

(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
2024年3月28日(28.03.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/062780 A1

(51) 国際特許分類:

H01Q 15/14 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/028266

(22) 国際出願日: 2023年8月2日(02.08.2023)

(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 2022-151875 2022年9月22日(22.09.2022) JP

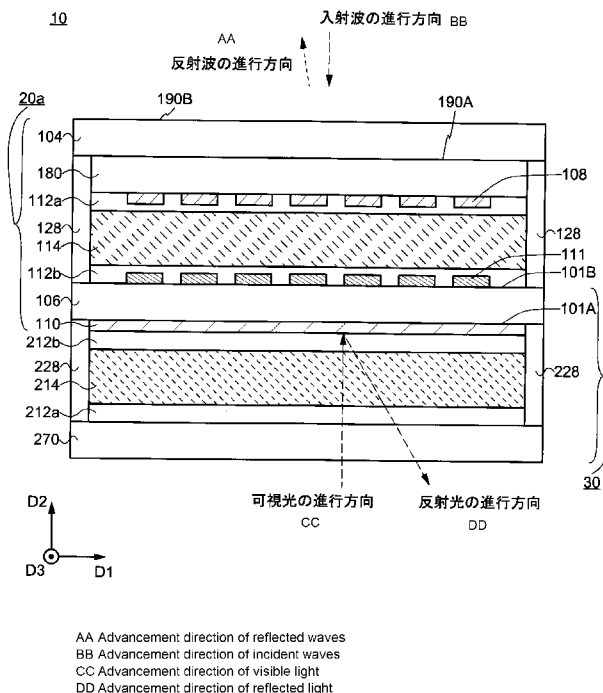
(71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN
DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区
西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:鈴木 大一(SUZUKI Daiichi); 〒1050003
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジ
ャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 岡 真一郎
(OKA Shinichiro); 〒1050003 東京都港区西新橋
三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレ
イ内 Tokyo (JP). 沖田 光隆(OKITA Mitsutaka);
〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株
式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:弁理士法人高橋・林アンドパートナ
ーズ(TAKAHASHI, HAYASHI AND PARTNER
PATENT ATTORNEYS, INC.); 〒1440052 東京
都大田区蒲田5-24-2 損保ジャ
ン蒲田ビル9階 Tokyo (JP).

(54) Title: DISPLAY-PANEL-INTEGRATED ELECTRICAL WAVE REFLECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 表示パネル一体型電波反射装置



(57) Abstract: This display-panel-integrated electrical wave reflection device includes: a plurality of first patch electrodes; a plurality of second patch electrodes facing the plurality of first patch electrodes, the plurality of second patch electrodes being provided set apart from the plurality of first patch electrodes; an electrode layer located on the side of the plurality of second patch electrodes that is opposite from the side where the plurality of first patch electrodes are provided, the electrode layer facing the plurality of second patch electrodes and being provided set apart from the plurality of second

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

patch electrodes; a first liquid crystal layer provided between the plurality of first patch electrodes and the plurality of second patch electrodes; a first substrate provided between the plurality of second patch electrodes and the electrode layer; an array substrate provided to the side of the electrode layer that is opposite from the side where the first substrate is provided, the array substrate including a plurality of transistors; and a second liquid crystal layer provided between an array layer and the electrode layer.

(57) 要約: 表示パネル一体型電波反射装置は、複数の第1パッチ電極と、前記複数の第1パッチ電極と対向すると共に、離隔して設けられる複数の第2パッチ電極と、前記複数の第2パッチ電極に対して、前記複数の第1パッチ電極が設けられる側と反対側において、前記複数の第2パッチ電極と対向すると共に、離隔して設けられる電極層と、前記複数の第1パッチ電極と前記複数の第2パッチ電極との間に設けられる第1液晶層と、前記複数の第2パッチ電極と前記電極層の間に設けられる第1基板と、前記電極層に対して、前記第1基板が設けられる側に対して反対側に設けられ、複数のトランジスタを含むアレイ基板と、前記アレイ層と電極層との間に設けられる第2液晶層と、を含む。

明 細 書

発明の名称：表示パネル一体型電波反射装置

技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、画像を表示すると共に、反射した電波の進行方向を制御することのできる表示パネル一体型電波反射装置に関する。

背景技術

[0002] 通信分野では、5 Gと呼ばれる第5世代の通信規格の導入が進んでいる。この通信規格ではミリ波帯の周波数（26 GHz以上、例えば26 GHz～29 GHz）が採用されている。5 G規格による通信は、ミリ波帯の周波数の採用によって非常に高いスループットを達成することができ、広い帯域幅で伝送することが可能となる。

[0003] 5 G規格による通信では、電波の伝送方向を変えて、障害物を避けて通信エリアを広げるため、例えば、フェーズドアレイアンテナ（Phased Array Antenna）装置、メタサーフェス反射板などを用いる試みがなされている。

[0004] フェーズドアレイアンテナ装置は、面状に配置された複数のアンテナ素子を含み、複数のアンテナ素子のそれぞれに印加する高周波信号の振幅及び位相を調整することによって、複数のアンテナ素子のそれぞれが固定された状態で、アンテナの指向性を制御することができる。例えば、特許文献1は、複数のアンテナ素子のそれぞれに印加する高周波信号の振幅及び位相を調整し、液晶の配向状態による誘電率の変化を利用したフェーズドアレイアンテナ装置を開示している。

[0005] メタサーフェス反射板は、電磁波の波長よりも十分に小さい複数の構造体（メタサーフェス）を含み、メタサーフェスに印加する高周波信号の振幅及び位相を調整することによって、アンテナの指向性を制御することができる。特許文献2は、液晶の配向状態の変化を利用したメタサーフェス反射板を開示している。

[0006] また、近年、電子看板に代表されるサイネージ、又はデジタルサイネージが、屋外、屋内の区別なく、街頭などの公共空間、駅、商業施設、小型店舗及びホテルなどの店頭といったあらゆる場所で普及している。特に、反射型表示装置は、バックライト光源が不要で太陽光等の外光を光源とした高い視認性を有すると共に、低消費電力であることから、屋外の電子看板として利用され始めている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1 1 - 1 0 3 2 0 1 号公報

特許文献2：特表 2 0 1 9 - 5 3 0 3 8 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] フェーズドアレイアンテナ装置、メタサーフェス反射板などを含む電波反射装置、及び、反射型表示装置を含む電子看板は、例えば、駅前の広場、公共空間、待合所などの、電波及び電子看板の利用者が多い場所に配置される。駅前の広場、公共空間、待合所などにおいて、電波反射装置及び電子看板を配置可能な領域は限られるため、電波反射装置及び電子看板が配置される領域が競合し、電波反射装置及び電子看板を配置する個数が制限される可能性がある。

[0009] 例えば、電波反射装置を配置する個数が制限される場合には、障害物を避けた通信が困難になり、電波の不感地帯（電波の届かない場所）を解消できない可能性がある。また、例えば、電子看板を配置する個数が制限される場合には、利用者が所望の情報を取得できない可能性がある。

[0010] このような問題に鑑み、本発明の一実施形態は、表示パネルと電波反射装置とを一体化した表示パネル一体型電波反射装置を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の一実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置は、複数の第1パッチ電極と、前記複数の第1パッチ電極と対向すると共に、離隔して設けられる複数の第2パッチ電極と、前記複数の第2パッチ電極に対して、前記複数の第1パッチ電極が設けられる側と反対側において、前記複数の第2パッチ電極と対向すると共に、離隔して設けられる電極層と、前記複数の第1パッチ電極と前記複数の第2パッチ電極との間に設けられる第1液晶層と、前記複数の第2パッチ電極と前記電極層の間に設けられる第1基板と、前記電極層に対して、前記第1基板が設けられる側に対して反対側に設けられ、複数のトランジスタを含むアレイ基板と、前記アレイ基板と電極層との間に設けられる第2液晶層と、を含む。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置の構成を示す断面図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置に用いられる反射板ユニットセルを示す平面図である。

[図3]図1に示されるA1-A2線の切断面を示す断面図である。

[図4]本発明の第1実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置に用いられる反射板ユニットセルにおいて、パッチ電極と接地電極との間に電圧が印加されない状態を示す図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置に用いられる反射板ユニットセルにおいて、パッチ電極と接地電極との間に電圧が印加された状態を示す図である。

[図6]本発明の第1実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置によって反射波の進行方向が変化することを模式的に示す図である。

[図7]本発明の第1実施形態に係る電波反射部の構成を示す平面図である。

[図8]図7に示される反射板ユニットセルの構成を示す平面図である。

[図9]図8に示される反射板ユニットセルの切断面を示す断面図である。

[図10]本発明の第1実施形態に係る表示パネル部の構成を示す平面図である

。

[図11]本発明の第1実施形態に係る表示パネル部の構成を示す平面図である

。

[図12]本発明の第1実施形態に係る画素の回路構成を示す回路図である。

[図13]図10に示すB1－B2線に沿った画素300の断面構造を示す断面図である。

[図14]図10に示す画素の断面構造を示す断面図である。

[図15]本発明の第1実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置の使用例を示す斜視図である。

[図16]本発明の第2実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置の構成を示す。

[図17]本発明の第2実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置に用いられる反射板ユニットセルを示す平面図である。

[図18]図17に示されるC1－C2線の切断面を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を、図面などを参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状などについて模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号（又は数字の後にa、bなどを付した符号）を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。さらに各要素に対する「第1」、「第2」と付記された文字は、各要素を区別するために用いられる便宜的な標識であり、特段の説明がない限りそれ以上の意味を有しない。

[0014] 本明細書において、ある部材又は領域が他の部材又は領域の「上に（又は下に）」あるとする場合、特段の限定がない限りこれは他の部材又は領域の

直上（又は直下）にある場合のみでなく他の部材又は領域の上方（又は下方）にある場合を含み、すなわち、他の部材又は領域の上方（又は下方）において間に別の構成要素が含まれている場合も含む。

[0015] 本願の明細書において、D 1 方向はD 2 方向に交差し、D 3 方向はD 1 方向及びD 2 方向（D 1 D 2 平面）に交差する。D 1 方向は第 1 方向といわれ、D 2 方向は第 2 方向といわれ、D 3 方向は第 3 方向といわれる。

[0016] 本願の明細書において、同一及び一致という表記を用いている場合、同一及び一致には、設計の範囲での誤差が含まれてもよい。

[0017] <第 1 実施形態>

第 1 実施形態では、二軸反射制御可能な電波反射部 2 0 a を含む表示パネル一体型電波反射装置 1 0 を、図 1 ～図 1 5 を参照して説明する。

[0018] <1. 表示パネル一体型電波反射装置 1 0 の概要>

図 1 を用いて、表示パネル一体型電波反射装置 1 0 の概要を説明する。図 1 は、表示パネル一体型電波反射装置 1 0 の構成を示す断面図である。図 1 に示されるように、表示パネル一体型電波反射装置 1 0 は、電波反射部 2 0 a 及び表示パネル部 3 0 を含む。

[0019] 電波反射部 2 0 a は、電波を反射する機能を有する。電波反射部 2 0 a は、誘電体基板 1 0 4、アレイ層 1 8 0、複数の第 1 パッチ電極 1 0 8、第 1 配向膜 1 1 2 a、液晶層 1 1 4、シール材 1 2 8、第 2 配向膜 1 1 2 b、複数の第 2 パッチ電極 1 1 1、対向基板 1 0 6、及び電極層 1 1 0 を含む。

[0020] 表示パネル部 3 0 は、画像を表示する機能を有する。表示パネル部 3 0 は、アレイ基板 2 7 0、第 3 配向膜 2 1 2 a、液晶層 2 1 4、シール材 2 2 8、第 4 配向膜 2 1 2 b、電極層 1 1 0、及び対向基板 1 0 6 を含む。

[0021] 電波反射部 2 0 a 及び表示パネル部 3 0 は、対向基板 1 0 6 及び電極層 1 1 0 を共有する。電波反射部 2 0 a は、電極層 1 1 0 を用いて、例えば、図 1 に示されるように、入射波の進行方法に対して反射波の進行方向に、5 G 規格の通信に対応する電波を反射する。また、表示パネル部 3 0 は、電極層 1 1 0 を用いて、例えば、図 1 に示されるように、可視光の進行方法に対し

て反射光の進行方向に、可視光を反射する。

[0022] すなわち、表示パネル一体型電波反射装置 10 において、電波反射部 20a 及び表示パネル部 30 が対向基板 106 及び電極層 110 を共有すると共に、電極層 110 は、5G 規格の通信に対応する電波を反射する機能、及び、可視光を反射する機能の 2 つの機能を兼ね備えている。画像を表示する機能を有する表示パネル部と電波を反射する機能を有する電波反射部とを個別に作製し、表示パネル部及び電波反射部を備える装置を組み立てる場合には、少なくとも電極層及び電極層を備える基板が、表示パネル部及び電波反射部の両方に必要であり、表示パネル部及び電波反射部を備える装置の製造コストが高くなる。一方、表示パネル一体型電波反射装置 10 では、電波反射部 20a 及び表示パネル部 30 の対向基板 106 及び電極層 110 を共有すると共に、電波反射部 20a 及び表示パネル部 30 を一体形成することができる。その結果、表示パネル一体型電波反射装置 10 では、表示パネル部及び電波反射部を個別に製造し組み立てられた装置より、製造コストを軽減することができる。

[0023] <2. 電波反射部 20a>

<2-1. 概要>

図 1～図 6 を用いて、本発明の第 1 実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置 10 に用いられる電波反射部 20a の概要、及び、電波反射部 20a に含まれる反射板ユニットセル 102 を説明する。図 1 と同一、又は類似する構成については、ここでの説明を省略する。

[0024] 図 2 は、4 つの反射板ユニットセル 102 を上方（電波が入射する側）から見たときの平面図である。図 3 は、図 2 に示される A1-A2 線の切断面を示す断面図である。

[0025] 「1. 表示パネル一体型電波反射装置 10 の概要」で図 1 を用いて説明したように、電波反射部 20a は、誘電体基板 104、アレイ層 180、複数の第 1 パッチ電極 108、第 1 配向膜 112a、液晶層 114、シール材 128、第 2 配向膜 112b、複数の第 2 パッチ電極 111、対向基板 106

、及び電極層 110 を含む。

[0026] また、図 1、図 2、又は図 3 に示されるように、電波反射部 20a は、複数の反射板ユニットセル 102 を含む。1 つの反射板ユニットセル 102 は、誘電体基板 104、アレイ層 180、1 つの第 1 パッチ電極 108、第 1 配向膜 112a、液晶層 114、シール材 128、第 2 配向膜 112b、1 つの第 2 パッチ電極 111、対向基板 106、及び電極層 110 を含む。複数の反射板ユニットセル 102 では、誘電体基板 104 は共有される。よって、誘電体基板 104 は一つの層をなすものとして誘電体層とみなすこともできる。よって、誘電体基板 104 は、誘電体層といわれる場合がある。詳細は後述されるが、アレイ層 180 は、第 1 パッチ電極 108 に電氣的に接続されるスイッチング素子 134（図 8 を参照）を含む。

[0027] 図 2 に示されるように、複数の反射板ユニットセル 102 の平面視では、複数の第 1 パッチ電極 108 は、D1 方向（第 1 の方向）、及び、D1 方向と交差する D3 方向（第 3 の方向）にマトリクス状に配置される。D1 方向に平行な、第 1 パッチ電極 108 の中心 O1 と、隣接する第 1 パッチ電極 108 の中心 O1 との間の距離は、距離 P である。また、D1 方向と同様に、D3 方向に平行な、第 1 パッチ電極 108 の中心 O1 と、隣接する第 1 パッチ電極 108 の中心 O1 との間の距離は、距離 P である。すなわち、複数の第 1 パッチ電極 108 は、D1 方向及び D3 方向に、同じピッチ（距離 P）で配置される。第 1 パッチ電極 108 の形状は、正方形である。D1 方向に平行な一辺の長さは、D2 方向に平行な一辺の長さと同じであり、その長さは長さ W である。

[0028] 図 1～図 3 に示されるように、第 2 パッチ電極 111 と第 1 パッチ電極 108 とは重畳している。複数の第 2 パッチ電極 111 は、複数の第 1 パッチ電極 108 と同様の構成を有する。よって、複数の第 2 パッチ電極 111 は、D1 方向及び D3 方向にマトリクス状に配置される。D1 方向に平行な、第 2 パッチ電極 111 の中心 O2 と、隣接する第 2 パッチ電極 111 の中心 O2 との間の距離は、距離 P である。また、D3 方向に平行な、第 2 パッチ

電極 1 1 1 の中心 O 2 と、隣接する第 2 パッチ電極 1 1 1 の中心 O 2 との距離は、距離 P である。すなわち、複数の第 2 パッチ電極 1 1 1 は、D 1 方向及び D 3 方向に、同じピッチ（距離 P）で配置される。また、第 2 パッチ電極 1 1 1 の形状は、正方形である。D 1 方向に平行な一辺の長さは、D 2 方向に平行な一辺の長さと同じであり、その長さは長さ W である。

[0029] 距離 W は、例えば、2.5 mm 以上 3.0 mm 以上の範囲から選択可能であり、距離 P は、例えば、3.5 mm 以上 4.0 mm 以下の範囲から選択可能である。

[0030] 正方形は、第 1 パッチ電極 1 0 8 の中心 O 1、及び第 2 パッチ電極 1 1 1 の中心 O 2 のそれぞれに対して 4 回回転対称性を有する形状である。反射板ユニットセル 1 0 2 では、第 1 パッチ電極 1 0 8 及び第 2 パッチ電極 1 1 1 が同様の構成を有し、第 1 パッチ電極 1 0 8 が第 2 パッチ電極 1 1 1 に重畳し、第 1 パッチ電極 1 0 8 が中心 O 1 に対して回転対称性を有し、第 2 パッチ電極 1 1 1 が中心 O 2 に対して回転対称性を有することにより、入射する電波の垂直偏波及び水平偏波に対して電波の反射に関する異方性を小さくできる。すなわち、図 1、図 5 及び図 6 における X Y 平面内に関する垂直偏波及び水平偏波の偏りを抑制して、垂直偏波及び水平偏波を均一に反射させることができる。

[0031] 第 1 パッチ電極 1 0 8 及び第 2 パッチ電極 1 1 1 の形状は、正方形に制限されない。第 1 パッチ電極 1 0 8 及び第 2 パッチ電極 1 1 1 の形状は、ひし形、各頂点が面取りされた四角形、又は各頂点が丸みを帯びた四角形であってよい。第 1 パッチ電極 1 0 8 及び第 2 パッチ電極 1 1 1 の形状は第 1 パッチ電極 1 0 8 の中心 O 1、及び第 2 パッチ電極 1 1 1 の中心 O 2 のそれぞれに対して 4 回回転対称性を有する形状であればよい。

[0032] 電極層 1 1 0 の形状は制限されない。例えば、電極層 1 1 0 の形状は、第 1 パッチ電極 1 0 8 及び第 2 パッチ電極 1 1 1 より大きな面積を有する形状であればよい。表示パネル一体型電波反射装置 1 0 では、電極層 1 1 0 は、対向基板 1 0 6 の第 1 主面 1 0 1 A の上に、全面又は略全面に配置される。

なお、表示パネル一体型電波反射装置 10 では、電極層 110 は、接地されるため、接地電極といわれる場合がある。

[0033] また、第 1 パッチ電極 108、第 2 パッチ電極 111 及び電極層 110 を形成する材料に制限はない。例えば、第 1 パッチ電極 108、第 2 パッチ電極 111 及び電極層 110 は、導電性を有する金属、金属酸化物を用いて形成される。

[0034] また、詳細は後述されるが、誘電体基板 104 には第 1 配線 118 が設けられてよい。例えば、第 1 配線 118 は、同一列に配置される複数の第 1 パッチ電極 108 を接続する。また、対向基板 106 には第 1 配線 218 が設けられてよい。第 1 配線 218 は同一列に配置される複数の第 2 パッチ電極 111 を接続する。第 1 配線 118 及び第 1 配線 218 は、第 1 パッチ電極 108 及び第 2 パッチ電極 111 に制御信号を印加するときに用いることができる。

[0035] 反射板ユニットセル 102 は、電波を所定の方向に反射する反射板 120 として用いられる。そのため、反射板ユニットセル 102 は、反射した電波の振幅がなるべく減衰しないことが好ましい。図 1 及び図 3 に示される構造から明らかなように、空中を伝播する電波が反射板ユニットセル 102 で反射されるとき、電波は誘電体基板 104 を 2 回通過する。誘電体基板 104 は、例えば、ガラス、樹脂などの誘電体材料で形成されることが好ましい。

[0036] アレイ層 180 が、誘電体基板 104 の上に設けられる。複数の第 1 パッチ電極 108 が、アレイ層 180 の上に設けられる。第 1 配向膜 112a が、複数の第 1 パッチ電極 108 を覆うように設けられる。電極層 110 が、対向基板 106 の第 1 主面 101A 上に設けられる。複数の第 2 パッチ電極 111 が、対向基板 106 の第 2 主面 101B 上に設けられる。第 2 配向膜 112b が、複数の第 2 パッチ電極 111 を覆うように設けられる。第 1 パッチ電極 108 は、第 2 パッチ電極 111 及び電極層 110 と対向するように配置される。第 2 パッチ電極 111 は、第 1 パッチ電極 108 及び電極層 110 と対向するように配置される。第 1 パッチ電極 108 と第 2 パッチ電

極 1 1 1 との間に液晶層 1 1 4 が設けられる。第 1 パッチ電極 1 0 8 と液晶層 1 1 4 との間には、第 1 配向膜 1 1 2 a が介在する。第 2 パッチ電極 1 1 1 と液晶層 1 1 4 との間には、第 2 配向膜 1 1 2 b が介在する。

[0037] 誘電体基板 1 0 4 は、対向基板 1 0 6 と、シール材 1 2 8 を用いて、貼り合わされている。間隙が誘電体基板 1 0 4 と対向基板 1 0 6 との間に含まれるように、誘電体基板 1 0 4 は、対向基板 1 0 6 と、対向配置している。アレイ層 1 8 0、及び液晶層 1 1 4 は、シール材 1 2 8 で囲まれる領域内に設けられる。誘電体基板 1 0 4 と対向基板 1 0 6 との間には、第 1 パッチ電極 1 0 8、第 1 配向膜 1 1 2 a、第 2 配向膜 1 1 2 b 及び第 2 パッチ電極 1 1 1 が設けられる。正確には、誘電体基板 1 0 4 と対向基板 1 0 6 の各々に設けられた第 1 配向膜 1 1 2 a と第 2 配向膜 1 1 2 b との間隙が液晶層 1 1 4 の厚さとなる。液晶層 1 1 4 の厚さは、例えば、 $50\mu\text{m}$ である。なお、図示は省略されるが、誘電体基板 1 0 4 と対向基板 1 0 6 との間には、間隔を一定に保つためのスペーサが設けられてもよい。

[0038] 第 1 パッチ電極 1 0 8 には、液晶層 1 1 4 の液晶分子の配向を制御する制御信号が印加される。制御信号は、直流電圧の信号、又は正の直流電圧と負の直流電圧とが交互に反転する極性反転信号である。第 2 パッチ電極 1 1 1 及び電極層 1 1 0 には、接地電圧又は極性反転信号の中間レベルの電圧が印加される。第 1 パッチ電極 1 0 8 に、制御信号が印加されることで液晶層 1 1 4 に含まれる液晶分子の配向状態が変化する。液晶層 1 1 4 には、誘電異方性を有する液晶材料が用いられる。例えば、液晶層 1 1 4 として、ネマチック液晶、スメクチック液晶、コレスティック液晶、ディスコティック液晶を用いる。誘電異方性を有する液晶層 1 1 4 は、液晶分子の配向状態の変化により誘電率が変化する。反射板ユニットセル 1 0 2 は、第 1 パッチ電極 1 0 8 に印加される制御信号によって液晶層 1 1 4 に含まれる液晶分子の配向状態の変化により、液晶層 1 1 4 の誘電率を変化させることができる。その結果、電波反射部 2 0 a が、電波を反射するときに、反射波の位相を遅延させることができる。接地電圧は、例えば、グラウンド電圧（GND 電圧）で

あってよく、0Vの電圧であってもよい。

[0039] 反射板ユニットセル102が反射する電波の周波数帯は、超短波（VHF：Very High Frequency）帯、極超短波（UHF：Ultra-High Frequency）帯、マイクロ波（SHF：Super High Frequency）帯、サブミリ波（THF：Tremendously high frequency）、ミリ波（EHF：Extra High Frequency）帯である。なお、ミリ波とは、30GHz～300GHzの周波数帯をいう。なお、5Gと呼ばれる第5世代の通信規格の周波数帯域は、26GHz帯～29GHz帯を含んでおり、26GHz帯以上の周波数をまとめてミリ波と呼ぶ場合ある。液晶層114の液晶分子の配向状態は、第1パッチ電極108に印加される制御信号にตอบสนองして、変化するが、第1パッチ電極108に入射される電波の周波数にはほとんど追従しない。したがって、反射板ユニットセル102は、入射される電波の影響を受けずに、反射する電波の位相を制御することができる。

[0040] 図4は、第1パッチ電極108と、第2パッチ電極111及び電極層110との間に電圧が印加されない状態（「第1の状態」とする）を示す。図4は、第1配向膜112a及び第2配向膜112bが水平配向膜である場合を示す。第1の状態における液晶分子116の長軸は、第1配向膜112a及び第2配向膜112bにより、第1パッチ電極108及び第2パッチ電極111の表面に対して水平に配向している。図5は、第1パッチ電極108に制御信号（電圧信号）が印加された状態（「第2の状態」とする）を示す。第2の状態において、液晶分子116は電界の作用を受けて長軸が第1パッチ電極108及び第2パッチ電極111の表面に対し垂直に配向する。液晶分子116の長軸が配向する角度は、第1パッチ電極108に印加する制御信号の大きさ（第1パッチ電極108と第2パッチ電極111との間の電圧の大きさ）によって、水平方向と垂直方向との中間の方向に配向させることもできる。

[0041] 液晶分子116が正の誘電異方性を有する場合、第1の状態に対して第2

の状態の方が、誘電率が大きくなる。また、液晶分子 116 が負の誘電異方性を有する場合、第 1 の状態に対して第 2 の状態の方が見かけ上の誘電率が小さくなる。誘電異方性を有する液晶層 114 は、可変誘電体層とみなすこともできる。反射板ユニットセル 102 は、液晶層 114 の誘電異方性を利用して、反射波の位相を遅らせる（又は遅らせない）ように制御することができる。

[0042] 図 6 は、任意の反射板ユニットセル 102 及び任意の反射板ユニットセル 102 に隣接する反射板ユニットセル 102 によって反射波の進行方向が変化することを模式的に示す。任意の反射板ユニットセル 102 及び任意の反射板ユニットセル 102 に隣接する反射板ユニットセル 102 は、X 方向において隣接している。つまり、任意の第 1 パッチ電極 108 と任意の第 1 パッチ電極 108 に隣接する第 1 パッチ電極 108 とは、異なる第 1 配線 118 に接続されている。また、任意の第 2 パッチ電極 111 と任意の第 2 パッチ電極 111 に隣接する第 2 パッチ電極 111 とは、異なる第 1 配線 218 に接続されている。第 2 パッチ電極 111、任意の第 2 パッチ電極 111 に隣接する第 2 パッチ電極 111、第 2 パッチ電極 111 に接続された第 1 配線 218、任意の第 2 パッチ電極 111 に隣接する第 2 パッチ電極 111 に接続された第 1 配線 218、及び電極層 110 は、電氣的に接続されている。任意の反射板ユニットセル 102 及び隣接する反射板ユニットセル 102 に同じ位相で電波が入射した場合には、任意の反射板ユニットセル 102 及び隣接する反射板ユニットセル 102 に異なる制御信号 ($V_1 \neq V_2$) が印加されているために、任意の反射板ユニットセル 102 による反射波の位相変化は、隣接する反射板ユニットセル 102 による反射波の位相変化より大きい。その結果、任意の反射板ユニットセル 102 で反射した反射波 R1 の位相と、隣接する反射板ユニットセル 102 で反射した反射波 R2 の位相が異なり（図 6 では、反射波 R2 の位相が反射波 R1 の位相より進んでいる）、見かけ上、反射波の進行方向が斜め方向に変化する。

[0043] さらに、図 2 に示されるように、複数の反射板ユニットセル 102 は、D

1 方向及び D 3 方向にマトリクス状に隣接するように配置されている。反射板ユニットセル 102 の中心（第 1 パッチ電極 108 の中心 O1、及び第 2 パッチ電極 111 の中心 O2）に対して、2 回回転対称又は 4 回回転対称となるように配置されることが好ましい。反射板ユニットセル 102 が、2 回回転対称又は 4 回回転対称となるように配置されることで、垂直偏波及び水平偏波に対して対称とすることができる。

[0044] また、表示パネル一体型電波反射装置 10 では、第 1 パッチ電極 108 及び第 2 パッチ電極 111 が透明導電膜を用いて形成され、液晶層 114 が透光性を有するため、採光性を損なわずに電波を反射することができる。よって、表示パネル一体型電波反射装置 10 は、ビルディングのような高層建築物の窓に設置することができる。その結果、障害物が比較的少ない高所で、直進性の高い電波を所定の方向に反射することが可能となる。よって、表示パネル一体型電波反射装置 10 は、都市部において電波の不感地帯（電波の届かない場所）を解消するために用いることができる。

[0045] <2-2. 構成>

図 7～図 9 を用いて、反射板ユニットセル 102 が集積された電波反射部 20a の構成を説明する。電波反射部 20a は、二軸反射制御をすることができる電波反射部である。図 7 は、表示パネル一体型電波反射装置 10 の構成を示す平面図である。図 8 は、図 7 に示される反射板ユニットセル 102 を拡大した平面図である。図 9 は、反射板ユニットセル 102 の切断面を示す断面図である。図 1～図 6 と同一、又は類似する構成については、ここでの説明を省略する。

[0046] 図 7 に示されるように、反射板 120 は複数の反射板ユニットセル 102 が集積化された構造を有する。例えば、複数の反射板ユニットセル 102 は、D1 方向及び D3 方向にマトリクス状に配置される。

[0047] 反射板ユニットセル 102 において、第 1 パッチ電極 108 及び第 2 パッチ電極 111 が電波の入射面に向くように配置される。電極層 110 は平板状である。複数の第 1 パッチ電極 108 及び複数の第 2 パッチ電極 111 は

、平板状の電極層 110 の面内、かつ、シール材 128 の内側の領域に、マトリクス状に配置される。

[0048] 誘電体基板 104 には D3 方向に伸びる複数の第 1 配線 118 が配設される。対向基板 106 には D3 方向に伸びる複数の第 1 配線 218 が配設される。第 1 配線 118 及び第 1 配線 218 は、D2 方向に積層され、互いに重畳する。また、複数の重畳した第 1 配線 118 及び第 1 配線 218 は、D1 方向に配設される。反射板 120 は、重畳した第 1 配線 118 によって接続された一列のパッチ電極アレイ及び第 1 配線 218 によって接続された一列のパッチ電極アレイが Y 方向に複数個並べられた構成を有する。

[0049] 誘電体基板 104 において、反射板 120 が設けられる以外の領域を周辺領域 122 という。周辺領域 122 には、第 1 駆動回路 124 及び端子部 126 が設けられる。端子部 126 は、外部回路との接続を形成する領域であり、例えば、端子部 126 には、フレキシブルプリント回路（図示は省略）が接続される。端子部 126 には、フレキシブルプリント回路から第 1 駆動回路 124 を制御する信号が入力される。

[0050] 誘電体基板 104 に配設された複数の第 1 配線 118 は、Y 方向に延在すると共に、周辺領域 122 に延在し、第 1 駆動回路 124 と接続される。対向基板 106 に配設された複数の第 1 配線 218 は、Y 方向に延在すると共に、端子部 126 と反対側に配設される接地配線 219 に接続される。接地配線 219 は接続部 215 を介して、誘電体基板 104 に配設される接地配線 217 に電氣的に接続される。接地配線 217 は周辺領域 122 に延在し、第 1 駆動回路 124 と接続される。

[0051] 第 1 駆動回路 124 は、第 1 配線 118 を介して第 1 パッチ電極 108 に制御信号を出力する。第 1 駆動回路 124 は、第 1 配線 218、接地配線 217、接続部 215 及び接地配線 219 を介して第 2 パッチ電極 111 に制御信号を出力する。第 1 駆動回路 124 は、複数の第 1 配線 118 及び複数の第 1 配線 218 のそれぞれに異なる電圧レベルの制御信号を出力することができる。異なる電圧レベルの制御信号は、例えば、第 1 の電圧レベルの制

御信号、及び第2の電圧レベルの制御信号である。第2の電圧レベルの制御信号は、例えば、接地電圧である。

[0052] 反射板120に配設されたX方向に延在する複数の第2配線132は、X方向に延在すると共に、第2駆動回路130に接続される。第2駆動回路130は、複数の第2配線132に走査信号を出力する。

[0053] 図8は、第1パッチ電極108、第1配線118及び第2配線132の配置を拡大した図を示す。第1パッチ電極108にはスイッチング素子134が設けられる。スイッチング素子134のスイッチング（オン及びオフ）は第2配線132に印加される走査信号により制御される。第2配線132に印加された走査信号に応じて、スイッチング素子134がオンになった第1パッチ電極108は、第1配線118と導通し制御信号が印加される。また、第2配線132に印加された走査信号に応じて、スイッチング素子134がオンになった第1パッチ電極108は、第1配線118と導通し制御信号が印加される。スイッチング素子134は、例えば、薄膜トランジスタで形成される。このような構成によれば、D1方向に配列する複数の第1パッチ電極108を行ごとに選択し、各行に異なる電圧レベルの制御信号を印加することができる。

[0054] 電波反射部20aは、反射板120に入射された電波を、Y方向に平行な反射軸VRを中心として図面の左右方向に反射波の進行方向を制御することができることに加え、X方向に平行な反射軸HRを中心として図面の上下方向へも反射波の進行方向を制御することができる。すなわち、電波反射部20aは、Y方向に平行な反射軸VR、及びX方向に平行な反射軸VHを含み、反射軸VRを回転軸とした方向、及び反射軸HRを回転軸とした方向に反射角を制御することができる。

[0055] 図9は、第1パッチ電極108にスイッチング素子134が接続された反射板ユニットセル102の断面構造の一例を示す。スイッチング素子134が誘電体基板104に設けられる。スイッチング素子134はトランジスタである。スイッチング素子134は、第1ゲート電極138、第2ゲート絶

縁層 146、半導体層 142、第2ゲート絶縁層 146、及び第2ゲート電極 148を積層した構造を含む。第1ゲート電極 138と誘電体基板 104との間にはアンダーコート層 136が設けられていてもよい。第1ゲート絶縁層 140と第2ゲート絶縁層 146との間に第1配線 118が設けられる。第1配線 118は半導体層 142と接するように設けられる。また、第1配線 118を形成する導電層と同一の導電層に、第1接続配線 144が設けられる。第1接続配線 144は半導体層 142と接するように設けられる。第1配線 118及び第1接続配線 144の半導体層 142に対する接続構造は、一方の配線がトランジスタのソースに接続され、もう一方の配線がドレインに接続された構造を示す。

[0056] スイッチング素子 134を覆うように第1層間絶縁層 150が設けられる。第1層間絶縁層 150の上に第2配線 132が設けられる。第2配線 132は、第1層間絶縁層 150に形成されたコンタクトホールを介して第2ゲート電極 148と接続される。なお、図示は省略されるが、第1ゲート電極 138と第2ゲート電極 148とは半導体層 142と重ならない領域で相互に電氣的に接続されている。第1層間絶縁層 150の上には、第2配線 132と同一の導電層で第2接続配線 152が設けられる。第2接続配線 152は、第1層間絶縁層 150に形成されたコンタクトホールを介して第1接続配線 144と接続される。

[0057] 第2配線 132及び第2接続配線 152を覆うように第2層間絶縁層 154が設けられる。さらに、スイッチング素子 134の形成に伴う段差を埋めるように平坦化層 156が設けられる。平坦化層 156を設けることにより、スイッチング素子 134の段差を埋めることができるため、平坦化層 156の表面は平坦になる。よって、スイッチング素子 134の段差の影響を受けることなく、平坦化層 156の平坦な面（表面）の上に、第1パッチ電極 108を形成することができる。平坦化層 156の平坦な表面の上にパッシベーション層 158が設けられる。表示パネル一体型電波反射装置 10では、アレイ層 180は、例えば、アンダーコート層 136、第1ゲート電極 1

38を含む導電層、第1ゲート絶縁層140、半導体層142、第1接続配線144を含む導電層、第2ゲート絶縁層146、第2ゲート電極148を含む導電層、第1層間絶縁層150、第2接続配線152を含む導電層、第2層間絶縁層154、平坦化層156、及び、パッシベーション層158、を含む。アレイ層180は、パッシベーション層158、平坦化層156、及び第2層間絶縁層154を貫通するコンタクトホールに設けられる第1パッチ電極108を形成する導電層を含んでもよい。

[0058] 第1パッチ電極108はパッシベーション層158の上に設けられる。第1パッチ電極108は、パッシベーション層158、平坦化層156、及び第2層間絶縁層154を貫通するコンタクトホールを介して第2接続配線152と接続される。第1パッチ電極108の上に第1配向膜112aが設けられる。

[0059] 対向基板106の第2主面101Bの上には、図1及び図3に示される切断面の構造と同様に、第2パッチ電極111、及び第2配向膜112bが設けられる。対向基板106の第1主面101Aの上には、図1及び図3に示される切断面の構造と同様に、電極層110が設けられる。誘電体基板104のスイッチング素子134及び第1パッチ電極108が設けられた面が、対向基板106の第2パッチ電極111、及び第2配向膜112bが設けられた面に対向するように配置され、スイッチング素子134及び第1パッチ電極108が設けられた面と第2パッチ電極111が設けられた面との間に液晶層114が設けられる。

[0060] 誘電体基板104に形成される各層は以下のような材料を用いて形成される。アンダーコート層136は、例えば、シリコン酸化膜で形成される。第1ゲート絶縁層140、第2ゲート絶縁層146は、例えば、酸化シリコン膜、又は酸化シリコン膜と窒化シリコン膜の積層構造で形成される。半導体層は、アモルファスシリコン、多結晶シリコンのようなシリコン半導体、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化ガリウムなどの金属酸化物を含む酸化物半導体で形成される。第1ゲート電極138及び第2ゲート電極148は、例え

ば、モリブデン（Mo）、タングステン（W）又はこれらの合金で構成されてもよい。第1配線118、第2配線132、第1接続配線144、及び第2接続配線152は、チタン（Ti）、アルミニウム（Al）、モリブデン（Mo）などの金属材料を用いて形成される。例えば、チタン（Ti）／アルミニウム（Al）／チタン（Ti）の積層構造、又はモリブデン（Mo）／アルミニウム（Al）／モリブデン（Mo）の積層構造で構成されてもよい。平坦化層156は、アクリル、ポリイミドなどの樹脂材料で形成される。パッシベーション層158は、例えば、窒化シリコン膜などで形成される。第1パッチ電極108、第2パッチ電極111及び電極層110は、アルミニウム（Al）、銅（Cu）などの金属膜、酸化インジウムスズ（ITO）などの透明導電膜で形成される。

[0061] 図9に示されるように、第2配線132をスイッチング素子134として用いるトランジスタのゲートに接続し、第1配線118を当該トランジスタのソース及びドレインの一方に接続し、第1パッチ電極108をソース及びドレインの他方に接続することで、マトリクス状に配列された複数の第1パッチ電極108の中から所定のパッチ電極を選択して制御信号を印加することができる。そして、反射板120の中の個々の第1パッチ電極108にスイッチング素子134を設けることにより、D1方向に平行に横一列に配置される第1パッチ電極108ごと、又は、D3方向に平行に縦一列に配置される第1パッチ電極108ごとに制御電圧を印加することができる。例えば、反射板120が直立しているとき、左右方向及び上下方向に反射波の反射方向を制御することができる。

[0062] <3. 表示パネル部30>

<3-1. 概要>

図1、図10～図14を用いて、本発明の一実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置10に用いられる表示パネル部30の概要を説明する。図1～図9と同一、又は類似する構成については、ここでの説明を省略する。

[0063] 図10及び図11は表示パネル部30の構成を示す上面図である。図12

は表示パネル部30の画素300の回路構成を示す回路図である。図13は、図10に示すB1-B2線に沿った画素300の断面構造を示す断面図である。図14は図10に示す画素300の断面構造を示す断面図である。

[0064] 「1. 表示パネル一体型電波反射装置10の概要」で図1を用いて説明したように、表示パネル部30は、アレイ基板270、第3配向膜212a、液晶層214、シール材228、第4配向膜212b、電極層110、及び対向基板106を含む。

[0065] また、図10に示すように、表示パネル部30は、アレイ基板270、シール部240、対向基板106、フレキシブルプリント回路基板244（FPC244）、及び制御回路247を有する。アレイ基板270及び対向基板106はシール部240によって貼り合わせられている。シール部240に囲まれた表示領域222には、複数の画素300がD1及びD2方向にマトリクス状に配置されている。表示領域222は、後述する液晶層214と平面視において重なる領域である。

[0066] 周辺領域221は、シール領域224及び端子領域226を含む。周辺領域221は表示領域222を取り囲み、表示領域222の周囲の領域である。シール領域224は、シール部240と平面視において重なる表示領域222の周囲の領域である。端子領域226はアレイ基板270が対向基板106から露出された領域であり、シール領域224の外側に設けられている。なお、シール領域224の外側とは、シール部240によって囲まれた領域の外側を意味する。FPC244が端子領域226に設けられている。制御回路247はFPC244上に設けられている。制御回路247は各画素300を駆動させるための制御信号を供給する。

[0067] <3-2. 構成>

図11に示すように、画素300が配置された表示領域222のD1方向に平行にソースドライバ回路250が設けられており、D2方向に平行にゲートドライバ回路252が設けられている。ソースドライバ回路250及びゲートドライバ回路252は、上記のシール領域224に設けられている。

- [0068] 複数の画素300の配列は、例えば、ストライプ配列である。複数の画素300のそれぞれは、例えば、副画素R、副画素G、副画素Bに対応している。三つの副画素で一つの画素が形成されてもよい。画素300は、表示領域222で再現される画像の一部を構成する最小単位である。各副画素には表示素子が一つ備えられる。図10に示される例では、表示素子は液晶素子335である。副画素が対応する色は液晶素子335、又は副画素に設けられるカラーフィルタ（図示は省略）の特性によって決定される。
- [0069] また、ストライプ配列では、副画素R、副画素G、副画素Bが互いに異なる色を与えるように構成することができる。例えば、副画素R、副画素G、副画素Bにそれぞれ、赤色、緑色、青色の三原色を発するカラーフィルタを備えることができる。例えば、副画素Rは、赤色を発する赤色カラーフィルタ213R（図13を参照）を備え、副画素Gは、緑色を発する緑色カラーフィルタ213G（図13を参照）を備え、副画素Bは、青色を発する青色カラーフィルタ213B（図13を参照）を備えてよい。三つの副画素のそれぞれに任意の電圧又は電流が供給され、表示パネル部30は画像を表示することができる。
- [0070] 互いに隣接する副画素Rと副画素Gとの間の距離WR、互いに隣接する副画素Gと副画素Bとの間の距離WG、及び互いに隣接する副画素Bと副画素Rとの間の距離WBは、同一であってよく、異なってもよい。距離WR、距離WG及び距離WBは、例えば、200 μ m以上500 μ m以下の範囲から選択可能である。表示パネル一体型電波反射装置10では、距離WR、距離WG及び距離WBは、例えば画素ピッチという場合がある。距離WR、距離WG及び距離WB（画素ピッチ）は、反射板ユニットセル102のピッチより小さい。
- [0071] 信号線254aがソースドライバ回路250からD2方向に延在し、D2方向に配列された複数の画素300に接続されている。走査線256aがゲートドライバ回路252からD1方向に延在し、D1方向に配列された複数の画素300に接続されている。

[0072] 端子領域 226 には端子部 258 が設けられている。端子部 258 とソースドライバ回路 250 とは接続配線 260 で接続されている。同様に、端子部 258 とゲートドライバ回路 252 とは接続配線 260 で接続されている。FPC 244 が端子部 258 に接続されることで、FPC 244 が接続された外部機器と表示パネル部 30 とが接続され、外部機器からの信号が、例えば、制御回路 247、ソースドライバ回路 250、ゲートドライバ回路 252、及び各画素 300 に供給される。表示パネル部 30 は、外部機器からの信号、及び、制御回路 247、ソースドライバ回路 250、及びゲートドライバ回路 252 によって生成された制御信号を用いて、表示パネル部 30 に設けられた各画素 300 を駆動する。

[0073] <3-3. 画素 300 の構成>

図 12 は画素 300 の回路構成を示す回路図である。図 13 は図 10 に示す B1-B2 線に沿った画素 300 の断面構造を示す断面図である。図 14 は画素 300 の断面構造を示す断面図である。図 1~図 11 と同一、又は類似する構成については説明を省略することがある。

[0074] 図 12 に示されるように、画素 300 は、例えば、トランジスタ Tr、液晶素子 335、及び容量素子 360 を含む。トランジスタ Tr は、ゲート電極 251、ソース電極 254b、及びドレイン電極 254c を含む。ゲート電極 251 は走査線 256a に電氣的に接続される。ソース電極 254b は信号線 254a に電氣的に接続される。ドレイン電極 254c は画素電極 342a に電氣的に接続される。容量素子 360 は、画素電極 342a (ドレイン電極 254c) と容量配線 246 との間に電氣的に接続される。液晶素子 335 は、画素電極 342a (ドレイン電極 254c) とコモン電極 110a とを含む。コモン電極 110a はコモン配線 245 と電氣的に接続される。電極層 110 はコモン電極 110a を含む。容量配線 246 及びコモン配線 245 は、例えば、制御回路 247 からコモン電圧 VCOM を供給される。コモン配線 245 は複数の接続部 243 を介して、電極層 110 に電氣的に接続されているため、液晶素子 335 は、電極層 110

と電氣的に接続されている。表示パネル部30は、画素電極342a及び電極層110のそれぞれに電流又は電圧を供給することによって、液晶素子335に含まれる液晶分子（図示は省略）の配向状態を変化させることができる。その結果、表示パネル部30は画像を表示することができる。

[0075] 例えば、制御回路247は、コモン配線245及び複数の接続部243を介して、電極層110にコモン電圧VCOMを供給する。コモン電圧VCOMは、接地電圧と同様に、例えば、グラウンド電圧（GND電圧）であってよく、0Vの電圧であってもよい。よって、表示パネル部30は、表示パネル部30に対して電極層110にコモン電圧VCOMを供給すると共に、電波反射部20aに対して電極層110に接地電圧を供給することができる。すなわち、表示パネル一体型電波反射装置10は、電波反射部20a及び表示パネル部30で電極層110を共有することに伴い、電波反射部20a及び表示パネル部30の両方でなく、表示パネル部30一方から電極層110に電圧を供給することができる。よって、表示パネル一体型電波反射装置10では、電極層110に電圧を供給する経路を2つではなく、1つにまとめることができる。その結果、表示パネル一体型電波反射装置10では、電波反射部20a及び表示パネル部30の両方から電極層110に電圧を供給する場合より、表示パネル一体型電波反射装置10の構成を簡素化可能であると共に、製造コストを軽減することができる。

[0076] 図13又は図14に示されるように、基板280は、第1主面280A及び第2主面280Bを含む。基板280の第2主面280B上に、第1導電層256、絶縁層322、半導体層324、及び第2導電層254が、この順に配置される。

[0077] 第1導電層256は、走査線256a（図11を参照）、第1導電膜256bを含む。半導体層324は、半導体膜324aを含む。第2導電層254は、信号線254a、ソース電極254b及びドレイン電極254cを含む。

[0078] 第2主面280B上に、トランジスタTrが設けられている。トランジス

タT_rは、第1導電膜256bと対向して設けられた半導体膜324aと、半導体膜324aとの間に設けられた絶縁層322、半導体膜324aの上に設けられたソース電極254b及びドレイン電極254c、を含む。

[0079] 半導体膜324aと半導体膜324aとの間に設けられた絶縁層322は、トランジスタT_rのゲート絶縁膜として機能する。第1導電膜256bは、走査線256aに電氣的に接続され、ゲート電極251として機能する。ソース電極254bは信号線254aに電氣的に接続され、ソース電極として機能する。半導体膜324aが第1導電膜256b（ゲート電極）に重なる領域がトランジスタT_rのチャネル領域である。半導体膜324aはチャネル領域を挟むようにソース領域及びドレイン領域を有してもよい。ソース領域又はドレイン領域はソース電極又はドレイン電極を形成してよい。

[0080] トランジスタT_rの上には、絶縁層328及び第3導電層330が、この順に配置される。第3導電層330は、第3導電膜330aを含む。第3導電膜330aは、絶縁層328の上であって、半導体膜324aと対向する位置に配置されている。第3導電膜330aは、バックゲート電極として機能する。表示パネル部30では、一例として、トランジスタT_rの構成はボトムゲート型の構成である。トランジスタT_rの構成は、ボトムゲート型の構成に限定されず、トップゲート型の構成であってよく、デュアルゲート型の構成であってもよい。

[0081] 第3導電層330及び絶縁層328の上には、絶縁層332が配置される。表示パネル一体型電波反射装置10では、表示パネル部30は、液晶層114と同様の液晶を用いた反射型液晶表示パネルである。一般的に、液晶表示パネルでは、光を吸収する層が少ないことが好ましい。したがって、画素300の開口領域では、絶縁層332は除去されることが好ましい。その結果、表示パネル部30では、開口領域での絶縁層332による光の吸収を抑制することができる。なお、表示パネル部30では、開口領域以外の領域は、信号線254a、走査線256a、容量配線246などの配線が含まれ、配線領域といわれる。

- [0082] 絶縁層 332 及び絶縁層 328 の上には、透明導電層 334 及び第 4 導電層 336 が、この順に配置される。透明導電層 334 は透明導電膜 334a を含み、第 4 導電層 336 は、第 4 導電膜 336a を含む。透明導電膜 334a 及び第 4 導電膜 336a は、表示領域 222 及び周辺領域 221 において、容量配線 246（図 11 又は図 12 を参照）に電氣的に接続される。第 4 導電膜 336a は透明導電膜 334a と接して形成される。
- [0083] 透明導電層 334 及び第 4 導電層 336 の上には、絶縁層 338 が配置される。絶縁層 338 の上には、画素電極層 342 が配置される。絶縁層 338 及び画素電極層 342 の上には、例えば、カラーフィルタ層 213 が配置される。カラーフィルタ層 213 は、一例として、赤色カラーフィルタ 213R、緑色カラーフィルタ 213G、及び青色カラーフィルタ 213B を含む。カラーフィルタ層 213 の上に、第 3 配向膜 212a が配置される。画素電極層 342 は、画素電極 342a を含む。画素電極 342a は、絶縁層 328、及び絶縁層 338 を貫通する開口部 340 を介してドレイン電極 254c と電氣的に接続されている。
- [0084] 対向基板 106 は第 1 主面 101A 及び第 2 主面 101B を含む。対向基板 106 は基板 280 と対向するように配置されている。具体的には、対向基板 106 の第 2 主面 101B は、基板 280 の第 2 主面 280B と対向するように配置されている。対向基板 106 の第 2 主面 101B には、電極層 110 及びブラックマトリクス 348 が設けられている。ブラックマトリクス 348 は電極層 110 と接して形成される。電極層 110 及びブラックマトリクス 348 の上には、第 4 配向膜 212b が配置される。第 1 実施形態では、電極層 110 は、第 2 主面 101B の全面に配置されている。電極層 110 は、周辺領域 221 において、複数の接続部 243（図 11 を参照）を介して、コモン配線 245 に電氣的に接続される。ブラックマトリクス 348 は、表示領域 222 及び周辺領域 221 において、格子状に配置されている。液晶層 214 は、基板 280 と対向基板 106 とに挟持され、シール部 240（図 2 を参照）によって封止されている。基板 280 及び対向基板

106の間の厚さが、液晶層214の厚さとなる。表示パネル部30では、液晶素子335は、画素電極層342、液晶層214、及び電極層110を含む。液晶層214の厚さは、例えば、 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下である。

[0085] 第1導電層256、第2導電層254、第3導電層330、第4導電層336、及び電極層110を形成する材料として、例えば、アルミニウム (Al)、チタン (Ti)、モリブデン (Mo)、銅 (Cu)、又はタングステン (W) などの金属、又はこれらの合金を用いることができる。また、第1導電層256、第2導電層254、第3導電層330、第4導電層336、及び電極層110は、単層又は積層とすることができる。

[0086] 表示パネル一体型電波反射装置10では、電極層110は、電波反射部20aに対しては、電波を反射すると共に接地電極として機能する。また、電極層110は、表示パネル部30に対しては、光を反射すると共にコモン電極として機能する。よって、電極層110を形成する材料は、高い反射率、及び低い抵抗率の材料であることが好ましい。

[0087] 絶縁層322は、半導体層324と第1導電層256とを離隔し、半導体層324と第1導電層256とがショートしないようにすることができる。絶縁層322を形成する材料として、例えば、酸化シリコン (SiO_x)、酸化窒化シリコン (SiO_xN_y)、窒化シリコン (SiN_x)、又は窒化酸化シリコン (SiN_xO_y) などの無機絶縁材料を用いることができる。ここで、 SiO_xN_y は、酸素 (O) よりも少ない量の窒素 (N) を含有するシリコン化合物である。 SiN_xO_y は、窒素よりも少ない量の酸素を含有するシリコン化合物である。

[0088] 絶縁層332はトランジスタTrやその他の半導体素子に起因する凹凸の上に配置され、平坦な表面を形成する機能を有する。絶縁層332を形成する材料として、膜表面の平坦性に優れるアクリル、ポリイミド等から選ばれた有機化合物材料を用いることができる。

[0089] 絶縁層328は、半導体層324及び第2導電層254と第3導電層330とを離隔し、半導体層324及び第2導電層254と第3導電層330と

がショートしないようにすることができる。絶縁層 328 を形成する材料として、例えば、絶縁層 322 と同様の材料、酸化アルミニウム (AlO_x)、酸化窒化アルミニウム (AlO_xN_y)、窒化酸化アルミニウム (AlN_xO_y)、又は窒化アルミニウム (AlN_x) などの無機絶縁材料を用いることができる。ここで、 AlO_xN_y は、酸素 (O) よりも少ない量の窒素 (N) を含有するアルミニウム化合物である。 AlN_xO_y は、窒素よりも少ない量の酸素を含有するアルミニウム化合物である。絶縁層 328 は、無機絶縁材料が各々単独で用いられてよく、これらが積層されてもよい。

[0090] 絶縁層 338 は、透明導電層 334 及び第 4 導電層 336 と画素電極層 342 とを離隔し、透明導電層 334 及び第 4 導電層 336 と画素電極層 342 とがショートしないようにすることができる。絶縁層 338 は、絶縁層 328 と同様の材料を用いて形成され、同様の構成を有する。

[0091] 透明導電層 334、及び画素電極層 342 を形成する材料として、例えば、インジウム・スズ酸化物 (ITO) 又はインジウム・亜鉛酸化物 (IZO) などの透明導電材料を用いることができる。

[0092] ブラックマトリクス 348 を形成する材料として、黒色の樹脂又は金属材料を用いることができる。金属材料は、アルミニウムに対して相対的に反射率が低い、クロム、モリブデン、又はチタンを用いることができる。表示パネル部 30 では、コモン電極がブラックマトリクス 348 及び電極層 110 で形成される。その結果、表示パネル部 30 のコモン電極では、ブラックマトリクス 348 が抵抗損失の少ない補助電極として機能することができる。

[0093] アレイ基板 290 は、基板 280、第 1 導電層 256、絶縁層 322、半導体層 324、第 2 導電層 254、絶縁層 328、第 3 導電層 330、絶縁層 332、透明導電層 334、第 4 導電層 336、絶縁層 338、及び画素電極層 342 を含む。アレイ基板 290 は、カラーフィルタ層 213 及び第 3 配向膜 212a を含んでもよい。

[0094] 基板 190 は、対向基板 106、電極層 110、ブラックマトリクス 348、及び第 4 配向膜 212b を含む。基板 190 を対向基板という場合があ

る。

[0095] <4. 表示パネル一体型電波反射装置 10 の使用例>

図 15 を用いて、表示パネル一体型電波反射装置 10 の使用例を説明する。図 15 は、表示パネル一体型電波反射装置 10 の電子看板 400 への使用例を示す斜視図である。図 1 ～図 14 と同一、又は類似する構成については説明を省略することがある。

[0096] 図 15 に示されるように、電子看板 400 は、電波反射部 20a 及び表示パネル部 30 を含む表示パネル一体型電波反射装置 10 を含む。図 15 に示される例では、電子看板 400 の表面側に表示パネル部 30、電子看板 400 の裏面側に電波反射部 20a が位置するように、表示パネル一体型電波反射装置 10 が電子看板 400 に実装されている。

[0097] 図 15 に示されるように、表示パネル一体型電波反射装置 10 の裏面側の電波反射部 20a では、5G 規格の通信に対応する電波が、入射波の進行方法に対して反射波の進行方向に向かって反射する。また、表示パネル一体型電波反射装置 10 の表面側の表示パネル部 30 では、可視光が可視光の進行方法に対して反射光の進行方向に向かって反射する。

[0098] 可視光は、例えば、光として人の目に見える電磁波であり、380nm～810nm の波長の範囲の光を含む。可視光は、例えば、青色を呈する 430nm～490nm の範囲の波長、緑色を呈する 490nm～550nm の範囲の波長、及び、赤色を呈する 640nm～810nm の範囲の波長を含んでよい。

[0099] 例えば、駅前の広場のような公共空間において、情報端末を所有する人々が待ち合わせをする場所に電波が反射すると共に、人々が行き交う側に画像を表示するように複数の電子看板 400 を設置することができる。

[0100] 表示パネル一体型電波反射装置 10 は、表示パネル部 30 及び電波反射部 20a を表裏一体に備えることによって、表示パネル部 30 又は電波反射部 20a の設置が競合する場所においても、表示パネル部 30 及び電波反射部 20a を同一の場所に設置することができる。

[0101] <第2実施形態>

第2実施形態では、一軸反射制御可能な電波反射部20bを含む表示パネル一体型電波反射装置10を説明する。電波反射部20bの反射軸RYは、一軸である。電波反射部20bを含む表示パネル一体型電波反射装置10では、反射軸RYを回転軸とした方向に反射角を制御することができる。第2実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置10は、第1実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置10の電波反射部20aを、電波反射部20bに置き換えた装置である。実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置10は、第1実施形態に係る表示パネル一体型電波反射装置10電波反射部20bに対して、少なくとも、アレイ層180、複数の第2配線132、及び、第2駆動回路130を含まない。第2実施形態では、図16～図18を用いて、主に、第1実施形態と相違する点を説明する。

[0102] 図16は、第2実施形態に係る電波反射部20bの構成を示す平面図である。図17は、電波反射部20bに用いられる反射板ユニットセル102bを示す平面図である。図18は、図17に示されるC1-C2線の切断面を示す断面図である。図1～図5と同一、又は類似する構成については、ここでの説明を省略する。

[0103] 図16に示されるように、第2実施形態に係る反射板120は、複数の反射板ユニットセル102bを含む。第2実施形態に係る反射板120は、第1実施形態に係る反射板120の複数の反射板ユニットセル102を、複数の反射板ユニットセル102bに置き換えた構成を含む。

[0104] 第1実施形態において説明した反射板120と同様に、第2実施形態に係る反射板120は、誘電体基板104と対向基板106との間に設けられる。図16及び図17に示されるように、第2実施形態に係る反射板120は複数の反射板ユニットセル102bが集積化された構造を有する。

[0105] 本発明の一実施形態として例示した表示パネル一体型電波反射装置の各種構成は相互に矛盾しない限り適宜組み合わせることができる。また、本明細書及び図面に開示された表示パネル一体型電波反射装置を基にして、当業者

が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略もしくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

[0106] 本明細書に開示された実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

符号の説明

[0107] 10：表示パネル一体型電波反射装置、20a：電波反射部、20b：電波反射部、30：表示パネル部、101A：第1主面、101B：第2主面、102：反射板ユニットセル、102b：反射板ユニットセル、104：誘電体基板、106：対向基板、108：第1パッチ電極、110：電極層、111：第2パッチ電極、112a：第1配向膜、112b：第2配向膜、114：液晶層、116：液晶分子、118：第1配線、120：反射板、122：周辺領域、124：第1駆動回路、126：端子部、128：シール材、130：第2駆動回路、132：第2配線、134：スイッチング素子、136：アンダーコート層、138：第1ゲート電極、140：第1ゲート絶縁層、142：半導体層、144：第1接続配線、146：第2ゲート絶縁層、148：第2ゲート電極、150：第1層間絶縁層、152：第2接続配線、154：第2層間絶縁層、156：平坦化層、158：パッシベーション層、180：アレイ層、190：基板、212a：第3配向膜、212b：第4配向膜、213：カラーフィルタ層、213B：青色カラーフィルタ、213G：緑色カラーフィルタ、213R：赤色カラーフィルタ、214：液晶層、215：接続部、217：接地配線、218：第1配線、219：接地配線、221：周辺領域、222：表示領域、224：シール領域、226：端子領域、228：シール材、240：シール部、243：接続部、244：フレキシブルプリント回路基板、245：共通配線、246：容量配線、247：制御回路、250：ソースドライバ回路、2

5 1 : ゲート電極、2 5 2 : ゲートドライバ回路、2 5 4 : 第2導電層、2
5 4 a : 信号線、2 5 4 b : ソース電極、2 5 4 c : ドレイン電極、2 5 6
: 第1導電層、2 5 6 a : 走査線、2 5 6 b : 第1導電膜、2 5 8 : 端子部
、2 6 0 : 接続配線、2 7 0 : アレイ基板、2 8 0 : 基板、2 8 0 A : 第1
主面、2 8 0 B : 第2主面、2 9 0 : アレイ基板、3 0 0 : 画素、3 2 2 :
絶縁層、3 2 4 : 半導体層、3 2 4 a : 半導体膜、3 2 8 : 絶縁層、3 3 0
: 第3導電層、3 3 0 a : 第3導電膜、3 3 2 : 絶縁層、3 3 4 : 透明導電
層、3 3 4 a : 透明導電膜、3 3 5 : 液晶素子、3 3 6 : 第4導電層、3 3
6 a : 第4導電膜、3 3 8 : 絶縁層、3 4 0 : 開口部、3 4 2 : 画素電極層
、3 4 2 a : 画素電極、3 4 8 : ブラックマトリクス、3 6 0 : 容量素子、
4 0 0 : 電子看板

請求の範囲

[請求項1]

複数の第1パッチ電極と、
前記複数の第1パッチ電極と対向すると共に、離隔して設けられる
複数の第2パッチ電極と、
前記複数の第2パッチ電極に対して、前記複数の第1パッチ電極が
設けられる側と反対側において、前記複数の第2パッチ電極と対向す
ると共に、離隔して設けられる電極層と、
前記複数の第1パッチ電極と前記複数の第2パッチ電極との間に設
けられる第1液晶層と、
前記複数の第2パッチ電極と前記電極層の間に設けられる第1基板
と、
前記電極層に対して、前記第1基板が設けられる側に対して反対側
に設けられ、複数のトランジスタを含むアレイ基板と、
前記アレイ基板と電極層との間に設けられる第2液晶層と、
を含む、表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項2]

電波反射部と、表示パネル部とを含み、
前記電波反射部は、前記複数の第1パッチ電極と、前記複数の第2
パッチ電極と、前記第1液晶層と、前記電極層と、前記第1基板と、
を含み、
前記表示パネル部は、前記アレイ基板と、前記第2液晶層と、前記
電極層と、前記第1基板と、を含む、
請求項1に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項3]

前記第1基板は、第1主面及び前記第1主面と反対側の第2主面を
含み、
前記電極層は、前記第1主面に配置され、
前記電波反射部は、前記複数の第1パッチ電極が設けられる側から
入射する電波を反射し、
前記表示パネル部は、前記アレイ基板から前記電極層に向かって入

射する可視光を反射する、

請求項 2 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項4]

前記電波は、5 G規格の通信に対応する電波であり、

前記可視光は、380 nm以上810 nm以下の波長の範囲の光を含む、

請求項 3 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項5]

前記電波反射部は、第1方向と前記第1方向に交差する第3方向にマトリクス状に配置される複数の反射板ユニットセルを含み、

前記複数の反射板ユニットセルは、第1の反射板ユニットセル及び前記第1の反射板ユニットセルに隣接する第2の反射板ユニットセルをさらに含み、

前記第1の反射板ユニットセル及び前記第2の反射板ユニットセルのそれぞれは、前記第1パッチ電極と、前記第1パッチ電極に重畳する前記第2パッチ電極と、前記第2パッチ電極に重畳する前記電極層とを含み、

前記第1パッチ電極と、前記第2パッチ電極と、前記電極層とは、前記第1方向及び前記第3方向に交差する第2方向に積層される、

請求項 3 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項6]

前記電波は、前記第1の反射板ユニットセル及び前記第2の反射板ユニットセルによって反射される、請求項 5 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項7]

前記第1パッチ電極のサイズは、前記第2パッチ電極のサイズと同一である、請求項 1 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項8]

前記第1パッチ電極及び前記第2パッチ電極は、平面視において、前記第1パッチ電極の中心及び前記第2パッチ電極の中心に対して、4回回転対称となるように配置される、請求項 1 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項9]

前記複数の第1パッチ電極は、スイッチング素子に電氣的に接続さ

れている、請求項 1 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項10] 前記表示パネル部は、前記トランジスタと、前記液晶層に電圧を印加可能な画素電極とを含む複数の画素を含み、

前記複数の画素は、前記第 1 方向と前記第 3 方向にマトリクス状に配置され、

複数の前記画素電極と前記電極層とは対向する、

請求項 6 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項11] 前記画素と前記画素に隣接する画素との間の距離は、前記第 1 の反射板ユニットセルと前記第 2 の反射板ユニットセルとの間の距離より小さい、

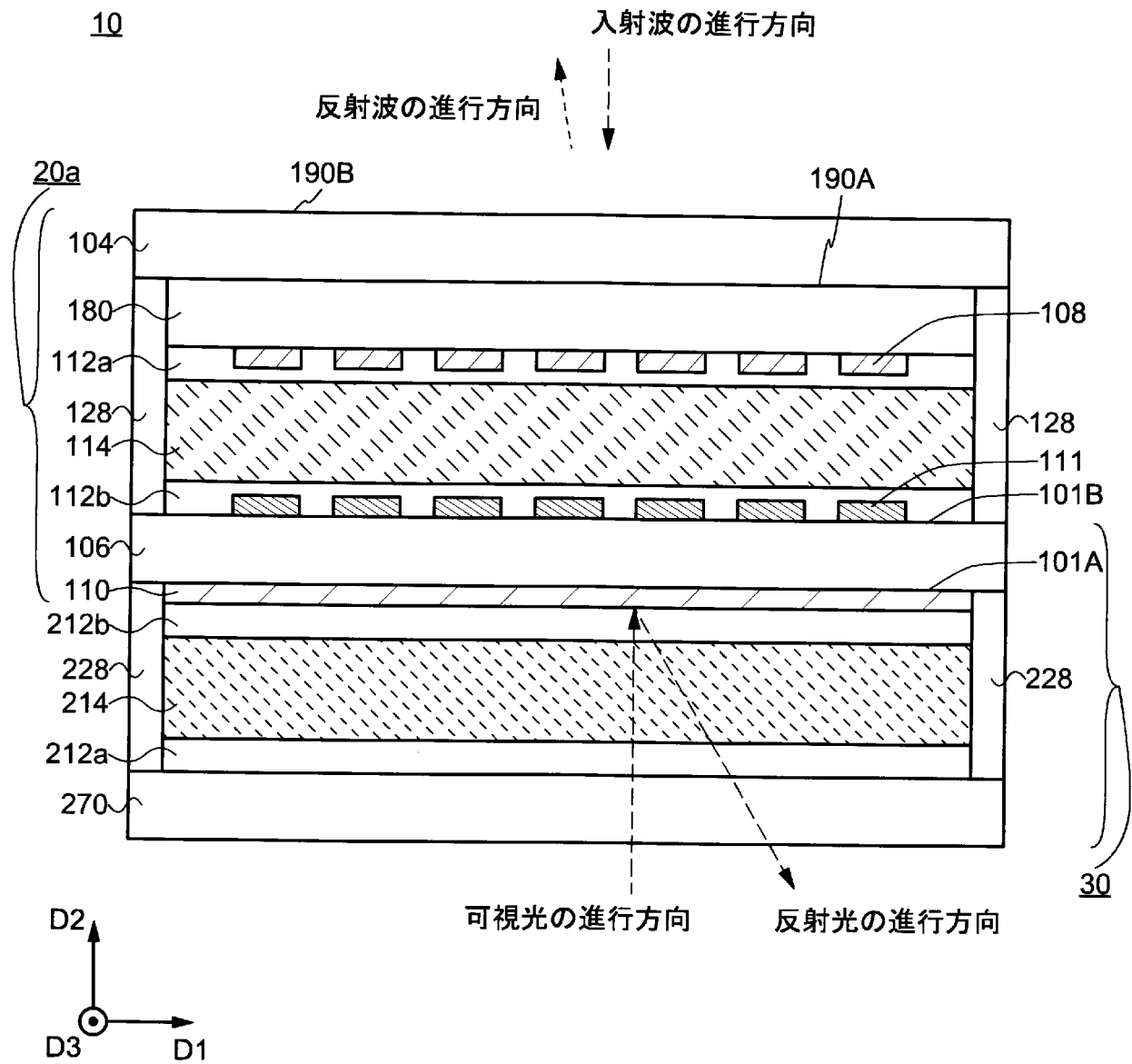
請求項 10 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

[請求項12] 表示パネル部は、制御回路をさらに含み、

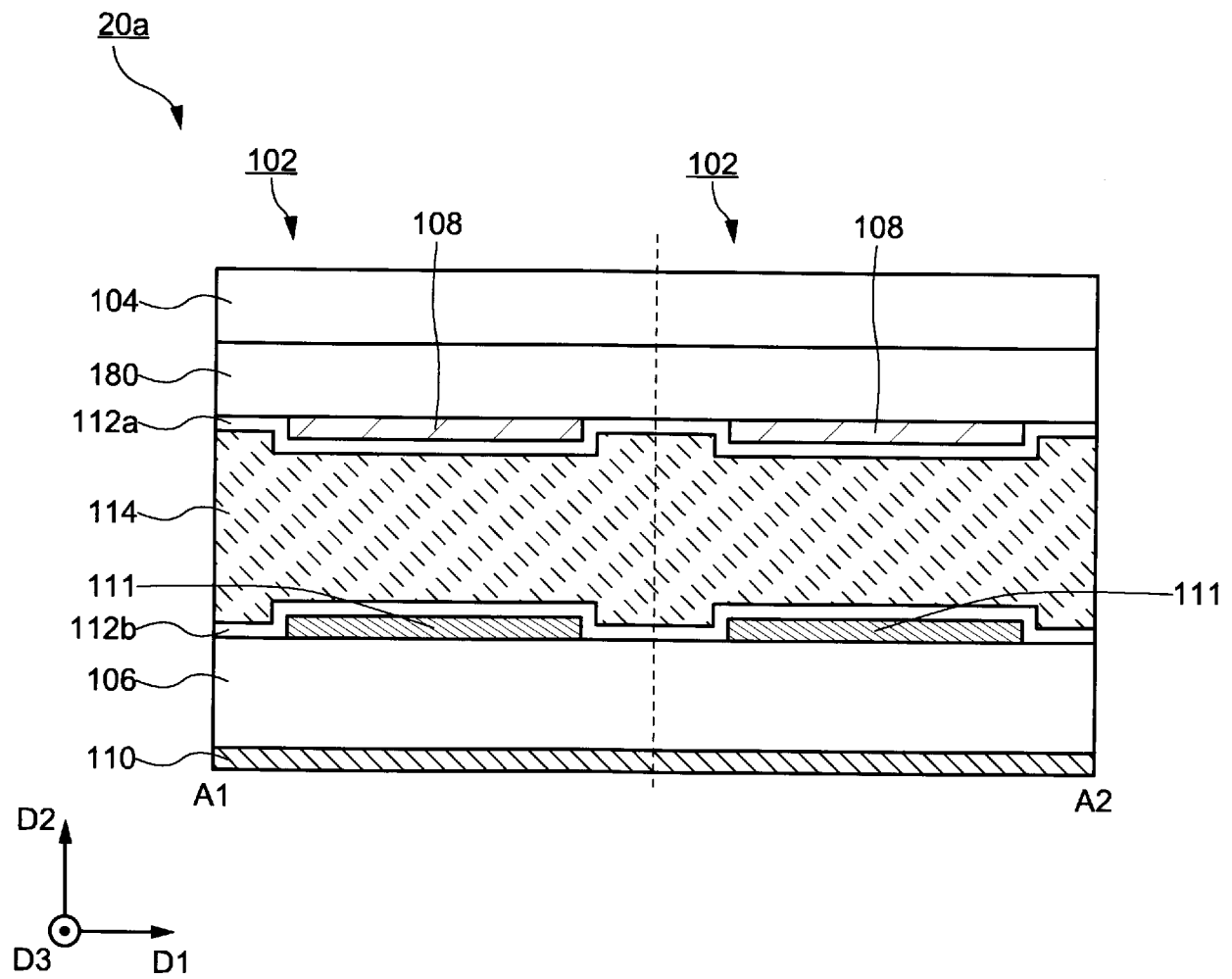
前記制御回路は、前記電極層に、コモン電圧又は接地電圧を供給する、

請求項 1 に記載の表示パネル一体型電波反射装置。

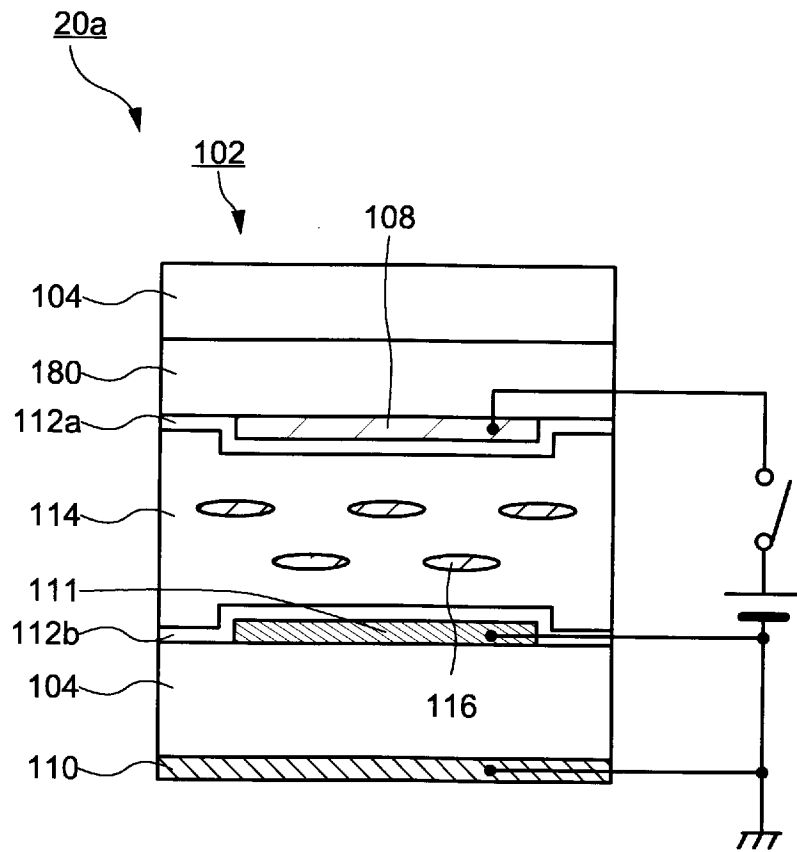
[図1]



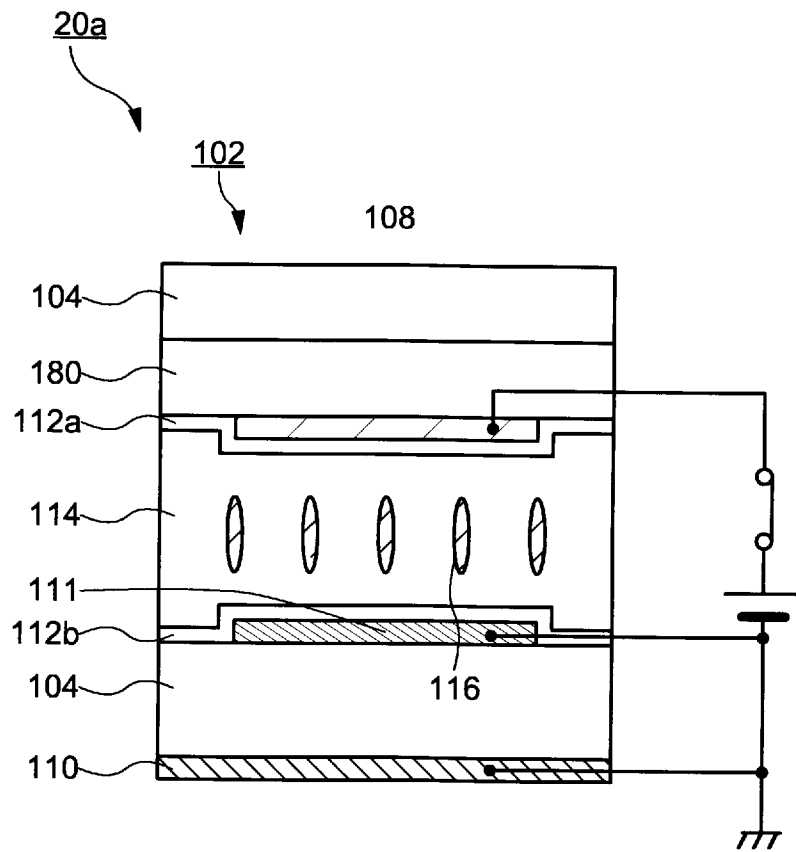
[図3]



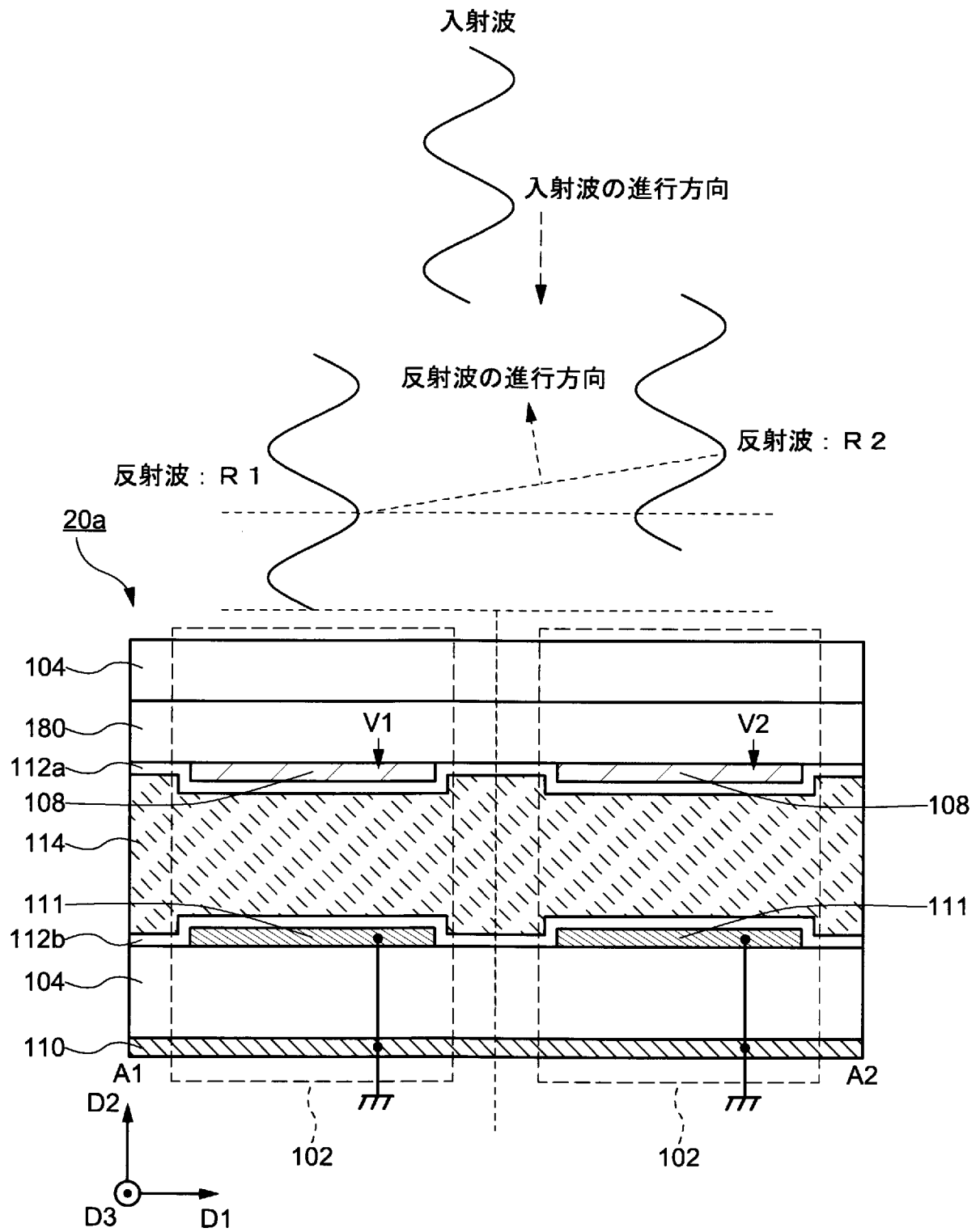
[図4]



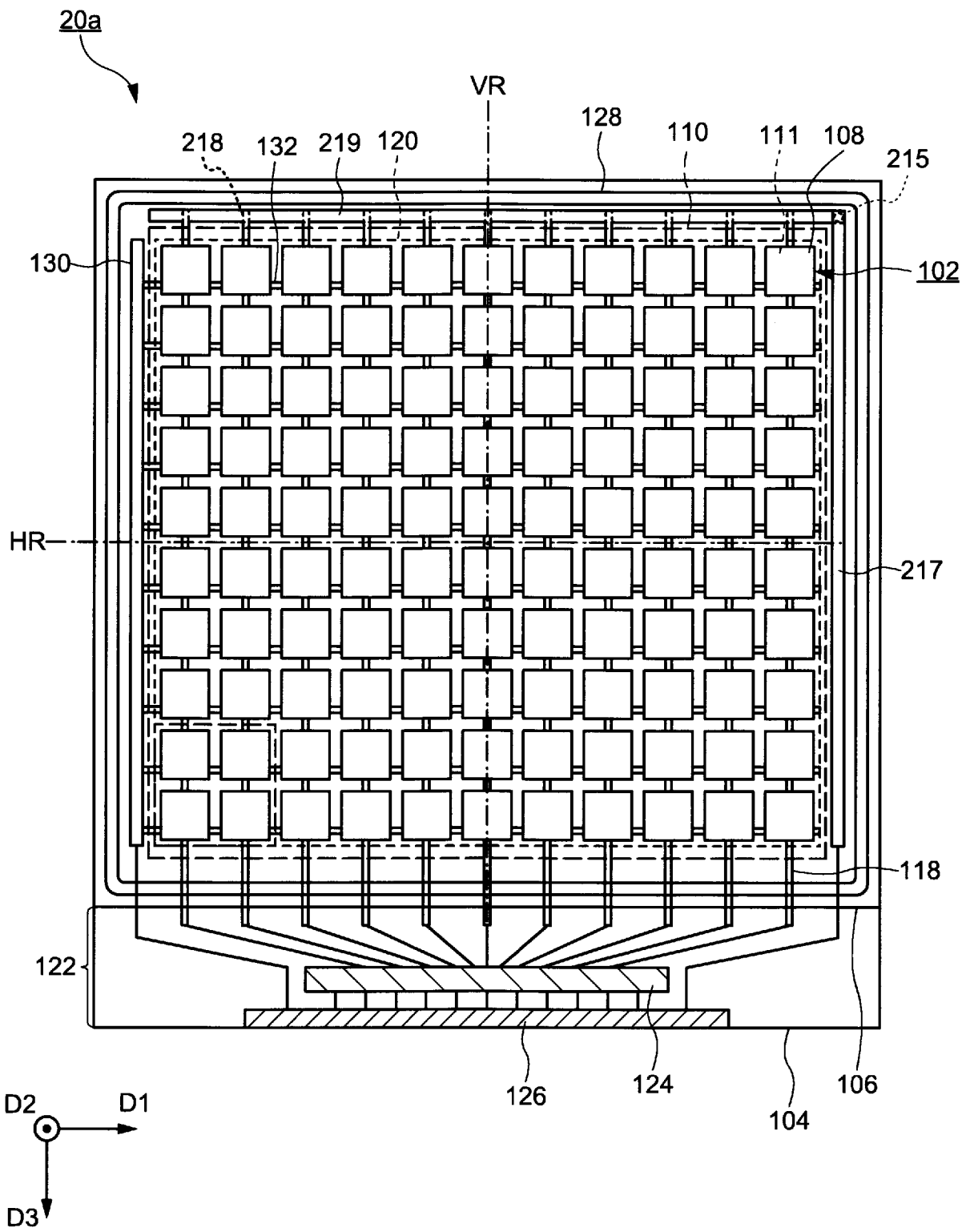
[図5]



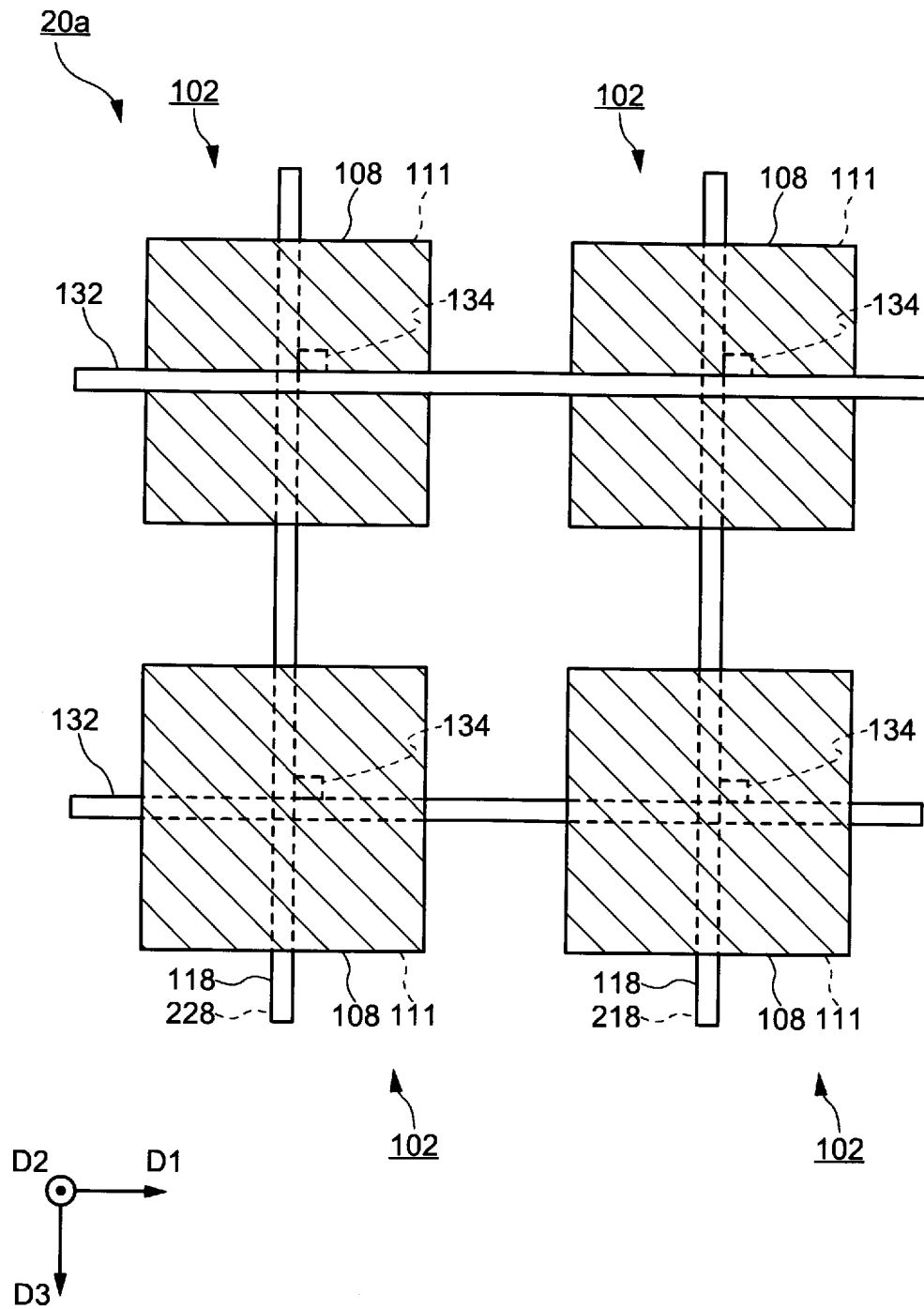
[図6]



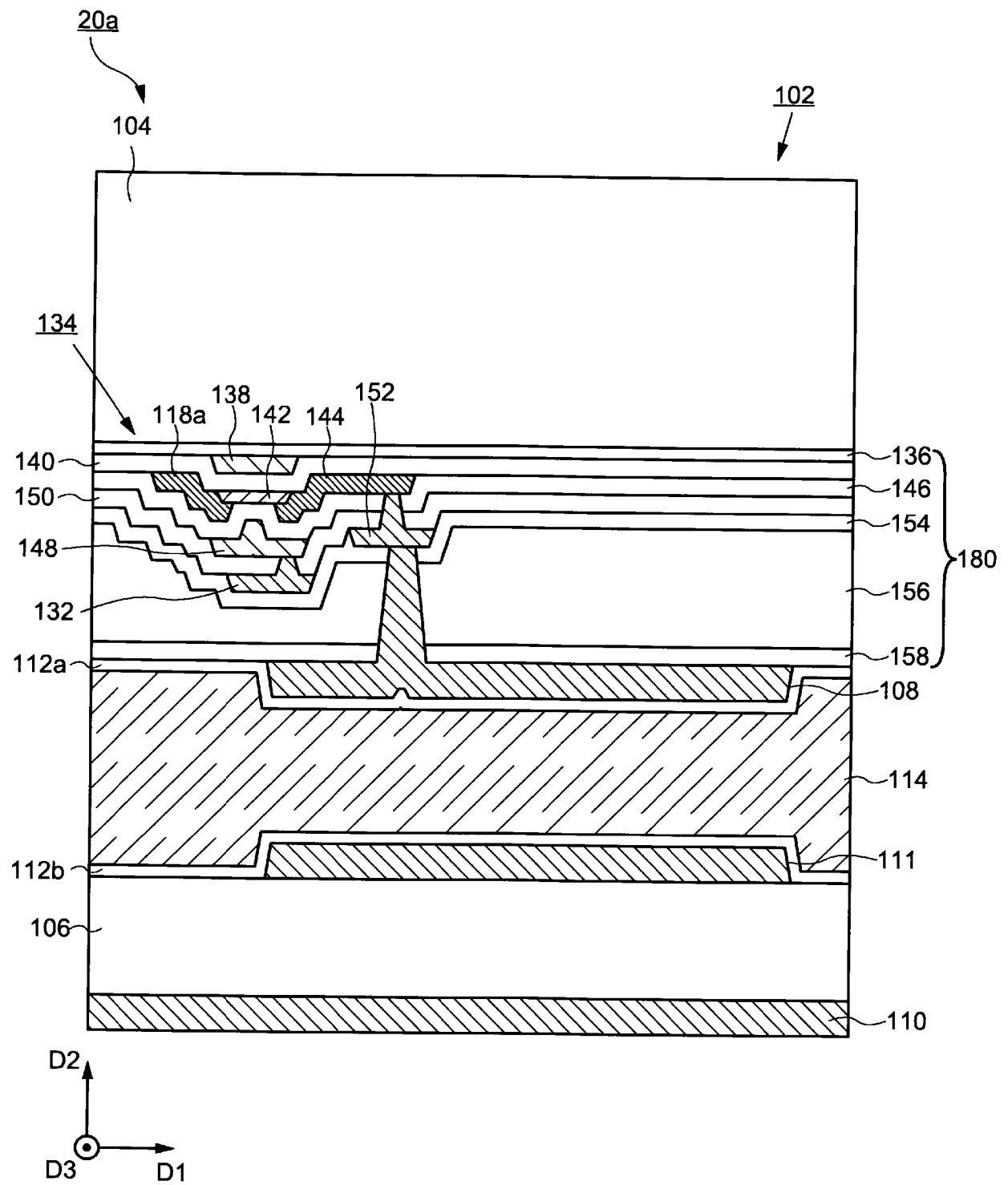
[図7]



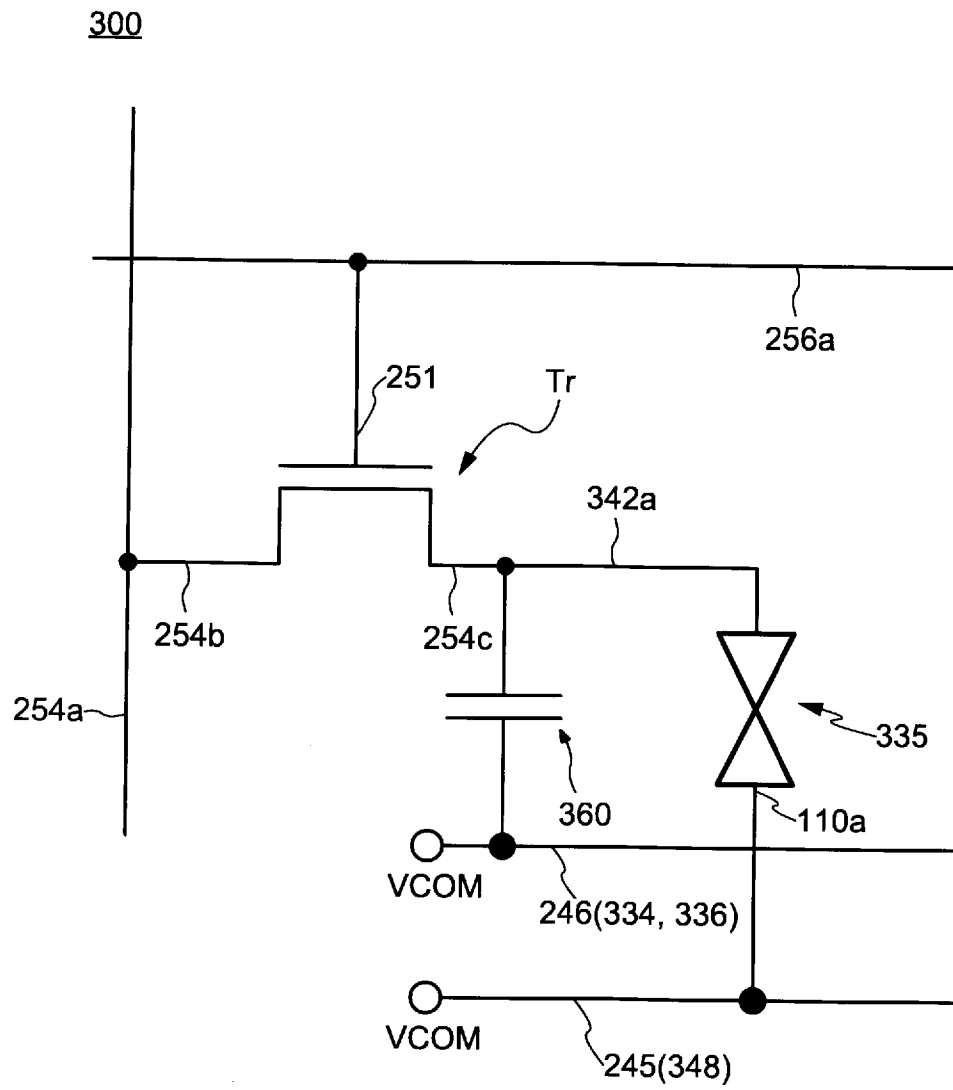
[図8]



[図9]

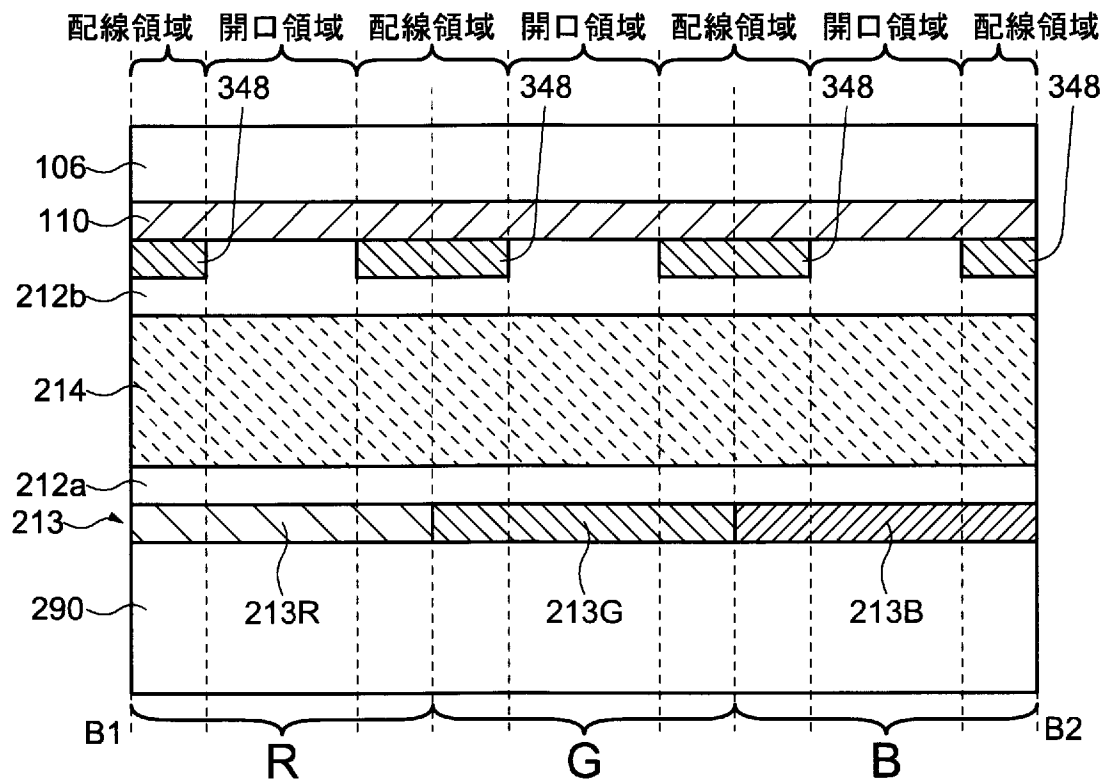


[図12]

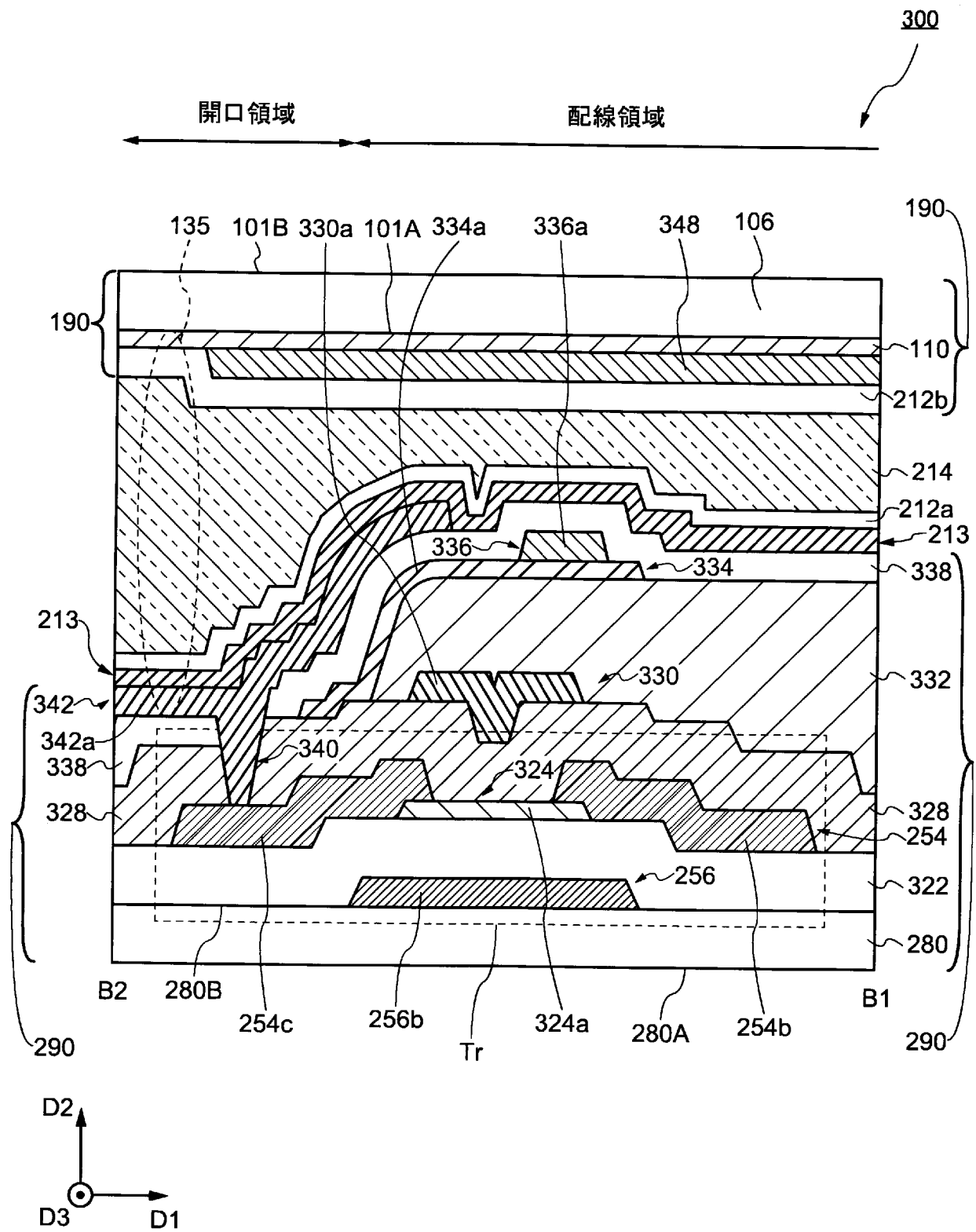


[図13]

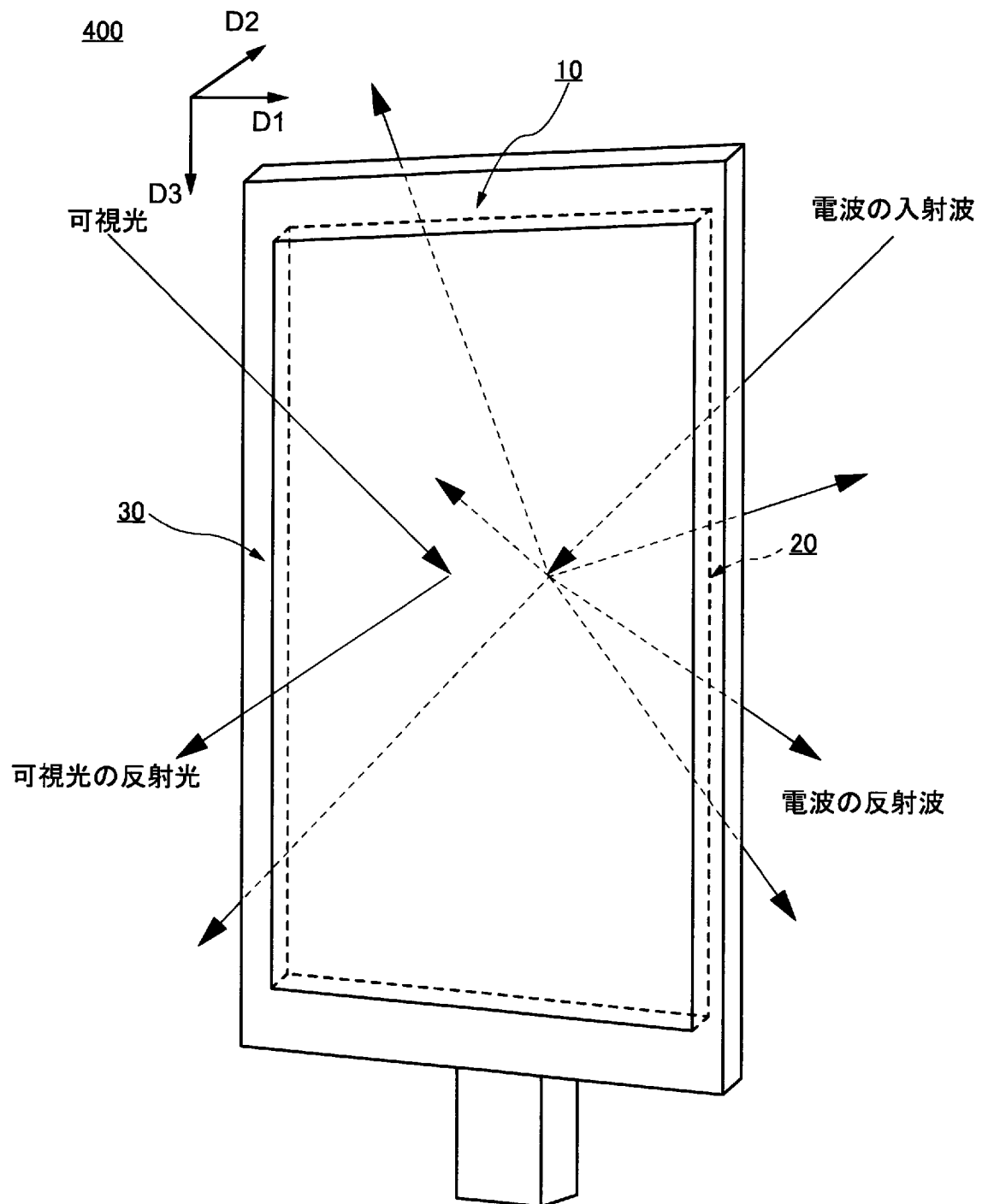
30



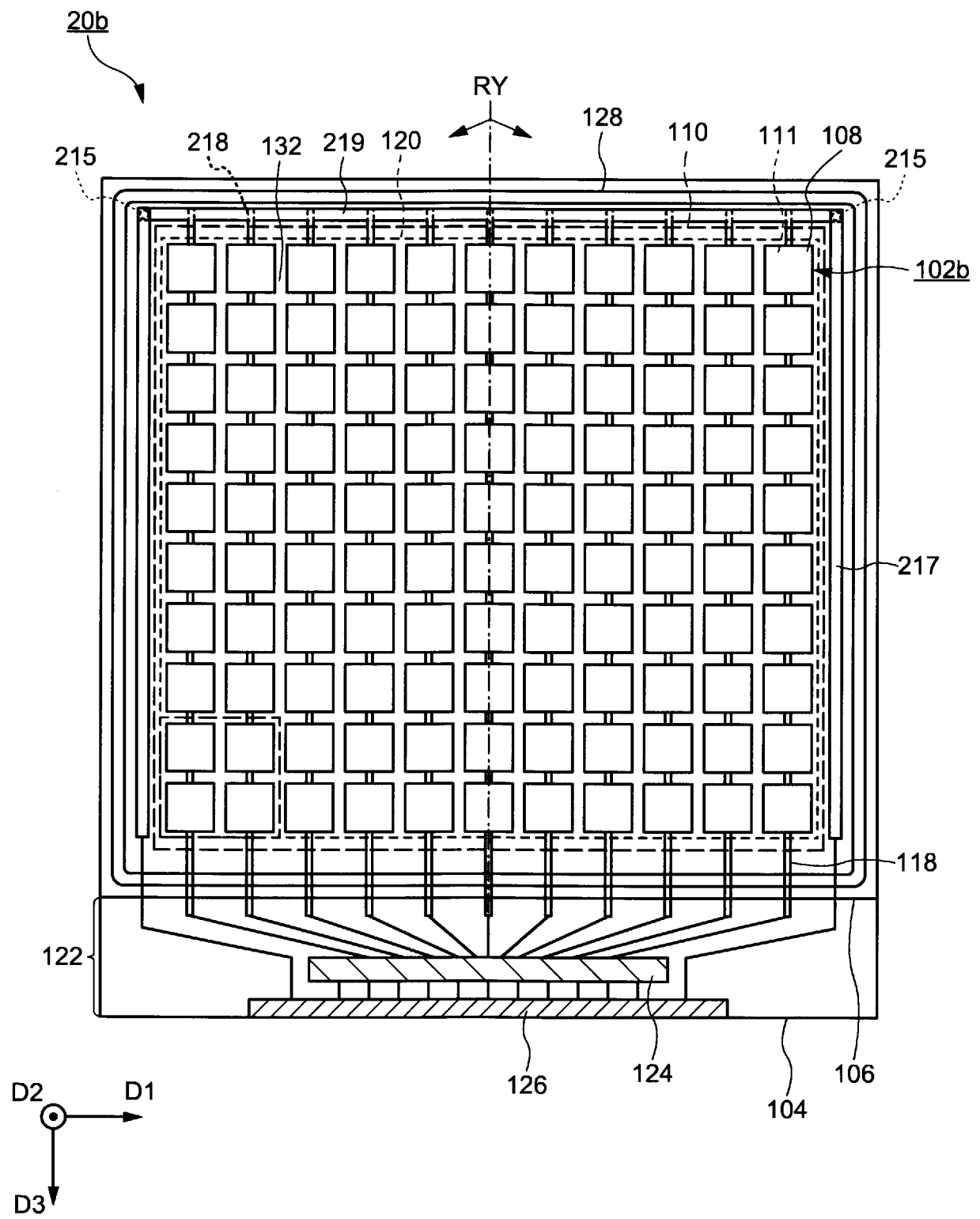
[図14]



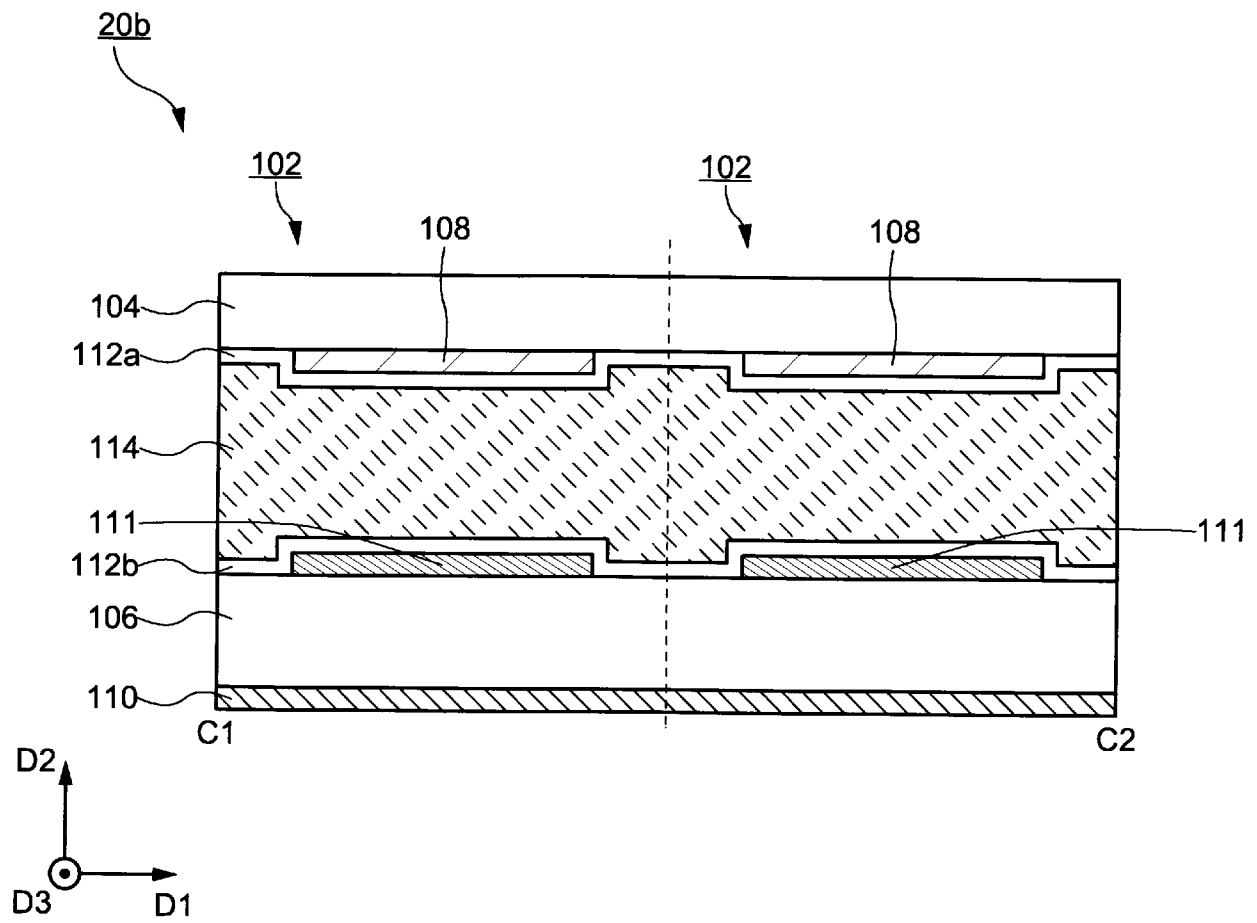
[図15]



[図16]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/028266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01Q 15/14**(2006.01)i; **G02F 1/13**(2006.01)i; **G02F 1/1333**(2006.01)i

FI: H01Q15/14 Z; G02F1/13 505; G02F1/1333

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)

H01Q15/14; G02F1/13; G02F1/1333

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2021/251169 A1 (AGC INC) 16 December 2021 (2021-12-16)	1-12
P, A	WO 2023/140243 A1 (JAPAN DISPLAY INC) 27 July 2023 (2023-07-27)	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 October 2023

Date of mailing of the international search report

17 October 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/028266

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/251169	A1	16 December 2021	TW	202213298 A
WO	2023/140243	A1	27 July 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01Q 15/14(2006.01)i; G02F 1/13(2006.01)i; G02F 1/1333(2006.01)i FI: H01Q15/14 Z; G02F1/13 505; G02F1/1333		
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）） H01Q15/14; G02F1/13; G02F1/1333 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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
A	WO 2021/251169 A1 (AGC株式会社) 16.12.2021 (2021 - 12 - 16)	1-12
P, A	WO 2023/140243 A1 (株式会社ジャパンディスプレイ) 27.07.2023 (2023 - 07 - 27)	1-12
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 “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 06.10.2023	国際調査報告の発送日 17.10.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 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） 岸田 伸太郎 5K 9183 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	

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/JP2023/028266

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2021/251169	A1	16.12.2021	TW	202213298	A	
WO	2023/140243	A1	27.07.2023	(ファミリーなし)			