

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：白色の色温度および光スポットの照度分布を容易に変えることが出来る表示装置を実現することである。このために、本発明は次のような構成をとる。すなわち、導光板 1 3 の第 1 の側面および前記第 1 の側面に対向する第 2 の側面に、第 1 の白色 LED 2 1 と第 2 の白色 LED 2 2 と第 3 の白色 LED 2 3 が等間隔に配置し、前記導光板 1 3 の主面には、前記第 1 の側面と直角方向に延在し、平行方向に配列して第 1 のプリズムアレイが形成され、前記導光板 1 3 の裏面には、前記第 1 の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列して第 2 のプリズムアレイが形成され、前記導光板 1 3 の裏面側には反射シート 1 2 が配置し、前記導光板 1 3 の前記主面側には、第 1 のプリズムシートが 1 4 配置し、前記第 1 のプリズムシート 1 4 の前記導光板 1 3 側の面には、前記導光板 1 3 の前記第 1 の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列した第 3 のプリズムアレイが形成されていることを特徴とする照明装置。

明 細 書

発明の名称：照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、配光角度が小さく、かつ、白色色温度を容易に変えることが出来る照明装置に関する。

背景技術

[0002] 照明装置として発光ダイオード（LED、Light Emitting Diode）が用いられるようになってきている。LEDは発光効率が良く、消費電力低減に有利である。しかし、LEDは、点光源なので、照明装置として用いるには面光源に変換する必要がある。

[0003] 特許文献1には、出射面が平面であり、背面を出射面に対して所定の角度を持つ反射面とし、サイドから入射したLEDからの光を前記反射面において反射させ、前記出射面から出射させることによって面光源を得る照明装置が記載されている。

[0004] 特許文献2には、特許文献1に記載のような構成を有する照明装置において、サイドに昼白色のLED、電球光を発光するLED等を並列して配置し、各LEDを同時に点灯させることによって所望の色温度の面光源を得る構成が記載されている。また、特許文献2には、一部のLEDのみを点灯させることによって、色温度の異なる白色を得る構成が記載されている。

[0005] 特許文献3には、液晶レンズを用いて光ビーム形状を制御する構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：WO2013/080903

特許文献2：WO2013/094481

特許文献3：US2019/0025657 A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 室内照明では、一般には白色が使用される。白色といっても種々の色温度の白色が存在する。例えば昼白色（色温度5000K程度）、温白色（色温度3500K程度）、電球色（色温度2800K程度）等である。白色温度を切り替える場合は、光源そのものを変える必要があった。
- [0008] 一方、照明装置でも、例えば、スポットライトとして使用したい場合等では、高い指向性を持った光、すなわち、配光角度の小さい光源が要求される。このような光源には、従来は、放物面鏡を用いて平行光を形成する構成が用いられてきた。しかし、このような光源は、奥行きが必要であり光源自体を小型化、あるいは、薄型化することが難しい。
- [0009] 本発明の課題は、薄型で、色温度を容易に切り替えることが出来、かつ、配光角度の小さい照明を実現することである。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明は上記課題を解決するものであり、主な具体的な手段は次のとおりである。
- [0011] （１）導光板の第１の側面および前記第１の側面に対向する第２の側面に、第１の白色ＬＥＤと第２の白色ＬＥＤと第３の白色ＬＥＤが等間隔に配置し、前記導光板の主面には、前記第１の側面と直角方向に延在し、平行方向に配列して第１のプリズムアレイが形成され、前記導光板の裏面には、前記第１の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列して第２のプリズムアレイが形成され、前記導光板の裏面側には反射シートが配置し、前記導光板の前記主面側には、第１のプリズムシートが配置し、前記第１のプリズムシートの前記導光板側の面には、前記導光板の前記第１の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列した第３のプリズムアレイが形成されていることを特徴とする照明装置。
- [0012] （２）導光板の第１の側面には第１の白色ＬＥＤが等間隔で配置し、前記第１の側面に対向する第２の側面には、前記第１の白色ＬＥＤとは色温度が異なる第２の白色ＬＥＤが等間隔で配置し、前記導光板の主面には、前記第

1の側面と直角方向に延在し、平行方向に配列して第1のプリズムアレイが形成され、前記導光板の裏面には、前記第1の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列して第2のプリズムアレイが形成され、前記導光板の裏面側には反射シートが配置し、前記導光板の前記主面側には、第1のプリズムシートが配置し、前記第1のプリズムシートの前記導光板側の面には、前記導光板の前記第1の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列した第3のプリズムアレイが形成されていることを特徴とする照明装置。

[0013] (3) 前記第1のプリズムシートの上方には、第1の方向に延在し、第2の方向に配列した複数の第1の液晶レンズが配置していることを特徴とする(1)または(2)に記載の液晶表示装置。

[0014] (4) 前記第1の液晶レンズの上方には、前記第2の方向に延在し、前記第1の方向に配列した第2の液晶レンズが配置していることを特徴とする(3)に記載の液晶表示装置。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]照明装置の斜視図である。

[図2]配光角度の定義を示す図である。

[図3]放物面鏡を用いてコリメート光を照射する照明装置を示す平面図である。

[図4]図3のA-A断面図である。

[図5]実施例1による照明装置の平面図である。

[図6]図5のB-B断面図である。

[図7]図5のC-C断面図である。

[図8]実施例1による照明装置の斜視図である。

[図9]下プリズムシートの平面図および断面図である。

[図10]上プリズムシートの平面図および断面図である。

[図11]実施例1の実施形態1を示す平面図である。

[図12]実施例1の実施形態2を示す平面図である。

[図13]実施例1の実施形態3を示す平面図である。

[図14]実施例1の実施形態4を示す平面図である。

[図15]実施例2による照明装置の平面図である。

[図16]実施例2の実施形態1を示す平面図である。

[図17]実施例2の実施形態2を示す平面図である。

[図18]実施例2の実施形態3を示す平面図である。

[図19]実施例3の実施形態1を示す平面図である。

[図20]実施例3の実施形態2を示す平面図である。

[図21]実施例4の実施形態1を示す平面図である。

[図22]実施例4の実施形態2を示す平面図である。

[図23A]液晶レンズを用いた場合の照度分布の例である。

[図23B]出射面を分割した領域に液晶レンズを配置した場合の各領域に対応する照度分布の例である。

[図23C]本発明の液晶レンズの作用を示すために、出射面を領域に分割した概念を示す断面図である。

[図24]実施例5の照明装置を示す平面図である。

[図25]図24のD-D断面図である。

[図26]第1液晶レンズ及び第2液晶レンズの断面図である。

[図27A]液晶レンズの動作を示す断面図である。

[図27B]液晶レンズの動作を示す断面図である。

[図27C]液晶レンズの動作を示す断面図である。

[図28]液晶レンズの動作を示すグラフである。

[図29A]第1液晶レンズの第2電極の形状を示す平面図である。

[図29B]第1液晶レンズの第1電極の形状を示す平面図である。

[図30]第2液晶レンズの第3電極の形状を示す平面図である。

[図31]第1液晶レンズの作用を示す模式図である。

[図32]第2液晶レンズの作用を示す模式図である。

[図33]液晶レンズの形状の例を示す断面図である。

[図34]液晶レンズの他の形態を示す断面図である。

[図35]図34の液晶レンズに対応する第1電極の平面図である。

[図36]液晶レンズの作用を示す断面模式図である。

[図37]図36の効果を生じさせる第1電極への印加電圧の例を示す平面図である。

[図38A]TN液晶を用いて液晶レンズを構成する場合の動作を示す断面図である。

[図38B]TN液晶を用いて液晶レンズを構成する場合の動作を示す断面図である。

[図39A]櫛歯電極間に電圧を印加して液晶レンズを構成する動作を示す断面図である。

[図39B]櫛歯電極間に電圧を印加して液晶レンズを構成する動作を示す断面図である。

[図39C]櫛歯電極間に電圧を印加して液晶レンズを構成する動作を示す断面図である。

[図40]櫛歯電極間に電圧を印加して液晶レンズを構成する場合の第1電極の形状を示す平面図である。

[図41]液晶レンズによる照度分布への作用を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 図1はスポットライトに使用される照明装置10の例である。この照明装置10からの光は、コリメートされており、出射面110から、被表示面120にスポット状の光130が照射される。スポット状の光130を得るために、出射光の配光角度は例えば12度程度となっている。

[0017] 図2は、配光角度の定義を示す図である。図2は、例えば天井に配置された出射面110から床面に向けて光スポットを照射した場合の図である。出射面110の法線方向の光強度が最も大きく、極角が大きくなるにしたがって、光の強度は小さくなる。法線方向の光の強度を100%とし、光強度が50%となるときの極角を θ とした場合、配向角は 2θ である。一般的なコリメート光において要求される配光角度は12度以下である。

[0018] このようなコリメート光を得るためには、従来はいわゆる放物線ミラー 200 が使用されていた。図 3 は、放物線ミラー 200 を用いた照明装置の平面図であり、図 4 は、該照明装置の断面図である。図 3 において、放物線ミラー 200 の中央に LED 20 が配置している。LED 20 は、例えば、LED 用 PCB 基板 30 に配置している。LED 20 は、高輝度 LED を使用しているので、高温になるために、ヒートシンク 300 の上に配置している。図 3 において、放物線ミラー 200 の背面にヒートシンク 300 の一部が見えている。

[0019] 図 4 は図 3 の A-A 断面図である。図 4 において、放物線ミラー 200 の底面に LED 20 が配置している。LED 20 から出射した光は、直上に向かう光の他は、放物線ミラー 200 において反射し、光軸に平行な光となる。しかし、放物線ミラー 200 を十分に機能させるためには、放物線ミラー 200 の高さ h_1 が必要となる。配光角度 12 度程度を得るためには、放物線ミラーの高さ h_1 は、60 mm 程度は必要である。実際には、これに、ヒートシンクの高さ h_2 、例えば 20 mm 程度が加わるので、照明装置全体の厚さは 80 mm 以上必要になる。

[0020] 一般には、照明には白色照明が使用されるが、白色照明にも種々の色温度が存在する。例えば昼白色（色温度 5000 K 程度）、温白色（色温度 3500 K 程度）、電球色（色温度 2800 K）等である。白色色温度を好みによって変えたい場合が生ずる。図 3 及び図 4 に示すような、放物線ミラーを有する照明装置によってこのような要求を満たすためには、照明装置自体を替える必要がある。

[0021] 本発明の課題は、コリメート光を出射する照明装置において、色温度を容易に変更することが出来、かつ、薄型の照明装置を実現することである。以下に実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

実施例 1

[0022] 図 5 は、実施例 1 による照明装置 10 の平面図であり、図 6 は、図 5 の B-B 断面図であり、図 7 は、図 5 の C-C 断面図である。図 5 において、光

源としてのLED 21、22、23が導光板13の側面に配置している。導光板13の上には、出射光の配光角度を小さくするために、プリズムシート15が配置している。図6において、LED 21、22、23は全て白色LEDであるが、色温度が異なる。LED 21は昼白色（色温度5000K程度）を、LED 22は温白色（色温度3500K程度）を、LED 23は電球色（色温度2800K程度）を発光する。

[0023] 図5の特徴は、これらの色温度の異なるLED 21、22、23を均等のピッチで導光板13の側面に配置していることである。図5の構成では、3種類のLEDの1種類を使用することによって、所望の色温度に切り替えることが出来る。表示装置のバックライトにおいて、赤、緑、青の3色のLEDを同時に点灯して白色光を得る場合があるが、このためには、赤、緑、青の3色のLEDを出来る限り近接して配置する必要がある。すなわち、表示装置のバックライトでは、3色セットの間隔は、3色セット内の各LEDの間隔よりもはるかに大きい。この点で、本発明は従来のバックライトとは大きく異なっている。

[0024] 図6は、図5のB-B断面図である。図6において、照明装置のフレームを構成する基板11の上に反射シート12が配置している。反射シート12の上に導光板13が配置し、導光板13の上に光の配光角度を小さくするために、下プリズムシート14と上プリズムシート15が配置している。なお、照明装置によっては、プリズムシートを1枚のみ使用する場合もある。

[0025] 図7は、図5のC-C断面図である。図7において、導光板13の側面にLED 21、22、23が配置している。図5で説明したように、色温度の異なる白色LED 21、22、23が導光板13の側面に等間隔で配置している。その他の図7の構成は図6で説明したとおりである。

[0026] 図8は、図5に示す照明装置の斜視図である。ただし、図を複雑にしないために、図8では、上プリズムシートは省略している。図8において、導光板13の2つの側面にLED 21、22、23が等間隔で配置している。導光板13の下面に反射シート12が配置している。反射シート12は、導光

板 1 3 から下方に向かう光を反射して出射面側である上側に向ける。反射シート 1 2 は、例えば、3 M 製の ESR (Enhanced Specular Reflector) を用いることが出来る。厚さは例えば $70\ \mu\text{m}$ 程度である。

[0027] 図 8 において、反射シート 1 2 の上に導光板 1 3 が配置している。導光板 1 3 の厚さは $2\ \text{mm}$ 程度である。導光板 1 3 は、側面から入射した LED 2 1、2 2、2 3 からの光を出射面である上方向に向ける役割を有する。導光板 1 3 の下面方向に向かう光は、反射シート 1 2 によって、出射面である、上方向に反射される。

[0028] 導光板 1 3 は、サイドから入射した光を効率よく、主面から出射させて面光源とするために、上面及び下面にプリズムアレイが形成されている。導光板 1 3 の上面及び下面に形成されたプリズムアレイは、後で説明する下プリズムシート 1 4、上プリズムシート 1 5 に形成されたプリズムアレイ、あるいは、表示装置等に使用されている導光板に形成されることがあるプリズムアレイとは非常に異なっている。すなわち、本実施例における導光板 1 3 に形成されたプリズムアレイの突起（あるいは溝）とピッチとは、プリズムシート 1 4 等に形成された突起やピッチよりも極端に小さい。なお、図 8 は模式図なので、プリズムアレイのこのような寸法差は反映されていない。

[0029] 図 8 において、導光板 1 3 の下面のプリズムアレイは y 方向に延在し、 x 方向に配列している。プリズムアレイの突起の高さ h_b は例えば、 $0.002\ \mu\text{m}$ 、ピッチ p_x は例えば $0.1\ \mu\text{m}$ である。プリズムの頂角 θ_b は、例えば 90° である。導光板 1 3 の上面のプリズムアレイの突起は x 方向に延在し、 y 方向に配列している。突起の高さ h_t は例えば、 $0.1\ \mu\text{m}$ 、ピッチ p_y は例えば $0.2\ \mu\text{m}$ である。プリズムの頂角 θ_t は、例えば 90° である。このように、導光板 1 3 の上面に形成されたプリズムアレイの高さ、ピッチとも、導光板 1 3 の下面に形成されたプリズムアレイの高さ、ピッチよりも大きい。なお、導光板 1 3 の上面及び下面に形成されるプリズムアレイは、突起ではなく、導光板 1 3 の表面に V 溝を形成することによって形成し

ても同様な効果を得ることが出来る。

[0030] 導光板 13 の上には下プリズムシート 14 が配置している。下プリズムシート 14 はプリズム面が下側にある、いわゆる逆プリズムシートである。図 8 において、断面が三角形のプリズムアレイが y 方向に延在し、 x 方向にピッチ p_x で配列している。すなわち、下プリズムシート 14 のプリズムアレイの延在方向は、導光板 13 の上面に形成されたプリズムアレイの延在方向と直角方向であり、導光板 13 の下面に形成されたプリズムアレイと同方向である。

[0031] 図 9 は、プリズムシート 14 にプリズムアレイを V 溝によって形成した場合の下プリズムシートの図である。図 9 において、プリズムアレイは y 方向に延在し、 x 方向に配列している。図 9 において、下プリズムシート 14 の厚さ t_p は例えば 125 ミクロン、 V 溝の深さ V_d は例えば 75 ミクロン、頂角 θ_p は例えば 66 度、ピッチ p_p は、例えば 100 ミクロンである。図 9 の下プリズムシート 14 は、 x 方向に広がろうとする光を出射面方向、すなわち、 z 方向に集める作用をする。

[0032] 図 10 は、下プリズムシート 14 の上に配置する上プリズムシート 15 の図である。なお、上プリズムシート 15 は図 8 では省略されている。上プリズムシート 15 のプリズムアレイは、 x 方向に延在して y 方向に配列している。上プリズムシート 15 も下プリズムシート 14 と同様に、逆プリズムとなっており、上プリズムシート 15 の厚さ t_p は例えば 125 ミクロン、 V 溝の深さ V_d は例えば 75 ミクロン、頂角 θ_p は例えば 66 度、ピッチ p_p は、例えば 100 ミクロンである。上プリズムシートは y 方向に広がろうとする光を出射面方向、すなわち、 z 方向に集める作用をする。

[0033] このように、導光板 13 の上面と下面に形成されたプリズムアレイの高さ（あるいは V 溝の深さ）及びピッチは、下プリズムシート 14、上プリズムシート 15 に形成されたプリズムアレイの高さ（あるいは V 溝の深さ）及びピッチよりも、2 桁以上、場合によっては、3 桁以上小さい。このような、導光板 13 と下プリズムシート 14、上プリズムシート 15 を組み合わせること

によって、光の利用効率の高い、かつ、配光角の小さい照明を得ることが出来る。

[0034] 図11は、図5に示す実施例1の第1実施形態を示す平面図である。図11において、導光板13の側面に配置された3種類の白色LED21、22、23のうち、昼白色LED21のみ点灯しており、出射面、この場合は、上プリズムシート15からは昼白色光が出射される。

[0035] 図12は、図5に示す実施例1の第2実施形態を示す平面図である。図12において、導光板13の側面に配置された3種類の白色LED21、22、23のうち、温白色LED22のみ点灯しており、出射面、この場合は、上プリズムシート15からは温白色光が出射される。

[0036] 図13は、図5に示す実施例1の第3実施形態を示す平面図である。図13において、導光板13の側面に配置された3種類の白色LED21、22、23のうち、電球色LED23のみ点灯しており、出射面、この場合は、上プリズムシート15からは電球色光が出射される。

[0037] 図14は、図5に示す実施例1の第4実施形態を示す平面図である。図14において、導光板13の側面に配置された3種類の白色LED21、22、23の全部が点灯しており、昼白色、温白色、電球色の混合白色光が出射される。

[0038] なお、混合白色は、図14の場合に限らず、3種類の白色のうちの2種類の組み合わせも可能である。このように、実施例1を用いれば、例えば、リモートスイッチ一つで色温度の異なる白色照明を得ることが出来る。

実施例 2

[0039] 図15は、実施例2の照明装置10の平面図である。図15の断面構成は、図6と同様である。図15が実施例1の図5と異なる点は、導光板13の1辺に配置したLEDが同じ色の白色光だということである。例えば、図15では、1辺には昼白色LED21のみが配置し、対向する辺には、温白色LED22のみが配置している。LEDは、実施例1同様、すべて同じピッチp1で配置している。

[0040] 図16は、実施例2の第1実施形態を示す平面図である。図16において、導光板13の一方の側面に配置された昼白色LED21のみ点灯しており、出射面、この場合は上プリズムシート15、からは昼白色光が出射される。図16の場合、実施例1の実施形態1の場合よりも、点灯している昼白色LED21の数が多いので、より明るい光源とすることが出来る。

[0041] 図17は、実施例2の第2実施形態を示す平面図である。図17において、導光板13の他方の側面に配置された温白色LED22のみ点灯しており、出射面、この場合は上プリズムシート15、からは温白色光が出射される。図17の場合、実施例1の実施形態2の場合よりも、点灯している昼白色LED22の数が多いので、より明るい光源とすることが出来る。

[0042] 図18は、実施例2の第3実施形態を示す平面図である。図18において、導光板13の一方の側面に配置された昼白色LED21と、他方の側面に配置された温白色LED22のいずれも点灯しているので、昼白色と温白色の混合白色が出射される。図15乃至図18は、昼白色LED21と温白色LED22を組み合わせた例であるが、いずれかのLEDを他の白色LED、例えば、電球色LED23と置き換えてもよい。

実施例 3

[0043] 実施例3は、導光板13の3辺に異なる白色LED21、22、23を配置した場合の例である。図19は、実施例3の第1形態を示す平面図である。図19において、導光板13の各側面には、昼白色LED21、温白色LED22、電球色LED23が同じピッチで配置している。いずれかのLEDを点灯することによって、必要な色温度を有する白色光を得ることが出来る。

[0044] 図20は、実施例3の第2形態を示す平面図である。図20において、導光板13の3辺のうちの各辺には、昼白色LED21、温白色LED22、電球色LED23のいずれかのLEDのみが配置している。いずれかの辺のLEDを点灯することによって、必要な色温度を有する白色光を得ることが出来る。

[0045] 必要に応じて、複数種類のLEDを点灯することによって、必要な色温度の白色を得ることが出来る。実施例3は、実施例1および実施例2の場合よりも明るい照明を得ることが出来る。

実施例 4

[0046] 実施例4は、導光板13の4辺に異なる白色LED21、22、23を配置した場合の例である。図21は、実施例4の第1形態を示す平面図である。図21において、導光板13の各側面には、昼白色LED21、温白色LED22、電球色LED23が同じピッチで配置している。いずれかのLEDを点灯することによって、必要な色温度を有する白色光を得ることが出来る。実施例4は、実施例1乃至3の構成よりもより明るい照明を得ることが出来る。

[0047] 図22は、実施例4の第2形態を示す平面図である。図22において、導光板の4辺の各辺には、昼白色LED21、温白色LED22、電球色LED23、および、他の色温度のLEDのいずれかのLEDのみが配置している。いずれかの辺のLEDを点灯することによって、必要な色温度を有する白色光を得ることが出来る。必要に応じて、複数種類のLEDを点灯することによって、必要な色温度の白色を得ることが出来ることは、実施例2、実施例3の場合と同じである。

実施例 5

[0048] 実施例5はプリズムシートの前面に液晶レンズを配置した照明装置10の出射光を制御する構成に関する。図23A乃至図23Cは、液晶レンズを作動させるための、概念を示す図である。図23Cは照明装置10の断面図である。図23Cにおいて、出射面110を各領域A、B、C等に分割する。各領域からは、所定の配光角をもって光が出射する。

[0049] 図23Bは、図23Cにおける出射面からd離れた場所における照度の例を示す。図23Bの縦軸は各領域A、B、C等からの光の照度である。A_d、B_d、C_dは照度分布であり、例えば、正規分布に近い形をしている。図23Aは、図23Bに示す各領域からの光量を合計した場合の照度である。

。図23の縦軸は、出射面110の各領域からの照度の合計である。図23Aでは、照明装置の出射面110から d_z 離れた位置、すなわち被照射面120における全体としての照度分布は、台形であることを示している。

[0050] 実施例5は、出射面110に液晶レンズを配置することによって、所定の距離 d_z における各領域A、B、C等からの照射される光の照度分布、すなわち、図23Bにおける照度分布 A_d 、 B_d 、 C_d 等を変化させることによって、被照射面120全面における照度分布を制御するものである。

[0051] 図24は実施例5の照明装置の平面図である。図24は、照明装置10の最表面に、液晶レンズのための上偏光板70が存在している他は、実施例1の図5と同じである。図25は、図24のD-D断面図である。図25において、基板11から上プリズムシート15までの構成は図6と同じである。図25において、上プリズムシート15の上に、液晶レンズのための下偏光板60が配置し、その上に下液晶レンズ40が配置し、その上に上液晶レンズ50が配置し、その上に上偏光板70が配置している。

[0052] 図26は下液晶レンズ40と上液晶レンズ50の断面図である。下液晶レンズ40において、第1基板41と第2基板42が周辺でシール材45によって接着し、内部に液晶43が封止されている。上液晶レンズ50において、第3基板51と第4基板52が周辺でシール材55によって接着し、内部に液晶53が封止されている。

[0053] 図27A乃至図27Cは液晶レンズの動作を説明する断面図である。図27A乃至図27Cは第1液晶レンズ40を例にとって説明している。図27Aにおいて、第1基板41には、櫛歯状の電極411が形成され、第2基板42には、平面状の電極421が形成されている。これらの電極間に電圧が印加されなければ液晶分子431は、基板と平行に配向している。

[0054] 図27Bは、第1基板41の櫛歯電極411と第2基板42の平面電極421との間に電圧を印加した場合の電気力線 L_F の例である。図27Cにおいて、液晶分子431が電気力線 L_F に沿って配向し、液晶層内において、屈折率に分布が生じ、液晶レンズが形成される。このようなレンズは、屈折

率分布型GRIN (Gradient Index) レンズとよばれている。
。

[0055] 図28は屈折率分布型レンズの例を示す図である。図28の縦軸は屈折率である。屈折率は、第1電極411である櫛歯電極上で最も小さく、櫛歯電極411と櫛歯電極411の間地点で最も大きい。図28はきれいな2次曲線となっているが、屈折率の分布は、第1電極411と第2電極412間の印加電圧、第1電極411である櫛歯電極の間隔、液晶43の層厚等によって大きく変化させることが出来る。以上の動作は、第2液晶レンズ50の場合も同様である。

[0056] 図29Aは、第1液晶レンズ40の第2基板42に形成された平面電極である第2電極421の平面図である。図29Bは、第1液晶レンズ40の第1基板41に形成された櫛歯電極である第1電極411の例である。第1電極411も第2電極421もITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜で形成されている。図29Bでは、櫛歯電極411はy方向に延在し、x方向に配列している。図30は上液晶レンズ50である、第2液晶レンズにおける第3基板51に形成された第3電極511を示す平面図である。第4基板52における第4電極は、図29Aと同じ形状である。第3電極511における、櫛歯電極は、第1電極411とは直角方向、すなわち、x方向に延在し、y方向に配列している。

[0057] 図31は、このようにして形成された下液晶レンズ40を示す模式図である。図31において、y方向に延在するシリンダ状の液晶レンズがx方向に配列している。図31では、液晶レンズのx方向のピッチはp1であり、この場合、照明装置の出射面は9個の領域に分割されている。液晶レンズ40のピッチp1は、液晶レンズ40を作りやすい寸法に設定することが出来る。また、図31は、各液晶レンズは、凸レンズとなっているが、液晶レンズの電極配置、電圧印加方向によってさまざまなレンズ形状とすることが出来る。なお、液晶レンズのピッチp1は、上プリズムシート15あるいは下プリズムシート14に形成されたプリズムアレイのピッチよりも大きいことが

多い。

[0058] 図32は、上液晶レンズ50の構成を示す模式図である。上液晶レンズ50では、x方向に延在するシリンダ状の液晶レンズがy方向に配列している。液晶レンズのy方向のピッチは p_2 である。図32の液晶レンズ50の作用は、レンズによる集光方向が図31の場合とは、直角方向である点を除いては、図31で説明したのと同様である。なお、液晶レンズのピッチ p_2 は、上プリズムシート15あるいは下プリズムシート14に形成されたプリズムアレイのピッチよりも大きいことが多い。図31、図32に示すシリンダ状の液晶レンズアレイは、1枚の液晶レンズ中に形成されている。

[0059] 液晶レンズのピッチ p_1 あるいは p_2 は、出射面の分割数によって決められることが多い。一方、液晶レンズにおける液晶の層厚 g は制限がある場合が多い。図33は、櫛歯電極411の間隔 s が液晶の層厚 g に比べてかなり大きい場合における液晶分子431の配向方向と屈折率分布を示す図である。図33において、縦軸は液晶レンズ内の各位置における平均屈折率であり、 Δn_{eff} は液晶レンズにおける屈折率の差である。図33のレンズでは、櫛歯電極411の付近において、曲率半径の小さなレンズが形成され、櫛歯電極411と櫛歯電極411の間では、比較的大きな曲率半径を有するレンズが形成される。

[0060] 図33に示すような、曲率を有するレンズを使用する場合もあるが、レンズの曲率が、2次曲線のような分布をした液晶レンズが必要な場合もある。図34は、レンズのピッチ、あるいは、液晶の層厚を変えずに、レンズ形状を2次曲線、あるいは滑らかな曲線にする構成の例を示す断面図である。図34では、1つのレンズを7個の電極411によって形成し、各電極411に異なった電圧を印加することによって、屈折率が2次曲線に近い形になるように液晶分子413の配向を制御した例である。図34においては、 $V_1 > V_2 > V_3 > V_4$ のような電圧印加をしている。図35は、図34に対応する櫛歯電極411の平面図である。図35における領域Bは、例えば図23Cにおける領域Bに対応している。

- [0061] 照明装置 1 0 からの出射光の向きを出射面 1 1 0 に垂直な方向ではなく、ある方向に向けて出射したい場合がある。図 3 6 は、各領域 A、B、C から、出射面 1 1 0 に対して垂直方向ではなく、角度 ϕ の方向に光を出射させる場合の例である。このような作用は、各領域に配置した液晶レンズの形状を非対称とすることによって可能である。
- [0062] 図 3 7 は、レンズを非対称とするために、印加電圧を非対称にした場合を示す櫛歯電極 4 1 1 の平面図である。図 3 7 に示すように、印加電圧は、 $V_1 > V_2 > V_3 > V_4$ であり、かつ、 $V_1 > V_5 \neq V_3$ および $V_1 > V_6 \neq V_2$ である。これによって、図 3 4 に示す液晶レンズの断面図において、非対称な液晶レンズを形成するように、液晶分子 4 3 1 を配向させることが出来る。
- [0063] 液晶レンズは、図 2 7 A あるいは図 3 4 等で示したような、ホモジニアス配向の場合の液晶だけではなく、種々の方式の液晶装置で実現することが出来る。図 3 8 A および図 3 8 B は、TN (Twisted Nematic) 方式の液晶によって、液晶レンズを構成した例である。TN 方式は、第 1 基板 4 1 と第 2 基板 4 2 の間において、液晶分子 4 3 1 の配向方向が 90 度回転する。
- [0064] 図 3 8 A は、第 1 電極 4 1 1 と第 2 電極 4 2 1 の間に電圧が印加されていない場合である。この場合、液晶分子 4 3 1 は、第 1 基板 4 1 あるいは第 2 基板 4 2 と平行方向に配向しているが、第 1 基板 4 1 付近と第 2 基板 4 2 付近では、方向が 90 度回転している。図 3 8 B は第 1 電極 4 1 1 と第 2 電極 4 2 1 の間に電圧を印加した場合である。この場合、第 1 電極 4 1 1 である櫛歯電極の直上では、液晶分子 4 3 1 が基板 4 1 に対して垂直方向に配向するので、光は遮断される。しかし、櫛歯電極 4 1 1 と櫛歯電極 4 1 1 との間地点では、液晶分子 4 3 1 は、電界の影響を受けず、基板 4 1 と平行方向において、90 度の回転を維持しているので、透過率は変化を受けない。
- [0065] 図 3 8 B の構成をレンズとして評価すると、櫛歯電極 4 1 1 の直上は屈折率が最も小さく、櫛歯電極 4 1 1 と櫛歯電極 4 1 1 の中間は、屈折率が最も

大きい。したがって、屈折率分布型GRIN (Gradient Index) レンズが形成される。液晶レンズをTN型液晶で構成する場合も、図34あるいは、図37のような電極配置とすることによって種々のレンズ形状を構成することが出来る。

[0066] 図39A乃至図39Cは、櫛歯状の第1電極411間に電圧を印加することによって液晶レンズを構成する場合の例を示す断面図である。図39Aにおいて、第1基板41には、櫛歯状電極411が形成されている。一方、第2基板42には、電極は存在していない。すなわち、液晶分子を第1電極411である、櫛歯電極間に電圧を印加することによって液晶レンズを構成するので、第2電極421は必ずしも必要ではない。第2電極421はITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜で形成するが、透明導電膜といっても、ある程度光を反射、吸収するので、第2電極421が存在しないということは、レンズの透過率という面からは有利である。ただし、レンズ形状を変化させたいというような場合は、第2基板42に第2電極421を形成してもよい。

[0067] 図39Bは、櫛歯電極411間に電圧を印加した場合に発生する電気力線LFを示す。すなわち、電気力線LFは、櫛歯電極411の直上では基板41に対して垂直方向に向かい、櫛歯電極411と櫛歯電極411の間では、基板41と平行方向に向かう。液晶分子431は、この電気力線LFに沿って配向することになる。

[0068] 図39Cは、図39Bのような電界に沿って液晶分子431が配向した状態を示す断面図である。図39Cにおいて、櫛歯電極411の直上の屈折率が最も小さく、櫛歯電極411と櫛歯電極411の間が最も屈折率が高い。したがって、この場合も、屈折率分布型GRIN (Gradient Index) レンズが形成される。

[0069] 図40は、第1基板41に形成される第1電極411の平面図である。図40において、第1の櫛歯電極411と第2の櫛歯電極411が入れ子になって配置している。第1の櫛歯電極411と第2の櫛歯電極411の間に電

圧を印加することによって図39に示すような液晶レンズが形成される。この場合も、液晶層の厚さ g 、櫛歯電極間の距離 s 、櫛歯電極間の電圧 V を変化させることによって種々の形状の液晶レンズを形成することが出来る。

[0070] このように、液晶レンズは、レンズを構成する電極間距離、液晶層の層厚、印加電圧のみでなく、液晶レンズの方式によっても、種々の作用を持つレンズを形成することが出来る。図41に液晶レンズを用いて照度分布を変化させる場合の例を示す。図41は、図23B、図23Cと同じ構成であるが、領域Aからの出射光のみ記載している。図41は、領域Aからの出射光の分布を、領域Aに配置された液晶レンズによって、いろいろな形状に変えることが出来ることを示している。

[0071] Ad1は照度分布が正規分布に近い形状であり、Ad2は正規分布に近いが、より集光された形となっている。Ad3は、液晶レンズを発散レンズのようにすることによって、台形に近い照度分布とした場合であり、Ad3は、液晶レンズを非対称にして照度分布の中心をずらせた場合である。

[0072] 図23A乃至図23Cで説明したように、スクリーンにおける光の照度分布は、照明装置の出射面の各領域からの光を集積したものになる。つまり、被照射体120に投射される光の照度分布は、出射面の領域A、B、C等からの照度分布を変えることによって、任意に変えることが出来る。

[0073] 図31、図32に模式的に示されるシリンドリカル液晶レンズの延在方向は、モアレの発生を防止するために、導光板13の主面、裏面、あるいは、下プリズムシート14、上プリズムシート15に形成されているプリズムアレイの延在方向とは、若干角度を持たせた方がよい場合もある。この場合の角度は、例えば5度乃至15度程度である。また、導光板13の主面、裏面、あるいは、下プリズムシート14、上プリズムシート15に形成されているプリズムアレイどうしの間でも、モアレの発生を防止するために、プリズムアレイの延在方向を例えば5度乃至15度程度ずらせたほうが良い場合がある。

符号の説明

[0074] 10…照明装置、 11…基板、 12…反射シート、 13…導光板、
14…下プリズムシート、 15…上プリズムシート、 16…TFT、
17…蓄積容量、 20…LED、 21…昼白色LED、 22…温白
色LED、 23…電球色LED、 24…第4の白色LED、 30…L
ED用基板、 40…下液晶レンズ、 41…第1基板、 42…第2基板
、 43…液晶、 45…シール材、 50…上液晶レンズ、 51…第3
基板、 52…第4基板、 53…液晶、 55…シール材、 60…下偏
光板、 70…上偏光板、 110…出射面、 120…被照射面、 13
0…照射スポット、 200…放物線鏡、 300…ヒートシンク、 41
1…第1電極、 412…第2電極、 413…液晶分子、 511…第3
電極、 521…第4電極

請求の範囲

- [請求項1] 導光板の第1の側面および前記第1の側面に対向する第2の側面に、第1の白色LEDと第2の白色LEDと第3の白色LEDが等間隔に配置し、
- 前記導光板の主面には、前記第1の側面と直角方向に延在し、平行方向に配列して第1のプリズムアレイが形成され、
- 前記導光板の裏面には、前記第1の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列して第2のプリズムアレイが形成され、
- 前記導光板の裏面側には反射シートが配置し、
- 前記導光板の前記主面側には、第1のプリズムシートが配置し、
- 前記第1のプリズムシートの前記導光板側の面には、前記導光板の前記第1の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列した第3のプリズムアレイが形成されていることを特徴とする照明装置。
- [請求項2] 前記第1のプリズムシートの上には、第2のプリズムシートが配置し、
- 前記第2のプリズムシートの前記導光板側の面には、前記導光板の前記第1の側面と直角方向に延在し、平行方向に配列した第4のプリズムアレイが形成されていることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記第1の白色LEDの色温度は5000K程度であり、前記第2の白色LEDの色温度は3500K程度であり、前記第3の白色LEDの色温度は2800K程度であることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記第1のプリズムアレイ及び前記第2のプリズムアレイのピッチは、前記第3のプリズムアレイ及び前記第4のプリズムアレイのピッチよりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の照明装置。
- [請求項5] 前記第1のプリズムアレイ及び前記第2のプリズムアレイの高さ、前記第3のプリズムアレイ及び前記第4のプリズムアレイの高さより

も小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

[請求項6] 前記第 1 のプリズムアレイ及び前記第 2 のプリズムアレイのピッチは、前記第 3 のプリズムアレイ及び前記第 4 のプリズムアレイのピッチよりも 2 桁のオーダーで小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

[請求項7] 前記第 1 のプリズムアレイ及び前記第 2 のプリズムアレイの高さ、前記第 3 のプリズムアレイ及び前記第 4 のプリズムアレイの高さよりも 2 桁のオーダーで小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

[請求項8] 導光板の第 1 の側面には第 1 の白色 L E D が等間隔で配置し、前記第 1 の側面に対向する第 2 の側面には、前記第 1 の白色 L E D とは色温度が異なる第 2 の白色 L E D が等間隔で配置し、

前記導光板の主面には、前記第 1 の側面と直角方向に延在し、平行方向に配列して第 1 のプリズムアレイが形成され、

前記導光板の裏面には、前記第 1 の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列して第 2 のプリズムアレイが形成され、

前記導光板の裏面側には反射シートが配置し、

前記導光板の前記主面側には、第 1 のプリズムシートが配置し、

前記第 1 のプリズムシートの前記導光板側の面には、前記導光板の前記第 1 の側面と平行方向に延在し、直角方向に配列した第 3 のプリズムアレイが形成されていることを特徴とする照明装置。

[請求項9] 前記第 1 のプリズムシートの上には、第 2 のプリズムシートが配置し、

前記第 2 のプリズムシートの前記導光板側の面には、前記導光板の前記第 1 の側面と直角方向に延在し、平行方向に配列した第 4 のプリズムアレイが形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の照明装置。

[請求項10] 前記第 1 の白色 L E D は、色温度が 5 0 0 0 K 程度の白色 L E D、

色温度が3500K程度の白色LED、または、色温度が2800K程度の白色LEDのいずれかであり、

前記第2の白色LEDは、色温度が5000K程度の白色LED、色温度が3500K程度の白色LED、または、色温度が2800K程度の白色LEDのいずれかであることを特徴とする請求項8に記載の照明装置。

[請求項11] 前記第1のプリズムアレイ及び前記第2のプリズムアレイのピッチは、前記第3のプリズムアレイ及び前記第4のプリズムアレイのピッチよりも小さいことを特徴とする請求項8に記載の照明装置。

[請求項12] 前記第1のプリズムアレイ及び前記第2のプリズムアレイの高さ、前記第3のプリズムアレイ及び前記第4のプリズムアレイの高さよりも小さいことを特徴とする請求項8に記載の照明装置。

[請求項13] 前記第1のプリズムアレイ及び前記第2のプリズムアレイのピッチは、前記第3のプリズムアレイ及び前記第4のプリズムアレイのピッチよりも2桁のオーダーで小さいことを特徴とする請求項8に記載の照明装置。

[請求項14] 前記第1のプリズムアレイ及び前記第2のプリズムアレイの高さ、前記第3のプリズムアレイ及び前記第4のプリズムアレイの高さよりも2桁のオーダーで小さいことを特徴とする請求項8に記載の照明装置。

[請求項15] 前記第1のプリズムシートの上方には、第1の方向に延在し、第2の方向に配列した複数の第1の液晶レンズが配置していることを特徴とする請求項1または8に記載の照明装置。

[請求項16] 前記第2のプリズムシートの上方には、第1の方向に延在し、第2の方向に配列した複数の第1の液晶レンズが配置していることを特徴とする請求項2または9に記載の照明装置。

[請求項17] 前記第1の液晶レンズの上方には、前記第2の方向に延在し、前記第1の方向に配列した第2の液晶レンズが配置していることを特徴と

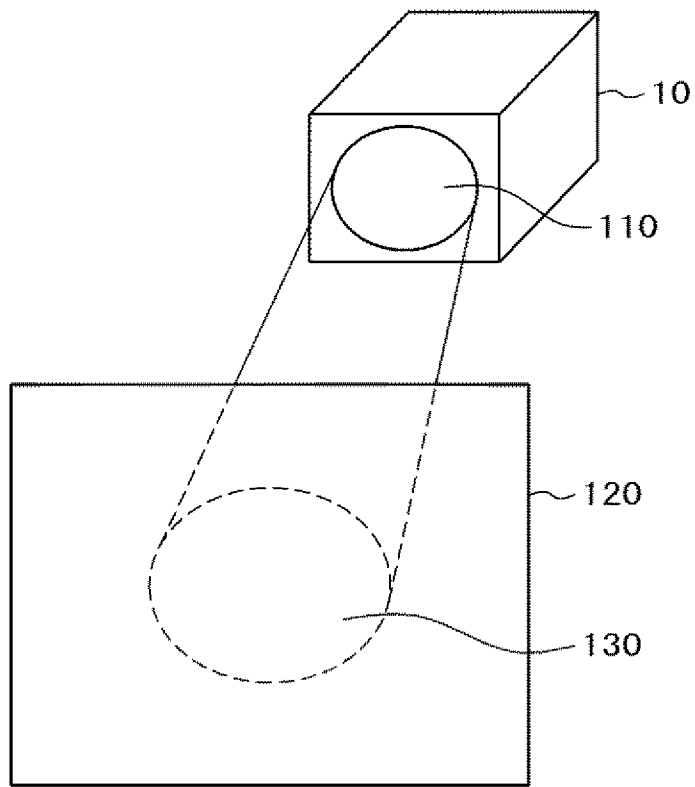
する請求項 15 に記載の照明装置。

[請求項18] 前記第 1 の液晶レンズの上方には、前記第 2 の方向に延在し、前記第 1 の方向に配列した第 2 の液晶レンズが配置していることを特徴とする請求項 16 に記載の照明装置。

[請求項19] 前記第 1 の液晶レンズの前記第 2 の方向のピッチおよび前記第 2 の液晶レンズの前記第 1 の方向のピッチは、前記導光板に形成された第 1 のプリズムアレイのピッチよりも大きいことを特徴とする請求項 15 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

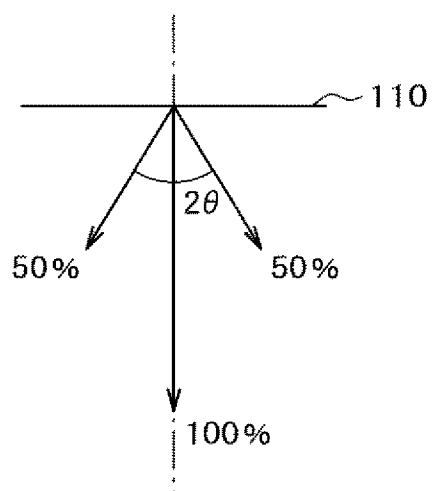
[図1]

図 1



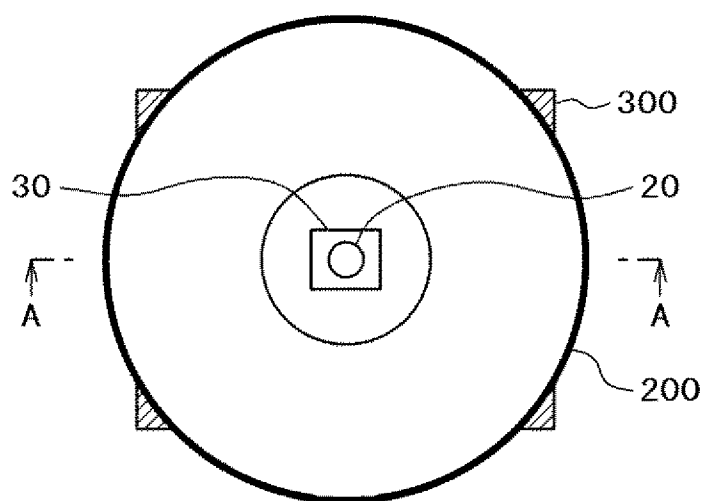
[図2]

図 2



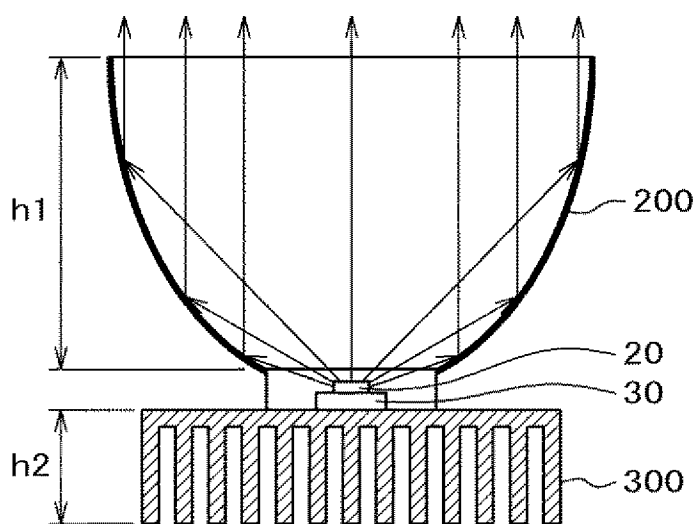
[図3]

図 3



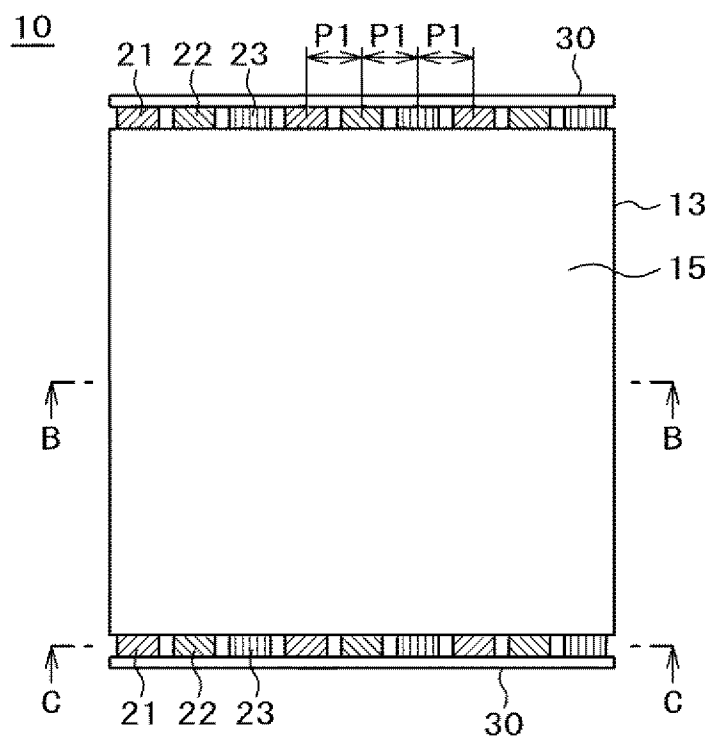
[図4]

図 4



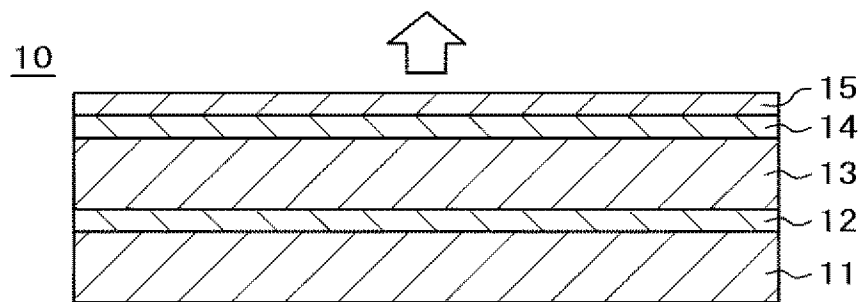
[図5]

図 5



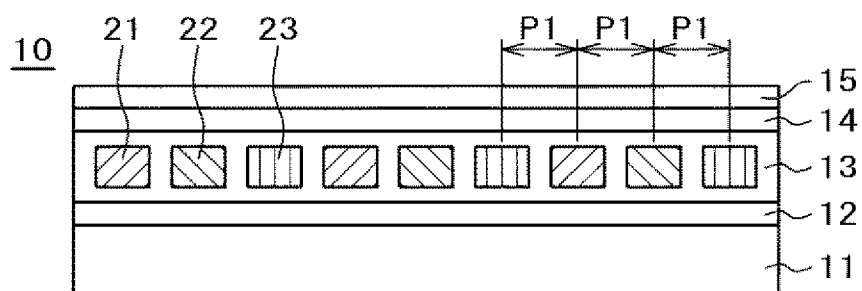
[図6]

図 6



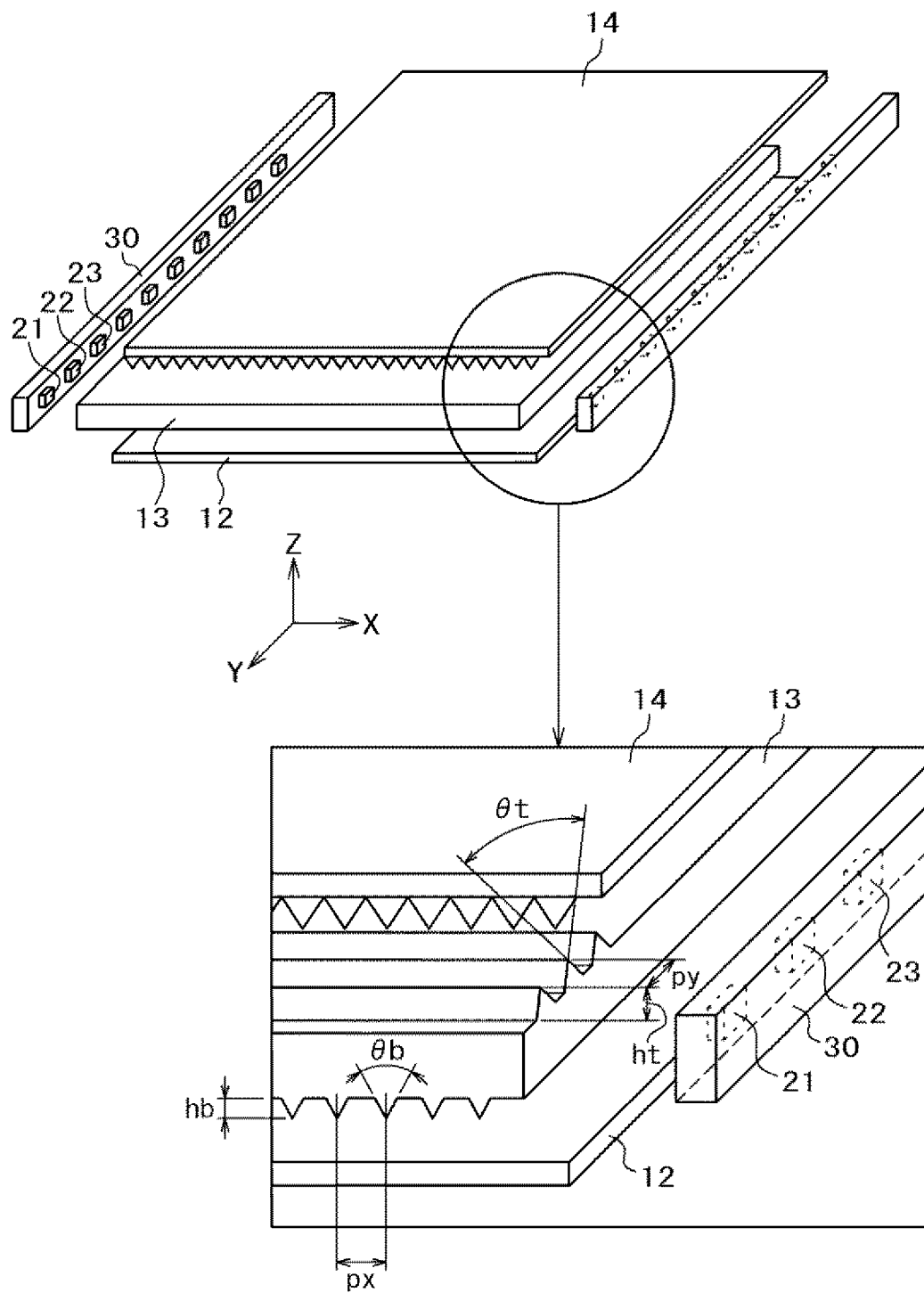
[図7]

図 7



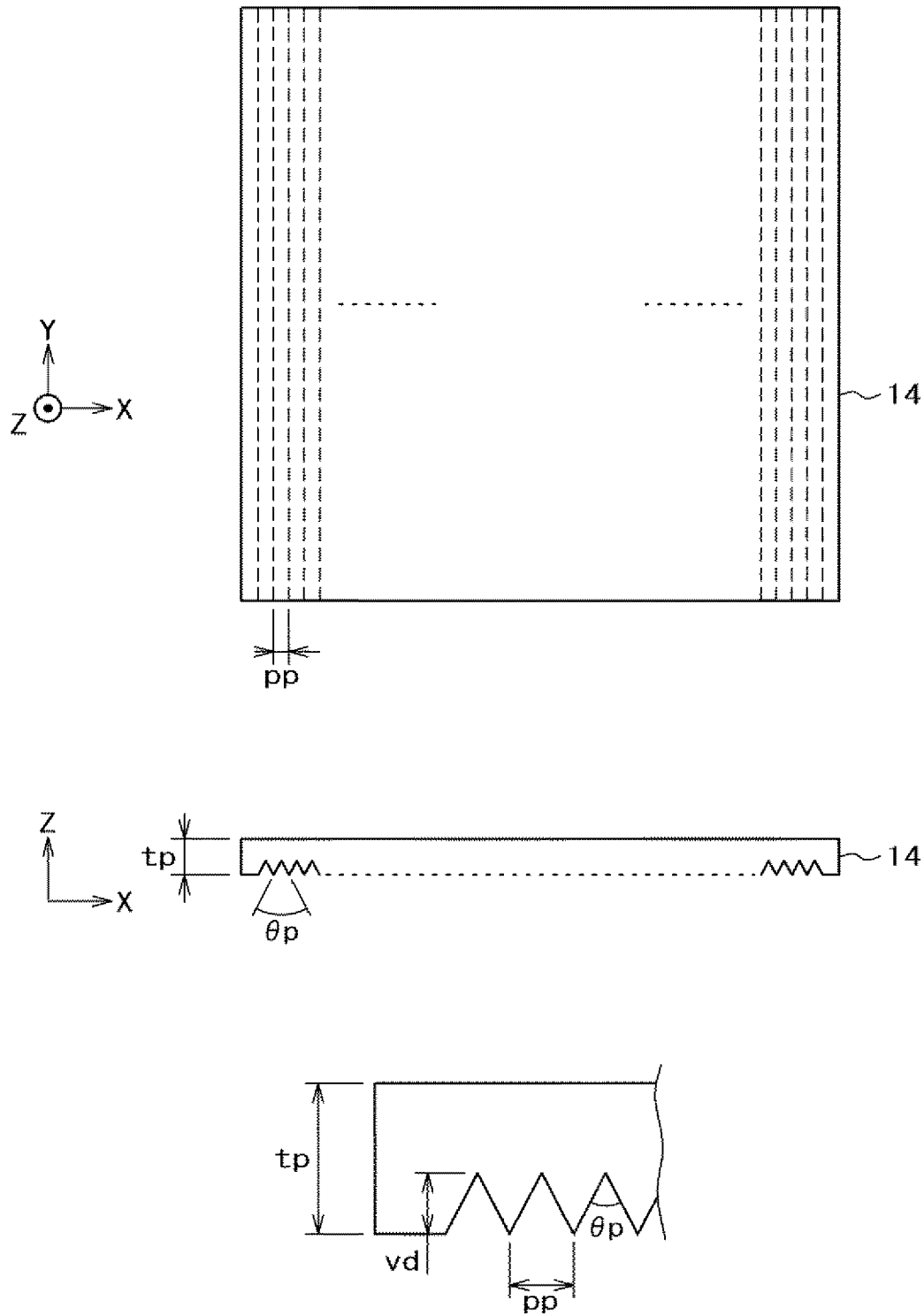
[図8]

図 8



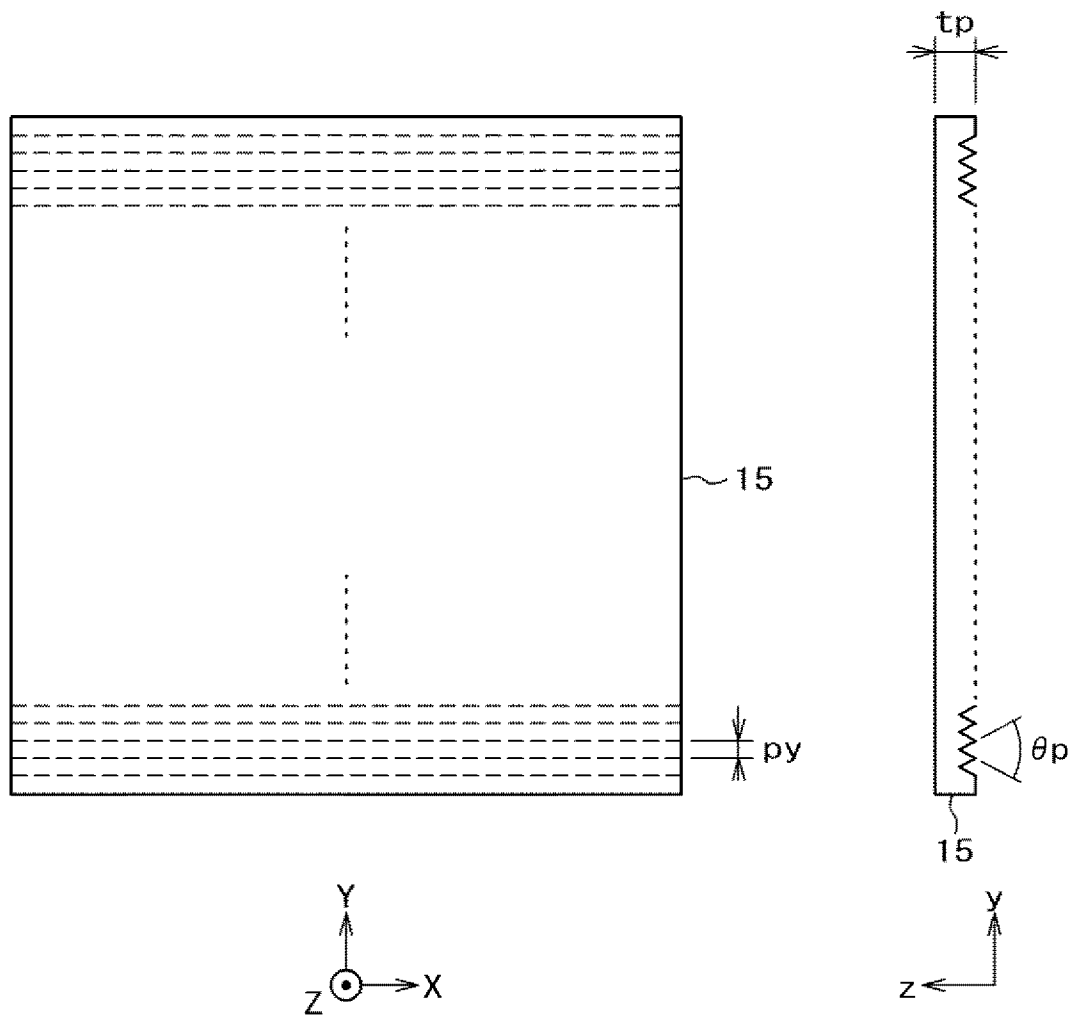
[図9]

図 9



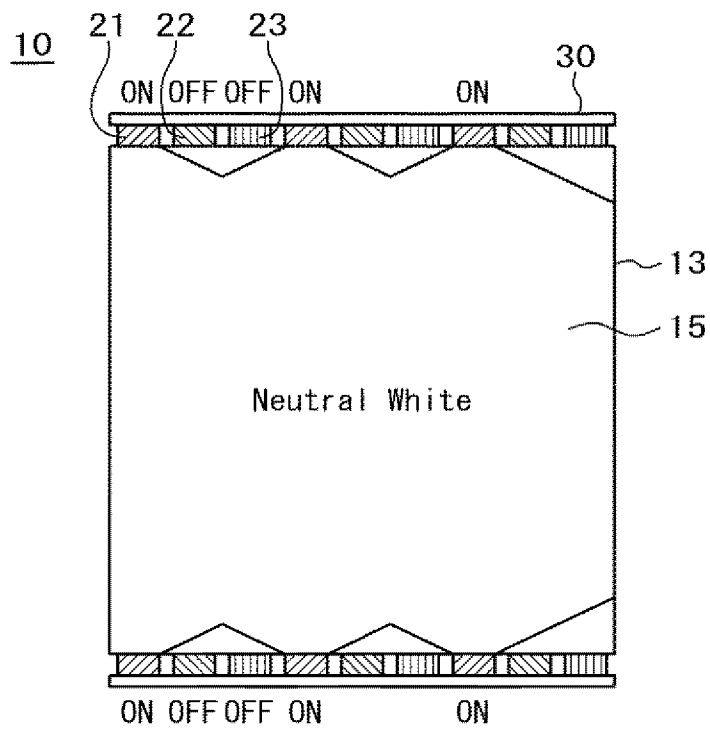
[図10]

図 10



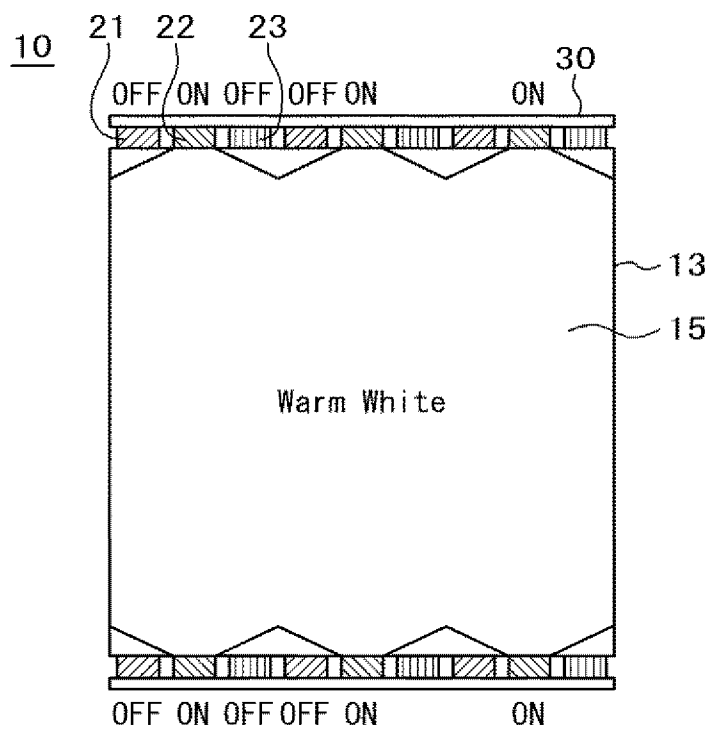
[図11]

図 1 1



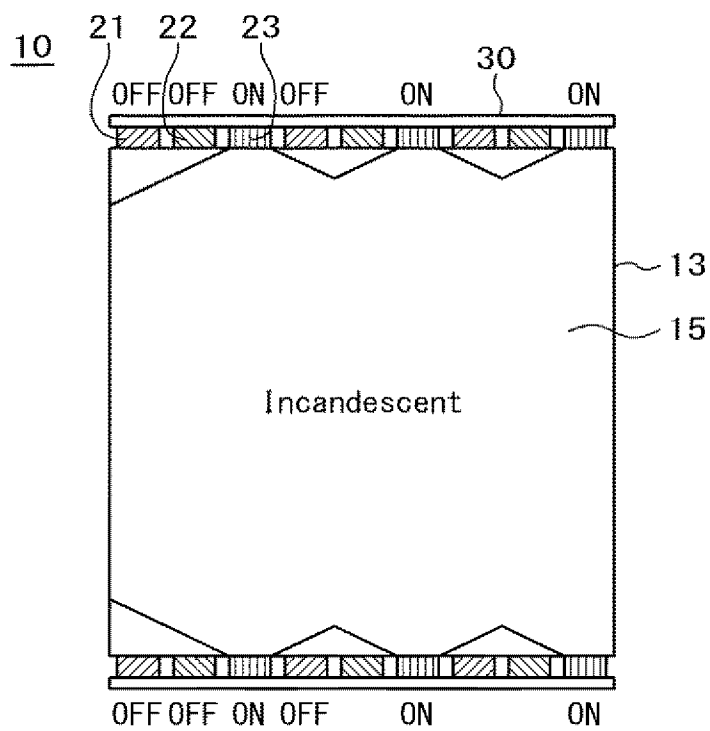
[図12]

図 1 2



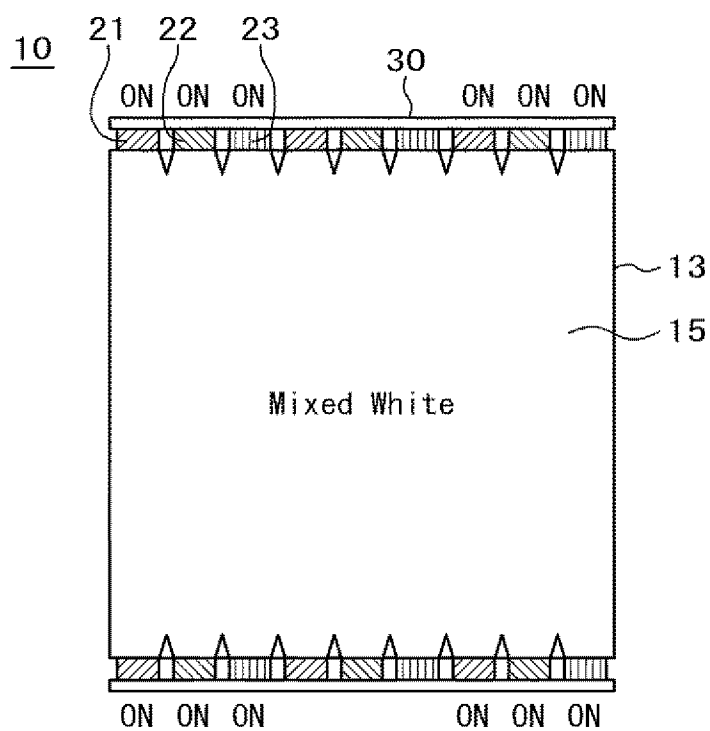
[図13]

図 1 3



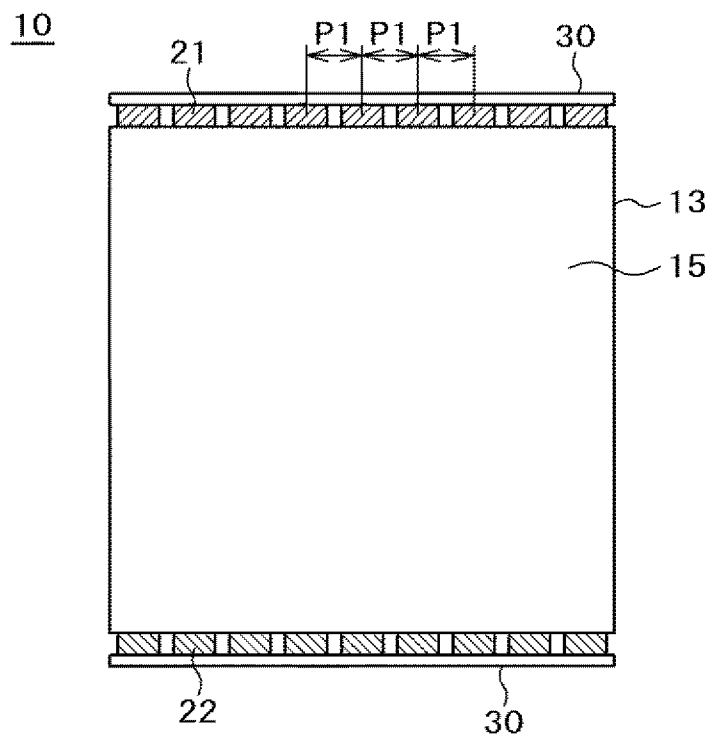
[図14]

図 1 4



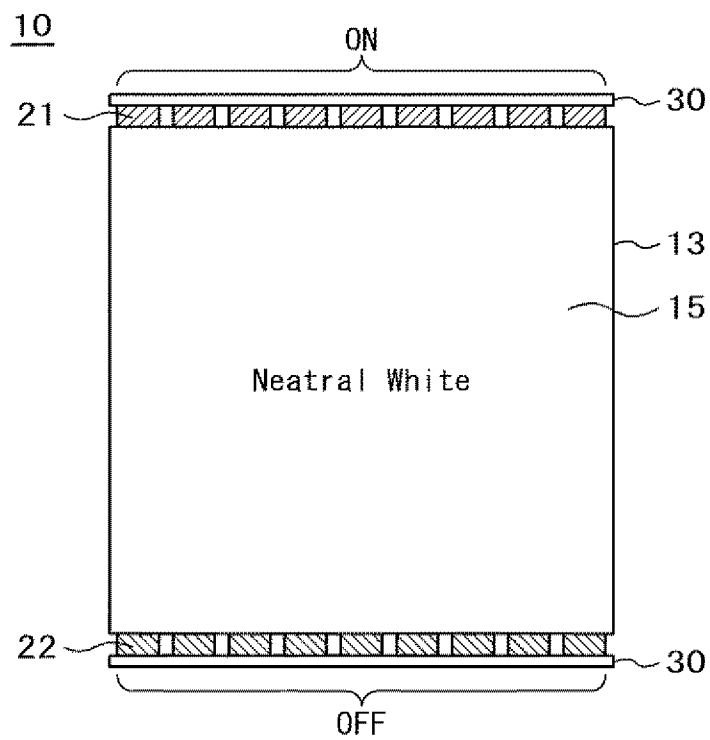
[図15]

図 15



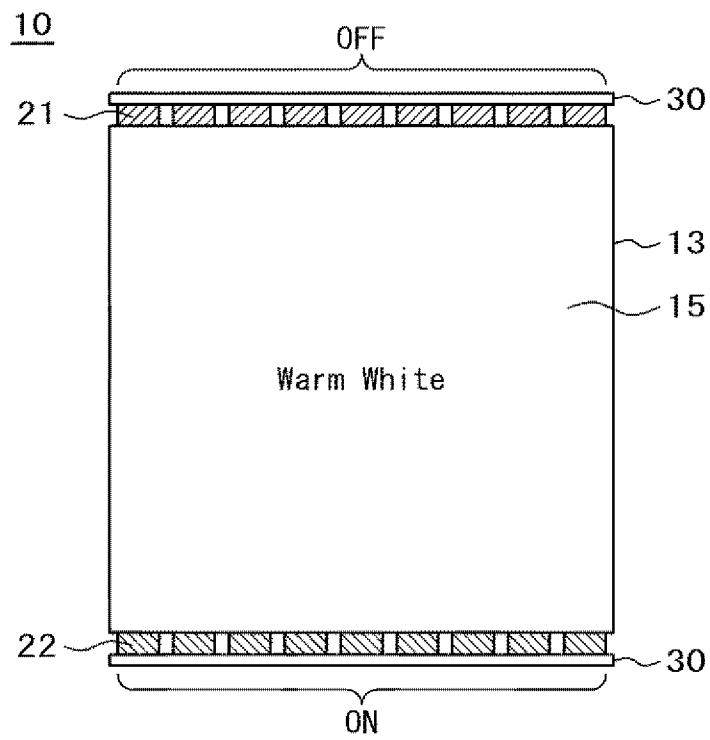
[図16]

図 16



[図17]

図 1 7



[図18]

図 1 8

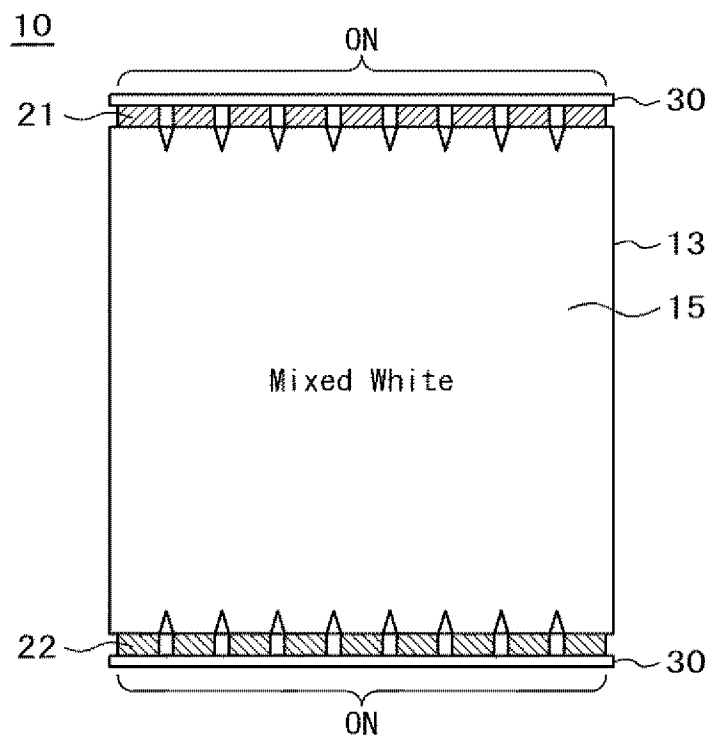


图 19

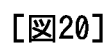
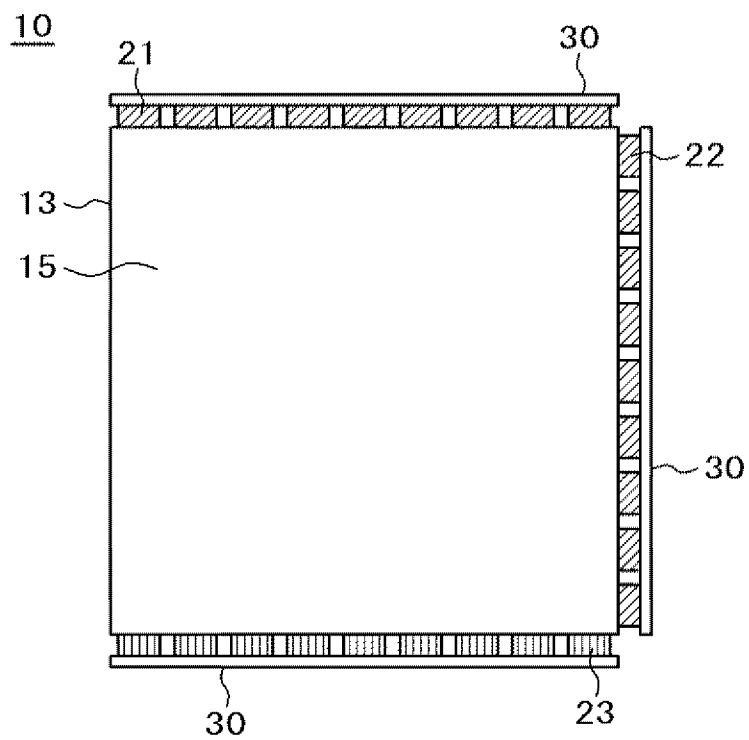
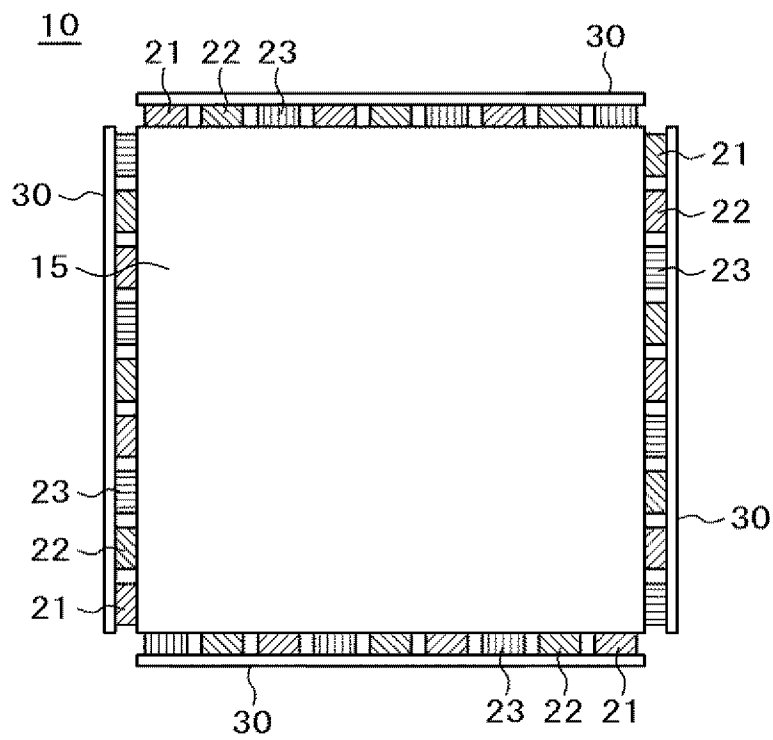


图 20



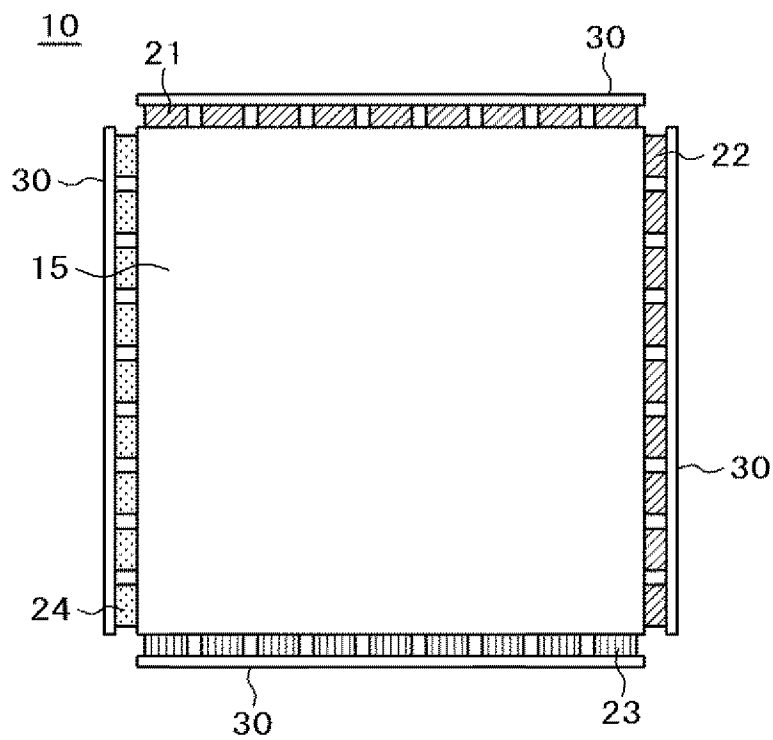
[図21]

図 2 1



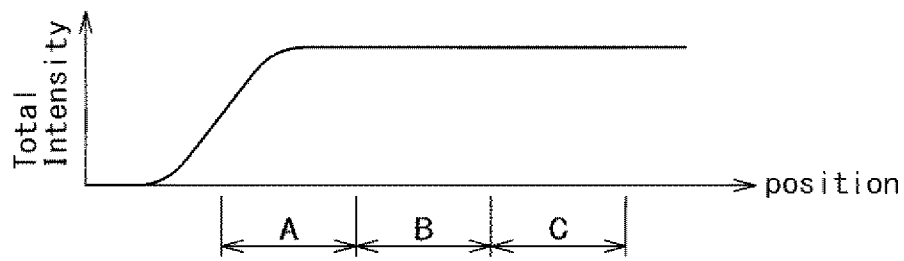
[図22]

図 2 2



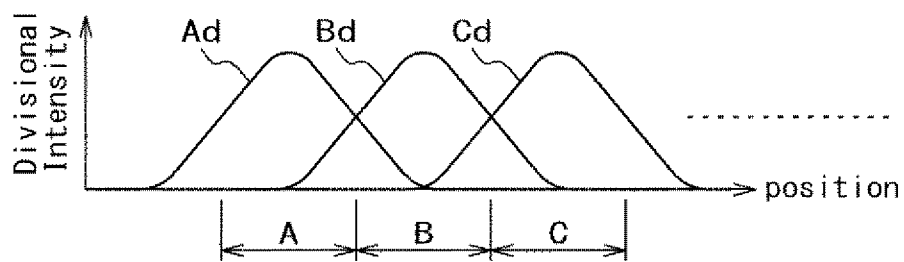
[図23A]

図 2 3 A



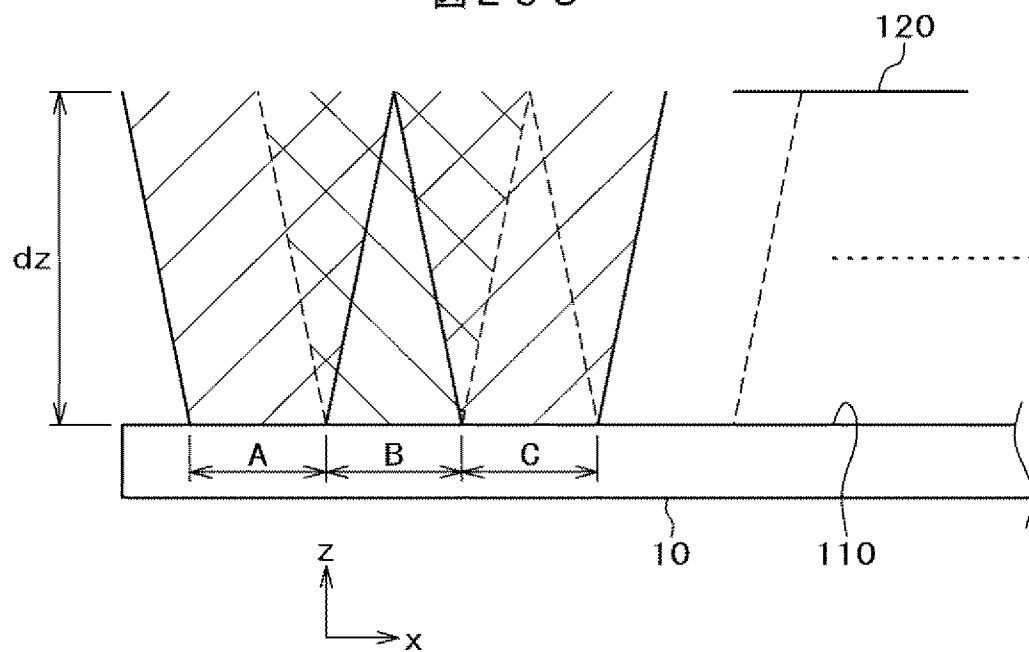
[図23B]

図 2 3 B



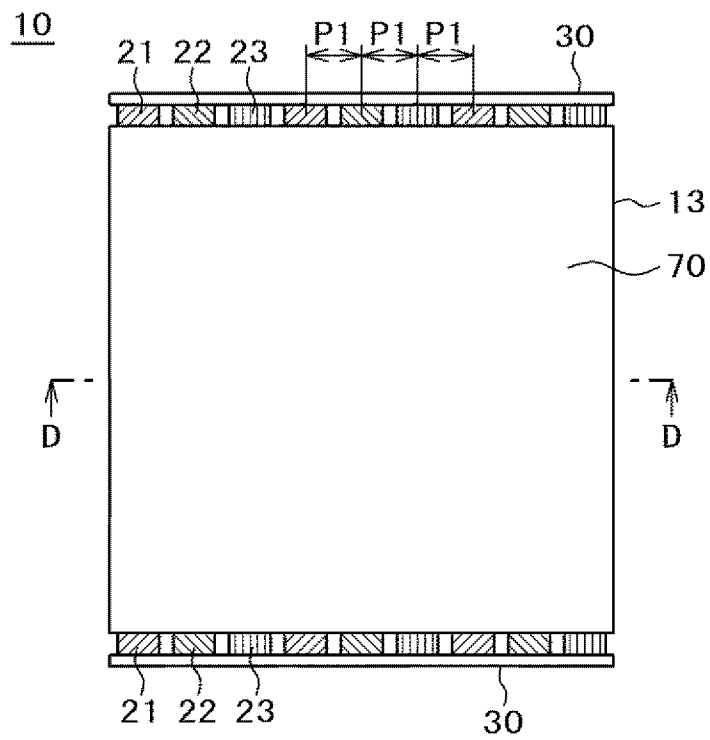
[図23C]

図 2 3 C



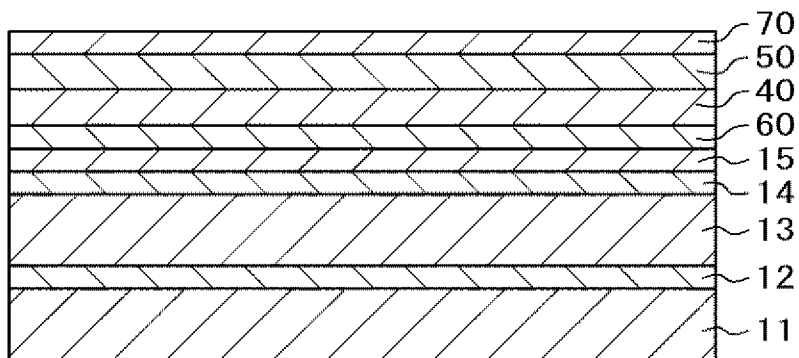
[図24]

図 2 4



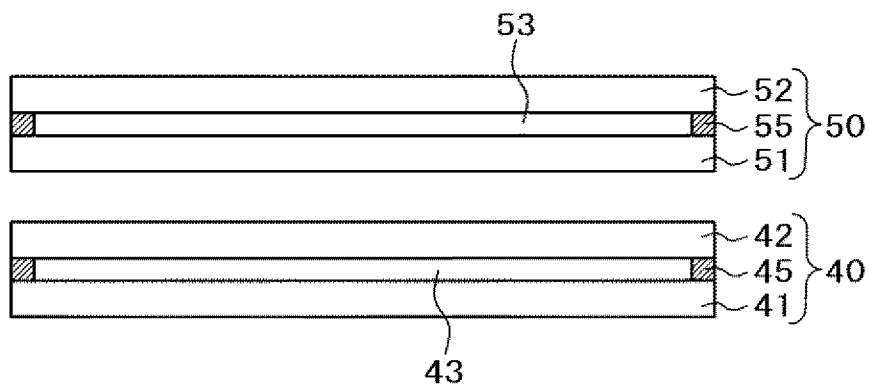
[図25]

図 2 5



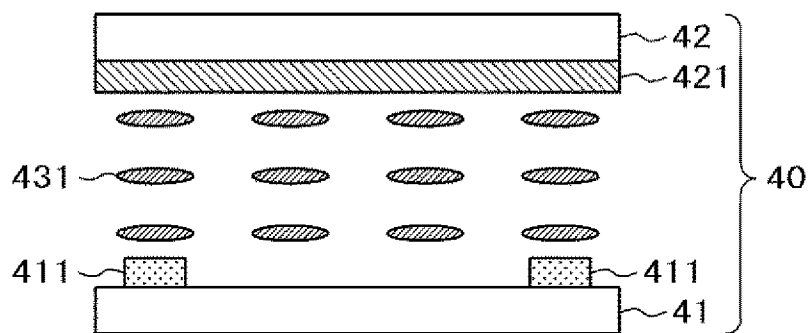
[図26]

図 2 6



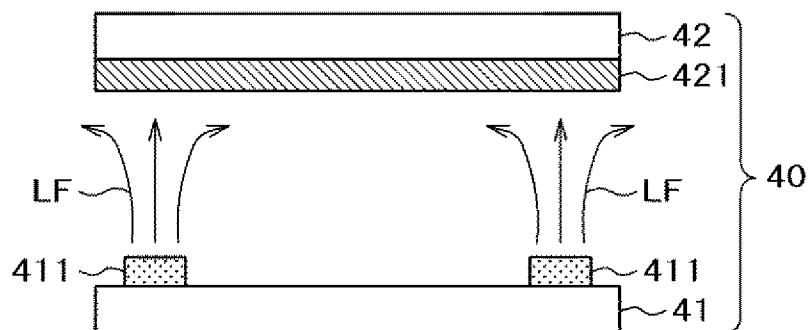
[図27A]

図 2 7 A



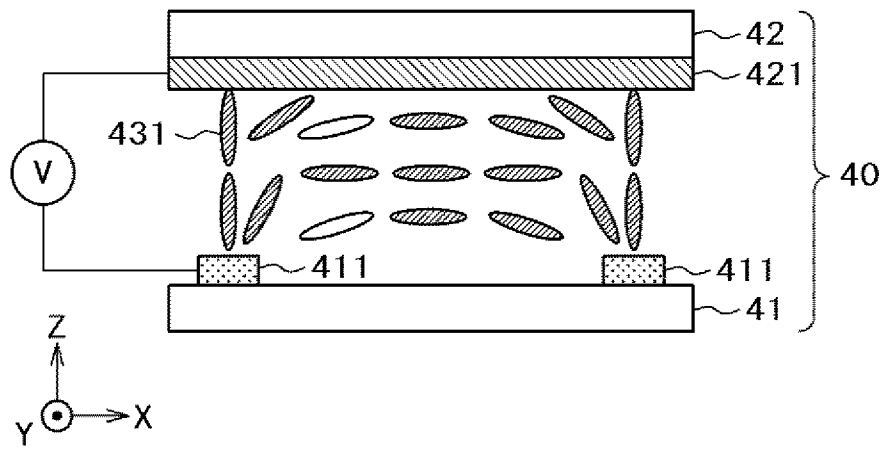
[図27B]

図 2 7 B



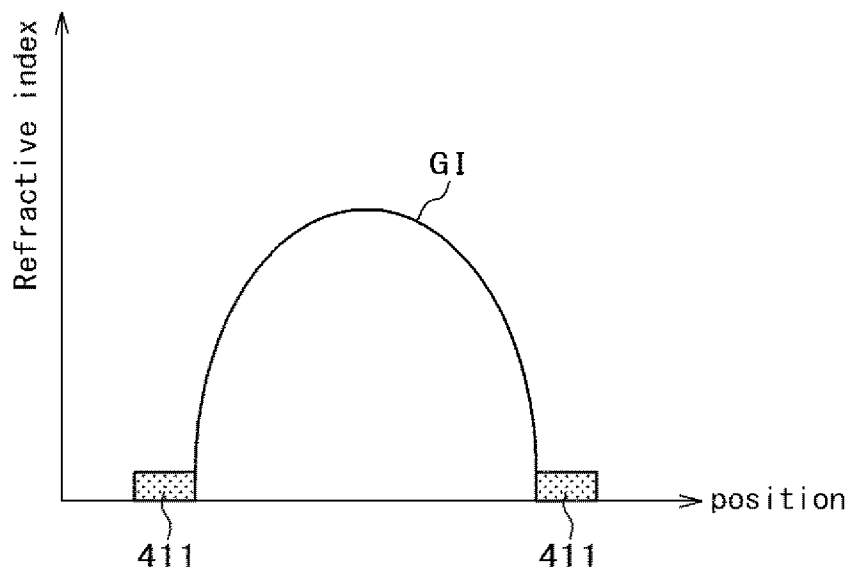
[図27C]

図 27 C



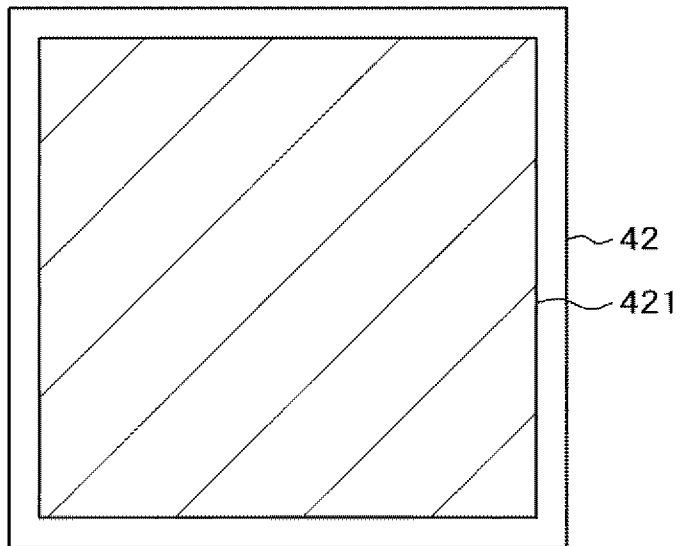
[図28]

図 28



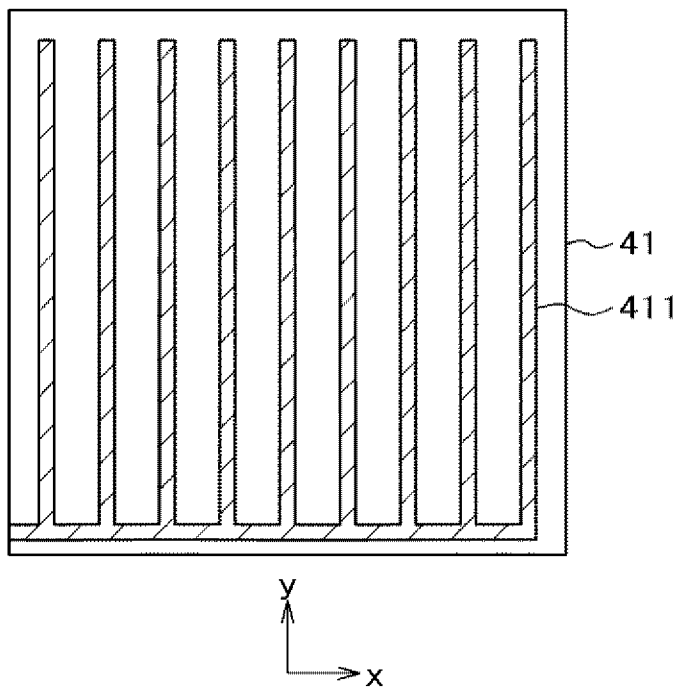
[図29A]

図 2 9 A



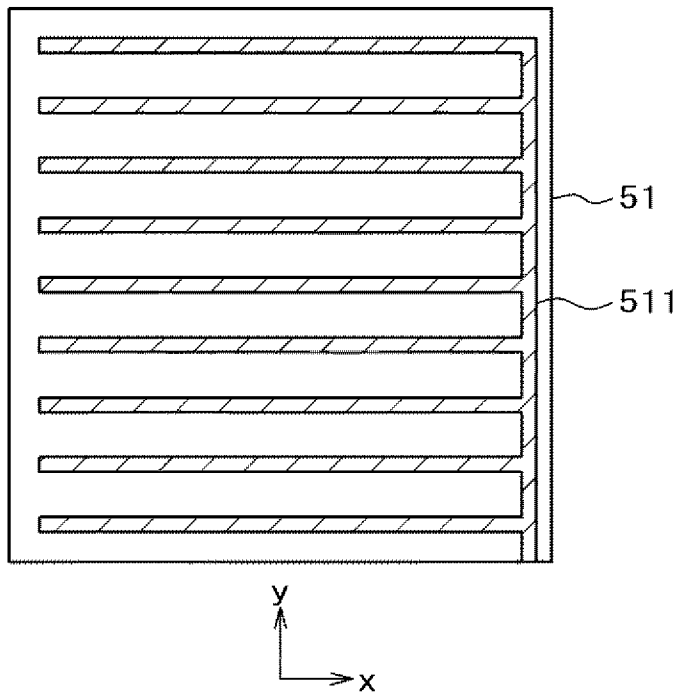
[図29B]

図 2 9 B



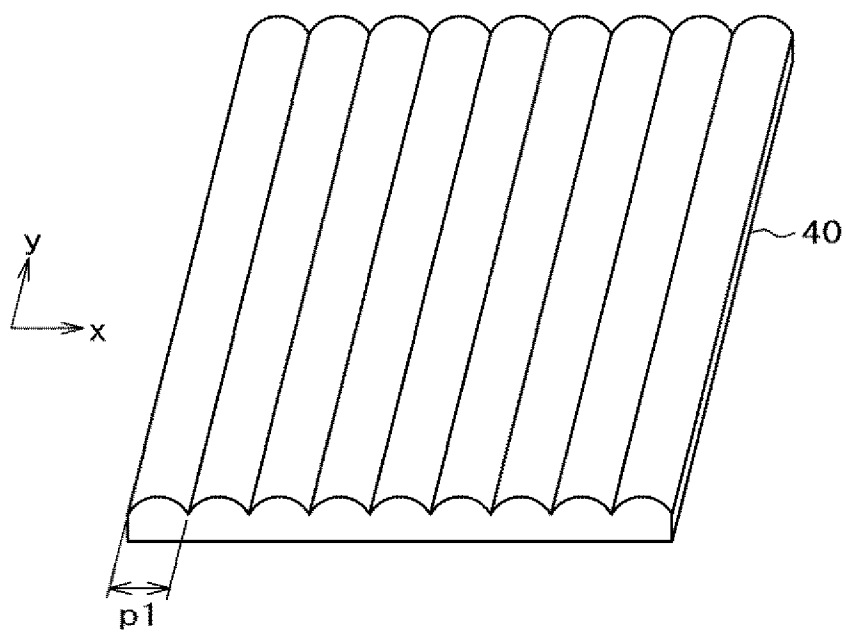
[図30]

図 30



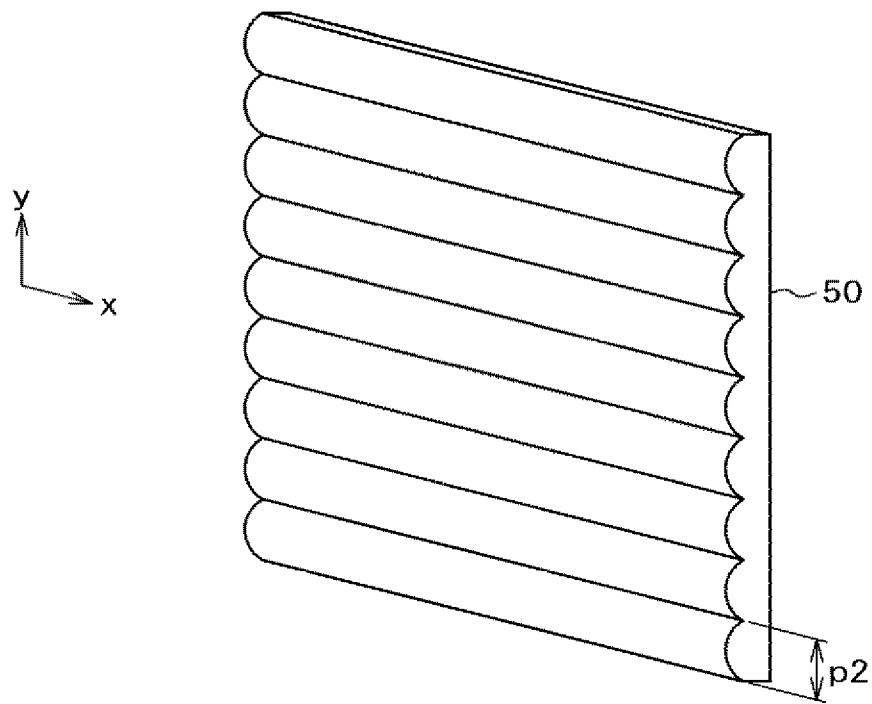
[図31]

図 31



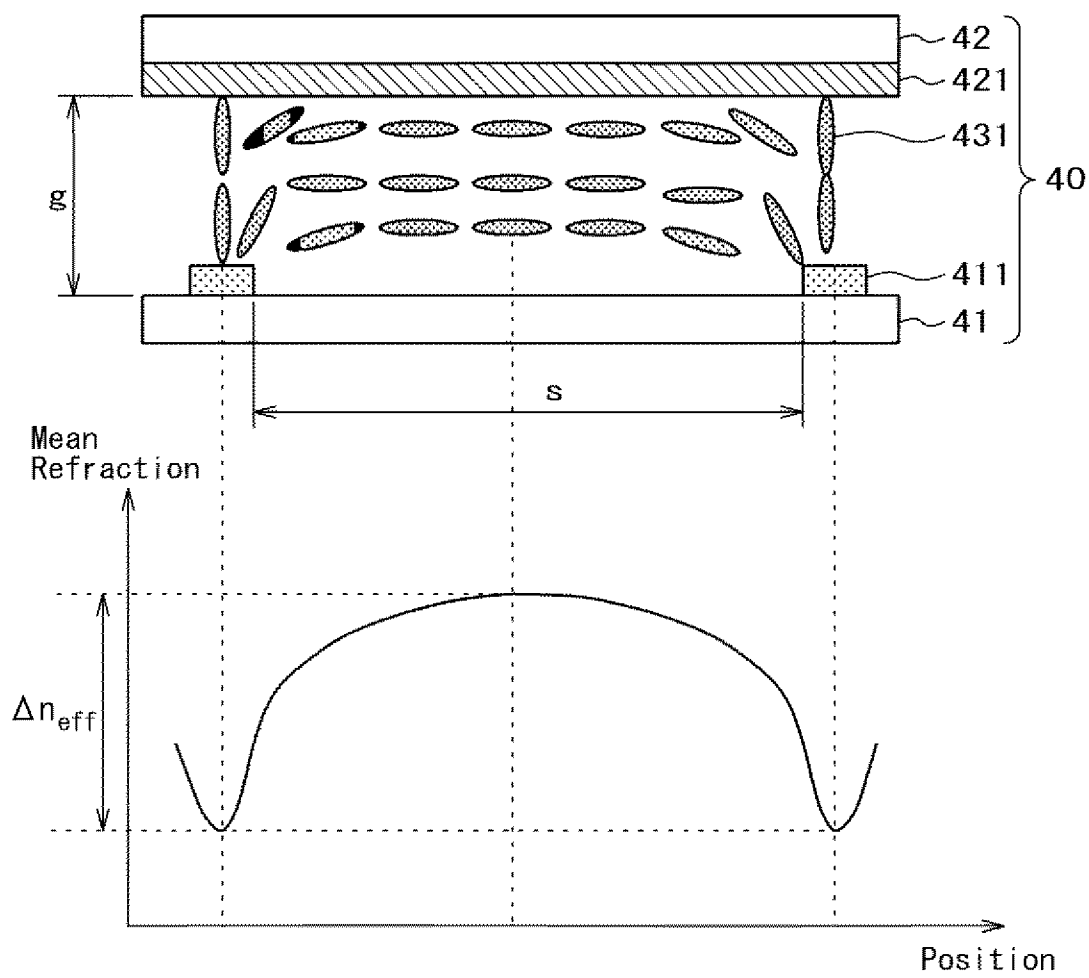
[図32]

図 3 2



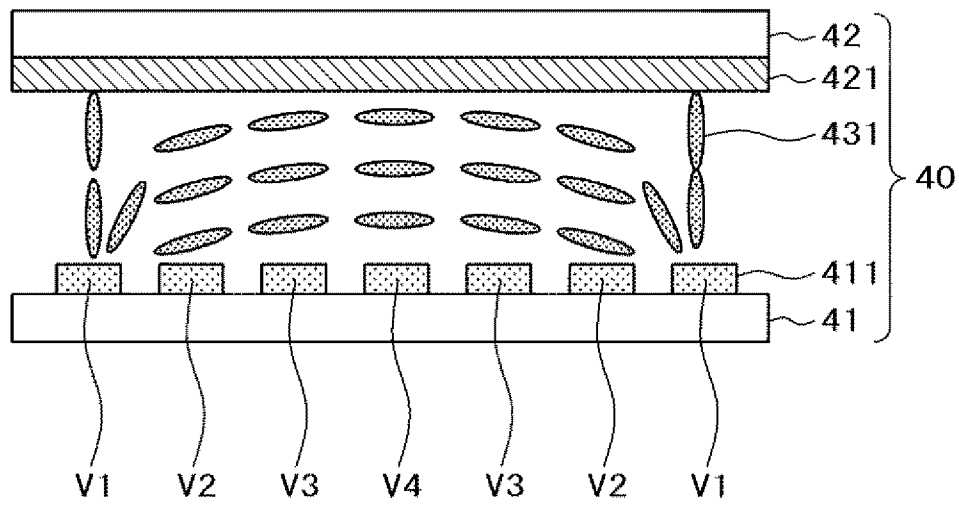
[図33]

図 3 3



[図34]

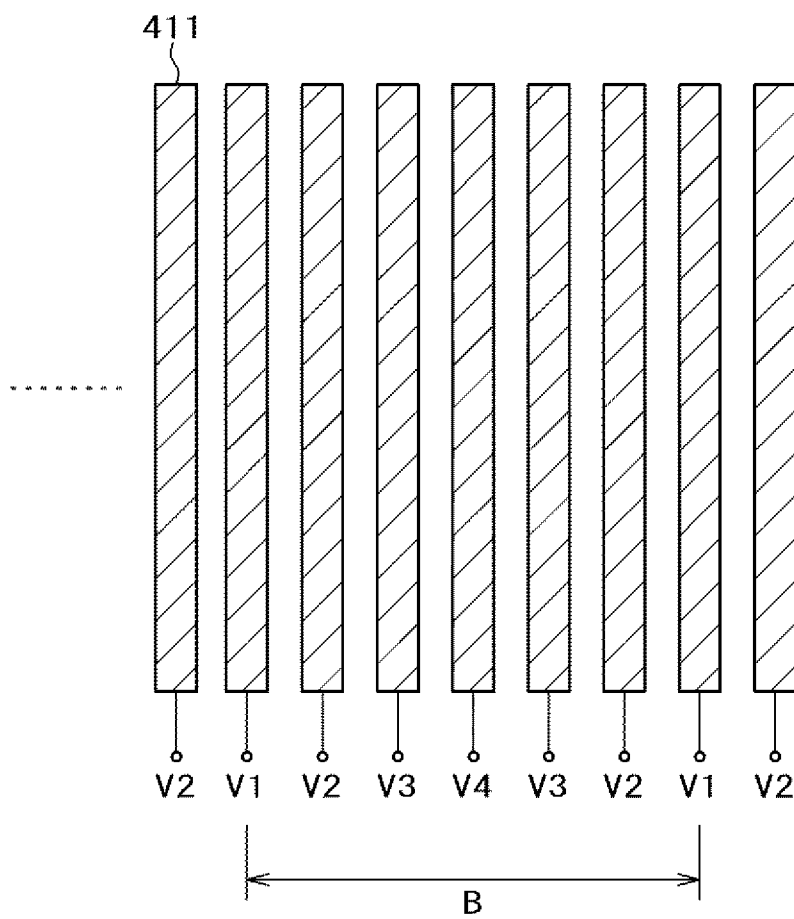
図 3 4



$$V1 > V2 > V3 > V4$$

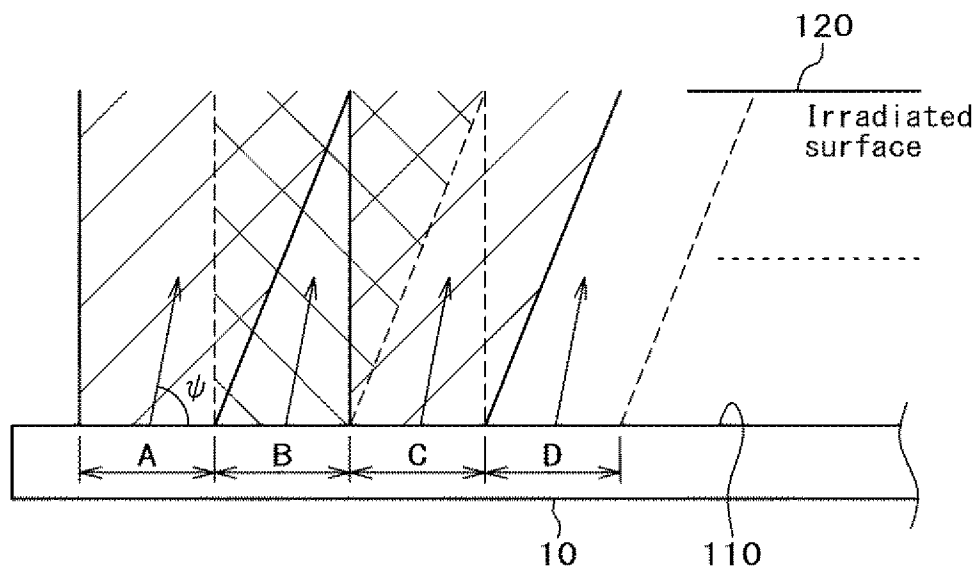
[図35]

図 3 5



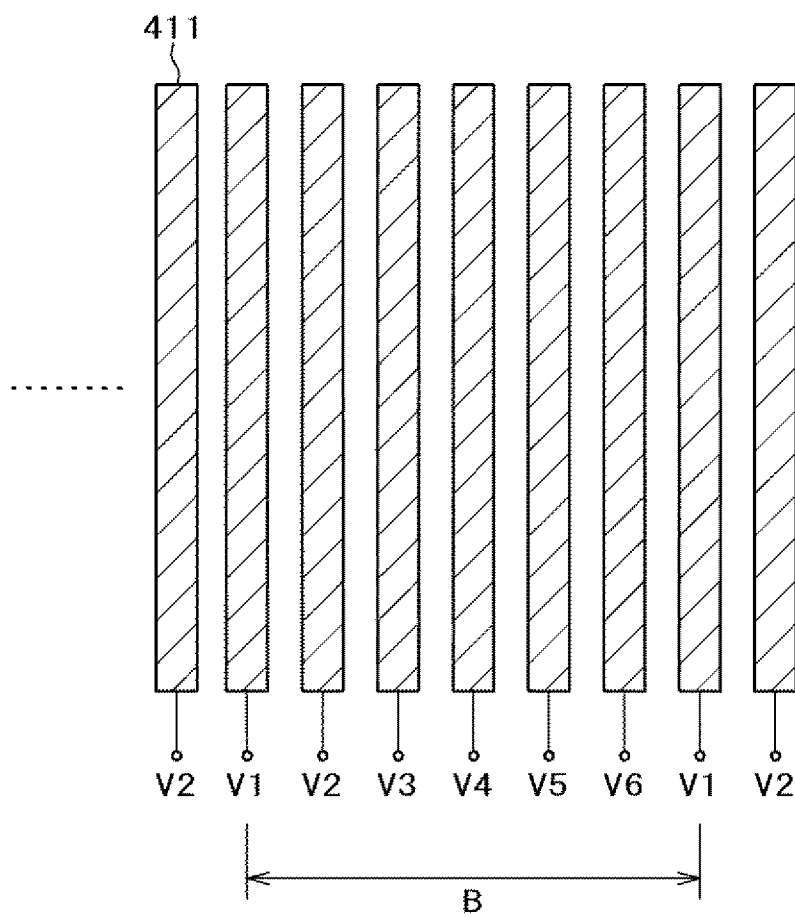
[図36]

図 3 6



[図37]

図 3 7



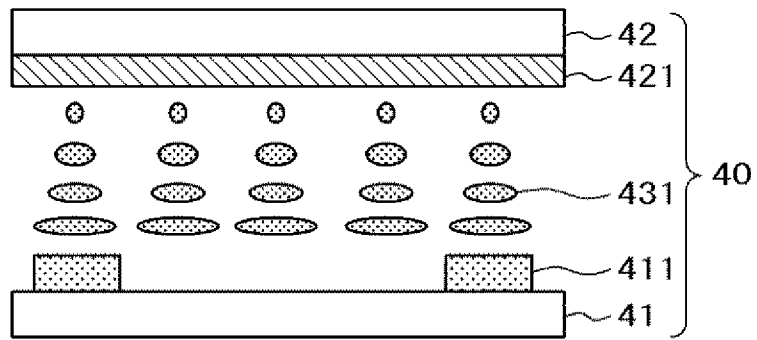
$$V1 > V2 > V3 > V4$$

$$V1 > V5 \neq V3$$

$$V1 > V6 \neq V2$$

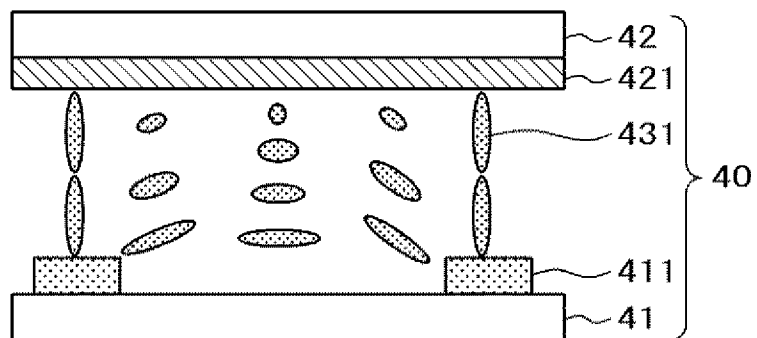
[図38A]

図 3 8 A



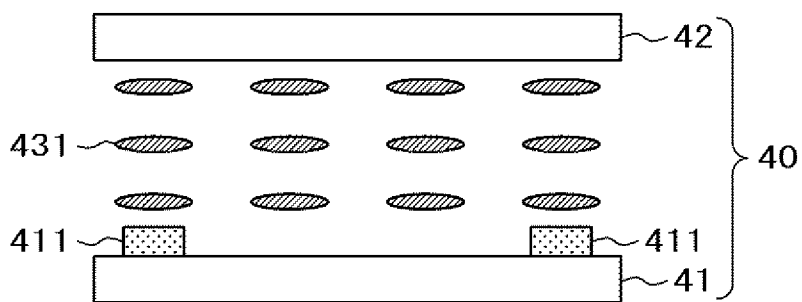
[図38B]

図 3 8 B



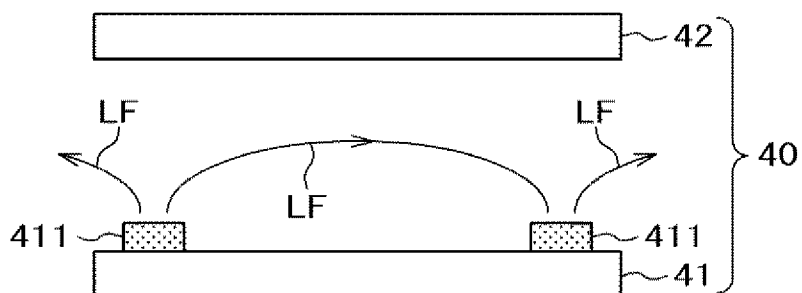
[図39A]

図 3 9 A



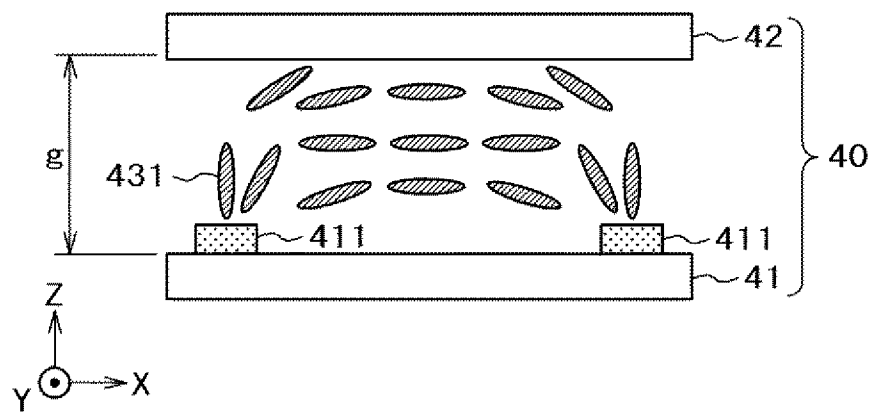
[図39B]

図 3 9 B



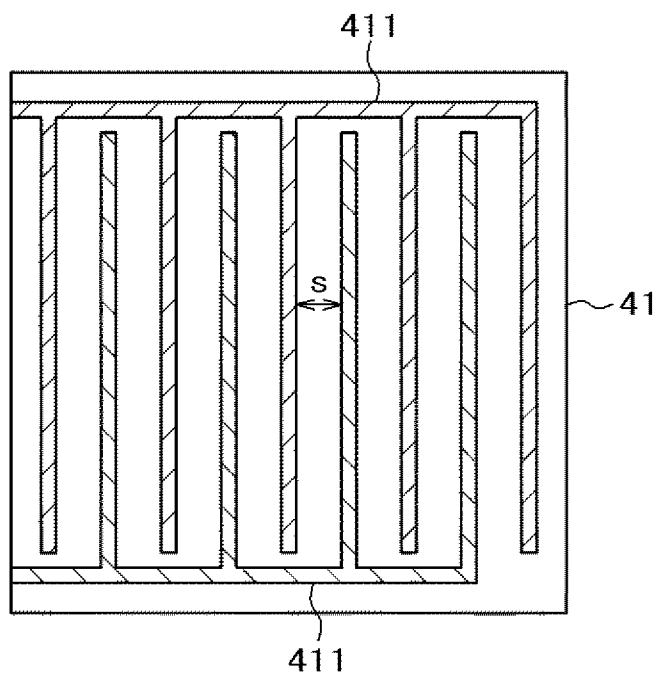
[図39C]

図 3 9 C



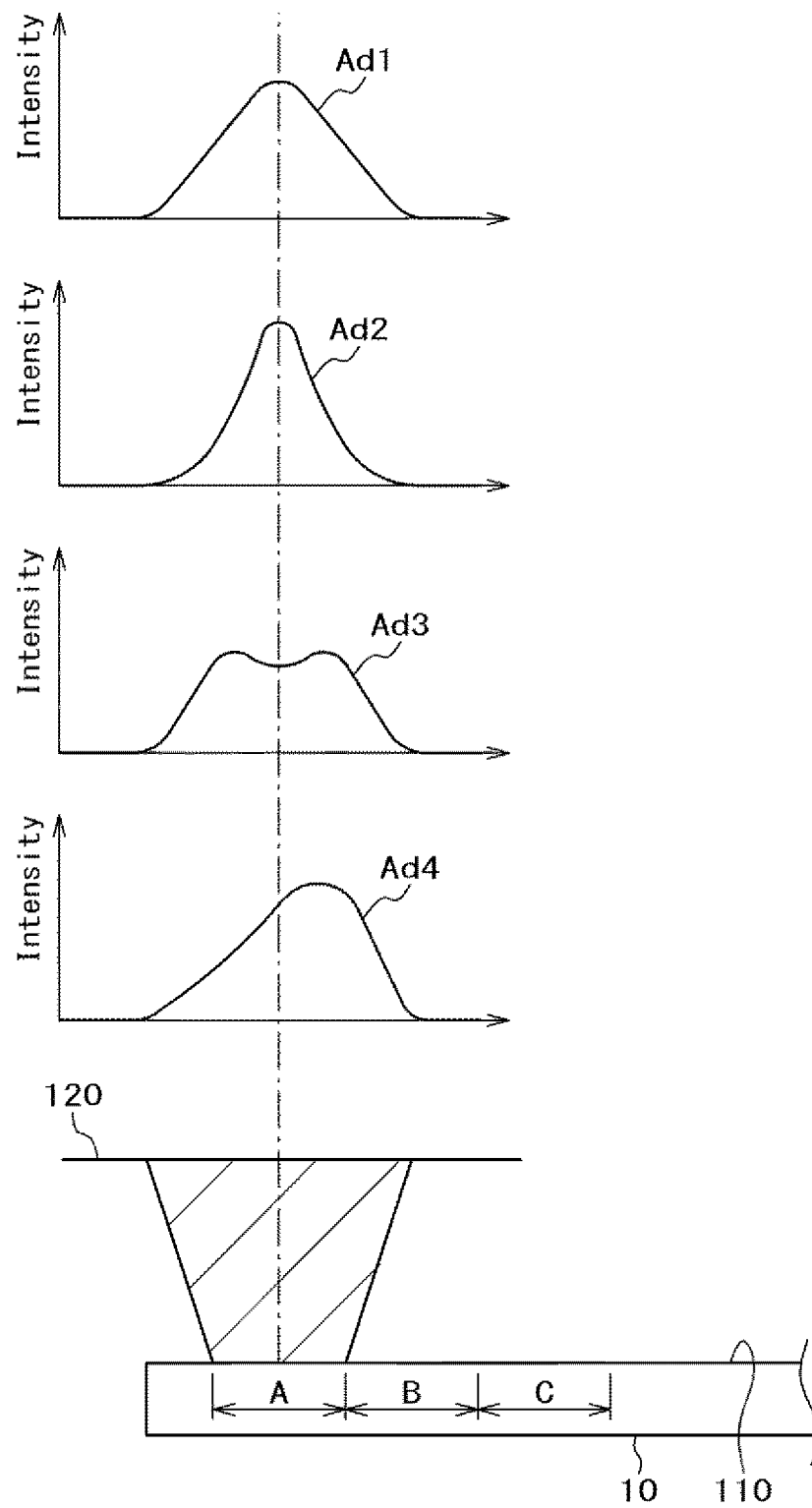
[図40]

図 4 0



[図41]

図 4 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F21S2/00(2016.01)i, F21V9/40(2018.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i
FI: F21S2/00 439, F21S2/00 435, F21S2/00 431, F21V9/40 400, F21S2/00 311, F21S2/00 340, F21S2/00 433, G02F1/13 505,
G02F1/13357, G02B5/04 A

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. F21S2/00, F21V9/40, G02B5/04, G02F1/13, G02F1/13357

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.
Y	WO 2013/122155 A1 (KEIO UNIVERSITY) 22 August 2013, paragraphs [0012]-[0123], fig. 1-13	1, 3, 8, 10
Y A	JP 2013-004197 A (CANON INC.) 07 January 2013, paragraph [0021], fig. 2	1, 3, 8, 10 2, 4-7, 9, 11-19

☐ 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
18.03.2021

Date of mailing of the international search report
13.04.2021

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/003745

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2013/122155 A1	22.08.2013	US 2015/0029442 A1 paragraphs [0029]- [0159], fig. 1-13 EP 2816400 A1 CN 104246590 A KR 10-2014-0140538 A TW 201339703 A	
JP 2013-004197 A	07.01.2013	US 2012/0314451 A1 paragraphs [0047]- [0050], fig. 2A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F21S 2/00(2016.01)i; F21V 9/40(2018.01)i; G02B 5/04(2006.01)i; G02F 1/13(2006.01)i; G02F 1/13357(2006.01)i FI: F21S2/00 439; F21S2/00 435; F21S2/00 431; F21V9/40 400; F21S2/00 311; F21S2/00 340; F21S2/00 433; G02F1/13 505; G02F1/13357; G02B5/04 A														
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）） F21S2/00; F21V9/40; G02B5/04; G02F1/13; G02F1/13357 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>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021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	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021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>Y</td> <td>WO 2013/122155 A1（学校法人慶應義塾）22.08.2013（2013-08-22） 段落[0012]-[0123], 図1-13</td> <td>1, 3, 8, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2013-004197 A（キャノン株式会社）07.01.2013（2013-01-07） 段落[0021], 図2</td> <td>1, 3, 8, 10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2, 4-7, 9, 11-19</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	Y	WO 2013/122155 A1（学校法人慶應義塾）22.08.2013（2013-08-22） 段落[0012]-[0123], 図1-13	1, 3, 8, 10	Y	JP 2013-004197 A（キャノン株式会社）07.01.2013（2013-01-07） 段落[0021], 図2	1, 3, 8, 10	A		2, 4-7, 9, 11-19
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												
Y	WO 2013/122155 A1（学校法人慶應義塾）22.08.2013（2013-08-22） 段落[0012]-[0123], 図1-13	1, 3, 8, 10												
Y	JP 2013-004197 A（キャノン株式会社）07.01.2013（2013-01-07） 段落[0021], 図2	1, 3, 8, 10												
A		2, 4-7, 9, 11-19												
☐ 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。														
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “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 “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） “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 “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献														
国際調査を完了した日 18.03.2021		国際調査報告の発送日 13.04.2021												
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） 安食 泰秀 3X 3740 電話番号 03-3581-1101 内線 3371												

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/JP2021/003745

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2013/122155	A1	22.08.2013	US 2015/0029442 A1 段落[0029]-[0159], FIGs. 1-13 EP 2816400 A1 CN 104246590 A KR 10-2014-0140538 A TW 201339703 A	
JP	2013-004197	A	07.01.2013	US 2012/0314451 A1 段落[0047]-[0050], FIG. 2A	