(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
2018年3月29日(29.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/055919 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1333 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/027808

(22) 国際出願日： 2017年8月1日(01.08.2017)

(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 2016-185064 2016年9月23日(23.09.2016) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(**SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

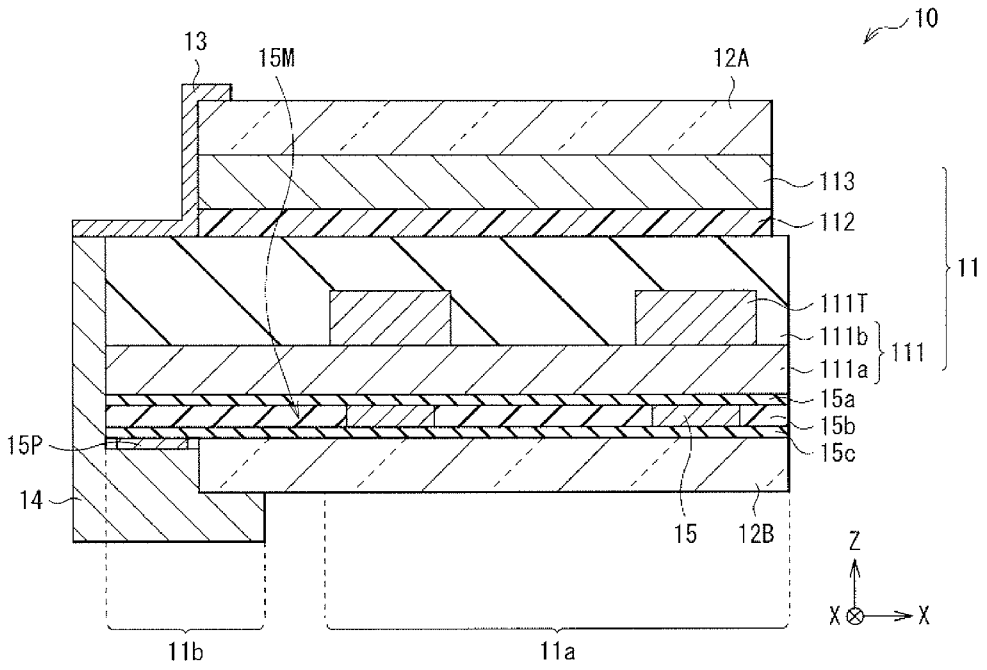
(72) 発明者: 前田 圭一(**MAEDA, Keiichi**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE, PROJECTION DISPLAY DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称： 表示装置、投射型表示装置および電子機器



(57) **Abstract:** Disclosed is a display device that is provided with: a liquid crystal panel having a display region; and a heat dissipating pattern that is provided at a position facing at least a part of the display region.

(57) 要約: 表示領域を有する液晶パネルと、少なくとも前記表示領域の一部に対向する位置に設けられた放熱パターンとを備えた表示装置。

[続葉有]

WO 2018/055919 A1

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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置、投射型表示装置および電子機器

技術分野

[0001] 本技術は、例えば透過型高温ポリシリコン影響パネル（ＨＴＰＳ：High Temperature Poly Silicon）などの液晶パネルを有する表示装置、この表示装置を備えた投射型表示装置および電子機器に関する。

背景技術

[0002] ＨＴＰＳは、例えばプロジェクタ（投射型表示装置）に用いられている。このようなプロジェクタは、家庭用および業務用の各種用途に利用されている。業務用は、家庭用よりも高輝度が要求される。業務用としては、例えば、教育機関、企業でのプレゼンテーションおよびデジタルサイネージ（広告）等の用途が挙げられる。

[0003] 高輝度表示を実現するためには、例えばレーザ等の光源から出射される光の光度を高く設定する。この光源から出射される光のエネルギーの一部は、ＨＴＰＳなどの液晶パネルに吸収されるので、液晶パネル自体の温度が上昇する。この温度上昇を抑えるために、種々の方法が提案されている（例えば、特許文献１～５）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－１８１３５号公報

特許文献2：特開２００６－１８１３６号公報

特許文献3：特開２００５－２８３９６９号公報

特許文献4：特開平１０－２９３２８１号公報

特許文献5：特開２００７－２７９６２９号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、プロジェクタの高輝度化に伴い、より効果的にＨＴＰＳ等の液晶パネルを冷却する方法が望まれている。

[0006] したがって、液晶パネルを効果的に冷却することが可能な表示装置、投射型表示装置および電子機器を提供することが望ましい。

[0007] 本技術の一実施の形態の表示装置は、表示領域を有する液晶パネルと、少なくとも表示領域の一部に対向する位置に設けられた放熱パターンとを備えたものである。

[0008] 本技術の一実施の形態の投射型表示装置は、上記本技術の一実施の形態の表示装置を備えたものである。

[0009] 本技術の一実施の形態の電子機器は、上記本技術の一実施の形態の表示装置を備えたものである。

[0010] 本技術の一実施の形態の表示装置、投射型表示装置および電子機器では、液晶パネルに吸収された熱が放熱パターンに放熱される。

[0011] 本技術の一実施の形態の表示装置、投射型表示装置および電子機器によれば、表示領域に対向する位置に放熱パターンを設けるようにしたので、効率よく液晶パネルの放熱がなされる。よって、液晶パネルを効果的に冷却することが可能となる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本技術の一実施の形態に係る投射型表示装置の全体構成を表す図である。

[図2]図１に示した液晶表示ユニットの分解斜視図である。

[図3]図１に示した液晶表示ユニットの端部の断面図である。

[図4]図３に示したピラーの構成について説明するための断面図である。

[図5]図３に示したピラーに代わるバンプの構成について説明するための断面図である。

[図6]図３に示した放熱パターンおよびピラーの平面構成を外枠とともに表す図である。

[図7]図３に示した放熱パターンの表示領域の平面構成をＴＦＴ層の配線とともに表す図である。

[図8]図６に示した放熱パターンおよびピラーの平面構成の他の例（１）を表す図である。

[図9]図６に示した放熱パターンおよびピラーの平面構成の他の例（２）を表す図である。

[図10]図６に示した放熱パターンおよびピラーの平面構成の他の例（３）を表す図である。

[図11A]図３に示した液晶表示ユニットの製造工程の一例を表す断面図である。

[図11B]図１１Ａに続く工程を表す断面図である。

[図11C]図１１Ｂに続く工程を表す断面図である。

[図12A]図１１Ｃに示した駆動基板の配線の構成を表す平面図である。

[図12B]図１１Ｃに示したパターン形成層の溝の構成を表す平面図である。

[図13A]図１１Ｃに続く工程を表す断面図である。

[図13B]図１３Ａに続く工程を表す断面図である。

[図13C]図１３Ｂに続く工程を表す断面図である。

[図13D]図１３Ｃに続く工程を表す断面図である。

[図14]比較例に係る液晶表示ユニットの端部の断面図である。

[図15]図３に示した液晶表示ユニットの熱の流れについて説明するための断面図である。

[図16]変形例１に係る液晶表示ユニットの端部を表す断面図である。

[図17A]図１６に示した液晶表示ユニットの製造工程の一例を表す断面図である。

[図17B]図１７Ａに続く工程を表す断面図である。

[図17C]図１７Ｂに続く工程を表す断面図である。

[図17D]図１７Ｃに続く工程を表す断面図である。

[図18]変形例２に係る液晶表示ユニットの端部を表す断面図である。

[図19]変形例３に係る液晶表示ユニットの端部を表す断面図である。

[図20]適用例１に係るヘッドアップディスプレイの構成を表す図である。

[図21]適用例２に係るヘッドマウントディスプレイの構成を表す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本技術の実施の形態について、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．実施の形態

放熱パターンを駆動基板に設けた例

２．変形例１

放熱パターンを対向基板に設けた例

３．変形例２

放熱パターンを有する放熱基板を設けた例

４．変形例３

放熱パターンを防塵ガラス（防塵部材）に設けた例

５．適用例

[0014] 〔実施の形態〕

（構成）

図１は、本技術の一実施の形態に係る投射型表示装置１（投射型表示装置）の概略構成を表したものである。投射型表示装置１は、本技術の表示装置を液晶表示ユニットとして組み込んだプロジェクタとして用いられるものである。投射型表示装置１は、透過型の液晶表示ユニット１０（１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂ）を３枚用いてカラー映像表示を行ういわゆる３板方式のものである。この投射型表示装置１は、光を発する光源２１１と、一対の第１、第２マルチレンズアレイインテグレータ２１２，２１３と、全反射ミラー２１４とを備えている。投射型表示装置１では、光源２１１の近傍にファン２００が設けられている。ファン２００は、冷却用ファンであり、空冷により、投射型表示装置１の冷却を行う。

[0015] 光源２１１は、カラー画像表示に必要とされる、赤色光、青色光および緑色光を含んだ白色光を発するものである。この光源２１１は、例えば、白色光を発する発光体（図示せず）と、発光体から発せられた光を反射、集光す

る凹面鏡とを含んでいる。発光体としては、例えば、半導体レーザ、発光ダイオード（ＬＥＤ：Light emitting diode）、ハロゲンランプ、メタルハライドランプまたはキセノンランプ等が挙げられる。凹面鏡は、集光効率が良い形状であることが望ましく、例えば回転楕円面鏡や回転放物面鏡等の回転対称な面形状となっている。

[0016] マルチレンズアレイインテグレータ２１２，２１３は、光の照度分布を均一化させるためのものであり、入射した光を複数の小光束に分割する機能を有している。マルチレンズアレイインテグレータ２１２，２１３では、それぞれ複数のマイクロレンズ２１２Ｍ，２１３Ｍが２次元的に配列されている。全反射ミラー２１４は、マルチレンズアレイインテグレータ２１２とマルチレンズアレイインテグレータ２１３との間に設けられており、光路（光軸２１０）を第２マルチレンズアレイインテグレータ２１３側に略９０度曲げるように配置されている。

[0017] この投射型表示装置１は、また、第２マルチレンズアレイインテグレータ２１３の光出射側に、ＰＳ合成素子２１５と、コンデンサレンズ２１６と、ダイクロイックミラー２１７とをこの順に備えている。ダイクロイックミラー２１７は、入射した光を、例えば赤色光ＬＲと、その他の色光とに分離する機能を有している。

[0018] ＰＳ合成素子２１５には、第２マルチレンズアレイインテグレータ２１３における隣り合うマイクロレンズ間に対応する位置に、複数の１／２波長板２１５Ａが設けられている。ＰＳ合成素子２１５は、入射した光Ｌ０を２種類（Ｐ偏光成分およびＳ偏光成分）の偏光光Ｌ１，Ｌ２に分離する機能を有している。ＰＳ合成素子２１５は、また、分離された２つの偏光光Ｌ１，Ｌ２のうち、一方の偏光光Ｌ２を、その偏光方向（例えばＰ偏光）を保ったままＰＳ合成素子２１５から出射し、他方の偏光光Ｌ１（例えばＳ偏光成分）を、１／２波長板２１５Ａの作用により、他の偏光成分（例えばＰ偏光成分）に変換して出射する機能を有している。

[0019] この投射型表示装置１は、また、ダイクロイックミラー２１７によって分

離された赤色光ＬＲの光路に沿って、全反射ミラー２１８と、フィールドレンズ２２４Ｒと、液晶表示ユニット１０Ｒとを順番に備えている。全反射ミラー２１８は、ダイクロイックミラー２１７によって分離された赤色光ＬＲを、液晶表示ユニット１０Ｒに向けて反射するようになっている。液晶表示ユニット１０Ｒは、フィールドレンズ２２４Ｒを介して入射した赤色光ＬＲを、画像信号に応じて空間的に変調する機能を有している。

[0020] この投射型表示装置１は、さらに、ダイクロイックミラー２１７によって分離された他の色光の光路に沿って、ダイクロイックミラー２１９を備えている。ダイクロイックミラー２１９は、入射した光を、例えば緑色光と青色光とに分離する機能を有している。

[0021] この投射型表示装置１は、また、ダイクロイックミラー２１９によって分離された緑色光ＬＧの光路に沿って、フィールドレンズ２２４Ｇと、液晶表示ユニット１０Ｇとを順番に備えている。液晶表示ユニット１０Ｇは、フィールドレンズ２２４Ｇを介して入射した緑色光ＬＧを、画像信号に応じて空間的に変調する機能を有している。さらに、ダイクロイックミラー２１９によって分離された青色光ＬＢの光路に沿って、リレーレンズ２２０と、全反射ミラー２２１と、リレーレンズ２２２と、全反射ミラー２２３と、フィールドレンズ２２４Ｂと、液晶表示ユニット１０Ｂとを順番に備えている。全反射ミラー２２１は、リレーレンズ２２０を介して入射した青色光ＬＢを、全反射ミラー２２３に向けて反射するようになっている。全反射ミラー２２３は、全反射ミラー２２１によって反射され、リレーレンズ２２２を介して入射した青色光ＬＢを、液晶表示ユニット１０Ｂに向けて反射するようになっている。液晶表示ユニット１０Ｂは、全反射ミラー２２３によって反射され、フィールドレンズ２２４Ｂを介して入射した青色光ＬＢを、画像信号に応じて空間的に変調する機能を有している。

[0022] この投射型表示装置１は、また、赤色光ＬＲ、緑色光ＬＧおよび青色光ＬＢの光路が交わる位置に、３つの色光ＬＲ，ＬＧ，ＬＢを合成する機能を有したクロスプリズム２２６を備えている。この投射型表示装置１は、また、

クロスプリズム２２６から出射された合成光を、スクリーン２２８に向けて投射するための投射レンズ２２７を備えている。クロスプリズム２２６は、３つの入射面２２６Ｒ，２２６Ｇ，２２６Ｂと、一つの出射面２２６Ｔとを有している。入射面２２６Ｒには、液晶表示ユニット１０Ｒから出射された赤色光ＬＲが、入射面２２６Ｇには、液晶表示ユニット１０Ｇから出射された緑色光ＬＧが、入射面２２６Ｂには、液晶表示ユニット１０Ｂから出射された青色光ＬＢが、それぞれ入射するようになっている。クロスプリズム２２６は、入射面２２６Ｒ，２２６Ｇ，２２６Ｇに入射した３つの色光を合成して出射面２２６Ｔから出射する。

[0023] 図２は、液晶表示ユニット１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂ（以下、特に色の区別の必要がない場合には、単に「液晶表示ユニット１０」と称す）の要部を分解して表したものである。図３は、液晶表示ユニット１０の端部の断面構成を表したものである。液晶表示ユニット１０は、例えば、透過型のＨＴＰＳであり、光入射側から、見切り板１３、入射側防塵ガラス１２Ａ（防塵部材）、液晶パネル１１、出射側防塵ガラス１２Ｂ（防塵部材）および外枠１４をこの順に有している。

[0024] 液晶パネル１１は、光変調素子として機能するものであり、光源２１１からの光を変調して映像に対応する光を出射する表示領域１１ａを中央部に有している。この液晶パネル１１は、一対の駆動基板１１１と対向基板１１３との間に液晶層１１２を封止したものである。対向基板１１３に入射した光が液晶層１１２で変調されて、駆動基板１１１から取り出されるようになっている。この液晶パネル１１には、フィルム基板１１０が接続されており、フィルム基板１１０を通じて、入射光の変調に必要な映像情報が投射型表示装置１の本体側から供給される。

[0025] 駆動基板１１１は、基板１１１ａおよびＴＦＴ（Thin Film Transistor）層１１１ｂにより構成されている。ＴＦＴ層１１１ｂには画素毎に、スイッチング素子としてＴＦＴ１１１Ｔが設けられている。ＴＦＴ層１１１ｂにはＴＦＴ１１１Ｔとともに、データ線および走査線等の配線（後述の図７の配

線１１１Ｗ）が例えば格子状に設けられている。駆動基板１１１の液晶層１１２側の面には、図示しない画素電極および配向膜が設けられている。対向基板１１３の液晶層１１２側の面には、図示しない対向電極（共通電極）および配向膜が設けられている。基板１１１ａおよび対向基板１１３は、光透過性材料により構成されている。基板１１１ａおよび対向基板１１３は、例えば、石英，ガラスおよび樹脂材料等により構成されている。基板１１１ａには耐熱性の高い石英基板を用いることが好ましく、対向基板１１３にはガラスを用いることが好ましい。基板１１１ａおよび対向基板１１３には、例えば偏光板等（図示せず）が設けられている。

液晶層１１２は、一対の配向膜により、その配向方向が制御されて、入射した光の変調を行う。

[0026] この液晶パネル１１の光入射側に入射側防塵ガラス１２Ａ、光出射側に出射側防塵ガラス１２Ｂがそれぞれ貼り合わせられている。入射側防塵ガラス１２Ａ，出射側防塵ガラス１２Ｂは、液晶パネル１１が塵埃等に汚染されるのを防ぐためのものであり、例えばガラス板により構成されている。

[0027] 見切り板１３は、液晶パネル１１の入射面側に装着され、その表示領域１１ａに対向して開口１３ａを有する。外枠１４は、液晶パネル１１の光出射側に取り付けられ、液晶パネル１１の端面部を囲む枠形状を有する。外枠１４も、表示領域１１ａに対向して開口１４ａを有している。液晶パネル１１の端面で、例えば、外枠１４と見切り板１３とが接し、これらの間に入射側防塵ガラス１２Ａ，出射側防塵ガラス１２Ｂとともに液晶パネル１１が収容されている。見切り板１３は、例えば、熱伝導性および反射率の高い金属により構成されている。見切り板１３には、例えばステンレスの薄板を用いることができる。外枠１４は、例えば、アルミニウム（Ａｌ），銀（Ａｇ），マグネシウム（Ｍｇ）およびチタン（Ｔｉ）等の金属単体または合金等により構成されている。

[0028] 本実施の形態では、液晶パネル１１の表示領域１１ａの少なくとも一部に対向する位置に放熱パターン１５が設けられている。詳細は後述するが、こ

れにより、液晶パネル１１に吸収された熱が効率良く放熱され、液晶パネル１１を効果的に冷却することができる。

[0029] 放熱パターン１５は、駆動基板１１１に設けられている。具体的には、放熱パターン１５は、基板１１１ａのＴＦＴ層１１１ｂが設けられた面と反対の面に、エッチングストッパ層１５ａを介して設けられている。放熱パターン１５は所定のパターンで設けられており、放熱パターン１５の開口部１５Ｍにはパターン形成層１５ｂが埋め込まれている。放熱パターン１５およびパターン形成層１５ｂは、キャップ層１５ｃに覆われており、例えばキャップ層１５ｃが出射側防塵ガラス１２Ｂに接している。

[0030] 放熱パターン１５は、放熱パターン１５が設けられている基材、即ち、基板１１１ａの熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する物質により構成されている。このような放熱パターン１５には、例えば、銅（Ｃｕ），アルミニウム（Ａｌ），金（Ａｕ）および銀（Ａｇ）等の金属またはこれらの化合物等を用いることができる。放熱パターン１５には、ＤＬＣ（Diamond Like Carbon）等の絶縁材料を用いるようにしてもよく、あるいは、ＣＮＴ（Carbon nano tube）などを用いるようにしてもよい。放熱パターン１５の厚み（図３のＺ方向）は、その線幅（後述の線幅ＬＷ１）に応じて適宜調整すればよいが、例えば線幅が１μｍのとき、１μｍ～１０μｍである。放熱パターン１５は、その厚みが大きいほど放熱効果が高くなる。

[0031] エッチングストッパ層１５ａは、放熱パターン１５を形成する際にエッチングストッパとして機能するとともに、基板１１１ａへの放熱パターン１５の構成材料の拡散を防ぐバリア膜として機能する。エッチングストッパ層１５ａは、例えば厚み２０ｎｍの窒化シリコン（ＳｉＮ）により構成されている。パターン形成層１５ｂは、放熱パターン１５を形成する際に、放熱パターン１５の厚みを規定するためのものであり、例えば、厚み４００ｎｍの酸化シリコン（SiO_2）等の酸化膜により構成されている。キャップ層１５ｃは、放熱パターン１５の構成材料が、製造工程において酸化されることに起因して、あるいは層間膜中に拡散することに起因して液晶パネル１１の信頼

性が低下するのを防ぐためのものであり、透明なバリア材料により構成されている。このキャップ層１５ｃには、例えば、厚み２０ｎｍの窒化シリコン（ＳｉＮ）を用いることができる。

[0032] 表示領域１１ａの外側では、放熱パターン１５に接続してピラー１５Ｐ（接続部）が設けられ、ピラー１５Ｐが外枠１４に接している。換言すれば、外枠１４に覆われる駆動基板１１１の外周部（外周部１１ｂ）にピラー１５Ｐが設けられ、外枠１４とピラー１５Ｐとが熱的に接続されている。ピラー１５Ｐは、表示領域１１ａの放熱パターン１５に伝導された熱を、熱伝導性の高い外枠１４に放熱するためのものである。ピラー１５Ｐには、放熱パターン１５と同様に、基板１１１ａの熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する物質を用いることができる。ピラー１５Ｐは、例えば、銅（Ｃｕ），アルミニウム（Ａｌ），金（Ａｕ）および銀（Ａｇ）等の金属またはこれらの化合物等により構成されている。ピラー１５Ｐは、ＤＬＣ等の絶縁材料、あるいは、ＣＮＴにより構成するようにしてもよい。

[0033] 図４は、ピラー１５Ｐの断面構成の一例を表したものである。ピラー１５Ｐの幅Ｗ１は、例えば２０μｍ～４０μｍ、高さＨ１は３０μｍ～７０μｍである。隣り合うピラー１５ＰのピッチＰ１は例えば３０μｍ～７０μｍであり、距離Ｓ１は１０μｍ～３０μｍである。

[0034] ピラー１５Ｐに代えて、図５に示したように、バンプ１５Ｕを設けるようにしてもよい。バンプ１５Ｕにも、上記ピラー１５Ｐと同様の材料を用いることができる。バンプ１５Ｕの幅Ｗ２は、例えば３０μｍ～１２０μｍ、高さＨ２は２５μｍ～９０μｍである。隣り合うバンプ１５ＵのピッチＰ２は例えば５０μｍ～２００μｍであり、距離Ｓ２は２０μｍ～８０μｍである。

[0035] 図６は、放熱パターン１５およびピラー１５Ｐの平面構成を外枠１４とともに表したものである。放熱パターン１５は例えば、表示領域１１ａに格子（グリッド）状に設けられている。外周部１１ｂでは、この縦横に延在する格子状の放熱パターン１５各々の両端に、ピラー１５Ｐが設けられている。

例えば、外周部１１ｂの放熱パターン１５は、これらのピラー１５Ｐを連結するように表示領域１１ａを囲んでいる。図６では、縦横に延在する各々の両端全てにピラー１５Ｐを設けた例を示したが、ピラー１５Ｐは全ての端に設ける必要はなく、間隔をあけて設けるようにしてもよい。

[0036] 図７は、放熱パターン１５の平面構成を、ＴＦＴ層１１１ｂの配線１１１Ｗの平面構成とともに表したものである。放熱パターン１５の線幅ＬＷ１は、配線１１１Ｗの線幅ＬＷ２よりも小さく、放熱パターン１５の開口部１５Ｍは、配線１１１Ｗの開口部１１１ＷＭと平面視で重なる位置に配置されている。即ち、放熱パターン１５は、配線１１１Ｗの開口部１１１ＷＭを塞ぐことのないよう、配線１１１Ｗのパターンと平面視で重なる位置に配置されている。例えば、配線１１１Ｗの線幅ＬＷ２が１．０μｍであるとき、放熱パターン１５の線幅ＬＷ１は０．５μｍである。

[0037] 図８および図９に示したように、放熱パターン１５は縦横いずれか一方のみにストライプ状に設けるようにしてもよい。

[0038] 放熱パターン１５は、一定の間隔で設ける必要はなく、図１０に示したように、異なる間隔で放熱パターン１５を設けるようにしてもよい。例えば、温度の高くなりやすい液晶パネル１１の中央部に対向する領域の密度が高くなるように、放熱パターン１５を設けるようにしてもよい。

[0039] （液晶表示ユニット１０の製造方法）

このような液晶表示ユニット１０は、例えば以下のような方法で製造することが可能である（図１１Ａ～図１３Ｄ）。ここでは、放熱パターン１５を金属を用いて形成する例について説明する。

[0040] まず、図１１Ａに示したように、基板１１１ａの表面に、ＴＦＴ１１１Ｔおよび配線（図７の配線１１１Ｗ）を含むＴＦＴ層１１１ｂを形成する。この形成方法には、既知の方法を用いることができる。次いで基板１１１ａの裏面全面に、エッチングストッパ層１５ａおよびパターン形成層１５ｂをこの順に、例えばプラズマＣＶＤ（Chemical vapor deposition）法を用いて形成する（図１１Ｂ）。エッチングストッパ層１５ａは、例えば厚み２０ｎｍ

の窒化シリコン膜、パターン形成層１５ｂは厚み４００ｎｍの酸化シリコン膜を形成する。エッチングストッパ層１５ａは、例えば、プロセスガスとして、SiH_4を７５ｓｃｃｍ，NH_3を５０ｓｃｃｍ，N_2を３Ｌ用い、圧力を１０６４Ｐａ、基板温度を３８０℃、ＲＦパワーを５００Ｗ、１３．５６ＭＨｚとして形成することができる。パターン形成層１５ｂは、例えば、プロセスガスとして、ＴＥＯＳ（$Si(OC_2H_5)_4$，Tetraethyl orthosilicate）を１００ｓｃｃｍ，O_2を１０００ｓｃｃｍ，Ｈｅを５００ｓｃｃｍ用い、圧力を１３３Ｐａ、基板温度を３８０℃、ＲＦパワーを１３．５６ＭＨｚ／１０００Ｗとして形成することができる。

[0041] パターン形成層１５ｂを成膜した後、図１１Ｃに示したように、表示領域１１ａおよび外周部１１ｂのパターン形成層１５ｂに溝１５ｂｇを形成する。溝１５ｂｇの形成には、既知のリソグラフィ工程を用いることができる。リソグラフィ工程を用いてパターニングした後、例えばドライエッチング法により溝１５ｂｇを形成する。図１２Ａは基板１１１ａの表面（ＴＦＴ層１１１ｂ）の平面構成を表し、図１２Ｂは基板１１１ａの裏面（溝１５ｂｇ）の平面構成を表している。溝１５ｂｇは、パターン形成層１５ｂを形成するためのものである。溝１５ｂｇは、その幅ＧＷがＴＦＴ層１１１ｂの配線１１１Ｗの線幅ＬＷ２よりも小さくなるように形成し、配線１１１Ｗのパターンに重なる位置に形成する。

[0042] パターン形成層１５ｂに溝１５ｂｇを形成したあと、例えば、溝１５ｂｇ内を含む基板１１１ａの全面に、バリアメタル膜１５１、シード層（図示せず）および金属膜１５２をこの順に成膜する（図１３Ａ）。バリアメタル膜１５１は、金属膜１５２により形成される放熱パターン１５がエッチングストッパ層１５ａ等へと拡散するのを防ぐためのものであり、例えば、厚み２０ｎｍのタンタル（Ｔａ）により構成されている。バリアメタル膜１５１は、必要に応じて形成すればよい。バリアメタル膜１５１は、例えば、高真空中でのマグネトロンスパッタ法を用いて形成する。このマグネトロンスパッタ法は、例えば、ＤＣパワーを５ｋＷ、プロセスガスとしてＡｒを１００ｓ

ｃｍ、圧力を０．４Ｐａ、基板温度を１００℃として行う。シード層および金属膜１５２には、例えば銅（Ｃｕ）を用いる。シード層は、例えば高真空中でのマグネトロンスパッタ法を用いて形成する。このマグネトロンスパッタ法は、例えば、ＤＣパワーを３ｋＷ、プロセスガスとしてＡｒを１００ｓｃｍ、圧力を０．４Ｐａ、基板温度を１００℃として行う。シード層の厚みは、例えば５０ｎｍである。金属膜１５２は、例えば電解メッキ法を用いて形成する。この電解メッキ法は、$CuSO_4$を６７ｇ／Ｌ、H_2SO_4を１７０ｇ／Ｌ、ＨＣｌを７０ｐｐｍ用い、添加剤として界面活性剤を加えて行う。溶液温度を２０℃、電流を２０Ａとする。金属膜１５２は、溝１５ｂｇを十分に埋め込む厚みで形成する。

[0043] 金属膜１５２を成膜した後、加熱処理を行う。この加熱処理により、例えば銅からなる金属膜１５２の結晶成長が促され、放熱パターン１５の熱伝導率が安定化する。加熱処理は、例えば、アニール温度１５０度とし、１０％の水素（H_2）雰囲気下で３０行う。

[0044] 金属膜１５２の加熱処理を行った後、例えばＣＭＰ(Chemical Mechanical Polishing)法を用いて、溝１５ｂｇの外側に露出した部分のバリアメタル膜１５１、シード層および金属膜１５２を除去する。これにより、放熱パターン１５が形成される（図１３Ｂ）。ＣＭＰ法は、例えば、研磨圧力が１００ｇ／ｃｍ^2、回転数が定盤３０ｒｐｍ、研磨ヘッド３０ｒｐｍ、研磨パッドとして発泡ポリウレタン樹脂／不織布積層構造（ロデール社製ＩＣ１０００／ＳＵＢＡ　ＩＶ積層）を用い、スラリーは、H_2O_2添加（コロイダルシリカ含有スラリー）し、流量を１００ｃｃ／ｍｉｎ、温度を２５℃～３０℃として行う。

[0045] 放熱パターン１５を形成した後、基板１１１ａの全面に、例えば窒化シリコンからなるキャップ層１５ｃを形成する。キャップ層１５ｃは、エッチングストッパ層１５ａと同様に形成することができる（図１３Ｃ）。

[0046] 続いて、図１３Ｄに示したように、外周部１１ｂの放熱パターン１５に接続するピラー１５Ｐを形成する。具体的には、外周部１１ｂの放熱パターン

１５に形成されたキャップ層１５ｃを、例えば、リソグラフィ工程およびドライエッチング法を用いて除去する。これにより、外周部１１ｂでは、放熱パターン１５が露出される。この露出された放熱パターン１５に接続させてピラー１５Ｐを形成する。ピラー１５Ｐは、例えば、放熱パターン１５上にレジストを塗布した後、レジストの露光、現像処理を行って形成した開口に、無電解メッキ法を用いて銅を成膜することにより形成する。

[0047] ピラー１５Ｐを形成した後、液晶層１１２を間にして、対向基板１１３を駆動基板１１１に張り合わせる。これにより液晶パネル１１が形成される。その後、見切り板１３と外枠１４との間に、この液晶パネル１１とともに、入射側防塵ガラス１２Ａおよび出射側防塵ガラス１２Ｂを挟持させる。このとき、ピラー１５Ｐを外枠１４に接触させる。これにより、液晶表示ユニット１０が完成する。

[0048] （動作）

投射型表示装置１では、光源２１１から発せられた白色光に基づく赤色光ＬＲ，緑色光ＬＧおよび青色光ＬＢが、それぞれ対応する液晶表示ユニット１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂにおいて変調される。この後、各液晶表示ユニット１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂから映像に対応する色光が出射され、これらがクロスプリズム２２６において合成された後、投射レンズ２２７によってスクリーン２２８に拡大投射される。このようにして映像表示がなされる。

[0049] （作用・効果）

本実施の形態の投射型表示装置１の液晶表示ユニット１０では、表示領域１１ａに放熱パターン１５が設けられているので、液晶パネル１１内の熱が放熱パターン１５に移動する。更に、放熱パターン１５は、外周部１１ｂで熱伝導性の高い外枠１４に接続されているので、放熱パターン１５から外枠１４に熱伝導がなされる。以下、これについて図１４および図１５を用いて説明する。

[0050] 図１４は、比較例に係る液晶表示ユニット（液晶表示ユニット３００）の端部の断面構成を表したものである。この液晶表示ユニット３００では、放

熱パターン（例えば図３の放熱パターン１５）が設けられていない。液晶パネル１１の冷却は、ファン（例えば図１のファン２００）から送られる風ＡＣの空冷によってなされる。

[0051] このように、空冷のみによる冷却では、投射型表示装置の高輝度化に十分に対応できず、液晶パネル１１の温度が大きく上昇する虞がある。ファンからの風ＡＣの風量および風速を大きくすることで、液晶パネル１１の温度上昇を抑えることが可能であるが、この場合、投射型表示装置を小型化することが困難となり、また、風ＡＣに起因した騒音が発生するので、静音化も困難となる。更に、ファンからの風ＡＣの風量および風速を大きくすると、その分、投射型表示装置の内部に取り込まれる外気の量も増えるので、塵埃および油煙などを吸気しやすくなる。このため、液晶パネル１１、プリズム、レンズおよび偏光板などの光学素子が汚染され、光学性能が低下する虞がある。

[0052] 風ＡＣによる空冷の他に、冷却効率を上げるための種々の方法が提案されているが、いずれも、課題を抱えている。例えば、特許文献５では、液晶表示ユニットの枠部分を液冷する方法が提案されているが、液晶表示ユニットを構成するガラス基板の熱伝導率が低いので、液晶パネル全面を効率よく冷却することができない。特に、高温になりやすい液晶パネルの中央部分が冷却されにくい。

[0053] また、液晶パネル全体を冷却液に浸けて冷却する方法も提案されている（例えば、特許文献４）が、この方法では、冷却液、容器および外気それぞれの界面の屈折率差に起因して光学性能が低下する虞がある。加えて、冷却構造が大掛かりであるので、投射型表示装置を小型化することが困難である。

[0054] 例えば、ＬＣＯＳ（Liquid Crystal On Silicon）などの反射型のＨＴＰＳであれば、裏面となるシリコン基板側に液冷機構を搭載することが可能である。例えばペルチェ素子などの電子冷熱素子をシリコン基板に貼り付けて液晶パネル全体を冷却する方法も考えられる。しかしながら、これらの方法は、透過型のＨＴＰＳに用いることはできない。液晶パネルの外周部に冷却機

構を設けることも考え得るが、液晶パネルの各構成部品の熱伝導率が低いと、効率的な冷却は困難である。

[0055] これに対し、本実施の形態では、液晶表示ユニット１０に放熱パターン１５を設けるようにしたので、液晶パネル１１の表示領域１１ａから、放熱パターン１５に熱伝導がなされる。図１５に示したように、放熱パターン１５に伝導された熱Ｈは、外周部１１ｂのピラー１５Ｐを介して外枠１４に放熱される。したがって、ファン２００から送られる風ＡＣの風量および風速を大きくすることなく、効果的に液晶パネル１１を冷却することができる。

[0056] また、放熱パターン１５は、液晶パネル１１の表示領域１１ａに設けられているので、高温になりやすい、液晶パネル１１の中央部（表示領域１１ａ）を効率的に冷却することができる。更に、冷却液を使用しないので光学性能が低下することもなく、画質が維持される。加えて、大掛かりな装置も不要であり、投射型表示装置１を小型化することも可能である。

[0057] また、放熱パターン１５は、ＴＦＴ層１１１ｂの配線１１１Ｗのパターンと重ねて設けることができ、配線１１１Ｗの開口部１１１ＷＭを狭めないように形成することができる。即ち、放熱パターン１５は、液晶パネル１１の光透過を妨げないので、透過型のＨＴＰＳにも好適である。

[0058] 以上説明したように、本実施の形態では、液晶表示ユニット１０に放熱パターン１５を設けるようにしたので、液晶パネル１１の熱が放熱パターン１５から外枠１４に放熱され、液晶パネル１１を効果的に冷却することができる。よって、液晶パネル１１の寿命を延ばすことができる。

[0059] また、外気の温度が低いときには、外枠１４から熱を加えて、液晶パネル１１の温度を上昇させることも可能である。

[0060] 以下、上記実施の形態の変形例について説明するが、上記実施の形態と共通の構成要素については同一符号を付してその説明は省略する。

[0061] 〔変形例１〕

図１６は、変形例１に係る液晶表示ユニット（液晶表示ユニット３０）の端部の断面構成を表したものである。この液晶表示ユニット３０では、対向

基板１１３に放熱パターン（放熱パターン１６）が設けられている。この点において、液晶表示ユニット３０は、液晶表示ユニット１０と異なっている。

[0062] 放熱パターン１６は、対向基板１１３の裏面（駆動基板１１１との対向面とは反対の面）に、絶縁膜１６ａを介して設けられている。放熱パターン１６は、対向基板１１３の構成材料の熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する物質により構成されている。放熱パターン１６の配置、形状、例示される構成材料および機能等は、上記放熱パターン１５と同様である。放熱パターン１６を含む対向基板１１３（絶縁膜１６ａ）の全面が絶縁膜１６ｂに覆われている。絶縁膜１６ａは、対向基板１１３の構成材料等を考慮して必要に応じて設けるようにすればよい。絶縁膜１６ａは、例えば厚み５０ｎｍの酸化シリコンにより構成され、対向基板１１３の裏面全面に設けられている。絶縁膜１６ｂは、放熱パターン１６を保護するためのものであり、例えば厚み５０ｎｍの酸化シリコンにより構成されている。

[0063] 表示領域１１ａの外側では、放熱パターン１６に連結してバンプ１６Ｕが設けられ、バンプ１６Ｕが押さえ部材３１を介して見切り板１３に接している。換言すれば、見切り板１３に覆われる対向基板１１３の外周部（外周部１１ｃ）にバンプ１６Ｕが設けられている。バンプ１６Ｕの配置、構成材料および機能等は、上記ピラー１５Ｐ（バンプ１５Ｕ）と同様である。放熱パターン１６とバンプ１６Ｕとの間にはＵＢＭ（Under Barrier Metal）１６Ｃが設けられている。バンプ１６Ｕに代えて、ピラーを設けるようにしてもよい。押さえ部材３１は、バンプ１６Ｕの高さと入射側防塵ガラス１２Ａの厚みとの差を埋めるために設けられており、バンプ１６Ｕの上面を押さえるとともに、その側面が見切り板１３に接している。押さえ部材３１は、例えば銅（Ｃｕ）およびアルミニウム（ＡＩ）等の金属など、熱伝導性の高い物質により構成されている。

[0064] このような液晶表示ユニット３０は、上記液晶表示ユニット１０で説明したのと同様に、電解メッキ法により放熱パターン１６を形成することも可能

である。ここでは、リソグラフィ法およびエッチング技術を用いて金属の放熱パターン１６を形成する方法について説明する（図１７Ａ～図１７Ｄ）。

[0065] まず、図１７Ａに示したように、対向基板１１３の裏面全面に絶縁膜１６ａを成膜する。絶縁膜１６ａは、例えば、プラズマＣＶＤ法を用いて、１００ｎｍの酸化シリコン膜を形成する。形成条件は、例えば、プロセスガスとして、ＴＥＯＳを１００ｓｃｃｍ，O_2を１０００ｓｃｃｍ，Ｈｅを５００ｓｃｃｍ用い、圧力を１３３Ｐａ、基板温度を３８０℃、ＲＦパワーを１３．５６ＭＨｚ／１０００Ｗとする。

[0066] 次いで、絶縁膜１６ａ上に、例えば金属膜を成膜した後、これをパターニングして放熱パターン１６を形成する（図１７Ｂ）。具体的には、以下のようにして放熱パターン１６を形成する。まず、例えばマグネトロンスパッタ装置を用いて、バリアメタルとして機能する厚み２０ｎｍのチタン（Ｔｉ）膜、放熱パターン１６を形成するための厚み４００ｎｍのアルミニウム（Ａｌ）膜をこの順に連続成膜する。続いて、リソグラフィ法およびエッチング技術を用いて、チタン膜およびアルミニウム膜を例えば格子状にパターニングすることにより放熱パターン１６を形成する。このとき、放熱パターン１６は、その線幅ＬＷ１がＴＦＴ層１１１ｂの配線１１１Ｗの線幅ＬＷ２よりも小さくなるように形成し、配線１１１Ｗのパターンに重なる位置に形成する（図７参照）。例えば、配線１１１Ｗの線幅ＬＷ２が約１．０μｍであり、放熱パターン１６の線幅ＬＷ１が０．５μｍである。

[0067] 放熱パターン１６を形成した後、図１７Ｃに示したように、放熱パターン１６上を含む対向基板１１３の裏面全面に絶縁膜１６ｂを形成する。絶縁膜１６ｂは、例えば厚み５０ｎｍの酸化シリコン膜をプラズマＣＶＤ法を用いて形成する。続いて、外周部１１ｃの放熱パターン１６の表面を露出させるための開口部を形成し、この開口部にＵＢＭ１６Ｃおよびバンプ１６Ｕを形成する（図１７Ｄ）。具体的には、以下のように形成する。まず、外周部１１ｃの放熱パターン１６の直上に例えば開口径０．４μｍの開口部を形成し、この開口にＵＢＭ１６Ｃを形成するための金属層を形成する。次いで、こ

の金属層上にフォトレジストを塗布した後、先に形成した開口部のフォトレジストを露光現像処理を用いて除去する。その後、このフォトレジストを除去した部分に、例えば無電解メッキ法を用いて銅（Ｃｕ）を埋めこんでバンプ１６Ｕを形成する。最後に、フォトレジストをリフトオフするとともに、ＵＢＭ１６Ｃ以外の部分の金属層をエッチングして除去する。これにより、外周部１１ｃの放熱パターン１６に接続されたバンプ１６Ｕが形成される。バンプ１６Ｕを形成した後、液晶層１１２を間にして、対向基板１１３を駆動基板１１１に張り合わせる。これにより液晶パネル１１が形成される。その後、見切り板１３と外枠１４との間に、この液晶パネル１１とともに、入射側防塵ガラス１２Ａおよび出射側防塵ガラス１２Ｂを挟持させる。このとき、バンプ１６Ｕを見切り板１３に接触させる。これにより、液晶表示ユニット３０が完成する。

[0068] このように対向基板１１３に放熱パターン１６を有する液晶表示ユニット３０も、上記液晶表示ユニット１０と同様に、液晶パネル１１の熱が放熱パターン１６から見切り板１３に放熱され、液晶パネル１１を効果的に冷却することができる。

[0069] 〔変形例２〕

図１８は、変形例２に係る液晶表示ユニット（液晶表示ユニット４０）の端部の断面構成を表したものである。この液晶表示ユニット４０では、放熱基板（放熱基板１７）に放熱パターン（放熱パターン１８）が設けられている。この点において、液晶表示ユニット４０は、液晶表示ユニット１０と異なっている。

[0070] 放熱基板１７は、例えば、対向基板１１３と入射側防塵ガラス１２Ａとの間に設けられており、これらと共に、見切り板１３と外枠１４との間に挟持されている。放熱基板１７は、駆動基板１１１（基板１１１ａ）と出射側防塵ガラス１２Ｂとの間に設けるようにしてもよく、あるいは、これら以外の場所に配置するようにしてもよい。特に、発熱しやすい駆動基板１１１（基板１１１ａ）に接する位置に放熱基板１７を設けることが好ましい。放熱基

板１７は、放熱パターン１８を形成するための専用基板であり、例えば、石英，ガラスおよび樹脂材料等の光透過性材料により構成されている。

[0071] 放熱パターン１８は、この放熱基板１７の表面（入射側防塵ガラス１２Ａとの対向面）に、絶縁膜１８ａを介して設けられている。放熱パターン１８は、放熱基板１７の構成材料の熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する物質により構成されている。放熱パターン１８の配置、形状、構成材料および機能等は、上記放熱パターン１５と同様である。放熱パターン１８を含む放熱基板１７（絶縁膜１８ａ）の全面が絶縁膜１８ｂに覆われている。絶縁膜１８ａは、放熱基板１７の構成材料等を考慮して必要に応じて設けるようにすればよい。絶縁膜１８ａは、例えば厚み５０ｎｍの酸化シリコンにより構成され、放熱基板１７の表面全面に設けられている。絶縁膜１８ｂは、放熱パターン１８を保護するためのものであり、例えば厚み５０ｎｍの酸化シリコンにより構成されている。

[0072] 放熱基板１７の端部では、放熱パターン１８に連結してバンプ１８Ｕが設けられ、バンプ１８Ｕが押さえ部材３１を介して見切り板１３に接している。換言すれば、見切り板１３に覆われる外周部１１ｃにバンプ１８Ｕが設けられている。放熱パターン１８とバンプ１８Ｕとの間にはＵＢＭ１８Ｃが設けられている。バンプ１８Ｕの配置、構成材料および機能等は、上記ピラー１５Ｐ（バンプ１５Ｕ）と同様である。バンプ１８Ｕに代えて、ピラーを設けるようにしてもよい。

[0073] このような液晶表示ユニット４０では、上記液晶表示ユニット１０，３０で説明したのと同様に、銅およびアルミニウム等金属により放熱パターン１８を形成することも可能である。ここでは、ＤＬＣ用いて放熱パターン１８を形成する方法について説明する。

[0074] まず、放熱基板１７の表面全面に絶縁膜１８ａを成膜する。絶縁膜１８ａは、例えば、プラズマＣＶＤ法を用いて、２０ｎｍの窒化シリコン膜を形成する。次いで、絶縁膜１８ａ上に、例えば５００ｎｍのＤＬＣ膜をプラズマＣＶＤ法またはマグネトロンスパッタ法等を用いて成膜した後、これをパタ

ーニングして放熱パターン１８を形成する。パターニングは、リソグラフィ法およびエッチング技術を用いて行う。このとき、放熱パターン１８は、その線幅ＬＷ１がＴＦＴ層１１１ｂの配線１１１Ｗの線幅ＬＷ２よりも小さくなるように形成し、配線１１１Ｗのパターンに重なる位置に形成する（図７参照）。例えば、配線１１１Ｗの線幅ＬＷ２が約１．０μｍであり、放熱パターン１６の線幅ＬＷ１が０．５μｍである。

[0075] 放熱パターン１８を形成した後、放熱パターン１８上を含む放熱基板１７の表面全面に絶縁膜１８ｂを形成する。絶縁膜１８ｂは、例えば厚み５０ｎｍの酸化シリコン膜をプラズマＣＶＤ法を用いて形成する。続いて、外周部１１ｃの放熱パターン１８の表面を露出させるための開口部を形成し、この開口部にＵＢＭおよびバンプ１８Ｕを形成する。ＵＢＭおよびバンプ１８Ｕの形成方法は、上記変形例１で説明したのと同様である。バンプ１８Ｕを形成した後、見切り板１３と外枠１４との間に、この放熱パターン１８を有する放熱基板１７とともに、液晶パネル１１、入射側防塵ガラス１２Ａおよび出射側防塵ガラス１２Ｂを挟持させる。このとき、バンプ１８Ｕを見切り板１３に接触させる。これにより、液晶表示ユニット４０が完成する。

[0076] このように放熱基板１７に放熱パターン１８を有する液晶表示ユニット４０も、上記液晶表示ユニット１０と同様に、液晶パネル１１の熱が放熱パターン１８から見切り板１３に放熱され、液晶パネル１１を効果的に冷却することができる。

[0077] 〔変形例３〕

図１９は、変形例３に係る液晶表示ユニット（液晶表示ユニット５０）の端部の断面構成を表したものである。この液晶表示ユニット５０では、入射側防塵ガラス１２Ａに放熱パターン（放熱パターン１９）が設けられている。この点において、液晶表示ユニット５０は、液晶表示ユニット１０と異なっている。

[0078] 放熱パターン１９は、この入射側防塵ガラス１２Ａの光入射面（液晶パネル１１との対向面とは反対の面）に、絶縁膜１９ａを介して設けられている

。放熱パターン１９は、入射側防塵ガラス１２Ａの構成材料の熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する物質により構成されている。放熱パターン１９の配置、形状、構成材料および機能等は、上記放熱パターン１５と同様である。放熱パターン１９を含む入射側防塵ガラス１２Ａ（絶縁膜１９ａ）の全面が絶縁膜１９ｂに覆われている。絶縁膜１９ａは、必要に応じて設けるようにすればよい。絶縁膜１９ａは、例えば厚み５０ｎｍの酸化シリコンにより構成され、入射側防塵ガラス１２Ａの光入射面全面に設けられている。絶縁膜１９ｂは、放熱パターン１９を保護するためのものであり、例えば厚み５０ｎｍの酸化シリコンにより構成されている。

[0079] 入射側防塵ガラス１２Ａの端部では、放熱パターン１９に連結してバンプ１９Ｕが設けられ、バンプ１９Ｕが見切り板１３に接している。換言すれば、見切り板１３に覆われる外周部１１ｃにバンプ１９Ｕが設けられている。バンプ１９Ｕの配置、構成材料および機能等は、上記ピラー１５Ｐ（バンプ１５Ｕ）と同様である。バンプ１９Ｕに代えて、ピラーを設けるようにしてもよい。放熱パターン１９およびバンプ１９Ｕは、出射側防塵ガラス１２Ｂの光出射面（液晶パネル１１との対向面とは反対の面）に設けるようにしてもよい。

[0080] このような液晶表示ユニット５０は、上記液晶表示ユニット１０，３０，４０で説明したのと同様に、製造することが可能である。

[0081] このように入射側防塵ガラス１２Ａ，出射側防塵ガラス１２Ｂに放熱パターン１９を有する液晶表示ユニット５０も、上記液晶表示ユニット１０と同様に、液晶パネル１１の熱が放熱パターン１９から見切り板１３に放熱され、液晶パネル１１を効果的に冷却することができる。

[0082] 〔適用例〕

本技術の液晶表示ユニット１０（または液晶表示ユニット３０，４０，５０）を備えた投射型表示装置１は、例えばヘッドアップディスプレイ等のウェアラブルディスプレイや持ち運び可能なポータブルディスプレイ、あるいはスマートフォンやタブレット等の投射機能を有するあらゆるタイプの電子

機器に適用することができる。一例として、ヘッドアップディスプレイ６００（図２０）およびヘッドマウントディスプレイ５００（図２１）の概略構成を説明する。

[0083] 図２０は、ヘッドアップディスプレイの外観を表したものである。このヘッドアップディスプレイ６００は、利用者の視野に直接情報を映し出すものであり、例えば車両等に搭載することによって、前方の視界を遮ることなくナビゲーション情報等を表示することができる。このヘッドアップディスプレイ６００は、例えば、光出射部６１０と、スクリーン部６２０と、凹面ハーフミラー６３０とを有する。

[0084] 図２１は、ヘッドマウントディスプレイ５００の外観を表している。このヘッドマウントディスプレイ５００は、表示部５１０と、装着部５２０とを備えている。

[0085] 以上、実施の形態および変形例を挙げて本技術を説明したが、本技術は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形可能である。例えば、上記実施の形態等では、透過型の液晶表示ユニットを例示したが、本技術の表示装置等はこれに限定されず、例えばＬＣＯＳ等の反射型の液晶表示ユニットでもよい。

[0086] また、本技術の表示装置は、上記実施の形態等で説明した構成のものに限定されず、光源からの光を液晶表示ユニットを介して変調するタイプの表示装置であればよいが、本技術は、投射型表示装置に用いられる表示装置に効果的に適用される。

[0087] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であってこれに限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0088] なお、本技術は、以下のような構成も可能である。

（１）

表示領域を有する液晶パネルと、

少なくとも前記表示領域の一部に対向する位置に設けられた放熱パターンと

を備えた表示装置。

（２）

前記液晶パネルは、配線を有する駆動基板と対向基板との間に液晶層を有する

前記（１）に記載の表示装置。

（３）

前記放熱パターンの線幅は前記配線の線幅よりも小さい

前記（２）に記載の表示装置。

（４）

前記放熱パターンは、前記配線のパターンと平面視で重なる位置に設けられている

前記（２）または（３）に記載の表示装置。

（５）

前記放熱パターンは、前記駆動基板の基板材料よりも高い熱伝導率を有する物質により構成され、かつ、前記駆動基板の、前記対向基板との対向面と反対の面に設けられている

前記（２）乃至（４）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（６）

前記放熱パターンは、前記対向基板の基板材料よりも高い熱伝導率を有する物質により構成され、かつ、前記対向基板の、前記駆動基板との対向面と反対の面に設けられている

前記（２）乃至（４）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（７）

更に、前記液晶パネルに対向する防塵部材を備え、

前記放熱パターンは、前記防塵部材の構成材料よりも高い熱伝導率を有する物質により構成され、かつ、前記防塵部材に前記放熱パターンが設けられている

前記（１）乃至（４）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（８）

更に、前記放熱パターンが設けられた放熱基板を有し、

前記放熱パターンは、前記放熱基板の構成材料よりも高い熱伝導率を有する物質により構成されている

前記（１）乃至（４）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（９）

前記液晶パネルは透過型高温ポリシリコン液晶パネルである

前記（１）乃至（８）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（１０）

前記放熱パターンは金属により構成されている

前記（１）乃至（９）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（１１）

前記放熱パターンは絶縁材料により構成されている

前記（１）乃至（９）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（１２）

前記放熱パターンはカーボンナノチューブにより構成されている

前記（１）乃至（９）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（１３）

更に、前記液晶パネルを挟持する外枠および見切り板を有し、

前記放熱パターンと前記外枠または前記見切り板とを熱的に接続する接続部が設けられている

前記（１）乃至（１２）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（１４）

前記接続部は前記表示領域の外側に設けられている

前記（１３）記載の表示装置。

（１５）

前記接続部はバンプまたはピラーにより構成されている

前記（１３）または（１４）記載の表示装置。

（１６）

前記放熱パターンは一方向に延在するストライプ状である

前記（１）乃至（１５）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（１７）

前記放熱パターンは格子状である

前記（１）乃至（１５）のうちいずれか１つに記載の表示装置。

（１８）

光変調素子および前記光変調素子を通過した光を投射する投射光学系を備え、

前記光変調素子は、

表示領域を有する液晶パネルと、

少なくとも前記表示領域の一部に対向する位置に設けられた放熱パターンとを含む

投射型表示装置。

（１９）

表示装置を備え、

前記表示装置は、

表示領域を有する液晶パネルと、

少なくとも前記表示領域の一部に対向する位置に設けられた放熱パターンとを含む

電子機器。

[0089] 本出願は、日本国特許庁において２０１６年９月２３日に出願された日本特許出願番号第２０１６－１８５０６４号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願の全ての内容を参照によって本出願に援用する。

[0090] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

請求の範囲

[請求項1] 表示領域を有する液晶パネルと、

少なくとも前記表示領域の一部に対向する位置に設けられた放熱パターンと

を備えた表示装置。

[請求項2] 前記液晶パネルは、配線を有する駆動基板と対向基板との間に液晶層を有する

請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 前記放熱パターンの線幅は前記配線の線幅よりも小さい

請求項２に記載の表示装置。

[請求項4] 前記放熱パターンは、前記配線のパターンと平面視で重なる位置に設けられている

請求項３に記載の表示装置。

[請求項5] 前記放熱パターンは、前記駆動基板の基板材料よりも高い熱伝導率を有する物質により構成され、かつ、前記駆動基板の、前記対向基板との対向面と反対の面に設けられている

請求項２記載の表示装置。

[請求項6] 前記放熱パターンは、前記対向基板の基板材料よりも高い熱伝導率を有する物質により構成され、かつ、前記対向基板の、前記駆動基板との対向面と反対の面に設けられている

請求項２記載の表示装置。

[請求項7] 更に、前記液晶パネルに対向する防塵部材を備え、

前記放熱パターンは、前記防塵部材の構成材料よりも高い熱伝導率を有する物質により構成され、かつ、前記防塵部材に前記放熱パターンが設けられている

請求項１記載の表示装置。

[請求項8] 更に、前記放熱パターンが設けられた放熱基板を有し、

前記放熱パターンは、前記放熱基板の構成材料よりも高い熱伝導率

を有する物質により構成されている

請求項１記載の表示装置。

[請求項9] 前記液晶パネルは透過型高温ポリシリコン液晶パネルである

請求項１記載の表示装置。

[請求項10] 前記放熱パターンは金属により構成されている

請求項１記載の表示装置。

[請求項11] 前記放熱パターンは絶縁材料により構成されている

請求項１記載の表示装置。

[請求項12] 前記放熱パターンはカーボンナノチューブにより構成されている

請求項１記載の表示装置。

[請求項13] 更に、前記液晶パネルを挟持する外枠および見切り板を有し、

前記放熱パターンと前記外枠または前記見切り板とを熱的に接続する接続部が設けられている

請求項１記載の表示装置。

[請求項14] 前記接続部は前記表示領域の外側に設けられている

請求項１３記載の表示装置。

[請求項15] 前記接続部はバンプまたはピラーにより構成されている

請求項１３記載の表示装置。

[請求項16] 前記放熱パターンは一方向に延在するストライプ状である

請求項１記載の表示装置。

[請求項17] 前記放熱パターンは格子状である

請求項１記載の表示装置。

[請求項18] 光変調素子および前記光変調素子を通過した光を投射する投射光学系を備え、

前記光変調素子は、

表示領域を有する液晶パネルと、

少なくとも前記表示領域の一部に対向する位置に設けられた放熱パターンとを含む

投射型表示装置。

[請求項19] 表示装置を備え、

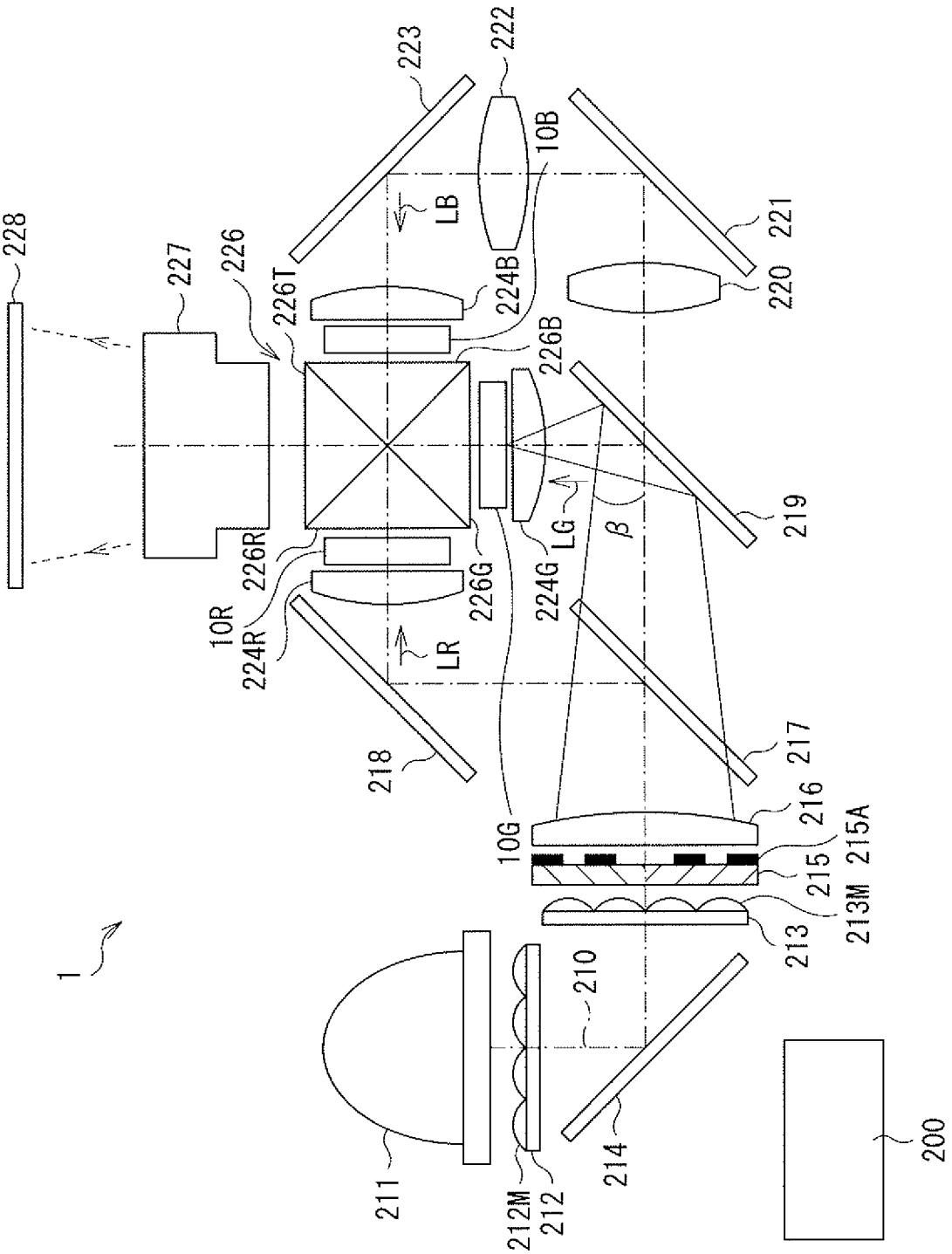
前記表示装置は、

表示領域を有する液晶パネルと、

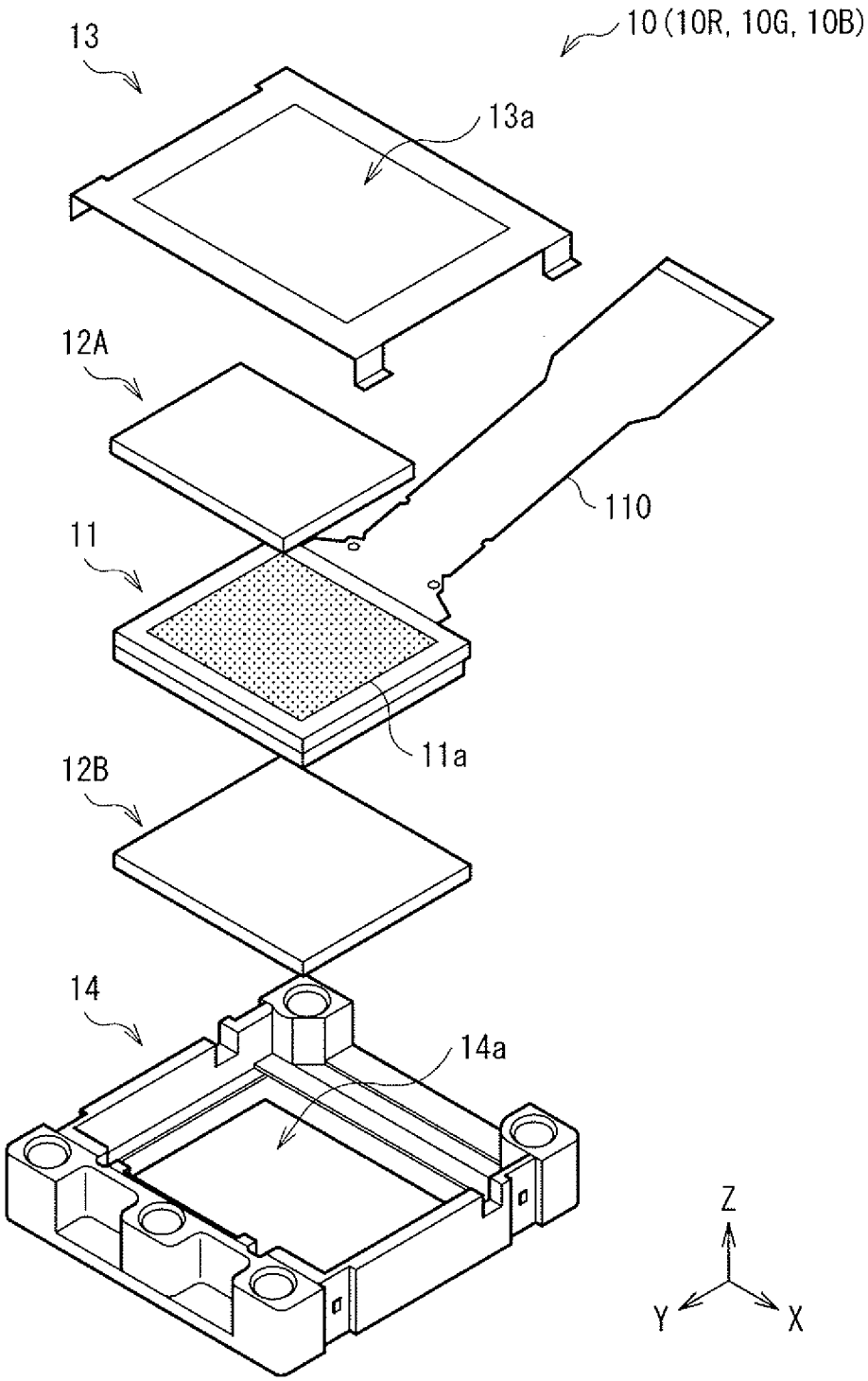
少なくとも前記表示領域の一部に対向する位置に設けられた放熱パターンとを含む

電子機器。

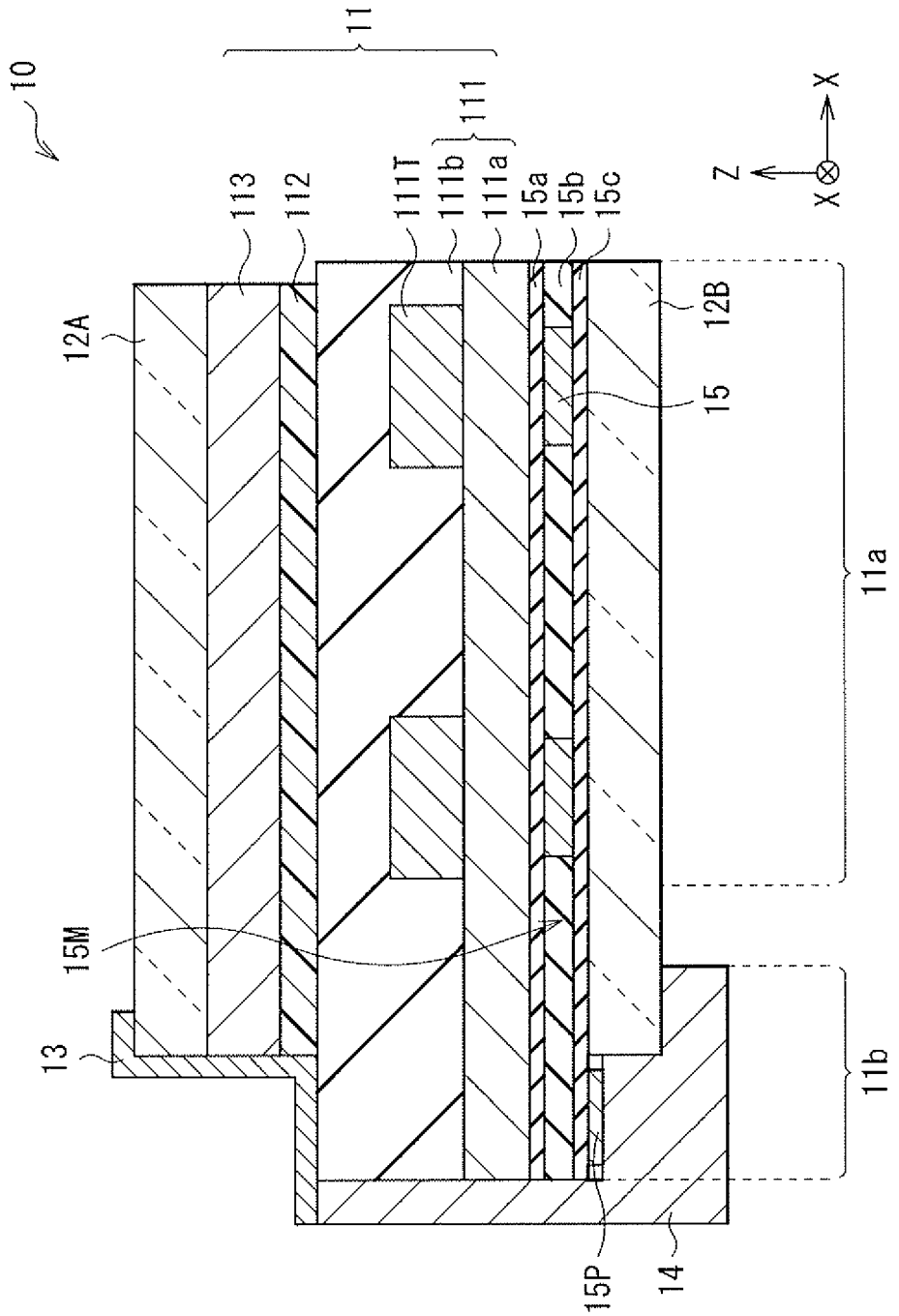
[図1]


1
10R
10G
10B
200
210
211
212
212M
213
213M
214
215
215A
216
217
218
219
220
221
222
223
224B
224G
224R
226
226B
226G
226R
226T
227
228
LB
LG
LR
β

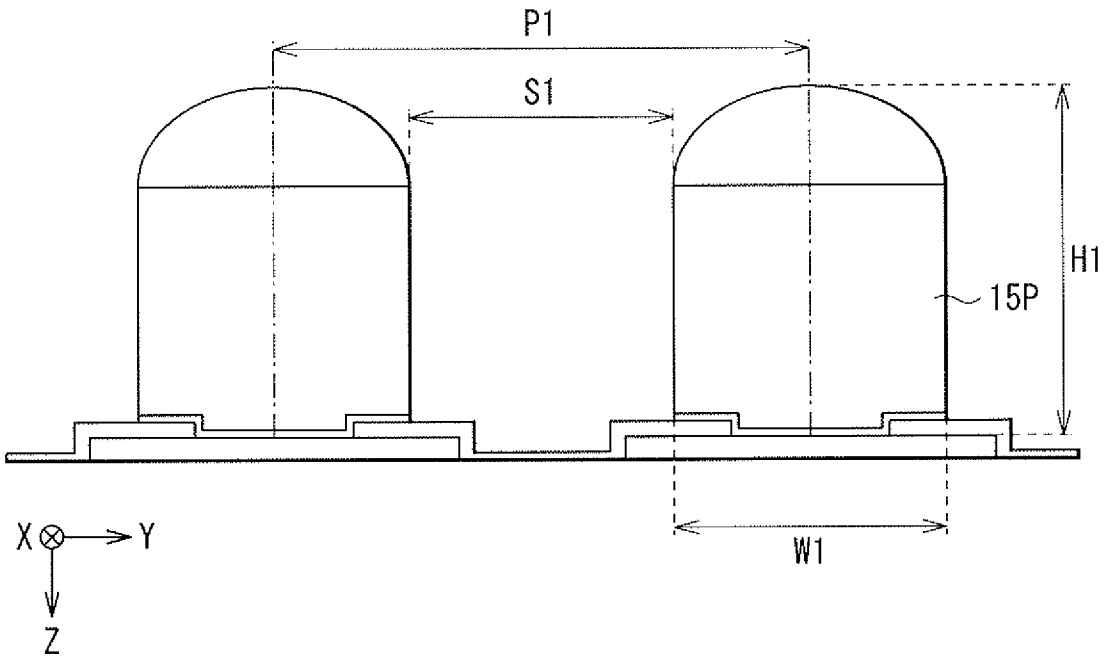
[図2]



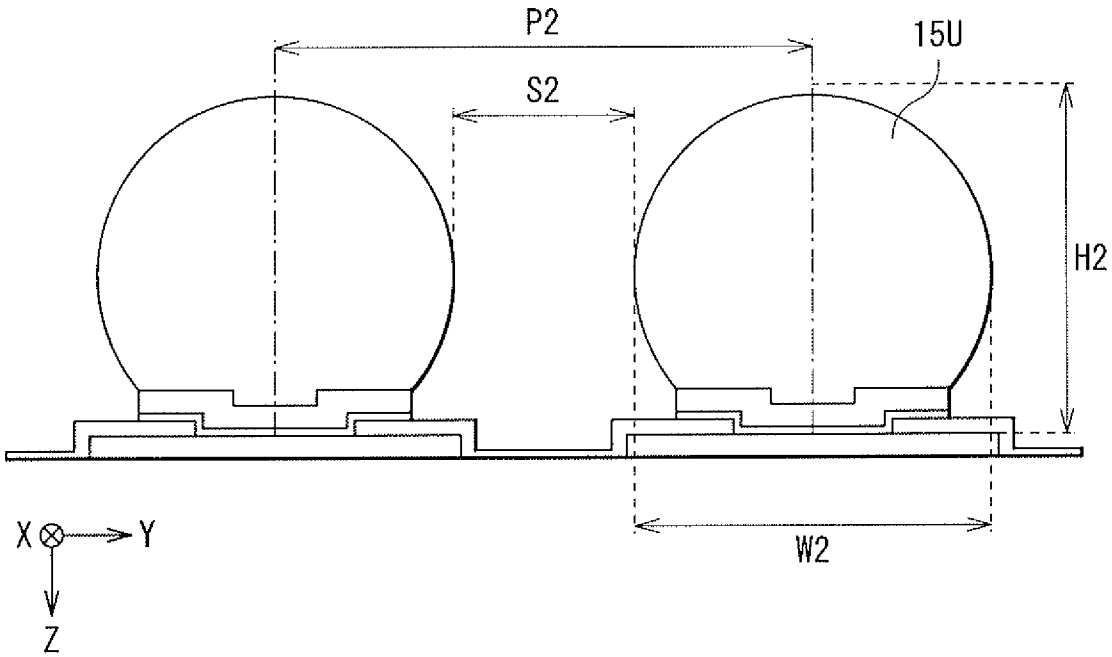
[図3]


10
11
111
113
112
111T
111b
111a
15a
15b
15c
12A
12B
15
15M
13
11a
11b
15P
14
Z
X
X

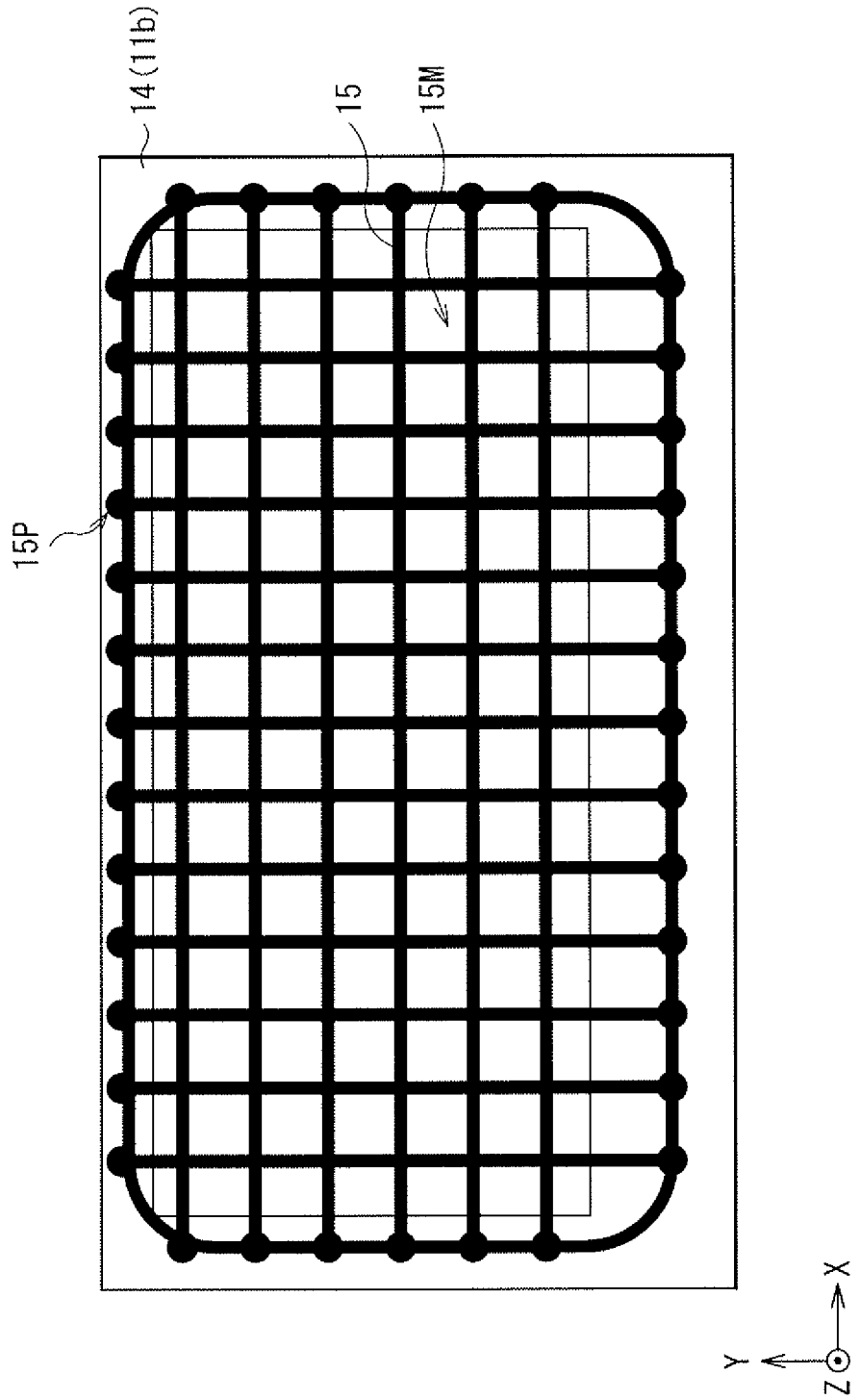
[図4]



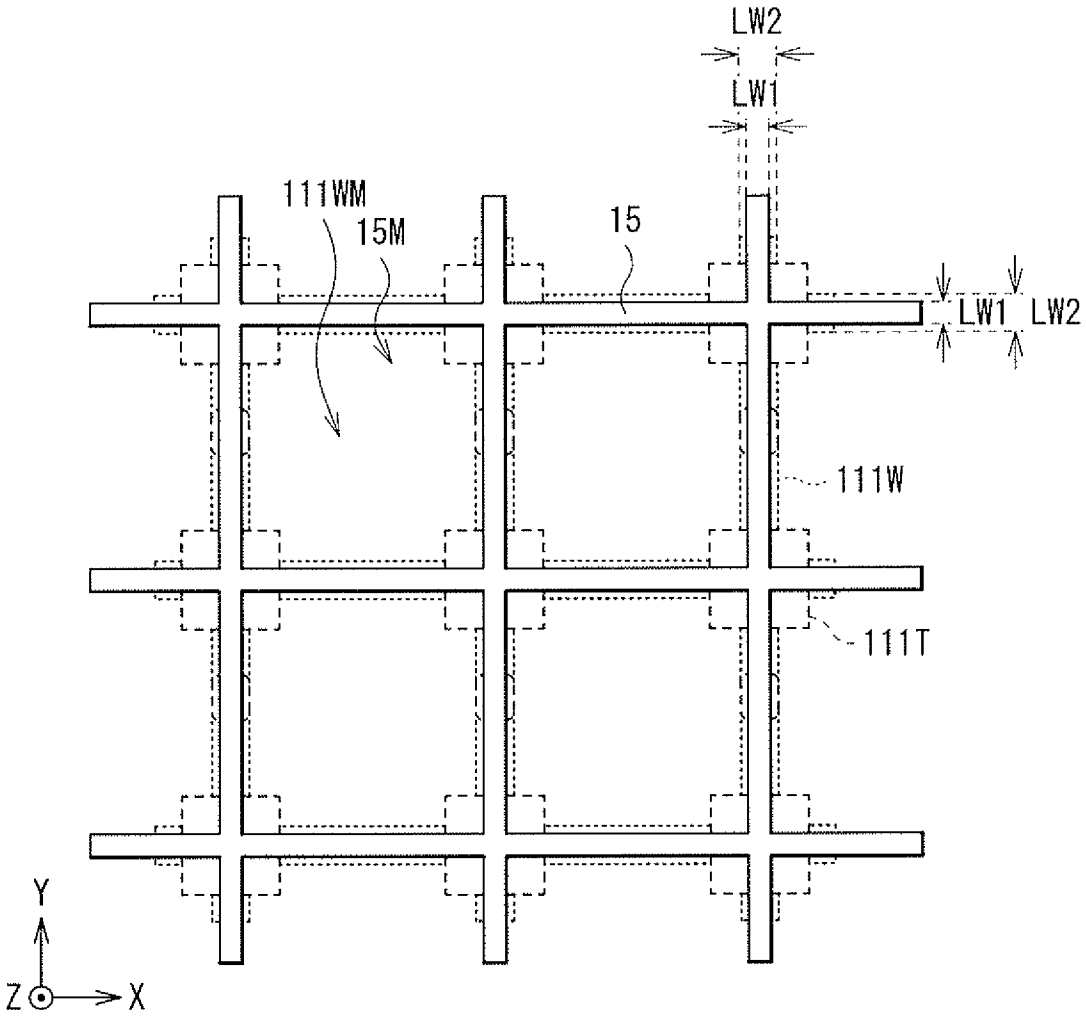
[図5]



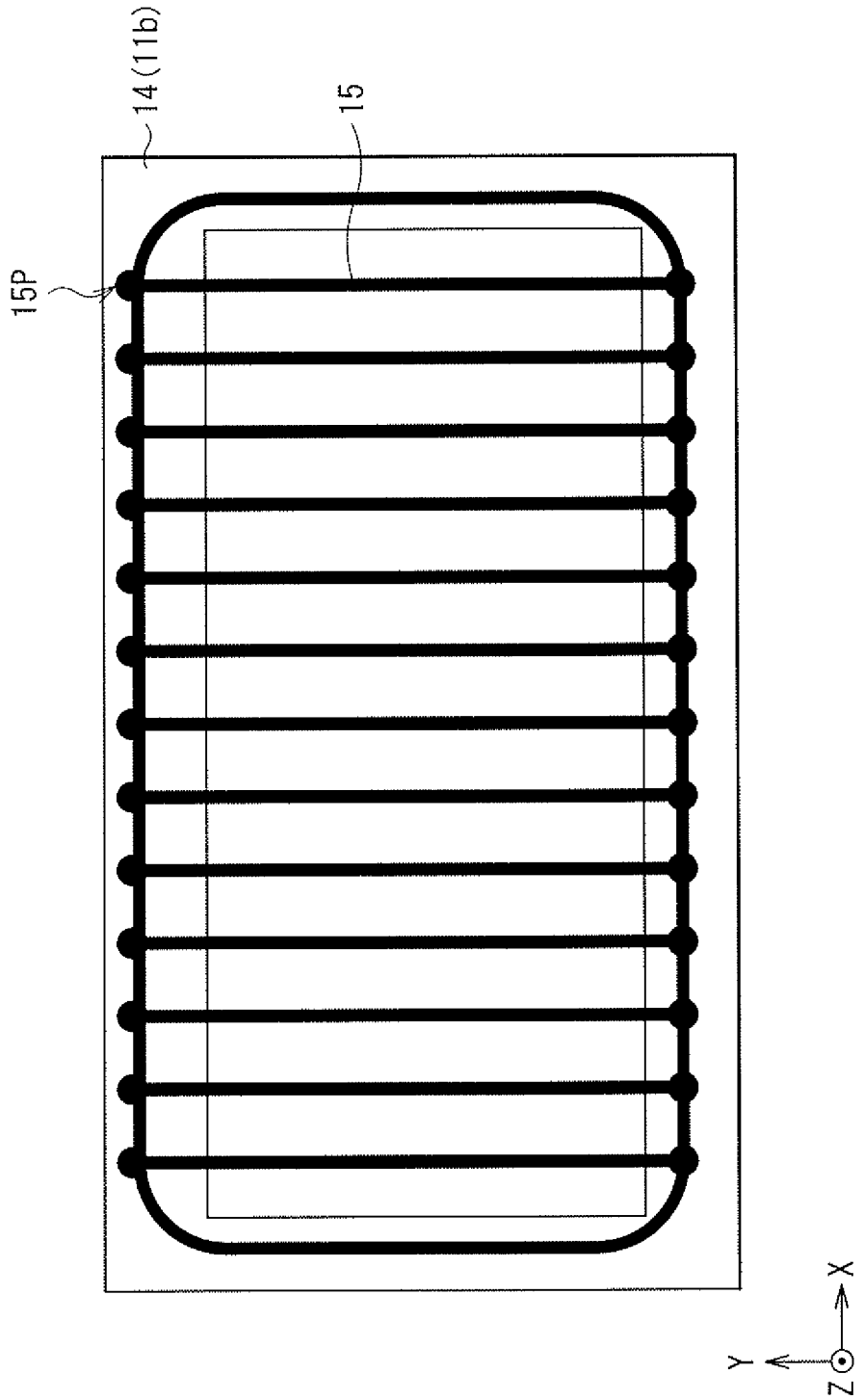
[図6]



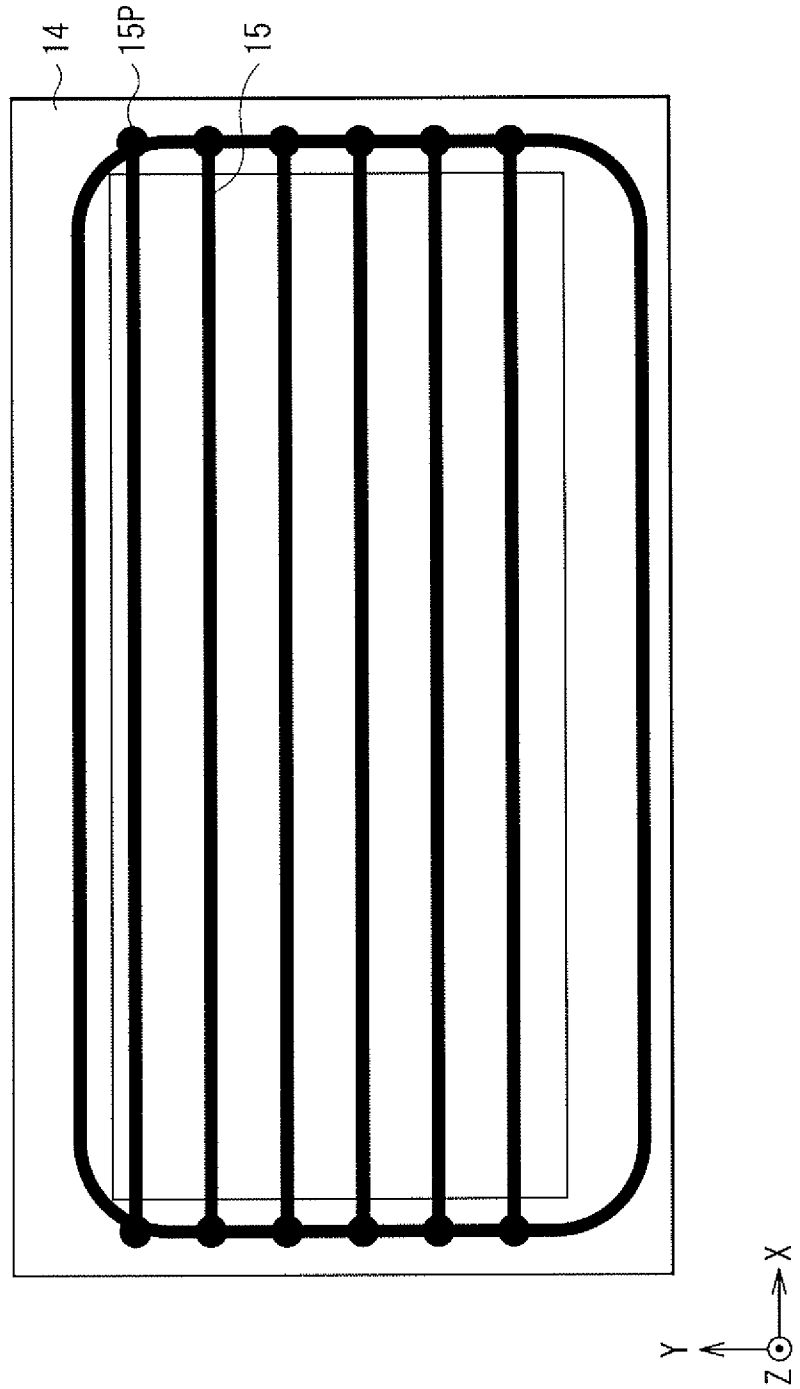
[図7]



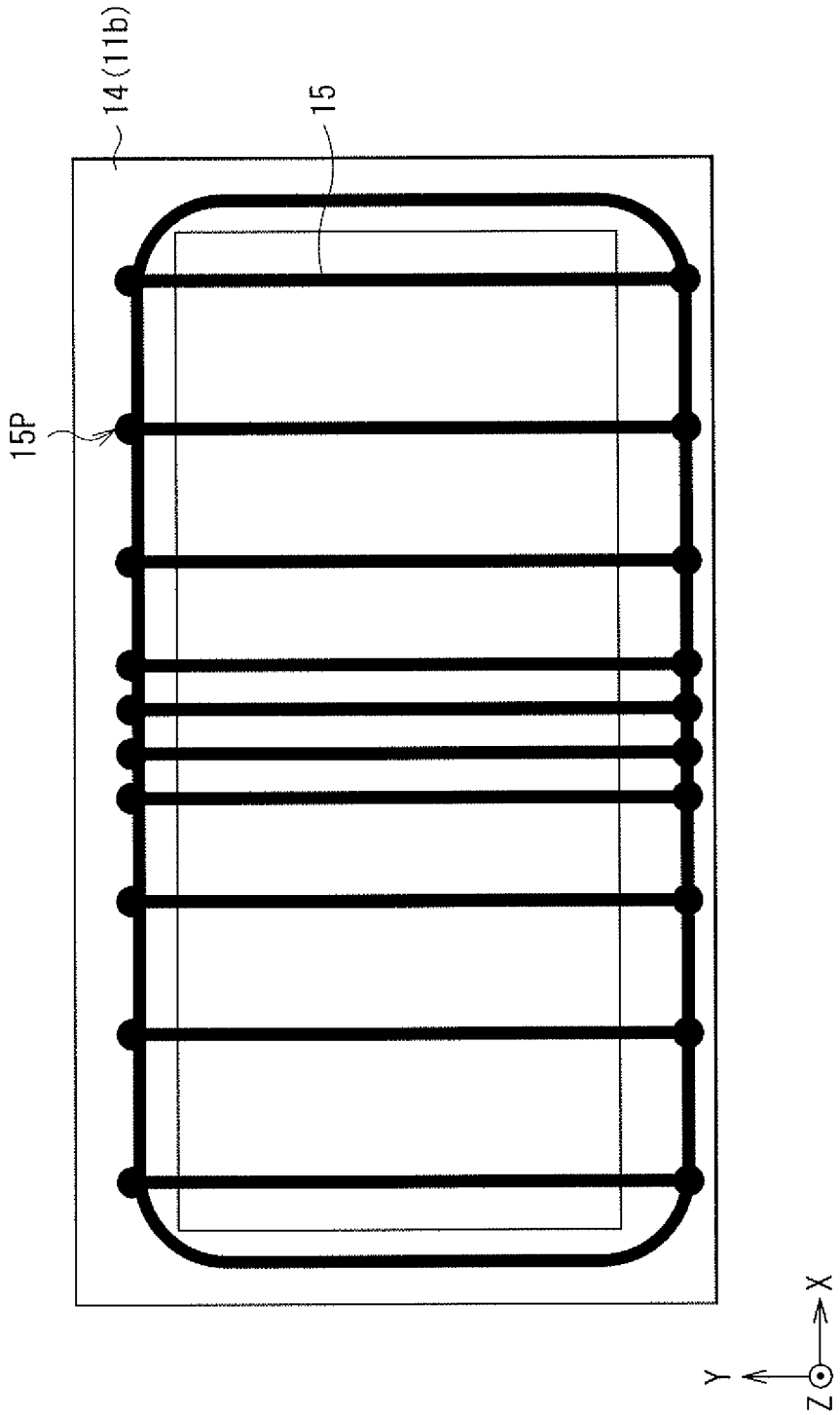
[図8]



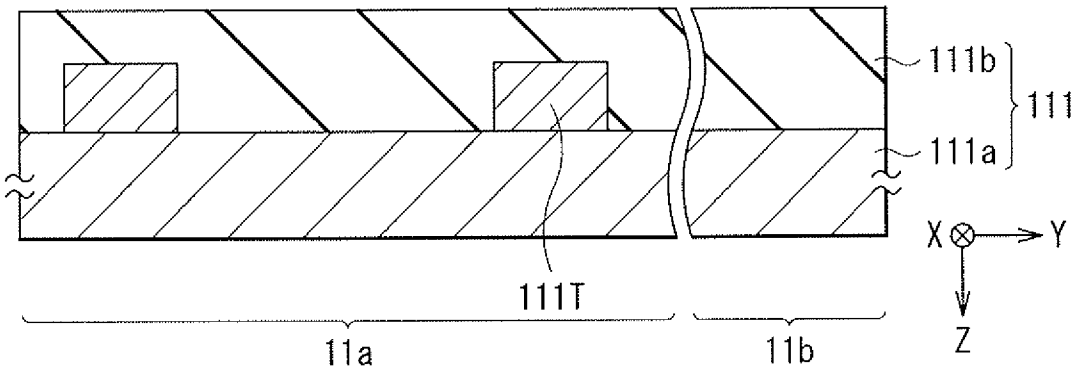
[図9]



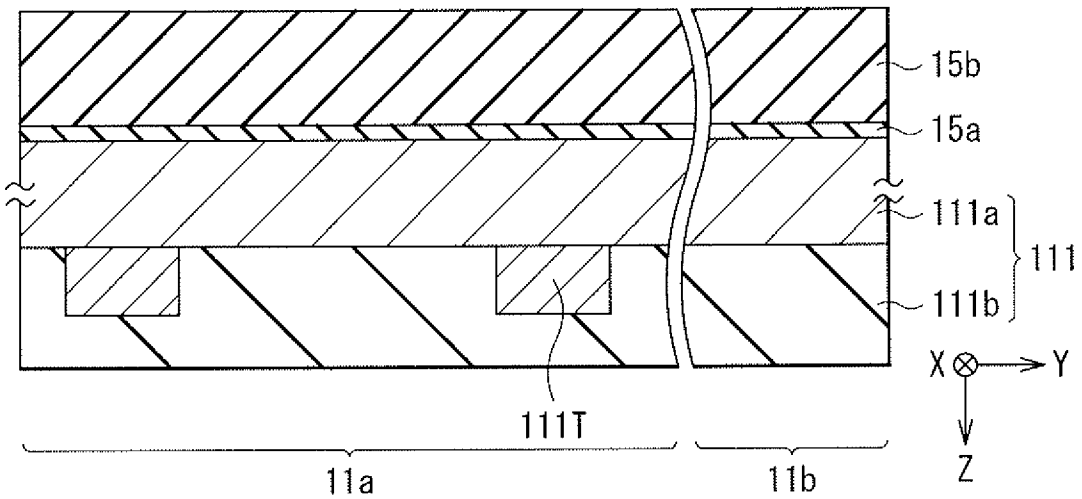
[図10]



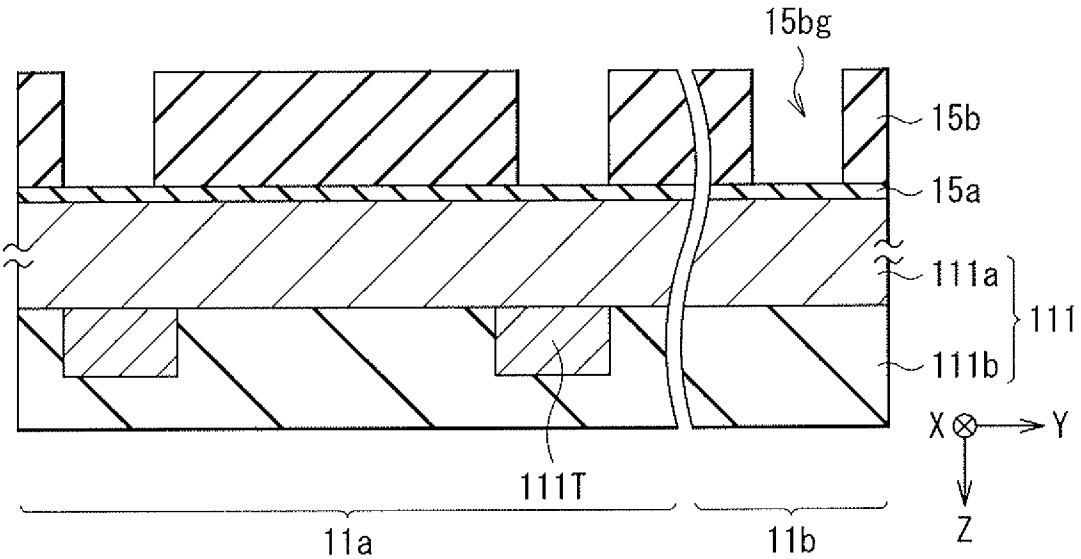
[図11A]



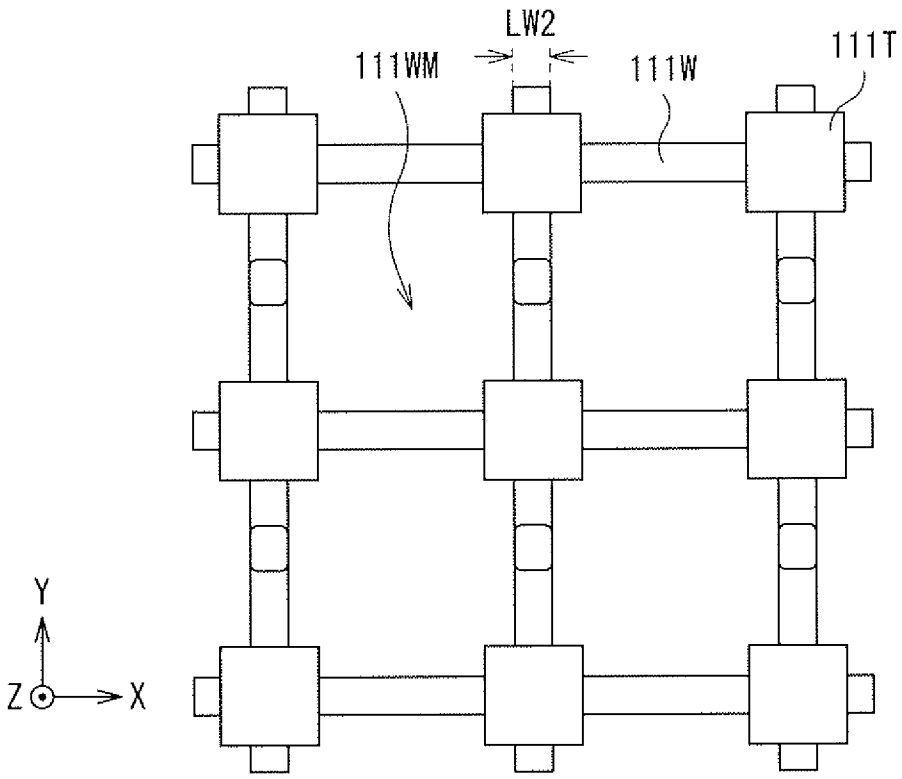
[図11B]



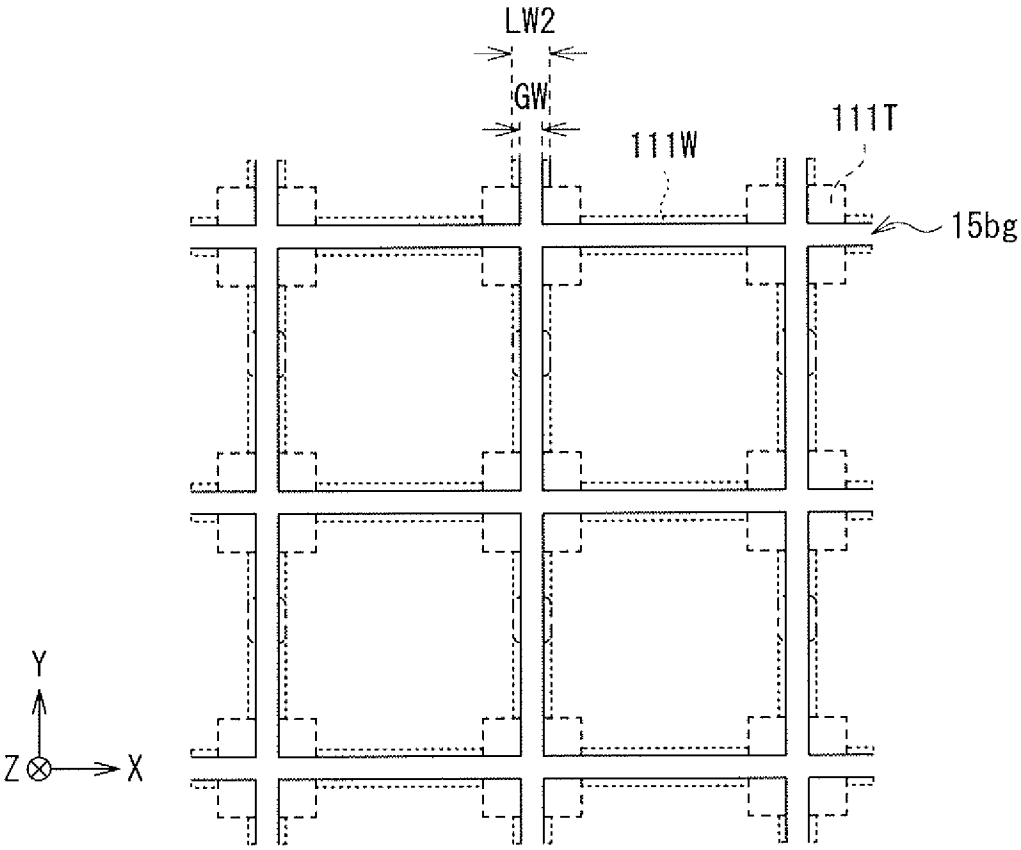
[図11C]



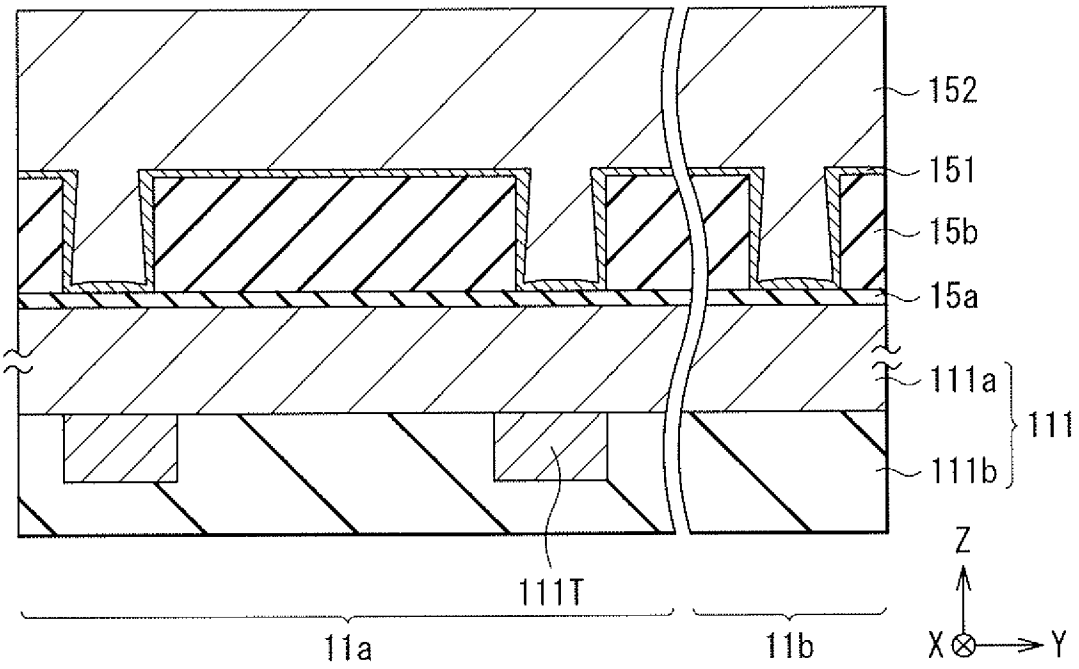
[図12A]



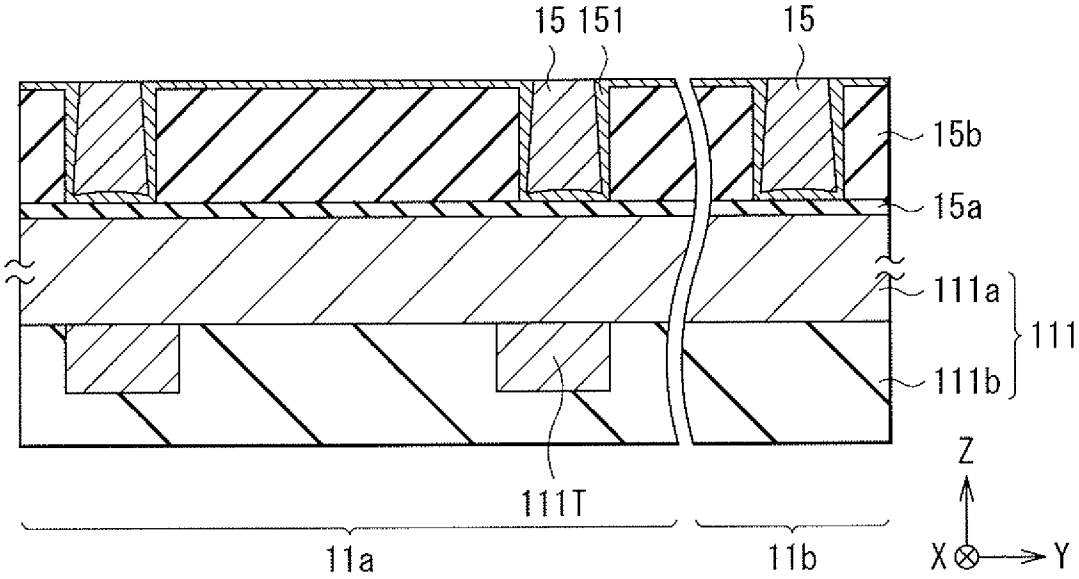
[図12B]



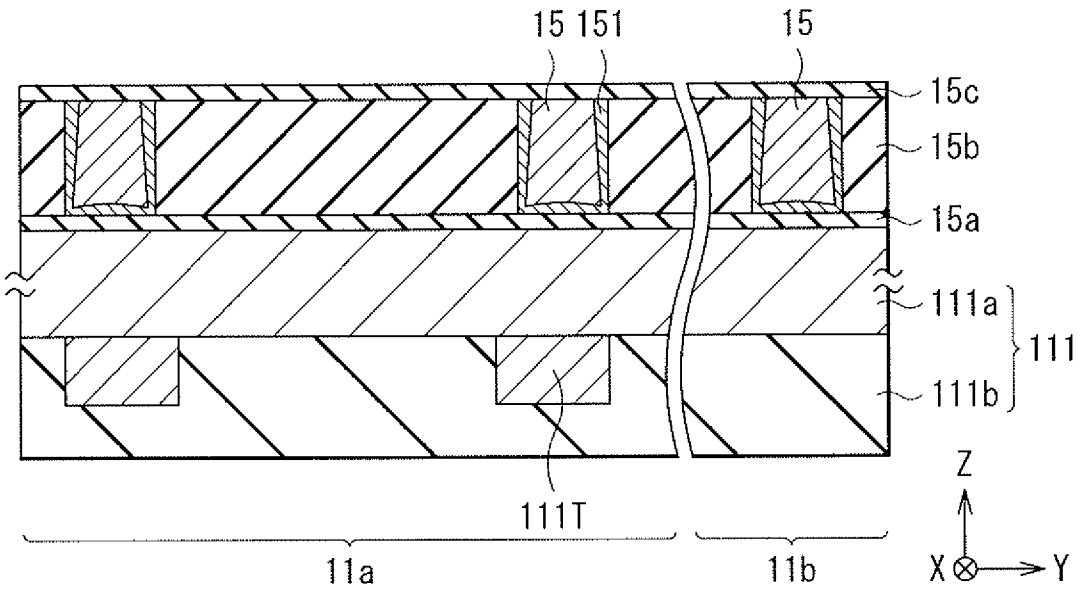
[図13A]


152
151
15b
15a
111a
111
111b
111T
11a
11b
Z
X
Y

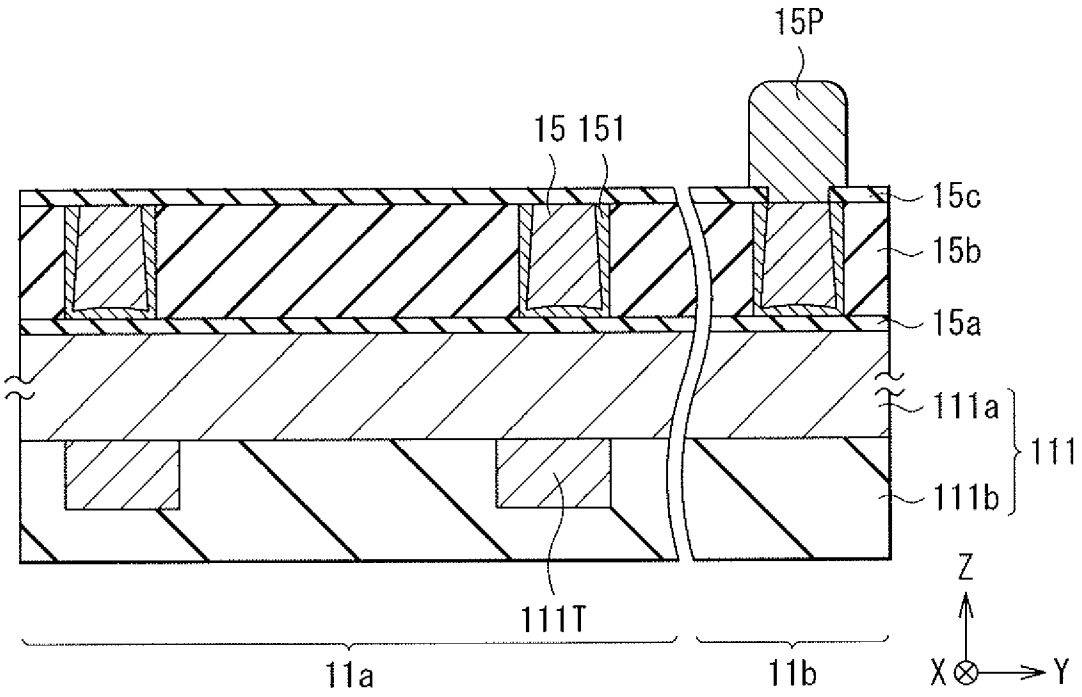
[図13B]


15 151
15
15b
15a
111a
111
111b
111T
11a
11b
Z
X
Y

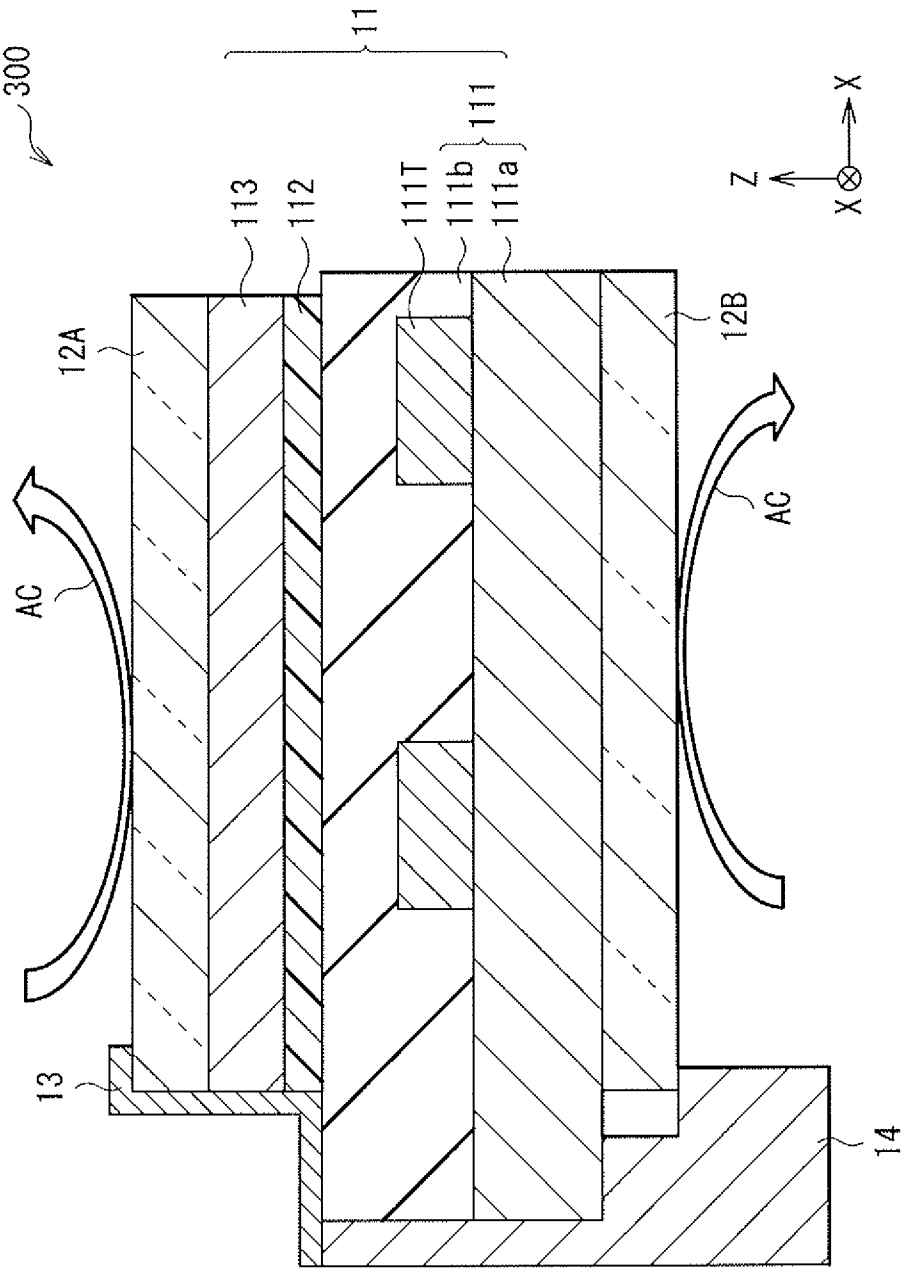
[図13C]


15 151
15
15c
15b
15a
111a
111
111b
111T
Z
X
Y
11a
11b

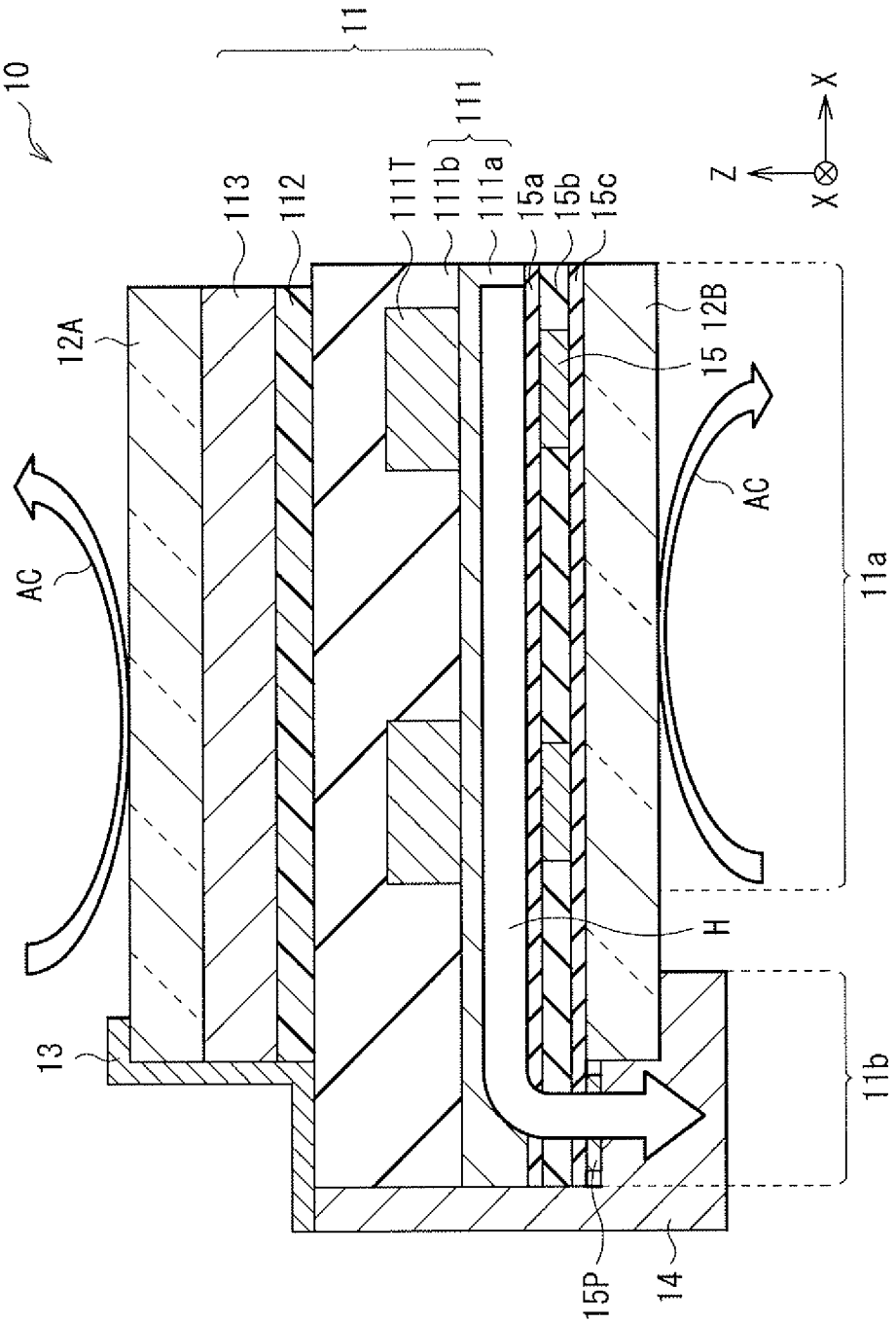
[図13D]


15P
15 151
15c
15b
15a
111a
111
111b
111T
Z
X
Y
11a
11b

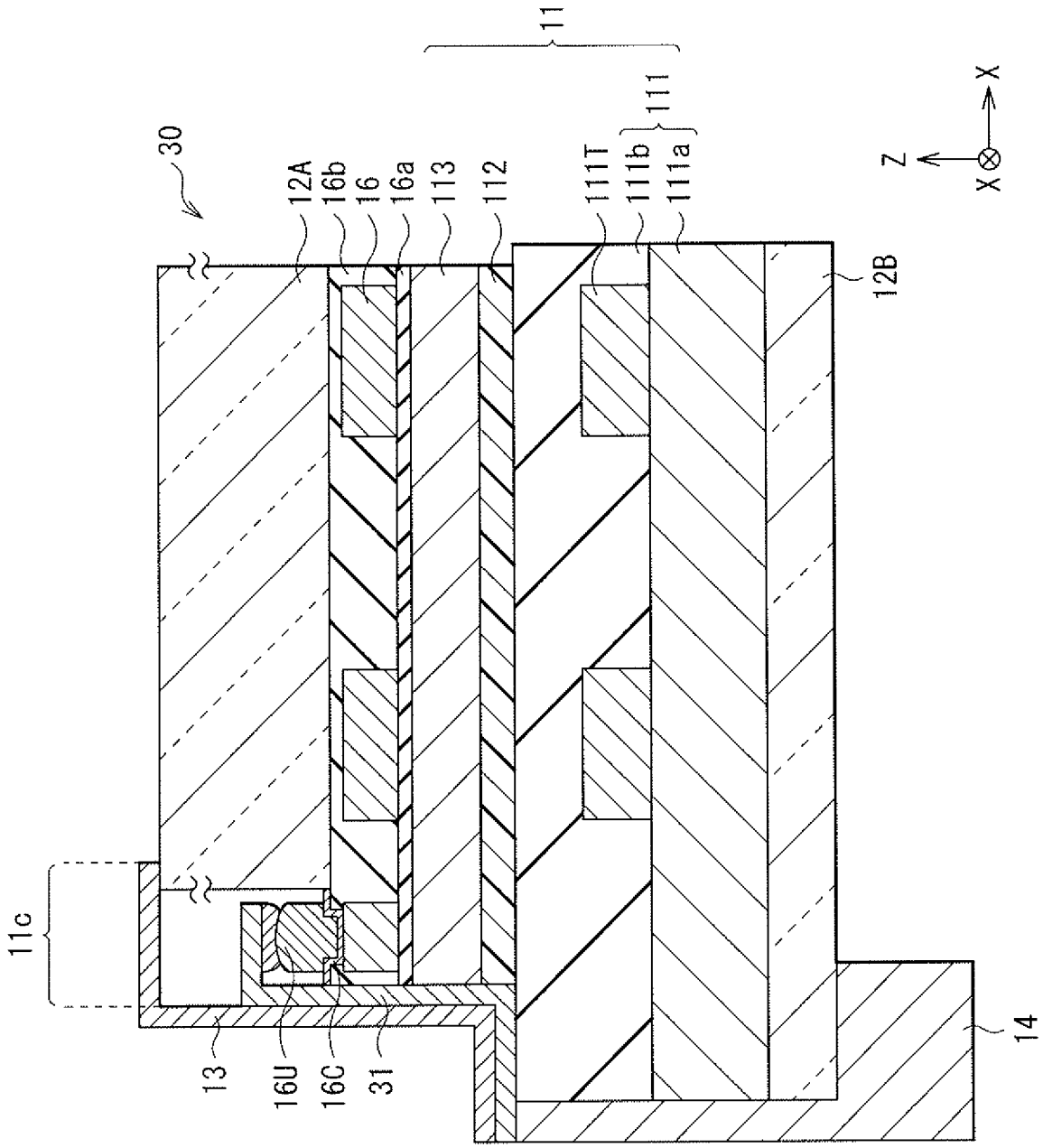
[図14]



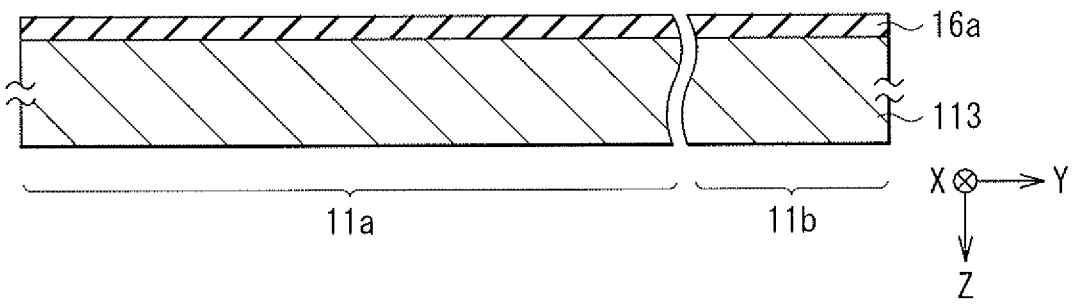
[図15]


10
11
111
113
112
111T
111b
111a
15a
15b
15c
Z
X
X
12A
15
12B
AC
AC
11a
H
13
11b
15P
14

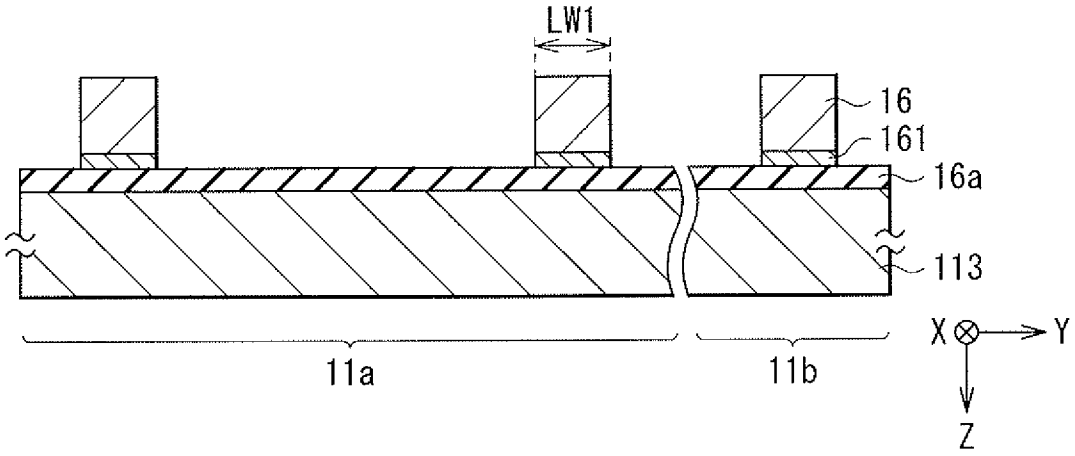
[図16]


11
111
30
12A
16b
16
16a
113
112
111T
111b
111a
X
Z
X
12B
11c
14
13
16U
16C
31

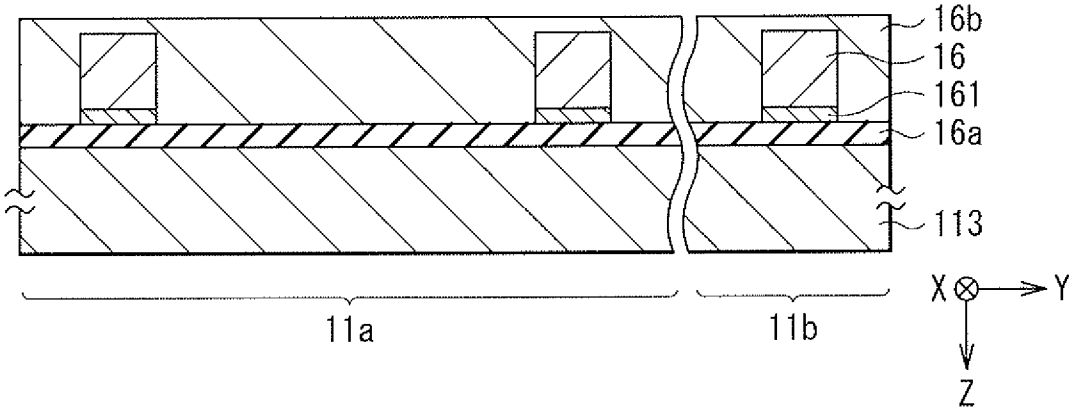
[図17A]


16a
113
X
Y
Z
11a
11b

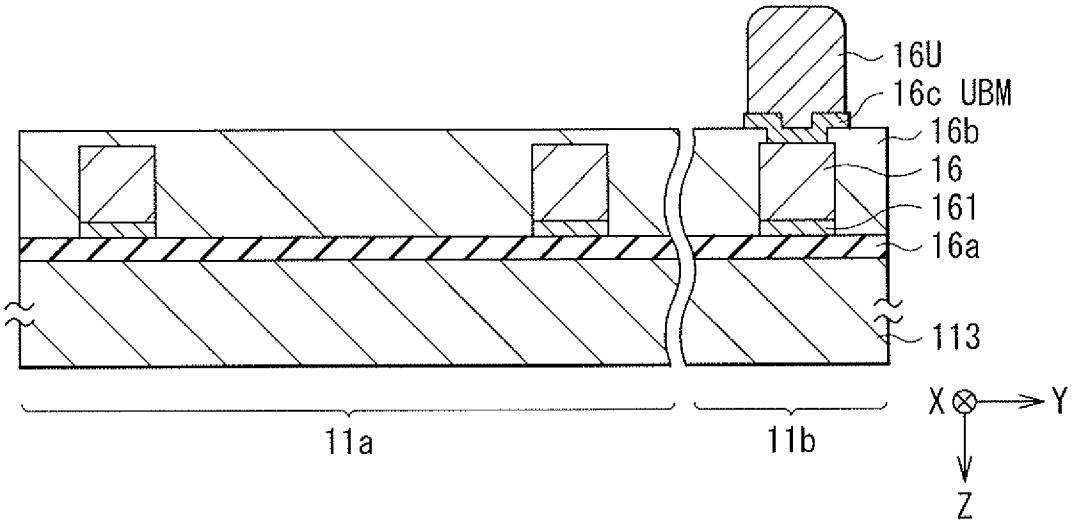
[図17B]



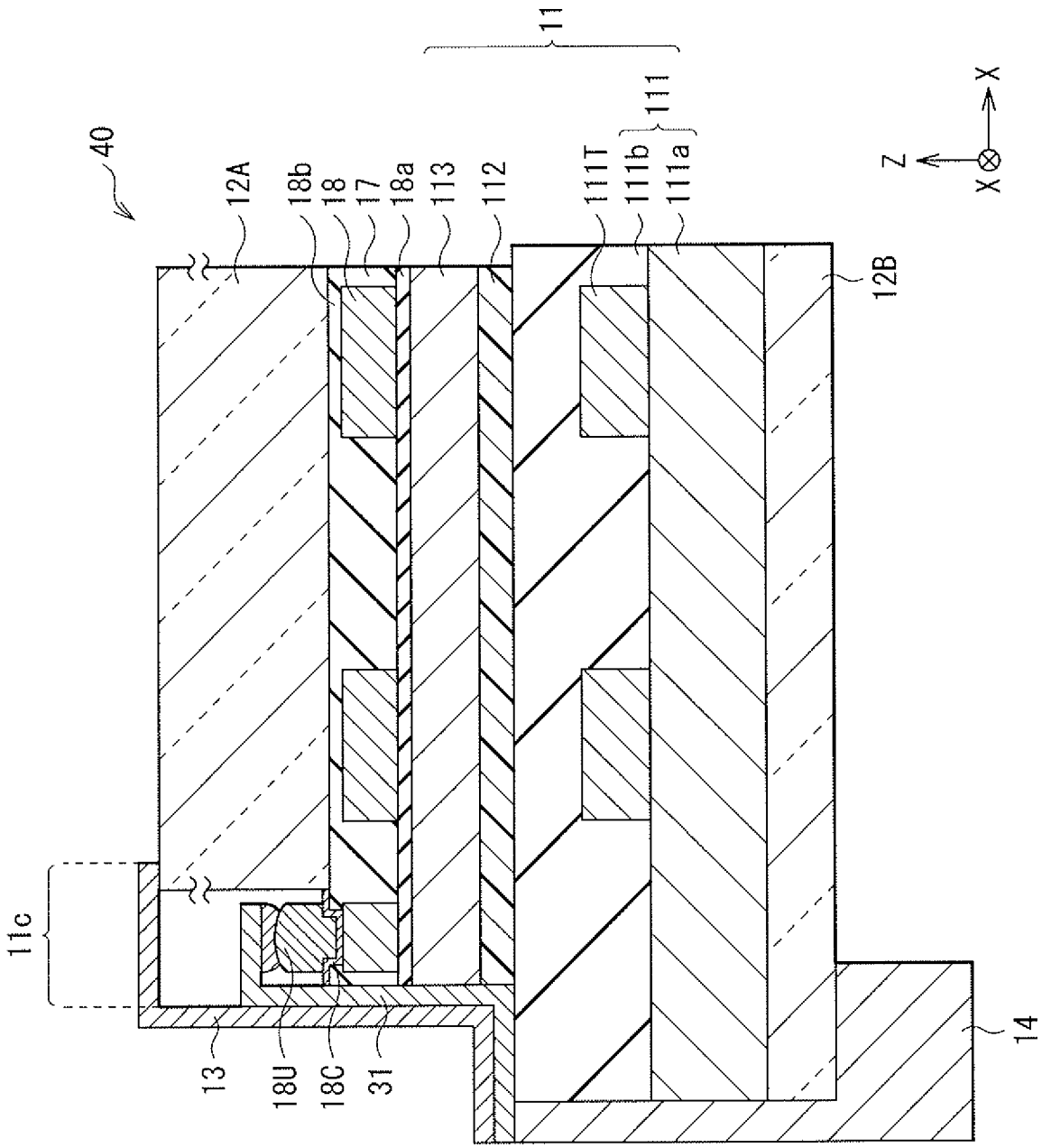
[図17C]



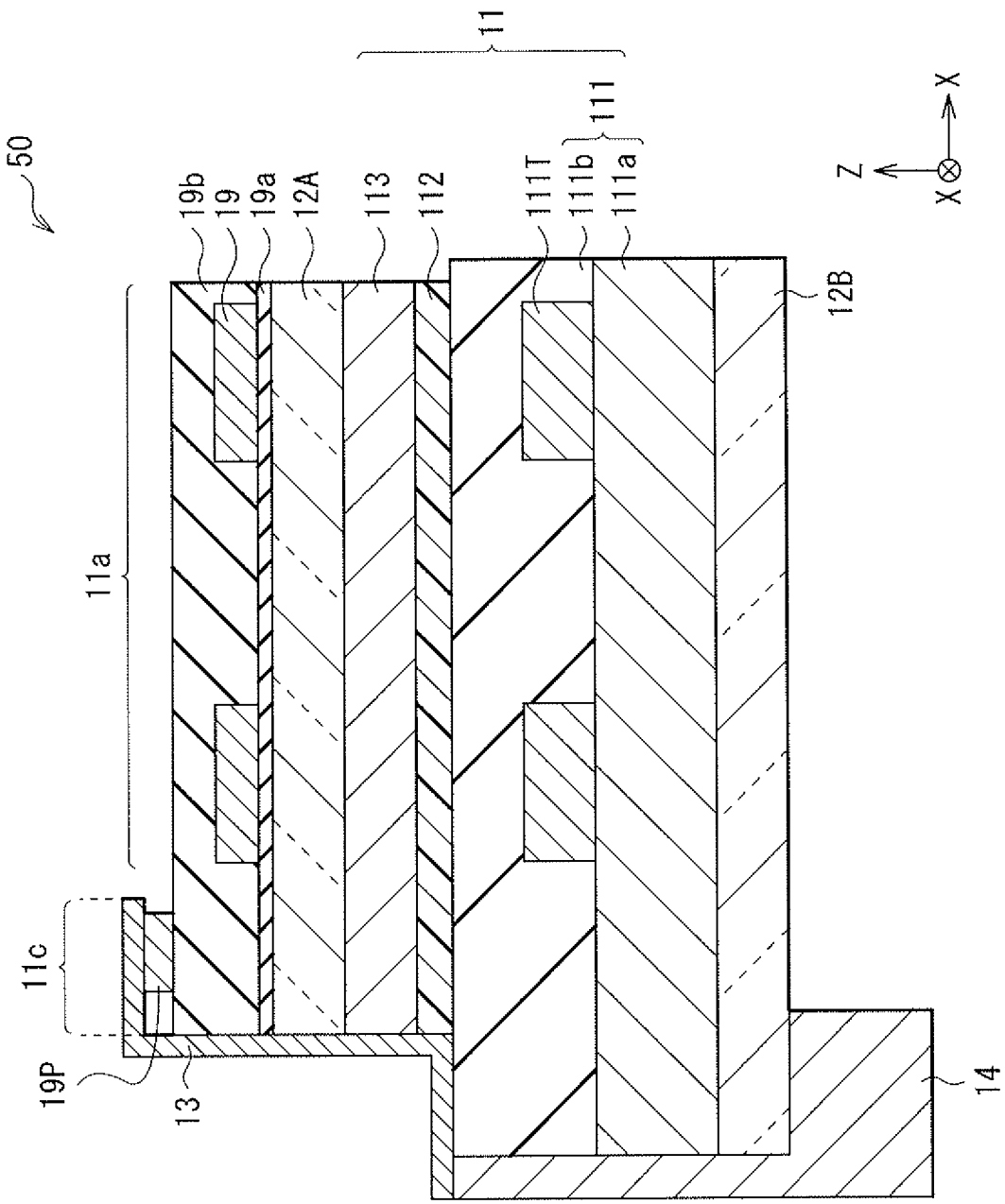
[図17D]



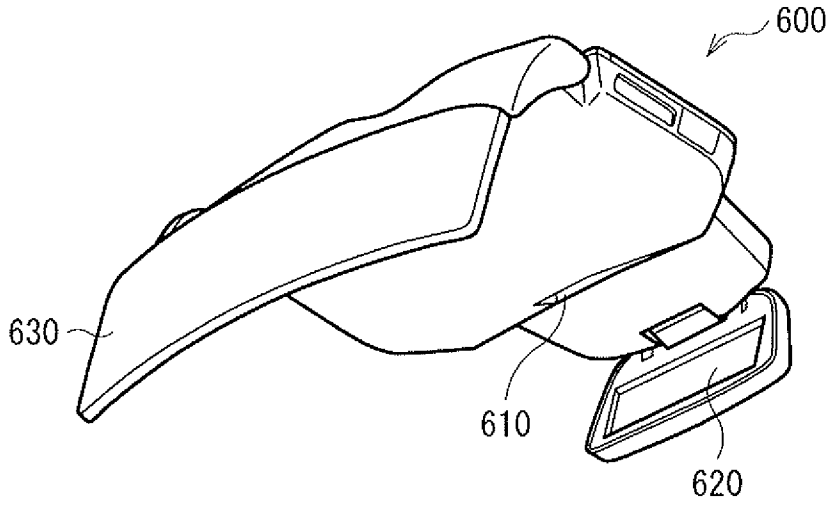
[図18]


11
111
40
12A
18b
18
17
18a
113
112
111T
111b
111a
Z
X
X
12B
11c
14
13
18U
18C
31

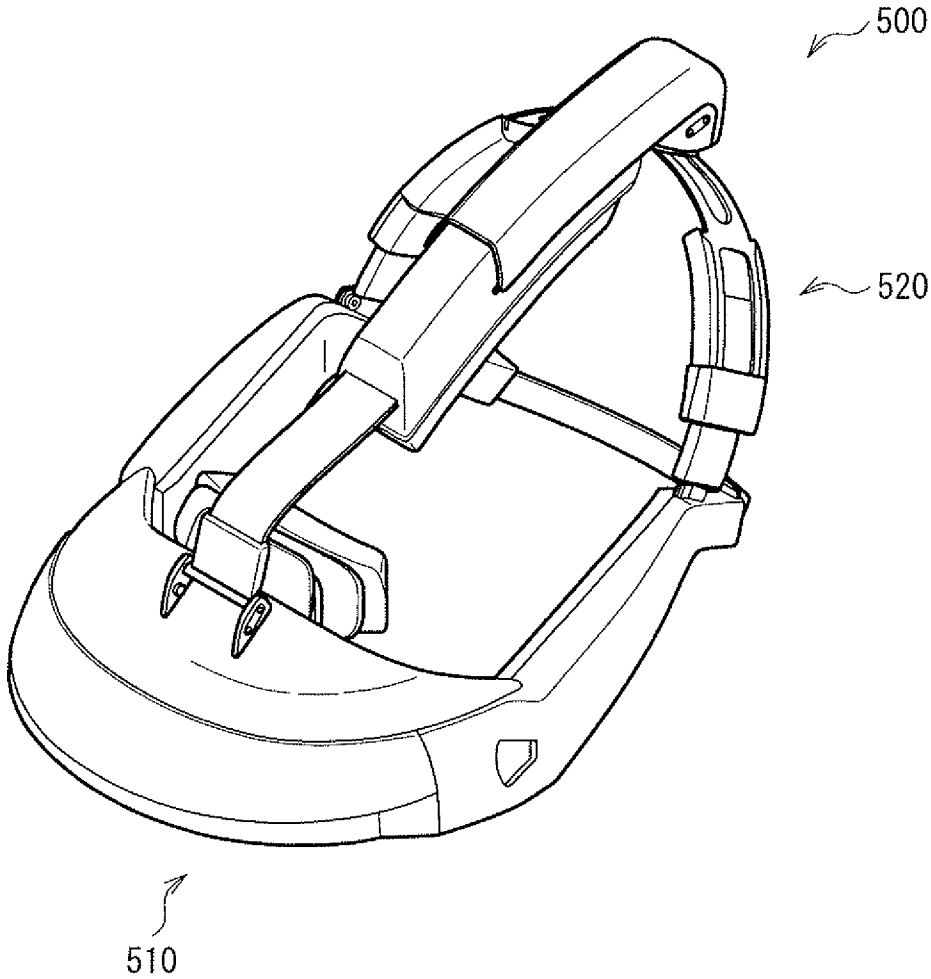
[図19]


50
11
111
19b
19
19a
12A
113
112
111T
111b
111a
12B
11a
11c
19P
13
14
Z
X
X

[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/027808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/1333(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)
G02F1/133, 1/1333, 1/1334, 1/1339-1/1341, 1/1347, 1/1335, 1/13363,
G09F9/00, H01L27/32, H05B33/00-33/28

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-111189 A (Fujitsu Ltd.), 18 June 2015 (18.06.2015), paragraphs [0015] to [0020], [0037]; fig. 2 (Family: none)	1,2,16,18,19 3,4,9
X Y	JP 2008-89633 A (Seiko Epson Corp.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraphs [0024], [0025], [0028] to [0030], [0044], [0045], [0050] to [0053], [0056], [0063]; fig. 3, 4, 7 (Family: none)	1,2,8,10-12, 16,18,19 3-6,9,13-15
X Y	JP 2007-279089 A (Seiko Epson Corp.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0014], [0021] to [0036], [0046]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1,2,6,10-15, 17-19 3-6,9,13-15

☒ 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
16 October 2017 (16.10.17)	31 October 2017 (31.10.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/027808

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 2010-243643 A (Seiko Epson Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraph [0019] (Family: none)	9
X Y	JP 2008-170985 A (Hitachi, Ltd.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0030], [0036]; fig. 2 (Family: none)	1,7,18,19 9
A	US 2013/0128188 A1 (KASUGA HIROYUKI), 23 May 2013 (23.05.2013), paragraph [0048] & WO 2011/145134 A1 & CN 102893074 A	1-19

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２７８０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1333(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.　G02F 1/133,1/1333,1/1334,1/1339-1/1341,1/1347, 1/1335,1/13363, G09F9/00,H01L27/32,H05B33/00-33/28

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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）

Japio-GPG/FX

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
X	JP 2015-111189 A（富士通株式会社）2015.06.18	1,2,16,18,19
Y	段落番号[0015]-[0020],[0037],図２（ファミリーなし）	3,4,9
X	JP 2008-89633 A（セイコーエプソン株式会社）2008.04.17,	1,2,8,10-12,16,
	段落番号[0024],[0025],[0028]-[0030],[0044],[0045],	18,19
Y	[0050]-[0053],[0056],[0063],図3,4,7（ファミリーなし）	3-6,9,13-15

☑　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	国際調査報告の発送日
１６．１０．２０１７	３１．１０．２０１７

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　９７０６
横井　亜矢子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５

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
X	JP 2007-279089 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.10.25 段落番号[0014],[0021]-[0036],[0046],図3-6（ファミリーなし）	1,2,6,10-15, 17-19
Y		3-6,9,13-15
Y	JP 2010-243643 A (セイコーエプソン株式会社) 2010.10.28 段落番号[0019]（ファミリーなし）	9
X	JP 2008-170985 A (株式会社日立製作所) 2008.07.24	1,7,18,19
Y	段落番号[0030],[0036],図2（ファミリーなし）	9
A	US 2013/0128188 A1 (KASUGA HIROYUKI) 2013.05.23, 段落番号[0048] & WO 2011/145134 A1 & CN 102893074 A	1-19