

(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
2023年12月28日(28.12.2023)



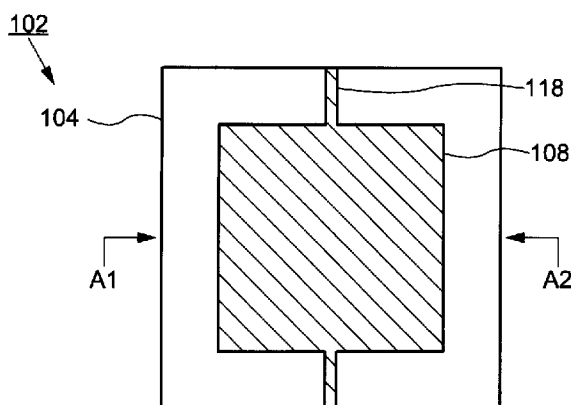
(10) 国際公開番号

WO 2023/248584 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 15/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/014623
- (22) 国際出願日: 2023年4月10日(10.04.2023)
- (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 2022-099604 2022年6月21日(21.06.2022) 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: 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
- (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 損保ジャパン蒲田ビル9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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,

(54) Title: RADIO WAVE REFLECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 電波反射装置



(57) Abstract: This radio wave reflection device is provided with a patch electrode, a common electrode, a liquid crystal layer sandwiched between the patch electrode and the common electrode, and a metal film disposed on the opposite side of the common electrode from the liquid crystal layer side, wherein the metal film is disposed to be separate from the common electrode and the patch electrode is disposed to overlap the metal film. Provided that a value obtained by multiplying the distance T between the common electrode and the metal film by a wavelength λ of a radio wave radiated to the patch electrode is x, x may be 0.02-0.34. Further, x may be 0.10-0.22.

(57) 要約: 電波反射装置は、パッチ電極と、コモン電極と、パッチ電極とコモン電極に挟まれる液晶層と、コモン電極の液晶層側とは反対側に配置される金属膜と、を有し、金属膜は、コモン電極と離れて配置され、パッチ電極は金属膜と重なるように配置される。コモン電極と金属膜との間の距離Tとパッチ電極に照射される電波の波長 λ を掛け合わせた値をxとし、xは、0.02以上0.34以下であってもよい。さらに、xは、0.10以上0.22以下であってもよい。

WO 2023/248584 A1

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))

明 細 書

発明の名称：電波反射装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態の一つは、電波反射装置に関する。

背景技術

[0002] 電氣的に指向性を制御できるフェーズドアレイアンテナ (Phased Array Antenna) 装置に使用する移相器として、液晶を利用した移相器の開発が行われている (特許文献1および特許文献2参照)。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平11-103201号公報
特許文献2：特表2019-530387号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] フェーズドアレイアンテナ装置では、移相器が接続されたアンテナ素子を1次元または2次元で並べられており、隣り合ったアンテナ素子に入力する信号の位相差を一定となるように液晶の誘電率を調整する必要がある。また、液晶を利用して反射方向を制御できる反射板の検討も行われている。この反射板も反射電極 (パッチ電極) が1次元または2次元方向に並べた構造であり、各電極部の液晶誘電率を電圧により調整して反射位相を制御することで電波の反射方向を任意の方向に設定ができる。反射板の反射振幅は高い方が好ましいが、液晶を用いた反射板では反射振幅が小さいという問題がある。

[0005] このような問題に鑑み本発明の一実施形態は、新規な構造を有する電波反射装置を提供することを課題の一つとする。また、反射利得の高い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

[0006] 本発明の一実施形態に係る電波反射装置は、パッチ電極と、コモン電極と、パッチ電極とコモン電極に挟まれる液晶層と、コモン電極の液晶層側とは反対側に配置される金属膜と、を有し、金属膜は、コモン電極と離れて配置され、パッチ電極は金属膜と重なるように配置される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置に用いられる反射板ユニットセルの平面図を示す。

[図1B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置に用いられる反射板ユニットセルの断面構造を示す。

[図2A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置に用いられる反射板ユニットセルが動作するときのパッチ電極とコモン電極との間に電圧が印加されない状態を示す。

[図2B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置に用いられる反射板ユニットセルが動作するときのパッチ電極とコモン電極との間に電圧が印加された状態を示す。

[図3]本実施例による電波反射装置のコモン電極と金属膜との間の距離に対する反射振幅を測定した結果を示す。

[図4]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の反射板ユニットセルの断面構造を示す。

[図5]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の反射板ユニットセルの断面構造を示す。

[図6]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の構成を示す。

[図7]本発明の一実施形態に係る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8]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の構成を示す。

[図9]本発明の一実施形態に係る電波反射装置における反射板ユニットセルの断面構造を示す。

発明を実施するための形態

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] <第1実施形態>

1. 反射板ユニットセル

図1A及びBは、本発明の一実施形態に係る電波反射装置に用いられる反射板ユニットセル102を示す。図1Aは、反射板ユニットセル102を上方（電波が入射する側）からみたときの平面図を示し、図1Bは平面図に示すA1-A2間の断面図を示す。

[0011] 図1A及びBに示すように、反射板ユニットセル102は、基板104と基板106、パッチ電極108、コモン電極110、第1配向膜112a、第2配向膜112b、液晶層114、金属膜116を含む。パッチ電極108は、基板104に設けられ、コモン電極110は、基板106に設けられる。パッチ電極108とコモン電極110は対向するように配置され、パッチ電極108とコモン電極110に挟まれる液晶層114が配置される。パ

タッチ電極108と液晶層114との間に第1配向膜112aが基板104に設けられ、コモン電極110と液晶層114との間に第2配向膜112bが基板106に設けられる。

[0012] 基板106は、第1面106aと第1面106aとは反対に第2面106bを有する。第1面106aには、コモン電極110が設けられ、第2面106bには、金属膜116が設けられる。金属膜116は、コモン電極110の液晶層114側とは反対側に配置され、また、コモン電極110と離れて配置される。このとき、第1面106aと第2面106bとの間の距離および／またはコモン電極110と金属膜116との間の距離をTとする。また、金属膜116は、パッチ電極108と重なるように配置され、コモン電極110と同じまたはそれより広い面積を有するように形成されている。

[0013] パッチ電極108は、照射される電波の垂直偏波および水平偏波に対して対称となる形状を有していることが好ましく、平面視で正方形または円形の形状を有する。図1Aは、パッチ電極108が平面視で正方形である場合を示す。コモン電極110の形状には特に制限はなく、パッチ電極108より広い面積を有するように基板106に広がる形状を有する。パッチ電極108およびコモン電極110に用いる材料は、例えば、導電性を有する金属、金属酸化膜等を用いて形成される。

[0014] また、基板104には、第1配線118が設けられてもよく、パッチ電極108と直接または電氣的に接続される。第1配線118は、パッチ電極108に制御信号を印加するときに用いることができる。また、第1配線118は、複数の反射板ユニットセルが配列する場合、例えば、パッチ電極108とそれに隣接するパッチ電極108とを接続するときに用いることができる。

[0015] 図1AおよびBには示されないが、基板104と基板106とは、シール材により貼り合わされる。このとき、基板104と基板106との間隔は20~100 μ mであり、例えば、50 μ mの間隔を有する。基板104と基板106との間には、パッチ電極108、コモン電極110、第1配向膜1

12a、第2配向膜112bが設けられるため、正確には基板104と基板106の各々に設けられた第1配向膜112a及び第2配向膜112bの間隔が液晶層114の厚さとなる。なお、図1Bには図示されないが、基板104と基板106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いてもよい。

[0016] パッチ電極108には液晶層114の液晶分子の配向を制御する制御信号が印加される。金属電極116は、これら信号の供給とは独立して電位が供給され、フローティング状態である。制御信号は直流電圧の信号、または正の直流電圧と負の直流電圧が交互に反転する極性反転信号である。コモン電極110は、接地または極性反転信号の中間レベルの電圧が印加される。パッチ電極108に制御信号が印加されることで液晶層114に含まれる液晶分子の配向状態が変化する。液晶層114には誘電率異方性を有する液晶材料が用いられる。例えば、液晶層114として、ネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、ディスコティック液晶を用いることができる。誘電率異方性を有する液晶層114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102は、パッチ電極108に印加する制御信号によって液晶層114の誘電率を変化させることができ、それによって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。

[0017] 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。液晶層114の液晶分子はパッチ電極108に印加される制御信号に応答して液晶分子の配向が変化するが、パッチ電極108に照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、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。

[0018] 図2Aは、パッチ電極108とコモン電極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。このとき、金属膜116は、フローティング状態である。図2A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114aの長軸は、第1配向膜112a及び第2配向膜112bによりパッチ電極108及びコモン電極110の表面に対して水平に配向している。図2Bは、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。ここでも、金属膜116は、フローティング状態である。第2の状態において、液晶分子114aは電界の作用を受けて長軸がパッチ電極108及びコモン電極110の表面に対し垂直に配向する。液晶分子114aの長軸が配向する角度は、パッチ電極108に印加する制御信号の大きさ（対向電極とパッチ電極間の電圧の大きさ）によって、水平方向と垂直方向の中間の方向に配向させることもできる。

[0019] 液晶分子114aが正の誘電率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114aが負の誘電率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。誘電率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の誘電率異方性を利用して、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。

[0020] 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に用いられる。反射板ユニットセル102は、反射波の振幅（反射振幅）が高い方が好ましく、反射板ユニットセル102に照射された電波を完全に反射することが好ましい。しかし、コモン電極110は、パッチ電極108に照射された電波を反射する役割があるが、コモン電極110がその照射された電波を完全には反射しきれない場合がある。ここで、図1Bに示す構造のように、コモン電極110の液晶層114とは反対側に金属膜116を設ける。また、金属膜116をコモン電極110と離して配置する。このように金属膜

116を配置することで、コモン電極110で反射しきれない電波を金属膜116で反射することができる。したがって、反射板ユニットセル102は、反射波の振幅を拡大することができる。

[0021] さらに、図1Bに示す構造のように、コモン電極110の液晶層114側とは反対側にある一定の距離Tを離して金属膜116を設ける。このように金属膜116を設けることで、コモン電極110で反射しきれない電波を金属膜116で反射することができる。ただし、パッチ電極108に照射された電波はコモン電極110または金属膜116にて反射されるため、コモン電極110で反射した電波と金属膜116で反射した電波の反射波の振幅が減衰しないように、コモン電極110と金属膜116との距離Tを検討する必要がある。また、コモン電極110と金属膜116の間には、基板106を設けることができ、基板106の液晶層114側にコモン電極110、その反対側に金属膜116を設けることができる。したがって、基板106は、図1Bで示すように、距離Tは基板106の厚さを示すことができ、また、上述したように基板106の厚さも検討する必要がある。

[0022] 図3は、コモン電極110と金属膜116との距離Tに対する反射振幅を測定した結果を示す。図3に示す測定結果には、図1Bに示す反射板ユニットセル102の構成を有するセル1~3を用いた。セル1~3のパッチ電極108およびコモン電極110には、膜厚1.0 μ mアルミニウムを用い、金属膜116には、膜厚1.0 μ mのアルミニウム(A1)を用いた。パッチ電極108の大きさは、セル1に2.80mm角、セル2に2.85mm角、セル3に2.90mm角をそれぞれ用いた。基板104および基板106には、ガラス基板を用いた。セル1~3のパッチ電極に照射される電波は、周波数28GHzの空気中において波長(λ)10.7mmとした。

[0023] ここで、コモン電極110と金属膜116との間の距離Tとパッチ電極108に照射される電波の波長 λ を掛け合わせた値、距離T \times λ をxとする。

[0024] セル1~3を、x(距離T \times λ)=0.00(距離T=0.00mm)、0.11(距離T=0.50mm)、0.22(距離T=1.00mm)に

て、反射波の振幅（d B）をそれぞれ測定した。x = 0 の測定には、金属膜 1 1 6 が形成されていない反射ユニットセルを用いた。また、反射振幅（反射波の振幅）の測定には、ベクトルネットワークアナライザ（MS 4 6 5 2 2 B、アンリツ社製）により行った。

[0025] 図 3 に示すグラフおよび表 1 から、反射振幅が x に依存して変化することが判る。また、反射振幅は -1 0 d B 以上であることが好ましく、図 3 に示すグラフおよび表 1 より、x（距離 T × λ）が 0. 1 1 および 0. 2 2 のとき、セル 1 ~ 3 において -1 0 d B 以上の反射振幅が得られることがわかる。また、測定結果より得られるカーブフィッティング（図 3 に示す点線）から、-1 0 d B 以上の反射振幅が得られる x は、0. 0 2 以上 0. 3 4 以下であることがわかる。したがって、x は、0. 0 2 以上 0. 3 4 以下であることが好ましく、さらに、0. 1 0 以上 0. 2 2 以下であることが好ましい。距離 T をこのような x の範囲にて設定することで、反射板ユニットセル 1 0 2 は、反射波の振幅をさらに拡大することができる。

[0026] [表 1]

No.	x（距離 T × λ）	反射振幅（d B）
セル 1	0. 00	-12. 0
	0. 11	-7. 5
	0. 22	-6. 0
セル 2	0. 00	-12. 5
	0. 11	-6. 8
	0. 22	-8. 0
セル 3	0. 00	-12. 5
	0. 11	-5. 8
	0. 22	-7. 2

[0027] 図 4 は、金属膜 1 1 6 が、基板 1 1 7 に金属膜 1 1 6 を有する一例を示す。具体的には、基板 1 1 7 が、基板 1 0 6 側に基板 1 0 4 と対向して設けられる例を示す。基板 1 1 7 には、金属膜 1 1 6 が設けられており、基板 1 0 6 と基板 1 1 7 との間に金属膜 1 1 6 が配置されるように貼り合わされる。この貼り合わせにより、基板 1 0 6 に設けられているコモン電極 1 1 0 と基板 1 1 7 に設けられた金属膜 1 1 6 との間の距離 T が基板 1 0 6 の厚さとなる。基板 1 1 7 は、基板 1 0 4 や基板 1 0 6 と同様の基板を用いることがで

きる。

[0028] 図4では、基板117に金属膜116を設けた例を示したが、電波反射性を基板117に備えればよく、例えば、アルミニウムやアルミニウム合金のような電波反射性を有する箔等を、金属膜116を設けた基板117の代わりに用いることができる。

[0029] このように、金属膜116を基板106とは別の基板117に設ける構成を有することで、反射板ユニットセル102の作製工程と同時に金属膜116の形成工程を進めることができるため、反射板ユニットセル102の作製の時間を短縮することができる。

[0030] 図5は、反射板ユニットセル102を保持するフレーム119が金属膜116の機能を有する一例を示す。具体的には、反射板ユニットセル102に、電波反射性を有する材料を用いたフレーム119が基板106に直面して設けられる例を示す。

[0031] 図5に示すように、フレーム119は、図5に示すように基板106に直面するように、コモン電極110の液晶層114の反対側に配置される。また、フレーム119は、基板104と基板106を保持している。また、フレーム119は、パッチ電極108の照射される電波とコモン電極110及び金属膜116で反射した電波が通る開口119aが設けられる。開口119aは、図5では、断面視においてパッチ電極108の幅より大きい幅を有する。さらに、後述する電波反射装置100aや100bにフレーム119を用いる場合は、複数の反射板ユニットセル102が用いられるが、反射板ユニットセル102のそれぞれに開口119aを設けるのではなく、電波反射装置100aや100bの大きさに応じて、ある数の反射板ユニットセル102に対し一つずつ設ければよい。ただし、開口119aの数は、制限されない。

[0032] 上述したように、金属膜116を設けずにフレーム119を設けることで、電波反射装置100の作製工程において、金属膜116の形成工程を省略することができる。また、金属膜116の膜厚以上の厚みを有するフレーム

119を設けることで、容易に金属膜116と同等またはそれ以上の反射波の振幅を得ることができる。

[0033] 本実施形態によれば、パッチ電極108とコモン電極110との間に液晶層114を有し、パッチ電極108と対向してコモン電極110側にパッチ電極108と重なるように配置される金属膜116有することで、反射板ユニットセル102の反射波の振幅を拡大することができ、パッチ電極108に照射した電波に対するリターンロス（照射電波に対する減衰率）を少なくすることができる。したがって、電波反射装置100の反射利得は高くなる。

[0034] さらに、本実施形態によれば、金属膜116を、コモン電極110を設ける基板106と異なる基板117に設け、または電波反射性を有するフレーム119を基板106に金属膜116またはフレーム119を直面させることで、反射板ユニットセル102にフレーム119を後付けすることができる。これらの後付けにより、反射板ユニットセル102の作製工程の簡略化や時間短縮を可能とすることができる。

[0035] 2. 電波反射装置

次に、反射板ユニットが集積された電波反射装置の構成を示す。

[0036] 2-1. 電波反射装置A（一軸反射制御）

図6は、本発明の一実施形態に係る電波反射装置100aの構成を示す。電波反射装置100aは反射板120を有する。反射板120は複数の反射板ユニットセル102により構成される。複数の反射板ユニットセル102は、例えば、第1方向（図6に示すX軸方向）及び第1方向に交差する第2方向（図6に示すY軸方向）に配列される。反射板ユニットセル102は、パッチ電極108が電波の入射面に向くように配置される。反射板120は平板状であり、この平板状の面内に複数のパッチ電極108がマトリクス状に配列される。

[0037] 電波反射装置100は、一つの基板104に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。図6に示すように、電波反射装置100

は、複数のパッチ電極 108 が配列された基板 104 と、コモン電極 110 および金属膜 116 が設けられた基板 106 とが重ねて配置され、2つの基板間に液晶層（図示されず）が設けられた構造を有する。このとき、基板 106 は、コモン電極 110 が設けられる面が図示されない液晶層に向けられる。反射板 120 は、複数のパッチ電極 108、コモン電極 110 および金属膜 116 が重畳する領域に形成される。反射板 120 の断面構造は、個々のパッチ電極 108 について見れば、図 1 B に示す反射板ユニットセル 102 の構造と同じである。ここで、図 6 では、金属膜 116 は、シール材 128 より内側に、平面視において反射板 120 と重畳し配置されているが、反射板 120 より広くまた重畳して設けられていればよく、シール材 128 より外側に広がるように設けられてもよい。基板 104 と基板 106 とはシール材 128 で貼り合わされており、図示されない液晶層はシール材 128 の内側の領域に設けられる。

[0038] なお、金属膜 116 を設けず、図 5 に示したように、フレーム 119（図示されない）を設けることができる。フレーム 119 は反射板 120 が露出されるように設けられ、フレーム 119 の開口部 119a は、反射板 120 と重畳する。図示されないフレーム 119 は、電波反射装置 100a に搭載される構造物を保護および保持するよう設けることができる。図示されないフレーム 119 は、基板 104 と基板 106 を取り囲み、断面視において基板 104 と基板 106 を挟持するよう配置される。このとき、フレーム 119 の開口 119a は、電波反射装置 100a またはパッチ電極 108 の大きさに応じて単数または複数設ければよい。

[0039] 基板 104 は、基板 106 と対向する領域に加え、基板 106 より外側に広がる周辺領域 122 を有する。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。第 1 駆動回路 124 はパッチ電極 108 に制御信号を出力する。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、図示されないフレキシブルプリント回路基板が接続される。端子部 126 には第 1 駆動回路 124 を制御する信号が入力される。

- [0040] 上記のように、基板104には複数のパッチ電極108が第1方向（X軸方向）及び第2方向（Y軸方向）に配列される。また、基板104には第2方向（Y軸方向）に伸びる複数の第1配線118が配設される。複数の第1配線118のそれぞれは、第2方向（Y軸方向）に配列する複数のパッチ電極108と電氣的に接続される。別言すれば、第2方向（Y軸方向）に配列する複数のパッチ電極108は第1配線118により連結される。反射板120は、第1配線118によって連結された一列のパッチ電極アレイが第1方向（X軸方向）に複数個配列された構成を有する。
- [0041] 反射板120に配設された複数の第1配線118は、周辺領域122に伸びて第1駆動回路124と接続される。第1駆動回路124は、パッチ電極108に印加する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可能である。これにより、反射板120では、第1方向（X軸方向）及び第2方向（Y軸方向）に配列された複数のパッチ電極108に対し、列ごと（第2方向（Y軸方向）に配列されたパッチ電極108ごと）に制御信号が印加される。
- [0042] 電波反射装置100aは、第2方向（Y軸方向）に配列された複数のパッチ電極108の組ごとに制御信号が印加され、それにより反射板120に入射した電波の反射波の反射方向を制御することができる。すなわち、電波反射装置100aは、反射板120に照射された電波を、第2方向（Y軸方向）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。
- [0043] 図7は、2つの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。第1反射板ユニットセル102aと第2反射板ユニットセル102bに同じ位相で電波が入射した場合において、第1反射板ユニットセル102aと第2反射板ユニットセル102bに異なる制御信号（ $V_1 \neq V_2$ ）が印加されているために、第1反射板ユニットセル102aに比べ第2反射板ユニットセル102bによる反射波の位相変化が大きい

場合を示す。その結果、第1反射板ユニットセル102aで反射した反射波R1の位相と、第2反射板ユニットセル102bで反射した反射波R2の位相が異なり（図7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。

[0044] なお、図7において、第2方向（Y軸方向）に配列される複数のパッチ電極108は第1配線118により電氣的に接続されて電氣的に等電位となるため、複数の分割された形状ではなく第2方向（Y軸方向）に連続する帯状の電極に置き換えることも考えられる。しかし、パッチ電極108の寸法は反射する電波の波長によって適切な範囲があるため、帯状の電極形状にすると狙いの波長に対して感度が低下し、垂直偏波及び水平偏波に対する振る舞いが異なってしまふ。そのため、図7に示すように、パッチ電極108を垂直偏波及び水平偏波に対して対称となる形状（図7は正方形を示すが円形であってもよい）としてアレイ状に配置し、反射軸RYに平行に配列する複数のパッチ電極108を第1配線118で接続する構造とすることが好ましい。

[0045] 2-2. 電波反射装置B（二軸反射制御）

第2実施形態に示す電波反射装置100aは反射軸RYが一軸であるため、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。これに対し本実施形態は、二軸反射制御をすることができる電波反射装置100bの一例を示す。以下の説明においては第2実施形態と相違する部分を中心に説明を行う。

[0046] 図8は、本実施形態に係る電波反射装置100bの構成を示す。以下の説明では、図5に示す電波反射装置100aと相違する部分を中心に説明する。

[0047] 電波反射装置100bは、反射板120に第2方向（Y軸方向）に延伸する複数の第1配線118に加え、第1方向（X軸方向）に延伸する複数の第2配線132を有する。複数の第1配線118と複数の第2配線132は図示されない絶縁層を挟んで交差するように配置される。複数の第1配線11

8は第1駆動回路124に接続され、複数の第2配線132は第2駆動回路130に接続される。第1駆動回路124は制御信号を出力し、第2駆動回路130は走査信号を出力する。

[0048] 図8は、4つのパッチ電極108と、2つの第1配線118及び第2配線132の配置を拡大した挿入図を示す。4つのパッチ電極108のそれぞれ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。スイッチング素子134がオンになったパッチ電極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、第1方向（X軸方向）に配列する複数のパッチ電極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。

[0049] 図8に示す電波反射装置100bは、反射板120に照射された電波を、第2方向（Y軸方向）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、第1方向（X軸方向）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、電波反射装置100は、第2方向（Y軸方向）に平行な反射軸VRと、第1方向（X軸方向）に平行な反射軸VHを有するため、反射軸VRを回転軸とした方向、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。

[0050] 図9は、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り、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、第2ゲート電極148が積層された構造を有する。第1ゲート電極138と基板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じ層で第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。

[0051] 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、図示されないが、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と同じ導電層で第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。

[0052] 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の配置に影響を受けずにパッチ電極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。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。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。パッチ電極108の上に第1配向膜112aが設けられる。

[0053] 基板106は、図1Bと同様に、コモン電極110、コモン電極110が設けられる第1面106aと反対に位置する第2面に金属膜116、第2配向膜112bが設けられる。コモン電極110と金属膜116との間の距離Tは、基板106との厚さとすることができる。基板104のスイッチング

素子 134 及びパッチ電極 108 が設けられた面が基板 106 のコモン電極 110 が設けられた面が対向するように配置され、その間に液晶層 114 が設けられる。

[0054] 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。パッチ電極 108 及びコモン電極 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。

[0055] 図 8 に示すように、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、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、第 1 方向 (X 軸方向) に沿って横一列に配列され

るパッチ電極108ごと、又は第2方向（Y軸方向）に沿って縦一列に配列されるパッチ電極108ごとに制御電圧を印加することができ、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。

[0056] 以上のように、本発明の一実施形態に係る電波反射装置100は、反射板120を形成するコモン電極110の液晶層と反対側に形成される金属膜116を有し、コモン電極110とその金属膜116との間の距離Tとパッチ電極108に照射される電波の波長 λ を掛け合わせた値を0.02以上0.34以下または0.10以上0.22以下とすることにより、反射利得を高くすることができる。

[0057] 本発明の一実施形態として例示した電波反射装置及び反射板ユニット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電波反射装置及び反射板ユニットを基にして、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。

[0058] 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

[0059] 100：電波反射装置、100a：電波反射装置、100b：電波反射装置、102：反射板ユニットセル、102a：第1反射板ユニットセル、102b：第2反射板ユニットセル、104：基板、106：基板、106a：第1面、106b：第2面、108：パッチ電極、110：コモン電極、112a：第1配向膜、112b：第2配向膜、114：液晶層、114a：液晶分子、116：金属膜、117：基板、118：第1配線、119：フレーム、119a：開口、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

請求の範囲

- [請求項1] パッチ電極と、
コモン電極と、
前記パッチ電極と前記コモン電極に挟まれる液晶層と、
前記コモン電極の液晶層側とは反対側に配置される金属膜と、を有し、
前記金属膜は、前記コモン電極と離れて配置され、
前記パッチ電極は前記金属膜と重なるように配置される、
電波反射装置。
- [請求項2] 前記コモン電極と前記金属膜との間の距離 T と前記パッチ電極に照射される電波の波長 λ を掛け合わせた値を x とし、
前記 x は、 0.02 以上 0.34 以下である、
請求項 1 に記載の電波反射装置。
- [請求項3] 前記 x は、 0.10 以上 0.22 以下である、
請求項 2 に記載の電波反射装置。
- [請求項4] 前記コモン電極は、接地電位が印加され、
前記金属膜は、フローティング状態である、
請求項 1 に記載の電波反射装置。
- [請求項5] 基板をさらに有し、
前記コモン電極は前記基板の第 1 面に位置し、
前記金属膜は前記基板の第 1 面と反対の第 2 面に位置し、
前記基板は、前記距離 T と同じ厚さを有する、
請求項 2 に記載の電波反射装置。
- [請求項6] 前記液晶層は、複数の前記パッチ電極と前記コモン電極に挟まれる、
請求項 1 に記載の電波反射装置。
- [請求項7] パッチ電極と、
コモン電極と、

前記パッチ電極と前記コモン電極に挟まれる液晶層と、
第1基板と、
第1基板上の金属膜と、を有し、
前記金属膜は、前記パッチ電極と対向して前記コモン電極側に配置され、
前記パッチ電極は前記金属膜と重なるように配置される、
電波反射装置。

[請求項8] 前記コモン電極と前記金属膜との間の距離 T と前記パッチ電極に照射される電波の波長 λ を掛け合わせた値を x とし、
前記 x は、 0.02 以上 0.34 以下である、
請求項7に記載の電波反射装置。

[請求項9] 前記 x は、 0.10 以上 0.22 以下である、
請求項8に記載の電波反射装置。

[請求項10] 前記コモン電極は、接地電位が印加され、
前記金属膜は、フローティング状態である、
請求項7に記載の電波反射装置。

[請求項11] 第2基板をさらに有し、
前記第2基板は前記コモン電極と前記金属膜との間に位置し、
前記第2基板は、前記距離 T と同じ厚さを有する、
請求項8に記載の電波反射装置。

[請求項12] パッチ電極と、
コモン電極と、
前記パッチ電極と前記コモン電極に挟まれる液晶層と、
前記パッチ電極と対向するフレームと、を有する、
電波反射装置。

[請求項13] 前記コモン電極と前記フレームとの間の距離 T と前記パッチ電極に照射される電波の波長 λ を掛け合わせた値を x とし、
前記 x は、 0.02 以上 0.34 以下である、

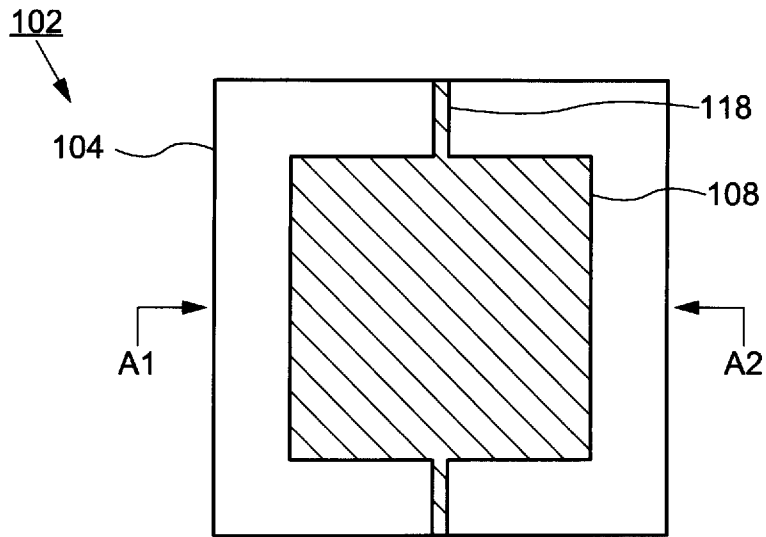
請求項 1 2 に記載の電波反射装置。

[請求項14] 前記 x は、 0.10 以上 0.22 以下である、
請求項 1 3 に記載の電波反射装置。

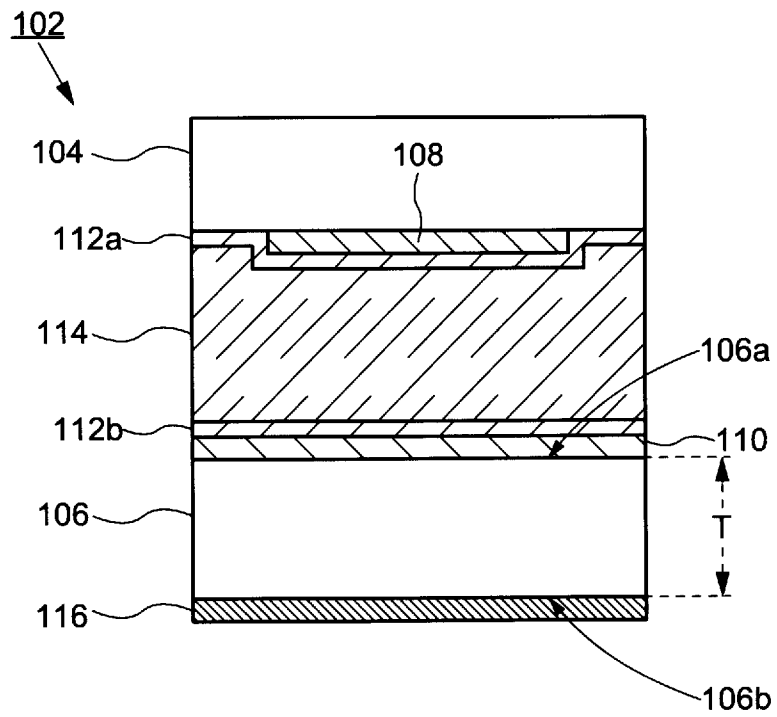
[請求項15] 前記コモン電極は、接地電位が印加され、
前記フレームは、フローティング状態である、
請求項 1 2 に記載の電波反射装置。

[請求項16] 基板をさらに有し、
前記基板は、前記コモン電極と前記フレームとの間に位置し、
前記基板は、前記距離 T と同じ厚さを有する、
請求項 1 3 に記載の電波反射装置。

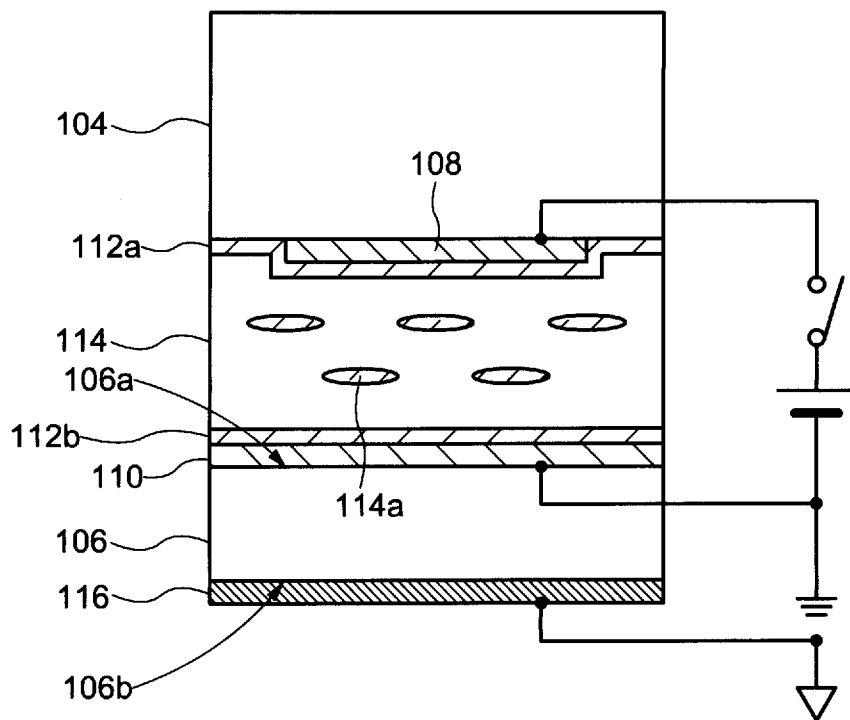
[図1A]



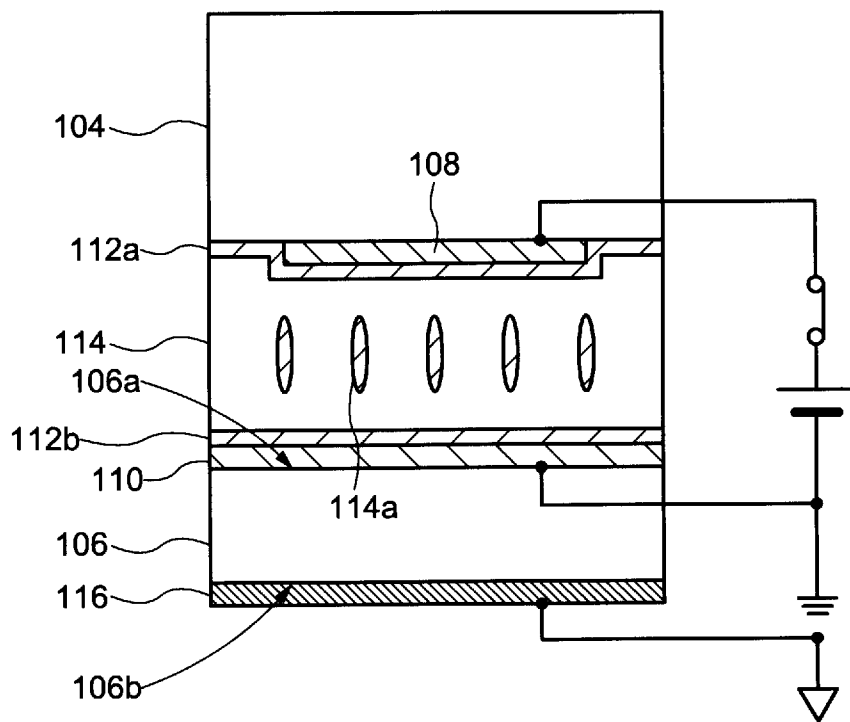
[図1B]



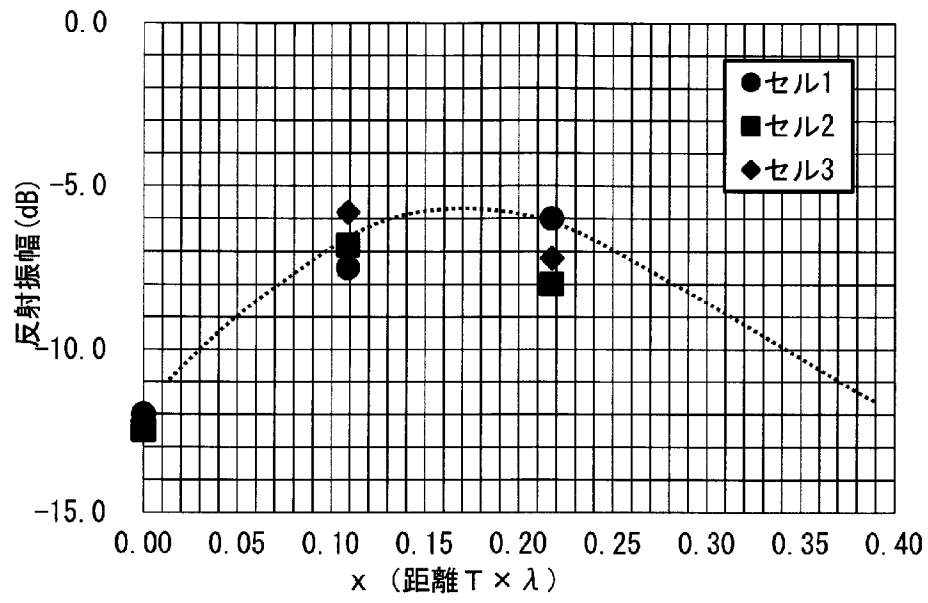
[図2A]



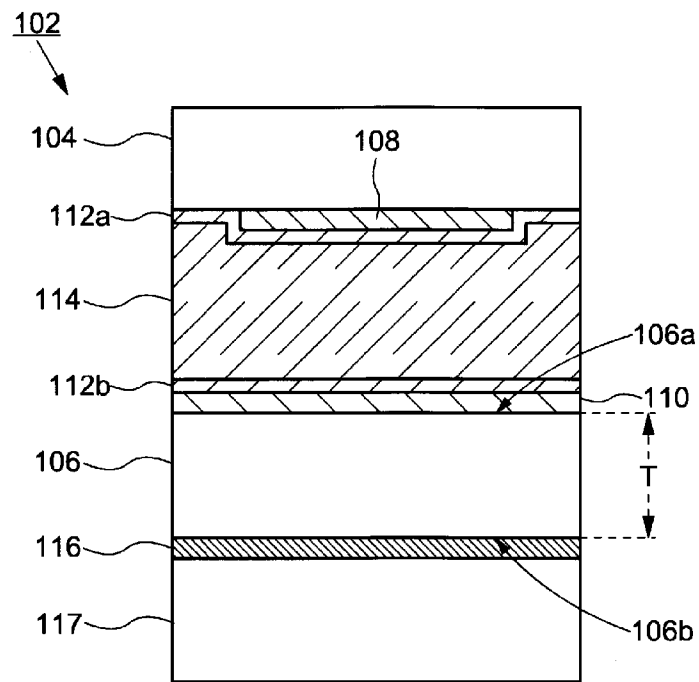
[図2B]



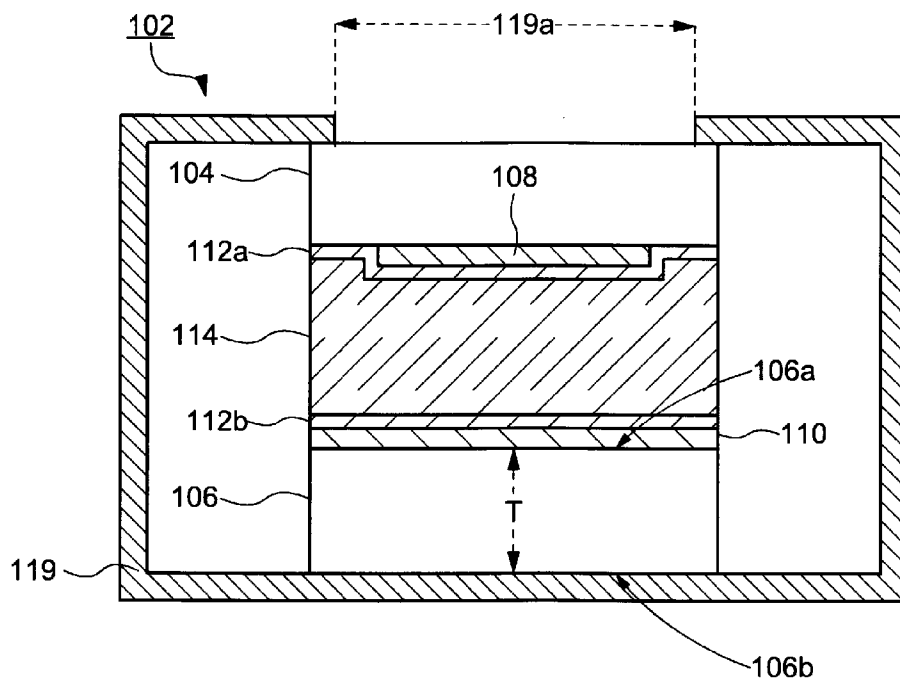
[図3]



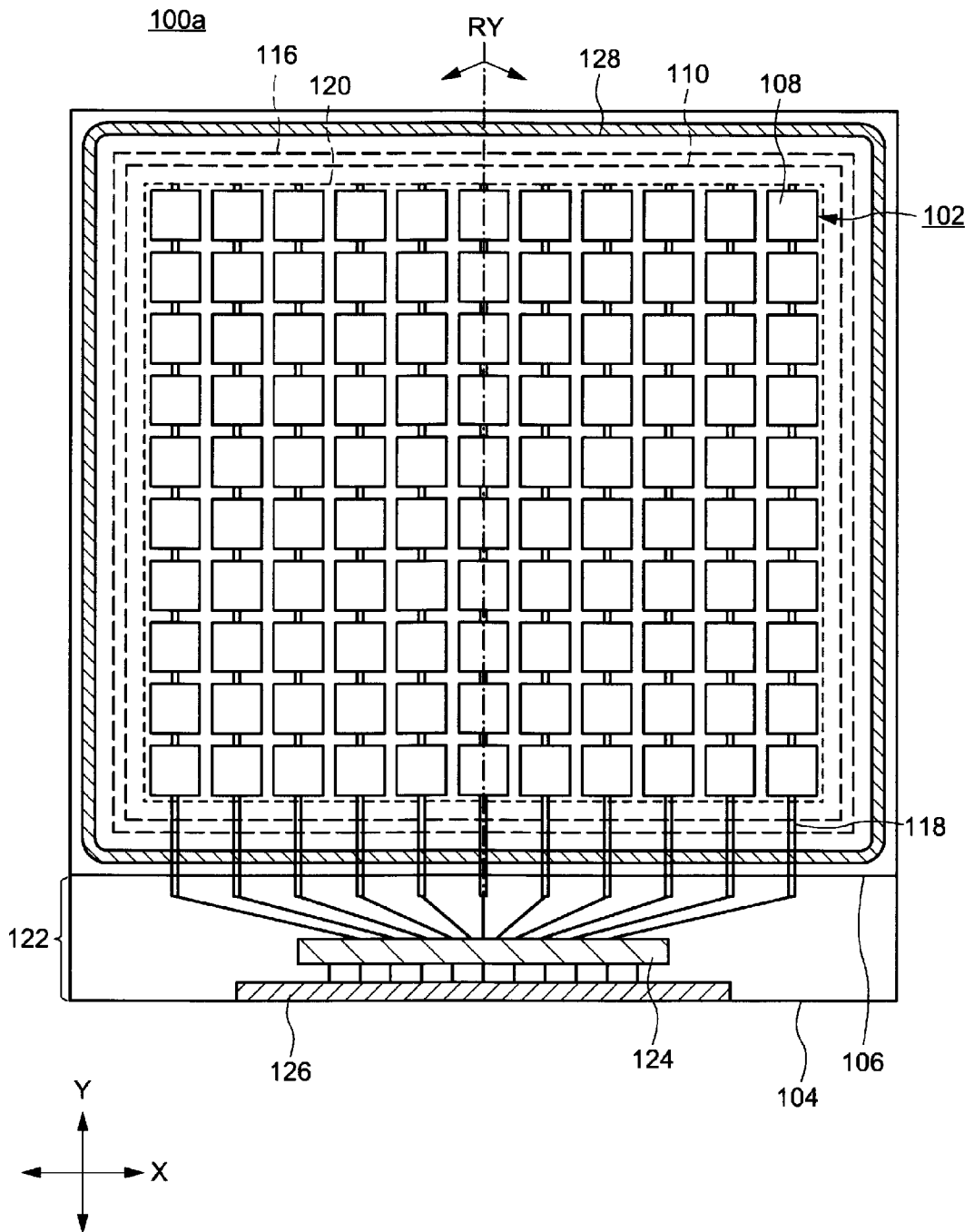
[図4]



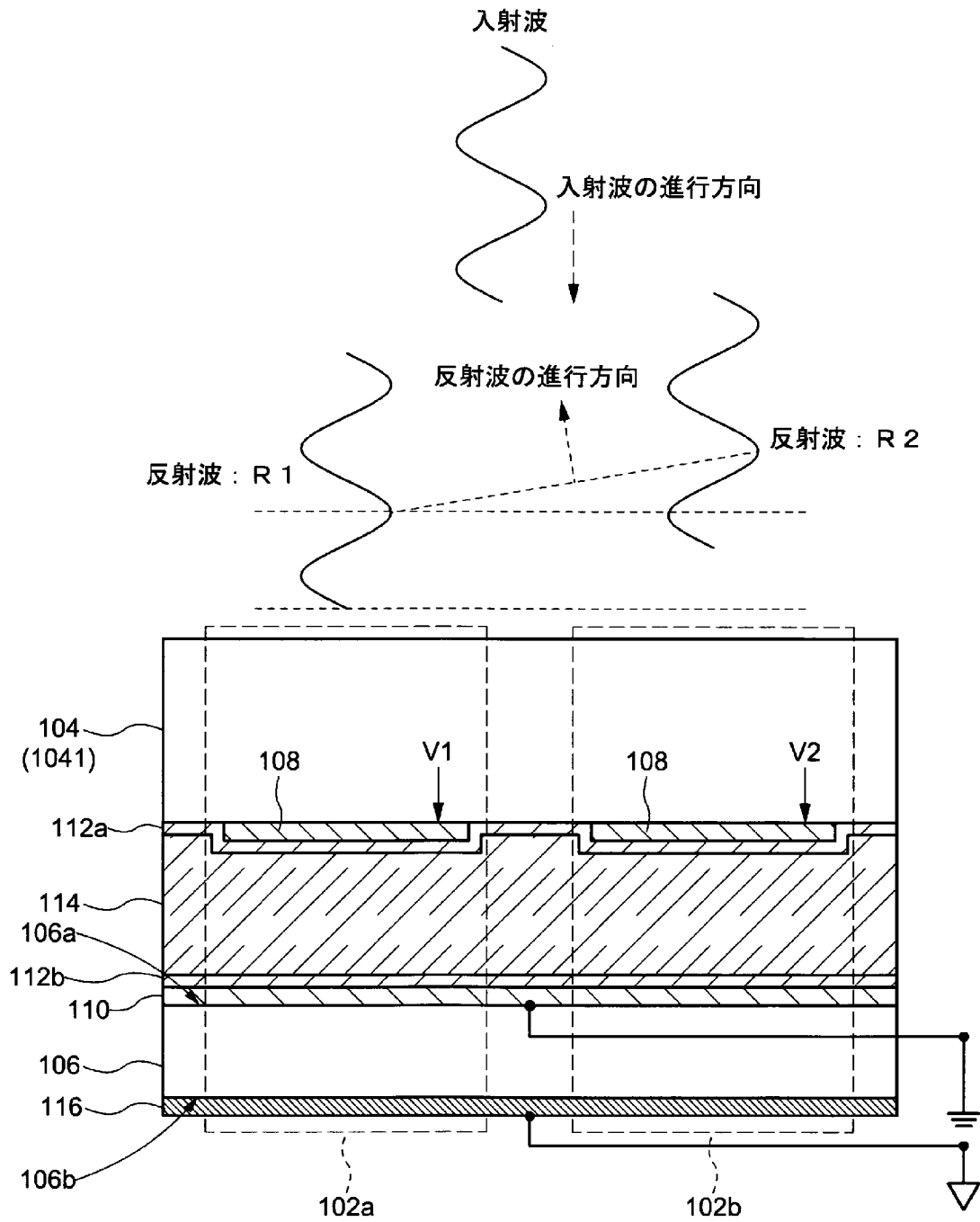
[図5]



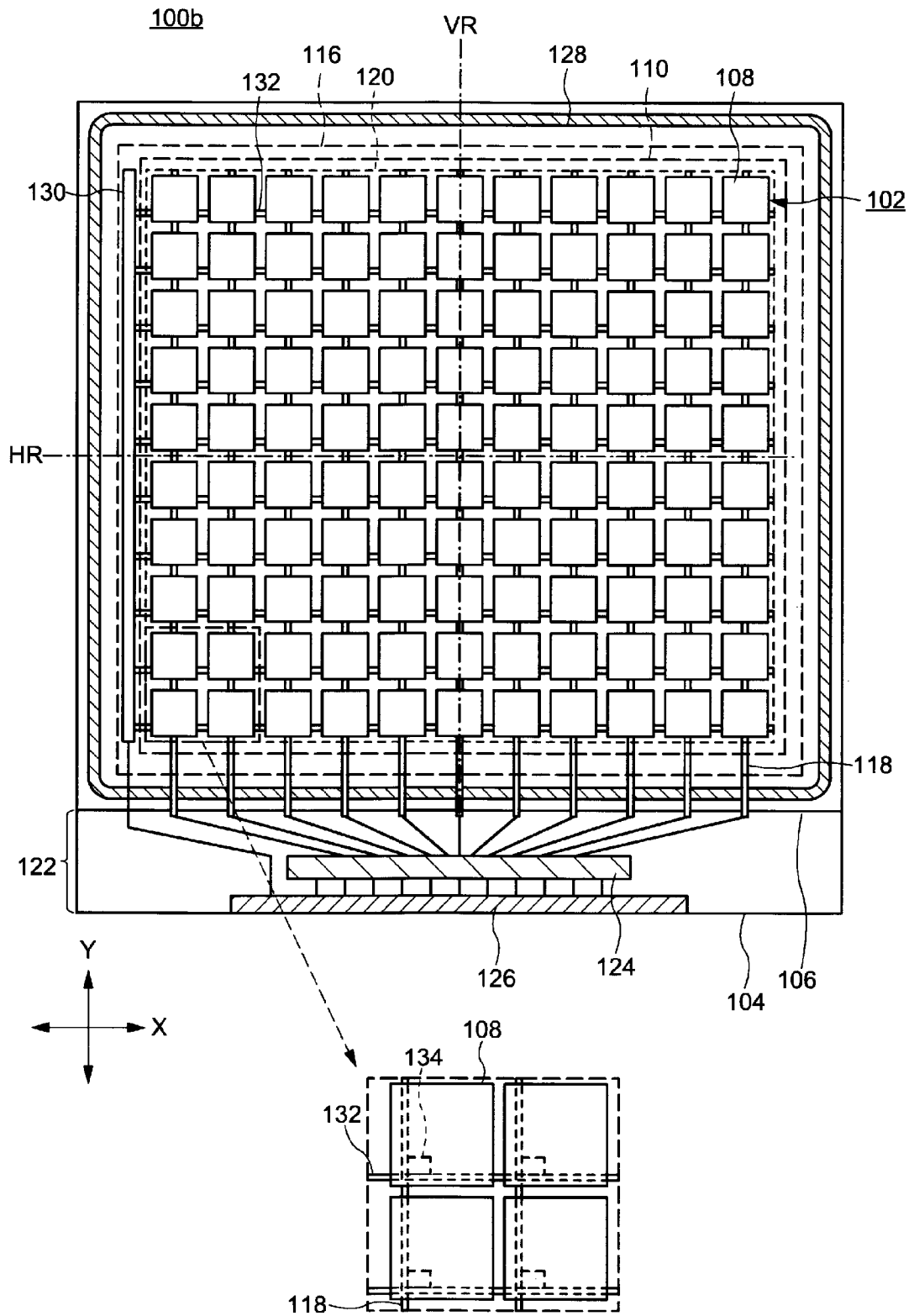
[図6]



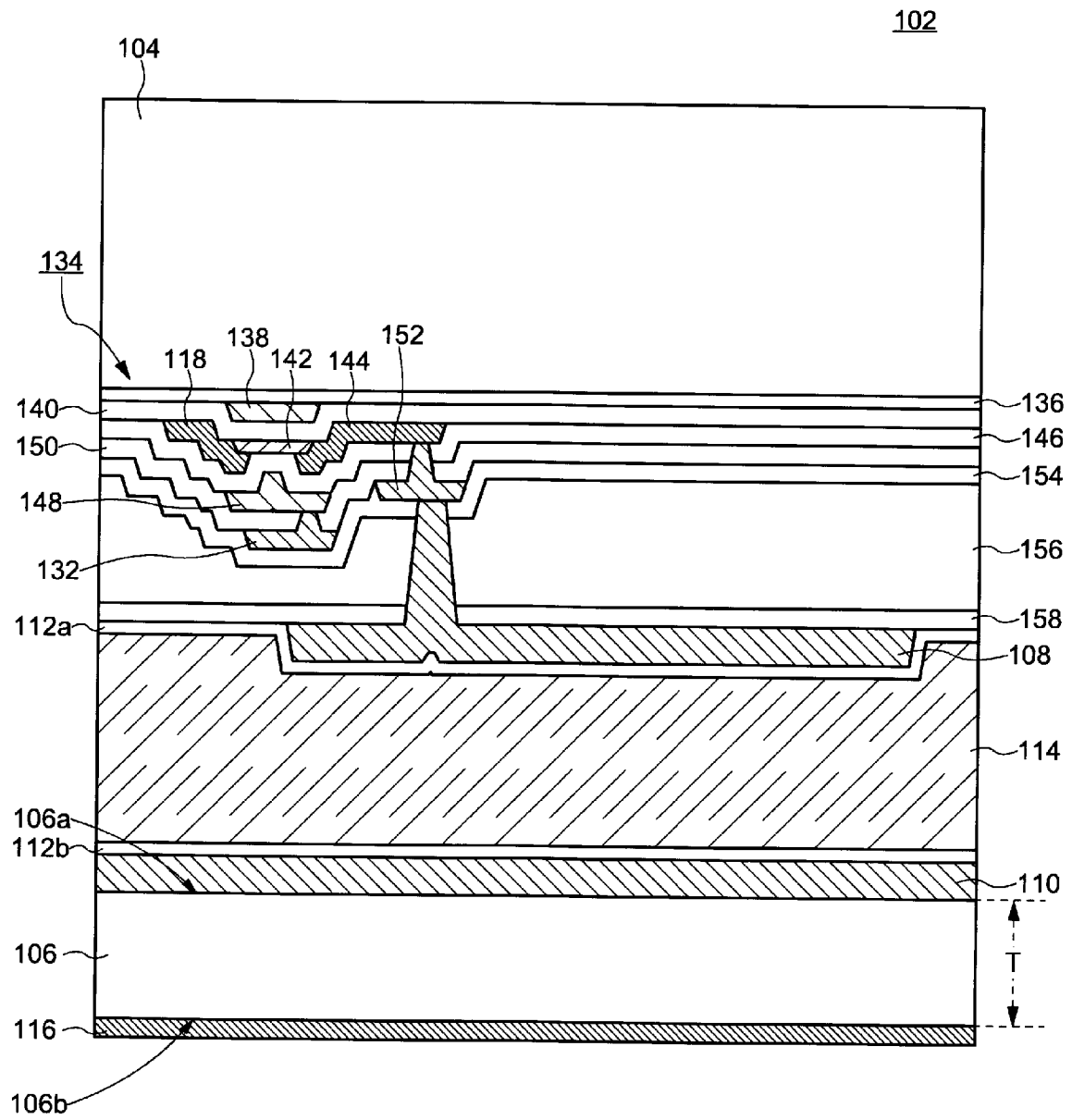
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/014623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01Q 15/14</i> (2006.01)i FI: H01Q15/14 Z		
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		
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.
X	JP 2003-529259 A (HRL LABORATORIES, LIMITED LIABILITY COMPANY) 30 September 2003 (2003-09-30) paragraphs [0005], [0006], [0018]-[0034], fig. 1, 5a, 8a, 8b, 9	1-11
Y	paragraphs [0005], [0006], [0018]-[0034], fig. 1, 5a, 8a, 8b, 9	12-16
X	JP 2019-530387 A (HUAWEI TECHNOLOGIES COMPANY, LIMITED) 17 October 2019 (2019-10-17) paragraphs [0015]-[0018], fig. 3-5	1-11
Y	paragraphs [0015]-[0018], fig. 3-5	12-16
Y	JP 2018-147051 A (JAPAN DISPLAY INCORPORATED) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0061], [0098], fig. 3	12-16
A	WO 2021/202962 A1 (KYMETA CORPORATION) 07 October 2021 (2021-10-07) entire text, all drawings	1-16
A	US 2016/0241217 A1 (SAZEGAR, Mohsen, CURE, David, STEVENSON, Ryan) 18 August 2016 (2016-08-18) entire text, all drawings	1-16
<input checked="" 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: "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 01 June 2023		Date of mailing of the international search report 20 June 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/JP2023/014623

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2003-529259	A	30 September 2003	US 6552696 B1 specification, column 1, line 52 to column 2, line 19, column 4, line 32 to column 8, line 17, fig. 1, 5a, 8a, 8b, 9	
				JP 2003-529261 A	
				US 6483480 B1	
				WO 2001/073891 A1	
				WO 2001/073893 A1	
JP	2019-530387	A	17 October 2019	US 2018/0083364 A1 paragraphs [0025]-[0028], fig. 3-5	
				CN 109792106 A	
				WO 2018/054204 A1	
JP	2018-147051	A	20 September 2018	US 2018/0254801 A1 paragraphs [0080], [0117], fig. 3	
WO	2021/202962	A1	07 October 2021	CN 115699453 A	
				KR 10-2022-0163395 A	
				TW 202207524 A	
				US 2021/0313705 A1	
US	2016/0241217	A1	18 August 2016	(Family: none)	
WO	2017/061526	A1	13 April 2017	US 2018/0287254 A1	
				CN 108140945 A	

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 FI: H01Q15/14 Z		
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 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
X	JP 2003-529259 A（エイチアールエル ラボラトリーズ，エルエルシー）30.09.2003 (2003 - 09 - 30) 段落0005, 0006, 0018-0034, 図1, 5a, 8a, 8b, 9	1-11
Y	段落0005, 0006, 0018-0034, 図1, 5a, 8a, 8b, 9	12-16
X	JP 2019-530387 A（華為技術有限公司）17.10.2019（2019 - 10 - 17） 段落0015-0018, 図3-5	1-11
Y	段落0015-0018, 図3-5	12-16
Y	JP 2018-147051 A（株式会社ジャパンディスプレイ）20.09.2018（2018 - 09 - 20） 段落0061, 0098, 図3	12-16
A	WO 2021/202962 A1（KYMETA CORPORATION）07.10.2021（2021 - 10 - 07） 全文, 全図	1-16
A	US 2016/0241217 A1（MOHSEN SAZEGAR, DAVID CURE, RYAN STEVENSON）18.08.2016 (2016 - 08 - 18) 全文, 全図	1-16
<input checked="" 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 01.06.2023	国際調査報告の発送日 20.06.2023	
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） 佐藤 当秀 5K 3784 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	

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 2017/061526 A1 (シャープ株式会社) 13.04.2017 (2017 - 04 - 13) 全文, 全図	1-16

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/JP2023/014623

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2003-529259	A	30.09.2003	US	6552696	B1	
				明細書1欄52行-2欄19行, 4欄32行-8欄17行, 図1, 5a, 8a, 8b, 9			
				JP	2003-529261	A	
				US	6483480	B1	
				WO	2001/073891	A1	
				WO	2001/073893	A1	
JP	2019-530387	A	17.10.2019	US	2018/0083364	A1	
				段落0025-0028, 図3-5			
				CN	109792106	A	
				WO	2018/054204	A1	
JP	2018-147051	A	20.09.2018	US	2018/0254801	A1	
				段落0080, 0117, 図3			
WO	2021/202962	A1	07.10.2021	CN	115699453	A	
				KR	10-2022-0163395	A	
				TW	202207524	A	
				US	2021/0313705	A1	
US	2016/0241217	A1	18.08.2016	(ファミリーなし)			
WO	2017/061526	A1	13.04.2017	US	2018/0287254	A1	
				CN	108140945	A	