(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
2013 年 4 月 11 日(11.04.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/051464 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1347* (2006.01)
G02F 1/1334 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/074965

(22) 国際出願日: 2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-220228 2011 年 10 月 4 日(04.10.2011) JP
特願 2012-155774 2012 年 7 月 11 日(11.07.2012) JP

(71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 蛭子井　明(EBISUI Akira); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 新開　章吾(SHINKAI Shogo); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 奥山　健太郎(OKUYAMA Kentaro); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤　晴美(SATO Harumi); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人つばさ国際特許事務所(TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1600022 東京都新宿区新宿１丁目１５番９号さわだビル３階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

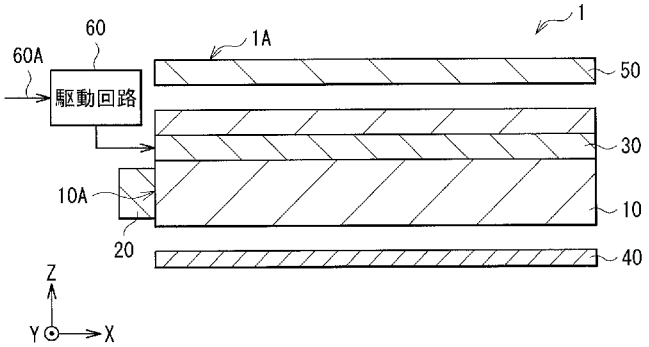
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE AND LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示装置および照明装置

[図1]



60 DRIVE CIRCUIT

(57) **Abstract**: Provided are a lighting device that can provide high brightness and a display device provided with the same. The lighting device is provided with an illumination optical system that generates illuminating light and a lens sheet that narrows the scattering angle of the illuminating light. The lighting optical system has a first transparent substrate and a second transparent substrate that are disposed separated and facing each other and a light source that shines light to an end surface of the first transparent substrate or second transparent substrate. The illumination optical system is provided in the gap between the first transparent substrate and the second transparent substrate, and has an optical modulation layer that exhibits scattering characteristics or transparent characteristics for light from the light source according to the size of an electric field. The illumination optical system generates an electric field that produces a plurality of linear scattering regions in the optical modulation layer during a three-dimensional display mode and also generates an electric field that produces planar scattering regions in the optical modulation layer during a two-dimensional display mode.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/051464 A1

(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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

高い輝度を得ることの可能な照明装置およびそれを備えた表示装置を提供する。照明装置は、照明光を生成する照明光学系と、照明光の発散角を狭めるレンズシートとを備える。照明光学系は、離間して互いに対向配置された第１透明基板および第２透明基板と、第１透明基板または第２透明基板の端面に光を照射する光源とを有する。照明光学系は、第１透明基板および第２透明基板の間隙に設けられ、かつ電場の大きさに応じて、光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層を有する。照明光学系は、三次元表示モードのときに、光変調層に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、光変調層に面状散乱領域を生成させる電場を発生させる電極を有する。

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置および照明装置

技術分野

[0001] 本技術は、二次元表示（平面表示）と三次元表示（立体表示）を行うことの可能な表示装置、およびそのような表示装置のバックライトとして好適に適用可能な照明装置に関する。

背景技術

[0002] 三次元表示の可能な表示装置には、専用の眼鏡をかけることが必要なものと、専用の眼鏡が不要なものがある。後者の表示装置では、裸眼で立体映像を視認することができるようにするために、レンチキュラーレンズや、視差バリア（パララックスバリア）が用いられている。これらによって、映像情報が左右の目に振り分けられることにより、左右の目で異なる映像が観察され、その結果、三次元表示が可能となる。

[0003] ところで、裸眼で立体映像を視認することの可能な表示装置において、物理的なバリアが設けられている場合には、バリアと表示パネルとの間に、切替可能な拡散体が必要となる。そのような拡散体を用いた上で簡易な構成とする方策が特許文献１で提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００７－５１９０３３号公報

発明の概要

[0005] しかし、特許文献１では、拡散体として偏光依存型散乱体が用いられており、さらに、偏光依存型散乱体に偏光光を入射させるために偏光子が用いられている。そのため、偏光子によって光が吸収され、表示輝度が低くなってしまうという問題があった。

[0006] したがって、高い輝度を得ることの可能な照明装置およびそれを備えた表示装置を提供することが望ましい。

[0007] 本技術の一実施形態の照明装置は、照明光として、面状照明光、複数の線状照明光、または一列に並んだ複数の点状照明光によって形成された線状照明光を出力可能な照明装置と、映像信号に応じて照明光を変調することにより映像光を生成する表示パネルとを備えた表示装置に用いられるものである。本技術の一実施形態の照明装置は、照明光を生成する照明光学系と、照明光の発散角を狭めるレンズシートとを備えている。照明光学系は、離間して互いに対向配置された第１透明基板および第２透明基板と、第１透明基板または第２透明基板の端面に光を照射する光源とを有している。照明光学系は、また、第１透明基板および第２透明基板の間隙に設けられ、かつ電場の大きさに応じて、光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層を有している。照明光学系は、さらに、三次元表示モードのときに、光変調層に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、光変調層に面状散乱領域を生成させる電場を発生させる電極を有している。

[0008] 本技術の一実施形態の表示装置は、照明光として、面状照明光、複数の線状照明光、または一列に並んだ複数の点状照明光によって形成された線状照明光を出力可能な照明装置と、映像信号に応じて照明光を変調することにより映像光を生成する表示パネルとを備えている。この表示装置に搭載された照明装置は、上記の照明装置と同様の構成を有している。

[0009] 本技術の一実施形態の照明装置および表示装置では、電場の大きさに応じて、光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層が照明装置内に設けられている。これにより、光源から発せられ、第１透明基板等を伝播する光は、光変調層のうち、電場制御によって透明性を示す領域を透過し、照明装置の上面において全反射されるか、または高反射率で反射される。その結果、照明装置の光射出領域のうち透明性を示す領域と対応する領域（以下、単に「光射出領域における透明領域」とする）の輝度が、全面を均一に発光させている場合と比べて低くなる。一方、第１透明基板等を伝播する光は、光変調層のうち、電場制御によって散乱性を示す領域で散乱され、照

明装置の上面を透過する。その結果、照明装置の光射出領域のうち散乱性を示す領域と対応する領域（以下、単に「光射出領域における散乱領域」とする）の輝度が、全面を均一に発光させている場合と比べて高くなる。しかも、光射出領域における透明領域の輝度が低下した分だけ、部分的な白表示の輝度（輝度突き上げ）が大きくなる。また、本技術では、三次元表示モードのときに、光変調層に複数の線状散乱領域が生成され、二次元表示モードのときに、光変調層に面状散乱領域が生成される。三次元表示の際には、光源からの光を利用して光変調層から複数の線状光が発せられる。一方、二次元表示の際には、光源からの光を利用して光変調層から面状光が発せられる。このように、本技術では、物理的なバリアや偏光子を用いずに、三次元表示と二次元表示を切り替えることができる。さらに、本技術では、照明装置において、照明光の発散角を狭めるレンズシートが設けられている。これにより、レンズシートが設けられていない場合と比べて、適視角度で表示パネルに入射する光の光量を増やすことができる。

[0010] 本技術の一実施形態の照明装置および表示装置によれば、物理的なバリアや偏光子を用いずに、三次元表示と二次元表示を切り替えることができ、かつ適視角度で表示パネルに入射する光の光量を増やすことができるようにしたので、表示映像において高い輝度を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本技術の第１の実施の形態に係る照明装置の断面構成例を表す図である。

[図2]図１の光変調素子の断面構成例を表す図である。

[図3]図２の電極の平面構成例を表す図である。

[図4]図１の光変調素子の断面構成の他の例を表す図である。

[図5]図４の電極の平面構成例を表す図である。

[図6]図２の光変調層の作用の一例を模式的に表す図である。

[図7]図２の光変調層の作用の他の例を模式的に表す図である。

[図8]図１の照明装置の作用の一例を模式的に表す図である。

[図9]図１のレンズシートの斜視構成例を表す図である。

[図10]図１のレンズシートの斜視構成の他の例を表す図である。

[図11]本技術の第２の実施の形態に係る照明装置の断面構成例を表す図である。

[図12]図１１のレンズシートの斜視構成例を表す図である。

[図13]図１１のレンズシートの斜視構成の第１変形例を表す図である。

[図14]図１１のレンズシートの斜視構成の第２変形例を表す図である。

[図15]図１１のレンズシートの斜視構成の第３変形例を表す図である。

[図16]図１２のレンズシートの断面構成例を、導光板および光変調素子と共に表す図である。

[図17]図１２のレンズシートの断面構成の第１変形例を、導光板および光変調素子と共に表す図である。

[図18]図１２のレンズシートの断面構成の第２変形例を、導光板および光変調素子と共に表す図である。

[図19]図１２のレンズシートの断面構成の第３変形例を、導光板および光変調素子と共に表す図である。

[図20]図１４のレンズシートの断面構成例を、導光板および光変調素子と共に表す図である。

[図21]図１４のレンズシートの断面構成の第１変形例を、導光板および光変調素子と共に表す図である。

[図22]図１４のレンズシートの断面構成の第２変形例を、導光板および光変調素子と共に表す図である。

[図23]図１４のレンズシートの断面構成の第３変形例を、導光板および光変調素子と共に表す図である。

[図24]図２の電極の第１変形例を表す図である。

[図25]図２の電極の第２変形例を表す図である。

[図26]図２の電極の第３変形例を表す図である。

[図27]図２の電極の第４変形例を表す図である。

[図28]図２の電極の第５変形例を表す図である。

[図29]図９、図１０、図１２～図２３のレンズシートの第１変形例を表す図である。

[図30]図９、図１０、図１２～図２３のレンズシートの第２変形例を表す図である。

[図31]図３０のレンズシートと図２８の電極とを互いに重ね合わせた様子を表す図である。

[図32]図９、図１０、図１２～図２３のレンズシートの第３変形例を表す図である。

[図33]図３２のレンズシートと図２８の電極とを互いに重ね合わせた様子を表す図である。

[図34]図１，図１１の照明装置の断面構成の第１変形例を表す図である。

[図35]図１，図１１の照明装置の断面構成の第２変形例を表す図である。

[図36]図１，図１１の照明装置の断面構成の第３変形例を表す図である。

[図37]図２の電極の第６変形例を表す図である。

[図38]図２の電極の第７変形例を表す図である。

[図39]図２の電極の第８変形例を表す図である。

[図40]図２の電極の第９変形例を表す図である。

[図41]図２の電極の第１０変形例を表す図である。

[図42]図２の電極の第１１変形例を表す図である。

[図43]図２の電極の第１２変形例を表す図である。

[図44]図２の電極の第１３変形例を表す図である。

[図45]図２の電極の第１４変形例を表す図である。

[図46]図２の電極の第１５変形例を表す図である。

[図47]図４３～図４６の電極におけるパターン密度分布の一例を表す図である。

[図48]図４７のパターン密度を有する電極を用いたときの輝度分布の一例を表す図である。

[図49]図４３～図４６の電極を有する光変調素子の作用の一例について説明するための模式図である。

[図50]図４３～図４６の電極を有する光変調素子の作用の他の例について説明するための模式図である。

[図51]図４３～図４６の電極を有する光変調素子の作用のその他の例について説明するための模式図である。

[図52]各実施形態の光源の構成の一例を表す斜視図である。

[図53]各実施形態の導光板の構成の一例を表す斜視図である。

[図54]各実施形態の導光板の構成の他の例を表す斜視図および断面図である。

[図55]図５３、図５４の導光板の作用の一例を表す模式図である。

[図56]図２の電極の第１６変形例を表す図である。

[図57]図２の電極の第１７変形例を表す図である。

[図58]図２の電極の第１８変形例を表す図である。

[図59]図２の電極の第１９変形例を表す図である。

[図60]図４３～図４６、図５６～図５９の電極におけるパターン密度分布の一例を表す図である。

[図61]図６０のパターン密度を有する電極を用いたときの輝度分布の一例を表す図である。

[図62]図２の電極の第２０変形例を表す図である。

[図63]図１の光変調素子の断面構成の第１変形例を表す図である。

[図64]図１の光変調素子の断面構成の第２変形例を表す図である。

[図65]図１の光変調素子の断面構成の第３変形例を表す図である。

[図66]図１，図１１の照明装置の断面構成の第４変形例を表す図である。

[図67]本技術の第３の実施の形態に係るテレビ放送信号の受送信システムの一例を表す図である。

[図68]図６７の受信側装置の機能ブロックの一例を表す図である。

[図69]図６７の受信側装置における表示部の断面構成例を表す図である。

[図70]図６７の受信側装置におけるラビング方向と偏光板の透過軸との関係の一例を表す斜視図である。

[図71]図６７の受信側装置におけるラビング方向と偏光板の透過軸との関係の他の例を表す斜視図である。

[図72]図６８の表示部における三次元表示を説明するための模式図である。

[図73]図６８の表示部における二次元表示を説明するための模式図である。

[図74]図６７の受信側装置における表示部の第１変形例を表す断面図である。

[図75]図６７の受信側装置における表示部の第２変形例を表す断面図である。

[図76]図７４，図７５のパララックスバリアの断面構成例を表す図である。

[図77]表示パネルの画素とバックライト光との関係の一例を表す模式図である。

[図78]表示パネルの画素とバックライト光との関係の他の例を表す模式図である。

[図79]表示パネルの画素とバックライト光との関係のその他の例を表す模式図である。

[図80]三次元表示における時分割駆動の一例を表す模式図である。

[図81]図８０に続く時分割駆動の一例を表す模式図である。

[図82]図８１に続く時分割駆動の一例を表す模式図である。

[図83]図８２に続く時分割駆動の一例を表す模式図である。

[図84]図６７の受信側装置における表示部の第３変形例を表す断面図である。

[図85]図６７の受信側装置における表示部の第４変形例を表す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、発明を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

１．第１の実施の形態（照明装置）

断面が三角形状のレンズシートが導光板上に設けられている例

２．第２の実施の形態（照明装置）

断面がシリンドリカル形状のレンズシートが導光板上に設けられている例

３．上記各実施の形態の変形例（照明装置）

４．第３の実施の形態（受信側装置）

上記の照明装置が受信側装置のバックライトとして用いられている例

５．第３の実施の形態の変形例（受信側装置）

６．実施例

[0013] ＜１．第１の実施の形態＞

図１は、本技術の第１の実施の形態に係る照明装置１の断面構成を表すものである。この照明装置１は、表示装置のバックライトとして適用可能なものであり、後に詳述するように、照明光として、面状照明光または複数の線状照明光を出力可能なものである。照明装置１は、例えば、導光板１０と、導光板１０の側面に配置した光源２０と、導光板１０の内部に配置した光変調素子３０と、導光板１０の背後に配置した反射板４０と、導光板１０の上に配置したレンズシート５０と、光変調素子３０を駆動する駆動回路６０とを備えている。

[0014] なお、導光板１０は、本技術の「第１透明基板」または「第２透明基板」の一具体例に相当する。光源２０は、本技術の「光源」の一具体例に相当する。光源２０、光変調素子３０および反射板４０からなる光学系が、本技術の「照明光学系」の一具体例に相当する。レンズシート５０が、本技術の「レンズシート」の一具体例に相当する。

[0015] （導光板１０）

導光板１０は、導光板１０の側面に配置した光源２０からの光を導光板１０の上面側（具体的には照明装置１の光出射面１Ａ）に導くものである。導

光板１０は、例えば、導光板１０の上面に配置される被照射物（例えば後述の表示パネル２１０）に対応した形状になっており、例えば、上面、下面および側面で囲まれた直方体状となっている。なお、以下では、導光板１０の側面のうち光源２０からの光が入射する側面を光入射面１０Ａと称するものとする。

[0016] 導光板１０は、例えば、上面および下面の少なくとも一方の面に、所定のパターン化された形状を有しており、光入射面１０Ａから入射した光を散乱し、均一化する機能を有している。なお、光変調素子３０に印加する電圧を変調することによって輝度の均一化を行う場合には、パターン化されていない平坦な導光板を導光板１０として用いることも可能である。導光板１０は、例えば、ポリカーボネート樹脂（ＰＣ）やアクリル樹脂（ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）などの透明熱可塑性樹脂を主に含んで構成されている。

[0017]（光源２０）

光源２０は、線状光源であり、例えば、熱陰極管(ＨＣＦＬ；Hot Cathode Fluorescent Lamp)、冷陰極管(ＣＣＦＬ；Cold Cathode Fluorescent Lamp)、または複数のＬＥＤ（Light Emitting Diode）を一列に配置したものなどからなる。光源２０が複数のＬＥＤからなる場合には、効率、薄型化、均一性の観点から、全てのＬＥＤがホワイトＬＥＤであることが好ましい。なお、光源２０が、例えば、赤色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤおよび青色ＬＥＤを含んで構成されていてもよい。光源２０は、導光板１０の一の側面にだけ設けられていてもよいし（図１参照）、導光板１０の２つの側面、３つの側面または全ての側面に設けられていてもよい。

[0018]（光変調素子３０）

光変調素子３０は、本実施の形態において、導光板１０の内部に空気層を介さずに密着しており、例えば接着剤（図示せず）を介して導光板１０に接着されている。光変調素子３０は、例えば、図２に示したように、透明基板３１、下側電極３２、配向膜３３、光変調層３４、配向膜３５、上側電極３

６および透明基板３７を反射板４０側から順に配置したものである。なお、図２は、光変調素子３０の断面構成例を表すものである。下側電極３２および上側電極３６が本技術の「電極」の一具体例に相当する。光変調層３４が本技術の「光変調層」の一具体例に相当する。

[0019] 透明基板３１，３７は、離間して互いに対向配置されたものである。透明基板３１，３７は、光変調層３４を支持するものであり、一般に、可視光に対して透明な基板、例えば、ガラス板や、プラスチックフィルムによって構成されている。上側電極３６および下側電極３２は、三次元表示モードのときに、光変調層３４に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、光変調層３４に面状散乱領域を生成させる電場を発生させるようになっている。なお、線状散乱領域および面状散乱領域については、光変調層３４を説明する際に詳細に説明する。

[0020] 上側電極３６は、透明基板３７のうち透明基板３１との対向面上に設けられたものであり、例えば、面内全体に渡って形成された１枚のシート状電極（ベタ膜）からなる。一方、下側電極３２は、透明基板３１のうち透明基板３７との対向面上に設けられたものであり、例えば、図２、図３に示したように、複数の部分電極３２Ａによって構成されている。なお、図３は、下側電極３２の平面構成例を表すものである。

[0021] 複数の部分電極３２Ａは、例えば、図３に示したように、面内の一の方向（例えば光入射面１０Ａに平行な方向）に延在する帯状の形状となっており、さらに、部分電極３２Ａの延在方向と交差する方向に並んで配置されている。複数の部分電極３２Ａの配列方向（図３ではＸ軸方向）は、三次元表示の際の視差方向に対応している。複数の部分電極３２Ａのうち特定の複数の部分電極３２Ａ（以下、「部分電極３２Ｂ」と称する。）は、表示装置において三次元表示を行うときに、線状照明光の生成に用いられるものである。複数の部分電極３２Ｂは、表示装置において三次元表示を行うときの画素のピッチＰ２（図７２参照）に対応するピッチＰ１（画素のピッチＰ２と同一ピッチまたはそれに近いピッチ）で配列されている。

[0022] 複数の部分電極３２Ａのうち部分電極３２Ｂを除く複数の部分電極３２Ａ（以下、「部分電極３２Ｃ」と称する。）は、表示装置において二次元表示を行うときに、部分電極３２Ａと共に、面状照明光の生成に用いられるものである。つまり、表示装置において二次元表示を行うときには、面状照明光を生成するために、全ての部分電極３２Ａが用いられる。複数の部分電極３２Ｂおよび複数の部分電極３２Ｃは、光入射面１０Ａと直交する方向において規則的に配列されている。例えば、図２、図３に示したように、１つの部分電極３２Ｂおよび２つの部分電極３２Ｃを一組として、複数組の部分電極群が光入射面１０Ａと直交する方向に配列されている。部分電極３２Ｂの幅は、例えば、表示装置の画素の幅よりも狭くなっている。なお、部分電極群は、常に、１つの部分電極３２Ｂおよび２つの部分電極３２Ｃで構成されている必要はなく、例えば、図示しないが、１つの部分電極３２Ｂおよび３つの部分電極３２Ｃで構成されていてもよい。

[0023] 各部分電極３２Ａは、例えば、図示しないが、ブロック形状となっており、かつ複数の部分電極３２Ａが２次元配置されていてもよい。この場合には、例えば、Ｙ軸方向に並んだ複数の部分電極３２Ａを１つの線状電極とみなし、各線状電極が上記の部分電極３２Ｂ，３２Ｃとして機能するように、駆動回路６０が各部分電極３２Ａを駆動するようになっていてもよい。また、例えば、図４、図５に示したように、互いに隣接する部分電極３２Ｂ同士の間に、部分電極３２Ｂの幅よりも広い幅の部分電極３２Ｃが設けられていてもよい。なお、図４は、光変調素子３０の断面構成の一例を表したものである。図５は、図４の下側電極３２の平面構成の一例を表したものである。

[0024] 下側電極３２および上側電極３６はともに、透明導電膜によって構成されている。この透明導電膜は、例えば、ＩＴＯで構成されている。なお、下側電極３２および上側電極３６は、酸化インジウム亜鉛（ＩＺＯ；Indium Zinc Oxide）、メタルナノワイヤ、カーボンナノチューブ、グラフェンなどによって構成されていてもよい。

[0025] 下側電極３２および上側電極３６を光変調素子３０の法線方向から見たと

きに、光変調素子３０のうち下側電極３２および上側電極３６が互いに対向している箇所に対応する部分が光変調セル３０－１を構成している（図２参照）。なお、個々の光変調セル３０－１が、本技術の「線状散乱領域」の一具体例に相当し、全ての光変調セル３０－１によって構成されるセルが、本技術の「面状散乱領域」の一具体例に相当する。

[0026] 光変調セル３０－１は、光変調素子３０のうち部分電極３２Ａおよび上側電極３６が互いに対向している箇所に対応する部分に相当する。複数の光変調セル３０－１のうち部分電極３２Ｂを含む光変調セル３０ａ（図２参照）が、表示装置において三次元表示を行うときに、線状照明光の生成に用いられる。複数の光変調セル３０－１のうち部分電極３２Ｃを含む光変調セル３０ｂ（図２参照）が、表示装置において二次元表示を行うときに、複数の光変調セル３０ａと共に、面状照明光の生成に用いられる。つまり、表示装置において二次元表示を行うときには、面状照明光を生成するために、全ての光変調セル３０－１が用いられる。

[0027] 各光変調セル３０－１は、部分電極３２Ａおよび上側電極３６に所定の電圧を印加することにより別個独立に駆動することの可能なものである。各光変調セル３０－１は、部分電極３２Ａおよび上側電極３６に印加される電圧値の大きさに応じて、光源２０からの光に対して透明性を示したり、散乱性を示したりするようになっている。なお、透明性、散乱性については、光変調層３４を説明する際に詳細に説明する。

[0028] 配向膜３３，３５は、例えば、光変調層３４に用いられる液晶やモノマーを配向させるものである。配向膜の種類としては、例えば、垂直配向膜および水平配向膜があるが、本実施の形態では、配向膜３３，３５には水平配向膜が用いられる。水平配向膜としては、例えば、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリビニルアルコールなどをラビング処理することにより形成された配向膜、転写やエッチングなどにより溝形状が付与された配向膜が挙げられる。また、水平配向膜としては、例えば、酸化ケイ素などの無機材料を斜方蒸着することにより形成された配向膜、イオンビーム照射により形成された

ダイヤモンドライクカーボン配向膜、電極パターンスリットの形成された配向膜が挙げられる。透明基板３１，３７としてプラスチックフィルムを用いる場合には、製造工程において、透明基板３１，３７の表面に配向膜３３，３５を塗布した後の焼成温度ができるだけ低いことが好ましいことから、配向膜３３，３５として、１００℃以下の温度で形成可能なポリアミドイミドを用いることが好ましい。

[0029] また、垂直、水平いずれの配向膜においても、液晶とモノマーを配向させる機能があれば十分であり、通常の液晶ディスプレイに要求される電圧の繰り返し印加による信頼性などは必要ない。デバイス作成後の電圧印加による信頼性は、モノマーを重合したものと液晶との界面で決まるためである。また、配向膜を用いなくても、例えば、下側電極３２および上側電極３６間に電場や磁場を印加することによっても、光変調層３４に用いられる液晶やモノマーを配向させることが可能である。つまり、下側電極３２および上側電極３６間に電場や磁場を印加しながら、紫外線照射して電圧印加状態での液晶やモノマーの配向状態を固定させることができる。配向膜の形成に電圧を用いる場合には、配向用と駆動用とで別々の電極を形成するか、液晶材料に周波数によって誘電率異方性の符号が反転する二周波液晶などを用いることができる。また、配向膜の形成に磁場を用いる場合、配向膜として磁化率異方性の大きい材料を用いることが好ましく、例えば、ベンゼン環の多い材料を用いることが好ましい。

[0030] 光変調層３４は、透明基板３１および透明基板３７の間隙に設けられたものである。光変調層３４は、電場の大きさに応じて、光源２０からの光に対して散乱性もしくは透明性を示すものである。光変調層３４は、電場が相対的に小さいときに、光源２０からの光に対して透明性を示し、電場が相対的に大きいときに、光源２０からの光に対して散乱性を示すものである。光変調層３４は、例えば、図２に示したように、バルク３４Ａと、バルク３４Ａ内に分散された微粒子状の複数の微粒子３４Ｂとを含んだ複合層となっている。バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂは光学異方性を有している。

[0031] 図６Ａは、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時の、微粒子３４Ｂ内の配向状態の一例を模式的に表したものである。なお、図６Ａにおいて、バルク３４Ａ内の配向状態についての記載を省略した。図６Ｂは、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時の、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの屈折率異方性を示す屈折率楕円体の一例を表したものである。この屈折率楕円体は、様々な方向から入射した直線偏光の屈折率をテンソル楕円体で表したものであり、光が入射する方向からの楕円体の断面を見ることによって、幾何的に屈折率を知ることができるものである。図６Ｃは、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時の、正面方向に向かう光Ｌ１と、斜め方向に向かう光Ｌ２とが光変調層３４を透過する様子の一例を模式的表したものである。

[0032] 図７Ａは、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されている時の、微粒子３４Ｂ内の配向状態の一例を模式的に表したものである。なお、図７Ａにおいて、バルク３４Ａ内の配向状態についての記載を省略した。図７Ｂは、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されている時の、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの屈折率異方性を示す屈折率楕円体の一例を表したものである。図７Ｃは、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されている時の、正面方向に向かう光Ｌ１と、斜め方向に向かう光Ｌ２とが光変調層３４において散乱される様子の一例を模式的表したものである。

[0033] バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂは、例えば、図６Ａ，図６Ｂに示したように、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時に、バルク３４Ａの光軸ＡＸ１および微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２の向きが互いに一致する（平行となる）構成となっている。なお、光軸ＡＸ１，ＡＸ２とは、偏光方向によらず屈折率が一つの値になるような光線の進行方向と平行な線を指している。また、光軸ＡＸ１および光軸ＡＸ２の向きは常に互いに一致している必要はなく、光軸ＡＸ１の向きと光軸ＡＸ２の向きとが、例えば製造誤差などによって多少ずれていてもよい。

[0034] また、微粒子３４Ｂは、例えば、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時に、光軸ＡＸ２が導光板１０の光入射面１０Ａと平行となる構成となっている。微粒子３４Ｂは、さらに、例えば、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時に、光軸ＡＸ２が透明基板３１，３７の表面と僅かな角度θ１で交差する構成となっている（図６Ｂ参照）。なお、角度θ１については、微粒子３４Ｂを構成する材料を説明する際に詳述する。

[0035] 一方、バルク３４Ａは、例えば、下側電極３２および上側電極３６間への電圧印加の有無に拘らず、バルク３４Ａの光軸ＡＸ１が一定となる構成となっている。具体的には、バルク３４Ａは、例えば、図６Ａ，図６Ｂ，図７Ａ，図７Ｂに示したように、バルク３４Ａの光軸ＡＸ１が導光板１０の光入射面１０Ａと平行となると共に透明基板３１，３７の表面と所定の角度θ１で交差する構成となっている。つまり、バルク３４Ａの光軸ＡＸ１は、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時に、微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２と平行となっている。

[0036] なお、光軸ＡＸ２が常に、光入射面１０Ａと平行となると共に透明基板３１，３７の表面と角度θ１で交差している必要はなく、例えば製造誤差などによって透明基板３１，３７の表面と、角度θ１とは若干異なる角度で交差していてもよい。また、光軸ＡＸ１，ＡＸ２が常に光入射面１０Ａと平行となっている必要はなく、例えば製造誤差などによって光入射面１０Ａと、小さな角度で交差していてもよい。

[0037] ここで、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの常光屈折率が互いに等しく、かつバルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの異常光屈折率が互いに等しいことが好ましい。この場合に、例えば、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時には、図６Ａに示したように、正面方向および斜め方向を含むあらゆる方向において屈折率差がほとんどなく、高い透明性が得られる。これにより、例えば、図６Ｃに示したように、正面方向に向かう光Ｌ１および斜め方向に向かう光Ｌ２は、光変調層３４内で散乱されることなく

、光変調層３４を透過する。その結果、例えば、図８Ａ，図８Ｂに示したように、光源２０からの光Ｌ（斜め方向からの光）は、光変調層３４のうち透明な領域（透過領域３０Ａ）の界面（透明基板３１の下面および導光板１０の上面）において全反射され、透過領域３０Ａの輝度（黒表示の輝度）が、全面を均一に発光させた場合（図８Ｂ中の一点鎖線）と比べて下がる。なお、図８Ｂの正面輝度のプロファイルは、導光板１０上に拡散シート（図示せず）を設置し、その拡散シートを介して測定することにより得られたものである。

[0038] なお、透過領域３０Ａの界面の１つである導光板１０の上面（図８中では光出射面１０Ｂ）が、導光板１０の上面の屈折率よりも低い屈折率の材料と接していることが好ましい。そのような低屈折率材料は、典型的には空気である。また、導光板１０の上面（図８中では光出射面１０Ｂ）がレンズシート５０と接着されている場合には、導光板１０の上面に接する低屈折率材料は、粘着剤もしくは接着剤であってもよい。

[0039] バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂは、例えば、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されている時には、図７Ａ，図７Ｂに示したように、光軸ＡＸ１および光軸ＡＸ２の向きが互いに異なる（交差またはほぼ直交する）構成となっている。また、微粒子３４Ｂは、例えば、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されている時に、微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２が導光板１０の光入射面１０Ａと平行となると共に透明基板３１，３７の表面と角度θ１よりも大きな角度θ２（例えば９０°）で交差する構成となっている。なお、角度θ２については、微粒子３４Ｂを構成する材料を説明する際に詳述する。

[0040] したがって、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されている時には、光変調層３４において、正面方向および斜め方向を含むあらゆる方向において屈折率差が大きくなり、高い散乱性が得られる。これにより、例えば、図７Ｃに示したように、正面方向に向かう光Ｌ１および斜め方向に向かう光Ｌ２は、光変調層３４内で散乱される。その結果、例えば、図８Ａに

示したように、光源２０からの光Ｌ（斜め方向からの光）は、散乱領域３０Ｂの界面（透明基板３１または導光板１０と空気との界面）を透過すると共に、反射板４０側に透過した光は反射板４０で反射され、光変調素子３０を透過する。従って、散乱領域３０Ｂの輝度は、全面を均一に発光させた場合（図８Ｂ中の一点鎖線）と比べて極めて高くなり、しかも、透過領域３０Ａの輝度が低下した分だけ、部分的な白表示の輝度（輝度突き上げ）が大きくなる。

[0041] なお、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの常光屈折率は、例えば製造誤差などによって多少ずれていてもよく、例えば、０．１以下であることが好ましく、０．０５以下であることがより好ましい。また、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの異常光屈折率についても、例えば製造誤差などによって多少ずれていてもよく、例えば、０．１以下であることが好ましく、０．０５以下であることがより好ましい。

[0042] また、バルク３４Ａの屈折率差（Δn_P＝異常光屈折率ne_P－常光屈折率no_P）や、微粒子３４Ｂの屈折率差（Δn_L＝異常光屈折率ne_L－常光屈折率no_L）は、できるだけ大きいことが好ましく、０．０５以上であることが好ましく、０．１以上であることがより好ましく、０．１５以上であることがさらに好ましい。バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの屈折率差が大きい場合には、光変調層３４の散乱能が高くなり、導光条件を容易に破壊することができ、導光板１０からの光を取り出しやすいからである。

[0043] また、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂは、電場に対する応答速度が互いに異なっている。バルク３４Ａは、例えば、微粒子３４Ｂの応答速度よりも遅い応答速度を有する筋状構造、多孔質構造、または棒状構造となっている。バルク３４Ａは、例えば、低分子モノマーを重合化することにより得られた高分子材料によって形成されている。バルク３４Ａは、例えば、微粒子３４Ｂの配向方向または配向膜３３，３５の配向方向に沿って配向した、配向性および重合性を有する材料（例えばモノマー）を熱および光の少なくとも一方によって重合させることにより形成されている。

[0044] バルク３４Ａの筋状構造、多孔質構造もしくは棒状構造は、例えば、導光板１０の光入射面１０Ａと平行となると共に透明基板３１，３７の表面と僅かな角度θ１で交差する方向に長軸を有している。バルク３４Ａが筋状構造となっている場合に、短軸方向の平均的な筋状組織サイズは、導光光の散乱性を高くするという観点からは、０．１μｍ以上１０μｍ以下となっていることが好ましく、０．２μｍ以上２．０μｍ以下の範囲であることがより好ましい。短軸方向の平均的な筋状組織サイズが０．１μｍ以上１０μｍ以下となっている場合には、光変調素子３０内での散乱能が、３８０～７８０ｎｍの可視領域において略等しくなる。そのため、面内で、ある特定の波長成分の光のみが増加したり、減少したりすることがないので、可視領域でのバランスを面内で取ることができる。短軸方向の平均的な筋状組織サイズが０．１μｍ未満である場合や、１０μｍを超える場合には、波長に関係なく、光変調素子３０の散乱能が低く、光変調素子３０が光変調素子として機能しにくい。

[0045] また、散乱の波長依存性を少なくするという観点からは、短軸方向の平均的な筋状組織サイズは、０．５μｍ以上５μｍ以下の範囲であることが好ましく、１～３μｍの範囲であることがより好ましい。このようにした場合には、光源２０から出射された光が導光板１０内を伝播していく過程で光変調素子３０内のバルク３４Ａを繰り返し通過したときに、バルク３４Ａにおける、散乱の波長依存性が抑制される。筋状組織のサイズは、偏光顕微鏡、共焦点顕微鏡、電子顕微鏡などで観察することができる。

[0046] 一方、微粒子３４Ｂは、例えば、液晶材料を主に含んで構成されており、バルク３４Ａの応答速度よりも十分に早い応答速度を有している。微粒子３４Ｂ内に含まれる液晶材料（液晶分子）は、例えば棒状分子である。微粒子３４Ｂ内に含まれる液晶分子として、正の誘電率異方性を有するもの（いわゆるポジ型液晶）を用いることが好ましい。

[0047] ここで、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時には、微粒子３４Ｂ内において、液晶分子の長軸方向は、光軸ＡＸ１と平行

となっている。このとき、微粒子３４Ｂ内の液晶分子の長軸は、導光板１０の光入射面１０Ａと平行となると共に透明基板３１，３７の表面と僅かな角度θ１で交差している。つまり、微粒子３４Ｂ内の液晶分子は、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない時には、導光板１０の光入射面１０Ａと平行な面内において角度θ１だけ傾斜した状態で配向している。この角度θ１は、プレチルト角と呼ばれるもので、例えば０．１°以上３０°以下の範囲であることが好ましい。この角度θ１は、０．５°以上１０°以下の範囲であることがより好ましく、０．７°以上２°以下の範囲であることがさらにより好ましい。角度θ１を大きくすると、後述するような理由から散乱の効率が低下する傾向にある。また、角度θ１を小さくし過ぎると、電圧印加時に液晶の立ち上がる方位角がばらつく。例えば、１８０°反対側の方位（リバースチルト）に液晶が立ち上がることもある。これにより、微粒子３４Ｂとバルク３４Ａとの屈折率差を有効に利用できないので、散乱効率が低くなり、輝度が小さくなる傾向にある。

[0048] また、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されている時には、微粒子３４Ｂ内において、液晶分子の長軸方向は、光軸ＡＸ１と交差（もしくは直交）している。このとき、微粒子３４Ｂ内の液晶分子の長軸は、導光板１０の光入射面１０Ａと平行となると共に透明基板３１，３７の表面と角度θ１よりも大きな角度θ２（例えば９０°）で交差している。つまり、微粒子３４Ｂ内の液晶分子は、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されている時には、導光板１０の光入射面１０Ａと平行な面内において角度θ２だけ傾斜した状態もしくは角度θ２（＝９０°）で真っ直ぐ立った状態で配向している。

[0049] 上記した、配向性および重合性を有するモノマーとしては、光学的に異方性を有しており、かつ液晶と複合する材料であればよいが、本実施の形態では紫外線で硬化する低分子モノマーであることが好ましい。電圧無印加の状態で、液晶と、低分子モノマーを重合化することにより形成されたもの（高分子材料）との光学的異方性の方向が一致していることが好ましいので、紫

外線硬化前において、液晶と低分子モノマーが同一方向に配向していることが好ましい。微粒子３４Ｂとして液晶が用いられる場合に、その液晶が棒状分子であるときには、使用するモノマー材料の形状も棒状であることが好ましい。以上のことから、モノマー材料としては重合性と液晶性を併せ持つ材料を用いることが好ましく、例えば、重合性官能基として、アクリレート基、メタクリレート基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、ビニルエーテル基およびエポキシ基からなる群から選ばれた少なくとも１つの官能基を有することが好ましい。これらの官能基は、紫外線、赤外線または電子線を照射したり、加熱したりすることによって重合させることができる。紫外線照射時の配向度低下を抑制するために、多官能基をもつ液晶性材料を添加することもできる。バルク３４Ａを上述した筋状構造とする場合には、バルク３４Ａの原料として、２官能液晶性モノマーを用いることが好ましい。また、バルク３４Ａの原料に対して、液晶性を示す温度の調整を目的に単官能モノマーを添加したり、架橋密度向上を目的に３官能以上のモノマーを添加したりすることもできる。

[0050]（反射板４０）

反射板４０は、導光板１０の背後から光変調素子３０を介して漏れ出てきた光を導光板１０側に戻すものである。反射板４０は、例えば、反射、拡散、散乱などの機能を有している。これにより、光源２０からの出射光を効率的に利用することができ、また、正面輝度の向上にも役立っている。反射板４０は、例えば、発泡ＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）や銀蒸着フィルム、多層膜反射フィルム、白色ＰＥＴなどからなる。反射板４０に正反射（鏡面反射）の機能を持たせる場合には、反射板４０は、例えば、銀蒸着フィルム、多層膜反射フィルム、アルミニウム蒸着フィルムなどで構成されていることが好ましい。また、反射板４０は、特定の方向へ光を反射させるための形状が付与されたものであってもよい。

[0051]（レンズシート５０）

レンズシート５０は、導光板１０の上面から発せられた光（照明光）の発

散角を狭めるものである。レンズシート５０は、例えば、図１に示したように、レンズシート５０の光入射面（下面）と、導光板１０の光出射面（上面）との間にギャップが形成されるように、導光板１０の上に配置されている。ギャップは、導光板１０の光出射面（上面）の屈折率よりも低い屈折率の材料で充填された層であり、例えば、空気層である。なお、ギャップが、常に空気層となっている必要はなく、例えば、導光板１０の光出射面（上面）の屈折率よりも低い屈折率の材料からなる粘着剤もしくは接着剤で充填された層となっていてもよい。また、レンズシート５０の稜線方向（図９のＹ方向）が光の導光方向（図８のＸ方向）と平行な場合には、ギャップが、導光板１０に近い屈折率の材料で充填された層となっていてもよい。この場合には、レンズシート５０は、粘着剤もしくは接着剤で導光板１０の光出射面（上面）に粘着または接着されていることになる。

[0052] レンズシート５０は、例えば、図９に示したように、複数の帯状凸部５０Ａが当該帯状凸部５０Ａの延在方向と交差する方向に並べて配置された凹凸面を有している。凹凸面は、例えば、図９に示したように、レンズシート５０の光出射側に配置されていてもよいが、図１０に示したように、レンズシート５０の光入射側（光変調層３４側）に配置されていてもよい。凹凸面がレンズシート５０の光入射側に配置されている場合の方が、導光板１０から出射される光のうち、浅い角度の光を垂直に立ち上げることができる。このとき帯状凸部５０Ａの断面は、底角が６０°～７０°の三角形状となっていることが好ましく、さらには底角が６０°～６５°の三角形状となっていることが好ましい。またこのとき帯状凸部５０Ａの稜線方向は下側電極３２（または光変調セル３０ａ）の配列と平行であることが好ましい。レンズシート５０において、凹凸面とは反対側の面は、例えば、図９、図１０に示したように、平坦面となっている。この場合、粘着剤もしくは接着剤を用いて、レンズシート５０の平坦面を表示パネルに直接接着することもできる。また帯状凸部５０ＡをＵＶ硬化樹脂などで形成する場合、表示パネル上に直接形成することもできる。レンズシート５０は、例えば、上記の平坦面が導光板

１０の上面と平行またはほぼ平行となるように配置されている。

[0053] 帯状凸部５０Ａは、下側電極３２（または光変調セル３０ａ）の延在方向と平行な方向に延在している。なお、光変調セル３０ａが散乱状態となっているときは、光変調セル３０ａが線状散乱領域となっている。従って、このとき、帯状凸部５０Ａは、線状散乱領域の延在方向と平行な方向に延在しているとも言える。帯状凸部５０Ａの断面（帯状凸部５０Ａの幅方向の断面）は、例えば、図９、図１０に示したように、三角形状となっている。なお、帯状凸部５０Ａの断面形状は、常に三角形状となっている必要はなく、多角形状となっていてもよい。帯状凸部５０Ａは、レンズシート５０の平坦面側とは反対側に突出した凸形状となっている。

[0054] レンズシート５０の凹凸面のピッチは、コントラストの低下を最小限に抑える観点からは、小さければ小さいほど好ましい。なお、各帯状凸部５０Ａの幅が互いに等しい場合には、凹凸面のピッチは帯状凸部５０Ａのピッチと等しい。各帯状凸部５０Ａの幅が周期的に異なる場合には、凹凸面のピッチは帯状凸部５０Ａの幅の周期的な変化の周期と等しい。

[0055] レンズシート５０は、屈折率が等方性の材料で構成されていることが好ましい。導光板１０の上面から出射される光は偏光光となっている。そのため、例えば、照明装置１から出射される光が偏光光となっていることが、表示パネルの輝度向上の観点から好ましい場合には、導光板１０の上面から出射された光を、そのまま照明装置１の出射光として利用すればよい。ただし、レンズシート５０が大きな位相差を有していると、照明装置１から出射された光の偏光成分がレンズシート５０によって乱されてしまう。従って、導光板１０の上面から出射された光の偏光成分を乱さないようにする観点から、レンズシート５０は、屈折率が等方性の材料で構成されていることが好ましい。

[0056]（駆動回路６０）

駆動回路６０は、例えば、一の光変調セル３０－１において微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２がバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と平行もしくはほぼ平行となり、

他の光変調セル３０－１において微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２がバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と交差もしくは直交するように各光変調セル３０－１の一対の電極（部分電極３２Ａ、上側電極３６）へ印加する電圧の大きさを制御するようになっている。つまり、駆動回路６０は、電場制御によって、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ１，ＡＸ２の向きを互いに一致（もしくはほぼ一致）させたり、互いに異ならせたり（もしくは直交させたり）することができるようになっている。

[0057] 駆動回路６０は、制御信号６０Ａとして三次元表示を指定する信号が入力されたとき（つまり三次元表示モードのとき）には、光変調素子３０から複数の線状照明光を出力させるようになっている。具体的には、駆動回路６０は、複数の部分電極３２Ａのうち特定の複数の部分電極３２Ｂに、光変調層３４が散乱性を示す電圧を印加するとともに、複数の部分電極３２Ａのうち複数の部分電極３２Ｂを除く複数の部分電極３２Ｃに、光変調層３４が透明性を示す電圧を印加するようになっている。言い換えると、駆動回路６０は、光変調素子３０内の各光変調セル３０ａにおいて微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２がバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と交差し、光変調素子３０内の光変調セル３０ｂにおいて微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２がバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と平行となるように、各光変調セル３０－１の一対の電極（部分電極３２Ａ、上側電極３６）へ印加する電圧の大きさを制御するようになっている。これにより、駆動回路６０は、部分電極３２Ｂを含む光変調セル３０ａに、線状の散乱領域３０Ｂを生成させ、部分電極３２Ｃを含む光変調セル３０ｂに、線状の透過領域３０Ａを生成させ、それによって、散乱領域３０Ｂから線状照明光を出力させるようになっている。

[0058] また、駆動回路６０は、制御信号６０Ａとして二次元表示を指定する信号が入力されたとき（つまり二次元表示モードのとき）には、光変調素子３０から面状照明光を出力させるようになっている。具体的には、駆動回路６０は、各部分電極３２Ａに、光変調層３４が散乱性を示す電圧を印加するようになっている。言い換えると、駆動回路６０は、光変調素子３０に含まれる

全ての光変調セル３０－１において微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２がバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と交差または直交（もしくはほぼ直交）するように、各光変調セル３０－１の一対の電極（部分電極３２Ａ、上側電極３６）へ印加する電圧の大きさを制御するようになっている。これにより、駆動回路６０は、各光変調セル３０－１に散乱領域３０Ｂを生成させ、それによって、面状の散乱領域３０Ｂから面状照明光を出力させるようになっている。

[0059] 次に、本実施の形態の照明装置１の作用および効果について説明する。

[0060] 本実施の形態の照明装置１では、三次元表示のときに、各光変調セル３０ａにおいて微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２がバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と交差もしくは直交し、各光変調セル３０ｂにおいて微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２がバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と平行もしくはほぼ平行となるように、各光変調セル３０－１の一対の電極（部分電極３２Ａ、上側電極３６）に電圧が印加される。これにより、光変調素子３０において、各光変調セル３０ａが散乱領域３０Ｂとなり、各光変調セル３０ｂが透過領域３０Ａとなる。その結果、光源２０から出射され、導光板１０内に入射した光は、光変調素子３０のうち透過領域３０Ａを透過し、光変調素子３０のうち散乱領域３０Ｂにおいて散乱される（図８）。この散乱光のうち散乱領域３０Ｂの下面を透過した光は反射板４０で反射され、再度、導光板１０に戻されたのち、照明装置１の上面から出射される。また、散乱光のうち、散乱領域３０Ｂの上面に向かった光は、導光板１０を透過したのち、照明装置１の上面から出射される。このように、三次元表示のときには、透過領域３０Ａの上面からは光はほとんど出射されず、散乱領域３０Ｂの上面から光が出射される。このようにして、例えば、図８に示したように、正面方向に線状照明光が出力される。

[0061] また、本実施の形態の照明装置１では、二次元表示のときに、例えば、各光変調セル３０－１において微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２がバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と交差もしくは直交するように、各光変調セル３０－１の一対の電極（部分電極３２Ａ、上側電極３６）に電圧が印加される。これにより、光源２０から出射され、導光板１０内に入射した光は、光変調素子３０の全体

に形成された散乱領域３０Ｂにおいて散乱される。この散乱光のうち散乱領域３０Ｂの下面を透過した光は反射板４０で反射され、再度、導光板１０に戻されたのち、照明装置１の上面から出射される。また、散乱光のうち、散乱領域３０Ｂの上面に向かった光は、導光板１０を透過したのち、照明装置１の上面から出射される。このように、二次表示のときには、例えば、光変調素子３０の上面全体から光が出射され、正面方向に、面状照明光が出力される。

[0062] さらに、本実施の形態の照明装置１では、照明光の発散角を狭めるレンズシート５０が設けられている。これにより、レンズシート５０が設けられていない場合と比べて、正面方向の輝度を高くすることができる。その結果、例えば、照明装置１を表示装置のバックライトとして用いた場合に、表示装置における表示パネルに対して０度～適視角度（例えば１５度）で入射する光の光量を増やすことができるので、表示映像において高い輝度を得ることができる。

[0063] 次に、本実施の形態の照明装置１の他の効果について説明する。

[0064] 一般に、ＰＤＬＣは、液晶材料と等方性の低分子材料とを混合し、紫外線照射や溶媒の乾燥などにより相分離を起こさせることによって形成され、液晶材料の微小粒子が高分子材料中に分散された複合層となっている。この複合層中の液晶材料は、電圧無印加時にはランダムな方向を向いているので散乱性を示すが、電圧印加時には電場方向に配向するので、液晶材料の常光屈折率と高分子材料の屈折率とが互いに等しい場合には、正面方向（ＰＤＬＣの法線方向）において高い透明性を示す。しかし、この液晶材料では、斜め方向においては、液晶材料の異常光屈折率と高分子材料の屈折率との差が顕著となり、正面方向が透明性であっても斜め方向において散乱性が発現してしまう。

[0065] 通常、ＰＤＬＣを使った光変調素子は、表面に透明導電膜の形成された２枚のガラス板の間にＰＤＬＣを挟み込んだ構造となっていることが多い。上述したような構造を有する光変調素子に対して空気中から斜めに光が入射し

た場合には、その斜め方向から入射した光は空気とガラス板の屈折率差によって屈折し、より小さな角度でＰＤＬＣに入射することになる。そのため、このような光変調素子においては、大きな散乱は生じない。例えば、空気中から８０度の角度で光が入射した場合には、その光のＰＤＬＣへの入射角はガラス界面での屈折によって４０度程度にまで小さくなる。

[0066] しかし、導光板を用いたエッジライト方式では、導光板越しに光が入射するので、光が８０度程度の大きな角度でＰＤＬＣ中を横切ることになる。そのため、液晶材料の異常光屈折率と高分子材料の屈折率との差が大きく、さらに、より大きな角度で光がＰＤＬＣ中を横切るので、散乱を受ける光路も長くなる。例えば、常光屈折率１．５、異常光屈折率１．６５の液晶材料の微小粒子が屈折率１．５の高分子材料中に分散されている場合には、正面方向（ＰＤＬＣの法線方向）においては屈折率差がないが、斜め方向においては屈折率差が大きくなる。このため、斜め方向の散乱性を小さくすることができないので、視野角特性が悪い。さらに、導光板上に拡散フィルムなどの光学フィルムを設けた場合には、斜め漏れ光が拡散フィルムなどによって正面方向にも拡散されるので、正面方向の光漏れが大きくなり、正面方向の変調比が低くなってしまう。

[0067] 一方、本実施の形態では、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂが光学異方性材料を主に含んで形成されているので、斜め方向において、散乱性が小さくなり、透明性を向上させることができる。例えば、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂが、互いに常光屈折率が等しく、かつ互いに異常光屈折率も等しい光学異方性材料を主に含んで構成され、かつ、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない領域では、これらの光軸の向きが一致もしくはほぼ一致する。これにより、正面方向（光変調素子３０の法線方向）および斜め方向を含むあらゆる方向において屈折率差が少なくなるか、またはなくなり、高い透明性が得られる。その結果、視野角の大きい範囲における光の漏洩を低減またはほとんどなくすることができ、視野角特性を良くすることができる。

[0068] 例えば、常光屈折率１．５、異常光屈折率１．６５の液晶と、常光屈折率１．５、異常光屈折率１．６５の液晶性モノマーとを混合し、配向膜または電界によって液晶と液晶性モノマーを配向させた状態で液晶性モノマーを重合させると、液晶の光軸と、液晶性モノマーが重合することによって形成されたポリマーの光軸とが互いに一致する。これにより、あらゆる方向で屈折率を一致させることができるので、そのようにした場合には、透明性が高い状態を実現でき、より一層、視野角特性を良くすることができる。

[0069] また、本実施の形態では、例えば、図８Ａ，図８Ｂに示したように、透過領域３０Ａの輝度（黒表示の輝度）が、全面を均一に発光させた場合（図８Ｂ中の一点鎖線）と比べて下がっている。他方、散乱領域３０Ｂの輝度は、全面を均一に発光させた場合（図８Ｂ中の一点鎖線）と比べて極めて高くなり、しかも、透過領域３０Ａの輝度が低下した分だけ、部分的な白表示の輝度（輝度突き上げ）が大きくなる。

[0070] ところで、輝度突き上げとは、全面白表示した場合に比べて、部分的に白表示を行った場合の輝度を高くする技術である。ＣＲＴやＰＤＰなどでは一般によく使われている技術である。しかし、液晶ディスプレイでは、バックライトは画像にかかわらず全体に均一発光しているので、部分的に輝度を高くすることはできない。もっとも、バックライトを、複数のＬＥＤを２次元配置したＬＥＤバックライトとした場合には、ＬＥＤを部分的に消灯することは可能である。しかし、そのようにした場合には、ＬＥＤを消灯した暗領域からの拡散光がなくなるので、全てのＬＥＤを点灯した場合と比べて、輝度が低くなってしまう。また、部分的に点灯しているＬＥＤに対して流す電流を大きくすることにより、輝度を増やすことも可能であるが、そのようにした場合には、非常に短時間に大電流が流れるので、回路の負荷や信頼性の点で問題が残る。

[0071] 一方、本実施の形態では、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂが光学異方性材料を主に含んで形成されているので、斜め方向の散乱性が抑制され、暗状態での導光板からの漏れ光が少ない。これにより、部分的な暗状態の部分か

ら部分的な明状態の部分に導光するので、照明装置１への投入電力を増やすことなく、輝度突き上げを実現することができる。

[0072] また、本実施の形態では、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加されていない領域において、微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２が、導光板１０の光入射面１０Ａと平行となっており、かつ透明基板３１，３７の表面と僅かな角度θ１で交差している。つまり、微粒子３４Ｂ内に含まれる液晶分子が、光入射面１０Ａと平行な面内において角度θ１だけ傾斜した状態（プレチルト角が付与された状態）で配向している。そのため、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加された時に、微粒子３４Ｂ内に含まれる液晶材料は、ランダムな方位に立ち上がることはなく、光入射面１０Ａと平行な面内で立ち上がる。このとき、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ１，ＡＸ２が、光入射面１０Ａと平行な面内において互いに交差もしくは直交する。この場合に、導光板１０の光入射面１０Ａから入射した光において、透明基板３１に対して垂直に振動する光は、微粒子３４Ｂの異常光屈折率とバルク３４Ａの常光屈折率との差を感じる。このとき、微粒子３４Ｂの異常光屈折率とバルク３４Ａの常光屈折率との差は大きいことから、透明基板３１に対して垂直に振動する光の散乱効率が高くなる。一方、透明基板３１に対して平行に振動する光は、微粒子３４Ｂの常光屈折率とバルク３４Ａの異常光屈折率の差を感じる。このとき、微粒子３４Ｂの常光屈折率とバルク３４Ａの異常光屈折率の差も大きいことから、透明基板３１に対して平行に振動する光の散乱効率も高くなる。従って、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加された領域を伝播する光は、斜め方向の成分を多く含む。例えば、導光板１０としてアクリル導光板を用いた場合には、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加された領域内の光は、４１．８度以上の角度で伝播する。その結果、斜め方向を含むあらゆる方向において屈折率差が大きくなり、高い散乱性が得られるので、表示輝度を向上させることができる。また、上記の輝度突き上げの効果により、表示輝度をさらに向上させることができる。

[0073] ところで、例えば、電圧無印加時に導光板１０の光入射面１０Ａに垂直に、バルク３４Ａおよび微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ１，ＡＸ２を配置し、下側電極３２および上側電極３６間に電圧が印加された時に、微粒子３４Ｂ内に含まれる液晶材料が、光入射面１０Ａと垂直な面内で立ち上がるようにした場合には、透明基板３１に対して垂直に振動する光は、前述した場合と同様に、微粒子３４Ｂの異常光屈折率とバルク３４Ａの常光屈折率との差を感じるが、透明基板３１に対して平行方向に振動する光は、微粒子３４Ｂの常光屈折率とバルク３４Ａの常光屈折率との差を感じることになる。ここで、微粒子３４Ｂの常光屈折率とバルク３４Ａの常光屈折率との差は、ほとんどないか、または全くない。そのため、光入射面１０Ａから入射した光において、透明基板３１に対して垂直に振動する光は、前述した場合と同様に大きな屈折率差を感じるが、透明基板３１に対して平行方向に振動する光は、屈折率差をほとんど感じないか、または全く感じない。その結果、透明基板３１に対して垂直に振動する光の散乱効率は高くなるが、透明基板３１に対して平行に振動する光の散乱効率は低いか、または、ゼロとなる。従って、光入射面１０Ａに対して光軸ＡＸ１，ＡＸ２を垂直に配置した場合には、光入射面１０Ａに対して光軸ＡＸ１，ＡＸ２を平行に配置した場合に比べて、散乱効率が低くなるので、導光板１０から取り出せる輝度が、本実施の形態の光変調素子３０よりも低くなる。

[0074] 以上のことから、本実施の形態では、視野角の大きい範囲における光の漏洩を低減またはほとんどなくしつつ、表示輝度を向上させることができる。その結果、正面方向の変調比を高くすることができる。

[0075] ＜２．第２の実施の形態＞

図１１は、本技術の第２の実施の形態に係る照明装置２の断面構成を表すものである。この照明装置２は、表示装置のバックライトとして適用可能なものであり、上記実施形態に係る照明装置１と同様、照明光として、面状照明光または複数の線状照明光を出力可能なものである。照明装置２は、例えば、導光板１０、光源２０、光変調素子３０、反射板４０、駆動回路６０お

よびレンズシート７０を備えている。レンズシート７０は、導光板１０の上に配置されている。つまり、照明装置２は、上記第１の実施の形態に係る照明装置１において、レンズシート５０の代わりにレンズシート７０を備えたものに相当する。なお、レンズシート７０が、本技術の「レンズシート」の一具体例に相当する。

[0076] 図１２は、レンズシート７０の斜視構成例を表すものである。レンズシート７０は、導光板１０の上面から発せられた光（照明光）の発散角を狭めるものである。レンズシート７０は、例えば、図１１に示したように、レンズシート７０の光入射面（下面）と、導光板１０の光出射面（上面）との間にギャップが形成されるように、導光板１０の上に配置されている。ギャップは、上記実施の形態と同様、導光板１０の光出射面（上面）の屈折率よりも低い屈折率の材料で充填された層であり、例えば、空気層である。なお、ギャップが、常に空気層となっている必要はなく、例えば、導光板１０の光出射面（上面）の屈折率よりも低い屈折率の材料からなる粘着剤もしくは接着剤で充填された層となっていてもよい。また、レンズシート７０の稜線方向（図１２のＹ方向）が光の導光方向（図１１のＸ方向）と平行な場合には、ギャップが、導光板１０に近い屈折率の材料で充填された層となっていてもよい。この場合には、レンズシート７０は、粘着剤もしくは接着剤で導光板１０の光出射面（上面）に粘着または接着されていることになる。

[0077] レンズシート７０は、例えば、図１２に示したように、複数の帯状凸部７０Ａが当該帯状凸部７０Ａの延在方向と交差する方向に並べて配置された凹凸面を有している。凹凸面は、例えば、図１２に示したように、レンズシート７０の光出射側に配置されていてもよいし、図１３に示したように、レンズシート７０の光入射側に配置されていてもよい。ただし、凹凸面がレンズシート７０の光入射側に配置されている場合の方が、凹凸面を導光板１０の上面により近づけることができる。これにより、レンズシート７０を構成する基材厚みの分だけ、導光板１０や透明基板３７の厚さの設計自由度を高くすることができる。レンズシート７０において、凹凸面とは反対側の面は、

例えば、図１２、図１３に示したように、平坦面となっている。この場合、粘着剤もしくは接着剤を用いて、レンズシート７０の平坦面を表示パネルに直接接着することもできる。また、帯状凸部７０ＡをＵＶ硬化樹脂などで形成する場合、帯状凸部７０Ａを表示パネル上に直接形成することもできる。レンズシート７０は、例えば、上記の平坦面が導光板１０の上面と平行またはほぼ平行となるように配置されている。

[0078] 帯状凸部７０Ａは、下側電極３２（または光変調セル３０ａ）の延在方向と平行な方向に延在している。なお、光変調セル３０ａが散乱状態となっているときは、光変調セル３０ａが線状散乱領域となっている。従って、このとき、帯状凸部７０Ａは、線状散乱領域の延在方向と平行な方向に延在しているとも言える。帯状凸部７０Ａの断面（帯状凸部７０Ａの幅方向の断面）は、例えば、図１２、図１３に示したように、シリンドリカル形状となっている。シリンドリカル形状は、三角形状の場合のような反射が利用されていないので、コントラストの低下を最小限に抑えつつ、正面輝度を高くすることの可能な形状である。シリンドリカル形状としては、例えば、図１２、図１３に示したような円形状や、図１４、図１５に示したような非球面形状が挙げられる。帯状凸部７０Ａの断面が非球面形状となっている場合には、帯状凸部７０Ａの焦点距離を長くすることができる。これにより、帯状凸部７０Ａの焦点距離が長くなった分だけ、光変調セル３０ａと帯状凸部７０Ａとの距離を長くすることができるので、導光板１０や透明基板３７の厚さの設計自由度を高くすることができる。帯状凸部７０Ａは、レンズシート７０の平坦面側とは反対側に突出した凸形状となっている。なお、図１４は、帯状凸部７０Ａがレンズシート７０の光出射側に配置されている場合の斜視構成例であり、図１５は、帯状凸部７０Ａがレンズシート７０の光入射側に配置されている場合の斜視構成例である。

[0079] なお、断面の端部が円形状となっている場合、その端部の形状は、以下に示すコーニック面においてｋ＝０としたときの形状と対応している。また、断面の端部が楕円形状となっている場合、その端部の形状は、以下に示すコ

ーニック面においてー１＜ｋ＜０としたときの形状と対応している。また、断面の端部が放物線状となっている場合、その端部の形状は、以下に示すコーニック面においてｋ＝－１としたときの形状と対応している。また、断面の端部が双曲線状となっている場合、その端部の形状は、以下に示すコーニック面においてｋ＜－１としたときの形状と対応している。なお、帯状凸部７０Ａと、光変調セル３０ａとの距離を長く保ち、かつ正面輝度の向上とコントラスト低下の抑制を実現するためには、－４０＜ｋ＜０となっていることが好ましく、－３０＜ｋ＜－４となっていることがより好ましい。

[数1]

$$y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}$$

[0080] 図１６～図２３は、レンズシート７０の断面構成例を、導光板１０および光変調素子３０と共に表すものである。図１６～図１９には、帯状凸部７０Ａとして、断面形状が円形状となっているものが例示されている。一方、図２０～図２３には、帯状凸部７０Ａとして、断面形状が非球面形状となっているものが例示されている。

[0081] レンズシート７０の凹凸面のピッチは、部分電極３２Ｂのピッチ（光変調セル３０ａの幅）のピッチをＰ１とすると、正面輝度向上の観点から、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，２，……）となっていることが好ましい。なお、各帯状凸部７０Ａの幅が互いに等しい場合には、凹凸面のピッチは帯状凸部７０Ａのピッチと等しい。各帯状凸部７０Ａの幅が周期的に異なる場合には、凹凸面のピッチは帯状凸部７０Ａの幅の周期的な変化の周期と等しい。

[0082] ここで、三次元表示の際に、逆視を含め三次元に見える絵の枚数を視点数Ｎとすると、正面輝度をより高くする観点からは、凹凸面のピッチが、Ｐ１

／ｎ（ｎ＝１，２，……，Ｎ）となっていることが好ましい。また、視点数Ｎの約数をｍとすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，……，ｍ，Ｎ）となっていることがより好ましい。また、レンズシート７０を設けたことによるコントラストの低下をなくするか、またはできるだけ小さくする観点からは、視点数Ｎの最大約数（Ｎを除く）をＭとすると、凹凸面のピッチが、Ｐ１／ｎ（ｎ＝Ｍ，Ｎ）となっていることが好ましく、Ｐ１／Ｎとなっていることがより好ましい。

[0083] 凹凸面のピッチＰ２は、例えば、図１６，２０に示したように、Ｐ１となっている。なお、各帯状凸部７０Ａの幅が常に互いに等しくなっている必要はなく、例えば、図１７，２１に示したように、帯状凸部７０Ａとして幅の広いものと、幅の狭いものとが交互に配置されていてもよい。このとき、帯状凸部７０Ａとして幅の広いものが光変調セル３０ａと対向する位置に配置されていることが好ましい。なお、帯状凸部７０Ａとして幅の広いものと、幅の狭いものとが交互に配置されている場合に、凹凸面のピッチＰ２が、常にＰ１となっている必要はなく、Ｐ１／ｎ（ｎ＝２，……）となっていてもよい。

[0084] また、部分電極群が１つの部分電極３２Ｂおよび３つの部分電極３２Ｃで構成されている場合（三次元表示の際の視点数が４の場合）、凹凸面のピッチＰ２は、例えば、図１８，２２に示したように、Ｐ１／２となっていてもよいし、例えば、図１９，２３に示したように、Ｐ１／４となっていてもよい。

[0085] 帯状凸部７０Ａの半径Ｒは、光変調セル３０ａ（線状の散乱領域となり得る部位）のピッチをＰ１、三次元の視点数をＮとすると、Ｐ１／Ｎ×０．６＜Ｒ＜Ｐ１／Ｎ×１．４となっていることが好ましい。さらには、Ｐ１／Ｎ×０．８＜Ｒ＜Ｐ１／Ｎ×１．２となっていることがさらに好ましい。

[0086] 帯状凸部７０Ａは、当該帯状凸部７０Ａの、幅方向の中央が、光変調セル３０ａ（線状の散乱領域となり得る部位）と対向するように配置されている。帯状凸部７０Ａは、当該帯状凸部７０Ａの、幅方向の中央が、光変調セル

３０ａの、幅方向の中央と対向するように配置されていることが好ましい。また、帯状凸部７０Ａと光変調セル３０ａの間の距離Ｌｚは、帯状凸部７０Ａの曲率半径をＲ、帯状凸部７０Ａの屈折率をｎ１とし、帯状凸部７０Ａと光変調セル３０ａの間の屈折率をｎ２とすると、０＜Ｌｚ＜Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×１．４となっていることが好ましい。さらには、Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×０．７＜Ｌｚ＜Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×１．２となっていることが好ましい。そのようにした場合には、帯状凸部７０Ａと光変調セル３０ａの間の距離Ｌｚが上記の範囲よりも離れた場所に位置している場合と比べて、正面方向の輝度が高くなる。

[0087] レンズシート７０は、屈折率が等方性の材料で構成されていることが好ましい。導光板１０の上面から出射される光は、電場応答性の低いバルク３４Ａの光軸ＡＸ１と平行な方向に偏光軸を有する偏光光となっている。そのため、例えば、照明装置２から出射される光が偏光光となっていることが、表示パネルの輝度向上の観点から好ましい場合には、導光板１０の上面から出射された光を、偏光を乱さずにそのまま照明装置２の出射光として利用すればよい。ただし、レンズシート７０が大きな位相差を有していると、照明装置２から出射された光の偏光成分がレンズシート７０によって乱されてしまう。従って、導光板１０の上面から出射された光の偏光成分を乱さないようにする観点からは、レンズシート７０は、屈折率が等方性の材料で構成されていることが好ましい。

[0088] 次に、本実施の形態の照明装置２の効果について説明する。本実施の形態の照明装置２では、照明光の発散角を狭めるレンズシート７０が設けられている。これにより、レンズシート７０が設けられていない場合と比べて、正面方向の輝度を高くすることができる。その結果、例えば、照明装置２を表示装置のバックライトとして用いた場合に、表示装置における表示パネルに対して０度～適視角度（例えば１５度）で入射する光の光量を増やすことができるので、表示映像において高い輝度を得ることができる。

[0089] ＜３．各実施の形態の変形例＞

［変形例１］

上記各実施の形態では、各部分電極３２Ａが、光入射面１０Ａに平行な方向に延在している場合が例示されていたが、例えば、図２４に示したように、光入射面１０Ａと斜めに交差する方向に延在していてもよい。このとき、各部分電極３２Ａの延在方向が、後述の表示パネル２１０（後述の図７０参照）の画素の配列方向と交差する方向に延在していることが好ましい。このようにした場合には、三次元表示時に、光入射面１０Ａの法線と平行な方向の解像度と、光入射面１０Ａと平行な方向の解像度との差を小さくすることができる。

[0090] ［変形例２］

また、上記各実施の形態および変形例１において、例えば、図２５、図２６に示したように、部分電極３２Ａの幅が狭くなっていてもよい。例えば、部分電極群が１つの部分電極３２Ｂおよび３つの部分電極３２Ｃで構成されている場合（三次元表示の際の視点数が４の場合）、部分電極３２Ａの幅が、Ｐ１／２０（＝Ｐ１×（１／４）×（１／５））以下となっていてもよい。このようにした場合には、照明装置１，２における発光線幅（散乱領域の幅）が狭くなる。その結果、照明装置１，２を表示装置のバックライトとして用いた場合に、三次元表示時に、表示装置の正面方向に形成される２重像を見えにくくすることができる。また、部分電極３２Ａの幅が狭いとレンズによる集光率が高くなり、正面輝度を高くすることができる。

[0091] ［変形例３］

また、上記各実施の形態および変形例１，２において、照明装置１，２が、照明光として、面状照明光、複数の線状照明光、または一列に並んだ複数の点状照明光によって形成された線状照明光を出力可能なものであってもよい。各部分電極３２Ａが、例えば、図２７、図２８に示したように、ブロック形状となっており、かつ複数の部分電極３２Ａが２次元配置されていてもよい。この場合には、一列に並んだ複数の部分電極３２Ａを１つの線状電極３２Ｄとみなしたときに、各線状電極３２Ｄが上記の部分電極３２Ｂ，３２

Ｃとして用いられてもよい。例えば、複数の線状電極３２Ｄのうち特定の複数の線状電極３２Ｄが、部分電極３２Ｂとして用いられる。複数の線状電極３２Ｄのうち部分電極３２Ｂとして用いられるものを除く複数の線状電極３２Ｄが、部分電極３２Ｃとして用いられる。つまり、本変形例では、下側電極３２が、三次元表示モードのときに、光変調層３４に対して、一列に並んだ複数の点状散乱領域（実質的には線状散乱領域）を複数列、生成させる電場を発生させるようになっている。なお、本変形例に係る照明装置１，２は、上記各実施の形態および変形例１，２の記載において、「線状散乱領域」を「一列に並んだ複数の点状散乱領域によって形成された線状散乱領域」と読み替えたものと等価な構成となっている。

[0092] 線状電極３２Ｄに含まれる各部分電極３２Ａは、互いに別個に形成されていてもよいし、細線（図示せず）を介して互いに連結されていてもよい。線状電極３２Ｄに含まれる各部分電極３２Ａが細線を介して互いに連結されている場合には、線状電極３２Ｄは、いわゆるステップ状電極となっている。本変形例において、照明装置１，２は、各線状電極３２Ｄに対応して、線状照明光、または、一列に並んだ複数の点状照明光（実質的には線状照明光）を出射するようになっている。

[0093] ［変形例４］

また、上記変形例３において、各線状電極３２Ｄが光入射面１０Ａと斜めに交差する方向に延在している場合に、例えば、図２９に示したように、帯状凸部５０Ａ，７０Ａも光入射面１０Ａと斜めに交差する方向に延在していてもよい。帯状凸部５０Ａ，７０Ａは、各線状電極３２Ｄの延在方向と平行な方向に延在していることが好ましい。このとき、帯状凸部５０Ａ，７０Ａは、線状電極３２Ｄに対応して生じる散乱領域（一列に並んだ複数の点状散乱領域（実質的には線状散乱領域））の延在方向と平行な方向に延在していることが好ましい。

[0094] ［変形例５］

また、上記変形例３において、各線状電極３２Ｄが光入射面１０Ａと斜め

に交差する方向に延在すると共に、かつ入射面１０Ａと平行な方向に並んで配置されている場合に、例えば、図２８に示したように、複数の部分電極３２Ａが、入射面１０Ａと平行な方向に並んで配置されていてもよい。このとき、例えば、図３０に示したように、帯状凸部５０Ａ，７０Ａが入射面１０Ａと平行な方向（または、線状電極３２Ｄ（線状散乱領域）の配列方向）に延在していてもよい。ここで、例えば、図３１に示したように、部分電極３２Ａが、２つの帯状凸部５０Ａ（または２つの帯状凸部７０Ａ）と対向しないように、つまり、１つの帯状凸部５０Ａ（または１つの帯状凸部７０Ａ）とだけ対向するように配置されていることが好ましい。さらに、各部分電極３２Ａは、帯状凸部５０Ａ（または帯状凸部７０Ａ）の、幅方向の中央と対向するように配置されていることが好ましい。

[0095] 入射面１０Ａと平行な方向が、三次元表示の際の視差方向と平行な方向となっていることが好ましい。この場合、帯状凸部５０Ａ，７０Ａの延在方向が、三次元表示の際の視差方向と平行となる。このとき、レンズシート５０，７０の背面から入射した光は、帯状凸部５０Ａ，７０Ａの配列方向において集光され、帯状凸部５０Ａ，７０Ａの延在方向においては集光されない。従って、三次元表示の際の視差方向の視野角がレンズシート５０，７０によって狭まらず、実用に耐え得る十分な大きさとすることができる。

[0096] ［変形例６］

また、上記変形例３において、各線状電極３２Ｄが光入射面１０Ａと斜めに交差する方向に延在すると共に、かつ入射面１０Ａと平行な方向に並んで配置されている場合に、例えば、図２８に示したように、複数の部分電極３２Ａが、入射面１０Ａと平行な方向に並んで配置されていてもよい。このとき、例えば、図３２に示したように、帯状凸部５０Ａ，７０Ａが線状電極３２Ｄ（線状散乱領域）の延在方向および線状電極３２Ｄ（線状散乱領域）の配列方向の双方と斜めに交差する方向に延在していてもよい。さらに、例えば、図２８、図３２に示したように、帯状凸部５０Ａ，７０Ａが線状電極３２Ｄと直交する方向に延在していてもよい。

[0097] ここで、例えば、図３３に示したように、三次元表示モードのときに駆動される部分電極３２Ｂが、２つの帯状凸部５０Ａ（または２つの帯状凸部７０Ａ）と対向しないように、つまり、１つの帯状凸部５０Ａ（または１つの帯状凸部７０Ａ）とだけ対向するように配置されていることが好ましい。さらに、各部分電極３２Ａは、帯状凸部５０Ａ（または帯状凸部７０Ａ）の、幅方向の中央と対向するように配置されていることが好ましい。なお、図３３には、三次元表示モードのときに駆動される部分電極３２Ｂが白色で表現され、三次元表示モードのときに駆動されない部分電極３２Ｃが黒色で表現されている。

[0098] 本変形例では、帯状凸部５０Ａ，７０Ａの延在方向が、三次元表示の際の視差方向と斜めに交差する。そのため、レンズシート５０，７０の背面から入射した光は、三次元表示の際の視差方向と、三次元表示の際の視差方向と直交する方向とにおいて、僅かに集光される程度である。従って、三次元表示の際の視差方向の視野角がレンズシート５０，７０によってほとんど狭まらず、実用に耐え得る十分な大きさとすることができる。また、三次元表示の際の視差方向と、三次元表示の際の視差方向と直交する方向とにおいて、照明装置１，２における発光線幅（散乱領域の幅）がレンズシート５０，７０によってほとんど広がらない。その結果、照明装置１，２を表示装置のバックライトとして用いた場合に、三次元表示時に、表示装置の正面方向に形成される２重像を見えにくくすることができる。

[0099] ［変形例７］

上記各記実施の形態および変形例１～６では、レンズシート５０（またはレンズシート７０）が１枚だけ設けられていたが、複数枚設けられていてもよい。照明装置１，２が、例えば、図３４に示したように、平坦面と凹凸面とが互いに接するように互いに重ね合わせた２枚のレンズシート５０（またはレンズシート７０）を備えていてもよい。この場合に、２枚のレンズシート５０は、それぞれのレンズシート５０の帯状凸部５０Ａが互いの交差または直交するように、配置されていることが好ましい。また、２枚のレンズシ

ート７０は、それぞれのレンズシート７０の帯状凸部７０Ａが互いの交差または直交するように、配置されていることが好ましい。

[0100] ［変形例８］

上記各記実施の形態および変形例１～７では、光変調素子３０は、導光板１０の内部に空気層を介さずに密着して接合されていたが、例えば、図３５に示したように、導光板１０の上面に空気層を介さずに密着して接合されていてもよい。また、光変調素子３０は、例えば、図３６に示したように、導光板１０の背後（下面）に空気層を介さずに密着して接合されていてもよい。

[0101] ［変形例９］

また、上記各実施の形態および変形例１～８では、上側電極３６が面全体に形成されたシート状電極（ベタ膜）となっており、下側電極３２が帯状の複数の部分電極３２Ａによって構成されていた。しかし、例えば、上側電極３６が帯状の複数の部分電極３２Ａによって構成され、下側電極３２が面全体に形成されたシート状電極（ベタ膜）となっていてもよい。また、例えば、下側電極３２が帯状の複数の部分電極３２Ａによって構成され、上側電極３６も帯状の複数の部分電極３２Ａによって構成されていてもよい。

[0102] ［変形例１０］

上記各実施の形態および変形例１～９では、上側電極３６が面全体に形成されたシート状電極（ベタ膜）となっており、下側電極３２が帯状の複数の部分電極３２Ａによって構成されていた。しかし、例えば、図３７に示したように、上側電極３６が帯状の複数の部分電極３６Ａによって構成され、下側電極３２が面全体に形成されたシート状電極（ベタ膜）となっていてもよい。この場合、各部分電極３６Ａは、各部分電極３２Ａと同様の構成となっている。例えば、図３７に示したように、一部の部分電極３６Ａが上記の部分電極３２Ｂに対応する部分電極３６Ｂとなっており、他の部分電極３６Ａが上記の部分電極３２Ｃに対応する部分電極３６Ｃとなっている。

[0103] ［変形例１１］

上記変形例１０において、例えば、図３８に示したように、下側電極３２が帯状の複数の部分電極３２Ａによって構成され、上側電極３６も帯状の複数の部分電極３６Ａによって構成されていてもよい。このとき、部分電極３２Ａと部分電極３６Ａとが互いに対向していることが好ましい。さらに、部分電極３２Ｂと部分電極３６Ｂとが互いに対向するとともに、部分電極３２Ｃと部分電極３６Ｃとが互いに対向していることが好ましい。このようにした場合には、下側電極３２および上側電極３６が、発光に寄与しない箇所に形成されなくなるので、下側電極３２または上側電極３６を面全体に形成した場合と比べて、下側電極３２および上側電極３６による光吸収を低減することができる。

[0104] ［変形例１２］

上記変形例１０において、例えば、図３９に示したように、下側電極３２が面全体に形成されたシート状電極（ベタ膜）となっており、上側電極３６がブロック状の部分電極３６Ａが行列状に配置されたものであってもよい。この場合に、例えば、光入射面１０Ａに平行な特定の複数の列に含まれる各部分電極３６Ａが、上記の部分電極３６Ｂとなっており、光入射面１０Ａに平行な他の例に含まれる各部分電極３６Ａが、上記の部分電極３６Ｃとなっている。

[0105] また、本変形例において、各部分電極３６ＡにＴＦＴのソースまたはドレインが接続され、ＴＦＴのゲートに走査線が接続され、ＴＦＴのソースおよびドレインのうち部分電極３６Ａに未接続の方がデータ線に接続されていてもよい。この場合に、駆動回路６０が、複数の走査線を順次選択すると共に、各データ線に、映像信号に対応する信号電圧を印加するようになっていてもよい。つまり、駆動回路６０が、各部分電極３６Ａをアクティブマトリクス駆動するようになっていてもよい。

[0106] ［変形例１３］

上記の変形例１２とは逆に、例えば、図４０に示したように、上側電極３６が面全体に形成されたシート状電極（ベタ膜）となっており、下側電極３

２がブロック状の部分電極３２Ａが行列状に配置されたものであってもよい。この場合に、例えば、光入射面１０Ａに平行な特定の複数の列に含まれる各部分電極３２Ａが部分電極３２Ｂとなっており、光入射面１０Ａに平行な他の例に含まれる各部分電極３２Ａが部分電極３２Ｃとなっている。

[0107] また、本変形例において、各部分電極３２ＡにＴＦＴのソースまたはドレインが接続され、ＴＦＴのゲートに走査線が接続され、ＴＦＴのソースおよびドレインのうち部分電極３２Ａに未接続の方がデータ線に接続されていてもよい。この場合に、駆動回路６０が、複数の走査線を順次選択すると共に、各データ線に、映像信号に対応する信号電圧を印加するようになっていてもよい。つまり、駆動回路６０が、各部分電極３２Ａをアクティブマトリクス駆動するようになっていてもよい。

[0108] ［変形例１４］

上記各実施の形態および変形例１～１３では、下側電極３２および上側電極３６の辺部が直線状となっていたが、非直線状となっていてもよい。例えば、各部分電極３６Ｂ，３６Ｃにおいて、部分電極３６Ｂのうち部分電極３６Ｃと隣接する辺部が、凹凸形状となっていてもよい。同様に、各部分電極３６Ｂ，３６Ｃにおいて、部分電極３６Ｃのうち部分電極３６Ｂと隣接する辺部が、凹凸形状となっていてもよい。また、例えば、各部分電極３２Ｂ，３２Ｃにおいて、部分電極３２Ｂのうち部分電極３２Ｃと隣接する辺部が、凹凸形状となっていてもよい。同様に、各部分電極３２Ｂ，３２Ｃにおいて、部分電極３２Ｃのうち部分電極３２Ｂと隣接する辺部が、凹凸形状となっていてもよい。

[0109] 各部分電極３２Ｂ，３２Ｃ，３６Ｂ，３６Ｃに形成される凹凸形状は、例えば、図４１Ａ～図４１Ｅに示したように、ジグザグ形状、波形状、ランプ形状、台形状またはランダム形状となっている。なお、図４１Ａ～図４１Ｅにおいて、３６Ｂ（３２Ｂ）は、３６Ｂまたは３２Ｂを意味しており、他の符号についても同様のことを意味している。

[0110] 各部分電極３６Ｂの凹凸形状は、辺部に沿って配列された複数の凸部３６

－１によって構成されており、各部分電極３６Ｃの凹凸形状は、辺部に沿って配列された複数の凸部３６－２によって構成されている。複数の凸部３６－１および複数の凸部３６－２は、例えば、図４１Ａ～図４１Ｅに示したように、互い違いに配置されている。同様に、各部分電極３２Ｂの凹凸形状は、辺部に沿って配列された複数の凸部３２－１によって構成されており、各部分電極３２Ｃの凹凸形状は、辺部に沿って配列された複数の凸部３２－２によって構成されている。複数の凸部３２－１および複数の凸部３２－２は、例えば、図４１Ａ～図４１Ｅに示したように、互い違いに配置されている。

[0111] 各部分電極３６Ｂの凹凸形状の形成されている辺部と、各部分電極３６Ｃの凹凸形状の形成されている辺部との間の間隙（スリット部分）の幅が所定の大きさ以下となっている。同様に、各部分電極３２Ｂの凹凸形状の形成されている辺部と、各部分電極３２Ｃの凹凸形状の形成されている辺部との間の間隙（スリット部分）の幅も所定の大きさ以下となっている。各凸部３６－１の先端３６－３は、例えば、図４１Ａ～図４１Ｅに示したように、互いに隣接する２つの凸部３６－２の間に形成される凹部３６－４の外に配置されている。同様に、各凸部３２Ｄの先端３２－３は、例えば、図４１Ａ～図４１Ｅに示したように、互いに隣接する２つの凸部３２－３の間に形成される凹部３２－４の外に配置されている。

[0112] なお、各凸部３６－１の先端３６－３は、例えば、図４２Ａ～図４２Ｅに示したように、凹部３６－４の中に配置されていてもよい。同様に、各凸部３２－１の先端３２－３は、例えば、図４２Ａ～図４２Ｅに示したように、凹部３２－４の中に配置されていてもよい。図４２Ａ～図４２Ｅに示したレイアウトでは、図４１Ａ～図４１Ｅに示したレイアウトと比べて、スリット部分の幅をより狭くすることが可能である。

[0113] 電極の辺部に凹凸を設けることにより、線状照明光の輝度プロファイルのエッジをぼやかすことが可能であるが、線状照明光の輝度プロファイルのエッジをあまりぼやかしたくない場合には、スリット部分の幅はできるだけ狭

い方が好ましい。一方、線状照明光の輝度プロファイルのエッジを積極的にぼやかしたい場合には、スリット部分の幅は狭くなり過ぎないようにすることが好ましい。線状照明光の輝度プロファイルのエッジをぼやかした場合には、例えば、観察者（図示せず）が動いたときに表示映像が突然切り替わるのをなくすることが可能である。

[0114] なお、各部分電極３６Ｂおよび各部分電極３６Ｃにおいて、互いに隣接する辺部の双方に対して必ずしも凹凸形状が設けられている必要はなく、いずれか一方の辺部にだけ凹凸形状が設けられていてもよい。同様に、各部分電極３２Ｂおよび各部分電極３２Ｃにおいて、互いに隣接する辺部の双方に対して必ずしも凹凸形状が設けられている必要はなく、いずれか一方の辺部にだけ凹凸形状が設けられていてもよい。

[0115] ［変形例１５］

上記各実施の形態および変形例１～１４では、下側電極３２および上側電極３６には、その内部にパターニングが施されていなかったが、下側電極３２および上側電極３６の少なくとも一方の内部にパターニングが施されていてもよい。この場合に、下側電極３２および上側電極３６のうちパターニングされた電極のパターン密度が光源２０からの距離に応じて異なっていてもよい。

[0116] 下側電極３２または上側電極３６が面状電極からなる場合には、例えば、図４３、図４４に示したように、下側電極３２または上側電極３６に複数の開口Ｈが設けられており、開口Ｈの密度が、上側電極３６または下側電極３２全体に関して光源２０（光入射面１０Ａ）からの距離に応じて異なっている。なお、下側電極３２および上側電極３６の双方が、複数の開口Ｈを有する面状電極となっており、開口Ｈの密度が下側電極３２および上側電極３６の双方において、光源２０からの距離に応じて異なっていてもよい。開口Ｈの形状は、例えば、図４３、図４４に示したように円形状となっている。なお、開口Ｈの形状は、それ以外の形状であってもよく、例えば、楕円形状、多角形状であってもよい。図４３に示した例では、開口Ｈの径ｒは、光源２

０からの距離に拘わらず一定（ｒ＝a_1）となっており、単位面積当たりの開口Ｈの数が、光源２０からの距離が遠くなるにつれて少なくなっている。また、図４４に示した例では、単位面積当たりの開口Ｈの数は、光源２０からの距離に拘わらず一定となっており、開口Ｈの径ｒが、光源２０からの距離が遠くなるにつれて小さくなっている。なお、図４４には、光源２０近傍の径ｒがa_2となっており、光源２０から最も離れたところの径ｒがa_3（＜a_2）となっている場合が例示されている。従って、図４３、４４のいずれの例においても、開口Ｈの密度（単位面積当たりの開口Ｈの占有率）が、光源２０からの距離が遠くなるにつれて疎になっている（小さくなっている）。言い換えると、上側電極３６または下側電極３２のパターン密度（上側電極３６または下側電極３２のうち開口Ｈ以外の部分の単位面積当たりの占有率）が、光源２０からの距離が遠くなるにつれて密になっている（大きくなっている）。

[0117] 下側電極３２または上側電極３６が複数の部分電極からなる場合には、例えば、図４５、図４６に示したように、部分電極３２Ａ，３６Ａに複数の開口Ｈが設けられており、開口Ｈの密度が、部分電極３２Ａ，３６Ａごとに光源２０（光入射面１０Ａ）からの距離に応じて異なっている。各部分電極３２Ａ，３６Ａについては、開口Ｈの密度が、光源２０からの距離に応じて異なっていてもよいし、光源２０からの距離に拘わらず一定となっていてもよい。なお、部分電極３２Ａ，３６Ａの双方が、複数の開口Ｈを有しており、開口Ｈの密度が部分電極３２Ａ，３６Ａの双方において、部分電極３２Ａ，３６Ａごとに光源２０からの距離に応じて異なっていてもよい。開口Ｈの形状は、それ以外の形状であってもよく、例えば、楕円形状、多角形状であってもよい。図４５に示した例では、開口Ｈの径ｒは、光源２０からの距離に拘わらず一定（ｒ＝a_1）となっており、単位面積当たりの開口Ｈの数が、光源２０からの距離が遠くなるにつれて少なくなっている。また、図４６に示した例では、単位面積当たりの開口Ｈの数は、光源２０からの距離に拘わらず一定となっており、開口Ｈの径ｒが、光源２０からの距離が遠くなるにつ

れて小さくなっている。なお、図４６には、光源２０近傍の径ｒがa_2となっており、光源２０から最も離れたところの径ｒがa_3（＜a_2）となっている場合が例示されている。従って、図４５、図４６のいずれの例においても、開口Ｈの密度（単位面積当たりの開口Ｈの占有率）が、光源２０からの距離が遠くなるにつれて疎になっている（小さくなっている）。言い換えると、部分電極３２Ａ，３６Ａのパターン密度（部分電極３２Ａ，３６Ａのうち開口Ｈ以外の部分の単位面積当たりの占有率）が、光源２０からの距離が遠くなるにつれて密になっている（大きくなっている）。

[0118] 本変形例では、下側電極３２および上側電極３６の少なくとも一方の内部がパターニングされている。さらに、下側電極３２および上側電極３６のうちパターニングされた電極のパターン密度が電極全体に関して光源２０からの距離に応じて異なっている。そのため、光出射領域における透過領域３０Ａおよび散乱領域３０Ｂの密度分布を所望の分布にすることができる。これにより、照明装置１，２の光出射領域のうち光源２０側の領域の輝度を、光変調素子３０を設けていない場合よりも低く抑え、かつ照明装置１，２の光出射領域のうち光源２０から離れた領域の輝度を、光変調素子３０を設けていない場合よりも高くすることができる。その結果、例えば、照明装置１，２の光出射領域全体を暗状態とした場合だけでなく、例えば、照明装置１，２の光出射領域全体を明状態とした場合にも、面内輝度を均一化することができる。従って、例えば、光源２０に近い領域と、光源２０から遠い領域とにおいて白表示をしたときに、双方の領域の白輝度を等しくすることが可能となる。また、例えば、白表示する領域よりも光源２０に近い領域と、白表示する領域よりも光源２０から遠い領域とにおいて黒表示をしたときに、これらの領域の黒輝度を等しくすることが可能となる。以上のことから、本変形例では、面内輝度を均一化しつつ、変調比を高くすることができる。

[0119] さらに、本変形例において、パターニング密度分布の設計例および計算例を示す。例えば、下側電極３２および上側電極３６のいずれか一方が、図４７のＡに示したようなパターニング密度分布を有していてもよい。なお、図

４７のＢは、下側電極３２および上側電極３６のいずれに対しても、光源２０からの距離に応じたパターニングがなされていないときのパターン密度分布を示している。

[0120] 下側電極３２および上側電極３６のいずれか一方が、図４７のＡに示したようなパターニング密度分布を有している場合には、図４８のＡに示したように、照明装置１，２の面内輝度を均一化することができる。なお、図４８のＢは、下側電極３２および上側電極３６のいずれに対しても、光源２０からの距離に応じたパターニングがなされていないときの面内輝度分布を示している。

[0121] ［変形例１６］

上記各実施の形態および変形例１～１５において、各部分電極３２Ａに対して、光源２０からの距離に拘わらず同一の電圧が駆動回路６０から印加されるようになっていてもよいし、光源２０からの距離に応じた電圧が駆動回路６０から印加されるようになっていてもよい。同様に、上記各実施の形態およびそれらの変形例において、各部分電極３６Ａに対して、光源２０からの距離に拘わらず同一の電圧が駆動回路６０から印加されるようになっていてもよいし、光源２０からの距離に応じた電圧が駆動回路６０から印加されるようになっていてもよい。

[0122] 上述したように、各部分電極３２Ａまたは各部分電極３６Ａに対して光源２０からの距離に応じた電圧が印加される場合には、照明装置１，２上面の一部分だけが白輝度となるような照明光を出力したときに、その白輝度となる部分が光源２０に近いときと、光源２０から遠いときとで、白輝度の大きさに差が生じる虞を低減することができる。

[0123] ［変形例１７］

上記各実施の形態および変形例１～１６において、例えば、各部分電極３２Ａが、さらに複数の微小電極によって構成されていてもよい。同様に、各部分電極３６Ａが、さらに複数の微小電極によって構成されていてもよい。

[0124] ［変形例１８］

上記各実施の形態および変形例１～１７において、駆動回路６０は、散乱領域３０Ｂを光入射面１０Ａと直交する方向に走査するように、下側電極３２および上側電極３６に電圧を印加するようにしてもよい。例えば、図４９、図５０、図５１に順に示したように、駆動回路６０による下側電極３２および上側電極３６への電圧印加により、散乱領域３０Ｂを、光源２０側に向かって遷移させることができる。

[0125] ［変形例１９］

上記各実施の形態および変形例１～１８において、光源２０は、例えば、図５２Ａに示したように、線状光源２１と、反射ミラー２２とにより構成されていてもよい。線状光源２１は、例えば、ＨＣＦＬ、またはＣＣＦＬからなる。反射ミラー２２は、線状光源２１から発せられた光のうち光入射面１０Ａに直接入射しない方向に向かう光を光入射面１０Ａ側に反射するものである。光源２０は、例えば、図５２Ｂまたは図５２Ｃに示したように、複数の点状光源２３を一列に配置して構成されたものであってもよい。各点状光源２３は、光入射面１０Ａに向かって光を射出するようになっており、例えば、光入射面１０Ａとの対向面に発光スポットを有する発光素子からなる。そのような発光素子としては、例えば、ＬＥＤ、または、レーザダイオード（ＬＤ；Laser Diode）などが挙げられる。効率、薄型化、均一性の観点からは、各点状光源２３がホワイトＬＥＤであることが好ましい。なお、光源２０に含まれる複数の点状光源２３が、例えば、赤色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤおよび青色ＬＥＤを含んで構成されていてもよい。

[0126] 複数の点状光源２３は、例えば、図５２Ｂ，図５２Ｃに示したように、２個以上の点状光源２３ごとに、共通の基板２４上に設けられていてもよい。この場合、１つの基板２４と、その基板２４上に設けられた複数の点状光源２３とにより、光源ブロック２５が構成されている。基板２４は、例えば、点状光源２３と駆動回路６０とを電気的に接続する配線が形成された回路基板であり、各点状光源２３は、この回路基板上に実装されている。共通の基板２４上に設けられた各点状光源２３（光源ブロック２５内の各点状光源２

３）は、駆動回路６０によって一括で（非独立に）駆動されるようになっており、例えば、図示しないが、互いに並列に、または互いに直列に、接続されている。また、互いに異なる基板２４上に設けられた点状光源２３（各光源ブロック２５内の点状光源２３）は、駆動回路６０によって互いに独立に駆動されるようになっていてもよい。このとき、互いに異なる基板２４上に設けられた点状光源２３（各光源ブロック２５内の点状光源２３）は、例えば、図５２Ｃに示したように、互いに異なる電流経路に接続されている。

[0127] 光源２０は、図５２Ａ～図５２Ｃに示したように、導光板１０の１つの側面にだけ設けられていてもよいし、図示しないが、導光板１０の２つの側面、３つの側面または全ての側面に設けられていてもよい。また、光源２０が３つの側面または全ての側面に設けられている場合には、部分点灯を行うときにだけ、互いに対向する２つの側面に設けられた光源２０だけを点灯させ、全面点灯を行うときに全ての光源２０を点灯させるようにしてもよい。

[0128] ［変形例２０］

上記各実施の形態および変形例１～１９において、導光板１０が、例えば、図５３Ａに示したように、帯状の複数の凸部１１を上面に有していてもよい。なお、導光板１０は、例えば、図５３Ｂに示したように、帯状の複数の凸部１１を下面に有していてもよい。また、導光板１０は、例えば、図示しないが、帯状の複数の凸部１１を導光板１０の内部に有していてもよい。また、導光板１０の内部が空洞状になっていてもよいし、密に充填されていてもよい。

[0129] 各凸部１１は、光入射面１０Ａの法線と平行な方向に延在しており、例えば、図５３Ａ，図５３Ｂに示したように、導光板１０の一の側面から、その側面と対向する他の側面まで連続して形成されている。各凸部１１の配列方向の断面は、例えば、矩形状、台形状、または三角形状となっている。各凸部１１の配列方向の断面が矩形状となっている場合には、光の直進性が非常に高く、大型のバックライトに適している。各凸部１１の配列方向の断面が台形状となっている場合には、射出成型、溶融押し出し成型、熱プレス成型

などで各凸部１１を形成する際に使用する金型の加工が容易であり、かつ成型時の離型性もよく、欠陥の減少による歩留まりや成型速度を向上させることができる。

[0130] 互いに隣り合う凸部１１同士の間には、平坦面が設けられていてもよいし、平坦面がなくてもよい。各凸部１１の高さは、面内で均一になっていてもよいし、面内で不均一になっていてもよい。例えば、図５４Ａ，図５４Ｂに示したように、導光板１０の１つの側面が光入射面１０Ａとなっているときに、各凸部１１の高さが、光入射面１０Ａ側で相対的に低く、光入射面１０Ａと対向する側面側で相対的に高くなっていてもよい。また、例えば、導光板１０の側面のうち互いに対向する一対の側面が光入射面１０Ａとなっているときに、各凸部１１の高さが、双方の光入射面１０Ａおよびその近傍で相対的に低く、それ以外の部分で相対的に高くなっていてもよい。各凸部１１のうち、光入射面１０Ａおよびその近傍の高さは、ゼロまたは実質的にゼロとなっていてもよい。例えば、図５４Ａ，図５４Ｂに示したように、各凸部１１の高さが、光入射面１０Ａ側から、光入射面１０Ａから遠ざかるにつれて高くなっていてもよい。このとき、各凸部１１の高さが、光入射面１０Ａ側から、光入射面１０Ａと対向する側面側に向かう中途で、一定になるようになっていてもよい。なお、図５４Ａに示したような高さの不均一な複数の凸部１１が導光板１０の上面以外の箇所に設けられていてもよく、例えば、導光板１０の下面または内部に設けられていてもよい。

[0131] 上述のように、凸部１１の高さ（言い換えると、凸部１１同士の間に形成される溝の深さ）を変えることにより、光の直進性を変化させることができる。例えば、図５４Ａ，図５４Ｂに示したように、各凸部１１を光入射面１０Ａおよびその近傍にも設けた場合には、例えば、図５５Ａに例示したように、１つの光源ブロック２５を点灯させると、その光源ブロック２５から出力された光Ｌ１は、横方向（幅方向）にあまり広がらずに導光板１０内を伝播するようになる。この場合、光入射面１０Ａの近傍において、点状光源２３同士の間に暗い部分が発生する場合があり、その場合には、画質が低下す

る虞がある。そこで、そのような場合には、例えば、図５４Ａ，図５４Ｂに示したように、各凸部１１の高さを光入射面１０Ａおよびその近傍で相対的に低くしたり、またはゼロにしたりすることが好ましい。このようにすることにより、光源ブロック２３から出力された光Ｌ１を、例えば、図５５Ｂに示したように、光入射面１０Ａおよびその近傍において、点状光源２３の発散角で横方向（幅方向）に広げ、光入射面１０Ａから離れた領域においては、ほぼ一定の幅で伝播させることができる。

[0132] ［変形例２１］

上記変形例１９において、光源２０が、例えば、図５２Ｂまたは図５２Ｃに示したように、複数の光源ブロック２５を一列に配置して構成されたものであってもよい。この場合に、互いに隣接する２つの光源ブロック２５の間隙が広くなっているときには、開口Ｈの、単位面積あたりの密度が、光入射面１０Ａと平行な方向において、光源ブロック２５寄りの箇所で相対的に大きく、光源ブロック２５から離れた箇所で相対的に小さくなっていてもよい。例えば、図５６、図５８に示したように、開口Ｈ（半径一定）の、単位面積あたりの数が、光入射面１０Ａと平行な方向において、光源ブロック２５寄りの箇所で相対的に多く、光源ブロック２５から離れた箇所で相対的に少なくなっていてもよい。また、例えば、図５７、図５９に示したように、開口Ｈの半径が、光入射面１０Ａと平行な方向において、光源ブロック２５寄りの箇所で相対的に大きく、光源ブロック２５から離れた箇所で相対的に小さくなっていてもよい。このようにした場合には、光入射面１０Ａと平行な方向において、光源ブロック２５寄りの輝度を、開口Ｈを設けていない場合よりも低く抑え、かつ光源ブロック２５から離れた箇所の輝度を、開口Ｈを設けていない場合よりも高くすることができる。その結果、例えば、バックライト１，２の光射出領域全体を明状態とした場合に、面内輝度を均一化することができる。例えば、光入射面１０Ａから２ｍｍ離れた箇所でのパターニング密度が図６０のＡに示したような分布となっている場合には、図６１のＡに示したように、光入射面１０Ａと平行な方向において、面内輝度を均

一化することができる。一方、例えば、光入射面１０Ａから２ｍｍ離れた箇所でのパターニング密度が図６０のＢに示したような平坦な分布となっている場合には、図６１のＢに示したように、光入射面１０Ａと平行な方向において、面内輝度が大きく変化してしまう。なお、本変形例において、光源ブロック２５の代わりに、点状光源２３が用いられている場合には、開口Ｈの、単位面積あたりの密度が、光入射面１０Ａと平行な方向において、点状光源２３寄りの箇所で相対的に大きく、点状光源２３から離れた箇所で相対的に小さくなっていてもよい。このようにした場合にも、光入射面１０Ａと平行な方向において、面内輝度を均一化することができる。

[0133] ［変形例２２］

上記各実施の形態および変形例１～２１において、各部分電極３２Ｃが、面内の一の方向（光入射面１０Ａに平行な方向）に延在する帯状の複数の部分電極３２Ｅからなっている場合に、部分電極３２Ｂの幅Ｗ１および部分電極３２Ｅの幅Ｗ３が、光源２０からの距離に応じて異なっていてもよい。例えば、図６２に示したように、部分電極３２Ｂの幅Ｗ１および部分電極３２Ｅの幅Ｗ３が、光源２０寄りの箇所で相対的に小さく、光源２０から離れた箇所で相対的に大きくなっていてもよい。このようにした場合には、例えば、照明装置１，２の光射出領域全体を明状態とした場合に、面内輝度を均一化することができる。また、例えば、光入射面１０Ａと直交する方向において、光源２０に近い領域と、光源２０から遠い領域とにおいて白表示をしたときに、双方の領域の白輝度を等しくすることが可能となる。

[0134] ［変形例２３］

また、上記各実施の形態および変形例１～２２において、透明基板３１および透明基板３７のうち少なくとも一方が、導光板１０と一体に形成されたものであってもよい。例えば、上記各実施の形態、第１変形例および第２変形例において、透明基板３７が導光板１０と接している場合には、例えば、図６３に示したように、透明基板３７が導光板１０と一体に形成されていてもよい。このとき、透明基板３７は、本技術の「第１透明基板」または「第

２透明基板」の一具体例に相当する。また、例えば、上記各実施の形態および変形例１～２２において、透明基板３１が導光板１０と接している場合には、例えば、図６４に示したように、透明基板３１が導光板１０と一体に形成されていてもよい。このとき、透明基板３１は、本技術の「第１透明基板」または「第２透明基板」の一具体例に相当する。また、例えば、上記各実施の形態および変形例１～２２において、透明基板３１，３７がともに導光板１０と接している場合には、例えば、図６５に示したように、透明基板３１，３７が導光板１０と一体に形成されていてもよい。このとき、透明基板３１または透明基板３７が、本技術の「第１透明基板」または「第２透明基板」の一具体例に相当する。

[0135] ［変形例２４］

また、上記各実施の形態および変形例１～２３において、反射板４０の代わりに、光反射抑制層が設けられていてもよい。光反射抑制層は、例えば、低反射率材料が基材の表面に塗布されたものであってもよいし、光を吸収する材料が基材の表面に塗布されたものであってもよい。例えば、図６６に示したように、反射板４０の代わりに、光反射抑制層９０が設けられていてもよい。光反射抑制層９０は、例えば、低反射率材料が基材の表面に塗布されたもの、または、光を吸収する材料が基材の表面に塗布されたものからなる。このように、光反射抑制層９０を設けることにより、反射板４０を設けたときに反射板４０で反射された光が透過領域３０Ａを透過して表示パネル２１０に入射する割合を低く抑えることができる。その結果、コントラストを上げることができる。

[0136] ［変形例２５］

また、上記各実施の形態および変形例１～２４において、配向膜３３，３５として水平配向膜が用いられていたが、垂直配向膜が用いられていてもよい。ただし、その場合には、微粒子３４Ｂ内に含まれる液晶分子として、負の誘電率異方性を有するもの（いわゆるネガ型液晶）を用いることが好ましい。

[0137] ［変形例２６］

また、上記各実施の形態および変形例１～２５において、光変調層３４との関係で光出射面１Ａ側に配置された透明部材（透明基板３７および導光板１０）の厚さを薄くしてもよい。このようにした場合には、集光率が低下するので、照明装置１，２における発光線幅（散乱領域の幅）が狭くなる。その結果、照明装置１，２を表示装置のバックライトとして用いた場合に、三次元表示時に、表示装置の正面方向に形成される２重像を見えにくくすることができる。また、集光率の低下により、三次元表示の際の視差方向の視野角がレンズシート５０，７０によってあまり狭まらず、実用に耐え得る十分な大きさとすることができる。

[0138] ＜４．第３の実施の形態＞

上記各実施の形態および変形例１～２６に係る照明装置１，２を備えた、テレビ放送信号の受送信システムについて説明する。

[0139] 図６７は、本技術の第３の実施の形態に係る、テレビ放送信号１００Ａの受送信システムの構成例を示すブロック図である。この受送信システムは、例えば、有線（ケーブルＴＶなど）や無線（地上デジタル波、衛星波など）を介してテレビ放送信号を送信する送信側装置１００と、上記の有線や無線を介して送信側装置１００からのテレビ放送信号を受信する受信側装置２００とを備えている。なお、受信側装置２００が本技術の「表示装置」の一具体例に相当する。

[0140] テレビ放送信号１００Ａは、二次元表示（平面表示）用の映像データ、または三次元表示（立体表示）用の映像データを含んでいる。ここで、二次元表示用の映像データとは、視点情報を持たない二次元映像データを指している。また、三次元表示用の映像データとは、視点情報を持った二次元映像データを指しており、三次元表示用の映像データは、視点が互いに異なる複数の二次元映像データを含んで構成されている。送信側装置１００は、例えば、放送局に設置されたテレビ放送信号送信装置、またはインターネット上のサーバなどである。

[0141] （受信側装置２００の機能ブロック）

図６８は、受信側装置２００の構成例を示すブロック図である。受信側装置２００は、例えば、上記の有線や無線に接続可能なテレビジョンである。受信側装置２００は、例えば、アンテナ端子２０１、デジタルチューナ２０２、デマルチプレクサ２０３、演算回路２０４、およびメモリ２０５を有している。受信側装置２００は、また、例えば、デコーダ２０６、映像信号処理回路２０７、グラフィック生成回路２０８、パネル駆動回路２０９、表示パネル２１０、バックライト２１１、音声信号処理回路２１２、音声増幅回路２１３、およびスピーカ２１４を有している。受信側装置２００は、さらに、例えば、リモコン受信回路２１５、およびリモコン送信機２１６を有している。

[0142] なお、バックライト２１１が、上記各実施の形態およびそれらの変形例に係る照明装置１，２に相当する。また、表示パネル２１０が本技術の「表示パネル」の一具体例に相当し、バックライト２１１が本技術の「照明装置」の一具体例に相当する。

[0143] アンテナ端子２０１は、受信アンテナ（図示せず）で受信されたテレビ放送信号を入力する端子である。デジタルチューナ２０２は、例えば、アンテナ端子２０１に入力されたテレビ放送信号を処理して、ユーザの選択チャネルに対応した所定のトランスポートストリームを出力するようになっている。デマルチプレクサ２０３は、例えば、デジタルチューナ２０２で得られたトランスポートストリームから、ユーザの選択チャネルに対応したパーシャルＴＳ（Transport Stream）を抽出するようになっている。

[0144] 演算回路２０４は、受信側装置２００の各部の動作を制御するものである。演算回路２０４は、例えば、デマルチプレクサ２０３で得られたパーシャルＴＳをメモリ２０５内に格納したり、メモリ２０５から読み出したパーシャルＴＳをデコーダ２０６に送信したりするようになっている。また、演算回路２０４は、例えば、二次元表示または三次元表示を指定する制御信号６０Ａを映像信号処理回路２０７およびバックライト２１１に送信するように

なっている。演算回路２０４は、上記の制御信号６０Ａを、例えば、メモリ２０５内に格納された設定情報、パーシャルＴＳに含まれる所定の情報、またはリモコン受信回路２１５から入力された設定情報に基づいて設定するようになっている。

[0145] メモリ２０５は、例えば、受信側装置２００の設定情報の格納およびデータ管理を行うものである。メモリ２０５は、例えば、デマルチプレクサ２０３で得られたパーシャルＴＳや、表示方法などの設定情報を格納することが可能となっている。

[0146] デコーダ２０６は、例えば、デマルチプレクサ２０３で得られたパーシャルＴＳに含まれる映像ＰＥＳ(Packetized Elementary Stream)パケットに対してデコード処理を行うことにより映像データを得るようになっている。デコーダ２０６は、また、例えば、デマルチプレクサ２０３で得られたパーシャルＴＳに含まれる音声ＰＥＳパケットに対してデコード処理を行うことにより音声データを得るようになっている。ここで、映像データとは、二次元表示用の映像データ、または三次元表示用の映像データを指している。

[0147] 映像信号処理回路２０７およびグラフィック生成回路２０８は、例えば、デコーダ２０６で得られた映像データに対して、必要に応じてマルチ画像処理、グラフィックスデータの重畳処理等を行うようになっている。

[0148] 映像信号処理回路２０７は、演算回路２０４から制御信号６０Ａとして三次元表示を指定する信号が入力された場合であって、かつ、デコーダ２０６から入力された映像データが三次元表示用の映像データであったときには、例えば、デコーダ２０６から入力された三次元表示用の映像データに含まれる、視点の互いに異なる複数の二次元映像データを用いて１つの二次元映像データを作成し、作成した二次元映像データを、グラフィック生成回路２０８に出力する映像データとして選択するようになっている。例えば、三次元表示用の映像データに、視点の互いに異なる２つの二次元映像データが含まれている場合には、映像信号処理回路２０７は、２つの二次元映像データを、水平方向に１つずつ交互に並べる処理を各行で行っていき、２つの二次元

映像データが水平方向に交互に並んだ１つの映像データを作成するようになっている。同様に、例えば、三次元表示用の映像データに、視点の互いに異なる４つの二次元映像データが含まれている場合には、映像信号処理回路２０７は、４つの二次元映像データを、水平方向に１つずつ周期的に並べる処理を各行で行っていき、４つの二次元映像データが水平方向に１つずつ周期的に並んだ１つの映像データを作成するようになっている。

[0149] 映像信号処理回路２０７は、演算回路２０４から制御信号６０Ａとして二次元表示を指定する信号が入力された場合であって、かつ、デコーダ２０６から入力された映像データが三次元表示用の映像データであったときには、例えば、デコーダ２０６から入力された三次元表示用の映像データに含まれる、視点の互いに異なる複数の二次元映像データのいずれか１つの映像データを、グラフィック生成回路２０８に出力する映像データとして選択するようになっている。映像信号処理回路２０７は、演算回路２０４から制御信号６０Ａとして二次元表示を指定する信号が入力された場合であって、かつ、デコーダ２０６から入力された映像データが二次元表示用の映像データであったときには、例えば、デコーダ２０６から入力された二次元表示用の映像データを、グラフィック生成回路２０８に出力する映像データとして選択するようになっている。

[0150] グラフィック生成回路２０８は、例えば、画面表示の際に使用するＵＩ（User Interface）画面を生成するようになっている。パネル駆動回路２０９は、例えば、グラフィック生成回路２０８から出力された映像データに基づいて表示パネル２１０を駆動するようになっている。

[0151] 表示パネル２１０の構成は、後に詳述する。音声信号処理回路２１２は、例えば、デコーダ２０６で得られた音声データに対してＤ／Ａ変換等の処理を行うようになっている。音声増幅回路２１３は、例えば、音声信号処理回路２１２から出力された音声信号を増幅してスピーカ２１４に供給するようになっている。

[0152] リモコン受信回路２１５は、例えば、リモコン送信機２１６から送信され

たリモートコントロール信号を受信し、演算回路２０４に供給するようになっている。演算回路２０４は、例えば、リモートコントロール信号に従って受信側装置２００の各部を制御するようになっている。

[0153] （受信側装置２００の断面構成）

図６９は、受信側装置２００における表示部の断面構成の一例を表したものである。なお、図６９は、模式的に表したものであり、実際の寸法や形状と同一であるとは限らない。受信側装置２００は、表示パネル２１０と、表示パネル２１０の背後に配置されたバックライト２１１とを備えている。

[0154] 表示パネル２１０は、映像信号に応じてバックライト２１１からの照明光を変調することにより映像光を生成するものである。表示パネル２１０は、２次元配置された複数の画素を有しており、各画素または特定の画素が駆動されることにより映像を表示するものである。表示パネル２１０は、例えば、映像信号に応じて各画素または特定の画素が駆動される透過型の液晶表示パネル（ＬＣＤ（Liquid Crystal Display））であり、液晶層を一対の透明基板で挟み込んだ構造を有している。表示パネル２１０は、例えば、図示しないが、バックライト２１１側から順に、偏光板、透明基板、画素電極、配向膜、液晶層、配向膜、共通電極、カラーフィルタ、透明基板および偏光板を有している。なお、表示パネル２１０において、透明基板、画素電極、配向膜、液晶層、配向膜、共通電極、カラーフィルタおよび透明基板からなる積層体が図７０の液晶パネル２１０Ａに相当する。また、バックライト２１１側の偏光板が図７０の偏光板２１０Ｂに相当し、バックライト２１１とは反対側の偏光板が図７０の偏光板２１０Ｃに相当する。

[0155] 透明基板は、可視光に対して透明な基板、例えば板ガラスからなる。なお、バックライト２１１側の透明基板には、図示しないが、画素電極に電気的に接続されたＴＦＴ（Thin Film Transistor；薄膜トランジスタ）および配線などを含むアクティブ型の駆動回路が形成されている。画素電極および共通電極は、例えば、酸化インジウムスズ（ＩＴＯ；Indium Tin Oxide）からなる。画素電極は、透明基板上に２次元配列されたものであり、画素ごとの

電極として機能する。他方、共通電極は、カラーフィルタ上に一面に形成されたものであり、各画素電極に対して対向する共通電極として機能する。配向膜は、例えばポリイミドなどの高分子材料からなり、液晶に対して配向処理を行う。

[0156] 液晶層は、例えば、ＶＡ（Vertical Alignment）モード、ＴＮ（Twisted Nematic）モードまたはＳＴＮ（Super Twisted Nematic）モードの液晶からなり、駆動回路（図示せず）からの印加電圧により、バックライト２１１からの出射光の偏光軸の向きを画素ごとに変える機能を有する。なお、液晶の配列を多段階で変えることにより画素ごとの透過軸の向きが多段階で調整される。カラーフィルタは、液晶層を透過してきた光を、例えば、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）および青（Ｂ）の三原色にそれぞれ色分離したり、または、Ｒ、Ｇ、Ｂおよび白（Ｗ）などの四色にそれぞれ色分離したりするカラーフィルタを、画素電極の配列と対応させて配列したものである。

[0157] 偏光板は、光学シャッタの一種であり、ある一定の振動方向の光（偏光）のみを通過させる。なお、偏光板は、透過軸以外の振動方向の光（偏光）を吸収する吸収型の偏光素子であってもよいが、バックライト２１１側に反射する反射型の偏光素子であることが輝度向上の観点から好ましい。２枚の偏光板はそれぞれ、偏光軸が互いに９０°異なるように配置されており、これによりバックライト２１１からの出射光が液晶層を介して透過し、あるいは遮断されるようになっている。

[0158] ところで、本実施の形態において、電圧無印加時に、バルク３４Ａの光軸ＡＸ１および微粒子３４Ｂの光軸ＡＸ２が、同一の方向に光軸の成分を主に有しており、例えば、図７０に示したように、配向膜３３，３５のラビング方向を向いていることが好ましい。さらに、電圧無印加時に、光軸ＡＸ１，ＡＸ２は、例えば、図７０に示したように、バックライト２１１側の偏光板２１０Ｂの透過軸ＡＸ１０と平行な方向に光軸の成分を主に有していることが好ましい。透過軸ＡＸ１０は、例えば、図７０に示したように、配向膜３３，３５のラビング方向を向いていることが好ましい。

[0159] また、電圧印加時には、光軸ＡＸ１は、電圧無印加時と同一またはほぼ同一の方向を向いていることが好ましい。電圧印加時には、光軸ＡＸ１は、偏光板２１０Ｂの透過軸ＡＸ１０と平行な方向に光軸の成分を主に有しており、例えば、図７１に示したように、透過軸ＡＸ１０と平行な方向を向いていることが好ましい。電圧印加時には、光軸ＡＸ１は、光源２０の光軸ＡＸ５と交差または直交（もしくはほぼ直交）する方向を向いており、さらに、透明基板３１と平行またはほぼ平行となっていることが好ましい。

[0160] 一方、光軸ＡＸ２は、電圧印加時には、下側電極３２および上側電極３６に印加された電圧によって生成される電場の影響を受けて所定の方向に変位していることが好ましい。電圧印加時には、光軸ＡＸ２は、例えば、図２、図７１に示したように、透明基板３１と交差または直交（もしくはほぼ直交）していることが好ましい。つまり、光軸ＡＸ２は、下側電極３２および上側電極３６への電圧印加により、光軸ＡＸ２と透明基板３１の法線とのなす角度が小さくなる方向に変位していることが好ましい。このとき、光軸ＡＸ２は、光軸ＡＸ１と交差または直交（もしくはほぼ直交）しており、透明基板３１と交差または直交（もしくはほぼ直交）していることが好ましい。

[0161] バックライト２１１は、上記各実施の形態およびそれらの変形例に係る照明装置１，２に相当するものである。従って、バックライト２１１は、導光板１０上に、レンズシート５０またはレンズシート７０を備えている。帯状凸部５０Ａまたは帯状凸部７０Ａは、表示パネル１０の画素列と平行な方向に延在している。

[0162] 次に、本実施の形態の受信側装置２００の作用および効果について説明する。

[0163] 本実施の形態の受信側装置２００では、バックライト２１１として上記実施の形態およびその変形例に係る照明装置１または照明装置２が用いられる。これにより、三次元表示のときに、バックライト２１１の光射出面のうち所定の領域から、正面方向に、複数の線状照明光が出力される。これにより、正面方向に出力された各線状照明光が表示パネル２１０の背面に入射する

。

[0164] ここで、各光変調セル３０ａ（線状の散乱領域となり得る部位）に対応する画素配列（すなわち、視点数の数と等しい数の画素列）ごとに、三次元用画素２１０Ｄの画素列となるように三次元表示用の二次元映像データが映像信号処理回路２０７で生成されたときには、例えば、図７２に示したように、各三次元用画素２１０Ｄ内の共通の位置にある画素（例えば、図７２では、２１０－１，２１０－２，２１０－３または２１０－４）には、各線状照明光が略同一の角度で入射する。その結果、各三次元用画素２１０Ｄ内の共通の位置にある画素からは、その画素によって変調された映像光が所定の角度で出力される。このとき、観察者は、左右の目で、互いに異なる視差の映像を観察することになるので、観察者は、表示パネル２１０に三次元映像（立体映像）が表示されていると認識する。

[0165] また、本実施の形態の受信側装置２００では、二次元表示のときに、バックライト２１１の光射出面全体から光が出射され、正面方向に、面状照明光が出力される。これにより、正面方向に出力された面状照明光が表示パネル２１０の背面に入射する。

[0166] ここで、各画素２１０Ｅに対応して二次元表示用の二次元映像データが映像信号処理回路２０７で生成されたときには、例えば、図７３に示したように、各画素２１０Ｅには、面状照明光があらゆる角度で入射し、各画素２１０Ｅからは、各画素２１０Ｅによって変調された映像光が出力される。このとき、観察者は、両目で互いに同一の映像を観察することになるので、観察者は、表示パネル２１０に二次元映像（平面映像）が表示されていると認識する。

[0167] ところで、本実施の形態では、バックライト２１１において、導光板１０の上にレンズシート５０またはレンズシート７０が設けられている。これにより、レンズシート５０またはレンズシート７０が設けられていない場合と比べて、正面方向の輝度を高くすることができる。その結果、表示パネル２１０に対して０度～適視角度（例えば１５度）で入射する光の光量を増やす

ことができるので、表示映像において高い輝度を得ることができる。

[0168] ＜５．第３の実施の形態の変形例＞

[変形例１]

上記第３の実施の形態において、例えば、図７４，７５に示したように、バックライト２１１の光射出側に、パララックスバリア８０が設けられていてもよい。パララックスバリア８０は、図７４に示したように、レンズシート５０，７０の上に設けられていることが好ましいが、場合によっては、図７５に示したように、レンズシート５０，７０と、導光板１０との間に設けられていてもよい。

[0169] パララックスバリア８０は、三次元表示を行うときに、バックライト２１１の光出力領域を、複数の部分電極３６Ｂとの対向領域またはそれに対応する領域に限定し、散乱領域３０Ｂに隣接する領域（例えば、透過領域３０Ａの端部）から出力され得るノイズ光を遮断するものである。また、パララックスバリア８０は、二次元表示を行うときに、バックライト２１１の光出力領域を、下側電極３２と上側電極３６とが互いに対向する領域との対向領域またはそれに対応する領域に拡張し、光変調素子３０から出力される光を透過するものである。

[0170] パララックスバリア８０は、例えば、図７６に示したように、導光板１０側から順に、偏光板８１、透明基板８２、下側電極８３、配向膜８４、液晶層８５、配向膜８６、上側電極８７、透明基板８８および偏光板８９を有している。

[0171] 透明基板８２，８８は、可視光に対して透明な基板、例えば板ガラスからなる。なお、導光板１０側の透明基板には、例えば、図示しないが、下側電極８３に電気的に接続されたＴＦＴおよび配線などを含むアクティブ型の駆動回路が形成されている。下側電極８３および上側電極８７は、例えばＩＴＯからなる。下側電極８３は、例えば、図７６に示したように、複数の部分電極８３Ａによって構成されている。複数の部分電極８３Ａは、透明基板８２上に形成されている。

[0172] 複数の部分電極８３Ａは、面内の一の方向（光入射面１０Ａに平行な方向）に延在する帯状の形状となっている。複数の部分電極８３Ａのうち特定の複数の部分電極８３Ｂの幅は、複数の部分電極８３Ａのうち複数の部分電極８３Ｂを除く複数の部分電極８３Ｃの幅よりも狭くなっている。複数の部分電極８３Ｂは、受信側装置２００において三次元表示を行うときに、線状照明光の透過、遮断に用いられるものである。複数の部分電極８３Ｂは、受信側装置２００において三次元表示を行うときの画素ピッチＰ２（図７２参照）に対応するピッチＰ４（画素ピッチＰ２と同一ピッチまたはそれに近いピッチ）で配列されている。複数の部分電極８３Ｂおよび複数の部分電極８３Ｃは、配列方向（光入射面１０Ａと直交する方向）において交互に配列されている。なお、受信側装置２００におい二次元表示を行うときには、面状照明光を生成するために、全ての部分電極８３Ａが用いられる。

[0173] 上側電極８７は、透明基板８８上に一面に形成されたものであり、各部分電極８３Ａに対して対向する共通電極として機能する。配向膜８４，８６は、例えばポリイミドなどの高分子材料からなり、液晶に対して配向処理を行う。液晶層８５は、例えば、ＶＡモード、ＴＮモードまたはＳＴＮモードの液晶からなり、駆動回路６０からの印加電圧により、導光板１０側からの光の偏光軸の向きを部分電極８３Ａとの対向部分ごとに変える機能を有する。偏光板８１，８９は、光学シャッタの一種であり、ある一定の振動方向の光（偏光）のみを通過させる。なお、偏光板８１，８９は、透過軸以外の振動方向の光（偏光）を吸収する吸収型の偏光素子であってもよいが、導光板１０側に反射する反射型の偏光素子であってもよい。偏光板８１，８９はそれぞれ、偏光軸が互いに９０度異なるように又は平行に配置されており、これにより導光板１０側からの光が液晶層８５を介して透過し、あるいは遮断されるようになっている。

[0174] 駆動回路６０は、制御信号６０Ａとして三次元表示を指定する信号が入力されたときには、パララックスバリア８０をスリット状の光透過部として機能させるようになっている。具体的には、駆動回路６０は、複数の部分電極

８３Ａのうち特定の複数の部分電極８３Ｂに、パララックスバリア８０が透過性を示す電圧を印加するとともに、複数の部分電極８３Ａのうち複数の部分電極８３Ｂを除く複数の部分電極８３Ｃに、パララックスバリア８０が遮光性を示す電圧を印加するようになっている。

[0175] また、駆動回路６０は、制御信号６０Ａとして二次元表示を指定する信号が入力されたときには、パララックスバリア８０全体を光透過部として機能させるようになっている。具体的には、駆動回路６０は、各部分電極８３Ａに、パララックスバリア８０が透過性を示す電圧を印加するようになっている。

[0176] 本変形例では、バックライト２１１の光射出側に、パララックスバリア８０が設けられているので、光変調素子３０から複数の線状照明光が出力されているときに、散乱領域３０Ｂに隣接する領域から出力され得るノイズ光を遮断することができる。これにより、三次元表示の際に、各画素２１０－１，２１０－２，２１０－３または２１０－４（図７２参照）に対して各線状照明光が入射する角度とは異なる角度で入射する光を低減することができる。その結果、鮮明な３次元映像を得ることができる。

[0177] [変形例２]

上記第３の実施の形態およびその変形例において、三次元表示のときには、例えば、図７７Ａの太枠で示したように、表示パネル２１０の４つの画素２１０－１～２１０－４が１つの三次元用画素２１０Ｄとして駆動される。このとき、バックライト２１１は、例えば、図７７Ｂに示したように、三次元用画素２１０Ｄごとに１つずつ散乱領域３０Ｂを形成し、各画素２１０－１～２１０－４に、互いに異なる入射角でバックライト光を入射させる。これにより、各三次元用画素２１０Ｄ内の共通の位置にある画素（例えば、図７２では、２１０－１，２１０－２，２１０－３または２１０－４）には、各帯状照明光が略同一の角度で入射する。その結果、各三次元用画素２１０Ｄ内の共通の位置にある画素からは、その画素によって変調された映像光が所定の角度で出力される。このとき、観察者は、例えば、図７７Ｃに示した

画素２１０ａからの映像光を右目で観察すると同時に、図７７Ｄに示した画素２１０ａからの映像光を左目で観察することになる。つまり、観察者は、左右の目で、互いに異なる視差の映像を観察することになる。その結果、観察者は、表示パネル２１０に三次元映像（立体映像）が表示されていると認識する。

[0178] ここで、横方向の画素ピッチＰｘと、縦方向の画素ピッチＰｙとを対比すると、縦方向の画素ピッチＰｙは、横方向の画素ピッチＰｘの数倍も大きくなっている。そのため、観察者は、縦方向と横方向とで画素ピッチの大きく異なる映像を観察することになる。このとき、観察者は、映像品質が劣化しているように感じる場合がある。

[0179] そこで、例えば、図７８Ａに示したように、各散乱領域３０Ｂを、隣接する他の散乱領域３０Ｂとの関係で、画素２１０ａの幅の分だけ左右方向（Ｙ軸方向）にずらして配置する。このようにした場合には、図７８Ｂに示したように、横方向の画素ピッチＰｘと、縦方向の画素ピッチＰｙとを、図７７Ｃ，図７７Ｄのときよりも近づけることができる。その結果、映像品質の劣化を抑えることができる。

[0180] なお、図７９Ａに示したように、各散乱領域３０Ｂを斜めストライプ状にして配置してもよい。このようにした場合であっても、図７９Ｂに示したように、横方向の画素ピッチＰｘと、縦方向の画素ピッチＰｙとを、図７７Ｃ，図７７Ｄのときよりも近づけることができる。その結果、映像品質の劣化を抑えることができる。なお、パネルサイズが３．５インチ、画素数が縦８００×横４８０×３（ＲＧＢ）の表示パネルの場合には、各散乱領域３０Ｂの傾斜角は、４視差で７１．５７度となる。

[0181] ［変形例３］

また、上記第３の実施の形態およびその変形例において、表示パネル２１０を駆動する駆動回路（図示せず）は、表示パネル２１０を時分割に駆動するようにしてもよい。この場合に、駆動回路６０は、所定の周期内において、表示パネル２１０の表示が、視差の数と等しい数の画素行内で１画素行ず

つ順次切り換わるのと同期して、バックライト２１１からの帯状照明光の出力箇所を切り替える。例えば、図８０、図８１、図８２、図８３に順に示したように、駆動回路６０は、１フレーム期間（１／６０秒）内において、表示パネル２１０の表示が、４画素行内で１画素行ずつ順次切り換わるのと同期して、バックライト２１１からの帯状照明光の出力箇所を切り替える。このとき、表示パネル２１０を駆動する駆動回路（図示せず）は、１フレーム期間（１／６０秒）内において、表示パネル２１０の表示が、視差の数と等しい数の画素行内で１画素行ずつ順次切り換わるように、各画素に対して映像信号に対応する電圧を印加する。このように、切り替えを高速に行うことにより、観察者は、瞬間に光っている画素数の４倍の画素を知覚するようになり、実質的な解像度をあげることができる。

[0182] ［変形例４］

また、上記第３の実施の形態およびその変形例において、例えば、図８４、図８５に示したように、バックライト２１１の光軸ＡＸ１と、偏光板２１０Ｂの透過軸ＡＸ１０とが互いに直交または交差する方向を向いていてもよい。ただし、その場合には、送信側装置１００は、バックライト２１１と、偏光板２１０Ｂとの間に、光軸ＡＸ１と透過軸ＡＸ１０とがなす角の二等分線と平行な方向に光軸ＡＸ１２を有する１／２λ板２１７を備えていることが好ましい。このようにした場合には、１／２λ板２１７によって、バックライト２１１から出射された偏光光の偏光方向を、透過軸ＡＸ１０と平行な方向に回転させることができる。その結果、光の利用効率を高くすることができる。

[0183] ＜６．実施例＞

次に、上記各実施の形態に係る照明装置１，２の実施例について、比較例と対比しつつ説明する。実施例１～２０、比較例１，２の構成を、以下の表１、表２にまとめた。

[表1]

	レンズ						レンズ－発光部間距離（μm）	コントラスト		正面輝度比（比較例1比）	
	形状	凹凸	半径（μm）	PDLCと稜線の角度	ピッチ（μm）	非球面性k		min	Max	3D	2D
実施例1	プリズム	—	—	平行	50	0	110	1.5	2.5	198%	163%
実施例2	円形	—	—	垂直	50	0	110	5.5	6.1	181%	185%
実施例3	円形	上凸	30	垂直	60	0	110	4.8	5.3	149%	141%
実施例4	円形	上凸	30	平行	60	0	110	2.7	4.5	146%	143%
実施例5	円形	上凸	30	垂直	60	0	30	5.5	8.4	147%	139%
実施例6	円形	上凸	30	平行	60	0	30	14.6	17.0	193%	208%
実施例7	円形	上凸	60	平行	120	0	60	2.8	19.6	270%	196%
実施例8	円形	上凸	120	平行	240	0	110	1.2	1.7	352%	148%
実施例9	円形	上凸	30	平行	60	-6	110	11.5	14.4	152%	166%
実施例10	円形	下凸	30	平行	60	-6	100	12.3	13.6	151%	163%
比較例1	なし	—	—	—	—	—	—	12.7	14.7	100%	100%

[表2]

	レンズ						レンズ－発光部間距離（μm）	コントラスト		正面輝度比（比較例2比）	
	形状	凹凸	半径（μm）	PDLCと稜線の角度	ピッチ（μm）	非球面性k		min	Max	3D	2D
実施例11	プリズム	—	—	平行	50	0	110	1.2	1.9	159%	174%
実施例12	プリズム	—	—	垂直	50	0	110	2.5	2.5	157%	175%
実施例13	円形	上凸	30	垂直	60	0	110	2.3	2.3	132%	132%
実施例14	円形	上凸	30	平行	60	0	110	1.7	1.9	134%	133%
実施例15	円形	上凸	30	垂直	60	0	30	2.4	2.5	133%	131%
実施例16	円形	上凸	30	平行	60	0	30	4.4	4.5	176%	176%
実施例17	円形	上凸	60	平行	120	0	60	1.9	3.7	215%	164%
実施例18	円形	上凸	120	平行	240	0	110	1.1	1.7	232%	139%
実施例19	円形	上凸	30	平行	60	-6	110	4.7	4.8	126%	134%
実施例20	円形	下凸	30	平行	60	-6	100	4.6	4.8	126%	132%
比較例2	なし	—	—	—	—	—	—	3.6	3.7	100%	100%

[0184] 実施例１において、５０ｍｍ×７２ｍｍサイズのガラス基板（厚み７００μｍ）上に、幅２５μｍ、ピッチ６０μｍの線状ＩＴＯ膜アレイをＬＥＤの光出射方向と垂直に配置した。本設計では４視差としているため、３Ｄ表示用電極のラインピッチを２４０μｍとした。さらに、上記とは別のガラス基板（厚み１００μｍ）上にＩＴＯ膜を面状に形成し、セルギャップが４μｍとなるように２枚のガラス基板を貼り合わせて、光変調素子を含む導光板を構成した。

[0185] さらに、実施例１において、導光板の下側には空気界面を介して反射板を配置し、導光板の上側には空気界面を介してプリズムシート(ピッチ５０μｍ)を稜線が光変調素子と平行になるように配置した。反射板は表面がＲ：４９０μｍ、ピッチ６０μｍの円弧状かつ鏡面となっており、円弧の中央が線状ＩＴＯの中央に位置するように反射板を配置した。このとき、レンズ-発光部間距離は、プリズムシートの基材厚み１０μｍと、上側のガラス基板厚み１００μｍとを足し合わせた１１０μｍとなっている。

[0186] 実施例２では、導光板の上側に、プリズムシート（ピッチ５０μｍ）を稜線が光変調素子と垂直になるように配置した以外は、実施例１と同じ構成とした。実施例３では、導光板の上側に、上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ３０μｍ，ピッチ６０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／４））を稜線が光変調素子と垂直になるように配置した以外は、実施例１と同じ構成とした。実施例４では、導光板の上側に、上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ３０μｍ，ピッチ６０μｍ）を稜線が光変調素子と平行になるように配置した以外は、実施例１と同じ構成とした。実施例５では、レンズ発光部間距離を焦点距離（３０μｍ）とした以外は、実施例３と同じ構成とした。実施例６では、レンズ発光部間距離を焦点距離（３０μｍ）とした以外は、実施例４と同じ構成とした。実施例７では、導光板の上側に、上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ６０μｍ,ピッチ１２０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／２））を配置した以外は、実施例６と同じ構成とした。実施例８では、導光板の上側に、上面側に凹凸を有する円形

レンズシート（Ｒ１２０μｍ,ピッチ２４０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチと同じ）を配置した以外は、実施例６と同じ構成とした。実施例９では、導光板の上側に、非球面性を示すｋがー６となっており、かつ上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ３０μｍ,ピッチピッチ６０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／４））を配置した以外は、実施例４と同じ構成とした。実施例１０では、導光板の上側に、非球面性を示すｋがー６となっており、かつ下面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ３０μｍ,ピッチピッチ６０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／４））を配置した以外は、実施例４と同じ構成とした。比較例１では、導光板の上側に、レンズシートがないこと以外は、実施例１と同じ構成とした。

[0187] 実施例１では、比較例１に比べて、レンズシートの効果により、正面輝度が３Ｄ表示で１９８％、２Ｄ表示で１６３％上昇した。実施例２では、プリズムシートの稜線を光変調素子と垂直に配置しているので正面輝度は実施例１と同等だが、コントラストは最小で１．５から５．５に、最大で２．５から６．１に改善した。実施例３では、比較例１に比べて正面輝度は３Ｄ表示で１４９％、２Ｄ表示で１４１％上昇しており、円形レンズシートでも正面輝度の上昇を確認できた。実施例４では、比較例１に比べて正面輝度は３Ｄ表示で１４６％、２Ｄ表示で１４３％上昇した。また、コントラストは、実施例１と対比すると、最小で１．５から２．７に、最大で２．５から４．５に改善した。実施例５では、実施例３と対比すると、正面輝度はほぼ同等であったが、コントラストは最小で４．８から５．５に、最大で５．３から８．４に改善した。垂直配置ではレンズ発光部間距離を焦点距離しても正面輝度の改善およびコントラスト抑制の効果は小さかった。

[0188] 実施例６では、正面輝度およびコントラスト共に、実施例４よりも大幅に改善した。レンズピッチが（３Ｄラインピッチ/視差数）のとき、コントラストを維持しつつ、正面輝度を向上させることができる。ただし、上基板厚みは２０μｍと極めて薄くなる。実施例７では、レンズの曲率半径がＲ６０μｍと大きくなることで、実施例６（Ｒ３０μｍ）と比べて、３Ｄ表示における

正面輝度が１９３％から２７０％に上昇した。ただし、最小コントラストは低下している。実施例８では、レンズの曲率半径がＲ１２０μｍと大きくなることで、実施例６（Ｒ３０μｍ）と比べて、３Ｄ表示における正面輝度が１９３％から３５２％に上昇した。ただし、最大最小コントラストは共に、実施例７より低下している。実施例９では、非球面にすることで、レンズ発光部間距離が１１０μｍであっても、円形レンズである実施例４に比べて、正面輝度は３Ｄ表示で１４６％から１５２％、２Ｄ表示で１４３％から１６６％に上昇した。コントラストも最小で２．７から１１．５に、最大で４．５から１４．４に大幅に改善した。また、上側の基板厚みも１００μｍ程度に厚くできるため、作製プロセスが容易になる。実施例１０では、レンズを下面側に配置しても、レンズを上側にした実施例９とほぼ同等の性能が得られた。これにより、レンズ発光部間から、レンズ基材厚みがなくなるので、その分、上側の基板厚みを厚くすることができる。また、レンズシート基材と表示パネルを直接接着することが可能となり、アセンブル工程が容易になる。

[0189] 次に、実施例１１～２０について説明する。実施例１１では、反射シートがフラットな鏡面になっている以外は、実施例１と同じ構成とした。実施例１２では、導光板の上側に、プリズムシート（ピッチ５０μｍ）を稜線が光変調素子と垂直になるように配置した以外は、実施例１１と同じ構成とした。実施例１３では、導光板の上側に、上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ３０μｍ,ピッチ６０μｍ）を稜線が光変調素子と垂直になるように配置した以外は、実施例１１と同じ構成とした。実施例１４では、導光板の上側に、上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ３０μｍ,ピッチ６０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／４））を稜線が光変調素子と平行になるように配置した以外は、実施例１１と同じ構成とした。実施例１５では、レンズ発光部間距離を焦点距離（３０μｍ）とした以外は、実施例１３と同じ構成とした。実施例１６では、レンズ発光部間距離を焦点距離（３０μｍ）とした以外は、実施例１４と同じ構成とした。実施例１７では、導光

板の上側に、上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ６０μｍ,ピッチ１２０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／２））を配置した以外は、実施例１６と同じ構成とした。実施例１８では、導光板の上側に、上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ１２０μｍ,ピッチ２４０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチと同じ））を配置した以外は、実施例６と同じ構成とした。実施例１９では、導光板の上側に、非球面性を示すｋがー６となっており、かつ上面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ３０μｍ,ピッチ６０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／４））を配置した以外は、実施例１４と同じ構成とした。実施例２０では、導光板の上側に、非球面性を示すｋがー６となっており、かつ下面側に凹凸を有する円形レンズシート（Ｒ３０μｍ,ピッチ６０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／４））を配置した以外は、実施例１４と同じ構成とした。比較例２では、導光板の上側に、レンズシートがないこと以外は、実施例１１と同じ構成とした。

[0190] 実施例１１では、比較例２に比べて、レンズシートの効果により、正面輝度が３Ｄ表示で１５９％、２Ｄ表示で１７４％上昇した。実施例１２では、実施例１１と比べて、正面輝度は同等であったが、コントラストは最小で１．２から２．５に、最大で１．９から２．５に改善した。実施例１３では、比較例２に比べて、正面輝度は３Ｄ表示で１３２％、２Ｄ表示で１３２％上昇しており、円形レンズシートでも正面輝度の上昇を確認できた。実施例１４では、比較例２に比べて、正面輝度は３Ｄ表示で１３４％、２Ｄ表示で１３３％上昇した。また、コントラストは、実施例１２と比べて、最小で２．５から１．７に、最大で２．５から１．９になった。実施例１５では、実施例１３と比べて、正面輝度はほぼ同程度であったが、コントラストは最小で２．３から２．４に、最大で２．３から２．５に改善した。垂直配置ではレンズ発光部間距離を焦点距離しても正面輝度の改善およびコントラスト抑制の効果は小さかった。

[0191] 実施例１６では、実施例１４と比べて、正面輝度は３Ｄ表示で１３４％から１７６％、２Ｄ表示で１３３％から１７６％に上昇しており、コントラス

トは最小で１．７から４．４に、最大で１．９から４．５に改善した。レンズピッチが（３Ｄラインピッチ/視差数）のとき、コントラストを維持しつつ、正面輝度を向上させることができる。ただし、上基板厚みは２０μｍと極めて薄くなる。実施例１７では、レンズの曲率半径がＲ６０μｍと大きくなることで、実施例１６(Ｒ３０μｍ)に対して３Ｄ表示における正面輝度が１７６％から２１５％に上昇した。ただし、最小コントラストは低下している。実施例１８では、レンズの曲率半径がＲ１２０μｍと大きくなることで、実施例１６(Ｒ３０μｍ)に対して３Ｄ表示における正面輝度が１７６％から２３２％に上昇した。ただし、最大最小コントラストは共に実施例１７より低下している。実施例１９では、非球面にすることで、レンズ発光部間距離が１１０μｍであっても、円形レンズである実施例１４に比べて、正面輝度は３Ｄ表示、２Ｄ表示ともにほぼ同等であったが、コントラストは最小で１．７から４．７に、最大で１．９から４．８に大幅に改善した。また、上基板厚みも１００μｍ程度に厚くできるため、作製プロセスが容易になる。実施例２０では、レンズを下面側にしても、上面側にレンズを配置した実施例１９とほぼ同等の性能が得られた。これにより、レンズ発光部間からレンズ基材厚みがなくなるので、その分、上側の基板厚みを厚くすることができる。また、レンズシート基材と表示パネルを直接接着することが可能となり、アセンブル工程が容易になる。

[0192] 次に、上記第２の実施の形態に係る照明装置２の実施例について説明する。実施例２１，２２の構成を、以下のようにした。すなわち、実施例２１，２２において、５０ｍｍ×７２ｍｍサイズのガラス基板（厚み７００μｍ）上に、幅２５μｍ、ピッチ６０μｍの線状ＩＴＯ膜アレイをＬＥＤの光出射方向と垂直に配置した。本設計では４視差としているため、３Ｄ表示用電極のラインピッチを２４０μｍとした。さらに、上記とは別のガラス基板（厚み１００μｍ）上にＩＴＯ膜を面状に形成し、セルギャップが４μｍとなるように２枚のガラス基板を貼り合わせて、光変調素子を含む導光板を構成した。

[0193] さらに、実施例２１において、導光板の下側には空気界面を介して反射板を配置し、導光板の上側には、空気界面を介して、下面側に凹凸を有する円形プリズムシート（Ｒ３０μｍ，ピッチ６０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／４））を稜線が光変調素子と平行になるように配置した。反射板は表面がＲ：４９０μｍ、ピッチ６０μｍの円弧状かつ鏡面となっており、円弧の中央が線状ＩＴＯの中央に位置するように反射板を配置した。このとき、レンズ-発光部間距離Ｌｚ（上側のガラス基板厚み）として、表３に示した７種類を用意した。

[0194] [表3]

上基板厚み	20μm	40μm	60μm	80μm	100μm	120μm	140μm
ｺﾝﾄﾗｽﾄ min	12.1	12.5	13.0	13.8	12.3	9.3	6.8
ｺﾝﾄﾗｽﾄ max	13.1	14.1	13.6	15.0	13.6	10.6	9.1
正面輝度比(3D)	129%	149%	160%	160%	151%	140%	130%
正面輝度比(2D)	135%	161%	175%	174%	162%	149%	138%

[0195] 一方、実施例２２において、導光板の下側には空気界面を介して反射板を配置し、導光板の上側には、空気界面を介して、下面側に凹凸を有する円形プリズムシート（ピッチ６０μｍ（３Ｄ表示用電極のラインピッチの１／４））を稜線が光変調素子と平行になるように配置した。このとき、帯状凸部７０Ａの曲率半径Ｒとして、表４に示した５種類を用意した。反射板は表面がＲ：４９０μｍ、ピッチ６０μｍの円弧状かつ鏡面となっており、円弧の中央が線状ＩＴＯの中央に位置するように反射板を配置した。このとき、レンズ-発光部間距離Ｌｚ（上側のガラス基板厚み）を１００μｍとした。

[0196]

[表4]

曲率半径	20μm	25μm	30μm	35μm	40μm
ｺﾝﾄﾗｽﾄ min	7.1	10.3	12.3	12.1	10.2
ｺﾝﾄﾗｽﾄ max	9.6	12.1	13.6	14.0	12.7
正面輝度比(3D)	130%	144%	151%	143%	125%
正面輝度比(2D)	136%	155%	162%	153%	131%

[0197] 表３から、帯状凸部７０Ａの曲率半径をＲ、帯状凸部７０Ａの屈折率をｎ１とし、帯状凸部７０Ａと光変調セル３０ａの間の屈折率をｎ２とすると、０＜Ｌｚ＜Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×１．４となっている場合には、コントラストが１２以上、正面輝度比が１２０％以上となることがわかる。さらに、Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×０．７＜Ｌｚ＜Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×１．２となっている場合には、コントラストが１２以上、正面輝度比が１５０％以上となることがわかる。

[0198] 表４から、光変調セル３０ａ（線状の散乱領域となり得る部位）のピッチをＰ１、三次元の視点数をＮとすると、Ｐ１／Ｎ×０．６＜Ｒ＜Ｐ１／Ｎ×１．４となっている場合には、コントラストが７以上、正面輝度比が１２０％以上となることがわかる。さらに、Ｐ１／Ｎ×０．８＜Ｒ＜Ｐ１／Ｎ×１．２となっている場合には、コントラストが１０以上、正面輝度比が１４０％以上となることがわかる。

[0199] 次に、上記第２の実施の形態の変形例に係る照明装置２の実施例について、比較例と対比しつつ説明する。実施例２３～２９、比較例３の構成を、以下の表５にまとめた。

[表5]

	計算条件										得られえる特性			
	レンズ					反射シート	光源			レンズ－発光部間距離（μm）	輝度上昇率（%）		2D視差方向の視野角（°）	観察される視差方向の3D線幅（μm）
	形状	凹凸	半径（μm）	PDLC細線と稜線の角度	ピッチ（μm）	非球面性k		光源の形状	視差と垂直方向の発光幅（μm）	発光高さ（μm）	3D	2D		
実施例23	円形	下凸	30	平行	60	-10	鏡面円弧	線状光源	25	—	160	164%	155%	±17.5	50μm
実施例24	円形	下凸	30	平行	60	-10	鏡面円弧	線状光源	10	—	160	172%	164%	±12.5	47μm
実施例25	円形	下凸	30	平行	60	-10	鏡面円弧	線状光源	25	—	50	137%	99%	±37.5	47μm
実施例26	円形	下凸	47.25	垂直	94.5	-10	鏡面円弧	線状光源	25	—	160	99%	101%	±90	25μm
実施例27	円形	下凸	47.25	77°で交差	94.5	-10	鏡面円弧	線状光源	25	—	160	99%	101%	±90	25μm
実施例28	円形	下凸	47.25	垂直	94.5	-10	鏡面円弧	点状光源	25	30	160	155%	155%	±90	25μm
実施例29	円形	下凸	47.25	77°で交差	94.5	-10	鏡面円弧	点状光源	25	30	160	155%	155%	±90	25μm
比較例1	なし	—	—	—	—	—	鏡面円弧	線状光源	25	—	—	100%	100%	±90	25μm

[0200] 実施例２３において、５０ｍｍ×７２ｍｍサイズのガラス基板（厚み７００μｍ）上に、幅２５μｍ、ピッチ６０μｍの線状ＩＴＯ膜アレイを、その延在方向が光入射面の法線と１３°の角度で交差する方向となるように配置した。本設計では４視差としているため、３Ｄ表示用電極のラインピッチを２４０μｍとした。さらに、上記とは別のガラス基板（厚み１００μｍ）上にＩＴＯ膜を面状に形成し、セルギャップが４μｍとなるように２枚のガラス基板を貼り合わせて、光変調素子を含む導光板を構成した。

[0201] さらに、実施例２３において、導光板の下側には空気界面を介して反射板を配置し、導光板の上側には空気界面を介してレンズシート(ピッチ６０μｍ)を稜線が光変調素子の電極の延在方向と平行になるように配置した。プリズムシートの凹凸面は円弧状となっており、その凹凸面を導光板側に向けた状態で、導光板の上側にレンズシートを配置した。反射板は表面がＲ：４９０μｍ、ピッチ６０μｍの円弧状かつ鏡面となっており、円弧の中央が線状ＩＴＯの中央に位置するように反射板を配置した。このとき、レンズ-発光部間距離は、上側のガラス基板厚み１００μｍと等しく、１００μｍとなっている。

[0202] 実施例２４では、ガラス基板（厚み７００μｍ）上に、幅１０μｍ、ピッチ６０μｍの線状ＩＴＯ膜アレイを配置した以外は、実施例２３と同じ構成とした。実施例２５では、面状のＩＴＯ膜を形成するガラス基板の厚さを５０μｍにした以外は、実施例２３と同じ構成とした。実施例２６では、レンズシートを稜線が光変調素子の電極の延在方向と直交するように配置した以外は、実施例２３と同じ構成とした。実施例２７では、レンズシートを稜線が光入射面と平行となるように配置した以外は、実施例２３と同じ構成とした。実施例２８では、光変調素子の電極を、ブロック状の複数の部分電極が光入射面の法線と１３°の角度で交差する方向に並んで配置されると共に光入射面と平行な方向にも並んで配置された構成とし、さらに、レンズシートを稜線が光入射面の法線と１３°の角度で交差する方向と直交するように配置した以外は、実施例２３と同じ構成とした。実施例２９では、光変調素子

の電極を、ブロック状の複数の部分電極が光入射面の法線と１３°の角度で交差する方向に並んで配置されると共に光入射面と平行な方向にも並んで配置された構成とし、さらに、レンズシートを稜線が光入射面と平行となるように配置した以外は、実施例２３と同じ構成とした。

[0203] 実施例２３では、比較例１に比べて、レンズシートの効果により、正面輝度が３Ｄ表示で１６４％、２Ｄ表示で１５５％上昇した。実施例２４では、電極幅が狭くなったことにより、発光線幅が狭くなり、輝度は上昇する。ただし、電極幅が狭くなった分だけ、視野角が狭くなってしまう。実施例２５では、ガラス基板の厚さが５０μｍと薄くなったことにより、視野角が広がり、発光線幅が狭くなるが、輝度が若干下がってしまう。実施例２６では、レンズシートの稜線が視差方向と斜めに交差する方向に延在していることにより、視野角が広がり、発光線幅が狭くなるが、輝度が若干下がってしまう。実施例２７でも、実施例２６と同様の効果が得られるが、実施例２６と比べると、視差方向と直交する方向において発光線幅が若干広がってしまう（表には示していない。）。実施例２８，２９では、実施例２６，２７と同様に、視野角が広がり、発光線幅が狭くなる。さらに、実施例２８，２９では、点状発光としたことにより、正面輝度が３Ｄ表示および２Ｄ表示ともに１５５％上昇した。

[0204] また、例えば、本技術は以下のような構成を取ることができる。

（１）

照明光として、面状照明光、複数の線状照明光、または一列に並んだ複数の点状照明光によって形成された線状照明光を出力可能な照明装置と、映像信号に応じて前記照明光を変調することにより映像光を生成する表示パネルとを備えた表示装置に用いられる前記照明装置において、

前記照明光を生成する照明光学系と、

前記照明光の発散角を狭めるレンズシートと

を備え、

前記照明光学系は、

離間して互いに対向配置された第１透明基板および第２透明基板と、

前記第１透明基板または前記第２透明基板の端面に光を照射する光源と、

前記第１透明基板および前記第２透明基板の間隙に設けられ、かつ電場の大きさに応じて、前記光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層と、

三次元表示モードのときに、前記光変調層に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、前記光変調層に面状散乱領域を生成させる電場を発生させる電極と

を有する

照明装置。

（２）

前記レンズシートは、断面が多角形状またはシリンドリカル形状の複数の帯状凸部が当該帯状凸部の延在方向と交差する方向に並べて配置された凹凸面を有する

（１）に記載の照明装置。

（３）

前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の延在方向と平行な方向に延在している

（２）に記載の照明装置。

（４）

前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の配列方向に延在している

（２）に記載の照明装置。

（５）

前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の延在方向および前記線状散乱領域の配列方向の双方と斜めに交差する方向に延在している

（２）に記載の照明装置。

（６）

前記帯状凸部の断面は、シリンドリカル形状となっており、

前記帯状凸部は、当該帯状凸部の、幅方向の中央が、前記線状散乱領域と対向するように配置されている

（２）に記載の照明装置。

（７）

前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，２，……）となっている

（６）に記載の照明装置。

（８）

前記帯状凸部の断面は、底角は６０°～７０°の三角形状となっており、

前記帯状凸部は、前記光変調層側に配置されている

（２）に記載の照明装置。

（９）

前記帯状凸部と前記線状散乱領域との間の距離Ｌｚは、前記帯状凸部の曲率半径をＲ、前記帯状凸部の屈折率をｎ１とし、前記帯状凸部と前記線状散乱領域の間の屈折率をｎ２とすると、０＜Ｌｚ＜Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×１．４となっている

（６）に記載の照明装置。

（１０）

前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の延在方向と平行な方向に延在している

（９）に記載の照明装置。

（１１）

前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，２，……）となっている

（１０）に記載の照明装置。

（１２）

前記帯状凸部の半径は、前記線状散乱領域のピッチをＰ１、三次元の視点数をＮとすると、Ｐ１／Ｎ×０．６＜Ｒ＜Ｐ１／Ｎ×１．４となっている

（１１）に記載の照明装置。

（１３）

前記帯状凸部の断面の端部の形状が、以下に示すコーニック面において－４０＜ｋ＜０となっている

（９）ないし（１２）のいずれか１つに記載の照明装置。

[数1]

$$y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}$$

（１４）

前記レンズシートは、屈折率が等方性の材料で構成されている

（１）ないし（１３）のいずれか１つに記載の照明装置。

（１５）

前記帯状凸部は、前記光変調層側に配置されている

（６）に記載の照明装置。

（１６）

照明光として、面状照明光、複数の線状照明光、または一列に並んだ複数の点状照明光によって形成された線状照明光を出力可能な照明装置と、

映像信号に応じて前記照明光を変調することにより映像光を生成する表示パネルと

を備え、

前記照明装置は、

前記照明光を生成する照明光学系と、

前記照明光の発散角を狭めるレンズシートと

を有し、

前記照明光学系は、

離間して互いに対向配置された第１透明基板および第２透明基板と、

前記第１透明基板または前記第２透明基板の端面に光を照射する光源と、

前記第１透明基板および前記第２透明基板の間隙に設けられ、かつ電場の大きさに応じて、前記光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層と、

三次元表示モードのときに、前記光変調層に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、前記光変調層に面状散乱領域を生成させる電場を発生させる電極と

を有する

表示装置。

（１７）

照明光として、面状照明光、複数の線状照明光、または一列に並んだ複数の点状照明光によって形成された線状照明光を出力可能な照明装置と、映像信号に応じて前記照明光を変調することにより映像光を生成する表示パネルとを備えた表示装置に用いられる前記照明装置において、

前記照明光を生成する照明光学系と、

断面がシリンドリカル形状の複数の帯状凸部が当該帯状凸部の延在方向と交差する方向に並べて配置された凹凸面を有するレンズシートと

を備え、

前記照明光学系は、

離間して互いに対向配置された第１透明基板および第２透明基板と、

前記第１透明基板または前記第２透明基板の端面に光を照射する光源と、

前記第１透明基板および前記第２透明基板の間隙に設けられ、かつ電場の大きさに応じて、前記光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層と、

三次元表示モードのときに、前記光変調層に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、前記光変調層

に面状散乱領域を生成させる電場を発生させる電極と

を有する

照明装置。

（１８）

前記帯状凸部と前記線状散乱領域との間の距離Ｌｚは、前記帯状凸部の曲率半径をＲ、前記帯状凸部の屈折率をｎ１とし、前記帯状凸部と前記線状散乱領域の間の屈折率をｎ２とすると、０＜Ｌｚ＜Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×１．４となっている

（１７）に記載の照明装置。

（１９）

前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の延在方向と平行な方向に延在している

（１７）または（１８）に記載の照明装置。

（２０）

前記帯状凸部は、当該帯状凸部の、幅方向の中央が、前記線状散乱領域と対向するように配置されている

（１７）ないし（１９）のいずれか１つに記載の照明装置。

（２１）

前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，２，……）となっている

（１７）ないし（２０）のいずれか１つに記載の照明装置。

（２２）

前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とし、視点数をＮとすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，２，……，Ｎ）となっている

（１７）ないし（２０）のいずれか１つに記載の照明装置。

（２３）

前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とし、視点数Ｎの約数をｍとすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，……，ｍ，Ｎ）となっている

（１７）ないし（２０）のいずれか１つに記載の照明装置。

（２４）

前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とし、視点数Ｎの最大約数（Ｎを除く）をＭとすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝Ｍ，Ｎ）となっている

（１７）ないし（２０）のいずれか１つに記載の照明装置。

（２５）

前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とし、視点数をＮとすると、Ｐ１／Ｎとなっている

（１７）ないし（２０）のいずれか１つに記載の照明装置。

（２６）

前記帯状凸部の半径は、前記線状散乱領域のピッチをＰ１、三次元の視点数をＮとすると、Ｐ１／Ｎ×０．６＜Ｒ＜Ｐ１／Ｎ×１．４となっている

（２５）に記載の照明装置。

（２７）

前記帯状凸部の断面の端部の形状が、以下に示すコーニック面において－４０＜ｋ＜０となっている

（１７）ないし（２６）のいずれか１つに記載の照明装置。

[数1]

$$y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}$$

（２８）

前記レンズシートは、屈折率が等方性の材料で構成されている

（１７）ないし（２７）のいずれか１つに記載の照明装置。

（２９）

前記帯状凸部は、前記光変調層側に配置されている

（１７）ないし（２８）のいずれか１つに記載の照明装置。

（３０）

照明光として、面状照明光または複数の線状照明光を出力可能な照明装置と、

映像信号に応じて前記照明光を変調することにより映像光を生成する表示パネルと

を備え、

前記照明装置は、

前記照明光を生成する照明光学系と、

断面がシリンドリカル形状の複数の帯状凸部が当該帯状凸部の延在方向と交差する方向に並べて配置された凹凸面を有するレンズシートと

を有し、

前記照明光学系は、

離間して互いに対向配置された第１透明基板および第２透明基板と、

前記第１透明基板または前記第２透明基板の端面に光を照射する光源と、

前記第１透明基板および前記第２透明基板の間隙に設けられ、かつ電場の大きさに応じて、前記光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層と、

三次元表示モードのときに、前記光変調層に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、前記光変調層に面状散乱領域を生成させる電場を発生させる電極と

を有する

表示装置。

[0205] 本出願は、日本国特許庁において２０１１年１０月４日に出願された日本特許出願番号２０１１－２２０２２８号および２０１２年７月１１日に出願された日本特許出願番号２０１２－１５５７７４号を基礎として優先権を主

張するものであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。

請求の範囲

[請求項1] 照明光として、面状照明光、複数の線状照明光、または一列に並んだ複数の点状照明光によって形成された線状照明光を出力可能な照明装置と、映像信号に応じて前記照明光を変調することにより映像光を生成する表示パネルとを備えた表示装置に用いられる前記照明装置において、

前記照明光を生成する照明光学系と、

前記照明光の発散角を狭めるレンズシートと

を備え、

前記照明光学系は、

離間して互いに対向配置された第１透明基板および第２透明基板と、

前記第１透明基板または前記第２透明基板の端面に光を照射する光源と、

前記第１透明基板および前記第２透明基板の間隙に設けられ、かつ電場の大きさに応じて、前記光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層と、

三次元表示モードのときに、前記光変調層に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、前記光変調層に面状散乱領域を生成させる電場を発生させる電極と

を有する

照明装置。

[請求項2] 前記レンズシートは、断面が多角形状またはシリンドリカル形状の複数の帯状凸部が当該帯状凸部の延在方向と交差する方向に並べて配置された凹凸面を有する

請求項１に記載の照明装置。

[請求項3] 前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の延在方向と平行な方向に延在している

請求項２に記載の照明装置。

［請求項4］ 前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の配列方向に延在している

請求項２に記載の照明装置。

［請求項5］ 前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の延在方向および前記線状散乱領域の配列方向の双方と斜めに交差する方向に延在している

請求項２に記載の照明装置。

［請求項6］ 前記帯状凸部の断面は、シリンドリカル形状となっており、

前記帯状凸部は、当該帯状凸部の、幅方向の中央が、前記線状散乱領域と対向するように配置されている

請求項２に記載の照明装置。

［請求項7］ 前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，２，……）となっている

請求項６に記載の照明装置。

［請求項8］ 前記帯状凸部の断面は、底角は６０°～７０°の三角形状となっており、

前記帯状凸部は、前記光変調層側に配置されている

請求項２に記載の照明装置。

［請求項9］ 前記帯状凸部と前記線状散乱領域との間の距離Ｌｚは、前記帯状凸部の曲率半径をＲ、前記帯状凸部の屈折率をｎ１とし、前記帯状凸部と前記線状散乱領域の間の屈折率をｎ２とすると、０＜Ｌｚ＜Ｒ／（ｎ２（ｎ１－１））×１．４となっている

請求項６に記載の照明装置。

［請求項10］ 前記帯状凸部は、前記線状散乱領域の延在方向と平行な方向に延在している

請求項９に記載の照明装置。

［請求項11］ 前記帯状凸部のピッチは、前記線状散乱領域のピッチをＰ１とすると、Ｐ１／ｎ（ｎ＝１，２，……）となっている

請求項１０に記載の照明装置。

[請求項12] 前記帯状凸部の半径は、前記線状散乱領域のピッチをＰ１、三次元の視点数をＮとすると、Ｐ１／Ｎ×０．６＜Ｒ＜Ｐ１／Ｎ×１．４となっている

請求項１１に記載の照明装置。

[請求項13] 前記帯状凸部の断面の端部の形状が、以下に示すコーニック面において－４０＜ｋ＜０となっている

請求項１１に記載の照明装置。

[数1]

$$y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}$$

[請求項14] 前記帯状凸部の断面の端部の形状が、以下に示すコーニック面において－４０＜ｋ＜０となっている

請求項１２に記載の照明装置。

[数1]

$$y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}$$

[請求項15] 前記レンズシートは、屈折率が等方性の材料で構成されている

請求項１に記載の照明装置。

[請求項16] 前記帯状凸部は、前記光変調層側に配置されている

請求項６に記載の照明装置。

[請求項17] 照明光として、面状照明光、複数の線状照明光、または一列に並ん

だ複数の点状照明光によって形成された線状照明光を出力可能な照明装置と、

映像信号に応じて前記照明光を変調することにより映像光を生成する表示パネルと

を備え、

前記照明装置は、

前記照明光を生成する照明光学系と、

前記照明光の発散角を狭めるレンズシートと

を有し、

前記照明光学系は、

離間して互いに対向配置された第１透明基板および第２透明基板と、

前記第１透明基板または前記第２透明基板の端面に光を照射する光源と、

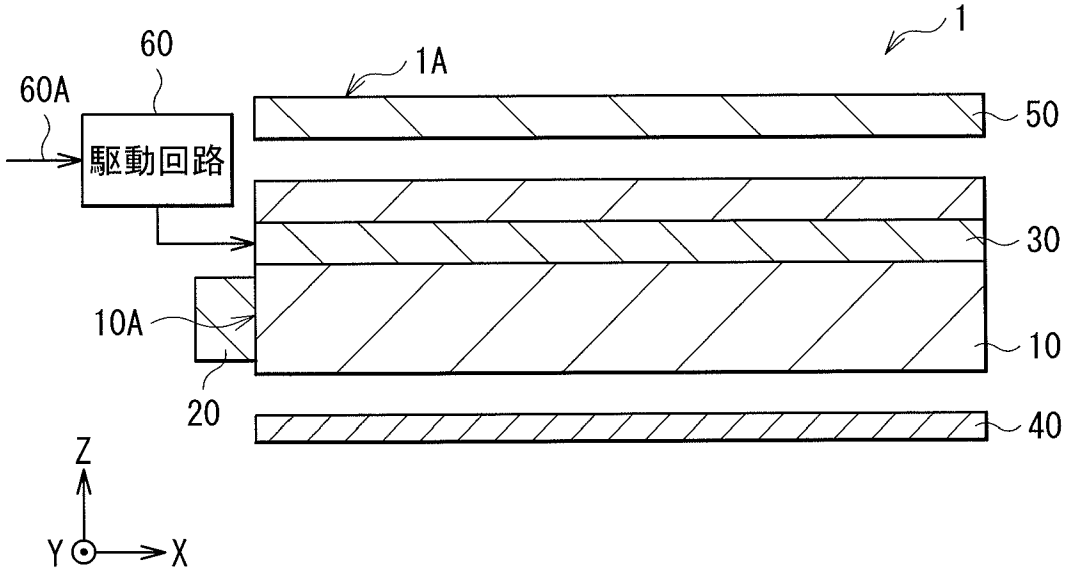
前記第１透明基板および前記第２透明基板の間隙に設けられ、かつ電場の大きさに応じて、前記光源からの光に対して散乱性もしくは透明性を示す光変調層と、

三次元表示モードのときに、前記光変調層に複数の線状散乱領域を生成させる電場を発生させるとともに、二次元表示モードのときに、前記光変調層に面状散乱領域を生成させる電場を発生させる電極と

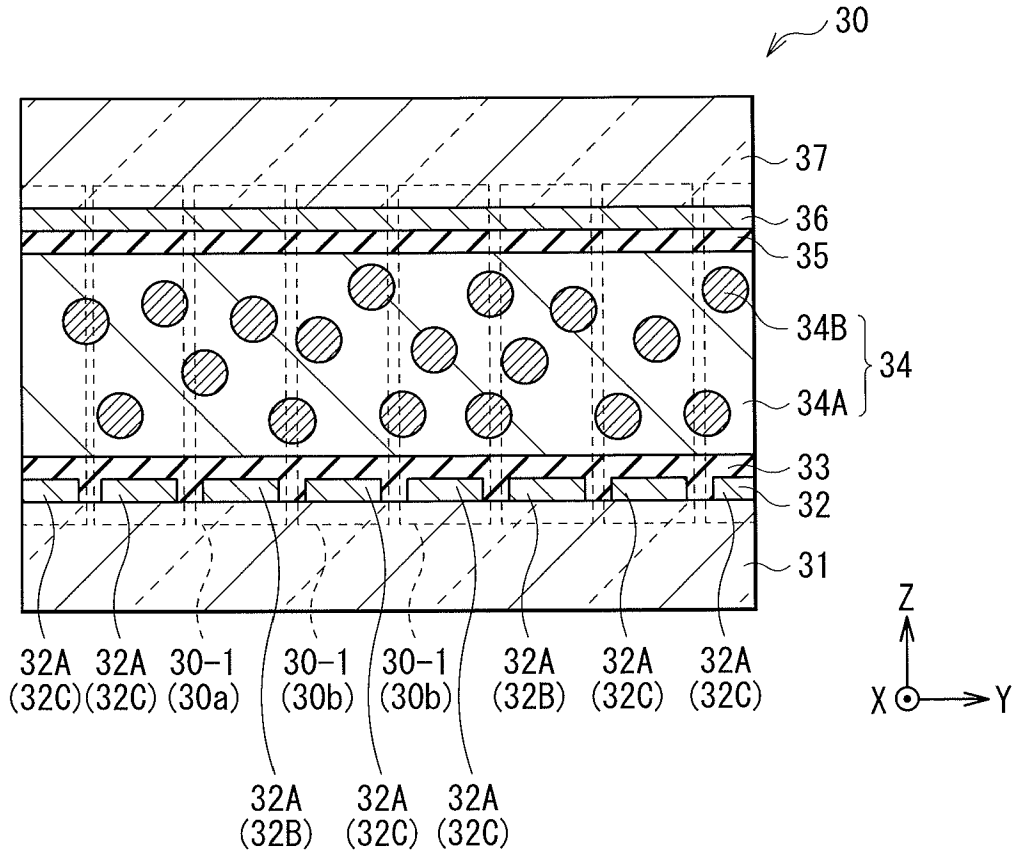
を有する

表示装置。

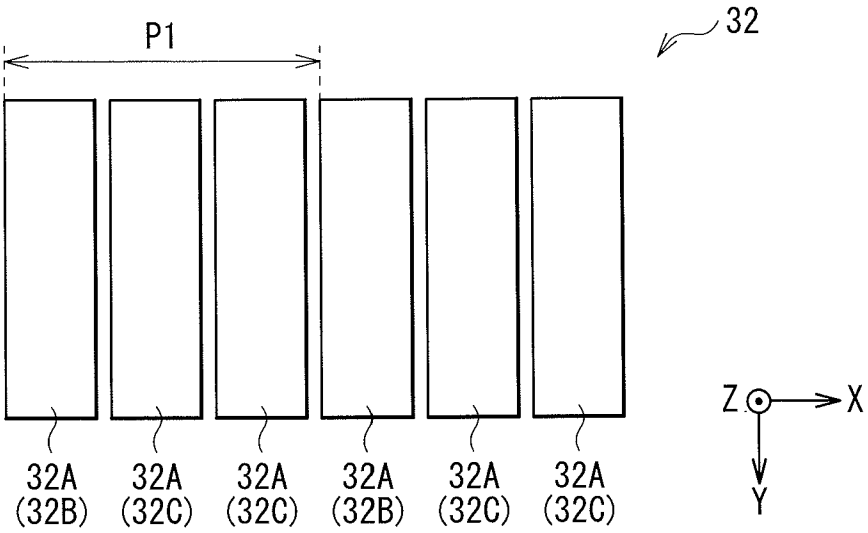
[図1]


1
60
1A
60A
駆動回路
50
30
10A
10
20
40
Z
Y
X

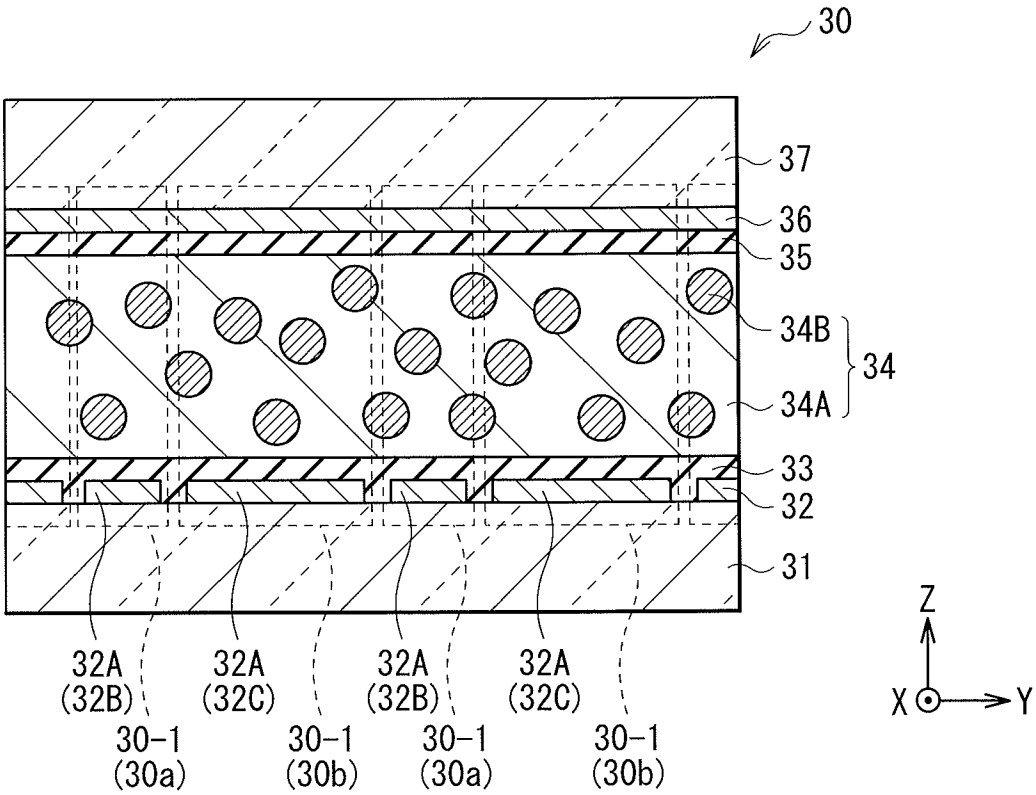
[図2]


30
37
36
35
34B
34
34A
33
32
31
32A (32C)
32A (32C)
30-1 (30a)
30-1 (30b)
30-1 (30b)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
Z
X
Y

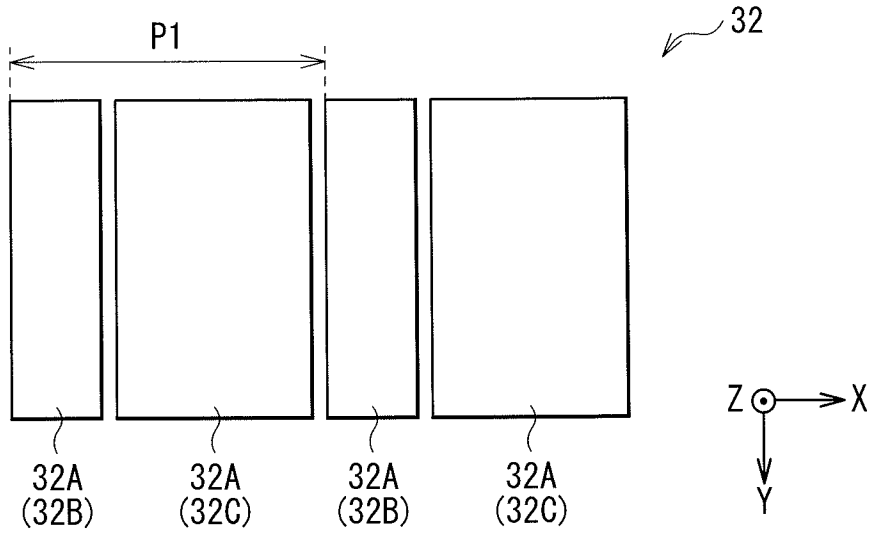
[図3]


P1
32
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
Z
X
Y

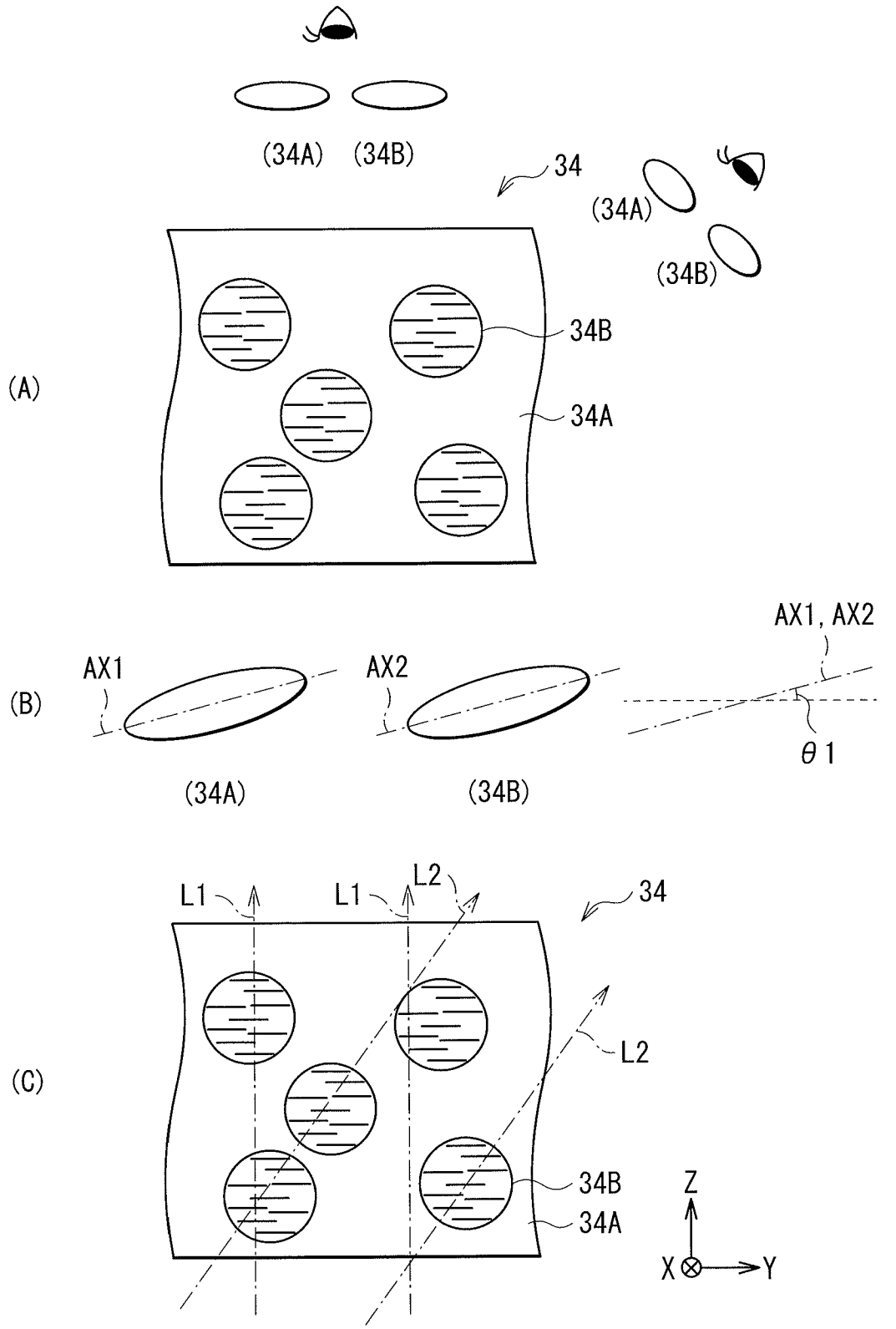
[図4]


30
37
36
35
34B
34
34A
33
32
31
32A (32B)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
30-1 (30a)
30-1 (30b)
30-1 (30a)
30-1 (30b)
Z
X
Y

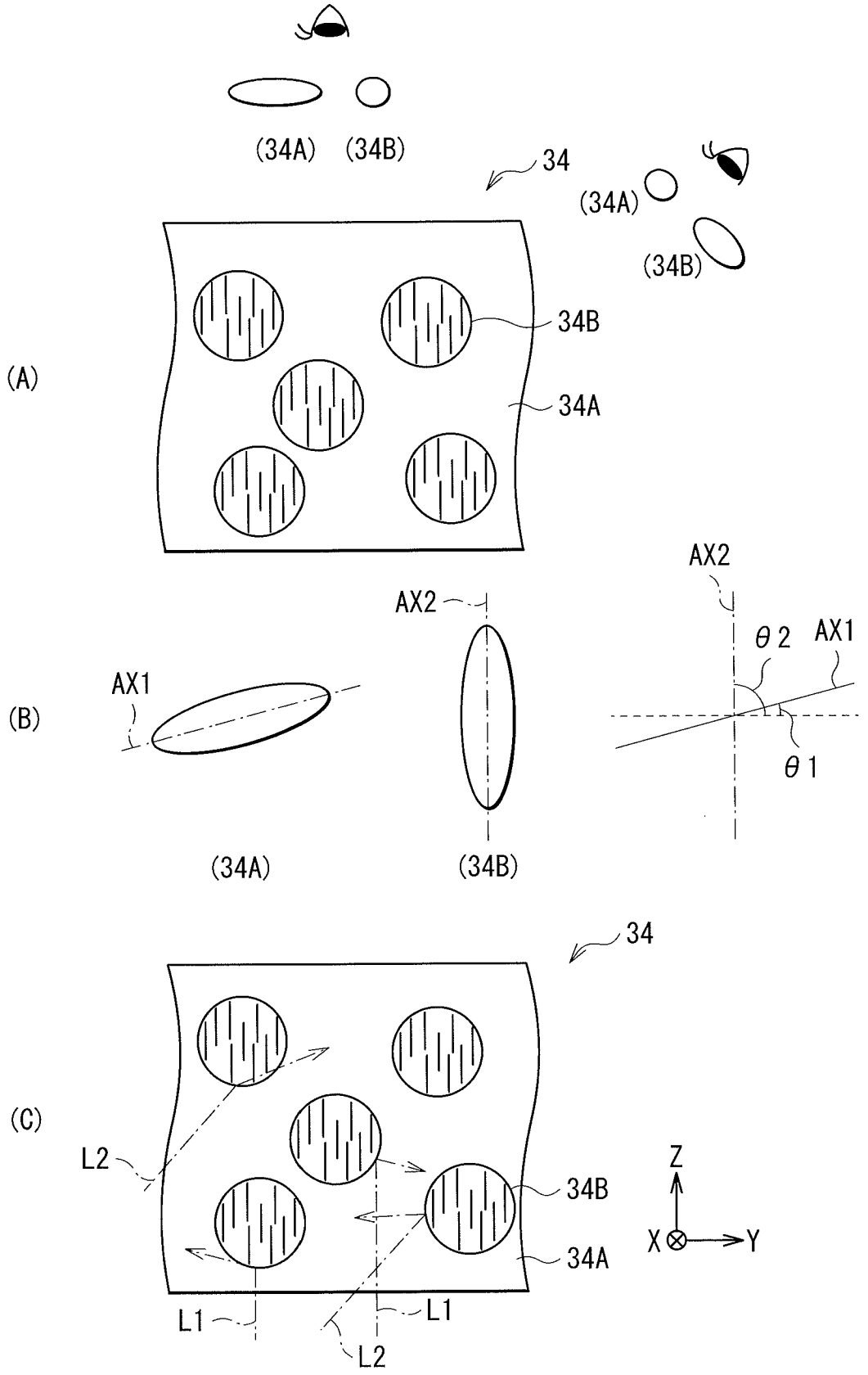
[図5]



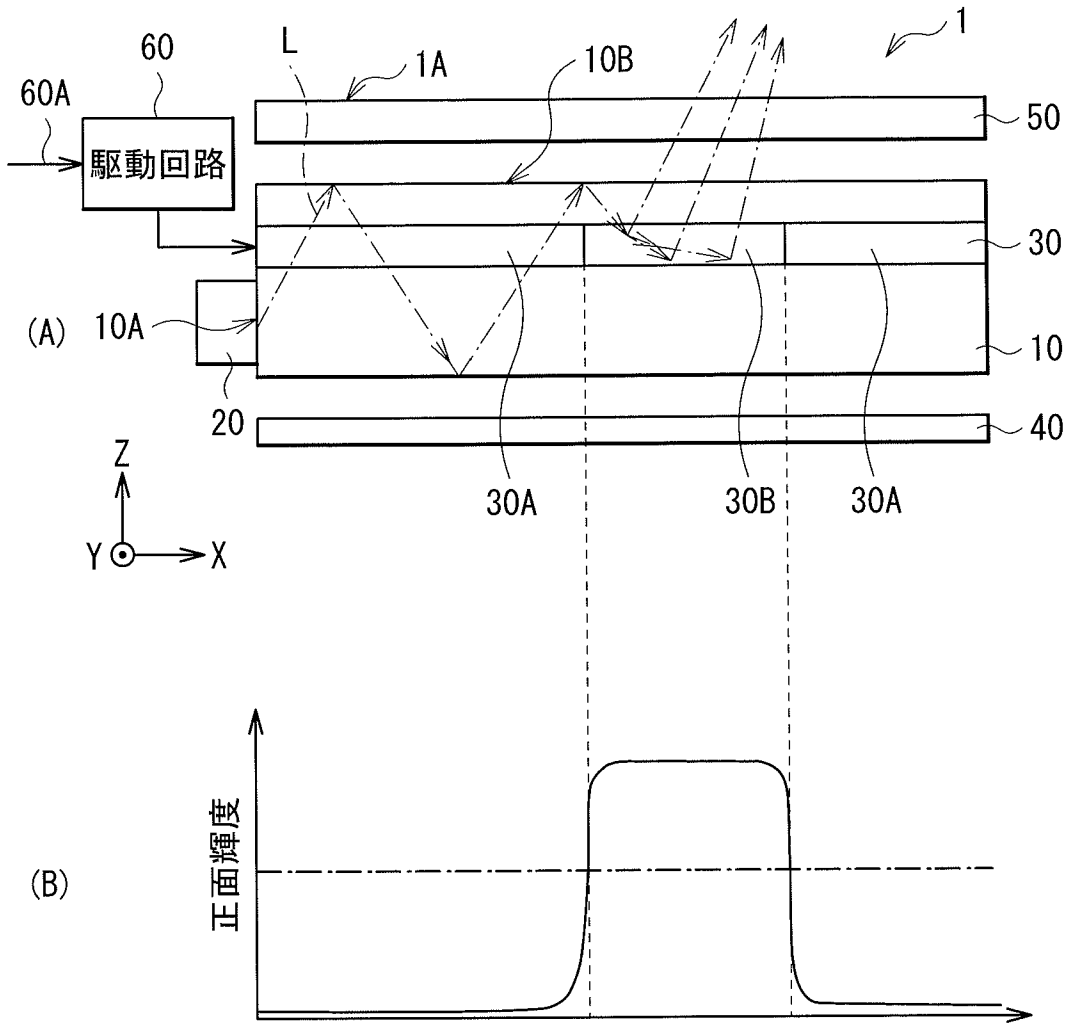
[図6]


(34A)
(34B)
34
(34A)
(34B)
(A)
34B
34A
(B)
AX1
AX2
AX1, AX2
θ1
(34A)
(34B)
(C)
L1
L1
L2
34
L2
34B
34A
Z
X
Y

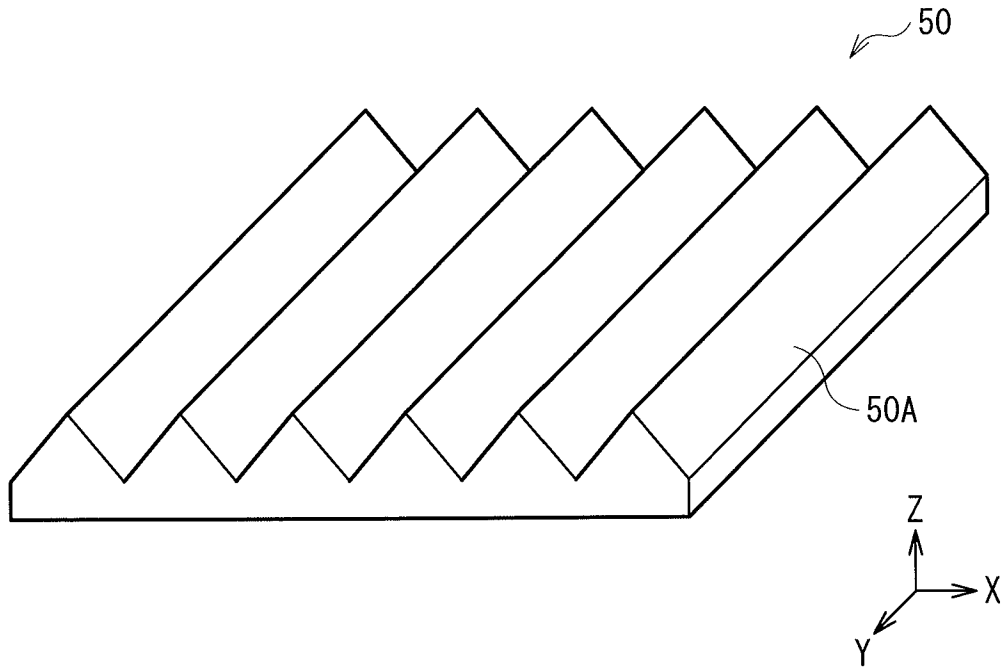
[図7]


(34A)
(34B)
34
(34A)
(34B)
(A)
34B
34A
AX2
θ2
AX1
θ1
(B)
AX1
AX2
(34A)
(34B)
34
(C)
L2
34B
34A
Z
X
Y
L1
L1
L2

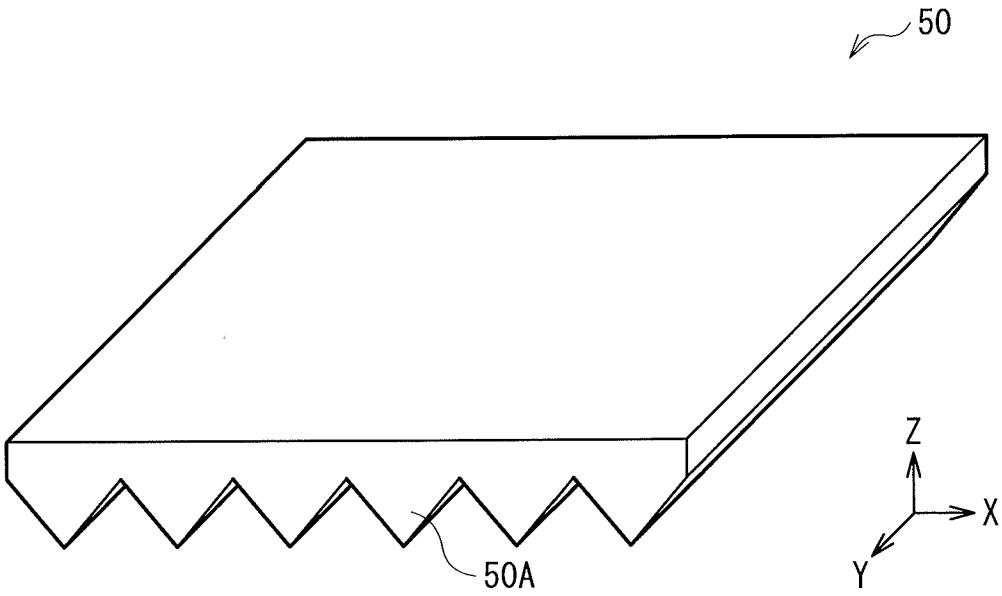
[図8]


60
L
1A
10B
1
60A
駆動回路
50
30
(A)
10A
10
20
40
Z
Y
X
30A
30B
30A
(B)
正面輝度

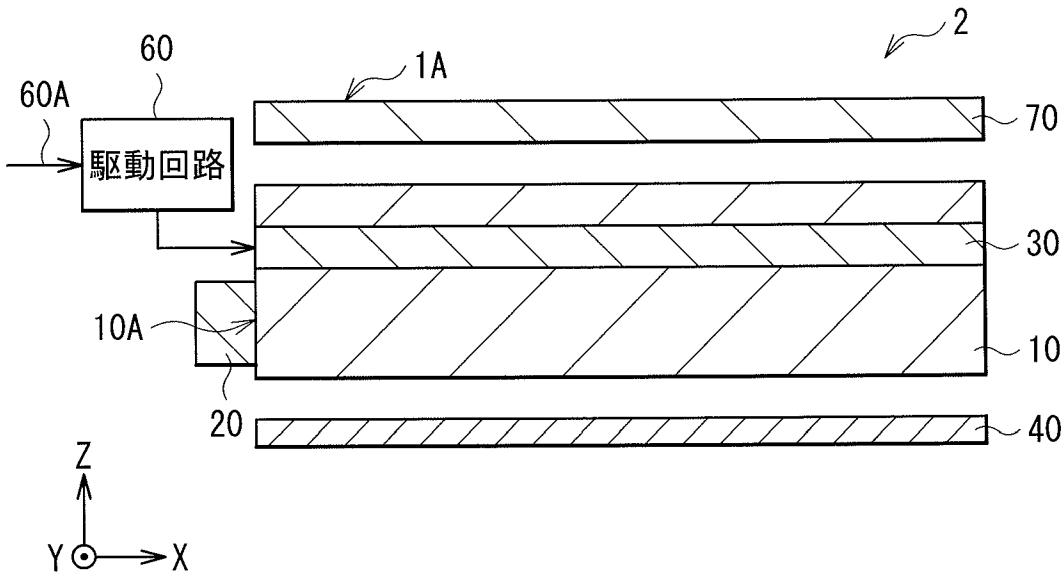
[図9]


50
50A
Z
X
Y

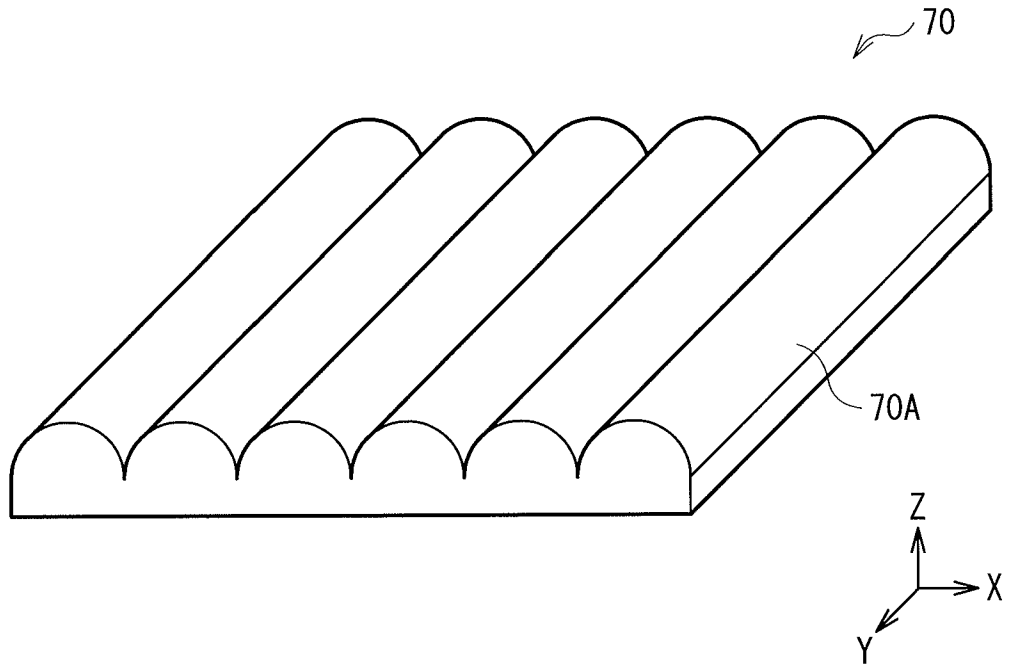
[図10]



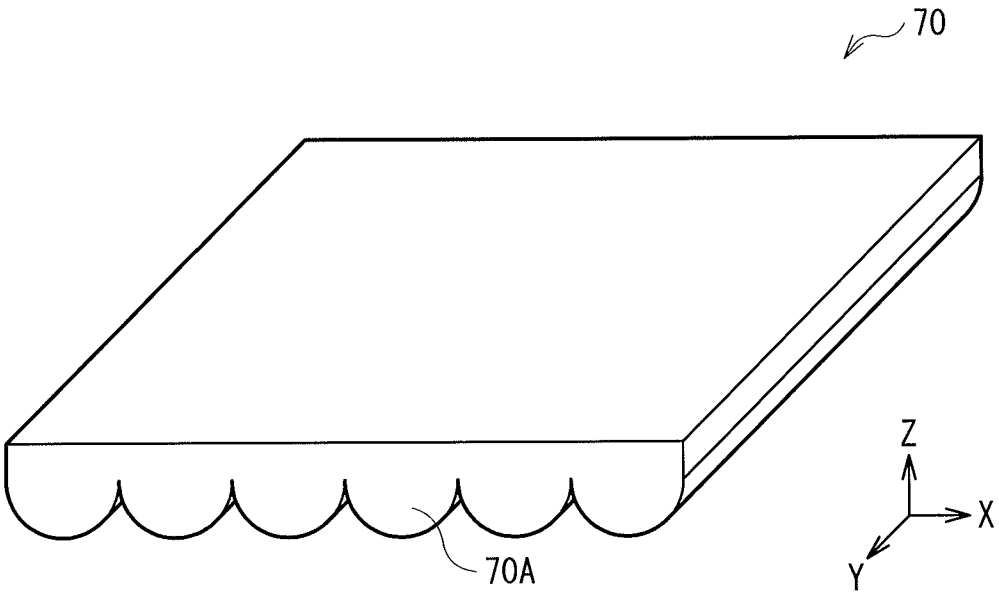
[図11]



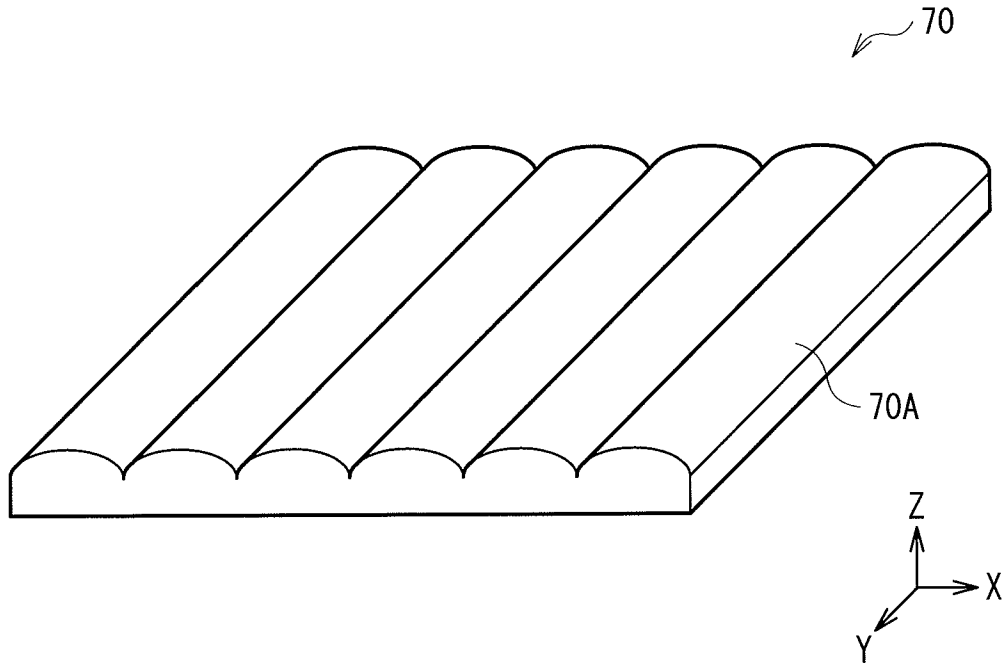
[図12]



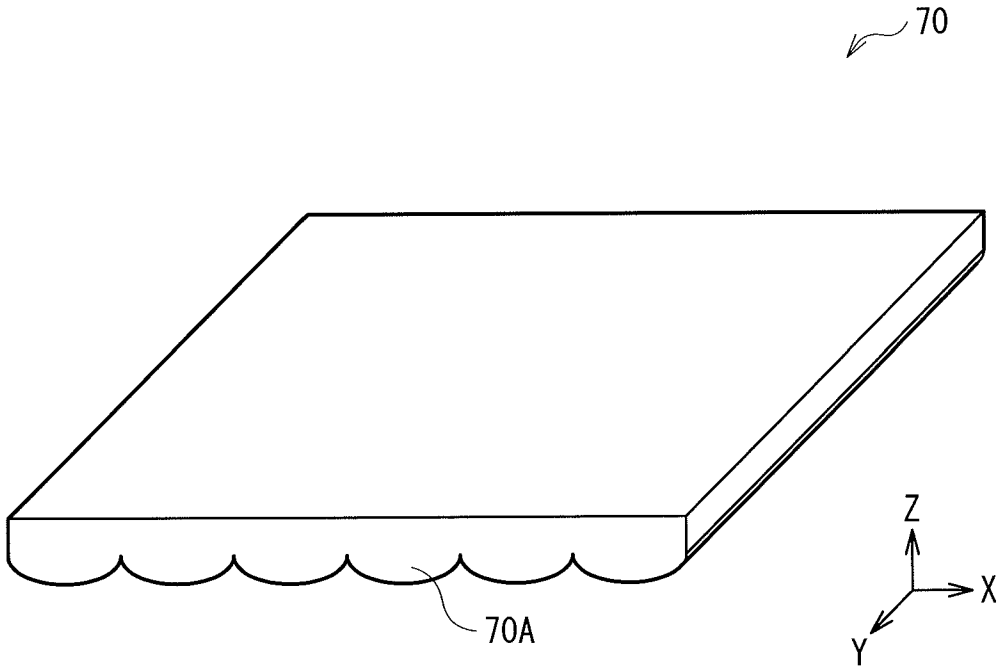
[図13]



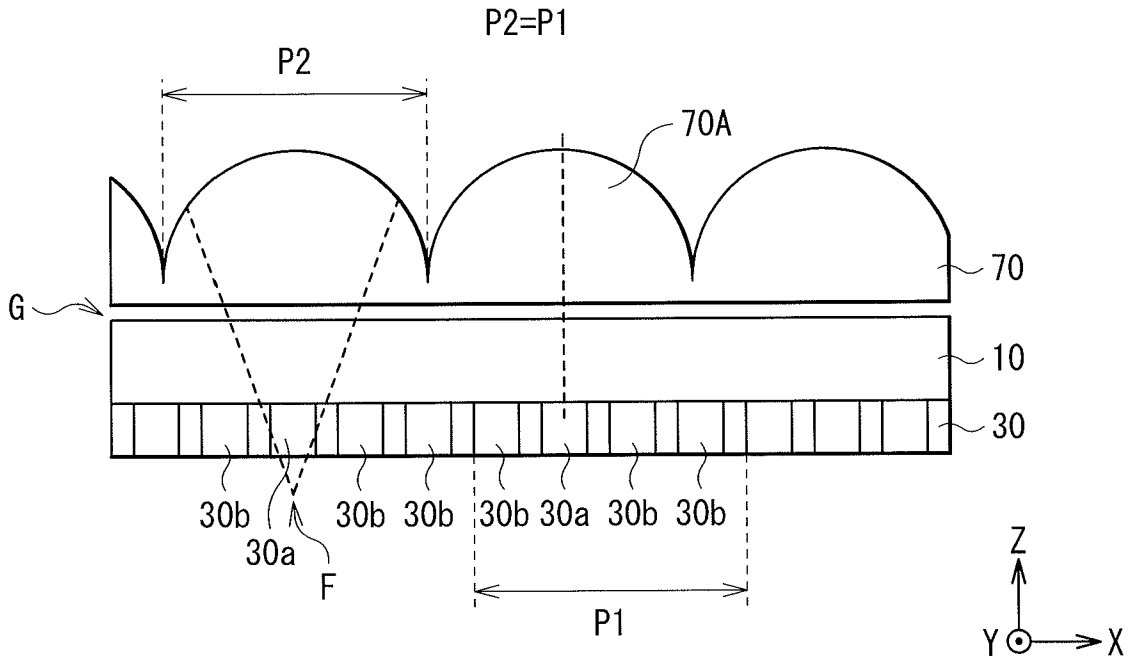
[図14]



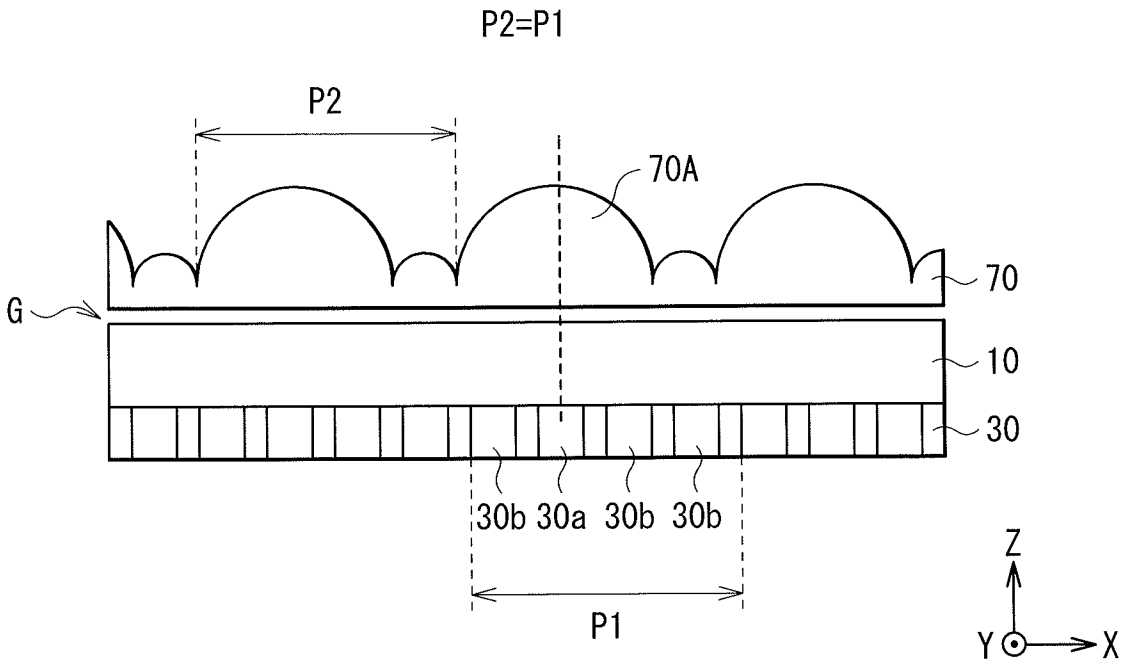
[図15]



[図16]

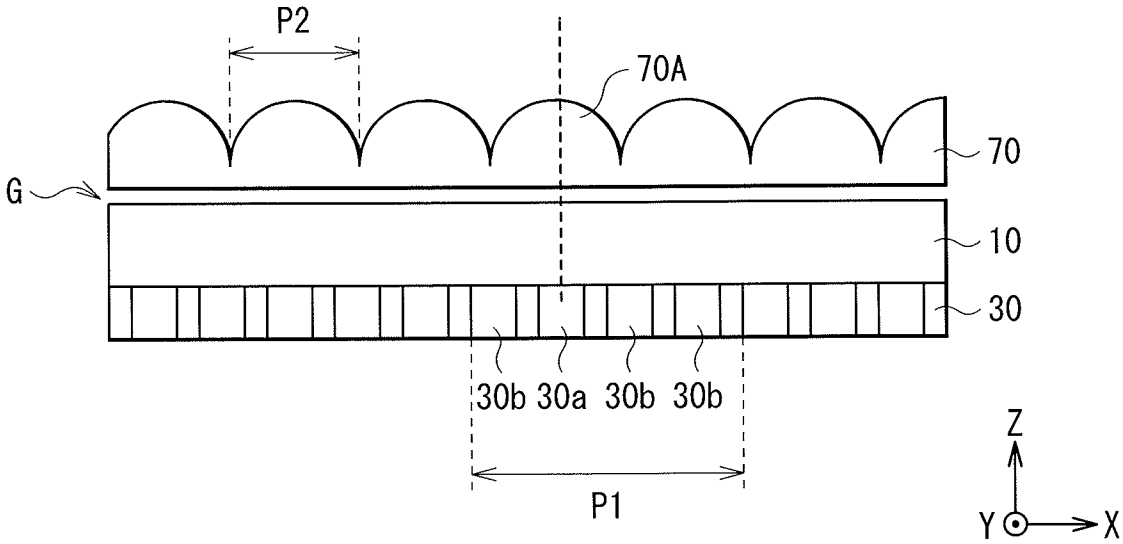

P2=P1
P2
70A
70
G
10
30
30b
30b
30b
30b
30a
30b
30b
30a
F
P1
Z
Y
X

[図17]


P2=P1
P2
70A
70
G
10
30
30b
30a
30b
30b
P1
Z
Y
X

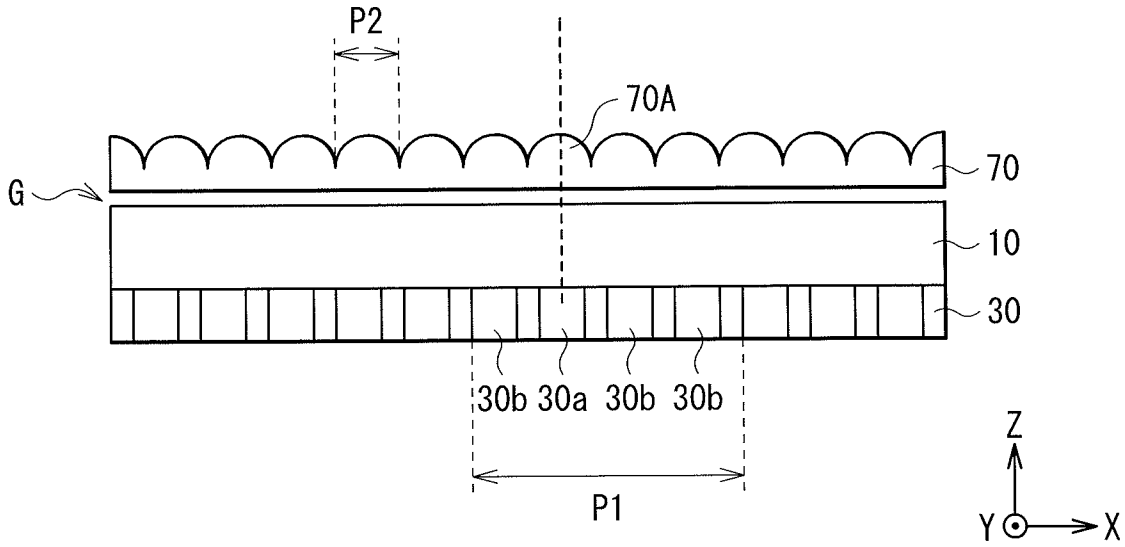
[図18]

P2=P1/2

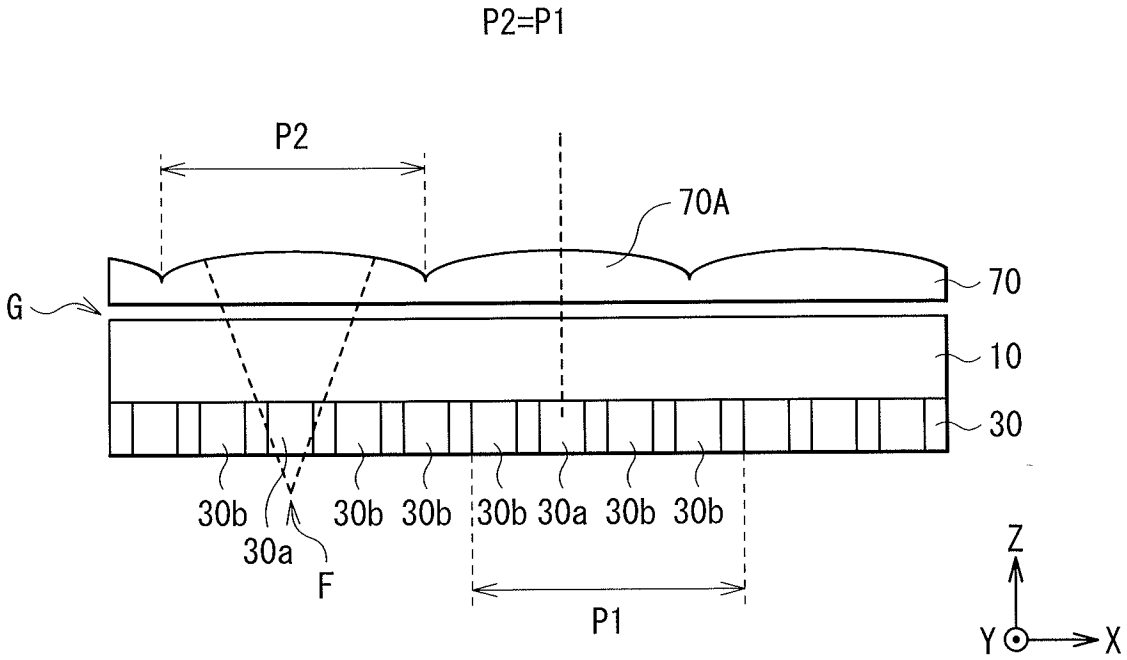


[図19]

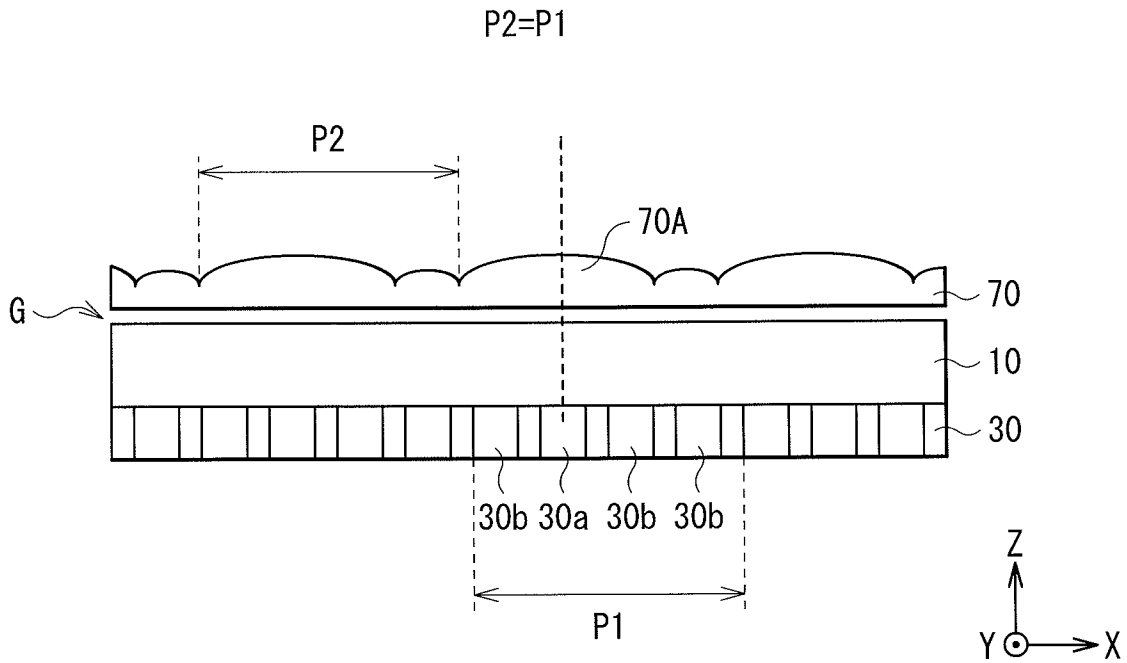
P2=P1/4



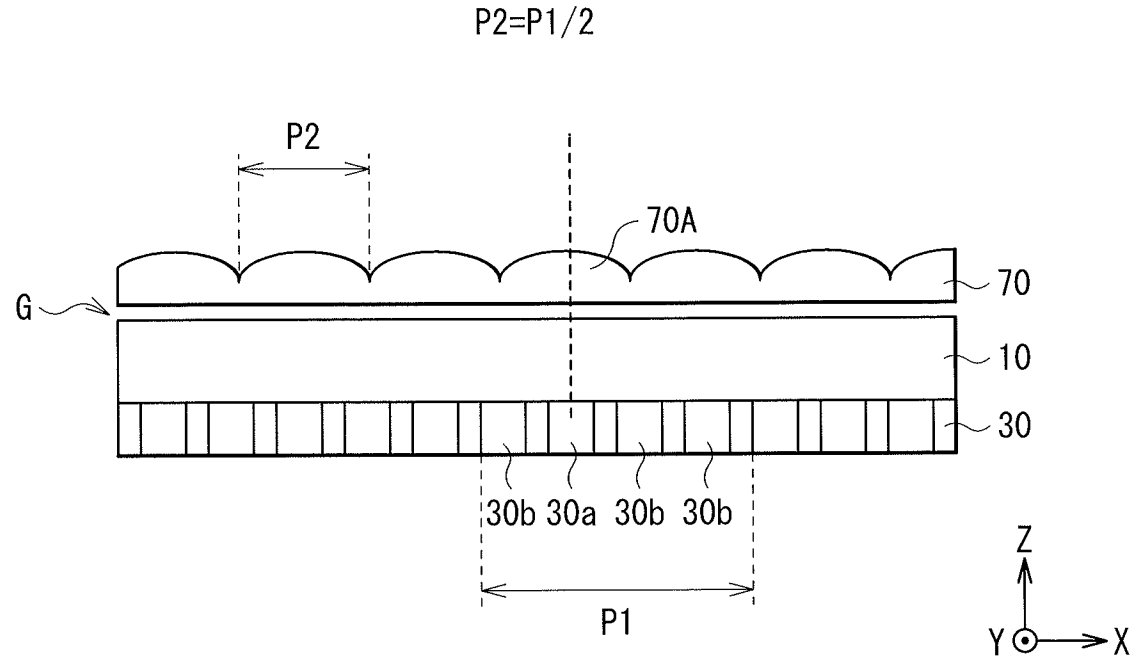
[図20]


P2=P1
P2
70A
G
70
10
30
30b
30a
30b
30b
30b
30a
30b
30b
F
P1
Z
Y
X

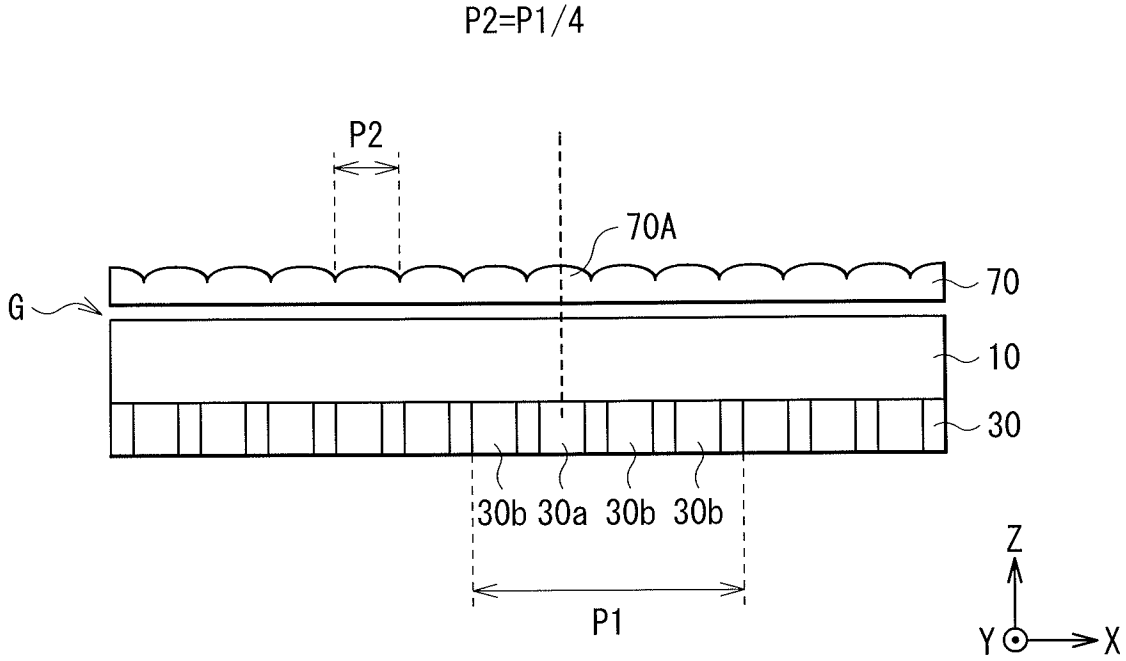
[図21]


P2=P1
P2
70A
G
70
10
30
30b
30a
30b
30b
P1
Z
Y
X

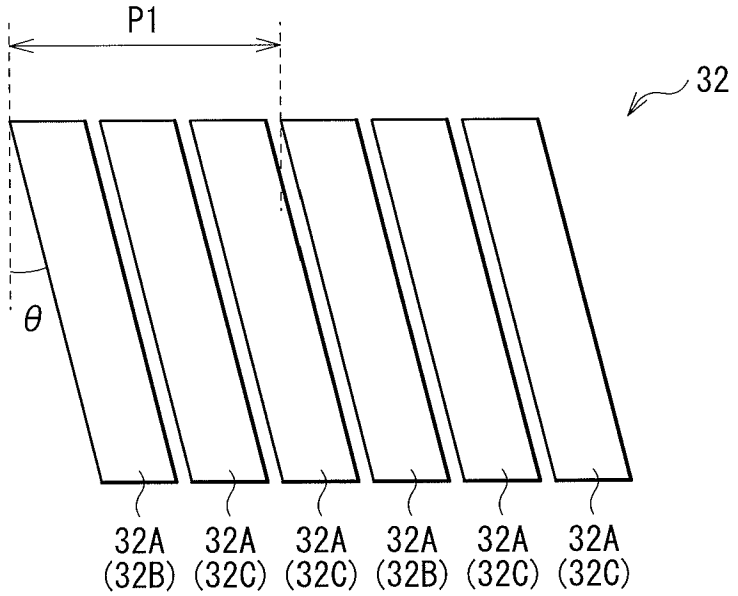
[図22]


P2=P1/2
P2
70A
70
G
10
30
30b 30a 30b 30b
P1
Z
Y
X

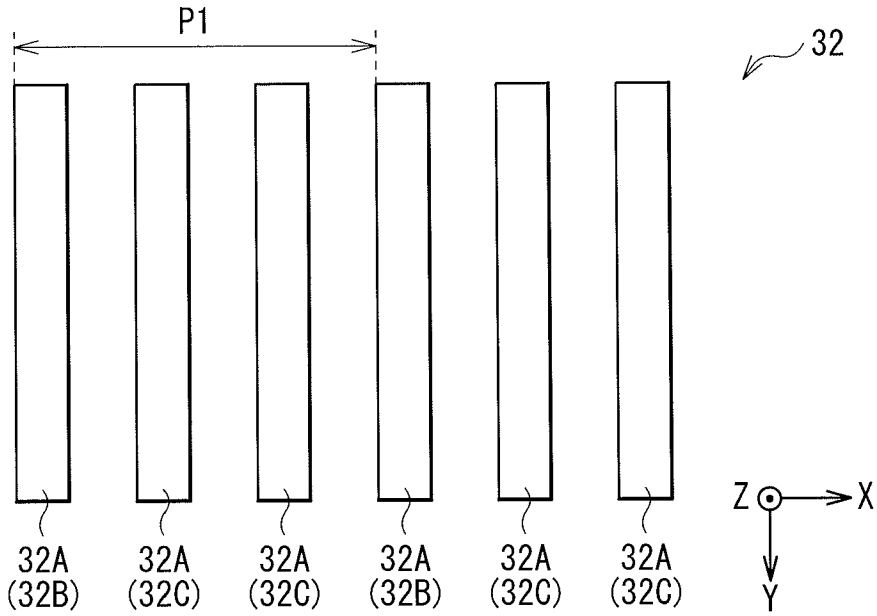
[図23]


P2=P1/4
P2
70A
70
G
10
30
30b 30a 30b 30b
P1
Z
Y
X

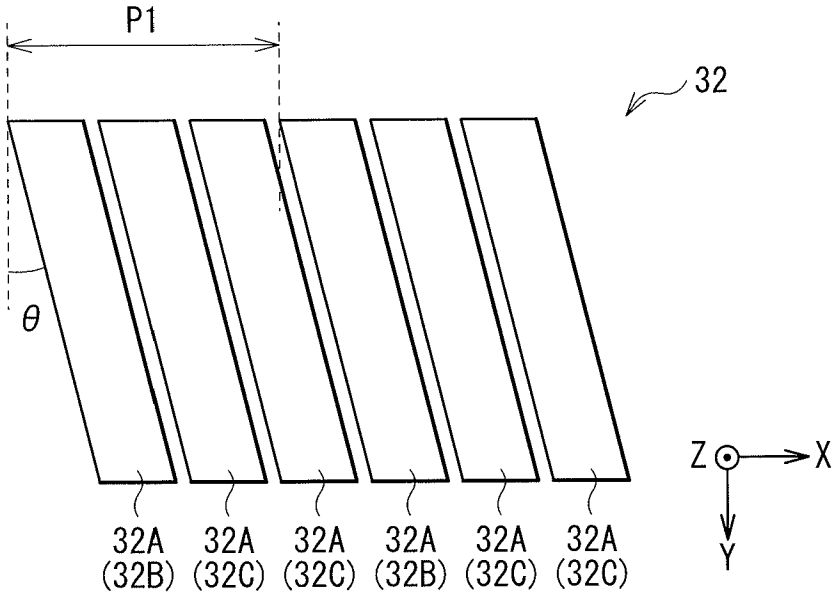
[図24]


P1
32
θ
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)

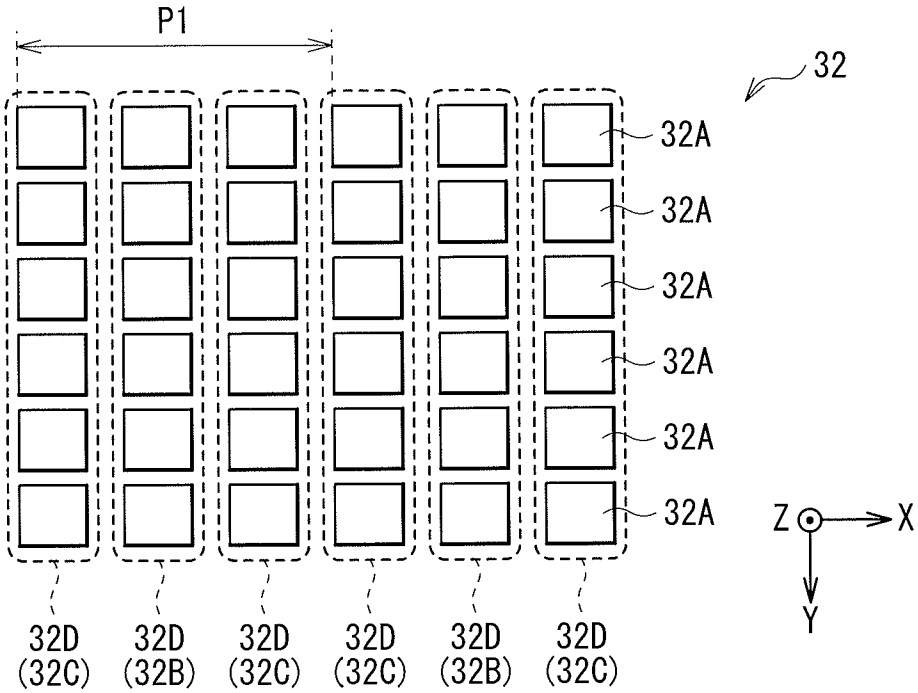
[図25]


P1
32
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
Z
X
Y

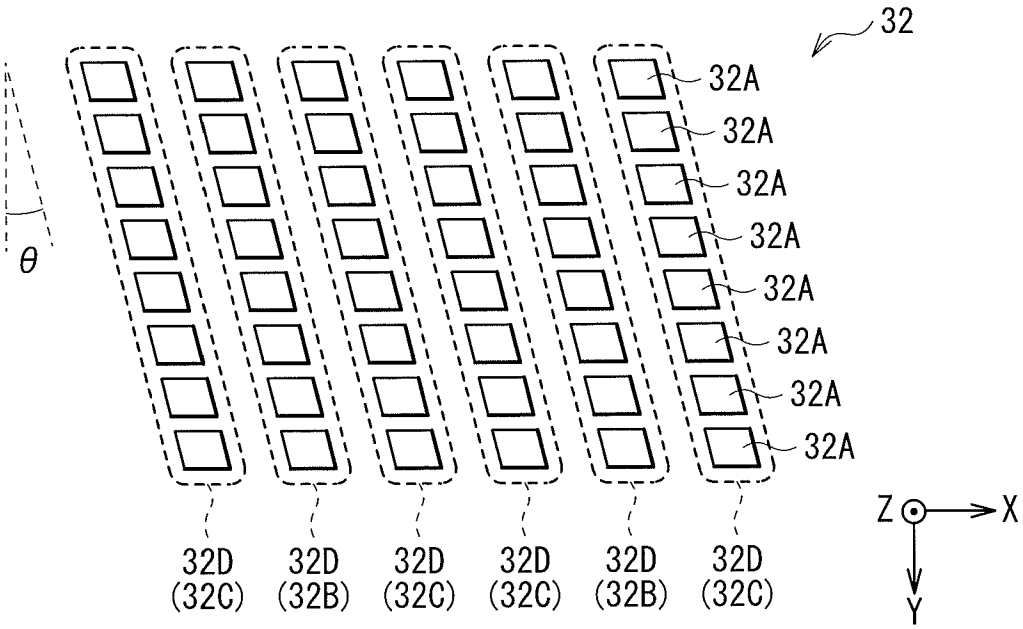
[図26]


P1
32
θ
Z
X
Y
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)

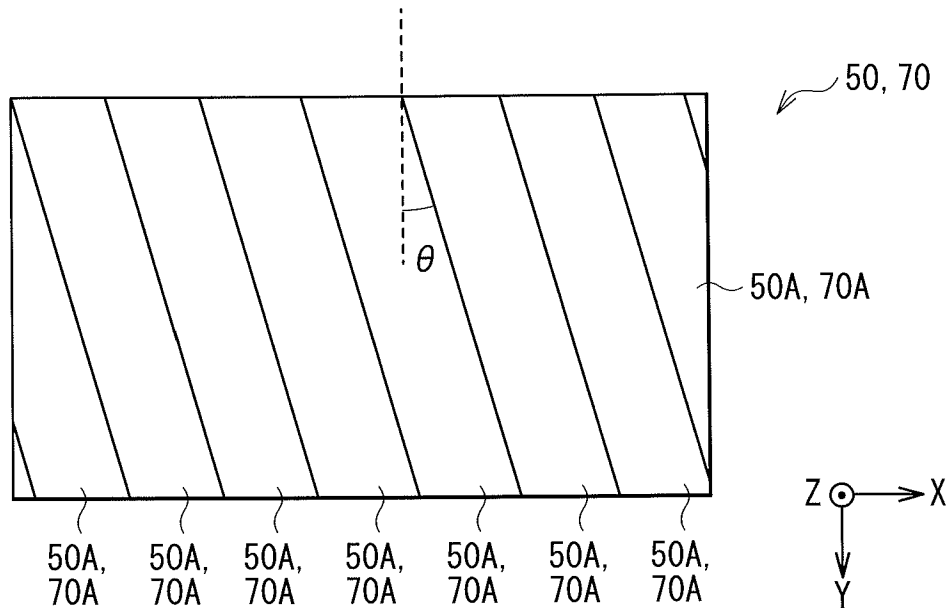
[図27]


P1
32
32A
32A
32A
32A
32A
32A
Z
X
Y
32D (32C)
32D (32B)
32D (32C)
32D (32C)
32D (32B)
32D (32C)

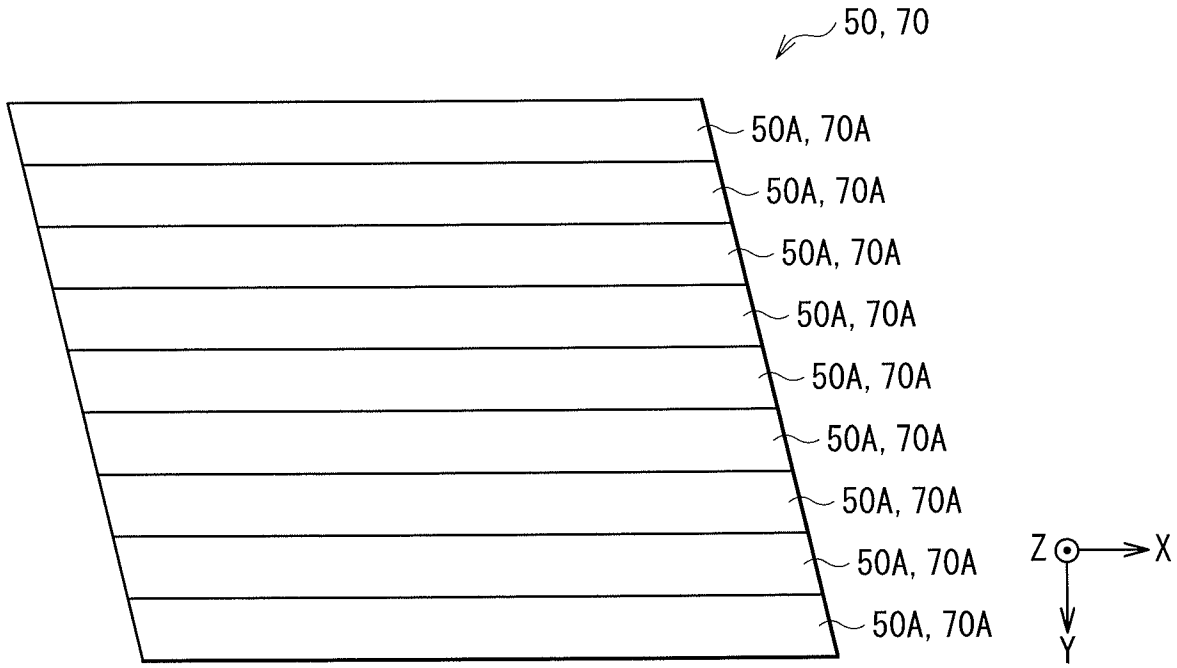
[図28]


32
32A
32A
32A
32A
32A
32A
32A
32A
θ
32D (32C)
32D (32B)
32D (32C)
32D (32C)
32D (32B)
32D (32C)
Z
X
Y

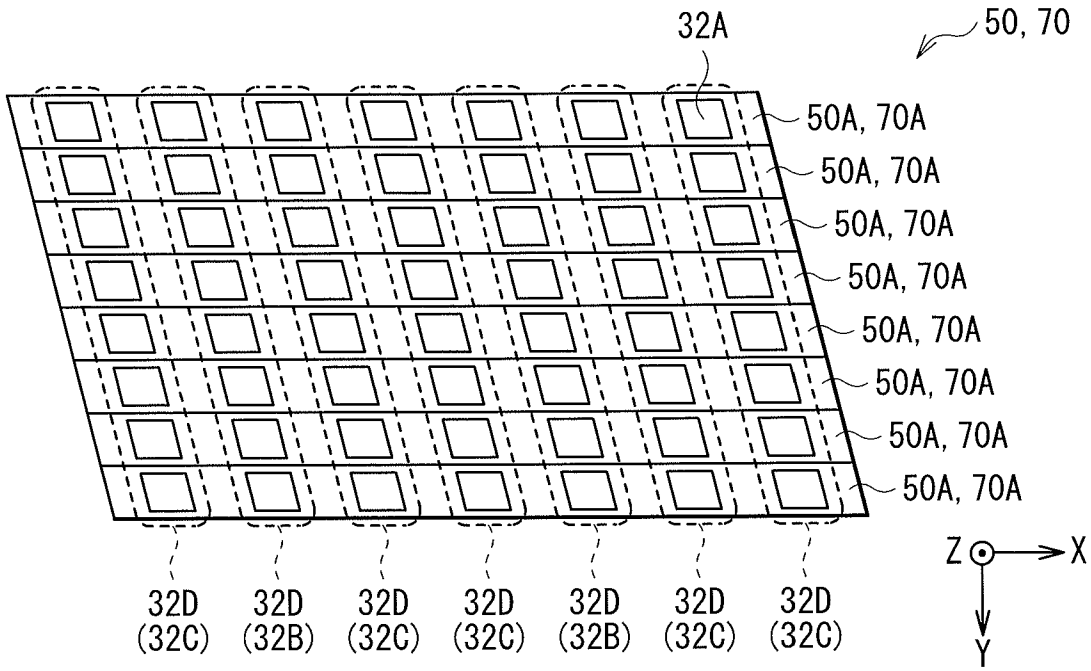
[図29]


50, 70
θ
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
Z
X
Y

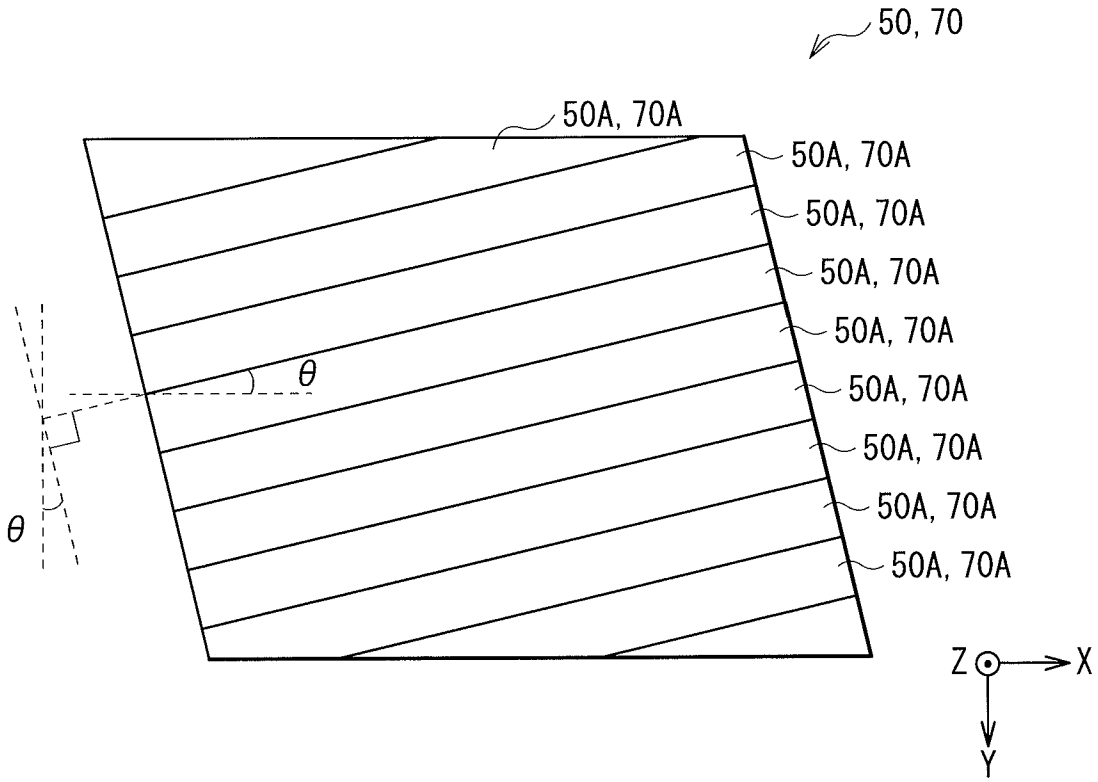
[図30]


50, 70
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
Z
X
Y

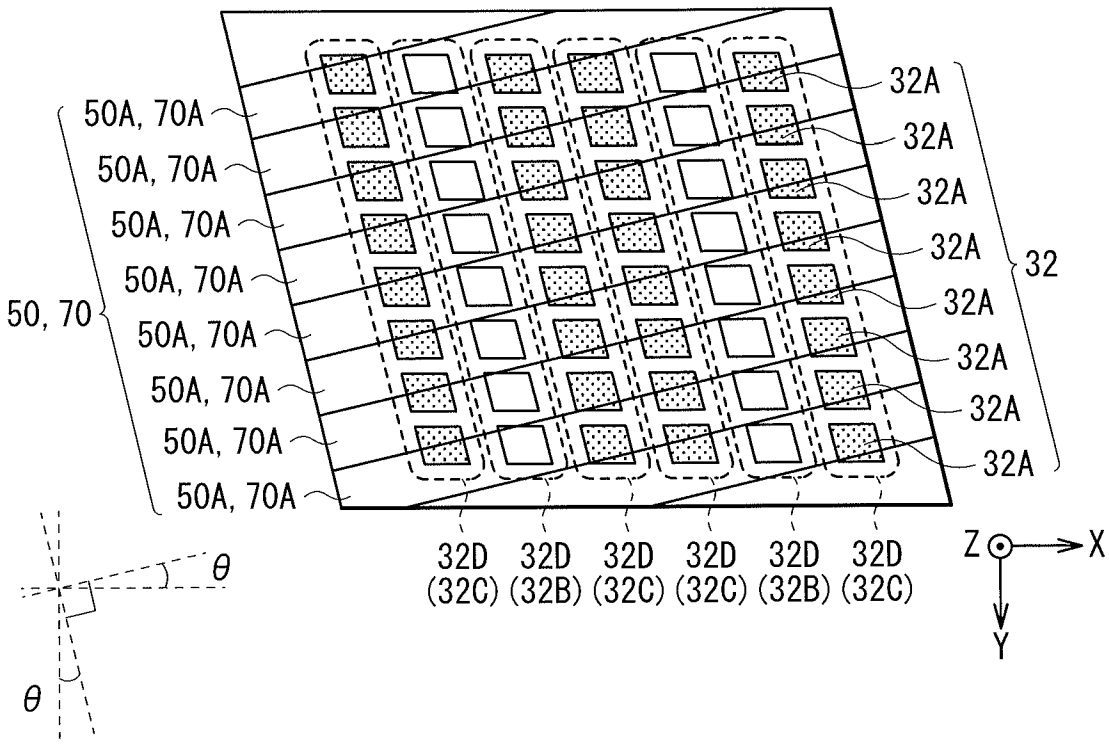
[図31]


32A
50, 70
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
32D (32C)
32D (32B)
32D (32C)
32D (32C)
32D (32B)
32D (32C)
32D (32C)
Z
X
Y

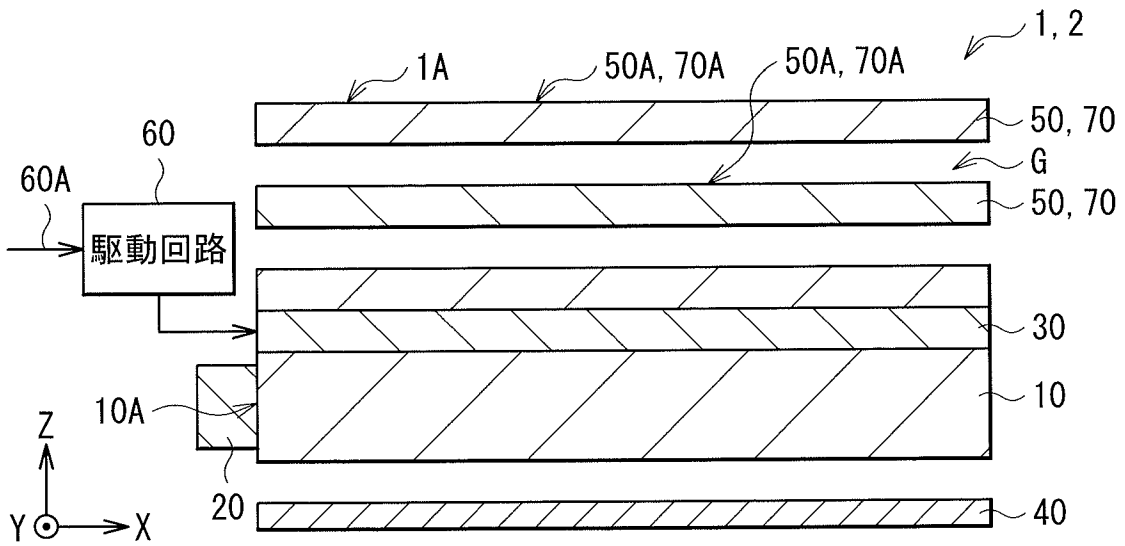
[図32]


50, 70
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
θ
θ
Z
X
Y

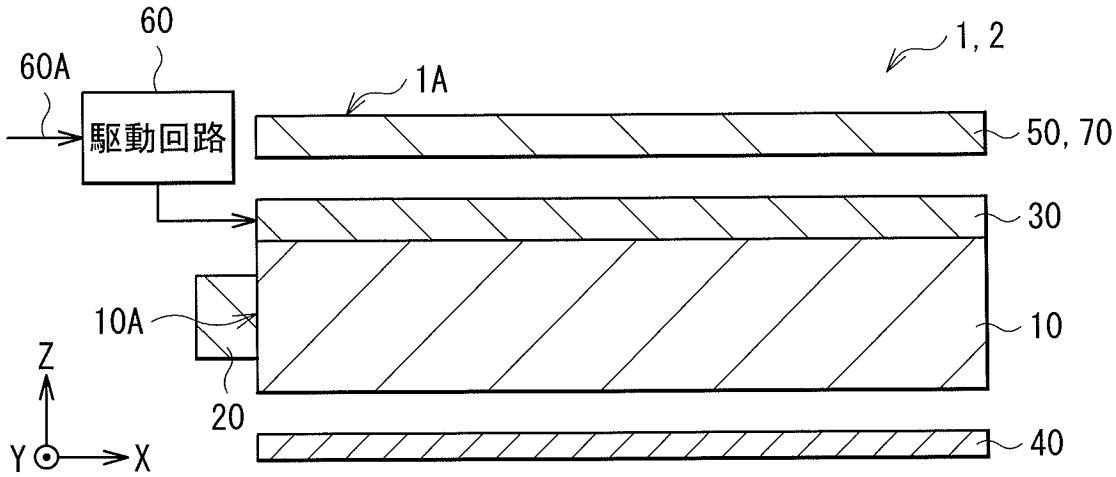
[図33]


50, 70
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
50A, 70A
32A
32A
32A
32A
32A
32A
32A
32A
32
32D (32C)
32D (32B)
32D (32C)
32D (32C)
32D (32B)
32D (32C)
θ
θ
Z
X
Y

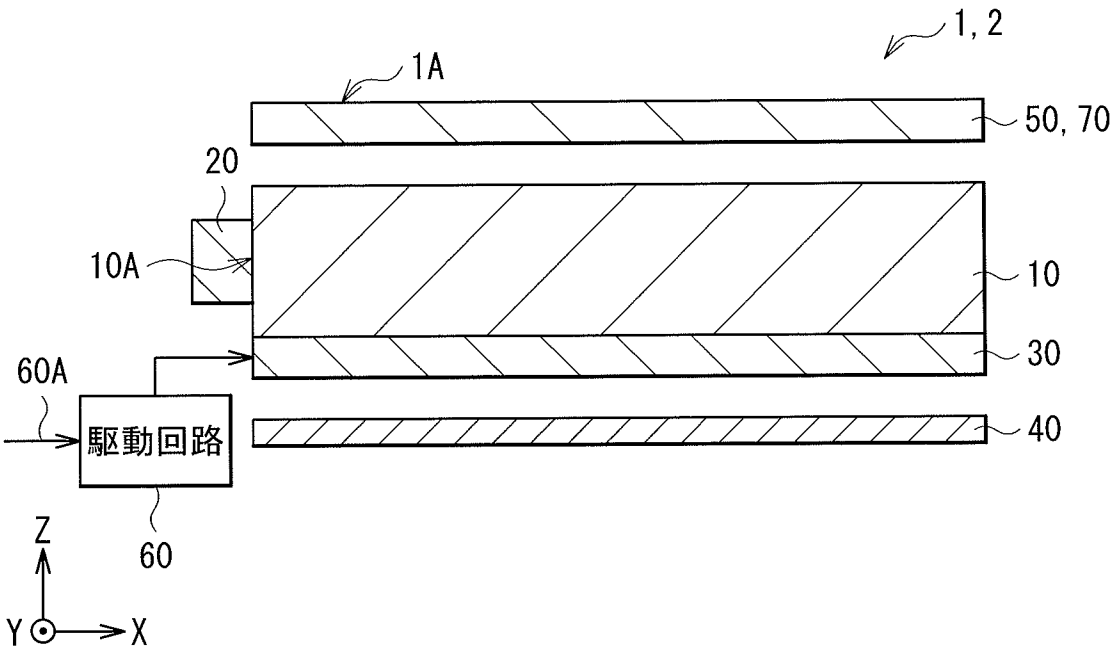
[図34]


1, 2
1A
50A, 70A
50A, 70A
50, 70
G
50, 70
60
60A
駆動回路
30
10
10A
Z
Y
X
20
40

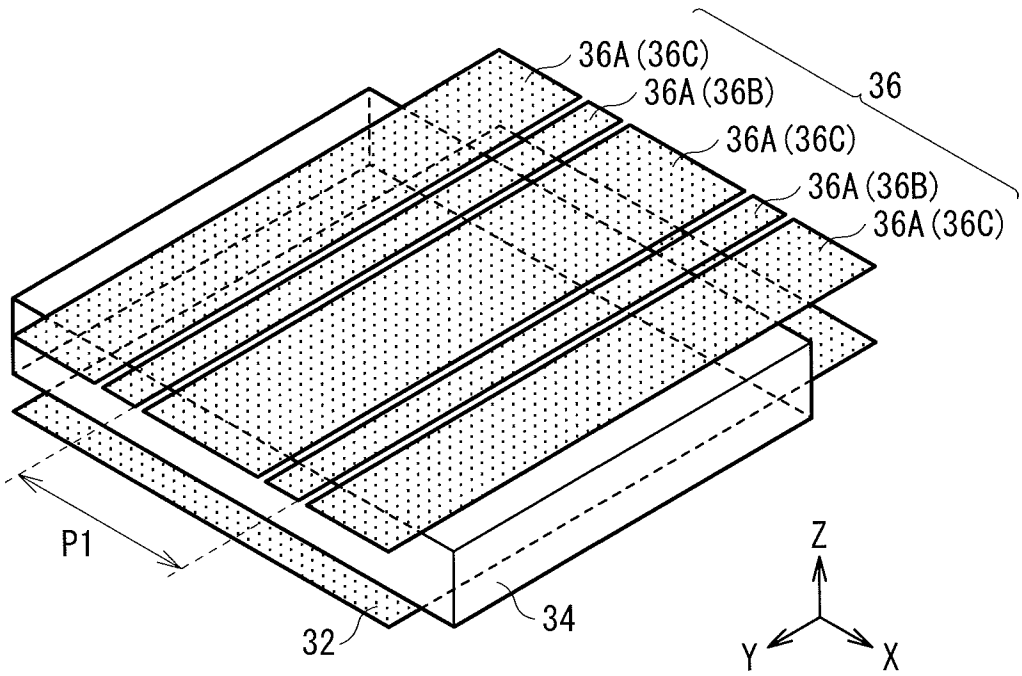
[図35]


60
60A
駆動回路
1, 2
1A
50, 70
30
10
10A
Z
Y
X
20
40

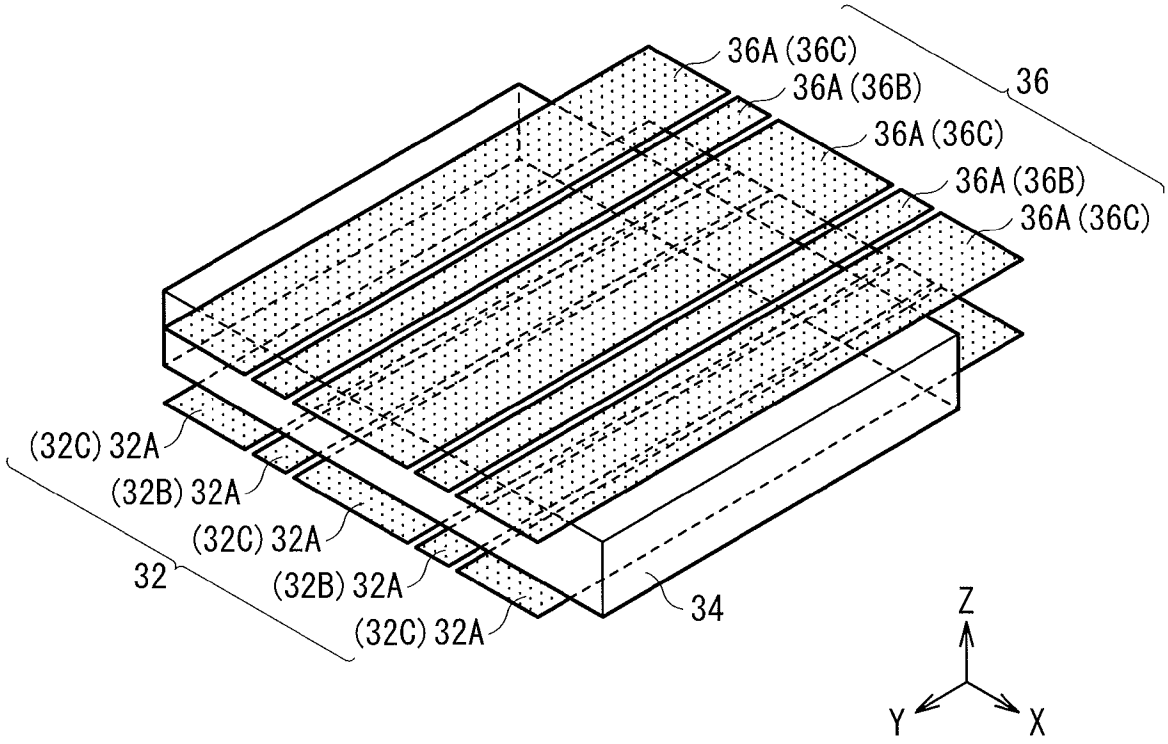
[図36]


1, 2
1A
50, 70
20
10A
10
30
60A
駆動回路
40
60
Z
Y
X

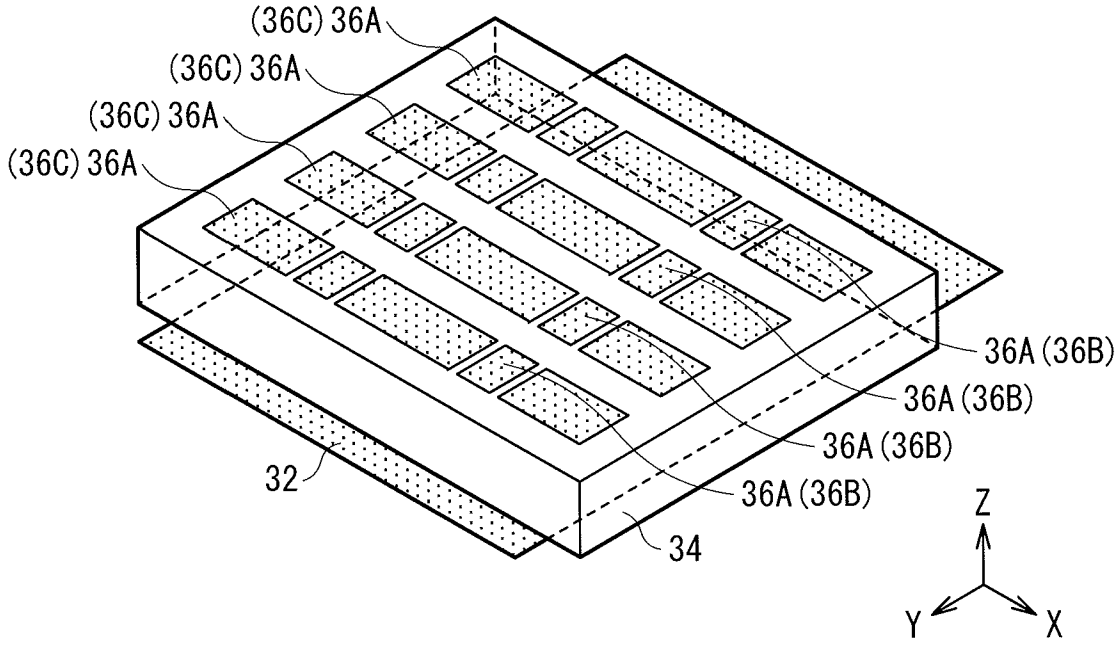
[図37]


36A (36C)
36A (36B)
36
36A (36C)
36A (36B)
36A (36C)
P1
32
34
Z
Y
X

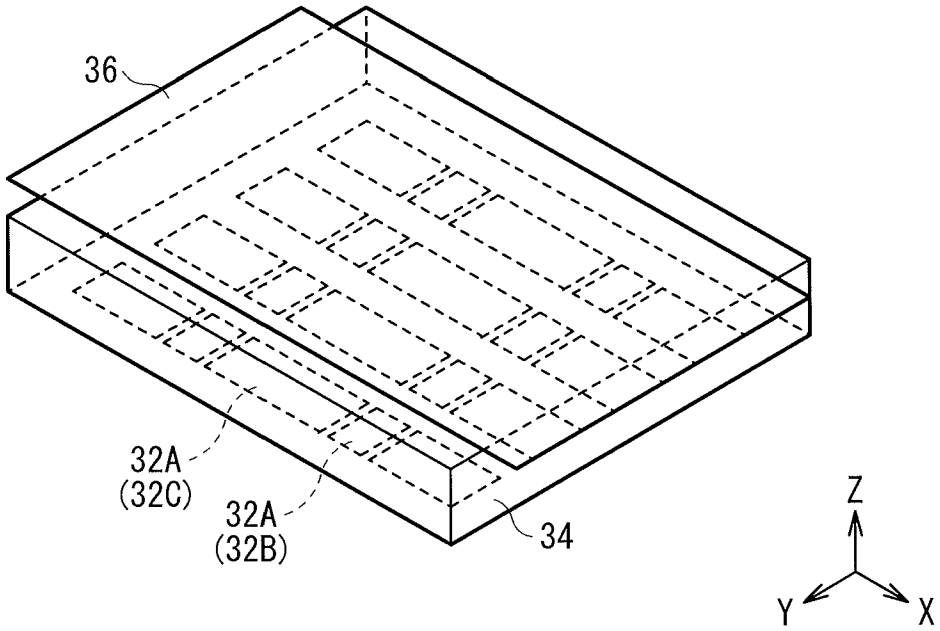
[図38]


36A (36C)
36A (36B)
36A (36C)
36A (36B)
36A (36C)
36
(32C) 32A
(32B) 32A
(32C) 32A
(32B) 32A
(32C) 32A
32
34
Z
Y
X

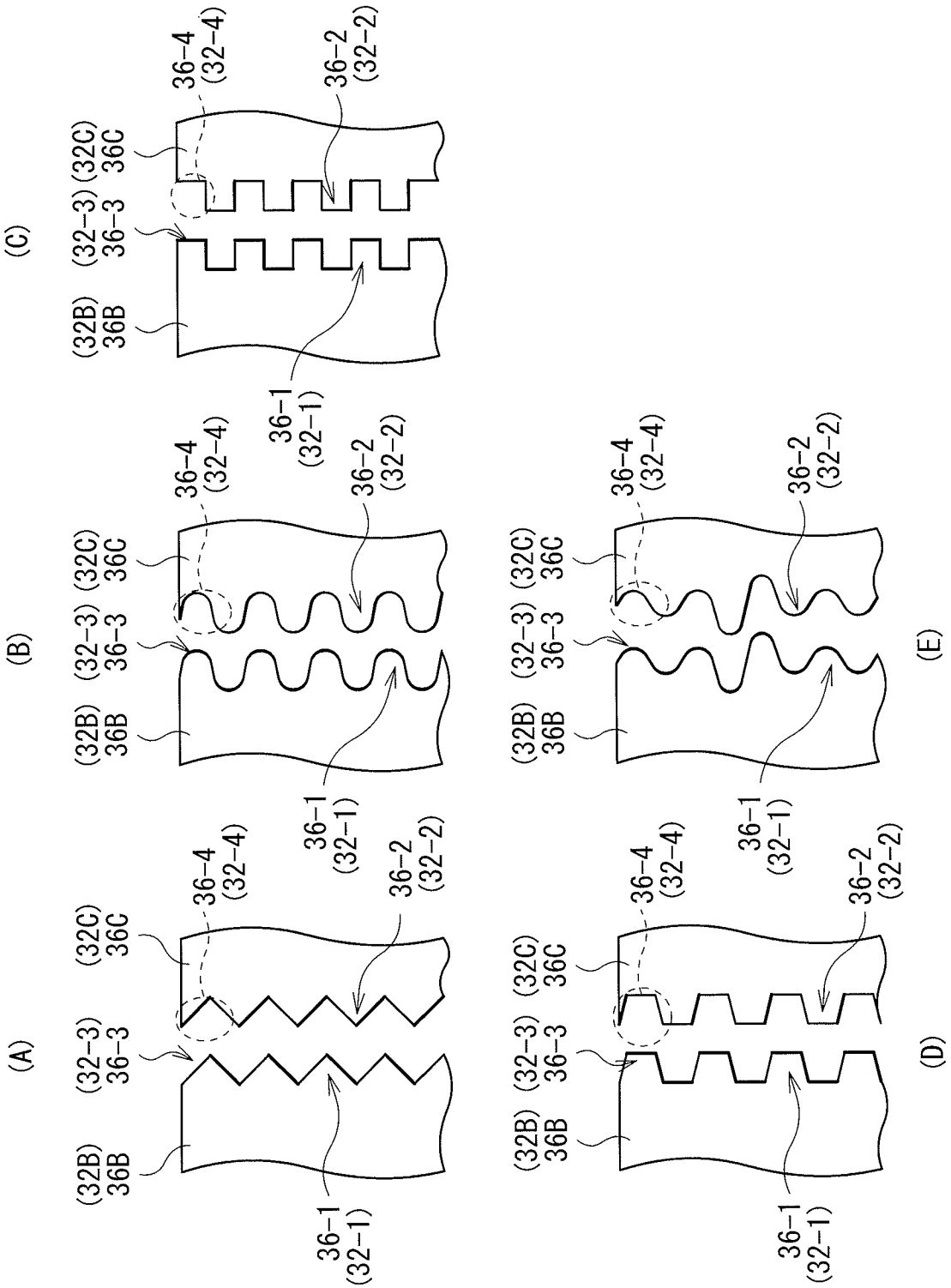
[図39]


(36C) 36A
(36C) 36A
(36C) 36A
(36C) 36A
36A (36B)
36A (36B)
36A (36B)
36A (36B)
32
34
Z
Y
X

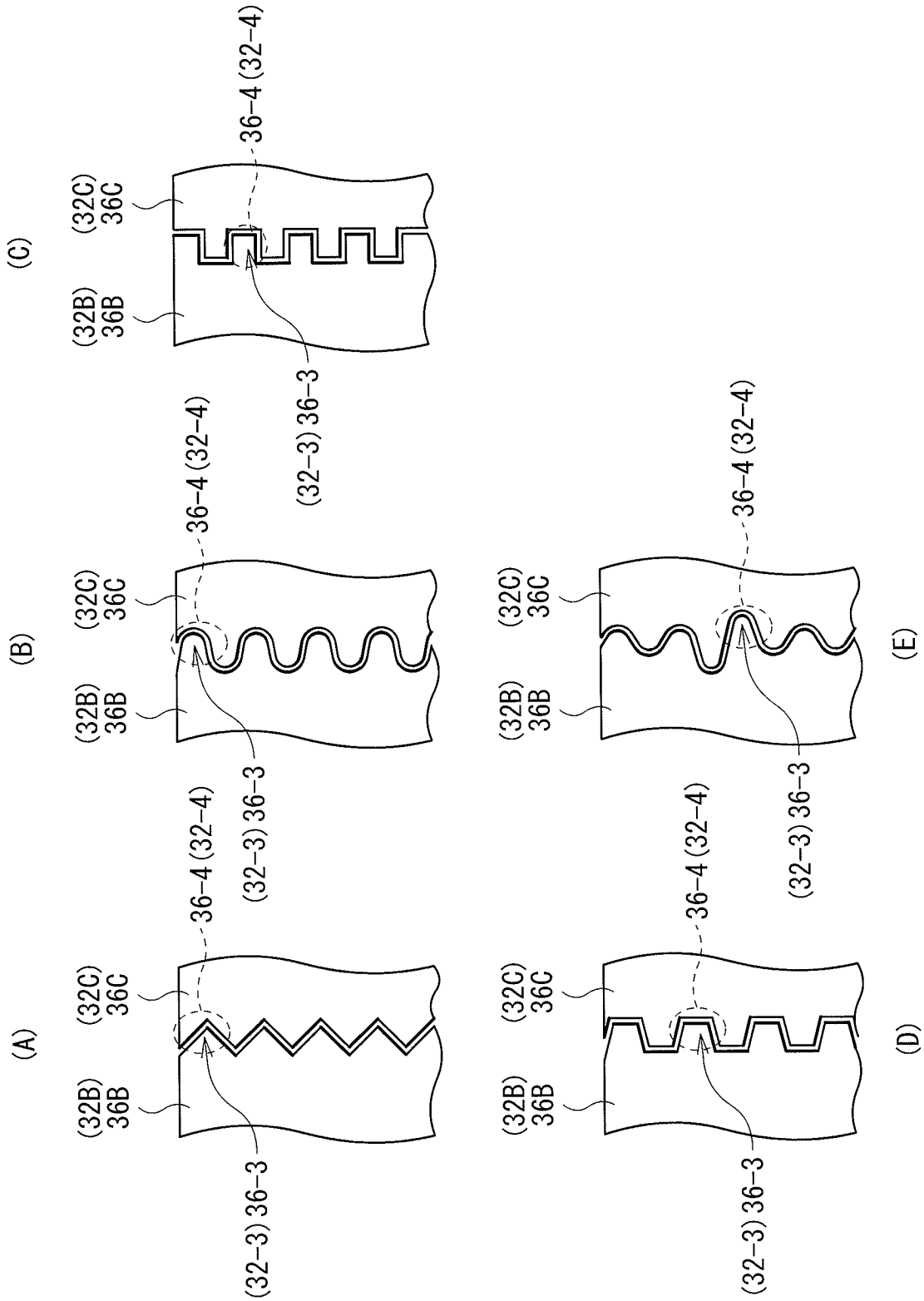
[図40]



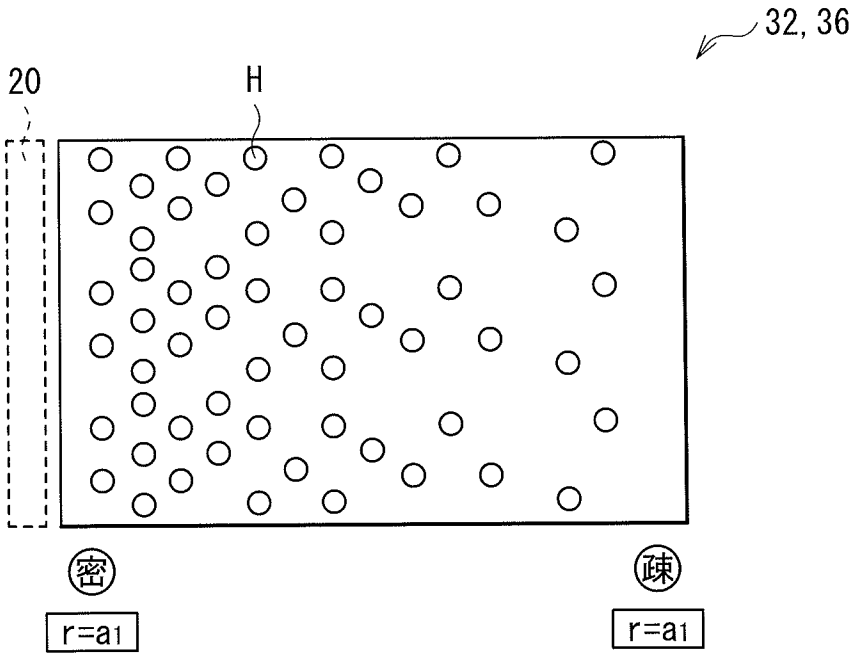
[図41]


(A)
(32B) 36B
(32-3) 36-3
(32C) 36C
36-4 (32-4)
36-2 (32-2)
36-1 (32-1)
(B)
(32B) 36B
(32-3) 36-3
(32C) 36C
36-4 (32-4)
36-2 (32-2)
36-1 (32-1)
(C)
(32B) 36B
(32-3) 36-3
(32C) 36C
36-4 (32-4)
36-2 (32-2)
36-1 (32-1)
(D)
(32B) 36B
(32-3) 36-3
(32C) 36C
36-4 (32-4)
36-2 (32-2)
36-1 (32-1)
(E)
(32B) 36B
(32-3) 36-3
(32C) 36C
36-4 (32-4)
36-2 (32-2)
36-1 (32-1)

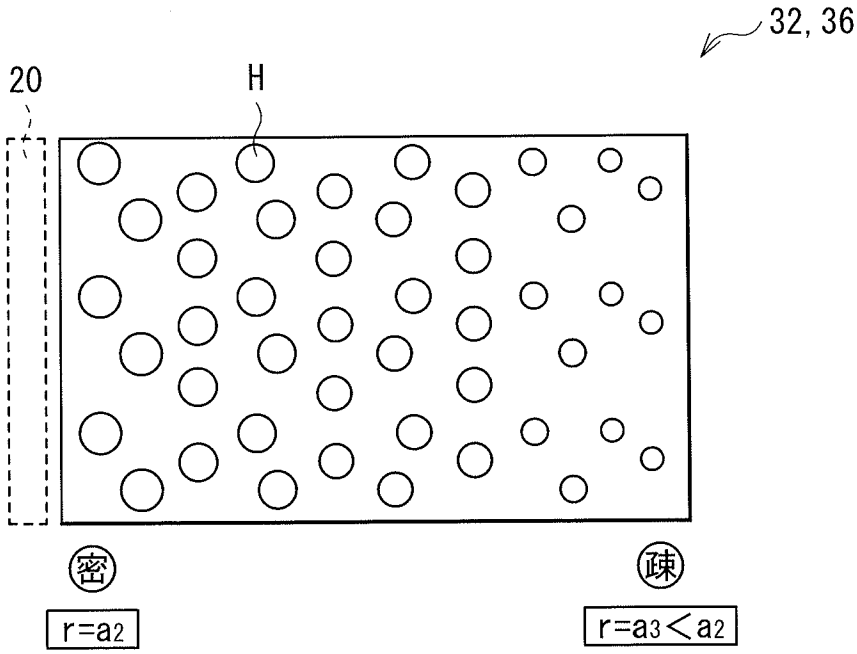
[図42]



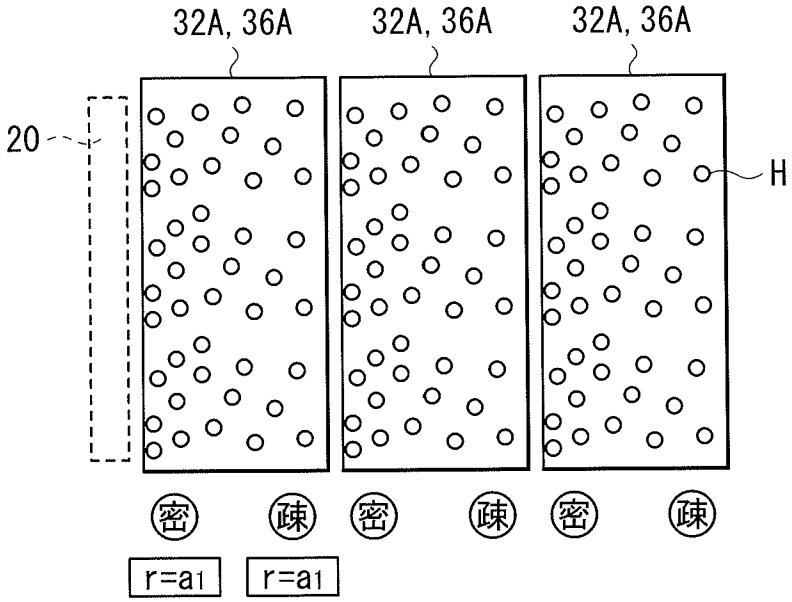
[図43]



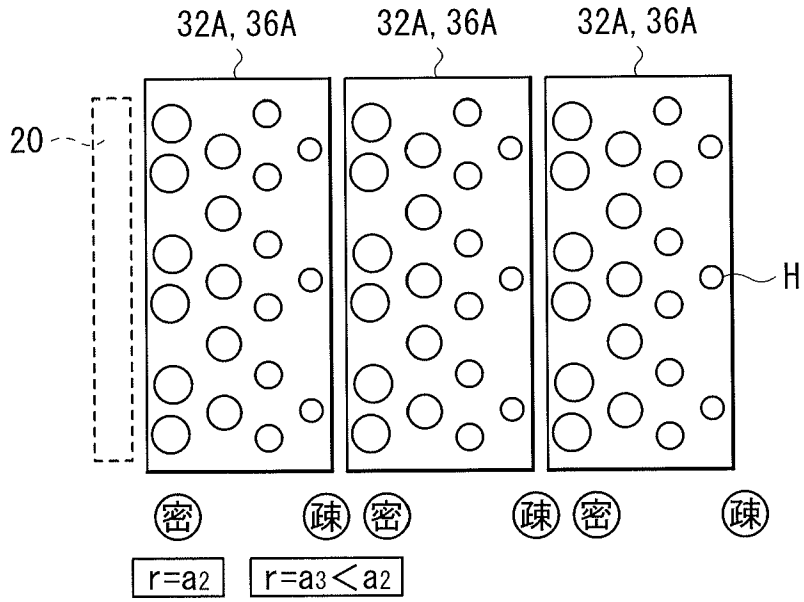
[図44]



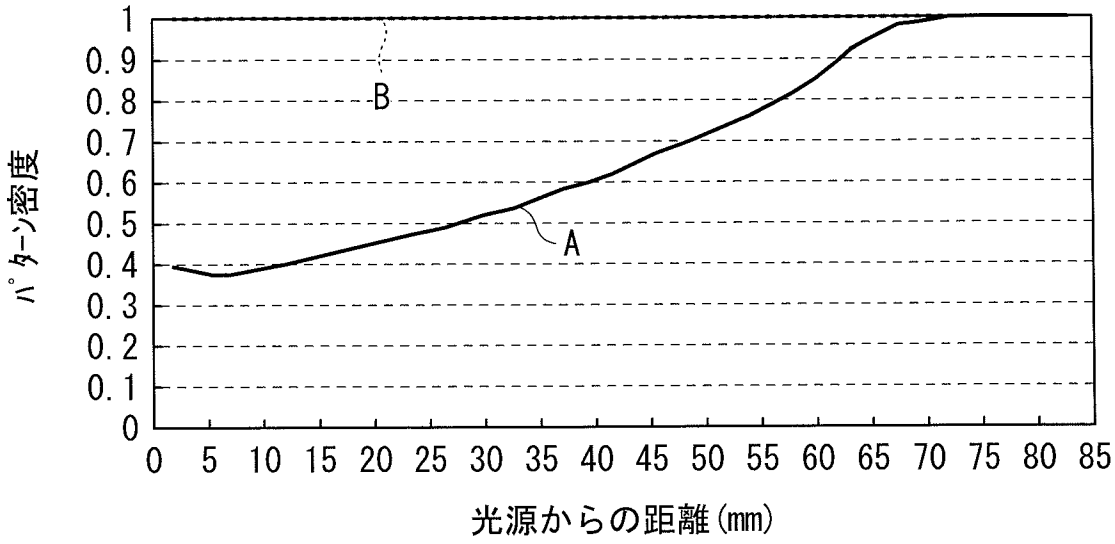
[図45]


32A, 36A
32A, 36A
32A, 36A
20
H
密
疎
密
疎
密
疎
r=a1
r=a1

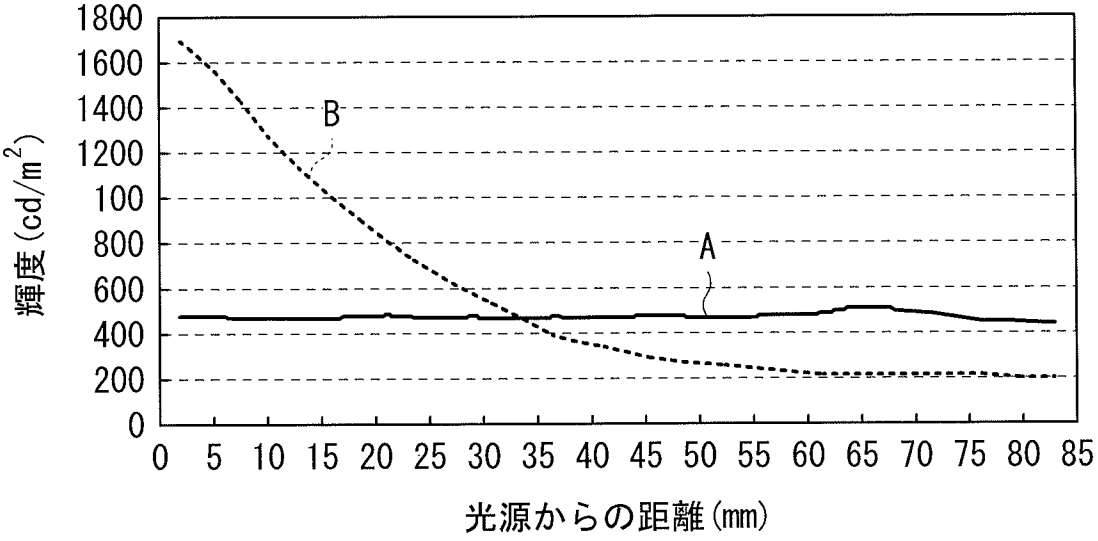
[図46]


32A, 36A
32A, 36A
32A, 36A
20
H
密
疎
密
疎
密
疎
r=a2
r=a3＜a2

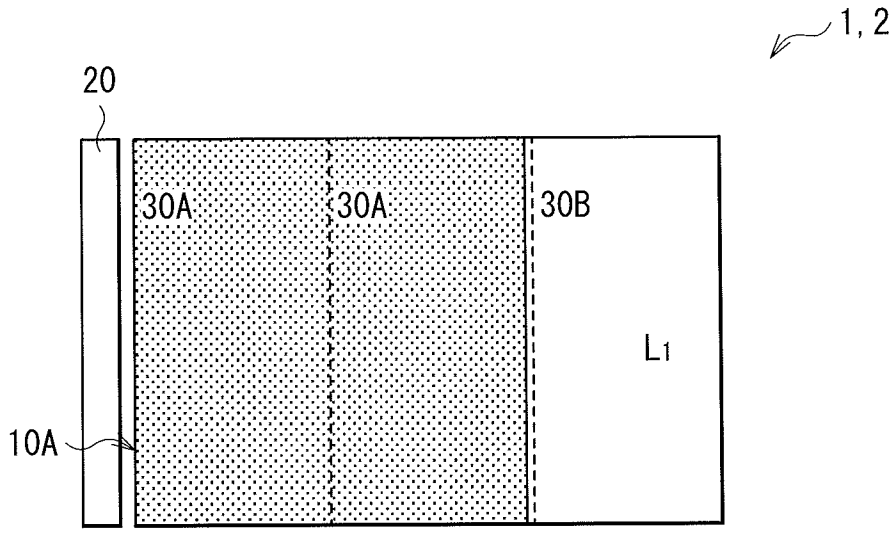
[図47]


パターン密度
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
B
A
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85
光源からの距離(mm)

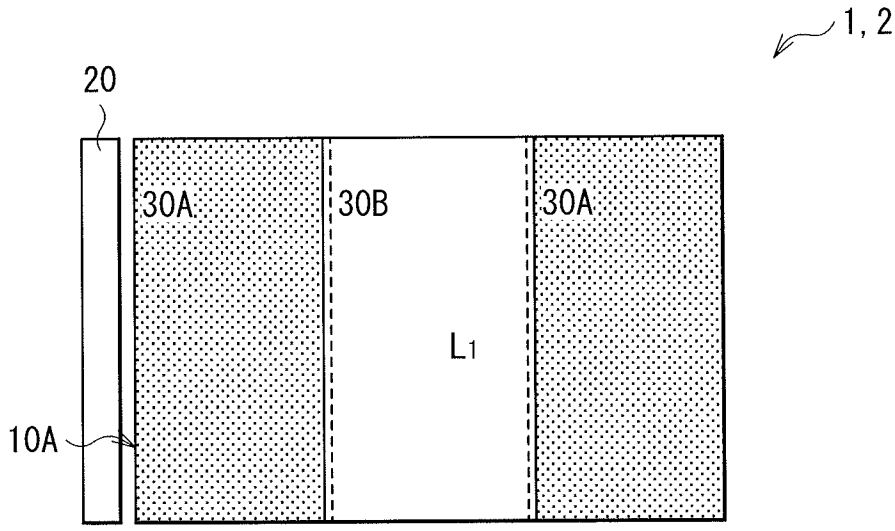
[図48]


輝度(cd/m²)
1800
1600
1400
1200
100
800
600
400
200
0
B
A
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85
光源からの距離(mm)

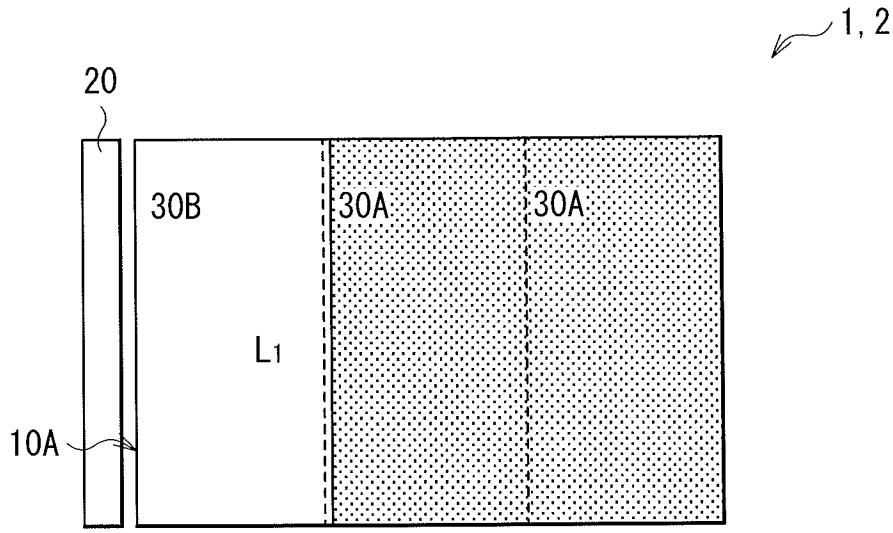
[図49]



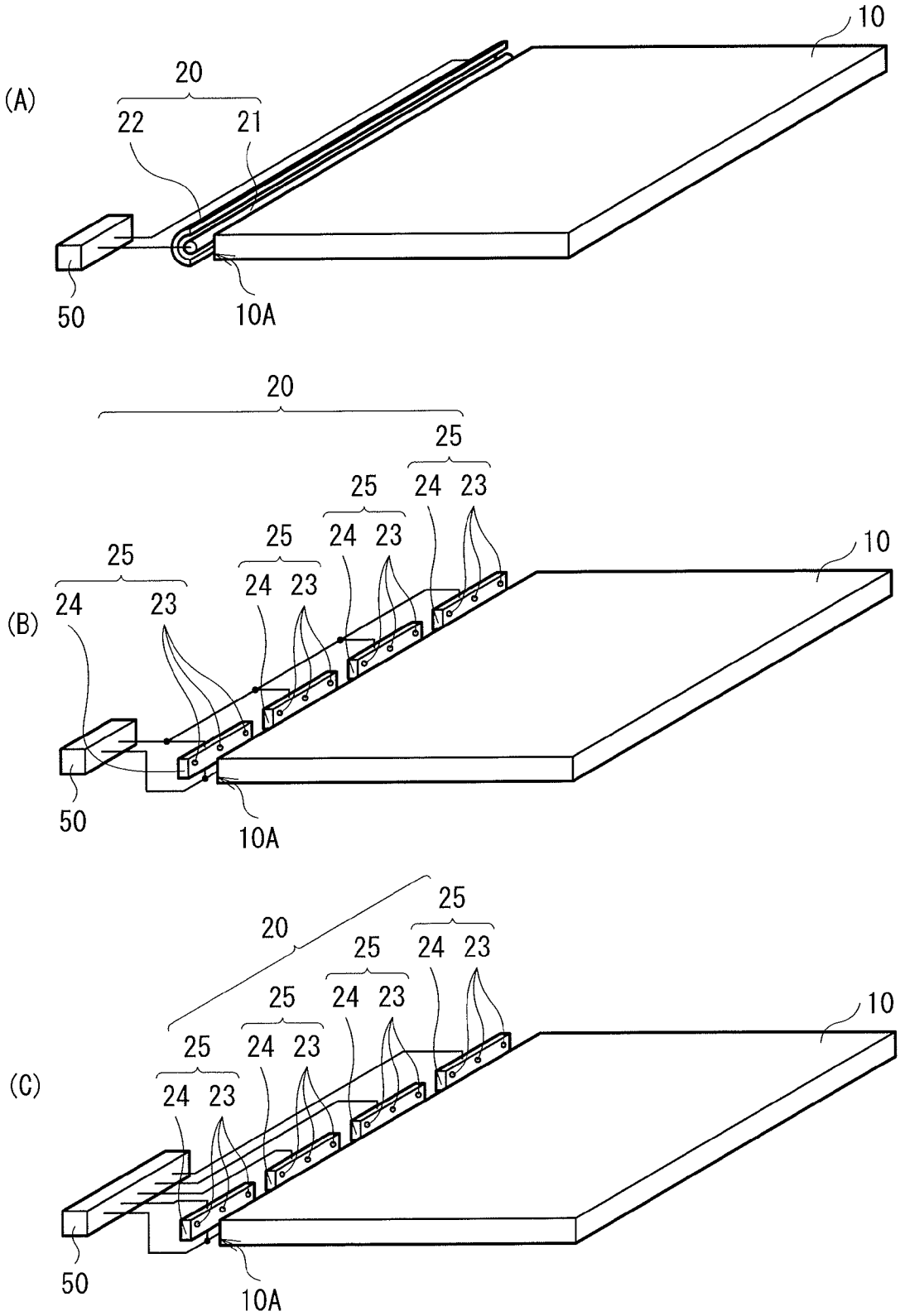
[図50]



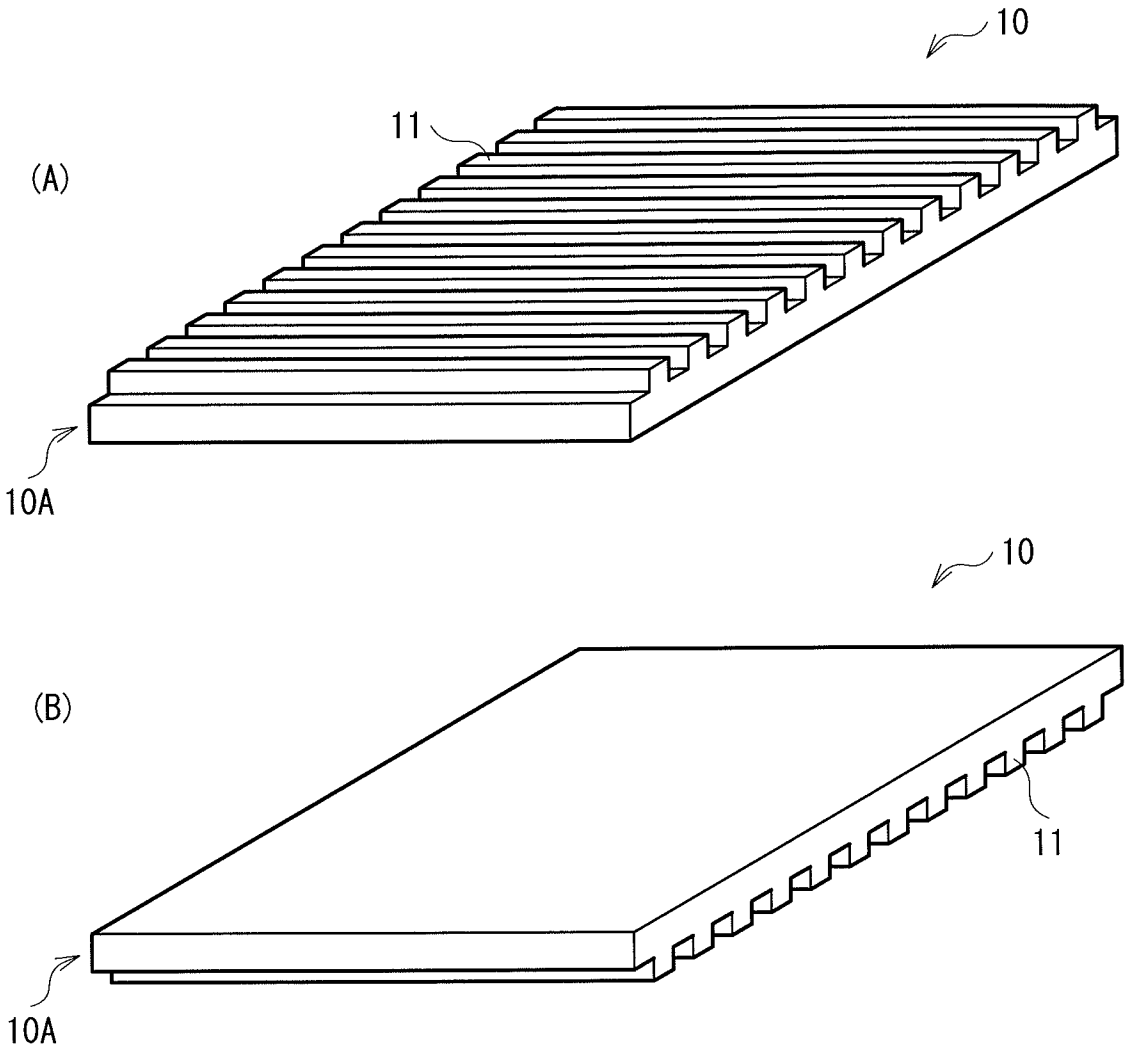
[図51]



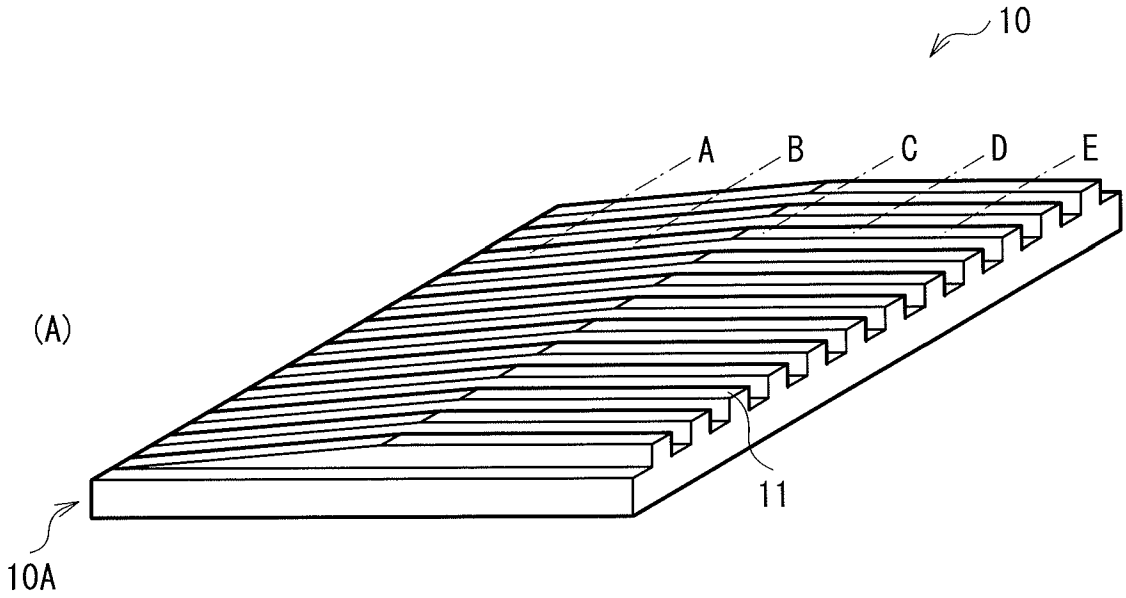
[図52]

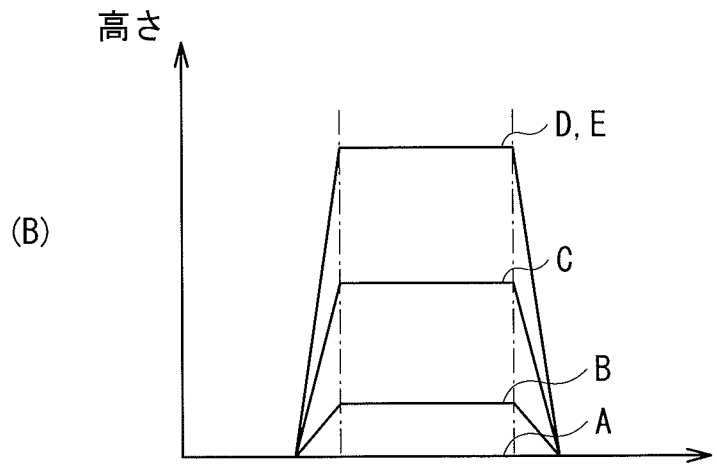

(A)
10
20
22
21
50
10A
(B)
20
25
25
24
23
25
24
23
25
24
23
10
50
10A
(C)
25
20
25
24
23
25
24
23
25
24
23
10
50
10A

[図53]

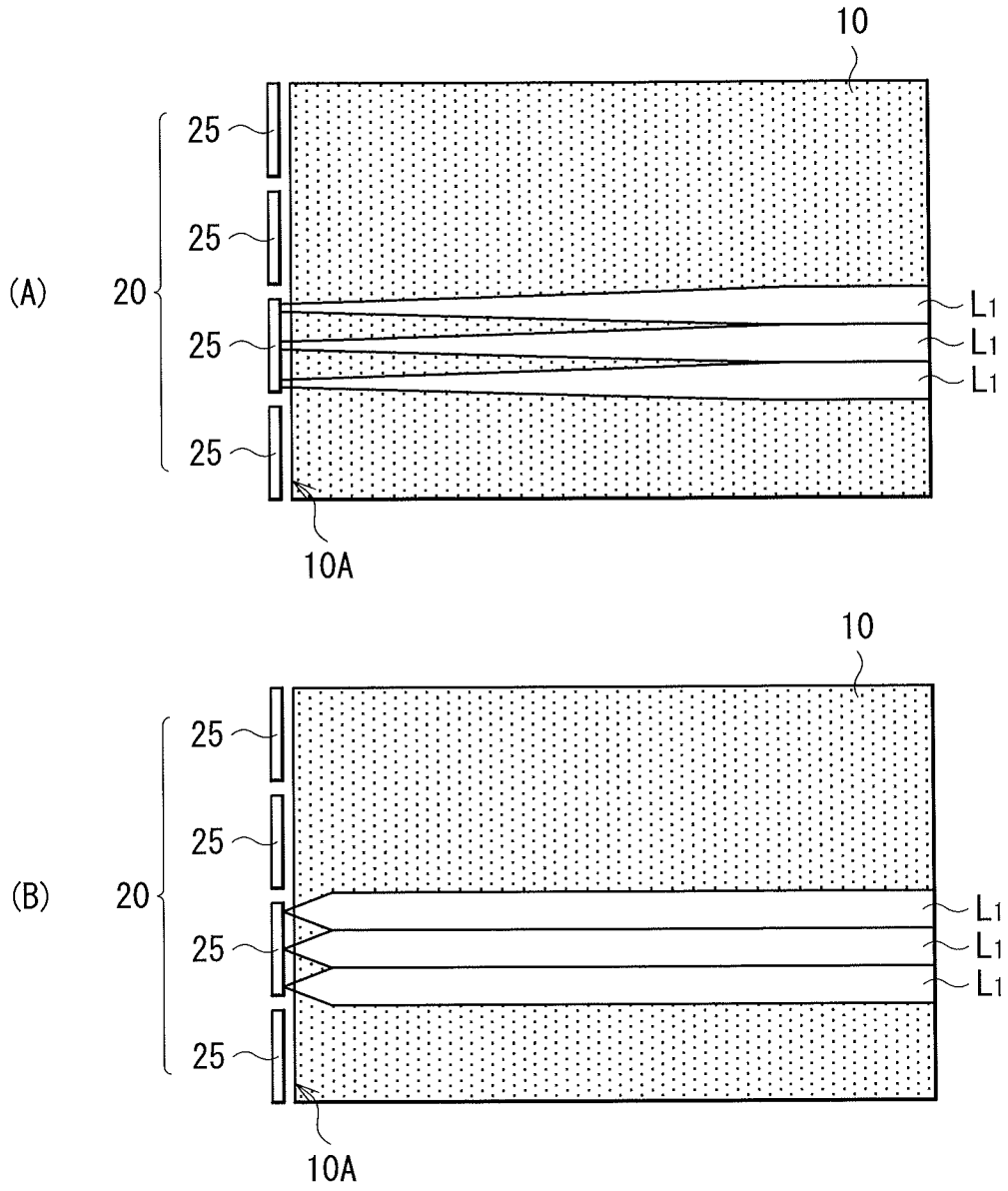


[図54]

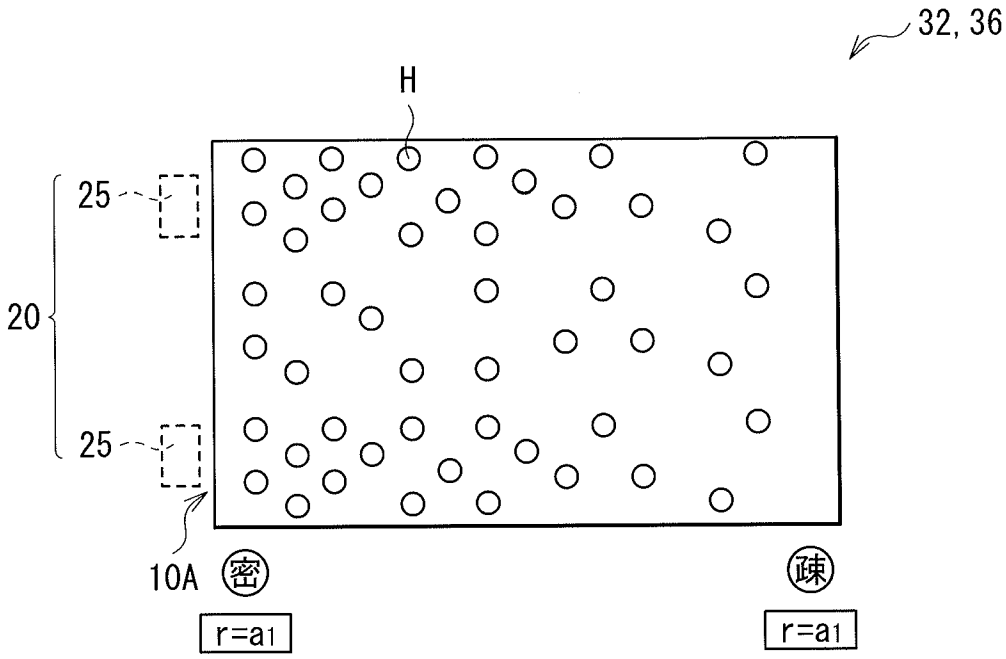




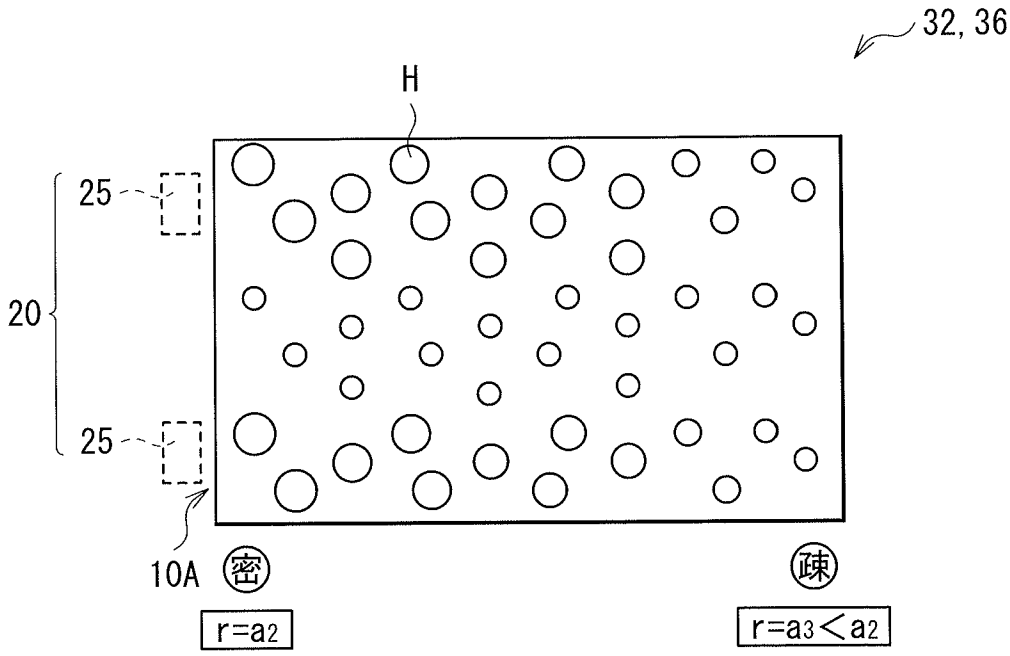
[図55]



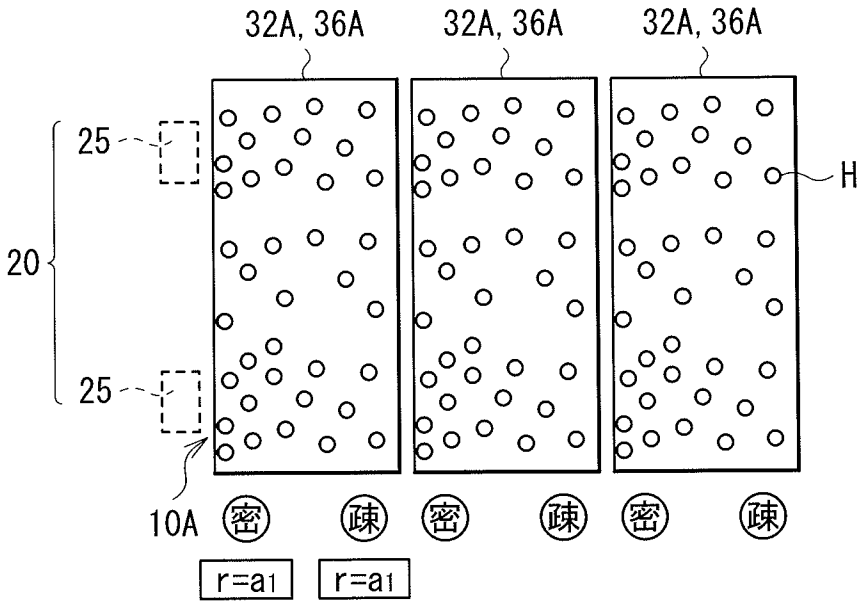
[図56]



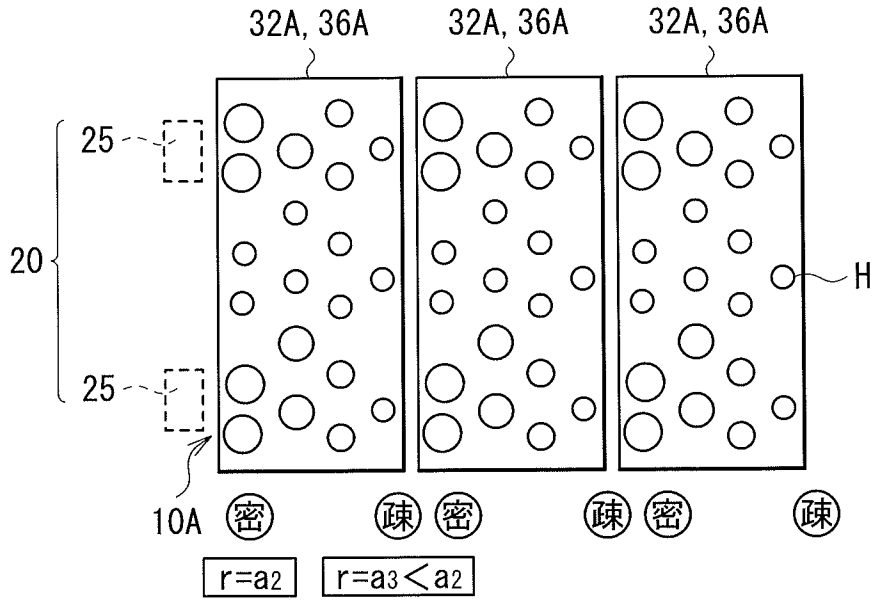
[図57]



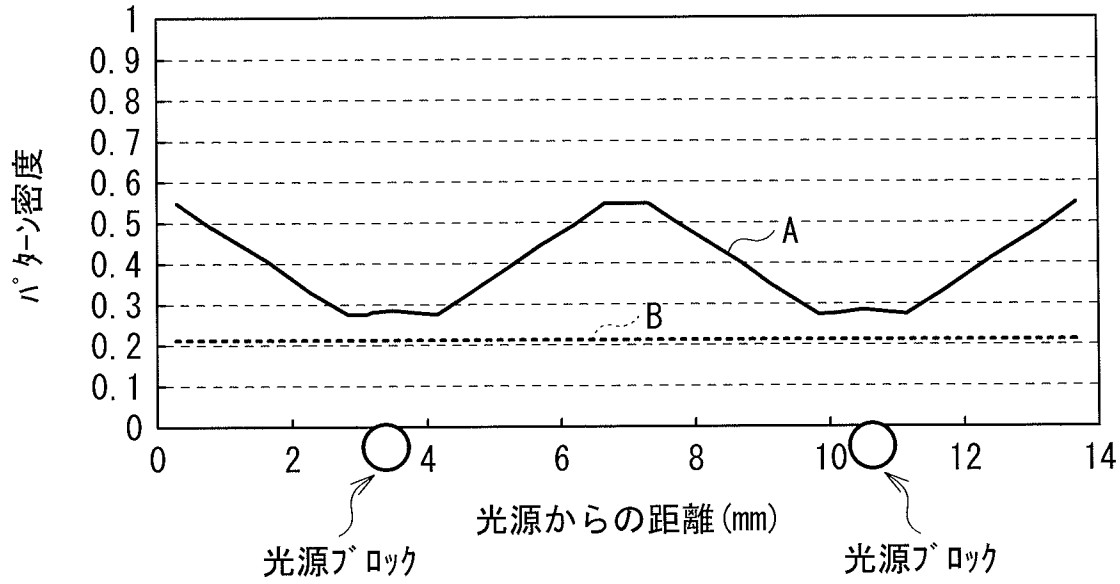
[図58]


32A, 36A
32A, 36A
32A, 36A
25
25
20
H
10A
密
疎
密
疎
密
疎
r=a1
r=a1

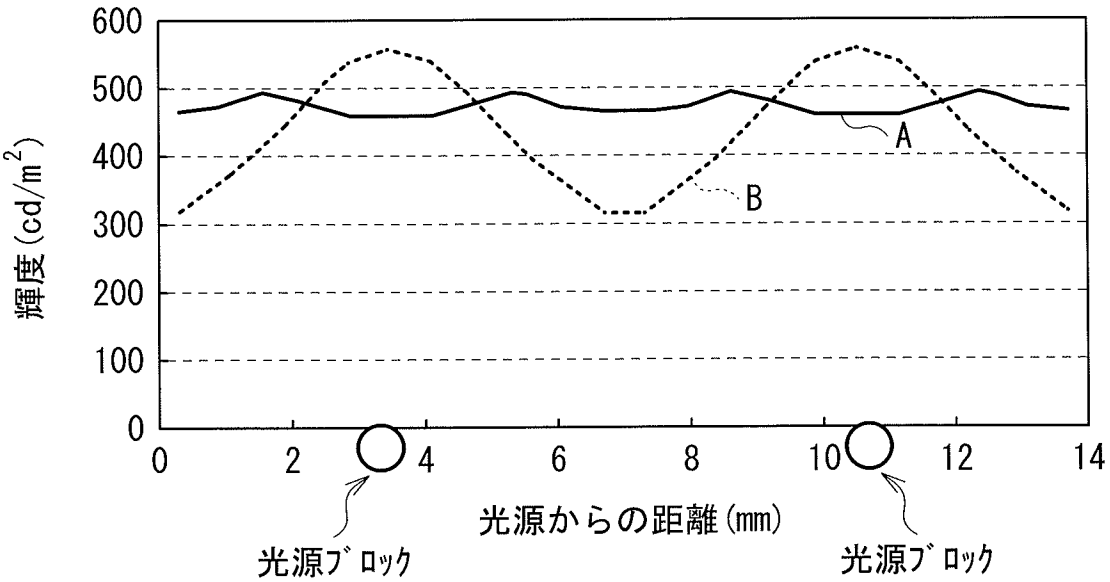
[図59]


32A, 36A
32A, 36A
32A, 36A
25
25
20
H
10A
密
疎
密
疎
密
疎
r=a2
r=a3＜a2

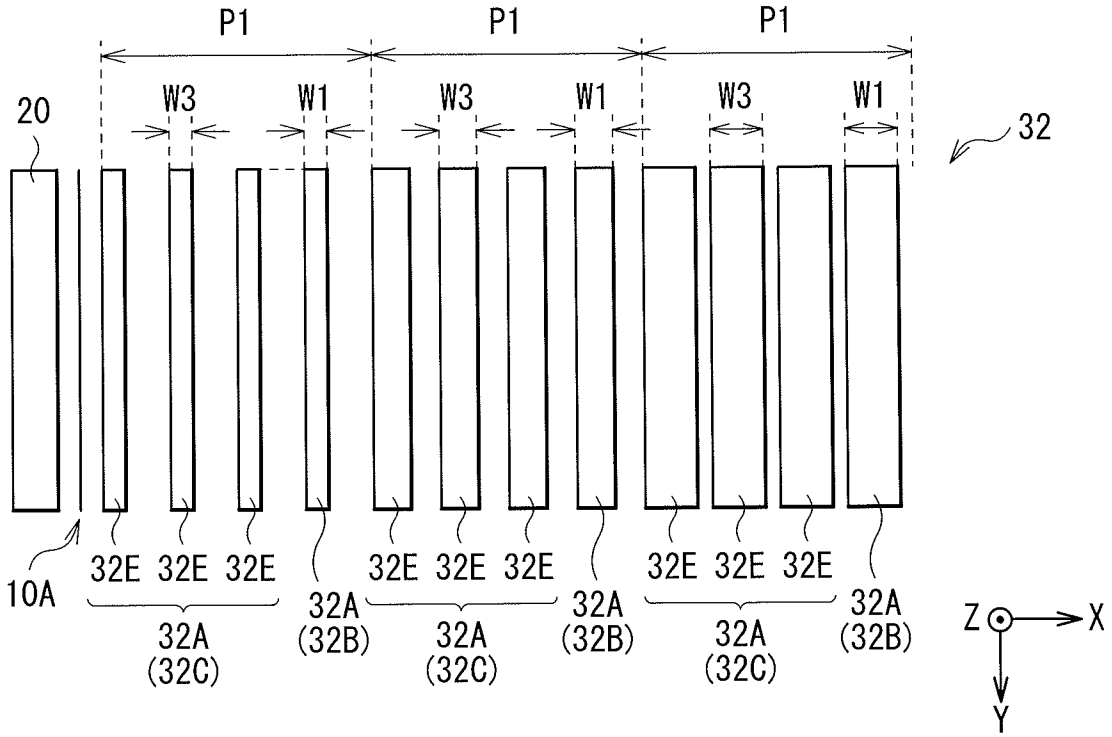
[図60]


パターン密度
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0
2
4
6
8
10
12
14
A
B
光源からの距離(mm)
光源ブロック
光源ブロック

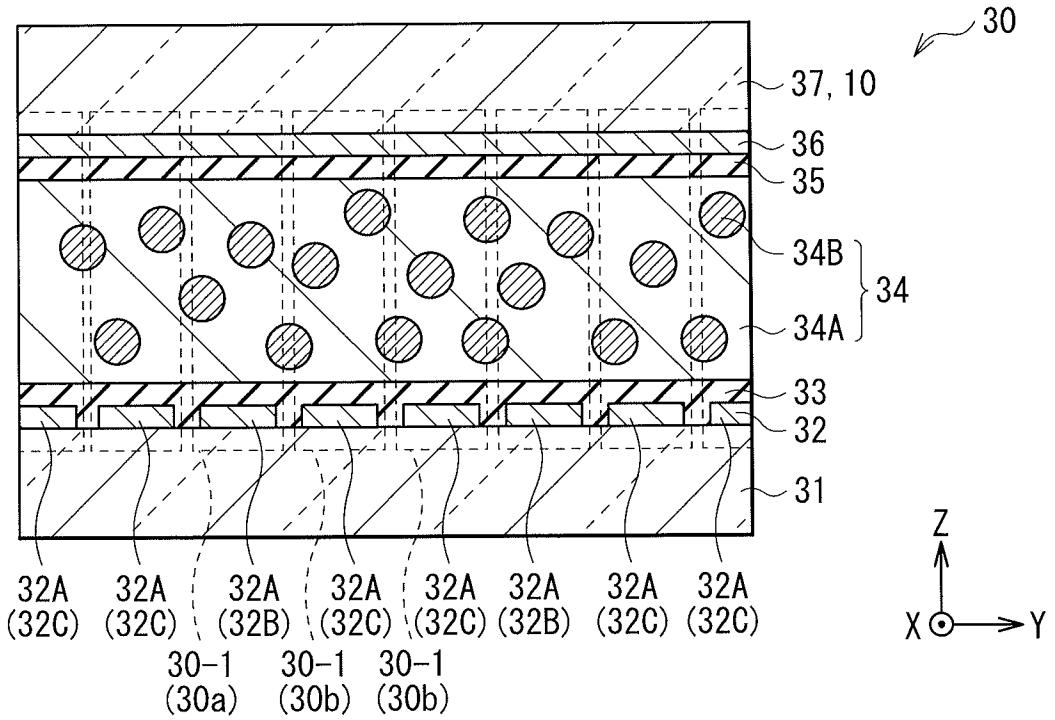
[図61]


輝度(cd/m2)
600
500
400
300
200
100
0
0
2
4
6
8
10
12
14
A
B
光源からの距離(mm)
光源ブロック
光源ブロック

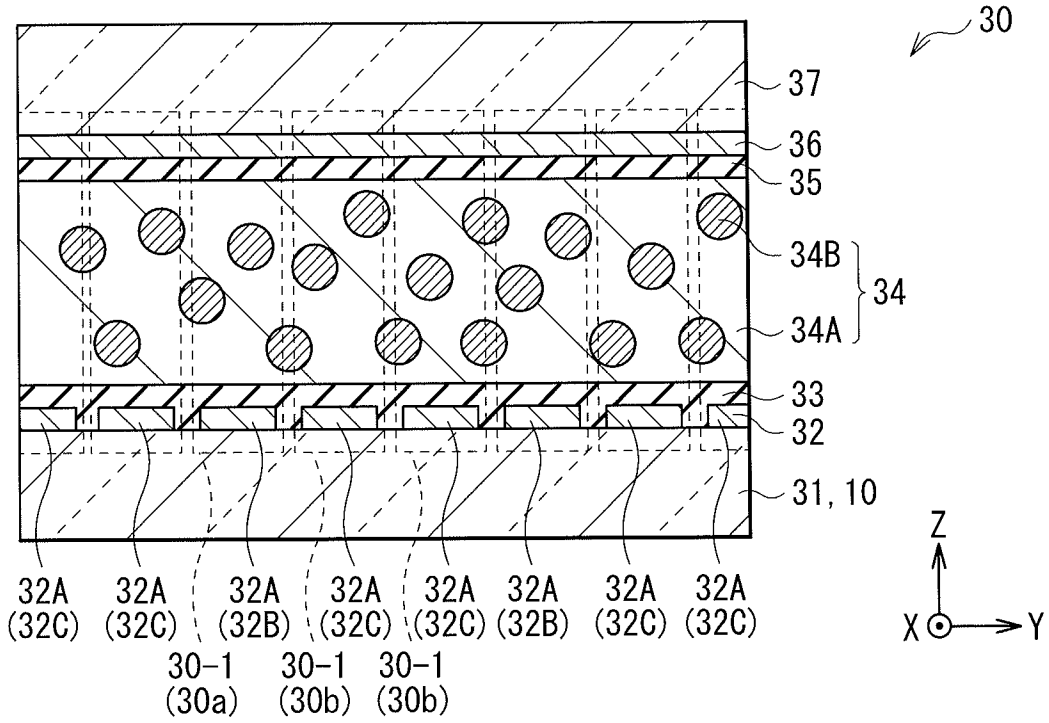
[図62]


P1
P1
P1
W3
W1
W3
W1
W3
W1
20
32
10A
32E 32E 32E
32E 32E 32E
32E 32E 32E
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32B)
Z
X
Y

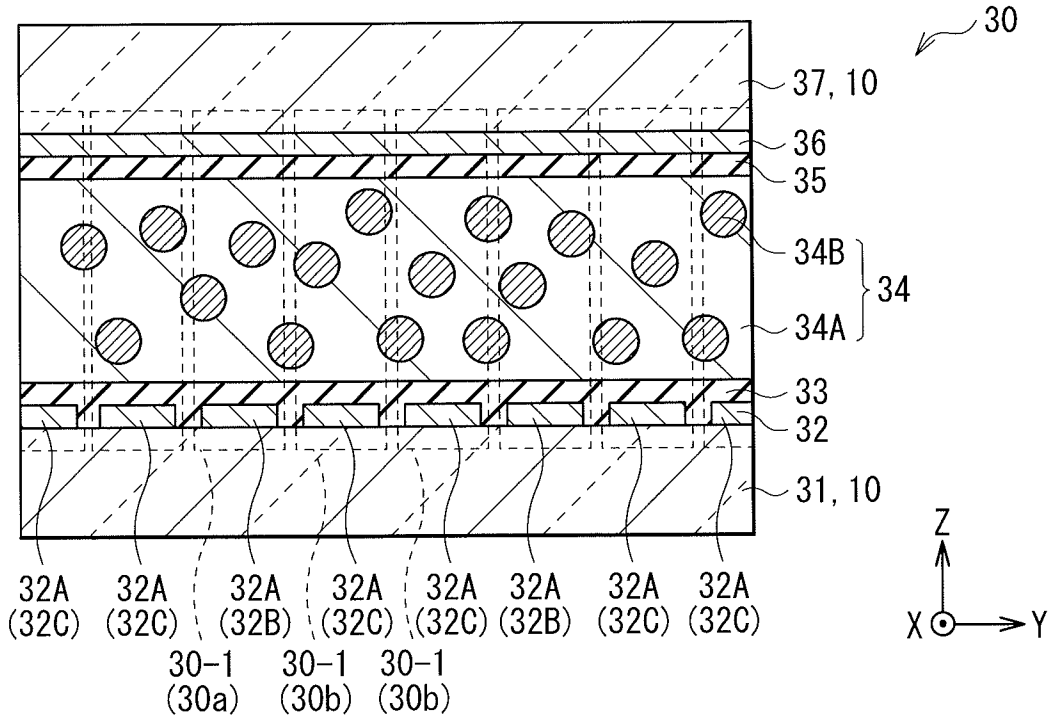
[図63]


30
37, 10
36
35
34B
34
34A
33
32
31
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
30-1 (30a)
30-1 (30b)
30-1 (30b)
Z
X
Y

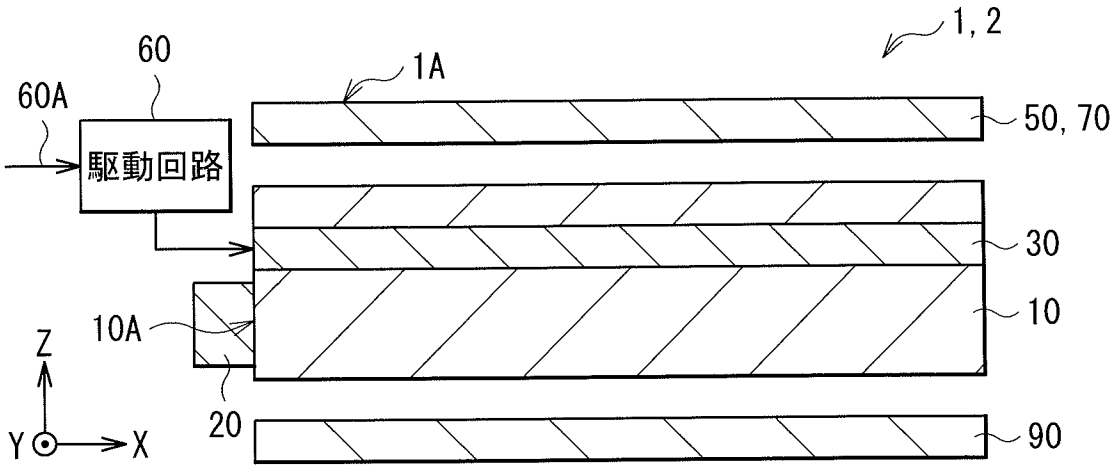
[図64]


30
37
36
35
34B
34
34A
33
32
31, 10
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
30-1 (30a)
30-1 (30b)
30-1 (30b)
Z
X
Y

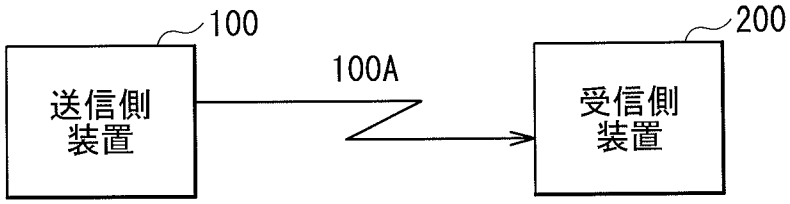
[図65]


30
37, 10
36
35
34B
34
34A
33
32
31, 10
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
32A (32B)
32A (32C)
32A (32C)
30-1 (30a)
30-1 (30b)
30-1 (30b)
Z
X
Y

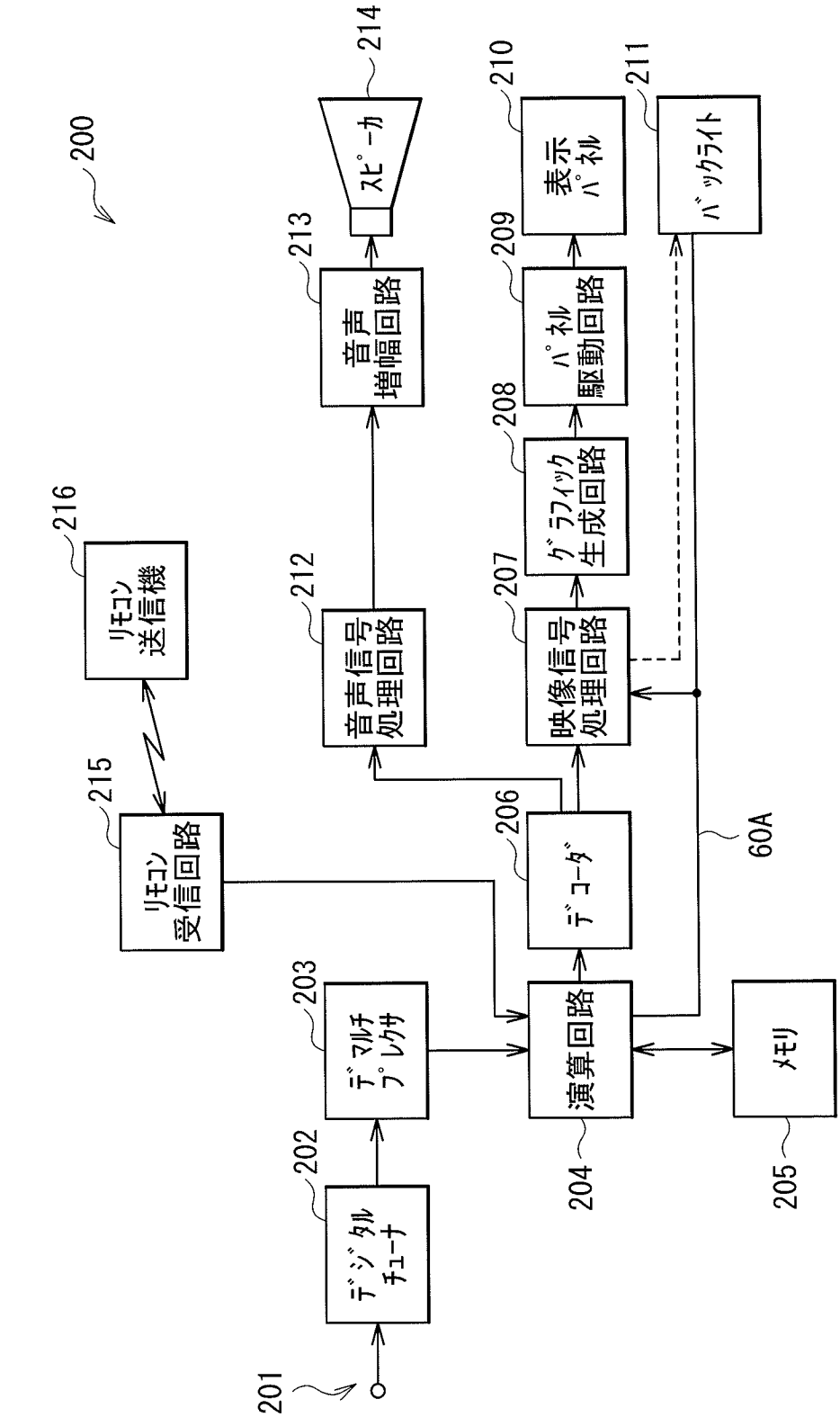
[図66]


1, 2
60
1A
60A
駆動回路
50, 70
30
10
10A
Z
Y
X
20
90

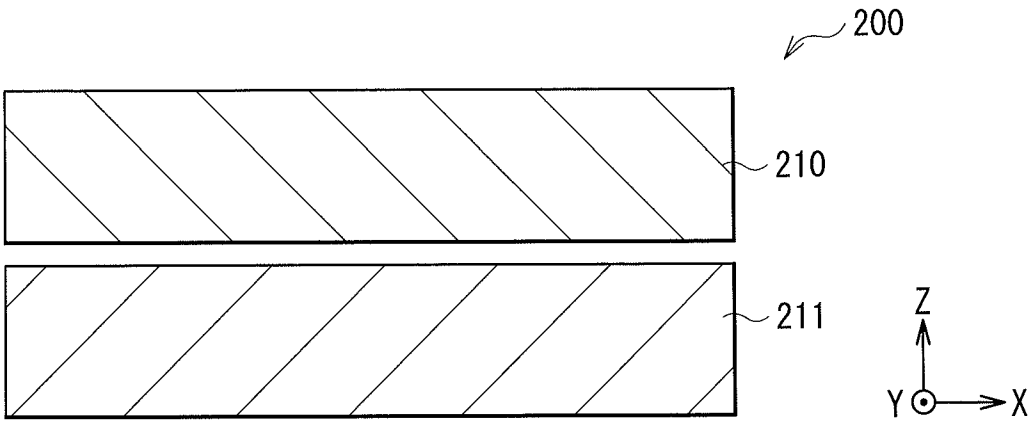
[図67]


100
200
100A
送信側
装置
受信側
装置

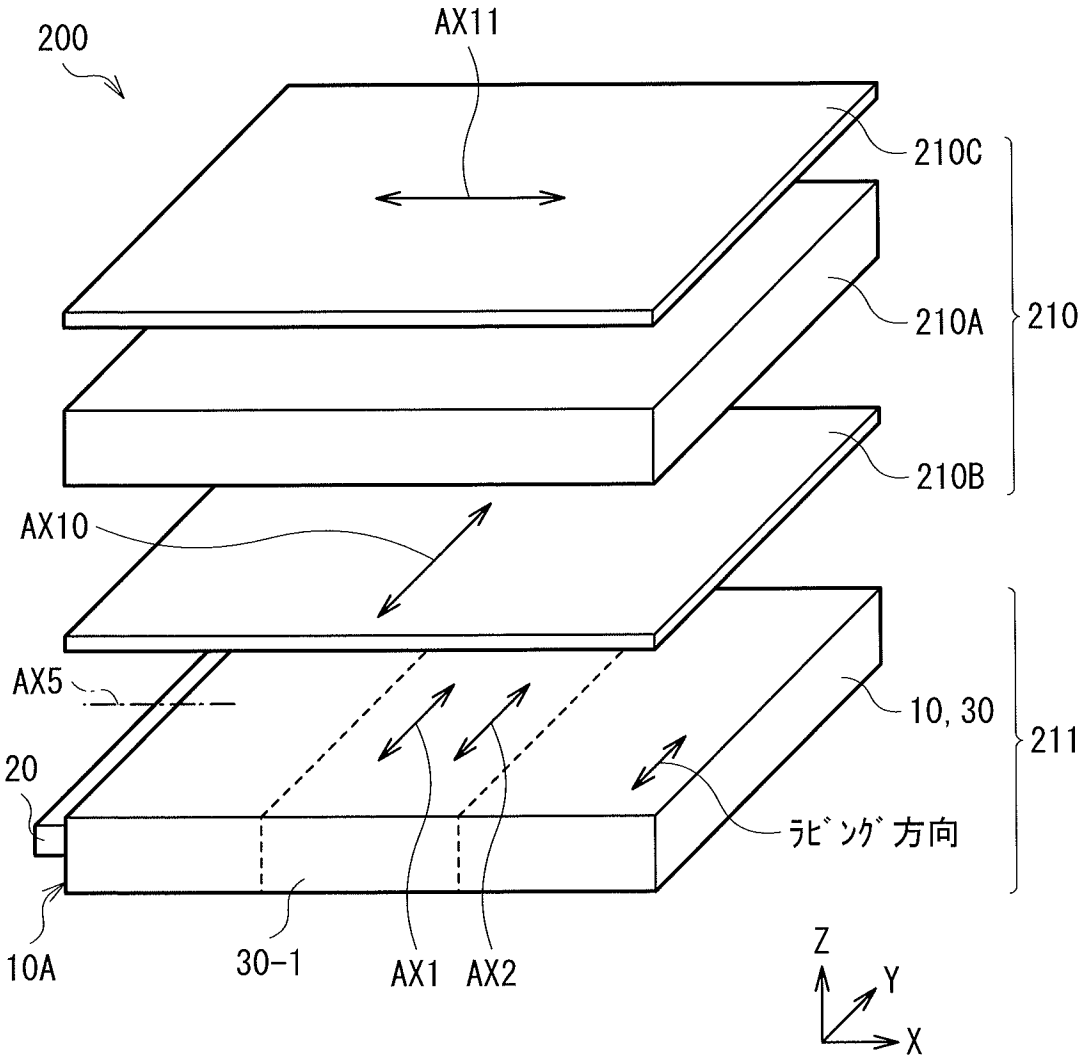
[図68]


200
201
202
デジタル チューナ
203
デマルチ プレクサ
204
演算回路
205
メモリ
206
デコーダ
207
映像信号 処理回路
208
グラフィック 生成回路
209
パネル 駆動回路
210
表示 パネル
211
バックライト
212
音声信号 処理回路
213
音声 増幅回路
214
スピーカ
215
リモコン 受信回路
216
リモコン 送信機
60A

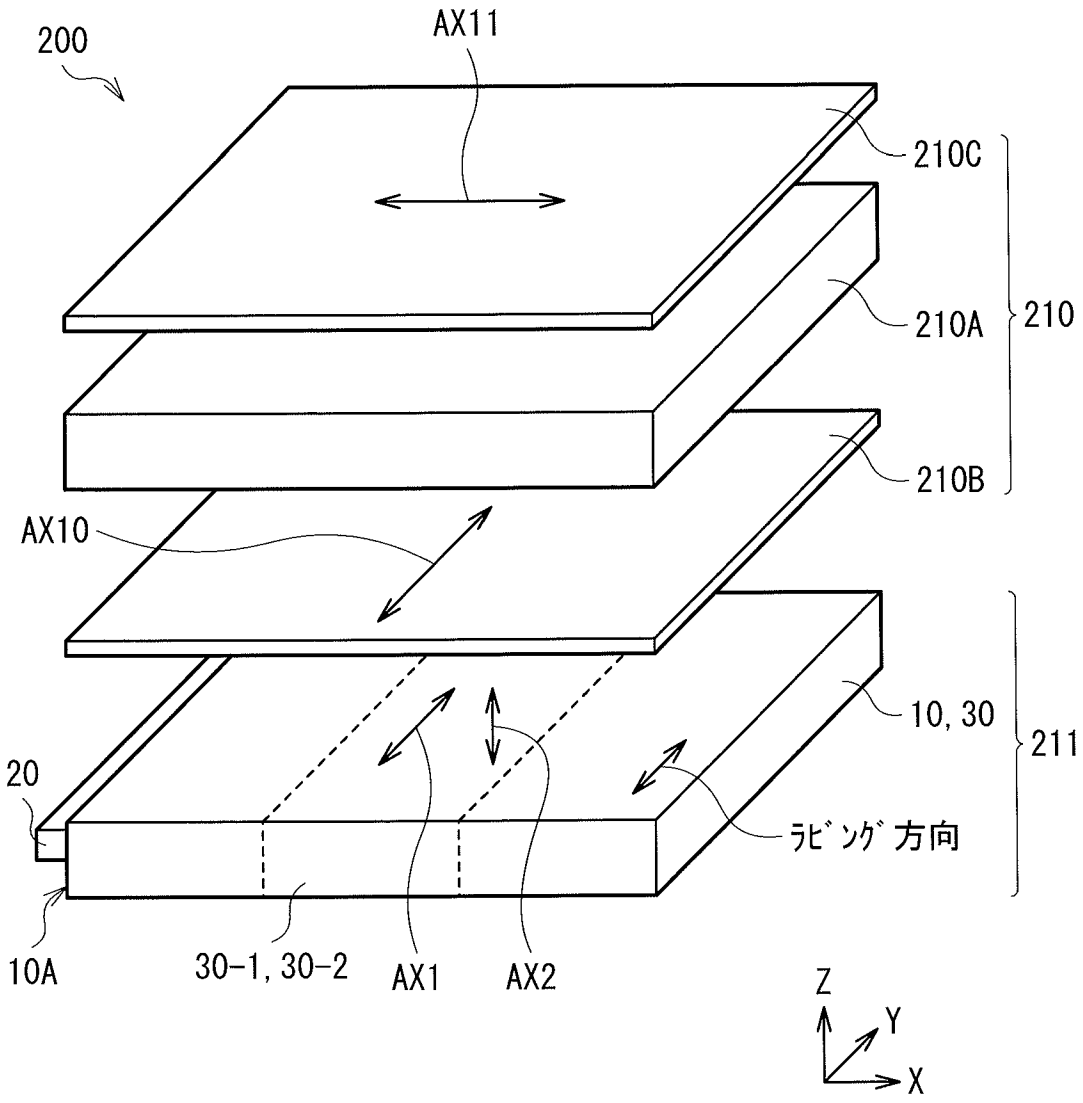
[図69]


200
210
211
Z
Y
X

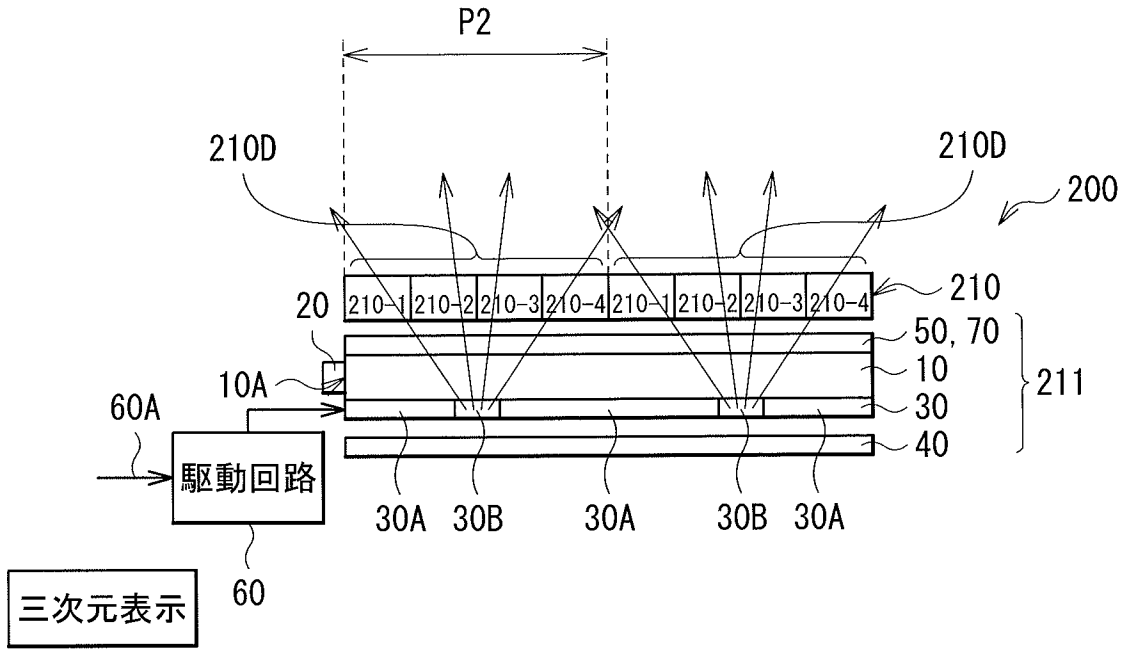
[図70]


200
AX11
210C
210A
210
210B
AX10
AX5
10, 30
211
20
ラビング方向
10A
30-1
AX1
AX2
Z
Y
X

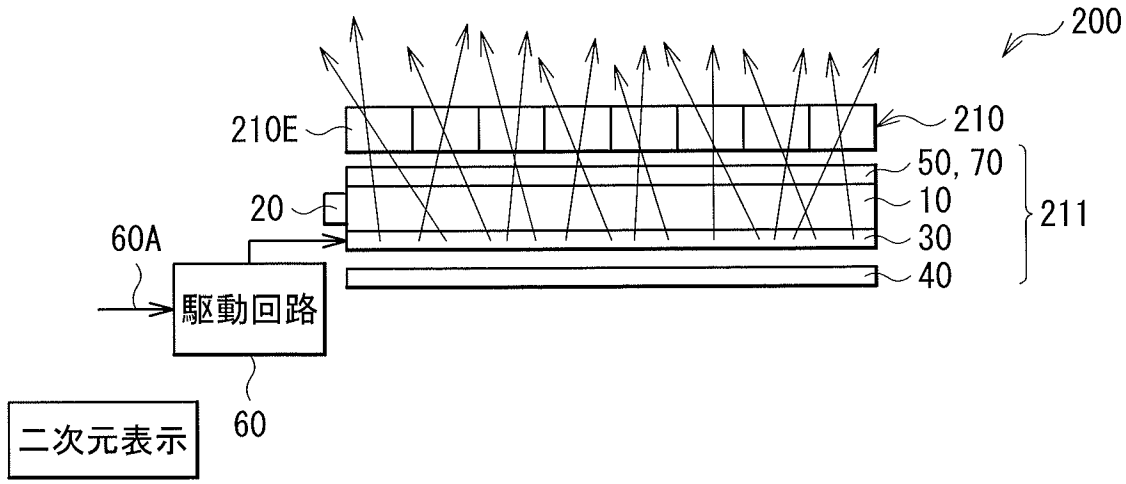
[図71]


200
AX11
210C
210A
210
210B
AX10
10, 30
211
20
ラビング方向
10A
30-1, 30-2
AX1
AX2
Z
Y
X

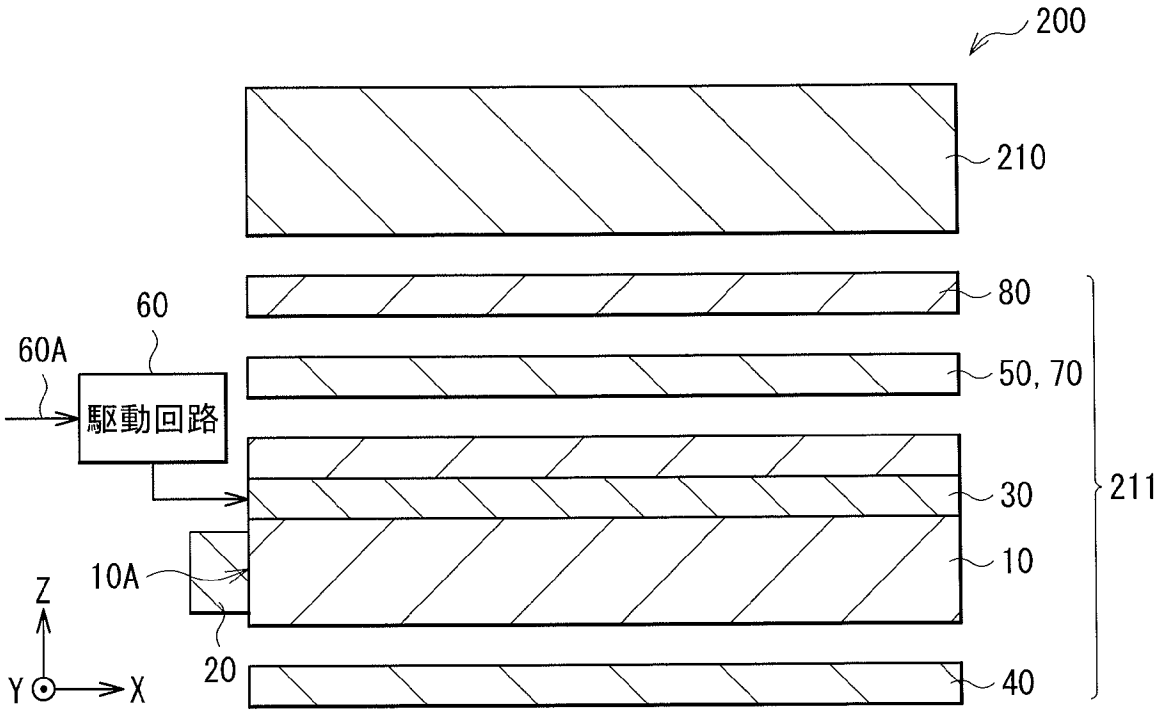
[図72]


P2
210D
210D
200
210-1
210-2
210-3
210-4
210-1
210-2
210-3
210-4
210
20
50, 70
10
211
10A
30
60A
40
駆動回路
30A
30B
30A
30B
30A
三次元表示
60

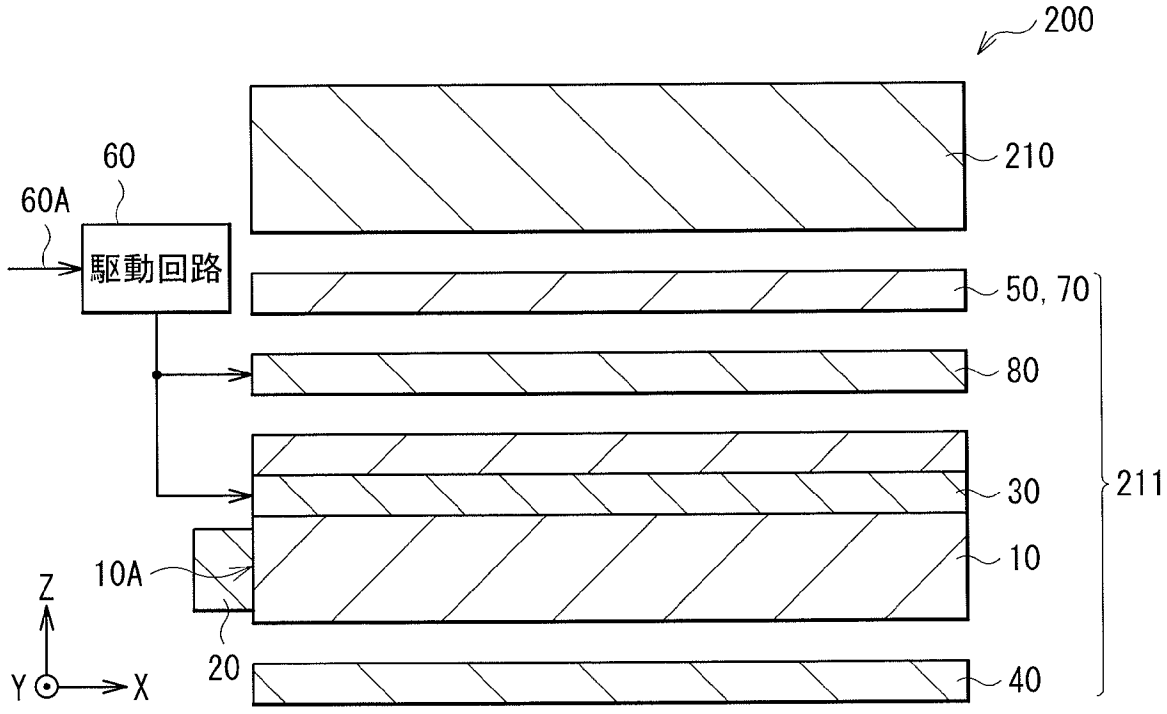
[図73]


200
210E
210
50, 70
20
10
211
60A
30
駆動回路
40
二次元表示
60

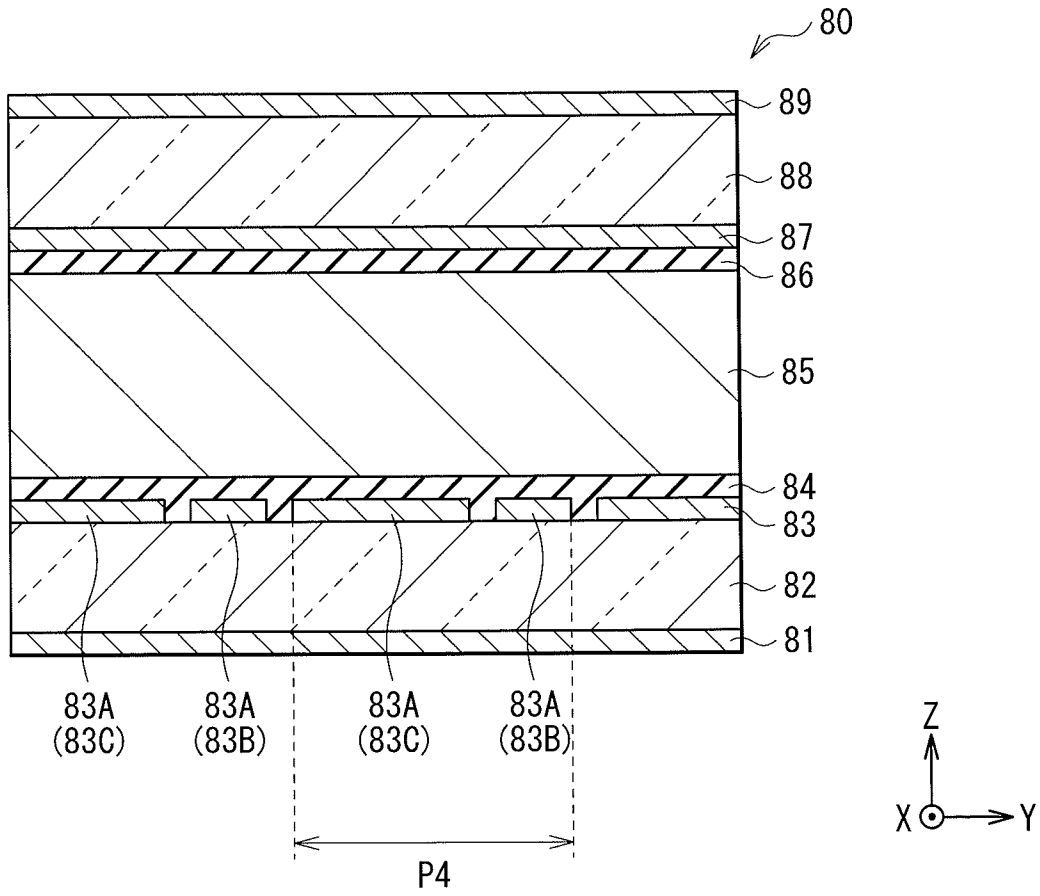
[図74]


200
210
80
60
60A
駆動回路
50, 70
211
30
10
10A
Z
Y
X
20
40

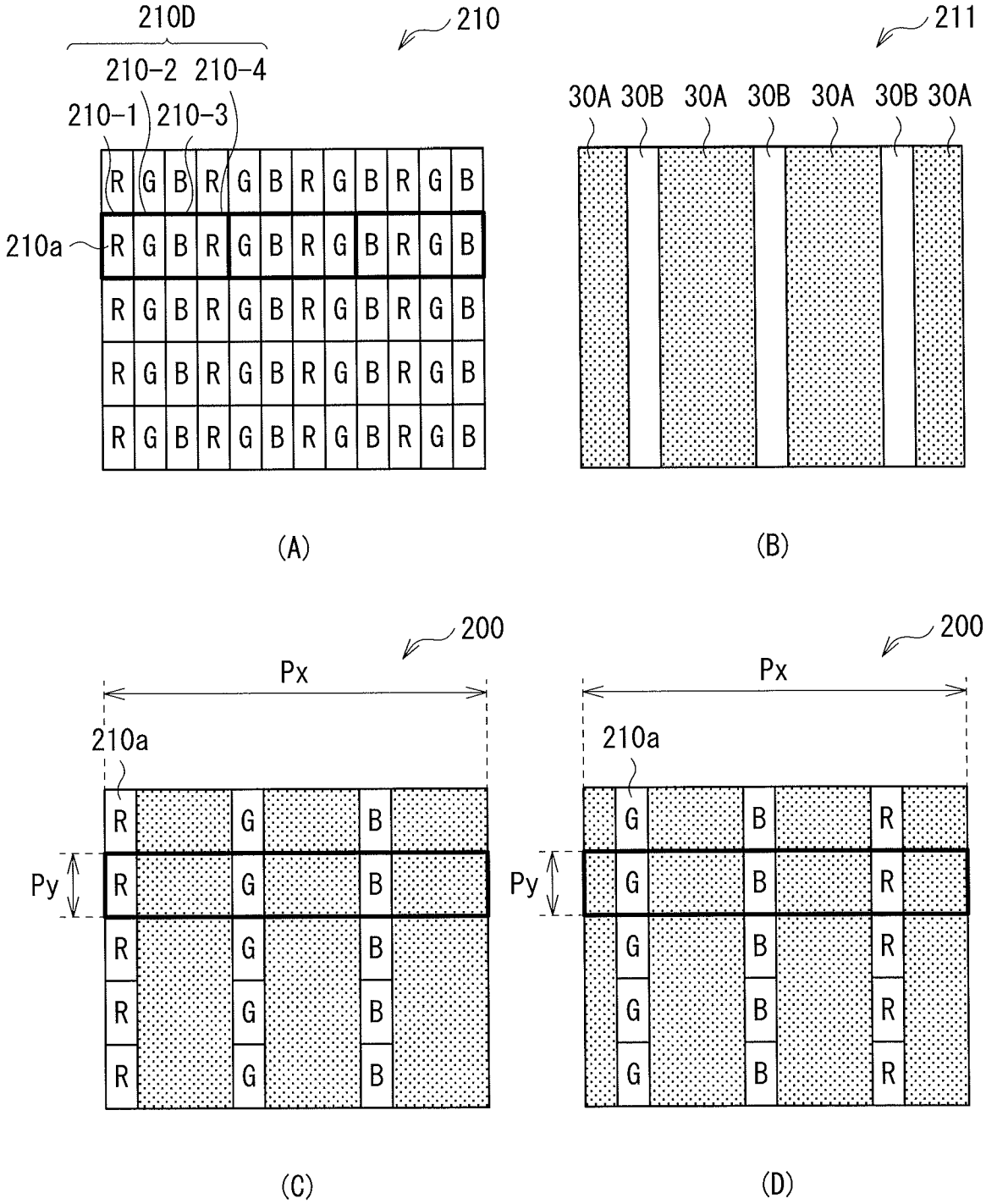
[図75]


200
210
60
60A
駆動回路
50, 70
80
211
30
10
10A
Z
Y
X
20
40

[図76]

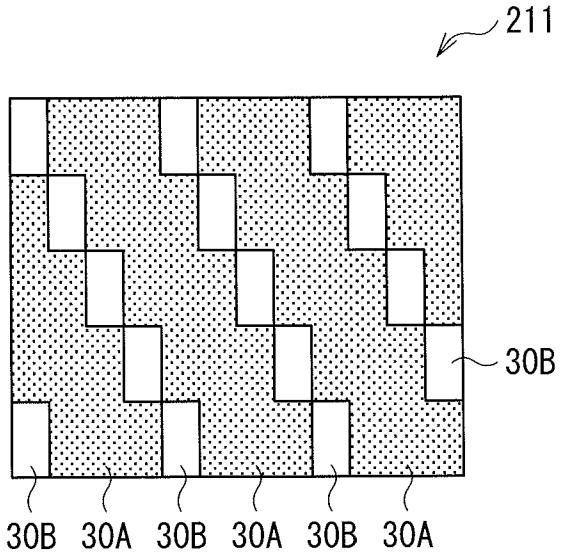


[図77]

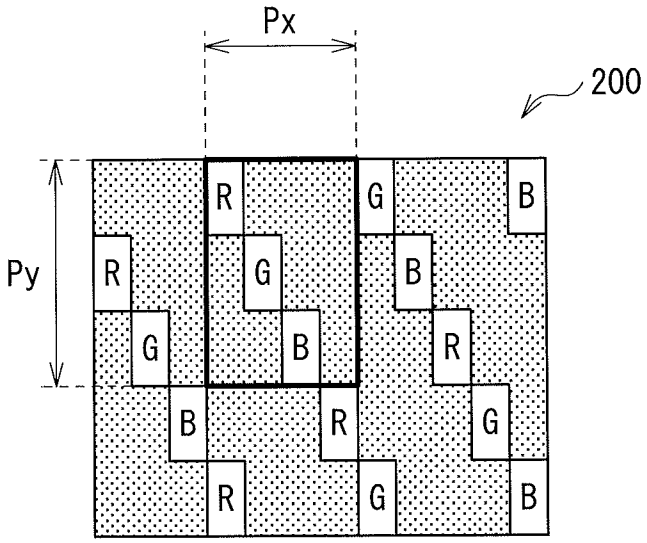

210D
210
210-2 210-4
210-1 210-3
210a
R G B R G B R G B R G B
30A 30B 30A 30B 30A 30B 30A
211
(A)
(B)
200
Px
Py
(C)
(D)

[図78]

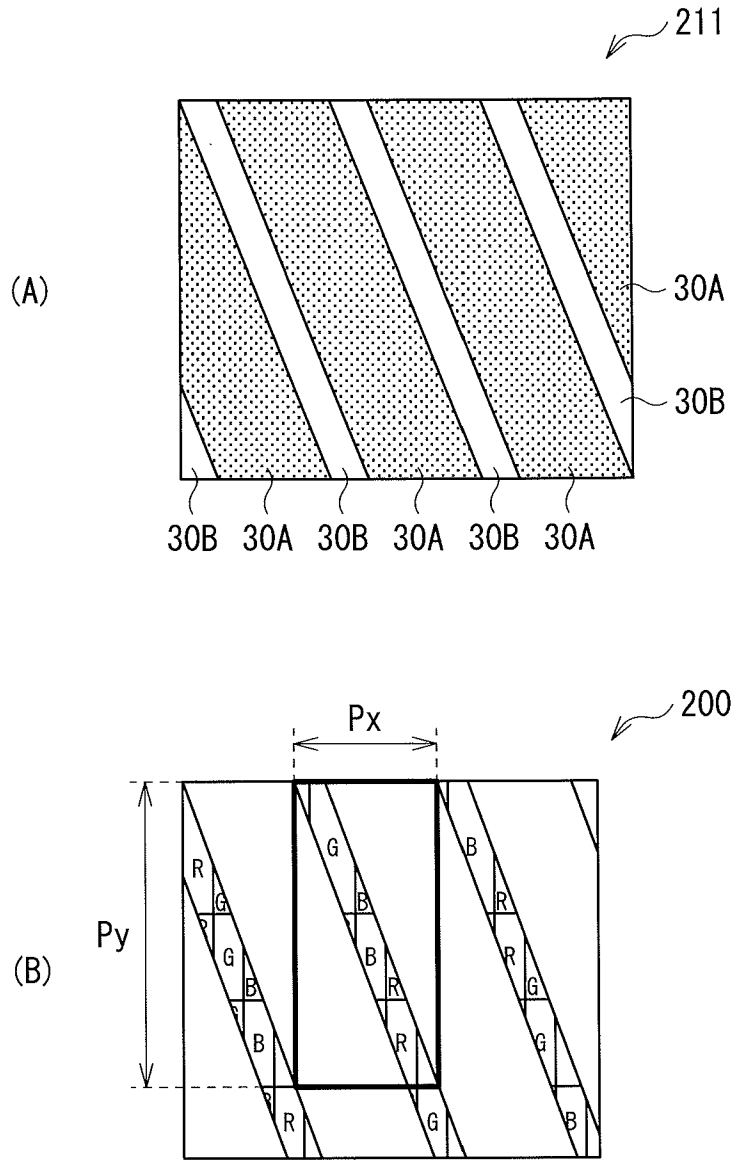
(A)



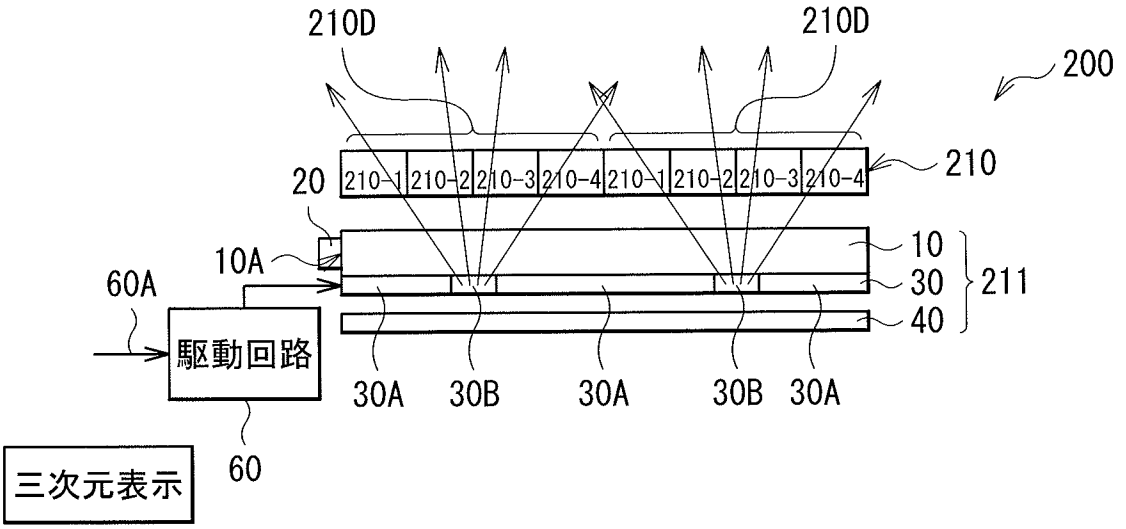
(B)



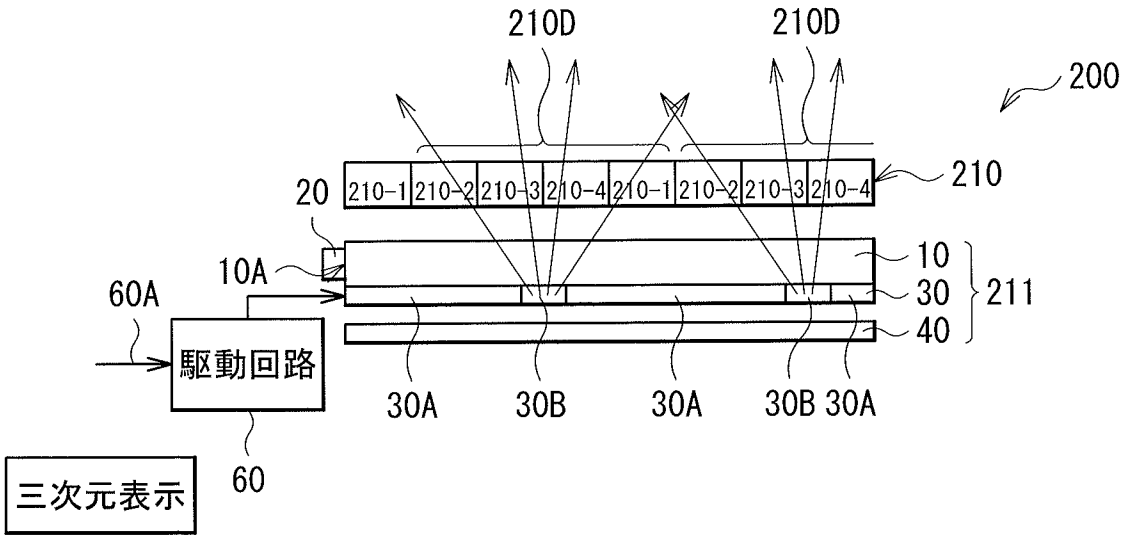
[図79]



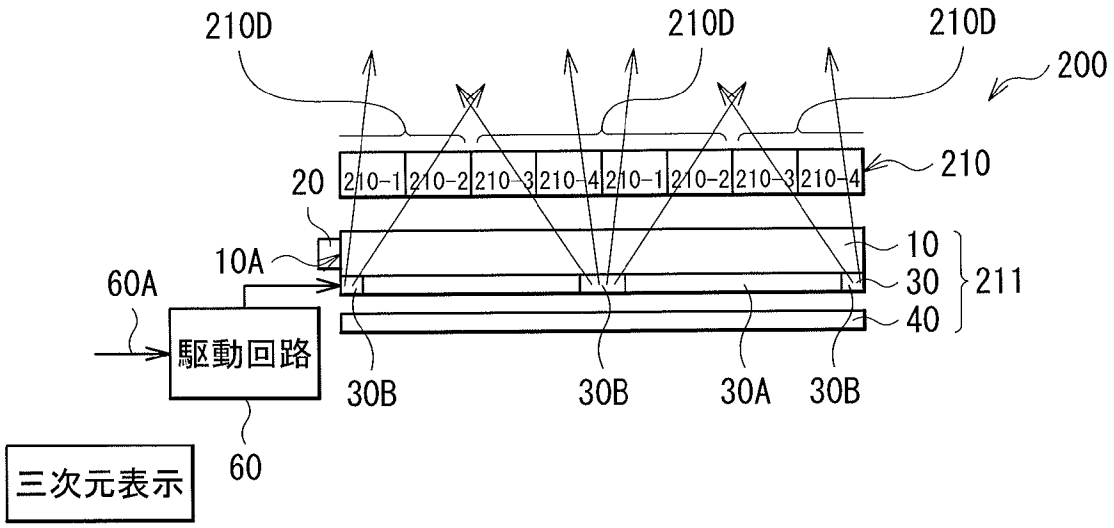
[図80]


210D
210D
200
210-1
210-2
210-3
210-4
210-1
210-2
210-3
210-4
210
20
10
30
40
211
10A
60A
駆動回路
30A
30B
30A
30B
30A
60
三次元表示

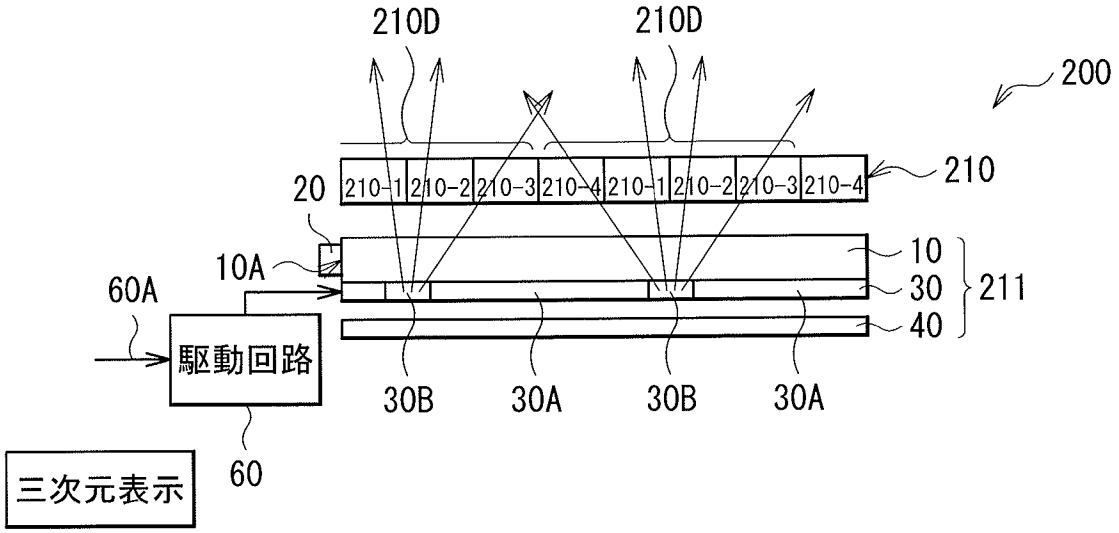
[図81]


210D
210D
200
210-1
210-2
210-3
210-4
210-1
210-2
210-3
210-4
210
20
10
30
40
211
10A
60A
駆動回路
30A
30B
30A
30B
30A
60
三次元表示

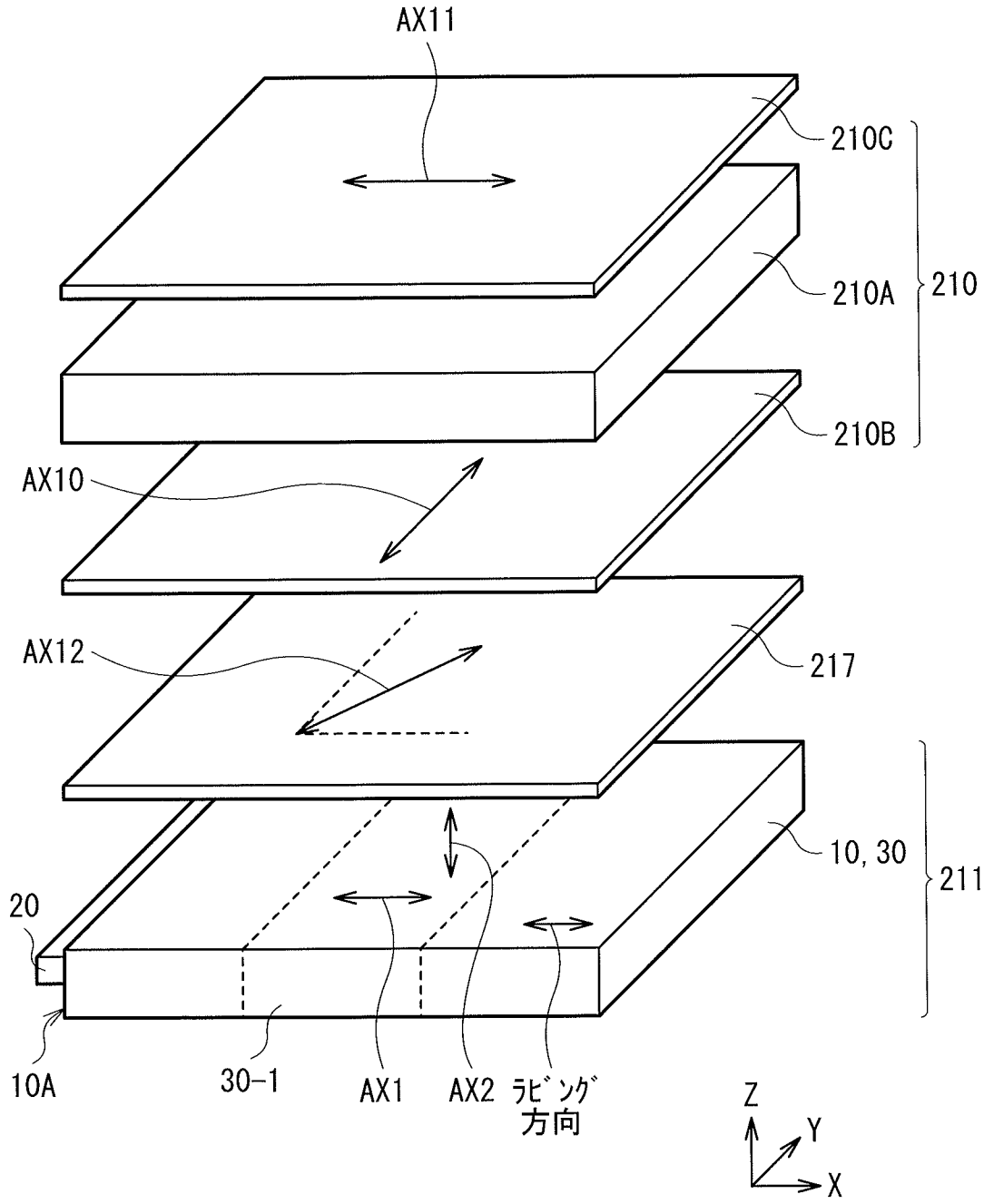
[図82]


210D
210D
210D
200
210
210-1
210-2
210-3
210-4
210-1
210-2
210-3
210-4
20
10A
60A
10
30
40
211
駆動回路
30B
30B
30A
30B
60
三次元表示

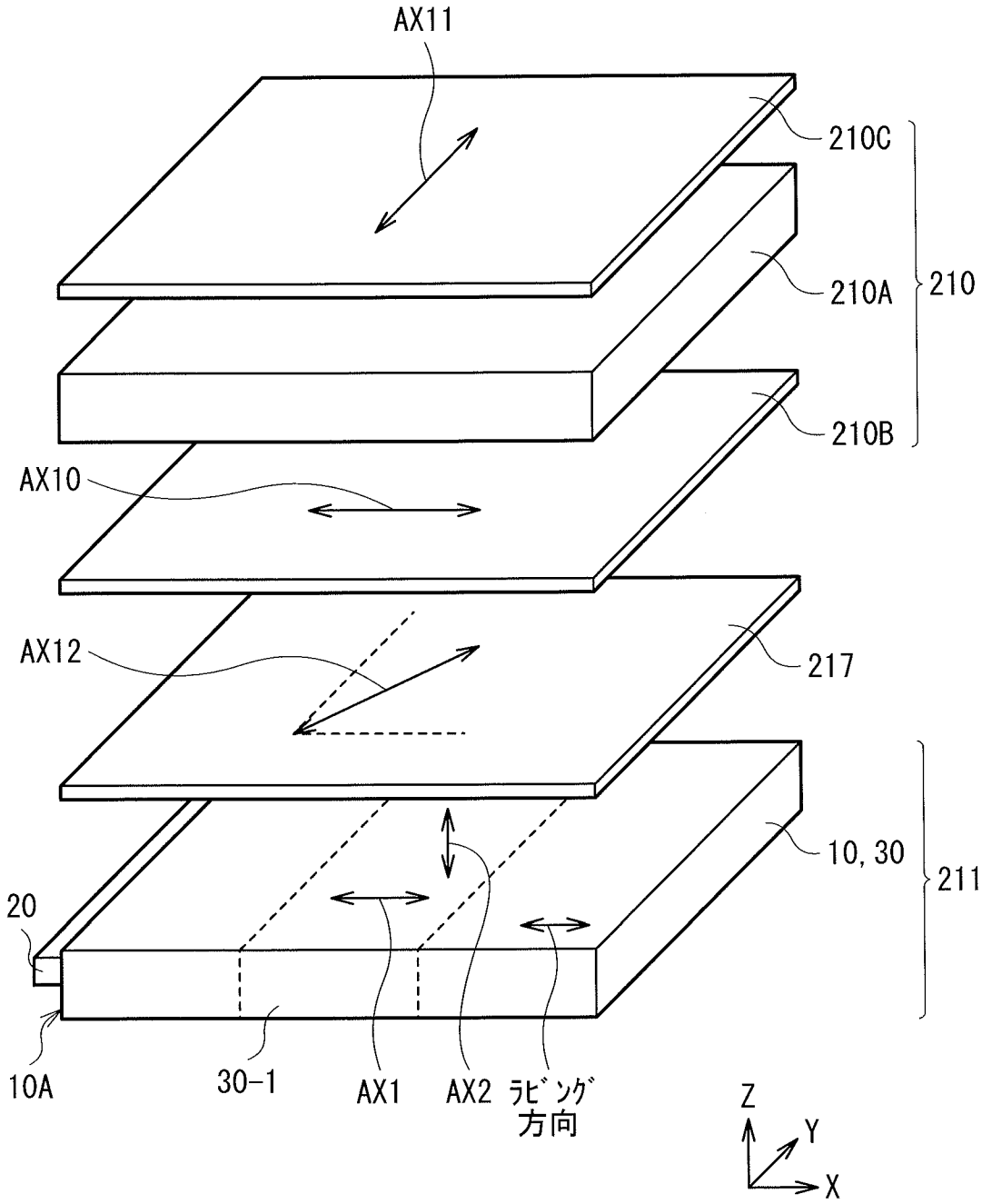
[図83]


210D
210D
200
210
210-1
210-2
210-3
210-4
210-1
210-2
210-3
210-4
20
10A
60A
10
30
40
211
駆動回路
30B
30A
30B
30A
60
三次元表示

[図84]


AX11
210C
210A
210
210B
AX10
AX12
217
10, 30
211
20
10A
30-1
AX1
AX2
ラビング方向
Z
Y
X

[図85]


AX11
210C
210A
210
210B
AX10
AX12
217
10, 30
211
20
10A
30-1
AX1
AX2
ラビング方向
Z
Y
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/074965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B27/22(2006.01)i, *G02F1/13*(2006.01)i, *G02F1/1334*(2006.01)i, *G02F1/13357*(2006.01)i, *G02F1/1347*(2006.01)i, *G09F9/00*(2006.01)i

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)
G02B27/22, G02F1/13, G02F1/1334, G02F1/13357, G02F1/1347, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2007-514273 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraphs [0031] to [0043]; fig. 3 to 6 & US 2007/0091638 A1 & GB 326005 D & EP 1682932 A & WO 2005/045488 A1 & KR 10-2006-0114694 A & CN 1875302 A	1-17
Y	JP 2008-192589 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraphs [0031] to [0050]; fig. 5 (Family: none)	1-17
Y	JP 2010-32781 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0014] to [0078]; fig. 1, 5 (Family: none)	4,8,16

☒ 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	Date of mailing of the international search report
18 October, 2012 (18.10.12)	30 October, 2012 (30.10.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/074965

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-86506 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 March 2005 (31.03.2005), paragraphs [0006] to [0017]; fig. 1 to 3 & US 2005/0052529 A1 & EP 1515178 A1 & DE 602004004020 D & CN 1595226 A	5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７４９６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1334(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

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））

Int.Cl.　G02B27/22, G02F1/13, G02F1/1334, G02F1/13357, G02F1/1347, G09F9/00

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

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）

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
Ｙ	JP 2007-514273 A（コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ）2007.05.31, 段落【００３１】－【００４３】、図３－６ & US 2007/0091638 A1 & GB 326005 D & EP 1682932 A & WO 2005/045488 A1 & KR 10-2006-0114694 A & CN 1875302 A	１－１７
Ｙ	JP 2008-192589 A（凸版印刷株式会社）2008.08.21, 段落【００３１】－【００５０】、図５（ファミリーなし）	１－１７

☑　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矛盾するものではなく、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 １８．１０．２０１２	国際調査報告の発送日 ３０．１０．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｌ　４８４６ 清水　督史 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

Ｃ（続き）．　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
Ｙ	JP 2010-32781 A（凸版印刷株式会社）2010.02.12, 段落【００１４】－【００７８】、図１、５（ファミリーなし）	４、８、１６
Ｙ	JP 2005-86506 A（三洋電機株式会社）2005.03.31, 段落【０００６】－【００１７】、図１－３ & US 2005/0052529 A1 & EP 1515178 A1 & DE 602004004020 D & CN 1595226 A	５