

(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  
2021年2月11日(11.02.2021)



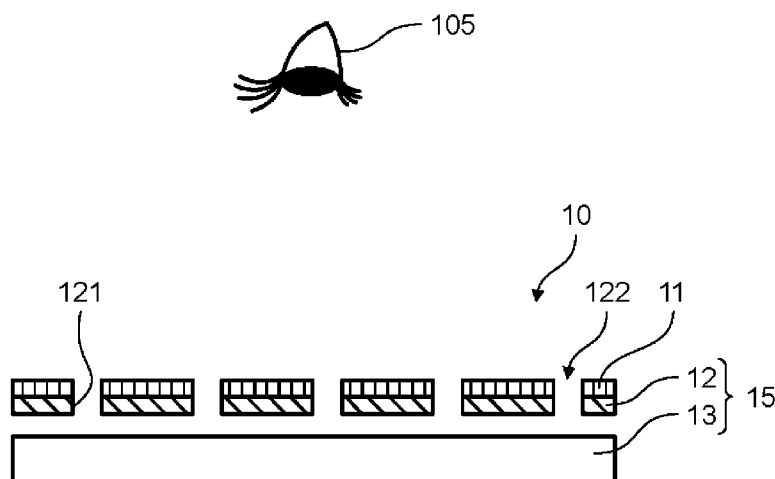
(10) 国際公開番号

**WO 2021/024600 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G02B 30/10* (2020.01) *H04N 13/302* (2018.01)  
*G03B 35/24* (2006.01) *H04N 13/361* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/022224
- (22) 国際出願日: 2020年6月5日(05.06.2020)
- (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 2019-143220 2019年8月2日(02.08.2019) JP
- (71) 出願人: パナソニックＩＰマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207
- 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 笠原 滋雄 (KASAHARA Shigeo). 棚橋 智 (TANAHASHI Satoru). 鎌田 直樹 (KAMADA Naoki).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックＩＰマネジメント株式会社内 Osaka (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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) **Abstract:** A display device (10) comprises: a first display unit (11) that displays a non-directional display image which is invariant regardless of the viewing direction of the observer; a second display unit (13) which is disposed on the side opposite the outer surface of the display unit (11), which has a plurality of pixels arranged in two dimensions, and which displays a display image that has a different directionality depending on the viewing direction of the observer; an optical element array (12) which is disposed between the outer surface of the first display unit (11) and the second display unit (13), in parallel with a light-emitting surface of the second display unit (13), and in which each of the plurality of optical elements is arranged corresponding to a prescribed unit of pixels among the plurality of pixels; and a drive unit

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,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

---

that lights a prescribed pixel among the plurality of pixels of the second display unit (13).

(57) 要約：本発明の表示装置（10）は、観察者の見る方向によらず不変である非方向性の表示画像を表示する第1表示部（11）と、第1表示部（11）の外表面と反対側に配置され、複数の画素が二次元に配列されるとともに、観察者の見る方向によって異なる方向性を持つ表示画像を表示する第2表示部（13）と、第1表示部（11）の外表面と第2表示部（13）との間に第2表示部（13）の光出射面と平行に配置され、複数の光学素子の各々が複数の画素のうち所定単位の画素に対応して配列された光学素子アレイ（12）と、第2表示部（13）の複数の画素のうち所定の画素を点灯させる駆動部と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、表示装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、装飾レイヤ、光表示要素、及び光表示要素を制御するための制御装置を具備する多機能付き輝度差装飾スクリーンが開示されている。装飾レイヤは、光表示要素の前に設けられ、半透明パターンであり、光表示要素は、光源であり、制御装置に接続されており、装飾レイヤの後ろには表示されるべきコンテンツが存在する。装飾スクリーンは、装飾レイヤの後ろにコンテンツを表示するばかりでなく、装飾としての機能を有する。この構成により、構造が簡素であり用途が広範囲におよぶ一方、装飾とコンテンツ表示の2重の用途を有し且つスペースを効率的に利用することが可能になっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実用新案登録第3124951号公報

発明の概要

[0004] 本開示は、表示面に設けた画像とライトフィールドディスプレイによる画像とを組み合わせ、観察者において適切な質感を持つ画像を認識可能に再現できる表示装置を提供することを目的とする。

[0005] 本開示に係る表示装置は、観察者の見る方向によらず不変である非方向性の表示画像を表示する第1表示部と、前記第1表示部の外表面と反対側に配置され、複数の画素が二次元に配列されるとともに、前記観察者の見る方向によって異なる方向性を持つ表示画像を表示する第2表示部と、前記第1表示部の前記外表面と前記第2表示部との間に前記第2表示部の光出射面と平行に配置され、複数の光学素子の各々が前記複数の画素のうち所定単位の画

素に対応して配列された光学素子アレイと、前記第2表示部の前記複数の画素のうち所定の画素を点灯させる駆動部と、を備える。

[0006] 本開示によれば、表示面に設けた画像とライトフィールドディスプレイによる画像とを組み合わせ、観察者において適切な質感を持つ画像を認識可能に再現できる。

## 図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施の形態1に係る表示装置の外表面を示す平面図

[図2]実施の形態1に係る表示装置の表示部の構成を模式的に示した図

[図3]実施の形態1に係る表示装置の駆動部の構成を示すブロック図

[図4]実施の形態1の表示装置における出射光束の一例を示す図

[図5]実施の形態1の表示装置による質感表示を説明する図

[図6]実施の形態1の表示装置における質感表示の一例として方向によって異なる色彩の再現例を示す図

[図7]実施の形態1の表示装置による立体像の質感表示の再現例を示す図

[図8]実施の形態2に係る表示装置の表示部の構成を模式的に示した図

[図9]実施の形態2に係る表示装置の駆動部の構成を示すブロック図

[図10]実施の形態2に係る表示装置の駆動部の構成の具体例を示すブロック図

[図11]任意の点Pから様々な方向に放射される光線を模式的に示した図

[図12]図11における光線の輝度分布を方向別に示した特性図

[図13]実施の形態2の変形例1に係る表示装置の第1ディスプレイの構成例を示す平面図

[図14]実施の形態2の変形例1における第1ディスプレイ及び第2ディスプレイの配置構成を模式的に示した図

[図15]実施の形態2の変形例2に係る表示装置の第1ディスプレイの構成例を示す平面図

[図16]実施の形態2の変形例2における第1ディスプレイ及び第2ディスプレイの配置構成を模式的に示した図

[図17]実施の形態2の変形例1に係る表示装置における質感表示の一例を示す図

[図18]実施の形態3に係る表示装置の第1ディスプレイの構成例を示す平面図

[図19]実施の形態3における第1ディスプレイ及び第2ディスプレイの配置構成を模式的に示した図

[図20]実施の形態3の表示装置における質感表示の一例を示す図

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下、適宜図面を参照しながら、本開示に係る構成を具体的に開示した各実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、添付図面及び以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

[0009] (本実施の形態の内容に至る経緯)

装飾レイヤの後ろに光源及びコンテンツを設け、装飾レイヤによる装飾と、光により表示するコンテンツの情報とを提供する装飾スクリーンが提案されている。この種の従来の装飾スクリーンでは、固定の装飾とコンテンツとを表示するのみであり、コンテンツの情報を変更できない課題があった。また、ピンホール及び光源によりコンテンツを表示する構成の場合、精細なコンテンツを表示することが困難であった。

[0010] また、表示するコンテンツは、装飾レイヤの装飾面と同じ位置に表示するのみであり、立体的なコンテンツを表示できない課題があった。観察者が見る方向によって異なる輝きなどの質感を表現することはできなかった。

[0011] このような装飾レイヤ等の表示面を持つ表示装置に、立体像を再現可能なライトフィールドディスプレイを適用する場合を想定する。この場合、ライ

トフィールドディスプレイの表示部の解像度には限界があるので、ライトフィールドディスプレイのみでは、高精細の画像を再現することが困難である。

[0012] 以下、加飾層又は表示装置による表示面とライトフィールドディスプレイとを組み合わせ、表示面における高精細な画像に加えて、ライトフィールドディスプレイによる観察方向によって異なる質感を持つ画像を認識可能に再現する表示装置の一例について説明する。

[0013] (実施の形態1)

図1は、実施の形態1に係る表示装置の外表面を示す平面図である。図2は、実施の形態1に係る表示装置の表示部の構成を模式的に示した図である。図2では、図1の2-2断面、すなわち表示装置の厚さ方向（出射光方向）の断面を模式的に示している。

[0014] 表示装置10は、外表面側（光が出射される側）から順に、加飾層11、ピンホールフィルム12、ディスプレイ13を有して構成される。第1表示部の一例としての加飾層11は、観察者が見る方向によらず不変である非方向性の表示面を有する。加飾層11は、非方向性の表示面として、絵画又は写真或いは印刷物等の画像、凹凸等による装飾、布等のテクスチャ、メッキなど、各種の加飾が外表面に施された板部材、膜部材等の平面状の部材により構成される。

[0015] 第2表示部の一例としてのディスプレイ13は、観察者が見る方向によって異なる方向性を持つ画像を表示する。ディスプレイ13は、例えば有機EL (Electroluminescence) ディスプレイ、無機ELディスプレイ、LED (Light Emission Diode) ディスプレイ、プラズマディスプレイ、陰極線管などの自発光型の表示デバイスにより構成される。ディスプレイ13は、加飾層11側の表示面（光出射面、図2の上面）において縦横の二次元に複数の画素が配列され、このマトリックス状の各画素を点灯、消灯することにより、画像を表示する。ディスプレイ13は、液晶表示パネル及びバックライトにより自発光型の表示デバイスを形成した液晶ディスプレイ (LCD: liqui

d Crystal Display) により構成してもよい。

- [0016] 本実施の形態では、加飾層 11 のディスプレイ 13 側の面 (図 2 の下面) に、光学素子アレイの一例としてのピンホールフィルム 12 が設けられる。光学素子アレイは、加飾層 11 の外表面とディスプレイ 13 との間において、ディスプレイ 13 の光出射面と平行に配置される。光学素子アレイには、ディスプレイ 13 の所定単位の画素に 1 つの光学素子が対応し、複数の光学素子が所定間隔毎に二次元に配列される。
- [0017] ピンホールフィルム 12 は、フィルム面において所定間隔毎に縦横の二次元に複数の光学素子としてピンホール 121 が配置形成されたピンホールアレイ 122 を有する。図 1 に示すように、ピンホール 121 は加飾層 11 の外表面に貫通して形成され、加飾層 11 にもピンホールアレイ 122 を有する構成となっている。ピンホールフィルム 12 は、ディスプレイ 13 からの出射光のうち、ピンホールアレイ 122 の各ピンホール 121 を通過する出射光のみを透過し、加飾層 11 の外側に出射する。ピンホールアレイ 122 は、ディスプレイ 13 の所定単位の画素毎に複数画素に対応して一つのピンホール 121 が設けられる。これらのディスプレイ 13 及びピンホールフィルム 12 により、ライトフィールドディスプレイ 15 が構成される。
- [0018] 本実施の形態の表示装置 10 では、観察者の視点 105 から見て、加飾層 11 の前側 (観察者側) の空間にライトフィールドディスプレイ 15 による画像が再現され、見る方向によって輝度、波長等が異なる光線による画像を表現可能である。したがって、観察者において加飾の画像に加えて質感を持つ画像が視認される。
- [0019] 図 3 は、実施の形態 1 に係る表示装置の駆動部の構成を示すブロック図である。
- [0020] 表示装置 10 のディスプレイ 13 には、駆動部の一例として、ディスプレイ駆動回路 60 が接続され、ディスプレイ駆動回路 60 が制御装置 90 と接続される。制御装置 90 は、外部からの外部信号、或いは制御装置 90 自体により出力する表示制御信号に基づき、ディスプレイ駆動回路 60 の駆動制

御を行う。ディスプレイ駆動回路60は、制御装置90からの表示制御信号に基づいてディスプレイ13に駆動信号を供給する。ディスプレイ13は、ディスプレイ駆動回路60からの駆動信号によって、ディスプレイの表示態様、例えば画像の表示／非表示、各画素の点灯／消灯、点灯態様などが制御される。

[0021] 次に、実施の形態1の表示装置10におけるライトフィールドディスプレイ15の作用、すなわちライトフィールドディスプレイによる画像の表示について説明する。

[0022] 図4は、実施の形態1の表示装置における出射光束の一例を示す図である。図4では、所定位置の画素の点灯による出射光束の方向について説明する。

[0023] 表示装置10において、ディスプレイ13の複数の画素131とピンホールフィルム12のピンホール121とは、所定距離を隔てて配置される。任意の画素131を点灯した場合、画素の幅とピンホールの幅とに応じて少し拡散する光束が加飾層11側に出射され、所定方向に向かう光束となって観察者側の空間に照射される。

[0024] このとき、図4において、画素Cから照射された光束135Cはピンホールを通過して図4の左斜め上方向に出射され、画素Dから照射された光束135Dはピンホールを通過して図4の右斜め上方向に出射される。このように、画素とピンホールとの位置関係によって出射光束の方向が決まるため、所定位置の画素を点灯させることによって、出射光束の方向を制御できる。なお、図4ではディスプレイ13の画素131の配列を一次元で示しているが、紙面と垂直な方向にも同様に配列され、画素131は二次元に配列されている。このため、ディスプレイ13及びピンホールフィルム12によるライトフィールドディスプレイ15は、ピンホールフィルム12の表面から半球の全方向において任意の方向に、光束の出射方向を制御して照射可能である。

[0025] 図5は、実施の形態1の表示装置による質感表示を説明する図である。

[0026] ディスプレイ 1 3 の複数の画素 1 3 1 において、点灯する画素の位置によってピンホール 1 2 1 を通過する光束の出射方向が異なる。複数の画素 1 3 1 は、例えば画素 R 1、G 1、B 1、…R n、G n、B n、…のように R G B の画素が順に配列される。図 5 に示すように、例えば、赤色 R の光を発する画素 R 1、緑色 G の光を発する画素 G 1、青色 B の光を発する画素 B 1 を点灯したときの出射光束 R 1、G 1、B 1 は、ピンホール 1 2 1 を通過して図 5 の右斜め上方向に出射される。また、画素 R 3、画素 G 3、画素 B 3 を点灯したときの出射光束 R 3、G 3、B 3 は、ピンホール 1 2 1 を通過して図 5 の左斜め上方向に出射される。このため、例えば、赤色 R について画素 R 1 を点灯し、青色 B について画素 B 3 を点灯した場合、観察者が図 5 の右方向から見ると赤色が強い光が観察され、図 5 の左方向から見ると青色が強い光が観察される。他の画素についても同様である。また、点灯させる画素の輝度を画素位置によって異なるようにした場合、出射方向によって光束の明るさが変化する。例えば、画素 R 1 の輝度を高く、画素 R 3 の輝度を低くすると、観察者が図 5 の右方向から見ると明るめの赤色が観察され、図 5 の左方向から見ると暗めの赤色が観察される。

[0027] このような表示装置の特性を用いて、R G B の各画素について点灯させる画素の位置、輝度を制御することによって、観察者が見る方向によって異なる色彩、明るさの画像を表示し、質感を再現可能である。

[0028] 図 6 は、実施の形態 1 の表示装置における質感表示の一例として方向によって異なる色彩の再現例を示す図である。

[0029] 図 6 に示すように、例えば、赤色 R については画素 R 1、…R n を点灯し、緑色 G については画素 G 2、…G (n + 1) を点灯し、青色 B については画素 B 3、…B (n + 2) を点灯する。図において、ハッチング又は白色の画素は点灯画素、黒色の画素は消灯画素（非点灯画素）をそれぞれ表している。この場合、赤色の出射光束 R 1、…R n は図 6 の右斜め上方向に出射され、緑色の出射光束 G 2、…G (n + 1) は図 6 の上方向に出射され、青色の出射光束 B 3、…B (n + 2) は図 6 の左斜め上方向に出射される。した

がって、観察者の視点105aの方向から見ると、赤味を帯びた光が観察され、観察者の視点105bの方向から見ると、緑味を帯びた光が観察され、観察者の視点105cの方向から見ると、青味を帯びた光が観察される。これにより、観察者が見る方向によって変化する色彩の光沢などの質感を持った画像が再現される。質感表示の再現例としては、金属やビロード等の部材表面の光沢の光り具合、布等の織物や壁紙、油絵等の絵画、印刷物などにおける模様又は画像の表面の反射光の状態などが挙げられる。また、対象物体の表面に映り込む像を再現することもできる。

[0030] 図7は、実施の形態1の表示装置による立体像の質感表示の再現例を示す図である。図7では、複数位置の画素の点灯による立体像の再現について説明する。

[0031] 表示装置10において、所定位置の複数の画素を点灯させることにより、複数の出射光束の交点において像が再現される。図7において、複数の画素C1、画素C2、画素C3からそれぞれピンホールを通して所定方向に照射された光束135C1、135C2、135C3が交点Cで交わり、この交点Cより光を発する像が形成される。また、複数の画素D1、画素D2、画素D3からそれぞれピンホールを通して所定方向に照射された光束135D1、135D2、135D3が交点Dで交わり、この交点Dより光を発する像が形成される。このように、所定位置の複数の画素を点灯させ、その他の画素を消灯させることにより、点灯させる画素位置によって奥行きを持った立体像を再現できる。なお、図4の例と同様、画素131は二次元に配列されているため、ディスプレイ13及びピンホールフィルム12によるライトフィールドディスプレイ15は、ピンホールフィルム12の表面から半球の全方向において任意の位置に立体的な映像を再現可能である。立体像による質感表示の再現例としては、布等の織物や壁紙、油絵等の絵画、印刷物などにおける模様又は画像の表面の凹凸感などが挙げられる。また、観察者が見る方向によって色彩や輝度に変化する光線の質感の効果と、立体像による表面の凹凸の質感の効果との両方を再現することも可能である。

[0032] 例えば、ある物体の質感を持つ画像をライトフィールドディスプレイ 15 によって再現する場合を想定する。再現対象の物体から発せられる光線（具体的には、物体を透過するベクトル波または物体で反射されるベクトル波）を、カメラ等のセンサにより検出し、画像データとして記憶する。そして、記憶した光線をセンサとは逆方向に追跡し、物体からディスプレイ 13 に向かう方向に、ピンホールアレイ 122 を通ってディスプレイ面に入射した際の輝度分布及び波長分布を算出する。この輝度分布及び波長分布に基づいてディスプレイ 13 における各画素の点灯／消灯を決定し、表示画像を再現するための元画像の表示データを生成して記憶する。表示画像を再現する際には、元画像の表示データに基づいてディスプレイ駆動回路 60 から駆動信号を供給し、ディスプレイ 13 の所定位置の画素を点灯させる。これにより、ディスプレイ 13 からピンホールアレイ 122 を通って所定方向に出射する光線が再現され、観察者において対象の物体の質感を持った画像として見える。

[0033] 本実施の形態において、ディスプレイ 13 の一画素の大きさは、ピンホールアレイ 122 の複数のピンホール 121 の間隔よりも小さくなっている。これにより、点灯させる画素の位置によってディスプレイの出射光線の向きを制御し、観察者が見る方向によって光の波長と輝度の少なくとも一方が異なる表示画像を再現することが可能である。ライトフィールドディスプレイの解像度は、光学素子アレイのピンホール等の光学素子の間隔、又はレンズ等の光学素子の外径によって決定され、ライトフィールドディスプレイのみでは高解像度の画像の再現は困難である。しかし、加飾層による高解像度の画像とライトフィールドディスプレイによる表示画像とを組み合わせることによって、ライトフィールドディスプレイの解像度を補うことができ、高解像度で且つ質感を持った画像を再現可能である。

[0034] 本実施の形態では、加飾層による装飾面とディスプレイ及びピンホールフィルムによるライトフィールドディスプレイとを重ねて配置し、表示装置を構成する。これにより、加飾層にて装飾された画像と、ライトフィールドデ

ィスプレイによる質感を表現する表示画像とを重畳させて映出可能であり、加飾層の表示面における高精細な画像に加えて、ライトフィールドディスプレイによる観察方向によって異なる質感を持つ画像を認識可能に再現できる。また、加飾層の前面にライトフィールドディスプレイによる情報表示を行う画像を再現できる。このため、観察者において精細な質感を持ったリアリティの高い対象物体の画像を視認できるように再現することができる。

[0035] (実施の形態2)

図8は、実施の形態2に係る表示装置の表示部の構成を模式的に示した図である。図8では、表示装置の厚さ方向（出射光方向）の断面を模式的に示している。実施の形態2は、表示装置の外表面側の第1表示部として、実施の形態1の加飾層に代えてディスプレイを設けた例である。ここでは実施の形態1と異なる構成要素を中心に説明し、重複する説明は省略する。

[0036] 表示装置30は、外表面側（光が出射される側）から順に、第1ディスプレイ31、第2ディスプレイ33を有して構成される。第1表示部の一例としての第1ディスプレイ31は、例えば有機ELディスプレイなどの自発光型の表示デバイス、或いは電子ペーパーなどの反射型の表示デバイス等により構成される。第1ディスプレイ31は、外表側の表示面（光出射面、図8の上面）において縦横の二次元に複数の画素が配列され、このマトリックス状の各画素を表示、非表示することにより、画像を表示する。

[0037] 第2表示部の一例としての第2ディスプレイ33は、実施の形態1と同様、例えば有機ELディスプレイ、無機ELディスプレイ、LEDディスプレイ、プラズマディスプレイ、陰極線管などの自発光型の表示デバイス、或いは、液晶表示パネル及びバックライトにより自発光型の表示デバイスを形成した液晶ディスプレイにより構成される。

[0038] 本実施の形態では、第1ディスプレイ31において、光学素子アレイの一例としてのピンホールアレイ322を有する。第1ディスプレイ31は、表示面の背面側から前面側の外表面まで光を透過する透光部を有し、この透光部によるピンホール321が所定間隔毎に縦横の二次元に配置形成され、複

数のピンホール 3 2 1 を有するピンホールアレイ 3 2 2 が構成される。第 1 ディスプレイ 3 1 は、第 2 ディスプレイ 3 3 からの出射光のうち、ピンホールアレイ 3 2 2 の各ピンホール 3 2 1 を通過する出射光のみを透過し、第 1 ディスプレイ 3 1 の外側に出射する。ピンホールアレイ 3 2 2 は、第 2 ディスプレイ 3 3 の所定単位の画素毎に複数画素に対応して一つのピンホール 3 2 1 が設けられる。これらの第 2 ディスプレイ 3 3 と第 1 ディスプレイ 3 1 のピンホールアレイ 3 2 2 とにより、ライトフィールドディスプレイ 3 5 が構成される。

[0039] 図 9 は、実施の形態 2 に係る表示装置の駆動部の構成を示すブロック図である。

[0040] 表示装置 3 0 の第 1 ディスプレイ 3 1 には、駆動部の一例として、第 1 ディスプレイ駆動回路 6 1 が接続され、第 2 ディスプレイ 3 3 には、第 2 ディスプレイ駆動回路 6 3 が接続され、第 1 ディスプレイ駆動回路 6 1 及び第 2 ディスプレイ駆動回路 6 3 が制御装置 9 0 と接続される。制御装置 9 0 は、外部からの外部信号、或いは制御装置 9 0 自体により出力する表示制御信号に基づき、第 1 ディスプレイ駆動回路 6 1 及び第 2 ディスプレイ駆動回路 6 3 の駆動制御を行う。第 1 ディスプレイ駆動回路 6 1 は、制御装置 9 0 からの表示制御信号に基づいて第 1 ディスプレイ 3 1 に駆動信号を供給する。第 2 ディスプレイ駆動回路 6 3 は、制御装置 9 0 からの表示制御信号に基づいて第 2 ディスプレイ 3 3 に駆動信号を供給する。

[0041] 第 1 ディスプレイ 3 1 は、第 1 ディスプレイ駆動回路 6 1 からの駆動信号によって、ディスプレイの表示態様、例えば画像の表示／非表示、表示画像の切り替えなどが制御される。第 2 ディスプレイ 3 3 は、第 2 ディスプレイ駆動回路 6 3 からの駆動信号によって、ディスプレイの表示態様、例えば画像の表示／非表示、各画素の点灯／消灯、点灯態様などが制御される。ここで、第 1 ディスプレイ 3 1 は、観察者の視点からの見る方向によって不変の画像、すなわち観察者の向きに依存しない画像を表示面に表示する。一方、第 2 ディスプレイ 3 3 は、観察者の視点からの見る方向によって異なる画像

、すなわち観察者の向きに依存する画像を表示する。

[0042] 本実施の形態の表示装置 30 では、観察者から見て、第 1 ディスプレイ 31 において向きに依存しない共通の画像が表示され、第 1 ディスプレイ 31 の前側（観察者側）の空間に第 2 ディスプレイ 33 によるライトフィールドディスプレイ 35 を用いた向きに依存する画像が再現される。これにより、任意の表示画像とともに、見る方向によって輝度、波長等が異なる光線による画像を表現可能である。したがって、観察者において任意の表示画像に加えて質感を持つ画像が視認される。

[0043] ここで、2つのディスプレイを用いて表示する、観察者の向きに依存しない非方向性の画像と向きに依存する方向性の画像との表示方法の一例を説明する。

[0044] 図 10 は、実施の形態 2 に係る表示装置の駆動部の構成の具体例を示すブロック図である。制御装置 90 には、光源の方向及び波長特性を検出する光源方向・光源波長特性識別装置 210 が接続される。

[0045] 光源方向・光源波長特性識別装置 210 は、カメラ、光センサ、イメージセンサ等の光検出デバイスを有して構成され、表示装置 30 によって再現する対象物体に対して光を照射する光源を検出する。光源方向・光源波長特性識別装置 210 は、例えば一つ又は複数の 360 度カメラにより構成され、360 度カメラで得られた各方向の画像から、画像処理によって高輝度部分を抽出し、光源の向きを算出する。光源方向・光源波長特性識別装置 210 は、光源情報として、識別装置のセンサ位置における光源の方向と波長特性の情報（光源方向・波長特性情報 221）と、識別装置のセンサの位置情報（センサ位置座標 222）とを取得し、記憶部 220 に記憶する。

[0046] 制御装置 90 は、光源方向演算回路 91、表示物体データ記憶部 92、レイトレーシング演算回路 93、共通画像弁別演算回路 94、非方向性画像描画演算回路 95、方向性画像描画演算回路 96 を有する。制御装置 90 は、光源方向・光源波長特性識別装置 210 からの光源情報を入力する。光源方向演算回路 91 は、センサ位置における光源方向・波長特性情報 221 と、

センサ位置座標 2 2 2 とに基づき、ディスプレイ位置における光源の方向及び波長特性を算出し、この算出結果をディスプレイ位置における光源データとして出力する。

[0047] 表示物体データ記憶部 9 2 は、表示物体データとして、再現対象の表示物体の形状データ 9 2 1 と、表示物体の反射特性等の物体表面特性データ 9 2 2 とを記憶する。レイトレーシング演算回路 9 3 は、表示物体データ記憶部 9 2 からの表示物体データと、光源方向演算回路 9 1 からのディスプレイ位置における光源データとを入力する。レイトレーシング演算回路 9 3 は、表示物体の形状データ 9 2 1 及び物体表面特性データ 9 2 2 と、ディスプレイ位置における光源の方向及び波長特性情報とに基づき、レイトレーシング法によるレンダリング処理を行う。レイトレーシング演算回路 9 3 は、レイトレーシング法によって、光源によって照らされた状態の表示物体について、各方向の光の輝度、色度等の光線特性データを算出する。

[0048] 共通画像弁別演算回路 9 4 は、算出した各方向の光の輝度、色度等の光線特性データに基づき、向きに依存しない非方向性の光線特性データと、向きに依存する方向性の光線特性データとに弁別する。すなわち、共通画像弁別演算回路 9 4 は、検出された光の輝度、色度等の光線特性について、方向成分を分離する。非方向性画像描画演算回路 9 5 は、弁別された非方向性の光線特性データから、再現対象の表示物体に関する向きに依存しない表示画像を描画する第 1 表示制御信号を算出する。方向性画像描画演算回路 9 6 は、弁別された方向性の光線特性データから、再現対象の表示物体に関する向きに依存する表示画像を描画する第 2 表示制御信号を算出する。

[0049] 図 1 1 及び図 1 2 は、向きに依存しない非方向性の光線特性データと、向きに依存する方向性の光線特性データとを弁別する演算処理の一例を説明する図である。図 1 1 は、任意の点 P から様々な方向に放射される光線を模式的に示した図であり、点 P からの各方向の輝度分布の一例として、所定の平面 P S の面方向（平面上の 3 6 0 ° 全周方向）における輝度の角度分布を示している。図 1 2 は、図 1 1 における光線の輝度分布を方向別に示した特性

図である。図 1 2 において、基準面 RS は、例えばディスプレイの表示面に相当し、平面 PS は基準面 RS に対して垂直に交わる平面とする。

[0050] 図 1 1 に示すように、表示物体において所定の点 P から発せられる光線 2 5 1 は、様々な方向に放射され、方向に応じた輝度分布を有する。共通画像弁別演算回路 9 4 は、各方向の光の輝度及び色度情報を持つ光線特性データに基づき、基準面 RS に垂直な平面 PS における方向毎の輝度分布を算出する。ここで、図 1 2 に示すように、 $\theta 1^\circ$ 、 $\theta 2^\circ$ 、…等の各角度における方向毎の輝度分布 2 5 2 が算出されたものとする。全ての方向の光線の輝度最小値を向きに依存しない輝度  $L 0$  とし、各方向の輝度から向きに依存しない輝度  $L 0$  を減算した値を、向きに依存する輝度とする。図示例では、 $\theta 1^\circ$  方向の輝度  $L 1$ 、 $\theta 2^\circ$  方向の輝度  $L 2$ 、…のように、各方向の向きに依存する輝度が求められる。なお、輝度と同様に、色度についても向きに依存しない色度と各方向の向きに依存する色度とを算出できる。

[0051] 第 1 ディスプレイ駆動回路 6 1 は、非方向性画像描画演算回路 9 5 からの向きに依存しない表示画像を描画する第 1 表示制御信号に基づき、第 1 ディスプレイ 3 1 の駆動信号を生成する。第 2 ディスプレイ駆動回路 6 3 は、方向性画像描画演算回路 9 6 からの向きに依存する表示画像を描画する第 2 表示制御信号に基づき、第 2 ディスプレイ 3 3 の駆動信号を生成する。第 1 ディスプレイ 3 1 は、第 1 ディスプレイ駆動回路 6 1 からの駆動信号によって向きに依存しない表示物体の表示画像を表示する。第 2 ディスプレイ 3 3 は、第 2 ディスプレイ駆動回路 6 3 からの駆動信号によって向きに依存する表示画像を表示して表示物体の質感等を再現する。

[0052] なお、光源方向・光源波長特性識別装置 2 1 0 によって、時間経過等の各種条件によって位置が移動する光源からの光を検出することも可能である。この場合、検出された光線特性データに基づき、第 2 ディスプレイ 3 3 において形成される向きに依存する表示画像により、例えば時間経過に伴って光源の位置や光の特性が変化して照らされる物体の画像を再現することもできる。時間や季節に応じて太陽光の高さや方向が異なるため、このような光源

の変化に応じた光線特性データを用いて、ライトフィールドディスプレイにより光沢、影、色彩等を再現することにより、実際の環境を模した物体や絵画等の画像を再現できる。周囲の照明光が変化する場合も同様である。また、第1ディスプレイ31による表示面の画像を変化させる場合、この非方向性の表示画像の変化に合わせて第2ディスプレイ33による観察方向に依存する画像の色度や輝度を変化させ、表示面の画像変化に応じた質感を再現できる。

[0053] 次に、実施の形態2の変形例1、2に係る表示装置の構成の具体例を説明する。

[0054] 図13は、実施の形態2の変形例1に係る表示装置の第1ディスプレイの構成例を示す平面図である。図14は、実施の形態2の変形例1における第1ディスプレイ及び第2ディスプレイの配置構成を模式的に示した図である。図14に示す第1ディスプレイ41では、図13の14-14断面、すなわち表示装置40の厚さ方向（出射光方向）の断面を模式的に示している。ここでは、第1ディスプレイの構成例1として、自発光型の表示デバイスを用いた例を示す。

[0055] 第1ディスプレイ41（第1表示部の一例）は、例えば有機ELディスプレイ、無機ELディスプレイ、LEDディスプレイ、プラズマディスプレイ、陰極線管などの自発光型の表示デバイスにより構成される。第1ディスプレイ41は、それぞれの画素411にRGBの発光素子部412を有する。発光素子部412は、縦横の二次元の画素配列方向に設けられた駆動電極413、414と接続され、駆動信号に応じて各画素の発光素子部412が駆動されて点灯する。第1ディスプレイ41において、各画素411の第2ディスプレイ43側の面（図14の下面）に、光を遮断する遮光部415が設けられる。また、複数の画素411の所定単位毎に、円形又は多角形の透光部416が設けられ、透光部416によるピンホール421が所定間隔毎に縦横の二次元に配置形成され、ピンホールアレイ（光学素子アレイの一例）が構成される。

[0056] 第2ディスプレイ43（第2表示部の一例）は、縦横の二次元に複数の画素431が配置される。複数の画素431は、例えば画素R1、G1、B1、…Rn、Gn、Bn、…のようにRGBの画素が順に配列される。第1ディスプレイ41に形成されたピンホール421によるピンホールアレイと第2ディスプレイ43とにより、ライトフィールドディスプレイが構成される。ライトフィールドディスプレイによる画像の表示については、実施の形態1と同様である。なお、光学素子アレイとしてマイクロレンズアレイを設けてもよい。第1ディスプレイと第2ディスプレイとの間にマイクロレンズアレイを設けた変形例2の構成を以下に示す。

[0057] 図15は、実施の形態2の変形例2に係る表示装置の第1ディスプレイの構成例を示す平面図である。図16は、実施の形態2の変形例2における第1ディスプレイ及び第2ディスプレイの配置構成を模式的に示した図である。図16に示す第1ディスプレイ41aでは、図15の16-16断面、すなわち表示装置40aの厚さ方向（出射光方向）の断面を模式的に示している。図15に示した変形例2の表示装置40aは、変形例1の表示装置40において、第1ディスプレイ41の第2ディスプレイ43側の面（図14の下面）に配置された遮光部415とピンホール421を無くした構成である。第1ディスプレイ41a（第1表示部の一例）は、発光素子部412及び駆動電極413、414以外の部分が全面透明又は透光性を有する部材を用いて構成される。表示装置40aは、第1ディスプレイ41aと第2ディスプレイ43との間に、複数のマイクロレンズが一定のピッチ（間隔）で配列されたマイクロレンズアレイ423を設けた構造である。第2ディスプレイ43及びマイクロレンズアレイ423により、ライトフィールドディスプレイ15が構成される。図15及び図16に示した変形例2の構成においても、図13及び図14に示した変形例1と同様の作用効果が得られる。

[0058] 次に、実施の形態2の変形例1に係る表示装置40におけるライトフィールドディスプレイの作用、すなわちライトフィールドディスプレイによる画像の表示について説明する。

[0059] 図17は、実施の形態2の変形例1に係る表示装置における質感表示の一例を示す図である。

[0060] 第1ディスプレイ41の複数の画素411が点灯することにより、各画素411より発光光417が出射される。また、第2ディスプレイ43の複数の画素431において、点灯する画素の位置によってピンホール421を通過する光束の出射方向が異なり、画素位置に応じた異なる方向に発光光が出射される。

[0061] 図17に示すように、例えば、赤色Rについては画素R1を点灯し、緑色Gについては画素G2、G3を点灯し、青色Bについては画素B4を点灯する。図17において、ハッチング又は白色の画素は点灯画素、黒色の画素は消灯画素（非点灯画素）をそれぞれ表している。この場合、赤色の画素R1の出射光束435R1は、ピンホール421を通過して図17の右斜め上方向に出射される。緑色の画素G2の出射光束435G2は、ピンホール421を通過して図17の上方向右寄りに出射され、画素G3の出射光束435G3は、ピンホール421を通過して図17の上方向左寄りに出射される。また、青色の画素B4の出射光束435B4は、ピンホール421を通過して図17の左斜め上方向に出射される。

[0062] したがって、観察者の視点105aの方向から見ると、赤味を帯びた光が観察され、観察者の視点105bの方向から見ると、緑味を帯びた光が観察され、観察者の視点105cの方向から見ると、青味を帯びた光が観察される。この場合、第1ディスプレイ41により表示される画像に、第2ディスプレイ43により出射される向きによって異なる色の光が重畳して見える。これにより、観察者が見る方向によって変化する色彩の光沢などの質感を持った画像が再現される。また、点灯させる画素の輝度を画素位置によって異なるようにした場合、出射方向によって光束の明るさが変化する。このように、RGBの各画素について点灯させる画素の位置、輝度を制御することによって、観察者が見る方向によって異なる色彩、明るさの画像を表示し、質感を再現可能である。なお、実施の形態1と同様、点灯させる画素位置によ

って奥行きを持った立体像による質感表示を再現可能である。また、観察者が見る方向によって色彩や輝度が変化する光線の質感の効果と、立体像による表面の凹凸の質感の効果との両方を再現することも可能である。以上、表示装置40を例に説明したが、表示装置30、40aについても同様の作用効果を得ることができる。

[0063] 本実施の形態において、第2ディスプレイ33、43の一画素の大きさは、複数のピンホール321、421の間隔よりも小さくなっている。これにより、点灯させる画素の位置によって第2ディスプレイの出射光線の向きを制御し、観察者が見る方向によって光の波長と輝度の少なくとも一方が異なる表示画像を再現することが可能である。また、第1ディスプレイ31、41の一画素の大きさは、ピンホールアレイの複数のピンホール321、421の間隔よりも小さくなっている。すなわち、第1ディスプレイの解像度を第2ディスプレイによるライトフィールドディスプレイの解像度よりも高くする。これにより、第1ディスプレイによって高解像度の画像を表示し、第2ディスプレイによって方向性を有する質感を持った画像を再現して、ライトフィールドディスプレイの解像度を補うことができ、表示対象の物体を精緻に且つリアルな質感によって表現することが可能になる。第1ディスプレイの画素の大きさは、細かい方が高解像度の画質が得られる。また、第2ディスプレイの画素の大きさは、細かければ細かいほど、ピンホールを通過して出射する向きの異なる光線の数が増えるので、例えばピンホールとの間隔を狭くすれば、より視域の広い（より斜めから見えるようになる）画像が得られる。また、第2ディスプレイの画素とピンホールとが同じ間隔の場合に、画素の大きさをより細かくすれば、より微細な質感変化を再現できる。以上、表示装置30、40における第2ディスプレイ33、43の一画素の大きさと複数のピンホール321、421の間隔との関係について説明したが、表示装置40aにおける第2ディスプレイ43aの一画素の大きさとマイクロレンズアレイ423におけるマイクロレンズの配列ピッチ（間隔）との関係についても同様である。

[0064] 本実施の形態では、第1ディスプレイの表示面と、第2ディスプレイ及びピンホールアレイによるライトフィールドディスプレイとを重ねて配置し、表示装置を構成する。これにより、第1ディスプレイにて表示された向きに依存しない非方向性の表示画像と、第2ディスプレイにて表示された向きに依存する方向性の表示画像とを重ね合わせて、ライトフィールドディスプレイによる質感を表現する表示画像を映出可能である。したがって、第1ディスプレイの表示面における高精細な画像に加えて、ライトフィールドディスプレイによる観察方向によって異なる質感を持つ画像を認識可能に再現でき、観察者において精細な質感を持ったリアリティの高い対象物体の画像を視認できるように再現することができる。

[0065] (実施の形態3)

図18は、実施の形態3に係る表示装置の第1ディスプレイの構成例を示す平面図である。図19は、実施の形態3における第1ディスプレイ及び第2ディスプレイの配置構成を模式的に示した図である。図19に示す第1ディスプレイ51では、図18の19-1断面、すなわち表示装置50の厚さ方向（出射光方向）の断面を模式的に示している。

[0066] 実施の形態3は、表示装置におけるディスプレイの構成の他の具体例を示すものである。ここでは、第1ディスプレイの構成例2として、反射型の表示デバイスを用いた例を示す。以下では実施の形態2と異なる構成要素を中心に説明し、重複する説明は省略する。

[0067] 第1ディスプレイ51（第1表示部の一例）は、例えば電気泳動方式の電子ペーパー等の反射型の表示デバイスにより構成される。第1ディスプレイ51は、マイクロカプセル方式、反射型液晶方式、エレクトロウェットティング方式、エレクトロクロミック方式などの反射型の表示デバイスを用いてもよい。以下説明を簡単にするためにマイクロカプセル方式の白黒ディスプレイで説明するが、カラーディスプレイでも同様である。第1ディスプレイ51は、それぞれの画素511に白又は黒の表示を行う画像表示部515を有する。画像表示部515は、縦横の二次元の画素配列方向に設けられた透明

電極の駆動電極 5 1 3、5 1 4 と接続され、駆動信号に応じて各画素の画像表示部 5 1 5 が駆動されて白色表示部 5 1 5 w 又は黒色表示部 5 1 5 b が形成される。また、複数の画素 5 1 1 の所定単位毎に、円形又は多角形の透光部 5 1 6 が設けられ、透光部 5 1 6 によるピンホール 5 2 1 が所定間隔毎に縦横の二次元に配置形成され、ピンホールアレイ（光学素子アレイの一例）が構成される。

[0068] 第 2 ディスプレイ 5 3（第 2 表示部の一例）は、縦横の二次元に複数の画素 5 3 1 が配置される。複数の画素 5 3 1 は、例えば画素 R 1、G 1、B 1、…R n、G n、B n、…のように R G B の画素が順に配列される。第 1 ディスプレイ 5 1 に形成されたピンホール 5 2 1 によるピンホールアレイ及び第 2 ディスプレイ 5 3 によりライトフィールドディスプレイが構成される。ピンホールアレイと第 2 ディスプレイ 5 3 の画素 5 3 1 の配置構成は、実施の形態 1 及び実施の形態 2 と同様である。

[0069] 次に、実施の形態 3 の表示装置におけるライトフィールドディスプレイの作用、すなわちライトフィールドディスプレイによる画像の表示について説明する。

[0070] 図 20 は、実施の形態 3 の表示装置における質感表示の一例を示す図である。

[0071] 第 1 ディスプレイ 5 1 の複数の画素 5 1 1 が駆動され、白色表示部 5 1 5 w 又は黒色表示部 5 1 5 b が形成される。このとき、外光 301 が第 1 ディスプレイ 5 1 の外表面で反射され、白色表示部 5 1 5 w においては電子ペーパーによる外光の散乱光 5 1 7 が外部に向けて発せられる。黒色表示部 5 1 5 b においては外光が吸収される。これにより、電子ペーパーによる白黒の画像が表示され、観察者に視認される。また、第 2 ディスプレイ 5 3 の複数の画素 5 3 1 において、点灯する画素の位置によってピンホール 5 2 1 を通過する光束の出射方向が異なり、画素位置に応じた異なる方向に発光光が出射される。

[0072] 図 20 に示すように、例えば、赤色 R については画素 R 1 を点灯し、緑色

Gについては画素G 2、G 3を点灯し、青色Bについては画素B 4を点灯する。図20において、ハッチング又は白色の画素は点灯画素、黒色の画素は消灯画素（非点灯画素）をそれぞれ表している。この場合、赤色の画素R 1の出射光束5 3 5 R 1は、ピンホール5 2 1を通過して図20の右斜め上方向に出射される。緑色の画素G 2の出射光束5 3 5 G 2は、ピンホール5 2 1を通過して図20の上方向右寄りに出射され、画素G 3の出射光束5 3 5 G 3は、ピンホール5 2 1を通過して図20の上方向左寄りに出射される。また、青色の画素B 4の出射光束5 3 5 B 4は、ピンホール5 2 1を通過して図20の左斜め上方向に出射される。

[0073] したがって、観察者の視点1 0 5 aの方向から見ると、赤味を帯びた光が観察され、観察者の視点1 0 5 bの方向から見ると、緑味を帯びた光が観察され、観察者の視点1 0 5 cの方向から見ると、青味を帯びた光が観察される。この場合、第1ディスプレイ5 1の電子ペーパーによる外光の散乱光によって形成される画像に、第2ディスプレイ5 3により出射される向きによって異なる色の光が重畳して見える。これにより、観察者が見る方向によって変化する色彩の光沢などの質感を持った画像が再現される。また、点灯させる画素の輝度を画素位置によって異なるようにした場合、出射方向によって光束の明るさが変化する。このように、RGBの各画素について点灯させる画素の位置、輝度を制御することによって、観察者が見る方向によって異なる色彩、明るさの画像を表示し、質感を再現可能である。なお、実施の形態1と同様、点灯させる画素位置によって奥行きを持った立体像による質感表示を再現可能である。また、観察者が見る方向によって色彩や輝度に変化する光線の質感の効果と、立体像による表面の凹凸の質感の効果との両方を再現することも可能である。

[0074] 本実施の形態では、実施の形態2と同様、第1ディスプレイの表示面と、第2ディスプレイ及びピンホールアレイによるライトフィールドディスプレイとを重ねて配置し、表示装置を構成する。これにより、第1ディスプレイの電子ペーパーにて表示された非方向性の表示画像と、第2ディスプレイに

て表示された向きに依存する方向性の表示画像とを重ね合わせて、ライトフィールドディスプレイによる質感を表現する表示画像を映出可能である。このため、観察者において、電子ペーパーの高精細の表示画像に質感を付加したリアリティの高い対象物体の画像を視認できるように再現することができる。

[0075] 上述したように、本実施の形態によれば、観察者が見る方向によって異なる輝き、反射光、影、色彩、立体感を加えて対象物体の画像を再現することができる。また、高精細の画像に対して質感や立体感を加えて再現でき、精細なリアリティの高いコンテンツの画像を視認できるように再現することができる。

[0076] 以上のように、実施の形態1～3の表示装置は、観察者が見る方向によらず不変である非方向性の表示面を有する加飾層又はディスプレイ等の第1表示部と、第1表示部の外表面と反対側に配置され、観察者が見る方向によって異なる方向性を持つ画像を表示する第2表示部と、を備える。第2表示部は、複数の画素が二次元に配列されたディスプレイを有する。また、表示装置は、第1表示部の外表面と第2表示部との間にディスプレイの光出射面と平行に配置され、所定単位の画素に対応して複数のピンホール等の光学素子が配列された光学素子アレイを備える。これらのディスプレイ及び光学素子アレイによりライトフィールドディスプレイが構成される。また、表示装置は、ディスプレイを駆動して所定の画素を点灯させる駆動部を備える。これにより、第1表示部の表示面に設けた画像とライトフィールドディスプレイによる画像とを組み合わせ、観察者において適切な質感を持つ画像を認識可能に再現できる。

[0077] また、実施の形態1の表示装置において、第1表示部は、非方向性の表示面として外表面に加飾が施された加飾層により構成される。これにより、加飾層による絵画又は写真或いは印刷物等の画像、凹凸等による装飾、布等のテクスチャ、メッキなど、各種の加飾に加えて、第2表示部による方向性を有する質感を持った画像を再現でき、観察者において適切な質感を認識でき

る。

[0078] また、実施の形態 1 の表示装置において、光学素子アレイは、所定間隔に複数のピンホールが二次元に配列されたピンホールアレイにより構成され、ピンホールが第 1 表示部の外表面に貫通して形成される。これにより、第 2 表示部のディスプレイにより点灯する画素位置に応じてピンホールアレイを通過して出射する光線の向きを制御でき、所定方向に出射する光線を再現できる。例えば、RGB 等の色に応じて異なる方向に光線を出射し、観察者が見る方向によって異なる色の画像を再現できる。

[0079] また、実施の形態 2、3 の表示装置において、第 1 表示部は、非方向性の表示画像を表示する第 1 ディスプレイを有して構成され、第 2 表示部は、複数の画素のうち所定の画素位置の画素を点灯させる第 2 ディスプレイを有し、駆動部は、第 1 ディスプレイを駆動する第 1 ディスプレイ駆動回路と、第 2 ディスプレイを駆動する第 2 ディスプレイ駆動回路と、を有する。これにより、第 1 ディスプレイによる非方向性の画像と、第 2 ディスプレイによる方向性を有する質感を持った画像とを組み合わせることで再現でき、観察者において適切な質感を認識できる。

[0080] また、実施の形態 2、3 の表示装置において、第 1 ディスプレイには、所定間隔に外表面まで光を透過する透光部が形成され、光学素子アレイは、第 1 ディスプレイの透光部による複数のピンホールが二次元に配列されたピンホールアレイにより構成される。これにより、第 2 ディスプレイにより点灯する画素位置に応じてピンホールアレイを通過して出射する光線の向きを制御でき、所定方向に出射する光線を再現できる。例えば、RGB 等の色に応じて異なる方向に光線を出射し、観察者が見る方向によって異なる色の画像を再現できる。

[0081] また、実施の形態 2、3 の表示装置において、第 1 ディスプレイは、自発光型の表示デバイス、又は反射型の表示デバイスにより構成される。これにより、第 1 ディスプレイによって視認性の高い精細な表示画像を表示可能である。

- [0082] また、実施の形態 1 の表示装置において、第 2 表示部のディスプレイの一面素の大きさは、ピンホールアレイの複数のピンホールの間隔よりも小さくなっている。これにより、点灯させる画素の位置によってディスプレイの出射光線の向きを制御し、観察者が見る方向によって光の波長と輝度の少なくとも一方が異なる表示画像を再現することが可能である。
- [0083] また、実施の形態 2、3 の表示装置において、第 1 ディスプレイの一面素の大きさは、ピンホールアレイの複数のピンホールの間隔よりも小さく、第 2 ディスプレイの一面素の大きさは、ピンホールアレイの複数のピンホールの間隔よりも小さくなっている。これにより、点灯させる画素の位置によって第 2 ディスプレイの出射光線の向きを制御し、観察者が見る方向によって光の波長と輝度の少なくとも一方が異なる表示画像を再現することが可能である。また、第 1 ディスプレイによって高精細な画像を表示し、第 2 ディスプレイによって方向性を有する質感を持った画像を再現して、表示対象の物体を精緻に且つリアルな質感によって表現することが可能になる。
- [0084] また、実施の形態 1 ～ 3 の表示装置において、第 2 表示部のディスプレイは、複数の画素のうち所定の画素位置の画素を点灯させて光学素子アレイを介して出射する光線の向きを制御し、観察者が見る方向によって光の波長と輝度の少なくとも一方が異なる表示画像を再現する。これにより、観察者が見る方向によって色や明るさが異なる画像を再現でき、対象物体を模した実物に近い質感を持った像を形成し、観察者に視認させることができる。
- [0085] また、実施の形態 1 ～ 3 の表示装置において、第 2 表示部のディスプレイは、観察者の視点において第 1 表示部の外表面の位置又は外表面より観察者側の空間において視認される表示画像を再現する。これにより、第 1 表示部の外表面上に光沢等の質感を持った画像を表示したり、第 1 表示部よりも前方に飛び出すように凹凸を持った画像を再現したりすることができ、観察者において適切な質感を認識可能な画像を実現できる。
- [0086] また、実施の形態 1 ～ 3 の表示装置において、第 2 表示部のディスプレイは、表示画像として立体像を再現する。これにより、観察者において臨場感

の高い立体像を視認でき、表示装置による表示画像の表現力を向上できる。

[0087] 以上、図面を参照しながら各種の実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上記実施の形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

### 産業上の利用可能性

[0088] 本開示は、表示面に設けた画像とライトフィールドディスプレイによる画像とを組み合わせ、観察者において適切な質感を持つ画像を認識可能に再現できる表示装置等として有用である。

### 符号の説明

[0089] 10、30、40、40a、50 表示装置  
11 加飾層  
12 ピンホールフィルム  
13 ディスプレイ  
15、35 ライトフィールドディスプレイ  
31、41、41a、51 第1ディスプレイ  
33、43、53 第2ディスプレイ  
60 ディスプレイ駆動回路  
61 第1ディスプレイ駆動回路  
63 第2ディスプレイ駆動回路  
90 制御装置  
91 光源方向演算回路  
92 表示物体データ記憶部  
93 レイトレーシング演算回路  
94 共通画像弁別演算回路  
95 非方向性画像描画演算回路

9 6 方向性画像描画演算回路

1 0 5、1 0 5 a、1 0 5 b、1 0 5 c 視点

1 2 1、3 2 1、4 2 1、5 2 1 ピンホール

1 2 2、3 2 2 ピンホールアレイ

1 3 1、4 1 1、4 3 1、5 1 1、5 3 1 画素

2 1 0 光源方向・光源波長特性識別装置

3 0 1 外光

4 1 2 発光素子部

4 1 5 遮光部

4 1 6、5 1 6 透光部

4 2 3 マイクロレンズアレイ

5 1 5 画像表示部

5 1 5 b 黒色表示部

5 1 5 w 白色表示部

## 請求の範囲

- [請求項1] 観察者の見る方向によらず不変である非方向性の表示画像を表示する第1表示部と、
- 前記第1表示部の外表面と反対側に配置され、複数の画素が二次元に配列されるとともに、前記観察者の見る方向によって異なる方向性を持つ表示画像を表示する第2表示部と、
- 前記第1表示部の前記外表面と前記第2表示部との間に前記第2表示部の光出射面と平行に配置され、複数の光学素子の各々が前記複数の画素のうち所定単位の画素に対応して配列された光学素子アレイと、
- 前記第2表示部の前記複数の画素のうち所定の画素を点灯させる駆動部と、を備える、
- 表示装置。
- [請求項2] 前記第1表示部は、前記外表面に加飾が施された加飾層により構成される、
- 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記光学素子アレイは、所定間隔に複数のピンホールが二次元に配列されたピンホールアレイにより構成され、
- 前記複数のピンホールが前記第1表示部の外表面に貫通して形成される、
- 請求項1又は2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記第1表示部は、非方向性の前記表示画像を表示する第1ディスプレイを有し、
- 前記第2表示部は、前記複数の画素を有する第2ディスプレイを有し、
- 前記駆動部は、前記第1ディスプレイを駆動する第1ディスプレイ駆動回路と、前記第2ディスプレイを駆動する第2ディスプレイ駆動回路と、を有する、

請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項5] 前記第 1 ディスプレイには、所定間隔に外表面まで光を透過する複数の透光部が形成され、

前記光学素子アレイは、前記複数の透光部が複数のピンホールとして二次元に配列されたピンホールアレイにより構成される、

請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項6] 前記第 1 ディスプレイは、自発光型の表示デバイス、又は反射型の表示デバイスにより構成される、

請求項 4 又は 5 に記載の表示装置。

[請求項7] 前記第 2 表示部の前記複数の画素の各々の大きさは、前記ピンホールアレイの前記複数のピンホールの間隔よりも小さい、

請求項 3 に記載の表示装置。

[請求項8] 前記第 1 ディスプレイの画素の大きさは、前記ピンホールアレイの前記所定間隔よりも小さく、

前記第 2 ディスプレイの前記複数の画素の各々の大きさは、前記ピンホールアレイの前記所定間隔よりも小さい、

請求項 5 に記載の表示装置。

[請求項9] 前記駆動部は、前記第 2 表示部の前記複数の画素のうち所定の画素を点灯させて前記光学素子アレイを介して出射する光線の向きを制御し、観察者の見る方向によって光の波長と輝度の少なくとも一方が異なる前記表示画像を表示させる、

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の表示装置。

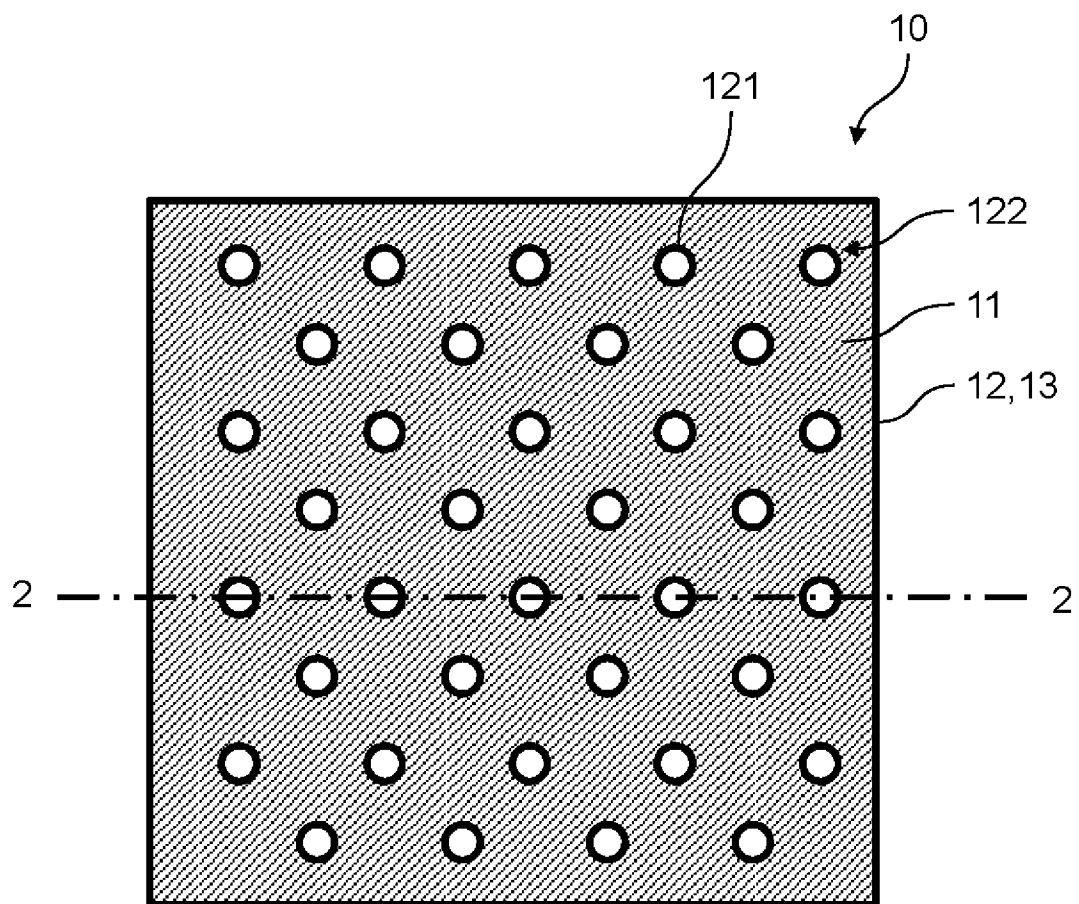
[請求項10] 前記駆動部は、前記第 2 表示部に、前記観察者の視点において前記第 1 表示部の前記外表面の位置又は前記外表面より前記観察者の側の空間において視認される前記表示画像を表示させる、

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の表示装置。

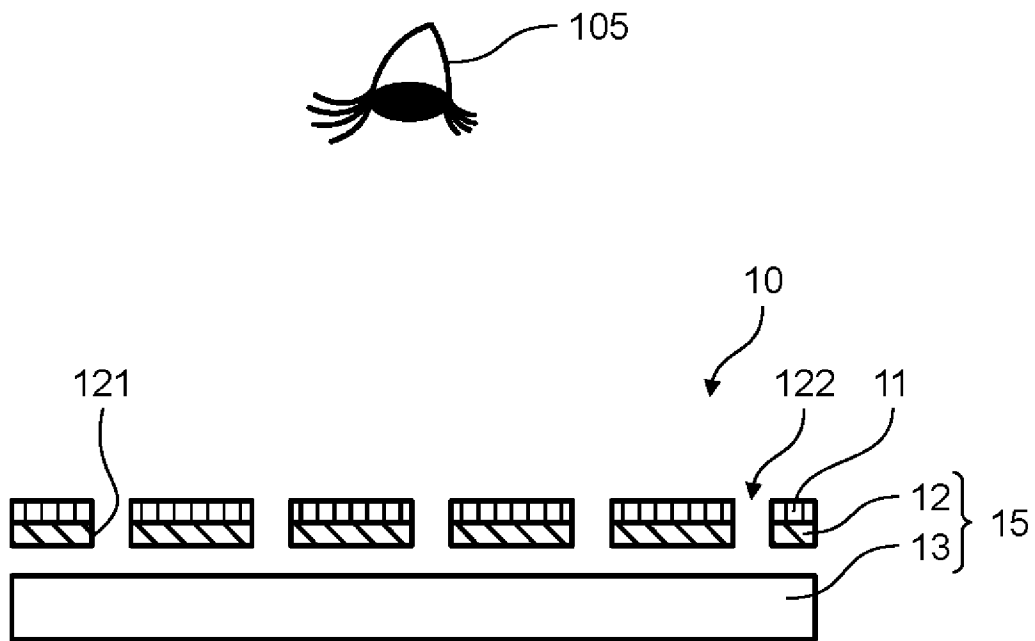
[請求項11] 前記第 2 表示部が表示する前記表示画像は立体像である、

請求項 9 又は 10 に記載の表示装置。

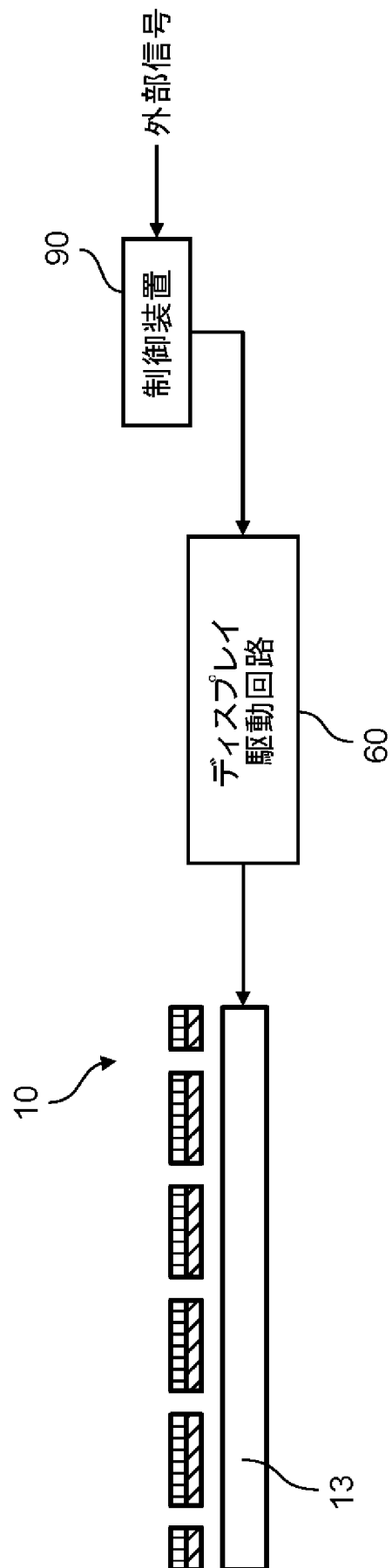
[図1]



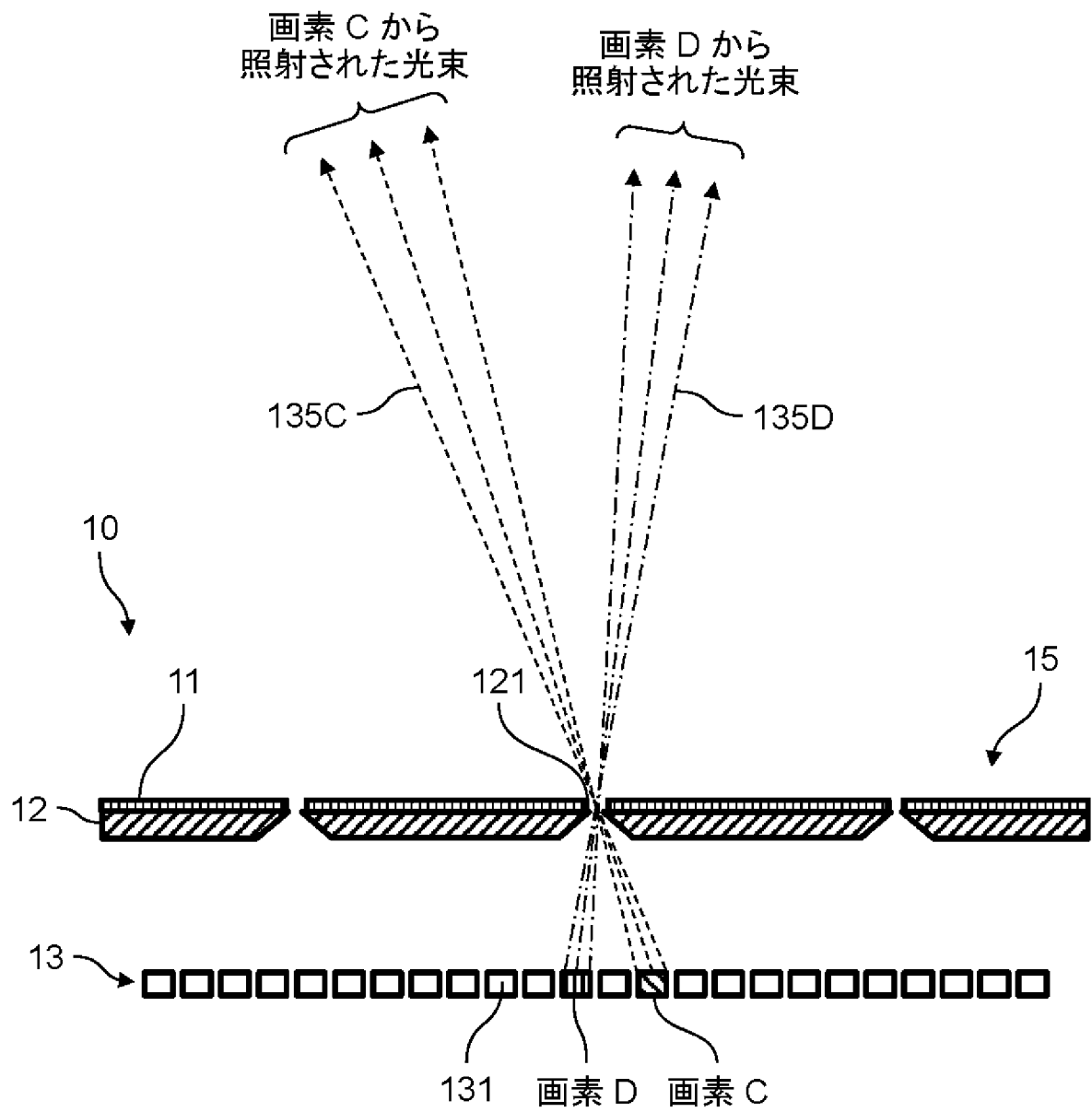
[図2]



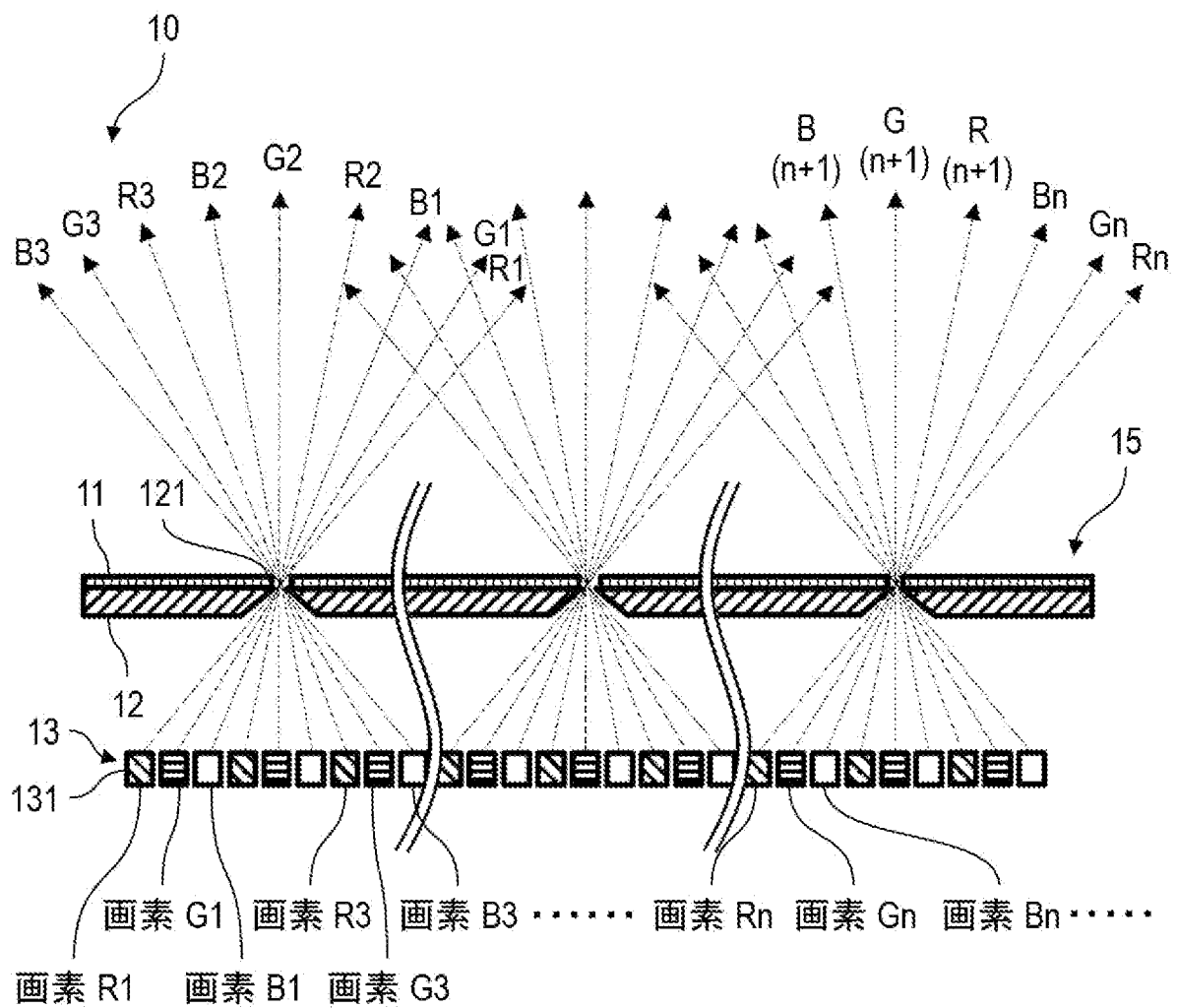
[図3]



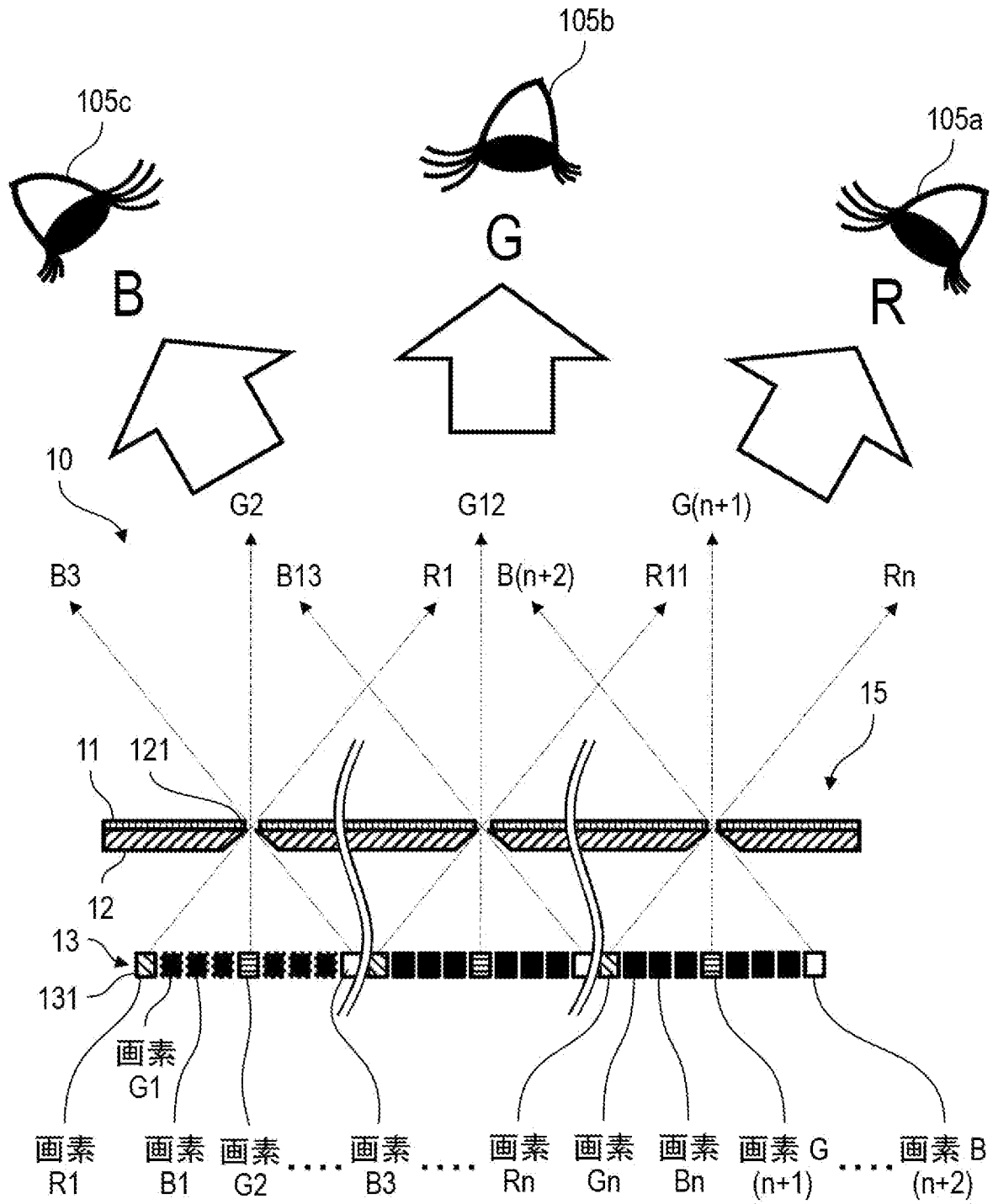
[図4]



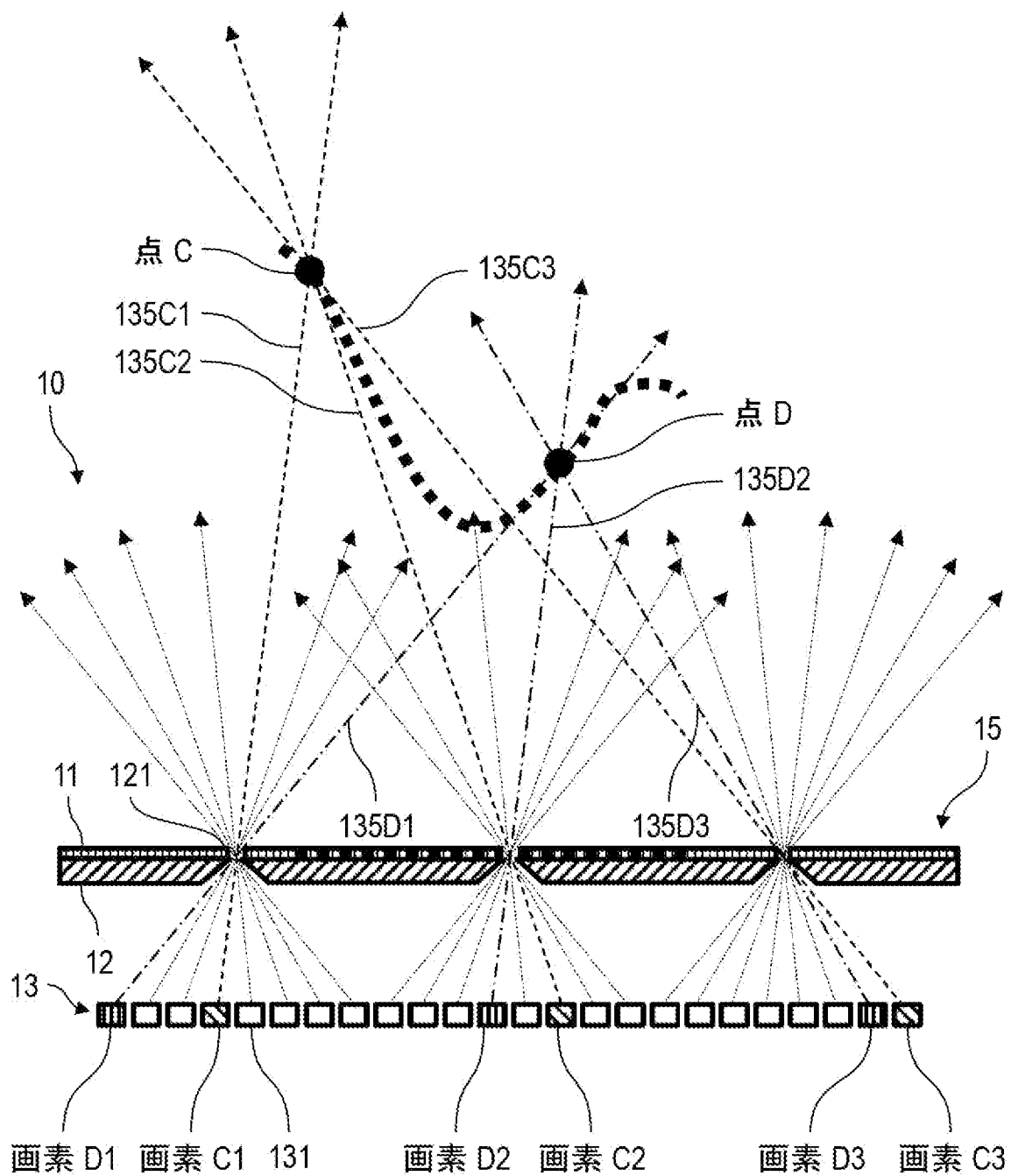
[図5]



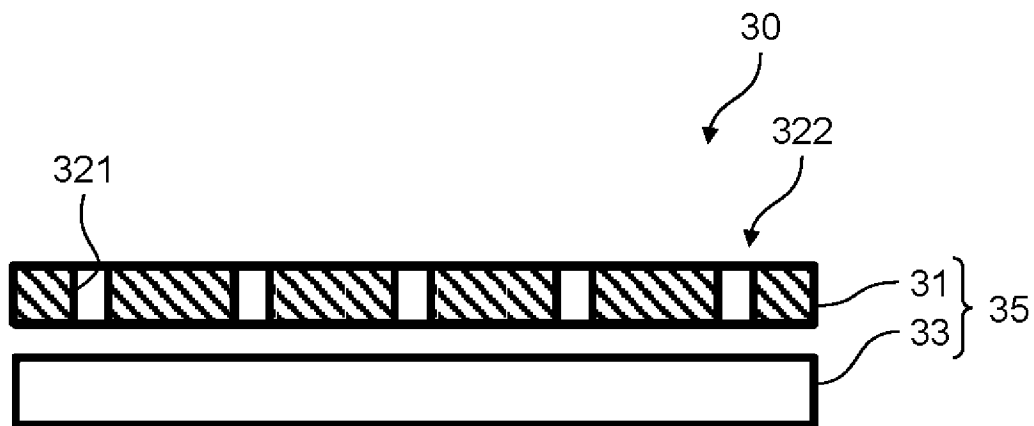
[図6]



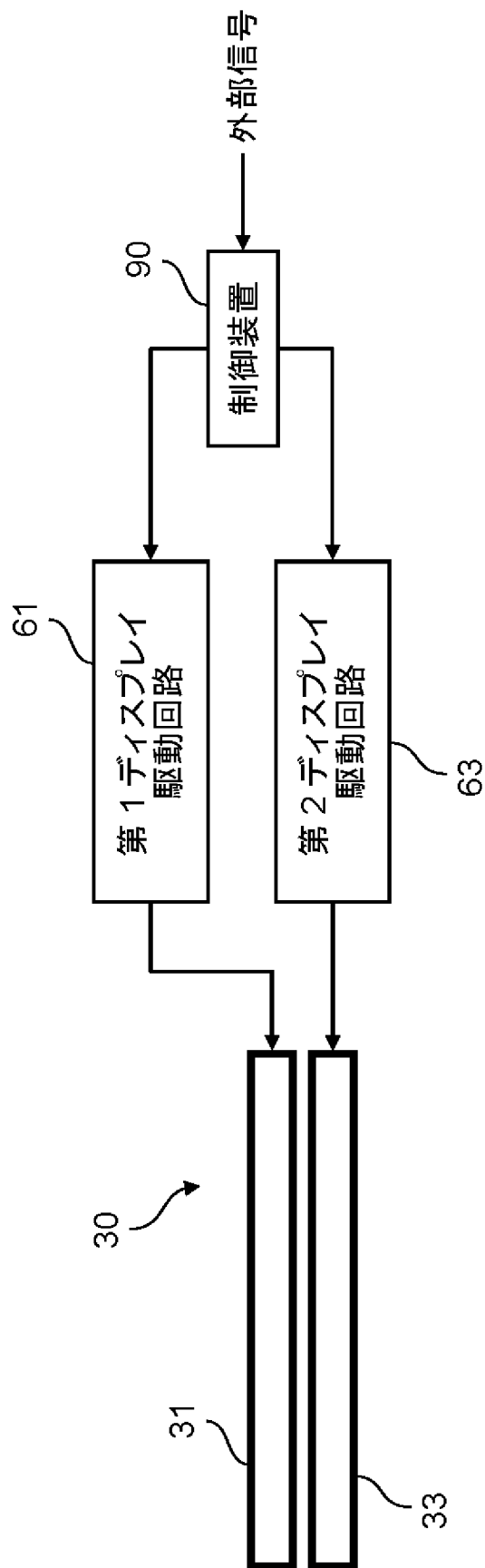
[图7]



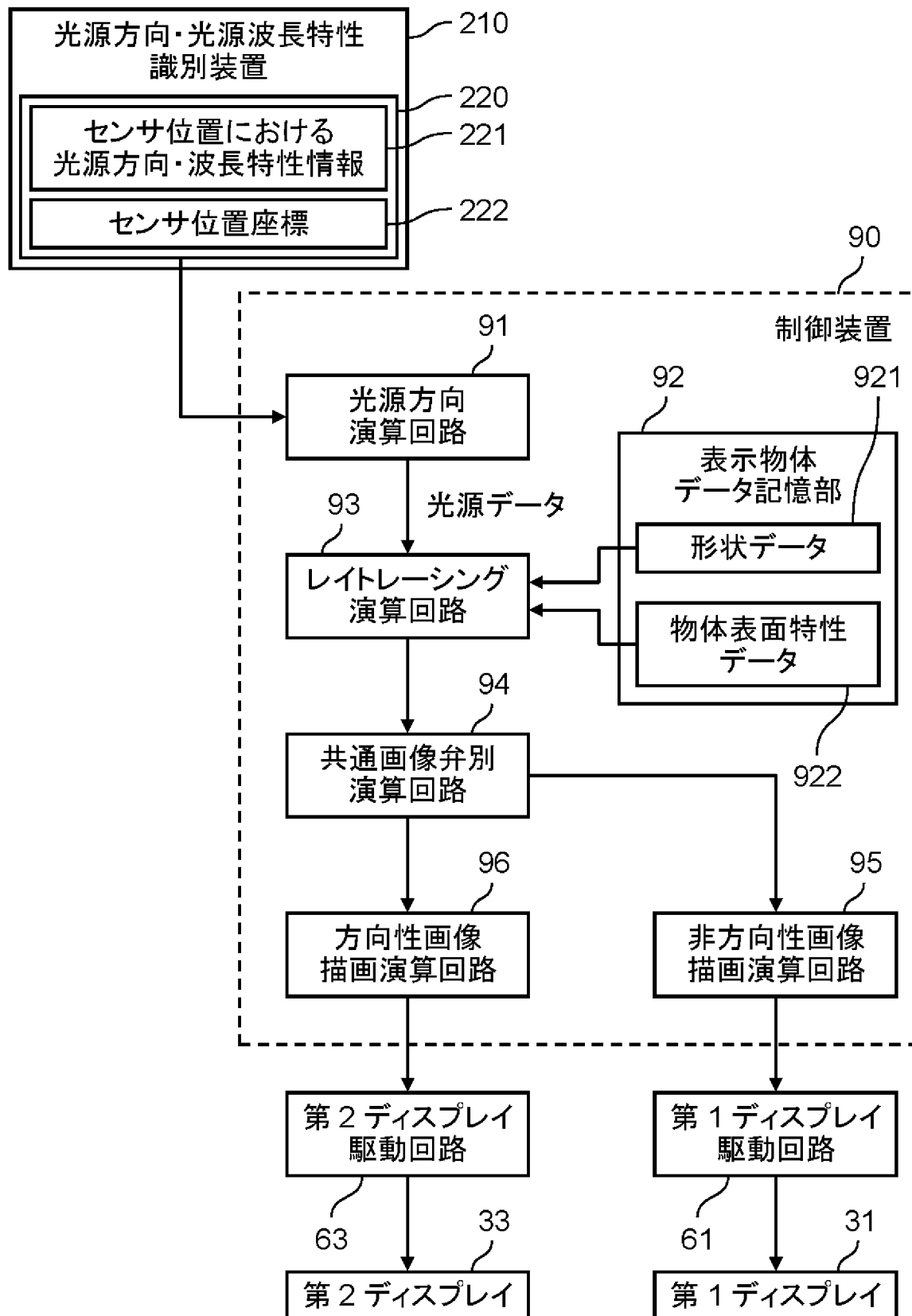
[図8]



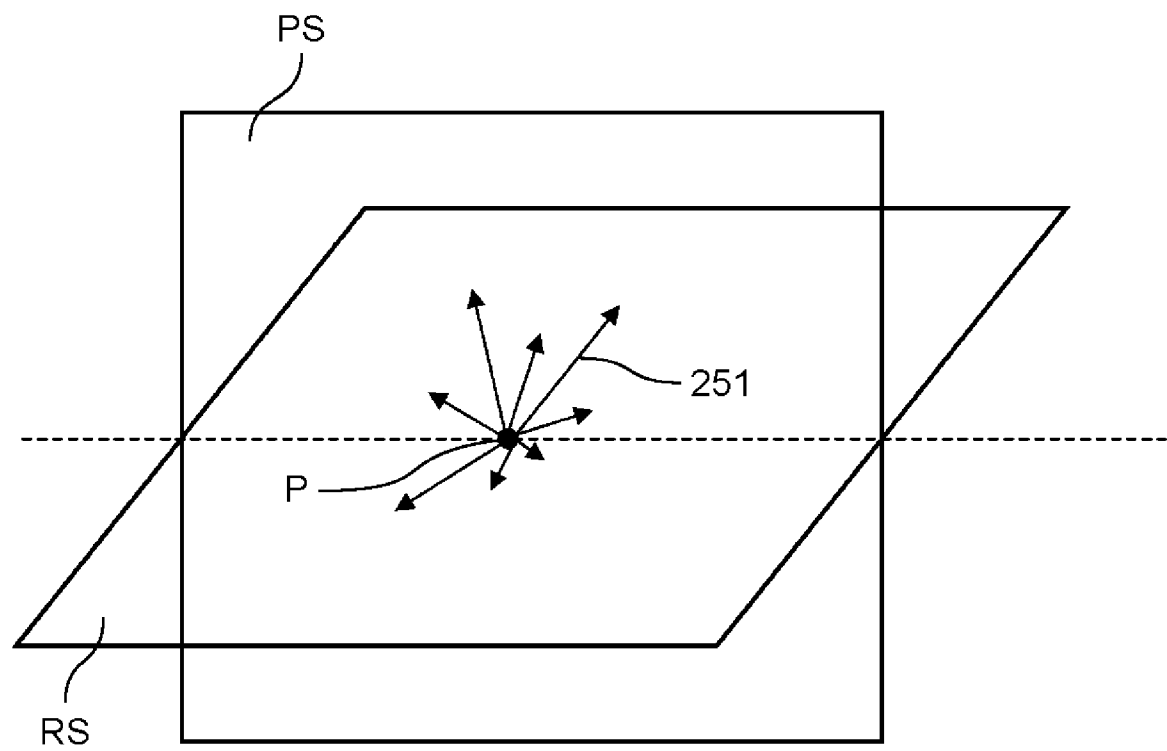
[図9]



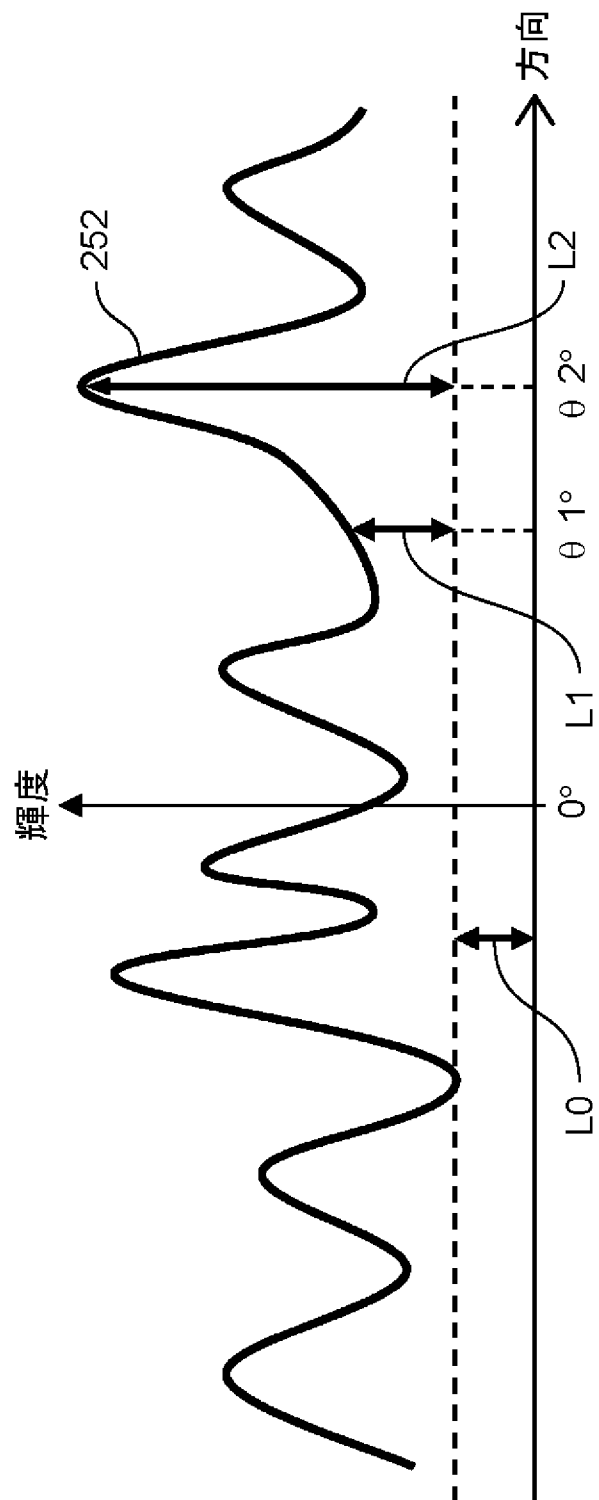
[図10]



[図11]

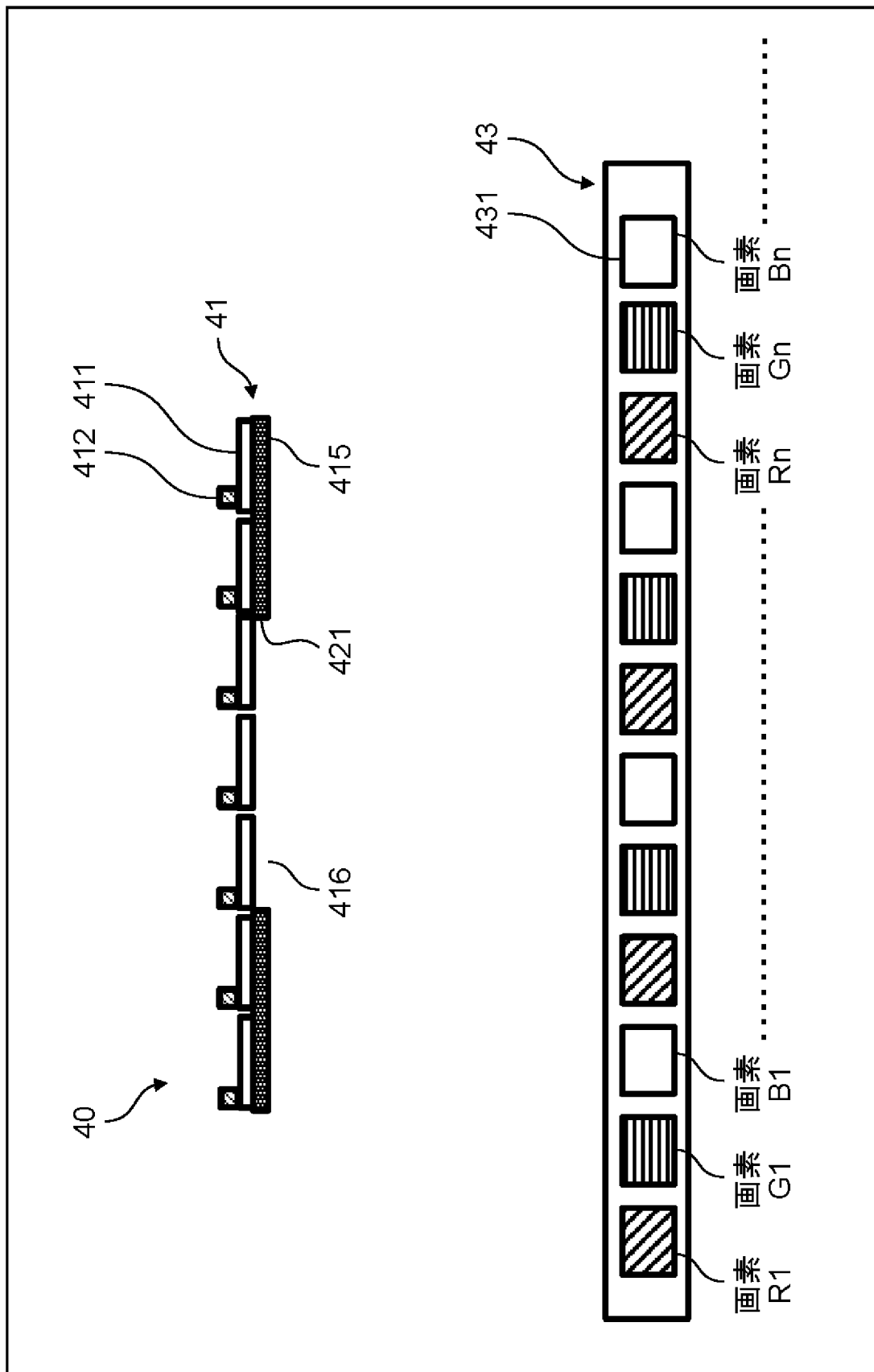


[図12]

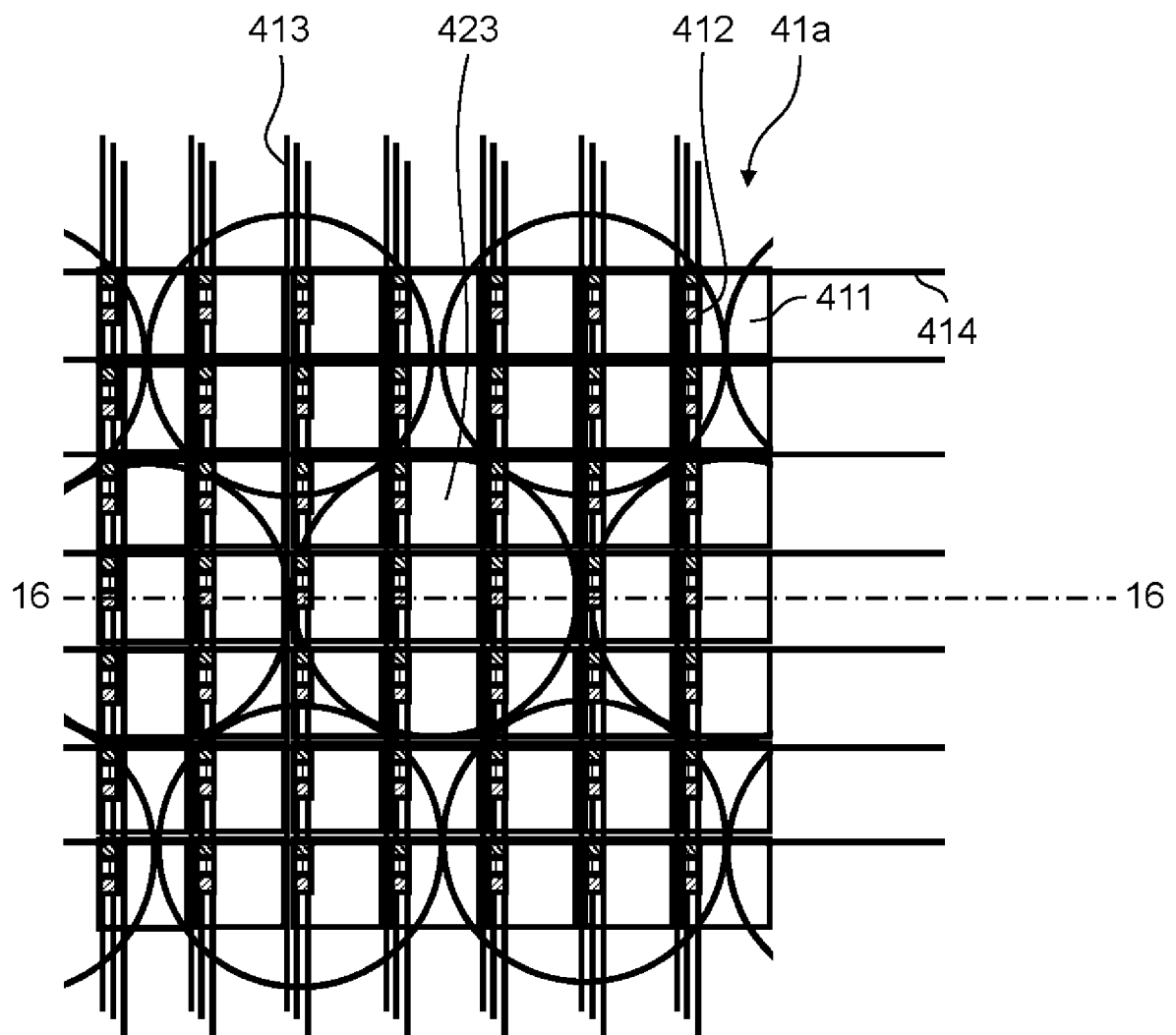




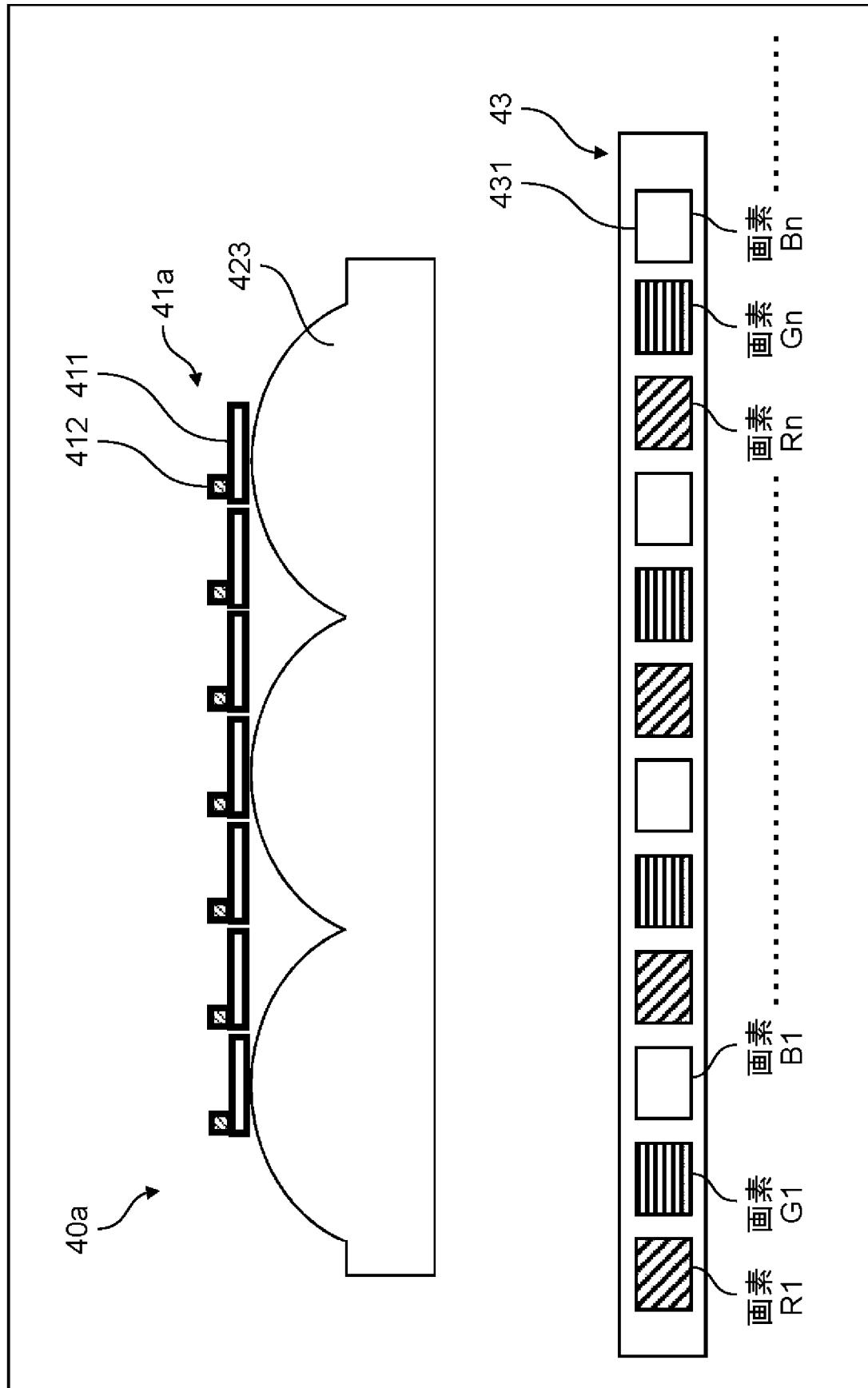
[図14]



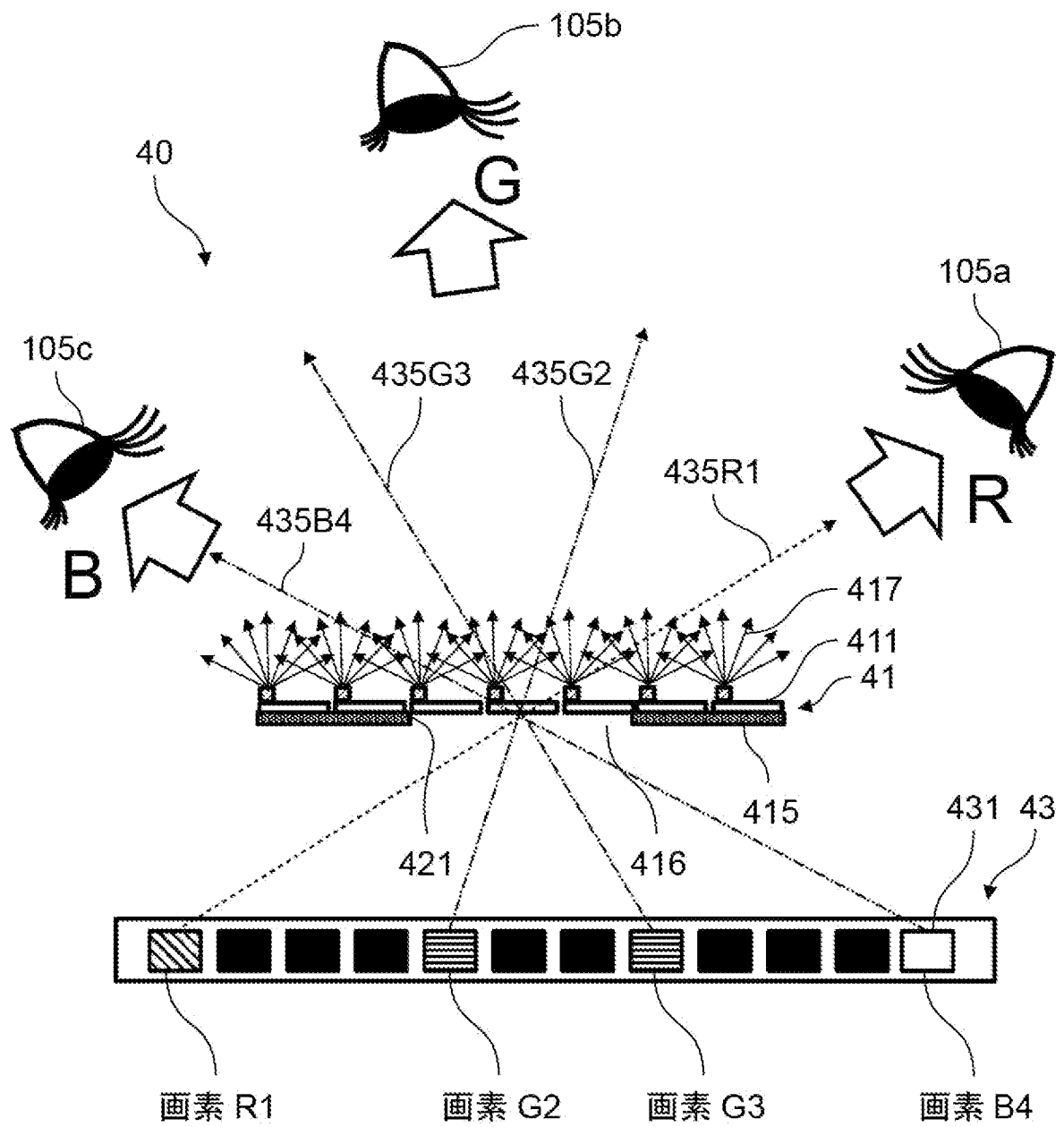
[図15]



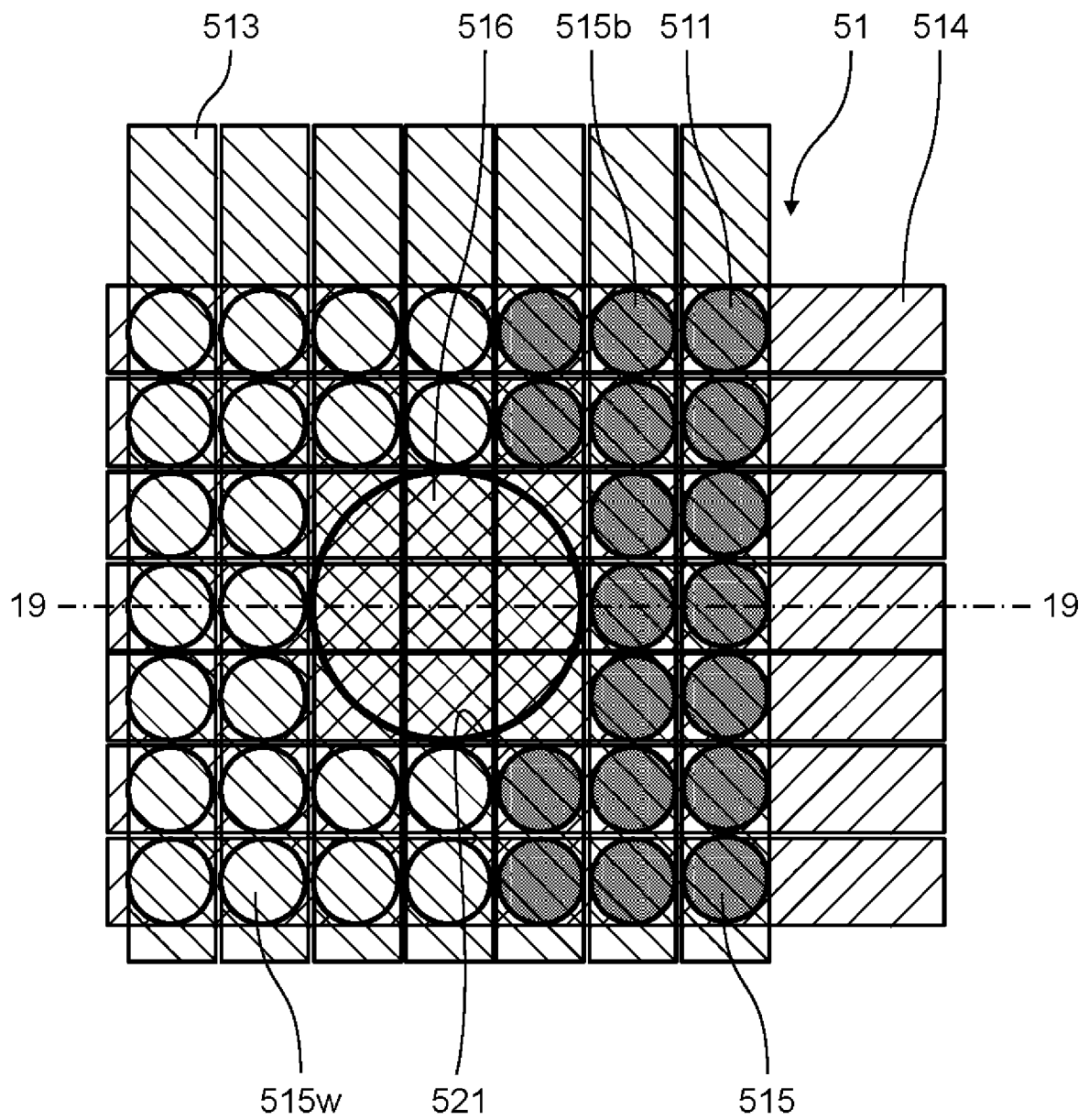
[図16]



[図17]



[図18]







# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/022224

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B30/10 (2020.01) i, G03B35/24 (2006.01) i, H04N13/302 (2018.01) i, H04N13/361 (2018.01) i

FI: G02B30/10, H04N13/302, H04N13/361, G03B35/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G02B30/10, G03B35/24, H04N13/302, H04N13/361

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2001-235708 A (JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY CORP.) 31.08.2001 (2001-08-31), entire text, all drawings                  | 1-11                  |
| A         | JP 2008-9046 A (OSAKA UNIVERSITY) 17.01.2008 (2008-01-17), entire text, all drawings                                    | 1-11                  |
| A         | KR 10-2009-0041303 A (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY FOUNDATION) 28.04.2009 (2009-04-28), entire text, all drawings | 1-11                  |
| A         | JP 2010-72632 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02.04.2010 (2010-04-02), entire text, all drawings                      | 1-11                  |

|                          |                                                            |                                     |                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Further documents are listed in the continuation of Box C. | <input checked="" type="checkbox"/> | 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<br>25.08.2020                                                  | Date of mailing of the international search report<br>01.09.2020 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No.                          |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/022224

|                      |            |                                                                                          |
|----------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| JP 2001-235708 A     | 31.08.2001 | US 2003/0151603 A1<br>entire text, all drawings<br>EP 1275999 A1<br>WO 2001/063340 A1    |
| JP 2008-9046 A       | 17.01.2008 | (Family: none)                                                                           |
| KR 10-2009-0041303 A | 28.04.2009 | (Family: none)                                                                           |
| JP 2010-72632 A      | 02.04.2010 | US 2010/0073768 A1<br>entire text, all drawings<br>EP 2166402 A2<br>KR 10-2010-0033067 A |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>G02B 30/10(2020.01)i; G03B 35/24(2006.01)i; H04N 13/302(2018.01)i; H04N 13/361(2018.01)i<br>FI: G02B30/10; H04N13/302; H04N13/361; G03B35/24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>G02B30/10; G03B35/24; H04N13/302; H04N13/361<br>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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |                                                               | 日本国実用新案公報    | 1922 - 1996年                                                    | 日本国公開実用新案公報                     | 1971 - 2020年                                    | 日本国実用新案登録公報                            | 1996 - 2020年                                                        | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994 - 2020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 - 2020年                                                                                               |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996 - 2020年                                                                                               |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994 - 2020年                                                                                               |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2001-235708 A（科学技術振興事業団）31.08.2001（2001 - 08 - 31）<br>全文，全図                                             | 1-11                                                          |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2008-9046 A（国立大学法人大阪大学）17.01.2008（2008 - 01 - 17）<br>全文，全図                                              | 1-11                                                          |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | KR 10-2009-0041303 A（SEOUL NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY FOUNDATION）<br>28.04.2009（2009 - 04 - 28）<br>全文，全図 | 1-11                                                          |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2010-72632 A（三星電子株式会社）02.04.2010（2010 - 04 - 02）<br>全文，全図                                               | 1-11                                                          |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                            |                                                               | * 引用文献のカテゴリー | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | “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 | “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 | “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 | “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） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “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 |  |
| * 引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                                            |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | “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                                                            |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “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                                        |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “&” 同一パテントファミリー文献                                                                                          |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                            |                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br>25.08.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                            | 国際調査報告の発送日<br>01.09.2020                                      |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>鈴木 俊光 2L 9115<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3295 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/022224

| 引用文献 |                 |   | 公表日        | パテントファミリー文献                                                           | 公表日 |
|------|-----------------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| JP   | 2001-235708     | A | 31.08.2001 | US 2003/0151603 A1<br>全文, 全図<br>EP 1275999 A1<br>WO 2001/063340 A1    |     |
| JP   | 2008-9046       | A | 17.01.2008 | (ファミリーなし)                                                             |     |
| KR   | 10-2009-0041303 | A | 28.04.2009 | (ファミリーなし)                                                             |     |
| JP   | 2010-72632      | A | 02.04.2010 | US 2010/0073768 A1<br>全文, 全図<br>EP 2166402 A2<br>KR 10-2010-0033067 A |     |