

(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1月18日(18.01.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/012108 A1

- (51) 国際特許分類:

<i>G02B 27/02</i> (2006.01)	<i>G02F 1/157</i> (2006.01)
<i>G02F 1/15</i> (2006.01)	<i>H04N 5/64</i> (2006.01)
<i>G02F 1/153</i> (2006.01)	<i>G02B 26/10</i> (2006.01)
- (72) 発明者: 角野 宏治 (KADONO Koji); 〒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). 町田 暁夫 (MACHIDA Akio); 〒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). 澤野 亮介 (SAWANO Ryosuke); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグローバルマニュファクチャリング&オペレーションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018828
- (22) 国際出願日: 2017年5月19日(19.05.2017)
- (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 2016-137798 2016年7月12日(12.07.2016) JP
- (74) 代理人: 山本 孝久, 外 (YAMAMOTO Takahisa et al.); 〒1410032 東京都品川区大崎4丁目3番2号 秋葉ビル301号 Tokyo (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).
- (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,

(54) Title: DIMMING DEVICE, IMAGE DISPLAY DEVICE, AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 調光装置、画像表示装置及び表示装置

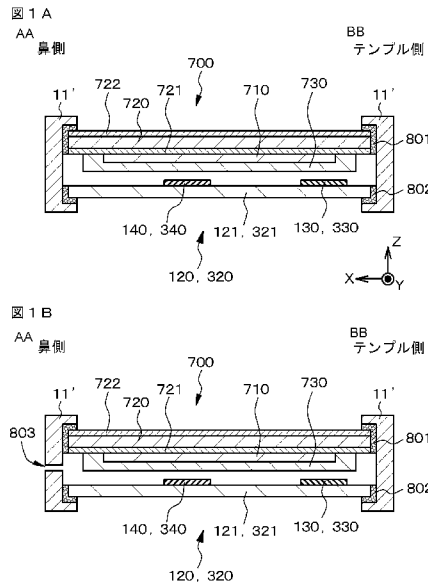


FIG. 1:
AA Nose side
BB Temple side

(57) Abstract: This image display device includes: an image forming device; an optical device 120, 320 having a virtual image forming region where a virtual image is formed on the basis of light emitted from the image forming device; and a dimming device 700 disposed facing the virtual image forming region while separated from the optical device, and adjusting the amount of light entering from outside. The dimming device 700 includes: a transparent protective substrate 720 into which external light enters; a dimming layer 710 formed above the surface of the protective substrate 720 facing



WO 2018/012108 A1

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, 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))

the optical device 120, 320; and a moisture-retaining layer 730 formed on the dimming layer 710.

(57) 要約 : 画像表示装置は、画像形成装置、画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有する光学装置 120, 320、及び、虚像形成領域に対向して、且つ、光学装置と離間して配置され、外部から入射する外光の光量を調整する調光装置 700 を備えており、調光装置 700 は、外光が入光する透明な保護基板 720、光学装置 120, 320 と対向する保護基板 720 の面上に形成された調光層 710、及び、調光層 710 上に形成された水分保持層 730 を備えている。

明 細 書

発明の名称：調光装置、画像表示装置及び表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、調光装置、係る調光装置を備えた画像表示装置、及び、係る画像表示装置を備えた表示装置に関し、より具体的には、頭部装着型ディスプレイ（HMD, Head Mounted Display）に用いられる表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、現実の環境（あるいはその一部）に付加情報としてバーチャルな物体や各種情報を電子情報として合成・提示する拡張現実技術（AR技術：Augmented Reality）が、注目を浴びている。この拡張現実技術を実現するために、視覚情報を提示する装置として、例えば、頭部装着型ディスプレイが検討されている。そして、応用分野として、現実の環境における作業支援が期待されており、例えば、道路案内情報の提供、メンテナンス等を行う技術者に対する技術情報提供等を挙げることができる。特に、頭部装着型ディスプレイは、手がふさがられることがないため、非常に便利である。また、屋外を移動しながら映像や画像を楽しみたい場合にも、視界に映像や画像と外部環境とを同時に捉えることができるため、スムーズな移動が可能となる。

[0003] 画像形成装置によって形成された2次元画像を虚像光学系により拡大虚像として観察者に観察させるための虚像表示装置（表示装置）が周知である。そして、この表示装置において2次元画像に基づく虚像を形成することで、観察者は、外界の像と形成された虚像とを重畳して見ることができる。ところで、表示装置の置かれた周囲の環境が非常に明るい場合や、形成された虚像の内容によっては、観察者が観察する虚像に十分なコントラストが与えられないといった問題が生じ得る。そこで、このような問題を解決する手段、即ち、調光装置を備えた虚像表示装置（表示装置）が、例えば、特開2012-252091号公報から周知である。

[0004] 然るに、調光装置を構成する調光層をエレクトロクロミック材料から構成

し、エレクトロクロミック材料の酸化還元反応によって発生する物質の色変化を応用して光の透過率を変化させる場合、調光層内部において水分が無くなってしまうと調光層に色変化が生じなくなるといった現象が生じる。

[0005] 特開2007-101947号公報の請求項1には、透明基板の上に、第一透明導電膜、多孔質状で電子リーク性の固体電解質膜、電子リーク性のエレクトロクロミック膜、第二透明導電膜を順次積層成膜し、第二透明導電膜の上に透明の封止材を介して透明封止基板を貼り合わせて透過型に構成して成るエレクトロクロミック素子が開示されている。そして、更には、封止材は吸湿性を有する封止材であり、封止材の膜厚は50 μ m以上、好ましくは50~500 μ mであるし（同請求項6参照）、吸湿性を有する封止材は、エポキシ樹脂、PVA、PVBのいずれかである（同請求項7参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-252091号公報

特許文献2：特開2007-101947号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特開2007-101947号公報に開示された技術において、封止材は H_2O 、 H^+ 、 OH^- を内部保留することができる結果、エレクトロクロミック素子の着色・消色により固体電解質膜から発生する O_2 ガス又は H_2 ガスの一部は、エレクトロクロミック膜及び透明導電膜又は反射膜兼電極膜を透過して、 H_2O 、 H^+ 、 OH^- を内部保留する封止材内の H_2O に取り込まれる。それ故、固体電解質膜から発生する O_2 ガス又は H_2 ガスが、固体電解質膜とエレクトロクロミック膜の界面で蓄積され難くなり、固体電解質膜とエレクトロクロミック膜との界面での膜剥離が起こり難くなるとされている。しかしながら、特開2007-101947号公報に開示された封止材は、あくまでも、エレクトロクロミック素子の内部において発生する O_2 ガス又は H_2 ガスの一部を

取り込むものである。特開2007-101947号公報には、エレクトロクロミック素子内部において水分が無くなってしまうとエレクトロクロミック素子に色変化が生じなくなるといった現象の発生抑制のための手段に関して、何ら、言及されていない。

[0008] 従って、本開示の目的は、調光層内部において水分が無くなると調光層に色変化が生じなくなるといった現象の発生抑制を可能とする構成、構造の調光装置、係る調光装置を備えた画像表示装置、及び、係る画像表示装置を備えた表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の目的を達成するための本開示の画像表示装置は、

(a) 画像形成装置、

(b) 画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有する光学装置、及び、

(c) 虚像形成領域に対向して、且つ、光学装置と離間して配置され、外部から入射する外光の光量を調整する調光装置、を備えており、

調光装置は、

(c-1) 外光が入光する透明な保護基板、

(c-2) 光学装置と対向する保護基板の面上に形成された調光層、及び、

、

(c-3) 調光層上に形成された水分保持層、

を備えている。

[0010] 上記の目的を達成するための本開示の表示装置は、

(A) 観察者の頭部に装着されるフレーム、及び、

(B) フレームに取り付けられた画像表示装置、

を備えた表示装置であって、

画像表示装置は、

(a) 画像形成装置、

(b) 画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有する光学装置、及び、

(c) 虚像形成領域に対向して、且つ、光学装置と離間して配置され、外部から入射する外光の光量を調整する調光装置、

を備えており、

調光装置は、

(c-1) 外光が入光する透明な保護基板、

(c-2) 光学装置と対向する保護基板の面上に形成された調光層、及び

、

(c-3) 調光層上に形成された水分保持層、

を備えている。

[0011] 上記の目的を達成するための本開示の調光装置は、

外光が入光する透明な保護基板、

保護基板上に形成された調光層、

調光層上に形成された水分保持層、及び、

水分保持層の上又は上方に配設された水蒸気透過性透明基板、

を備えている。

発明の効果

[0012] 本開示の調光装置、画像表示装置及び表示装置にあつては、水分保持層が備えられているので、調光装置内において水分が無くなってしまうと調光装置に色変化が生じなくなるといった現象の発生を抑制することができる。尚、本明細書に記載された効果はあくまで例示であつて限定されるものではなく、また、付加的な効果があつてもよい。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1A及び図1Bは、実施例1の画像表示装置及びその変形例の一部分をXZ平面で切断したときの模式的な断面図である。

[図2]図2A及び図2Bは、実施例1の画像表示装置の変形例の一部分をXZ平面で切断したときの模式的な断面図である。

[図3]図3 A及び図3 Bは、実施例1の画像表示装置の変形例の一部分をX Z平面で切断したときの模式的な断面図である。

[図4]図4 A及び図4 Bは、実施例1の画像表示装置の変形例の一部分をX Z平面で切断したときの模式的な断面図である。

[図5]図5 A及び図5 Bは、実施例1の画像表示装置の変形例の一部分をX Z平面で切断したときの模式的な断面図である。

[図6]図6 A及び図6 Bは、実施例1の画像表示装置の変形例の一部分をX Z平面で切断したときの模式的な断面図である。

[図7]図7 Aは、調光装置を正面から眺めた模式図であり、図7 Bは、実施例1の画像表示装置の一部分を矢印B-Bに沿って切断したときの(Y Z平面で切断したときの)模式的な断面図である。

[図8]図8 A及び図8 Bは、それぞれ、調光装置の一部分をX Z平面で切断したときの模式的な断面図、及び、表示装置を側面から眺めた模式図である。

[図9]図9は、実施例1の画像表示装置の概念図である。

[図10]図10は、反射型体積ホログラム回折格子の一部を拡大して示す模式的な断面図である。

[図11]図11は、実施例1の表示装置を上方から眺めた模式図である。

[図12]図12は、実施例1の表示装置を正面から眺めた模式図である。

[図13]図13は、実施例2の画像表示装置の概念図である。

[図14]図14は、実施例3の画像表示装置(実施例1の変形例)の概念図である。

[図15]図15は、実施例3の画像表示装置(実施例2の変形例)の概念図である。

[図16]図16は、実施例4の表示装置における画像表示装置の概念図である。

[図17]図17 A及び図17 Bは、それぞれ、実施例5の表示装置を上方から眺めた模式図、及び、照度センサを制御する回路の模式図である。

[図18]図18 A及び図18 Bは、それぞれ、実施例6の表示装置を上方から

眺めた模式図、及び、照度センサを制御する回路の模式図である。

[図19]図19は、実施例7の表示装置を上方から眺めた模式図である。

[図20]図20は、図19に示した実施例7の表示装置における光学装置及び調光装置の模式的な正面図である。

[図21]図21は、実施例7の別の表示装置を上方から眺めた模式図である。

[図22]図22は、実施例8の画像表示装置の概念図である。

[図23]図23は、実施例8の画像表示装置の概念図である。

[図24]図24は、実施例8の画像表示装置の変形例における光学系を説明する概念図である。

[図25]図25A及び図25Bは、実施例9の表示装置における光学装置を上から眺めた模式図である。

[図26]図26A及び図26Bは、それぞれ、実施例9の表示装置の変形例における光学装置を上から眺めた模式図、及び、横から眺めた模式図である。

[図27]図27A及び図27Bは、実施例10の調光装置の模式的な断面図である。

[図28]図28A及び図28Bは、実施例10の調光装置の模式的な断面図である。

[図29]図29は、調光装置の変形例の模式的な正面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して、実施例に基づき本開示を説明するが、本開示は実施例に限定されるものではなく、実施例における種々の数値や材料は例示である。尚、説明は、以下の順序で行う。

1. 本開示の調光装置、画像表示装置及び表示装置、全般に関する説明
2. 実施例1（本開示の画像表示装置及び表示装置、第1-B構造の光学装置／第1構成の画像形成装置、本開示の調光装置）
3. 実施例2（実施例1の変形、第1-B構造の光学装置／第2構成の画像形成装置）
4. 実施例3（実施例1～実施例2の変形、第1-A構造の光学装置／第1

構成・第2構成の画像形成装置)

5. 実施例4 (実施例2～実施例3の変形、第2構造の光学装置／第2構成の画像形成装置)

6. 実施例5 (実施例1～実施例4の変形)

7. 実施例6 (実施例1～実施例5の変形)

8. 実施例7 (実施例1～実施例6の変形)

9. 実施例8 (実施例1～実施例7の変形)

10. 実施例9 (実施例4の変形)

11. 実施例10 (本開示の調光装置)

12. その他

[0015] <本開示の調光装置、画像表示装置及び表示装置、全般に関する説明>

本開示の表示装置において、少なくとも保護基板の縁部はフレーム(具体的には、例えば、リム部)に固定されている形態とすることができる。そして、この場合、保護基板の縁部は、水蒸気を透過し得る接着剤を介してフレーム(具体的には、例えば、リム部)に固定されている形態とすることができる。あるいは又、調光装置と光学装置との間の空間は外部と連通している形態とすることができる。水蒸気を透過し得る接着剤として、水蒸気拡散性の高いシリコン系やエチレンビニルアルコール系コポリマー、スチレン系ブタジエン等の非極性材料を主剤とした接着剤を挙げることができ、係る接着剤の水分透過率の値として、 2×10 グラム/ $m^2 \cdot$ 日乃至 1.1×10^3 グラム/ $m^2 \cdot$ 日を例示することができる。尚、水分透過率の測定は、JIS K 7129:2008に基づいて行うことができ、 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ の試験片に対して、試験温度 $25^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $90 \pm 2\%$ の条件下、試験を実施する。測定は乾湿センサを用いて行う。

[0016] 本開示の調光装置において、保護基板の外縁と水蒸気透過性透明基板の外縁とは、封止部材によって封止されている形態とすることができる。そして、この好ましい形態を含む本開示の調光装置において、水蒸気透過性透明基板は、水分保持層の上方に配設されている形態とすることができる。即ち、

水蒸気透過性透明基板と水分保持層との間には空間が存在する形態とすることができる。封止部材は、上述した水蒸気を透過し得る接着剤から構成することができる。あるいは又、水蒸気透過性透明基板と水分保持層との間に存在する空間は外部と連通している形態とすることができ、この場合、封止部材に貫通孔が設けられている形態とすることができる。シール剤とも呼ばれる封止部材として、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、エンチオール系樹脂、シリコーン系樹脂、変性ポリマー樹脂等の、熱硬化型、光硬化型、湿気硬化型、嫌気硬化型等の各種樹脂を用いることができる。

[0017] 本開示の画像表示装置、あるいは又、上記の好ましい形態を含む本開示の表示装置を構成する画像表示装置、あるいは又、上記の好ましい形態を含む本開示の調光装置（以下、これらを総称して、『本開示の画像表示装置等』と呼ぶ場合がある）において、保護基板を構成する材料の水分透過率は 10^{-2} グラム/ $m^2 \cdot$ 日以下である形態とすることができる。保護基板を構成する材料の水分透過率の測定、あるいは又、後述する水蒸気透過性透明基板を構成する材料の水分透過率の測定は、上記のJIS規格に基づいて行うことができる。

[0018] 更には、上記の好ましい形態を含む本開示の画像表示装置、上記の好ましい形態を含む本開示の表示装置において、調光装置は、

(c-4) 水分保持層の上に配設された水蒸気透過性透明基板、を更に備えている形態とすることができる。そして、この場合、水蒸気透過性透明基板を構成する材料の水分透過率は、保護基板を構成する材料の水分透過率の10倍以上であることが好ましい。更には、これらの場合、水蒸気透過性透明基板は、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、シクロオレフィン系樹脂、アクリレート系樹脂、ウレタン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂又はポリイミド樹脂から成る形態とすることができる。

[0019] 更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の画像表示装置等にお

いて、水分保持層は、エポキシ系樹脂、ポリビニルアルコール及びポリビニルブチラールといったポリビニル系樹脂、水分含有ゲル、多孔質材料から成る群から選択された少なくとも1種類の材料から成る形態とすることができる。水分含有ゲルとして、例えば、ポリアクリル酸ナトリウム及び末端にデンドロン基を有するポリエチレングリコールの混合物を例示することができるし、多孔質材料として有機シラン化合物で表面修飾されたシリカ等を挙げることができる。

[0020] 更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の画像表示装置等において、保護基板と調光層との間には、水蒸気バリア層が設けられている形態とすることができる。そして、この場合、水蒸気バリア層は、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸化ニオブ等の無機材料、塩化ビニリデン、ポリアクリレート等の有機材料、及び、アルミニウム箔から成る群から選択された少なくとも1種類の材料から成る形態とすることができる。水蒸気バリア層の形成は、例えば、PVD法やCVD法、レーザーアブレーション法、原子層堆積法（ALD法）に基づき行うことができる。

[0021] 更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の画像表示装置等において、調光層は、エレクトロクロミック材料層を備えている形態とすることができる。そして、この場合、調光層は、第1電極、エレクトロクロミック材料層及び第2電極の積層構造を有し、エレクトロクロミック材料層は、還元着色層、電解質層及び酸化着色層の積層構造を有する形態とすることができる。遮光率の制御は、例えば、単純マトリクス方式に基づき行うことができる。即ち、

第1電極は、第1の方向に延びる複数の帯状の第1電極セグメントから構成されており、

第2電極は、第1の方向とは異なる第2の方向に延びる複数の帯状の第2電極セグメントから構成されており、

第1電極セグメントと第2電極セグメントの重複領域（調光装置の遮光率に変化する最小単位領域）に対応する調光装置の部分の遮光率の制御は、第

1 電極セグメント及び第2電極セグメントに印加する電圧の制御に基づき行われる形態とすることができる。第1の方向と第2の方向とは直交している形態を例示することができる。あるいは又、調光装置の遮光率が変化する最小単位領域の遮光率の制御のために、最小単位領域のそれぞれに薄膜トランジスタ(TFT)を設けてもよい。即ち、遮光率の制御をアクティブマトリクス方式に基づき行ってもよい。あるいは又、第1電極及び第2電極の少なくとも一方を所謂ベタ電極(パターニングされていない電極)とすることもできる。

[0022] 更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の画像表示装置等において、保護基板は、ソーダライムガラス、白板ガラス等の透明なガラス基板、プラスチック基板、プラスチック・シート、プラスチック・フィルムから成る形態とすることができる。ここで、プラスチックとして、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、酢酸セルロース等のセルロースエステル、ポリフッ化ビニリデンあるいはポリテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとの共重合体等のフッ素ポリマー、ポリオキシメチレン等のポリエーテル、ポリアセタール、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、メチルペンテンポリマー等のポリオレフィン、ポリアミドイミドあるいはポリエーテルイミド等のポリイミド、ポリアミド、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフッ化ビニリデン、テトラアセチルセルロース、ブROM化フェノキシ、ポリアリレート、ポリスルフォン等を挙げることができる。尚、必要に応じて、前述したとおり、保護基板と調光層との間に水蒸気バリア層を設ければよく、これによって、保護基板は全体として水蒸気を通過させ難くなる。即ち、保護基板は、全体として、水分透過率が 10^{-2} グラム/m²・日以下であることを満足する。保護基板の外面には、有機/無機混合層から成るハードコート層や、フッ素系樹脂から成る反射防止膜を形成してもよい。

[0023] 更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の画像表示装置、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置において、光学装置は、

(b-1) 画像形成装置から入射された光が内部を全反射により伝播した後、観察者に向けて出射される導光板、

(b-2) 導光板に入射された光が導光板の内部で全反射されるように、導光板に入射された光を偏向する第1偏向手段、及び、

(b-3) 導光板の内部を全反射により伝播した光を偏向して導光板から出射させる第2偏向手段、

を備えており、

第2偏向手段によって光学装置の虚像形成領域が構成される形態とすることができる。このような光学装置を、便宜上、『第1構造の光学装置』と呼ぶ。尚、「全反射」という用語は、内部全反射、あるいは、導光板内部における全反射を意味する。調光装置の射影像内に第2偏向手段（虚像形成領域）が位置する。

[0024] 調光装置において遮光率の値を高くする領域は、調光装置の一部の領域であってもよい。即ち、実際に虚像が形成される第2偏向手段の領域（例えば、第2偏向手段の一部の領域）に対向した調光装置の領域の遮光率を制御してもよい。云い換えれば、画像形成装置から出射される光に基づき虚像形成領域の一部分において虚像が形成されるとき、調光装置への虚像の投影像が含まれる調光装置の虚像投影領域（光学装置における虚像形成領域に対応した調光装置の領域）の遮光率が、調光装置の他の領域の遮光率よりも高くなるように、調光装置が制御してもよい。尚、調光装置において虚像投影領域の位置は固定されたものでなく、虚像の形成位置に依存して変化し、また、虚像投影領域の数も、虚像の数（あるいは一連の虚像群の数、ブロック化された虚像群の数等）に依存して変化する形態とすることもできる。

[0025] 調光装置の動作時、調光装置の他の領域の遮光率は、調光装置への虚像の投影像が含まれる調光装置の虚像投影領域の遮光率を「1」としたとき、例えば、0.95以下である。あるいは又、調光装置の他の領域の遮光率は、例えば、30%以下である。一方、調光装置の動作時、調光装置の虚像投影領域の遮光率は、35%乃至99%、例えば、80%とされる。このように

、虚像投影領域の遮光率は、一定であってもよいし、表示装置の置かれた環境の照度に依存して変化させてもよい。

[0026] 光学装置における虚像形成領域の横方向の画素数を M_0 、縦方向の画素数を N_0 としたとき、調光装置の遮光率が変化する最小単位領域の数 $M_1 \times N_1$ は、 $M_1/M_0 = k$ 、 $N_1/N_0 = k'$ としたとき、例えば、 $M_0 = M_1$ （即ち、 $k = 1$ ）、 $N_0 = N_1$ （即ち、 $k' = 1$ ）とすることができる。但し、これに限定するものではなく、 $1.1 \leq k$ 、好ましくは $1.1 \leq k \leq 1.5$ 、より好ましくは $1.15 \leq k \leq 1.3$ 、 $1.1 \leq k'$ 、好ましくは $1.1 \leq k' \leq 1.5$ 、より好ましくは $1.15 \leq k' \leq 1.3$ を満足する形態とすることができる。 k の値と k' の値とは、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0027] 調光装置は、無機又は有機のエレクトロクロミック材料から成るエレクトロクロミック材料層の酸化還元反応によって発生する物質の色変化を応用した光シャッタから成る形態とすることができる。具体的には、調光層は無機又は有機のエレクトロクロミック材料から成るエレクトロクロミック材料層を含む形態とすることができ、前述したとおり、還元着色層、電解質層及び酸化着色層から構成することができる。還元着色層として、酸化タングステン、酸化モリブデン、酸化バナジウム等の無機材料、ピオロゲン誘導体、ポリチオフェン誘導体、プルシアンブルー誘導体等の有機材料を挙げることができるし、電解質層として、酸化タンタル、炭酸プロピレン、イオン液体、イオンポリマー等を挙げることができるし、酸化着色層として、酸化イリジウム系材料、酸化ニッケル、酸化ジルコニウム、リン酸ジルコニウム、水酸化ニッケル、酸化クロム、塩化銅等の無機材料、アミン誘導体、フェナジン、ピオロゲン誘導体等の有機材料、更には、高分子や有機・金属混合物等を挙げることができる。より具体的には、調光層は、例えば、第1電極側から、 WO_3 層/ Ta_2O_5 層/ $Ir_xSn_{1-x}O$ 層といった無機エレクトロクロミック材料層の積層構造、あるいは又、 WO_3 層/ Ta_2O_5 層/ IrO_x 層といった無機エレクトロクロミック材料層の積層構造を有する形態とすることができる。WO₃層の代わりに、上述したとおり、MoO₃層やV₂O₅層を用いることが

できる。また、 IrO_x 層の代わりに、上述したとおり、 ZrO_2 層、リン酸ジルコニウム層を用いることができるし、あるいは又、プルシアンブルー錯体／ニッケル置換プルシアンブルー錯体等を用いることもできる。有機のエレクトロクロミック材料層を構成する材料として、例えば、特開2014-111710号公報や特開2014-159385号公報に開示されたエレクトロクロミック材料を用いることもできる。

[0028] 第1電極は、パターニングされていてもよいし、パターニングされていなくともよい。第2電極も、パターニングされていてもよいし、パターニングされていなくともよい。第1電極及び第2電極を構成する材料として、透明導電材料、より具体的には、インジウムスズ複合酸化物（ITO, Indium Tin Oxide, Snドープの In_2O_3 、結晶性ITO及びアモルファスITOを含む）、フッ素ドープ SnO_2 （FTO）、IFO（Fドープの In_2O_3 ）、アンチモンドープ SnO_2 （ATO）、 SnO_2 、 ZnO （Alドープの ZnO やBドープの ZnO を含む）、インジウム亜鉛複合酸化物（IZO, Indium Zinc Oxide）、スピネル型酸化物、 YbFe_2O_4 構造を有する酸化物、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン等の導電性高分子等を挙げることができるが、これらに限定されるものではなく、また、これらを2種類以上組み合わせ用いることもできる。あるいは又、細線状の第1電極及び第2電極を、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、チタン等の金属、あるいは、合金から構成することができる。第1電極及び第2電極は、真空蒸着法やスパッタリング法等の物理的気相成長法（PVD法）、各種化学的気相成長法（CVD法）、各種塗布等に基づき形成することができる。電極のパターニングは、エッチング法、リフトオフ法、各種マスクを用いる方法等、任意の方法で行うことができる。

[0029] 以上に説明した各種好ましい形態を含む本開示の表示装置（以下、これらを総称して、『本開示の表示装置等』と呼ぶ場合がある）において、フレームは、観察者の正面に配置されるフロント部、フロント部の両端に蝶番を介して回動自在に取り付けられた2つのテンブル部、及び、ノーズパッドを備

えており、調光装置はフロント部に配設されている形態とすることができる。そして、この場合、光学装置は、調光装置に取り付けられている形態とすることができるし、あるいは又、フロント部に取り付けられている形態とすることができる。更には、これらの場合、フロント部はリム部を有し、調光装置はリム部に嵌め込まれている形態とすることができ、あるいは又、光学装置はリム部に嵌め込まれている形態とすることができる。本開示の表示装置等において、観察者側から、光学装置、調光装置の順に配してもよいし、調光装置、光学装置の順に配してもよい。

[0030] 本開示の表示装置等において、遮光率は、徐々に変化してもよいし（即ち、連続的に変化してもよいし）、電極の配置状態、形状に依っては、階段状に変化する構成とすることもできるし、一定の値から連続的にあるいは階段状に変化する構成とすることもできる。即ち、調光装置を、色のグラデーションが付いた状態としてもよいし、段階的に色が変化する状態とすることもできるし、一定の色が付いた状態から連続的にあるいは段階的に色が変化する状態とすることもできる。遮光率は、第1電極及び第2電極に印加する電圧によって制御することができる。第1電極と第2電極との間の電位差を制御してもよいし、第1電極に印加する電圧と第2電極に印加する電圧とを独立に制御してもよい。遮光率の調整を行う場合、光学装置にテストパターンを表示してもよい。

[0031] 本開示の表示装置等において、表示装置の置かれた環境の照度を測定する環境照度測定センサを更に備えており、環境照度測定センサの測定結果に基づき、調光装置の遮光率を制御する形態とすることができる。あるいは又、表示装置の置かれた環境の照度を測定する環境照度測定センサを更に備えており、環境照度測定センサの測定結果に基づき、画像形成装置によって形成される画像の輝度を制御する形態とすることができる。これらの形態を組み合わせてもよい。

[0032] あるいは又、外部環境から調光装置を透過した光に基づく照度を測定する透過光照度測定センサを更に備えており、透過光照度測定センサの測定結果

に基づき、調光装置の遮光率を制御する形態とすることができる。あるいは又、外部環境から調光装置を透過した光に基づく照度を測定する透過光照度測定センサを更に備えており、透過光照度測定センサの測定結果に基づき、画像形成装置によって形成される画像の輝度を制御する形態とすることができる。透過光照度測定センサは、光学装置よりも観察者側に配置されている形態とすることが望ましい。透過光照度測定センサを、少なくとも2つ、配置し、高遮光率の部分を通じた光に基づく照度の測定、低遮光率の部分を通じた光に基づく照度の測定を行ってもよい。これらの形態を組み合わせてもよい。更には、これらの形態と、上記の環境照度測定センサの測定結果に基づき制御を行う形態とを組み合わせてもよい。

[0033] 照度センサ（環境照度測定センサ、透過光照度測定センサ）は、周知の照度センサから構成すればよいし、照度センサの制御は周知の制御回路に基づき行えばよい。

[0034] 調光装置の最高光透過率は50%以上であり、調光装置の最低光透過率は30%以下である構成とすることができる。調光装置の最高光透過率の上限値として99%を挙げることができるし、調光装置の最低光透過率の下限値として1%を挙げることができる。ここで、

$$(\text{光透過率}) = 1 - (\text{遮光率})$$

の関係にある。

[0035] 調光装置にコネクタを取り付け、調光装置の遮光率（光透過率）を制御するための制御回路（例えば、画像形成装置を制御するための制御装置に含まれている）にこのコネクタ及び配線を介して調光装置を電氣的に接続すればよい。

[0036] 場合によっては、調光装置を通過する光は、調光装置によって所望の色に着色される構成とすることができる。そして、この場合、調光装置によって着色される色は可変である形態とすることができるし、あるいは又、調光装置によって着色される色は固定である形態とすることができる。前者の場合、例えば、赤色に着色される調光装置と、緑色に着色される調光装置と、青

色に着色される調光装置とを積層する形態とすればよい。また、後者の場合、調光装置によって着色される色として、限定するものではないが、茶色を例示することができる。

[0037] 更には、場合によっては、調光装置が着脱自在に配設されている形態とすることができる。調光装置を着脱自在に配設するためには、例えば、透明なプラスチックから作製されたビスを用いて調光装置を例えばフレームに取り付け、あるいは又、フレームに溝を切っておき、この溝に調光装置に係合させ、あるいは又、フレームに磁石を取り付けることで調光装置をフレームに取り付けることができるし、フレームにスライド部を設け、このスライド部に調光装置を嵌め込んでもよい。

[0038] 光学装置は半透過型（シースルー型）である。具体的には、少なくとも観察者の眼球（瞳）に対向する光学装置の部分を半透過（シースルー）とし、光学装置のこの部分及び調光装置を通して外景を眺めることができる。観察者が、調光装置及び光学装置を通過した光の明るさを観察し、観察者が、スイッチやボタン、ダイヤル、スライダ、ノブ等を実行することで手動にて遮光率を制御、調整することができるし、あるいは又、前述した外部環境から調光装置を透過した光に基づく照度を測定する透過光照度測定センサの測定結果に基づき、遮光率を制御、調整することができる。遮光率の制御、調整は、具体的には、第1電極及び第2電極に印加する電圧を制御すればよい。透過光照度測定センサを、少なくとも2つ、配置し、高遮光率の部分を通して光に基づく照度の測定、低遮光率の部分を通して光に基づく照度の測定を行ってもよい。表示装置は、画像表示装置を1つ備えていてもよいし（片眼型）、2つ備えていてもよい（両眼型）。画像表示装置を2つ備えている場合、一方の調光装置と他方の調光装置のそれぞれにおいて、第1電極及び第2電極に印加する電圧を調整することで、一方の調光装置における遮光率及び他方の調光装置における遮光率の均等化を図ることができる。一方の調光装置における遮光率及び他方の調光装置における遮光率は、例えば、前述した外部環境から調光装置を透過した光に基づく照度を測定する透過光照

度測定センサの測定結果に基づき、制御することができるし、あるいは又、観察者が、一方の調光装置及び光学装置を通過した光の明るさ及び他方の調光装置及び光学装置を通過した光の明るさを観察し、観察者が、スイッチやボタン、ダイヤル、スライダ、ノブ等を操作することで手動にて制御、調整することもできる。遮光率の調整を行う場合、光学装置にテストパターンを表示してもよい。

[0039] 本明細書において、「半透過」という用語を用いる場合があるが、入射する光の $1/2$ （50%）を透過し、あるいは反射することを意味するのではなく、入射する光の一部を透過し、残部を反射するといった意味で用いている。

[0040] 第1構造の光学装置において、前述したとおり、第1偏向手段は、導光板に入射された光を反射し、第2偏向手段は、導光板の内部を全反射により伝播した光を、（複数回に亙り）透過、反射する構成とすることができる。そして、この場合、第1偏向手段は反射鏡として機能し、第2偏向手段は半透過鏡として機能する構成とすることができる。このような第1構造の光学装置を、便宜上、『第1-A構造の光学装置』と呼ぶ。

[0041] このような第1-A構造の光学装置において、第1偏向手段は、例えば、合金を含む金属から構成され、導光板に入射された光を反射させる光反射膜（一種のミラー）や、導光板に入射された光を回折させる回折格子（例えば、ホログラム回折格子膜）から構成することができる。あるいは又、第1偏向手段は、例えば、誘電体積層膜が多数積層された多層積層構造体、ハーフミラー、偏光ビームスプリッターから構成することができる。また、第2偏向手段は、誘電体積層膜が多数積層された多層積層構造体や、ハーフミラー、偏光ビームスプリッター、ホログラム回折格子膜から構成することができる。そして、第1偏向手段や第2偏向手段は、導光板の内部に配設されている（導光板の内部に組み込まれている）が、第1偏向手段においては、導光板に入射された平行光が導光板の内部で全反射されるように、導光板に入射された平行光が反射又は回折される。一方、第2偏向手段においては、導光

板の内部を全反射により伝播した平行光が、（複数回に亙り）反射又は回折され、導光板から平行光の状態で出射される。

[0042] あるいは又、第1偏向手段は、導光板に入射された光を回折反射し、第2偏向手段は、導光板の内部を全反射により伝播した光を回折反射する構成とすることができる。そして、この場合、第1偏向手段及び第2偏向手段は回折格子素子から成る形態とすることができ、更には、回折格子素子は、反射型回折格子素子から成り、あるいは又、透過型回折格子素子から成り、あるいは又、一方の回折格子素子は反射型回折格子素子から成り、他方の回折格子素子は透過型回折格子素子から成る構成とすることができる。反射型回折格子素子として、反射型体積ホログラム回折格子を挙げることができる。反射型体積ホログラム回折格子とは、+1次の回折光のみを回折反射するホログラム回折格子を意味する。ホログラム回折格子から成る第1偏向手段を、便宜上、『第1回折格子部材』と呼び、ホログラム回折格子から成る第2偏向手段を、便宜上、『第2回折格子部材』と呼ぶ場合がある。また、このような第1構造の光学装置を、便宜上、『第1-B構造の光学装置』と呼ぶ。

[0043] 本開示の表示装置等における画像表示装置によって、単色（例えば、緑色）の画像表示を行うことができる。そして、この場合、例えば、画角を例えば二分割（より具体的には、例えば二等分割）して、第1偏向手段は、二分割された画角群のそれぞれに対応する2つの回折格子部材が積層されて成る構成とすることができる。あるいは又、カラーの画像表示を行う場合、第1回折格子部材あるいは第2回折格子部材を、異なるP種類（例えば、 $P=3$ であり、赤色、緑色、青色の3種類）の波長帯域（あるいは、波長）を有するP種類の光の回折反射に対応させるために、ホログラム回折格子から成るP層の回折格子層が積層されて成る構成とすることができる。各回折格子層には1種類の波長帯域（あるいは、波長）に対応する干渉縞が形成されている。あるいは又、異なるP種類の波長帯域（あるいは、波長）を有するP種類の光の回折反射に対応するために、1層の回折格子層から成る第1回折格子部材あるいは第2回折格子部材にP種類の干渉縞が形成されている構成と

することもできる。あるいは又、例えば、第1導光板に、赤色の波長帯域（あるいは、波長）を有する光を回折反射させるホログラム回折格子から成る回折格子層から構成された回折格子部材を配し、第2導光板に、緑色の波長帯域（あるいは、波長）を有する光を回折反射させるホログラム回折格子から成る回折格子層から構成された回折格子部材を配し、第3導光板に、青色の波長帯域（あるいは、波長）を有する光を回折反射させるホログラム回折格子から成る回折格子層から構成された回折格子部材を配し、これらの第1導光板、第2導光板及び第3導光板を隙間を開けて積層する構造を採用してもよい。あるいは又、画角を例えば三等分して、第1回折格子部材あるいは第2回折格子部材を、各画角に対応する回折格子層が積層されて成る構成とすることができる。そして、これらの構成を採用することで、各波長帯域（あるいは、波長）を有する光が第1回折格子部材あるいは第2回折格子部材において回折反射されるとき回折効率の増加、回折受容角の増加、回折角の最適化を図ることができる。観察者がホログラム回折格子に触れないように、保護部材を配することが好ましい。

[0044] 第1回折格子部材及び第2回折格子部材を構成する材料として、フォトポリマー材料を挙げることができる。ホログラム回折格子から成る第1回折格子部材及び第2回折格子部材の構成材料や基本的な構造は、従来のホログラム回折格子の構成材料や構造と同じとすればよい。回折格子部材には、その内部から表面に互り干渉縞が形成されているが、係る干渉縞それ自体の形成方法は、従来の形成方法と同じとすればよい。具体的には、例えば、回折格子部材を構成する部材（例えば、フォトポリマー材料）に対して一方の側の第1の所定の方向から物体光を照射し、同時に、回折格子部材を構成する部材に対して他方の側の第2の所定の方向から参照光を照射し、物体光と参照光とによって形成される干渉縞を回折格子部材を構成する部材の内部に記録すればよい。第1の所定の方向、第2の所定の方向、物体光及び参照光の波長を適切に選択することで、回折格子部材の表面における干渉縞の所望のピッチ、干渉縞の所望の傾斜角（スラント角）を得ることができる。干渉縞の

傾斜角とは、回折格子部材（あるいは回折格子層）の表面と干渉縞の成す角度を意味する。第1回折格子部材及び第2回折格子部材を、ホログラム回折格子から成るP層の回折格子層の積層構造から構成する場合、このような回折格子層の積層は、P層の回折格子層をそれぞれ別個に作製した後、P層の回折格子層を、例えば、紫外線硬化型接着剤を使用して積層（接着）すればよい。また、粘着性を有するフォトポリマー材料を用いて1層の回折格子層を作製した後、その上に順次粘着性を有するフォトポリマー材料を貼り付けて回折格子層を作製することで、P層の回折格子層を作製してもよい。作製された回折格子層に、必要に応じてエネルギー線を照射することで、回折格子層の物体光及び参照光の照射時に重合せずに残ったフォトポリマー材料中のモノマーを重合させて、定着させてもよい。また、必要に応じて、熱処理を行い、安定化させてもよい。

[0045] あるいは又、本開示の表示装置等における画像表示装置において、光学装置は、画像形成装置から出射された光が入射され、観察者の瞳に向かって出射する半透過ミラーから構成されている形態とすることができるし、偏光ビームスプリッター（PBS）から構成されている形態とすることができる。半透過ミラーあるいは偏光ビームスプリッターによって光学装置の虚像形成領域が構成される。画像形成装置から出射された光は、空气中を伝播して半透過ミラーあるいは偏光ビームスプリッターに入射する構造としてもよいし、例えば、ガラス板やプラスチック板等の透明な部材（具体的には、後述する導光板を構成する材料と同様の材料から成る部材）の内部を伝播して半透過ミラーあるいは偏光ビームスプリッターに入射する構造としてもよい。半透過ミラーあるいは偏光ビームスプリッターを、この透明な部材を介して画像形成装置に取り付けてもよいし、半透過ミラーあるいは偏光ビームスプリッターを、この透明な部材とは別の部材を介して画像形成装置に取り付けてもよい。このような光学装置を、便宜上、『第2構造の光学装置』と呼ぶ。半透過ミラーとして、第1-A構造の光学装置における第1偏向手段、例えば、合金を含む金属から構成され、光を反射させる光反射膜（一種のミラー

)や、回折格子(例えば、ホログラム回折格子膜)から構成することができる。あるいは又、光学装置は、画像形成装置から出射された光が入射され、観察者の瞳に向かって出射されるプリズムから構成されている形態とすることができる。

[0046] 以上に説明した各種好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置等における画像表示装置において、画像形成装置は、2次元マトリクス状に配列された複数の画素を有する形態とすることができる。このような画像形成装置の構成を、便宜上、『第1構成の画像形成装置』と呼ぶ。

[0047] 第1構成の画像形成装置として、例えば、反射型空間光変調装置及び光源から構成された画像形成装置;透過型空間光変調装置及び光源から構成された画像形成装置;有機EL(Electro Luminescence)、無機EL、発光ダイオード(LED)、半導体レーザ素子等の発光素子から構成された画像形成装置を挙げることができるが、中でも、有機EL発光素子から構成された画像形成装置(有機EL表示装置)、反射型空間光変調装置及び光源から構成された画像形成装置とすることが好ましい。空間光変調装置として、ライトバルブ、例えば、LCOS(Liquid Crystal On Silicon)等の透過型あるいは反射型の液晶表示装置、デジタルマイクロミラーデバイス(DMD)を挙げることができ、光源として発光素子を挙げることができる。更には、反射型空間光変調装置は、液晶表示装置、及び、光源からの光の一部を反射して液晶表示装置へと導き、且つ、液晶表示装置によって反射された光の一部を通過させて光学装置(例えば、導光板)へと導く偏光ビームスプリッターから成る構成とすることができる。光源を構成する発光素子として、赤色発光素子、緑色発光素子、青色発光素子、白色発光素子を挙げることができる。あるいは又、赤色発光素子、緑色発光素子及び青色発光素子から出射された赤色光、緑色光及び青色光をライトパイプを用いて混色、輝度均一化を行うことで白色光を得てもよい。発光素子として、例えば、半導体レーザ素子や固体レーザ、LEDを例示することができる。画素の数は、画像表示装置に要求される仕様に基づき決定すればよく、画素の数の具体的な値として、

320×240、432×240、640×480、1024×768、1920×1080等を例示することができる。第1構成の画像形成装置にあっては、レンズ系（後述する）の前方焦点（画像形成装置側の焦点）の位置に絞りが配置されている形態とすることができ、この絞りが、画像形成装置から画像が出射される画像出射部に該当する。

[0048] あるいは又、以上に説明した好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置等における画像表示装置において、画像形成装置は、光源、及び、光源から出射された光を走査して画像を形成する走査手段を備えている形態とすることができる。このような画像形成装置を、便宜上、『第2構成の画像形成装置』と呼ぶ。

[0049] 第2構成の画像形成装置における光源として発光素子を挙げることができ、具体的には、赤色発光素子、緑色発光素子、青色発光素子、白色発光素子を挙げることができるし、あるいは又、赤色発光素子、緑色発光素子及び青色発光素子から出射された赤色光、緑色光及び青色光をライトパイプを用いて混色、輝度均一化を行うことで白色光を得てもよい。発光素子として、例えば、半導体レーザ素子や固体レーザ、LEDを例示することができる。第2構成の画像形成装置における画素（仮想の画素）の数も、画像表示装置に要求される仕様に基づき決定すればよく、画素（仮想の画素）の数の具体的な値として、320×240、432×240、640×480、1024×768、1920×1080等を例示することができる。また、カラーの画像表示を行う場合であって、光源を赤色発光素子、緑色発光素子、青色発光素子から構成する場合、例えば、クロスプリズムを用いて色合成を行うことが好ましい。走査手段として、光源から出射された光を水平走査及び垂直走査する、例えば、二次元方向に回転可能なマイクロミラーを有するMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ミラーやガルバノ・ミラーを挙げることができる。第2構成の画像形成装置にあっては、レンズ系（後述する）の前方焦点（画像形成装置側の焦点）の位置にMEMSミラーやガルバノ・ミラーが配置されている形態とすることができ、これらのMEMSミラー

やガルバノ・ミラーが、画像形成装置から画像が出射される画像出射部に該当する。

[0050] 第1構成の光学装置を備えた画像表示装置における第1構成の画像形成装置あるいは第2構成の画像形成装置において、レンズ系（出射光を平行光とする光学系）にて複数の平行光とされた光を光学装置（例えば、導光板）に入射させるが、このような、平行光であることの要請は、これらの光が光学装置へ入射したときの光波面情報が、第1偏向手段と第2偏向手段を介して光学装置から出射された後も保存される必要があることに基づく。複数の平行光を生成させるためには、具体的には、上述したとおり、例えば、レンズ系における焦点距離の所（位置）に画像形成装置の光出射部を位置させればよい。レンズ系は、画素の位置情報を光学装置における角度情報に変換する機能を有する。レンズ系として、凸レンズ、凹レンズ、自由曲面プリズム、ホログラムレンズを、単独、若しくは、組み合わせた、全体として正の光学的パワーを持つ光学系を例示することができる。レンズ系と光学装置との間には、レンズ系から不所望の光が出射されて光学装置に入射しないように、開口部を有する遮光部を配置してもよい。

[0051] 導光板は、導光板の軸線（長手方向、水平方向であり、X方向に該当する）と平行に延びる2つの平行面（第1面及び第2面）を有している。導光板の幅方向（高さ方向、垂直方向）はY方向に該当する。光が入射する導光板の面を導光板入射面、光が出射する導光板の面を導光板出射面としたとき、第1面によって導光板入射面及び導光板出射面が構成されていてもよいし、第1面によって導光板入射面が構成され、第2面によって導光板出射面が構成されていてもよい。第1偏向手段は、導光板の第1面又は第2面上に配置されており、第2偏向手段は、導光板の第1面又は第2面上に配置されている。回折格子部材の干渉縞は、概ねY方向と平行に延びる。導光板を構成する材料として、石英ガラスやBK7等の光学ガラス、ソーダライムガラス、白板ガラスを含むガラスや、プラスチック材料（例えば、PMMA、ポリカーボネート樹脂、ポリカーボネート樹脂とアクリル系樹脂の積層構造、アク

リル系樹脂、シクロオレフィンポリマー、非晶性のポリプロピレン系樹脂、AS樹脂を含むスチレン系樹脂)を挙げることができる。導光板の形状は、平板に限定するものではなく、湾曲した形状を有していてもよい。調光装置を湾曲させてもよい。

[0052] 本開示の表示装置等において、画像形成装置から出射された光が入射される光学装置の領域には、光学装置への外光の入射を遮光する遮光部材が配されている構成とすることができる。画像形成装置から出射された光が入射される光学装置の領域に、光学装置への外光の入射を遮光する遮光部材を配することで、調光装置の作動によって外光の入射光量に変化が生じても、そもそも、画像形成装置から出射された光が入射される光学装置の領域には外光が入射しないので、不所望の迷光等が発生し、表示装置における画像表示品質が低下するといったことが無い。遮光部材の光学装置への射影像内に、画像形成装置から出射された光が入射される光学装置の領域が含まれる形態とすることが好ましい。

[0053] あるいは又、本開示の表示装置等において、画像形成装置から出射された光が入射される第1偏向手段の領域には、第1偏向手段への外光の入射を遮光する遮光部材が配置されている構成とすることができる。画像形成装置から出射された光が入射される導光板の領域に、導光板への外光の入射を遮光する遮光部材を配置することで、画像形成装置から出射された光が入射される導光板の領域には外光が入射しないので、不所望の迷光等が発生し、表示装置における画像表示品質が低下するといったことが無い。遮光部材の導光板への正射影像内に、画像形成装置から出射された光が入射される導光板の領域が含まれる形態とすることが好ましい。

[0054] 遮光部材は、光学装置(導光板)の画像形成装置が配された側とは反対側に、光学装置(導光板)と離間して配されている構成とすることができる。このような構成の表示装置にあっては、遮光部材を、例えば、不透明なプラスチック材料から作製すればよく、このような遮光部材は、画像形成装置の筐体から一体に延び、あるいは又、画像形成装置の筐体に取り付けられ、あ

るいは又、フレームから一体に延び、あるいは又、フレームに取り付けられている形態とすることができる。あるいは又、遮光部材は、画像形成装置が配された側とは反対側の光学装置（導光板）の部分に配されている構成とすることができるし、遮光部材は、調光装置に配されている構成とすることもできる。不透明な材料から成る遮光部材を、例えば、光学装置（導光板）の面上に物理的気相成長法（PVD法）や化学的気相成長法（CVD法）に基づき形成してもよいし、印刷法等によって形成してもよいし、不透明な材料（プラスチック材料や金属材料、合金材料等）から成るフィルムやシート、箔を貼り合わせてもよい。遮光部材の光学装置（導光板）への射影像内に、調光装置の端部の光学装置（導光板）への射影像が含まれる構成とすることが好ましい。

[0055] 本開示の表示装置等において、フレームは、前述したとおり、観察者の正面に配置されるフロント部と、フロント部の両端に蝶番を介して回動自在に取り付けられた2つのテンプル部とから成る構成とすることができる。各テンプル部の先端部にはモダン部が取り付けられている。画像表示装置はフレームに取り付けられているが、具体的には、例えば、画像形成装置をテンプル部に取り付けられればよい。また、フロント部と2つのテンプル部とが一体となった構成とすることもできる。即ち、本開示の表示装置等の全体を眺めたとき、フレームは、概ね通常の眼鏡と略同じ構造を有する。パッド部を含むフレームを構成する材料は、金属や合金、プラスチック、これらの組合せといった、通常の眼鏡を構成する材料と同じ材料から構成することができる。更には、フロント部にノーズパッドが取り付けられている構成とすることができる。即ち、本開示の表示装置等の全体を眺めたとき、フレーム（リム部を含む）及びノーズパッドの組立体は、通常の眼鏡と略同じ構造を有する。ノーズパッドも周知の構成、構造とすることができる。

[0056] また、本開示の表示装置等にあつては、デザイン上、あるいは、装着の容易性といった観点から、1つあるいは2つの画像形成装置からの配線（信号線や電源線等）が、テンプル部、及び、モダン部の内部を介して、モダン部

の先端部から外部に延び、制御装置（制御回路あるいは制御手段）に接続されている形態とすることが望ましい。更には、各画像形成装置はヘッドホン部を備えており、各画像形成装置からのヘッドホン部用配線が、テンプル部、及び、モダン部の内部を介して、モダン部の先端部からヘッドホン部へと延びている形態とすることもできる。ヘッドホン部として、例えば、インナーイヤード型のヘッドホン部、カナル型のヘッドホン部を挙げることができる。ヘッドホン部用配線は、より具体的には、モダン部の先端部から、耳介（耳殻）の後ろ側を回り込むようにしてヘッドホン部へと延びている形態とすることが好ましい。また、フロント部の中央部分にカメラ（撮像装置）が取り付けられている形態とすることもできる。カメラは、具体的には、例えば、CCDあるいはCMOSセンサから成る固体撮像素子とレンズから構成されている。カメラからの配線は、例えば、フロント部を介して、一方の画像表示装置（あるいは画像形成装置）に接続すればよく、更には、画像表示装置（あるいは画像形成装置）から延びる配線に含まればよい。

[0057] 本開示の表示装置にあっては、画像表示装置において画像を表示するための信号（光学装置（例えば、導光板）において虚像を形成するための信号）を外部から受け取る形態とすることができる。このような形態にあっては、画像表示装置において表示する画像に関する情報やデータは、例えば、所謂クラウドコンピュータやサーバーに記録、保管、保存されており、表示装置が通信手段、例えば、携帯電話機やスマートフォンを備えることによって、あるいは又、表示装置と通信手段とを組み合わせることによって、クラウドコンピュータやサーバーと表示装置との間での各種情報やデータの授受、交換を行うことができるし、各種情報やデータに基づく信号、即ち、画像表示装置において画像を表示するための信号（光学装置において虚像を形成するための信号）を受け取ることができる。あるいは又、画像表示装置において画像を表示するための信号（光学装置において虚像を形成するための信号）は表示装置に記憶されている形態とすることができる。画像表示装置において表示される画像には、各種情報や各種データが含まれる。あるいは又、表

示装置はカメラ（撮像装置）を備えており、カメラによって撮像された画像を通信手段を介してクラウドコンピュータやサーバーに送出し、クラウドコンピュータやサーバーにおいてカメラによって撮像された画像に該当する各種情報やデータを検索し、検索された各種情報やデータを通信手段を介して表示装置に送出し、検索された各種情報やデータを画像表示装置において画像を表示してもよい。

[0058] カメラ（撮像装置）によって撮像された画像を通信手段を介してクラウドコンピュータやサーバーに送出す際、カメラによって撮像される画像を画像表示装置において表示し、光学装置（例えば、導光板）において確認してもよい。具体的には、カメラによって撮像される空間領域の外縁を調光装置において枠状に表示する形態とすることができる。あるいは又、カメラによって撮像される空間領域に対応する調光装置の領域の遮光率を、カメラによって撮像される空間領域の外側に対応する調光装置の領域の遮光率よりも高くする形態とすることができる。このような形態にあつては、観察者には、カメラによって撮像される空間領域は、カメラによって撮像される空間領域の外側よりも暗く見える。あるいは又、カメラによって撮像される空間領域に対応する調光装置の領域の遮光率を、カメラによって撮像される空間領域の外側に対応する調光装置の領域の遮光率よりも低くする形態とすることもできる。このような形態にあつては、観察者には、カメラによって撮像される空間領域は、カメラによって撮像される空間領域の外側よりも明るく見える。そして、これによって、カメラが外部のどこを撮像するかを観察者は、容易に、且つ、確実に認識することができる。

[0059] カメラ（撮像装置）によって撮像される空間領域に対応する調光装置の領域の位置を校正することが好ましい。具体的には、表示装置が、例えば、携帯電話機やスマートフォンを備えることによって、あるいは又、表示装置と携帯電話機やスマートフォン、パーソナルコンピュータとを組み合わせることによって、携帯電話機やスマートフォン、パーソナルコンピュータにおいて、カメラによって撮像された空間領域を表示することができる。そして、

携帯電話機やスマートフォン、パーソナルコンピュータにおいて表示された空間領域と、カメラによって撮像される空間領域に対応する調光装置の領域との間に差異が存在する場合、調光装置の遮光率（光透過率）を制御するための制御回路（携帯電話機やスマートフォン、パーソナルコンピュータによって代用することもできる）を用いて、カメラによって撮像される空間領域に対応する調光装置の領域を移動・回転させ、あるいは、拡大／縮小することで、携帯電話機やスマートフォン、パーソナルコンピュータにおいて表示された空間領域と、カメラによって撮像される空間領域に対応する調光装置の領域との間の差異を無くせばよい。

[0060] 以上に説明した種々の変形例を含む本開示の表示装置は、例えば、電子メールの受信・表示、インターネット上の種々のサイトにおける各種情報等の表示、各種装置等の観察対象物の運転、操作、保守、分解時等における各種説明や、記号、符号、印、標章、図案等の表示；人物や物品等の観察対象物に関する各種説明や、記号、符号、印、標章、図案等の表示；動画や静止画の表示；映画等の字幕の表示；映像に同期した映像に関する説明文やクローズド・キャプションの表示；芝居や歌舞伎、能、狂言、オペラ、音楽会、バレエ、各種演劇、遊園地（アミューズメントパーク）、美術館、観光地、行楽地、観光案内等における観察対象物に関する各種説明、その内容や進行状況、背景等を説明するための説明文等の表示に用いることができるし、クローズド・キャプションの表示に用いることができる。芝居や歌舞伎、能、狂言、オペラ、音楽会、バレエ、各種演劇、遊園地（アミューズメントパーク）、美術館、観光地、行楽地、観光案内等にあっては、適切なタイミングで観察対象物に関連した画像としての文字を表示装置において表示すればよい。具体的には、例えば、映画等の進行状況に応じて、あるいは又、芝居等の進行状況に応じて、所定のスケジュール、時間配分に基づき、作業者の操作によって、あるいは、コンピュータ等の制御下、画像制御信号が表示装置に送出され、画像が表示装置にて表示される。また、各種装置、人物や物品等の観察対象物に関する各種説明の表示を行うが、カメラによって各種装置、

人物や物品等の観察対象物を撮影（撮像）し、表示装置において撮影（撮像）内容を解析することで、予め作成しておいた各種装置、人物や物品等の観察対象物に関する各種説明の表示を表示装置にて行うことができる。

[0061] 画像形成装置への画像信号には、画像信号（例えば、文字データ）だけでなく、例えば、表示すべき画像に関する輝度データ（輝度情報）、又は、色度データ（色度情報）、又は、輝度データ及び色度データを含めることができる。輝度データは、光学装置（例えば、導光板）を通して眺めた観察対象物を含む所定の領域の輝度に対応した輝度データとすることができるし、色度データは、光学装置を通して眺めた観察対象物を含む所定の領域の色度に対応した色度データとすることができる。このように、画像に関する輝度データを含めることで、表示される画像の輝度（明るさ）の制御を行うことができるし、画像に関する色度データを含めることで、表示される画像の色度（色）の制御を行うことができるし、画像に関する輝度データ及び色度データを含めることで、表示される画像の輝度（明るさ）及び色度（色）の制御を行うことができる。光学装置を通して眺めた観察対象物を含む所定の領域の輝度に対応した輝度データとする場合、光学装置を通して眺めた観察対象物を含む所定の領域の輝度の値が高くなるほど、画像の輝度の値が高くなるように（即ち、画像がより明るく表示されるように）、輝度データの値を設定すればよい。また、光学装置を通して眺めた観察対象物を含む所定の領域の色度に対応した色度データとする場合、光学装置を通して眺めた観察対象物を含む所定の領域の色度と、表示すべき画像の色度とが、おおよそ補色関係となるように色度データの値を設定すればよい。補色とは、色相環（color circle）で正反対に位置する関係の色の組み合わせ指す。赤色に対しての緑色、黄色に対しての紫色、青色に対しての橙色など、相補的な色のこともある。或る色に別の色を適宜の割合で混合して、光の場合は白、物体の場合は黒というように、彩度低下を引き起こす色についても云うが、並列した際の視覚的効果の相補性と混合した際の相補性は異なる。余色、対照色、反対色ともいう。但し、反対色は補色が相対する色を直接に指示するのに対し、

補色の指示する範囲はやや広い。補色同士の色の組み合わせは互いの色を引き立て合う相乗効果があり、これは補色調和といわれる。

[0062] 本開示の表示装置等によって、例えば、頭部装着型ディスプレイ（HMD， Head Mounted Display）を構成することができる。そして、これによって、表示装置の軽量化、小型化を図ることができるし、表示装置装着時の不快感を大幅に軽減させることが可能となり、更には、製造コストダウンを図ることも可能となる。あるいは又、車両や航空機のコックピット等に備えられるヘッドアップディスプレイ（HUD）に本開示の表示装置等を適用することができる。具体的には、画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域が車両や航空機のコックピット等のフロントガラスに配されたHUDにおいて、あるいは又、画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有するコンバイナが車両や航空機のコックピット等のフロントガラスに配されたHUDにおいて、係る虚像形成領域やコンバイナを調光装置の少なくとも一部分と重ならせればよい。本開示の表示装置等は、立体視ディスプレイ装置として用いることもできる。この場合、必要に応じて、光学装置（例えば、導光板）に偏光板や偏光フィルムを着脱自在に取り付け、あるいは、光学装置に偏光板や偏光フィルムを貼り合わせればよい。

実施例 1

[0063] 実施例 1 は、本開示の画像表示装置及び本開示の表示装置（具体的には、頭部装着型ディスプレイ， HMD）に関し、具体的には、第 1 構造の光学装置（より具体的には、第 1 - B 構造の光学装置）及び第 1 構成の画像形成装置を備えた表示装置に関する。また、実施例 1 は、本開示の調光装置に関する。実施例 1 の画像表示装置の一部分を X Z 平面で切断したときの模式的な断面図を図 1 A に示し、調光装置を正面から眺めた模式図を図 7 A に示し、実施例 1 の画像表示装置の一部分を矢印 B - B に沿って切断したときの、即ち、Y Z 平面で切断したときの、模式的な断面図を図 7 B に示す。また、調光装置の一部分の模式的な断面図を図 8 A に示し、表示装置を側面から眺め

た模式図を図8Bに示す。更には、実施例1の画像表示装置の概念図を図9に示し、反射型体積ホログラム回折格子の一部を拡大して示す模式的な断面図を図10に示し、実施例1の表示装置を上方から眺めた模式図を図11に示し、実施例1の表示装置を正面から眺めた模式図を図12に示す。

[0064] 実施例1あるいは後述する実施例2～実施例8の画像表示装置100, 200, 300, 400, 500は、

(a) 画像形成装置110, 210、

(b) 画像形成装置110, 210から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有する光学装置120, 320, 520、及び、

(c) 虚像形成領域に対向して、且つ、光学装置120, 320, 520と離間して配置され、外部から入射する外光の光量を調整する調光装置700、

を備えている。そして、調光装置700は、

(c-1) 外光が入光する透明な保護基板(支持基板)720、

(c-2) 光学装置120, 320, 520と対向する保護基板720の面上に形成された調光層710、及び、

(c-3) 調光層710上に形成された水分保持層730、

を備えている。光学装置120, 320, 520は、シースルー型(半透過型)である。また、画像形成装置110, 210は、単色(例えば、緑色)の画像(虚像)を表示する。調光装置700にコネクタ(図示せず)を取り付け、調光装置700の遮光率を制御するための制御回路(具体的には、後述する制御装置18)に、このコネクタ及び配線を介して調光装置700を電氣的に接続する。

[0065] また、実施例1あるいは後述する実施例2～実施例4の表示装置は、より具体的には、頭部装着型ディスプレイ(HMD)であり、

(A) 観察者20の頭部に装着されるフレーム10(例えば、眼鏡型のフレーム10)、及び、

(B) フレーム10に取り付けられた画像表示装置、

を備えており、画像表示装置は、実施例1あるいは後述する実施例2～実施例4の画像表示装置100, 200, 300, 400から成る。実施例の表示装置を、具体的には、2つの画像表示装置を備えた両眼型としたが、1つ備えた片眼型としてもよい。表示装置は、観察者20の瞳21に、直接、画像を描画する直描タイプの表示装置である。

[0066] そして、少なくとも保護基板720の縁部はフレーム10（具体的には、例えば、リム部11'）に固定されている。そして、保護基板720の縁部は、水蒸気を透過し得る接着剤801を介して、フレーム10（具体的には、リム部11'）に固定（接着）されている。後述する導光板121, 321の縁部も、水蒸気を透過し得る接着剤802を介して、フレーム10（具体的には、リム部11'）に固定（接着）されている。接着剤801, 802は、例えば、シリコンゴム系接着剤から成る。接着剤801, 802の水分透過率の値は、 2.6×10^2 グラム/ $m^2 \cdot$ 日である。

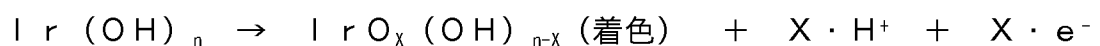
[0067] 実施例1あるいは後述する実施例2～実施例8において、光学装置120, 320, 520は、一種の光シャッタである調光装置700の少なくとも一部分と重なっている。具体的には、図1Aに示す例では、光学装置120, 320, 520は、調光装置700と重なっている。即ち、導光板121, 321と保護基板720とは、同形（あるいは、略同形）の外形形状を有する。但し、これに限定するものではなく、光学装置120, 320, 520は、調光装置700の一部分と重なっていてもよいし、調光装置700は、光学装置120, 320, 520の一部分と重なっていてもよい。調光装置700は、導光板121, 321の大部分と重なっている。また、観察者側から、光学装置120, 320, 520、調光装置700の順に配されているが、調光装置700、光学装置120, 320, 520の順に配してもよい。

[0068] 保護基板720は、例えば、厚さ0.5mmのポリエチレンテレフタレート樹脂から成り、水分透過率は 10^{-2} グラム/ $m^2 \cdot$ 日以下、具体的には、 2×10^{-4} グラム/ $m^2 \cdot$ 日である。また、水分保持層730は、エポキシ系樹脂（

アミン系の硬化剤を含む) から成り、吸水率は、例えば、0.5質量%乃至2質量%である。実施例1においては、保護基板720と調光層710との間に、例えば、厚さ50nmの酸化アルミニウム (Al_2O_3) から成る水蒸気バリア層721が形成されており、保護基板720の外面には、アクリル変性コロイダルシリカ粒子とフェニルケトン系及びアクリレート系の有機物及びメチルエチルケトンから成るハードコート層722が形成されている。

[0069] 調光装置700は、エレクトロクロミック材料の酸化還元反応によって発生する物質の色変化を応用した光シャッタから成る。具体的には、調光層はエレクトロクロミック材料を含む。即ち、調光装置700を構成する調光層710は、エレクトロクロミック材料層を備えている。具体的には、調光層710は、第1電極711、エレクトロクロミック材料層713及び第2電極712の積層構造を有し、エレクトロクロミック材料層713は、還元着色層714、電解質層715及び酸化着色層716の積層構造を有する。より具体的には、第1電極711及び第2電極712は、ITOといった透明導電材料から成り、還元着色層714は WO_3 層から成り、電解質層715は Ta_2O_5 層から成り、酸化着色層716は $Ir_xSn_{1-x}O$ 層から成る。 WO_3 層は還元発色する。また、 $Ir_xSn_{1-x}O$ 層は酸化発色する。ITOから成る第1電極711及び第2電極712は、パターニングされておらず、所謂ベタ電極である。第1電極711及び第2電極712は、図示しない配線層によって、図示しないコネクタに接続されており、更には、図示しない配線を介して制御装置18に電氣的に接続されている。

[0070] $Ir_xSn_{1-x}O$ 層中では、 Ir と H_2O とが反応して、水酸化イリジウム $Ir(OH)_n$ として存在する。第1電極711に負の電位を、第2電極712に正の電位を加えると、 $Ir_xSn_{1-x}O$ 層から Ta_2O_5 層へのプロトン H^+ の移動、第2電極712への電子放出が生じ、次の酸化反応が進んで、 $Ir_xSn_{1-x}O$ 層は着色する。



[0071] 一方、 Ta_2O_5 層中のプロトン H^+ が WO_3 層中へ移動し、第1電極711か

ら電子が WO_3 層に注入され、 WO_3 層では、次の還元反応が進んで WO_3 層は着色する。



[0072] これとは逆に、第1電極711に正の電位を、第2電極712に負の電位を加えると、 $Ir_xSn_{1-x}O$ 層では、上記と逆向きに還元反応が進み、消色し、 WO_3 層では、上記と逆向きに酸化反応が進み、消色する。 Ta_2O_5 層には H_2O が含まれており、第1電極、第2電極に電圧を印加することで電離し、プロトン H^+ 、 OH^- イオンの状態が含まれ、着色反応及び消色反応に寄与している。

[0073] 実施例1あるいは後述する実施例2～実施例4における光学装置120、320は、第1構造を有し、

(b-1) 画像形成装置110、210から入射された光が内部を全反射により伝播した後、観察者20に向けて出射される導光板121、321、

(b-2) 導光板121、321に入射された光が導光板121、321の内部で全反射されるように、導光板121、321に入射された光を偏向する第1偏向手段130、330、及び、

(b-3) 導光板121、321の内部を全反射により伝播した光を偏向して導光板121、321から出射させる第2偏向手段140、340、を備えている。そして、第2偏向手段140、340によって光学装置の虚像形成領域が構成される。また、調光装置700の射影像内に第2偏向手段(虚像形成領域)140、340が位置する。

[0074] 実施例1あるいは後述する実施例2～実施例8において、光学ガラスやプラスチック材料から成る導光板121、321は、導光板121、321の内部全反射による光伝播方向(X方向)と平行に延びる2つの平行面(第1面122、322及び第2面123、323)を有している。第1面122、322と第2面123、323とは対向している。そして、光入射面に相当する第1面122、322から平行光が入射され、内部を全反射により伝播した後、光出射面に相当する第1面122、322から出射される。但し

、これに限定するものではなく、第2面123, 323によって光入射面が構成され、第1面122, 322によって光出射面が構成されていてもよい。

[0075] 実施例1において、光学装置は第1-B構造の光学装置であり、画像表示装置は第1構成の画像形成装置である。具体的には、第1偏向手段及び第2偏向手段は、導光板121の表面（具体的には、導光板121の第2面123）に配設されている（具体的には、貼り合わされている）。そして、第1偏向手段は、導光板121に入射された光を回折反射し、第2偏向手段は、導光板121の内部を全反射により伝播した光を回折反射する。第1偏向手段及び第2偏向手段は、回折格子素子、具体的には反射型回折格子素子、より具体的には反射型体積ホログラム回折格子から成る。以下の説明において、ホログラム回折格子から成る第1偏向手段を、便宜上、『第1回折格子部材130』と呼び、ホログラム回折格子から成る第2偏向手段を、便宜上、『第2回折格子部材140』と呼ぶ。

[0076] そして、実施例1あるいは後述する実施例2において、第1回折格子部材130及び第2回折格子部材140は、1層の回折格子層から成る構成とされている。フォトポリマー材料から成る各回折格子層には、1種類の波長帯域（あるいは、波長）に対応する干渉縞が形成されており、従来の方法で作製されている。回折格子層（回折光学素子）に形成された干渉縞のピッチは一定であり、干渉縞は直線状であり、Y方向に平行である。第1回折格子部材130及び第2回折格子部材140の軸線はX方向と平行であり、法線はZ方向と平行である。

[0077] 図10に反射型体積ホログラム回折格子の拡大した模式的な一部断面図を示す。反射型体積ホログラム回折格子には、傾斜角（スラント角） ϕ を有する干渉縞が形成されている。傾斜角 ϕ とは、反射型体積ホログラム回折格子の表面と干渉縞の成す角度を指す。干渉縞は、反射型体積ホログラム回折格子の内部から表面に互り、形成されている。干渉縞は、ブラッグ条件を満たしている。ブラッグ条件とは、以下の式(A)を満足する条件を指す。式(

A) 中、 m は正の整数、 λ は波長、 d は格子面のピッチ（干渉縞を含む仮想平面の法線方向の間隔）、 Θ は干渉縞へ入射する角度の余角を意味する。また、入射角 ϕ にて回折格子部材に光が侵入した場合の、 Θ 、傾斜角 ϕ 、入射角 ψ の関係は、式(B)のとおりである。

$$[0078] \quad m \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin(\Theta) \quad (A)$$

$$\Theta = 90^\circ - (\phi + \psi) \quad (B)$$

[0079] 第1回折格子部材130は、上述したとおり、導光板121の第2面123に配設（接着）されており、第1面122から導光板121に入射されたこの平行光が導光板121の内部で全反射されるように、導光板121に入射されたこの平行光を回折反射する。更には、第2回折格子部材140は、上述したとおり、導光板121の第2面123に配設（接着）されており、導光板121の内部を全反射により伝播したこの平行光を回折反射し、導光板121から平行光のまま第1面122から出射する。

[0080] そして、導光板121において、平行光が内部を全反射により伝播した後、出射される。このとき、導光板121が薄く導光板121の内部を進行する光路が長いため、各画角によって第2回折格子部材140に至るまでの全反射回数は異なっている。より詳細に述べれば、導光板121に入射する平行光のうち、第2回折格子部材140に近づく方向の角度をもって入射する平行光の反射回数は、第2回折格子部材140から離れる方向の角度をもって導光板121に入射する平行光の反射回数よりも少ない。これは、第1回折格子部材130において回折反射される平行光であって、第2回折格子部材140に近づく方向の角度をもって導光板121に入射する平行光の方が、これと逆方向の角度をもって導光板121に入射する平行光よりも、導光板121の内部を伝播していく光が導光板121の内面と衝突するときの導光板121の法線と成す角度が小さくなるからである。また、第2回折格子部材140の内部に形成された干渉縞の形状と、第1回折格子部材130の内部に形成された干渉縞の形状とは、導光板121の軸線に垂直な仮想平面に対して対称な関係にある。第1回折格子部材130及び第2回折格子部材

140の導光板121とは対向していない面を、透明樹脂板あるいは透明樹脂フィルムで被覆し、第1回折格子部材130及び第2回折格子部材140に損傷が生じることを防止する構造としてもよい。また、第1面122に透明な保護フィルムを貼り合わせ、導光板121を保護してもよい。

[0081] 後述する実施例2における導光板121も、基本的には、以上に説明した導光板121の構成、構造と同じ構成、構造を有する。

[0082] 実施例1あるいは後述する実施例3において、画像形成装置110は、第1構成の画像形成装置であり、2次元マトリクス状に配列された複数の画素を有する。具体的には、画像形成装置110は、有機EL表示装置111から成る。有機EL表示装置111から出射され画像は、レンズ系を構成する第1の凸レンズ113Aを通過し、更に、レンズ系を構成する第2の凸レンズ113Bを通過し、平行光となって、導光板121へと向かう。第1の凸レンズ113Aの後方焦点 f_{1B} に、第2の凸レンズ113Bの前方焦点 f_{2F} が位置する。また、第1の凸レンズ113Aの後方焦点 f_{1B} （第2の凸レンズ113Bの前方焦点 f_{2F} ）の位置に、絞り114が配置されている。絞り114は画像出射部に該当する。画像形成装置110の全体は、筐体115内に納められている。有機EL表示装置111は、2次元マトリクス状に配列された複数（例えば、640×480個）の画素（有機EL素子）を備えている。

[0083] フレーム10は、観察者20の正面に配置されるフロント部11と、フロント部11の両端に蝶番12を介して回動自在に取り付けられた2つのテンプル部13と、各テンプル部13の先端部に取り付けられたモダン部（先セル、耳あて、イヤープッドとも呼ばれる）14から成る。また、ノーズパッド10'（図12参照）が取り付けられている。即ち、フレーム10及びノーズパッド10'の組立体は、基本的には、通常的眼鏡と略同じ構造を有する。更には、各筐体115が、取付け部材19によってテンプル部13に取り付けられている。フレーム10は、金属又はプラスチックから作製されている。各筐体115は、取付け部材19によってテンプル部13に着脱自在

に取り付けられていてもよい。また、眼鏡を所有し、装着している観察者に対しては、観察者の所有する眼鏡のフレーム 10 のテンプル部 13 に、各筐体 115 を取付け部材 19 によって着脱自在に取り付けてもよい。各筐体 115 を、テンプル部 13 の外側に取り付けてもよいし、テンプル部 13 の内側に取り付けてもよい。あるいは又、フロント部 11 に備えられたリム部 11' に、導光板 121 を嵌め込んでもよい。

[0084] 更には、一方の画像形成装置 110, 210 から延びる配線（信号線や電源線等）15 が、テンプル部 13、及び、モダン部 14 の内部を介して、モダン部 14 の先端部から外部に延び、制御装置（制御回路、制御手段）18 に接続されている。各画像形成装置 110, 210 はヘッドホン部 16 を備えており、各画像形成装置 110, 210 から延びるヘッドホン部用配線 16' が、テンプル部 13、及び、モダン部 14 の内部を介して、モダン部 14 の先端部からヘッドホン部 16 へと延びている。ヘッドホン部用配線 16' は、より具体的には、モダン部 14 の先端部から、耳介（耳殻）の後ろ側を回り込むようにしてヘッドホン部 16 へと延びている。このような構成にすることで、ヘッドホン部 16 やヘッドホン部用配線 16' が乱雑に配置されているといった印象を与えることがなく、すっきりとした表示装置とすることができる。配線（信号線や電源線等）15 は、上述したとおり、制御装置（制御回路）18 に接続されており、制御装置 18 において画像表示のための処理がなされる。制御装置 18 は周知の回路から構成することができる。

[0085] フロント部 11 の中央部分に、必要に応じて、CCD あるいは CMOS センサから成る固体撮像素子とレンズ（これらは図示せず）とから構成されたカメラ 17 が、適切な取付部材（図示せず）によって取り付けられている。カメラ 17 からの信号は、カメラ 17 から延びる配線（図示せず）を介して制御装置（制御回路）18 に送出される。

[0086] 調光装置 700 は、例えば、以下の方法で作製することができる。即ち、先ず、ハードコート層 722 及び水蒸気バリア層 721 が形成された保護基

板720を準備する。そして、水蒸気バリア層721の上に、厚さ0.35 μm のITOから成る第1電極711を形成する。次いで、第1電極711上に、反応性スパッタリング法に基づき、厚さ0.12 μm の $\text{Ir}_x\text{Sn}_{1-x}\text{O}$ 層（酸化イリジウムスズ層）から成る酸化着色層716を形成し、更に、厚さ0.40 μm の Ta_2O_5 層（酸化タンタル）715から成る電解質層715を形成する。次いで、反応性スパッタリング法に基づき、厚さ0.40 μm の WO_3 層（酸化タングステン）から成る還元着色層714を形成する。酸化着色層716、電解質層715及び還元着色層714の形成は、マグネトロンスパッタリング法、陽極酸化法、プラズマCVD法、ゾルゲル法等によっても形成することができる。成膜時、メタルマスクを用いて酸化着色層716、電解質層715及び還元着色層714を形成してもよい。その後、還元着色層714上に、厚さ0.25 μm のITOから成る第2電極712を形成する。第1電極711や第2電極712の形成は、イオンプレーティング法や真空蒸着法といったPVD法、ゾルゲル法、CVD法に基づき行うことができる。成膜時、メタルマスクを用いて第1電極711や第2電極712を形成してもよい。その後、電子線蒸着法により厚さ0.35 μm のニッケルから成る配線層（図示せず）を形成する。次いで、エポキシ系樹脂をアミン系硬化剤と混合し、 10^{-2}Pa 以下の減圧環境下で30分間、脱泡させる。そして、例えば、ディスペンサーを用いて第2電極712上に塗布し、大気中、常温で硬化させることで、水分保持層730を形成する。フローコーター、スピンコーター、スクリーン印刷、グラビアコーター等を用いて塗布することもできる。こうして、調光装置700を得ることができる。得られた調光装置700を、例えば、常温・常湿環境下で12時間、保管する。これまでの工程で水分保持層730には水分が保たれており、更に、外部環境との水分の受け渡しが行われている状態が実現されている。

[0087] 実施例1の表示装置において、第1電極711と第2電極712との間に1.8ボルトとの直流電圧を30秒間、印加することで、可視光域の全光線透過率が76%から4%に低下した。次いで、第1電極711及び第2電極

712への電圧の印加を中止したところ、1時間経過後でも全光線透過率は8%に維持された。この状態で、消色側に電圧を印加すると消色された。具体的には、1.8ボルトとの直流電圧を4秒間、印加することで、可視光域の全光線透過率が76%へと戻った。

[0088] 60秒周期で、第1電極711と第2電極712との間に1.8ボルト及び-1.8ボルトの一定電圧を加え続けるといったサイクル試験を実施した。その結果、3万サイクル後でも、調光装置の劣化は認められず、着色・消色を繰り返した。

[0089] 更には、露点が-40°Cの乾燥環境をグローブボックス内に形成し、表示装置を30日、グローブボックス内に保管した後、グローブボックス内で駆動させたところ、可視光域の全光線透過率は5%以下になることが確認された。

[0090] また、表示装置を60°C以上、10%RH以下の環境で32時間保管した後、第1電極711と第2電極712との間に1.8ボルトとの直流電圧を30秒間、印加すると、可視光域の全光線透過率が7%に低下した。その後、表示装置を常温・常湿環境下で10時間、保管した後に、第1電極711と第2電極712との間に1.8ボルトとの直流電圧を30秒間、印加したところ、可視光域の全光線透過率が4%に低下した。即ち、初期の状態に回復した。

[0091] 以上のとおり本開示の画像表示装置、表示装置にあっては、水分保持層が備えられているので、調光装置内において水分が無くなってしまうと調光装置に色変化が生じなくなるといった現象の発生を抑制することができる。それ故、高い長期信頼性を有する調光装置、画像表示装置、表示装置を提供することができる。尚、調光装置の側面をフレームで被覆しても外部環境との水分授受を容易に行うことができるし、保護基板の材料の選択肢が限定されなくなるだけでなく、保護基板へのハードコート層、反射防止層等の成膜が容易となる。

[0092] 以上に説明した調光装置700にあっては、保護基板720の縁部は、水

蒸気を透過し得る接着剤 801 を介して、フレーム 10（具体的には、リム部 11'）に固定（接着）されている形態としたが、図 1 B に X Z 平面で切断したときの模式的な断面図を示すように、これに併せて、あるいは又、水蒸気を透過し得る接着剤 801 を用いることなく、フレーム 10（具体的には、リム部 11'）に貫通孔 803 を設け、調光装置 700 と光学装置 120、320 との間の空間が外部と連通している形態とすることもできる。

[0093] あるいは又、図 2 A、図 2 B に X Z 平面で切断したときの模式的な断面図を示すように、水分保持層 730 の上に、例えば、ポリカーボネート樹脂（水分透過率： 5×10 グラム / $m^2 \cdot$ 日）から成る水蒸気透過性透明基板 740 を配設してもよい。水蒸気透過性透明基板 740 を構成する材料の水分透過率は、保護基板 720 を構成する材料の水分透過率の 10 倍以上である。水蒸気透過性透明基板 740 は、水分保持層 730 の硬化時、水分保持層 730 と接着する。接着には、例えば、ローラーを用いて面内に均一な圧力を加えればよい。また、ディスプレイ装置やタッチパネル向けの貼合装置を用いた貼り合わせも可能である。

[0094] 即ち、図 2 A、図 2 B に示した調光装置 700 は、本開示の調光装置であり、

外光が入光する透明な保護基板 720、

保護基板 720 の上に形成された調光層 710、

調光層 710 の上に形成された水分保持層 730、及び、

水分保持層 730 の上又は上方に配設された水蒸気透過性透明基板 740

、

を備えている。図示した例では、水蒸気透過性透明基板 740 は、水分保持層 730 の上に配設されている。

[0095] あるいは又、図 3 A、図 3 B、図 4 A、図 4 B、図 5 A、図 5 B、図 6 A、図 6 B に X Z 平面で切断したときの模式的な断面図を示すように、調光装置 700 は、画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域（第 2 偏向手段 140、340）と概ね重なるように配設されてい

てもよい。即ち、調光層 710 の大きさを、最大虚像形成領域に対応した虚像投影領域が形成され得る大きさ、あるいは、その大きさよりも少し大きい大きさ（例えば、110%乃至150%程度の大きさ）としてもよい。また、図5A、図5B、図6A、図6BにXZ平面で切断したときの模式的な断面図を示すように、水分保持層 730 や水蒸気透過性透明基板 740 を、調光層 710 に上及びその近傍に配設してもよい。

[0096] 画像表示装置 100, 200, 300, 400, 500 において表示する画像に関する情報やデータ、あるいは又、受信装置が受け取るべき信号は、例えば、所謂クラウドコンピュータやサーバーに記録、保管、保存されており、表示装置が通信手段（送受信装置）、例えば、携帯電話機やスマートフォンを備えることによって、あるいは又、制御装置（制御回路、制御手段）18 に通信手段（受信装置）を組み込むことで、通信手段を介してクラウドコンピュータやサーバーと表示装置との間での各種情報やデータ、信号の授受、交換を行うことができるし、各種情報やデータに基づく信号、即ち、画像表示装置 100, 200, 300, 400, 500 において画像を表示するための信号を受け取ることができるし、受信装置は信号を受け取ることができる。

[0097] 具体的には、観察者が、携帯電話機やスマートフォンに、入手すべき「情報」を要求する旨の入力を行うと、携帯電話機やスマートフォンは、クラウドコンピュータやサーバーにアクセスし、「情報」をクラウドコンピュータやサーバーから入手する。こうして、制御装置 18 は、画像表示装置 100, 200, 300, 400, 500 において画像を表示するための信号を受け取る。制御装置 18 にあっては、この信号に基づいて周知の画像処理を行い、画像形成装置 110 に「情報」を画像として表示する。この「情報」を画像は、導光板 121, 321 において、画像形成装置 110, 210 から出射される光に基づき、制御装置 18 によって制御された所定の位置に虚像として表示される。即ち、虚像形成領域（第2偏向手段 140, 340 等）の一部分において虚像が形成される。

- [0098] そして、調光装置700が設けられている場合、調光装置700への虚像の投影像が含まれる調光装置700の虚像投影領域の遮光率が、調光装置700の他の領域の遮光率よりも高くなるように、調光装置700が制御される。具体的には、制御装置18によって、第1電極711及び第2電極712に印加される電圧を制御する。画像形成装置110において画像を表示するための信号に基づき、調光装置700の虚像投影領域の大きさ及び位置が決定される。
- [0099] 場合によっては、画像表示装置100, 200, 300, 400, 500において画像を表示するための信号が、表示装置（具体的には、制御装置18）に記憶されていてもよい。
- [0100] あるいは又、表示装置に備えられたカメラ17によって撮像された画像を通信手段を介してクラウドコンピュータやサーバーに送出し、クラウドコンピュータやサーバーにおいてカメラ17によって撮像された画像に該当する各種情報やデータを検索し、検索された各種情報やデータを通信手段を介して表示装置に送出し、検索された各種情報やデータを画像表示装置100, 200, 300, 400, 500において画像を表示してもよい。また、このような形態と「情報」の入力を併用すれば、例えば、観察者のいる場所等や観察者がどの方向を向いているか等の情報を加重することができるので、一層高い精度で、「情報」を画像形成装置110, 210において表示することができる。
- [0101] 画像形成装置110, 210から出射された光に基づき導光板121, 321に虚像が形成される前に、調光装置700の虚像投影領域の遮光率が増加される形態を採用してもよい。調光装置700の虚像投影領域の遮光率が増加されてから虚像が形成されるまでの時間として、0.5秒乃至30秒を例示することができるが、この値に限定するものではない。このように、予め、虚像が導光板のどの位置に、いつ、形成されるかを観察者は知ることができるので、観察者の虚像視認性の向上を図ることができる。調光装置700の虚像投影領域の遮光率は、時間の経過に従い、順次、増加する形態とす

ることができる。即ち、所謂フェードイン状態とすることができる。

[0102] 虚像が形成されていない場合、調光装置700全体の遮光率を、調光装置700の他の領域の遮光率と同じ値とすればよい。虚像の形成が終了し、虚像が消滅したとき、調光装置700への虚像の投影像が含まれていた調光装置700の虚像投影領域の遮光率を、直ちに、調光装置700の他の領域の遮光率と同じ値としてもよいが、経時的に（例えば、3秒間で）調光装置700の他の領域の遮光率と同じ値となるように制御してもよい。即ち、所謂フェードアウト状態とすることができる。

[0103] 画像形成装置110, 210から出射された光に基づき導光板121, 321に一の虚像が形成され、次いで、一の虚像と異なる次の虚像が形成される場合を想定する。この場合、一の虚像に対応する調光装置700の虚像投影領域の面積を S_1 、次の虚像に対応する調光装置700の虚像投影領域の面積を S_2 としたとき、

$S_2/S_1 < 0.8$ 、又は、 $1 < S_2/S_1$ の場合、次の虚像が形成される調光装置700の虚像投影領域は、調光装置700への次の虚像の投影像が含まれる調光装置700の領域であり、

$0.8 \leq S_2/S_1 \leq 1$ の場合、次の虚像が形成される調光装置700の虚像投影領域は、調光装置700への一の虚像の投影像が含まれた調光装置700の領域である形態とすることができる。即ち、一の虚像の形成から次の虚像の形成において、虚像投影領域の面積が0%減乃至20%減の場合には、一の虚像に対応した虚像投影領域を保持する形態とすることができる。

[0104] また、導光板121, 321に形成される虚像に外接する仮想矩形を想定したとき、調光装置700の虚像投影領域は、仮想矩形よりも大きい構成とすることができる。そして、この場合、導光板121, 321に形成される虚像に外接する仮想矩形の横方向及び縦方向の長さを L_{1-T} 及び L_{1-L} とし、調光装置700の虚像投影領域の形状を、横方向及び縦方向の長さが L_{2-T} 及び L_{2-L} の矩形形状としたとき、

$$1. \quad 0 \leq L_{2-T}/L_{1-T} \leq 1.5$$

$$1. 0 \leq L_{2-L} / L_{1-L} \leq 1.5$$

を満足することが好ましい。

[0105] 調光装置700は、常時、動作状態にあってもよいし、観察者の指示（操作）によって動作／不動作（オン／オフ）状態が規定されてもよいし、通常は不動作状態にあり、画像表示装置100、200、300、400、500において画像を表示するための信号に基づき、動作を開始してもよい。観察者の指示（操作）によって動作／不動作状態を規定するためには、例えば、表示装置はマイクロフォンを更に備えており、マイクロフォンを介した音声入力によって、調光装置700の動作の制御を行えばよい。具体的には、観察者の肉声に基づく指示によって、調光装置700の動作／不動作の切替えを制御すればよい。あるいは又、入手すべき情報を音声入力によって入力してもよい。あるいは又、表示装置は、赤外線入出射装置を更に備えており、赤外線入出射装置によって、調光装置700の動作の制御を行えばよい。具体的には、赤外線入出射装置によって、観察者の瞬きを検出することで、調光装置700の動作／不動作の切替えを制御すればよい。

実施例 2

[0106] 実施例2は、実施例1の変形であり、第1-B構造の光学装置及び第2構成の画像形成装置に関する。実施例2の表示装置（頭部装着型ディスプレイ）における画像表示装置200の概念図を図13に示すように、実施例2において、画像形成装置210は、第2構成の画像形成装置から構成されている。即ち、光源211、光源211から出射された平行光を走査する走査手段212、及び、光源211から出射された光を平行光とするレンズ系213から構成されている。画像形成装置210全体が筐体215内に納められており、係る筐体215には開口部（図示せず）が設けられており、開口部を介してレンズ系213から光が出射される。そして、各筐体215が、取付け部材19によって、着脱自在に、テンプル部13に取り付けられている。また、図13、図14、図15、図22、図23、図25A、図25B、図26A、図26Bにおいては、調光装置の図示を省略した。

[0107] 光源 2 1 1 は、例えば、半導体レーザ素子から構成されている。そして、光源 2 1 1 から出射された光は、図示しないレンズによって平行光とされ、マイクロミラーを二次元方向に回転自在とし、入射した平行光を 2 次元的に走査することができる MEMS ミラーから成る走査手段 2 1 2 によって水平走査及び垂直走査が行われ、一種の 2 次元画像化され、仮想の画素（画素数は、例えば、実施例 1 と同じとすることができる）が生成される。そして、そして、仮想の画素（画像出射部に該当する走査手段 2 1 2）からの光は、正の光学的パワーを持つレンズ系 2 1 3 を通過し、平行光とされた光束が導光板 1 2 1 に入射する。

[0108] 光学装置 1 2 0 は、実施例 1 にて説明した光学装置と同じ構成、構造を有するので、詳細な説明は省略する。また、実施例 2 の表示装置も、上述したとおり、画像形成装置 2 1 0 が異なる点を除き、実質的に、実施例 1 の表示装置と同じ構成、構造を有するので、詳細な説明は省略する。

実施例 3

[0109] 実施例 3 も、実施例 1 の変形であるが、第 1 - A 構造の光学装置及び第 1 構成又は第 2 構成の画像形成装置に関する。

[0110] 実施例 3 の表示装置（頭部装着型ディスプレイ）における画像表示装置 3 0 0 の概念図を図 1 4 に示すように、実施例 3 において、第 1 偏向手段 3 3 0 及び第 2 偏向手段 3 4 0 は導光板 3 2 1 の内部に配設されている。そして、第 1 偏向手段 3 3 0 は、導光板 3 2 1 に入射された光を反射し、第 2 偏向手段 3 4 0 は、導光板 3 2 1 の内部を全反射により伝播した光を、複数回に互り、透過、反射する。即ち、第 1 偏向手段 3 3 0 は反射鏡として機能し、第 2 偏向手段 3 4 0 は半透過鏡として機能する。より具体的には、導光板 3 2 1 の内部に設けられた第 1 偏向手段 3 3 0 は、アルミニウム（Al）から成り、導光板 3 2 1 に入射された光を反射させる光反射膜（一種のミラー）から構成されている。一方、導光板 3 2 1 の内部に設けられた第 2 偏向手段 3 4 0 は、誘電体積層膜が多数積層された多層積層構造体から構成されている。誘電体積層膜は、例えば、高誘電率材料としての TiO_2 膜、及び、低誘

電率材料としてのSiO₂膜から構成されている。誘電体積層膜が多数積層された多層積層構造体に関しては、特表2005-521099に開示されている。図面においては6層の誘電体積層膜を図示しているが、これに限定するものではない。誘電体積層膜と誘電体積層膜との間には、導光板321を構成する材料と同じ材料から成る薄片が挟まれている。第1偏向手段330においては、導光板321に入射された平行光が導光板321の内部で全反射されるように、導光板321に入射された平行光が反射される。一方、第2偏向手段340においては、導光板321の内部を全反射により伝播した平行光が複数回に互り反射され、導光板321から平行光の状態、観察者20の瞳21に向かって出射される。

[0111] 第1偏向手段330は、導光板321の第1偏向手段330を設ける部分324を切り出すことで、導光板321に第1偏向手段330を形成すべき斜面を設け、係る斜面に光反射膜を真空蒸着した後、導光板321の切り出した部分324を第1偏向手段330に接着すればよい。また、第2偏向手段340は、導光板321を構成する材料と同じ材料（例えば、ガラス）と誘電体積層膜（例えば、真空蒸着法にて成膜することができる）とが多数積層された多層積層構造体を作製し、導光板321の第2偏向手段340を設ける部分325を切り出して斜面を形成し、係る斜面に多層積層構造体を接着し、研磨等を行って、外形を整えればよい。こうして、導光板321の内部に第1偏向手段330及び第2偏向手段340が設けられた光学装置320を得ることができる。

[0112] あるいは又、実施例3の表示装置（頭部装着型ディスプレイ）における画像表示装置400の概念図を図15に示す。図15に示した例では、画像形成装置210は、実施例2と同様に、第2構成の画像形成装置から構成されている。

[0113] 実施例3の表示装置は、以上の相違点を除き、実質的に、実施例1～実施例2の表示装置と同じ構成、構造を有するので、詳細な説明は省略する。

実施例 4

[0114] 実施例4は、実施例2～実施例3における画像表示装置の変形であるが、第2構造の光学装置、第2構成の画像形成装置に関する。実施例4の表示装置を上方から眺めた模式図を図16に示す。

[0115] 実施例4において、画像表示装置500を構成する光学装置520は、光源から出射された光が入射され、観察者20の瞳21に向かって出射される半透過ミラー530A、530Bから構成されている。実施例4において、それぞれの筐体215A、215B内に配置されたそれぞれの光源211A、211Bから出射された光は、図示しない光ファイバの内部を伝播して、例えば、ノーズパッド近傍のリム部11'の部分に取り付けられた走査手段212A、212Bに入射し、走査手段212A、212Bによって走査された光は半透過ミラー530A、530Bに入射する。あるいは又、それぞれの筐体215A、215B内に配置されたそれぞれの光源211A、211Bから出射された光は、図示しない光ファイバの内部を伝播して、例えば、両眼のそれぞれに対応するリム部11'の部分の上方に取り付けられた走査手段212A、212Bに入射し、走査手段212A、212Bによって走査された光は半透過ミラー530A、530Bに入射する。あるいは又、それぞれの筐体215A、215B内に配置されたそれぞれの光源211A、211Bから出射され、筐体215A、215B内に配置された走査手段212A、212Bに入射し、走査手段212A、212Bによって走査された光は、半透過ミラー530A、530Bに、直接、入射する。そして、半透過ミラー530A、530Bによって反射された光が観察者20の瞳21に入射する。画像形成装置210A、210Bは、実質的に、実施例2において説明した画像形成装置210とすることができる。実施例4の表示装置は、以上の相違点を除き、実質的に、実施例2～実施例3の表示装置と同じ構成、構造を有するので、詳細な説明は省略する。

実施例 5

[0116] 実施例5は、実施例1の変形である。実施例5の表示装置を上方から眺めた模式図を図17Aに示す。また、照度センサを制御する回路の模式図を図

17Bに示す。

[0117] 実施例5の表示装置は、表示装置の置かれた環境の照度を測定する環境照度測定センサ751を更に備えており、環境照度測定センサ751の測定結果に基づき、調光装置700の遮光率を制御する。併せて、あるいは、独立して、環境照度測定センサ751の測定結果に基づき、画像形成装置110, 210によって形成される画像の輝度を制御する。周知の構成、構造を有する環境照度測定センサ751は、例えば、調光装置700の外側端部に配置すればよい。環境照度測定センサ751は、図示しないコネクタ及び配線を介して制御装置18に接続されている。制御装置18には、環境照度測定センサ751を制御する回路が含まれる。この環境照度測定センサ751を制御する回路は、環境照度測定センサ751からの測定値を受け取り、照度を求める照度演算回路、照度演算回路によって求められた照度の値を標準値と比較する比較演算回路、比較演算回路によって求められた値に基づき、調光装置700及び／又は画像形成装置110, 210を制御する環境照度測定センサ制御回路から構成されているが、これらの回路は周知の回路から構成することができる。調光装置700の制御にあつては、調光装置700の遮光率の制御を行い、一方、画像形成装置110, 210の制御にあつては、画像形成装置110, 210によって形成される画像の輝度の制御を行う。調光装置700における遮光率の制御と画像形成装置110, 210における画像の輝度の制御は、それぞれ、独立して行ってもよいし、相関を付けて行ってもよい。

[0118] 例えば、環境照度測定センサ751の測定結果が所定値（第1の照度測定値）以上になったとき、調光装置700の遮光率を所定の値（第1の遮光率）以上とする。一方、環境照度測定センサ751の測定結果が所定値（第2の照度測定値）以下になったとき、調光装置700の遮光率を所定の値（第2の遮光率）以下とする。第1の照度測定値として10ルクスを挙げることができるし、第1の遮光率として99%乃至70%のいずれかの値を挙げることができるし、第2の照度測定値として0.01ルクスを挙げることがで

きるし、第2の遮光率として49%乃至1%のいずれかの値を挙げることができる。

[0119] 実施例5における環境照度測定センサ751を、実施例2～実施例4において説明した表示装置に適用することができる。また、表示装置がカメラ17を備えている場合、カメラ17に備えられた露出測定用の受光素子から環境照度測定センサ751を構成することもできる。

[0120] 実施例5あるいは次に述べる実施例6の表示装置にあつては、環境照度測定センサの測定結果に基づき、調光装置の遮光率を制御し、また、環境照度測定センサの測定結果に基づき、画像形成装置によって形成される画像の輝度を制御し、また、透過光照度測定センサの測定結果に基づき、調光装置の遮光率を制御し、また、透過光照度測定センサの測定結果に基づき、画像形成装置によって形成される画像の輝度を制御するので、観察者が観察する虚像に高いコントラストを与えることができるだけでなく、表示装置の置かれた周囲の環境の照度に依存して虚像の観察状態の最適化を図ることができる。

実施例 6

[0121] 実施例6も、実施例1の変形である。実施例6の表示装置を上方から眺めた模式図を図18Aに示す。また、第2の照度センサを制御する回路の模式図を図18Bに示す。

[0122] 実施例6の表示装置は、外部環境から調光装置を透過した光に基づく照度を測定する、即ち、環境光が調光装置を透過して所望の照度まで調整されて入射しているかを測定する透過光照度測定センサ752を更に備えており、透過光照度測定センサ752の測定結果に基づき、調光装置700の遮光率を制御する。併せて、あるいは、独立して、また、透過光照度測定センサ752の測定結果に基づき、画像形成装置110, 210によって形成される画像の輝度を制御する。周知の構成、構造を有する透過光照度測定センサ752は、光学装置120, 320よりも観察者側に配置されている。具体的には、透過光照度測定センサ752は、例えば、筐体115, 215の内側

面や、導光板 121, 321 の観察者側の面に配置すればよい。透過光照度測定センサ 752 は、図示しないコネクタ及び配線を介して制御装置 18 に接続されている。制御装置 18 には、透過光照度測定センサ 752 を制御する回路が含まれる。この透過光照度測定センサ 752 を制御する回路は、透過光照度測定センサ 752 からの測定値を受け取り、照度を求める照度演算回路、照度演算回路によって求められた照度の値を標準値と比較する比較演算回路、比較演算回路によって求められた値に基づき、調光装置 700 及び／又は画像形成装置 110, 210 を制御する透過光照度測定センサ制御回路から構成されているが、これらの回路は周知の回路から構成することができる。調光装置 700 の制御において、調光装置 700 の遮光率の制御を行い、一方、画像形成装置 110, 210 の制御において、画像形成装置 110, 210 によって形成される画像の輝度の制御を行う。調光装置 700 における遮光率の制御と画像形成装置 110, 210 における画像の輝度の制御は、それぞれ、独立して行ってもよいし、相関を付けて行ってもよい。更に、透過光照度測定センサ 752 の測定結果が環境照度測定センサ 751 の照度から鑑みて所望の照度まで制御できていない場合、即ち、透過光照度測定センサ 752 の測定結果が所望の照度になっていない場合、若しくは、更に一層の微妙な照度調整が望まれる場合には、透過光照度測定センサ 752 の値をモニターしながら調光装置の遮光率を調整すればよい。透過光照度測定センサを、少なくとも 2 つ、配置し、高遮光率の部分を通じた光に基づく照度の測定、低遮光率の部分を通じた光に基づく照度の測定を行ってもよい。

[0123] 実施例 6 における透過光照度測定センサ 752 を、実施例 2～実施例 4 において説明した表示装置に適用することができる。あるいは又、実施例 6 における透過光照度測定センサ 752 と実施例 5 における環境照度測定センサ 751 とを組み合わせてもよく、この場合、種々の試験を行い、調光装置 700 における遮光率の制御と画像形成装置 110, 210 における画像の輝度の制御を、それぞれ、独立して行ってもよいし、相関を付けて行ってもよ

い。右眼用の調光装置と左眼用の調光装置のそれぞれにおいて、第1電極及び第2電極に印加する電圧を調整することで、右眼用の調光装置における遮光率及び左眼用の調光装置における遮光率の均等化を図ることができる。第1電極と第2電極との間の電位差を制御してもよいし、第1電極に印加する電圧と第2電極に印加する電圧とを独立に制御してもよい。右眼用の調光装置における遮光率及び左眼用の調光装置における遮光率は、例えば、透過光照度測定センサ752の測定結果に基づき、制御することができるし、あるいは又、観察者が、右眼用の調光装置及び光学装置を通過した光の明るさ及び左眼用の調光装置及び光学装置を通過した光の明るさを観察し、観察者が、スイッチやボタン、ダイヤル、スライダ、ノブ等を操作することで手動にて制御、調整することもできる。

実施例 7

[0124] 実施例7は、実施例1～実施例6の変形である。実施例7の表示装置を上方から眺めた模式図を図19に示し、実施例7の光学装置及び調光装置の模式的な正面図を図20に示す。実施例7の表示装置にあつては、第1偏向手段130、330と対向する調光装置700の外面に、導光板121、321の外へ光が漏れ出し、光利用効率が低下することを防止するための遮光部材761が形成されている。あるいは又、上方から眺めた模式図を図21に示すように、第1偏向手段130、330を覆うように、導光板121、321の第2面123、323の外側に遮光部材762が配置されており、あるいは又、設けられている。導光板121、321への第1偏向手段130、330の正射影像是、導光板121、321への遮光部材761、762の正射影像に含まれる。具体的には、例えば、画像形成装置110、210から出射された光が入射される導光板121、321の領域、より具体的には、第1偏向手段130、330が設けられた領域に、導光板121、321への外光の入射を遮光する遮光部材761、762が配されている。遮光部材761、762の導光板121、321への正射影像内に、画像形成装置110、210から出射された光が入射される導光板121、321の領

域が含まれる。

[0125] 遮光部材 761, 762 は、導光板 121, 321 の画像形成装置 110, 210 が配された側とは反対側に、導光板 121, 321 と離間して配されている。遮光部材 761 は、保護基板 720 の一部に配されている。具体的には、不透明なインクを保護基板 720 に印刷することで、遮光部材 761 を形成することができる。遮光部材 762 は、例えば、不透明なプラスチック材料から作製されており、遮光部材 762 は、画像形成装置 110, 210 の筐体 115, 215 から一体に延び、あるいは又、画像形成装置 110, 210 の筐体 115, 215 に取り付けられ、あるいは又、フレーム 10 から一体に延び、あるいは又、フレーム 10 に取り付けられ、あるいは又、導光板 121, 321 に取り付けられている。図示した例では、遮光部材 762 は、画像形成装置 110, 210 の筐体 115, 215 から一体に延びている。このように、画像形成装置 110, 210 から出射された光が入射される導光板 121, 321 の領域には、導光板 121, 321 への外光の入射を遮光する遮光部材 761, 762 が配されているので、画像形成装置 110, 210 から出射された光が入射される導光板 121, 321 の領域、具体的には、第 1 偏向手段 130, 330 には外光が入射しないので、不所望の迷光等が発生し、表示装置における画像表示品質の低下を招くことが無い。遮光部材 761 との遮光部材 762 とを組み合わせることもできる。

実施例 8

[0126] 実施例 8 は、実施例 2 の変形である。実施例 8 の画像表示装置の概念図を図 22 あるいは図 23 に示すように、第 2 偏向手段 140 と対向して光学装置 120 に光学部材 151 を配設してもよい。画像形成装置 210 からの光は、第 1 偏向手段 130 において偏向され（あるいは反射され）、導光板 121 の内部を全反射により伝播し、第 2 偏向手段 140 において偏向され、光学部材 151 に入射し、光学部材 151 は、入射した光を観察者 20 の瞳 21 に向けて出射する。第 2 偏向手段 140 を通過する際の光の相当の部分

は、第2偏向手段140における回折条件を満たしていないので、第2偏向手段140において回折反射されることなく、観察者20の瞳21に入射する。光学部材151は、例えば、ホログラムレンズから成り、例えば、導光板121の第2面側に配置されている。第2偏向手段140は、導光板121の第2面側に配置されており（図22参照）、あるいは又、第1面側（図23参照）に配置されている。

[0127] そして、この場合、画像形成装置210からの光が入射され、導光板121へ向けて出射するレンズ系213を更に備えており；画像形成装置210と観察者20の瞳21とは共役の関係にあり；レンズ系213及び光学部材151によって両側テレセントリック系が構成される形態とすることができる。あるいは又、正の光学的パワーを有するレンズ系213の前方焦点に、画像形成装置210から画像が出射される画像出射部が位置し、正の光学的パワーを有する光学部材151の後方焦点に、観察者20の瞳21（より具体的には、水晶体）が位置し、レンズ系213の後方焦点に光学部材151の前方焦点が位置する形態とすることができる。ここで、画像形成装置210と観察者20の瞳21とが共役の関係にあるとき、観察者20の瞳21の位置に画像形成装置210を置くと、元の画像形成装置210の位置に像が形成される。また、レンズ系213及び光学部材151によって両側テレセントリック系が構成されるとき、レンズ系213の入射瞳は無限遠にあるし、光学部材151の射出瞳は無限遠にある。

[0128] レンズ系213として、前述したとおり、凸レンズ、凹レンズ、自由曲面プリズム、ホログラムレンズを、単独、若しくは、組み合わせた、全体として正の光学的パワーを持つ光学系を例示することができる。レンズ系213の有する正の光学的パワーの値は、光学部材151の有する正の光学的パワーの値よりも大きい形態とすることができる。光学的パワーは焦点距離の逆数であるが故に、云い換えれば、光学部材151の焦点距離は、レンズ系213の焦点距離よりも長い形態とすることができる。レンズ系213の前方焦点（画像形成装置側の焦点）の位置に、場合によっては、絞り114が配

置されている。光学部材 151 は、場合によっては、一種の凹面鏡を構成し、光学部材 151 の後方焦点の位置に観察者 20 の瞳 21（具体的には、観察者の水晶体）が位置する。

[0129] ホログラムレンズを構成する材料として、フォトポリマー材料を挙げることができる。ホログラムレンズの構成材料や基本的な構造は、従来のホログラムレンズの構成材料や構造と同じとすればよい。ホログラムレンズには、レンズ（より具体的には、凹面鏡）としての機能を発揮させるための干渉縞が形成されているが、係る干渉縞それ自体の形成方法は、従来の形成方法と同じとすればよい。具体的には、例えば、ホログラムレンズを構成する部材（例えば、フォトポリマー材料）に対して一方の側の第 1 の所定の方向から物体光を照射し、同時に、ホログラムレンズを構成する部材に対して他方の側の第 2 の所定の方向から参照光を照射し、物体光と参照光とによって形成される干渉縞をホログラムレンズを構成する部材の内部に記録すればよい。例えば、物体光、参照光の一方を発散ビームとし、他方を集束ビームとする。第 1 の所定の方向、第 2 の所定の方向、物体光及び参照光の波長を適切に選択することで、ホログラムレンズに適切な干渉縞を形成することができ、これによって、所望の正の光学的パワーを付与することができる。

[0130] 光学系を説明する概念図を図 24 に示すように、上述したとおり、画像形成装置 210（具体的には、画像出射部）と観察者 20 の瞳 21（具体的には、水晶体）とは共役の関係にあり、レンズ系 213 及び光学部材 151 によって両側テレセントリック系が構成される構造を挙げることができる。あるいは又、正の光学的パワーを有するレンズ系 213 の前方焦点 f_{1F} に、画像形成装置 210 から画像が出射される画像出射部（具体的には走査手段 212）が位置し、正の光学的パワーを有する光学部材 151 の後方焦点 f_{2B} に、観察者 20 の瞳 21（より具体的には、水晶体）が位置し、レンズ系 213 の後方焦点 f_{1B} に光学部材 151 の前方焦点 f_{2F} が位置する構成とすることもできる。また、前述したとおり、レンズ系 213 及び光学部材 151 は正の光学的パワーを有する。そして、この場合、レンズ系 213 の有する正の光

学的パワーの値は、光学部材 151 の有する正の光学的パワーの値よりも大きい構成とすることができる。即ち、光学部材 151 の焦点距離 (f_{2B}) は、レンズ系 213 の焦点距離 (f_{1F}) よりも長い構成とすることができる。ここで、レンズ系 213 の前方焦点 f_{1F} (画像形成装置側の焦点) の位置には、画像出射部に該当する走査手段 212 が配置されている。一方、光学部材 151 は一種の凹面鏡を構成し、光学部材 151 の後方焦点 f_{2B} の位置に観察者 20 の瞳 21 (具体的には、水晶体) が位置する。

[0131] このような構造、構成の画像表示装置にあっては、或る瞬間に光源 211 から出射された光 (例えば、1画素分あるいは1副画素分の大きさに相当する) は、上述したとおり、平行光とされ、この平行光は走査手段 212 によって走査され、平行光のまま、レンズ系 213 に入射する。レンズ系 213 から出射した光は、レンズ系 213 の後方焦点 (光学部材 151 の前方焦点でもある) において、一旦、結像し、光学部材 151 に入射する。光学部材 151 から出射した光は、平行光となり、観察者 20 の瞳 21 (具体的には、水晶体) に、平行光のまま、到達する。そして、水晶体を通過した光は、最終的に、観察者 20 の瞳 21 の網膜において結像する。

[0132] 以上に説明した実施例 8 の画像表示装置の構成、構造を、実施例 1、実施例 3～実施例 7 に適用することができることは言うまでもない。

実施例 9

[0133] 実施例 9 は、実施例 4 において説明した第 2 構造の光学装置を構成する光学装置の変形である。実施例 9 の表示装置を上から眺めた模式図を、図 25 A 及び図 25 B に示す。

[0134] 図 25 A に示す例にあっては、光源 601 からの光が導光部材 602 に侵入し、導光部材 602 内に設けられた偏光ビームスプリッター 603 に衝突する。偏光ビームスプリッター 603 に衝突した光源 601 からの光の内、P 偏光成分は偏光ビームスプリッター 603 を通過し、S 偏光成分は、偏光ビームスプリッター 603 によって反射され、ライト・バルブとしての LCOS から成る液晶表示装置 (LCD) 604 に向かう。液晶表示装置 (LC

D) 604によって画像が形成される。液晶表示装置(LCD)604によって反射された光の偏光成分はP偏光成分が占めるので、液晶表示装置(LCD)604によって反射された光は、偏光ビームスプリッター603, 605を通過し、1/4波長板606を通過し、反射板607に衝突して反射され、1/4波長板606を通過し、偏光ビームスプリッター605に向かう。このときの光の偏光成分はS偏光成分が占めるので、偏光ビームスプリッター605によって反射され、観察者の瞳21へと向かう。以上のとおり、画像形成装置は、光源601及び液晶表示装置(LCD)604から構成され、光学装置は、導光部材602、偏光ビームスプリッター603, 605、1/4波長板606及び反射板607から構成され、偏光ビームスプリッター605が光学装置の虚像形成領域に相当する。

[0135] 図25Bに示す例にあっては、画像形成装置611からの光が導光部材612を進行し、半透過ミラー613に衝突し、一部の光が半透過ミラー613を通過し、反射板614に衝突して反射され、半透過ミラー613に再び衝突し、一部の光が半透過ミラー613によって反射され、観察者の瞳21へと向かう。光学装置は、以上のとおり、導光部材612、半透過ミラー613及び反射板614から構成されており、半透過ミラー613が光学装置の虚像形成領域に相当する。

[0136] あるいは又、実施例9の表示装置の変形例を上から眺めた模式図及び横から眺めた模式図を、図26A及び図26Bに示す。この光学装置は、6面体のプリズム622及び凸レンズ625から構成されている。画像形成装置621から出射された光は、プリズム622に入射し、プリズム面623に衝突して反射され、プリズム622を進行し、プリズム面624に衝突して反射され、凸レンズ625を介して観察者の瞳21に到達する。プリズム面623とプリズム面624とは、向かい合う方向に傾斜が付けられており、プリズム622の平面形状は、台形、具体的には、等脚台形である。プリズム面623, 624にはミラーコーティングが施されている。瞳21と対向するプリズム622の部分の厚さ(高さ)を、人間の平均的な瞳孔径である4

mmより薄くすれば、観察者は、外界の像とプリズム622からの虚像とを重畳して見ることができる。

実施例 10

[0137] 実施例1においては、画像表示装置に組み込まれた調光装置を説明したが、本開示の調光装置は、画像表示装置に組み込まず、独立して使用することもできる。即ち、このような本開示の調光装置700Aは、例えば、窓に適用することができ、模式的な断面図を図27Aに示すように、

外光が入光する透明な保護基板720、

保護基板720の上に形成された調光層710、

調光層710の上に形成された水分保持層730、及び、

水分保持層730の上又は上方に配設された水蒸気透過性透明基板740

、

を備えている。ここで、図示した例では、水蒸気透過性透明基板740は、水分保持層730の上方に配設されている。また、保護基板720の外縁と水蒸気透過性透明基板740の外縁とは、例えば、シリコーンゴム系接着剤（水分透過率： 2.6×10^2 グラム/m²・日）から成る水蒸気透過性の封止部材804によって封止されている。あるいは又、模式的な断面図を図27Bに示すように、水蒸気透過性透明基板740と水分保持層730との間に存在する空間は、封止部材804に設けられた貫通孔805を介して外部と連通している。尚、貫通孔805を設ける場合、封止部材として上記の水分透過率は要求されない場合もある。あるいは又、模式的な断面図を図28Aに示すように、保護基板720の外縁と水蒸気透過性透明基板740の外縁とは、前述した水蒸気を透過し得る接着剤801を介して封止部材806に取り付けられている。あるいは又、模式的な断面図を図28Bに示すように、水蒸気透過性透明基板740と水分保持層730との間に存在する空間は、封止部材806に設けられた貫通孔805を介して外部と連通している。

このような本開示の調光装置700Aは、例えば、窓や、鏡、反射鏡、各種表示装置、スクリーンに適用することができる。

[0138] 以上、本開示を好ましい実施例に基づき説明したが、本開示はこれらの実施例に限定するものではない。実施例において説明した表示装置（頭部装着型ディスプレイ）、画像表示装置、画像形成装置の構成、構造は例示であり、適宜変更することができる。例えば、導光板に表面レリーフ型ホログラム（米国特許第20040062505A1参照）を配置してもよい。光学装置にあっては、回折格子素子を透過型回折格子素子から構成することもできるし、あるいは又、第1偏向手段及び第2偏向手段の内のいずれか一方を反射型回折格子素子から構成し、他方を透過型回折格子素子から構成する形態とすることもできる。あるいは又、回折格子素子を、反射型ブレード回折格子素子とすることもできる。本開示の表示装置は、立体視ディスプレイ装置として用いることもできる。この場合、必要に応じて、光学装置に偏光板や偏光フィルムを着脱自在に取り付け、あるいは、光学装置に偏光板や偏光フィルムを貼り合わせればよい。

[0139] 導光板と調光装置とを、上述した水蒸気透過性の封止部材によって、隙間を開けて貼り合わせてもよい。

[0140] 実施例においては、画像形成装置110、210は、単色（例えば、緑色）の画像を表示するとして説明したが、画像形成装置110、210はカラー画像を表示することもでき、この場合、光源を、例えば、赤色、緑色、青色のそれぞれを出射する光源から構成すればよい。具体的には、例えば、赤色発光素子、緑色発光素子、青色発光素子のそれぞれから出射された赤色光、緑色光及び青色光をライトパイプを用いて混色、輝度均一化を行うことで白色光を得ればよい。場合によっては、調光装置を通過する光を、調光装置によって所望の色に着色する構成とすることができ、この場合、調光装置によって着色される色を可変とすることができる。具体的には、例えば、赤色に着色される調光装置と、緑色に着色される調光装置と、青色に着色される調光装置とを積層すればよい。

[0141] あるいは又、第1導光板に、赤色の波長帯域（あるいは、波長）を有する光を回折反射させるホログラム回折格子から成る回折格子層から構成された

回折格子部材（赤色回折格子部材）を配し、第2導光板に、緑色の波長帯域（あるいは、波長）を有する光を回折反射させるホログラム回折格子から成る回折格子層から構成された回折格子部材（緑色回折格子部材）を配し、第3導光板に、青色の波長帯域（あるいは、波長）を有する光を回折反射させるホログラム回折格子から成る回折格子層から構成された回折格子部材（青色回折格子部材）を配し、これらの第1導光板、第2導光板及び第3導光板を隙間を開けて積層する構造を採用してもよい。あるいは又、第1導光板に、赤色回折格子部材、緑色回折格子部材及び青色回折格子部材の内の1種類の回折格子部材を配し、この回折格子部材が配された第1導光板の面とは異なる面に、赤色回折格子部材、緑色回折格子部材及び青色回折格子部材の内の残り2種類の内の1種類の回折格子部材を配し、第2導光板に、赤色回折格子部材、緑色回折格子部材及び青色回折格子部材の内の残りの1種類の回折格子部材を配し、これらの第1導光板及び第2導光板を隙間を開けて積層する構造を採用してもよい。

[0142] 調光装置における遮光率の制御は、例えば、単純マトリクス方式に基づき行うことができる。即ち、模式的な平面図を図29に示すように、

第1電極711は、第1の方向に延びる複数の帯状の第1電極セグメント711Aから構成されており、

第2電極712は、第1の方向とは異なる第2の方向に延びる複数の帯状の第2電極セグメント712Aから構成されており、

第1電極セグメント711Aと第2電極セグメント712Aの重複領域（調光装置の遮光率が変化する最小単位領域710A）に対応する調光装置の部分の遮光率の制御は、第1電極セグメント711A及び第2電極セグメント712Aに印加する電圧の制御に基づき行われる。第1の方向と第2の方向とは直交しており、具体的には、第1の方向は横方向（X方向）に延び、第2の方向は縦方向（Y方向）に延びる。

[0143] 尚、本開示は、以下のような構成を取ることもできる。

[A01] 《画像表示装置》

- (a) 画像形成装置、
- (b) 画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有する光学装置、及び、
- (c) 虚像形成領域に対向して、且つ、光学装置と離間して配置され、外部から入射する外光の光量を調整する調光装置、
を備えており、
調光装置は、
 - (c-1) 外光が入光する透明な保護基板、
 - (c-2) 光学装置と対向する保護基板の面上に形成された調光層、及び、
 - (c-3) 調光層上に形成された水分保持層、を備えている画像表示装置。

[A02] 保護基板を構成する材料の水分透過率は 10^{-2} グラム / $m^2 \cdot$ 日以下である [A01] に記載の画像表示装置。

[A03] 調光装置は、

- (c-4) 水分保持層の上に配設された水蒸気透過性透明基板、
を更に備えている [A01] 又は [A02] に記載の画像表示装置。

[A04] 水蒸気透過性透明基板を構成する材料の水分透過率は、保護基板を構成する材料の水分透過率の 10 倍以上である [A03] に記載の画像表示装置。

[A05] 水蒸気透過性透明基板は、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、シクロオレフィン系樹脂、アクリレート系樹脂、ウレタン系樹脂又はスチレン系樹脂から成る [A03] 又は [A04] に記載の画像表示装置。

[A06] 水分保持層は、エポキシ系樹脂、ポリビニルアルコール及びポリビニルブチラールから成る群から選択された少なくとも 1 種類の材料から成る [A01] 乃至 [A05] のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

[A07] 保護基板と調光層との間には、水蒸気バリア層が設けられている

[A 0 1] 乃至 [A 0 6] のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

[A 0 8] 水蒸気バリア層は、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸化ニオブ、塩化ビニリデン、ポリアクリレート及びアルミニウム箔から成る群から選択された少なくとも 1 種類の材料から成る [A 0 7] に記載の画像表示装置。

[A 0 9] 調光層は、エレクトロクロミック材料層を備えている [A 0 1] 乃至 [A 0 8] のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

[A 1 0] 調光層は、第 1 電極、エレクトロクロミック材料層及び第 2 電極の積層構造を有し、

エレクトロクロミック材料層は、酸化着色層、電解質層及び還元着色層の積層構造を有する [A 0 9] に記載の画像表示装置。

[A 1 1] 保護基板は、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂又はガラスから成る [A 0 1] 乃至 [A 1 0] のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

[A 1 2] 光学装置は、

(b-1) 画像形成装置から入射された光が内部を全反射により伝播した後、観察者に向けて出射される導光板、

(b-2) 導光板に入射された光が導光板の内部で全反射されるように、導光板に入射された光を偏向する第 1 偏向手段、及び、

(b-3) 導光板の内部を全反射により伝播した光を偏向して導光板から出射させる第 2 偏向手段、
を備えており、

第 2 偏向手段によって光学装置の虚像形成領域が構成される [A 0 1] 乃至 [A 1 1] のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

[A 1 3] 表示装置の置かれた環境の照度を測定する環境照度測定センサを更に備えており、

環境照度測定センサの測定結果に基づき、調光装置の遮光率を制御する [A 0 1] 乃至 [A 1 2] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[A 1 4] 表示装置の置かれた環境の照度を測定する環境照度測定センサを更に備えており、

環境照度測定センサの測定結果に基づき、画像形成装置によって形成される画像の輝度を制御する [A 0 1] 乃至 [A 1 3] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[A 1 5] 外部環境から調光装置を透過した光に基づく照度を測定する透過光照度測定センサを更に備えており、

透過光照度測定センサの測定結果に基づき、調光装置の遮光率を制御する [A 0 1] 乃至 [A 1 4] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[A 1 6] 外部環境から調光装置を透過した光に基づく照度を測定する透過光照度測定センサを更に備えており、

透過光照度測定センサの測定結果に基づき、画像形成装置によって形成される画像の輝度を制御する [A 0 1] 乃至 [A 1 5] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[A 1 7] 透過光照度測定センサは、光学装置よりも観察者側に配置されている [A 1 5] 又は [A 1 6] に記載の表示装置。

[A 1 8] 調光装置を通過する光は、調光装置によって所望の色に着色される [A 0 1] 乃至 [A 1 7] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[A 1 9] 調光装置によって着色される色は可変である [A 1 8] に記載の表示装置。

[A 2 0] 調光装置によって着色される色は固定である [A 1 8] に記載の表示装置。

[B 0 1] 《表示装置》

(A) 観察者の頭部に装着されるフレーム、及び、

(B) フレームに取り付けられた画像表示装置、

を備えた表示装置であって、

画像表示装置は、

(a) 画像形成装置、

(b) 画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有する光学装置、及び、

(c) 虚像形成領域に対向して、且つ、光学装置と離間して配置され、外部から入射する外光の光量を調整する調光装置、
を備えており、

調光装置は、

(c-1) 外光が入光する透明な保護基板、

(c-2) 光学装置と対向する保護基板の面上に形成された調光層、及び

、
(c-3) 調光層上に形成された水分保持層、
を備えている表示装置。

[B02] 《表示装置》

(A) 観察者の頭部に装着されるフレーム、及び、

(B) フレームに取り付けられた画像表示装置、

を備えた表示装置であって、

画像表示装置は、[A01]乃至[A20]のいずれか1項に記載の画像表示装置から成る表示装置。

[B03] 少なくとも保護基板の縁部はフレームに固定されている[B01]又は[B02]に記載の表示装置。

[B04] 保護基板の縁部は、水蒸気を透過し得る接着剤を介してフレームに固定されている[B03]に記載の表示装置。

[B05] 調光装置と光学装置との間の空間は外部と連通している[B03]に記載の表示装置。

[C01] 《調光装置》

外光が入光する透明な保護基板、

保護基板上に形成された調光層、

調光層上に形成された水分保持層、及び、

水分保持層の上又は上方に配設された水蒸気透過性透明基板、

を備えている調光装置。

[C 0 2] 保護基板の外縁と水蒸気透過性透明基板の外縁とは、封止部材によって封止されている [C 0 1] に記載の調光装置。

[C 0 3] 水蒸気透過性透明基板は、水分保持層の上方に配設されている [C 0 1] 又は [C 0 2] に記載の調光装置。

[C 0 4] 保護基板を構成する材料の水分透過率は 10^{-2} グラム / $m^2 \cdot$ 日以下である [C 0 1] 乃至 [C 0 3] のいずれか 1 項に記載の調光装置。

[C 0 5] 水蒸気透過性透明基板を構成する材料の水分透過率は、保護基板を構成する材料の水分透過率の 10 倍以上である [C 0 1] 乃至 [C 0 4] のいずれか 1 項に記載の調光装置。

[C 0 6] 水蒸気透過性透明基板は、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、シクロオレフィン系樹脂、アクリレート系樹脂、ウレタン系樹脂又はスチレン系樹脂から成る [C 0 1] 乃至 [C 0 5] のいずれか 1 項に記載の調光装置。

[C 0 7] 水分保持層は、エポキシ系樹脂、ポリビニルアルコール及びポリビニルブチラールから成る群から選択された少なくとも 1 種類の材料から成る [C 0 1] 乃至 [C 0 6] のいずれか 1 項に記載の調光装置。

[C 0 8] 保護基板と調光層との間には、水蒸気バリア層が設けられている [C 0 1] 乃至 [C 0 7] のいずれか 1 項に記載の調光装置。

[C 0 9] 水蒸気バリア層は、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸化ニオブ、塩化ビニリデン、ポリアクリレート及びアルミニウム箔から成る群から選択された少なくとも 1 種類の材料から成る [C 0 8] に記載の調光装置。

[C 1 0] 調光層は、エレクトロクロミック材料層を備えている [C 0 1] 乃至 [C 0 9] のいずれか 1 項に記載の調光装置。

[C 1 1] 調光層は、第 1 電極、エレクトロクロミック材料層及び第 2 電極の積層構造を有し、

エレクトロクロミック材料層は、酸化着色層、電解質層及び還元着色層の

積層構造を有する [C 1 0] に記載の調光装置。

[C 1 2] 保護基板は、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂又はガラスから成る [C 0 1] 乃至 [C 1 1] のいずれか 1 項に記載の調光装置。

[C 1 3] 調光装置を通過する光は、調光装置によって所望の色に着色される [C 0 1] 乃至 [C 1 2] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[C 1 4] 調光装置によって着色される色は可変である [C 1 3] に記載の表示装置。

[C 1 5] 調光装置によって着色される色は固定である [C 1 3] に記載の表示装置。

符号の説明

- [0144] 1 0 . . . フレーム、1 0' . . . ノーズパッド、1 1 . . . フロント部、1 1' . . . リム部、1 2 . . . 蝶番、1 3 . . . テンプル部、1 4 . . . モダン部、1 5 . . . 配線（信号線や電源線等）、1 6 . . . ヘッドホン部、1 6' . . . ヘッドホン部用配線、1 7 . . . カメラ、1 8 . . . 制御装置（制御回路、制御手段）、1 9 . . . 取付け部材、2 0 . . . 観察者、2 1 . . . 瞳、1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0, 5 0 0 . . . 画像表示装置、1 1 0, 2 1 0 . . . 画像形成装置、1 1 1 . . . 有機 E L 表示装置、2 1 1, 2 1 1 A, 2 1 1 B . . . 光源、2 1 2 . . . 走査手段、1 1 3 A, 1 1 3 B, 2 1 3 . . . レンズ系、1 1 4 . . . 絞り、1 1 5, 2 1 5 . . . 筐体、1 2 0, 3 2 0, 5 2 0 . . . 光学装置、1 2 1, 3 2 1 . . . 導光板、1 2 2, 3 2 2 . . . 導光板の第 1 面、1 2 3, 3 2 3 . . . 導光板の第 2 面、3 2 4, 3 2 5 . . . 導光板の一部分、1 3 0 . . . 第 1 偏向手段（第 1 回折格子部材）、1 4 0 . . . 第 2 偏向手段（第 2 回折格子部材、虚像形成領域）、3 3 0 . . . 第 1 偏向手段、3 4 0 . . . 第 2 偏向手段（虚像形成領域）、1 5 1 . . . 光学部材（ホログラムレンズ）、5 3 0 A, 5 3 0 B . . . 半透過ミラー、6 0 1 . . . 光源、6 0 2 . . . 導光部材、6 0 3, 6 0 5 . . . 偏光ビームスプリッター、6 0 4 . . . 液晶表示装置

、 606 . . . 1 / 4 波長板、 607 . . . 反射板、 611 . . . 画像形成装置、 612 . . . 導光部材、 613 . . . 半透過ミラー、 614 . . . 反射板、 621 . . . 画像形成装置、 622 . . . プリズム、 623, 624 . . . プリズム面、 625 . . . 凸レンズ、 700, 700A . . . 調光装置、 710 . . . 調光層、 711 . . . 第1電極、 712 . . . 第2電極、 713 . . . エレクトロクロミック材料層、 714 . . . 還元着色層 (WO_3 層)、 715 . . . 電解質層 (Ta_2O_5 層)、 716 . . . 酸化着色層 ($Ir_xSn_{1-x}O$ 層)、 720 . . . 保護基板 (支持基板)、 721 . . . 水蒸気バリア層、 722 . . . ハードコート層、 730 . . . 水分保持層、 740 . . . 水蒸気透過性透明基板、 751 . . . 環境照度測定センサ、 752 . . . 透過光照度測定センサ、 761, 762 . . . 遮光部材、 801, 802 . . . 接着剤、 803, 805 . . . 貫通孔、 804, 806 . . . 封止部材

請求の範囲

- [請求項1] 画像形成装置、
画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有する光学装置、及び、
虚像形成領域に対向して、且つ、光学装置と離間して配置され、外部から入射する外光の光量を調整する調光装置、
を備えており、
調光装置は、
外光が入光する透明な保護基板、
光学装置と対向する保護基板の面上に形成された調光層、及び、
調光層上に形成された水分保持層、
を備えている画像表示装置。
- [請求項2] 保護基板を構成する材料の水分透過率は 10^{-2} グラム / $m^2 \cdot$ 日以下である請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 調光装置は、
水分保持層の上に配設された水蒸気透過性透明基板、
を更に備えている請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 水蒸気透過性透明基板を構成する材料の水分透過率は、保護基板を構成する材料の水分透過率の10倍以上である請求項3に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 水蒸気透過性透明基板は、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、シクロオレフィン系樹脂、アクリレート系樹脂、ウレタン系樹脂又はスチレン系樹脂から成る請求項3に記載の画像表示装置。
- [請求項6] 水分保持層は、エポキシ系樹脂、ポリビニルアルコール及びポリビニルブチラルから成る群から選択された少なくとも1種類の材料から成る請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項7] 保護基板と調光層との間には、水蒸気バリア層が設けられている請

求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項8] 水蒸気バリア層は、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸化ニオブ、塩化ビニリデン、ポリアクリレート及びアルミニウム箔から成る群から選択された少なくとも 1 種類の材料から成る請求項 7 に記載の画像表示装置。

[請求項9] 調光層は、エレクトロクロミック材料層を備えている請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項10] 調光層は、第 1 電極、エレクトロクロミック材料層及び第 2 電極の積層構造を有し、

エレクトロクロミック材料層は、酸化着色層、電解質層及び還元着色層の積層構造を有する請求項 9 に記載の画像表示装置。

[請求項11] 保護基板は、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂又はガラスから成る請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項12] 光学装置は、
画像形成装置から入射された光が内部を全反射により伝播した後、
観察者に向けて出射される導光板、
導光板に入射された光が導光板の内部で全反射されるように、導光板に入射された光を偏向する第 1 偏向手段、及び、
導光板の内部を全反射により伝播した光を偏向して導光板から出射させる第 2 偏向手段、
を備えており、
第 2 偏向手段によって光学装置の虚像形成領域が構成される請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項13] 観察者の頭部に装着されるフレーム、及び、
フレームに取り付けられた画像表示装置、
を備えた表示装置であって、
画像表示装置は、
画像形成装置、

画像形成装置から出射された光に基づき虚像が形成される虚像形成領域を有する光学装置、及び、

虚像形成領域に対向して、且つ、光学装置と離間して配置され、外部から入射する外光の光量を調整する調光装置、
を備えており、

調光装置は、

外光が入光する透明な保護基板、

光学装置と対向する保護基板の面上に形成された調光層、及び、

調光層上に形成された水分保持層、

を備えている表示装置。

[請求項14] 少なくとも保護基板の縁部はフレームに固定されている請求項13に記載の表示装置。

[請求項15] 保護基板の縁部は、水蒸気を透過し得る接着剤を介してフレームに固定されている請求項14に記載の表示装置。

[請求項16] 調光装置と光学装置との間の空間は外部と連通している請求項14に記載の表示装置。

[請求項17] 外光が入光する透明な保護基板、
保護基板上に形成された調光層、
調光層上に形成された水分保持層、及び、
水分保持層の上又は上方に配設された水蒸気透過性透明基板、
を備えている調光装置。

[請求項18] 保護基板の外縁と水蒸気透過性透明基板の外縁とは、封止部材によって封止されている請求項17に記載の調光装置。

[請求項19] 水蒸気透過性透明基板は、水分保持層の上方に配設されている請求項17に記載の調光装置。

[図1]

図 1 A

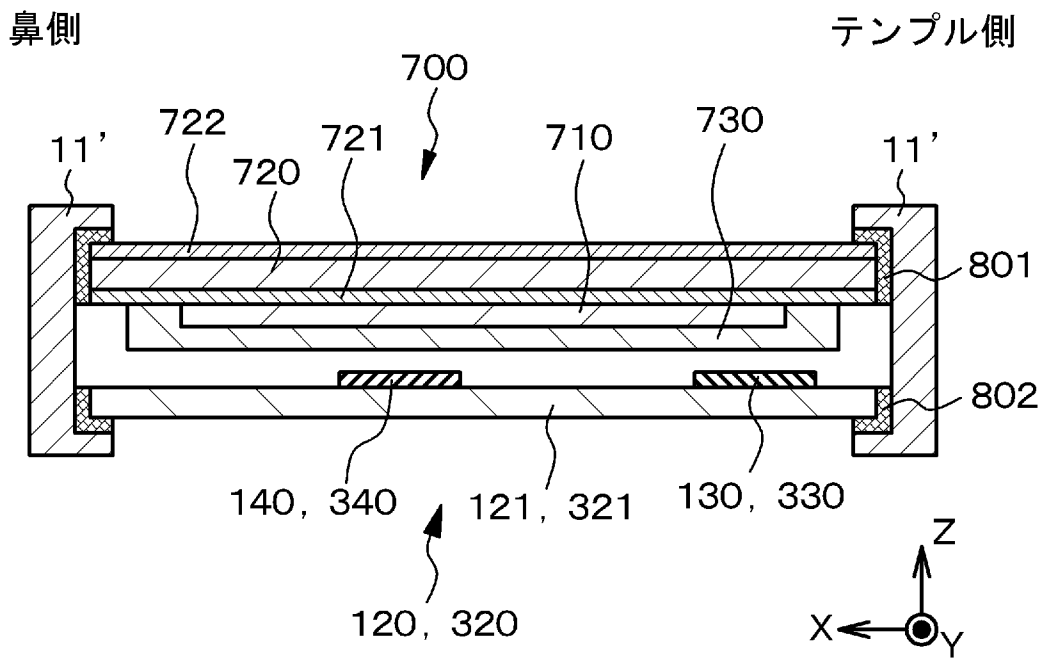
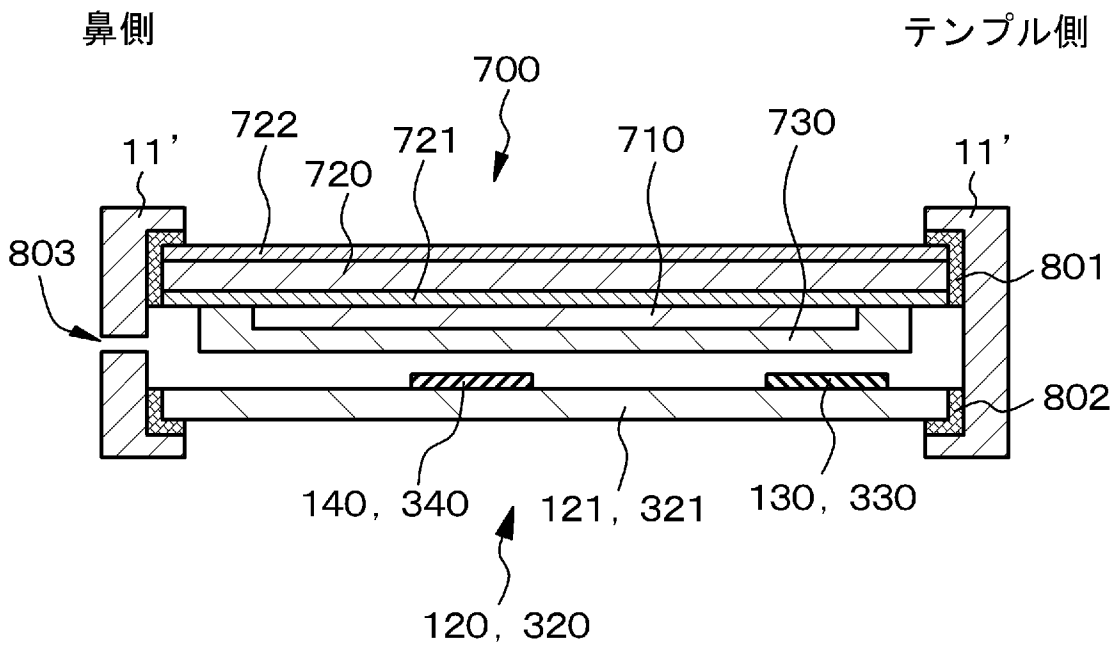


図 1 B



[図2]

図 2 A

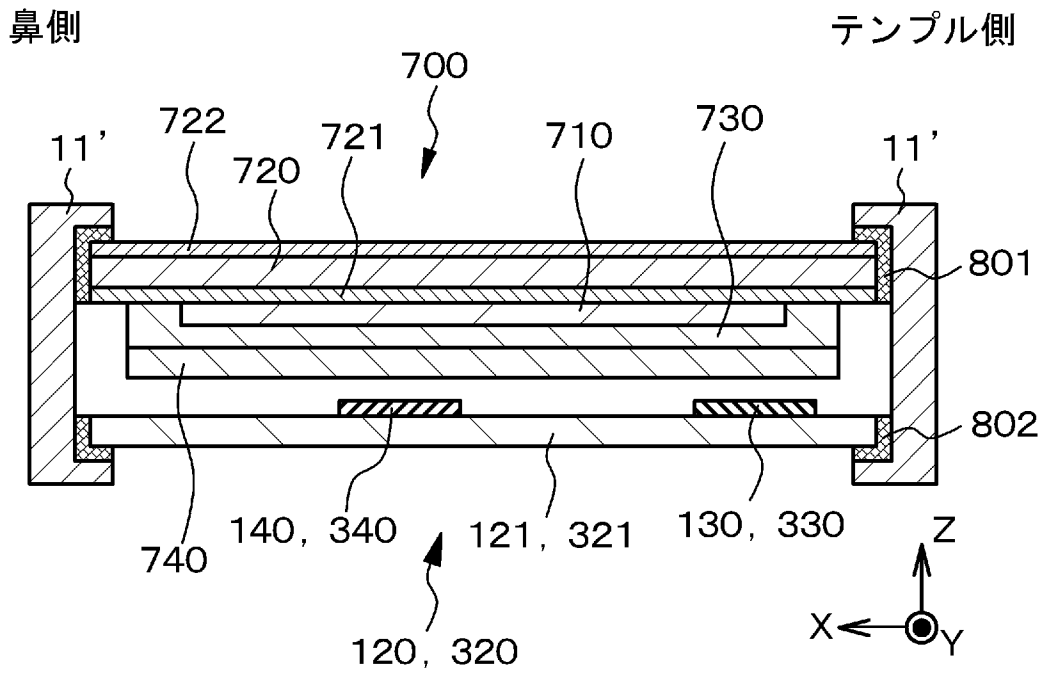
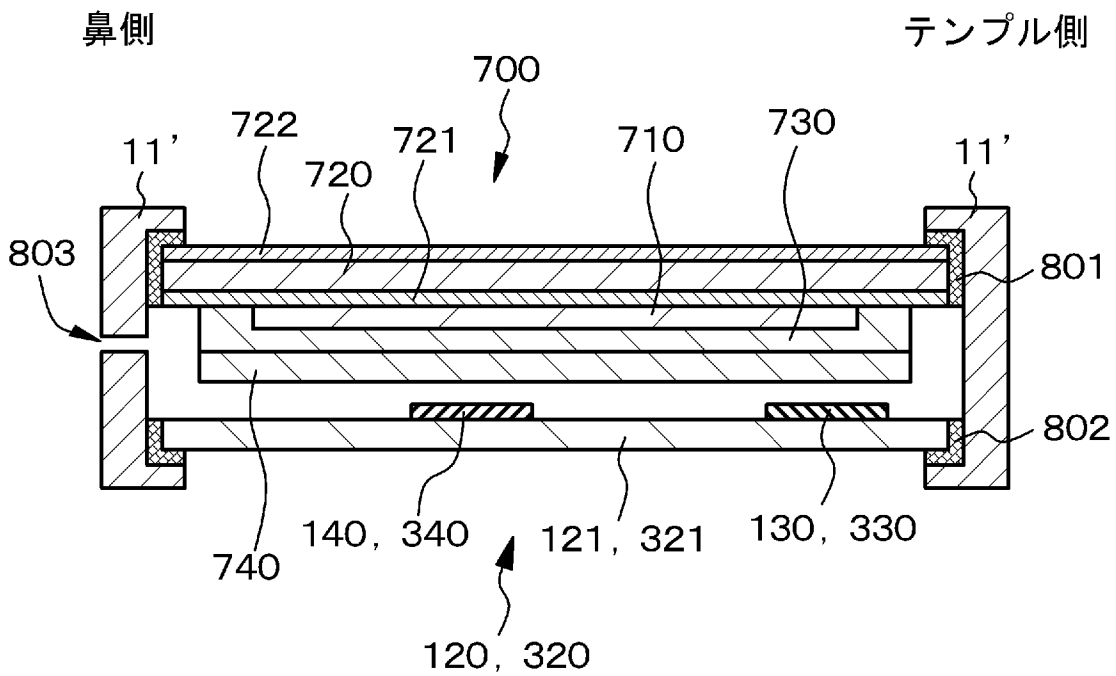


図 2 B



[図3]

図3A

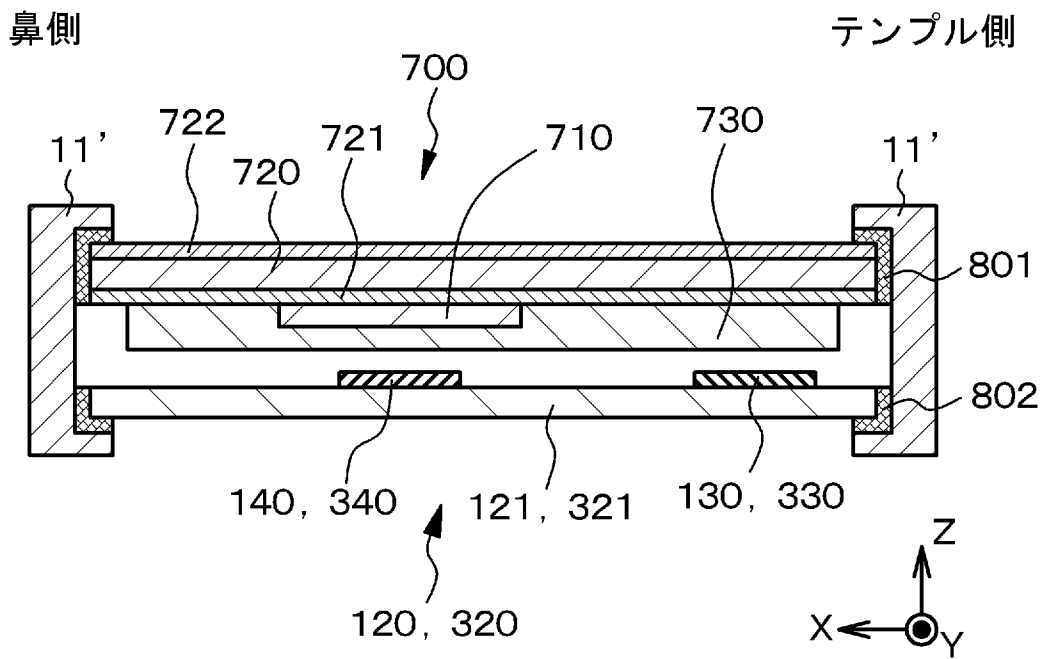
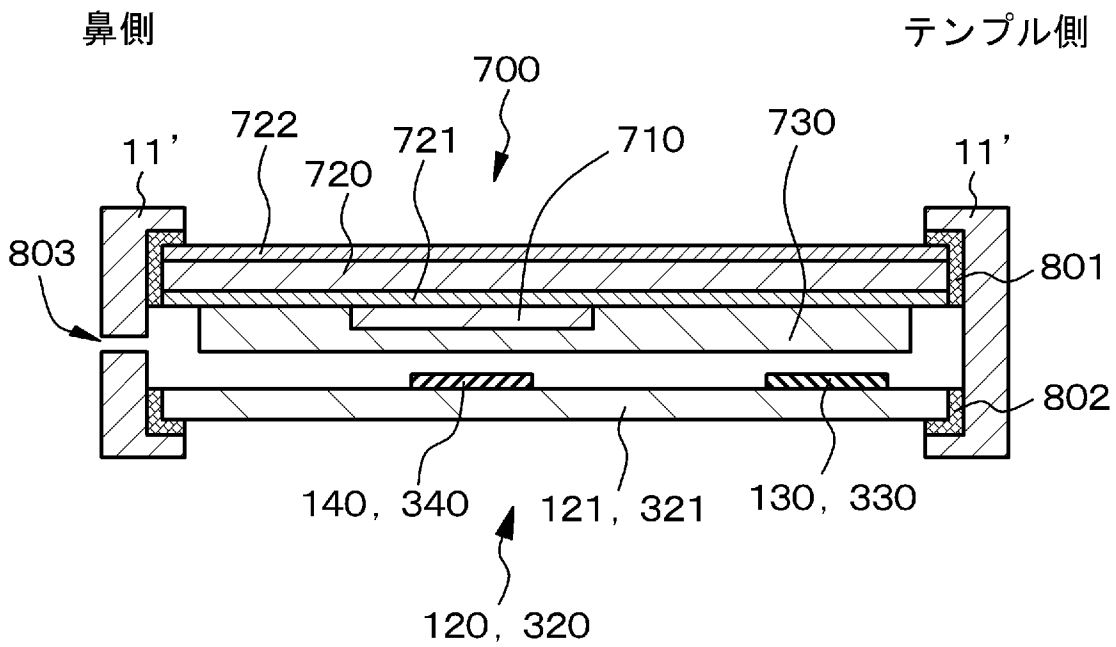


図3B



[図4]

図 4 A

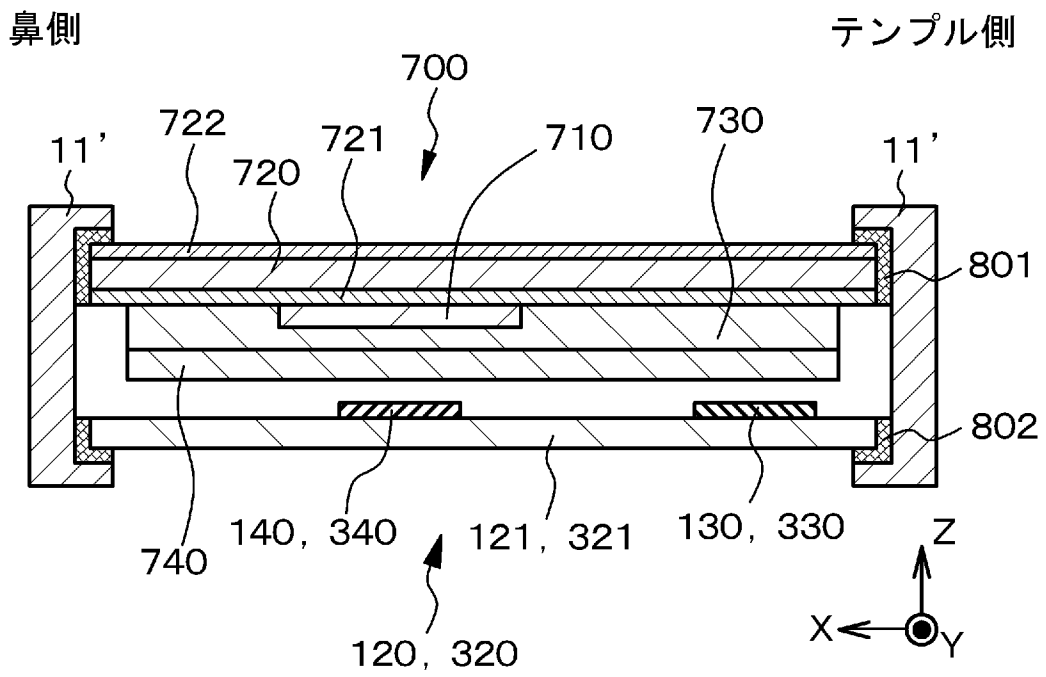
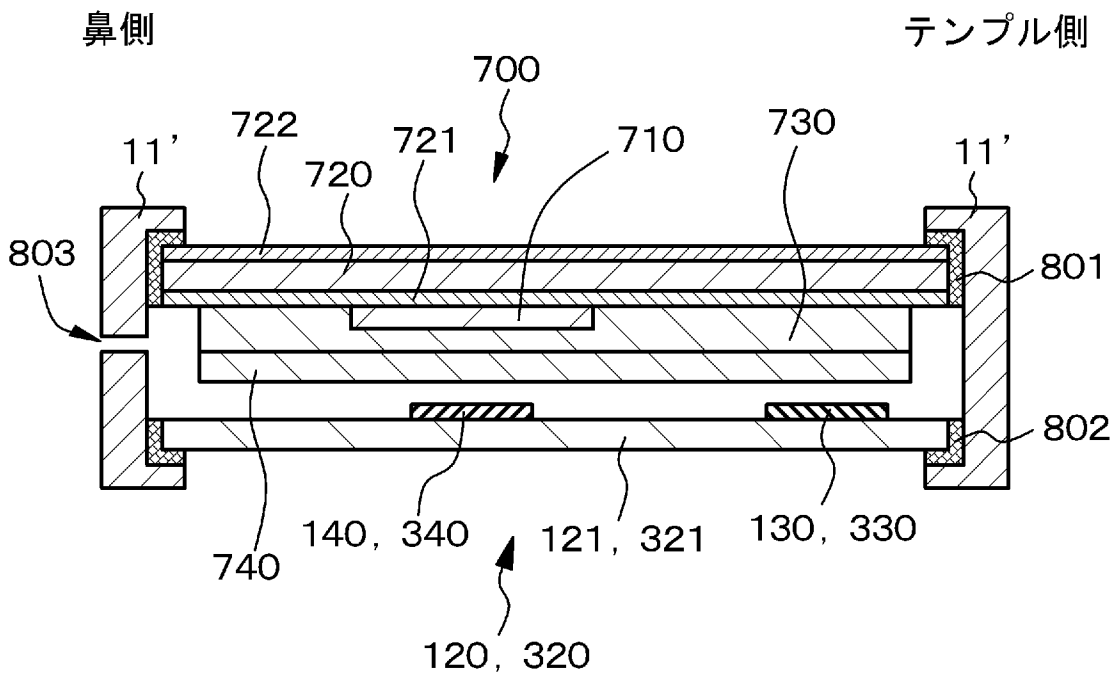


図 4 B



[図5]

図5 A

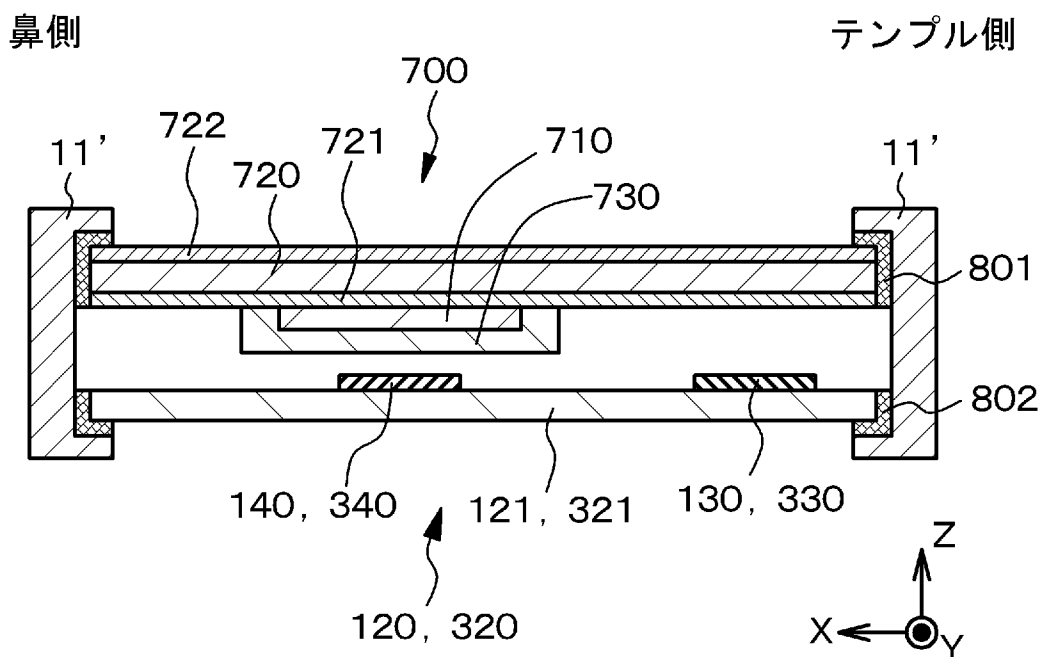
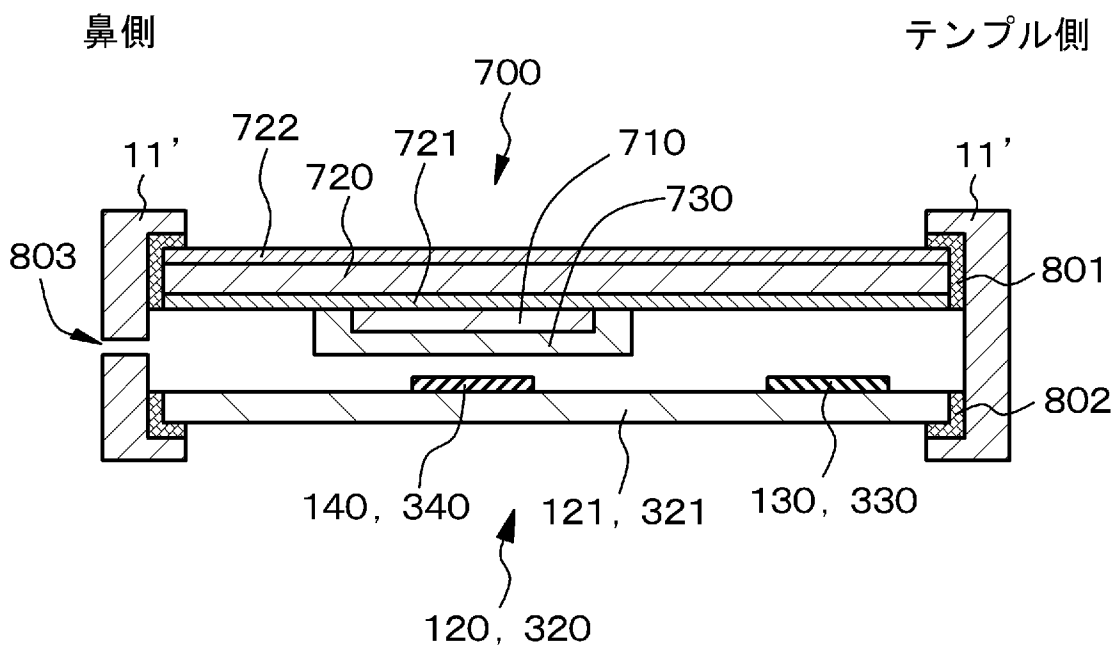


図5 B



[図6]

図 6 A

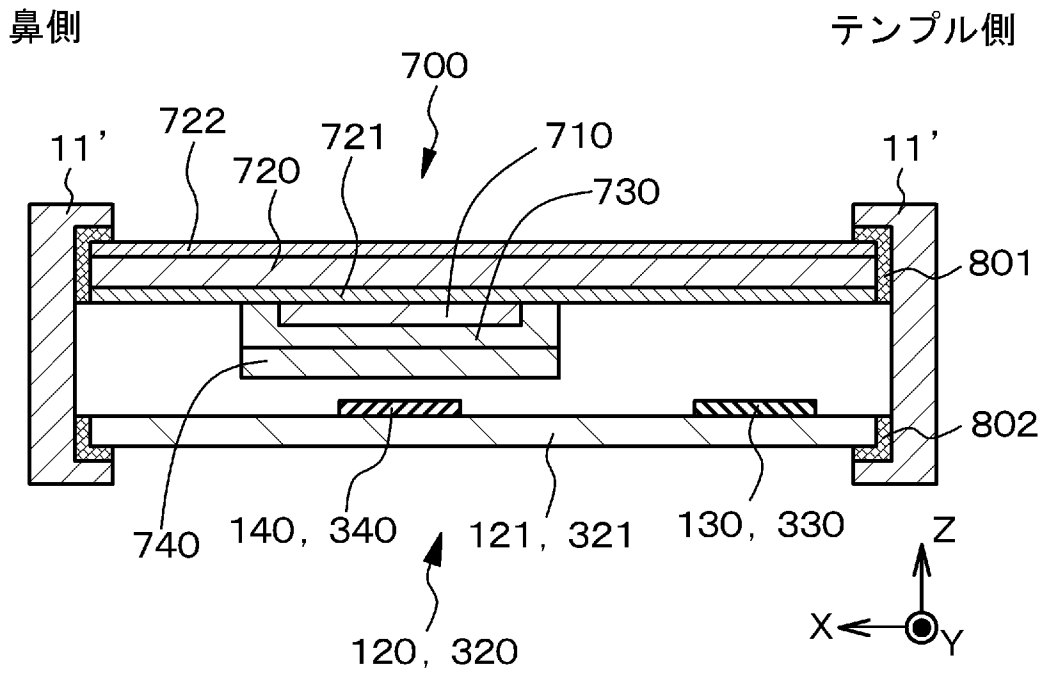
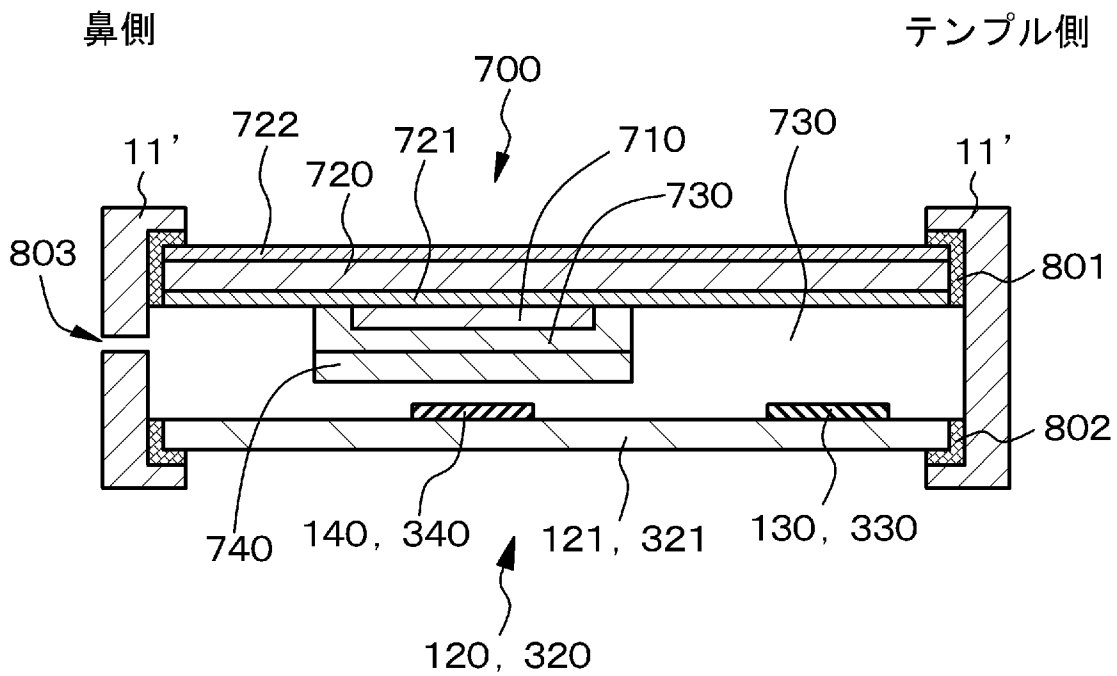


図 6 B



[図7]

図7A

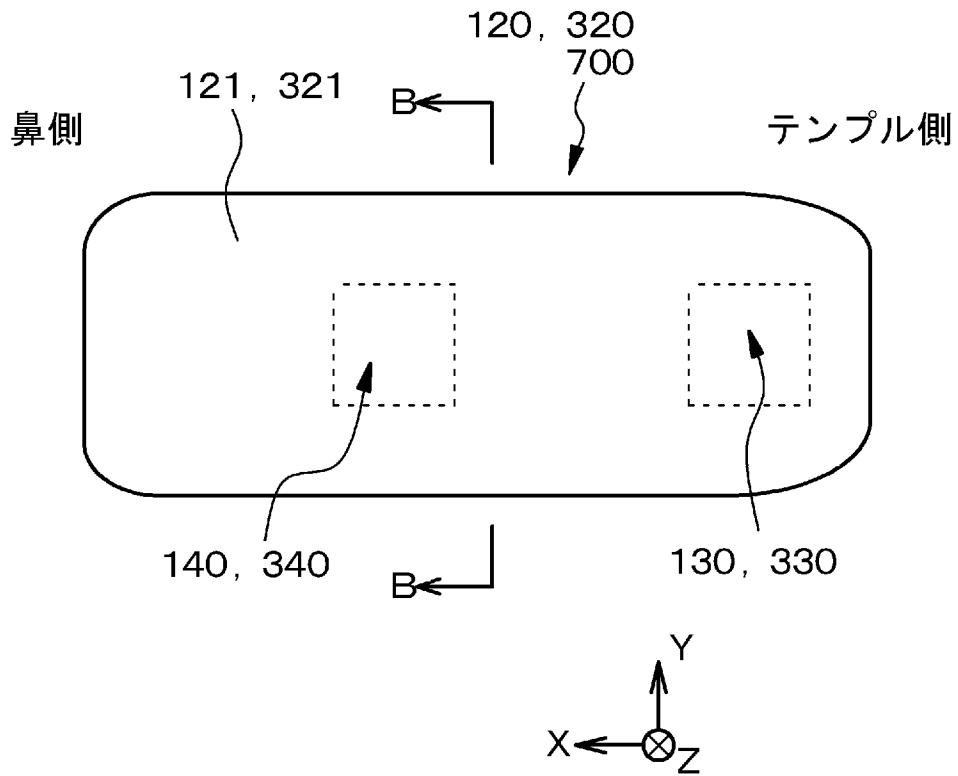
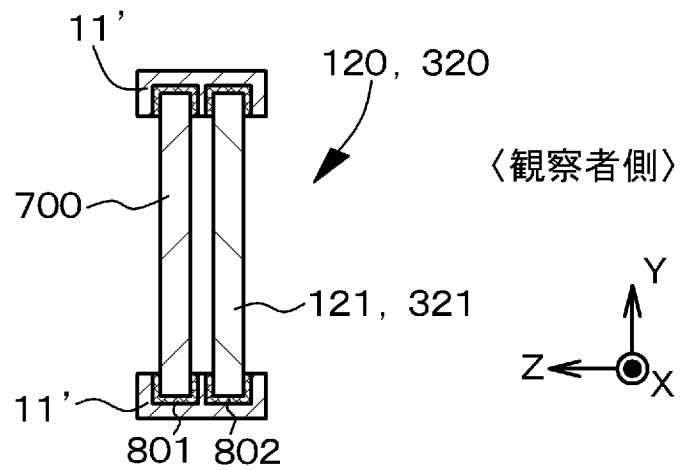


図7B



[図8]

図 8 A

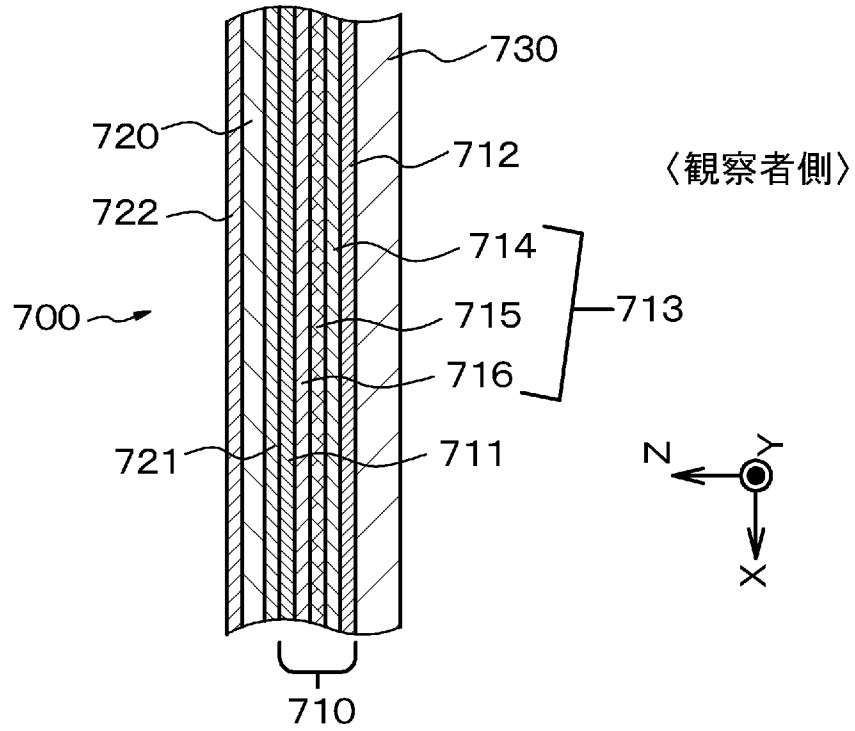
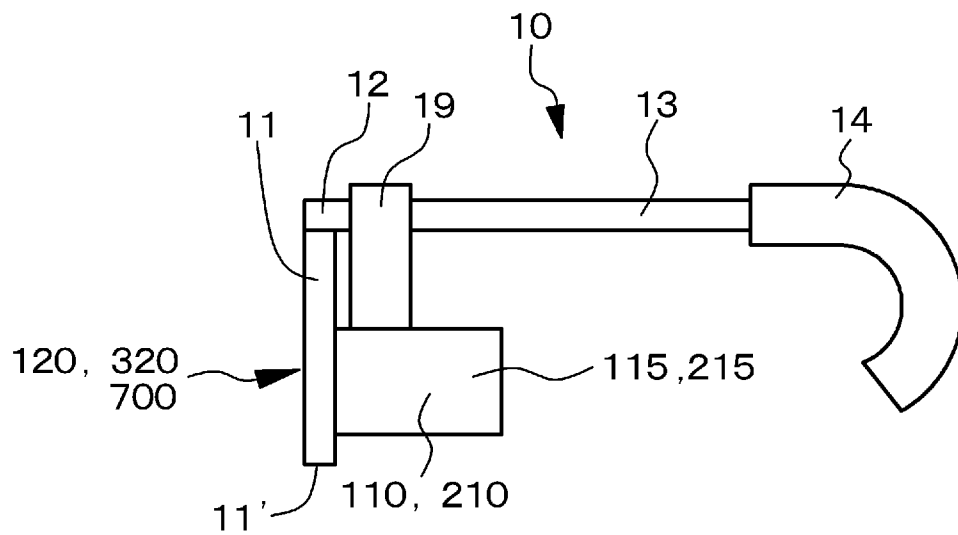
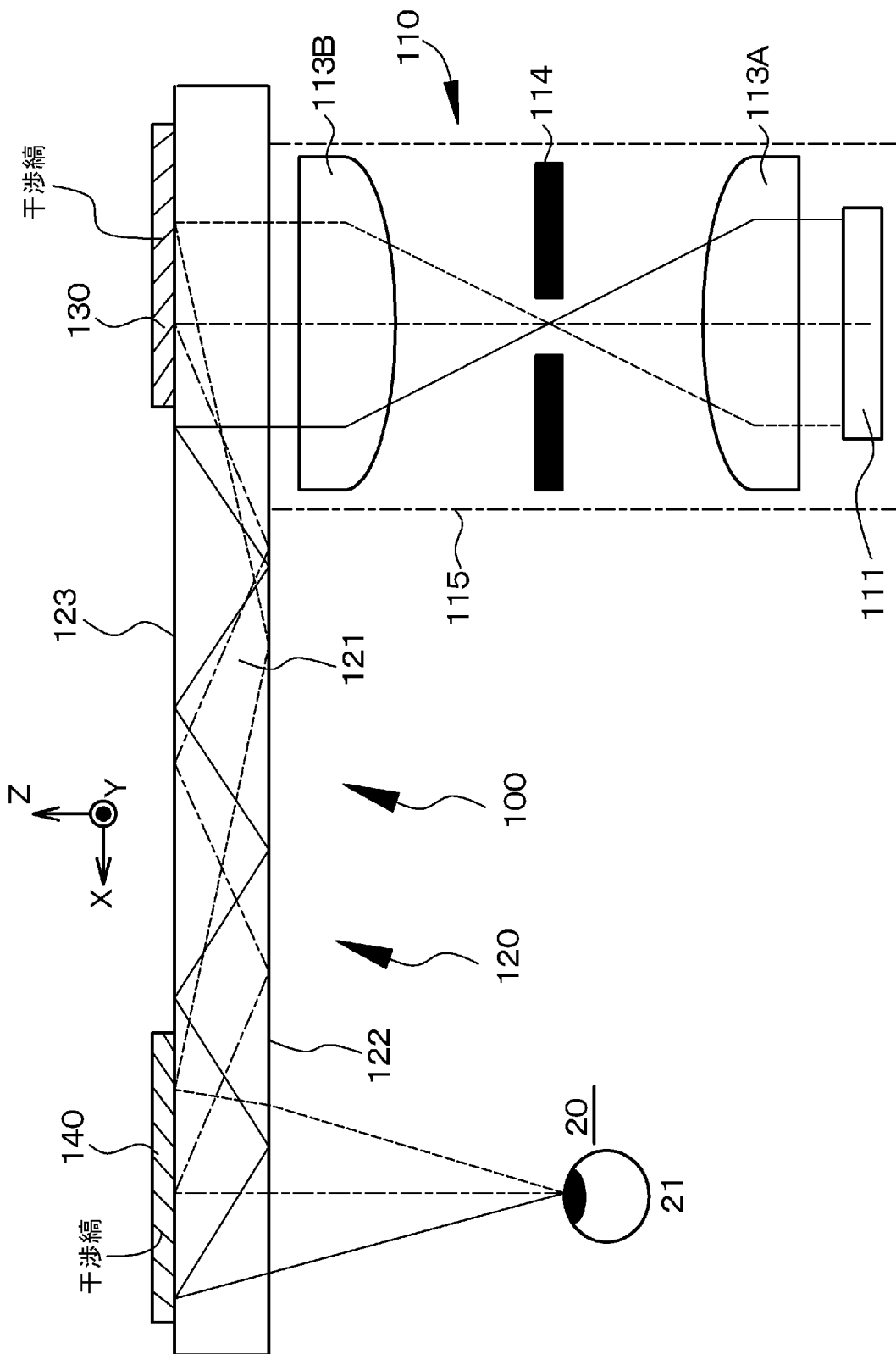


図 8 B



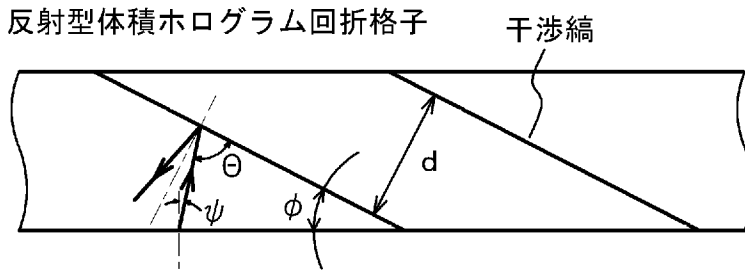
[図9]

図 9



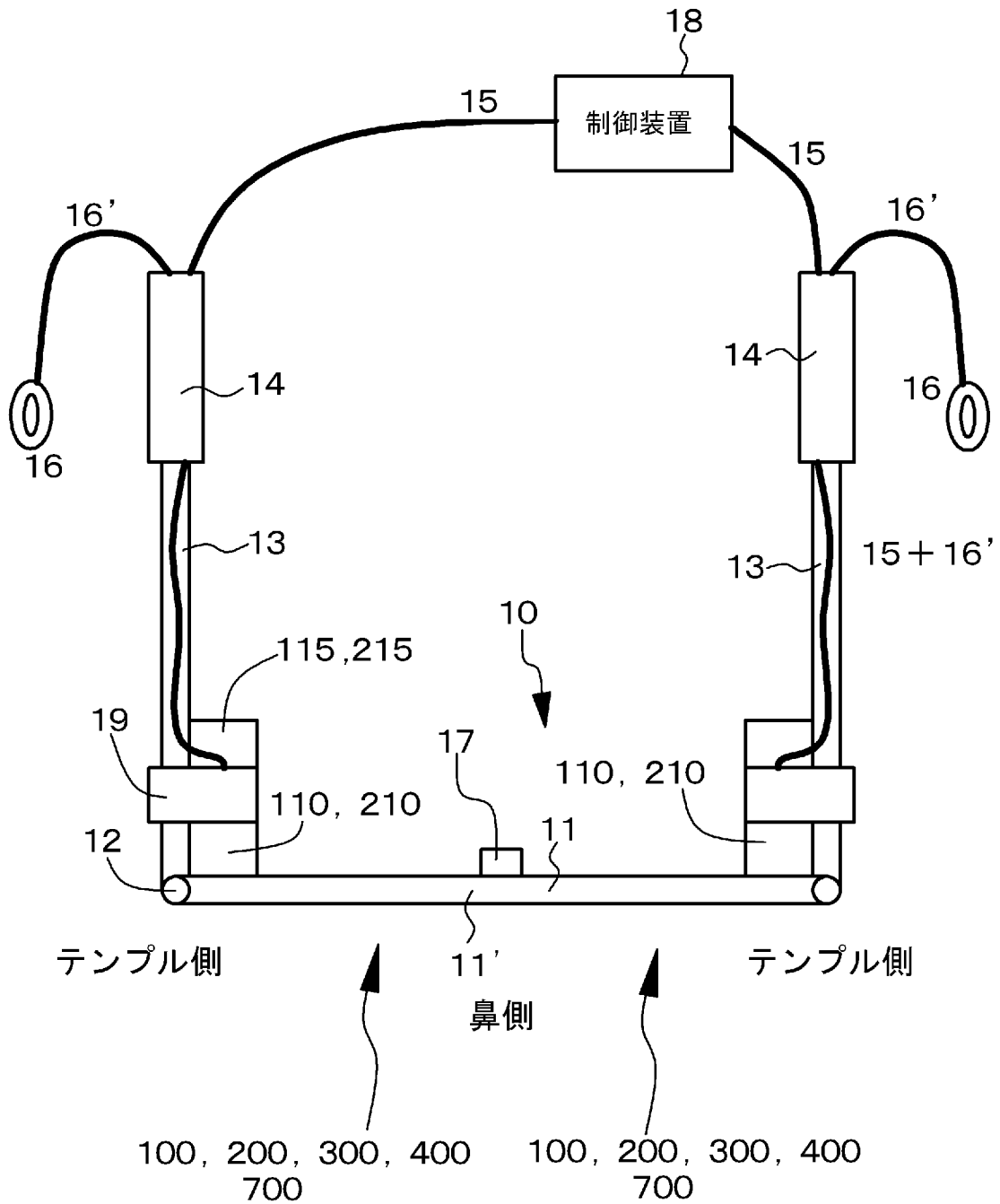
[図10]

図 1 0



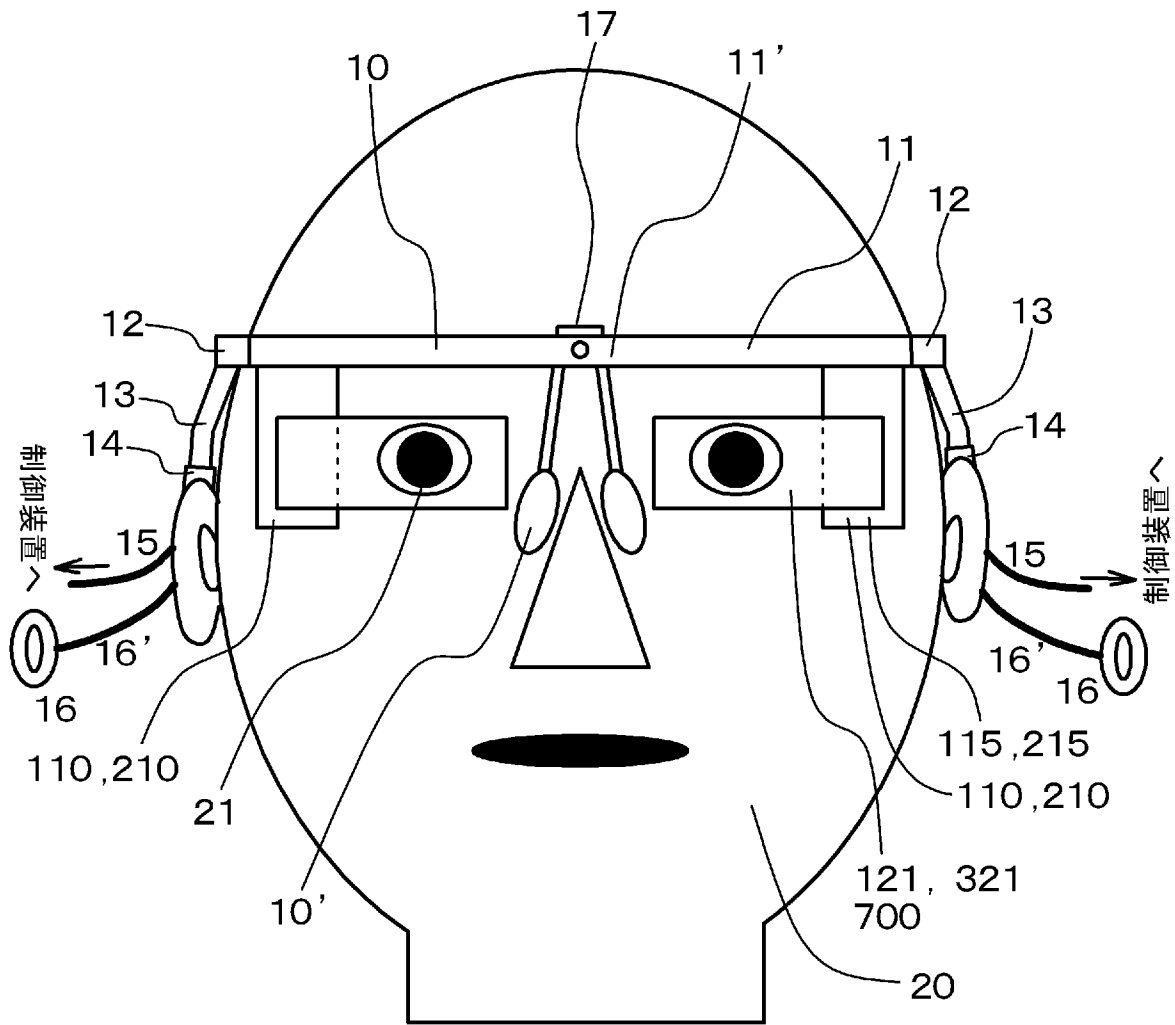
[図11]

図 1 1



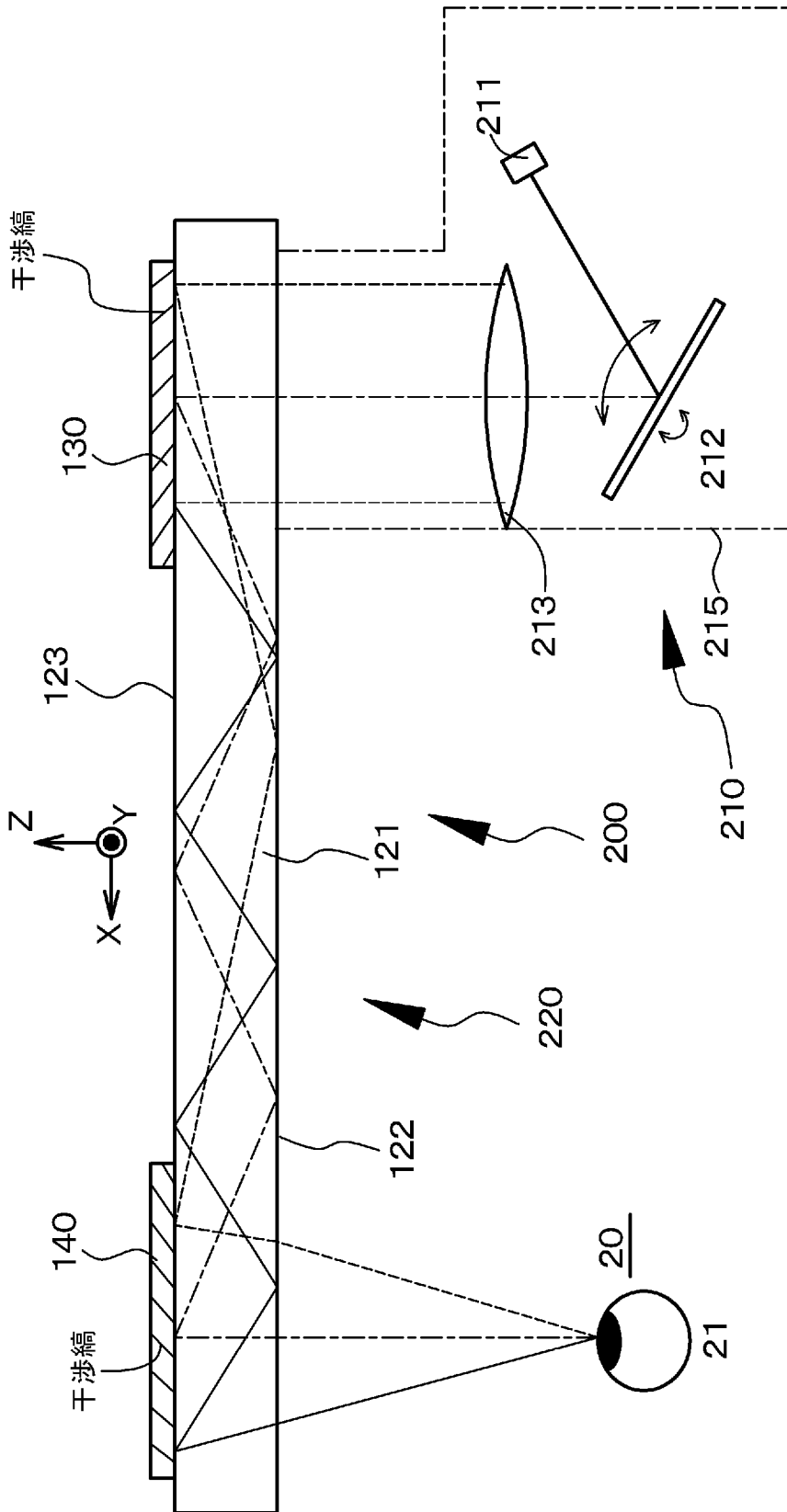
[図12]

図 1 2



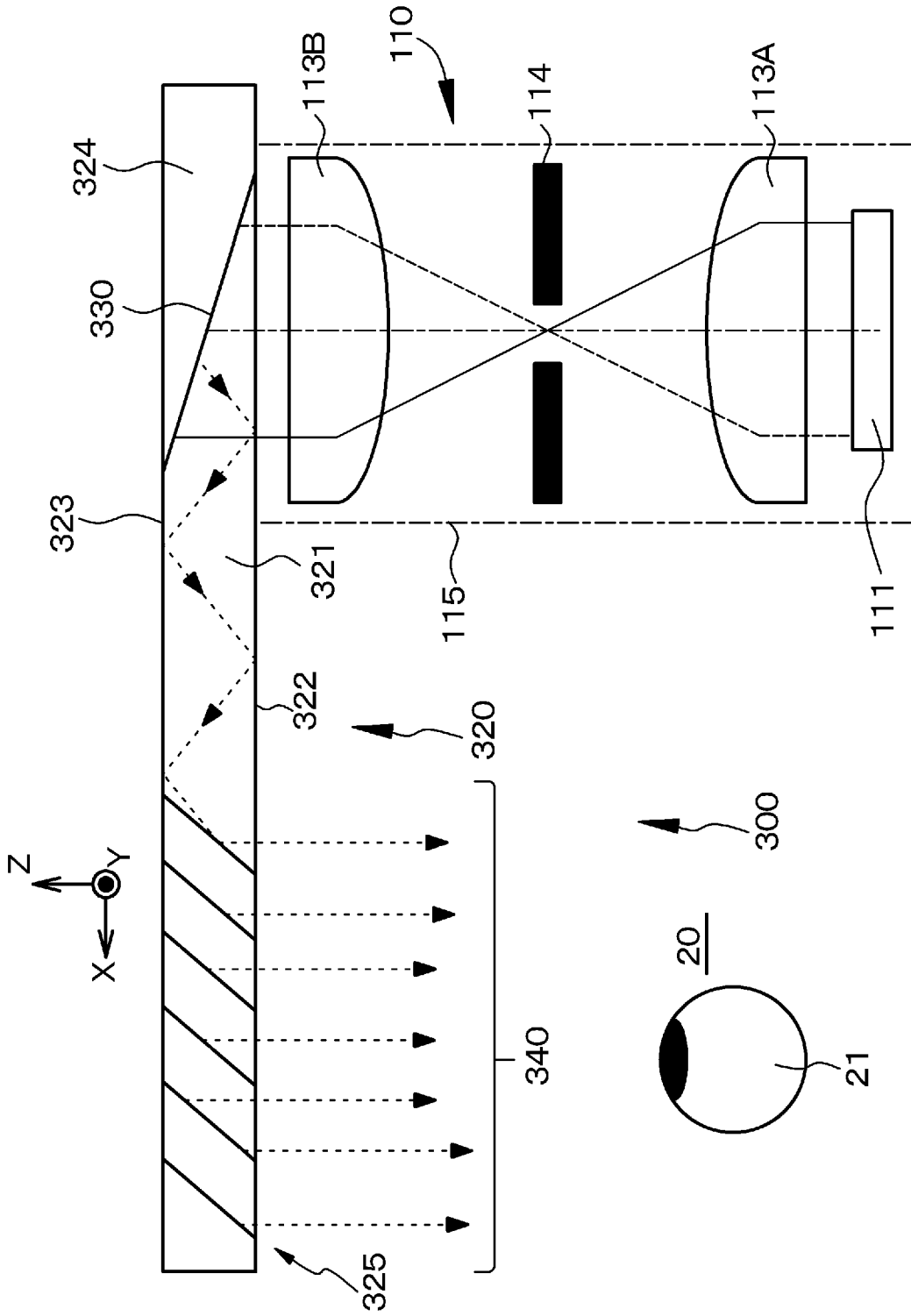
[図13]

図 13



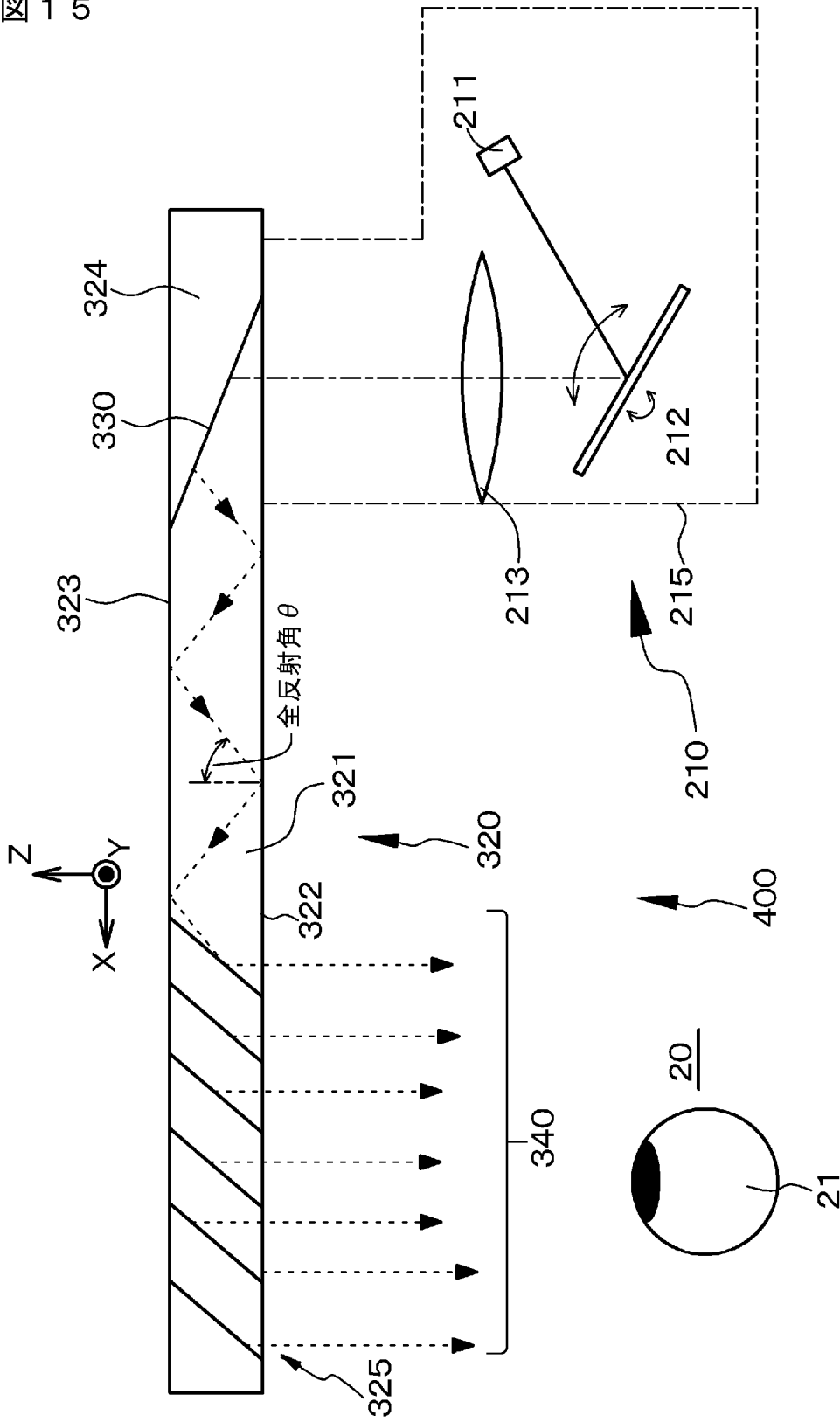
[図14]

図 1 4



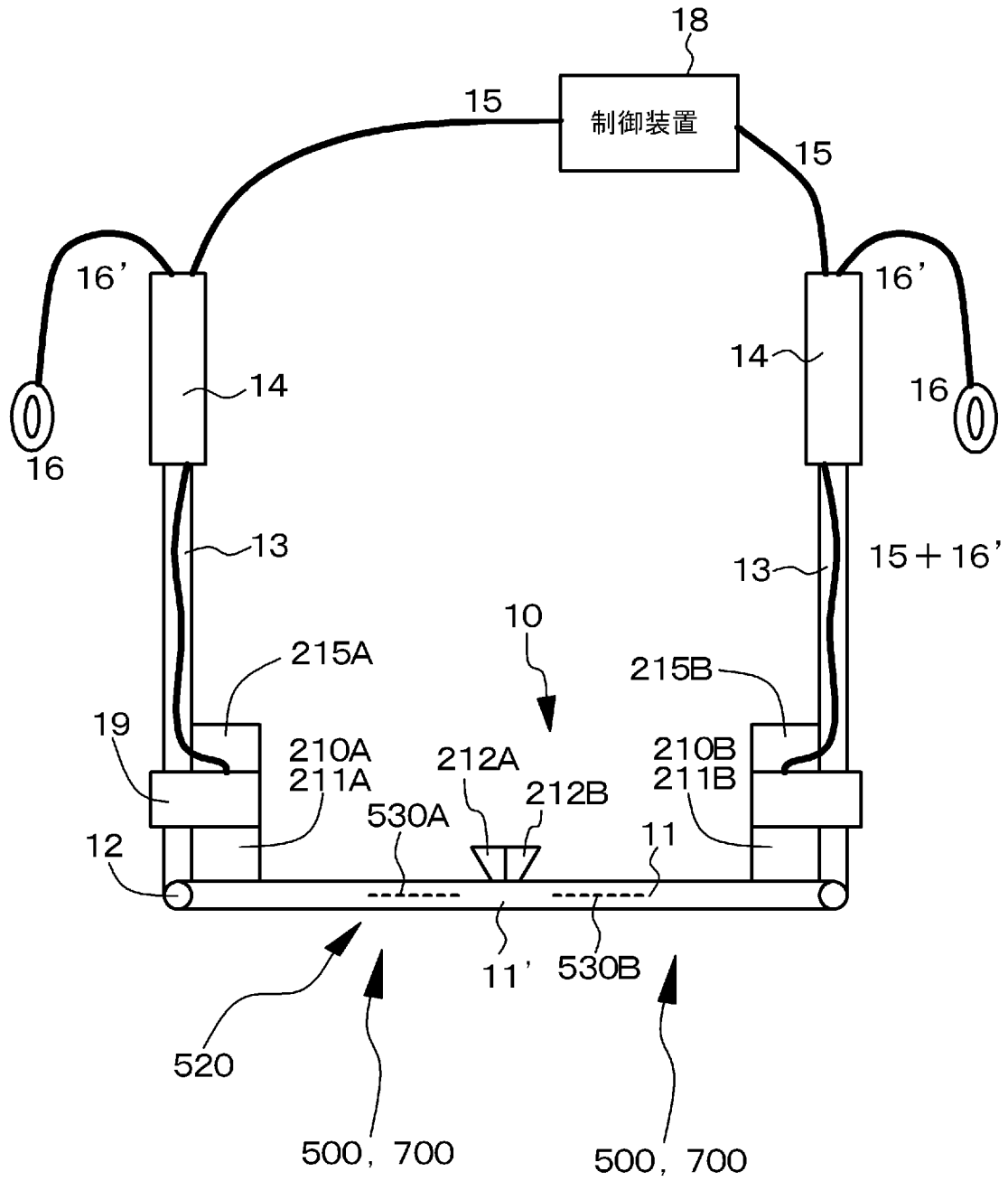
[図15]

図 15



[図16]

図 1 6



[図18]

図18A

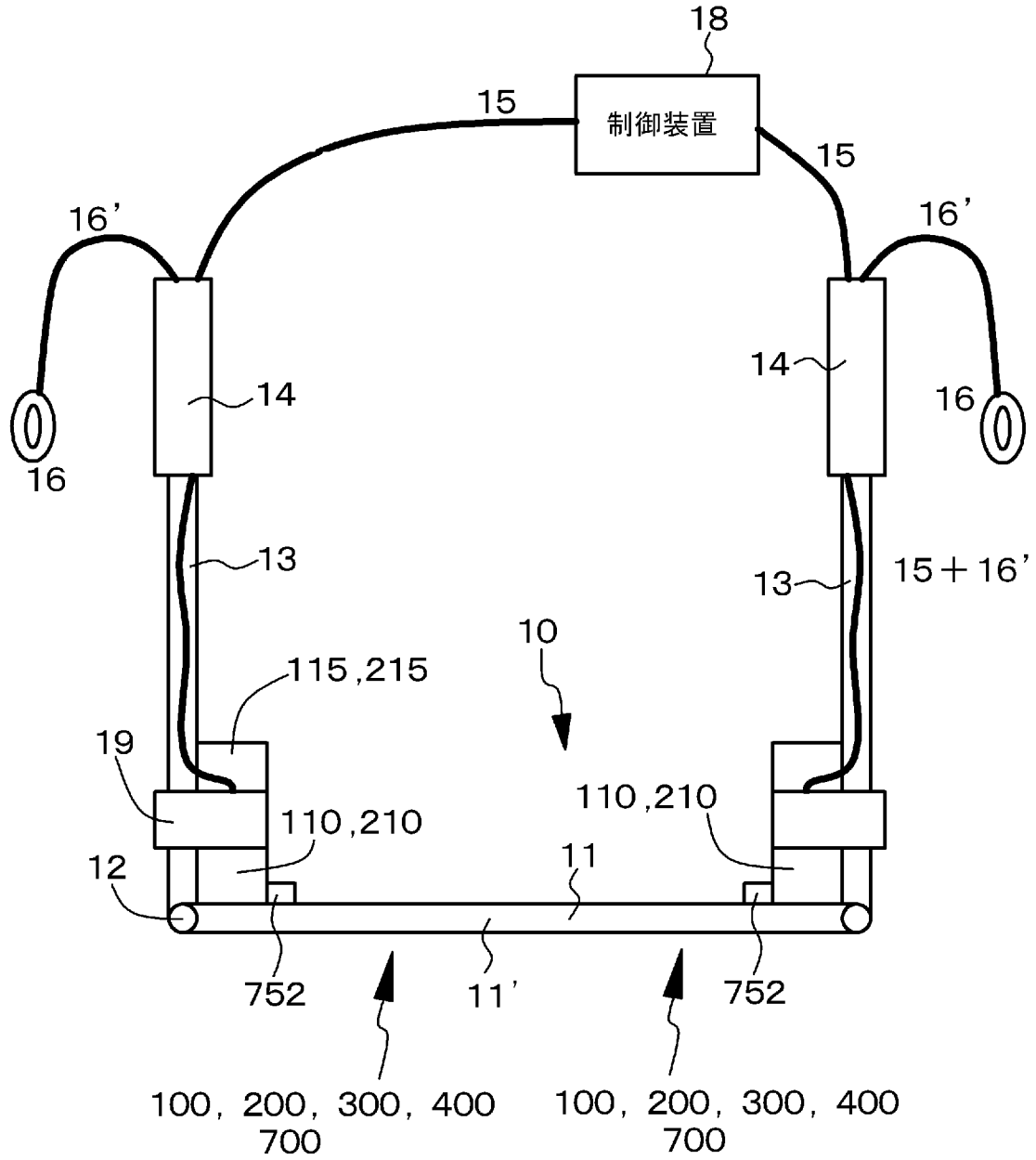
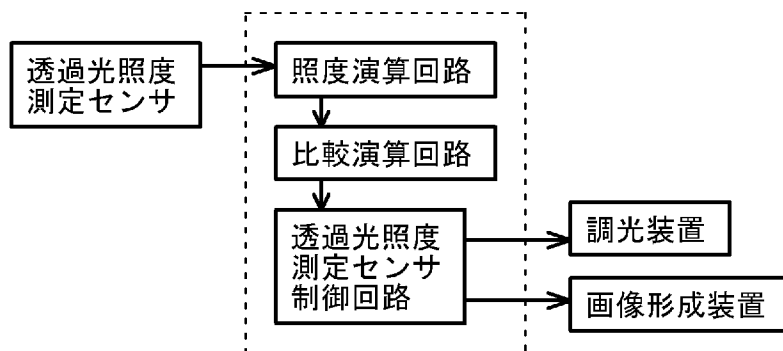
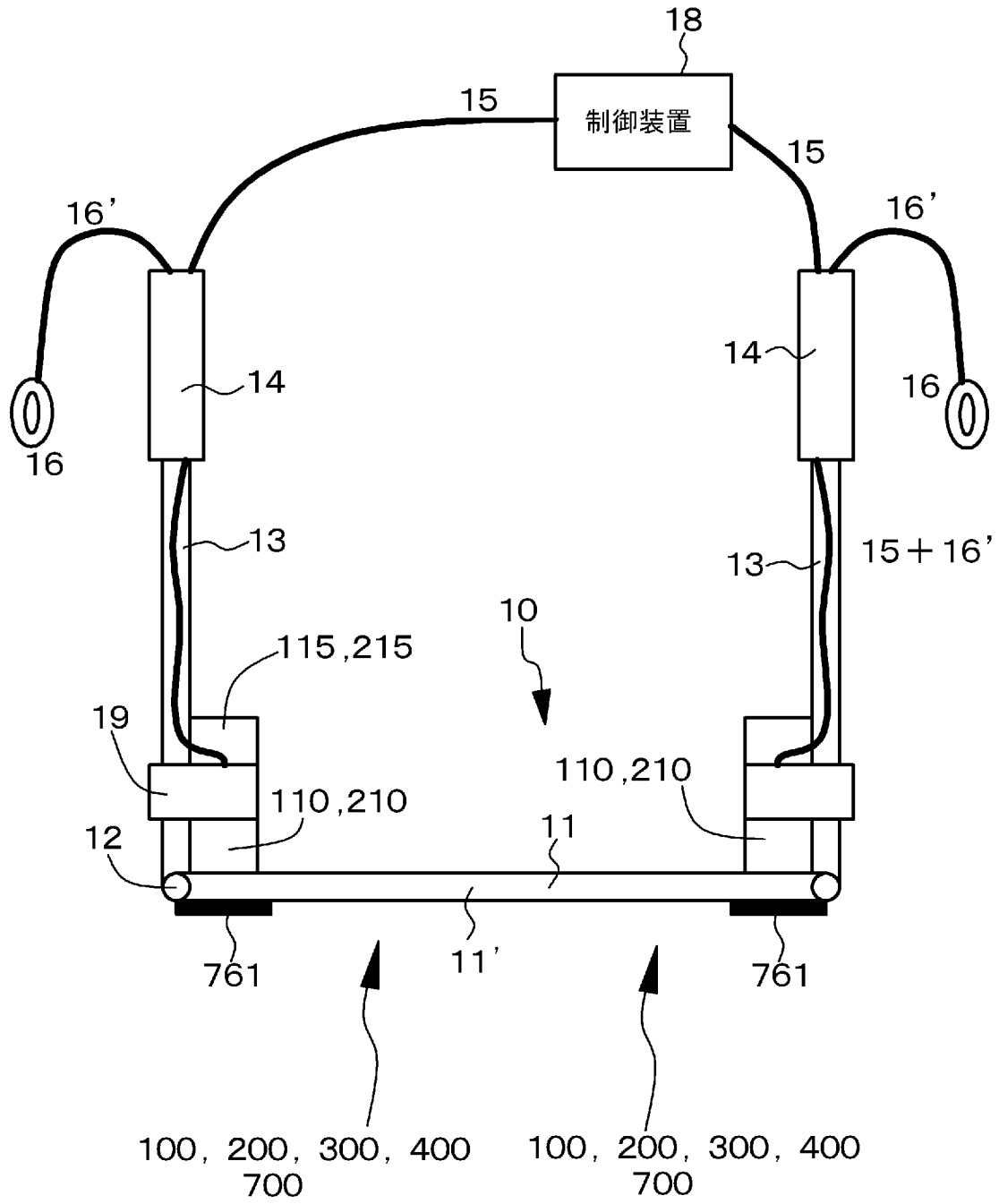


図18B



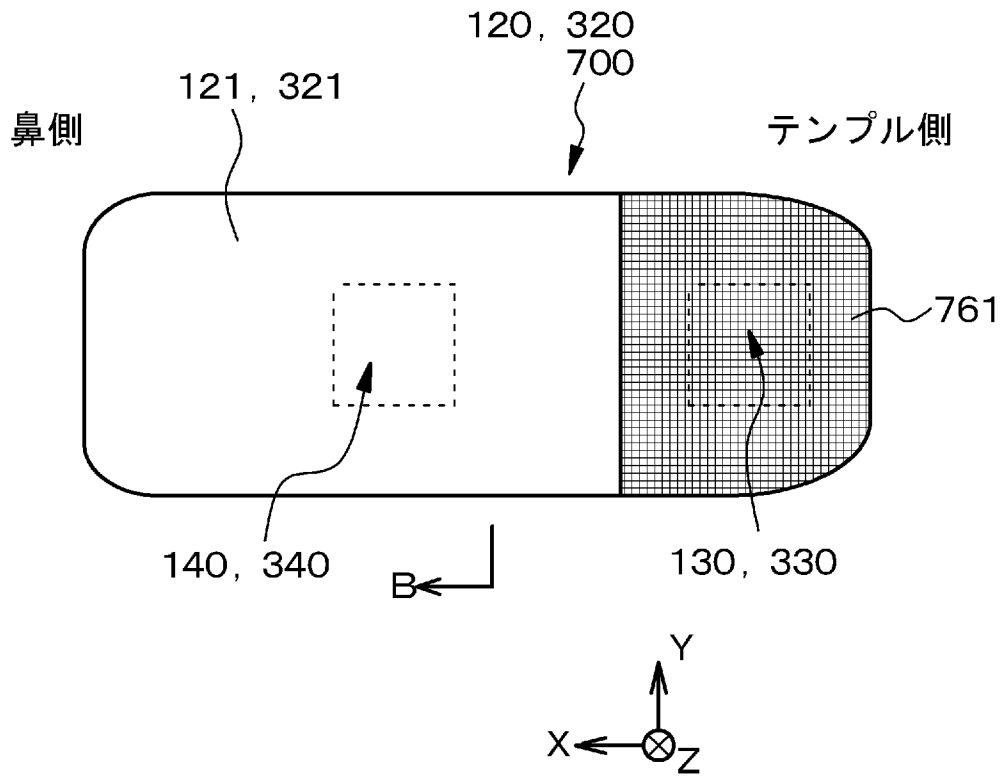
[図19]

図 19



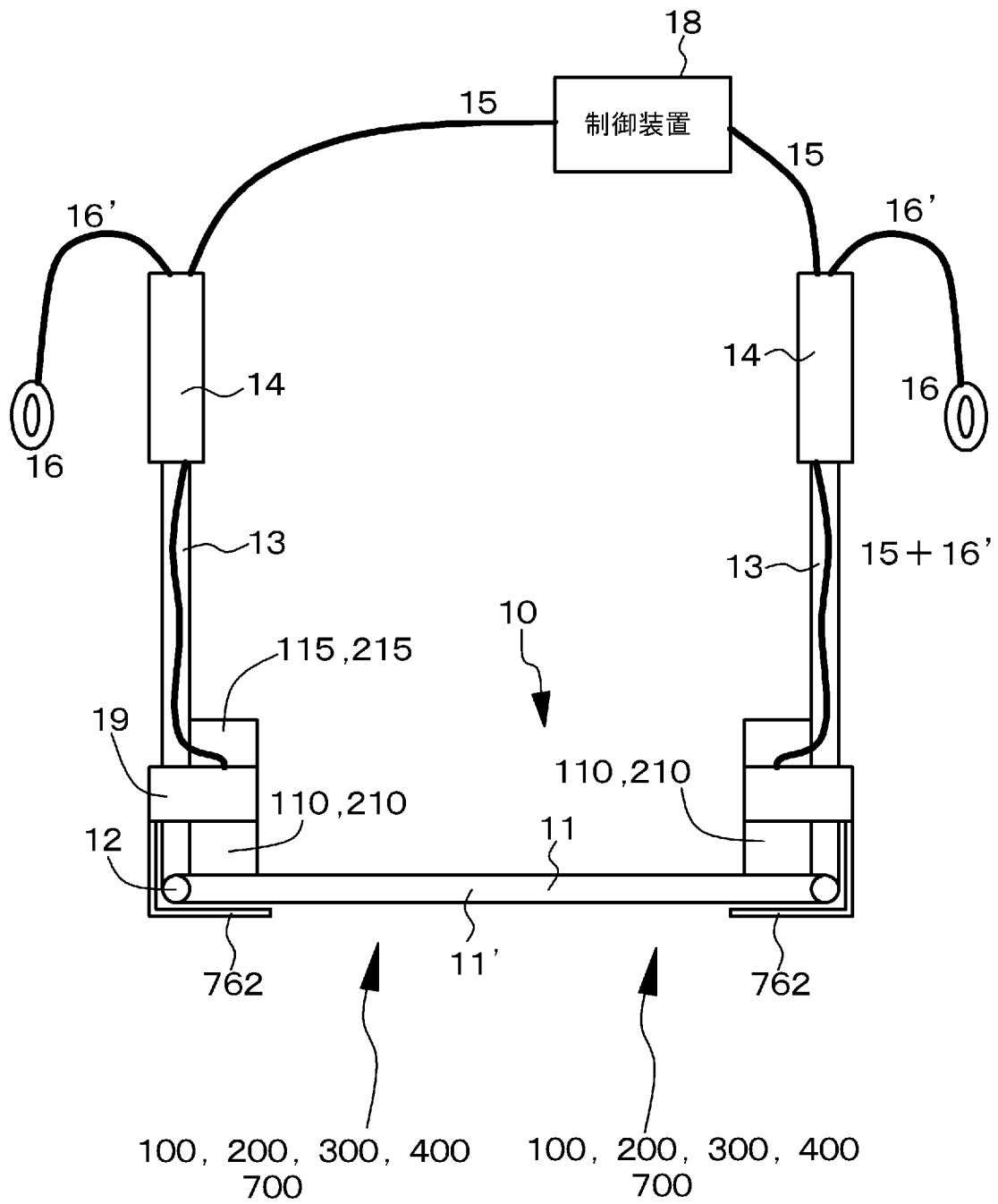
[図20]

図 20



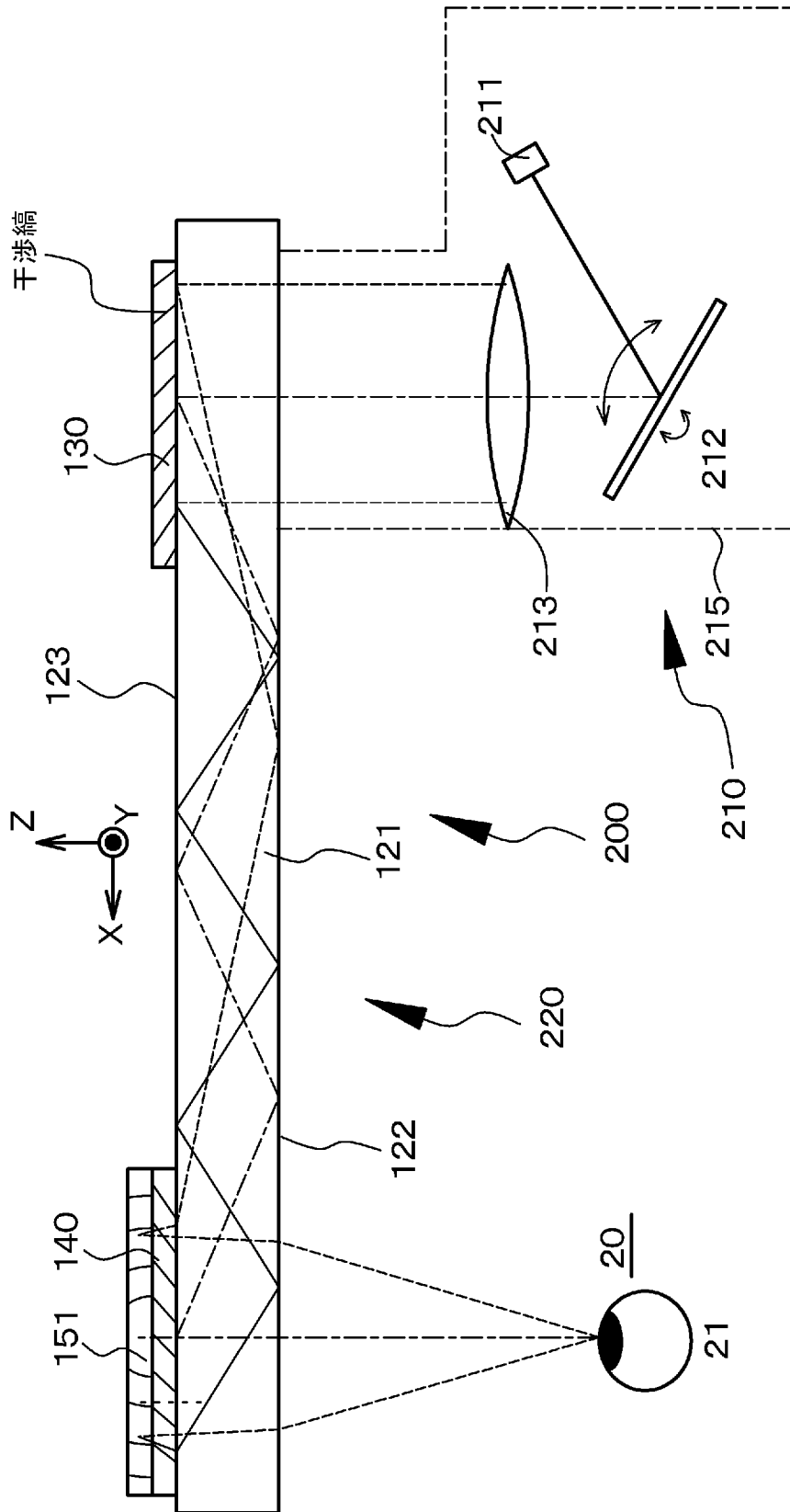
[図21]

図 2 1



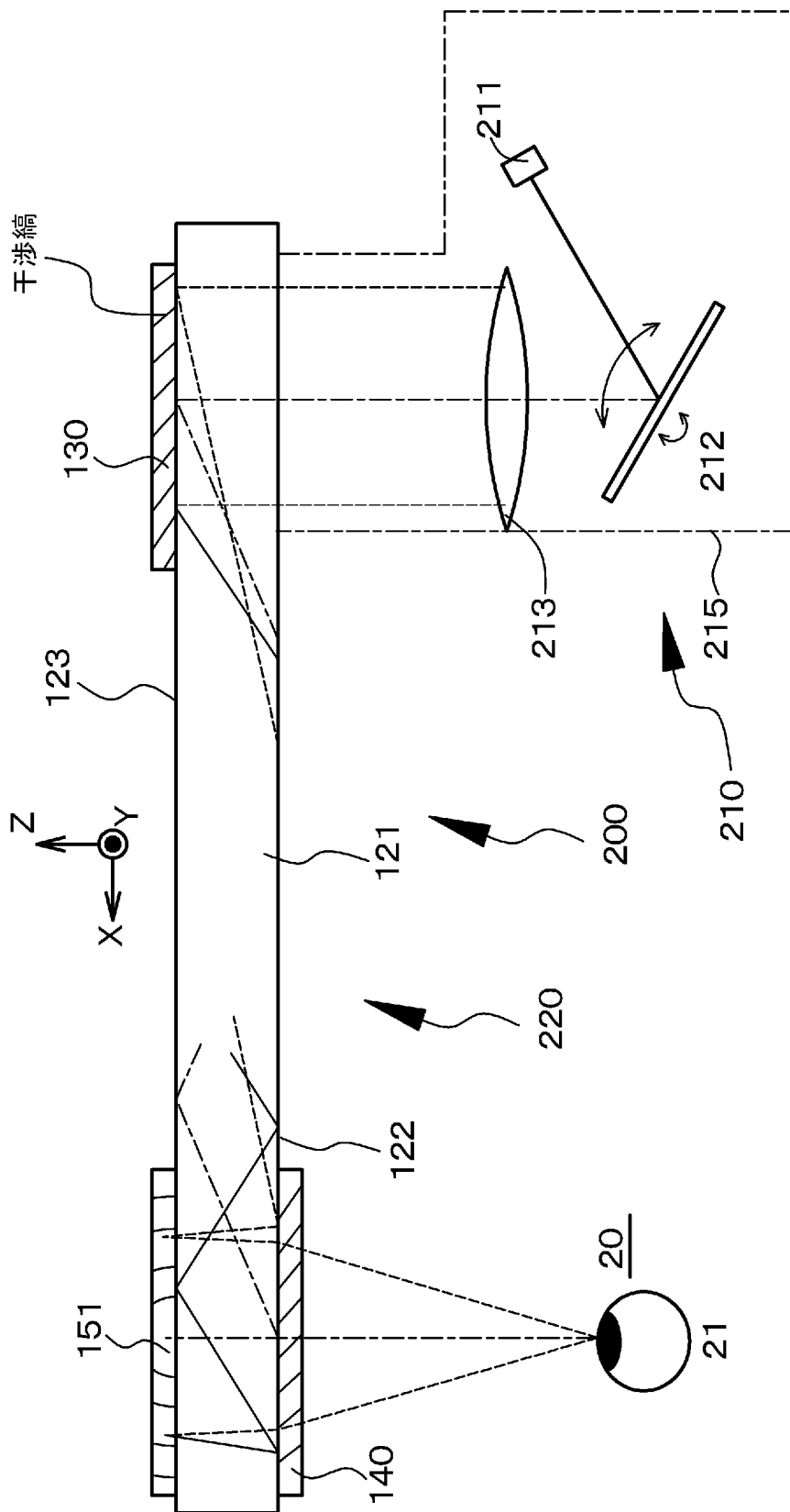
[図22]

図 2 2



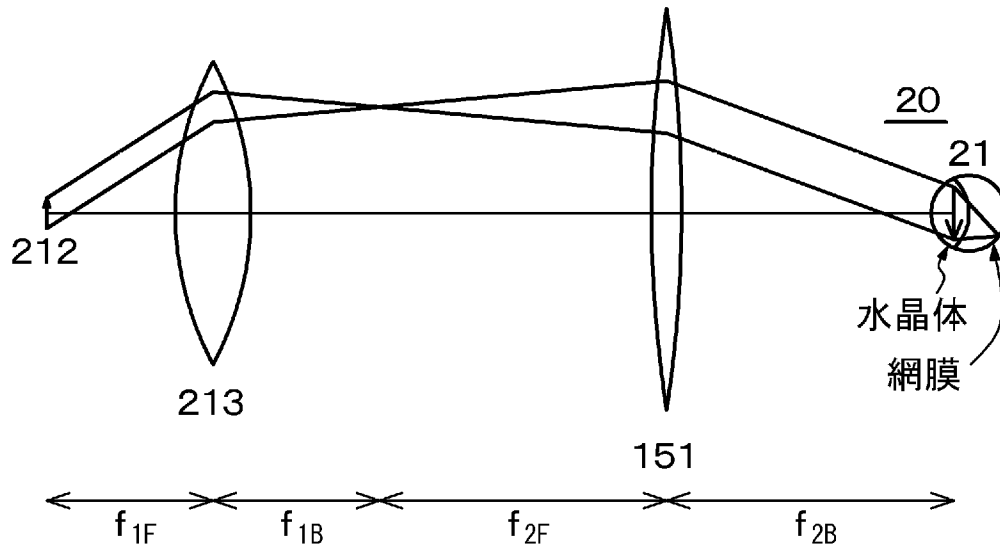
[図23]

図 23



[図24]

図 2 4



[図26]

図 2 6 A

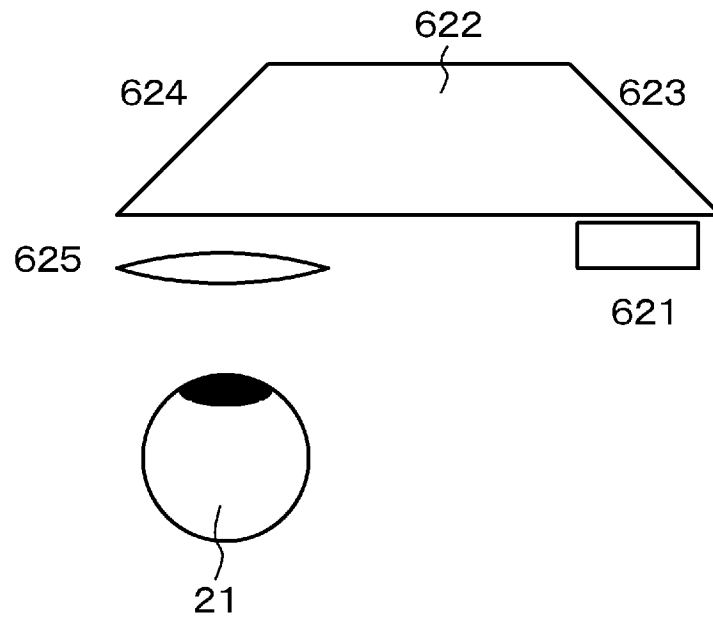
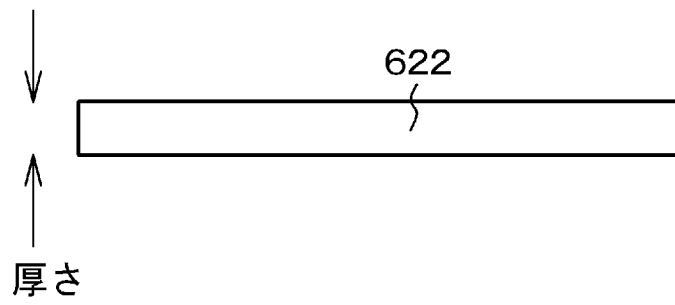


図 2 6 B



[図27]

図 27 A

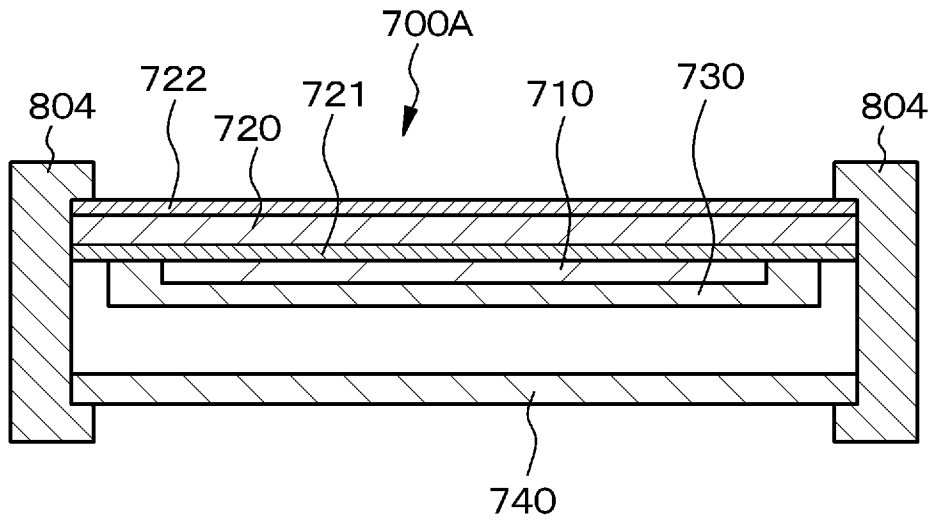
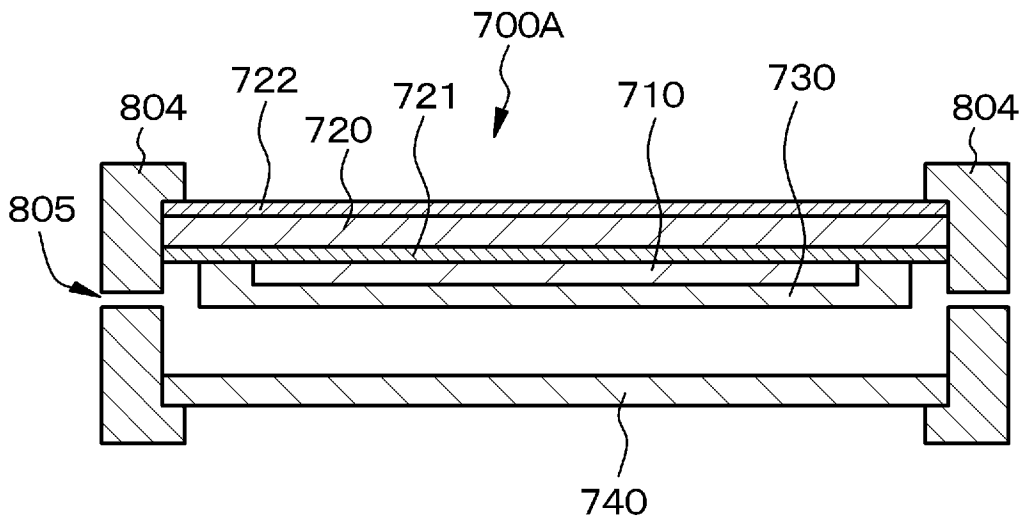


図 27 B



[図28]

図28A

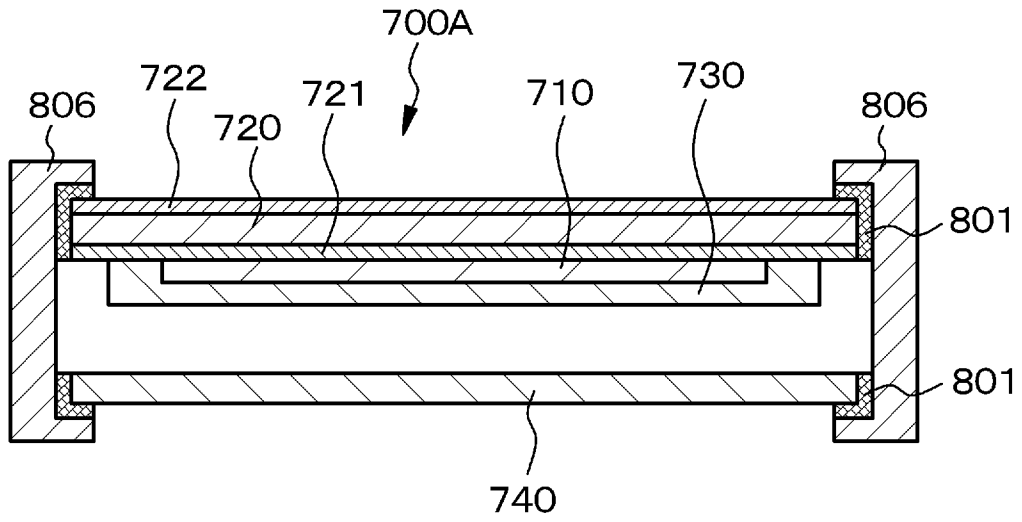
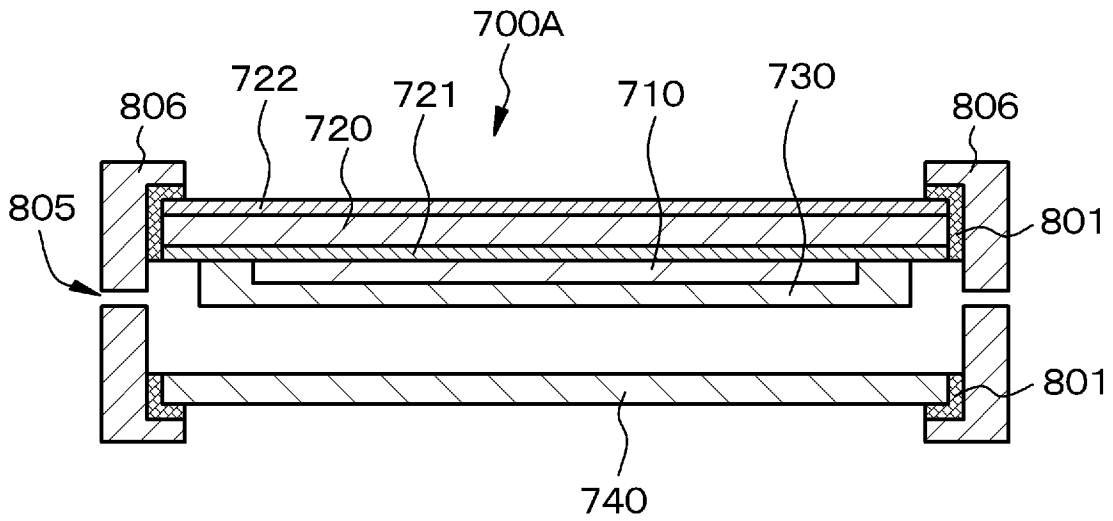
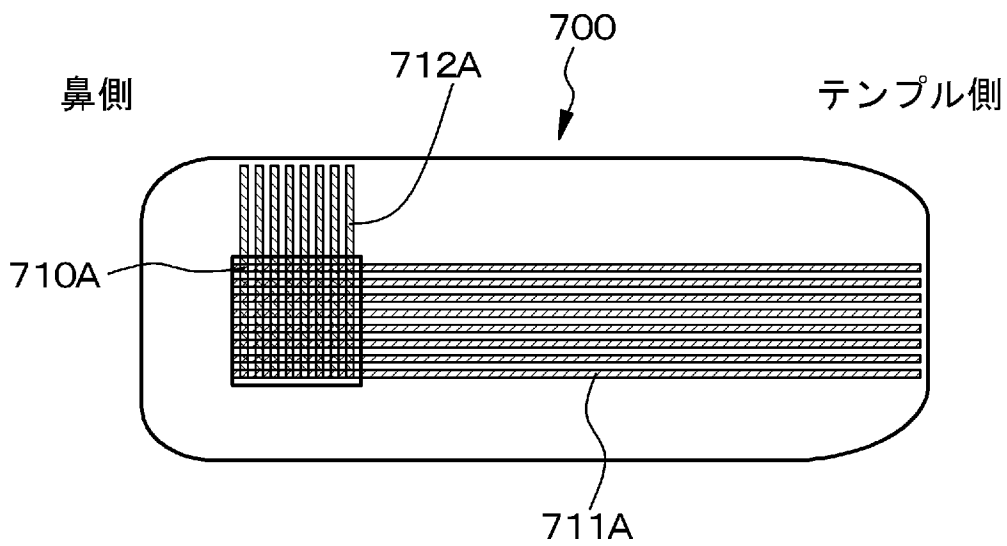


図28B



[図29]

図 29



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/018828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B27/02(2006.01)i, G02F1/15(2006.01)i, G02F1/153(2006.01)i, G02F1/157(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)n

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)
G02B27/01, G02B27/02, G02F1/13, G02F1/15, G02F1/153, G02F1/157, H04N5/64, G02B26/10, 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	1996-2017
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.
Y A	JP 2014-160169 A (Sony Corp.), 04 September 2014 (04.09.2014), paragraphs [0034] to [0037], [0069] to [0171]; fig. 1 to 4, 12 to 14, 22, 25 to 27, 32 & US 2015/0370075 A1 paragraphs [0091] to [0098], [0131] to [0275]; fig. 1 to 4, 12 to 14, 22, 25 to 27, 32 & CN 104520753 A & KR 10-2015-0119837 A	1-14, 17, 19 15-16, 18
Y A	JP 2009-302029 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraphs [0056] to [0059] & US 2009/0202747 A1 paragraphs [0070] to [0073] & WO 2009/102079 A1 & CN 101510457 A	1-14, 17-19 15-16

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 31 July 2017 (31.07.17)	Date of mailing of the international search report 08 August 2017 (08.08.17)
--	---

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/JP2017/018828

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 62-100732 A (Seiko Epson Corp.), 11 May 1987 (11.05.1987), page 1, lower right column, line 15 to page 3, upper right column, line 4; fig. 1, 4 (Family: none)	3-5, 17-19 1-2, 6-16
Y A	JP 2009-545767 A (LG Chem, Ltd.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraph [0016]; fig. 4 & US 2009/0251644 A1 paragraph [0016]; fig. 4 & WO 2008/016242 A1 & EP 2503366 A1 & KR 10-2008-0012160 A & CN 101495891 A & TW 200815804 A	3-5, 17-19 1-2, 6-16
Y A	JP 2004-309717 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 04 November 2004 (04.11.2004), claims 1 to 3 (Family: none)	3-5, 17-19 1-2, 6-16
Y A	JP 61-018925 A (Epson Corp.), 27 January 1986 (27.01.1986), page 1, lower right column, line 7 to page 7, upper right column, line 10 (Family: none)	8 1-7, 9-19
Y A	JP 2012-042814 A (Canon Inc.), 01 March 2012 (01.03.2012), paragraphs [0002] to [0004] (Family: none)	10 1-9, 11-19
Y A	WO 2016/104279 A1 (Sharp Corp.), 30 June 2016 (30.06.2016), paragraphs [0016] to [0035], [0065] to [0071]; fig. 2, 10 (Family: none)	14 1-13, 15-19
Y A	JP 2007-047253 A (Seiko Epson Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0044] to [0045]; fig. 4 (Family: none)	18 1-17, 19
A	WO 2011/083734 A1 (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 14 July 2011 (14.07.2011), paragraphs [0053] to [0058] & US 2013/0010347 A1 paragraphs [0079] to [0084]	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B27/02(2006.01)i, G02F1/15(2006.01)i, G02F1/153(2006.01)i, G02F1/157(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)n

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. G02B27/01, G02B27/02, G02F1/13, G02F1/15, G02F1/153, G02F1/157, H04N5/64, G02B26/10, 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	1971-2017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
Y A	JP 2014-160169 A (ソニー株式会社) 2014.09.04, 段落【0034】 - 【0037】, 【0069】 - 【0171】, 図 1-4, 12-14, 22, 25-27, 32 & US 2015/0370075 A1, 段落[0091]-[0098], [0131]-[0275], 図 1-4, 12-14, 22, 25-27, 32 & CN 104520753 A & KR 10-2015-0119837 A	1-14, 17, 19 15-16, 18

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

31.07.2017

国際調査報告の発送日

08.08.2017

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

山本 貴一

2L

4086

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
Y A	JP 2009-302029 A (住友金属鉱山株式会社) 2009.12.24, 段落【0056】 - 【0059】 & US 2009/0202747 A1, 段落[0070]-[0073] & WO 2009/102079 A1 & CN 101510457 A	1-14, 17-19 15-16
Y A	JP 62-100732 A (セイコーエプソン株式会社) 1987.05.11, 第1頁右下欄第15行-第3頁右上欄第4行, 第1,4図 (ファミリーなし)	3-5, 17-19 1-2, 6-16
Y A	JP 2009-545767 A (エルジー・ケム・リミテッド) 2009.12.24, 段落【0016】, 図4 & US 2009/0251644 A1, 段落[0016], 図4 & WO 2008/016242 A1 & EP 2503366 A1 & KR 10-2008-0012160 A & CN 101495891 A & TW 200815804 A	3-5, 17-19 1-2, 6-16
Y A	JP 2004-309717 A (積水化学工業株式会社) 2004.11.04, 請求項1-3 (ファミリーなし)	3-5, 17-19 1-2, 6-16
Y A	JP 61-018925 A (エプソン株式会社) 1986.01.27, 第1頁右下欄第7行-第7頁右上欄第10行 (ファミリーなし)	8 1-7, 9-19
Y A	JP 2012-042814 A (キヤノン株式会社) 2012.03.01, 段落【0002】 - 【0004】 (ファミリーなし)	10 1-9, 11-19
Y A	WO 2016/104279 A1 (シャープ株式会社) 2016.06.30, 段落[0016]-[0035], [0065]-[0071], 図2, 10 (ファミリーなし)	14 1-13, 15-19
Y A	JP 2007-047253 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.02.22, 段落【0044】 - 【0045】, 図4 (ファミリーなし)	18 1-17, 19
A	WO 2011/083734 A1 (独立行政法人産業技術総合研究所) 2011.07.14, 段落[0053]-[0058] & US 2013/0010347 A1, 段落[0079]-[0084]	1-19