡散剤としてシリコン複合パウダー(平均粒子径2.0 μm)0.8質量部をあらかじめ混合したものを押出機に投入して、シート#1と同様の工程を経て、厚さ650 μmのシート#2を作成した。表1に示すように、シート#2はマトリックス樹脂100質量部に対して0.8質量部の拡散剤を含み、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ(深さ)Hが85 μmの凹部(逆四角錐)を1つの表面(第1面43a)に持ち、他の表面(第2面43b)は表面粗さRa=0.39 μmのマット面である。また、逆四角錐の配列ピッチP、頂角、稜線の幅Wr、Wr/Pはそれぞれ180 μm、80度、41 μm、23%である。

[0109] シート#3~#5については、シート#1と同じ樹脂を用いて、一方のロールとして、図16の(A)、(B)に示した形状(高さ約300 μm、ピッチ500 μmで頂角80度の正四角錐のピラミッド形状)を表面を持った

ロールをキャストロールとして使用し、他方のロールとしては、シート#1と同様のランダムなマット形状を表面を持ったロールを押さえロールとして使用し、シート#3では $650\mu\text{m}$ 、シート#4では $750\mu\text{m}$ 、シート#5では $850\mu\text{m}$ の厚さになるように調整して、シート#3~#5を作成した。尚、押さえロールの表面粗さ及び製造条件は、目標とする表面粗さのシートとなるように選択した。表1に示すように、シート#3~#5は拡散剤を含まない。シート#3は、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ（深さ） H が $259\mu\text{m}$ の凹部（逆四角錐）を1つの表面（第1面43a）に持ち、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.45\mu\text{m}$ のマット面であり、逆四角錐の配列ピッチ P 、頂角、稜線の幅 W_r 、 W_r/P はそれぞれ $500\mu\text{m}$ 、 80 度、 $40\mu\text{m}$ 、 8% である。シート#4は、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ（深さ） H が $249\mu\text{m}$ の凹部（逆四角錐）を1つの表面（第1面43a）に持ち、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.41\mu\text{m}$ のマット面であり、逆四角錐の配列ピッチ P 、頂角、稜線の幅 W_r 、 W_r/P はそれぞれ $500\mu\text{m}$ 、 80 度、 $52\mu\text{m}$ 、 10% である。シート#5は、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ（深さ） H が $239\mu\text{m}$ の凹部（逆四角錐）を1つの表面（第1面43a）に持ち、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.38\mu\text{m}$ のマット面であり、逆四角錐の配列ピッチ P 、頂角、稜線の幅 W_r 、 W_r/P はそれぞれ $500\mu\text{m}$ 、 80 度、 $64\mu\text{m}$ 、 13% である。

[0110] シート#6、#8~#10、#15の両面マットの光拡散シートについては、それぞれ表1に示す組成の樹脂、拡散剤を使用し、第1面用のロールには表面粗さ R_a が $4.5\mu\text{m}$ のマットロールをキャストロールとして使用すると共に第2面用のロールにはシート#1で使用したロール（ランダムなマット形状（表面粗さ $R_a=2.6\mu\text{m}$ ）を表面を持ったロール）を押さえロールとして使用して、表面粗さ R_a が相対的に大きいマット面1（M1面）と表面粗さ R_a が相対的に小さいマット面2（M2面）とを有するシート#6、#8~#10、#15を作成した。シート#6は、表1に示すように、

厚さ1000 μm で、拡散剤を含まず、1つの表面（第1面43a）は表面粗さ $R_a=2.3\mu\text{m}$ のマット面であり、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.91\mu\text{m}$ のマット面である。シート#8は、表1に示すように、厚さ1000 μm で、マトリックス樹脂100質量部に対して0.8質量部の拡散剤を含み、1つの表面（第1面43a）は表面粗さ $R_a=2.2\mu\text{m}$ のマット面であり、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.92\mu\text{m}$ のマット面である。シート#9は、表1に示すように、厚さ1000 μm で、マトリックス樹脂100質量部に対して2.0質量部の拡散剤を含み、1つの表面（第1面43a）は表面粗さ $R_a=4.0\mu\text{m}$ のマット面であり、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.53\mu\text{m}$ のマット面である。シート#10は、表1に示すように、厚さ1200 μm で、マトリックス樹脂100質量部に対して0.8質量部の拡散剤を含み、1つの表面（第1面43a）は表面粗さ $R_a=1.9\mu\text{m}$ のマット面であり、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.90\mu\text{m}$ のマット面である。シート#15は、表1に示すように、厚さ1200 μm で、マトリックス樹脂100質量部に対して2.0質量部の拡散剤を含み、1つの表面（第1面43a）は表面粗さ $R_a=2.1\mu\text{m}$ のマット面であり、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.68\mu\text{m}$ のマット面である。

[0111] シート#7については、表1に示す組成の樹脂、拡散剤を使用し、第1面用のロールにはシート#6と同じく表面粗さ R_a が $4.5\mu\text{m}$ のマットロールをキャストロールとして使用すると共に第2面用のロールは鏡面ロールを押しえロールとして使用して、粗いマット面と鏡面とを有するシート#7を作成した。シート#7は、表1に示すように、厚さ1000 μm で、マトリックス樹脂100質量部に対して0.8質量部の拡散剤を含み、1つの表面（第1面43a）は表面粗さ $R_a=3.2\mu\text{m}$ のマット面であり、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.04\mu\text{m}$ の鏡面（平坦面）である。

[0112] シート#11については、シート#3と同じ樹脂組成で同じロールを用いる一方、ロールの圧縮線圧を低下させて成形を行った結果、形状転写率が低

い厚さ $650\mu\text{m}$ のシート#11が得られた。表1に示すように、シート#11は拡散剤を含まず、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ（深さ） H が $180\mu\text{m}$ の凹部（逆四角錐）を1つの表面（第1面43a）に持ち、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.47\mu\text{m}$ のマット面である。また、逆四角錐の配列ピッチ P 、頂角、稜線の幅 W_r 、 W_r/P はそれぞれ $500\mu\text{m}$ 、 80 度、 $175\mu\text{m}$ 、 35% である。

[0113] シート#12については、シート#1と同じ樹脂を用いて、一方のロールとして、図16の(A)、(B)と相似の形状（高さ約 $149\mu\text{m}$ 、ピッチ $250\mu\text{m}$ で頂角 80 度の正四角錐のピラミッド形状）を表面を持ったロールをキャストロールとして使用し、他方のロールとしては、シート#1と同じランダムなマット形状を表面を持ったロールを押さえロールとして使用し、 $650\mu\text{m}$ の厚さになるように調整してシート#12を作成した。表1に示すように、シート#12は拡散剤を含まず、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ（深さ） H が $130\mu\text{m}$ の凹部（逆四角錐）を1つの表面（第1面43a）に持ち、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.47\mu\text{m}$ のマット面である。また、逆四角錐の配列ピッチ P 、頂角、稜線の幅 W_r 、 W_r/P はそれぞれ $250\mu\text{m}$ 、 80 度、 $38\mu\text{m}$ 、 15% である。

[0114] シート#13については、シート#1と同じ樹脂を用いて、一方のロールとして、図16の(A)、(B)と相似の形状（高さ約 $191\mu\text{m}$ 、ピッチ $320\mu\text{m}$ で頂角 80 度の正四角錐のピラミッド形状）を表面を持ったロールをキャストロールとして使用し、他方のロールとしては、シート#1と同じランダムなマット形状を表面を持ったロールを押さえロールとして使用し、 $650\mu\text{m}$ の厚さになるように調整してシート#13を作成した。表1に示すように、シート#13は拡散剤を含まず、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ（深さ） H が $166\mu\text{m}$ の凹部（逆四角錐）を1つの表面（第1面43a）に持ち、他の表面（第2面43b）は表面粗さ $R_a=0.47\mu\text{m}$ のマット面である。また、逆四角錐の配列ピッチ P 、頂角、稜線の幅 W_r 、 W_r/P はそれぞれ $320\mu\text{m}$ 、 80 度、 $40\mu\text{m}$ 、 13% である。

[0115] シート#14、#16については、シート#1と同じ樹脂を用いて、一方のロールとして、図16の(A)、(B)に示した形状(高さ約300 μm 、ピッチ500 μm で頂角80度の正四角錐のピラミッド形状)を表面を持ったロールをキャストロールとして使用し、他方のロールとしては、シート#1と同様のランダムなマット形状を表面を持ったロールを押さえロールとして使用し、シート#14では450 μm 、シート#16では650 μm の厚さになるように調整して、シート#14、#16を作成した。尚、押さえロールの表面粗さ及び製造条件は、目標とする表面粗さのシートとなるように選択した。表1に示すように、シート#14、#16は拡散剤を含まない。シート#14は、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ(深さ)Hが284 μm の凹部(逆四角錐)を1つの表面(第1面43a)に持ち、他の表面(第2面43b)は表面粗さ $R_a = 2.0\mu\text{m}$ のマット面であり、逆四角錐の配列ピッチP、頂角、稜線の幅 W_r 、 W_r/P はそれぞれ500 μm 、80度、24 μm 、5%である。シート#16は、ロール上の正四角錐の高さに依存した高さ(深さ)Hが263 μm の凹部(逆四角錐)を1つの表面(第1面43a)に持ち、他の表面(第2面43b)は表面粗さ $R_a = 8.0\mu\text{m}$ のマット面であり、逆四角錐の配列ピッチP、頂角、稜線の幅 W_r 、 W_r/P はそれぞれ500 μm 、80度、40 μm 、8%である。

[0116] <凹部の配列ピッチ、頂角、稜線の幅、逆四角錐の高さの測定>

表1に示すシート#1~#5、#11~#14、#16に形成された凹部(逆四角錐)の形状測定は、レーザー顕微鏡を使用して行った。具体的には、図7、図8に示す凹部22の配列ピッチ P_x 、 P_y (X方向、Y方向における交点23a同士の水平距離)を測定し、その平均値として配列ピッチPを求めた。また、図10、図11に示す角度 θ_x 、 θ_y (X方向、Y方向において凹部22の壁面(逆正四角錐の斜面)とシート面とがなす角度)を測定し、その平均値に基づいて頂角(頂角=180度-($\theta_x + \theta_y$))を求めた。また、図10、図11に示す寸法 W_{rx} 、 W_{ry} (X方向、Y方向において稜線23の頂部の曲線部分が占める寸法)を測定し、その平均値とし

て稜線の幅 W_r を求めた。尚、配列ピッチ P に対する幅 W_r の比率 W_r/P の単位は%である。また、図10、図11に示す高さ H_x 、 H_y （凹部22の中心22aから稜線23の頂点までの高さ）を測定し、その平均値として逆四角錐の高さ H を求めた。

[0117] <光拡散シートの表面粗さ（ R_a ）の測定>

表1に示すシート#1～#16のマット面又は鏡面の表面粗さ（ R_a ）は、JIS B-601に準拠して株式会社ミットヨ製のSJ-210を用いて測定した。

[0118] <光学物性の測定>

表1に示すシート#1～#16の波長450nmにおける光線透過率及び光線反射率は、日本分光株式会社製のV-670を用いて測定し、ヘイズ（Haze）は、JIS-K7361:2000に準拠してスガ試験機株式会社製のHZ-2を用いて測定した。尚、光学物性の測定は、（1）逆四角錐を有するシート#1～#5、#11～#14、#16については逆四角錐を有する面を入光面として、（2）マット面と鏡面とを有するシート#7についてはマット面を入光面として、（3）両面マットのシート#6、#8～10、#15については、表面粗さ R_a が大きいマット面（M1面）を入光面として、それぞれ実施した。

[0119] <輝度及び輝度均一性の測定>

後述する実施例、参考例、比較例において輝度及び輝度均一性の測定は、例えば図2又は図5に示すバックライトユニット40と同様の構成で、表1に示すシート#1～#16から選択した3枚の光拡散シートと、図3に示すように光源42が配列されたLEDアレイを用いて実施した。すなわち、アレイ状に配列された光源（LED）42の上に、光拡散シートや輝度向上シート等の光学シートを配置して、輝度及び輝度均一性の測定を実施した。具体的には、LEDアレイとして、光源42となるCree社製の青色LED（品番XPGDRY-L1-0000-00501）を12.5mmピッチで配列したものを使用し、当該LEDアレイの上に、光拡散シートを3枚配置し、その上に色変換

シートを介して輝度向上シート47（プリズムシート45及び46）をプリズムシート45及び46の稜線が互いに直交するように重ねて配置して、輝度及び輝度均一性の測定を行った。尚、使用する3枚の光拡散シートには、同じ種類のシートが2枚又は3枚含まれる場合もある。

[0120] 輝度均一性の測定では、まず、図3に示すようなLEDアレイ（6個×6個）を用いて、前述のバックライトユニットのシート積層構成において最上層の輝度向上シート47の表面で二次元輝度分布を測定した。その後、LED縦3個×横3個分の面積内の全画素22500点（画素ピッチ0.25mmで150点×150点）の輝度実測値について平均値及び標準偏差を算出した。輝度の評価にはこの平均値を用い、輝度均一性は、輝度の平均値及び標準偏差を用いて、

$$\text{輝度均一性} = (\text{輝度の平均値 (cd/m}^2\text{)}) \div (\text{輝度の標準偏差 (cd/m}^2\text{)})$$

の計算式に従って求めた。このようにして求められた輝度均一性の数値が高いほど、輝度が均一であることを示す。

[0121] <輝度均一性の評価>

後述する実施例、比較例、参考例の輝度均一性の評価は、以下の基準で行った。

AA：輝度均一性の値が55以上で、輝度均一性が非常に優れている。

A：輝度均一性の値が45以上55未満で、輝度均一性が優れている。

B：輝度均一性の値が35以上45未満で、輝度均一性がやや優れている。

C：輝度均一性の値が25以上35未満で、輝度均一性が必要最小限を満たしている。

X：輝度均一性の値が25未満で、輝度均一性が不足している。

[0122] 尚、輝度均一性の評価結果を示す後述の表2～表5では、光拡散シートを重ねる向きを以下のように記載した。

i) 第1面が逆四角錐を有し、第2面がマット面であるシート#1～#5、#11～#14、#16については、第1面が入光面であれば「逆四角錐下」

、第1面が出光面であれば「逆四角錐上」と記載。

ii) 第1面がマット面で第2面が鏡面であるシート#7については、マット面が入光面で鏡面が出光面であれば「M面下 鏡面上」、逆に鏡面が入光面でマット面が出光面であれば「鏡面下 M面上」と記載。

iii) 両面マット面のシート#6、#8~#10、#15については、マット面の表面粗さ R_a がより大きい方をM1面、表面粗さ R_a がより小さい方をM2面として、M1面が入光面でM2面が出光面であれば「M1面下」、M2面が入光面でM1面が出光面であれば「M1面上」と記載。

[0123] <実施例1~8、比較例1~4、参考例1~2>

実施例1~8、比較例1~4、参考例1~2では、表1に示すシート#1~#5、#11から選択した3枚の光拡散シートを、表2に示す順番及び向きに重ねて、輝度及び輝度均一性の測定を行った。光拡散シート3枚の総厚み、輝度及び輝度均一性の測定値、輝度均一性の評価結果を表2に示す。

[0124]

[表2]

シート		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	参考例1	参考例2	
シートの種類と配置	3枚目 (画面側)	1	1	3	3	4	4	5	5	1	1	2	2	11	11	
		逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐下	逆四角錐上	
	2枚目 (中間)	3	3	3	3	4	4	5	5	1	1	1	1	11	11	
		逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下
	1枚目 (光源側)	3	3	3	3	4	4	5	5	1	1	1	1	11	11	
		逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下
総厚み (mm)		1.95	1.95	1.95	1.95	2.25	2.25	2.55	2.55	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	
輝度 (Cd/m ²)		18139	19056	17909	18691	17341	18174	17220	17981	18188	18949	18953	19139	18510	18810	
輝度均一性		30.9	25.0	33.0	26.8	38.9	31.7	65.7	49.5	21.1	22.0	21.2	24.3	24.1	22.3	
輝度均一性の評価		C	C	C	C	B	C	AA	A	X	X	X	X	X	X	

[0125] 表2に示すように、実施例1～8では、逆四角錐形状の凹部が $500\mu\text{m}$ ピッチで配列されたシート#3～#5を2枚以上使用することによって、逆四角錐形状の凹部が $180\mu\text{m}$ ピッチで配列されたシート#1、#2を用いた比較例1～4と比べて、輝度低下を抑制しつつ輝度均一性を向上させることができた。また、実施例1と実施例2との対比、実施例3と実施例4との対比、実施例5と実施例6との対比、実施例7と実施例8との対比から分かるように、同じ種類の光拡散シートを同じ順番で重ねる場合、光源から最も離れた光拡散シートについては、逆四角錐形状の凹部が設けられた面を入光面とすることによって、輝度均一性をより一層向上させることができた。尚、参考例1～2から分かるように、稜線の幅（凹部同士の間境界部の幅）が大きいために W_r/P が25%を超えるシート#11を用いた場合、逆四角錐形状の凹部が $500\mu\text{m}$ ピッチで配列されても、輝度均一性が十分に向上しなかった。

[0126] <実施例9～20、参考例3～4>

実施例9～20、参考例3～4では、表1に示すシート#3～#5、#6、#8～#10から選択した3枚の光拡散シートを、表3に示す順番及び向きに重ねて、輝度及び輝度均一性の測定を行った。光拡散シート3枚の総厚み、輝度及び輝度均一性の測定値、輝度均一性の評価結果を表3に示す。尚、実施例9～20、参考例3～4では、光源から最も離れた光拡散シートとして、両面がマット面である（逆四角錐形状の凹部を有していない）シート#6、#8～#10のいずれかを用い、その他の光拡散シート2枚として、逆四角錐形状の凹部が $500\mu\text{m}$ ピッチで配列されたシート#3～#5のいずれかを用いた。

[0127]

[表3]

		実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	参考例3	参考例4
シートの種類と配置	3枚目 (画面側)	シート 10	10	8	8	10	10	8	8	8	8	9	9	6	6
	2枚目 (中間)	M1面上	M1面下	M1面上	M1面下	M1面上	M1面下	M1面上	M1面下	M1面上	M1面下	M1面上	M1面下	M1面上	M1面下
		シート 3	3	4	4	4	4	4	5	5	3	3	3	3	3
1枚目 (光源側)	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下
	シート 3	3	4	4	4	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3
光学特性	総厚み (mm)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.7	2.7	2.7	2.7	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	輝度 (Cd/m ²)	18525	18571	18334	18377	18080	18152	18184	18261	18790	18868	18562	18515	18862	18966
	輝度均一性	50.4	38.8	47.0	34.3	55.6	42.4	62.0	42.9	40.6	31.9	27.9	27.5	21.6	19.7
	輝度均一性の評価	A	B	A	C	AA	B	AA	B	B	C	C	C	X	X

[0128] 表3に示すように、実施例9～20では、逆四角錐形状の凹部が $500\mu\text{m}$ ピッチで配列されたシート#3～#5から選択された光拡散シート2枚の上に、両面がマット面であるシート#8～#10のいずれかを配置することによって、比較例1～4（表2参照）と比べて、輝度低下を抑制しつつ輝度均一性を向上させることができた。また、実施例9と実施例10との対比、実施例11と実施例12との対比、実施例13と実施例14との対比、実施例15と実施例16、実施例17と実施例18との対比、実施例19と実施例20との対比から分かるように、同じ種類の光拡散シートを同じ順番で重ねる場合、両面がマット面であるシート#8～#10（光源から最も離れた光拡散シート）においてマット面の表面粗さ R_a がより大きいM1面を出光面とすることによって、言い換えると、マット面の表面粗さ R_a がより小さいM2面を入光面とすることによって、輝度均一性をより一層向上させることができた。さらに、実施例17～20と参考例3～4との対比から分かるように、輝度均一性を向上させるためには、両面がマット面である光拡散シートに拡散剤を含有させた方が好ましく、特に、マトリックス樹脂100質量部に対して0.5質量部以上1.5質量部以下の拡散剤を含有させることが好ましい。

[0129] <実施例21～26>

実施例21～26では、表1に示すシート#1、#3、#5、#7から選択した3枚の光拡散シートを、表4に示す順番及び向きに重ねて、輝度及び輝度均一性の測定を行った。光拡散シート3枚の総厚み、輝度及び輝度均一性の測定値、輝度均一性の評価結果を表4に示す。尚、実施例21～26では、光源から最も離れた光拡散シートとして、粗いマット面と鏡面とを有する（逆四角錐形状の凹部を有していない）シート#7を用い、その他の光拡散シート2枚として、逆四角錐形状の凹部が $180\mu\text{m}$ ピッチで配列されたシート#1、逆四角錐形状の凹部が $500\mu\text{m}$ ピッチで配列されたシート#3、#5のいずれかを用いた。

[0130]

[表4]

			実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26
シートの種類と配置	3枚目 (画面側)	シート	7	7	7	7	7	7
		面の向き	鏡面下 M面上	M面下 鏡面上	鏡面下 M面上	M面下 鏡面上	鏡面下 M面上	M面下 鏡面上
	2枚目 (中間)	シート	1	1	3	3	5	5
		面の向き	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下
	1枚目 (光源側)	シート	3	3	3	3	5	5
		面の向き	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下	逆四角錐 下
総厚み (mm)			2.3	2.3	2.3	2.3	2.7	2.7
光学特性	輝度 (Cd/m ²)		19199	19212	19007	19002	18465	18499
	輝度均一性		29.3	30.6	32.7	32.6	45.5	46.7
	輝度均一性の評価		C	C	C	C	A	A

[0131] 表4に示すように、実施例21～26では、逆四角錐形状の凹部が配列されたシート#1、#3、#5から選択された光拡散シート2枚の上に、マット面と鏡面とを有するシート#7を配置することによって、比較例1～4（表2参照）と比べて、輝度低下を抑制しつつ輝度均一性を向上させることができた。また、実施例21～22では、逆四角錐形状の凹部が500μmピッチで配列された光拡散シートを1枚（シート#3）のみ用いた場合にも、輝度均一性向上効果が得られた。尚、実施例25と実施例15（表3参照）との対比、実施例26と実施例16（表3参照）との対比から分かるように、光源から最も離れた光拡散シートとしては、マット面と鏡面とを有するシート#7と比べて、両面がマット面であるシート#8（拡散剤濃度はシート#7と同じ）を用いた方が輝度均一性をより一層向上させることができた。

[0132] <実施例27～28、比較例5～6>

実施例27～28では表1に示すシート#13を表5に示す向きに3枚重ね、比較例5～6では表1に示すシート#12を表5に示す向きに3枚重ね、それぞれ輝度及び輝度均一性の測定を行った。光拡散シート3枚の総厚み、輝度及び輝度均一性の測定値、輝度均一性の評価結果を表5に示す。

[0133]

[表5]

			実施例27	実施例28	比較例5	比較例6
シートの種類と配置	3枚目 (画面側)	シート	13	13	12	12
		面の向き	逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐下	逆四角錐上
	2枚目 (中間)	シート	13	13	12	12
		面の向き	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下
	1枚目 (光源側)	シート	13	13	12	12
		面の向き	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐下
総厚み (mm)			1.95	1.95	1.95	1.95
光学特性	輝度 (Cd/m ²)		18050	18702	18010	18854
	輝度均一性		30.5	26.0	24.0	22.0
	輝度均一性の評価		C	C	X	X

[0134] 表5に示すように、逆四角錐の配列ピッチPが320 μ mのシート#13を用いた実施例27～28では、比較例1～4（表2参照）と比べて、輝度低下を抑制しつつ輝度均一性を向上させることができた。しかし、逆四角錐の配列ピッチPが250 μ mのシート#12を用いた比較例5～6では、輝度均一性を向上させることができなかった。

[0135] <実施例29～33>

実施例29～33では、表1に示すシート#3、#5、#10、#14、#15、#16から選択した3枚の光拡散シートを、表6に示す順番及び向きに重ねて、輝度及び輝度均一性の測定を行った。光拡散シート3枚の総厚み、輝度及び輝度均一性の測定値、輝度均一性の評価結果を表6に示す。

[0136]

[表6]

			実施例29	実施例30	実施例31	実施例32	実施例33
シートの種類と配置	3枚目 (画面側)	シート	10	15	10	15	10
		面の向き	M1面上	M1面上	M1面上	M1面上	M1面上
	2枚目 (中間)	シート	5	5	3	3	16
		面の向き	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐上	逆四角錐上
	1枚目 (光源側)	シート	14	14	3	3	16
		面の向き	逆四角錐下	逆四角錐下	逆四角錐上	逆四角錐上	逆四角錐上
総厚み (mm)			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
光学特性	輝度 (Cd/m ²)		18588	18463	18308	17964	19118
	輝度均一性		53.6	37.4	56.9	56.2	63.7
	輝度均一性の評価		A	B	AA	AA	AA

[0137] 表6に示すように、実施例31～33では、1枚目及び2枚目のシートとして、逆四角錐の配列ピッチPが500μmのシート#3、#16を、逆四角錐形状の凹部が設けられた面を出光面として用い、3枚目のシートとして、両面がマット面である（逆四角錐形状の凹部を有していない）シート#10、#15を用いることによって、優れた輝度均一性を得ることができた。特に、実施例33では、1枚目及び2枚目のシートとして、第1面に逆四角錐形状の凹部が設けられ且つ第2面が表面粗さ(Ra)8.0μmのマット面であるシート#16を第1面を出光面として用い、3枚目のシートとして、両面がマット面である（逆四角錐形状の凹部を有していない）シート#10を用いることによって、非常に優れた輝度及び輝度均一性を得ることができた。

[0138] (その他の実施形態)

以上、本開示についての実施形態（実施例を含む。以下同じ。）を説明したが、本開示は前述の実施形態のみに限定されず、開示の範囲内で種々の変更が可能である。すなわち、前述の実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本開示、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

[0139] 例えば、光拡散シートの構成（層構造、材質等）は、「略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された複数の凹部を少なくとも第1面に有し、凹部の配列ピッチは、 $300\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下であり、凹部同士の間の境界部の幅は、配列ピッチの25%以下である」光拡散シートであれば、前述の実施形態の第1光拡散シート43の構成に限定されない。

[0140] また、光拡散シートが適用されるバックライトや、当該バックライトを備えた液晶表示装置の構成も、「略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された複数の凹部を少なくとも第1面に有し、凹部の配列ピッチは、 $300\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下であり、凹部同士の間の境界部の幅は、配列ピッチの25%以下である」光拡散シートを少なくとも1枚備えていれば、前述の実施形態のバックライトユニット40や液晶表示装置50の構成に限定されない。すなわち、本発明の効果を損なわない限りにおいて、本発明の光拡散シートを少なくとも1枚備えていれば、構造の異なる他の光学シートを適宜組み合わせる用いることが可能である。例えば、「略逆四角錐に形成された複数の凹部を第1面に有し、凹部の配列ピッチが $300\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下であり、凹部同士の間の境界部の幅が配列ピッチの25%以下である」光拡散シート1枚と、「当該光拡散シートの凹部と相似形の複数の凹部を第1面に有し、凹部の配列ピッチが $300\mu\text{m}$ 以下である」他の光拡散シート1枚とを組み合わせる用いてもよい。

符号の説明

- [0141]
- | | |
|----|----------|
| 1 | T F T 基板 |
| 2 | C F 基板 |
| 3 | 液晶層 |
| 5 | 液晶表示パネル |
| 6 | 第1偏光板 |
| 7 | 第2偏光板 |
| 21 | 基材層 |
| 22 | 凹部 |

- 2 2 a 中心
- 2 3 稜線
- 2 3 a 交点
- 2 3 b 最下点
- 4 0 バックライトユニット
- 4 1 反射シート
- 4 2 光源
- 4 3 第1光拡散シート
- 4 3 a 第1面
- 4 3 b 第2面
- 4 4 第2光拡散シート
- 4 4 a 第1面
- 4 4 b 第2面
- 4 5 第1プリズムシート
- 4 6 第2プリズムシート
- 4 7 輝度向上シート
- 5 0 液晶表示装置
- 5 0 a 表示画面

請求の範囲

- [請求項1] 略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された複数の凹部を少なくとも第1面に有する光拡散シートであって、
前記複数の凹部の配列ピッチは、 $300\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下であり、
前記複数の凹部における隣り合う凹部同士の間境界部の幅は、前記配列ピッチの25%以下である
光拡散シート。
- [請求項2] 前記配列ピッチは、 $1000\mu\text{m}$ 以下である
請求項1に記載の光拡散シート。
- [請求項3] 前記境界部の幅は、前記複数の凹部を区画する稜線の頂部の曲線部分の幅である
請求項1に記載の光拡散シート。
- [請求項4] 前記複数の凹部は、略逆四角錐又は略逆四角錐台形に形成され、
前記稜線は、第1方向及び第2方向に延び、
前記配列ピッチは、前記第1方向における前記複数の凹部の第1配列ピッチと、前記第2方向における前記複数の凹部の第2配列ピッチとの平均値であり、
前記境界部の幅は、前記第1方向において前記稜線の頂部の曲線部分が占める幅と、前記第2方向において前記稜線の頂部の曲線部分が占める幅との平均値である、
請求項3に記載の光拡散シート。
- [請求項5] 前記複数の凹部の壁面が前記光拡散シートのシート面となす角度は、 40 度以上 65 度以下である、
請求項1に記載の光拡散シート。
- [請求項6] 前記複数の凹部は、前記第1面のみに設けられ、
前記光拡散シートの第2面は、平坦面又はマット面である、
請求項1に記載の光拡散シート。

- [請求項7] 液晶表示装置に組み込まれ、光源から発せられた光を表示画面の方に導くバックライトユニットであって、
前記表示画面と前記光源との間に、請求項1～6のいずれか1項に記載の光拡散シートを少なくとも1枚備える、
バックライトユニット。
- [請求項8] 前記光拡散シートを複数枚備え、
複数枚の前記光拡散シートのうち前記光源から最も離れた光拡散シートの前記第1面は入光面である
請求項7に記載のバックライトユニット。
- [請求項9] 前記表示画面と前記光源との間に、略逆多角錐又は略逆多角錐台形に形成された凹部を有していない他の光拡散シートを少なくとも1枚さらに備える
請求項7に記載のバックライトユニット。
- [請求項10] 前記光拡散シートを複数枚備え、
前記表示画面と複数枚の前記光拡散シートとの間に前記他の光拡散シートが配置され、
前記他の光拡散シートの両面とも、表面粗さ R_a が $0.1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下のマット面である
請求項9に記載のバックライトユニット。
- [請求項11] 前記他の光拡散シートの両面における表面粗さ R_a の差は、 $0.5\mu\text{m}$ 以上であり、
前記他の光拡散シートにおける表面粗さ R_a の小さい方の面は入光面である
請求項10に記載のバックライトユニット。
- [請求項12] 前記他の光拡散シートは、マトリックス樹脂100質量部に対して 0.5 質量部以上 1.5 質量部以下の光拡散剤を含有する
請求項10に記載のバックライトユニット。
- [請求項13] 前記他の光拡散シートは、光拡散剤を含有すると共に前記光拡散シ

ートの出光面と向き合うように配置され、

前記他の光拡散シートの出光面と向き合うように配置された輝度向上シートをさらに備える

請求項 9 に記載のバックライトユニット。

[請求項14] 前記他の光拡散シートは、前記光拡散シートよりも前記表示画面の近くに配置される

請求項 9 に記載のバックライトユニット。

[請求項15] 前記光拡散シートは、請求項 6 に記載の光拡散シートであり、

前記光拡散シートは、前記第 2 面が前記光源と向き合うように配置される

請求項 1 4 に記載のバックライトユニット。

[請求項16] 請求項 7 に記載のバックライトユニットと、

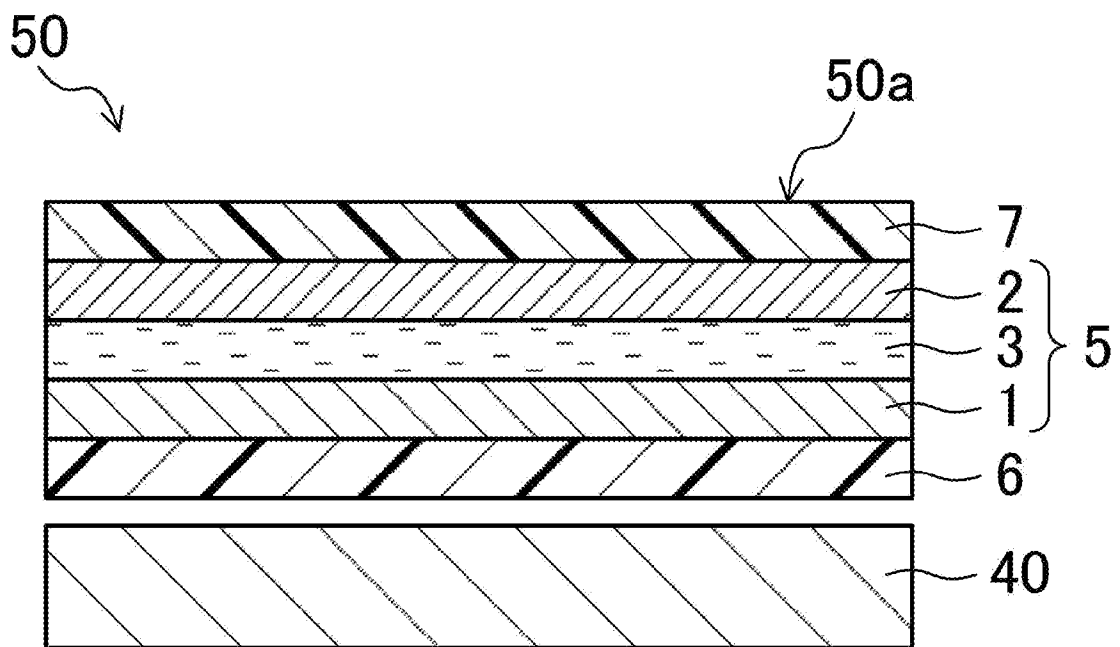
液晶表示パネルとを備える、

液晶表示装置。

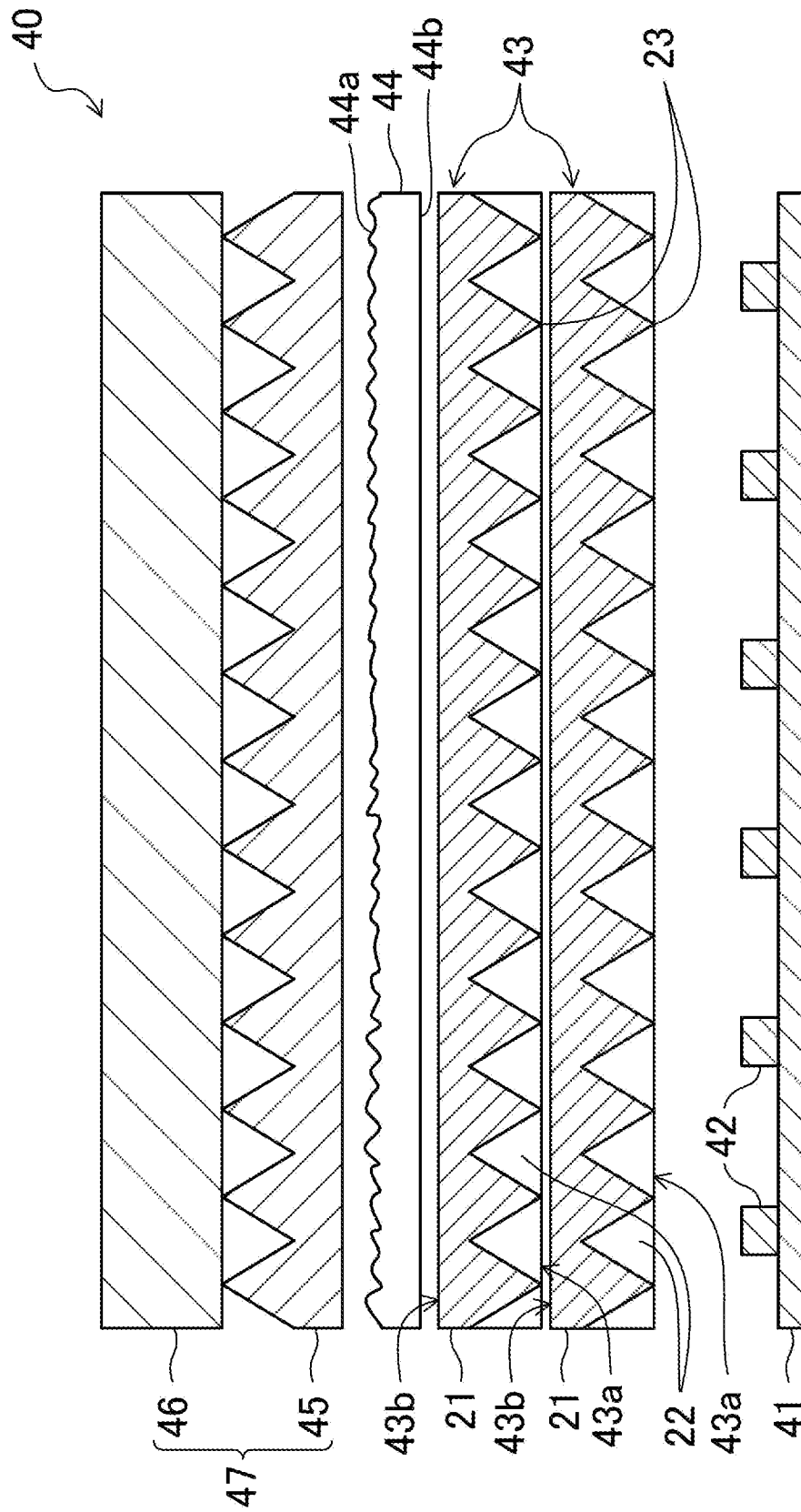
[請求項17] 請求項 1 6 に記載の液晶表示装置を備える、

情報機器。

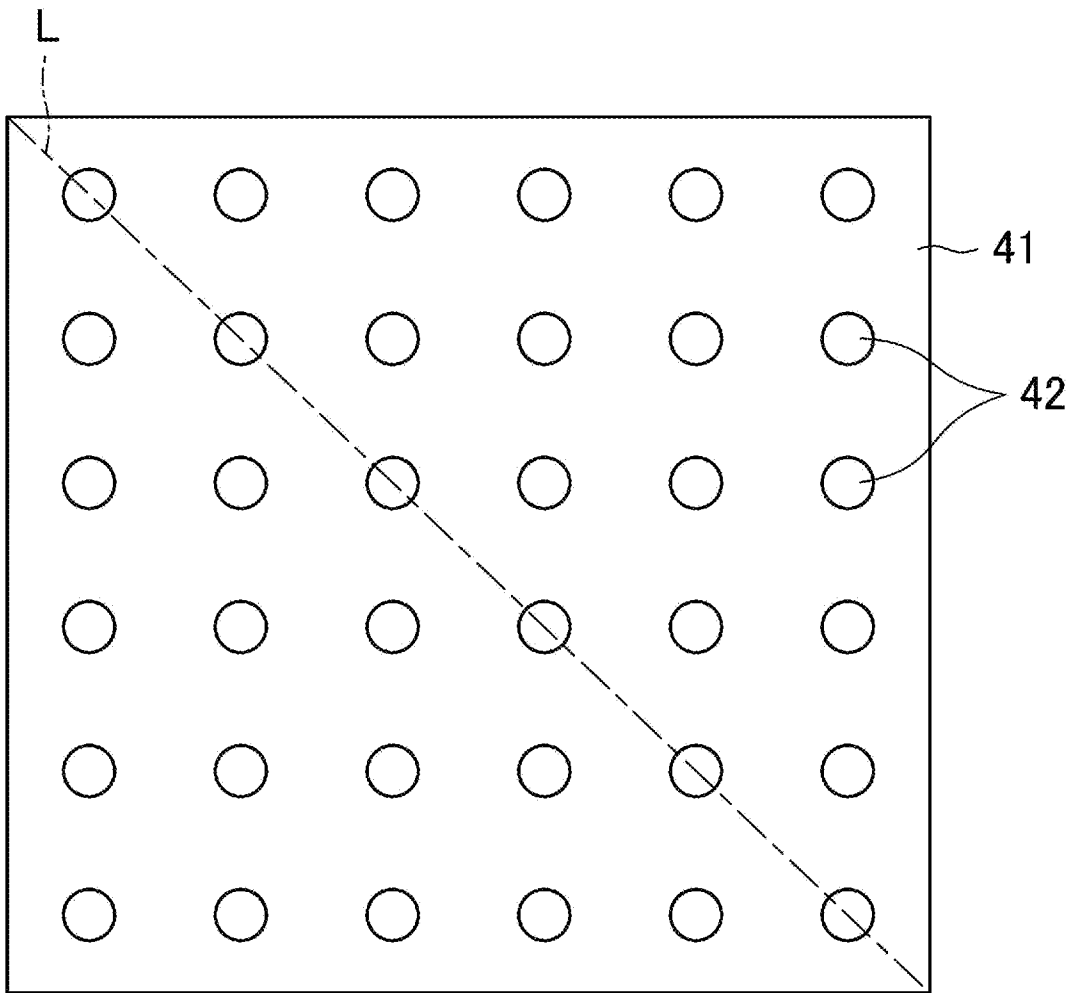
[図1]



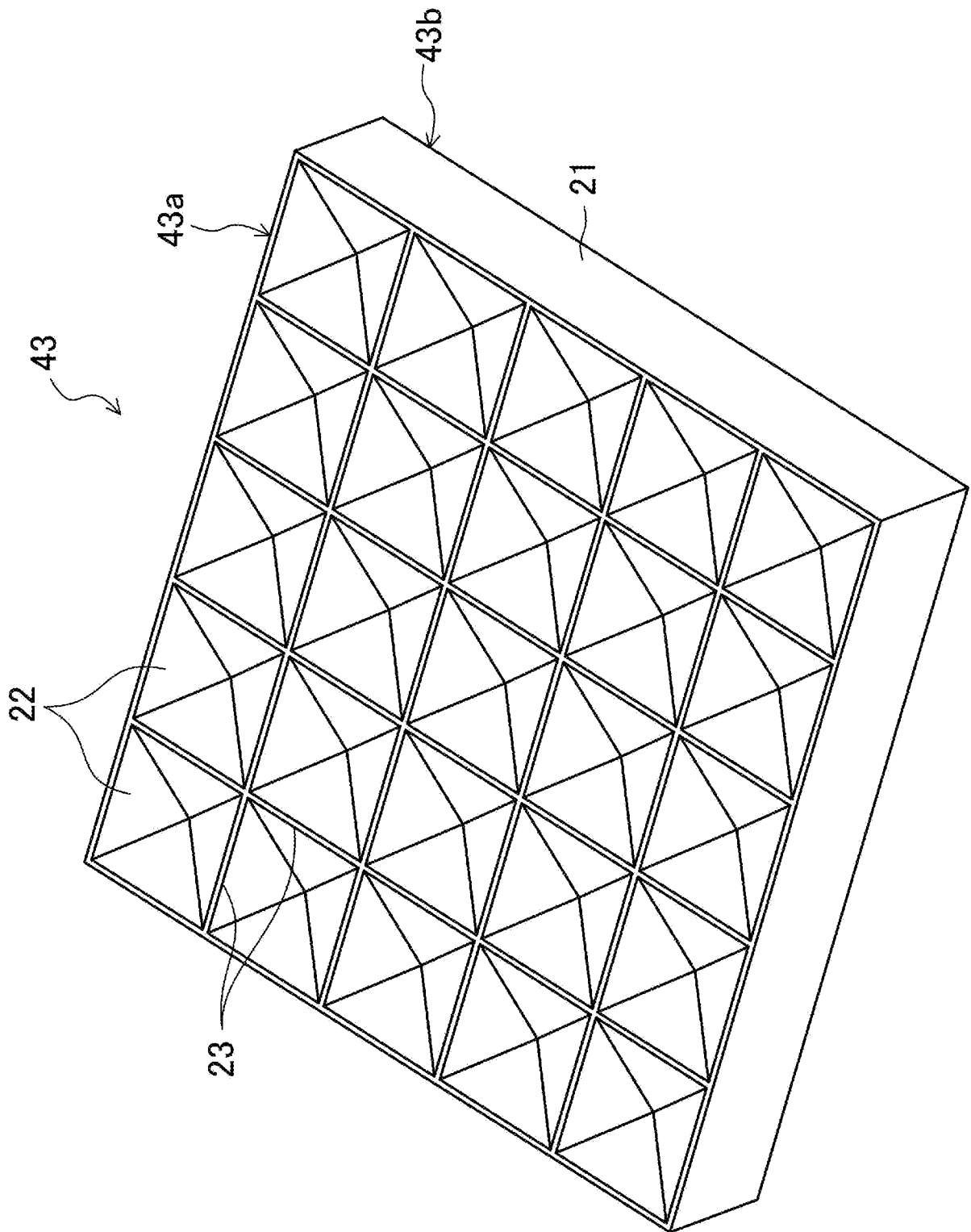
[図2]



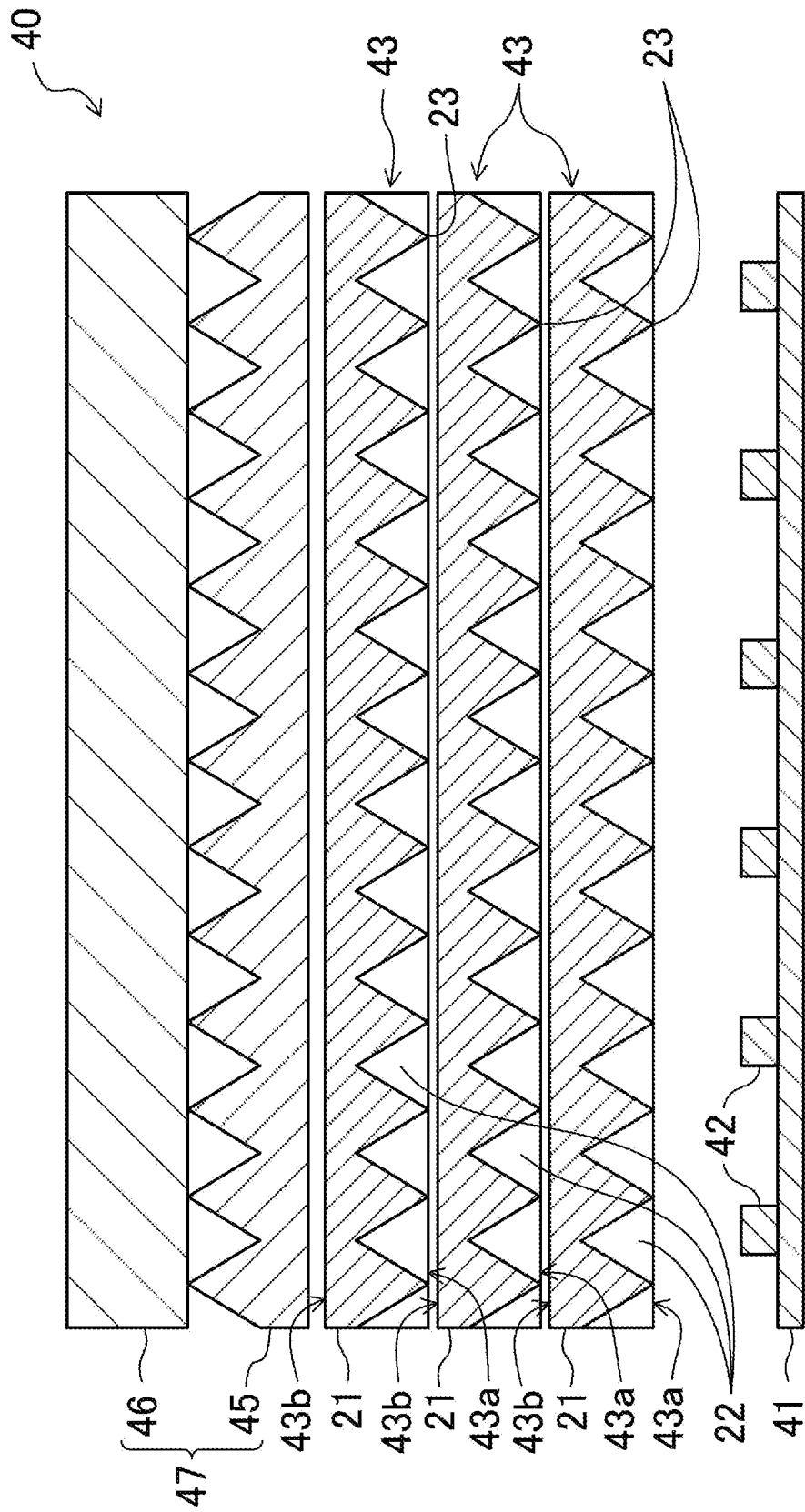
[図3]



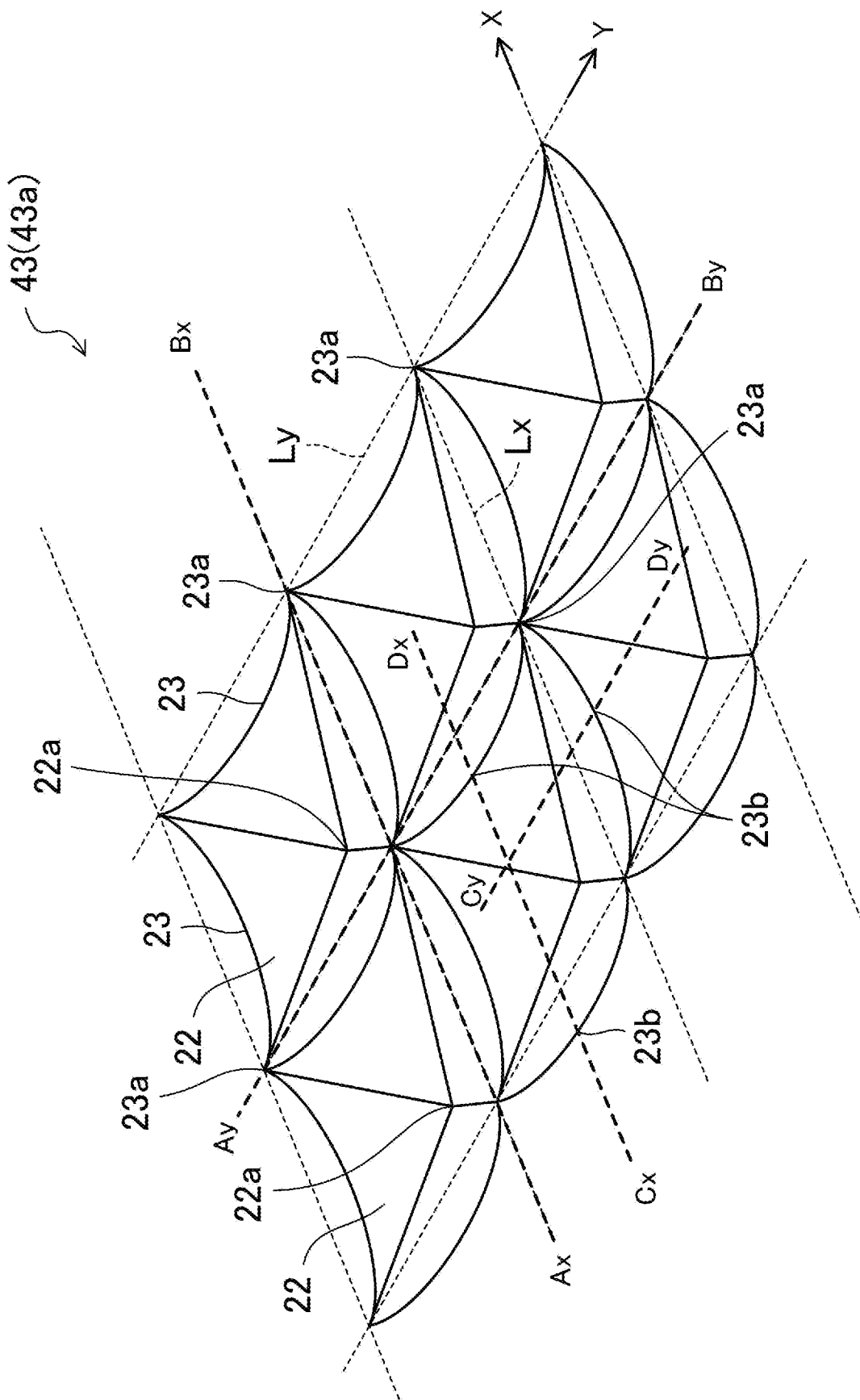
[図4]



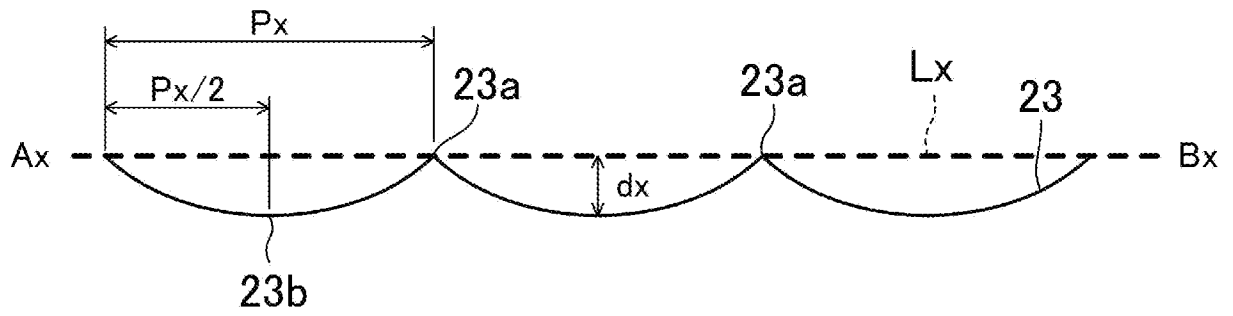
[図5]



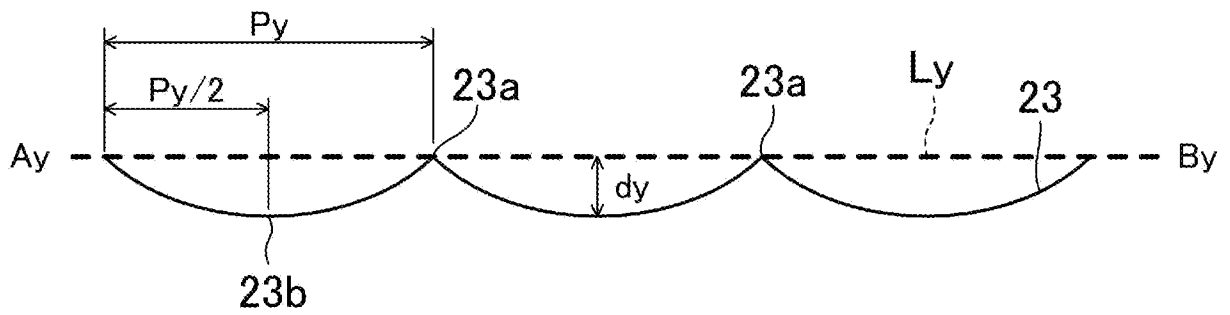
[図6]



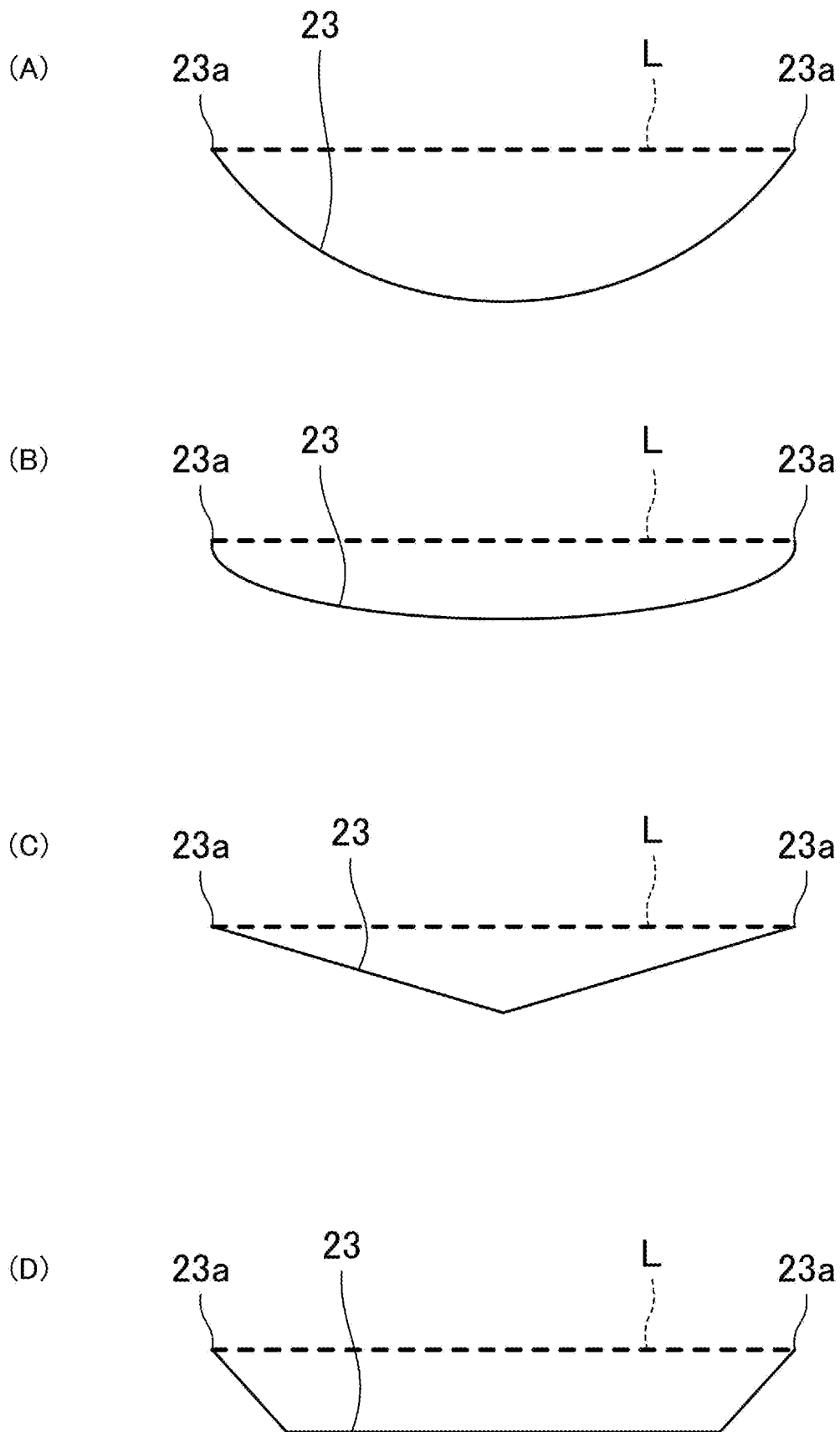
[図7]



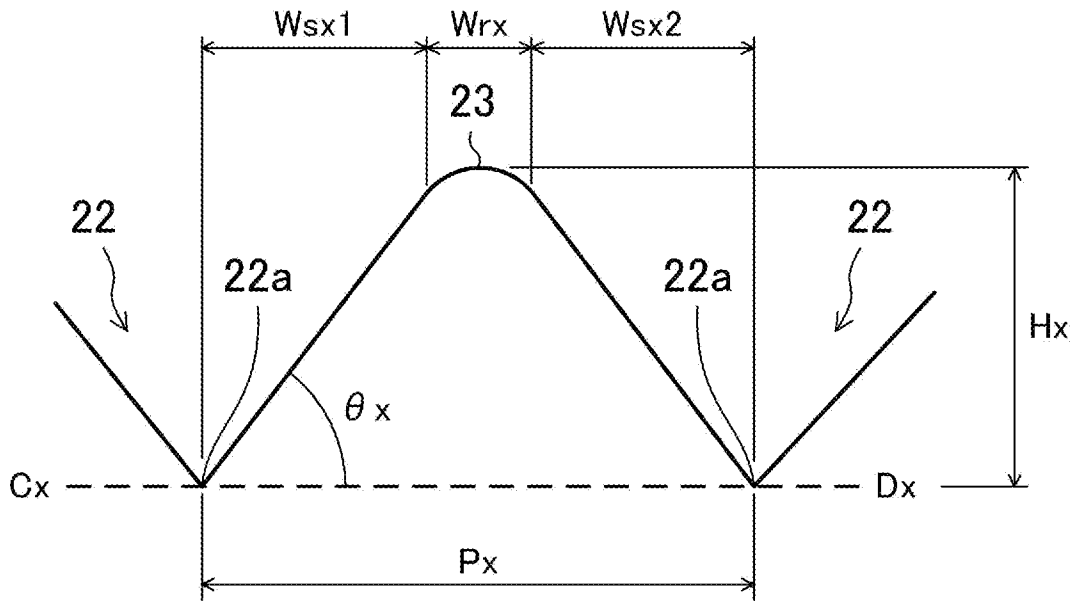
[図8]



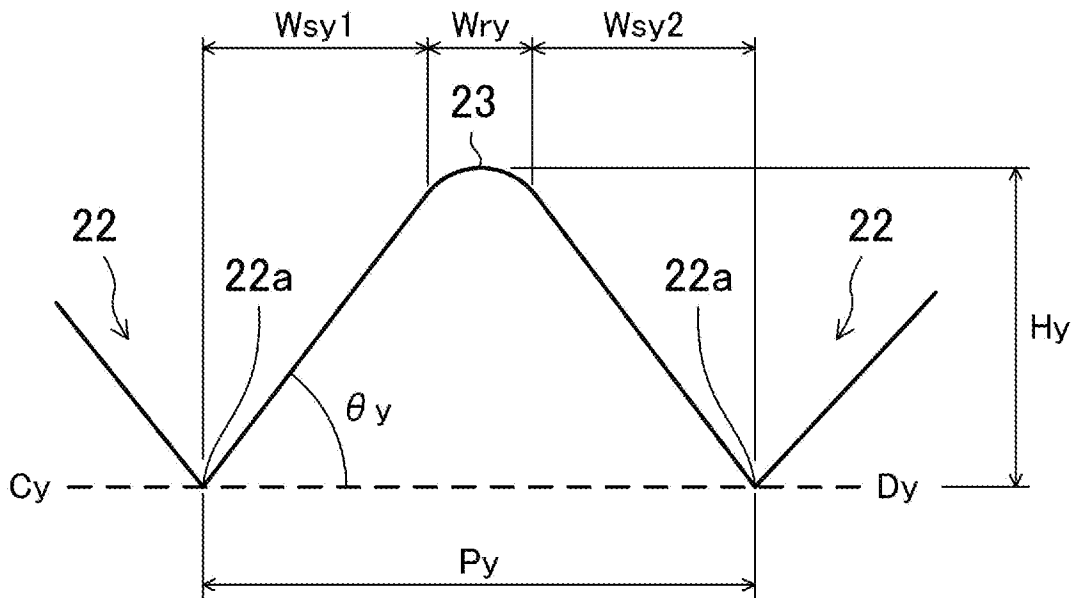
[図9]



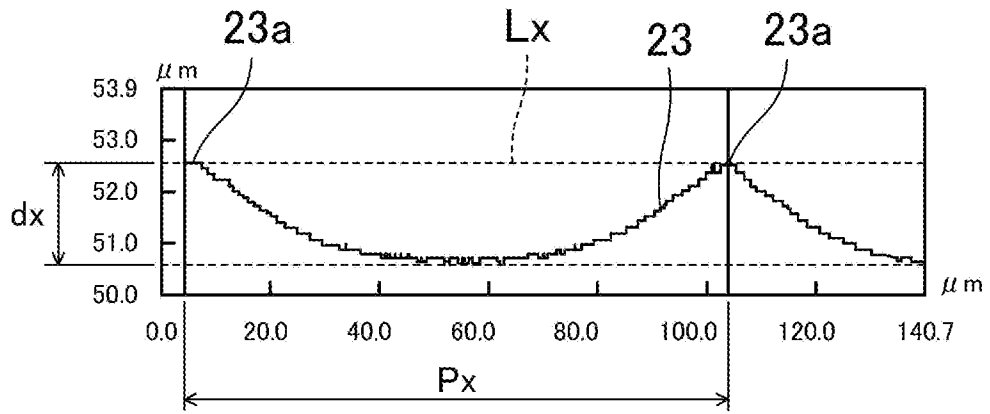
[図10]



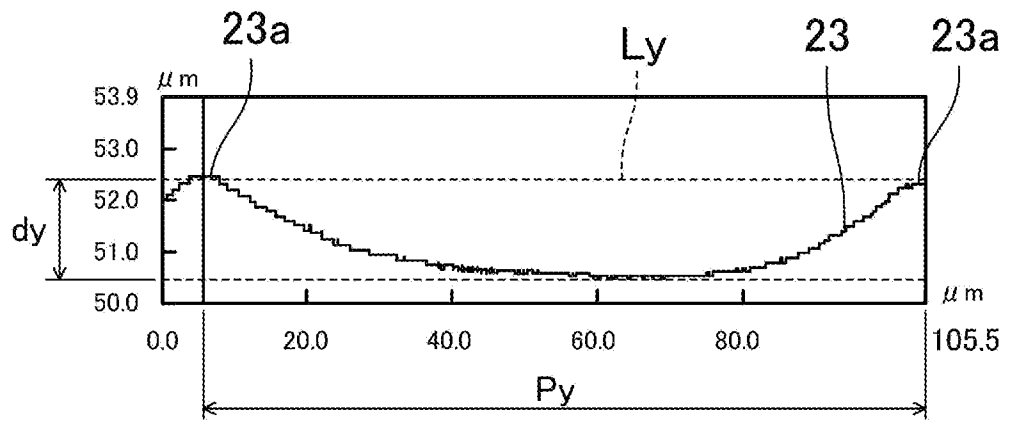
[図11]



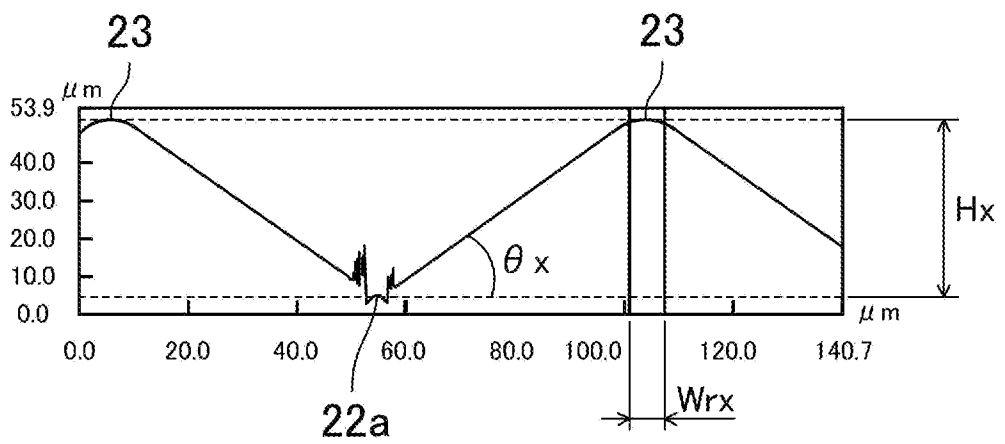
[図12]



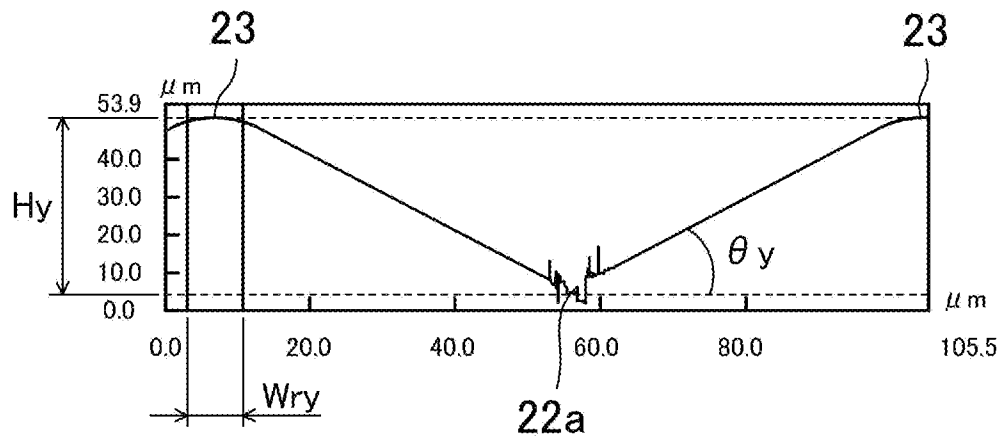
[図13]



[図14]

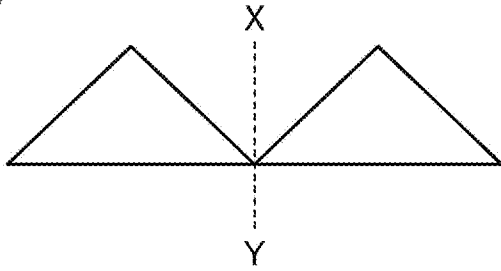


[図15]

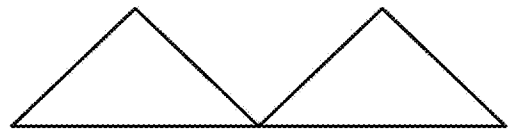


[図16]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/016901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G02B 5/02</i> (2006.01)i; <i>F21S 2/00</i> (2016.01)i; <i>G02F 1/13357</i> (2006.01)i; <i>F21Y 115/10</i> (2016.01)n; <i>F21Y 115/30</i> (2016.01)n FI: G02B5/02 C; F21S2/00 481; G02F1/13357; F21Y115:10; F21Y115:30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B5/02; F21S2/00; G02F1/13357; F21Y115/10; F21Y115/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-043671 A (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 01 March 2012 (2012-03-01) paragraphs [0019]-[0042], [0044]-[0061], table 2, fig. 2	1-9, 12-17
Y	paragraphs [0019]-[0042], [0044]-[0061], table 2, fig. 2	10-11
X	JP 2010-039091 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 18 February 2010 (2010-02-18) paragraphs [0047]-[0081], fig. 9	1-4, 7, 16-17
Y	JP 2011-022565 A (KEIWA INC.) 03 February 2011 (2011-02-03) table 1, fig. 1-3	10-11
Y	JP 2005-241919 A (TAKIRON CO., LTD.) 08 September 2005 (2005-09-08) paragraph [0053], fig. 2	10-11
Y	JP 2004-295080 A (TAKIRON CO., LTD.) 21 October 2004 (2004-10-21) paragraph [0048], fig. 2	10-11
A	KR 10-2017-0112530 A (SL CORP.) 12 October 2017 (2017-10-12) the whole document, fig. 1-14	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 June 2023		Date of mailing of the international search report 11 July 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/016901

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2012-043671 A	01 March 2012	(Family: none)	
JP 2010-039091 A	18 February 2010	(Family: none)	
JP 2011-022565 A	03 February 2011	CN 101929655 A KR 10-2010-0135666 A TW 201142432 A	
JP 2005-241919 A	08 September 2005	(Family: none)	
JP 2004-295080 A	21 October 2004	(Family: none)	
KR 10-2017-0112530 A	12 October 2017	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 5/02(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; G02F 1/13357(2006.01)i; F21Y 115/10(2016.01)n; F21Y 115/30(2016.01)n FI: G02B5/02 C; F21S2/00 481; G02F1/13357; F21Y115:10; F21Y115:30</p>																										
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G02B5/02; F21S2/00; G02F1/13357; F21Y115/10; F21Y115/30</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																									
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2012-043671 A (株式会社日本触媒) 01.03.2012 (2012 - 03 - 01) [0019]-[0042], [0044]-[0061], [表2], 図2</td> <td>1-9, 12-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>[0019]-[0042], [0044]-[0061], [表2], 図2</td> <td>10-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2010-039091 A (住友化学株式会社) 18.02.2010 (2010 - 02 - 18) [0047]-[0081], 図9</td> <td>1-4, 7, 16-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2011-022565 A (恵和株式会社) 03.02.2011 (2011 - 02 - 03) [表1], 図1-3</td> <td>10-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2005-241919 A (タキロン株式会社) 08.09.2005 (2005 - 09 - 08) [0053], 図2</td> <td>10-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-295080 A (タキロン株式会社) 21.10.2004 (2004 - 10 - 21) [0048], 図2</td> <td>10-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2017-0112530 A (SL CORPORATION) 12.10.2017 (2017 - 10 - 12) the whole document, FIGs. 1-14</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2012-043671 A (株式会社日本触媒) 01.03.2012 (2012 - 03 - 01) [0019]-[0042], [0044]-[0061], [表2], 図2	1-9, 12-17	Y	[0019]-[0042], [0044]-[0061], [表2], 図2	10-11	X	JP 2010-039091 A (住友化学株式会社) 18.02.2010 (2010 - 02 - 18) [0047]-[0081], 図9	1-4, 7, 16-17	Y	JP 2011-022565 A (恵和株式会社) 03.02.2011 (2011 - 02 - 03) [表1], 図1-3	10-11	Y	JP 2005-241919 A (タキロン株式会社) 08.09.2005 (2005 - 09 - 08) [0053], 図2	10-11	Y	JP 2004-295080 A (タキロン株式会社) 21.10.2004 (2004 - 10 - 21) [0048], 図2	10-11	A	KR 10-2017-0112530 A (SL CORPORATION) 12.10.2017 (2017 - 10 - 12) the whole document, FIGs. 1-14	1-17
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																								
X	JP 2012-043671 A (株式会社日本触媒) 01.03.2012 (2012 - 03 - 01) [0019]-[0042], [0044]-[0061], [表2], 図2	1-9, 12-17																								
Y	[0019]-[0042], [0044]-[0061], [表2], 図2	10-11																								
X	JP 2010-039091 A (住友化学株式会社) 18.02.2010 (2010 - 02 - 18) [0047]-[0081], 図9	1-4, 7, 16-17																								
Y	JP 2011-022565 A (恵和株式会社) 03.02.2011 (2011 - 02 - 03) [表1], 図1-3	10-11																								
Y	JP 2005-241919 A (タキロン株式会社) 08.09.2005 (2005 - 09 - 08) [0053], 図2	10-11																								
Y	JP 2004-295080 A (タキロン株式会社) 21.10.2004 (2004 - 10 - 21) [0048], 図2	10-11																								
A	KR 10-2017-0112530 A (SL CORPORATION) 12.10.2017 (2017 - 10 - 12) the whole document, FIGs. 1-14	1-17																								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																										
<p>国際調査を完了した日</p> <p>29.06.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>11.07.2023</p>																									
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>小西 隆 20 4081</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3271</p>																									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/016901

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-043671 A	01.03.2012	(ファミリーなし)	
JP 2010-039091 A	18.02.2010	(ファミリーなし)	
JP 2011-022565 A	03.02.2011	CN 101929655 A KR 10-2010-0135666 A TW 201142432 A	
JP 2005-241919 A	08.09.2005	(ファミリーなし)	
JP 2004-295080 A	21.10.2004	(ファミリーなし)	
KR 10-2017-0112530 A	12.10.2017	(ファミリーなし)	