(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2月8日(08.02.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/029170 A1

(51) 国際特許分類:
H01P 1/18 (2006.01) *H01Q 15/14* (2006.01)
H01Q 3/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/019428

(22) 国際出願日： 2023年5月25日(25.05.2023)

(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 2022-122666 2022年8月1日(01.08.2022) 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).

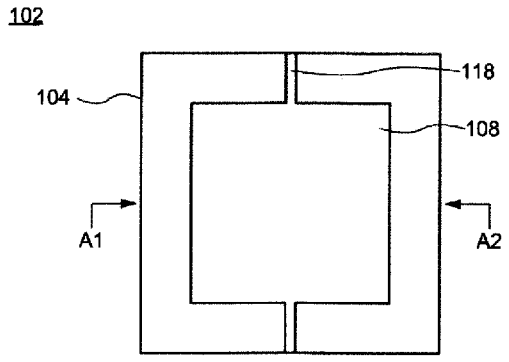
(72) 発明者:鈴木 大一(**SUZUKI Daiichi**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 岡 真一郎(**OKA Shinichiro**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 沖田 光隆(**OKITA Mitsutaka**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** METHOD FOR TESTING RADIO WAVE REFLECTING DEVICE

(54) 発明の名称： 電波反射装置の検査方法



(57) **Abstract:** According to this method for testing a radio wave reflecting device, which has a plurality of reflection elements arranged in a row direction and in a column direction, the plurality of reflection elements each has: a patch electrode; a common electrode lying on the side of the back surface of the patch electrode; and a liquid crystal layer located between the patch electrode and the common electrode. A voltage V1 is applied between each of the plurality of patch electrodes and the common electrode, thereby determining whether the reflection elements are good or bad on the basis of the change of a frame-shaped area appearing around the plurality of patch electrodes seen in a plan view when the voltage is applied between the plurality of patch electrodes and the common electrode.

(57) 要約：電波反射装置の検査方法は、行方向および列方向に配列された複数の反射素子を有する電波反射装置の検査方法であって、複数の反射素子は、それぞれパッチ電極と、パッチ電極の背面側に重なるコモン電極と、パッチ電極とコモン電極との間の液晶層と、を有し、複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に電圧Ｖ１をそれぞれ印加し、複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に電圧が印加されるときに上面視において複数のパッチ電極の外周に現れる枠状領域の変化に基づいて、反射素子の良否を判定する。

WO 2024/029170 A1

［続葉有］

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))

明　細　書

発明の名称 ： 電波反射装置の検査方法

技術分野

[0001] 本発明は、電波反射装置の検査方法に関する。

背景技術

[0002] フェーズドアレイアンテナ（Ｐｈａｓｅｄ　Ａｒｒａｙ　Ａｎｔｅｎｎａ）装置は、面状に配列された複数のアンテナ素子のそれぞれに対し、印加する高周波信号の振幅と位相を調整することでアンテナを固定した状態で指向性を制御している。フェーズドアレイアンテナ装置は移相器を必要とする。液晶の配向状態による誘電率の変化を利用した移相器を用いたフェーズドアレイアンテナ装置が開示されている（例えば、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] しかしながら、液晶を用いる電波反射装置には、所望の電波制御ができない反射素子を観察することで良否を判断する方法がないという問題があった。

[0005] さらに、電波反射装置は、透明電極を画素電極に用いる表示装置と異なり、パッチ電極に光を遮蔽する金属を用いることが多いため、非破壊で電波反射装置の内部を直接観察できる領域が限られてしまうという問題があった。

[0006] このような問題に鑑み本発明の一実施形態は、電波反射装置の反射素子の良否を判定することができる検査方法を提供することを目的の一つとする。また、電波反射装置の反射素子の液晶層に所望の電圧がかかっているかを判

定する検査方法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

[0007] 本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法は、行方向および列方向に配列された複数の反射素子を有する電波反射装置の検査方法であって、複数の反射素子は、それぞれパッチ電極と、パッチ電極の背面側に重なるコモン電極と、パッチ電極とコモン電極との間の液晶層と、を有し、複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に電圧Ｖ１をそれぞれ印加し、複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に電圧が印加されるときに上面視において複数のパッチ電極の外周に現れる枠状領域の変化に基づいて、反射素子の良否を判定する。

図面の簡単な説明

[0008] [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素子の平面図を示す。

[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素子の断面図を示す。

[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素子が動作するときの状態を示し、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素子が動作するときの状態を示し、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]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の構成を示す。

[図4]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5]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6]本発明の一実施形態に係る電波反射装置における反射素子の断面図を示す。

[図7]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平

面図である。

[図8A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図8B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図8C]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図9A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図9B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図9C]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図10A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図10B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図10C]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図11A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図11B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図11C]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図12A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図12B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための

平面図である。

[図12C]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図13A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図13B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図13C]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図14A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図14B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図14C]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

[図15A]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図15B]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図15C]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための断面図である。

[図16]本発明の一実施形態に係る電波反射装置の検査方法を説明するための平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] １．反射素子

図１Ａ及び図１Ｂは、本発明の一実施形態に係る電波反射装置１００に用いられる反射素子１０２を示す。図１Ａは、反射素子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。

[0012] 図１Ａ及び図１Ｂに示すように、反射素子１０２は、誘電体基板１０４、対向基板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を含む。反射素子１０２の中で誘電体基板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。パッチ電極１０８は誘電体基板（誘電体層）１０４に設けられ、コモン電極１１０は対向基板１０６に設けられる。コモン電極１１０は、パッチ電極１０８の背面側に配置される。誘電体基板（誘電体層）１０４にはパッチ電極１０８を覆うように第１配向膜１１２ａが設けられ、対向基板１０６にはコモン電極１１０を覆うように第２配向膜１１２ｂが設けられる。パッチ電極１０８とコモン電極１１０とは対向するように配置され、両者の間に液晶層１１４が設けられる。パッチ電極１０８と液晶層１１４との間には第１配向

膜１１２ａが介在し、コモン電極１１０と液晶層１１４との間には第２配向膜１１２ｂが介在する。

[0013] パッチ電極１０８は、入射する電波の垂直偏波及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、平面視で正方形又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の形状には特段の限定はなく、パッチ電極１０８よりも広い面積を有するように対向基板１０６の略全面に広がる形状を有する。パッチ電極１０８及びコモン電極１１０を形成する材料に限定はなく、導電性を有する金属、金属酸化物を用いて形成される。誘電体基板（誘電体層）１０４には第１配線１１８が設けられていてもよい。第１配線１１８はパッチ電極１０８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、複数の反射素子が配列する場合、あるパッチ電極とそれに隣接するパッチ電極とを接続するときに用いることができる。

[0014] 図１Ａ及び図１Ｂには示されないが、誘電体基板（誘電体層）１０４と対向基板１０６とは、シール材により貼り合わされる。誘電体基板（誘電体層）１０４と対向基板１０６とは間隙を有するように対向配置され、液晶層１１４はシール材で囲まれる領域内に設けられる。液晶層１１４は誘電体基板（誘電体層）１０４と対向基板１０６との間隙を充填するように設けられる。誘電体基板（誘電体層）１０４と対向基板１０６との間隔は２０～１００μｍであり、例えば、５０μｍの間隔を有する。誘電体基板（誘電体層）１０４と対向基板１０６との間には、パッチ電極１０８、コモン電極１１０、第１配向膜１１２ａ、第２配向膜１１２ｂが設けられるため、正確には誘電体基板１０４と対向基板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、誘電体基板（誘電体層）１０４と対向基板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。

[0015] 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。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は接地又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。反射素子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。

[0016] 反射素子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、反射素子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。

[0017] 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。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１１６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。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１１６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。

[0018] 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。反射素子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。

[0019] 反射素子１０２は、電波を所定の方向に反射する電波反射板に用いられる。反射素子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１Ｂに示す構造から明らかなように、空中を伝搬する電波が反射素子１０２で反射されるとき、電波は誘電体基板（誘電体層）１０４を２回通過する。誘電体基板（誘電体層）１０４は、例えば、ガラス、樹脂などの誘電体材料で形成される。

[0020] ２．電波反射装置

次に、反射素子が集積された電波反射装置の構成を示す。

[0021] ２－１．電波反射装置Ａ（一軸反射制御）

図３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１００は電波反射板１２０を有する。電波反射板１２０は、複数の反射素子１０２により構成される。複数の反射素子１０２は、例えば、列方向（図３に示すＸ軸方向）及び列方向に交差する行方向（図３に示すＹ軸方向）に配列される。反射素子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。電波反射板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。

[0022] 電波反射装置１００ａは、一つの誘電体基板（誘電体層）１０４に複数の

反射素子１０２が集積化された構造を有する。図３に示すように、電波反射装置１００は、複数のパッチ電極１０８が配列された誘電体基板（誘電体層）１０４と、コモン電極１１０が設けられた対向基板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。電波反射板１２０は、複数のパッチ電極１０８とコモン電極１１０とが重畳する領域に形成される。電波反射板１２０の断面構造は、個々のパッチ電極１０８について見れば、図１Ｂに示す反射素子１０２の構造と同じである。誘電体基板（誘電体層）１０４と対向基板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。

[0023] 誘電体基板（誘電体層）１０４は、対向基板１０６と対向する領域に加え、対向基板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。

[0024] 上記のように、誘電体基板（誘電体層）１０４には、複数のパッチ電極１０８が列方向（Ｘ軸方向）及び行方向（Ｙ軸方向）に配列される。また、誘電体基板（誘電体層）１０４には、行方向（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、行方向（Ｙ軸方向）に配列する複数のパッチ電極１０８と電気的に接続される。別言すれば、行方向（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。電波反射板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列方向（Ｘ軸方向）に複数個配列された構成を有する。

[0025] 電波反射板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、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、電波反射板１２０では、列方向（Ｘ軸方向）及び行方向（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（行方向（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。

[0026] 電波反射装置１００ａは行方向（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、それにより電波反射板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、電波反射板１２０に照射された電波を、行方向（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。

[0027] 図４は、２つの反射素子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反射素子１０２ａと第２反射素子１０２ｂに同じ位相で電波が入射した場合において、第１反射素子１０２ａと第２反射素子１０２ｂに異なる制御信号（Ｖ１≠Ｖ２）が印加されているために、第１反射素子１０２ａに比べ第２反射素子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反射素子１０２ａで反射した反射波Ｒ１の位相と、第２反射素子１０２ｂで反射した反射波Ｒ２の位相が異なり（図４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。

[0028] このような原理を図３に示す電波反射装置１００ａに適用し、例えば、反射素子による位相変化量の制御を列ごとに制御することにより、反射方向を一軸方向に制御することができる。

[0029] ２－２．電波反射装置Ｂ（二軸反射制御）

図３に示す電波反射装置１００ａは反射軸ＶＲが一軸であるため、反射軸ＶＲ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電波反射装置１００ａと異なる部分を中心に説

明を行う。

[0030] 電波反射装置１００ｂは、列方向（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１１８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２駆動回路１３０は走査信号を出力する。

[0031] 図５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、列方向（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。

[0032] 図５に示す電波反射装置１００ｂは、電波反射板１２０に照射された電波を、行方向（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、列方向（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１００ｂは、行方向（Ｙ軸方向）に平行な反射軸ＶＲと、列方向（Ｘ軸方向）に平行な反射軸ＨＲ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。

[0033] このような原理を図５に示す電波反射装置１００ｂに適用し、例えば、反射素子１０２による位相変化量の制御を列、行ともに独立して制御することにより、反射方向を一軸方向および二軸方向に制御することができる。

[0034] 図６は、パッチ電極１０８にスイッチング素子１３４が接続された反射素子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（

誘電体層）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１ゲート絶縁層１４０、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と誘電体基板（誘電体層）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。

[0035] 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気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。

[0036] 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。

[0037] 対向基板１０６は、図１Ｂと同様に、コモン電極１１０、第２配向膜１１２ｂが設けられる。誘電体基板（誘電体層）１０４のスイッチング素子１３４及びパッチ電極１０８が設けられた面が対向基板のコモン電極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。誘電体基板（誘電体層）１０４の厚さＴは、パッチ電極１０８の液晶層１１４側の表面から誘電体基板（誘電体層）１０４のパッチ電極１０８が設けられる面とは反対側の面までの長さとすることができる。この場合、パッチ電極１０８と誘電体基板（誘電体層）１０４との間にある少なくとも１層の絶縁層（アンダーコート層１３６、第１ゲート絶縁層１４０、第２ゲート絶縁層１４６、第１層間絶縁層１５０、第２層間絶縁層１５４、平坦化層１５６、パッシベーション層１５８）の厚さを考慮に入れることができる。

[0038] 誘電体基板（誘電体層）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（ＡＩ）、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。

[0039] 図６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、電波反射板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、電波反射板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。

[0040] ３．検査方法

次に、図７、図８Ａ～図８Ｃ、及び図９Ａ～図９Ｃを参照し、電波反射装置１００の検査方法を説明する。

[0041] はじめに、パッチ電極１０８を観察できる方向を上面として、上面から観察できるように、電波反射装置１００を検査装置に設置する。具体的には、図７の電圧Ｖ０に示す反射素子１０２のように、パッチ電極１０８が上面にコモン電極１１０が下面になるように、電波反射装置１００を設置する。

[0042] 検査装置は、電波反射装置１００を非破壊で観察可能な顕微鏡であればよく、例えば、光学顕微鏡を用いることができる。光学顕微鏡を用いて電波反射装置１００を観察する場合、電波反射装置１００はコモン電極１１０に不透過な導電性の金属等を用いることが多いため、反射光にて上面からパッチ電極１０８およびその周辺を観察することができる。

[0043] さらに、検査装置には、観察対象となる反射素子１０２の形状情報を取り

込む画像取り込み機能を有していることが好ましい。これにより、電波反射装置１００が大面積であったり、電波反射装置１００の観察と検査が同時に行われなかったりする場合、観察した反射素子１０２の形状情報を画像でバッチ処理ができる。

[0044] 次に、検査装置は、反射素子１０２のパッチ電極１０８の幅または縦横の長さが測長できるように調整される。例えば、パッチ電極１０８が長方形である場合、長辺または短辺に対し２０分の１程度のサイズが測長できるように、検査装置は調整されていればよい。このとき、検査装置に偏光板等の光学フィルターを設置しなくてよい。本実施形態における電波反射装置１００の観察は、液晶を用いた表示装置の観察とは異なり、光学フィルターを介さずに、行うことができる。

[0045] 次に、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に電圧Ｖ０からＶ４を印加し、反射素子１０２を観察する。本実施形態において、電圧Ｖ０はパッチ電極１０８とコモン電極１１０間の電圧が０Ｖであることを示し、０Ｖの印加も電圧の印加に含まれる。また、電
圧Ｖ０から電圧Ｖ４は互いに異なる電圧である。さらに、それぞれの電圧Ｖ０から電圧Ｖ４の絶対値は、電圧Ｖ０から電圧Ｖ４の順に大きい。これら印加電圧は、電圧Ｖ０からＶ４に限らず、反射素子１０２が低位相差から高位相差まで設定できる範囲で適宜設定すればよい。

[0046] 最後に、反射素子１０２の良否の判定は、上述した電圧の印加におけるパッチ電極１０８の外周に現れる枠状領域の変化（後述する）に基づいて行われる。

[0047] ＜判定基準＞

はじめに、図７を参照し、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加された電圧に対応する所望の電圧が液晶層に印加された反射素子１０２について説明をする。

[0048] パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ０を印加、または、反射素子１０２のパッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間の電

圧を未印加とする。このとき、反射素子１０２を上面から観察すると、図７の電圧Ｖ０に示す反射素子１０２ように、パッチ電極１０８の外周に枠状領域１６０は現れない。

[0049] パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ１を印加する。このとき、反射素子１０２を上面から観察すると、図７の電圧Ｖ１に示す反射素子１０２ように、パッチ電極１０８の外周に幅Ｌ１ａの枠状領域１６０が現れる。枠状領域１６０は、上面視においてパッチ電極１０８を囲む。さらに、枠状領域１６０は同幅でパッチ電極１０８に接続する第１配線１１８に沿って現れてもよい。幅Ｌ１ａは、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ１が正常に印加されたときに対応する枠状領域１６０の良否判定の基準となる幅とする。

[0050] パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ２を印加する。このとき、反射素子１０２を上面から観察すると、図７の電圧Ｖ２に示す反射素子１０２ように、パッチ電極１０８の外周に幅Ｌ２ａの枠状領域１６０が現れる。さらに、枠状領域１６０は同幅でパッチ電極１０８に接続する第１配線１１８に沿って現れる場合がある。幅Ｌ２ａは、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ２が正常に印加されたときの対応する枠状領域１６０の良否判定の基準となる幅とする。基準幅Ｌ２ａは、電圧Ｖ２の絶対値が電圧Ｖ１の絶対値より大きい関係と同様に、基準幅Ｌ１ａより大きい。また、電圧Ｖ２の絶対値が電圧Ｖ１の絶対値より大きいことより、反射素子１０２は電圧Ｖ１がパッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に印加された反射素子１０２に設定される位相変化量より高い位相変化量を設定することができる。

[0051] パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ３を印加する。このとき、反射素子１０２を上面から観察すると、図７の電圧Ｖ３に示す反射素子１０２ように、パッチ電極１０８の外周に幅Ｌ３ａの枠状領域１６０が現れる。さらに、枠状領域１６０は同幅でパッチ電極１０８に接続する第１配線１１８に沿って現れる場合がある。幅Ｌ３ａは、パッチ電極１０８お

よびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ３が正常に印加されたときの枠状領域１６０の良否判定の基準となる幅とする。基準幅Ｌ３ａは、電圧Ｖ３の絶対値が電圧Ｖ２の絶対値より大きい関係と同様に、基準幅Ｌ２ａより大きい。また、電圧Ｖ３の絶対値が電圧Ｖ２の絶対値より大きいことより、反射素子１０２は電圧Ｖ２がパッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に印加された反射素子１０２に設定される位相変化量より高い位相変化量を設定することができる。

[0052] パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ４を印加する。このとき、反射素子１０２を上面から観察すると、図７の電圧Ｖ４に示す反射素子１０２ように、パッチ電極１０８の外周に枠状領域１６０が現れる。さらに、枠状領域１６０は同幅でパッチ電極１０８に接続する第１配線１１８に沿って現れる場合がある。現れた枠状領域１６０の幅を測長すると、枠状領域１６０の幅は幅Ｌ４ａであった。ここで、幅Ｌ４ａは、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ４が正常に印加されたときの枠状領域１６０の良否判定の基準となる幅とする。基準幅Ｌ４ａは、電圧Ｖ４の絶対値が電圧Ｖ３の絶対値より大きい関係と同様に、基準幅Ｌ３ａより大きい。また、電圧Ｖ４の絶対値が電圧Ｖ３の絶対値より大きいことより、反射素子１０２は電圧Ｖ３がパッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に印加された反射素子１０２に設定される位相変化量より高い位相変化量を設定することができる。

[0053] 基準幅Ｌ１ａからＬ４ａは、上述したように実際に作製された電波反射装置１００から枠状領域１６０をそれぞれの印加電圧で計測して決定することができる。また、基準幅Ｌ１ａからＬ４ａは、電波反射装置１００のパッチ電極１０８のサイズや液晶層のセル厚の物性値等に鑑みた設計基準から算出して決定することもできる。基準幅Ｌ１ａからＬ４ａは、特に上述した手法に限定されず決定することができる。

[0054] 次に、基準幅Ｌ１ａからＬ４ａを用い、枠状領域１６０の変化に基づいた反射素子１０２の良否の判定の詳細を説明する。ここで、反射素子１０２の

良否の判定とは、所望の電圧が液晶層１１４に正常にかかっていること、または、所望の電圧が液晶層１１４に正常にかかっていないことを判定することを示す。

[0055] 図８Ａ～図８Ｃを参照し、電圧Ｖ１が液晶層１１４に正常にかかっていると判断できる反射素子１０２の例を説明する。図８Ａは、基準幅Ｌ１ａの枠状領域１６０が現れた反射素子１０２ａ－１の平面図を示す。次に、図８Ｂは、基準幅Ｌ１ａよりΔＬ１大きい幅Ｌ１２の枠状領域１６０の現れる反射素子１０２ａ－２を示す。さらに、図８Ｃは、基準幅Ｌ１ａよりΔＬ１小さい枠状領域Ｌ１３の現れる反射素子１０２ａ－３を示す。このように、枠状領域１６０の幅Ｌ１２またはＬ１３が基準幅Ｌ１ａとの差がΔＬ１以内であれば、電圧Ｖ１が液晶層１１４にかかっていると判定することができる。別言すると、電圧Ｖ１をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加し、枠状領域１６０の幅が、基準幅Ｌ１ａとの差がΔＬ１より大きい場合は、その反射素子は、電圧Ｖ１が液晶層に正常にかかっていないと判定することができる。図８Ａ～図８Ｃでは、パッチ電極１０８の外周に対し一律に幅が増減した例を示した。しかしながら、枠状領域１６０の幅Ｌ１２および幅Ｌ１３は一律に増減していなくともよく、それらの幅が基準幅Ｌ１ａとの差がΔＬ１以内であれば電圧Ｖ１が液晶層に正常にかかっていると判定することができる。

[0056] ΔＬ１の値は、基準幅Ｌ１ａと同様に、実際に作製された電波反射装置１００から枠状領域１６０をそれぞれの印加電圧で計測して決定することができる。また、基ΔＬ１の値は、電波反射装置１００のパッチ電極１０８のサイズや液晶層のセルの厚みによる物性値等に鑑みた設計基準から算出して決定することもできる。ΔＬ１の決定方法は、上述した方法に限定されず、後述するΔＬ２からΔＬ４についても同様である。

[0057] 次に、図９Ａ～図９Ｃを参照し、図８Ａ～図８Ｃに示す反射素子１０２の断面構造について説明する。図９Ａは、図８Ａに示す反射素子１０２ａ－１の断面図を示す。図９Ａに示すように、枠状領域１６０は、液晶層１１４の

一部の上面である。枠状領域１６０を上面とする液晶層１１４の一部は、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に電圧Ｖ１が印加されたときに、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に形成される斜め電界（上下矢印）により配向した液晶である。上下矢印で示した斜め電界は、例示であって制限的なものではない。

[0058] 詳細には、枠状領域１６０を上面とする液晶層１１４の一部は、パッチ電極１０８の端部またはその周辺とコモン電極１１０との間に形成される斜め電界の漏れ出しによる液晶の配向を示す。斜め電界の漏れ出しとは、図９Ａ～図９Ｃに示すように、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間をパッチ電極１０８の幅１０８ｗ内の電界に対し、幅１０８ｗより外側に形成されている電界を指し示す。したがって、図８Ａ～図８Ｃに示すように、上面視からそれらの電界による液晶の配向をパッチ電極１０８の外周に現れる枠状領域１６０として視認可能であり、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間にかけられる電圧によって変化する枠状領域１６０の幅を測長することが可能である。

[0059] また、図９Ａ～図９Ｃに示すように、幅１０８ｗより外側に形成されている電界によって配向する液晶層１１４の一部は、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間をパッチ電極１０８の幅１０８ｗ内の電界によって配向する液晶層１１４を挟むように位置する。

[0060] ここで、図８Ｂに示す反射素子１０２ａ－２について、図９Ｂの断面図を参照し説明する。反射素子１０２ａ－２も同様に、電圧Ｖ１をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加することで、パッチ電極１０８の端部とコモン電極１１０との間に斜め電界（上下矢印）が形成される。形成された斜め電界によって、コモン電極１１０と重畳していない液晶層の一部が配向し、その配向した液晶が幅Ｌ１２の枠状領域１６０として上面視において視認される。このとき、反射素子１０２ａ－２は、反射素子１０２ａ－１における斜め電界は反射素子１０２ａ－１のそれに比べコモン電極１１０に向かって大きく広がるが、枠状領域１６０の幅Ｌ１２は基準幅Ｌ１ａとの差は

ΔＬ１以内であるため、液晶層１１４に正常に電圧がかかっていると判定することができる。

[0061] さらに、図８Ｃに示す反射素子１０２についても、図９Ｃの断面図を参照し説明する。反射素子１０２ａ－３も同様に、電圧Ｖ１をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加することで、パッチ電極１０８の端部とコモン電極１１０との間に斜め電界（上下矢印）が形成される。形成された斜め電界によって、液晶層の一部が配向し、その配向した液晶が幅Ｌ１３の枠状領域１６０として上面視において視認される。このとき、反射素子１０２ａ－３は、反射素子１０２ａ－１における斜め電界は反射素子１０２のそれに比べコモン電極１１０に向かって狭まっているが、枠状領域１６０の幅Ｌ１２は基準幅Ｌ１ａとの差はΔＬ１以内であるため、液晶層１１４に正常に電圧がかかっていると判定することができる。

[0062] 次に、図１０Ａ～図１０Ｃを参照し、電圧Ｖ２が正常に液晶層１１４にかかっていると判定できる反射素子１０２の例を説明する。図８Ａ～図８Ｃおよび図９Ａ～図９Ｃに示す反射素子１０２と異なる点は、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加される電圧の絶対値が電圧Ｖ１の絶対値より大きい点である。なお、図８Ａ～図８Ｃおよび図９Ａ～図９Ｃに示す反射素子１０２と同一、または、類似する構成については、説明を割愛することがある。

[0063] 図１０Ａは、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に電圧Ｖ２が印加される反射素子１０２ａ－１の平面図を示す。図１０Ａに示すように、電圧Ｖ１と異なる電圧Ｖ２をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加された場合の基準幅Ｌ２ａは、電圧Ｖ１がパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加された場合の基準幅Ｌ１ａと異なる幅を示す。また、電圧Ｖ２の絶対値が電圧Ｖ１の絶対値より大きいため、基準幅Ｌ２ａは基準幅Ｌ１ａより大きい。

[0064] 図１０Ｂおよび図１０Ｃは、枠状領域１６０の幅が基準幅Ｌ２ａとの差がΔＬ２である反射素子１０２ａ－２および１０２ａ－３をそれぞれ示す。図

１０Ｂは、基準幅Ｌ２ａよりΔＬ２大きい幅Ｌ２２の枠状領域１６０の現れる反射素子１０２ａ－２を示す。さらに、図１０Ｃは、基準幅Ｌ２ａよりΔＬ２小さい枠状領域Ｌ２３の現れる反射素子１０２ａ－３を示す。このように、枠状領域１６０の幅Ｌ２２またはＬ２３が基準幅Ｌ２ａとの差がΔＬ２以内であれば、電圧Ｖ２が液晶層１１４にかかっていると判定することができる。別言すると、電圧Ｖ１をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加し、枠状領域１６０の幅が、基準幅Ｌ２ａとの差がΔＬ２より大きい場合は、その反射素子は、電圧Ｖ２が液晶層に正常にかかっていないと判定することができる。

[0065] 次に、図１１Ａ～図１１Ｃを参照し、図１０Ａ～図１０Ｃに示す反射素子１０２の断面構造について説明する。図１１Ａは、図１０Ａの反射素子１０２ａ－１の断面図を示す。上述したように、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ１より大きい電圧Ｖ２を印加するため、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０間の斜め電界（上下矢印）の広がりが、電圧Ｖ１が印加されたときに比べ大きくなる。したがって、基準幅Ｌ２ａは、基準幅Ｌ１ａより大きい。

[0066] 図１１Ｂは、図１０Ｂに示す反射素子１０２ａ－２の断面図を示す。図１１Ｂに示すように、反射素子１０２ａ－２は、斜め電界が反射素子１０２ａ－１の斜め電界に比べコモン電極１１０に向かって大きく広がるが、枠状領域１６０の幅Ｌ２２は基準幅Ｌ２ａとの差はΔＬ２以内であるため、液晶層１１４に正常に電圧がかかっていると判定することができる。

[0067] 図１１Ｃは、図１０Ｃに示す反射素子１０２ａ－３の断面図を示す。図１１Ｃに示すように、反射素子１０２ａ－３は、斜め電界が反射素子１０２ａ－１の斜め電界に比べコモン電極１１０に向かって小さく広がっているが、枠状領域１６０の幅Ｌ２３は基準幅Ｌ２ａとの差はΔＬ２以内であるため、液晶層１１４に正常に電圧がかかっていると判定することができる。

[0068] 次に、図１２Ａ～図１２Ｃを参照し、電圧Ｖ３が正常に液晶層１１４にかかっていると判定できる反射素子１０２の例を説明する。図１０Ａ～図１０

Ｃおよび図１１Ａ～図１１Ｃに示す反射素子１０２と異なる点は、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加される電圧の絶対値が電圧Ｖ２の絶対値より大きい点である。なお、図１０Ａ～図１０Ｃおよび図１１Ａ～図１１Ｃに示す反射素子１０２と同一、または、類似する構成については、説明を割愛することがある。

[0069] 図１２Ａは、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に電圧Ｖ２が印加される反射素子１０２ａ－１の平面図を示す。図１２Ａに示すように、電圧Ｖ２と異なる電圧Ｖ３をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加された場合の基準幅Ｌ３ａは、電圧Ｖ２がパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加された場合の基準幅Ｌ２ａと異なる幅を示す。また、電圧Ｖ３の絶対値が電圧Ｖ２の絶対値より大きいため、基準幅Ｌ３ａは基準幅Ｌ２ａより大きい。

[0070] 図１２Ｂおよび図１２Ｃは、枠状領域１６０の幅が基準幅Ｌ３ａとの差がΔＬ３である反射素子１０２ａ－２および１０２ａ－３をそれぞれ示す。図１２Ｂは、基準幅Ｌ３ａよりΔＬ３大きい幅Ｌ２２の枠状領域１６０の現れる反射素子１０２ａ－２を示す。さらに、図１２Ｃは、基準幅Ｌ３ａよりΔＬ３小さい枠状領域Ｌ２３の現れる反射素子１０２ａ－３を示す。このように、枠状領域１６０の幅Ｌ２２またはＬ２３が基準幅Ｌ３ａとの差がΔＬ３以内であれば、電圧Ｖ３が液晶層１１４にかかっていると判定することができる。別言すると、電圧Ｖ１をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加し、枠状領域１６０の幅が、基準幅Ｌ３ａとの差がΔＬ３より大きい場合は、その反射素子は、電圧Ｖ３が液晶層に正常にかかっていないと判定することができる。

[0071] 次に、図１３Ａ～図１３Ｃを参照し、図１２Ａ～図１２Ｃに示す反射素子１０２の断面構造について説明する。図１３Ａは、図１２Ａの反射素子１０２ａ－１の断面図を示す。上述したように、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ２より大きい電圧Ｖ３を印加するため、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０間の斜め電界（上下矢印）の広がりが、電

圧Ｖ２が印加されたときに比べ大きくなる。したがって、基準幅Ｌ３ａは、基準幅Ｌ２ａより大きい。

[0072] 図１３Ｂは、図１２Ｂに示す反射素子１０２ａ－２の断面図を示す。図１３Ｂに示すように、反射素子１０２ａ－２は、反射素子１０２ａ－１における斜め電界が反射素子１０２ａ－１のそれに比べコモン電極１１０に向かって大きく広がるが、枠状領域１６０の幅Ｌ２２は基準幅Ｌ３ａとの差はΔＬ３以内であるため、液晶層１１４に正常に電圧がかかっていると判定することができる。

[0073] 図１３Ｃは、図１２Ｃに示す反射素子１０２ａ－３の断面図を示す。図１３Ｃに示すように、反射素子１０２ａ－３は、反射素子１０２ａ－１における斜め電界が反射素子１０２ａ－１のそれに比べコモン電極１１０に向かって小さく広がるが、枠状領域１６０の幅Ｌ２３は基準幅Ｌ３ａとの差はΔＬ３以内であるため、液晶層１１４に正常に電圧がかかっていると判定することができる。

[0074] 次に、図１４Ａ～図１４Ｃを参照し、電圧Ｖ４が正常に液晶層１１４にかかっていると判定できる反射素子１０２の例を説明する。図１２Ａ～図１２Ｃおよび図１３Ａ～図１３Ｃに示す反射素子１０２と異なる点は、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加される電圧Ｖ４の絶対値が電圧Ｖ３の絶対値より大きい点である。なお、図１２Ａ～図１２Ｃおよび図１３Ａ～図１３Ｃに示す反射素子１０２と同一、または、類似する構成については、説明を割愛することがある。

[0075] 図１４Ａは、パッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に電圧Ｖ４が印加される反射素子１０２ａ－１の平面図を示す。図１４Ａに示すように、電圧Ｖ３と異なる電圧Ｖ４をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加された場合の基準幅Ｌ４ａは、電圧Ｖ３がパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加された場合の基準幅Ｌ３ａと異なる幅を示す。また、電圧Ｖ４の絶対値が電圧Ｖ３の絶対値より大きいため、基準幅Ｌ４ａは基準幅Ｌ３ａより大きい。

[0076] 図１４Ｂおよび図１４Ｃは、枠状領域１６０の幅が基準幅Ｌ４ａとの差がΔＬ４である反射素子１０２ａ－２および１０２ａ－３をそれぞれ示す。図１４Ｂは、基準幅Ｌ４ａよりΔＬ４大きい幅Ｌ２２の枠状領域１６０の現れる反射素子１０２ａ－２を示す。さらに、図１４Ｃは、基準幅Ｌ４ａよりΔＬ４小さい枠状領域Ｌ２３の現れる反射素子１０２ａ－３を示す。このように、枠状領域１６０の幅Ｌ２２またはＬ２３が基準幅Ｌ４ａとの差がΔＬ４以内であれば、電圧Ｖ４が液晶層１１４にかかっていると判定することができる。別言すると、電圧Ｖ４をパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加し、枠状領域１６０の幅が、基準幅Ｌ４ａとの差がΔＬ４より大きい場合は、その反射素子は、電圧Ｖ４が液晶層に正常にかかっていないと判定することができる。

[0077] 次に、図１５Ａ～図１５Ｃを参照し、図１４Ａ～図１４Ｃに示す反射素子１０２の断面構造について説明する。図１５Ａは、図１４Ａの反射素子１０２ａ－１の断面図を示す。上述したように、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０との間に電圧Ｖ３より大きい電圧Ｖ４を印加するため、パッチ電極１０８およびコモン電極１１０間の斜め電界（上下矢印）の広がりが、電圧Ｖ３が印加されたときに比べ大きくなる。したがって、基準幅Ｌ４ａは、基準幅Ｌ３ａより大きい。

[0078] 図１５Ｂは、図１４Ｂに示す反射素子１０２ａ－２の断面図を示す。図１５Ｂに示すように、反射素子１０２ａ－２は、斜め電界が反射素子１０２ａ－１の斜め電界に比べコモン電極１１０に向かって大きく広がるが、枠状領域１６０の幅Ｌ２２は基準幅Ｌ４ａとの差はΔＬ４以内であるため、液晶層１１４に正常に電圧がかかっていると判定することができる。

[0079] 図１５Ｃは、図１４Ｃに示す反射素子１０２ａ－３の断面図を示す。図１５Ｃに示すように、反射素子１０２ａ－３は、斜め電界が反射素子１０２ａ－１のそれに比べコモン電極１１０に向かって小さく広がるが、枠状領域１６０の幅Ｌ２３は基準幅Ｌ４ａとの差はΔＬ４以内であるため、液晶層１１４に正常に電圧がかかっていると判定することができる。

[0080] 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の検査方法は、電波反射装置１００の複数の反射素子１０２のそれぞれのパッチ電極１０８とコモン電極１１０の間に所望の電圧を印加し、上面視にてパッチ電極１０８の外周に現れる枠状領域１６０の変化に基づいて、それぞれの反射素子１０２の良否を判定することができる。このような良否判定は、電波反射装置１００を非破壊で行うことができるため、電波反射装置１００の出荷前検査等に用いることができる。さらに、上面視にてパッチ電極１０８の外周に現れる枠状領域１６０の幅を測長することにより、反射素子１０２の不良モードを判定することができる。この不良モードの判定により、電波反射装置１００の製造工程の不良解析が可能となり、電波反射装置１００の歩留まりをさらに向上することができる。

[0081] ４．不良モード

図１６は、所望の電圧が液晶層１１４に印加されなかった場合の反射素子１０２の平面図を例示する。

[0082] 図１６のＡは、不良モードＡの反射素子１０２の例を示す。枠状領域１６０は、それぞれ電圧Ｖ０から電圧Ｖ４までパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加すると、電圧Ｖ０から電圧Ｖ２までは規定の幅で現れ、高電位である電圧Ｖ３から電圧Ｖ４では消失する。規定の幅とは、例えば、電圧Ｖ１に対し基準幅Ｌ１ａとの差ΔＬ１以内の幅、電圧Ｖ２に対し基準幅Ｌ２ａとの差ΔＬ２以内幅を示す。不良モードＡでは、パッチ電極１０８に接続するスイッチング素子１３４の電気特性に不良があることが想定される。

[0083] 図１６のＢは、不良モードＢの反射素子１０２の例を示す。枠状領域１６０は、それぞれ電圧Ｖ０から電圧Ｖ４までパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加すると、電圧Ｖ０から電圧Ｖ２までは現れず、高電位である電圧Ｖ３から電圧Ｖ４では規定の幅で現れる。規定の幅とは、例えば、電圧Ｖ３に対し基準幅Ｌ３ａとの差ΔＬ３以内の幅、電圧Ｖ４に対し基準幅Ｌ４ａとの差ΔＬ４以内幅を示す。これより、不良モードＢでは、液晶層にかかる電圧が不足していることが分かる。電圧不足の原因は、パッチ電極１０

８に接続するスイッチング素子の電気特性に不良があることが想定される。また、図示しないが、上述したように高電位にて規定の幅でないが枠状領域が現れる場合も、液晶層にかかる電圧の不足がみられ、パッチ電極１０８に接続するスイッチング素子の電気特性に不良があることが想定される。

[0084] 図１６のＣは、不良モードＣの反射素子１０２の例を示す。枠状領域１６０は、それぞれ電圧Ｖ０から電圧Ｖ４までパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加するが、変化が見られない。具体的には、枠状領域１６０は、印加される電圧に関係なく現れない。これより、不良モードＣでは、パッチ電極１０８に接続するスイッチング素子のオープン不良、およびパッチ電極１０８とスイッチング素子間の接続不良等が想定される。

[0085] 図１６のＤは、不良モードＤの反射素子１０２の例を示す。枠状領域１６０は、それぞれ電圧Ｖ０から電圧Ｖ４までパッチ電極１０８とコモン電極１１０との間に印加するが、変化が見られない。具体的には、枠状領域１６０は、印加される電圧に関係なく現れる。これより、不良モードＤでは、スイッチング素子のソース－ドレイン間のショート、またはドレイン－ゲート間のショートが考えられ、ソースと接続する信号線またはゲート電極と接続するゲート線からの電圧が直接常に液晶層にかかってしまい、スイッチング素子のオン、オフに関係なく枠状領域が現れてしまうことが想定される。

[0086] 以上のように、印加される電圧による枠状領域１６０の変化を観察することによって、液晶層に所望の電圧がかからない反射素子１０２を不良モードに分類することができる。

[0087] 本発明の実施形態として上述した各実施形態は、相互に矛盾しない限りにおいて、適宜組み合わせて実施することができる。また、各実施形態を基にして、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。

[0088] 上述した各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、または、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

[0089] １００：電波反射装置、１００ａ：電波反射装置、１００ｂ：電波反射装置、１０２：反射素子、１０２ａ：第１反射素子、１０２ａ－１：反射素子、１０２ａ－２：反射素子、１０２ａ－３：反射素子、１０２ｂ：第２反射素子、１０４：誘電体基板（誘電体層）、１０４：誘電体基板、１０６：対向基板、１０８：パッチ電極、１０８ｗ：幅、１１０：コモン電極、１１０：コモン電極、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：電波反射板、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、１６０：枠状領域

請求の範囲

[請求項1] 行方向および列方向に配列された複数の反射素子を有する電波反射装置の検査方法であって、

前記複数の反射素子は、それぞれパッチ電極と、前記パッチ電極の背面側に重なるコモン電極と、前記パッチ電極と前記コモン電極との間の液晶層と、を有し、

前記複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に電圧Ｖ１をそれぞれ印加し、

前記複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に電圧が印加されるときに上面視において前記複数のパッチ電極の外周に現れる枠状領域の変化に基づいて、前記反射素子の良否を判定する電波反射装置の検査方法。

[請求項2] 前記枠状領域の変化は、前記複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に電圧が印加されるときに、上面視において前記複数のパッチ電極の外周に枠状領域が現れるか否かの変化である、請求項１に記載の電波反射装置の検査方法。

[請求項3] 前記電圧Ｖ１が印加されたときの前記枠状領域の幅Ｌ１と前記電圧Ｖ１に対応する枠状領域の基準幅Ｌ１ａとの差がΔＬ１以内であるか否かを判定する、請求項１に記載の電波反射装置の検査方法。

[請求項4] 前記複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に、前記電圧Ｖ１と異なる電圧Ｖ２をそれぞれ印加し、

前記電圧Ｖ１を印加したときの前記幅Ｌ１は前記電圧Ｖ２を印加したときの前記枠状領域の幅Ｌ２と異なるか否かを判定する、請求項３に記載の電波反射装置の検査方法。

[請求項5] 前記電圧Ｖ２の絶対値は、前記電圧Ｖ１の絶対値より大きく、

前記電圧Ｖ２に対応する枠状領域の基準幅Ｌ２ａは、前記基準幅Ｌ１ａより大きい、

請求項４に記載の電波反射装置の検査方法。

[請求項6] 前記複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に、前記電圧Ｖ１と異なる電圧Ｖ２をそれぞれ印加し、

前記電圧Ｖ２を印加したときの前記枠状領域の幅Ｌ２と前記電圧Ｖ２に対応する枠状領域の基準幅Ｌ２ａとの差がΔＬ２以内であるか否かを判定する、請求項３に記載の電波反射装置の検査方法。

[請求項7] 前記複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に、電圧Ｖ３をそれぞれ印加し、

前記幅Ｌ２は、前記電圧Ｖ３を印加したときの前記枠状領域の幅Ｌ３と異なるか否かを判定する、請求項４に記載の電波反射装置の検査方法。

[請求項8] 前記電圧Ｖ３の絶対値は、前記電圧Ｖ２の絶対値より大きく、

前記電圧Ｖ３に対応する枠状領域の基準幅Ｌ３ａは、前記電圧Ｖ２に対応する枠状領域の基準幅Ｌ２ａより大きい、

請求項７に記載の電波反射装置の検査方法。

[請求項9] 前記複数のパッチ電極と前記コモン電極との間に、電圧Ｖ３をそれぞれ印加し、

前記電圧Ｖ３を印加したときの前記枠状領域の幅Ｌ３と前記電圧Ｖ３に対応する枠状領域の基準幅Ｌ３ａとの差がΔＬ３以内であるか否かを判定する、請求項６に記載の電波反射装置の検査方法。

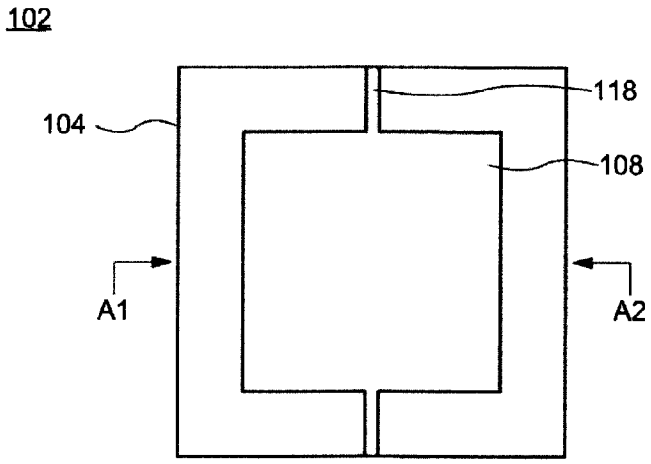
[請求項10] 前記枠状領域は、上面視において前記パッチ電極を囲み、

前記枠状領域は、前記液晶層の一部の上面である、請求項１に記載の電波反射装置の検査方法。

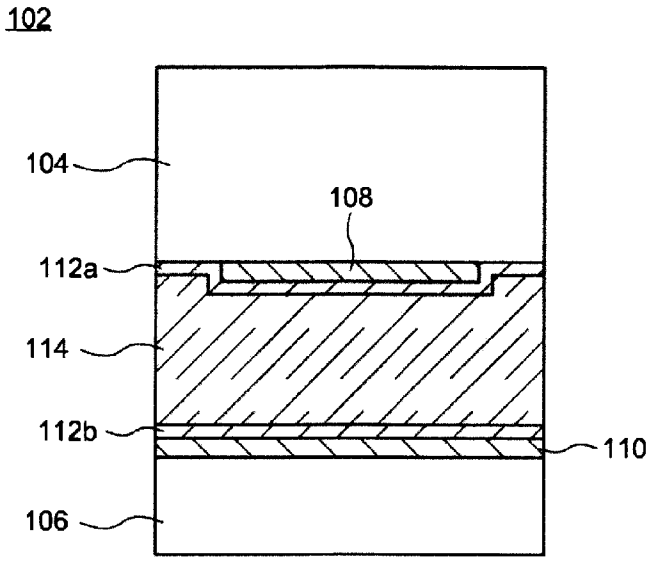
[請求項11] 前記液晶層の一部は、断面視において、前記パッチ電極と前記コモン電極との間の液晶層を挟む、請求項１０に記載の電波反射装置の検査方法。

[請求項12] 前記液晶層の一部は、前記パッチ電極と前記コモン電極との間に形成された斜め電界により配向する液晶層の一部である、請求項１０に記載の電波反射装置の検査方法。

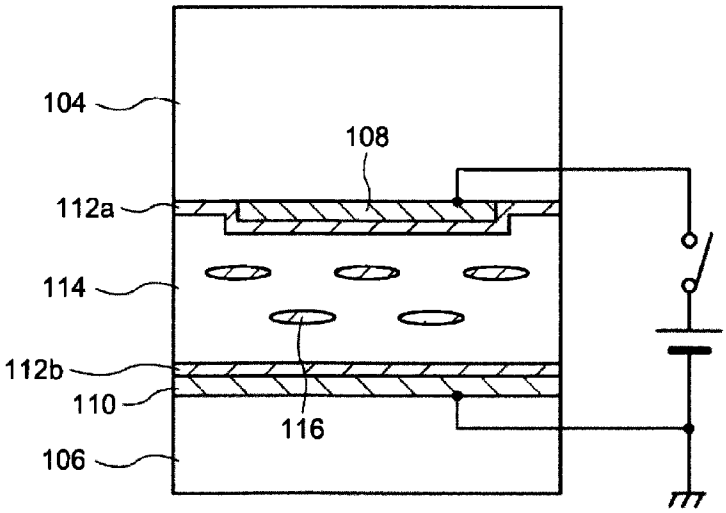
[図1A]



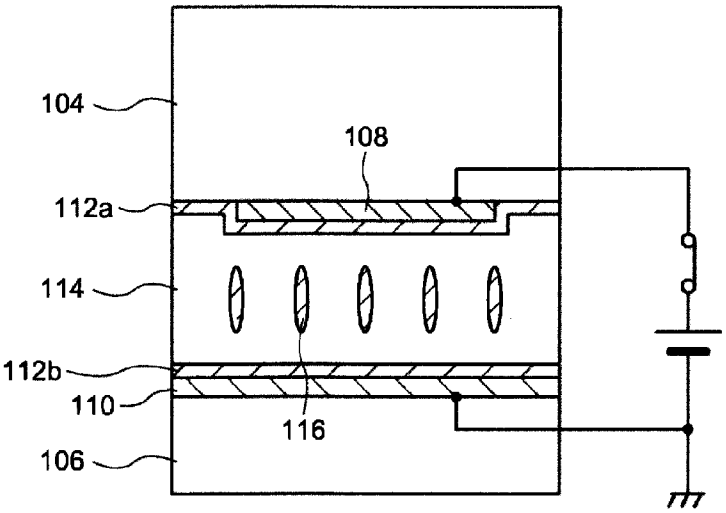
[図1B]



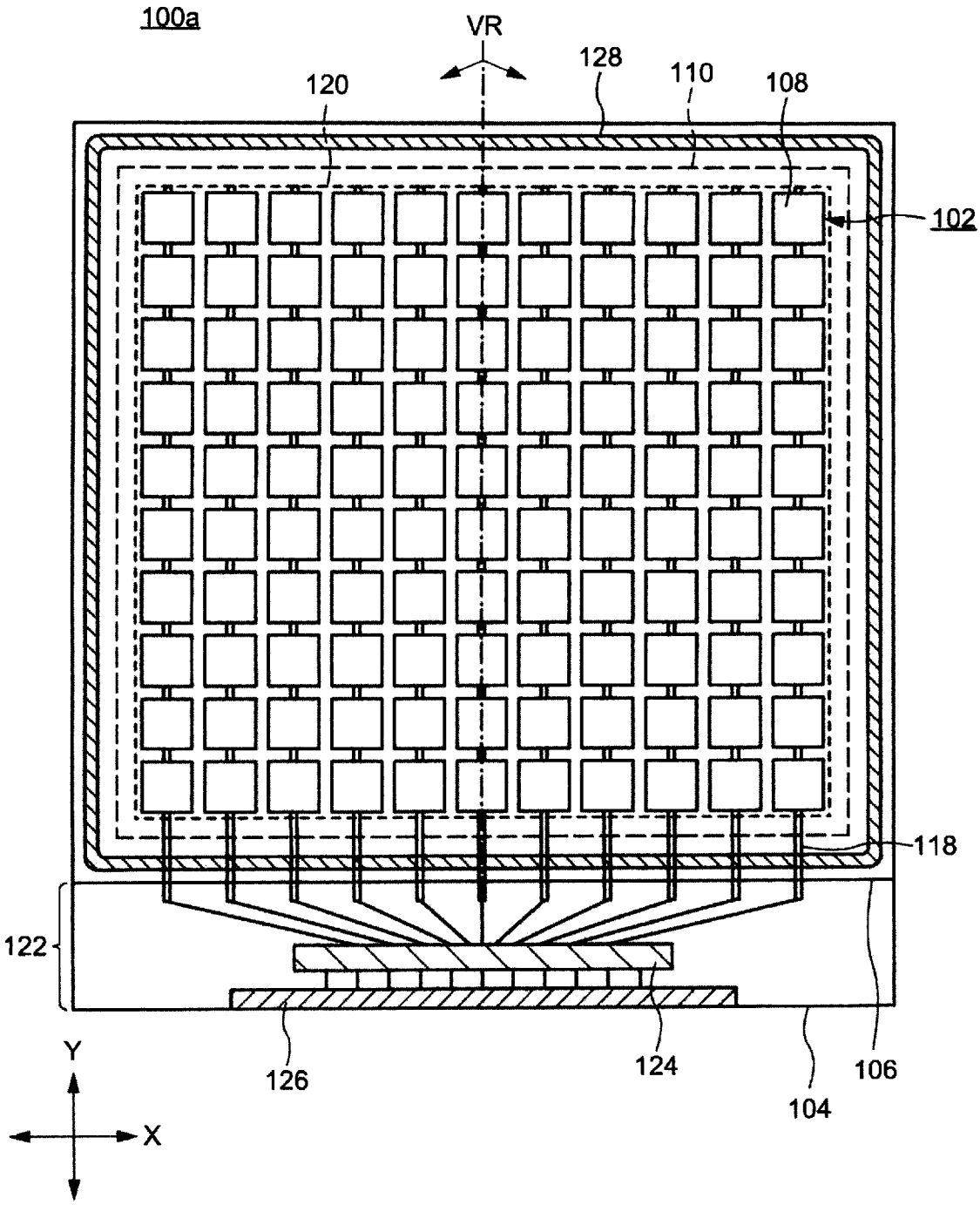
[図2A]


104
108
112a
114
112b
110
116
106

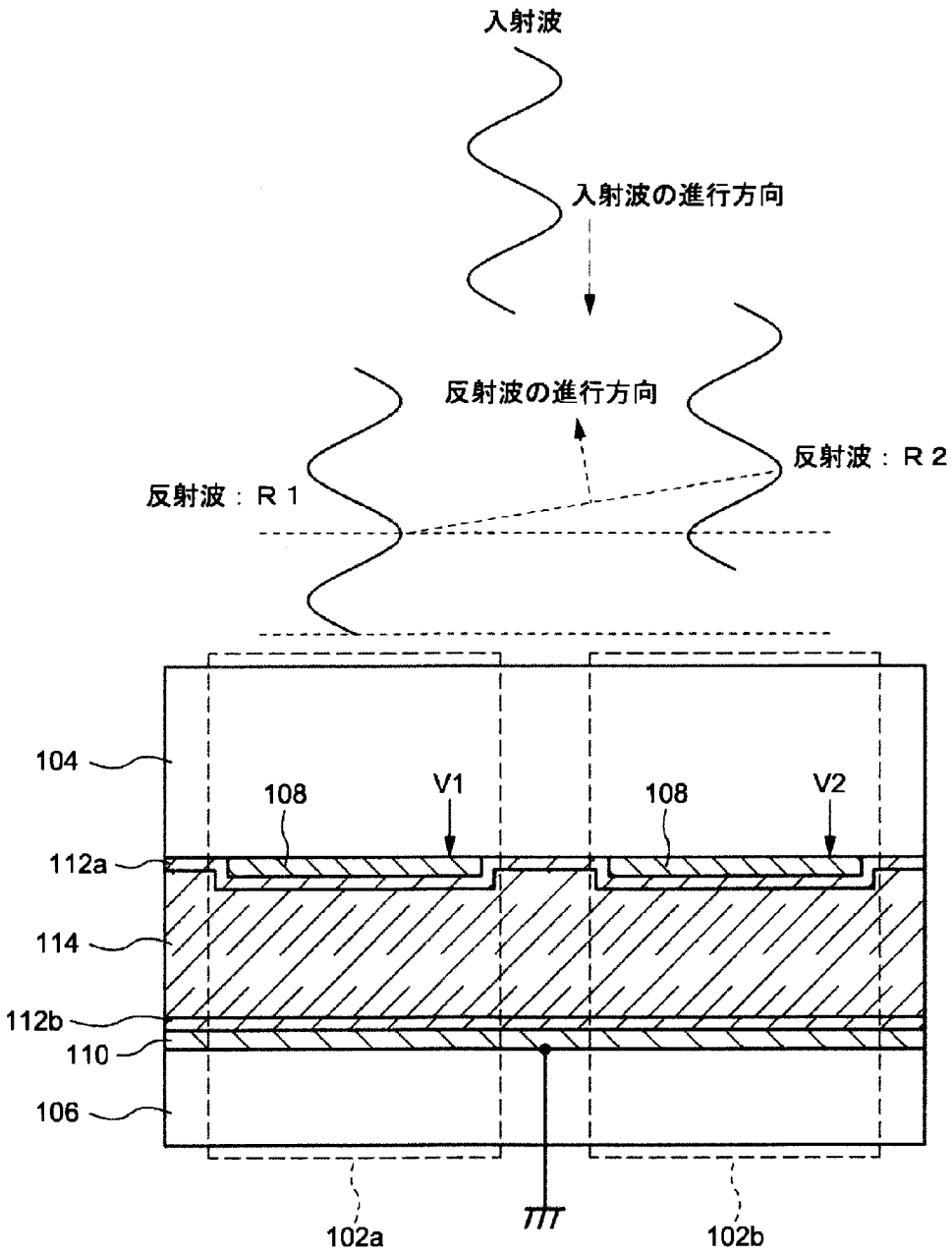
[図2B]


104
108
112a
114
112b
110
116
106

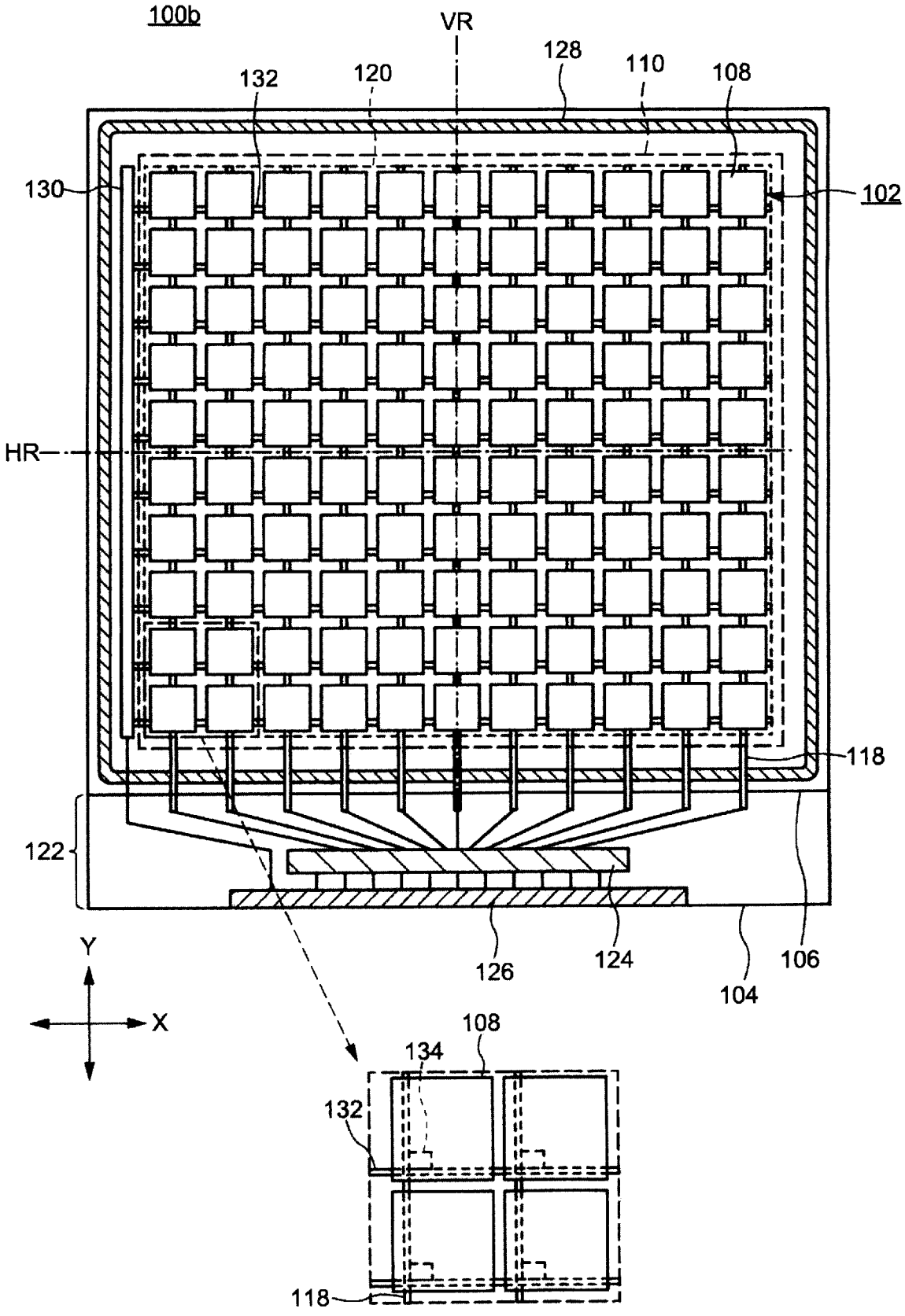
[図3]



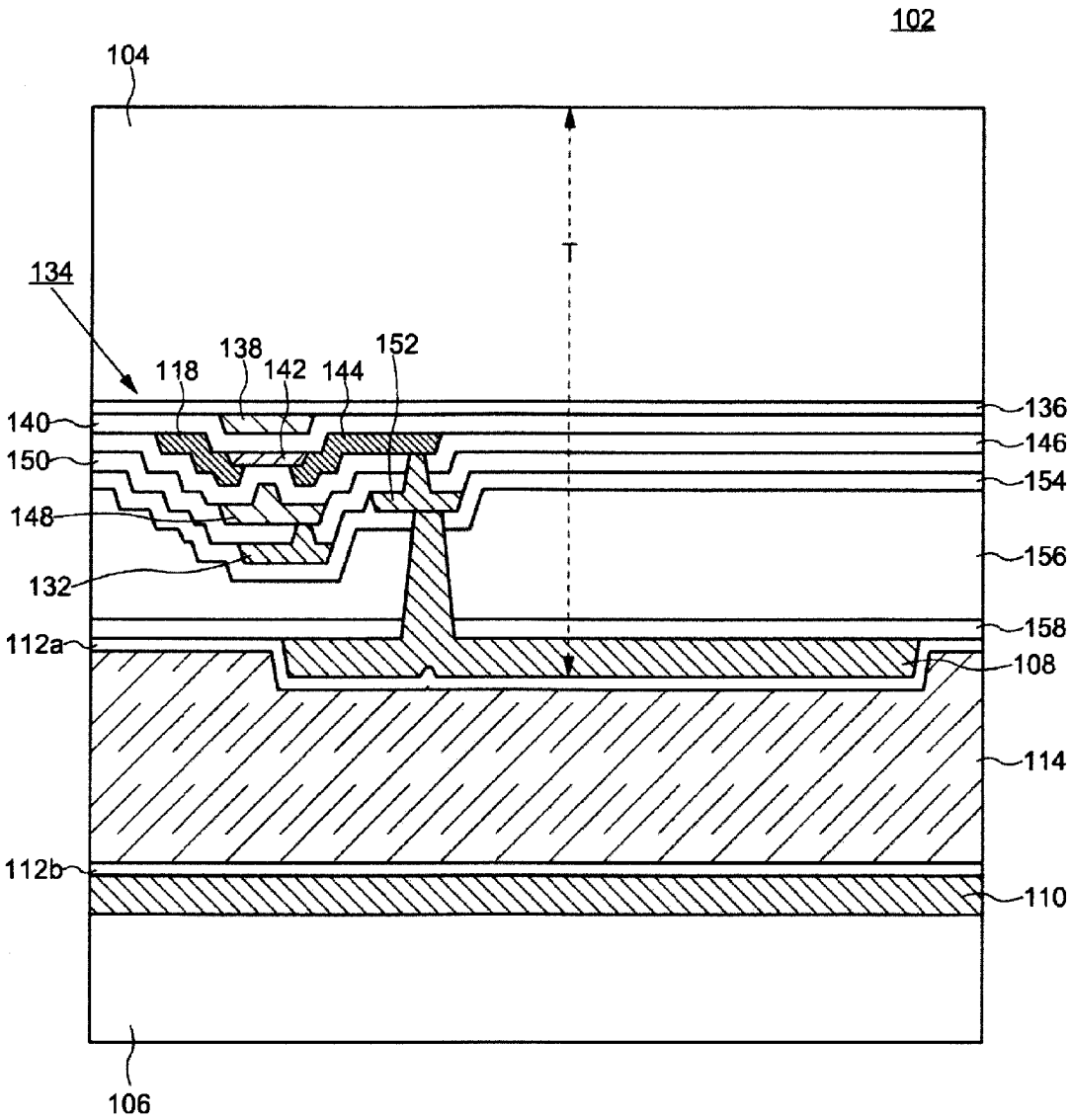
[図4]


入射波
入射波の進行方向
反射波の進行方向
反射波：Ｒ２
反射波：Ｒ１
104
108
V1
108
V2
112a
114
112b
110
106
102a
102b

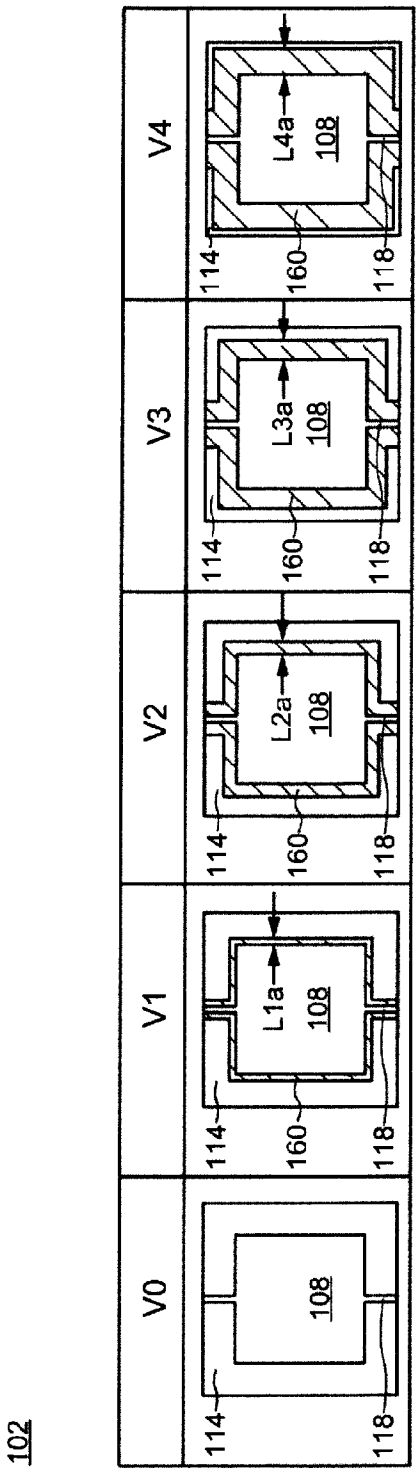
[図5]


100b
VR
128
110
108
132
120
130
102
HR
118
122
126
124
106
104
Y
X
108
134
132
118

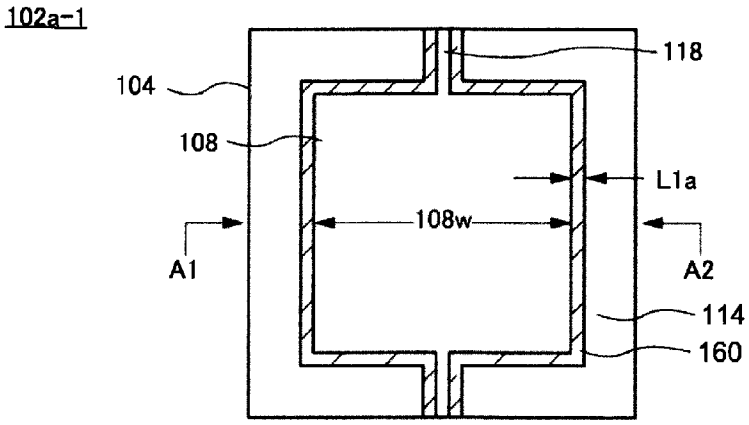
[図6]


102
104
T
134
118
138
142
144
152
140
150
148
132
136
146
154
156
158
112a
108
114
112b
110
106

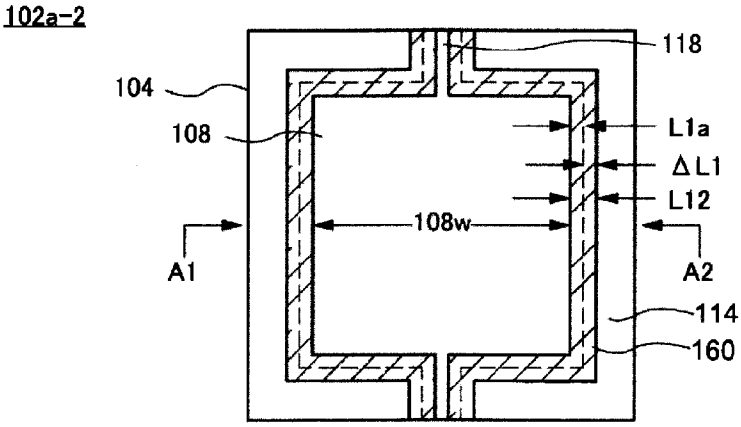
[図7]



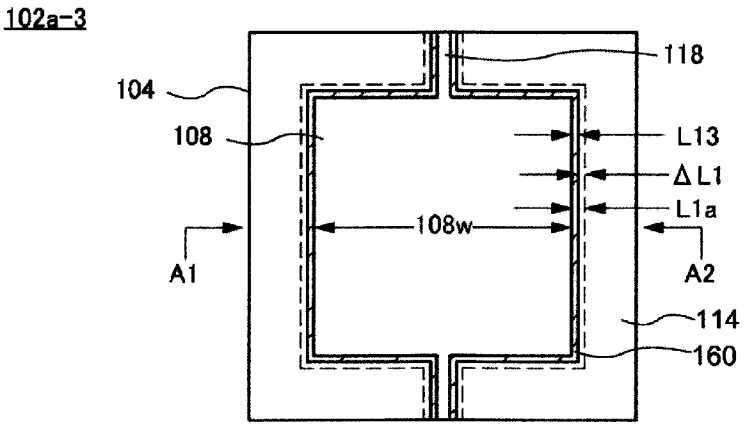
[図8A]


102a-1
104
118
108
L1a
108w
A1
A2
114
160

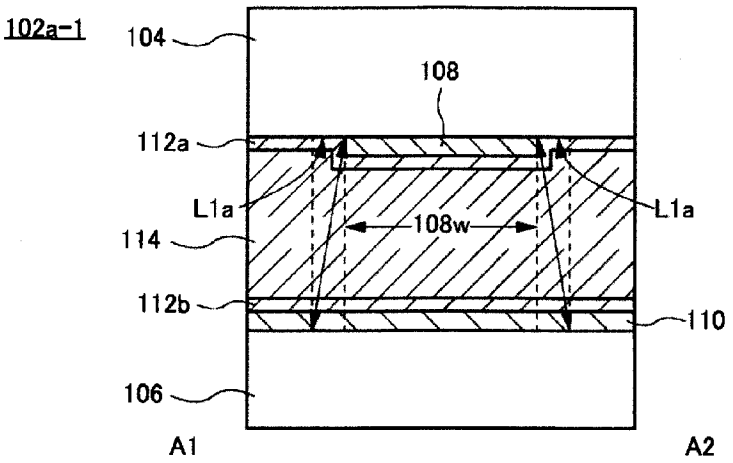
[図8B]


102a-2
104
118
108
L1a
ΔL1
L12
108w
A1
A2
114
160

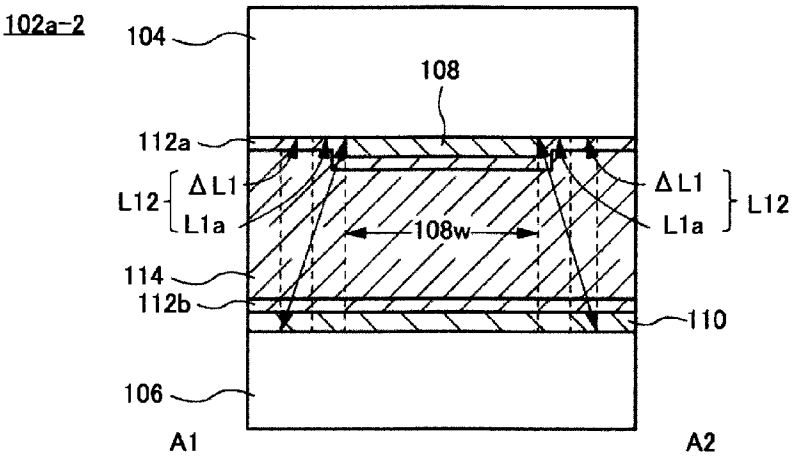
[図8C]


102a-3
104
118
108
L13
ΔL1
L1a
108w
A1
A2
114
160

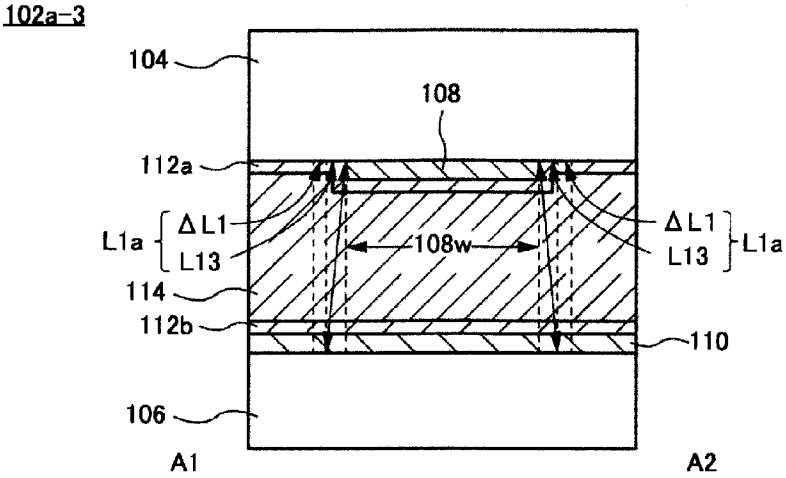
[図9A]


102a-1
104
108
112a
L1a
L1a
108w
114
112b
110
106
A1
A2

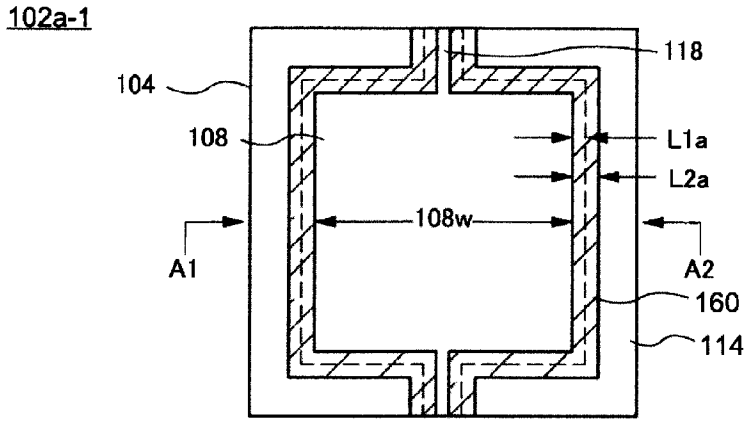
[図9B]


102a-2
104
108
112a
L12
ΔL1
L1a
ΔL1
L1a
L12
108w
114
112b
110
106
A1
A2

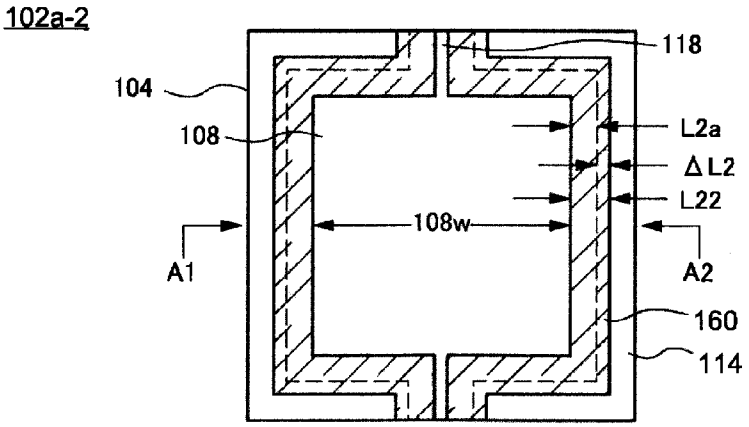
[図9C]


102a-3
104
108
112a
L1a
ΔL1
L13
ΔL1
L13
L1a
108w
114
112b
110
106
A1
A2

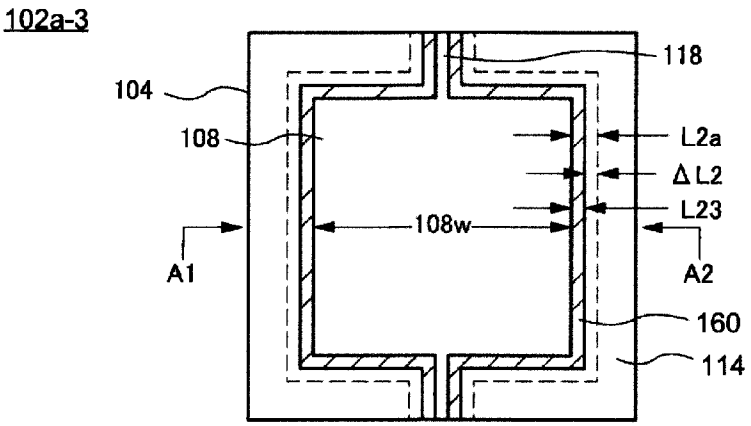
[図10A]



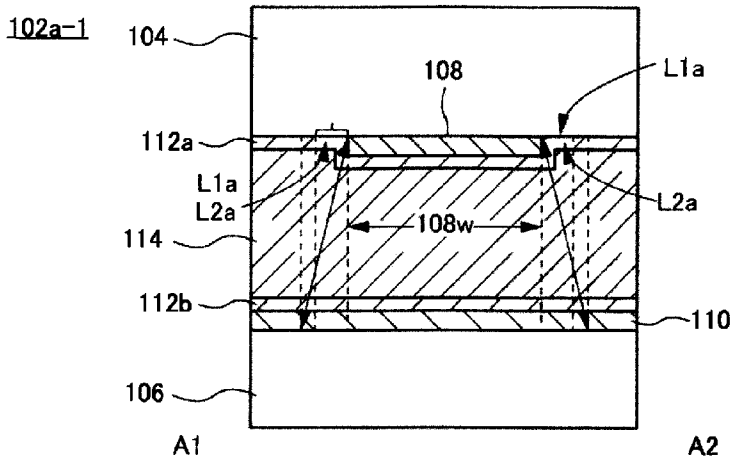
[図10B]



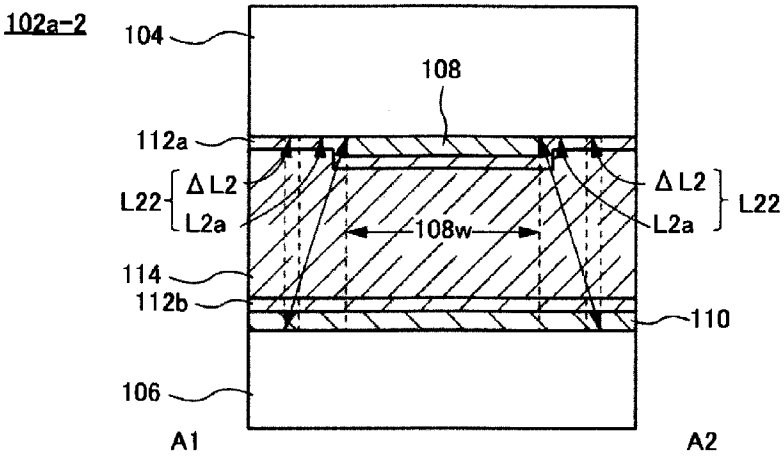
[図10C]



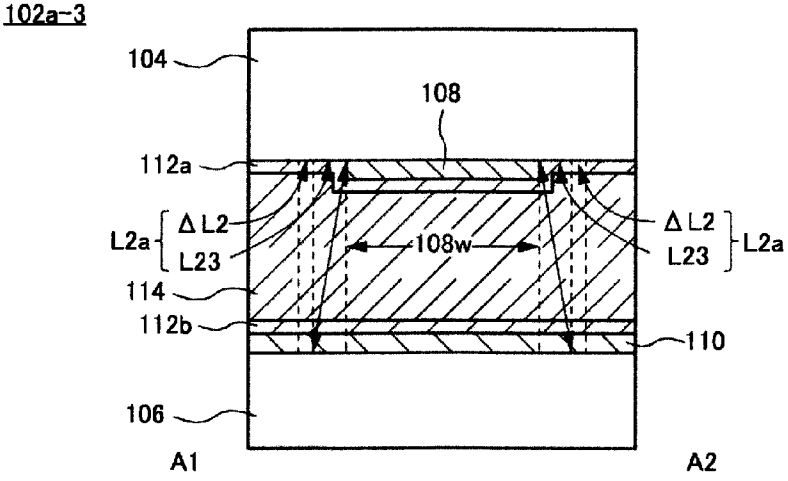
[図11A]



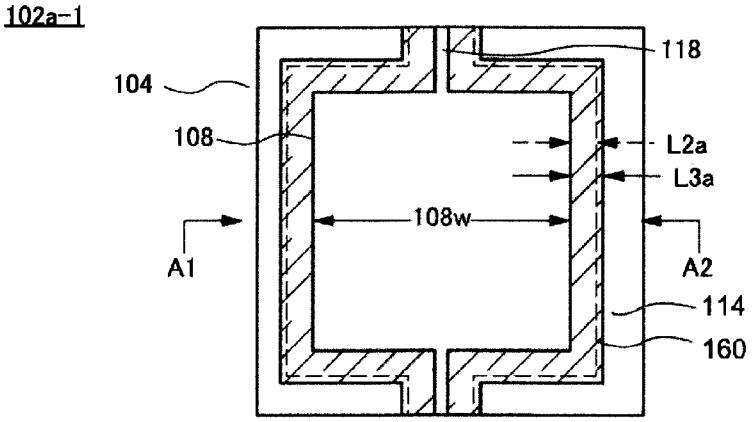
[図11B]



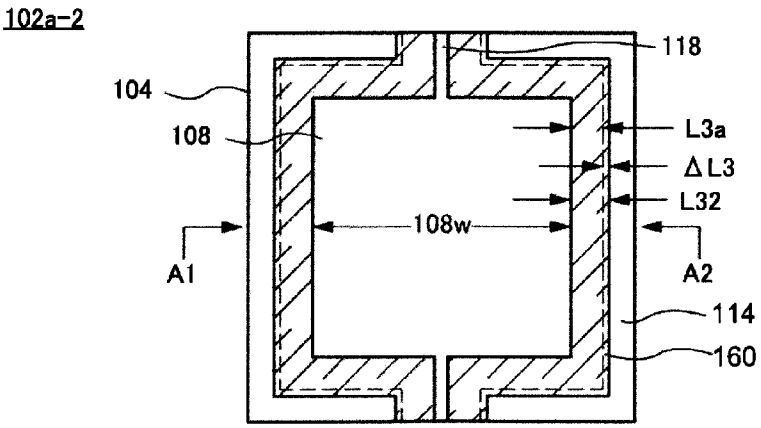
[図11C]



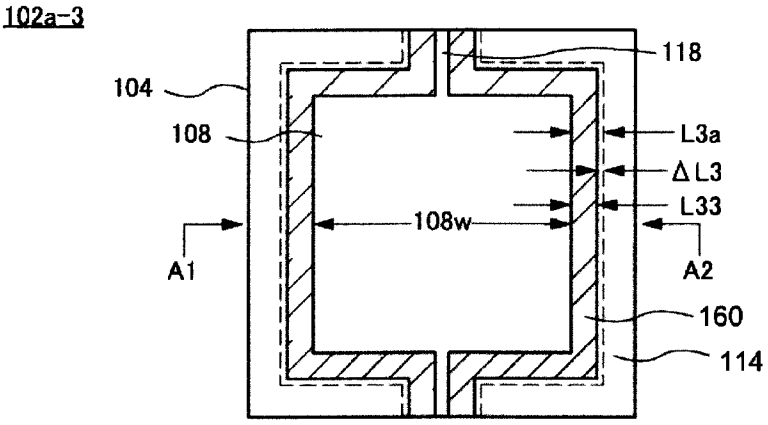
[図12A]



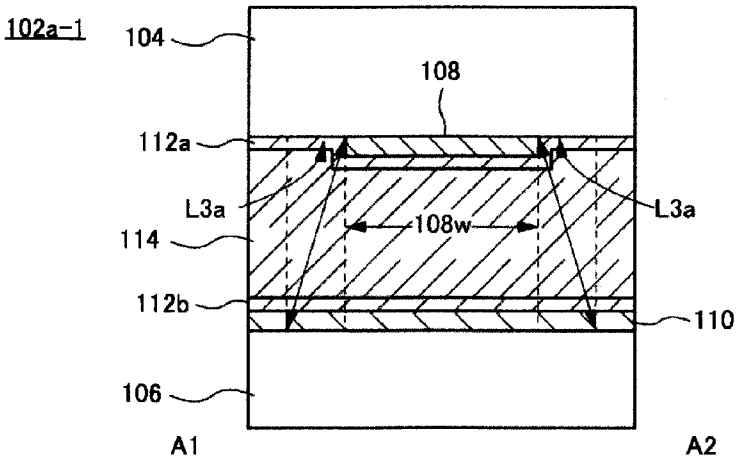
[図12B]



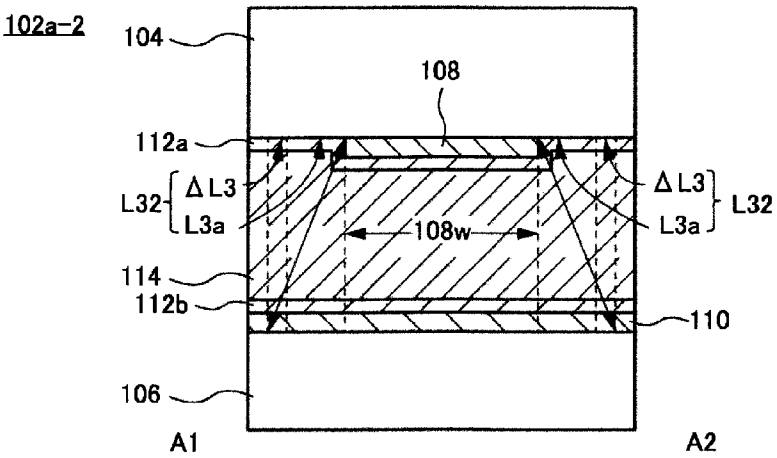
[図12C]



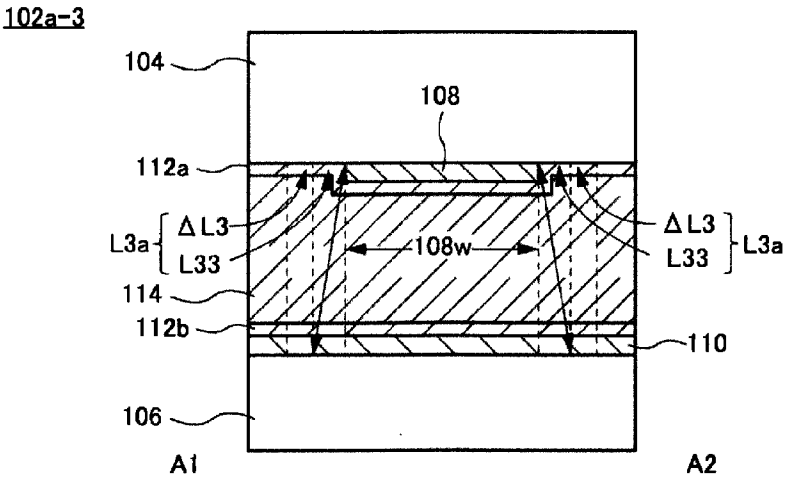
[図13A]



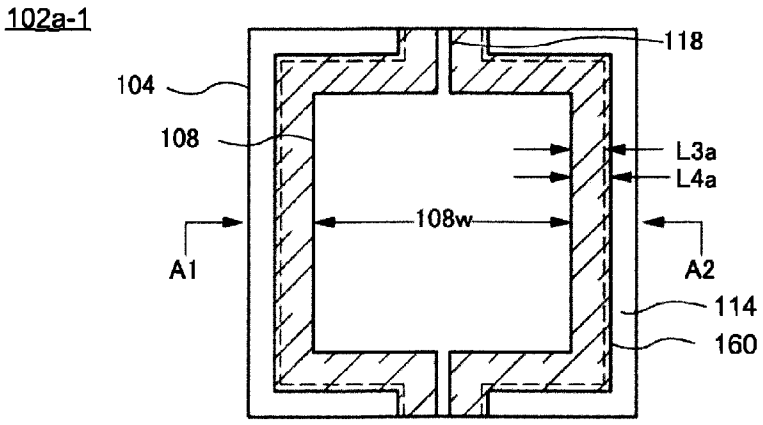
[図13B]



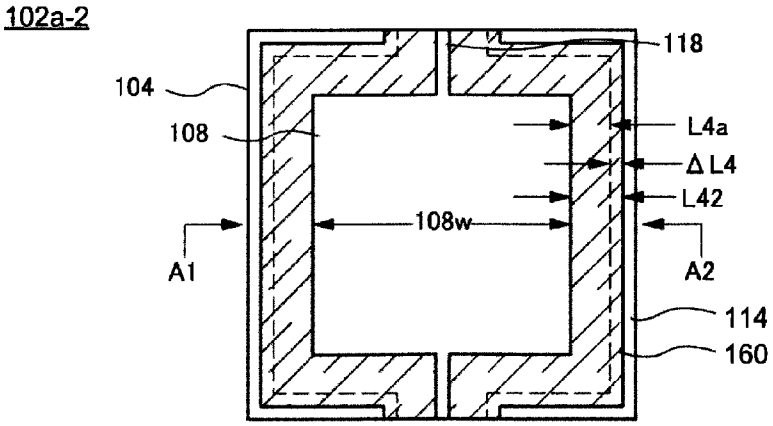
[図13C]



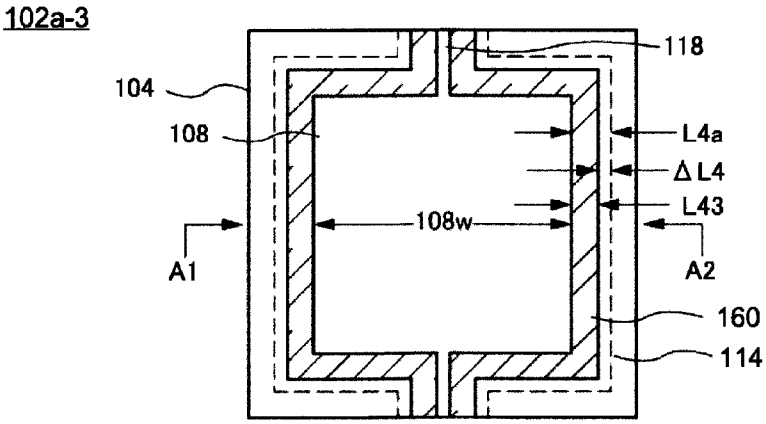
[図14A]



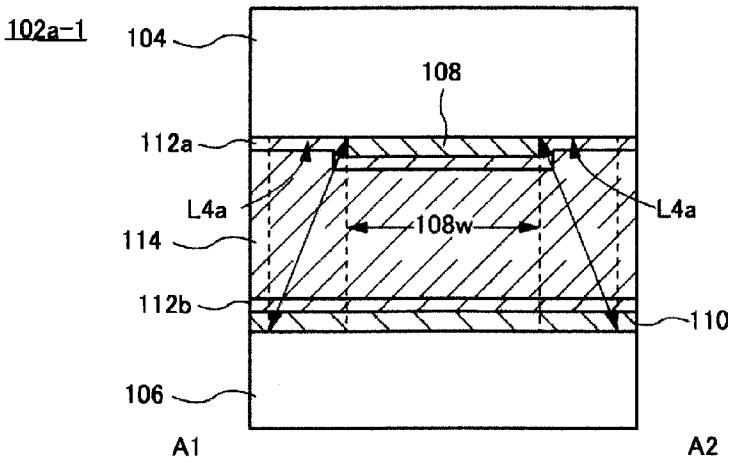
[図14B]



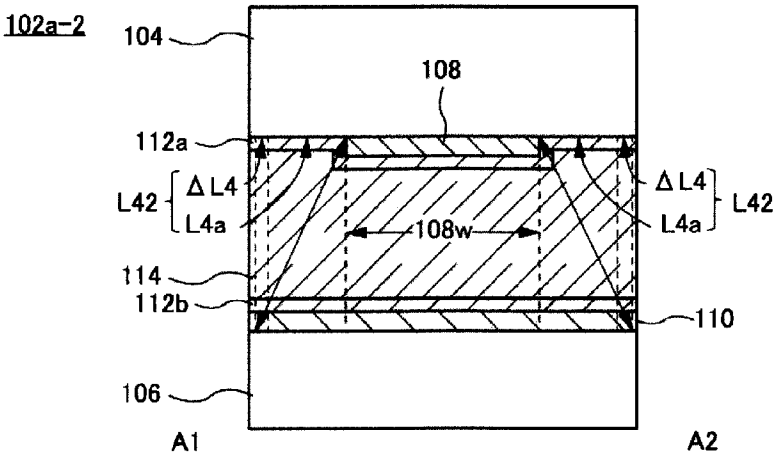
[図14C]



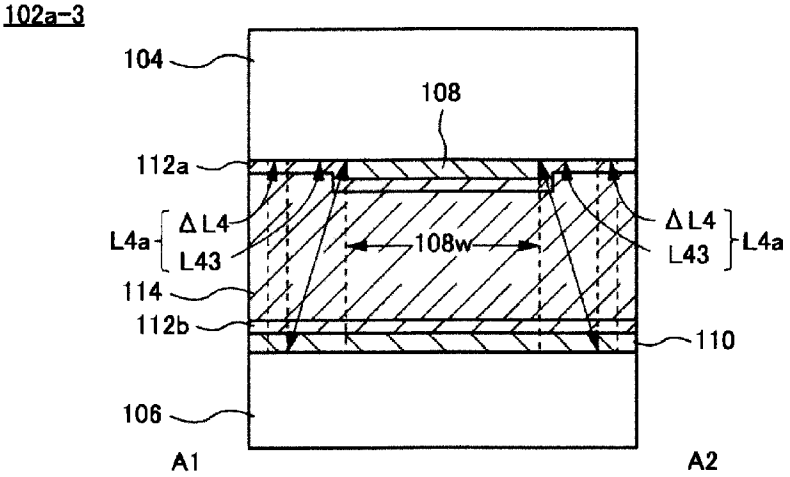
[図15A]



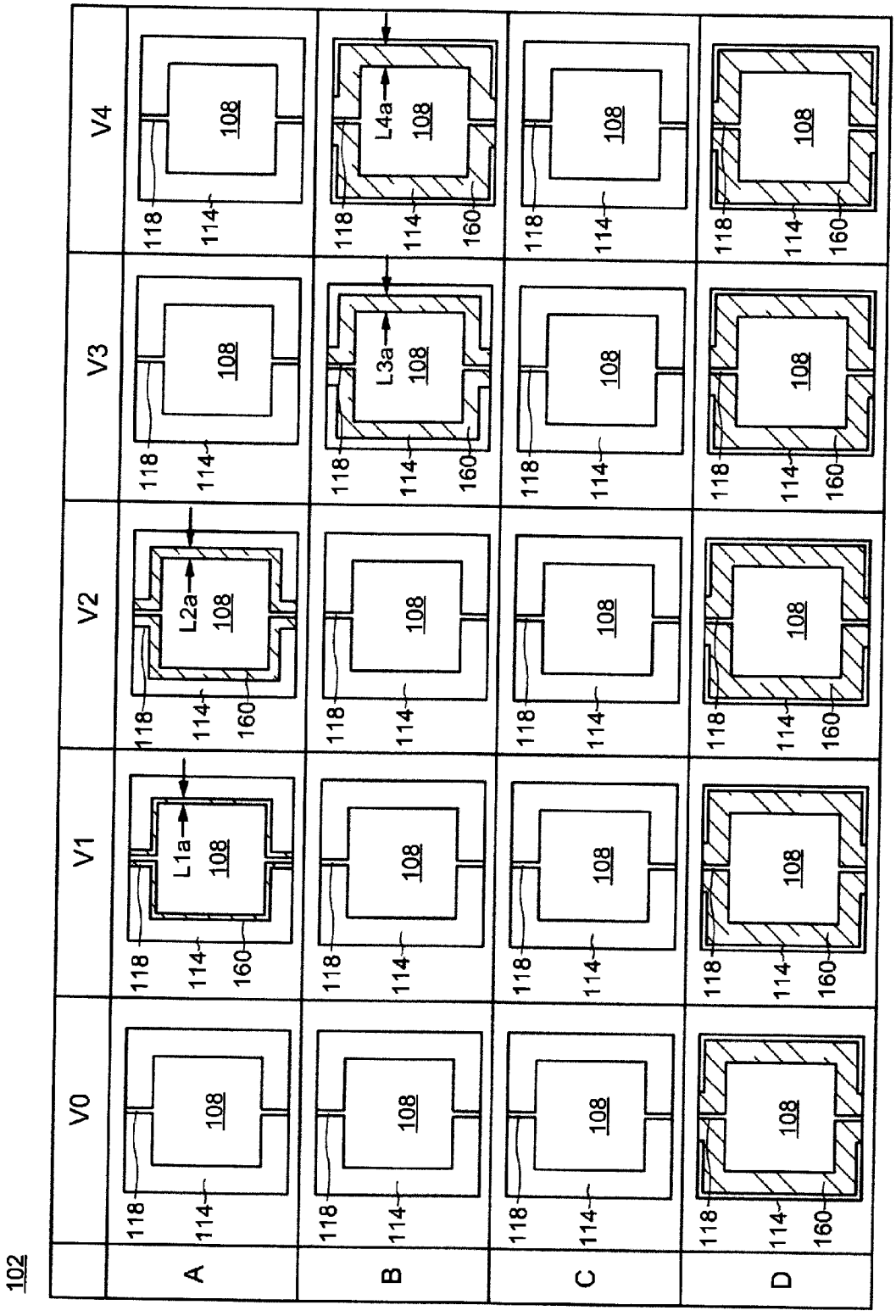
[図15B]



[図15C]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/019428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P 1/18(2006.01)i; ***H01Q 3/36***(2006.01)i; ***H01Q 15/14***(2006.01)i
FI: H01P1/18; H01Q3/36; 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)

H01P1/18; H01Q3/36; 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.
A	JP 2021-517745 A (TRULY SEMICONDUCTORS LTD) 26 July 2021 (2021-07-26) fig. 1	1-12
A	WO 2020/189451 A1 (AGC INC) 24 September 2020 (2020-09-24) fig. 1-5	1-12
A	CN 207474683 U (SHENZHEN KUANG-CHI ADVANCED TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 June 2018 (2018-06-08) entire text, all drawings	1-12
A	JP 5-5709 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 14 January 1993 (1993-01-14) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2003-194669 A (SEIKO EPSON CORP) 09 July 2003 (2003-07-09) entire text, all drawings	1-12
A	CN 111077700 A (JIANGSU SUNERA TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 April 2020 (2020-04-28) paragraph [0126]	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	Date of mailing of the international search report
13 July 2023	**25 July 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/JP2023/019428

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-517745 A	26 July 2021	US 2021/0208430 A1 fig. 1 WO 2020/181558 A1 EP 3736626 A1 CN 109818150 A KR 10-2020-0110305 A	
WO 2020/189451 A1	24 September 2020	(Family: none)	
CN 207474683 U	08 June 2018	(Family: none)	
JP 5-5709 A	14 January 1993	US 5293178 A entire text, all drawings	
JP 2003-194669 A	09 July 2003	(Family: none)	
CN 111077700 A	28 April 2020	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/019428

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01P 1/18(2006.01)i; H01Q 3/36(2006.01)i; H01Q 15/14(2006.01)i
FI: H01P1/18; H01Q3/36; 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））

H01P1/18; H01Q3/36; 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
A	JP 2021-517745 A (信利半導体有限公司) 26.07.2021 (2021-07-26) 図1	1-12
A	WO 2020/189451 A1 (ＡＧＣ株式会社) 24.09.2020 (2020-09-24) 図1-5	1-12
A	CN 207474683 U (SHENZHEN KUANG-CHI ADVANCED TECHNOLOGY CO., LTD.) 08.06.2018 (2018-06-08) 全文、全図	1-12
A	JP 5-5709 A (松下電器産業株式会社) 14.01.1993 (1993-01-14) 全文、全図	1-12
A	JP 2003-194669 A (セイコーエプソン株式会社) 09.07.2003 (2003-07-09) 全文、全図	1-12
A	CN 111077700 A (JIANGSU SUNERA TECHNOLOGY CO., LTD.) 28.04.2020 (2020-04-28) [0126]	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	国際調査報告の発送日
13.07.2023	25.07.2023

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）
原田　聖子 5K 3360

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/JP2023/019428

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-517745 A	26.07.2021	US 2021/0208430 A1 図1 WO 2020/181558 A1 EP 3736626 A1 CN 109818150 A KR 10-2020-0110305 A	
WO 2020/189451 A1	24.09.2020	（ファミリーなし）	
CN 207474683 U	08.06.2018	（ファミリーなし）	
JP 5-5709 A	14.01.1993	US 5293178 A 全文、全図	
JP 2003-194669 A	09.07.2003	（ファミリーなし）	
CN 111077700 A	28.04.2020	（ファミリーなし）	