

(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
2021年10月7日(07.10.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/201164 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 5/02 (2006.01) F21V 7/28 (2018.01)
B32B 3/30 (2006.01) F21V 9/14 (2006.01)
B32B 7/023 (2019.01) F21V 9/20 (2018.01)
B32B 27/18 (2006.01) G02B 3/00 (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01) G02F 1/13357 (2006.01)
F21V 3/00 (2015.01) F21Y 105/16 (2016.01)
F21V 5/00 (2018.01) F21Y 113/13 (2016.01)
F21V 5/02 (2006.01) F21Y 115/10 (2016.01)
F21V 5/04 (2006.01)

(30) 優先権データ:

特願 2020-063498 2020年3月31日(31.03.2020) JP
特願 2020-176216 2020年10月20日(20.10.2020) JP
特願 2020-217710 2020年12月25日(25.12.2020) JP

(71) 出願人: 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 西川 麻理衣 (NISHIKAWA Marii); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 大八木康之(OYAGI Yasuyuki); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 谷口 幸夫(TANIGUCHI

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/014012

(22) 国際出願日: 2021年3月31日(31.03.2021)

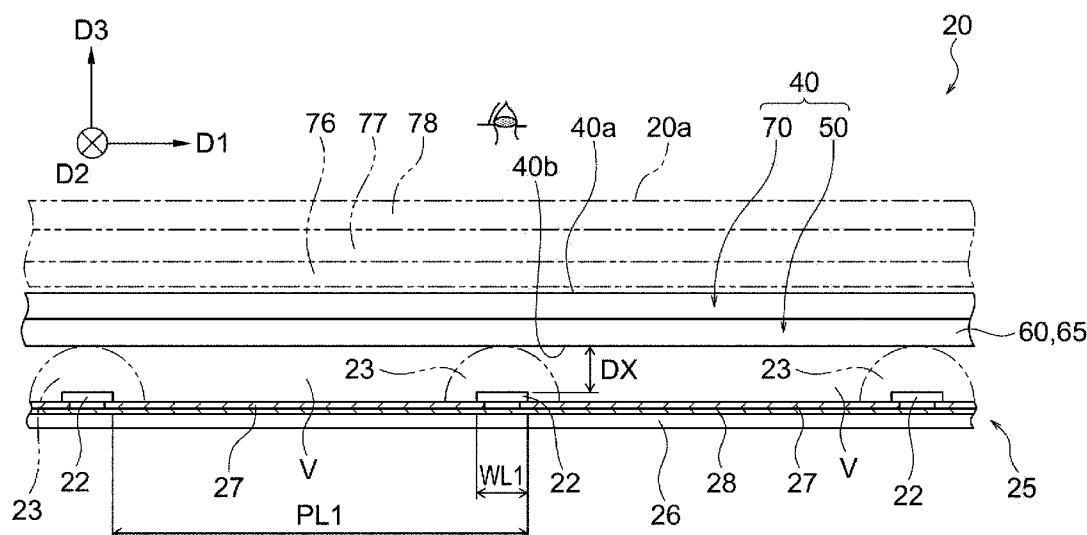
(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(54) Title: DIFFUSION MEMBER, PLANAR LIGHT SOURCE DEVICE, AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 拡散部材、面光源装置および表示装置

[図2]



(57) Abstract: A planar light source device (20) has a light-diffusing section (50) and a light-reflecting section (70) in the stated order. The light-diffusing section (50) has a light-transmitting property and a light-diffusing property. The reflectance of light of a specific wavelength entering at an incidence angle of 0° is 80% or higher in the light-reflecting section (70). The reflectance of at least a portion of the light of the specific wavelength entering at an incidence angle with an absolute value of greater than 45° is less than 50% in the light-reflecting section (70).

Yukio); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 後藤 正浩(**GOTO Masahiro**); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中村 行孝, 外(**NAKAMURA Yukitaka et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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: 面光源装置(20)は、光拡散部(50)及び光反射部(70)をこの順で有する。光拡散部(50)は、光透過性および光拡散性を有する。0°の入射角で入射する特定波長の光の光反射部(70)での反射率が80%以上である。絶対値で45°よりも大きい入射角で入射する少なくとも一部の前記特定波長の光の光反射部(70)での反射率が50%よりも小さい。

明 細 書

発明の名称：

拡散部材、面光源装置および表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、拡散部材、拡散部材の製造方法、面光源装置、表示装置および誘電体多層膜に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１（ＪＰ６２９９８１１Ｂ）は、面状に光を発光する面光源装置を開示している。面光源装置は液晶表示装置のバックライトとして用いられてもよい。特許文献１の面光源装置は直下型であり、光源が拡散部材に正対している。直下型の面光源装置では、光源の配置に起因した明るさのむらが生じてしまう。面光源装置が薄型化すると、明るさの不均一性は顕著となる。

発明の開示

[0003] 従来技術では、面光源装置の薄型化を図りながら明るさの面内分布を均一化することが十分に達成できていない。本開示は、面光源装置の薄型化を図りながら明るさの面内分布を十分に均一化することを目的とする。

[0004] 本開示による第１の拡散部材は、
光透過性および光拡散性を有する光拡散部と、
０°の入射角で入射する特定波長の光の反射率が８０％以上であり、且つ、絶対値で４５°よりも大きい入射角で入射する少なくとも一部の前記特定波長の光の反射率が５０％よりも小さい光反射部と、をこの順で備える。

[0005] 本開示による第２の拡散部材は、
光透過性および光拡散性を有する光拡散部と、
０°の入射角で入射する特定波長の光の透過率が０°より大きい或る入射角で入射する前記特定波長の光の透過率よりも低い光反射部と、をこの順で

備える。

- [0006] 本開示による第1及び第2の拡散部材において、前記光拡散部は、前記光反射部の表面をなす凹凸面として形成されていてもよい。
- [0007] 本開示による第1及び第2の拡散部材において、前記光拡散部は、前記光反射部側とは反対側を向く凹凸面を有し且つ前記光反射部と接合していてもよい。
- [0008] 本開示による第1及び第2の拡散部材において、前記光拡散部は、前記光拡散部および前記光反射部が積層された積層方向における前記光反射部側に光拡散性を有した凹凸面を有する光学シートを含むようにしてもよい。
- [0009] 本開示による第1及び第2の拡散部材において、前記光拡散部は、前記光拡散部および前記光反射部が積層された積層方向における前記光反射部側とは反対側に光拡散性を有した凹凸面を有する光学シートを含むようにしてもよい。
- [0010] 本開示による第1及び第2の拡散部材において、前記光拡散部は、前記光拡散部および前記光反射部が積層された積層方向における両側に光拡散性を有した凹凸面を有する光学シートを含むようにしてもよい。
- [0011] 本開示による第1及び第2の拡散部材において、前記光拡散部は、光拡散性を有する複数の光学シートを含むようにしてもよい。
- [0012] 本開示による第1及び第2の拡散部材において、前記光拡散部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含んでもよい。前記単位光学要素は、前記光拡散部および前記光反射部が積層された積層方向に対して 45° よりも大きな角度で傾斜した法線方向を有する要素面を含んでもよい。前記単位光学要素は、前記光拡散部および前記光反射部が積層された積層方向に対して 45° 未満の角度で傾斜した法線方向を有する要素面を含んでもよい。
- [0013] 本開示による第1及び第2の拡散部材において、前記光拡散部が配置されるべき方向を示す表示が設けられてもよい。
- [0014] 本開示による第1及び第2の拡散部材は、前記光反射部の前記光拡散部とは反対側に設けられ且つ前記光反射部とは反対側に凹凸面を有する光学要素

部を、更に備えてもよい。

- [0015] 本開示による第3の拡散部材は、
光透過性および光拡散性を有する光拡散部と、
0°の入射角で入射する特定波長の光の透過率が0°より大きい或る入射角で入射する前記特定波長の光の透過率よりも低い光反射部と、
前記光反射部とは反対側に凹凸面を有する光学要素部と、をこの順で備える。
- [0016] 本開示による第1～第3の拡散部材において、前記凹凸面は、前記光反射部および前記光学要素部が積層された積層方向に対して25°以下の角度で傾斜した法線方向を有する要素面を含んでもよい。
- [0017] 本開示による第1～第3の拡散部材において、前記光学要素部は前記光反射部と接合してもよい。
- [0018] 本開示による第1～第3の拡散部材において、前記光学要素部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含んでもよい。
- [0019] 本開示による第1～第3の拡散部材において、
前記光学要素部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含んでもよく、
前記単位光学要素は、前記光反射部とは反対側に突出した凸部であってもよい。
- [0020] 本開示による第1～第3の拡散部材において、
前記光学要素部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含んでもよく、
前記単位光学要素は、前記光反射部および前記光学要素部が積層された積層方向に対して25°以下の角度で傾斜した法線方向を有する要素面を含んでもよく、
前記要素面は、前記凹凸面を形成してもよい。
- [0021] 本開示による第1～第3の拡散部材において、
前記光学要素部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含んで

もよく、

前記単位光学要素は曲面状の要素面を含み、前記要素面は前記凹凸面を形成してもよい。

[0022] 本開示による第1～第3の拡散部材において、

前記光学要素部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含んでもよく、

前記光学要素部および前記光反射部が積層された積層方向からの観察において、前記単位光学要素は、1.5mm四方の正方形よりも小さい寸法を有してもよい。

[0023] 本開示による第1～第3の拡散部材において、

前記光学要素部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含んでもよく、

前記単位光学要素はマット面として形成された要素面を含み、前記要素面は前記凹凸面を形成してもよい。

[0024] 本開示による第1～第3の拡散部材において、

前記光学要素部は、一方向に配列された複数の単位光学要素を有してもよく、

各単位光学要素は、前記一方向と非平行な他方向に線状に延びてもよい。

[0025] 本開示による第1～第3の拡散部材において、

前記光学要素部は、一方向に配列された複数の単位光学要素を有してもよく、

各単位光学要素は、前記一方向と非平行な他方向に線状に延びてもよく、

前記単位光学要素は、前記光反射部とは反対側に突出した凸部でもよい。

[0026] 本開示による第1～第3の拡散部材において、

前記光学要素部は、一方向に配列された複数の単位光学要素を有してもよく、

各単位光学要素は、前記一方向と非平行な他方向に線状に延びてもよく、

前記単位光学要素は、前記光反射部および前記光学要素部が積層された積

層方向に対して 25° 以下の角度で傾斜した法線方向を有する要素面を含んでもよい。

[0027] 本開示による第1～第3の拡散部材において、
前記光学要素部は、一方向に配列された複数の単位光学要素を有してもよく、
各単位光学要素は、前記一方向と非平行な他方向に線状に延びてもよく、
前記単位光学要素は曲面状の要素面を含み、前記要素面は前記凹凸面を形成してもよい。

[0028] 本開示による第1～第3の拡散部材において、
前記光学要素部は、一方向に配列された複数の単位光学要素を有してもよく、
各単位光学要素は、前記一方向と非平行な他方向に線状に延びてもよく、
前記単位光学要素はマット面として形成された要素面を含み、前記要素面は前記凹凸面を形成してもよい。

[0029] 本開示による面光源装置は、
上述した本開示による第1及～第3の拡散部材のいずれかと、
前記拡散部材に入射する光を射出する光源と、を備える。

[0030] 本開示による面光源装置において、前記光源から射出する光はP偏光であるようにしてもよい。

[0031] 本開示による面光源装置において、
前記光源は、規則的に配列された複数の光源を含み、
前記光拡散部及び前記光学要素部の少なくとも一方は、前記複数の光源の配列方向と非平行な方向に配列された複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含むようにしてもよい。

[0032] 本開示による面光源装置において、
前記光源は、規則的に配列された複数の光源を含み、
前記光拡散部及び前記光学要素部の少なくとも一方は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含み、

前記単位光学要素は、前記光拡散部および前記光反射部が積層された積層方向からの観察において前記複数の光源の配列方向と非平行となる法線方向を有した要素面を含むようにしてもよい。

[0033] 本開示による面光源装置は、
前記拡散部材とは反対側から前記光源を支持する支持基板と、を更に備え、
前記拡散部材は、前記光拡散部の前記支持基板側に設けられた熱可塑性樹脂層を更に有してもよい。

[0034] 本開示による面光源装置は、
前記拡散部材とは反対側から前記光源を支持する支持基板と、を更に備え、
前記拡散部材は、前記光拡散部の前記支持基板側に設けられた熱可塑性樹脂層を更に有してもよい。

[0035] 本開示による表示装置は、上述した本開示による面光源装置のいずれかを備える。

[0036] 本開示による第1の誘電体多層膜は、
回折光学素子及びマイクロレンズの少なくとも一方と組み合わせて用いられる誘電体多層膜であって、
0°の入射角で入射する特定波長の光の反射率が80%以上であり、且つ、絶対値で45°よりも大きい入射角で入射する少なくとも一部の前記特定波長の光の反射率が50%よりも小さい。

[0037] 本開示による第2の誘電体多層膜は、
回折光学素子及びマイクロレンズの少なくとも一方と組み合わせて用いられる誘電体多層膜であって、
0°の入射角で入射する特定波長の光の透過率が0°より大きい或る入射角で入射する前記特定波長の光の透過率よりも低い。

[0038] 本開示による第1の拡散部材の製造方法は、
型及び光反射部の間に位置する樹脂組成物に電離放射線を照射し、樹脂組

成物を硬化させる工程と、

前記樹脂組成物の硬化物からなり前記光反射部と積層された光拡散部から前記型を剥がす工程と、を備える。

[0039] 本開示による第2の拡散部材の製造方法は、

型および誘電体多層膜の間に位置する樹脂組成物に電離放射線を照射し、樹脂組成物を硬化させる工程と、

前記樹脂組成物の硬化物からなり前記誘電体多層膜と積層されたマイクロレンズまたは回折光学素子から前記型を剥がす工程と、を備える。

[0040] 本開示による第3の拡散部材の製造方法は、

誘電体多層膜の一方の面上に塗布された樹脂組成物を硬化させて、誘電体多層膜上に凹凸面を有した光拡散部を形成する工程と、

誘電体多層膜の他方の面上に塗布された樹脂組成物を硬化させて、誘電体多層膜上に凹凸面を有した光学要素部を形成する工程と、を備える。

[0041] 本発明によれば、面光源装置の薄型化を図りながら明るさの面内分布を十分に均一化することができる。

図面の簡単な説明

[0042] [図1]図1は、一実施の形態の第1具体例を説明するための図であって、表示装置及び面光源装置を示す斜視図である。

[図2]図2は、図1の面光源装置の縦断面図である。

[図3]図3は、図2の面光源装置の複数の光源を示す平面図である。

[図4]図4は、図2の面光源装置に含まれ得る拡散部材の光拡散部による拡散特性を説明するためのグラフであって、放射強度の角度分布を示している。

[図5]図5は、図2の面光源装置に含まれ得る拡散部材の光拡散部を示す斜視図であって、光拡散部をなす回折光学素子の光拡散特性を説明するための図である。

[図6]図6は、図5の回折光学素子の光拡散特性を説明するためのグラフであって、放射強度の角度分布を示している。

[図7]図7は、図2の面光源装置に含まれ得るマイクロレンズの一例を示す縦

断面図である。

[図8]図8は、図2の面光源装置に含まれ得るマイクロレンズの他の一例を示す縦断面図である。

[図9]図9は、図2の面光源装置に含まれ得るマイクロレンズの更に他の例を示す縦断面図である。

[図10]図10は、図2の面光源装置に含まれ得るマイクロレンズの更に他の例を示す縦断面図である。

[図11A]図11Aは、図2の面光源装置に含まれ得るマイクロレンズの具体的な構成の一例を示す平面図である。

[図11B]図11Bは、図11Aのマイクロレンズの単位光学要素を示す斜視図である。

[図12A]図12Aは、図2の面光源装置に含まれ得るマイクロレンズの具体的な構成の他の例を示す平面図である。

[図12B]図12Bは、図12Aのマイクロレンズの単位光学要素を示す斜視図である。

[図13A]図13Aは、図2の面光源装置に含まれ得るマイクロレンズの具体的な構成の一例を示す平面図である。

[図13B]図13Bは、図13Aのマイクロレンズの単位光学要素を示す斜視図である。

[図14A]図14Aは、図2の面光源装置に含まれ得るマイクロレンズの具体的な構成の一例を示す平面図である。

[図14B]図14Bは、図14Aのマイクロレンズの単位光学要素を示す斜視図である。

[図15]図15は、図2の面光源装置に含まれ得る拡散部材の光反射部の光学特性の一例を示すグラフであって、反射率および透過率の反射角依存性を説明するためのグラフである。

[図16]図16は、図2の面光源装置に含まれ得る拡散部材の光反射部の光学特性の他の例を示すグラフである。

[図17]図17は、図2の面光源装置に含まれ得る光反射部の光学特性の更なる他の例を示すグラフである。

[図18]図18は、図17のグラフの一部を拡大したグラフである。

[図19]図19は、面光源装置を示す縦断面図であって、拡散部材及び面光源装置の作用を説明するための図である。

[図20]図20は、図2に対応する面光源装置の縦断面図であって、拡散部材及び面光源装置の作用を説明するための図である。

[図21]図21は、図2に対応する面光源装置の縦断面図であって、拡散部材及び面光源装置の作用を説明するための図である。

[図22]図22は、図2に対応する面光源装置の縦断面図であって、拡散部材及び面光源装置の作用を説明するための図である。

[図23A]図23Aは、サンプル1に係る面光源装置の照度の面内分布を計算したシミュレーション結果である。

[図23B]図23Bは、サンプル2に係る面光源装置の照度の面内分布を計算したシミュレーション結果である。

[図23C]図23Cは、サンプル3に係る面光源装置の照度の面内分布を計算したシミュレーション結果である。

[図23D]図23Dは、サンプル4に係る面光源装置の照度の面内分布を計算したシミュレーション結果である。

[図23E]図23Eは、サンプル5に係る面光源装置の照度の面内分布を計算したシミュレーション結果である。

[図23F]図23Fは、サンプル6に係る面光源装置の照度の面内分布を計算したシミュレーション結果である。

[図23G]図23Gは、サンプル7に係る面光源装置の照度の面内分布を計算したシミュレーション結果である。

[図24]図24は、一実施の形態の第2具体例を説明するための図であって、図2の面光源装置に含まれる得る拡散部材の一例を示す縦断面図である。

[図25A]図25Aは、図24の拡散部材の光学要素部に含まれ得るマイクロレ

レンズの一例を示す縦断面図である。

[図25B]図25Bは、図24の拡散部材の光学要素部に含まれ得るマイクロレンズの他の一例を示す縦断面図である。

[図26]図26は、図24の拡散部材の光学要素部の他の例を示す斜視図である。

[図27]図27は、図25Aに対応した光学要素部の縦断面図であって、光学要素部の作用を説明する図である。

[図28]図28は、図2に対応する面光源装置の縦断面図であって、拡散部材が熱可塑性樹脂層を含む例を説明する図である。

[図29]図29は、図2に対応する面光源装置の縦断面図であって、拡散部材が熱可塑性樹脂層を含む例を説明する図である。であって、面光源装置が空隙形成層を含む例を説明する図である。

[図30]図30は、図2又は図24の拡散部材に含まれ得る光拡散部及び光学要素部の製造方法の一例を説明する側面図である。

[図31]図31は、図2又は図24の拡散部材に含まれ得る光拡散部の層構成の例を説明する図である。

[図32]図32は、図2又は図24の拡散部材に含まれ得る光拡散部及び光学要素部の製造方法の他の例を説明する図である。

[図33]図33は、図2又は図24の拡散部材に含まれ得る光拡散部の層構成の例を説明する図である。

[図34]図34は、実施例1に係る面光源装置の発光面上における放射強度の面内分布を示す図である。

[図35]図35は、実施例2に係る面光源装置の発光面上における放射強度の面内分布を示す図である。

[図36]図36は、実施例3に係る面光源装置の発光面上における放射強度の面内分布を示す図である。

[図37]図37は、実施例4に係る面光源装置の発光面上における放射強度の面内分布を示す図である。

[図38]図38は、実施例5に係る面光源装置の発光面上における放射強度の面内分布を示す図である。

[図39]図39は、実施例6に係る面光源装置の発光面上における放射強度の面内分布を示す図である。

[図40]図40は、比較例1に係る面光源装置の発光面上における放射強度の面内分布を示す図である。

発明を実施するための形態

[0043] 以下、図面を参照して本開示の一実施の形態について説明する。なお、本件明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺及び縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。また、一部の図において示された構成等が、他の図において省略されている。

[0044] 本明細書において、「シート」、「フィルム」、「板」の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されない。例えば、「シート」は「フィルム」や「板」と呼ばれ得る部材も含む概念であり、呼称の違いのみににおいて区別されない。

[0045] また、本明細書において、シート状（シート状、板状）の部材の法線方向とは、対象となるシート状（フィルム状、板状）の部材のシート面への法線方向を指す。また、「シート面（フィルム面、板面）」とは、対象となるシート状（フィルム状、板状）の部材を全体的且つ大局的に観察した場合において対象となるシート状部材（フィルム状部材、板状部材）の平面方向と一致する面を指す。

[0046] さらに、本明細書において用いる、形状や幾何学的条件並びにそれらの程度を特定する、例えば、「平行」、「垂直」、「同一」等の用語や長さや角度の値等は、厳密な意味に縛られることなく、同様の機能を期待し得る程度の範囲を含めて解釈する。

[0047] なお、図面間での方向関係を明確化するため、いくつかの図面には、第1方向D1、第2方向D2及び積層方向D3を図面間で共通する方向として矢印で示している。矢印の先端側が、各方向D1、D2、D3の一側となる。

例えば図2に示すように、図面の紙面に垂直な方向に沿って紙面の奥に向かう矢印を、円の中にXを設けた記号により示した。例えば図3に示すように、図面の紙面に垂直な方向に沿って紙面から手前に向かう矢印を、円の中に点を設けた記号により示した。

[0048] 図1～図40は、一実施の形態を説明するための図である。このうち図1は、面光源装置20及び拡散部材40の一適用例としての表示装置10を概略的に示す斜視図である。表示装置10は、例えば動画、静止画、文字情報、或いはこれらの組み合わせで構成された映像を表示する。表示装置10は、例えば車載用の液晶表示装置として用いることができる。また、表示装置10は、室内又は屋外において、広告、プレゼンテーション、テレビジョン映像、各種情報の表示等、様々な用途にも使用され得る。図1に示された表示装置10は、発光面20aを有する面光源装置20と、発光面20aと対向して配置された表示パネル15と、を有している。

[0049] 図2は、第1具体例としての面光源装置20を示す縦断面図である。図2に示すように、面光源装置20は、主要な構成要素として、光源22と、光源22から射出した光の光路を調整する拡散部材40と、を有している。拡散部材40は、光源22に正対して配置されている。すなわち、拡散部材40は、シート状の部材であって、その法線方向に光源22と対面している。拡散部材40は、光源22から射出された光を拡散することによって、光源22の存在に起因した明るさのむらを効果的に解消できる。これにより、拡散部材40の出光側面40b上の各位置での照度、或いは、出光側面40bの近傍に位置する出光側面40bと平行な仮想の受光面上の各位置での照度が均一化され得る。とりわけ、本実施の形態で説明する拡散部材40には、面光源装置20の薄型化を図りながら明るさの面内分布を十分に均一化するための工夫が成されている。

[0050] 以下の説明で用いる「出光側面40bの照度」とは、「出光側面40b上での照度」または上述の「受光面上での照度」を意味するものとする。

[0051] 以下、一実施の形態における表示装置10、面光源装置20及び拡散部材

40について、図示された第1具体例を参照しながら、説明していく。

[0052] まず、表示装置10の表示パネル15について説明する。図1に示すように、表示パネル15は、積層方向D3に面光源装置20と積層される。表示パネル15は、面光源装置20の発光面20aに対面して配置されている。表示パネル15は、積層方向D3における面光源装置20とは反対側を向く面として、映像が表示される表示面15aを有している。図示された例において、表示パネル15は、積層方向D3から観察して、すなわち正面方向からの平面視において、矩形形状に形成されている。

[0053] 表示パネル15は、例えば透過型の液晶表示パネルとして構成される。面光源装置20から入射した光の一部が、液晶表示パネルとしての表示パネル15透過することによって、表示面15aに映像が表示される。表示パネル15は、液晶材料を有する液晶層を含んでいる。表示パネル15の光透過率は、液晶層に印加される電界の強度に応じて変化する。

[0054] 表示パネル15の一例として、一对の偏光板と、一对の偏光板間に配置された液晶セル（液晶層）と、を有する液晶表示パネルを用いることができる。偏光板は偏光子を有する。偏光子は、入射した光を垂直な二つの偏光成分に分解する。一方の方向の偏光成分は偏光子を透過する。一方の方向に垂直な他方の方向の偏光成分は、偏光子によって吸収される。液晶セルは、一对の支持板と、一对の支持板間に配置された液晶と、を有する。液晶セルは、一つの画素を形成する領域毎に電界が印加されうるように構成されている。一例として、電界が印加された液晶セルの液晶の配向は変化する。面光源装置20から出射し、液晶セルの面光源装置20側に配置された偏光板を透過した特定方向の偏光成分は、一例として、電界印加されていない液晶セルを通過する際にはその偏光方向を90°回転させる。特定方向の偏光成分は、電界印加されている液晶セルを通過する際にはその偏光方向を維持する。一方の偏光板を透過した特定方向の偏光成分が、他方の偏光板をさらに透過するか、或いは、他方の偏光板で吸収されて遮断されるか、を液晶セルへの電界印加の有無によって制御できる。

[0055] 次に、面光源装置 20 について説明する。面光源装置 20 は、面状の光を出射する発光面 20a を有している。面光源装置 20 は、直下型のバックライトとして構成されている。積層方向 D3 への投影において、発光面 20a と重なる領域内に光源 22 が設けられている。図示された例において、表示パネル 15 の法線方向、表示面 15a の法線方向、発光面 20a の法線方向、拡散部材 40 の法線方向、拡散部材 40 に含まれる後述の光拡散部 50、光反射部 70 及び光学要素部 110 の各々の法線方向、光源 22 を支持する後述の支持基板 25 の法線方向は、互いに平行である。図示された例において、これらの法線方向は、積層方向 D3 と一致し、正面方向とも呼ばれる。

[0056] 光源 22 は、光を射出する発光素子を有する。発光素子として、発光ダイオードが例示される。発光ダイオードは、LED と表記される。光源 22 として用いられる発光ダイオードの寸法は特に限定されない。光源 22 の像を目立たなくさせる観点から、小型の発光ダイオード、例えばミニ LED やマイクロ LED を用いられてもよい。具体的には、図 3 に示された積層方向 D3 からの観察において四角形状を有する光源 22 の一辺の長さ WL1, WL2 は、好ましくは 0.5 mm 以下でもよく、より好ましくは 0.2 mm 以下でもよい。

[0057] 光源 22 の発光波長は、面光源装置 20 の用途に応じて適宜選択され得る。例えば、面光源装置 20 が、青色を発光する発光素子と黄色を発光する発光素子とを有し、白色光を生成してもよい。また、面光源装置 20 が、青色を発光する発光素子と、緑色を発光する発光素子と、赤色を発光する発光素子と、を有し、白色光を生成してもよい。また、複数の発光素子が設けられる場合、一つの光源 22 が、近接配置された複数種類の発光素子を含んでもよいし、単一の発光素子のみを含んでもよい。すなわち、異なる発光波長を有した複数種類の光源 22 が、用いられてもよい。

[0058] 図示された具体例として、光源 22 は、波長が 450 nm の青色光を射出する発光ダイオードを発光素子として含んでもよい。この例によれば、出力の大きい発光ダイオードを光源 22 として用いることができる。その一方で

、蛍光体等の波長を変化し得る要素を用いることで白色に発光させることも可能となる。

[0059] 光源 2 2 は、一例として、発光素子のみによって構成されてもよい。他の例として、光源 2 2 は、発光素子に加え、発光素子からの配光を調節するカバーやレンズ等の光学要素を含んでもよいし、発光素子からの光を吸収して異なる波長の光を射出する蛍光体を含んでもよい。

[0060] 光源 2 2 の配光特性は、特に限定されない。光源 2 2 の配光特性は、ランバーシアン配光でもよい。ランバーシアン配光であれば、積層方向 D 3 に向けられた光源 2 2 からの発光強度分布において、光軸である積層方向 D 3 において最も高いピーク強度が得られ、光軸から 60° 傾斜した方向においてピーク強度の半分の強度が得られる。他の例として、ピーク強度が積層方向 D 3 以外の方向に得られてもよい。例えば、特許文献 1（JP 6 2 9 9 8 1 1 B）に開示されたバッドウィング配光を、光源 2 2 の配光特性として用いてもよい。

[0061] 面光源装置 2 0 は、複数の光源 2 2 を有してもよいし、単一の光源 2 2 のみを有してもよい。光源 2 2 の数量は、面光源装置 2 0 の用途や発光面 2 0 a の面積等に応じて適宜選択される。光源 2 2 の配置に起因した明るさのむらを解消する観点から、面光源装置 2 0 に含まれる複数の光源 2 2 は、積層方向 D 3 に垂直な面上において、規則的に配置されていることが好ましい。例えば、互いに 60° 傾斜する三つの方向のそれぞれに一定のピッチで配置されてなるハニカム配列や、互いに垂直な二つの方向のそれぞれに一定のピッチで配置されてなる正方配列で、複数の光源 2 2 が配列されてもよい。

[0062] 図 3 に示された例において、複数の光源 2 2 は、互いに垂直な第 1 方向 D 1 及び第 2 方向 D 2 のそれぞれに一定のピッチで配列されている。図示された例において、第 1 方向 D 1 への配列ピッチ P L 1 及び第 2 方向 D 2 への光源 2 2 の配光ピッチ P L 2 は同一となっている。ただし、図示された例に限られず、配列ピッチ P L 1 及び配列ピッチ P L 2 が異なってもよい。図示された例において、第 1 方向 D 1 及び第 2 方向 D 2 は、それぞれ、矩形状をな

す面光源装置 20 及び拡散部材 40 の側縁とそれぞれ平行になっている。光源 22 の配列ピッチ $PL1$ 及び配列ピッチ $PL2$ は、それぞれ、 0.2 mm 以上 10 mm 以下でもよい。

[0063] また、光源 22 は、拡散部材 40 に入射する際に P 偏光の光のみを射出するようにしてもよい。P 偏光の光とは、拡散部材 40 への入射時における当該光の進行方向と、拡散部材 40 の入光側面 40a への法線方向と、を含む面上で振動する光のことである。光源 22 が P 偏光の光のみを射出することで、後述する誘電体多層膜を光反射部 70 に利用した際に、大きな入射角で入射する光の透過率を十分に高くして、拡散部材 40 に所望の光学特性付与できる。これにより、拡散部材 40 の出光側面 40b における照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0064] ところで、図示された面光源装置 20 は、光源 22 及び拡散部材 40 に加え、光源 22 を支持する支持基板 25 を更に有している。支持基板 25 は、積層方向 D3 における拡散部材 40 とは反対側から複数の光源 22 を支持する。支持基板 25 は、光源 22 に電力を供給する回路を含んでいる。支持基板 25 は、シート状の部材である。支持基板 25 は、光を反射して拡散部材 40 へ向ける光反射性を有している。支持基板 25 の光反射性は、光源 22 から射出する光に対して又は面光源装置 20 で発光に用いられる光に対して、発揮されるものであれば特に限定されない。面光源装置 20 で発光に用いられる光とは、光源 22 から射出して波長変換された光等を含んでもよい。

[0065] 具体的な構成として、図 2 に示すように、シート状の基板本体 26 と、基板本体 26 に積層方向 D3 における拡散部材 40 側から積層された反射層 27 と、光源 22 と電氣的に接続した配線 28 と、を有している。基板本体 26 は、積層方向 D3 に垂直な方向に広がっている、基板本体 26 は絶縁性を有している。反射層 27 は、光源 22 から射出する光に対して又は面光源装置 20 で発光に用いられる光に対して、反射性を有する。反射層 27 での反射性は、鏡面反射とも呼ばれる正反射であってもよく、拡散反射であってもよく、さらに異方性拡散反射であってもよい。基板本体 26 は、拡散粒子を

含有した樹脂フィルム、たとえば白色ポリエチレンテレフタレート製フィルムであってもよい。反射層 27 は、基板本体 26 上に積層された金属層であってもよいし、反射型の回折光学素子であってもよい。配線 28 は、はんだ等を介して、光源 22 の図示しない端子と電氣的に接続している。基板本体 26 及び反射層 27 が絶縁性を有している場合、配線 28 は、基板本体 26 及び反射層 27 の間に位置していることが好ましい。

[0066] なお、図 2 に二点鎖線で示すように、光源 22 は封止材 23 で覆われてもよい。封止材 23 は、各光源 22 に対応して設けられている。図 2 及び図 3 に示された例において、封止材 23 は、光源 22 と同様に二次元配列される。図示された例において、光源 22 は、拡散部材 40 側を向く面および側面を封止材 23 によって覆われている。封止材 23 は、支持基板 25 に固定されている。光源 22 と配線 28 とが電氣的に接続される部分も、封止材 23 によって覆ってわれていてもよい。封止材 23 をなす材料として、例えば、シリコン系樹脂やエポキシ系樹脂等の熱硬化性樹脂、オレフィン系樹脂等の熱可塑性樹脂を用いることができる。

[0067] なお、図 2 に示された例において、拡散部材 40 は、封止材 23 上に配置されている。すなわち、拡散部材 40 は、封止材 23 に支持されることで、光源 22 及び支持基板 25 から積層方向 D3 に離間している。封止材 23 は、拡散部材 40 に接着、粘着、溶着等により接合してもよい。なお、図 2 に示された距離 DX は、積層方向 D3 に沿った光源 22 と拡散部材 40 との離間距離である。言い換えると、距離 DX は、光源 22 の拡散部材 40 側を向く面と拡散部材 40 の入光側面 40a との間の積層方向 D3 に沿った距離を指している。

[0068] 次に、拡散部材 40 について説明する。拡散部材 40 は、光拡散部 50 及び光反射部 70 をこの順番で有している。光拡散部 50 は、光反射部 70 を基準として、拡散部材 40 で拡散されるべき光の入光側に位置する。光反射部 70 は、光拡散部 50 を基準として、拡散部材 40 で拡散されるべき光の出光側に位置する。図 2 に示された例において、拡散部材 40 はシート状で

ある。拡散部材40は、積層方向D3に垂直な第1方向D1及び第2方向D2に広がっている。光拡散部50が拡散部材40の入光側面40aを形成している。光反射部70が拡散部材40の出光側面40bを形成している。なお、光拡散部50及び光反射部70は、互いに接合していてもよいし、単に接触しているだけであって接合していなくてもよく、さらには、互いから離間していてもよい。

[0069] まず、光拡散部50について説明する。光拡散部50は、光源22から射出する光に対して又は面光源装置20で発光に用いられる光に対して、光透過性および光拡散性を有している。光拡散部50は、可視光に対して光透過性および光拡散性を有している。光拡散部50は、他の部材と単に重ねられた又は他の部材と接着や粘着により接合された光学シート55を含んでもよく、光学シート55でもよく、光学シート55、部材および構造体等の一部分でもよく、更には、光学シート、部材および構造体等の面であってもよい。

[0070] 光拡散部50が有する光透過性として、例えば、光拡散部50の全光線透過率が、好ましくは50%以上であり、より好ましくは70%以上であり、更に好ましくは90%以上である。光拡散部50の全光線透過率を上記範囲内とすることによって、光源22からの光の利用効率が改善される。加えて、光拡散部50を面光源装置20に適用した際に拡散部材40の出光側面40b上での照度の面内分布を効果的に均一化できる。したがって、光拡散部50は、光源22から射出する光に対して又は面光源装置20で発光に用いられる光に対して、高い透過性を有する材料を用いて作製される。なお、全光線透過率は、入射角を0度として、JIS K7361-1:1997に準拠する方法により測定された値とする。全光線透過率は、日本分光社製の紫外可視近赤外分光光度計V-7200を用いて測定された値とする。

[0071] 光拡散部50による光拡散性は、等方拡散でもよいし、異方性拡散でもよい。光拡散部50は、或る特定の角度範囲内の方向に光を拡散してもよい。特定の角度範囲は、一つでもよく、互いから離間して複数でもよい。また、

光拡散部 50 による拡散は、透過光を拡散させることに限られず、反射光を拡散させてもよい。

[0072] 光拡散部 50 の光拡散性として、光拡散部 50 に入射した光の拡散角 α は、好ましくは 10° 以上であり、より好ましくは 15° 以上であり、更に好ましくは 20° 以上である。また、光拡散部 50 に入射した光の拡散角は、好ましくは 85° 以下であり、より好ましくは 60° 以下であり、更に好ましくは 50° 以下である。光拡散部 50 の拡散角をこのような範囲内とすることによって、拡散部材 40 を面光源装置 20 に適用した際に拡散部材 40 の出光側面 40b 上での照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0073] 拡散角 α とは、 0° の入射角で光を光拡散部 50 の入光側面に入射させた場合に得られる放射強度（ワット／ステラジアン）の角度分布における半値全幅（FWHM）のことである。図 4 は、 0° の入射角で平行光束を光拡散部 50 の入射側面に入射させた場合における光拡散部 50 の出光側面上での放射強度の角度分布を示すグラフである。図 4 のグラフにおける縦軸は放射強度の値であり、横軸は出射角度である。拡散角 α に対応する放射強度の角度分布における半値全幅は、放射強度の角度分布における最大透過光強度 I_{max} の半分の放射強度が得られる出射角度の範囲の幅（ $^\circ$ ）のことである。

[0074] 放射強度の角度分布は、変角光度計や変角分光測色器を用いて測定され得る。拡散角 α の測定には、例えば、村上色彩技術研究所社製の変角光度計（ゴニオフォトメーター）GP-200 等を用いることができる。

[0075] 入射角は、光が入射するシート状等の部材の法線方向に対して入射光の進行方向がなす角度（ $^\circ$ ）を意味する。出射角とは、光が出射するシート状等の部材の法線方向に対して出射光の進行方向がなす角度（ $^\circ$ ）を意味する。

[0076] さらに、図 5 は、図 4 とは異なる光拡散性であって、光拡散部 50 の他の好ましい光拡散特性を説明する斜視図である。図 5 において、光線 L51 が、 0° の入射角で光拡散部 50 に入射している。すなわち、光線 L51 は、光拡散部 50 に垂直入射している。光線 L51 は、光拡散部 50 での屈折、反射、回折等の光学作用によって拡散している。図 5 に示された光拡散部 50

0によれば、光線L 5 1は、主として、頂点が光拡散部5 0上に位置し且つ底面が光拡散部5 0と平行に配置された円錐の頂点から底面の円周上の各位置に向かう光路を進んでいる。この例において、0°の入射角で光線が光拡散部5 0に入射した場合における光拡散部5 0の光反射部7 0に対面する側での放射強度は、0°以外の出射角にピークを有する。より好ましくは、0°の入射角で光線が光拡散部5 0に入射した場合における光拡散部5 0の光反射部7 0に対面する側での放射強度は、出射角が0°となる出射方向を含む任意の面内での角度分布において、0°以外の出射角にピークを有する。放射強度のピークを有する出射角の絶対値は、好ましくは3 0°以上6 0°以下でもよく、より好ましくは3 0°以上5 0°以下でもよく、さらに好ましくは3 0°以上4 5°以下でもよい。また、0°の入射角で光拡散部5 0に入射した光のうちの、9 0%以上の光の出射角の絶対値が、3 0°以上6 0°以下でもよい。0°の入射角で光拡散部5 0に入射した光のうちの、9 5%以上の光の出射角の絶対値が、3 0°以上6 0°以下でもよい。0°の入射角で光拡散部5 0に入射した光のうちの、9 8%以上の光の出射角の絶対値が3 0°以上6 0°以下でもよい。

[0077] 図5を参照して説明した光拡散性を光拡散部5 0に付与することによって、拡散部材4 0は、光源2 2の直上となる領域における照度が高くなり過ぎることを抑制し、積層方向D 3に垂直な方向に光源2 2から離間した領域における照度を高くできる。これにより、照度の面内分布を効果的に均一化できる。とりわけ、照度の面内分布の均一化の観点から、絶対値で0°以上ピーク角以下の入射角で後述の光反射部7 0に入射する光の光反射部7 0での反射率は、好ましくは8 0%以上である。より好ましくは8 5%以上であり、更に好ましくは9 0%以上である。ここで、ピーク角度は、放射強度のピークを有する出射角の絶対値を意味する。

[0078] 図6の実線は、入射光の入射角が0°である場合における、図5に示された光拡散部5 0の出光側面上での放射強度の角度分布を示すグラフである。

[0079] 光拡散部5 0は、特に限定されることなく、光透過性および光拡散性を有

する種々の構成を採用することができる。光拡散部50は、透過型の回折光学素子60及びマイクロレンズ65の少なくとも一方を含んでもよい。

[0080] 回折光学素子60は、入射光に対して回折作用を及ぼす素子である。回折光学素子60は、ホログラム素子でもよい。所望する光拡散性を実現するための回折特性を有した回折光学素子は、比較的容易に設計され得る。例えば、回折光学素子60は、図6に示された拡散特性を有し得る。

[0081] マイクロレンズ65は、複数の単位光学要素66を有している。図7～図10に示すように、単位光学要素66は、屈折や反射等によって光に進行方向を変化させる要素である。単位光学要素66は、単位形状要素、単位プリズム、単位レンズと呼ばれる要素を含む概念である。単位光学要素66は、凸部68又は凹部69として、構成される。図7～図10に示された例において、光拡散部50は本体部58を有し、凸部68としての単位光学要素66が本体部58に形成されている。ただし、後述するように、光拡散部50は、本体部58と、本体部58上に設けられた凹部69としての単位光学要素66と、を有してもよい。本体部58は、シート状である。本体部58は、積層方向D3に垂直な第1方向D1及び第2方向D2に広がっている。図2に示された例において、本体部58は、光反射部70に接合している

[0082] 図7～図10に示すように、単位光学要素66は、積層方向D3に対して傾斜した要素面67を有している。要素面67によって単位光学要素66が画成されている。マイクロレンズ65は、単位光学要素66の要素面67によって形成された凹凸面52を有する。マイクロレンズ65は、この凹凸面52によって、入射光の進行方向を曲げることができる。

[0083] 凹凸面52は、積層方向D3においてどちらを向いていてもよい。図7及び図8において、凹凸面52は、積層方向D3において光源22の側を向いている。図9及び図10において、凹凸面52は、積層方向D3において光反射部70の側を向いている。凹凸面52は、光源22側から入射する光L71, L81, L91, L101の進行方向を曲げることができ、且つ、光反射部70側から入射する光L72, L82, L92, L102の進行方向

を曲げることができる。とりわけ、図7～図10に示すように、マイクロレンズ65は、積層方向D3に対する傾斜角度が小さい方向から入射する光の進行方向を曲げ、入射時よりも積層方向D3に対する傾斜角度を大きくすることができる。すなわち、光拡散部50からの出射光の進行方向が積層方向D3に対してなす傾斜角度を、光拡散部50への入射光の進行方向が積層方向D3に対してなす傾斜角度よりも大きくすることができる。

[0084] 図7及び図9に示された例において、光L71, L72, L91, L92が要素面67で屈折することによって、当該光の進行方向が変化している。図8及び図10に示された例において、光L82, L101が要素面67で反射することによって、好ましくは全反射することによって、当該光の進行方向が変化している。図7及び図9に示された屈折での進行方向の変化よりも、図8及び図10に示された反射での進行方向の変化は、大きくなりやすい。要素面67の法線方向NDが積層方向D3に対して大きく傾斜しているほど、言い換えると要素面67が積層方向D3により立ち上がっているほど、光は要素面67で反射し易くなる。より具体的には、要素面67の法線方向NDが積層方向D3に対して 45° よりも大きい傾斜角度 θ_a をなす場合、積層方向D3に対して大きく傾斜していない光が当該要素面67で反射して、当該光の進行方向が積層方向D3に対して大きく傾斜する、傾向が生じる。

[0085] この点から、図8及び図10に示すように、単位光学要素66は、積層方向D3に対して 45° よりも大きな傾斜角度 θ_a で傾斜した法線方向NDを有する要素面67を含んでもよい。この要素面67は、積層方向D3に立ち上がっているため、反射、好ましくは全反射を引き起こし易くなる。すなわち、この要素面67を含む単位光学要素66によれば、反射により、好ましくは全反射により、マイクロレンズ65を透過する光の光路を大きく曲げることができる。光の進行方向を大きく調節することによって、照度の面内分布がより効果的に均一化され得る。

[0086] マイクロレンズ65の拡散特性は、単位光学要素66の要素面67の傾斜

角度 θ_a に影響を受ける。したがって、マイクロレンズ65の断面形状は、面光源装置20や拡散部材40に要求される光学特性に基づいて、適宜調節され得る。例えば、一つの単位光学要素66に含まれる複数の要素面67の傾斜角度 θ_a が互いに異なってもよいし、同一でもよい。マイクロレンズ65に含まれる複数の単位光学要素66が、形状、向き、大きさ等の構成において互いに異なってもよい。マイクロレンズ65に含まれる複数の単位光学要素66が、互いに同一の構成を有してもよい。

[0087] なお、光反射部70の反射特性との組合せによって照度を均一化する観点から、単位光学要素66の配列や、更には他の部分の光学特性等に応じて、傾斜角度 θ_a を大きくすることが好ましいこともあり、傾斜角度 θ_a を小さくすることが好ましいこともある。例えば、後述する第2の具体例のように、光学要素部110と組合せて用いる場合、傾斜角度 θ_a は、好ましくは 25° 以下であり、より好ましくは 20° 以下であり、更に好ましくは 15° 以下である。

[0088] さらに、図7～図10に二点鎖線で示すように、要素面67がいくらか湾曲してもよい。単位光学要素66が、半球状等の球の一部分の外形状を有してもよいし、回転楕円体の一部分の外形状を有してもよい。単位光学要素66が曲面状の要素面67を含む場合、反射や屈折により、マイクロレンズ65を透過する光の光路が種々の方向に曲がる。これにより、照度の面内分布をより効果的に均一化できる。また、放射強度の角度分布の変化を効果的に滑らかにできる。

[0089] 曲面状の要素面67と略同様の理由から、単位光学要素66は、マット面として形成された要素面67を含んでもよい。マット面としての要素面67は、光を種々の方向に散乱させる。これにより、照度の面内分布をより効果的に均一化できる。また、放射強度の角度分布の変化を効果的に滑らかにできる。

[0090] マイクロレンズ65に含まれる複数の単位光学要素66は、二次元配列される。したがって、マイクロレンズ65に含まれる単位光学要素66の要素

面 6 7 は、種々の方向を向く。結果として、マイクロレンズ 6 5 は、二次元配列された単位光学要素 6 6 によって、光を種々の方向に誘導できる。複数の単位光学要素 6 6 は、不規則に配列されてもよいし、或いは、規則的に配列されてもよい。複数の単位光学要素 6 6 を規則的に配列することによって、マイクロレンズ 6 5 の設計が容易となり、且つ、単位光学要素 6 6 を隙間無く敷き詰めることが容易となる。

[0091] ここで、図 1 1 A～図 1 4 B を参照して、マイクロレンズ 6 5 の複数の具体例について説明する。とりわけこれらの図に示されたマイクロレンズ 6 5 は、後述のシミュレーションの対象とした。

[0092] まず、図 1 1 A 及び図 1 1 B に示された例において、複数の単位光学要素 6 6 の配列は、正方配列となっている。複数の単位光学要素 6 6 は、第 1 方向 D 1 に一定のピッチで配列されている。複数の単位光学要素 6 6 は、第 2 方向 D 2 にも一定のピッチで配列されている。第 1 方向 D 1 への配列ピッチと、第 2 方向 D 2 への配列ピッチは、同一でもよいし、異なってもよい。図示された例において、第 1 方向 D 1 への配列ピッチと、第 2 方向 D 2 への配列ピッチは、互いに同一で、0.1 mm となっている。図 1 1 B に示すように、各単位光学要素 6 6 は、円錐の底部を四方から切り取った形状を有している。図 1 1 A に点線で示された円錐底面の直径よりも短い配置ピッチで当該円錐が配置され、第 1 方向 D 1 及び第 2 方向 D 2 に隣り合う円錐が重なる部分が切り取られることによって、マイクロレンズ 6 5 が作製されている。これにより、図 1 1 A 及び図 1 1 B に示された例によれば、複数の単位光学要素 6 6 が隙間無く敷き詰められている。各単位光学要素 6 6 の積層方向 D 3 への高さは、一例として、0.09 mm である。図示された単位光学要素 6 6 は、円錐の側面に相当する要素面 6 7 を有している。各単位光学要素 6 6 は、積層方向 D 3 からの観察において、光を放射状に拡散させることができる。

[0093] 次に、図 1 2 A 及び図 1 2 B に示された例において、複数の単位光学要素 6 6 の配列は、正方配列となっている。複数の単位光学要素 6 6 は、第 1 方

向D 1 に対して $\pm 45^\circ$ 傾斜した二つの方向に一定のピッチで配列されている。各方向への配列ピッチは、同一であってもよいし異なってもよい。図示された例において、二つの方向への単位光学要素6 6の配列ピッチは、互いに同一で、0.1 mmとなっている。図1 2 A及び図1 2 Bに示すように、単位光学要素6 6は、底面が正方形となる四角錐形状を有している。各単位光学要素6 6の積層方向D 3への高さは、一例として、0.07 mmとなっている。

[0094] 図1 3 A及び図1 3 Bに示された例において、マイクロレンズ6 5は、二種類の単位光学要素6 6を有している。各種類の単位光学要素6 6は、第2方向D 2と、第2方向に対して $\pm 60^\circ$ 傾斜した二つの方向と、に一定のピッチで配列されている。すなわち、二種類の単位光学要素6 6は、それぞれ、互いに対して 60° 傾斜した三つの方向のそれぞれに一定のピッチで配列されている。図示された単位光学要素6 6の配列は、ハニカム配列とも呼ばれる。各方向への配列ピッチは、同一でもよいし、異なってもよい。図示された例において、三つの方向への単位光学要素6 6の配列ピッチは互いに同一となっている。二種類の単位光学要素6 6の底面の形状は同一である。底面の形状は正三角形である。二種類の単位光学要素6 6の底面の向きは異なっている。一方の単位光学要素6 6を 60° 回転させると、一方の単位光学要素6 6の底面の向きは他方の単位光学要素6 6の底面の向きと一致する。図1 3 A及び図1 3 Bに示された例において、単位光学要素6 6は、底面が正三角形の三角錐の形状を有している。図示された例において、単位光学要素6 6の底面の高さは、一例として、0.1 mmとなっている。また、単位光学要素6 6の高さは、一例として、0.08 mmとなっている。各単位光学要素6 6は正三角錐形状でもよい。

[0095] 次に、図1 4 A及び図1 4 Bに示された例では、底面が同一形状である単位光学要素6 6が、四つの向きで配列されている。結果として、底面の形状及び向きが同一となる複数の単位光学要素6 6は、第1方向D 1及び第2方向D 2のそれぞれに一定のピッチで配列されている。二つの方向への配列ピ

ッチは、同一でもよいし、異なってもよい。図示された例において、二つの各方向への配列ピッチは同一となっている。単位光学要素66は、底面が直角二等辺三角形形状となっている三角錐形状を有している。図示された例において、底面をなす直角二等辺三角形の等辺の長さは、一例として、0.1mmとなっている。単位光学要素66の高さは、一例として、0.01mmとなっている。

[0096] 図11A～図14Bに示された四つの具体例において、単位光学要素66をなす錐体の頂点から底面への垂線は、いずれも、底面の重心を通過してもよい。図11A～図14Bに示された四つの具体例において、単位光学要素66は、積層方向D3において光源22側へ突出している。すなわち、単位光学要素66は、本体部58から突出する凸部68となっている。ただし、既に上述したように、単位光学要素66は、本体部58に形成された凹部69であってもよい。

[0097] ところで、積層方向D3からの観察における単位光学要素66の寸法が大きいと、単位光学要素66の形状に起因した明るさのムラが視認されるようになる。この不具合を防止する観点から、単位光学要素66の積層方向D3に垂直な方向への最大長さは、好ましくは1.5mm以下であり、より好ましくは1mm以下であり、更に好ましくは0.5mm以下である。

[0098] また、積層方向D3からの観察における単位光学要素66の寸法が大きくなると、光源22に対して単位光学要素66を位置決めする必要が生じる。具体的には、積層方向D3に垂直な方向、例えば第1方向D1や第2方向D2において、光源22及び単位光学要素66の相対位置を位置決めする必要が生じる。このような位置決め作業は煩雑であり、製造上の負担となる。この位置決めを不要とする観点から、積層方向D3から観察した際に、互いに垂直な二方向のそれぞれにおいて、一つの単位光学要素66が、光源22を三倍した寸法よりも小さい寸法を有することが好ましい。上述したように、図3に示された積層方向D3からの観察において四角形状を有する光源22の一辺の長さWL1, WL2は、好ましくは0.5mm以下であり、より

好ましくは0.2 mm以下である。この点から、積層方向D3からの観察において、単位光学要素66は、好ましくは1.5 mm四方の正方形よりも小さい寸法を有し、より好ましくは0.6 mm四方の正方形よりも小さい寸法を有する。ここで、一方の寸法が他方の寸法よりも小さいとは、一方の外輪郭が、少なくともいずれかの向きにおいて、他方の外輪郭上または他方の外輪郭の内側に位置することを意味している。更に好ましくは、積層方向D3からの観察において、単位光学要素66の任意の方向に沿った寸法は、光源22の当該方向に沿った寸法の三倍以下でもよい。これらの単位光学要素66を用いた拡散部材40からの出射光は、積層方向D3に垂直な方向D1, D2に沿った当該拡散部材40と光源22との相対位置に依存することなく、一定の配光特性を有するようになる。すなわち、積層方向D3に垂直な方向D1, D2に沿った拡散部材40と光源22との位置決めを行うことなく、面光源装置20を組み立てることができる。すなわち、アライメントフリーにより、拡散部材40を光源22上に配置することができる。

[0099] このような寸法を有した単位光学要素66の配列ピッチは、0.01 mm以上1.5 mm以下でもよい。面光源装置20に適用した際に拡散部材40の出光側面40b上での照度の面内分布を効果的に均一化する観点から、単位光学要素66の配列ピッチは、好ましくは0.05 mm以上1 mm以下であり、より好ましくは0.1 mm以上0.5 mm以下である。

[0100] また、図7～図10から理解され且つ後述するシミュレーションの特にサンプル3の結果でも実証されているように、マイクロレンズ65は、積層方向D3からの観察において、要素面67への法線方向NDに光を拡散させる。言い換えると、マイクロレンズ65は、積層方向D3から観察される要素面67の法線方向NDに光を誘導する。一方、図2から理解され得るように、複数の光源22の配置間隔は、光源22の配列方向に沿って短くなるが、光源22の配列方向と非平行な方向に長くなる。したがって、照度の面内分布を均一化する観点において、好ましくは、単位光学要素66は、積層方向D3からの観察において複数の光源22の配列方向と非平行となる法線方向

N Dを有した要素面 6 7を含む。より好ましくは、単位光学要素 6 6は、積層方向 D 3からの観察において複数の光源 2 2の配列方向に対して 35° 以上 55° 以下の角度で傾斜した法線方向 N Dを有して要素面 6 7を含んでいる。このような配置によれば、単位光学要素 6 6での反射や屈折によって、複数の光源 2 2の配列方向と非平行な方向に光を効果的に拡散させることができる。これにより、照度の面内分布をより効果的に均一化できる。

[0101] 例えば、図 1 2 A 及び図 1 2 B に示された例において、単位光学要素 6 6は四つの要素面 6 7を有している。積層方向 D 3から観察した場合、四つの要素面 6 7の法線方向 N Dは、いずれも、光源 2 2の配列方向である第 1 方向 D 1 及び第 2 方向 D 2 に対して 45° 傾斜する。図 3 に示すように、光源 2 2を正方配列した場合、近接する四つの光源 2 2の中心となる位置 C P (図 3 参照) が、最も暗くなりやすい。四つの光源 2 2は、一つの配列方向 D 1 に隣り合う二つの光源 2 2 A と、当該二つの光源 2 2 A にそれぞれ他の配列方向 D 2 における一側から隣り合う他の二つの光源 2 2 B と、を含んでいる。図 1 2 A 及び図 1 2 B に示された例では、この最も暗くなる傾向がある位置 C P に向けて効率的に光を誘導して、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0102] 上述したように、単位光学要素 6 6の寸法と光源 2 2の寸法の大きさを調節しておくことで、積層方向 D 3に垂直な方向における光源 2 2とマイクロレンズ 6 5との位置決めを不要にできる。その一方で、直前で説明したように、単位光学要素 6 6に含まれる要素面 6 7への法線方向 N Dを、光源 2 2の配列方向に対し、非平行となるように位置決めすることが有効である。この点から、拡散部材 4 0が配置されるべき方向を示す表示 4 2 (図 1 参照) を当該拡散部材 4 0に設けてもよい。表示 4 2は、いわゆるアライメントマークとして機能する。拡散部材 4 0に設けられた表示 4 2は、要素面 6 7の法線方向 N Dの方向を表示してもよい。或いは、表示 4 2は、光源 2 2又は支持基板 2 5に対して当該拡散部材 4 0を配置すべき好ましい方向を表示してもよい。或いは、図 1 に示すように、表示 4 2は、拡散部材 4 0に対して

好ましい光源 2 2 の配列方向を表示してもよい。また、光源 2 2 の配列方向に関連した表示が支持基板 2 5 に設けられ、支持基板 2 5 の表示および拡散部材 4 0 の表示 4 2 に基づき、拡散部材 4 0 を光源 2 2 の配列に対して適切な向きに位置決めしてもよい。

[0103] また、光拡散部 5 0 は、複数の光源 2 2 の配列方向と非平行な方向に配列された複数の単位光学要素 6 6 を有するマイクロレンズ 6 5 を含んでもよい。すなわち、複数の単位光学要素 6 6 の配列方向は、複数の光源 2 2 の配列方向と非平行でもよい。このような配置によれば、単位光学要素 6 6 の配列と光源 2 2 の配列との重ね合わせに起因したモアレを効果的に目立たなくすることができる。

[0104] 以上において、光拡散部 5 0 に用いられ得る回折光学素子 6 0 及びマイクロレンズ 6 5 について説明した。しかしながら、回折光学素子 6 0 及びマイクロレンズ 6 5 は、例示に過ぎず、光透過性および光拡散性の両方を有する他の要素等を、光拡散部 5 0 として用いてもよい。とりわけ上述した光透過性および光拡散性の具体的な特性を有する要素を、光拡散部 5 0 として好適に用いてもよい。他の光拡散部 5 0 の一例として、光透過性の母材と、母材中に分散した光拡散性粒子と、を有する光学シート等を、光拡散部 5 0 として用いてもよい。

[0105] 次に、光反射部 7 0 について説明する。光反射部 7 0 は、積層方向 D 3 における光拡散部 5 0 の光源 2 2 とは反対側に位置している。光反射部 7 0 は、可視光を反射する光反射性を有している。光反射部 7 0 の反射率及び透過率は、入射角に依存して変化する。

[0106] 0° の入射角で入射する特定波長の光の光反射部 7 0 での透過率は、 0° より大きい或る入射角で入射する特定波長の光の光反射部 7 0 での透過率よりも、小さい。すなわち、垂直入射する特定波長光の光反射部 7 0 での透過率は、少なくとも或る一つの斜め方向から入射する特定波長光の光反射部 7 0 での透過率よりも、小さい。 0° の入射角で入射する特定波長の光の光反射部 7 0 での反射率は、 0° より大きい或る入射角で入射する特定波長の光

の光反射部 70 での反射率よりも、大きい。すなわち、垂直入射する特定波長光の光反射部 70 での反射率は、少なくとも或る一つの斜め方向から入射する特定波長光の光反射部 70 での反射率よりも、大きい。光反射部 70 は、選択光反射部、光透過部、選択光透過部とも表記できる。

[0107] 一例として、光反射部 70 は、 0° の入射角で入射する特定波長の光を 80% 以上の反射率で反射する。光反射部 70 は、 0° の入射角で入射する特定波長の光を 20% 未満の透過率で透過する。また、光反射部 70 は、絶対値で 45° よりも大きい入射角で入射する少なくとも一部の特定波長の光を 50% よりも低い反射率で反射する。光反射部 70 は、絶対値で 45° よりも大きい入射角で入射する少なくとも一部の特定波長の光を 50% 以上の透過率で透過する。光反射部 70 は、反射率の入射角依存性を有している。また、光反射部 70 は、透過率の入射角依存性を有している。

[0108] 図 15 は、光反射部 70 が有する入射角に応じた反射特性および透過特性の一例を示すグラフである。図 15 に示された光反射部 70 の特性において、光反射部 70 への入射角の絶対値が小さくなるにつれて、光反射部 70 における特定波長の光の反射率は大きくなる。入射角が絶対値で 70° 以上 90° 未満の特定波長の光の光反射部 70 での反射率は、70% 未満でもよく、60% 未満でもよく、50% 未満でもよい。入射角が絶対値で 60° 以下である特定波長の光の光反射部 70 での反射率は、50% 以上 100% 未満でもよく、80% 以上 100% 未満でもよく、90% 以上 100% 未満でもよい。入射角が 0° である特定波長の光の光反射部 70 での反射率は、80% 以上 100% 未満でもよく、90% 以上 100% 未満でもよく、95% 以上 100% 未満でもよい。

[0109] 図 15 に示された光反射部 70 の特性において、光反射部 70 への入射角の絶対値が小さくなるにつれて、光反射部 70 における特定波長の光の透過率は小さくなる。入射角が絶対値で 70° 以上 90° 未満の特定波長の光の光反射部 70 での透過率は、30% 以上でもよく、40% 以上でもよく、50% 以上でもよい。入射角が絶対値で 60° 以下である特定波長の光の光反

射部 70 での透過率は、0%以上 50%未満でもよく、0%以上 20%未満でもよく、0%以上 10%未満でもよい。入射角が 0° である特定波長の光の光反射部 70 での透過率は、0%以上 20%未満でもよく、0%以上 10%未満でもよく、0%以上 5%未満でもよい。

[0110] 特定波長の光とは、面光源装置 20 や拡散部材 40 の用途に応じて適宜設定できる。典型的には、光源 22 から射出する光又は面光源装置 20 で発光に用いられる光を、特定波長の光としてもよい。特定波長の光を可視光としてもよい。「可視光」とは、波長 380 nm 以上波長 780 nm 以下の光を意味する。光反射部の反射率は、村上色彩技術研究所社製の変角光度計（ゴニオフォトメーター）GP-200 を用いて測定された値とする。光反射部の透過率は、JIS K 7361-1:1997 に準拠して測定された全光線透過率である。光反射部の透過率は、村上色彩技術研究所社製の変角光度計（ゴニオフォトメーター）GP-200 を用いて測定された値とする。

[0111] 図 16 は、光反射部の光学特性の他の例を示すグラフである。図 16 に示された光学特性を有する光反射部は、図 15 に示された光学特性を有する光反射部と異なる。図 16 は、青色光である 450 nm の波長を有した光についての光反射部の反射特性および透過特性を示すグラフである。

[0112] 図 16 に示すように、入射角が絶対値で 0° 以上 30° 以下である特定波長の光の光反射部 70 での反射率は、80%以上でもよく、90%以上でもよく、95%以上でもよい。入射角が絶対値で 0° 以上 45° 以下である特定波長の光の光反射部 70 での反射率は、80%以上でもよく、85%以上でもよく、90%以上でもよい。このような反射特性によれば、光拡散部 50 との組合せにより、光源 22 の直上となる領域における照度が高くなり過ぎることを効果的に防止し、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0113] 図 16 に示すように、入射角が絶対値で 0° 以上 30° 以下である特定波長の光の光反射部 70 での透過率は、20%未満でもよく、10%未満でもよく、5%未満でもよい。入射角が絶対値で 0° 以上 45° 以下である特定波長の光の光反射部 70 での透過率は、20%未満でもよく、15%未満でも

よく、10%未満でもよい。このような透過特性によれば、光拡散部50との組合せにより、光源22の直上となる領域における照度が高くなり過ぎることを効果的に防止し、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0114] 図16に示すように、絶対値で45°以上75°以下となる或る入射角で入射する特定波長の光の光反射部70での反射率が50%でもよい。絶対値で50°以上60°以下となる或る入射角で入射する特定波長の光の光反射部70での反射率が50%でもよい。入射角の絶対値が50°以上60°以下となる範囲で増加するにつれて、特定波長の光の光反射部での反射率が小さくなくてもよい。積層方向D3に垂直な方向に光源22から離間した領域では、積層方向D3に対して傾斜した方向に進む光が比較的に多くなる。したがって、これらのような反射特性によれば、光拡散部50の拡散特性との組合せにより、光源22から離間した領域での照度を高くして、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0115] 図16に示すように、絶対値で45°以上75°以下となる或る入射角で入射する特定波長の光の光反射部70での透過率が50%でもよい。絶対値で50°以上60°以下となる或る入射角で入射する特定波長の光の光反射部70での透過率が50%でもよい。入射角の絶対値が50°以上60°以下となる範囲で増加するにつれて、特定波長の光の光反射部での透過率が大きくなってもよい。積層方向D3に垂直な方向に光源22から離間した領域では、積層方向D3に対して傾斜した方向に進む光が比較的に多くなる。したがって、これらのような透過特性によれば、光拡散部50の拡散特性との組合せにより、光源22から離間した領域での照度を高くして、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0116] 図17及び図18は、光反射部の光学特性の更に他の例を示すグラフである。図17及び図18に示された光学特性を有する光反射部は、図16に示された光学特性を有する光反射部と異なり、図16に示された光学特性を有する光反射部とも異なる。図17及び図18は、青色光である450nmの波長を有した光についての光反射部の透過特性を示すグラフである。

[0117] 図17及び図18に示すように、入射角が絶対値で 0° 以上 30° 以下である特定波長の光の光反射部70での透過率は、15%未満でもよく、8%未満でもよく、3%未満でもよい。入射角が絶対値で 0° 以上 45° 以下である特定波長の光の光反射部70での透過率は、50%未満でもよく、40%未満でもよく、30%未満でもよい。このような透過特性によれば、光拡散部50の拡散特性との組合せにより、光源22の直上となる領域における照度が高くなり過ぎることを効果的に防止し、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0118] 入射角が絶対値で 0° 以上 30° 以下である特定波長の光の光反射部70での反射率は、85%以上でもよく、92%以上でもよく、97%以上でもよい。入射角が絶対値で 0° 以上 45° 以下である特定波長の光の光反射部70での反射率は、50%以上でもよく、60%以上でもよく、70%以上でもよい。このような反射特性によれば、光拡散部50の拡散特性との組合せにより、光源22の直上となる領域における照度が高くなり過ぎることを効果的に防止し、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0119] 図17及び図18に示すように、絶対値で 40° 以上 60° 以下となる或る入射角で入射する特定波長の光の光反射部70での透過率が50%でもよい。絶対値で 45° 以上 55° 以下となる或る入射角で入射する特定波長の光の光反射部70での透過率が50%でもよい。入射角の絶対値が 30° 以上 60° 以下となる範囲で増加するにつれて、特定波長の光の光反射部での透過率が大きくなってよい。入射角の絶対値が 50° 以下となる範囲で増加するにつれて、特定波長の光の光反射部での透過率が大きくなってよい。積層方向D3に垂直な方向に光源22から離間した領域では、積層方向D3に対して傾斜した方向に進む光が比較的に多くなる。したがって、これらのような反射特性を有する光反射部70の反射特性によれば、光拡散部50の拡散特性との組合せにより、光源22から離間した領域での照度を高くして、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0120] 絶対値で 40° 以上 60° 以下となる或る入射角で入射する特定波長の光

の光反射部 70 での反射率が 50% でもよい。絶対値で 45° 以上 55° 以下となる或る入射角で入射する特定波長の光の光反射部 70 での反射率が 50% でもよい。入射角の絶対値が 30° 以上 60° 以下となる範囲で増加するにつれて、特定波長の光の光反射部での反射率が小さくなってもよい。入射角の絶対値が 50° 以下となる範囲で増加するにつれて、特定波長の光の光反射部での反射率が小さくなってもよい。積層方向 D3 に垂直な方向に光源 22 から離間した領域では、積層方向 D3 に対して傾斜した方向に進む光が比較的に多くなる。したがって、これらのような反射特性を有する光反射部 70 の反射特性によれば、光拡散部 50 の拡散特性との組合せにより、光源 22 から離間した領域での照度を高くして、照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0121] 光反射部 70 は、光拡散部 50 と積層方向 D3 に重ねられる。光反射部 70 と光拡散部 50 が接着や粘着等によって接合されていない場合、例えば、光反射部 70 及び光拡散部 50 が単純に重ね置きされている場合、光反射部 70 は、光拡散部 50 に対面するマット面を有してもよい。すなわち、光反射部 70 の入光側面をマット面としてもよい。光反射部 70 にマット面を付与することによって、光反射部 70 と光拡散部 50 が貼り付いてしまうことを抑制できる。また、マット面の光散乱性によって、放射強度の角度分布の変化を効果的に滑らかにできる。

[0122] 光反射部 70 としては、反射率の入射角依存性および透過率の入射角依存性を有するものであれば、特に限定されない。光反射部 70 として、反射型の体積ホログラム、コレステリック液晶構造層、再帰反射フィルム、反射型の回折光学素子を用いることができる。とりわけ、反射特性及び透過特性の設計自由度が比較的高い誘電体多層膜が、光反射部 70 として好適である。また、波長依存性が低いことから、構造的に反射率の入射角依存性および透過率の入射角依存性を付与された反射構造体も、光反射部 70 として好適である。

[0123] 光反射部 70 をなす誘電体多層膜として、屈折率の異なる無機層が交互に

積層された無機化合物の多層膜を用いてもよい。光反射部 70 をなす誘電体多層膜として、屈折率の異なる樹脂層が交互に積層された樹脂の多層膜を用いてもよい。

[0124] 屈折率が異なる樹脂層のうち、屈折率が高い高屈折率樹脂層と屈折率が低い低屈折率樹脂層との面内平均屈折率の差は、好ましくは 0.03 以上でもよく、より好ましくは 0.05 以上でもよく、さらに好ましくは 0.1 以上でもよい。上記面内平均屈折率の差が大ききいと、所望の反射率および透過率を容易に実現できる。

[0125] 高屈折率樹脂層の面内平均屈折率と厚み方向屈折率との差は、好ましくは 0.03 以上でもよい。低屈折率樹脂層の面内平均屈折率と厚み方向屈折率との差は、好ましくは 0.03 以下でもよい。この例によれば、入射角が大きくなっても、反射ピークの反射率の低下が起こりにくい。

[0126] 高屈折率樹脂層および低屈折率樹脂層の積層数は、光反射部 70 に要求される反射特性や透過特性に応じて調整される。例えば、高屈折率樹脂層と低屈折率樹脂層は、交互にそれぞれ 30 層以上積層してもよいし、交互にそれぞれ 200 層以上積層してもよい。高屈折率樹脂層および低屈折率樹脂層の総積層数は、例えば 600 層以上でもよい。積層数が少なすぎると、十分な反射率が得られなくなる場合がある。また、積層数が上記範囲であることにより、所望の反射率および透過率を容易に得ることができる。

[0127] 誘電体多層膜を構成する樹脂の多層膜は、片面に又は両面に、厚み 3 μm 以上のポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンナフタレートを含む表面層を有してもよい。表面層の厚みは 5 μm 以上でもよい。表面層によれば、上記の樹脂の多層膜の表面が保護され得る。

[0128] 誘電体多層膜を構成する樹脂の多層膜の製造方法として、共押出法等が採用されてもよい。具体的には、特開 2008-200861 号公報に記載の積層フィルムの製造方法を採用してもよい。

[0129] 誘電体多層膜を構成する樹脂の多層膜としては、市販の積層フィルムを用いることができ、例えば、東レ株式会社製のピカサス（登録商標）、3M 社

製のESR等が挙げられる。

[0130] 次に、以上のような構成を有する拡散部材40を用いた面光源装置20で面状光を生成する際の作用について、主として、図19～図22を参照して、説明する。なお、図19～図22においては、矢印の方向に進む光の光量を当該矢印の太さで示している。

[0131] 図19に示すように、まず、光源22から光LP1が射出する。図19～図22に示された例において、光源22は青色光である波長450nmの光LP1を射出し、光反射部70は光源22から射出した光に対して上述の反射特性を有する。一般的な光源22を用いた場合、積層方向D3に向けて多量の光LP1が射出される。この光LP1は、拡散部材40の光拡散部50に入射する。光拡散部50は、光透過性および光拡散性を有している。光LP1は、光拡散部50を透過し拡散される。

[0132] なお、光拡散部50が、図5及び図6に示された拡散特性を有する場合、積層方向D3に進む光LP1の多くが、積層方向D3に対して傾斜した方向に進むようになる。

[0133] 次に、図20に示すように、光拡散部50で拡散された光LP2, LP3は、光拡散部50の光反射部70に向かう。例えば、光反射部70は、0°の入射角で入射する光を80%以上の反射率で反射し得る。その一方で、光反射部70は、絶対値で45°よりも大きい入射角で入射する少なくとも一部の光を50%の反射率で反射し得る。すなわち、光反射部70は、積層方向D3に対して非常に大きく傾斜した光LP3のみを透過させ、その他の光LP2を反射する。光源22に正対する位置とその周囲とを含む領域、すなわち光源22の直上となる領域では、多量の光が積層方向D3に対して大きく傾斜しない方向に進む傾向が生じる。この光反射部70の反射特性によれば、入射角が小さい光が多量に光反射部70を透過することを抑制できる。

[0134] とりわけ、光拡散部50で拡散された光の放射強度ピークが現れるピーク角で光反射部70へ入射する光LP2を、光反射部70が80%以上の反射率で反射する場合、光源22の直上が明るくなること、すなわち光源22の

像が感知されることを抑制できる。例えば、図6に示された拡散特性を有する光拡散部50を用いた場合、出射角が $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ となる方向に多量の光が進む。そして、図15や図16に示された反射特性を有する光反射部70は、光拡散部50から出射角が $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ となる方向に出射した光を90%以上の反射率で反射する。つまり、光源22から射出して拡散部材40に進んだ光LP1の多くが少なくとも一度、光反射部70で反射される。したがって、光源22の直上領域が明るくなることを極めて効果的に抑制できる。

[0135] 次に、図21に示すように、光反射部70で反射した光LP2は、再び光拡散部50を拡散透過し、積層方向D3に対して更に大きく傾斜した方向に進むようになる。すなわち、光反射部70で反射した光LP2は、光拡散部50を二度拡散透過することによって、積層方向D3に対して大きく傾斜した方向に進む。結果として、光拡散部50を二度拡散透過した光LP4は、積層方向D3に垂直な方向に進む。図示された例において、光LP4は第1方向D1に光源22から離間するように進む。その後、図21に示すように、光拡散部50を二度拡散透過した光LP4は、光源22を支持する支持基板25で反射する。次に、光LP5は、積層方向D3に垂直な方向において光源22から更に離間するように進み、積層方向D3において再び拡散部材40に向かう。

[0136] 図22に示すように、次に、再び拡散部材40に向かう光LP5は、光拡散部50を拡散透過して拡散される。光拡散部50で拡散された光LP6の多くは、その後、光反射部70に向かう。このような光LP6のうちの光反射部70への入射角が大きい光は、光反射部70を透過する。一方、光反射部70への入射角が小さい光は、再度、光反射部70で反射することになる。

[0137] 以上のように、光拡散部50の光拡散透過性と光反射部70の光反射性との組合せによって、光源22の配光特性に大きく制約されることなく、光源22から射出した光を積層方向D3に直交する方向に効果的に広げることが

できる。これにより、光源 22 の存在に起因した明るさのむらを効果的に解消すること、すなわち光源 22 の像を効果的に目立たなくできる。このような拡散部材 40 の光拡散性により、面光源装置 20 を大幅に薄型化することも可能となる。結果として、面光源装置 20 の薄型化を図りながら、光反射部 70 の出光側となる面上の各位置での照度を効果的に均一化すること、すなわち照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0138] ここで、本件発明者らが行ったシミュレーション結果について説明する。シミュレーションの対象は、サンプル 1～7 に係る面光源装置とした。シミュレーションは、Synopsis 社製の Light Tools による光線追跡シミュレーションを実施した。

[0139] サンプル 1～5 については、図 19～図 22 に示された面光源装置 20 とした。サンプル 1～5 に係る面光源装置 20 は、光源 22 と、光源 22 を支持する支持基板 25 と、光源 22 及び支持基板 25 と積層方向 D3 に対面して配置された拡散部材 40 と、を有するようにした。光源 22 は、発光ダイオードを支持基板 25 上に一つ配置した。支持基板 25 の表面での反射は、反射率 95% の拡散反射とした。

[0140] サンプル 1～5 に係る面光源装置 20 において、拡散部材 40 は、光拡散部 50 及び光反射部 70 を光源側からこの順番で有するようにした。サンプル 1～5 に係る面光源装置 20 の間で共通して、光反射部 70 は、図 15 に示す反射特性及び透過特性を有する誘電体多層膜とした。サンプル 1 に係る面光源装置 20 において、光拡散部 50 は、図 6 に示された拡散特性を有する回折光学素子 60 とした。サンプル 2 に係る面光源装置 20 において、光拡散部 50 は、図 11 A 及び図 11 B を参照して説明した形状、寸法、配列等の構成を有するマイクロレンズ 65 とした。サンプル 3 に係る面光源装置 20 において、光拡散部 50 は、図 12 A 及び図 12 B を参照して説明した形状、寸法、配列等の構成を有するマイクロレンズ 65 とした。サンプル 4 に係る面光源装置 20 において、光拡散部 50 は、図 13 A 及び図 13 B を参照して説明した形状、寸法、配列等の構成を有するマイクロレンズ 65 と

した。サンプル 5 に係る面光源装置 20 において、光拡散部 50 は、図 14 A 及び図 14 B を参照して説明した形状、寸法、配列等の構成を有するマイクロレンズ 65 とした。

[0141] サンプル 1 ～ 5 に係る面光源装置 20 において、拡散部材 40 の積層方向 D3 に沿った厚みは 200 μm とした。また、サンプル 1 ～ 5 に係る面光源装置 20 において、光源 22 の拡散部材 40 に対面する面から拡散部材 40 の光源 22 に対面する入光側面までの積層方向 D3 に沿った距離 D X (図 2 参照) を 0.5 mm とした。

[0142] サンプル 6 は、サンプル 1 ～ 5 における拡散部材 40 を、恵和株式会社製の光拡散シート「オルパス B910」に代えた点を除き、サンプル 1 ～ 5 と同様とした。サンプル 6 に係る面光源装置において、光源の拡散部材に対面する面から光拡散シートの光源に対面する入光側面までの積層方向に沿った距離を 0.5 mm とした。光拡散シートの厚みは 100 μm とした。

[0143] サンプル 7 は、サンプル 1 ～ 5 における拡散部材 40 を除いた点を除き、サンプル 1 ～ 5 と同様とした。つまり、サンプル 7 に係る面光源装置は、支持基板 25 と、支持基板 25 上に支持された光源 22 と、のみを有するようにした。

[0144] サンプル 1 ～ 5 について、光源 22 を発光した状態で、支持基板 25 の拡散部材 40 に対面する面から 1 mm 離間した位置に第 1 方向 D1 及び第 2 方向 D2 に広がる仮想面としての受光面を設定し、この受光面上の各位置での照度をシミュレーションした。照度の計算は、光源 22 が中心となる第 1 方向 D1 に 6 mm 及び第 2 方向 D2 に 6 mm の長さを有する受光面上の領域とした。つまり、積層方向 D3 への投影において、6 mm $\times$ 6 mm の面積を有した受光面の中心に光源 22 が位置するようにした。サンプル 1 ～ 5 に係る面光源装置 20 について計算された受光面上での照度の面内分布を、それぞれ、図 23 A ～ 図 23 E に示す。

[0145] 同様の条件で、サンプル 6 及び 7 に係る面光源装置についても、サンプル 1 ～ 5 と同様の受光面を設定し、受光面上での照度の面内分布を計算した。

サンプル 6 及び 7 に係る面光源装置について計算された受光面上での照度の面内分布を、それぞれ、図 2 3 F 及び図 2 3 G に示す。

[0146] 図 2 3 A ～図 2 3 G は、6 mm × 6 mm の面積を有した受光面上での照度の面内分布を示す図とともに、受光面上の第 3 方向 D 3 に光源 2 2 と対面する位置を通過する第 1 方向 D 1 に沿った直線上となる各位置での照度を示すグラフと、を示している。面内分布を示す図では、受光面上となる各位置での照度を色によって表現しており、色が薄い位置における照度が高くなっていた。図 2 3 A ～図 2 3 G に示された結果は、各サンプル内の各位置での相対照度を示しており、異なるサンプル間での照度を比較していない。

[0147] シミュレーション結果によれば、サンプル 1 ～ 5 では、光源 2 2 と拡散部材 4 0 との間の隙間を、特許文献 1 (JP 6 2 9 9 8 1 1 B) の略 2.5 mm と比較して極めて短い、0.5 mm としたにもかかわらず、光源から第 1 方向 D 1 及び第 2 方向 D 2 にそれぞれ 3 mm 離間した領域における照度の面内分布を良好に均一化することができた。この点から、本実施の形態による拡散部材 4 0 を面光源装置 2 0 した場合に、照度の面内分布を十分に均一化しながら面光源装置 2 0 を大幅に薄型化し得ることが確認された。また、マイクロレンズ 6 5 を用いたサンプル 2 ～ 5 に係る面光源装置 2 0 では、積層方向 D 3 からの観察方向において、要素面 6 7 の法線方向 ND に沿った方向へ光を効果的に誘導し得ることが確認された。

[0148] 以上に説明してきた一実施の形態において、拡散部材 4 0 は光拡散部 5 0 及び光反射部 7 0 をこの順で有している。この一実施の形態による拡散部材を面光源装置に適用した場合、光拡散部 5 0 での光透過性及び光拡散性と光反射部 7 0 での反射特性との組合せによって、光源 2 2 から射出した光を積層方向 D 3 に直交する方向に効果的に広げることができる。これにより、面光源装置の薄型化を図りながら、光源 2 2 の存在に起因した明るさのむらを効果的に解消すること、すなわち光源 2 2 の像を効果的に目立たなくさせることができる。結果として、面光源装置 2 0 の薄型化を図りながら、拡散部材 4 0 の出光側となる出光側面 4 0 b 上の各位置での照度を効果的に均一化す

ること、すなわち照度の面内分布を効果的に均一化することができる。

[0149] 上述した一実施の形態の第1具体例において、 0° の入射角で光線が光拡散部50に入射した場合における光拡散部50の光反射部70に対面する出光側面での放射強度は出射角が 0° 以外となるピーク角に放射強度ピークを有する。そして、絶対値で 0° 以上ピーク角以下となる入射角で光反射部70に入射する特定波長の光の光反射部70での反射率は50%以上、より好ましくは80%以上となる。この例によれば、 0° の入射角で光拡散部50に入射して光拡散部50で拡散された光の多くのが、光反射部70を透過することなく光反射部70で反射される。すなわち、光源22から射出した光の多くが、光反射部70で一回以上反射されて積層方向D3における進行方向を折り返すようになる。これにより、光源22から射出した光が積層方向D3に直交する方向に進むことが促進される。このように光反射部70での反射を促進することによって、照度の面内分布を均一化しながら、積層方向D3に沿った光源22と拡散部材40との距離DXを短くできる。つまり、面光源装置20の薄型化を図りながら、光源22の存在に起因した明るさのむらを効果的に解消して、照度の面内部分を効果的に均一化できる。

[0150] 上述した一実施の形態の一具体例として、特定波長を450nmとすることができる。この例においては、出力の大きい青色光を発光する発光ダイオードを光源22として用いることができる。また、蛍光体等を用いることで白色に発光させることも可能となる。

[0151] 以上において、一実施の形態の第1具体例について説明してきた。次に、図24～図27を参照して、一実施の形態の第2具体例について説明する。第2具体例は、拡散部材40が光学要素部110を有することにおいて、第1具体例と異なる。第2具体例は、光学要素部110以外の構成において、上述の第1具体例と同一の構成を採用し得る。以下の説明では、主として、光学要素部110について説明する。以下の第2具体例に関する説明および以下の説明で用いる図面では、上述した第1具体例と同様に構成され得る部分について、上述の具体例における対応する部分に対して用いた符号と同一

の符号を用いるとともに、重複する説明を省略する。

[0152] 図24に示すように、光学要素部110は、光反射部70を基準として、拡散部材40で拡散されるべき光の出光側に位置している。光学要素部110が拡散部材40の出光側面40b形成している。

[0153] 上述の通り、光反射部70の反射特性および透過特性は、入射角依存性を有している。光反射部70は、低入射角度の光を反射し、積層方向D3に当該光の進行方向を折り返す。光反射部70を透過した光の進行方向は、光反射部70の反射特性および透過特性により、主として、積層方向D3に対して大きく傾斜した角度範囲内の方向となる。光学要素部110は、光反射部70の反射特性及び透過特性を補強する。光学要素部110は、光反射部70からの入射光の一部を反射する。この光反射部70及び光学要素部110の協働によって、照度の面内分布をより均一化できる。

[0154] 具体的な構成として、図24に示すように、光学要素部110は凹凸面112を有している。凹凸面112は、積層方向D3における光反射部70と反対側を向いている。言い換えると、凹凸面112は、積層方向D3における出光側に向いている。光は、凹凸面112での屈折や反射により、進行方向を変化できる。光学要素部110は、他の部材と単に重ねられた又は他の部材と接着や粘着により接合された光学シート115を含んでもよく、光学シート115でもよく、光学シート115、部材および構造体等の一部分でもよく、更には、光学シート115、部材および構造体等の面でもよい。図24に示された例において、光学要素部110は、光反射部70に接合している。図24に示された例において、光拡散部50、光反射部70及び光学要素部110は、接合されており、一体的に取り扱える。

[0155] なお、上述の光拡散部50の凹凸面52と区別するため、光拡散部50の凹凸面を第1凹凸面52と呼び、光学要素部110の凹凸面を第2凹凸面112と呼ぶこともある。光反射部70及び光学要素部110は、凹凸面以外にも名称が同一の部分や要素を含んでいる。これらの部分や要素について、光拡散部50の部分や要素に対して「第1」を付し、光学要素部110の部

分や要素に対して「第2」を付すこともある。

[0156] 光学要素部110は、光透過性を有している。光学要素部110が有する光透過性として、例えば、光学要素部110の全光線透過率が、好ましくは50%以上であり、より好ましくは70%以上であり、更に好ましくは90%以上である。光学要素部110の全光線透過率を上記範囲内とすることによって、光源22からの光の利用効率が改善される。加えて、光学要素部110を面光源装置20に適用した際に拡散部材40の出光側面40b上での照度の面内分布を効果的に均一化できる。したがって、光学要素部110は、光源22から射出する光に対して又は面光源装置20で発光に用いられる光に対して、高い透過性を有する材料を用いて作製される。なお、全光線透過率は、JIS K7361-1:1997に準拠する方法により測定された値とする。

[0157] 光学要素部110は、特に限定されることなく、凹凸面112を有する種々の構成を採用できる。図25A及び図25Bに示すように、光学要素部110はマイクロレンズ125を含んでもよい。この例では、マイクロレンズ125が凹凸面112を形成する。単位光学要素126は、単位形状要素、単位プリズム、単位レンズと呼ばれる要素を含む概念である。単位光学要素126は、図25Aに示すように凸部128として構成されてもよい。単位光学要素126は、図25Bに示すように凹部129として構成されてもよい。

[0158] 図25A及び図25Bに示された例において、光学要素部110は基部118を有している。基部118はシート状である。基部118は、積層方向D3に垂直な第1方向D1及び第2方向D2に広がっている。図25A及び図25Aに示された例において、基部118は光反射部70に接合している。図25Aに示された例において、凸部128としての単位光学要素126が基部118上に設けられている。図25Bに示された例において、凹部129としての単位光学要素126が基部118に形成されている。

[0159] 図25A及び図25Bに示すように、単位光学要素126は、積層方向D

3に対して傾斜した要素面127を有している。要素面127によって単位光学要素126が画成されている。マイクロレンズ125は、単位光学要素126の要素面127によって形成された凹凸面112を有する。マイクロレンズ125は、この凹凸面112によって、入射光の進行方向を曲げることができる。

[0160] 凹凸面112の光学特性は、単位光学要素126の要素面127の傾斜角度 θ_b に影響を受ける。したがって、単位光学要素126の断面形状は、面光源装置20や光学要素部110に要求される光学特性に基づいて、適宜調節され得る。例えば、一つの単位光学要素126に含まれる複数の要素面127の傾斜角度 θ_b が互いに異なってもよいし、同一でもよい。マイクロレンズ125に含まれる複数の単位光学要素126が、形状、向き、大きさ等の構成において互いに異なってもよい。マイクロレンズ125に含まれる複数の単位光学要素126が、互いに同一の構成を有してもよい。

[0161] 上述したように、光反射部70を透過した光の進行方向は、光反射部70の反射特性および透過特性により、主として、積層方向D3に対して大きく傾斜した角度範囲内の方向となる。光学要素部110は、光反射部70反射特性及び透過特性を補強する。光学要素部110は、光反射部70からの入射光の一部を反射する。この光反射部70及び光学要素部110の協働によって、照度の面内分布をより均一化できる。このような光学要素部110の機能をより有効にする観点から、要素面127の法線方向NDAが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b は、 25° 以下でもよく、 20° 以下でもよく、 15° 以下でもよい。傾斜角度 θ_b は、 0° より大きくてもよい。光学要素部110の上述の機能を確保する観点から、傾斜角度 θ_b は、 3° 以上でもよく、 5° 以上でもよく、 8° 以上でもよい。

[0162] なお、各要素面127が平坦でないことも想定される。要素面127の傾斜角度 θ_b は、要素面127の積層方向D3における中心となる位置で特定されるものとする。凸部128としての要素面127については、要素面127のうちの基部118に接続する基端部と基部118から積層方向D3に

最も離間した先端部との積層方向D3における中心となる位置において、傾斜角度 θ_b を特定する。凹部129としての要素面127については、要素面127のうちの光反射部70へ積層方向D3に最も近接する基端部（最深部）と光反射部70から積層方向D3に最も離間した先端部との積層方向D3における中心となる位置において、傾斜角度 θ_b を特定する。

[0163] さらに、図25A及び図25Bに二点鎖線で示すように、要素面127がいくらか湾曲してもよい。単位光学要素126が、半球状等の球の一部分の外形状を有してもよいし、回転楕円体の一部分の外形状を有してもよい。単位光学要素126が曲面状の要素面127を含む場合、反射や屈折により、マイクロレンズ125を透過する光の光路が種々の方向に曲がる。これにより、照度の面内分布をより効果的に均一化できる。また、放射強度の角度分布の変化を効果的に滑らかにできる。

[0164] 曲面状の要素面127と略同様の理由から、単位光学要素126は、マット面として形成された要素面127を含んでもよい。マット面としての要素面127は、光を種々の方向に散乱させる。これにより、照度の面内分布をより効果的に均一化できる。また、放射強度の角度分布の変化を効果的に滑らかにできる。

[0165] 複数の単位光学要素126は、二次元配列されてもよい。すなわち、複数の単位光学要素126は、互いに非平行な二以上の方向に配列されてもよい。したがって、単位光学要素126の要素面127は、種々の方向を向く。結果として、二次元配列された単位光学要素126によって、光を種々の方向に誘導できる。複数の単位光学要素126は、不規則に配列されてもよいし、或いは、規則的に配列されてもよい。複数の単位光学要素126を規則的に配列することによって、マイクロレンズ125の設計が容易となり、且つ、単位光学要素126を隙間無く敷き詰めることが容易となる。

[0166] 光学要素部110の第2単位光学要素126の配列や形状等の構成として、既に詳述した図11A～図14Bに示すように、光拡散部50に含まれる第1単位光学要素66の配列や形状等の構成を採用してもよい。例えば、単

位光学要素 1 2 6 の構成として、既に説明した図 1 1 A～図 1 4 B に示された構成を採用してもよい。図 1 1 A～図 1 4 B に示された四つの具体例において、単位光学要素 1 2 6 をなす錐体の頂点から底面への垂線は、いずれも、底面の重心を通過してもよい。なお、図 1 1 A～図 1 4 B に示された四つの具体例において、単位光学要素 1 2 6 は、基部 1 1 8 に形成された凹部 1 2 9 となっている。しかしながら、図 1 1 A～図 1 4 B に示された四つの具体例において、単位光学要素 1 2 6 は、積層方向 D 3 において光源 2 2 とは反対側に基部 1 1 8 から突出した凸部 1 2 8 であってもよい。

[0167] 積層方向 D 3 からの観察における単位光学要素 1 2 6 の寸法が大きいと、単位光学要素 1 2 6 の形状に起因した明るさのムラが視認されるようになる。この不具合を防止する観点から、単位光学要素 1 2 6 の積層方向 D 3 に垂直な方向への最大長さは、好ましくは 1.5 mm 以下であり、より好ましくは 1 mm 以下であり、更に好ましくは 0.5 mm 以下である。

[0168] 積層方向 D 3 からの観察における単位光学要素 1 2 6 の寸法が大きくなると、光源 2 2 に対して単位光学要素 1 2 6 を位置決めする必要性が生じ得る。この点は、上述した光源 2 2 に対して光拡散部 5 0 の単位光学要素 6 6 を位置決めする必要性と同様である。したがって、光拡散部 5 0 の単位光学要素 6 6 と同様に、光学要素部 1 1 0 の単位光学要素 1 2 6 を構成することが好ましい。すなわち、積層方向 D 3 から観察した際に、互いに垂直な二方向のそれぞれにおいて、一つの単位光学要素 1 2 6 が、光源 2 2 を三倍した寸法よりも小さい寸法を有することが好ましい。例えば、積層方向 D 3 からの観察において、単位光学要素 1 2 6 は、好ましくは 1.5 mm 四方の正方形よりも小さい寸法を有し、より好ましくは 0.6 mm 四方の正方形よりも小さい寸法を有する。更に好ましくは、積層方向 D 3 からの観察において、単位光学要素 1 2 6 の任意の方向に沿った寸法は、光源 2 2 の当該方向に沿った寸法の三倍以下でもよい。

[0169] このような寸法を有した単位光学要素 1 2 6 の配列ピッチは、0.01 mm 以上 1.5 mm 以下でもよい。面光源装置 2 0 に適用した際に拡散部材 4

0の出光側面40b上での照度の面内分布を効果的に均一化する観点から、単位光学要素126の配列ピッチは、好ましくは0.05mm以上1mm以下であり、より好ましくは0.1mm以上0.5mm以下である。

[0170] 光学要素部110の凹凸面112は、積層方向D3からの観察において、要素面127への法線方向NDAに光を誘導する。したがって、照度の面内分布を均一化する観点において、好ましくは、凹凸面112は、積層方向D3からの観察において複数の光源22の配列方向と非平行となる法線方向NDAを有した要素面127を含む。より好ましくは、単位光学要素126は、積層方向D3からの観察において複数の光源22の配列方向に対して35°以上55°以下の角度で傾斜した法線方向NDを有して要素面127を含んでいる。このような配置によれば、単位光学要素126での反射や屈折によって、複数の光源22の配列方向と非平行な方向に光を誘導できる。これにより、照度の面内分布をより効果的に均一化することができる。例えば、図12A及び図12Bに示され単位光学要素126の配列によれば、図3に示された配列の光源22との組合せにおいて、照度の面内分布を効果的に均一化できる。上述した表示42が要素面127の法線方向NDAの方向を表示してもよい。

[0171] また、光学要素部110は、複数の光源22の配列方向と非平行な方向に配列された複数の単位光学要素126を有してもよい。すなわち、複数の単位光学要素126の配列方向は、複数の光源22の配列方向と非平行でもよい。このような配置によれば、単位光学要素126の配列と光源22の配列との重ね合わせに起因したモアレを効果的に目立たなくすることができる。

[0172] さらに、図26に示すように、複数の単位光学要素126は、一次元配列されてもよい。この例において、複数の単位光学要素は一方向に配列され、各単位光学要素126は、一方向と非平行な他方向に線状に延びてもよい。例えば、図26に示すように、各単位光学要素126は、一方向と垂直な他方向に線状に延びてもよい。各単位光学要素126は、他方向に直線状に延びてもよい。単位光学要素126の配列方向は、第1方向D1でもよく、第

2方向D2でもよく、第1方向D1及び第2方向D2の両方に非平行な方向でもよい。例えば、単位光学要素126の配列方向は、第1方向D1及び第2方向D2の両方に対して 25° 以上 65° 以下傾斜していてもよいし、第1方向D1及び第2方向D2の両方に対して 35° 以上 55° 以下傾斜していてもよい。

[0173] 線状の単位光学要素126の長手方向に直交する断面での断面形状は、特に限定されず、三角形形状や五角形形状等の多角形状でもよく、多角形状の一以上の角を面取りした形状でもよい。線状の単位光学要素126の配列ピッチは、既に上述したように設定してもよく、具体的には、 0.01 mm 以上 1.5 mm 以下でもよく、 0.05 mm 以上 1 mm 以下でもよく、より好ましくは 0.1 mm 以上 0.5 mm 以下でもよい。線状の単位光学要素126のその他の構成は、上述したマイクロレンズ125を構成する単位光学要素126の構成を採用できる。例えば、線状の単位光学要素126の要素面127や傾斜角度 θ_b は、 25° 以下でもよく、 20° 以下でもよく、 15° 以下でもよい。傾斜角度 θ_b は、 0° より大きくてもよい。傾斜角度 θ_b は、 3° 以上でもよく、 5° 以上でもよく、 8° 以上でもよい。線状の単位光学要素126の要素面127を曲面としてもよい。線状の単位光学要素126の要素面127をマット面としてもよい。単位光学要素126は、積層方向D3からの観察において複数の光源22の配列方向に対して 35° 以上 55° 以下の角度で傾斜した法線方向NDを有して要素面127を含んでいてもよい。

[0174] 次に、以上の構成を有する拡散部材40を用いた面光源装置20で面状光を生成する際の作用について、説明する。光源22は、青色光である波長 450 nm の光LP1を射出する。光反射部70は、光源22から射出した光に対して図17及び図18に示された特性を有する。

[0175] 光反射部70を透過するまでの光学作用は、上述した第1具体例で図19～図22を参照して説明した光学作用と同様である。すなわち、光拡散部50の光拡散透過性と光反射部70の光反射性との組合せによって、光源22

の配光特性に大きく制約されることなく、光源 22 から射出した光を積層方向 D3 に垂直な方向 D1、D2 に効果的に広げることができる。これにより、光源 22 の存在に起因した明るさのむらを効果的に解消すること、すなわち光源 22 の像を効果的に目立たなくさせることができる。このような拡散部材 40 の光拡散性により、面光源装置 20 を大幅に薄型化することも可能となる。結果として、面光源装置 20 の薄型化を図りながら、光反射部 70 の出光側となる面上の各位置での照度を効果的に均一化すること、すなわち照度の面内分布を効果的に均一化することができる。

[0176] 次に、光反射部 70 を透過した光は、拡散部材 40 の光学要素部 110 に入射する。図 27 に示すように、光学要素部 110 は、積層方向 D3 における光源 22 から離間する出光側に、凹凸面 112 を有している。光学要素部 110 への入射光の一部 L271 は、凹凸面 112 で反射する。凹凸面 112 での反射光 L271 は、積層方向 D3 における進行方向を折り返し、積層方向 D3 における光源 22 側へ向かう。この反射光 L271 は、光反射部 70 を透過し且つ光拡散部 50 を拡散透過して、支持基板 25 で反射する。支持基板 25 での反射光は、上述の反射光 LP2 と同様に、積層方向 D3 に垂直な方向において光源 22 から離間した位置にて、拡散部材 40 へ再入射できる。したがって、光学要素部 110 での反射により、光源 22 から射出した光を積層方向 D3 に垂直な方向に効果的に広げることができる。これにより、明るさが不十分となりやすい光源 22 から離間した領域での明るさを十分に確保できる。すなわち、光学要素部 110 での反射によって、光反射部 70 の反射特性を補強し、照度の面内分布の均一化を更に促進できる。

[0177] 光学要素部 110 への入射光の他の一部 L272 は、凹凸面 112 を通過する。光 L272 は、光学要素部 110 の凹凸面 112 によって形成された拡散部材 40 の出光側面 40b から出射する。

[0178] 以上のようにして、光源 22 の存在に起因した明るさのむらを効果的に解消して、発光面 20a 上での照度を効果的に均一化できる。とりわけ、光反射部 70 の反射特性を光学要素部 110 で補強することによって、面光源装

置 20 の薄型化を図りながら、積層方向 D3 に垂直な方向へ光を誘導することできる。結果として、面光源装置 20 の薄型化を図りながら、拡散部材 40 の出光側面 40b 上の各位置での照度を効果的に均一化すること、すなわち照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0179] ここで、図 27 を参照して、光学要素部 110 の光学機能について更に詳述する。図 27 に示すように、本実施の形態による光学要素部 110 は、光反射部 70 とは反対側に凹凸面 112 を有している。図 27 に示すように、光学要素部 110 を進む光 L271、L272 は、光反射部 70 の光学特性に起因して、積層方向 D3 に対して大きく傾斜した方向に進む。積層方向 D3 に沿った光学要素部 110 の断面において、凹凸面 112 は、積層方向 D3 を基準として光の進行方向と同じ側に傾斜した同側要素面 127A と、積層方向 D3 を基準として光の進行方向と逆側に傾斜した逆側要素面 127B と、を含んでいる。図 27 に示すように、この同側要素面 127A へ入射する光 L271 の入射角度 θ_x は、積層方向 D3 に垂直な平坦面への光 L271 の入射角 θ_y よりも大きくなる。したがって、光 L271 は、同側要素面 127A において、反射しやすくなる。このように、光学要素部 110 が、積層方向 D3 において光反射部 70 とは反対側に凹凸面 112 を有することによって、光反射部 70 を透過した光の一部分を反射し、光反射部 70 の光学特性を補強できる。これにより、拡散部材 40 の出光側面 40b 上の各位置での照度を効果的に均一化すること、すなわち照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0180] なお、照度の面内分布の均一化を促進する観点から、凹凸面 112 での反射は全反射であることが好ましい。光学用途で広く用いられている透明樹脂材料の屈折率を考慮すると、要素面 127 への光 L271 の入射角が 40° 程度まで大きくなると全反射現象が生じやすくなる。光反射部 70 での反射特性および透過特性も踏まえると、要素面 127 の法線方向 NDA が積層方向 D3 に対してなす傾斜角度 θ_b は、好ましくは 25° 以下であり、より好ましくは 20° 以下であり、更に好ましくは 15° 以下である。要素面 12

7の傾斜角度 θb をこの範囲に調整することで、拡散部材40の出光側面40b上の各位置での照度をより均一化できる。

[0181] また、傾斜角度 θb が大きくなると、反射を引き起こす同側要素面127Aに光が入射しにくくなる。この点からも、要素面127の法線方向ND Aが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θb は、好ましくは 25° 以下であり、より好ましくは 20° 以下であり、更に好ましくは 15° 以下である。要素面127の傾斜角度 θb をこの範囲に調整することで、拡散部材40の出光側面40b上の各位置での照度をより均一化できる。

[0182] 図27に示された例において、単位光学要素126は凸部128である。凸部128としての単位光学要素126では、要素面127の面積の大部分が、積層方向D3における光反射部70側に位置する。したがって、光学要素部110内を進む光は、上述した逆側要素面127Bだけでなく、上述した同側要素面127Aにも入射しやすくなる。これにより、凸部128としての単位光学要素126を有した光学要素部110によれば、光学要素部110での反射が促進され、拡散部材40の出光側面40b上の各位置での照度を更に均一化できる。

[0183] 傾斜角度 θb の下限を設定することによって、光学要素部110内を進む光のうち、積層方向D3に対して大きく傾斜した方向に進む光が、上述の同側要素面127Aに入射しにくくすることができる。したがって、傾斜角度 θb の下限を設定することによって、凹凸面112は、光学要素部110内を進む光のうちの積層方向D3に対する傾斜角度が比較的小さい方向に進む光を選択的に反射する選択反射特性を発揮する。これにより、光学要素部110の反射によって、光反射部70の反射特性および透過特性を補強できる。すなわち、光学要素部110に入射する光は、光反射部70での光学特性に起因して、積層方向D3に対して大きく傾斜した方向に進む。そして、光学要素部110は、光反射部70内を進む光のうち、積層方向D3に対する傾斜角度が比較的小さい方向に進む光を選択的に反射する。逆に、光学要素部110は、光反射部70内を進む光のうち、積層方向D3に対する傾斜角

度が比較的大きい方向に進む光を選択的に透過させる。これにより、拡散部材40の出光側面40b上の各位置での照度を更に均一化できる。このような観点から、要素面127の法線方向ND Aが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θb は、好ましくは 3° 以上であり、より好ましくは 5° 以上であり、更に好ましくは 8° 以上である。

[0184] 傾斜角度 θb が上述した上限値を有する第2凹凸面112を含んだ光学要素部110との組合せにおいて、光拡散部50の第1凹凸面52は、積層方向D3に対して 25° 以下の傾斜角度 θa で傾斜した法線方向NDを有する第1要素面67を含んでもよい。本件開示者が鋭意実験を重ねたところ、第1要素面67の法線方向NDが積層方向D3に対する傾斜角度 θa は、好ましくは 25° 以下であり、より好ましくは 20° 以下であり、更に好ましくは 15° 以下である。また、この傾斜角度 θa は、好ましくは 3° 以上であり、より好ましくは 5° 以上であり、更に好ましくは 8° 以上である。このような第1要素面67を有する光拡散部50と、上述した傾斜角度 θb が 25° 以下である第2要素面127を有する光拡散部50との組合せによれば、拡散部材40の出光側面40b上の各位置での照度を更に均一化できる。

[0185] 図27に示すように、光L272が、上述の逆側要素面127Bを通過する際、逆側要素面127Bで屈折する。この光L272の出射角 θz は、積層方向D3に垂直な平坦面を通過して出射すると仮定した場合の光L272Xの出射角 θw よりも、小さくなる。すなわち、光学要素部110の凹凸面112は、出射光に対して集光機能を発揮する。光学要素部110の集光機能により、拡散部材40を透過した光に対する光路補正の負担が軽減される。結果として、拡散部材40を透過した光の利用効率を改善できる。また、面光源装置20に組み込まれる部材の数量や部材の厚みを低減でき、面光源装置20の薄型化に寄与し得る。

[0186] 以上に説明してきた一実施の形態の第2具体例において、拡散部材40は、光透過性および光拡散性を有する光拡散部50と、 0° の入射角で入射する特定波長の光の透過率が 0° より大きい或る入射角で入射する特定波長の

光の透過率よりも低い光反射部 70 と、光反射部 70 とは反対側に凹凸面 112 を有する光学要素部 110 と、をこの順で有している。この一実施の形態による拡散部材 40 を面光源装置に適用した場合、光拡散部 50 での光透過性及び光拡散性と光反射部 70 での反射特性との組合せによって、光源 22 から射出した光を積層方向 D3 に垂直な方向に効果的に広げることができる。加えて、光学要素部 110 の凹凸面 112 が、光反射部 70 の反射特性を補強することによって、光を積層方向 D3 に垂直な方向に効果的に広げることができる。これにより、面光源装置の薄型化を図りながら、光源 22 の存在に起因した明るさのむらを効果的に解消すること、すなわち光源 22 の像を効果的に目立たなくできる。結果として、面光源装置 20 の薄型化を図りながら、拡散部材 40 の出光側となる出光側面 40b 上の各位置での照度を効果的に均一化すること、すなわち照度の面内分布を効果的に均一化できる。

[0187] 以上において、具体例を参照しながら一実施の形態を説明してきたが、これらの具体例が一実施の形態を限定しない。上述した一実施の形態は、その他の様々な具体例で実施されてもよく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更、追加等できる。

[0188] 以下、図面を参照しながら、変形の一例について説明する。以下の説明および以下の説明で用いる図面では、上述した具体例と同様に構成され得る部分について、上述の具体例における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いるとともに、重複する説明を省略する。

[0189] 図 2 に二点鎖線で示すように、面光源装置 20 は、光源 22、支持基板 25 及び拡散部材 40 に加えて、更に他の部材を有することができる。面光源装置 20 に追加される他の部材として、波長変換シート 76、光拡散シート 77、反射型偏光板 78 等を例示できる。波長変換シート 76 は、例えば蛍光体を有し、光源 22 からの光を吸収して、吸収した光の波長とは異なる波長の光を射出する。例えば、光源 22 が青色光を射出し、波長変換シート 76 が青色光の一部を赤色光および緑色光に変換してもよい。この例によれば、光反射部 70 の反射特性を限られた波長域の光に対して調整すればよい。

したがって、光拡散部 50 の拡散透過特性に対応した理想的な反射特性を光反射部 70 に付与しながら、面光源装置 20 として白色の面状光を生成できる。光拡散シート 77 は、面光源装置 20 の発光面 20a での放射強度の角度分布を滑らかに変化させることができる。反射型偏光板 78 は、表示パネル 15 で利用可能な直線偏光成分の光のみを透過し、表示パネル 15 で利用不可能な直線偏光成分の光を反射する。反射型偏光板で反射された光の偏光成分は、その後の光路における反射等によって、表示パネル 15 で利用可能な偏光成分に変化できる。

[0190] また、図 28 に示すように、拡散部材 40 は、積層方向 D3 における光拡散部 50 の光反射部 70 とは反対側に位置する熱可塑性樹脂層 80 を、更に有してもよい。熱可塑性樹脂層 80 を設けることによって、光源 22 を支持する支持基板 25 および拡散部材 40 の積層方向 D3 における相対位置を位置決めできる。熱可塑性樹脂層 80 は、スペーサとして機能する。また、支持基板 25 および拡散部材 40 の少なくとも一方に熱可塑性樹脂層 80 を接合してもよい。この場合、熱可塑性樹脂層 80 が光源 22 を被覆して保護する封止材として機能することができ、且つ、積層方向 D3 における支持基板 25 と拡散部材 40 との相対位置関係を効果的に安定させることができる。

[0191] 熱可塑性樹脂層 80 の材料としては、例えば、光透過性を有したオレフィン系樹脂等の熱可塑性樹脂を用いて作製されてもよい。また、熱可塑性樹脂層 80 は、熱可塑性樹脂からなる母材と、母材中に分散した拡散粒子と、を含んでもよい。この例において、拡散部材 40 は、熱可塑性樹脂層 80 においても光拡散性を有する。さらに、熱可塑性樹脂層 80 が拡散性を有して光拡散部 50 として機能する場合、拡散部材 40 が、この熱可塑性樹脂層 80 、光反射部 70 及び光学要素部 110 を有してもよい。

[0192] さらに、図 29 に示すように、熱可塑性樹脂層 80 は、支持基板 25 に対面する側に、凹部 80a を設けられてもよい。図 29 に示された例によれば、光源 22 から射出した光 L291 が、熱可塑性樹脂層 80 および光源 22 の間に位置する空隙 V と、熱可塑性樹脂層 80 との間の界面で屈折する。こ

れにより、光源 22 からの光 L 281 を効果的に拡散させて、照度の面内分布を効果的により均一化できる。凹部 80a の形状を調節することによって、光源 22 からの光をより効果的に拡散させることも可能である。

[0193] 上述してきた拡散部材 40 の光拡散部 50 は、光拡散性を発現するため凹凸面 52 を有してもよい。光拡散部 50 を、一例として、図 30 に示すように、電離放射線硬化型樹脂得を用いた成形加工により作製してもよい。以下、光拡散部 50 の製造方法の一例について説明する。

[0194] 図 30 に示すように、巻き取られた基材 90 が繰り出されて、案内ロール 101 によって、型 100 に対面する位置に搬送される。そして、型 100 と基材 90 との間に樹脂組成物 91 が供給される。樹脂組成物 91 は、未硬化の電離放射線硬化型樹脂を含んでいる。次に、露光装置 102 を用いて、型 100 及び基材 90 の間に位置する樹脂組成物 91 に、例えば紫外線や電子線等の電離放射線を照射し、樹脂組成物 91 を硬化させる。その後、案内ロール 101 に誘導されながら、樹脂組成物 91 の硬化物からなり基材 90 と積層された光拡散部 50 を型 100 から剥がす。以上のようにして、図 30 に示すように、基材 90 と、基材 90 上に形成された光拡散部 50 と、を有する光学シート 55 が得られる。この製造方法によれば、光拡散部 50 として、上述した凹凸面 52 を有する回折光学素子 60 やマイクロレンズ 65 を作製することができる。

[0195] 図 30 に示された製造方法では、ロール to ロールにより、光拡散部 50 が連続的に作製される。ただし、この例に限られず、枚葉状の光拡散部 50 を成形して作製してもよい。

[0196] なお、拡散部材 40 の光学要素部 110 は第 2 凹凸面 112 を有している。第 2 凹凸面 112 を有する光学要素部 110 を、第 1 凹凸面 52 を有する光拡散部 50 と同様にして作製してもよい。図 30 を参照して上述した製法にて、樹脂組成物 91 の硬化物からなる光学要素部 110 を基材 90 上に形成することによって、基材 90 と、基材 90 上に形成された光学要素部 110 と、を有する光学シート 115 が得られる。この製造方法によれば、光学

要素部 110 として、上述した単位光学要素 126 の要素面 127 によって形成された第 2 凹凸面 112 を有するマイクロレンズ 125 を作製することができる。

[0197] 図 30 に示された光学シート 55 を用いて、拡散部材 40 を作製してもよい。光学シート 55 に用いられた基材 90 は、特に限定されることなく、シート状の材料を広く用いてもよい。光拡散部 50 との密着性の観点から、基材 90 として樹脂フィルムを用いてもよい。基材 90 を拡散部材 40 の一部分としてそのまま使用するのであれば、基材 90 には光透過性を有した材料を用いてもよい。

[0198] さらに、基材 90 として、光反射部 70、例えば誘電体多層膜を用いることができる。誘電体多層膜としては、比較的柔軟性を有した、樹脂層の多層膜であることが好ましい。この場合、図 31 に示すように、拡散部材 40 に含まれる光拡散部 50 は、積層方向 D3 における光反射部 70 とは反対側を向く凹凸面 52 を有し且つ光反射部 70 と接合している。この拡散部材 40 では、光拡散部 50 及び光反射部 70 が接合されているので、拡散部材 40 の取り扱い性が向上する。したがって、拡散部材 40 の面光源装置 20 への組み付けを容易化することができる。また、光拡散部 50 及び光反射部 70 が接合されているので面光源装置 20 を安定設置できる。

[0199] 同様に、基材 90 として、光反射部 70、例えば誘電体多層膜を用いて、この基材 90 上に光学要素部 110 を作製してもよい。この場合、図 25A ~ 図 26 に示すように、拡散部材 40 に含まれる光学要素部 110 は、積層方向 D3 における光反射部 70 とは反対側を向く凹凸面 112 を有し且つ光反射部 70 と接合している。この拡散部材 40 では、光反射部 70 及び光学要素部 110 が接合されているので、拡散部材 40 の取り扱い性が向上する。したがって、拡散部材 40 の面光源装置 20 への組み付けを容易化できる。また、光反射部 70 及び光学要素部 110 が接合されているので面光源装置 20 を安定設置できる。

[0200] さらに、光反射部 70 を基材 90 として用い、図 30 を参照して説明した

作製方法により基材 90 の一方の側に光拡散部 50 を形成し、更に図 30 を参照して説明した作製方法により基材 90 の他方の側に光学要素部 110 を形成してもよい。光拡散部 50 及び光学要素部 110 は、いずれを先に作製してもよい。この例によれば、図 24 に示すように、光拡散部 50、光反射部 70 及び光学要素部 110 がこの順で積層方向 D3 に積層され且つ互いに接合された拡散部材 40 が得られる。この拡散部材 40 では、光拡散部 50、光反射部 70 及び光学要素部 110 が接合されているので、拡散部材 40 の取り扱い性が向上する。したがって、拡散部材 40 の面光源装置 20 への組み付けを容易化できる。また、光拡散部 50、光反射部 70 及び光学要素部 110 が接合されているので面光源装置 20 を安定設置できる。

[0201] 図 32 に示すように、エンボス加工により光拡散部 50 を製造することができる。図 32 に示された製造方法において、まず、熱可塑性樹脂層を少なくとも成形面として含む基材 90 を支持台 106 上に載置する。次に、加熱した型 105 を基材 90 に押し付け、型 105 の凹凸を基材 90 に転写する。その後、型 105 を成形された基材 90 から離間させることで、型 105 の形状を転写された基材 90 からなる光拡散部 50 としての光学シート 55 が得られる。同様に、エンボス加工を用いることによって、型 105 の形状を転写された基材 90 からなる光学要素部 110 を、光学シート 115 として、製造してもよい。

[0202] なお、図 32 に示されたエンボス加工によって光拡散部 50 や光学要素部 110 を作製する場合、基材 90 として、最外層に熱可塑性樹脂層を有した誘電体多層膜を用いることもできる。例えば、図 33 に示すように、拡散部材 40 に含まれる光拡散部 50 を、光反射部 70 の表面をなす凹凸面 52 として形成してもよい。同様に、図 25A～図 26 に示すように、拡散部材 40 に含まれる光学要素部 110 を、光反射部 70 の表面をなす凹凸面 112 として形成してもよい。さらに、光反射部 70 を基材 90 として用い、図 32 に示されたエンボス加工により基材 90 の一方の側に光拡散部 50 を形成し、更に図 32 に示されたエンボス加工により基材 90 の他方の側に光学要

素部 110 を形成してもよい。光拡散部 50 及び光学要素部 110 は、いずれを先に作製してもよい。これにより、光反射部 70 の一方の表面として光拡散部 50 が形成され、光反射部 70 の他方の表面として光学要素部 110 が形成される。これらのようにして得られた拡散部材 40 は、光反射部 70 の最外層と光拡散部 50 及び光学要素部 110 の少なくとも一方とが一体的に成形されている。このような拡散部材 40 によれば、拡散部材 40 及び面光源装置 20 を薄型化できる。この拡散部材 40 によれば、光反射部 70 と光拡散部 50 及び光学要素部 110 の少なくとも一方とを継ぎ目無しで一体的に成形できる。これにより、面光源装置 20 を安定設置できる。

[0203] また、図 26 を参照して、光学要素部 110 が、一方向に配列された線状の単位光学要素 126 を含む例を示した。光拡散部 50 が、一方向に配列された線状の単位光学要素 66 を含むようにしてもよい。光拡散部 50 の一次元配列された複数の単位光学要素 66 は、上述した光学要素部 110 の一次元配列された複数の単位光学要素 126 と同様に構成され得る。また、光拡散部 50 に含まれる複数の単位光学要素 66 の配列方向は、光学要素部 110 に含まれる複数の単位光学要素 126 の配列方向と、平行でもよいし、非平行でもよいし、傾斜していてもよいし、垂直であってもよい。

実施例

[0204] 以下、実施例を用いて上述した一実施の形態を示し、より詳細に説明するが、上述した一実施の形態はこの実施例に限定されるものではない。

[0205] 実施例 1 ～ 6 及び比較例 1 の面光源装置を次のように製造した。

[0206] <実施例 1>

実施例 1 の面光源装置は、図 2 に示された構成を有していた。実施例 1 の面光源装置は、光源、支持基板及び拡散部材に加えて、波長変換シート、光拡散シート、反射型偏光板を有していた。支持基板は、酸化チタンを含有した白色の反射層を有していた。支持基板の反射層での反射は、反射率 95% の拡散反射とした。光源は、図 3 に示すように、支持基板上に正方配列で配列した。光源の第 1 方向への配列ピッチは 6 mm とした。第 1 方向へ垂直な

第2方向への光源の配列ピッチは6mmとした。各光源として、450nmを中心波長として青色光を射出する発光ダイオードを用いた。この発光ダイオードの平面形状は、0.2mm×0.4mmとなる長方形形状であった。発光ダイオードの側辺が第1方向及び第2方向に沿うように、発光ダイオードを支持基板25上に配置した。

[0207] 実施例1の面光源装置において、拡散部材は、図2に示すように、光拡散部、光反射部及び光学要素部を、積層方向D3に光源側からこの順で有していた。光反射部として、東レ株式会社から入手した誘電体多層膜を用いた。この光反射部は、450nmの光に対して図17及び図18に示す透過特性を有していた。この光反射部の一方の面上に光学要素部を成形した。その後、光反射部の他方の面に光拡散部を成形した。光学要素部及び光拡散部は、図30を参照して説明したように、硬化前の紫外線硬化型樹脂組成物を型と光反射部との間に供給し、型と光反射部との間で硬化させることによって、成形した。結果として、光拡散部、光反射部及び光学要素部が積層方向にこの順で接合した拡散部材が得られた。なお、実施例1の拡散部材の製造は、図30に示されたロールtoロールの製造方法とは異なり、枚葉状にて製造した。

[0208] 拡散部材の光学要素部は、光反射部の光源とは反対側に位置していた。光学要素部は、光反射部に接合したシート状の基部と、基部上に配列された凸部としての第2単位光学要素と、を有していた。光学要素部は、図14A及び図14Bを参照して説明した形状や配列等の構成を有する第2単位光学要素を有していた。図14Aに示すように、同一形状の第2単位光学要素を、底面の向きを四種類に変化させて、基部の面上に隙間無く敷き詰めて配置した。各第2単位光学要素は、三角錐形状を有し、三つの第2要素面を有していた。第2単位光学要素の第2要素面の集合として第2マイクロレンズが形成されていた。第2単位光学要素の底面は、直角二等辺三角形形状であった。第2単位光学要素の要素面は、底面をなす直角二等辺三角形形状の等辺から延び出た等辺要素面と、底面をなす直角二等辺三角形形状の底辺から延び

出た底辺要素面と、を含む。底面をなす直角二等辺三角形形状の等辺をなす二辺の長さは、それぞれ、 0.1 mm とした。各等辺要素面への法線方向NDAが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を 16.5° とした。底辺要素面への法線方向NDAが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を 16.5° とした。

[0209] 拡散部材の光拡散部は、光反射部の光源側に位置していた。光拡散部は、光反射部に接合したシート状の本体部と、本体部上に配列された凹部としての第1単位光学要素と、を有していた。光拡散部は、図14A及び図14Bを参照して説明した形状や配列等の構成を有する第1単位光学要素を有していた。図14Aに示すように、同一形状の第1単位光学要素を、底面の向きを四種類に変化させて、本体部の面上に隙間無く敷き詰めて配置した。各第1単位光学要素は、三角錐形状を有し、三つの第1要素面を有していた。第1単位光学要素の第1要素面の集合として第1マイクロレンズが形成されていた。第1単位光学要素の底面は、直角二等辺三角形形状であった。第2単位光学要素の要素面は、底面をなす直角二等辺三角形形状の等辺から延び出た等辺要素面と、底面をなす直角二等辺三角形形状の底辺から延び出た底辺要素面と、を含む。底面をなす直角二等辺三角形形状の等辺をなす二辺の長さは、それぞれ、 0.1 mm とした。各等辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を 16.5° とした。底辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を 16.5° とした。結果として、光拡散部の第1凹凸面は、光学要素部の第2凹凸面と、凹凸を逆にした点を除き同一に構成されていた。

[0210] 波長変換シートとして、昭和電工マテリアルズから入手可能なQF-6000を用いた。光拡散シートとして、3M社から入手可能な輝度上昇フィルムBEF（登録商標）を二枚用いた。一方の輝度上昇フィルムBEFについては、プリズムの長手方向が第1方向に延びていた。他方の輝度上昇フィルムBEFについては、プリズムの長手方向が第2方向に延びていた。反射型偏光板として、3M社から入手可能な輝度上昇フィルムDBEF（登録商標

）を用いた。

[0211] 実施例1の面光源装置において、拡散部材の積層方向に沿った厚みは70 μm であった。また、実施例1の面光源装置において、光源の拡散部材に対面する面から拡散部材の光源に対面する入光側面までの積層方向に沿った距離D X (図2参照)は0.5 mmであった。

[0212] <実施例2>

実施例2の面光源装置は、実施例1の面光源装置と、第1要素面の傾斜角度 θ_a において異なり、その他において同一の構成を有していた。光拡散部の第1要素面に含まれた各等辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_a を30°とした。第1要素面に含まれた底辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_a を40°とした。

<実施例3>

実施例3の面光源装置は、実施例1の面光源装置と、第1要素面の傾斜角度 θ_a において異なり、その他において同一の構成を有していた。光拡散部の第1要素面に含まれた各等辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_a を40°とした。第1要素面に含まれた底辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_a を45°とした。

[0213] <実施例4>

実施例4の面光源装置は、実施例1の面光源装置と、第2要素面の傾斜角度 θ_b において異なり、その他において同一の構成を有していた。光学要素部の第2要素面に含まれた各等辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を30°とした。第2要素面に含まれた底辺要素面への法線方向ND Aが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を40°とした。

[0214] <実施例5>

実施例5の面光源装置は、実施例1の面光源装置と、第2要素面の傾斜角度 θ_b において異なり、その他において同一の構成を有していた。光学要素部の第2要素面に含まれた各等辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に

対してなす傾斜角度 θ_b を 40° とした。第2要素面に含まれた底辺要素面への法線方向NDAが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を 45° とした。

[0215] <実施例6>

実施例6の面光源装置は、実施例1の面光源装置と、拡散部材において異なり、その他において同一の構成を有していた。実施例6の拡散部材は、光拡散部及び光反射部からなっていた。実施例6の拡散部材は光学要素部を有していなかった。実施例6の光反射部は、実施例1の光反射部と同一にした。比較例1の面光源装置において、拡散部材の積層方向に沿った厚みは $55\mu\text{m}$ であった。

[0216] <実施例7>

実施例7の面光源装置は、実施例1の面光源装置と、第2要素面の傾斜角度 θ_b において異なり、その他において同一の構成を有していた。光拡散部の第1要素面に含まれた各等辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を 5.5° とした。第1要素面に含まれた底辺要素面への法線方向NDが積層方向D3に対してなす傾斜角度 θ_b を 5.5° とした。

[0217] <比較例1>

比較例1の面光源装置は、拡散部材を恵和株式会社製の光拡散板HBS222に代えた点を除き、実施例1の面光源装置と同様にした。光拡散板は、波長変換シートの光源側に位置していた。比較例3の面光源装置において、光源及び支持基板は、光拡散板と積層方向に対面していた。比較例1の面光源装置において、光源の光拡散板に対面する面から光拡散板の光源に対面する入光側面までの積層方向に沿った距離は 0.5mm であった。

[0218] <評価>

実施例1～7及び比較例1の面光源装置について、光源を発光した状態で、面光源装置の発光面での放射強度の分布を測定した。放射強度の測定範囲は、面光源装置の発光面のうちの第1方向に 18mm 及び第2方向に 18mm

mの長さを有する正方形の評価領域とした。第3方向からの観察において評価領域の中心に一つの光源が位置するように、評価領域を設定した。実施例1～6及び比較例1の面光源装置について発光面上での放射強度の面内分布を、それぞれ、図34～図40に示す。図34～図40は、18mm×18mmの面積を有した評価領域を示す平面図である。図34～図40は、評価領域内の各位置の放射強度の大きさを当該位置における色の濃さによって示している。放射強度が低い位置で色を濃く表示している。

[0219] 図40に示された比較例1の面光源装置については、光源の配列に応じた放射強度分布のムラが生じており、光源の位置を明瞭に視認することができた。比較例1の面光源装置についての放射強度の面内分布に対し、実施例1～7の面光源装置についての放射強度の面内分布を、十分に均一化できた。このうち、特に実施例1及び実施例7について、明るさの分布が均一化され、光源の位置がわかりにくくなっていた。各面光源装置20における評価領域内における放射強度の最大値に対する放射強度の最小値の比（＝放射強度最小値／放射強度最大値）は、実施例1で97%であり、実施例2で95%であり、実施例3で94%であり、実施例4で93%であり、実施例5で92%であり、実施例6で90%であり、実施例7で96%であり、比較例1で50%であった。

符号の説明

[0220] 10：表示装置、20：面光源装置、22：光源、40：拡散部材、42：表示、50：光拡散部、52：凹凸面、53：拡散本体部、53a：凹凸面、54：反射被覆部、58：本体部、65：マイクロレンズ、66：単位光学要素、67：要素面、68：凸部、69：凹部、70：光反射部、110：光学要素部、112：凹凸面、115：光学シート、118：基部、125：マイクロレンズ、126：単位光学要素、127：要素面、128：凸部、129：凹部

請求の範囲

- [請求項1] 光透過性および光拡散性を有する光拡散部と、
0°の入射角で入射する特定波長の光の透過率が0°より大きい或る入射角で入射する前記特定波長の光の透過率よりも低い光反射部と、をこの順で備える、拡散部材。
- [請求項2] 前記光拡散部は、前記光反射部の表面をなす凹凸面として形成されている、請求項1に記載の拡散部材。
- [請求項3] 前記光拡散部は、前記光反射部側とは反対側を向く凹凸面を有し且つ前記光反射部と接合している、請求項1又は2に記載の拡散部材。
- [請求項4] 前記光拡散部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の拡散部材。
- [請求項5] 前記光拡散部が配置されるべき方向を示す表示を更に備える、請求項4に記載の拡散部材。
- [請求項6] 前記光反射部の前記光拡散部とは反対側に設けられ、前記光反射部とは反対側に凹凸面を有する光学要素部を、さらに備える、請求項1～5のいずれか一項に記載の拡散部材。
- [請求項7] 前記凹凸面は、前記光反射部および前記光学要素部が積層された積層方向に対して25°以下の角度で傾斜した法線方向を有する要素面を含む、請求項6に記載の拡散部材。
- [請求項8] 前記光学要素部は、前記光反射部と接合している、請求項6又は7に記載の拡散部材。
- [請求項9] 前記光学要素部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含み、
前記単位光学要素は、前記光反射部とは反対側に突出した凸部である、請求項6～8のいずれか一項に記載の拡散部材。
- [請求項10] 前記光学要素部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含み、
前記単位光学要素は、前記光反射部および前記光学要素部が積層さ

れた積層方向に対して 25° 以下の角度で傾斜した法線方向を有する要素面を含み、

前記要素面は、前記凹凸面を形成する、請求項6～9のいずれか一項に記載の拡散部材。

[請求項11] 前記光学要素部は、一方向に配列された複数の単位光学要素を有し、

各単位光学要素は、前記一方向と非平行な他方向に線状に延びる、請求項6～8のいずれか一項に記載の拡散部材。

[請求項12] 前記単位光学要素は、前記光反射部とは反対側に突出した凸部である、請求項11に記載の拡散部材。

[請求項13] 前記単位光学要素は、前記光反射部および前記光学要素部が積層された積層方向に対して 25° 以下の角度で傾斜した法線方向を有する要素面を含み、

前記要素面は、前記凹凸面を形成する、請求項11又は12に記載の拡散部材。

[請求項14] 請求項1～13のいずれか一項に記載された拡散部材と、
前記拡散部材に入射する光を射出する光源と、を備える、面光源装置。

[請求項15] 前記光源は、規則的に配列された複数の光源を含み、
前記光拡散部は、前記複数の光源の配列方向と非平行な方向に配列された複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含む、請求項14に記載の面光源装置。

[請求項16] 前記光源は、規則的に配列された複数の光源を含み、
前記光拡散部は、複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含み、

前記単位光学要素は、前記光拡散部および前記光反射部が積層された積層方向からの観察において前記複数の光源の配列方向と非平行となる法線方向を有した要素面を含む、請求項14又は15に記載の面

光源装置。

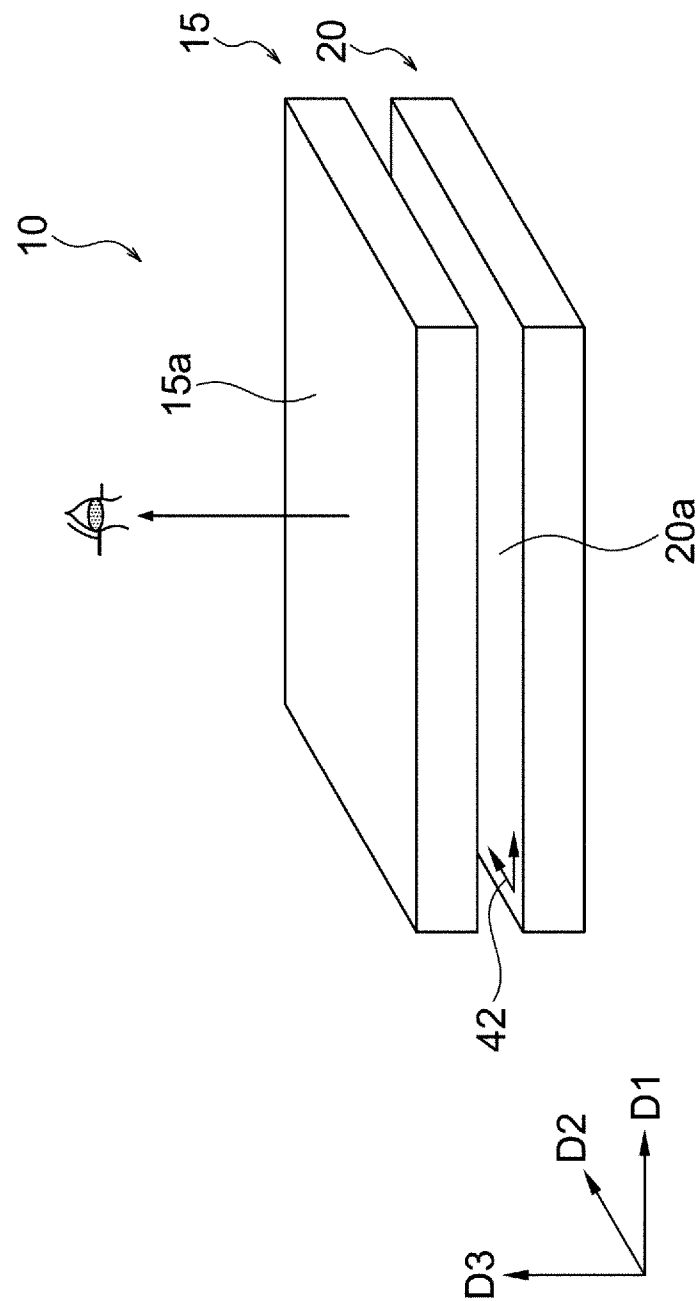
[請求項17] 前記拡散部材は、前記光反射部の前記光拡散部とは反対側に設けられ且つ前記光反射部とは反対側に凹凸面を有する光学要素部を、さらに有し、

前記光源は、規則的に配列された複数の光源を含み、

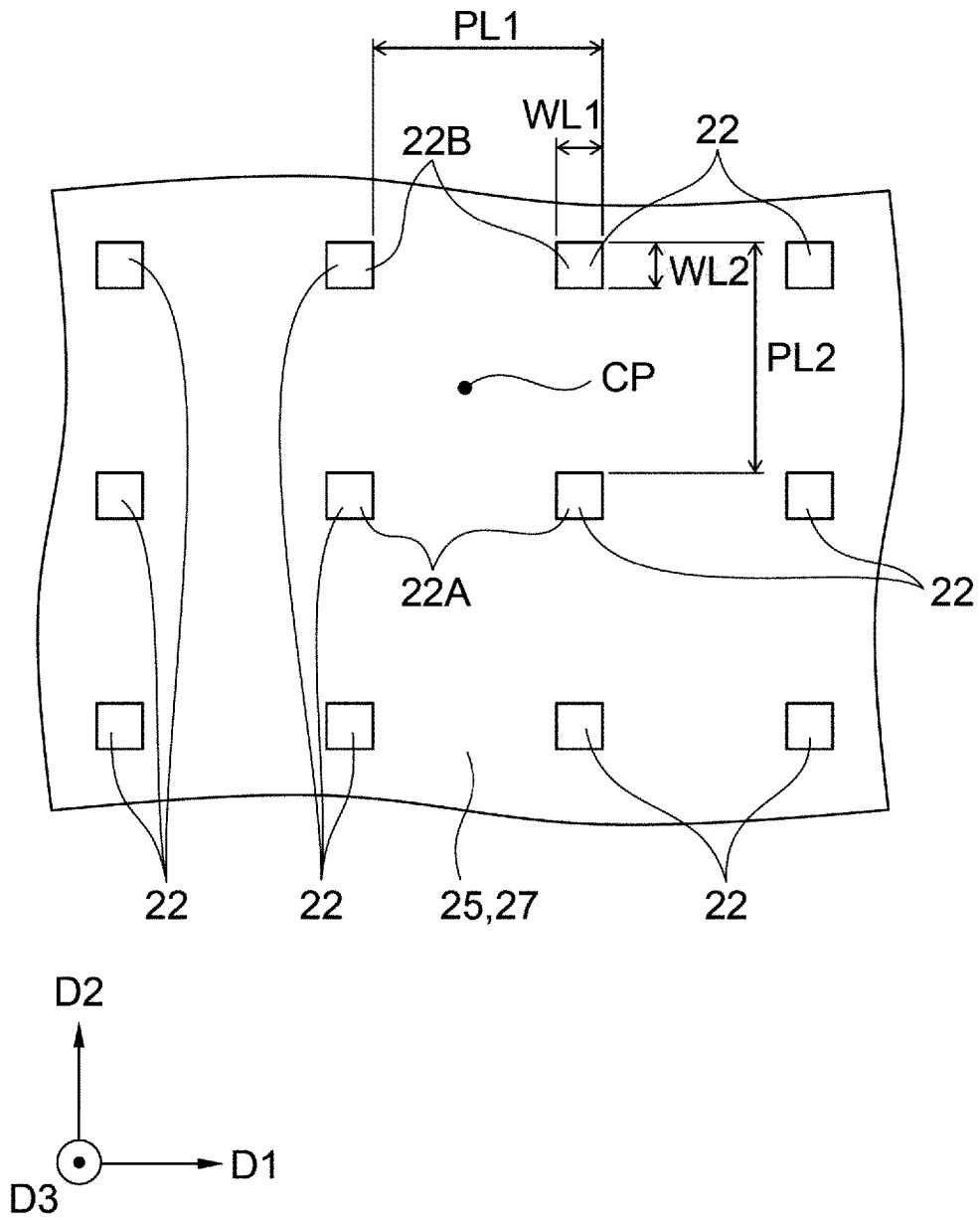
前記光学要素部は、前記複数の光源の配列方向と非平行な方向に配列された複数の単位光学要素を有するマイクロレンズを含む、請求項14～16のいずれか一項に記載の面光源装置。

[請求項18] 請求項14～17のいずれか一項に記載の面光源装置を備える、表示装置。

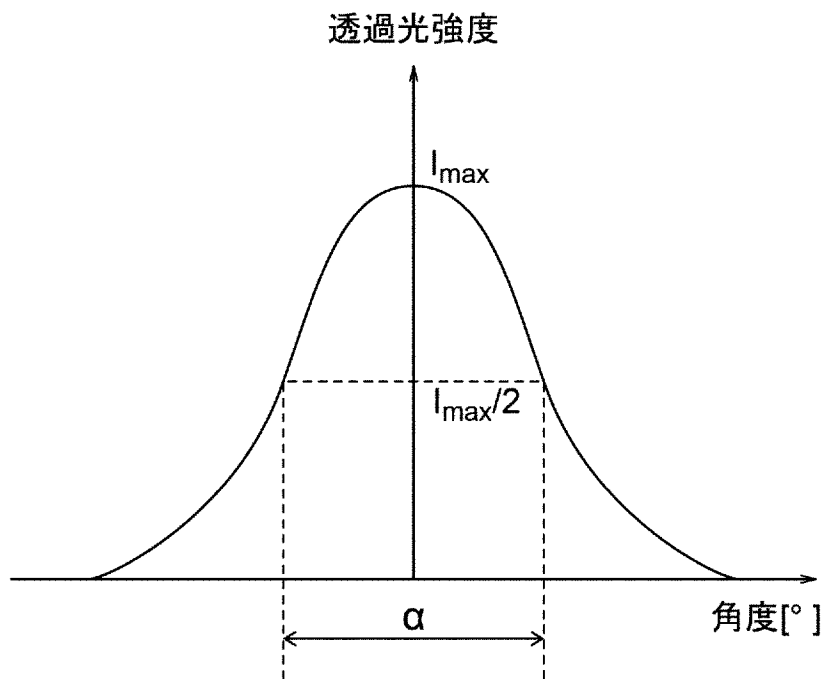
[図1]



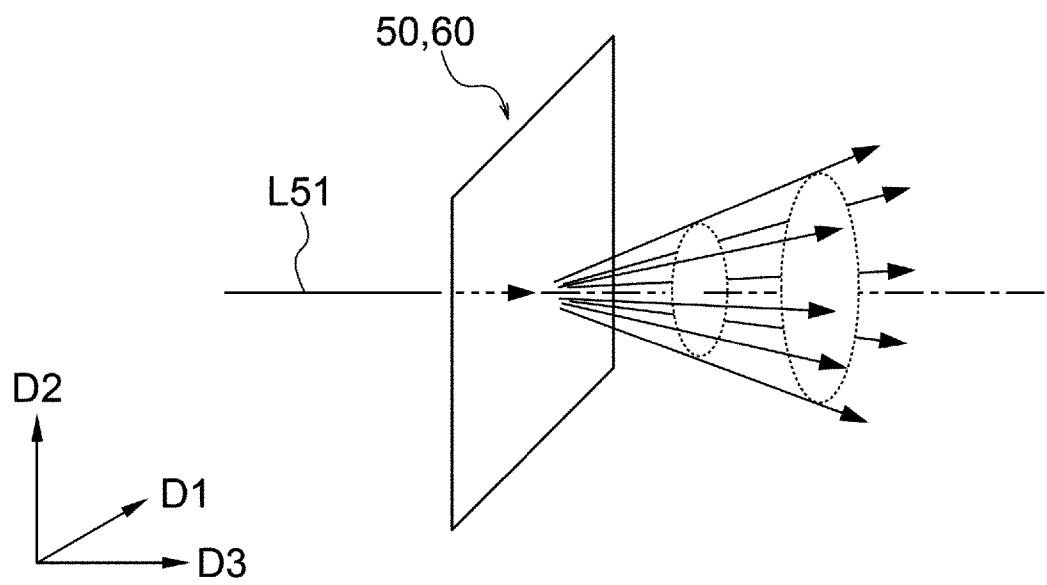
[図3]



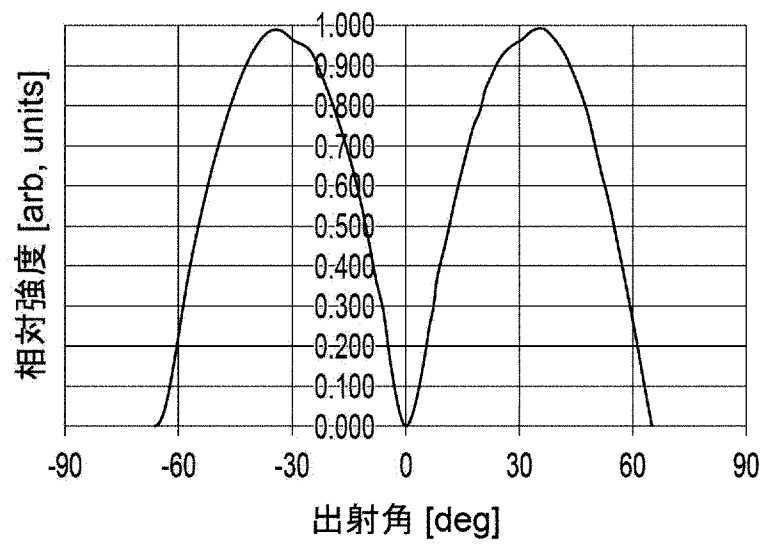
[圖4]



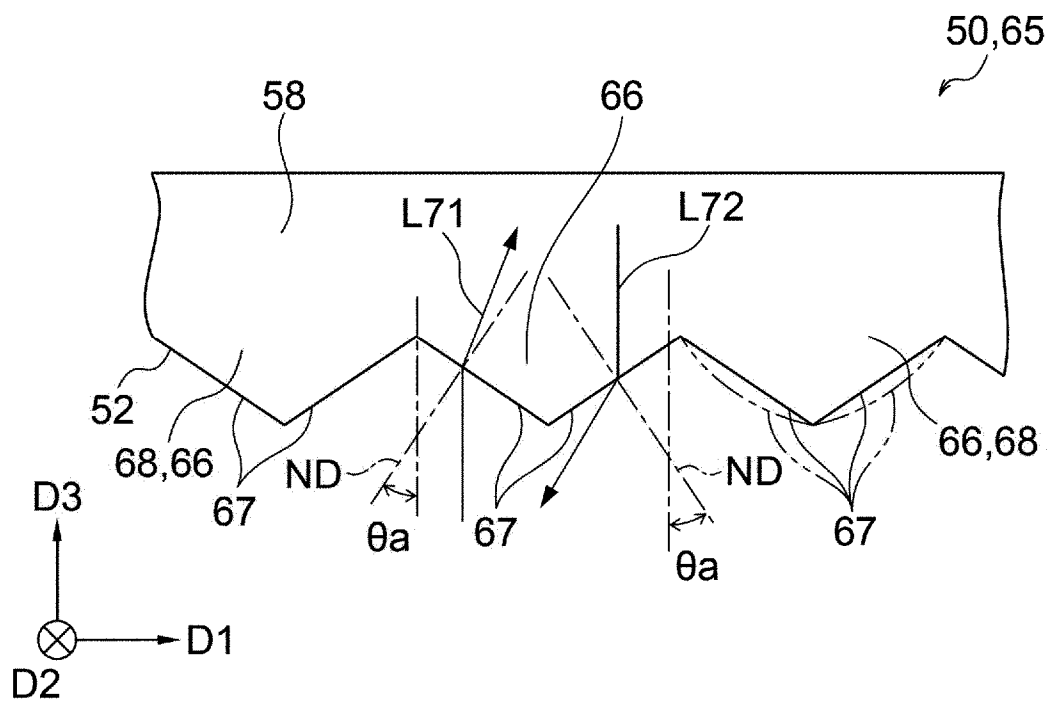
[圖5]



[図6]

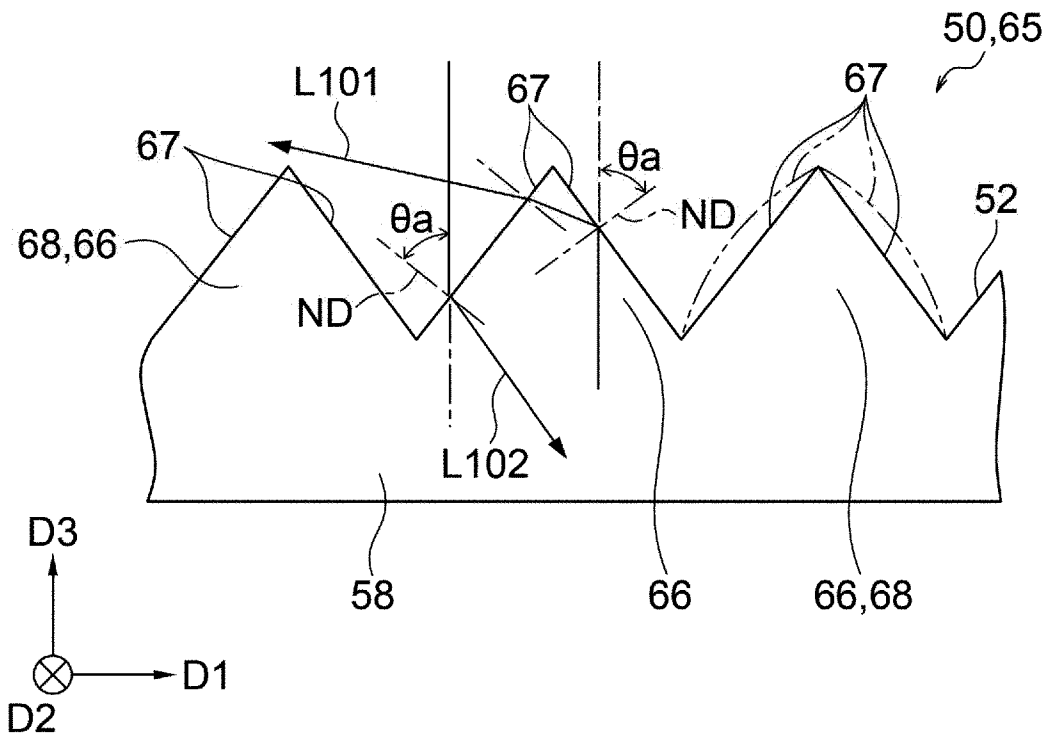


[図7]

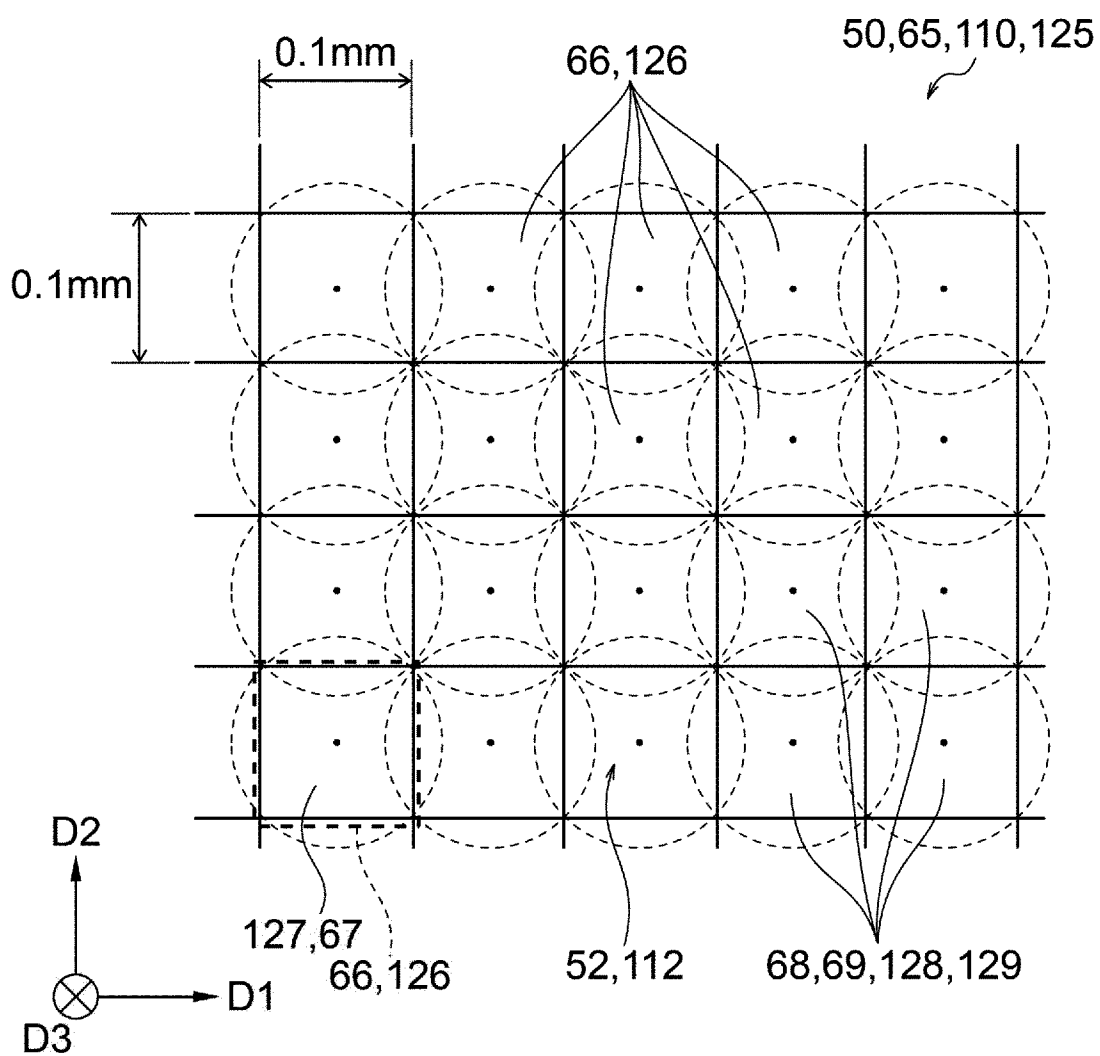


A cross-sectional view of a periodic structure 50,65. The structure consists of a series of peaks 67 on a base 52. A dashed line ND represents a normal direction, and a solid line L91 represents a surface. The angle between them is θ_a . Other labels include 66, 68, 58, and a coordinate system with D1, D2, and D3 axes.

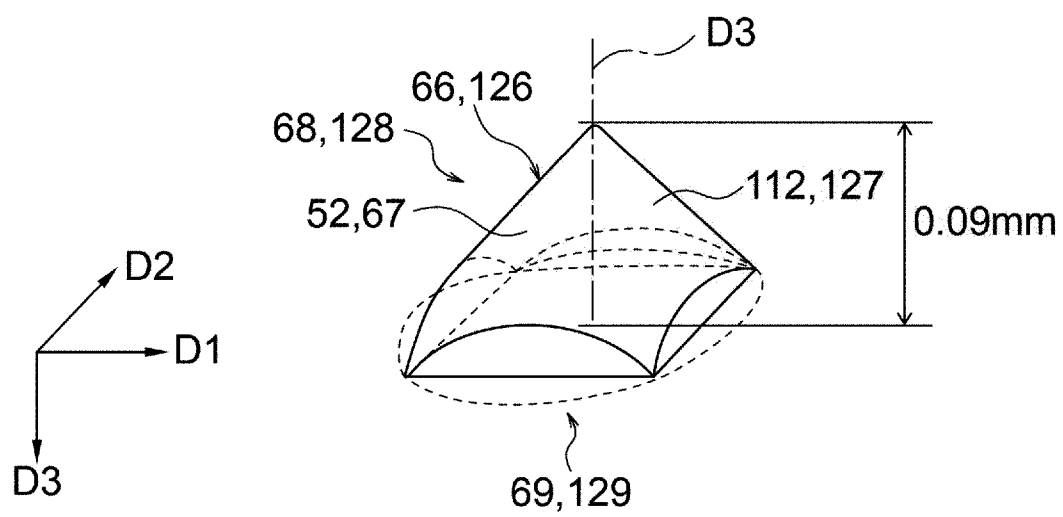
[図10]



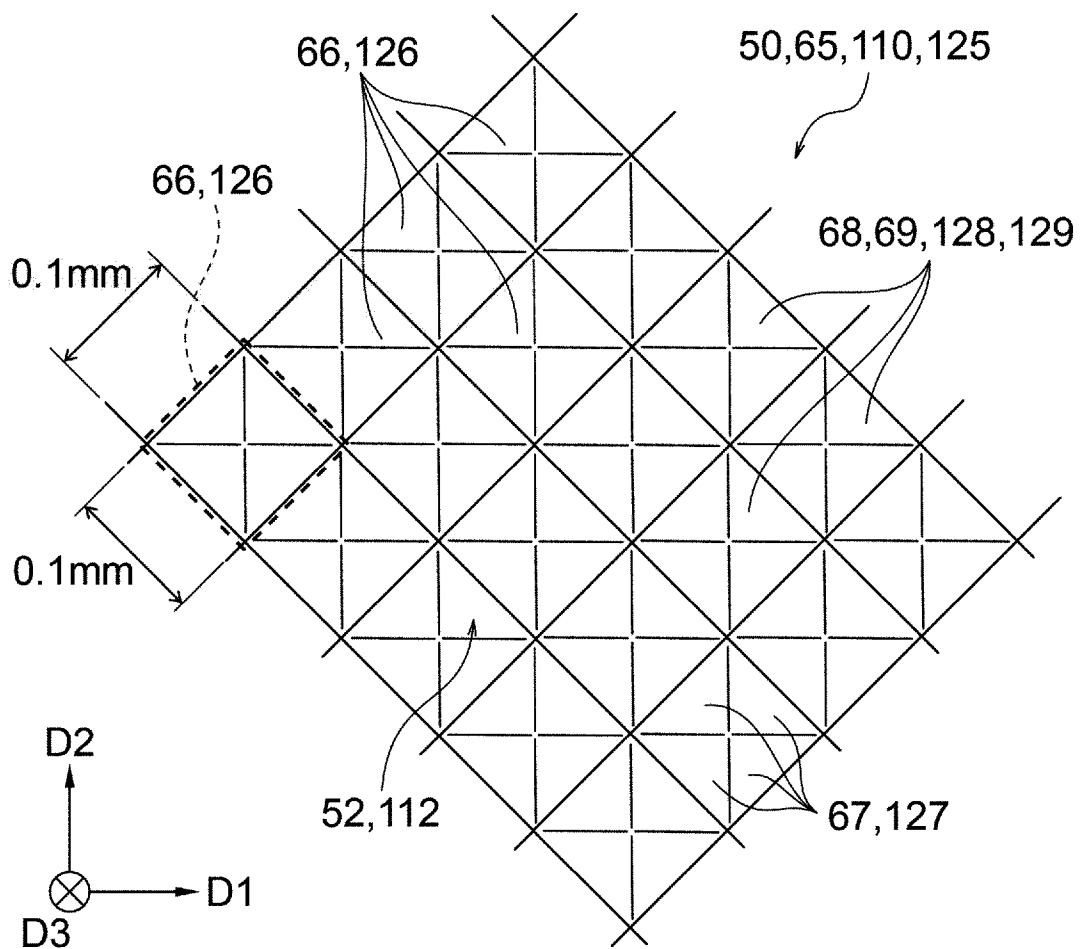
[図11A]



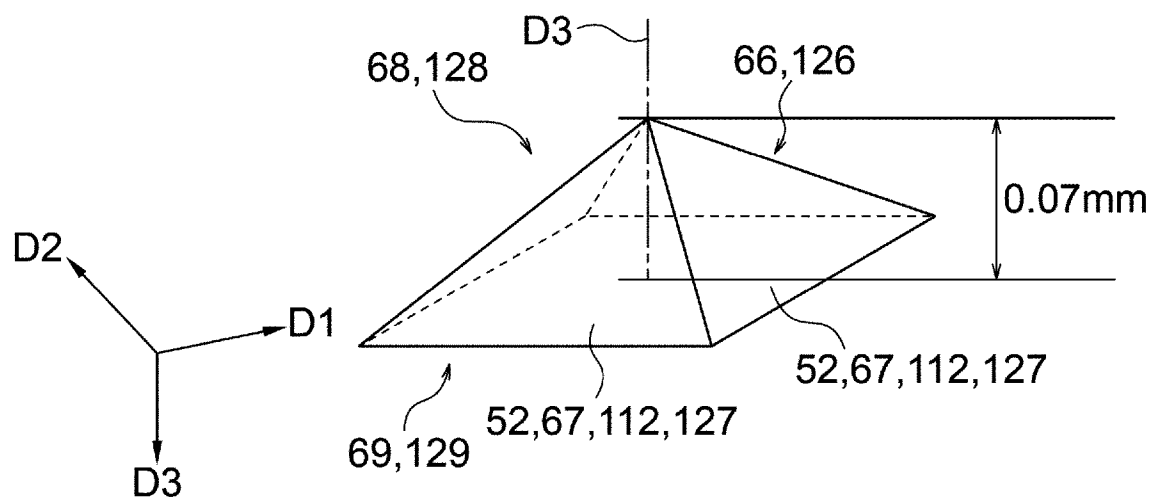
[図11B]



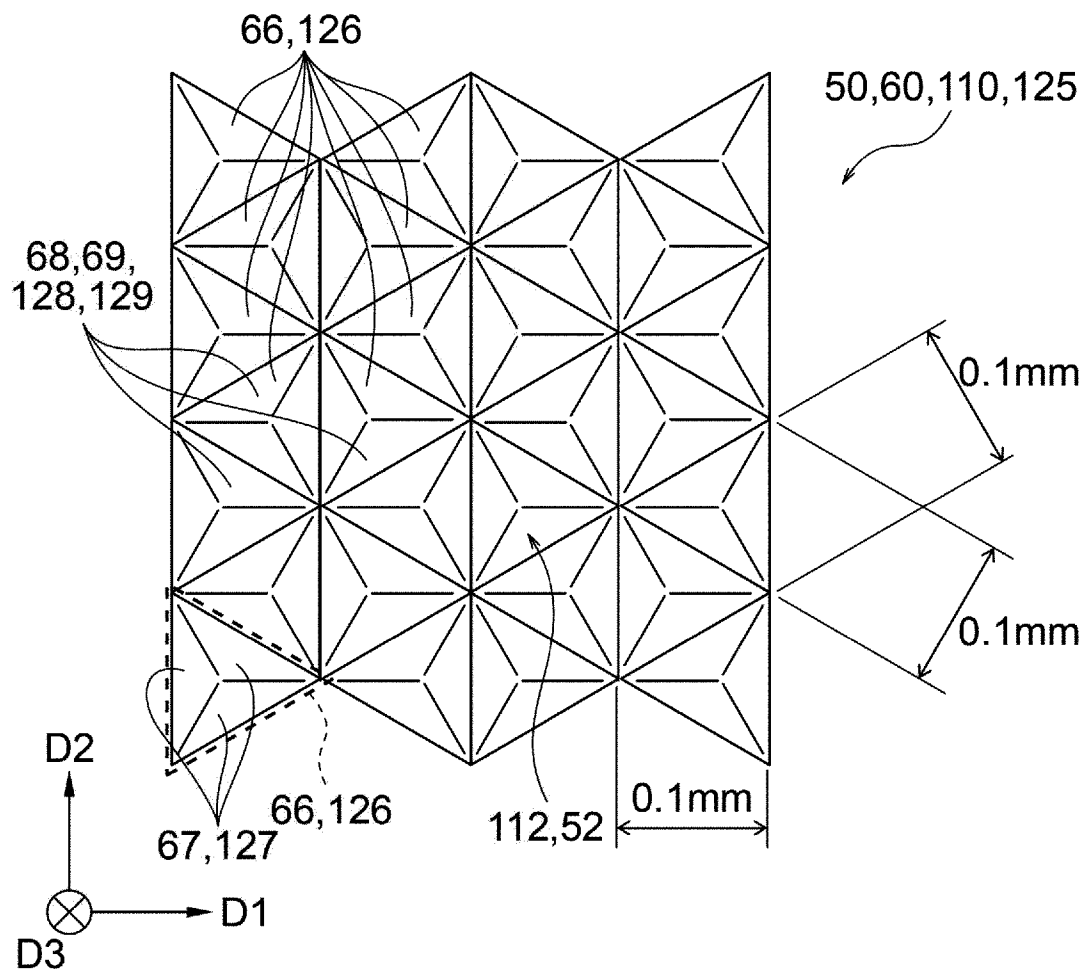
[図12A]



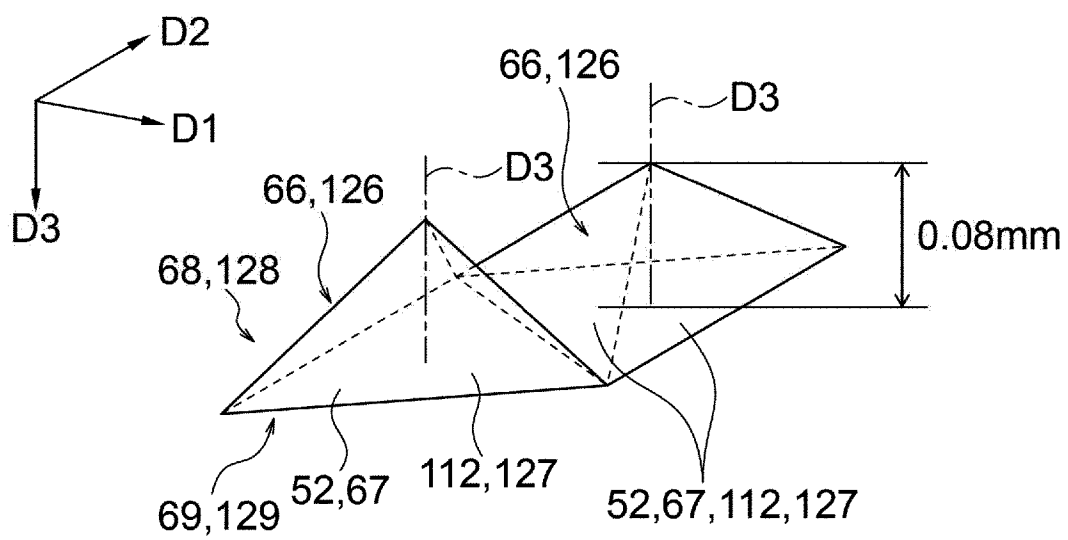
[図12B]



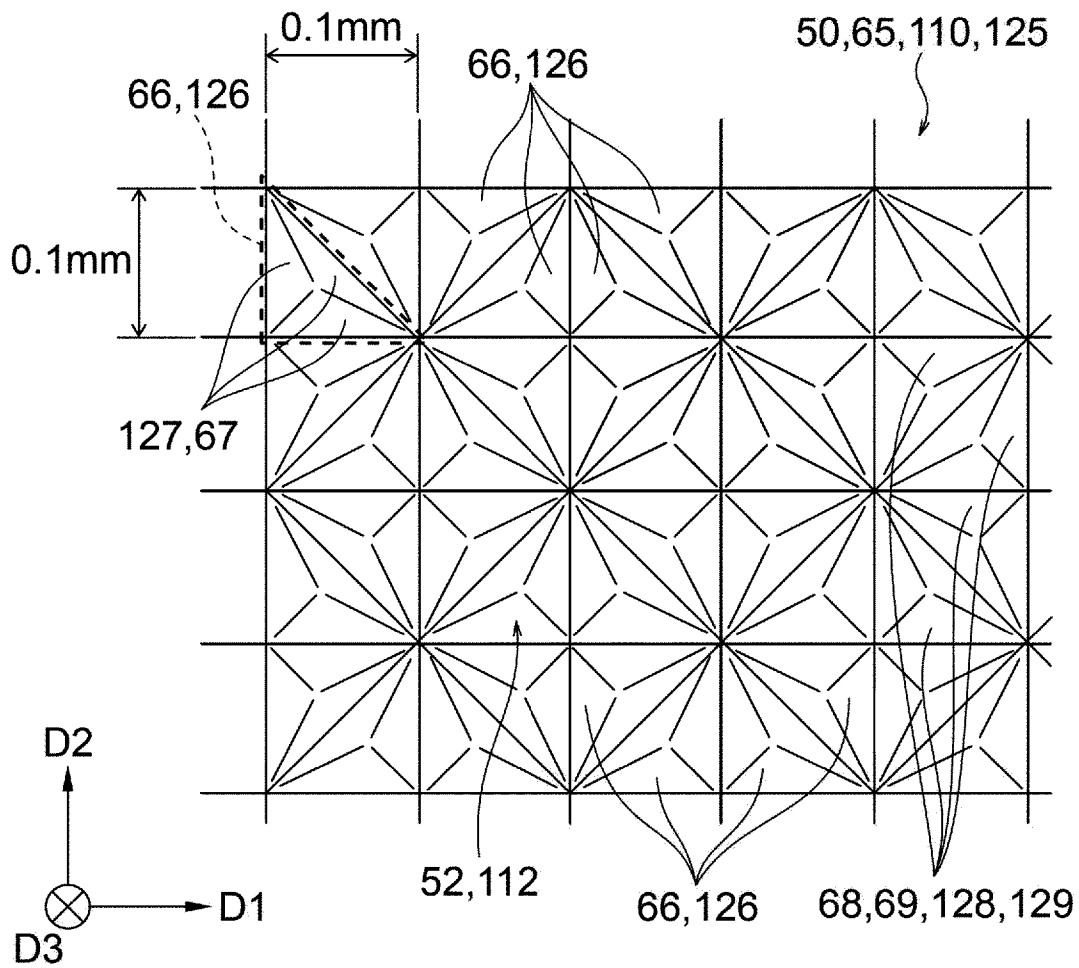
[図13A]



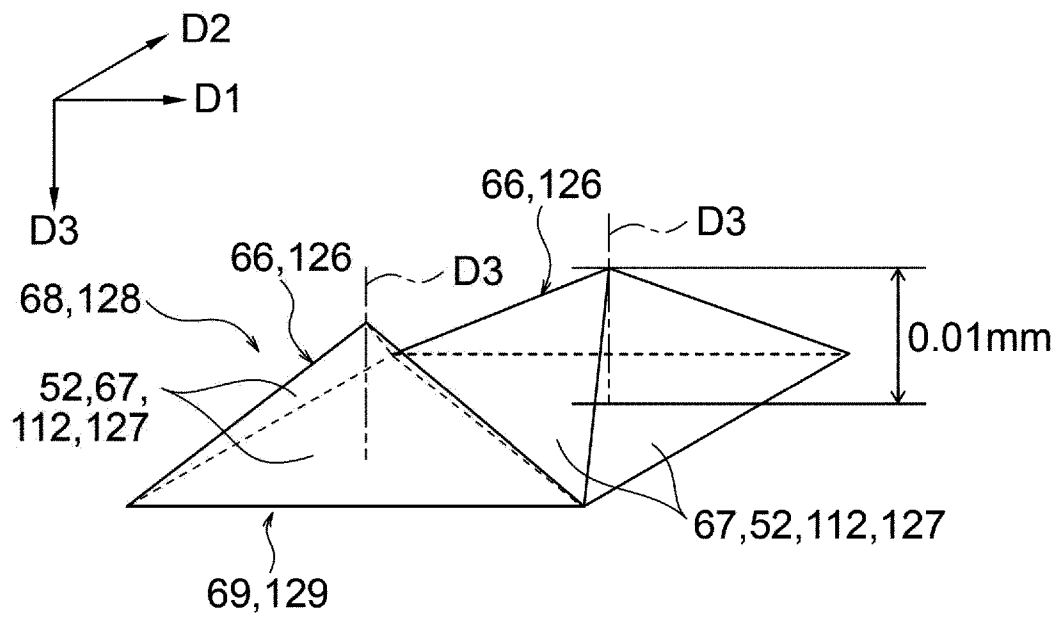
[図13B]



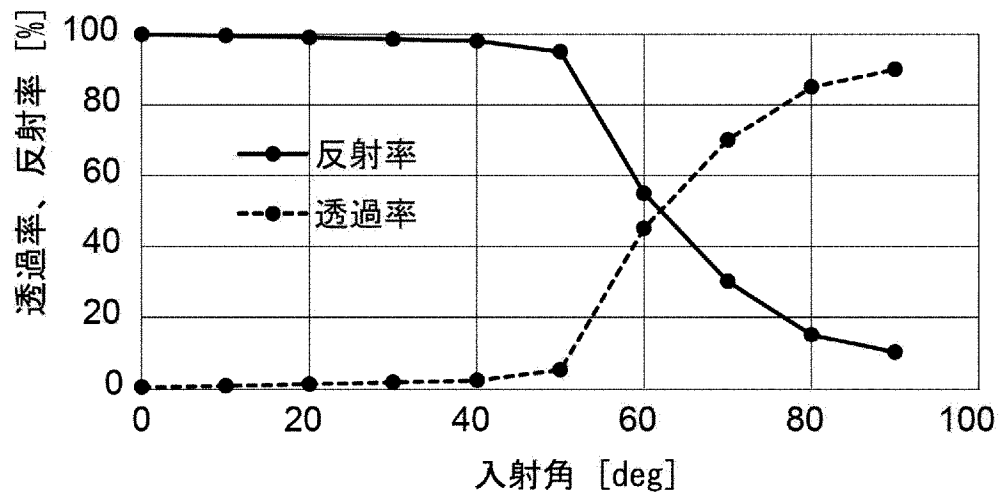
[図14A]



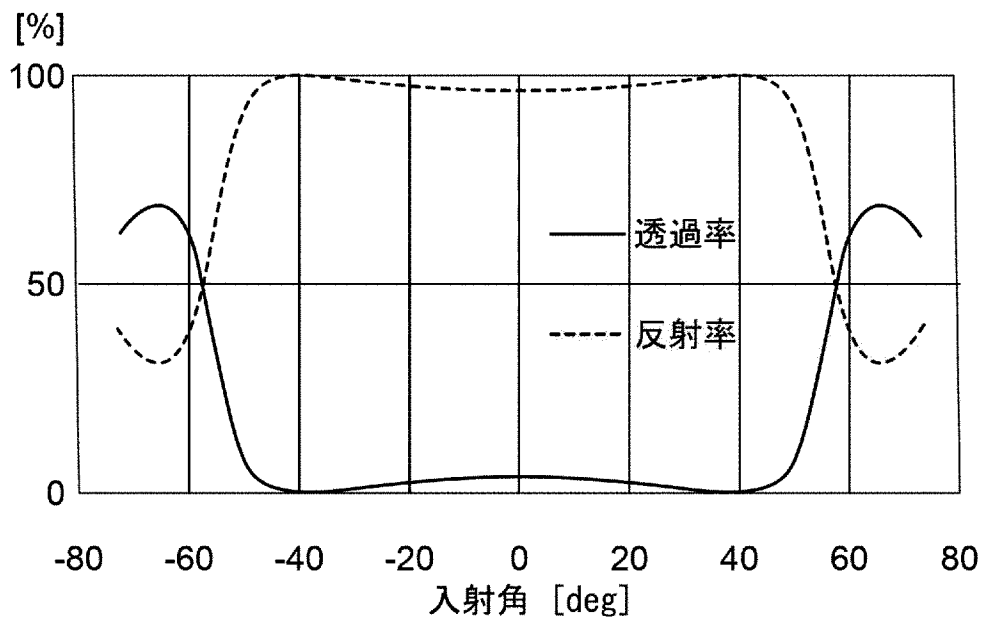
[図14B]



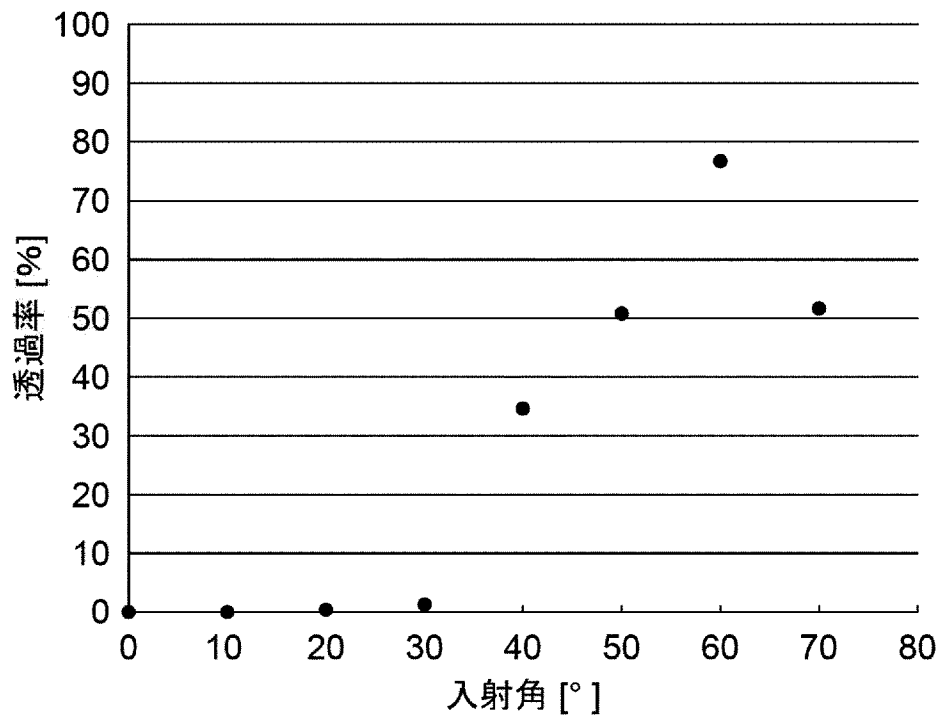
[図15]



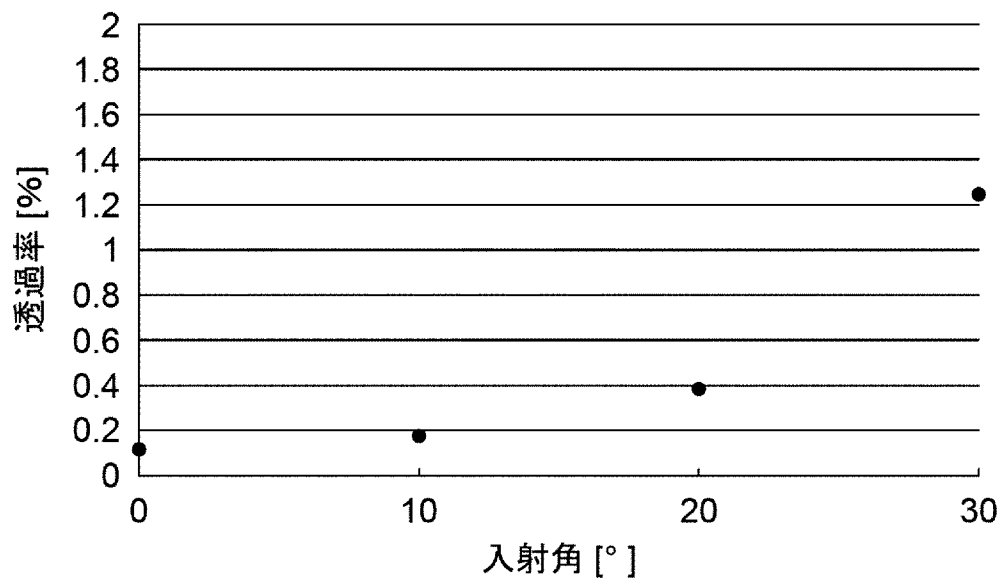
[図16]



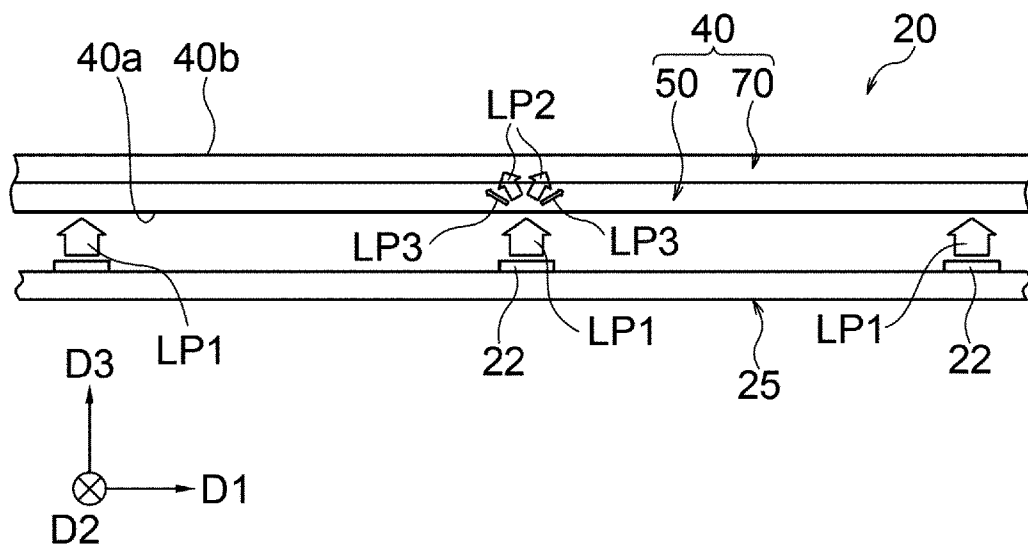
[図17]



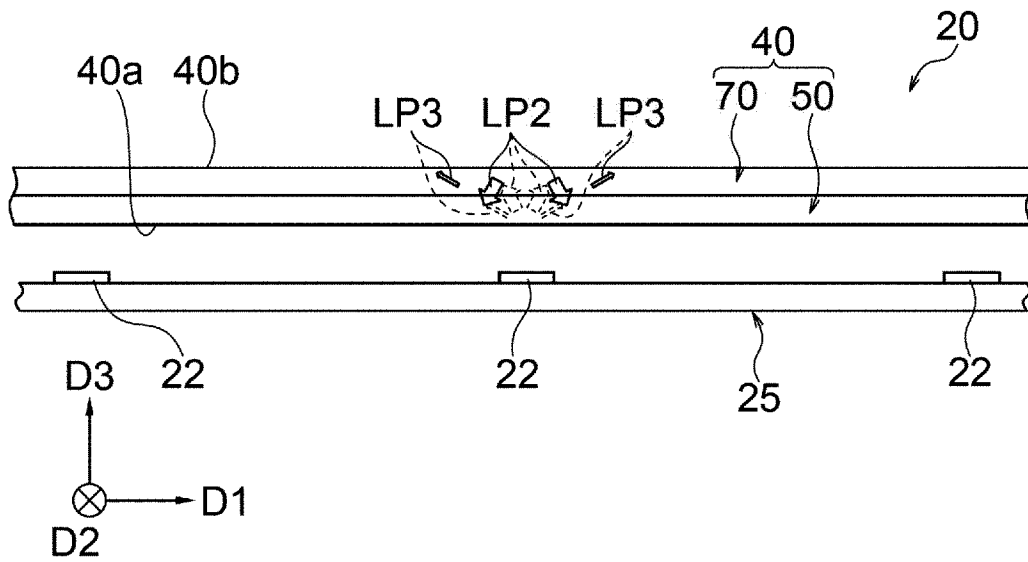
[図18]



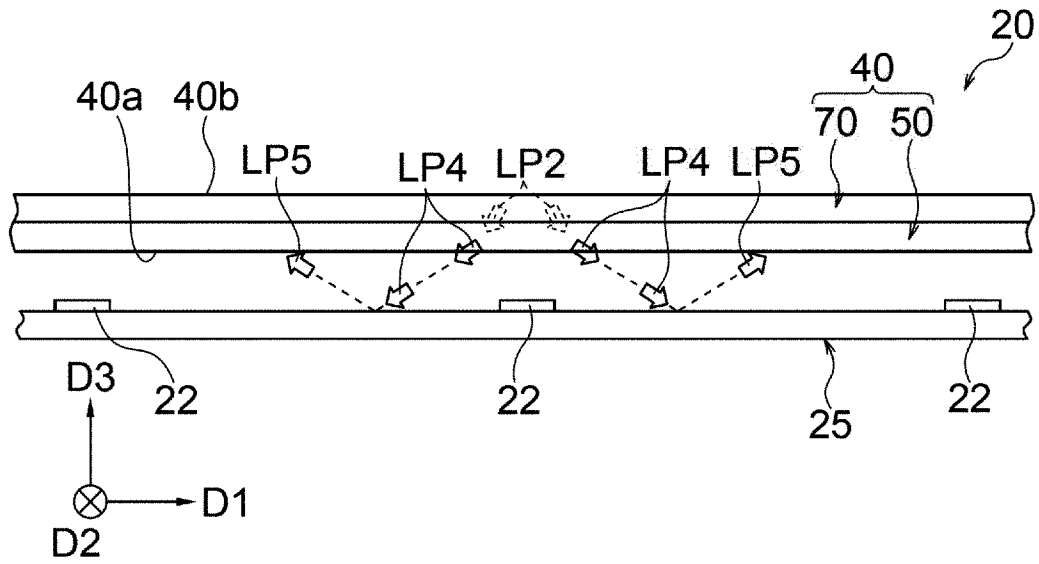
[図19]



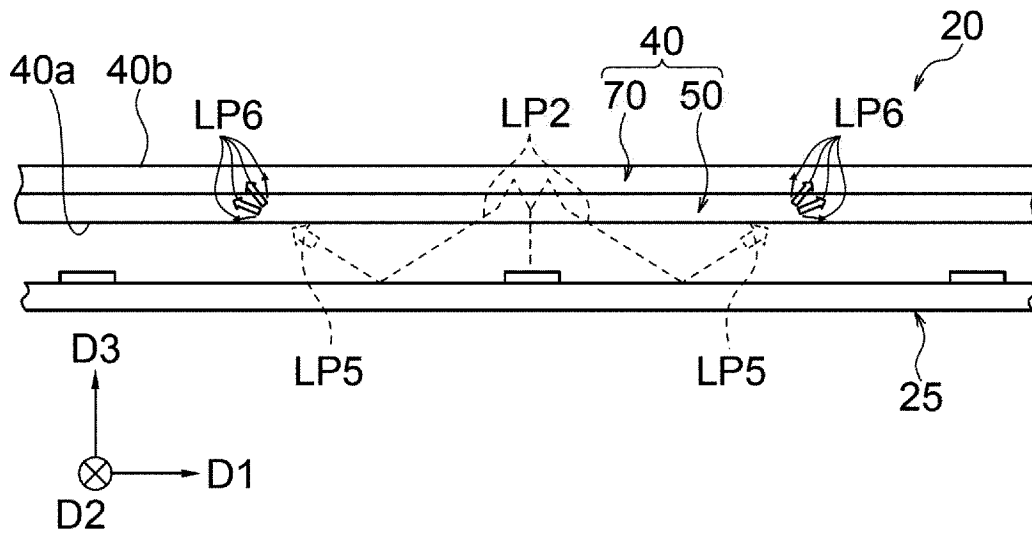
[図20]



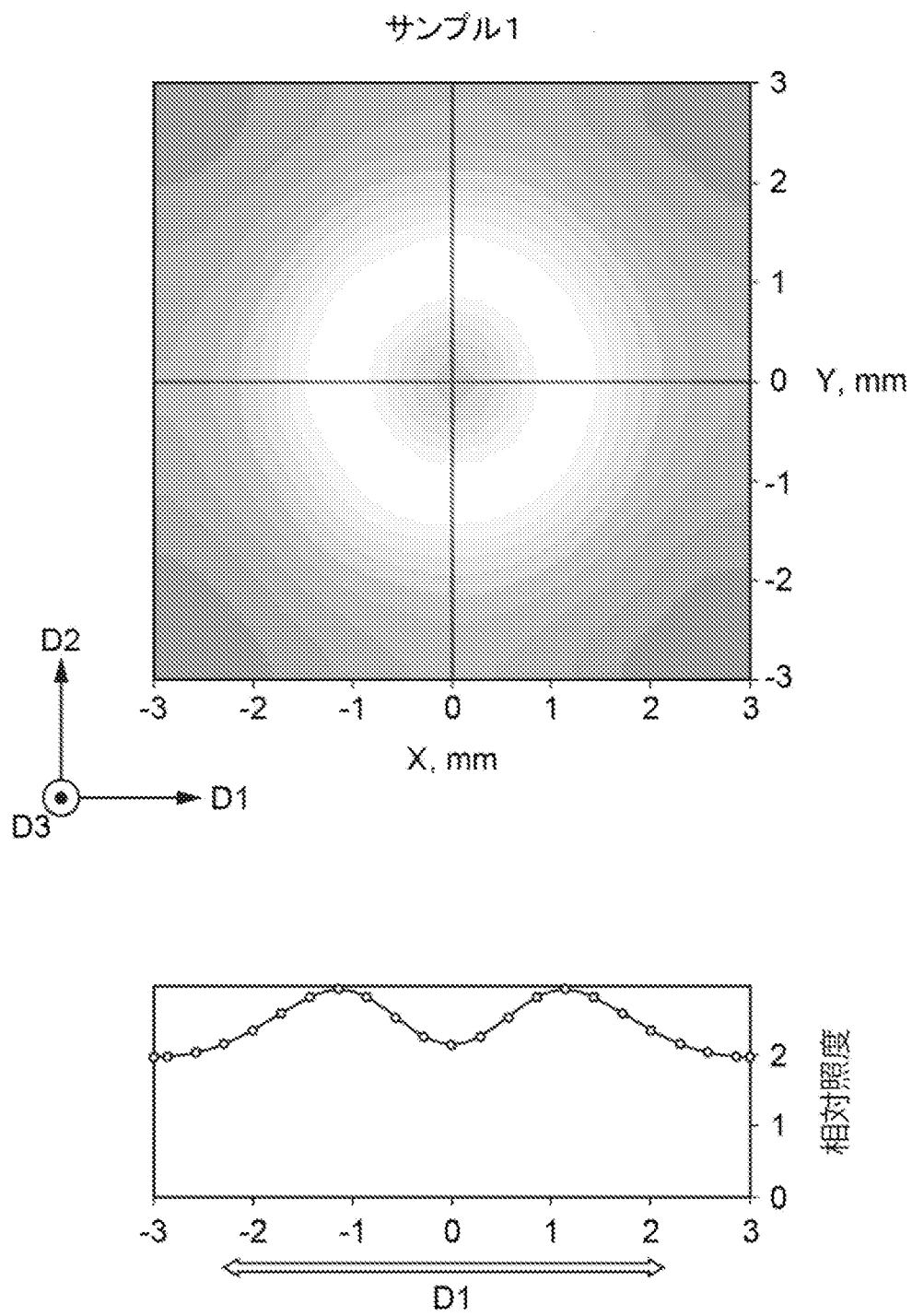
[図21]



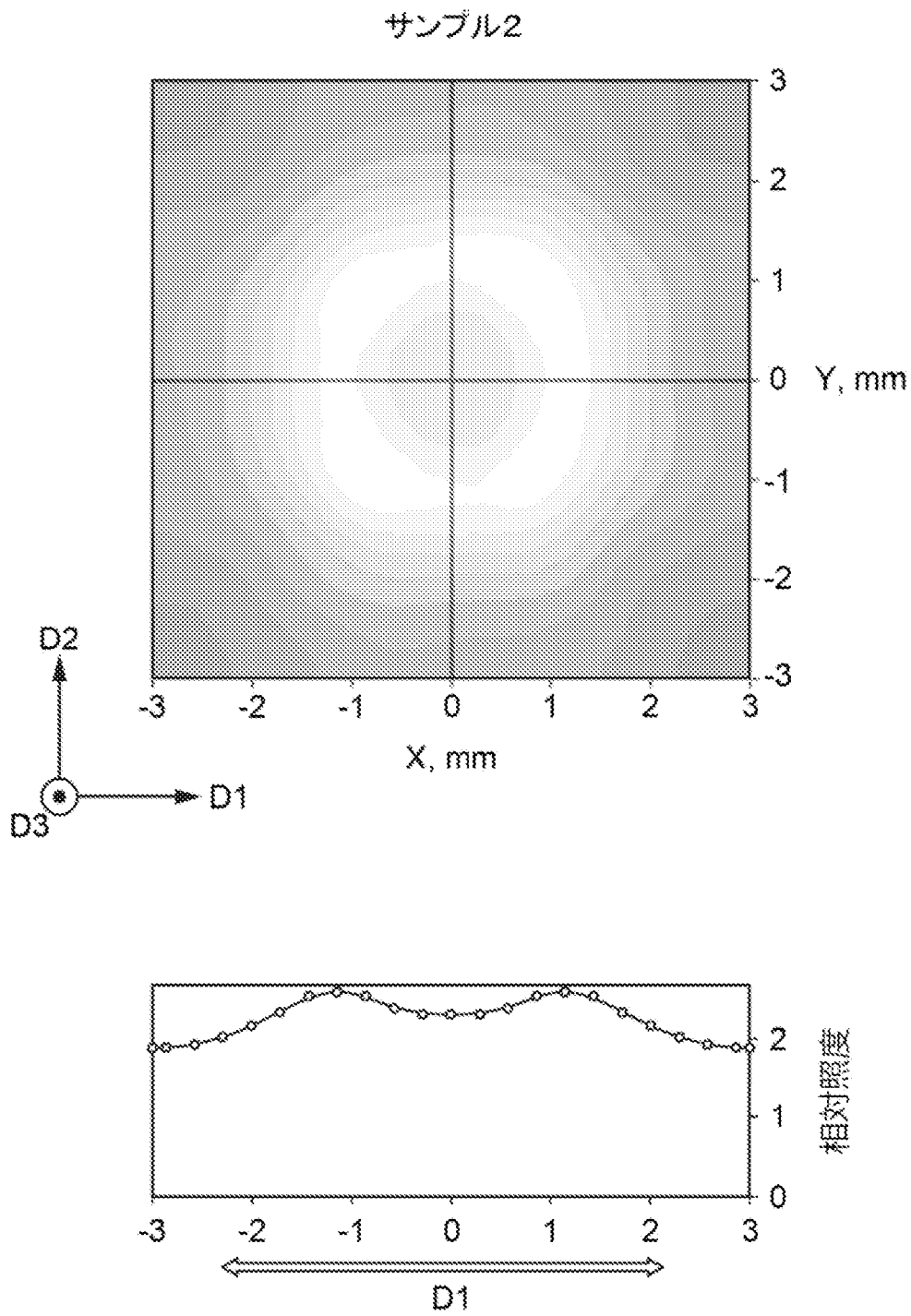
[図22]



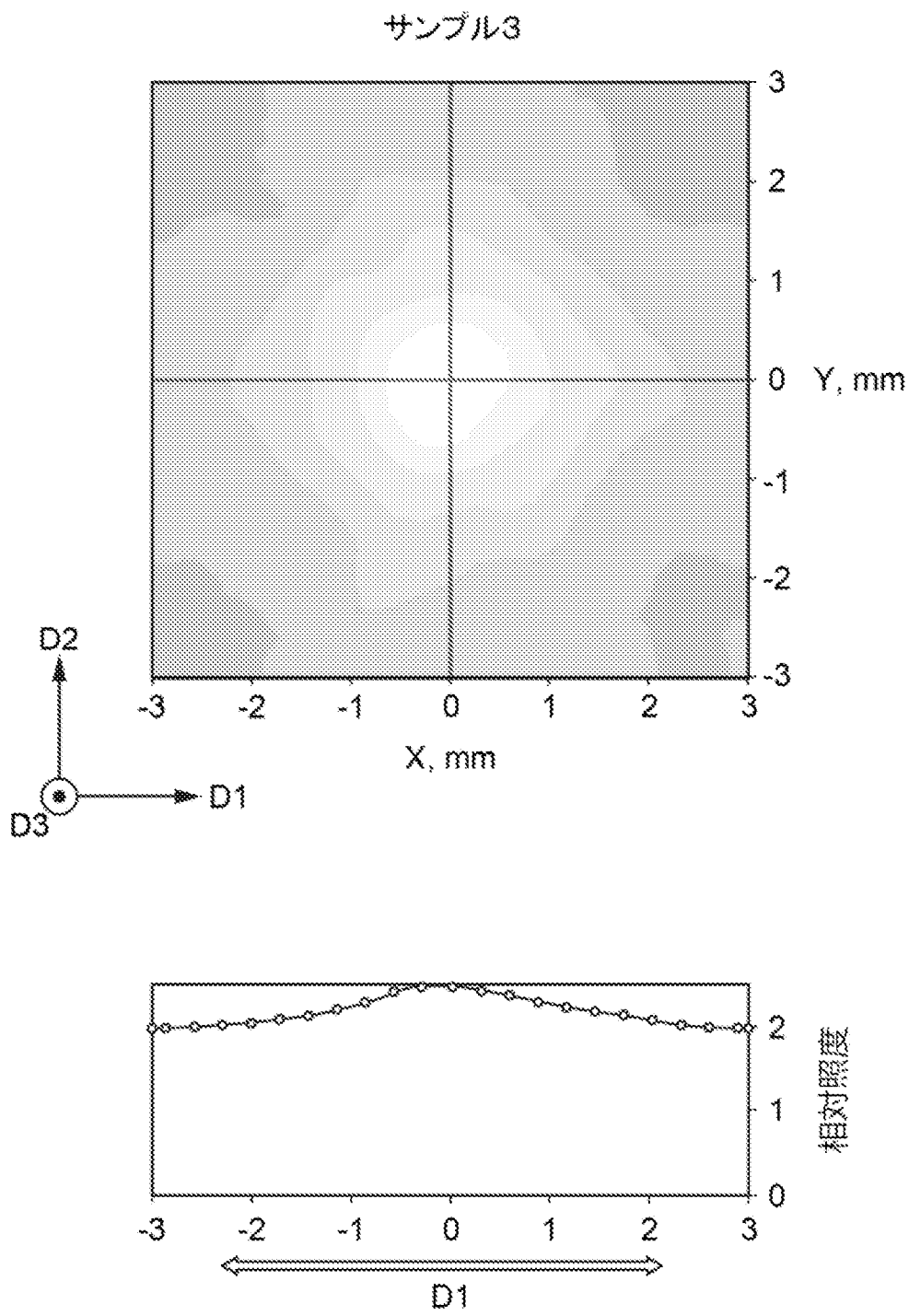
[図23A]



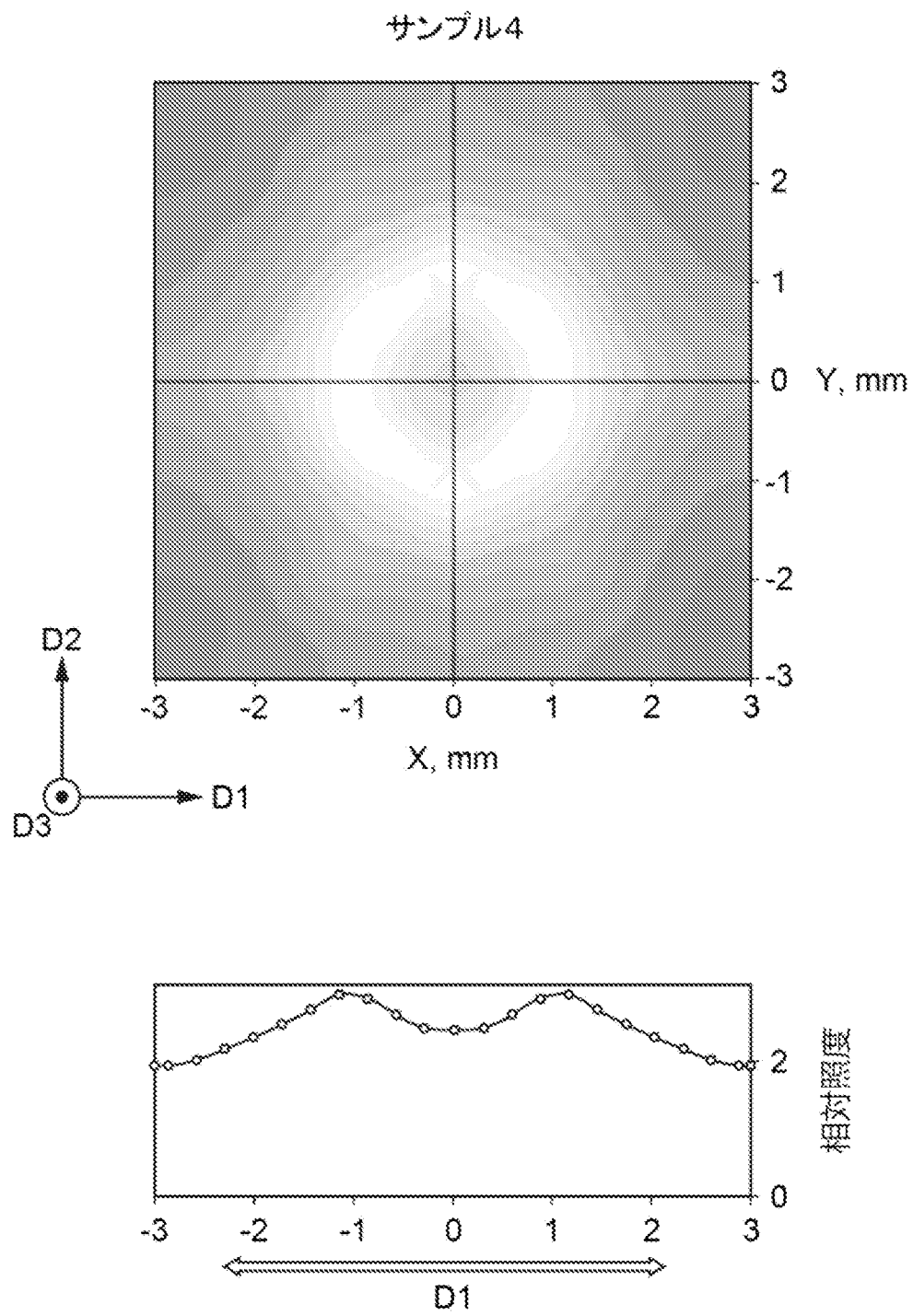
[図23B]



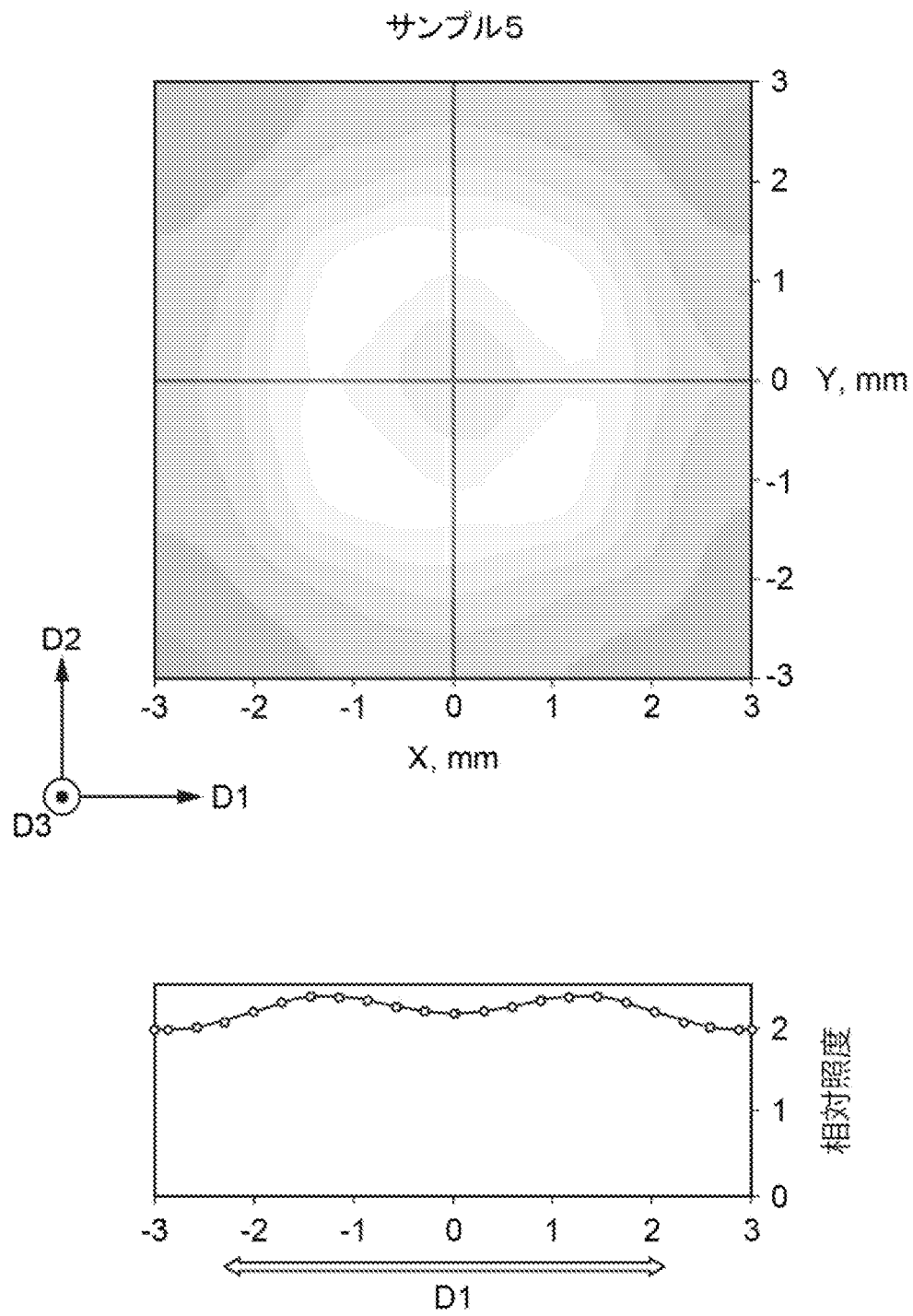
[図23C]



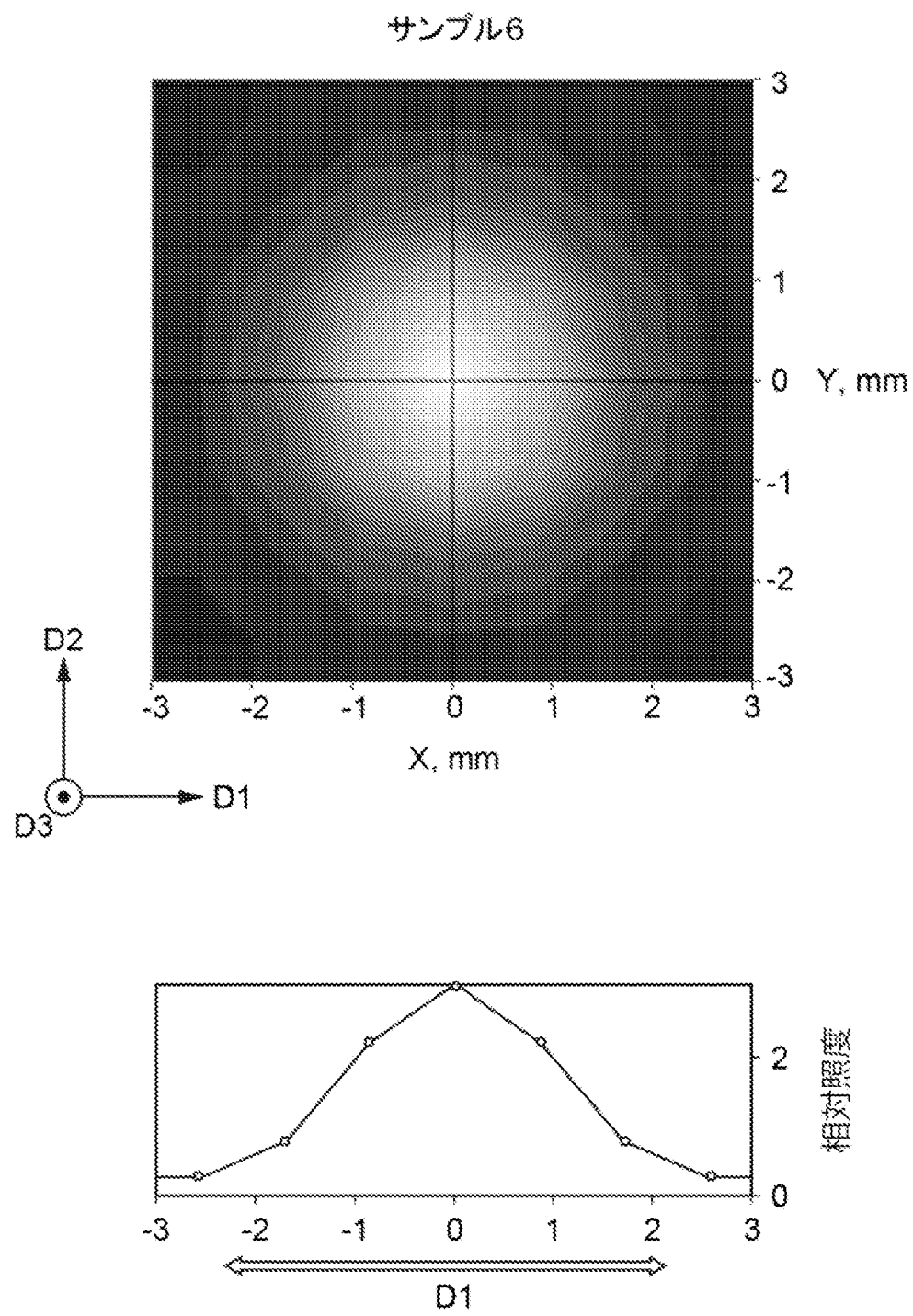
[図23D]



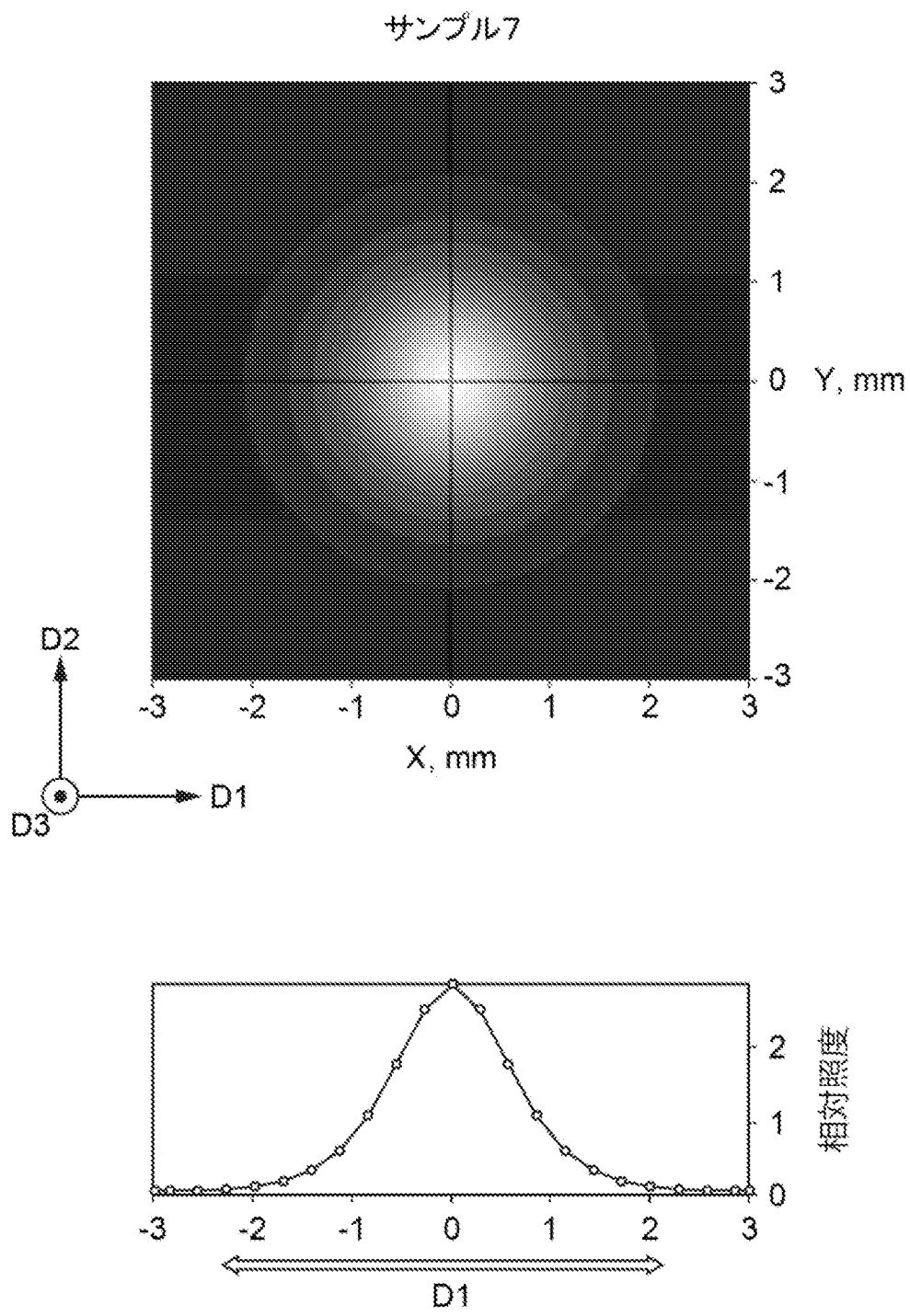
[図23E]



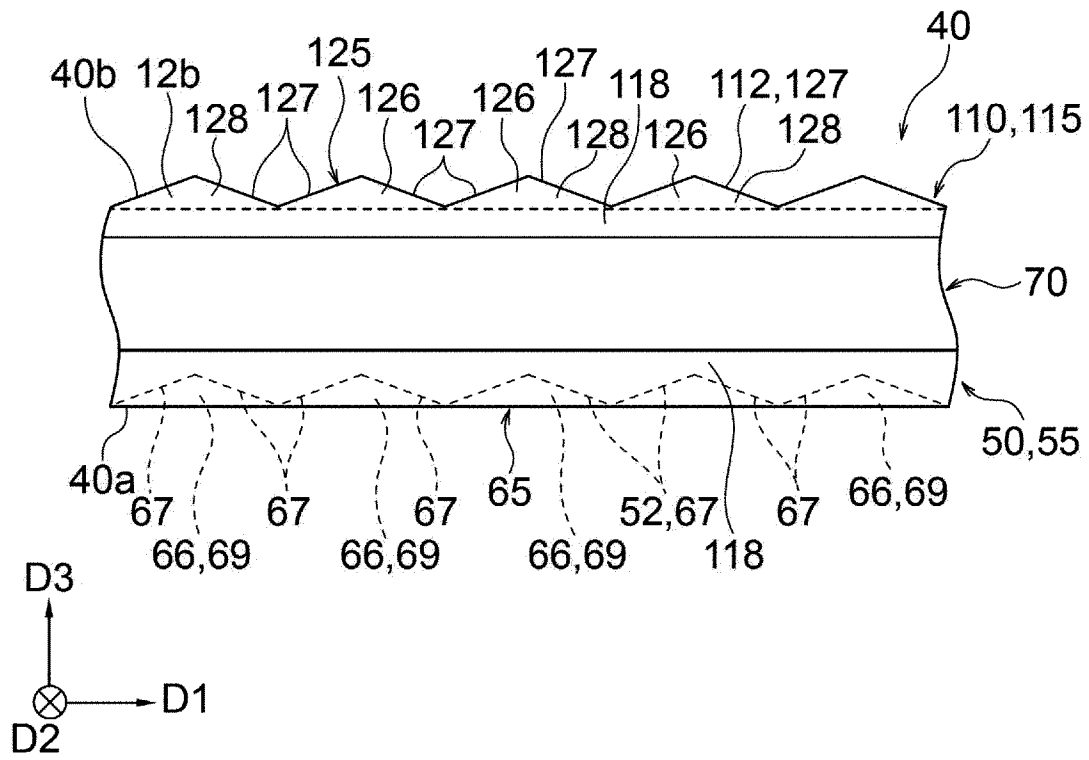
[図23F]



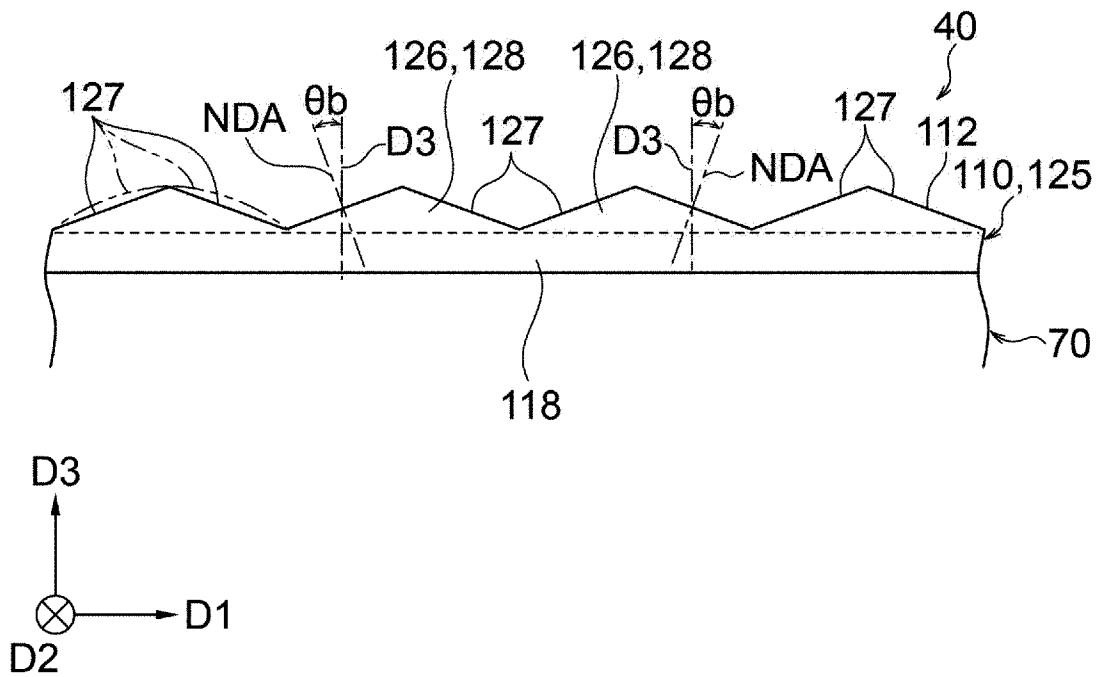
[図23G]



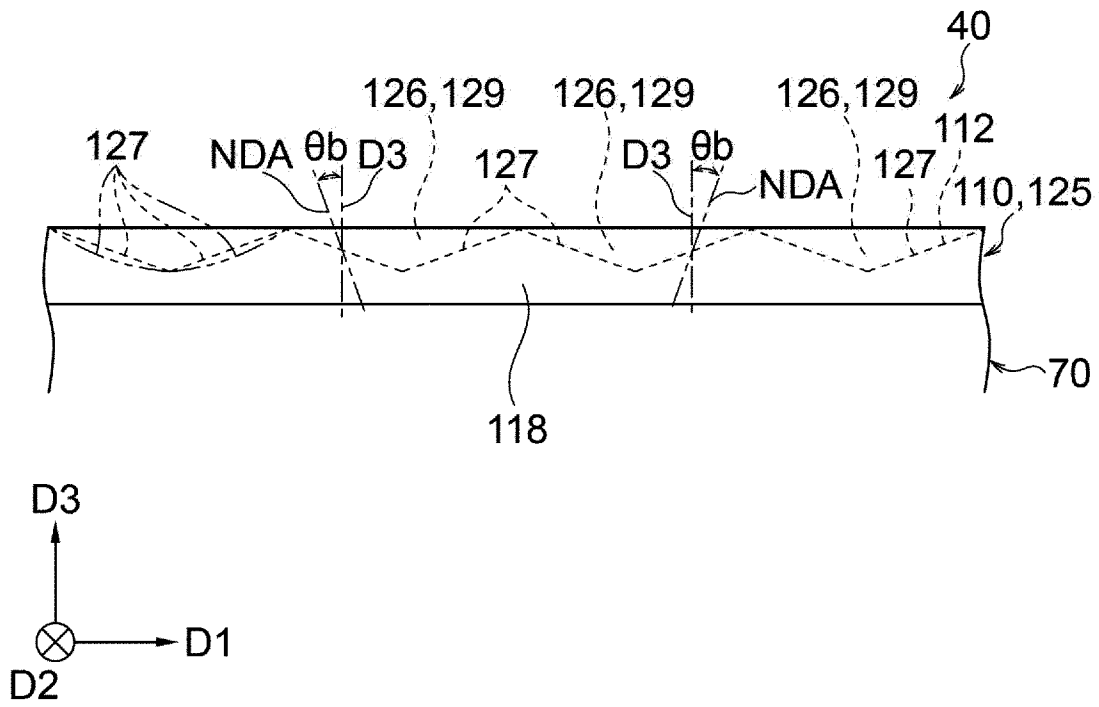
[図24]



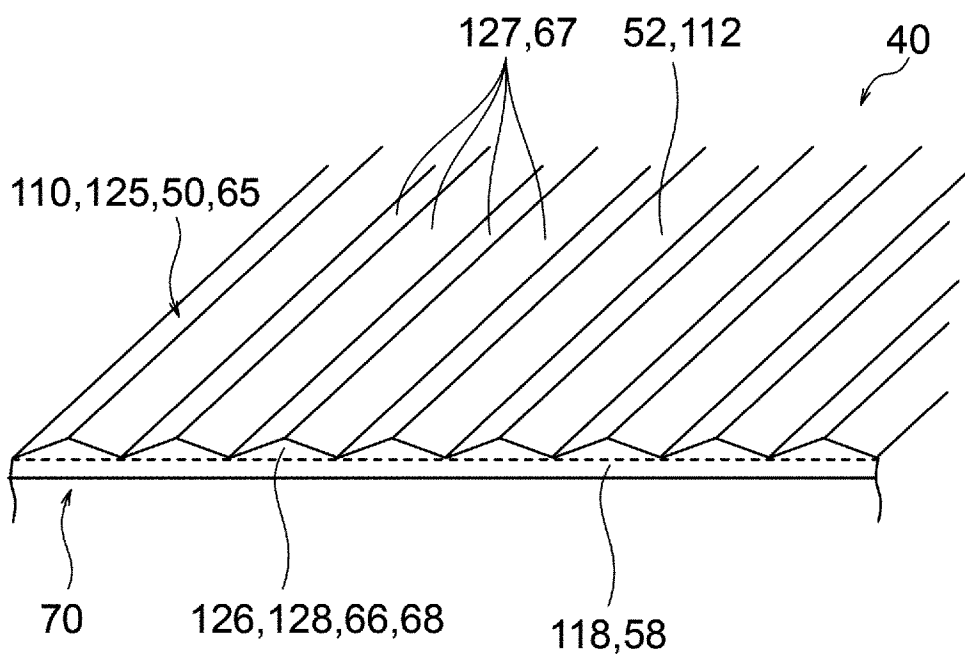
[図25A]

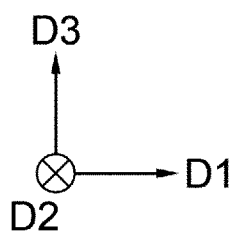


[図25B]

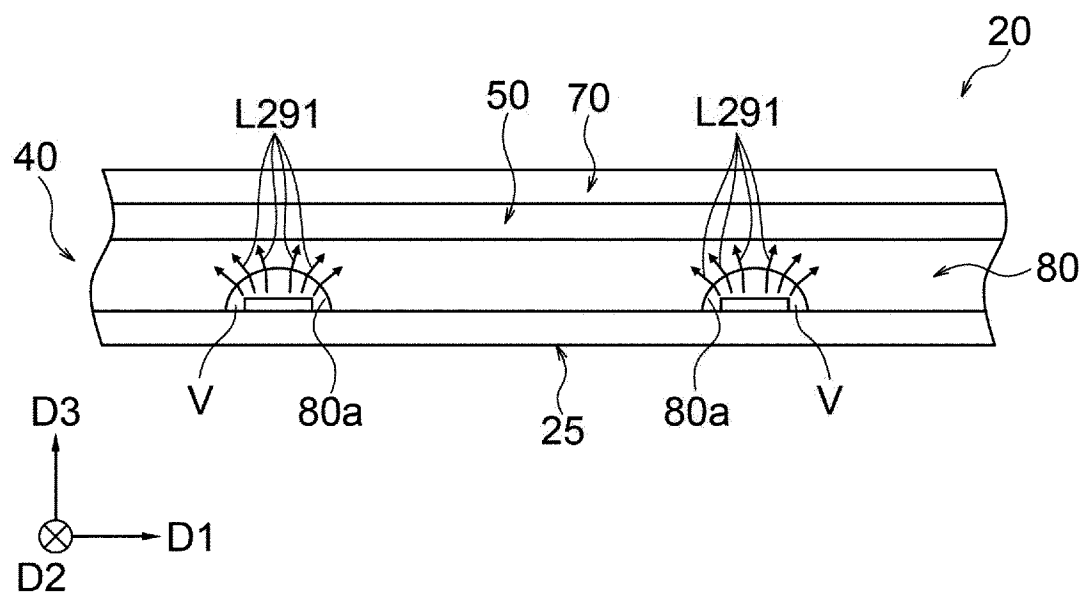


[図26]

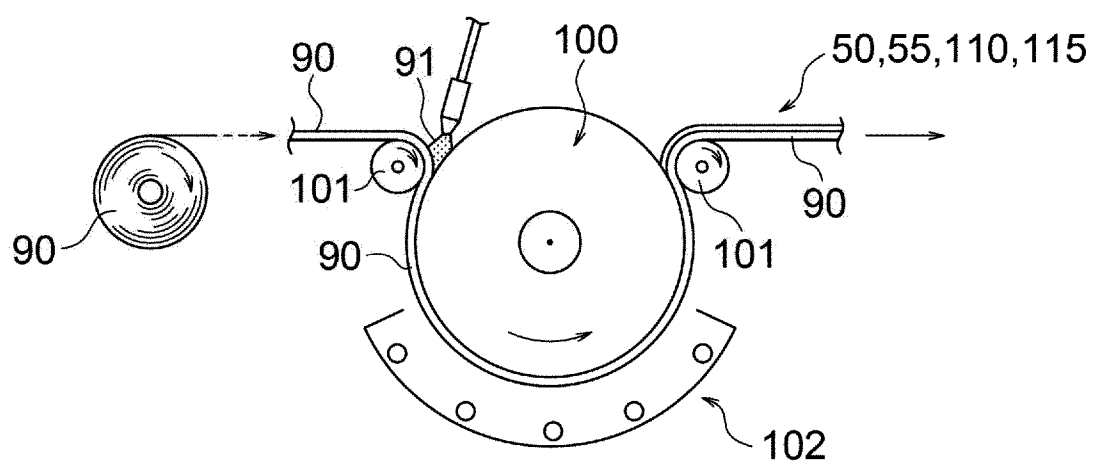




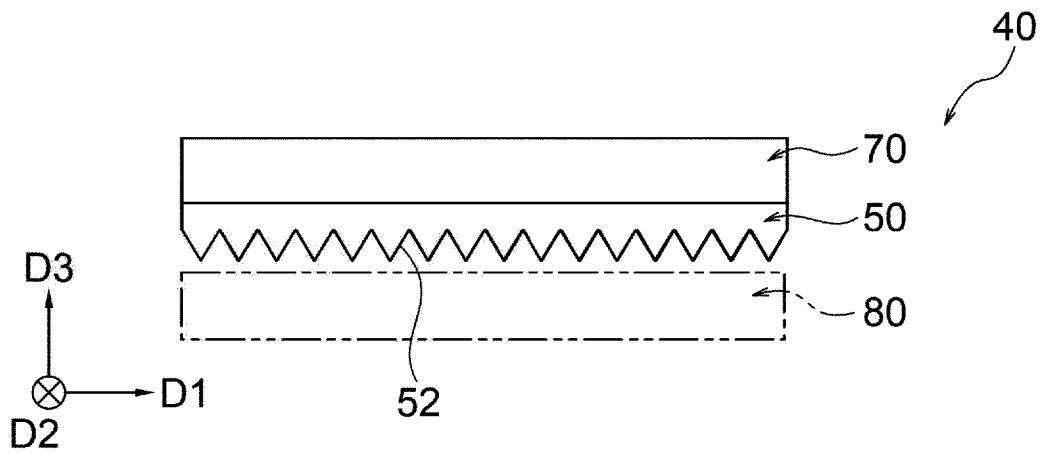
[図29]



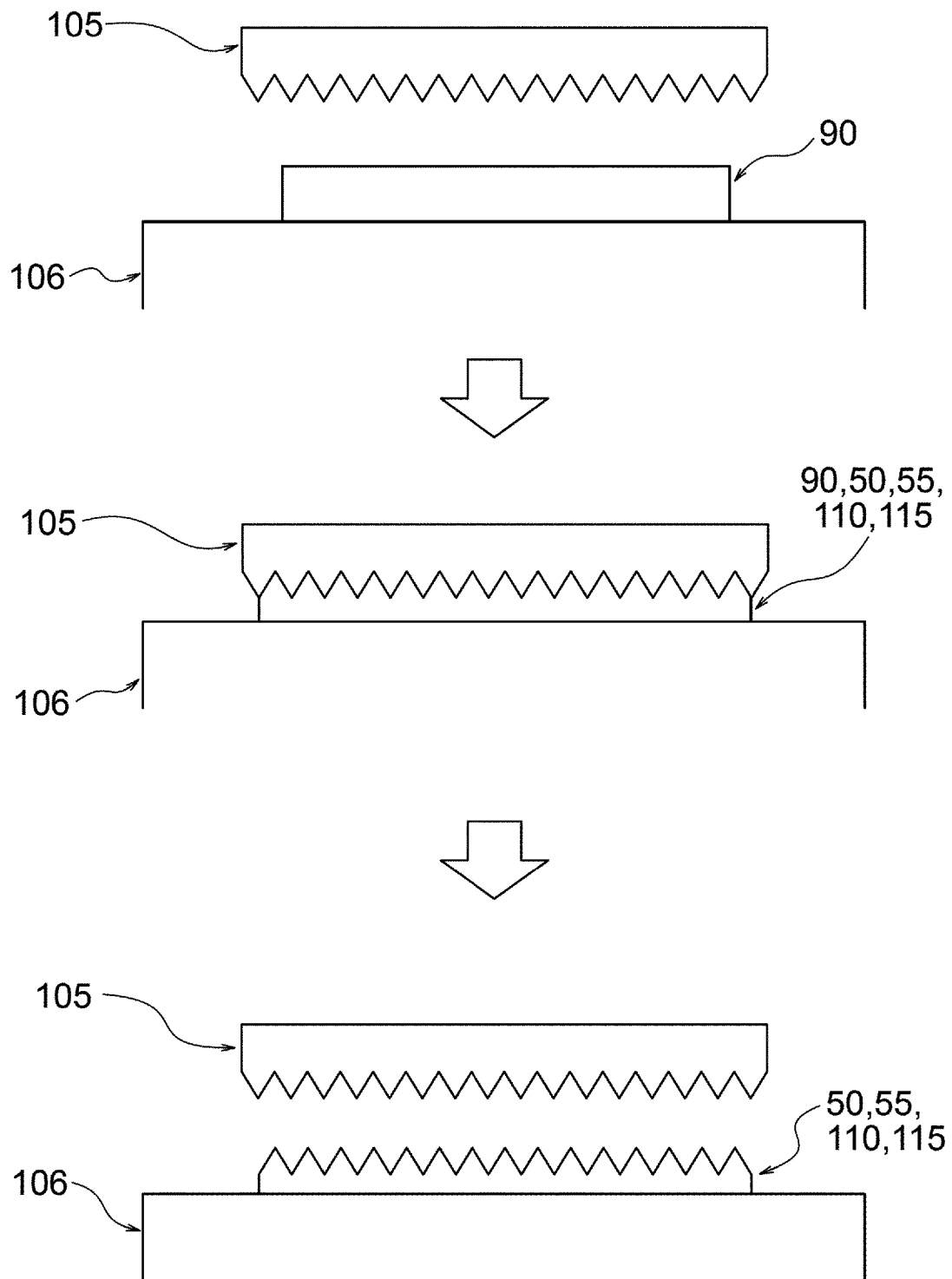
[図30]



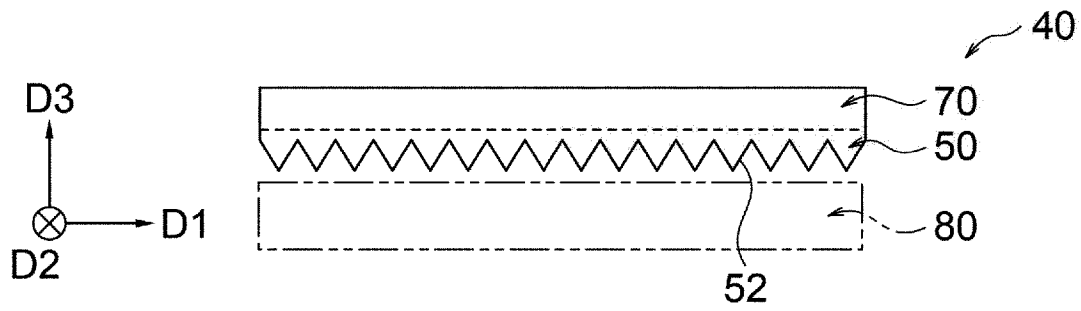
[図31]



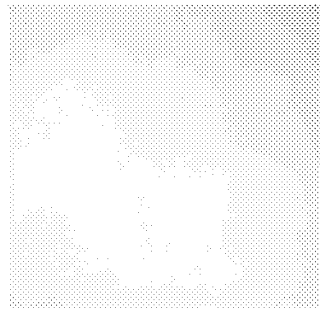
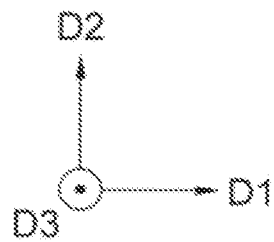
[図32]



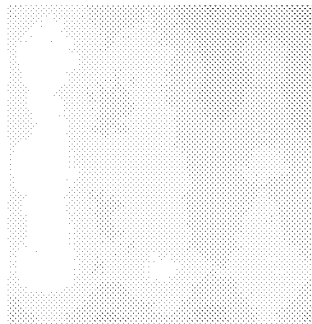
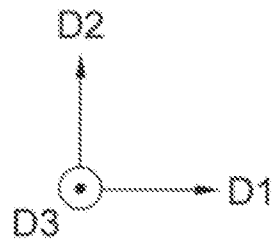
[図33]



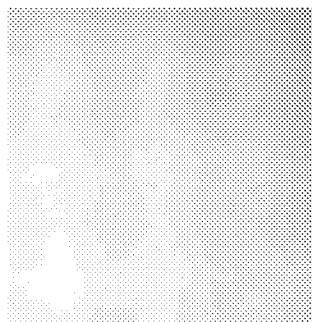
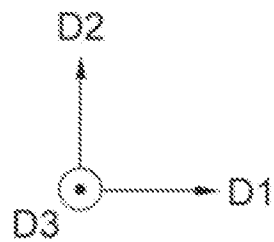
[図34]



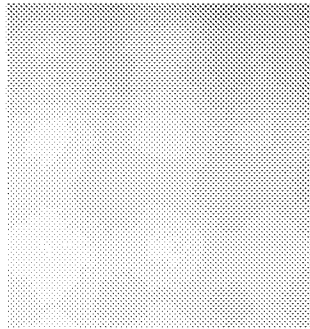
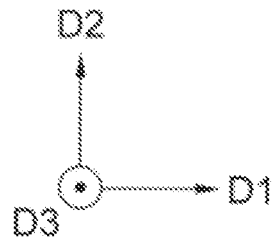
[図35]



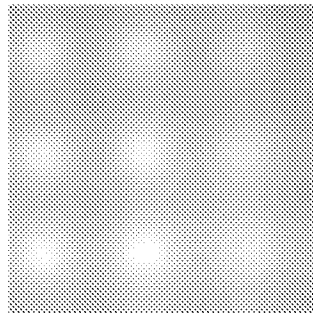
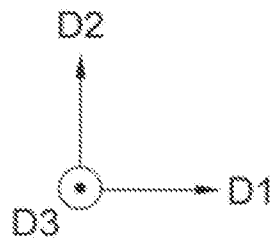
[図36]



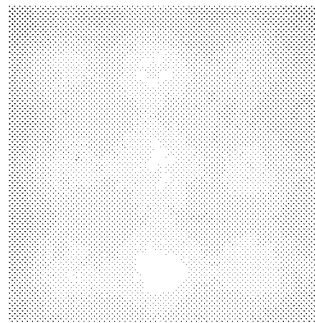
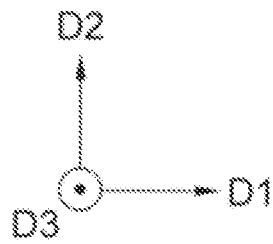
[図37]



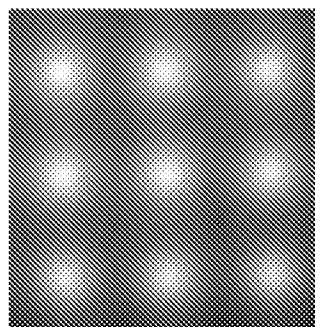
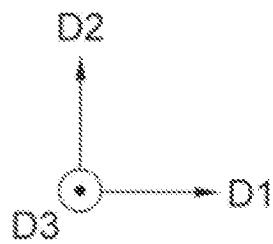
[図38]



[図39]



[図40]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/014012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G02B5/02(2006.01)i, B32B3/30(2006.01)i, B32B7/023(2019.01)i, B32B27/18(2006.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V3/00(2015.01)i, F21V5/00(2018.01)i, F21V5/02(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i, F21V7/28(2018.01)i, F21V9/14(2006.01)i, F21V9/20(2018.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y105/16(2016.01)n, F21Y113/13(2016.01)n, F21Y115/10(2016.01)n
FI: G02B5/02 C, G02F1/13357, F21S2/00 481, F21V3/00 320, F21V3/00 530, F21V5/04 200, F21V5/04 650, F21V5/02 100, F21V5/02 400, F21V5/04 350, B32B7/023, B32B27/18 Z, B32B3/30, G02B3/00 A, F21V5/00 530, F21V9/14, F21V9/20, F21V7/28 240, F21V5/00 320, F21Y115:10, F21Y105:16, F21Y113:13

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)

Int. Cl. G02B5/02, B32B3/30, B32B7/023, B32B27/18, F21S2/00, F21V3/00, F21V5/00, F21V5/02, F21V5/04, F21V7/28, F21V9/14, F21V9/20, G02B3/00, G02F1/13357, F21Y105/16, F21Y113/13, F21Y115/10

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2008-547173 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.) 25 December 2008, paragraphs [0005], [0009], [0029]-[0031], [0048], [0065]-[0068], [0072], [0079], fig. 2A, 3B-3C, 4C	1-18
A	WO 2010/008070 A1 (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 21 January 2010, entire text, all drawings	1-18
A	JP 2012-9408 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 12 January 2012, entire text, all drawings	1-18
A	JP 2012-53293 A (ASAHI KASEI CORP.) 15 March 2012, entire text, all drawings	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
17.05.2021

Date of mailing of the international search report
25.05.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/014012

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-32537 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 16 February 2012, entire text, all drawings	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/014012

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2008-547173 A	25.12.2008	US 2006/0291238 A1 paragraphs [0005], [0025], [0045]- [0047], [0063], [0079]-[0082], [0086], [0093], fig. 2A, 3B-3C, 4C WO 2007/002259 A1 KR 10-2008-0023700 A CN 101243354 A TW 200707018 A	
WO 2010/008070 A1	21.01.2010	US 2010/0315803 A1 entire text, all drawings KR 10-2011-0031471 A CN 102099715 A	
JP 2012-9408 A	12.01.2012	(Family: none)	
JP 2012-53293 A	15.03.2012	(Family: none)	
JP 2012-32537 A	16.02.2012	(Family: none)	

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; B32B 3/30(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i; B32B 27/18(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; F21V 3/00(2015.01)i; F21V 5/00(2018.01)i; F21V 5/02(2006.01)i; F21V 5/04(2006.01)i; F21V 7/28(2018.01)i; F21V 9/14(2006.01)i; F21V 9/20(2018.01)i; G02B 3/00(2006.01)i; G02F 1/13357(2006.01)i; F21Y 105/16(2016.01)n; F21Y 113/13(2016.01)n; F21Y 115/10(2016.01)n FI: G02B5/02 C; G02F1/13357; F21S2/00 481; F21V3/00 320; F21V3/00 530; F21V5/04 200; F21V5/04 650; F21V5/02 100; F21V5/02 400; F21V5/04 350; B32B7/023; B32B27/18 Z; B32B3/30; G02B3/00 A; F21V5/00 530; F21V9/14; F21V9/20; F21V7/28 240; F21V5/00 320; F21Y115:10; F21Y105:16; F21Y113:13																													
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G02B5/02; B32B3/30; B32B7/023; B32B27/18; F21S2/00; F21V3/00; F21V5/00; F21V5/02; F21V5/04; F21V7/28; F21V9/14; F21V9/20; G02B3/00; G02F1/13357; F21Y105/16; F21Y113/13; F21Y115/10 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1 9 2 2 - 1 9 9 6 年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1 9 7 1 - 2 0 2 1 年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1 9 9 6 - 2 0 2 1 年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1 9 9 4 - 2 0 2 1 年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年	日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 2 1 年	日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 2 1 年	日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 2 1 年																			
日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年																												
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 2 1 年																												
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 2 1 年																												
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 2 1 年																												
C. 関連すると認められる文献 <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 2008-547173 A（スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー） 25.12.2008（2008 - 12 - 25） 段落[0005], [0009], [0029]-[0031], [0048], [0065]-[0068], [0072], [0079], 図2A, 3B-3C, 4C</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2010/008070 A1（大日本印刷株式会社）21.01.2010（2010 - 01 - 21） 全文, 全図</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012-9408 A（凸版印刷株式会社）12.01.2012（2012 - 01 - 12） 全文, 全図</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012-53293 A（旭化成株式会社）15.03.2012（2012 - 03 - 15） 全文, 全図</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table> ☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。 <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </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 2008-547173 A（スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー） 25.12.2008（2008 - 12 - 25） 段落[0005], [0009], [0029]-[0031], [0048], [0065]-[0068], [0072], [0079], 図2A, 3B-3C, 4C	1-18	A	WO 2010/008070 A1（大日本印刷株式会社）21.01.2010（2010 - 01 - 21） 全文, 全図	1-18	A	JP 2012-9408 A（凸版印刷株式会社）12.01.2012（2012 - 01 - 12） 全文, 全図	1-18	A	JP 2012-53293 A（旭化成株式会社）15.03.2012（2012 - 03 - 15） 全文, 全図	1-18	* 引用文献のカテゴリー	"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	"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	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		"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	
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 2008-547173 A（スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー） 25.12.2008（2008 - 12 - 25） 段落[0005], [0009], [0029]-[0031], [0048], [0065]-[0068], [0072], [0079], 図2A, 3B-3C, 4C	1-18																											
A	WO 2010/008070 A1（大日本印刷株式会社）21.01.2010（2010 - 01 - 21） 全文, 全図	1-18																											
A	JP 2012-9408 A（凸版印刷株式会社）12.01.2012（2012 - 01 - 12） 全文, 全図	1-18																											
A	JP 2012-53293 A（旭化成株式会社）15.03.2012（2012 - 03 - 15） 全文, 全図	1-18																											
* 引用文献のカテゴリー	"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																												
"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	"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																												
"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	"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																												
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献																												
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献																													
"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																													
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日																												
17.05.2021	25.05.2021																												
名称及びあて先 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	権限のある職員（特許庁審査官） 菅原 奈津子 20 7860 電話番号 03-3581-1101 内線 3271																												

C. 関連すると認められる文献

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
A	JP 2012-32537 A (住友化学株式会社) 16.02.2012 (2012 - 02 - 16) 全文, 全図	1-18

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/JP2021/014012

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2008-547173	A	25.12.2008	US 2006/0291238 A1 段落[0005], [0025], [0045]- [0047], [0063], [0079]-[0082], [0086], [0093], 図2A, 3B-3C, 4C WO 2007/002259 A1 KR 10-2008-0023700 A CN 101243354 A TW 200707018 A	
WO	2010/008070	A1	21.01.2010	US 2010/0315803 A1 全文, 全図 KR 10-2011-0031471 A CN 102099715 A	
JP	2012-9408	A	12.01.2012	(ファミリーなし)	
JP	2012-53293	A	15.03.2012	(ファミリーなし)	
JP	2012-32537	A	16.02.2012	(ファミリーなし)	