

(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4月26日(26.04.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/074084 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 26/08 (2006.01) G02B 27/02 (2006.01)
B81B 3/00 (2006.01) G02B 27/22 (2006.01)
G02B 26/06 (2006.01) G03B 35/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/031931

(22) 国際出願日: 2017年9月5日(05.09.2017)

(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 2016-205224 2016年10月19日(19.10.2016) JP

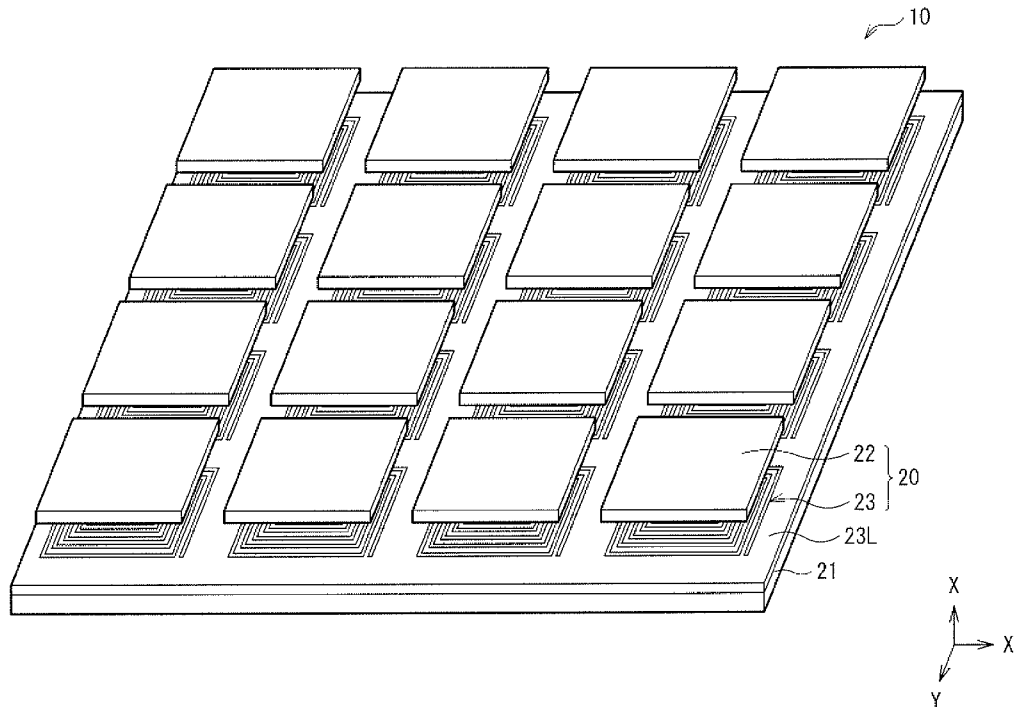
(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 森 訓彦(MORI, Kunihiko); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1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). 加藤 克幸(KATO, Katsuyuki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1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). 池田 浩一(IKEDA, Koichi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1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). 柳川 周作(YANAGAWA, Shusaku); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1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

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE, DISPLAY APPARATUS, AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 半導体デバイスおよび表示装置ならびに電子機器



(57) Abstract: A semiconductor device according to one embodiment of the present disclosure is provided with: a substrate; a plurality of structures, which are arranged in a matrix, and which have planar portions; and a plurality of piezo-electric actuators, which are disposed on the substrate, and which respectively move the structures along the direction perpendicular to one surface of the substrate.



WO 2018/074084 A1



区新宿 1 丁目 1 5 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, 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))

(57) 要約: 本開示の一実施形態の半導体デバイスは、基板と、マトリクス状に配置されると共に、平面部を有する複数の構造体と、基板上に配置されると共に、複数の構造体をそれぞれ、基板の一面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータとを備える。

明 細 書

発明の名称：半導体デバイスおよび表示装置ならびに電子機器 技術分野

[0001] 本開示は、例えば、立体画像表示装置に用いられる半導体デバイスおよびこれを備えた表示装置ならびに電子機器に関する。

背景技術

[0002] 3Dディスプレイでは、一般に、実像の位置にスクリーンが配置され、このスクリーンが画素単位で奥行き方向へ変位することで、虚像の奥行き位置が変化する。3Dディスプレイでは、実像位置における奥行き方向の変位が数10 μ m程度であったとしても、光学系によっては、虚像の奥行き位置を数10cm～無限遠に近い範囲で変動させることができる。各画素毎のスクリーンの奥行き方向の変位は、主に、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) によって実現されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-161765号公報

発明の概要

[0004] ところで、近年、ヘッドマウント型の3Dディスプレイの開発が進められている。ヘッドマウントディスプレイのような小型のディスプレイにおいて上記のような広範囲な奥行情報を実現するためには、上記数10 μ m程度の奥行き方向の変位を、例えば、数10 μ m程度の小さなピッチで行う必要がある。このため、数10 μ m程度の小さなピッチで且つ面内に対する垂直方向に沿った、例えば10 μ m程度の大きな変動が可能なピストン型のアレイデバイスの実現が求められている。

[0005] 小さなピッチで面内に対して垂直方向に沿った大きな変動が可能な半導体デバイスおよび表示装置ならびに電子機器を提供することが望ましい。

[0006] 本開示の一実施形態の半導体デバイスは、基板と、マトリクス状に配置さ

れると共に、平面部を有する複数の構造体と、基板上に配置されると共に、複数の構造体をそれぞれ、基板の一の面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータとを備えたものである。

[0007] 本開示の一実施形態の表示装置は、レンズおよび表示デバイスを含む光学系を備えたものであり、表示デバイスとして、上記一実施形態の半導体デバイスを備える。

[0008] 本開示の一実施形態の電子機器は、上記一実施形態の表示装置を備えたものである。

[0009] 本開示の一実施形態の半導体デバイスおよび一実施形態の表示装置ならびに一実施形態の電子機器では、平面部を有する複数の構造体を、それぞれ、基板の一の面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータを介して基板上に配置するようにした。これにより、平面部を有する複数の構造体の基板の一の面に対して垂直方向の移動を、各々独立して行うことが可能となる。

[0010] 本開示の一実施形態の半導体デバイスおよび一実施形態の表示装置ならびに一実施形態の電子機器によれば、平面部を有する複数の構造体と、基板との間に、それぞれ、基板の一の面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータを配置するようにしたので、平面部を有する複数の構造体の基板の一の面に対する距離を大きく変動させることが可能となる。また、平面部を有する複数の構造体のそれぞれに、上記複数の圧電アクチュエータを配置するようにしたので、平面部を有する複数の構造体の基板の一の面に対する距離の変動を各々独立して行うことが可能となる。即ち、小さなピッチで面内に対して垂直方向に沿った大きな変動が可能となる。

[0011] なお、本開示の効果は、ここに記載された効果に必ずしも限定されず、本明細書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]本開示の実施の形態に係る表示デバイスの構成を表す斜視図である。

[図2]図1に示した表示素子の構成の一例を表す斜視図である。

[図3]図1に示した表示素子の構成の他の例を表す斜視図である。

[図4]図1に示したアクチュエータの構成の一例を表す断面図である。

[図5]図1に示したアクチュエータの構成の他の例を表す断面図である。

[図6A]図1に示したアクチュエータの構成を説明する平面模式図である。

[図6B]図6Aに示したアクチュエータの変形を説明する模式図である。

[図7]図1に示したアクチュエータの構成の一例を表す平面図である。

[図8]図2に示した表示素子の動きを説明する斜視図である。

[図9]図1に示したアクチュエータの構成の他の例を表す平面図である。

[図10]図9に示した表示素子の動きを説明する斜視図である。

[図11A]図1に示したアクチュエータの配線引きまわしの一例を表す平面模式図である。

[図11B]図11Aに示したアクチュエータの配線引きまわしを表す断面模式図である。

[図12A]図1に示したアクチュエータの配線引きまわしの他の例を表す平面模式図である。

[図12B]図12Aに示したアクチュエータの配線引きまわしを表す断面模式図である。

[図13]本開示の表示装置の構成を表すブロック図である。

[図14]図13に示した表示装置における光学系を説明する模式図である。

[図15]本開示の変形例1に係る表示素子の構成の一例を表す斜視図である。

[図16]本開示の変形例1に係る表示素子の構成の他の例を表す斜視図である。

[図17]図16に示した表示素子の配列を説明する平面図である。

[図18]本開示の変形例2に係る表示素子の構成を表す斜視図である。

[図19]適用例に係るヘッドマウントディスプレイの外観を表わした斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。以

下の説明は本開示の一具体例であって、本開示は以下の態様に限定されるものではない。また、本開示は、各図に示す各構成要素の配置や寸法、寸法比などについても、それらに限定されるものではない。なお、説明する順序は、下記の通りである。

1. 実施の形態（圧電アクチュエータを用いてスクリーン面の移動を行う表示デバイスの例）

1-1. 表示デバイスの構成

1-2. 表示装置の構成

1-3. 作用・効果

2. 変形例

2-1. 変形例1（互いに直交する2方向に沿ったそれぞれの幅が互いに異なるアクチュエータを用いた例）

2-2. 変形例2（多層構造を有するアクチュエータを用いた例）

3. 適用例

[0014] <1. 実施の形態>

図1は、本開示の一実施の形態に係る半導体デバイス（表示デバイス10）を斜視し、その構成を模式的に表したものである。図2は、図1に示した表示素子20Aを斜視し、その構成を模式的に表したものである。この表示デバイス10は、例えば、後述する立体画像を表示可能な表示装置（表示装置1）に用いられるものである。本実施の形態の表示デバイス10は、基板21と、基板21上にマトリクス状に配置されると共に、例えば、スクリーン面となる平面部（平面部22A）を有する複数の構造体（構造体22）と、基板21と複数の構造体22との間にそれぞれ配置された複数の圧電アクチュエータ（アクチュエータ23）とを備えたものである。

[0015] （1-1. 表示デバイスの構成）

表示デバイス10は、上記のように、構造体22と、基板21と構造体22との間に配置されたアクチュエータ23とから構成される複数の表示素子20Aが、基板21上に、例えばマトリクス状に配置されたものである。ア

クチュエータ 23 には、構造体 22 が、例えば接続部 24 を介して接続されており、このアクチュエータ 23 を駆動させることで、構造体 22 が基板 21 面に対して垂直方向（Z 軸方向）に移動可能となっている。

[0016] 基板 21 は、アクチュエータ 23 およびこれに接続された構造体 22 を支持するためのものである。基板 21 は、変形しにくい、即ち、高い剛性を有することが好ましく、例えばシリコンウエハにより構成されている。基板 21 には、表示素子 20 に対応する位置に開口が設けられている。この開口は、表示素子 20 が形成されている面（素子形成面）とは反対側の面から素子形成面に向かって開口し、底部に基板 21 が残る凹部状であってもよいし、あるいは、基板 21 を貫通する貫通孔状であってもよい。なお、基板 21 とアクチュエータ 23 との間に、例えば犠牲層等を設け、基板 21 とアクチュエータ 23 との間に十分な間隔が確保できる場合には、開口は設けなくてもよい。

[0017] 構造体 22 は、上記のように平面部 22A を有する板状部材である。平面部 22A は、例えばスクリーン面として機能するものであり、その表面は、光反射性を有することが好ましい。但し、この平面部 22A が Z 軸方向から構造体 22 に向かって入射する光を反射させる際に、例えばミラー面のように入射光をある一方向のみに反射させる場合には、瞳径が非常に小さくなってしまい、ユーザが瞳を僅かに動かすだけで光が眼に入らなくなってしまう。よって、平面部 22A は、入射光を広角に拡散させる光拡散面となっていることが好ましく、例えば、表面にランダムな凹凸を有する粗面となっていることが好ましい。これにより、後述する表示装置 1 においてロバストネスな光学系を実現することができる。

構造体 22 は、例えば、表面にアルミニウム（A1）等の反射膜が成膜されたポリシリコンによって構成されている。構造体 22 は、上記のように、基板 21 上にマトリクス状に複数配置されており、各構造体 22 が、それぞれ 1 つの画素を構成している。

[0018] また、構造体 22 の平面部 22A には、図 3 に示したように、例えば、マ

イクロLED (Light Emitting Diode) 等の発光素子 25 を 1 個または複数個、例えば、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の 3 つの発光素子を搭載するようにしてもよい。

[0019] アクチュエータ 23 は、構造体 22 を、基板 21 面に対して垂直方向 (Z 軸方向) に沿って移動させ、構造体 22 の平面部 22 A と基板 21 との距離を変化させるものである。また、基板 21 上に配置されている複数のアクチュエータ 23 は、それぞれ、基板 21 上に設けられたアクチュエータ層 23 L の画素に対応する位置に形成されたものである。アクチュエータ 23 は、例えば、カンチレバー型の圧電アクチュエータであり、一端は基板 21 に固定され、他端には構造体 22 が接続部 24 を介して接続されている。アクチュエータ 23 は、例えば図 4 に示したように、支持部材 231 上に、第 1 電極膜 232、圧電膜 233 および第 2 電極膜 234 がこの順に積層された、いわゆるユニモルフ構造を有する。また、アクチュエータ 23 は、例えば図 5 に示したように、支持部材 231 上に、圧電膜が 2 層 (圧電膜 233 A、233 B) 積層された、いわゆるバイモルフ構造としてもよい。バイモルフ構造のアクチュエータ 23 は、例えば、支持部材 231 上に、第 1 電極膜 232、圧電膜 233 A、第 3 電極膜 235、圧電膜 233 B および第 2 電極膜 234 がこの順に積層された構成を有する。圧電膜 233 A および圧電膜 233 B には、互いに反転した電圧が印加されるようになっており、これにより、大きな発生力が得られ、より大きな変位量を得られる。なお、第 2 電極膜 234 上には、必要に応じて、保護膜 (保護膜 236 (例えば、図 11 B 参照)) が設けられている。

[0020] 本実施の形態のアクチュエータ 23 は、圧電膜 223 の一面の電極膜 (例えば第 2 電極膜 224) が、逆極性の電圧を印加可能な一对の電極 (電極 234 A、234 B) によって構成されたカンチレバー型の圧電アクチュエータを 1 ユニットとし、これを複数直列に接続した構成とすることが好ましい。これにより、アクチュエータ 23 は、例えば、数 10 μm 程度の小さいフットプリントで、数 10 μm 以上の相対的に大きなストロークが実現される

。

[0021] カンチレバー型の圧電アクチュエータ 1 ユニット 2 3 a は、例えば図 6 A に示したように、一軸方向（例えば X 軸方向）に延在する矩形形状を有し、圧電膜 2 3 3 の一方の面（例えば、第 2 電極膜側）内には、上記のように、逆極性の電圧を印加するための 2 つの電極（電極 2 3 4 A, 2 3 4 B）が設けられている。即ち、図 4 および図 5 に示した第 2 電極膜 2 3 4 は、2 つの電極 2 3 4 A, 2 3 4 B から構成されている。この 2 つの電極 2 3 4 A, 2 3 4 B の一方（例えば電極 2 3 4 A）に負電位、他方（例えば電極 2 3 4 B）に正電位を印加すると、図 6 B に示したように、圧電膜 2 3 3 は、例えば、電極 2 3 4 A に対応する領域では、例えば、第 1 電極膜 2 3 2 側が収縮し、電極 2 3 4 B に対応する領域では、例えば、電極 2 3 4 B 側が収縮する。これによって、圧電膜 2 3 3 は、Z 軸方向に反り変形する。即ち、一端が基板 2 1 に固定されたアクチュエータ 2 3 の他端に接続された構造体 2 2 の平面部 2 2 A は、基板 2 1 面（X Y 平面）に対して垂直方向（Z 軸方向）に可動する。

[0022] 本実施の形態では、アクチュエータ 2 3 は、複数のユニット 2 3 a 1 ~ ユニット 2 3 a n が、例えば図 7 に示したように、スパイラル状に直列接続されていることが好ましい。スパイラル形状を有するアクチュエータ 2 3 では、複数のユニットは、逆極性の電圧が印加される 2 つの電極が交互に配置されるようにそれぞれ接続されている。また、スパイラル形状を有するアクチュエータ 2 3 では、複数直列に接続されたユニット 2 3 a（図 7 では、ユニット 2 3 a 1）の一端が基板 2 1 に固定され、他端（図 7 では、ユニット 2 3 a n）には、構造体 2 2 を保持するための保持部 2 3 X が設けられており、この保持部 2 3 X に、接続部 2 4 を介して構造体 2 2 が保持されている。これにより、基板 2 1 面に対する構造体 2 2 の平面部 2 2 A の高さは、図 8 に示したように、アクチュエータ 2 3 を構成するユニットの分、Z 軸方向に大きく変位することが可能となる。なお、図 8 では、アクチュエータ 2 3 はその外枠のみを示し、電極 2 3 4 A, 2 3 4 B の表記は省略する。以下、図

10、図15、図16および図18についても同様である。

[0023] あるいは、アクチュエータ23は、例えば図9に示したように、ミアンダ形状に直列接続されていることが好ましい。ミアンダ形状を有するアクチュエータ23では、例えばX軸方向に並列されたユニット23aの中央に保持部23Xを配置し、この保持部23Xに接続部24を介して構造体22を接続することが好ましい。また、複数のユニット23aは、保持部23Xを起点に基板21との固定されている一端に向かって、逆極性の電圧が印加される2つの電極が交互に配置されるように接続されていることが好ましい。これにより、構造体22の平面部22Aは、図10に示したように、Z軸方向に大きく変位することが可能となる。

[0024] 電極234Aおよび電極234Bの配線の引き回し構造は、例えば図11Aおよび図11Bに示したように、圧電膜223上にパターンニングするようにしてもよい。なお、図11Bは、図11Aにおける11-11線に沿ったアクチュエータ23の断面構造を表したものである。

[0025] あるいは、電極234Aおよび電極234Bの配線の引き回し構造は、例えば図12Aおよび図12Bに示したように、ユニット内に、それぞれ、第1電極膜232（電極232A）、圧電膜233Aおよび第2電極膜（電極234A）、第1電極膜（電極232B）、圧電膜233Bおよび第2電極膜（電極234B）が、それぞれ、この順に積層された2つの積層体を形成し、一方の第2電極（例えば、電極234A）と他方の第1電極（例えば、電極232B）とを導電膜237を介して電氣的に接続するようにしてもよい。なお、図12Bは、図12Aにおける12-12線に沿ったアクチュエータ23の断面構造を表したものである。また、2つの積層体および支持部材231は保護膜236によって覆われている。この保護膜236には、電極234A上および隣接する積層体側に延在する電極232B上にそれぞれ開口236H1、236H2を有し、導電膜237は、この開口236H1、236H2を介して、電極234Aおよび電極232Bに、それぞれ電氣的に接続されている。なお、図12Aおよび図12Bに示した引き回し

構造の方が、電極 234 A および電極 234 B の面積を最大化できるため、大きな発生力が得られる。

[0026] 接続部 24 は、構造体 22 をアクチュエータ 23 に接続するためのものである。接続部 24 は、絶縁性を有することが好ましく、例えば窒化シリコン (SiN) によって構成されていることが好ましい。接続部 24 の長さ (l) は、例えば、構造体 22 の平面部 22 A の基板 21 面に対する変動距離、即ち、アクチュエータ 23 の Z 軸方向の変位量よりも大きいことが好ましい。例えば、後述する図 16 に示したアクチュエータ 33 B のように、互いに直交する 2 方向に沿ったそれぞれの幅の一方が十分に大きな複数の表示素子 30 B の構造体 22 を、図 17 に示したように、マトリクス状に配置した場合、構造体 22 の初期値の高さが、アクチュエータ 33 B の Z 軸方向の変位量よりも低いと、アクチュエータ 33 B の駆動によって構造体 22 の高さ変動する際に、隣接する画素間において、アクチュエータ 33 B と構造体 22 とが干渉する虞があるからである。なお、構造体 22 の初期値とは、例えば、アクチュエータ 33 B を駆動させていない状態における基板 21 面から構造体 22 の平面部 22 A までの距離である。

[0027] また、本実施の形態の表示素子 20 は、アクチュエータ 23 に逆位相の電圧を印加することで、基板 21 面と構造体 22 の平面部 22 A との距離を小さくする、即ち、構造体 22 の平面部 22 A を Z 軸方向の基板 21 側に変動させることができる。この場合も、上記のように、接続部 24 の長さをアクチュエータ 33 B の Z 軸方向の変位量よりも大きくしておくことで、隣接する画素間における構造体 22 とアクチュエータ 23 との干渉を防ぐことができる。

[0028] 以上のように、本実施の形態の表示デバイス 10 は、基板 21 と平面部 22 A を有する構造体 22 との間に、アクチュエータ 23 を配置し、このアクチュエータ 23 の一端を基板 21 に固定し、他端に接続部 24 を介して構造体 22 を接続するようにしたので、構造体 22 の平面部 22 A の位置を、画素毎に、基板 21 面に対して垂直方向 (Z 軸方向) に大きく変動させること

が可能となる。また、本実施の形態の表示デバイス 10 は、各表示素子 20 A の各アクチュエータ 23 の駆動を個別に制御することで、画素毎に可動可能なスクリーンアレイを実現することができる。

[0029] (1-2. 表示装置の構成)

図 13 は、本開示の表示装置 1 の構成を表したものである。この表示装置 1 は、立体画像を表示可能な表示装置である。表示装置 1 は、例えば、画像処理部 100 と画像表示部 200 とを備える。

[0030] 画像処理部 100 は、立体映像に含まれる両眼視差を解析し、立体映像に映っているオブジェクトの奥行情報を取得するものである。具体的には、オブジェクト設定部 110 は立体映像に含まれる右目用の視差画像および左目用の視差画像と共に、その立体映像に含まれるオブジェクトの奥行情報を取得する。

[0031] 部分領域生成部 120 では、オブジェクト設定部 110 が取得した奥行情報をもとに、処理対象となる立体映像を複数の部分領域に区分けする。レンダリング部 130 では、部分領域生成部 120 が生成した複数の部分領域それぞれに含まれる画素から構成される画像を生成する。

[0032] 画像表示部 200 は、画像処理部 100 が取得した画像を、表示装置 1 を観察するユーザに提示するものである。虚像位置設定部 210 では、オブジェクト設定部 110 が取得した奥行情報をもとに、レンダリング部 130 が生成した画像の虚像を表示する位置、即ち、スクリーン面となる本実施の形態における構造体 22 の平面部 22 A の位置を設定する。虚像表示部 220 では、画像処理部 100 が取得した画像をもとに、表示装置 1 を観察するユーザに虚像を提示する。

[0033] 図 14 は、上記表示装置 1 が備える光学系の構成を模式的に表したものである。表示装置 1 は、光学系として、例えば凸レンズ 310 と、上記表示デバイス 10 とを有する。表示装置 1 では、凸レンズ 310 および表示デバイス 10 は、視点 300 の視線方向に Z 軸が定められており、凸レンズ 310 の光軸と Z 軸とが一致するように Z 軸上に配置されている。表示デバイス 1

0では、例えばスクリーン面（構造体の平面部22A）が、凸レンズ27の焦点距離 F よりも手前の距離 A （ $A < F$ ）に配置されている。即ち、表示デバイス10は、凸レンズ27の焦点の内側に配置されている。このとき、視点300からは、表示デバイス10に表示された画像が、凸レンズ27から距離 B （ $F < B$ ）離れた位置に虚像として観察される。

[0034] 本実施の形態の表示デバイス10のスクリーン面（平面部22A）の位置は、Z軸方向に変動する。この表示デバイス10では、例えば、平面部22AをZ軸に沿ってユーザ側（視点300側）に距離 A_1 あるいは距離 A_2 変動させることによって、平面部22Aに表示された実像311aの虚像の位置を、図14に示したように、312aの位置から距離 B_1 （虚像312b）、距離 B_2 （虚像312c）分、ユーザ側に変動させることが可能となる。特に、本実施の形態の表示デバイス10は、平面部22Aを画素毎に、例えば数 $10\mu\text{m}$ 変動させることができる。これによって、視点300から観察される虚像の位置をより大きく変動させることができる。即ち、各画素毎に、数 10cm ～無限遠の距離情報を再現することが可能となる。

[0035] （1－3．作用・効果）

前述したように、近年、ヘッドマウント型の3Dディスプレイの開発が進められており、ピストン型のアレイMEMSミラーによって得られる虚像を3D映像として用いる手法が考えられている。各画素において独立に面内に対して垂直方向に変位するような静電型ピストンアレイ駆動MEMS可変形状ミラーや、一体のミラー面ではあるが、位置情報に応じて垂直方向に凹凸をつけるMEMSデフォーマブルミラーは、一般に、適応光学等の波面収差の補正に用いられている。そのため、上記のようなMEMS型可変形状ミラーでは、光の波長以下の形状変化で十分であり、また、想定されている表示装置に画素サイズも、数 $100\mu\text{m}$ 以上と大きい。

[0036] ヘッドマウント型の3Dディスプレイ等の小型の表示装置では、画素サイズは数 $10\mu\text{m}$ と小さく、この画素サイズに対して数 $10\mu\text{m}$ の形状変化（垂直方向のストローク）が求められる。しかしながら、現在のところ、上記

のような垂直方向のストロークを実現しているMEMESデバイスはなく、小さなピッチ（数 $10\mu\text{m}$ 程度）で数 $10\mu\text{m}$ 程度の垂直方向の変動が可能なMEMESデバイスの開発が望まれている。

[0037] これに対して、本実施の形態の表示デバイス10では、平面部22Aを有する複数の構造体22を、それぞれ、基板21面に対して垂直方向に沿って移動させる複数のアクチュエータ23を介して基板11上に、例えば、マトリクス状に配置するようにした。これにより、平面部22Aを有する複数の構造体22の基板21面に対する垂直方向（Z軸方向）の変動を、大きなストロークで、各々独立して行うことが可能となる。

[0038] 以上、本実施の形態では、平面部22Aを有する複数の構造体22と、基板21との間に、それぞれ、基板21面に対して垂直方向に沿って移動させる複数のアクチュエータ23を配置するようにした。これにより、構造体22の平面部22Aと基板21面との距離を大きく変動させることが可能となる。また、平面部22Aを有する複数の構造体22のそれぞれに、上記アクチュエータ23を個別に配置するようにしたので、平面部22Aを有する複数の構造体22の基板21面に対する距離の変動を各々独立して行うことが可能となる。よって、小さなピッチで面内に対して垂直方向に沿った平面部22Aの大きな変動が可能となる。即ち、平面部22Aをスクリーン面として形成した場合、各画素に対して、虚像によって数 10cm ～無限遠の奥行情報を再現可能な立体画像表示装置を提供することが可能となる。

[0039] また、本実施の形態のアクチュエータ23では、カンチレバー型の圧電アクチュエータを1ユニットとし、これを複数直列に接続した構成とした。これにより、アクチュエータ23は、例えば、数 $10\mu\text{m}$ 程度の小さいフットプリントで、数 $10\mu\text{m}$ 以上の基板21面に対する大きな垂直方向の変動が可能となる。よって、大きなストロークと小さな画素サイズとを両立させることができ、より高画質な、立体画像表示装置を提供することが可能となる。

[0040] 更に、構造体22の平面部22AにマイクロLED等の発光素子25を搭

載することで、より簡易な光学系で立体表示が可能な表示装置を実現することが可能となる。

[0041] <2. 変形例>

次に、本開示の変形例（変形例1，2）について説明する。なお、上記実施の形態の表示デバイス10に対応する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

[0042] （2-1. 変形例1）

図15，図16は、本開示の変形例（変形例1）に係る表示素子（表示素子30A，30B）を斜視し、その構成を模式的に表したものである。本開示の表示素子は、本変形例の表示素子30A，30Bにおけるアクチュエータ33A，33Bのように、互いに直交する2方向に沿ったそれぞれの幅が互いに大きく異なるほど、即ち、アクチュエータの形状を細長くすることで、構造体22の平面部22Aの基板21に対する位置の変位量を大きくすることができる。

[0043] アクチュエータとして、カンチレバー型の圧電アクチュエータを用いる場合、その垂直方向への変位は、原理的には、長さの2乗にほぼ比例する。しかしながら、図1に示した表示デバイス10のように、画素毎にアクチュエータを配置する場合には、アクチュエータのフットプリントは構造体の大きさ以上にすることは難しい。そこで、アクチュエータを細長い形状とすることで、アクチュエータを構成するカンチレバー型の圧電アクチュエータ1ユニットの長さが長くなり、より大きな変位が可能となる。

[0044] 例えば、構造体22が $20\mu\text{m}$ ピッチ（構造体22の一辺の長さ）であるとき、上記実施の形態のように、例えば、構造体22とほぼ同じ大きさの正形状のアクチュエータ23を構成した場合、圧電アクチュエータ1ユニット23aの変位量は、 $2\mu\text{m}$ 程度となる。これに対して、上記のように、アクチュエータ（例えば、アクチュエータ33A）のサイズを $80\mu\text{m}\times 5\mu\text{m}$ とすると、圧電アクチュエータ1ユニット33aの長さ（ l_a ）は約 $80\mu\text{m}$ となり、その変位量は約 $27\mu\text{m}$ となり、正形状アクチュエータの1

2倍以上になる。アクチュエータが占める面積は一定であるため、アクチュエータを構成する圧電アクチュエータ1ユニットの本数は減るが、結果的に変位量は大きくなる。

[0045] 表1は、アクチュエータの長辺幅(μm)に対する変位量の計算結果を表したものである。上記実施の形態のように、矩形形状に形成したアクチュエータ23($20\mu\text{m}\times 20\mu\text{m}$)では $2.2\mu\text{m}$ であったのに対し、例えば、 $40\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ とした表示素子30A(図15)では $11.3\mu\text{m}$ 、 $80\mu\text{m}\times 5\mu\text{m}$ とした表示素子30B(図16)では $26.9\mu\text{m}$ であった。

[0046] [表1]

アクチュエータのサイズ	アクチュエータの長辺幅に対する変位量
$20\mu\text{m}\times 20\mu\text{m}$	$2.2\mu\text{m}$
$40\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$	$11.3\mu\text{m}$
$80\mu\text{m}\times 5\mu\text{m}$	$26.9\mu\text{m}$

[0047] 図17は、本変形例のように矩形形状のアクチュエータ(例えば、アクチュエータ33B)を備えた複数の表示素子(例えば、表示素子30B)をマトリクス状に配置する際の設計の一例を表したものである。図17に示したように、アクチュエータ33Bを、例えば、構造体22の一辺の幅分ずらしながら配置することで、アクチュエータのアスペクト比を変えても表示素子をマトリクス状に配置することができる。

[0048] (2-2. 変形例2)

図18は、本開示の変形例(変形例2)に係る表示素子(表示素子40)を斜視し、その構成を模式的に表したものである。本変形例の表示素子40は、アクチュエータ43を構成する圧電アクチュエータ1ユニットが、例えば接続部46を介して基板21面に対して垂直方向(Z軸方向)に積層された点が、上記実施の形態および変形例とは異なる。

[0049] 圧電膜223を構成する圧電体セラミックは、例えば、チタン酸ジルコン

酸鉛（Lead Zirconate Titanate；PZT）によって構成されている。このPZTは、一般に微細加工が難しい。また、圧電膜223上に配線パターンを形成する必要があるため、実際には、アクチュエータ43を構成する圧電アクチュエータ1ユニットには、一定の梁幅（例えば、図18におけるY軸方向の幅）が求められる。本変形例では、アクチュエータ43を構成する圧電アクチュエータ1ユニットを、Z軸方向に積層させた多層構造（ここでは、ユニット43a1、43a2の2層構造）とすることで、アクチュエータ43のフットプリントを抑えつつ、構造体22の平面部22Aの基板21に対する位置の変位量を大きくすることが可能となる。

[0050] <3. 適用例>

図19は、本開示の表示デバイス10を備えた表示装置1は、上記のように、ヘッドマウント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、あるいは上記のようにスマートフォンやタブレット等の電子機器に適用することができる。一例として、ヘッドマウントディスプレイ400の概略構成を説明する。

[0051] ヘッドマウントディスプレイ400は、例えば、表示部410と、筐体420と、装着部430とを有する。表示部410は、立体的な奥行きのある映像を表示する。具体的には、表示部410は、右目用の視差画像と左目用の視差画像とを個別に表示する。これにより、表示部410には、奥行きの感のある立体的な映像が表示される。

[0052] 筐体420は、表示装置1におけるフレームの役割を果たすものであり、この筐体420には、表示装置1を構成する各種光学部品等の様々なモジュール（図示せず）が収納されている。

[0053] なお、本変形例では、ユーザの頭部に装着する帽子型のヘッドマウントディスプレイを例に示したが、この他にも、例えばメガネ型のヘッドマウントディスプレイ等のいずれの形状の表示装置にも適用することができる。

[0054] また、本開示の半導体デバイスは、表示デバイスとして以外に、例えば、各アクチュエータを高速に振動させることでハプティクスデバイスとして用

いることもできる。

[0055] 以上、実施の形態および変形例（変形例 1，2）を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。

[0056] なお、本明細書中に記載された効果は、あくまで例示である。本開示の効果は、本明細書中に記載された効果に限定されるものではない。本開示が、本明細書中に記載された効果以外の効果を持っていたとしてもよい。

[0057] また、例えば、本開示は以下のような構成を取ることができる。

(1)

基板と、

マトリクス状に配置されると共に、平面部を有する複数の構造体と、

前記基板上に配置されると共に、前記複数の構造体をそれぞれ、前記基板の一の面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータとを備えた半導体デバイス。

(2)

前記複数の構造体の前記平面部は、それぞれ光反射面となっている、前記

(1) に記載の半導体デバイス。

(3)

前記複数の構造体の前記平面部には、それぞれ、1 または複数の発光素子が搭載されている、前記 (1) または (2) に記載の半導体デバイス。

(4)

前記圧電アクチュエータは、カンチレバー型のアクチュエータである、前記 (1) 乃至 (3) のうちのいずれかに記載の半導体デバイス。

(5)

前記圧電アクチュエータは、複数の前記カンチレバー型のアクチュエータが直列に接続されている、前記 (4) に記載の半導体デバイス。

(6)

前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれ、互いに直交する 2 方向に沿

ったそれぞれの幅が互いに異なる、前記（１）乃至（５）のうちのいずれかに記載の半導体デバイス。

（７）

前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれスパイラル形状を有する、前記（１）乃至（６）のうちのいずれかに記載の半導体デバイス。

（８）

前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれミアンダ形状を有する、前記（１）乃至（７）のうちのいずれかに記載の半導体デバイス。

（９）

前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれ多層構造を有する、前記（１）乃至（８）のうちのいずれかに記載の半導体デバイス。

（１０）

前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれユニモルフ構造を有する、前記（１）乃至（９）のうちのいずれかに記載の半導体デバイス。

（１１）

前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれバイモルフ構造を有する、前記（１）乃至（１０）のうちのいずれかに記載の半導体デバイス。

（１２）

前記複数の構造体と、前記複数の圧電アクチュエータとは、それぞれ接続部によって接続されている、前記（１）乃至（１１）のうちのいずれかに記載の半導体デバイス。

（１３）

前記接続部の長さは、各前記圧電アクチュエータによる各前記構造体の、前記基板の一の面に対する変動距離よりも長い、前記（１２）に記載の半導体デバイス。

（１４）

レンズおよび表示デバイスを含む光学系を備え、

前記表示デバイスは、

基板と、
マトリクス状に配置されると共に、平面部を有する複数の構造体と、
前記基板上に配置されると共に、前記複数の構造体をそれぞれ、前記基板の一面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータとを有する表示装置。

(15)

レンズおよび表示デバイスを含む光学系を有する表示装置を備え、
前記表示デバイスは、
基板と、
マトリクス状に配置された複数の構造体と、
前記基板上に配置されると共に、前記複数の構造体をそれぞれ、前記基板の一面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータとを備えた電子機器。

[0058] 本出願は、日本国特許庁において2016年10月19日に提出された日本特許出願番号2016-205224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。

[0059] 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] 基板と、
マトリクス状に配置されると共に、平面部を有する複数の構造体と、
、
前記基板上に配置されると共に、前記複数の構造体をそれぞれ、前記基板の一の面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータと
を備えた半導体デバイス。
- [請求項2] 前記複数の構造体の前記平面部は、それぞれ光反射面となっている、請求項1に記載の半導体デバイス。
- [請求項3] 前記複数の構造体の前記平面部には、それぞれ、1または複数の発光素子が搭載されている、請求項1に記載の半導体デバイス。
- [請求項4] 前記圧電アクチュエータは、カンチレバー型のアクチュエータである、請求項1に記載の半導体デバイス。
- [請求項5] 前記圧電アクチュエータは、複数の前記カンチレバー型のアクチュエータが直列に接続されている、請求項4に記載の半導体デバイス。
- [請求項6] 前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれ、互いに直交する2方向に沿ったそれぞれの幅が互いに異なる、請求項1に記載の半導体デバイス。
- [請求項7] 前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれスパイラル形状を有する、請求項1に記載の半導体デバイス。
- [請求項8] 前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれミアンダ形状を有する、請求項1に記載の半導体デバイス。
- [請求項9] 前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれ多層構造を有する、請求項1に記載の半導体デバイス。
- [請求項10] 前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれユニモルフ構造を有する、請求項1に記載の半導体デバイス。
- [請求項11] 前記複数の圧電アクチュエータは、それぞれバイモルフ構造を有す

る、請求項 1 に記載の半導体デバイス。

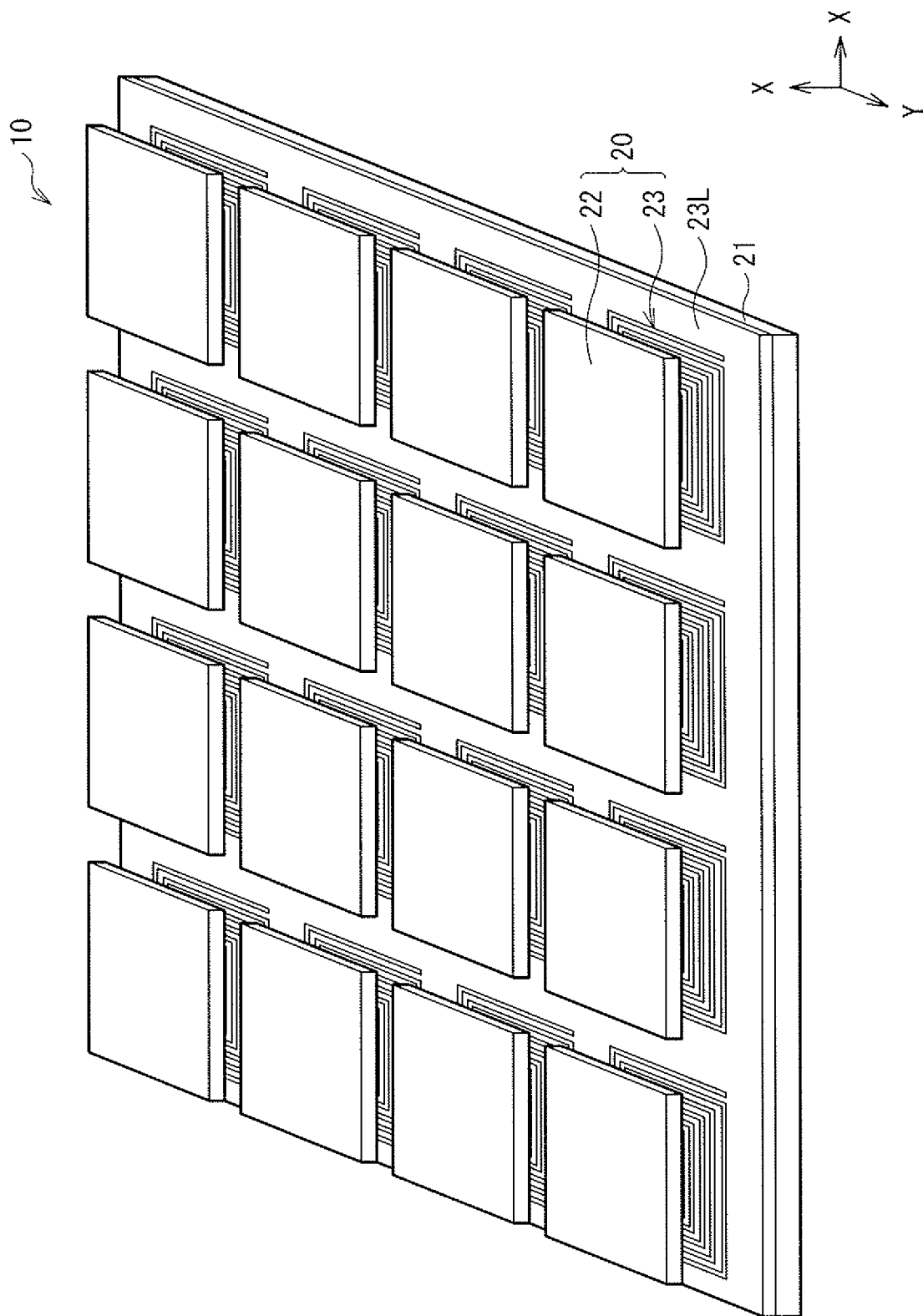
[請求項12] 前記複数の構造体と、前記複数の圧電アクチュエータとは、それぞれ接続部によって接続されている、請求項 1 に記載の半導体デバイス。

[請求項13] 前記接続部の長さは、各前記圧電アクチュエータによる各前記構造体の、前記基板の一の面に対する変動距離よりも長い、請求項 1 2 に記載の半導体デバイス。

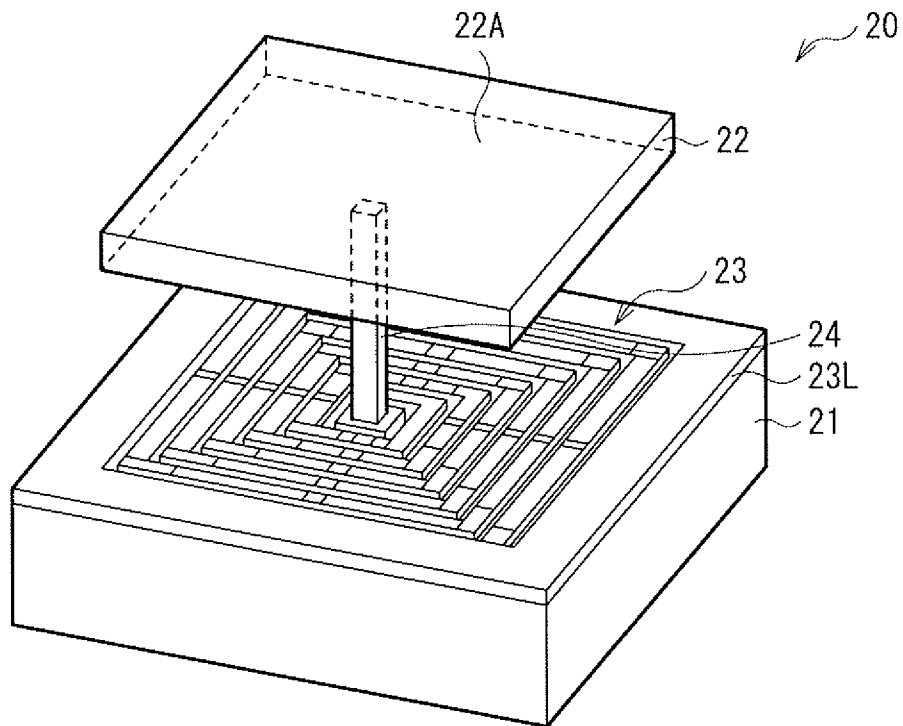
[請求項14] レンズおよび表示デバイスを含む光学系を備え、
前記表示デバイスは、
基板と、
マトリクス状に配置されると共に、平面部を有する複数の構造体と、
前記基板上に配置されると共に、前記複数の構造体をそれぞれ、前記基板の一の面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータと
を有する表示装置。

[請求項15] レンズおよび表示デバイスを含む光学系を有する表示装置を備え、
前記表示デバイスは、
基板と、
マトリクス状に配置された複数の構造体と、
前記基板上に配置されると共に、前記複数の構造体をそれぞれ、前記基板の一の面に対して垂直方向に沿って移動させる複数の圧電アクチュエータと
を備えた電子機器。

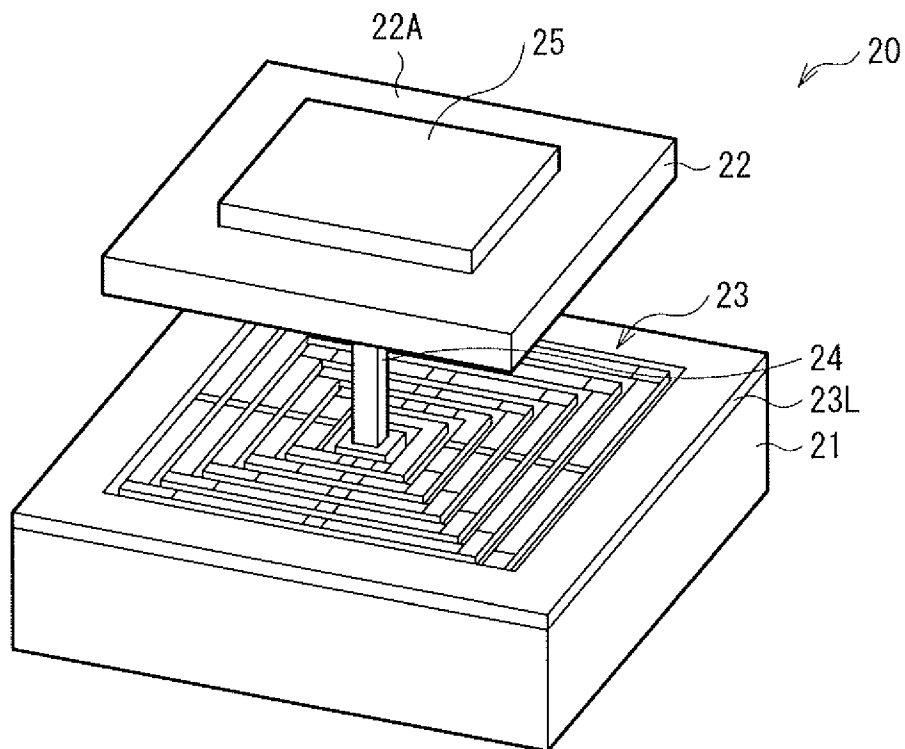
[図1]



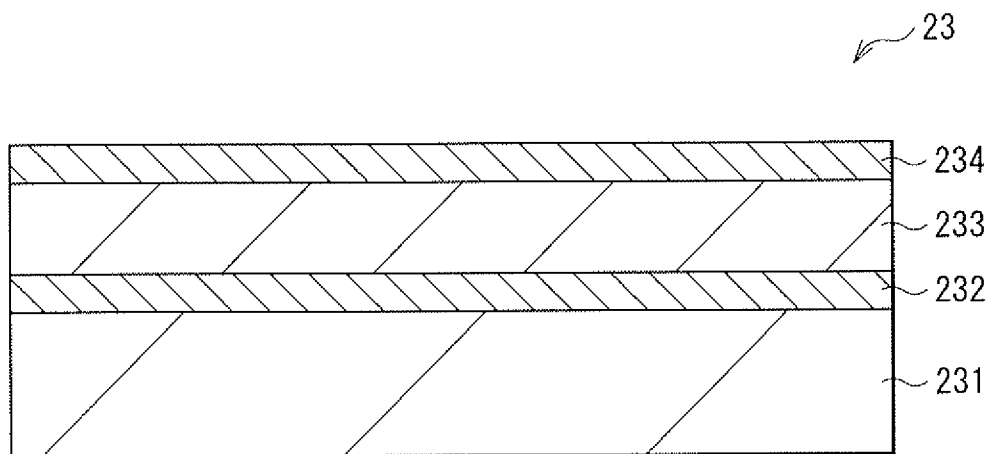
[図2]



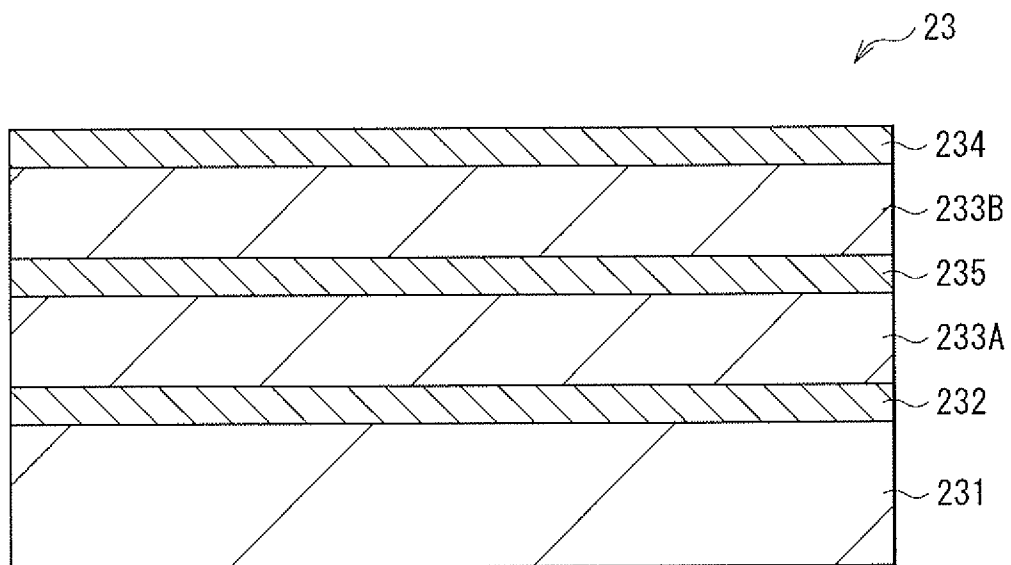
[図3]



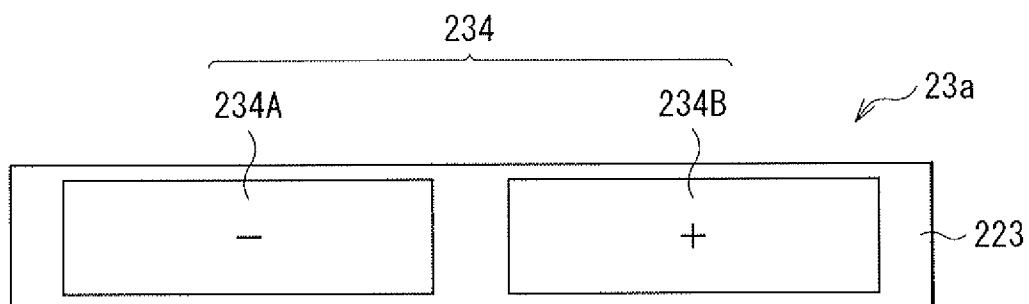
[図4]



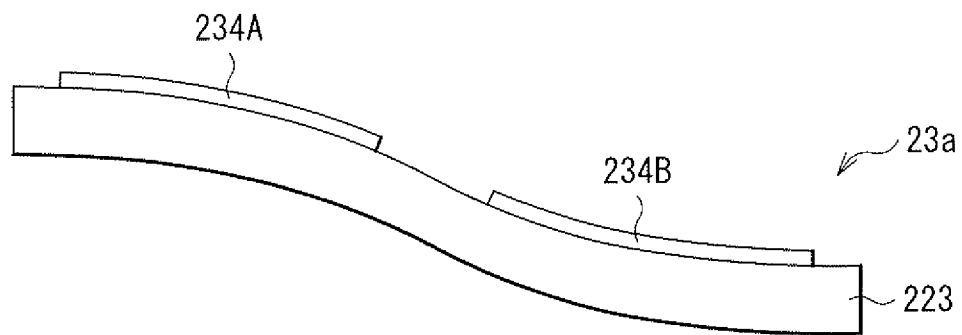
[図5]



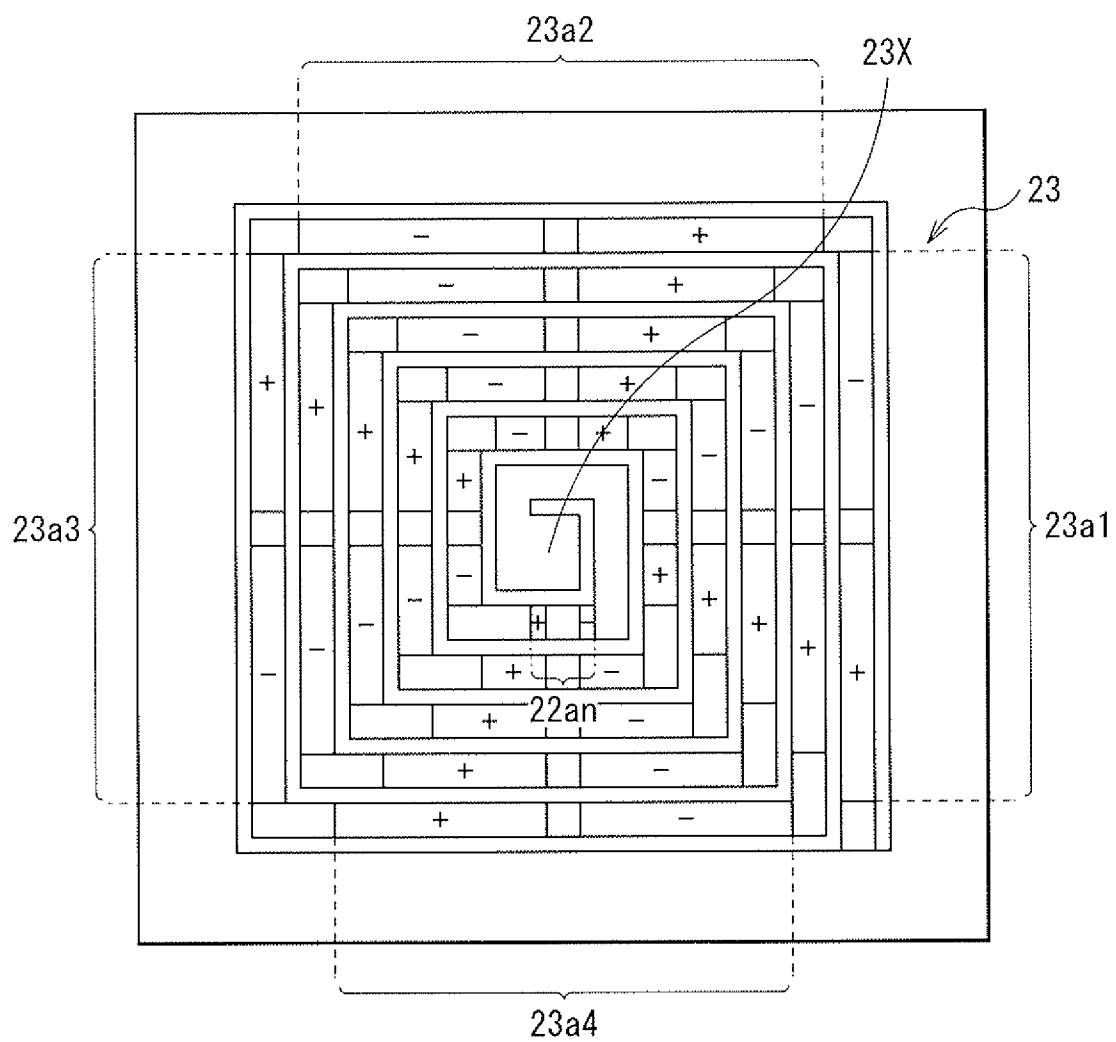
[図6A]



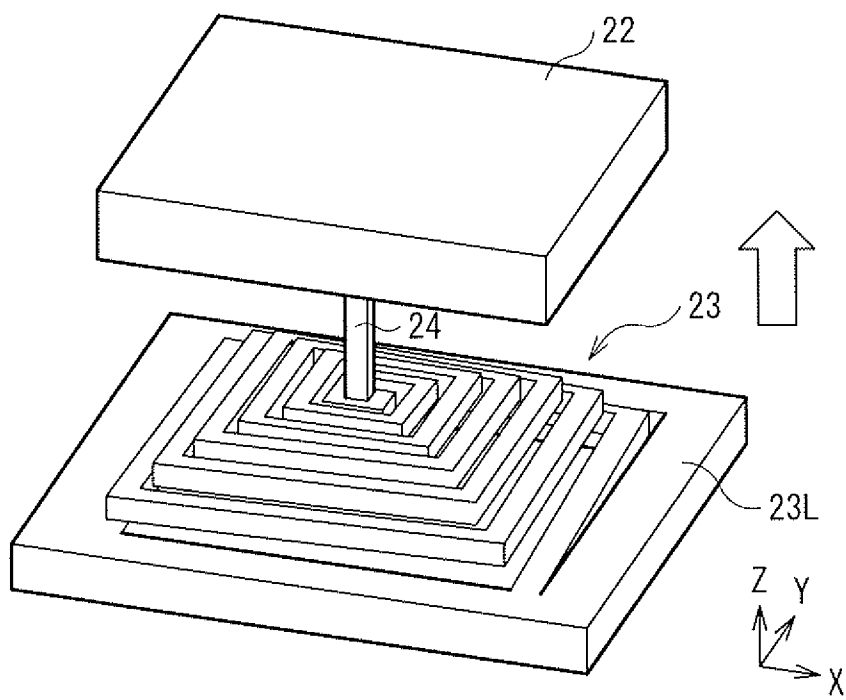
[図6B]



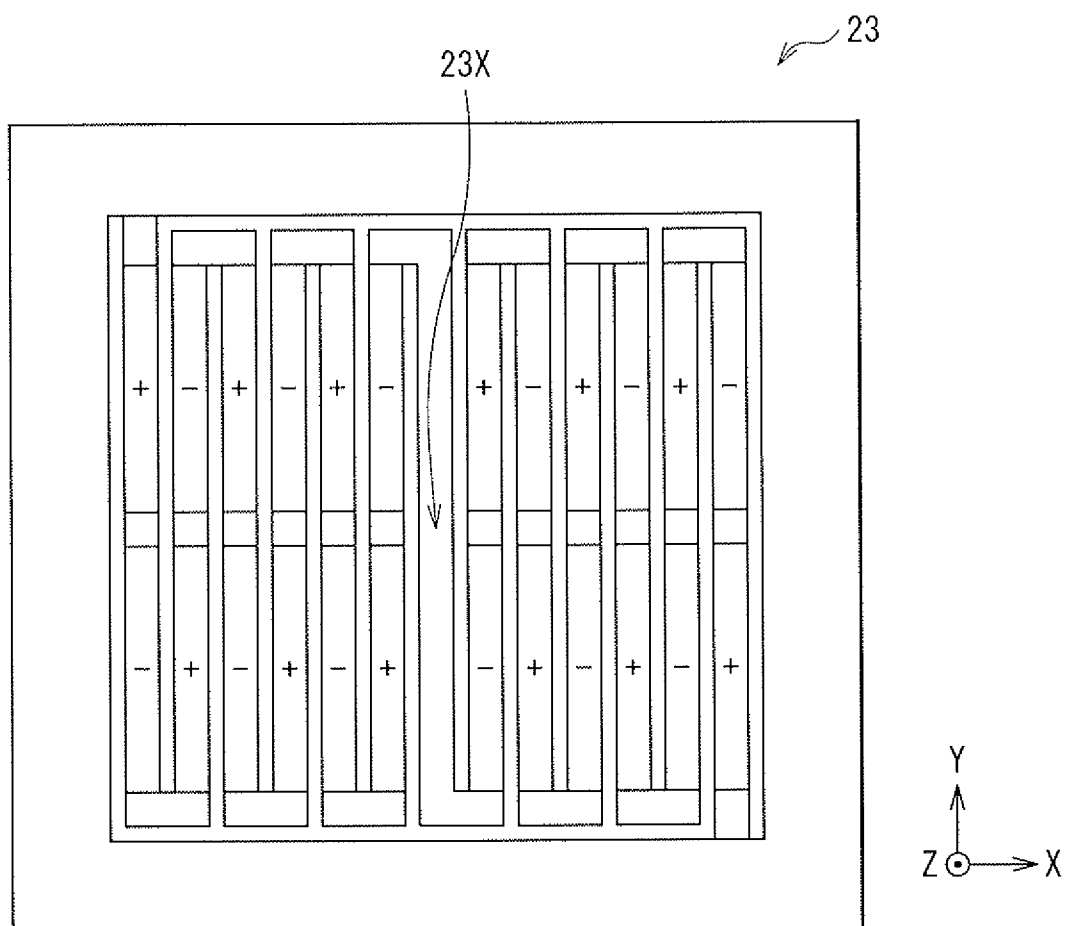
[図7]



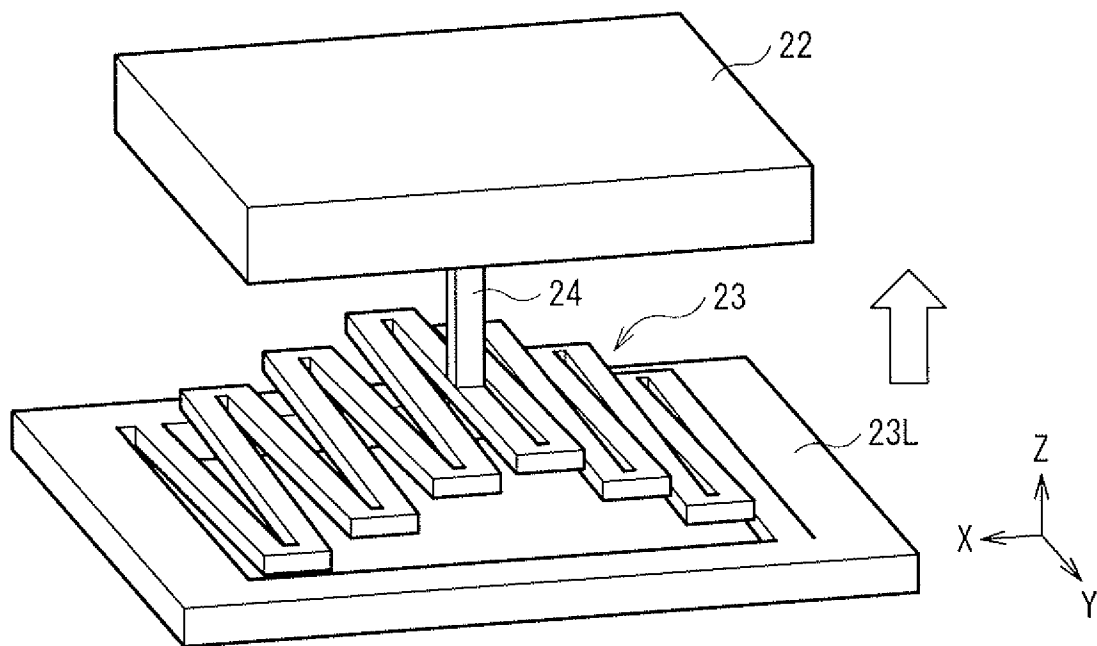
[図8]



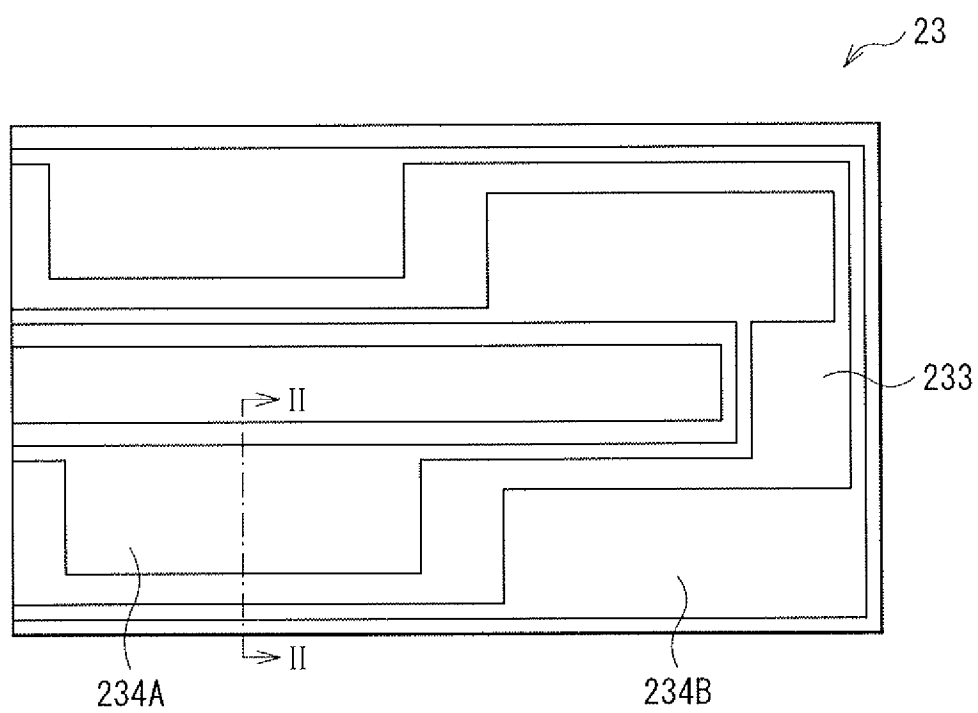
[図9]



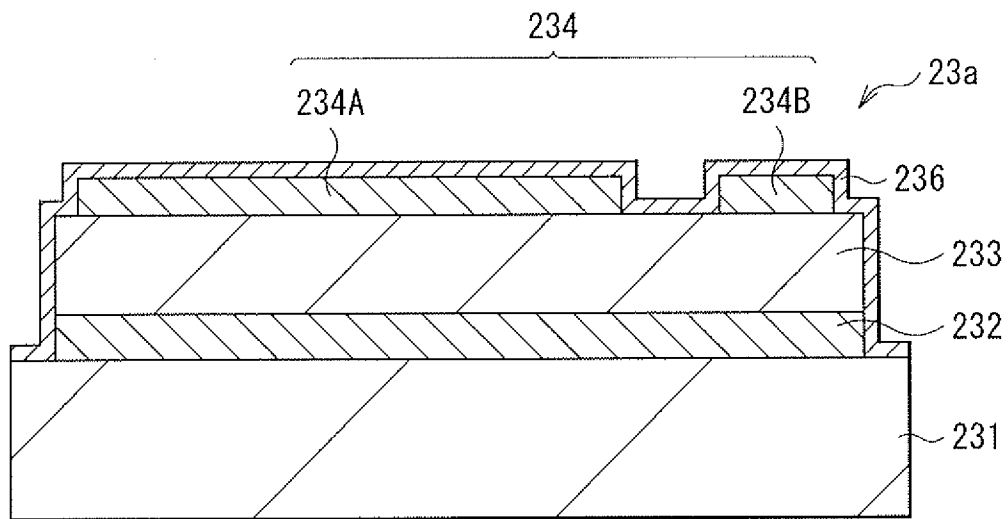
[図10]



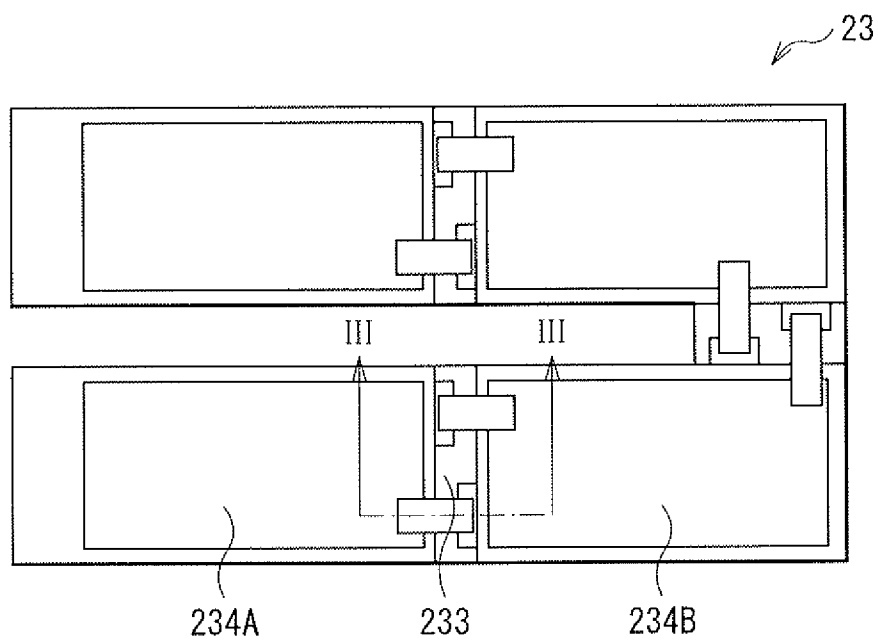
[図11A]



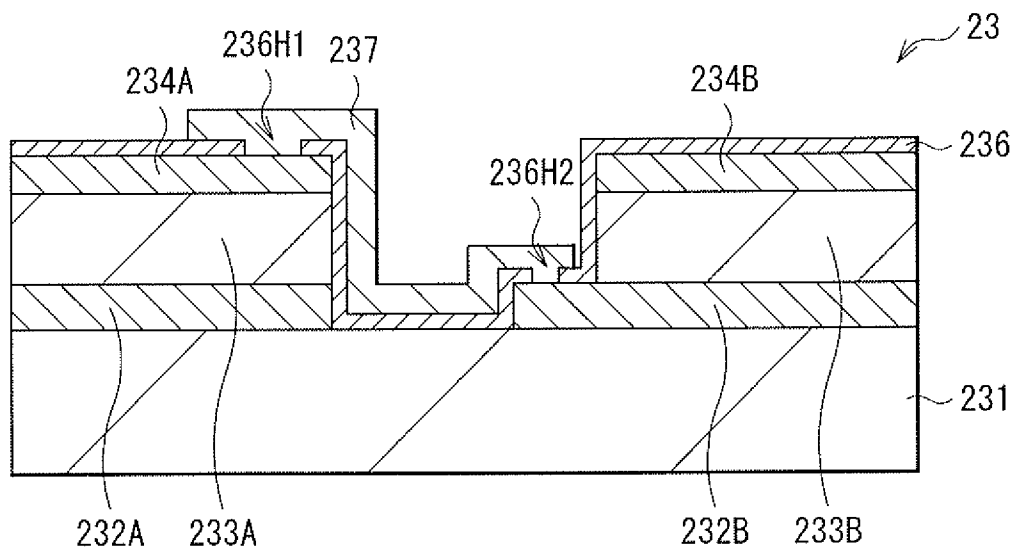
[図11B]



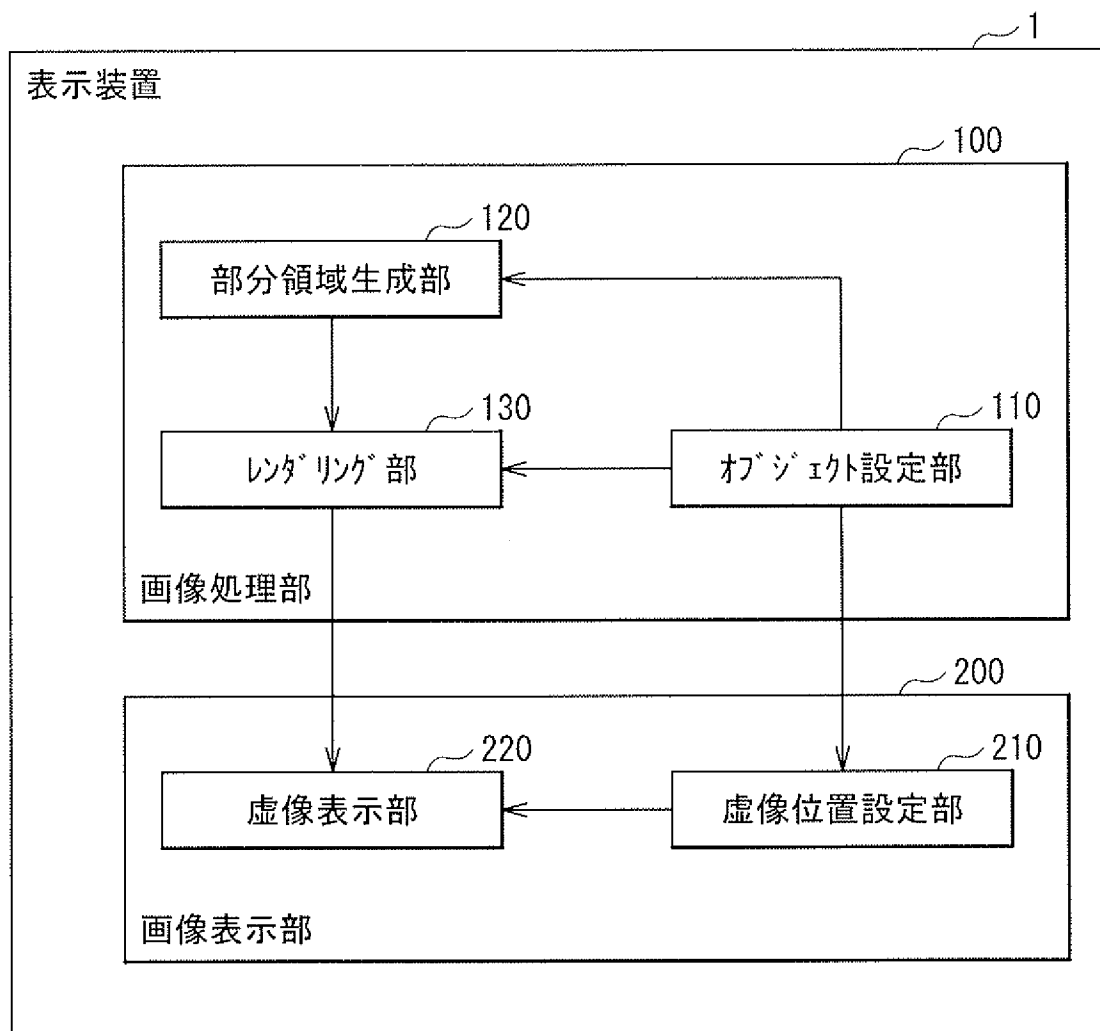
[図12A]



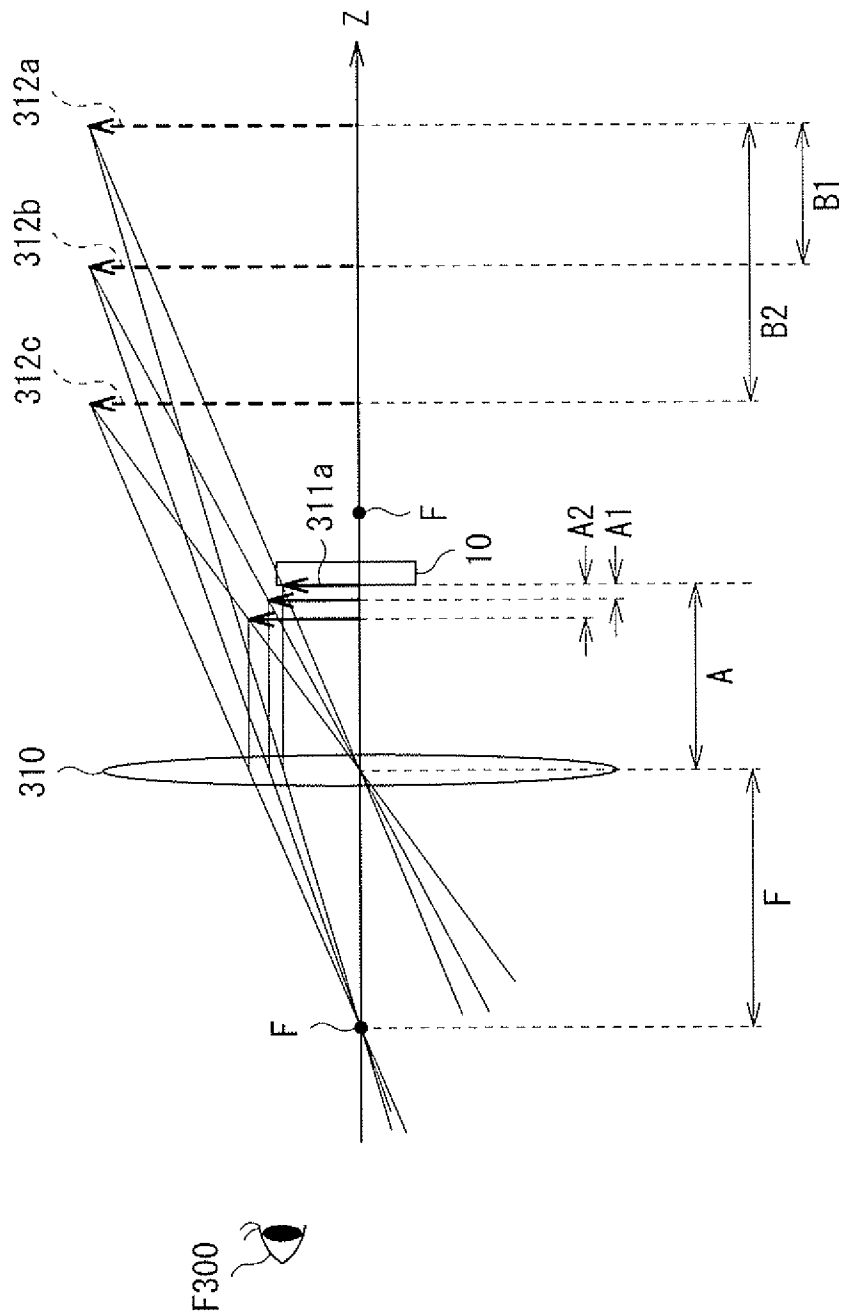
[図12B]



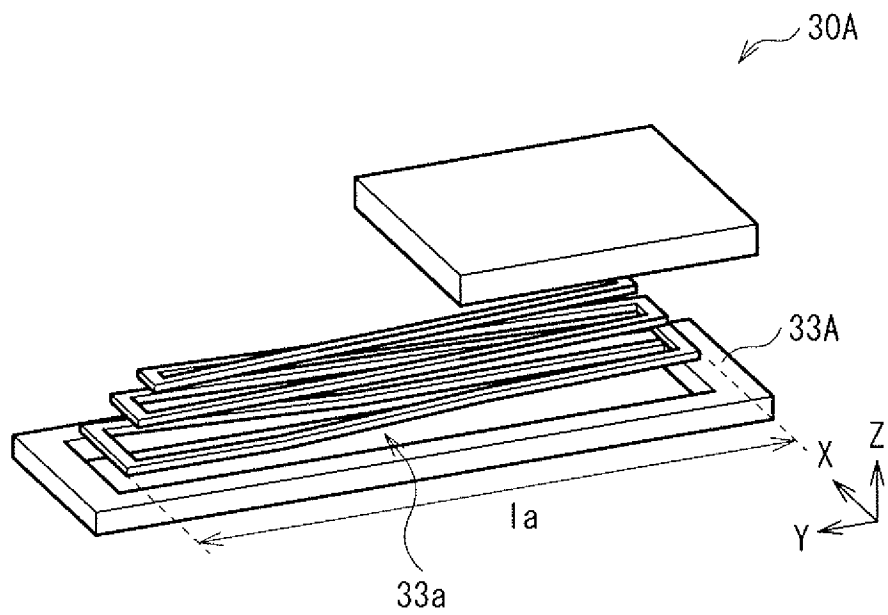
[図13]



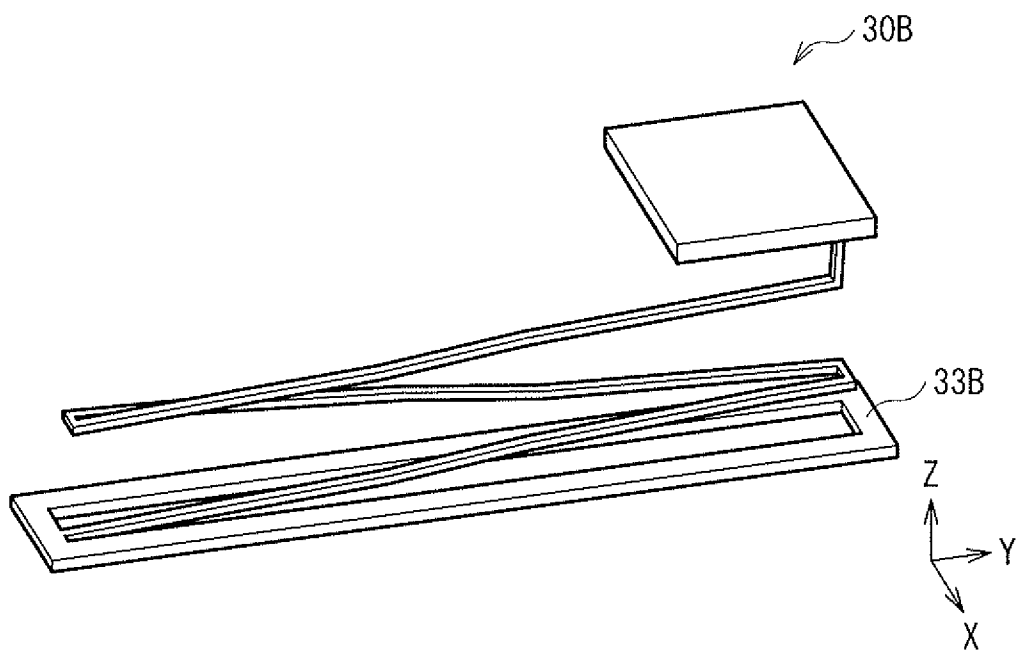
[図14]



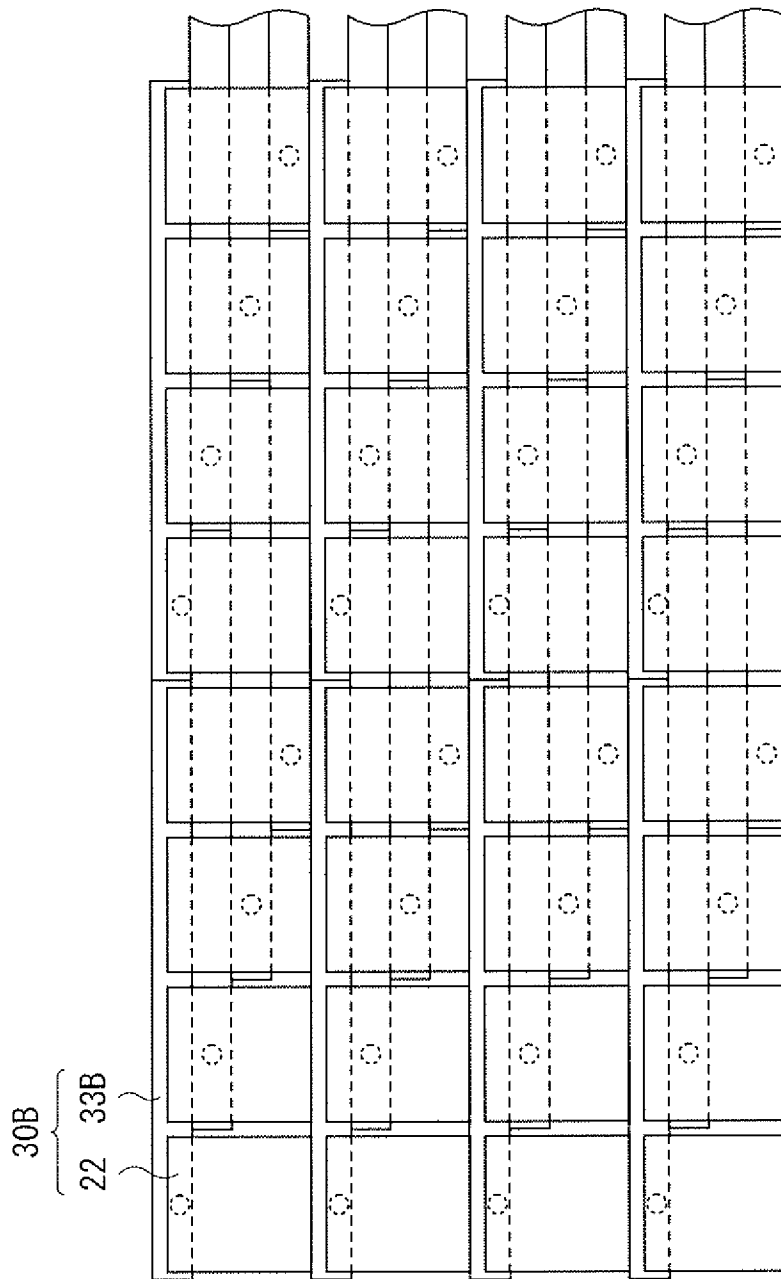
[図15]



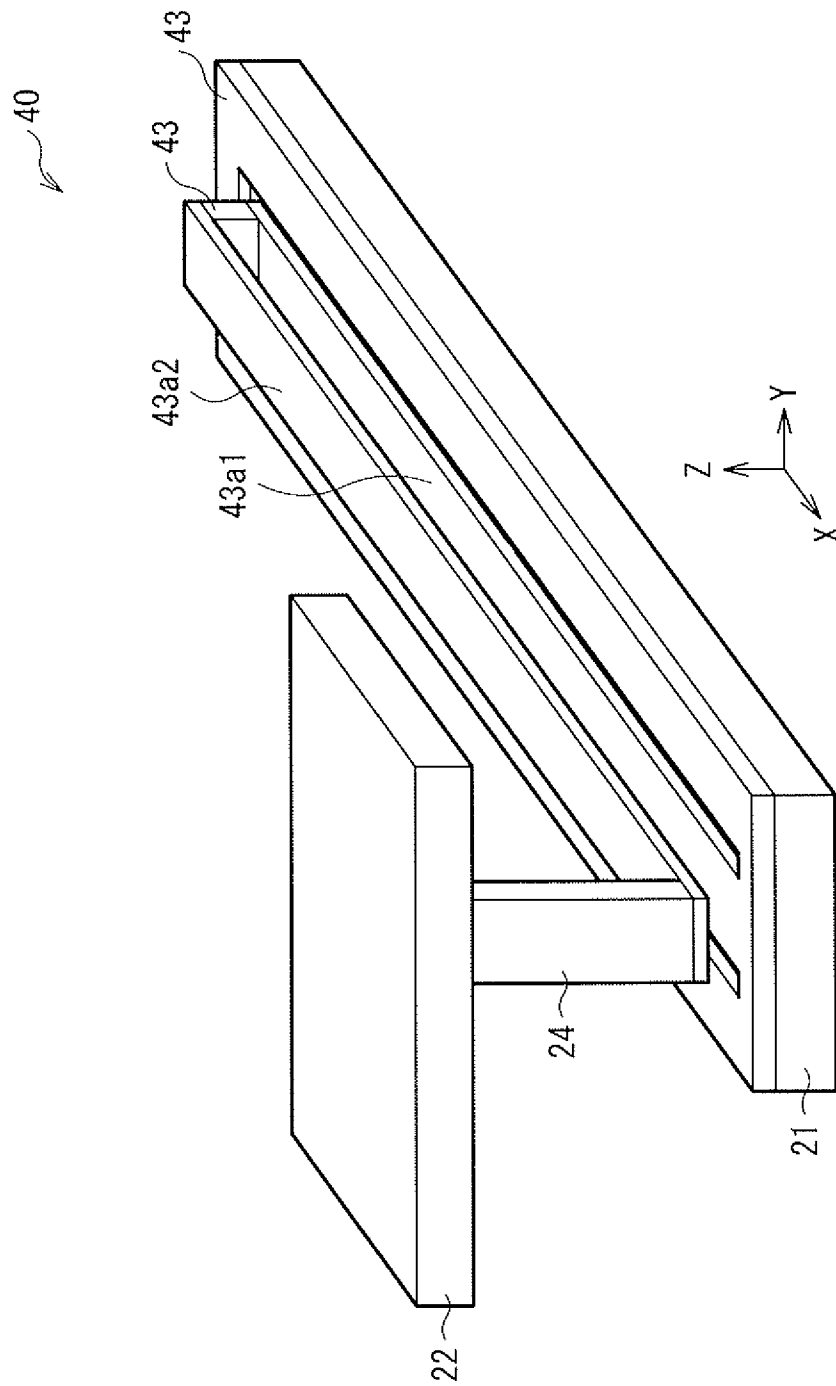
[図16]



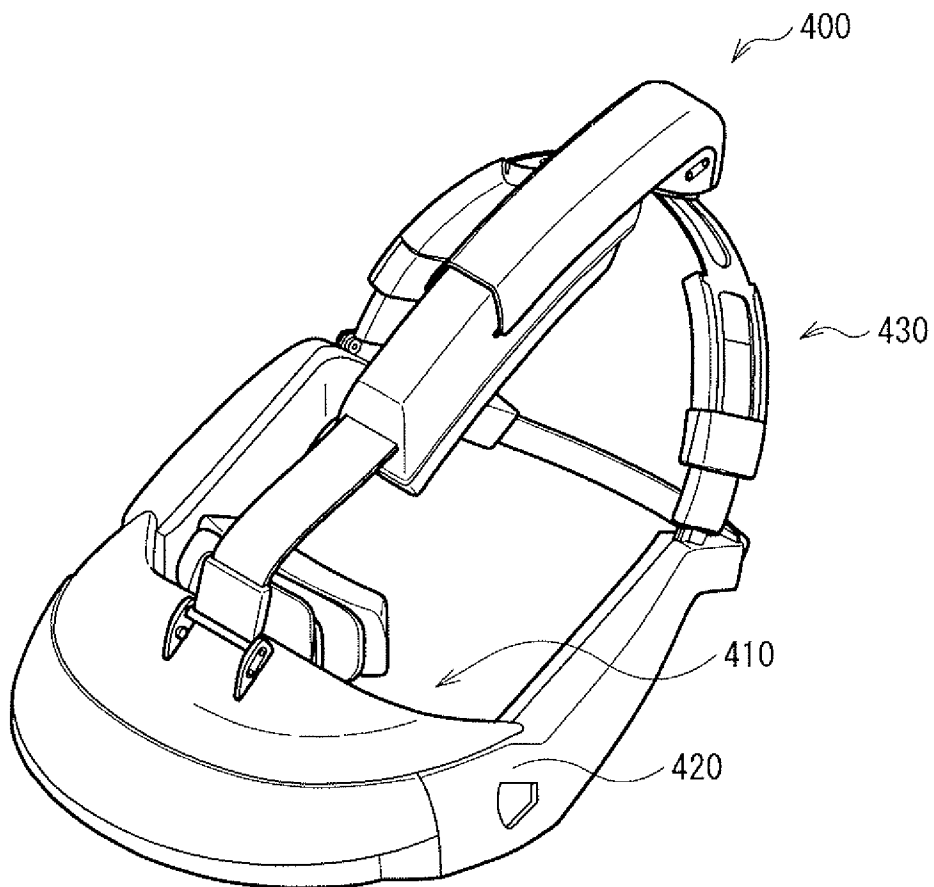
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/031931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B26/08(2006.01)i, B81B3/00(2006.01)i, G02B26/06(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G03B35/18(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)

G02B26/08, B81B3/00, G02B26/06, G02B27/02, G02B27/22, G03B35/18

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2011-112764 A (Seiko Epson Corp.), 09 June 2011 (09.06.2011), claim 7; paragraphs [0055] to [0063]; fig. 5 to 7 (Family: none)	1-2, 14-15 4-13 3
Y	JP 2005-531420 A (Silicon Light Machines Corp.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraphs [0025] to [0026]; fig. 5 & US 2004/0057101 A1 paragraphs [0036] to [0037]; fig. 5 & WO 2004/003620 A1	4-5
Y	JP 2011-97661 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraph [0027]; fig. 3 (Family: none)	6, 8

☒ 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
27 October 2017 (27.10.17)

Date of mailing of the international search report
07 November 2017 (07.11.17)

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/JP2017/031931

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 2005-43544 A (Ricoh Co., Ltd.), 17 February 2005 (17.02.2005), paragraphs [0013], [0069] to [0074]; fig. 6 to 7 (Family: none)	7, 9-11
Y	JP 2008-132577 A (Sony Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), paragraph [0031]; fig. 18 (Family: none)	12-13
A	JP 2004-504705 A (General Electric Co.), 12 February 2004 (12.02.2004), entire text; all drawings & US 6677709 B1 & WO 2002/007482 A2	3
A	US 2013/0027774 A1 (SELEX SISTEMI INTEGRATI S.P.A.), 31 January 2013 (31.01.2013), entire text; all drawings & EP 2551715 A1	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B26/08(2006.01)i, B81B3/00(2006.01)i, G02B26/06(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G03B35/18(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. G02B26/08, B81B3/00, G02B26/06, G02B27/02, G02B27/22, G03B35/18											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				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
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)											
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 Y A	JP 2011-112764 A (セイコーエプソン株式会社) 2011.06.09, 請求項 7, [0055]-[0063], 図 5-7 (ファミリーなし)	1-2, 14-15 4-13 3									
Y	JP 2005-531420 A (シリコン・ライト・マシーンズ・コーポレイシ ョン) 2005.10.20, [0025]-[0026], 図 5 & US 2004/0057101 A1, [0036]-[0037], 図 5 & WO 2004/003620 A1	4-5									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 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 </td> </tr> </table>				* 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						
* 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 27. 10. 2017		国際調査報告の発送日 07. 11. 2017									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 70%; border: none;"> 特許庁審査官 (権限のある職員) 右田 昌士 電話番号 03-3581-1101 内線 3295 </td> <td style="width: 30%; border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;"> 2L 9513 </td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員) 右田 昌士 電話番号 03-3581-1101 内線 3295	2L 9513						
特許庁審査官 (権限のある職員) 右田 昌士 電話番号 03-3581-1101 内線 3295	2L 9513										

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2011-97661 A (スタンレー電気株式会社) 2011.05.12, [0027], 図 3 (ファミリーなし)	6, 8
Y	JP 2005-43544 A (株式会社リコー) 2005.02.17, [0013], [0069]-[0074], 図 6-7 (ファミリーなし)	7, 9-11
Y	JP 2008-132577 A (ソニー株式会社) 2008.06.12, [0031], 図 18 (ファミリーなし)	12-13
A	JP 2004-504705 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 2004.02.12, 全文, 全図 & US 6677709 B1 & WO 2002/007482 A2	3
A	US 2013/0027774 A1 (SELEX SISTEMI INTEGRATI S. P. A.) 2013.01.31, 全文, 全図 & EP 2551715 A1	1-15