(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
2020年10月15日(15.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/209306 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 15/18 (2006.01) *G01S 7/03* (2006.01)
H01Q 19/17 (2006.01) *G01S 13/931* (2020.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/015868

(22) 国際出願日： 2020年4月8日(08.04.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2019-073423 2019年4月8日(08.04.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

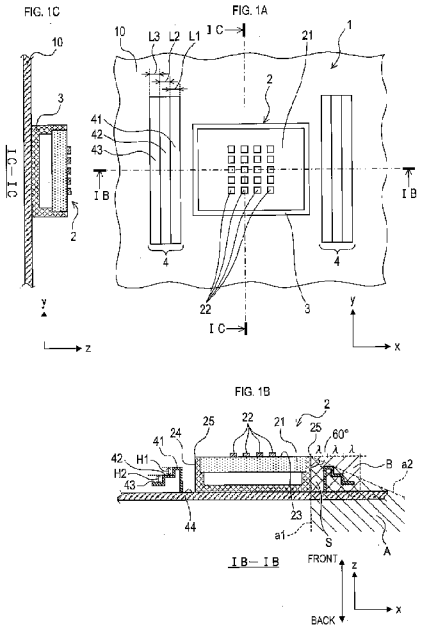
(72) 発明者: 櫻井 一正 (**SAKURAI, Kazumasa**); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山５００番地２０ 株式会社ＳＯＫＥＮ内 Aichi (JP). 境 俊哉 (**SAKAI, Toshiya**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人 (**NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目２０番１９号 名神ビル Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** RADAR DEVICE AND BRACKET FOR RADAR DEVICE

(54) 発明の名称： レーダ装置及びレーダ装置用ブラケット



(57) **Abstract:** A radar device (1, 101) is for detecting an object present in a predetermined detection range by radiating radio waves, and is provided with an antenna part (2) and a radio wave reflection part (4, 400). The antenna part is configured to radiate radio waves. The radio wave reflection part is disposed in a region that is around the antenna part and that is out of the detection range, and has a reflection surface, the height of which with respect to an installation surface (44) of the radar device gradually changes.

WO 2020/209306 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：電波を放射して所定の検知範囲内に存在する物体を検知するレーダ装置（１,１０１）であって、アンテナ部（２）と、電波反射部（４,４００）と、を備える。アンテナ部は、電波を放射するように構成されている。電波反射部は、アンテナ部の周囲の領域であって検知範囲外の領域に配置され、レーダ装置の設置面（４４）に対する高さが漸次変化している反射面を有する。

明　細　書

発明の名称 ： レーダ装置及びレーダ装置用ブラケット

関連出願の相互参照

[0001] 本国際出願は、２０１９年４月８日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第２０１９－７３４２３号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第２０１９－７３４２３号の全内容を本国際出願に参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、レーダ装置及びそのレーダ装置に用いるレーダ装置用ブラケットに関する。

背景技術

[0003] 車両の自動運転や衝突防止などを目的として使用されるミリ波レーダが知られている。ミリ波レーダは、電波を照射し、照射した電波が物体にて反射した反射波を検出して、所定の検知エリア内における物体の存在やその物体までの距離を検知するためのレーダである。この種のミリ波レーダにおいて、所望の照射範囲から外れたり意図しない領域に回り込んだりする電波である不要波が存在する。このような不要波は、物体の検知誤差をもたらす。

[0004] 特許文献１には、方位検知誤差を低減する技術が開示されている。方位検知誤差とは、レーダ装置を基準とした物体の方位についての誤差である。特許文献１には、レーダ装置のハウジングに、電磁波を吸収する材料にて形成された吸収要素を設けることで、不要波等の多重反射を抑制して誤差を低減する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１４－５４７８１２号公報

発明の概要

[0006] しかしながら、発明者の詳細な検討の結果、特許文献１に記載の技術では

、吸収要素をレーダ装置とは別に設置する必要があるため、製造コストが上昇するという課題が見出された。

[0007] 本開示の一態様では、レーダの方位検知誤差の低減及び製造コストの削減を可能とする新規な構造のレーダ装置を提供することが好ましい。

[0008] 本開示の一態様は、電波を放射して所定の検知範囲内に存在する物体を検知するレーダ装置であって、アンテナ部と、電波反射部と、を備える。アンテナ部は、電波を放射する。電波反射部は、アンテナ部の周囲の領域であって検知範囲外の領域に配置され、レーダ装置の設置面に対する高さが漸次変化している反射面を有する。

[0009] このような構成によれば、レーダ周辺に設けられた電波反射部において、設置面に対する高さが漸次変化している反射面で不要波を反射させることで、反射面からの各反射波の位相を分散させ、反射した不要波のレーダ放射波への干渉による位相の乱れを低減させる。そのため、レーダの方位検知誤差を低減させることができる。また、電波の吸収要素等を設けることなく、レーダの物体検出誤差を低減させることができ、電波の吸収要素等を設けなくてもよいという点において、製造コストの低減が可能となる。

[0010] 本開示の一態様は、レーダ装置を車両に取り付けるためのブラケットであって、電波反射部を備える。電波反射部は、取り付け状態において、電波を放射するアンテナ部の周囲の領域であって検知範囲外の領域に配置され、レーダ装置の設置面に対する高さが漸次変化している反射面を有する。

[0011] このような構成によれば、ブラケット単体で、上述した効果と同様の効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１Ａは、第１実施形態におけるレーダ装置を示す模式図である。図１Ｂは、図１ＡのＩＢ－ＩＢ線での模式的な断面図である。図１Ｃは、図１ＡのＩＣ－ＩＣ線での模式的な断面図である。

[図2]図２Ａは、第１実施形態の変形例１におけるレーダ装置を示す模式図である。図２Ｂは、図２ＡのＩＩＢ－ＩＩＢ線での模式的な断面図である。図

２Ｃは、図２ＡのＩＩＣ－ＩＩＣ線での模式的な断面図である。

[図3]図３Ａは、第１実施形態の変形例２におけるレーダ装置を示す模式図である。図３Ｂは、図３ＡのＩＩＩＢ－ＩＩＩＢ線での模式的な断面図である。図３Ｃは、図３ＡのＩＩＩＣ－ＩＩＩＣ線での模式的な断面図である。

[図4]図４Ａは、第１実施形態の変形例３におけるレーダ装置を示す模式図である。図４Ｂは、図４ＡのＩＶＢ－ＩＶＢ線での模式的な断面図である。図４Ｃは、図４ＡのＩＶＣ－ＩＶＣ線での模式的な断面図である。

[図5]図５Ａは、第１実施形態の変形例４におけるレーダ装置を示す模式図である。図５Ｂは、図５ＡのＶＢ－ＶＢ線での模式的な断面図である。図５Ｃは、図５ＡのＶＣ－ＶＣ線での模式的な断面図である。

[図6]図６Ａは、第１実施形態の変形例５におけるレーダ装置を示す模式図である。図６Ｂは、図６ＡのＶＩＢ－ＶＩＢ線での模式的な断面図である。図６Ｃは、図６ＡのＶＩＣ－ＶＩＣ線での模式的な断面図である。

[図7]図７Ａは、第１実施形態の変形例６におけるレーダ装置を示す模式図である。図７Ｂは、図７ＡのＶＩＩＢ－ＶＩＩＢ線での模式的な断面図である。図７Ｃは、図７ＡのＶＩＩＣ－ＶＩＩＣ線での模式的な断面図である。

[図8]図８Ａは、第１実施形態の変形例７におけるレーダ装置を示す模式図である。図８Ｂは、図８ＡのＶＩＩＩＢ－ＶＩＩＩＢ線での模式的な断面図である。図８Ｃは、図８ＡのＶＩＩＩＣ－ＶＩＩＩＣ線での模式的な断面図である。

[図9]図９Ａは、第１実施形態の変形例８におけるレーダ装置を示す模式図である。図９Ｂは、図９ＡのＩＸＢ－ＩＸＢ線での模式的な断面図である。図９Ｃは、図９ＡのＩＸＣ－ＩＸＣ線での模式的な断面図である。

[図10]図１０Ａは、第１実施形態の変形例９におけるレーダ装置を示す模式図である。図１０Ｂは、図１０ＡのＸＢ－ＸＢ線での模式的な断面図である。図１０Ｃは、図１０ＡのＸＣ－ＸＣ線での模式的な断面図である。

[図11]図１１Ａは、第１実施形態の変形例１０におけるレーダ装置を示す模式図である。図１１Ｂは、図１１ＡのＸＩＢ－ＸＩＢ線での模式的な断面図

である。図１１Ｃは、図１１ＡのＸＩＣ－ＸＩＣ線での模式的な断面図である。

[図12]第１実施形態におけるレーダ装置の、方位検知誤差の改善効果を示す図である。

[図13]第１実施形態におけるレーダ装置の、アンテナ指向性の変化を示す図である。

[図14]図１４Ａは、第２実施形態におけるレーダ装置を示す模式図である。図１４Ｂは、図１４ＡのＸＩＶＢ－ＸＩＶＢ線での模式的な断面図である。図１４Ｃは、図１４ＡのＸＩＶＣ－ＸＩＶＣ線での模式的な断面図である。

[図15]図１５Ａは、第２実施形態の変形例１におけるレーダ装置を示す模式図である。図１５Ｂは、図１５ＡのＸＶＢ－ＸＶＢ線での模式的な断面図である。図１５Ｃは、図１５ＡのＸＶＣ－ＸＶＣ線での模式的な断面図である。

[図16]図１６Ａは、第２実施形態の変形例２におけるレーダ装置を示す模式図である。図１６Ｂは、図１６ＡのＸＶＩＢ－ＸＶＩＢ線での模式的な断面図である。図１６Ｃは、図１６ＡのＸＶＩＣ－ＸＶＩＣ線での模式的な断面図である。

[図17]図１７Ａは、第２実施形態の変形例３におけるレーダ装置を示す模式図である。図１７Ｂは、図１７ＡのＸＶＩＩＢ－ＸＶＩＩＢ線での模式的な断面図である。図１７Ｃは、図１７ＡのＸＶＩＩＣ－ＸＶＩＩＣ線での模式的な断面図である。

[図18]図１８Ａは、第２実施形態の変形例４におけるレーダ装置を示す模式図である。図１８Ｂは、図１８ＡのＸＶＩＩＩＢ－ＸＶＩＩＩＢ線での模式的な断面図である。図１８Ｃは、図１８ＡのＸＶＩＩＩＣ－ＸＶＩＩＩＣ線での模式的な断面図である。

[図19]図１９Ａは、第２実施形態の変形例５におけるレーダ装置を示す模式図である。図１９Ｂは、図１９ＡのＸＩＸＢ－ＸＩＸＢ線での模式的な断面図である。図１９Ｃは、図１９ＡのＸＩＸＣ－ＸＩＸＣ線での模式的な断面

図である。

[図20]第２実施形態におけるレーダ装置の、方位検知誤差の改善効果を示す図である。

[図21]第２実施形態におけるレーダ装置の、アンテナ指向性の変化を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の例示的な実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0014] ［１．第１実施形態］

［１－１．構成］

本第１実施形態のレーダ装置１は、車両１０に搭載され、あらかじめ定められた周波数の電波である放射波を放射し、当該放射波が物体にて反射した反射波を検出することで、物体を検知する。このレーダ装置１は、例えば、車両１０のバンパの内部等に設置されて、車両１０の周囲の物体を検知する。

[0015] 図１に示すレーダ装置１は、アンテナ部２と、電波反射部４とを備える。アンテナ部２は、筐体３を含む。また、レーダ装置１は、アンテナ部２を保護するためのカバーを備えていてもよい。

[0016] また、レーダ装置１は、アンテナ部２を介して放射波及び反射波を送受信する送受信回路、及び、周囲の物体の情報を取得するために、送受信回路にて受信した受信信号を処理する信号処理部等を備える。

[0017] アンテナ部２は、長方形状のアンテナ基板２１を備える。アンテナ基板２１の両面のうち、一方の面には、電波を送受信する複数のアンテナ素子２２が設けられている。以下、アンテナ素子２２が形成されたアンテナ基板２１の面をアンテナ面２３という。また、アンテナ基板２１は、筐体３に収容されて、その筐体３に固定されている。筐体３は、金属材料で構成され、グランドとして作用する。

[0018] なお、アンテナ部２は、必ずしも、筐体３を含んでいなくてもよく、直接車両１０に設置されていてもよい。

[0019] ここで、アンテナ基板２１の長辺方向をｘ軸方向、短辺方向をｙ軸方向とし、アンテナ基板２１のアンテナ面２３に対して垂直な軸方向をｚ軸方向とする。以下では、このｘｙｚ三次元座標軸を適宜用いて説明する。また、以下では、ｚ軸のプラス方向を前方、ｚ軸のマイナス方向を後方ともいう。また、アンテナ面２３を境界として放射波が放射される側をアンテナ前方、その反対側をアンテナ後方とする。ｘ軸方向は、物体が存在する方位（ここでは、水平方向における方位）の方向であり、以下、方位検知方向ともいう。

[0020] 複数のアンテナ素子２２は、アンテナ基板２１において、図１中のｘ軸方向及びｙ軸方向に沿って並んで配列されている。そして、複数のアンテナ素子２２のうち、ｙ軸方向に沿って並ぶ１列のアンテナ素子２２が、それぞれ、アレーアンテナを構成する。つまり、アンテナ部２は、複数のアレーアンテナが、ｘ軸方向に沿って配列された構造を有する。

[0021] 車両１０にレーダ装置１を搭載する際には、ｙ軸方向が車高方向と一致し、ｘ軸方向が水平方向と一致し、ｚ軸方向が検知エリアの中心方向と一致するように装着される。検知エリアとは、アンテナ面２３の中央から所定の立体角をなす範囲内のエリアである。以下、放射波のうち、検知エリアの外側に放射される放射波を不要波ともいう。

[0022] アレーアンテナは、いずれか１つが送信アンテナとして使用され、それ以外のアレーアンテナは受信アンテナとして使用される。但し、送信アンテナ及び受信アンテナの態様はこれに限定されるものではなく、送信アンテナとして使用されるアレーアンテナ及び受信アンテナとして使用されるアレーアンテナの配置は、任意に設定することができる。また、すべてのアレーアンテナが送信アンテナ及び受信アンテナとして使用されてもよい。

[0023] 電波反射部４は、金属材料で構成されている。電波反射部４は、アンテナ部２から放射されて、検知エリア外に漏洩する不要波が、該電波反射部４において反射されるような形状に設計されている。

[0024] 電波反射部４は、方位検知方向、即ち、図中のｘ軸方向に沿って、アンテナ部２を挟み込むように対向して、１つずつ配置されている。２つの電波反

射部４は、それぞれ、車両１０の設置面４４に対して直接設置されている。２つの電波反射部４は、方位検知方向において対称の形状を有する。以下、電波反射部４の構成及び形状について、１つの電波反射部４に着目して具体的に説明する。

[0025] 電波反射部４のｙ軸方向に沿った長さは、筐体３のｙ軸方向における幅よりも長く形成されている。

[0026] また、電波反射部４は、第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３を有する。これらの第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３が、不要波を反射する反射面として機能する。第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、互いに、ｚ軸方向において、高さが異なり、３段の階段状に形成されている。具体的には、金属材料が、設置面４４から前方に伸び、アンテナ部２から離れるように９０°に水平に折れ曲がって伸び、第１金属面４１を形成する。また、金属材料が、第１金属面４１から９０°後方に折れ曲がって伸び、さらに、アンテナ部２から離れるように９０°に水平に折れ曲がって伸び、第２金属面４２を形成する。また、金属材料が、第２金属面４２から再び９０°後方に折れ曲がって伸び、さらに、アンテナ部２から離れるように９０°に水平に折れ曲がって伸び、第３金属面４３形成する。但し、第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、最初に第１金属面４１が形成される等、これらが順番に形成されるわけではなく、一体的に形成され得る。

[0027] このように、本第１実施形態では、アンテナ部２の中心から第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３のうち最も外側の金属面である第３金属面４３の外縁に向かって、徐々にその高さ（すなわち、設置面４４からの高さ）が低くなるように形成されている。また、第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、アンテナ面２３と略平行となるように形成されている。

[0028] ここで、アンテナ部２の側壁２４であって、方位検知方向における側壁２４の上端部２５を通り設置面４４に略垂直な線ａ１と、上端部２５をとおり

設置面４４に向かう方向に沿った線ａ２とで囲まれる範囲であって、その２つの線（ａ１，ａ２）が成す角度が約６０°以内となる範囲を範囲Ａとする。また、方位検知方向に沿って、上端部２５から電波の３波長λ以内となる範囲を範囲Ｂとする。電波反射部４は、その全部が、範囲Ａと範囲Ｂとが重なる範囲Ｓ内に配置されている。なお、範囲Ｓについては、後述する他の実施形態においても、同様の態様であるため、他の実施形態では、説明及び図示を省略する。

[0029] また、電波反射部４の各金属面の幅、即ち図中のｘ軸方向に沿った一端から他端までの長さは、いずれも、電波の１波長よりも短くなっている。本第１実施形態では、第１金属面４１の長さＬ１、第２金属面４２の長さＬ２、及び第３金属面４３の長さＬ３は、いずれも等しい。なお、第１金属面４１の長さＬ１、第２金属面４２の長さＬ２、及び第３金属面４３の長さＬ３は、互いに異なっていてもよい。

[0030] 図中のｚ軸方向における、電波反射部４の各金属面の設置面４４に対する高さの差Ｈ１及びＨ２は、いずれも、ｍを正の整数として、電波の波長の１／２をｍ倍した値以外の値をとるように形成されている。ここで、Ｈ１は、設置面４４から第１金属面４１までの高さと、設置面４４から第２金属面４２までの高さとの差である。また、Ｈ２は、設置面４４から第２金属面４２までの高さと、設置面４４から第３金属面４３までの高さとの差である。本第１実施形態では、Ｈ１とＨ２とは、互いに等しい。なお、上記の条件を満たすかぎり、Ｈ１とＨ２とは互いに異なっていてもよい。

[0031] ＜第１実施形態の変形例１＞

次に、上記第１実施形態の変形例１について、図２を用いて説明する。本変形例１は、基本的な構成は第１実施形態と同様であり、共通する構成については同一の符号を付す。以下、相違点を中心に説明する。

[0032] 本変形例１において、レーダ装置１は、該レーダ装置１と該レーダ装置１を設置する車両１０との間にブラケット５を備えている。ブラケット５は、レーダ装置１と車両１０とを結合するために用いられる。ブラケット５は金

属製である。

[0033] レーダ装置１は、ブラケット５を介して車両１０に取り付けられる。具体的には、ブラケット５が車両１０に取り付けられ、そのブラケット５にレーダ装置１が取り付けられてもよいし、レーダ装置１が車両１０との間にブラケット５を介在させて、車両１０に固定されてもよい。

[0034] 電波反射部４は、ブラケット５と一体的に形成されており、プレス加工等により曲げ加工されて形成され得る。

[0035] 第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３の構成については、第１実施形態と同様である。

[0036] ＜第１実施形態の変形例２＞

次に、上記第１実施形態の変形例２について、図３を用いて説明する。本変形例２は、基本的な構成は第１実施形態と同様であり、共通する構成については同一の符号を付す。以下、相違点を中心に説明する。

[0037] 本変形例２における電波反射部４は、筐体３に直接設けられ、筐体３のｘ軸方向における両側面と車両１０との接点部から金属材料を曲げ上げて形成されている。

[0038] なお、筐体３と電波反射部４とが、別部品として取り付けられていてもよいし、一体的に形成されていてもよい。

[0039] 第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３の構成については、第１実施形態と同様である。

[0040] ＜第１実施形態の変形例３＞

次に、上記第１実施形態の変形例３について、図４を用いて説明する。後述する第１実施形態の変形例３～変形例１０は、基本的な構成は第１実施形態の変形例１と同様であり、共通する構成については同一の符号を付す。以下、相違点を中心に説明する。

[0041] 本変形例３における電波反射部４の第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、互いに、ｚ軸方向において、高さが異なり、３段の階段状に形成されている。具体的には、金属材料が、設置面４４から前方に伸

び、アンテナ部２から離れるように９０°に水平に折れ曲がって伸び、第１金属面４１を形成する。また、金属材料が、第１金属面４１から９０°前方に折れ曲がって伸び、さらに、アンテナ部２から離れるように９０°に水平に折れ曲がって伸び、第２金属面４２を形成する。また、金属材料が、第２金属面４２から再び９０°前方に折れ曲がって伸び、さらに、アンテナ部２から離れるように９０°に水平に折れ曲がって伸び、第３金属面４３形成する。このように、本変形例３では、アンテナ部２の中心から第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３のうち最も外側の金属面である第３金属面４３の外縁に向かって、徐々にその高さが高くなるように形成されている。

[0042] ＜第１実施形態の変形例４＞

次に、上記第１実施形態の変形例４について、図５を用いて説明する。

[0043] 本変形例４における電波反射部４の各金属面は、ｚ軸方向において、高さが異なり、その高さが不規則な段並びとなるように形成されている。

[0044] 具体的には、電波反射部４は、前方に向かって伸びる凸部を有し、凸部に連続して、後方に窪む凹部を有する。本変形例４の電波反射部４における金属面は、ｘ軸方向に水平に形成されている。

[0045] なお、本変形例においても、電波反射部４の各金属面の幅、即ち図中のｘ軸方向に沿った一端から他端までの長さは、いずれも、電波の１波長よりも短く構成されている。さらに、図中のｚ軸方向における、電波反射部４の各金属面の設置面４４に対する高さの差は、いずれも、ｍを正の整数として、電波の波長の１／２をｍ倍した値以外の値をとるように形成されている。

[0046] ＜第１実施形態の変形例５＞

次に、上記第１実施形態の変形例５について、図６を用いて説明する。

[0047] 本変形例５における第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、各金属面が斜めの面でつながれている。即ち、第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３が、ｘ軸方向に非平行な面によってつながれているように構成されている。具体的には、設置面４４から、アンテナ部

２から離れるように斜め前方に伸びた金属材料が、ｘ軸方向に水平に折れ曲がって伸び、第１金属面４１を形成する。また、金属材料が、第１金属面４１から、アンテナ部２から離れるように斜め後方に折れ曲がって伸び、さらに、ｘ軸方向に水平に折れ曲がって伸び、第２金属面４２を形成する。また、金属材料が、第２金属面４２から、再びアンテナ部２から離れるように斜め後方に折れ曲がって伸び、さらに、ｘ軸方向に水平に折れ曲がって伸び、第３金属面４３形成する。

[0048] ＜第１実施形態の変形例６＞

次に、上記第１実施形態の変形例６について、図７を用いて説明する。

[0049] 本変形例６における第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、ｘ軸方向に対して角度を持たせ、非平行になるように構成されている。具体的には、設置面４４から前方に伸びた金属材料が、アンテナ部２から離れるように斜め前方に折れ曲がって伸び、第１金属面４１を形成する。また、金属材料が、第１金属面４１から後方に折れ曲がって伸び、さらに、アンテナ部２から離れるように斜め前方に折れ曲がって伸び、第２金属面４２を形成する。また、金属材料が、第２金属面４２から再び後方に折れ曲がって伸び、さらに、アンテナ部２から離れるように斜め前方に折れ曲がって伸び、第３金属面４３形成する。

[0050] ＜第１実施形態の変形例７＞

次に、上記第１実施形態の変形例７について、図８を用いて説明する。

[0051] 本変形例７における第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、設置面４４に略平行かつ方位検知方向に略垂直な方向に沿って、設置面４４に対する高さが変化するように構成されている。具体的には、電波反射部４の第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、ｙ軸方向に沿って、段差形状となるよう構成されている。

[0052] ＜第１実施形態の変形例８＞

次に、上記第１実施形態の変形例８について、図９を用いて説明する。

[0053] 本変形例８における第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４

３は、上記変形例７と同様、設置面４４に略平行かつ方位検知方向に略垂直な方向に沿って、設置面４４に対する高さが変化するように構成されている。具体的には、電波反射部４の第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、ｙ軸方向に沿って、山折形状となるよう構成されている。

[0054] ＜第１実施形態の変形例９＞

次に、上記第１実施形態の変形例９について、図１０を用いて説明する。

[0055] 本変形例９における第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、上記変形例７及び変形例８と同様、設置面４４に略平行かつ方位検知方向に略垂直な方向に沿って、設置面４４に対する高さが変化するように構成されている。具体的には、電波反射部４の第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、ｙ軸方向に沿って、曲面形状となるよう構成されている。

[0056] ＜第１実施形態の変形例１０＞

次に、上記第１実施形態の変形例１０について、図１１を用いて説明する。

[0057] 第１実施形態において、電波反射部４は、ｘ軸方向に沿って、アンテナ部２をはさんで対向して２つ設けられていたが、本変形例１０においては、４つの電波反射部４が設けられている。即ち、図中のｘ軸及びｙ軸方向がいずれも方位検知方向であり、ｘ軸及びｙ軸方向にそれぞれ、アンテナ部２をはさんで対向して１つずつ設けられ、アンテナ部２の外周を囲うようにして配置されている。ｙ軸方向における２つの電波反射部４は、方位検知方向において対称の形状を有する。

[0058] ｙ軸方向における電波反射部４の第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３は、図中のｙ軸に対して略平行となるように形成される。また、各金属面４１，４２，４３の形状、幅及び設置面４４に対する高さの差は、ｘ軸方向における電波反射部４の各金属面４１，４２，４３と同じである。

[0059] ［１－２．作用及び効果］

このように構成されたレーダ装置１では、アンテナ部２から放射され、検知エリア外に向かう電波である不要波は、その大部分が、電波反射部４の第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３で反射する。これにより、これらの不要波の位相が分散し得る。特に、電波反射部４の各金属面の幅Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３が、いずれも電波の１波長より短いため、同位相の反射波が生じることがない。また、電波反射部４の各金属面の、設置面４４に対する高さの差Ｈ１及びＨ２が、いずれも電波の波長の２分の１をｍ倍した値以外の値である。そのため、各金属面４１，４２，４３の高さの違いにより生じる電波の経路長の差は、電波の１波長の正の整数倍以外となり、各金属面４１，４２，４３で反射することによる位相のずれが生じる。

[0060] 以上詳述した第１実施形態によれば、以下の効果を奏する。

[0061] （１ａ）電波反射部４の異なる高さの第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３により、第１金属面４１、第２金属面４２、及び第３金属面４３において、それぞれ不要波を反射させることで、各反射波の位相が分散される。そして、反射した不要波のレーダ放射波への干渉による位相の乱れを低減させることができる。したがって、レーダの方位検知誤差を低減させることができる。

[0062] 図１２は、電波反射部４を設けたレーダ装置１と、電波反射部が省略されたレーダ装置とで、検知方位精度を測定した結果を示す。図示されているように、電波反射部が省略されたレーダ装置では、方位精度の最大誤差Ｅ１が約１．５度であるのに対し、電波反射部４を設けたレーダ装置１では、方位精度の最大誤差Ｅ２が約１度であった。したがって、検知方位精度が改善した。

[0063] 図１３は、電波反射部４を設けたレーダ装置１と、電波反射部が省略されたレーダ装置とで、利得の指向性をシミュレーションによって計算した結果を示す。図示されているように、電波反射部４を設けたレーダ装置では、電波反射部が省略された場合と比較して、検知エリア外の利得が大きく低下した。

[0064] （１ｂ）また、本開示のレーダ装置１によれば、電波の吸収要素等を設けることなく、レーダの物体検出誤差を低減させることができる。よって、電波の吸収要素等を設けなくてもよい分だけ、製造コストが増大することを回避し、ひいては、製造コストの削減を実現し得る。

[0065] ［２．第２実施形態］

［２－１．構成］

第２実施形態は、基本的な構成は第１実施形態と同様であるため、相違点について以下に説明する。なお、第１実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

[0066] 第２実施形態におけるレーダ装置１０１は、図１４に示すように、２つの電波反射部４００が車両１０に直接設置されている。この電波反射部４００は、図中のｘ軸方向に沿って、アンテナ部２を挟み込むように対向して１つずつ配置されている。２つの電波反射部４００は方位検知方向において対称の形状を有する。以下、電波反射部４００の構成、形状について、１つの電波反射部４００に着目して具体的に説明する。

[0067] 電波反射部４００は、曲面部４０１を有する。曲面部４０１は、レーダ装置１０１の設置面４４に対する高さが漸次変化するように湾曲している。具体的には、曲面部４０１は、アンテナ部２から離れるにつれて、ｚ軸方向における高さが高くなるように湾曲している。そして、この曲面部４０１が反射面として機能する。

[0068] ＜第２実施形態の変形例１＞

次に、上記第２実施形態の変形例１について、図１５を用いて説明する。本変形例１は、基本的な構成は第２実施形態と同様であり、共通する構成については同一の符号を付す。以下、相違点を中心に説明する。

[0069] 本変形例１において、レーダ装置１０１は、該レーダ装置１０１と該レーダ装置１０１を設置する車両１０との間にブラケット５を備えている。ブラケット５は、レーダ装置１０１と車両１０とを結合するために用いられる。ブラケット５は金属製である。

[0070] レーダ装置１０１は、ブラケット５を介して車両１０に取り付けられる。具体的には、ブラケット５が車両１０に取り付けられ、そのブラケット５にレーダ装置１０１が取り付けてもよいし、レーダ装置１０１が車両１０との間にブラケット５を介在させて、車両１０に固定されてもよい。

[0071] 電波反射部４００は、ブラケット５と一体的に形成されており、プレス加工等により曲げ加工されて形成される。

[0072] 曲面部４０１の構成については、第２実施形態と同様である。

[0073] ＜第２実施形態の変形例２＞

次に、上記第２実施形態の変形例２について、図１６を用いて説明する。本変形例２は、基本的な構成は第２実施形態と同様であり、共通する構成については同一の符号を付す。以下、相違点を中心に説明する。

[0074] 本変形例２における電波反射部４００は、筐体３に直接設けられ、筐体３のｘ軸方向における両側面と車両１０との接点部から、金属材料を曲げ上げて形成されている。

[0075] なお、筐体３と電波反射部４００とが、別部品として取り付けられていてもよいし、一体的に形成されていてもよい。

[0076] 曲面部４０１の構成については、第２実施形態と同様である。

[0077] ＜第２実施形態の変形例３＞

次に、上記第２実施形態の変形例３について、図１７を用いて説明する。後述する第２実施形態の変形例３～変形例５は、基本的な構成は第２実施形態の変形例１と同様であり、共通する構成については同一の符号を付す。以下、相違点を中心に説明する。

[0078] 本変形例４における電波反射部４００の曲面部４０１は、設置面４４に略平行かつ方位検知方向に略垂直な方向に沿って、設置面４４に対する高さが漸次変化するように構成されている。具体的には、電波反射部４００の曲面部４０１は、ｙ軸方向に沿って、半球状となるように構成されている。

[0079] ＜第２実施形態の変形例４＞

次に、上記第２実施形態の変形例３について、図１８を用いて説明する。

[0080] 本変形例４における電波反射部４００の曲面部４０１は、設置面４４に略平行かつ方位検知方向に略垂直な方向に沿って、設置面４４に対する高さが漸次変化するように構成されている。具体的には、電波反射部４００の曲面部４０１は、ｙ軸方向に沿って、３つの半球が、それぞれの外面の一部が重なるようにして連なった形状となるように構成されている。

[0081] ＜第２実施形態の変形例５＞

次に、上記第２実施形態の変形例５について、図１９を用いて説明する。

[0082] 第２実施形態において、電波反射部４００は、ｘ軸方向に沿って、アンテナ部２をはさんで対向して２つ設けられていたが、本変形例５においては、４つの電波反射部４００が存在している。即ち、ｘ軸及びｙ軸方向にそれぞれ、アンテナ部２をはさんで対向して１つずつ設けられ、アンテナ部２の外周を囲うようにして配置されている。ｙ軸方向における２つの電波反射部４００は、方位検知方向において対称の形状を有する。

[0083] ｙ軸方向における各曲面部４０１の形状及び曲率（すなわち、曲がり具合）は、ｘ軸方向における曲面部４０１と同一である。

[0084] ［２－２．作用及び効果］

アンテナ部２から放射され、検知エリア外に向かう電波である不要波は、その大部分が電波反射部４００の曲面部４０１で反射する。これにより、これらの不要波の位相が分散し得る。

[0085] 以上詳述した第２実施形態によれば、以下の効果を奏する。

[0086] （２ａ）電波反射部４００の曲面部４０１により、不要波を反射させることで、各反射波が拡散され、反射した不要波のレーダ放射波への干渉による位相の乱れを低減させることができる。したがって、レーダの方位検知誤差を低減させることができる。

[0087] 図２０は、電波反射部４００を設けたレーダ装置１０１と、電波反射部が省略されたレーダ装置とで、検知方位精度を測定した結果を示す。図示されているように、電波反射部が省略されたレーダ装置では、方位精度の最大誤差Ｅ３が約１度であるのに対し、電波反射部４００を設けたレーダ装置１０

１では、方位精度の最大誤差Ｅ４が約０．５度であった。したがって、検知方位精度が改善した。

[0088] 図２１は、電波反射部４００を設けたレーダ装置１０１と、電波反射部が省略されたレーダ装置とで、利得の指向性をシミュレーションによって計算した結果を示す。図示されているように、電波反射部４００を設けたレーダ装置１０１では、電波反射部が省略された場合と比較して、検知エリア外の利得が大きく低下した。

[0089] （２ｂ）また、上述した第１実施形態と同様、電波の吸収要素等を設けることなく、レーダの物体検出誤差を低減させることができる。よって、電波の吸収要素等を設けなくてもよい分だけ、製造コストが増大することを回避し得る。

[0090] ［３．他の実施形態］

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

[0091] （３ａ）上記実施形態では、電波反射部における金属面の数は３つであったが、電波反射部における金属面の数は３つに限定されるものではない。

[0092] また、電波反射部の設置場所は必ずしも方位検知方向でなくてもよく、電波反射部が必ずしも対向する位置に配置されていなくてもよい。

[0093] （３ｂ）上記実施形態では、電波反射部の全部が、範囲Ｓ内に配置されている構成を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、電波反射部の一部が、範囲Ｓ内に配置されていてもよい。

[0094] （３ｃ）また、本開示では、電波反射部を有するレーダ装置に関して説明したが、本開示は、例えば、電波反射部を備えたブラケット単体であってもよい。これにより、ブラケット単体で、上述した効果と同様の効果を奏し得る。

[0095] （３ｄ）上記実施形態における１つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、１つの構成要素が有する１つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有

する複数の機能を、１つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される１つの機能を、１つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。

請求の範囲

[請求項1] 電波を放射して所定の検知範囲内に存在する物体を検知するレーダ装置（１，１０１）であって、

前記電波を放射するように構成されたアンテナ部（２）と、

前記アンテナ部の周囲の領域であって前記検知範囲外の領域に配置される電波反射部（４，４００）であって、該レーダ装置の設置面（４４）に対する高さが漸次変化している反射面を有する電波反射部と、

を備える、レーダ装置。

[請求項2] 請求項１に記載のレーダ装置であって、

前記反射面は、複数の金属面（４１，４２，４３）であって、その金属面同士が前記設置面に対して異なる高さを有する複数の金属面を含む、レーダ装置。

[請求項3] 請求項２に記載のレーダ装置であって、

前記複数の金属面は、前記検知範囲に含まれる検知方向のうち、前記物体が存在する方位に関しての方位検知方向に沿って並んで設けられている、レーダ装置。

[請求項4] 請求項３に記載のレーダ装置であって、

前記アンテナ部から放射される電波のうち前記検知範囲外に放射される電波を不要波とし、

前記複数の金属面それぞれについて、前記方位検知方向における一端から他端までの長さ（Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３）は、前記不要波の１波長の長さよりも短い、レーダ装置。

[請求項5] 請求項２から請求項４までのいずれか１項に記載のレーダ装置であって、

前記複数の金属面同士の、前記設置面に対する高さの差（Ｈ１，Ｈ２）は、ｍを正の整数として、前記電波の波長の１／２をｍ倍した値以外の値をとる、レーダ装置。

[請求項6] 請求項３から請求項５までのいずれか１項に記載のレーダ装置であって、

前記複数の金属面は、その金属面同士の前記設置面に対する高さが、前記方位検知方向に沿って、段状に変化するように形成されている、レーダ装置。

[請求項7] 請求項３から請求項６までのいずれか１項に記載のレーダ装置であって、

前記複数の金属面の少なくとも１つは、前記設置面に略平行かつ前記方位検知方向に略垂直な方向に沿って、前記設置面に対する高さが変化するように構成されている、レーダ装置。

[請求項8] 請求項１に記載のレーダ装置であって、

前記反射面は、曲面形状により構成されている、レーダ装置。

[請求項9] 請求項８に記載のレーダ装置であって、

前記反射面は、前記検知範囲に含まれる検知方向のうち、前記物体が存在する方位に関しての方位検知方向に沿って並んで設けられている、レーダ装置。

[請求項10] 請求項９に記載のレーダ装置であって、

前記曲面形状は、前記設置面に略平行かつ前記方位検知方向に略垂直な方向に沿って、前記設置面に対する高さが変化するように構成されている、レーダ装置。

[請求項11] 請求項１から１０までのいずれか１項に記載のレーダ装置であって、

前記アンテナ部の側壁（２４）であって前記方位検知方向における側壁の上端部（２５）を通り前記設置面に略垂直な線と、前記上端部をとおり前記設置面に向かう方向に沿った線とで囲まれる範囲であってその２つの線が成す角度が６０°以内となる範囲と、前記検知範囲に含まれる検知方向のうち、前記物体が存在する方位に関しての方位検知方向に沿って前記上端部から前記電波の３波長以内の範囲と、が

重なる範囲内に、前記電波反射部の少なくとも一部が存在する、レーダ装置。

[請求項12] 請求項１から請求項１１までのいずれか１項に記載のレーダ装置を車両に取り付けるためのブラケット（５）であって、

取り付け状態において、電波を放射するアンテナ部の周囲の領域であって検知範囲外の領域に配置される電波反射部であって、該レーダ装置の設置面に対する高さが漸次変化している反射面を有する電波反射部を備える、ブラケット。

[図1]

FIG. 1C

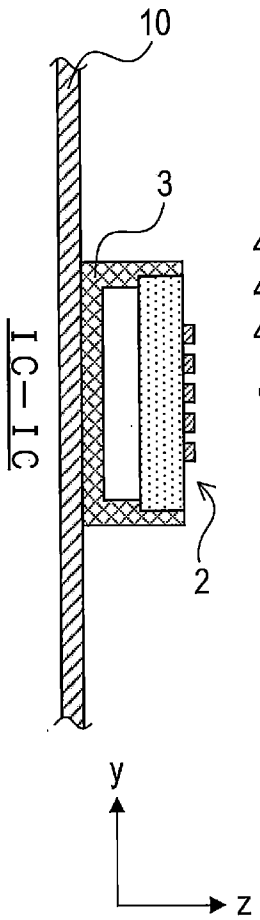


FIG. 1A

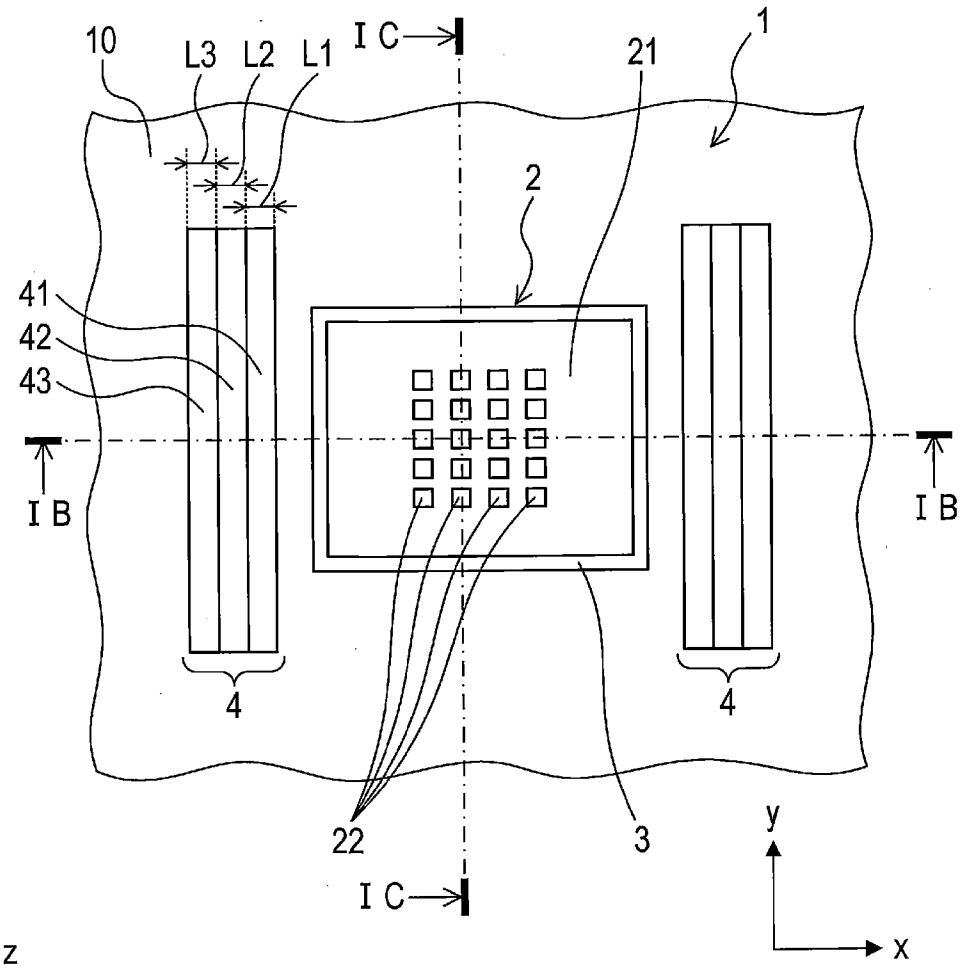
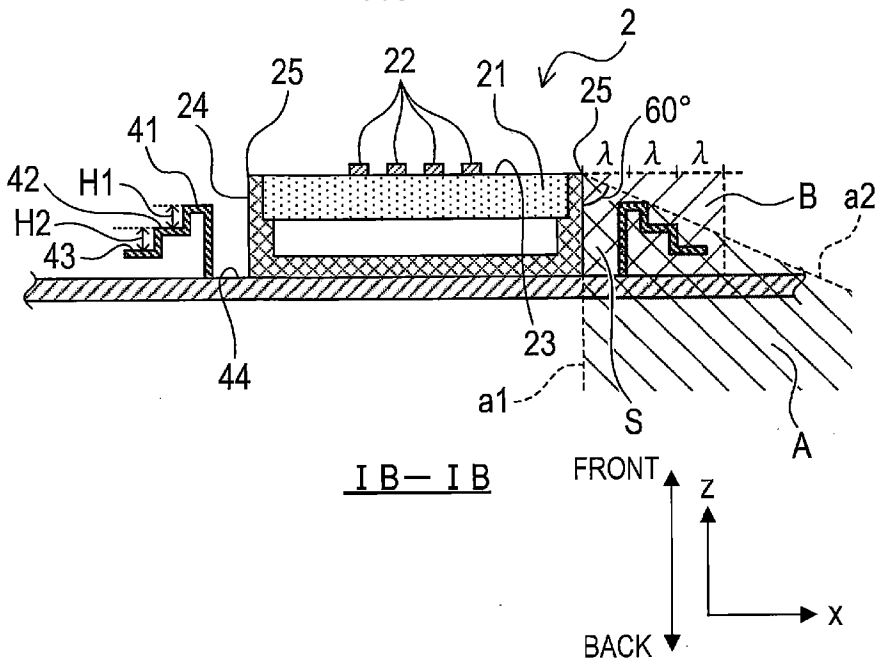


FIG. 1B



[図2]

FIG. 2C

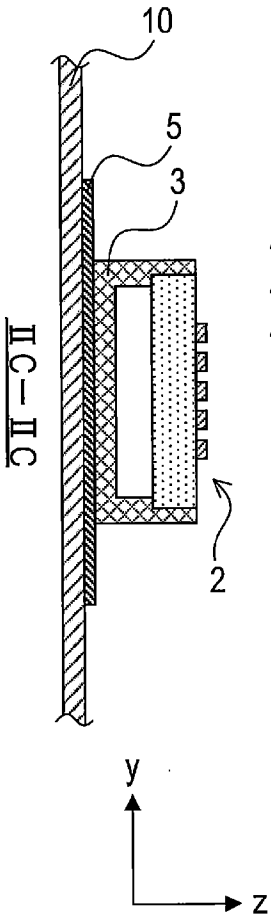


FIG. 2A

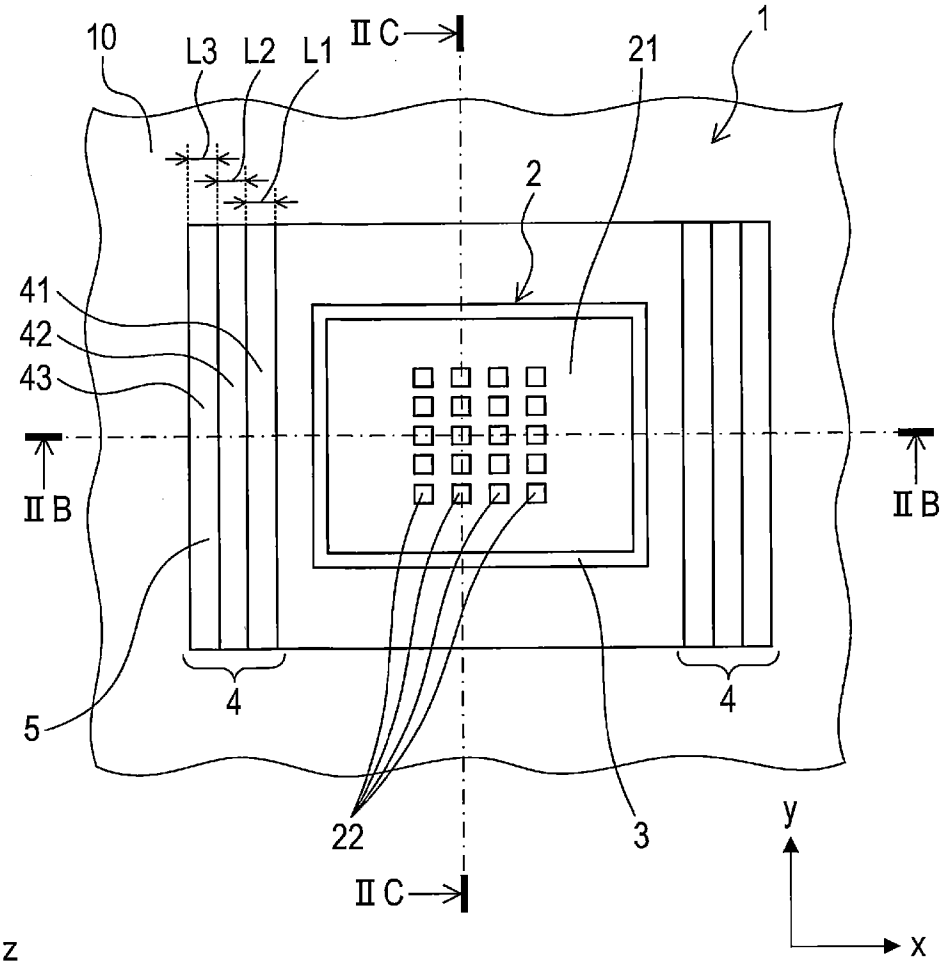
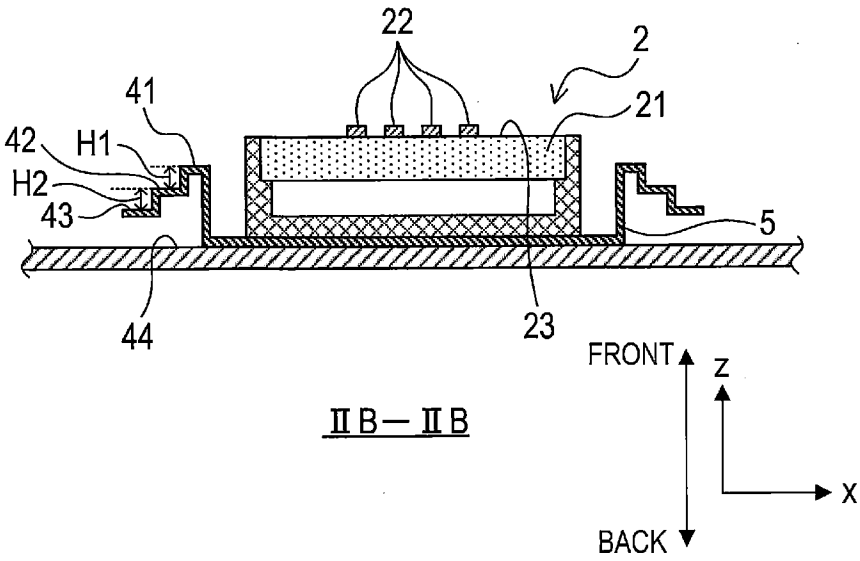


FIG. 2B



ⅡB－ⅡB

[図3]

FIG. 3C

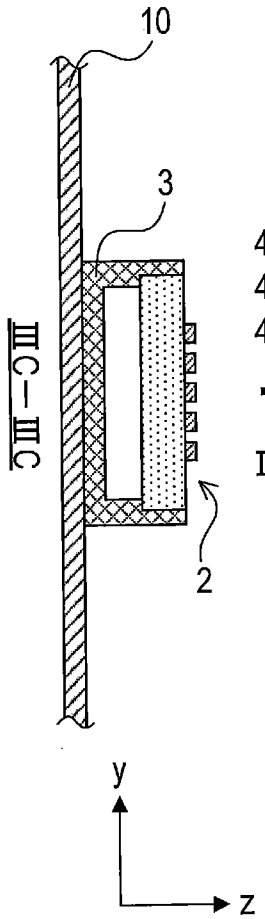


FIG. 3A

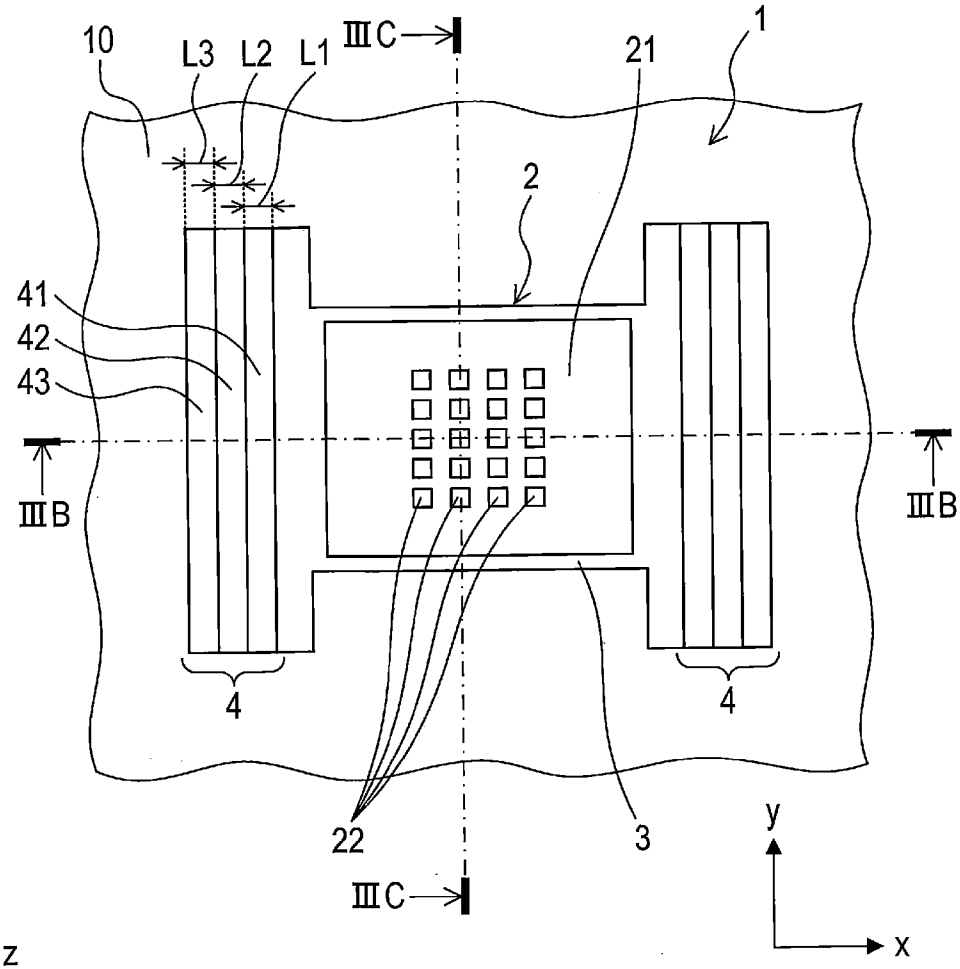
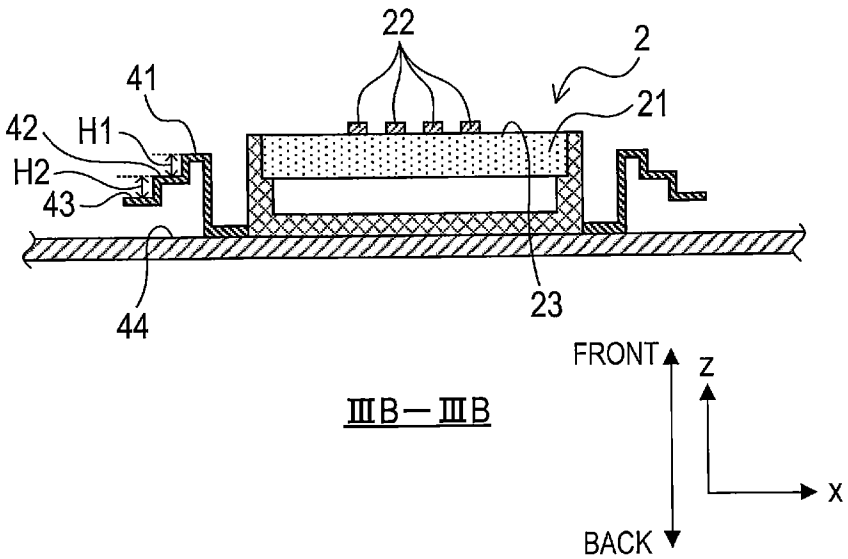


FIG. 3B



[図4]

FIG. 4C

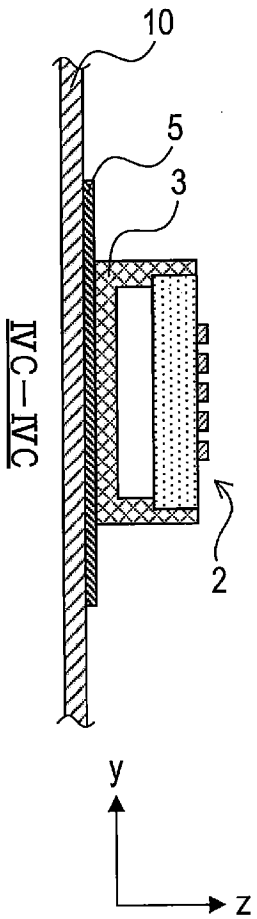


FIG. 4A

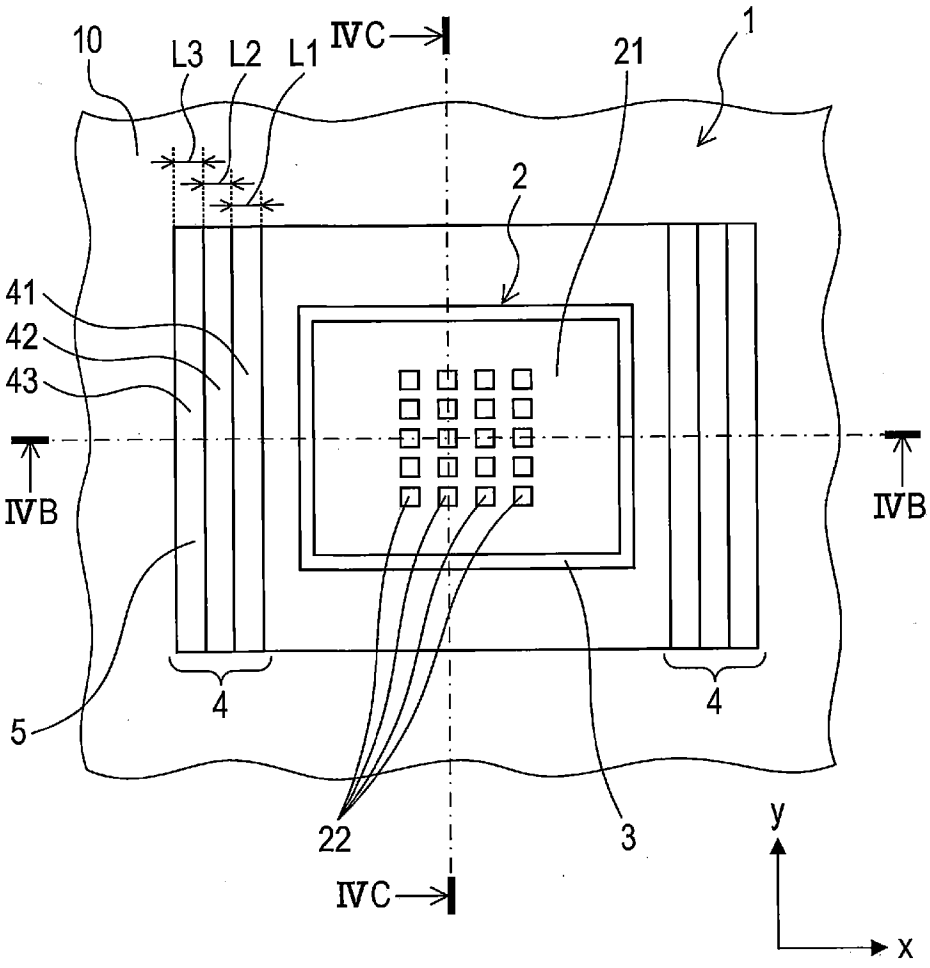
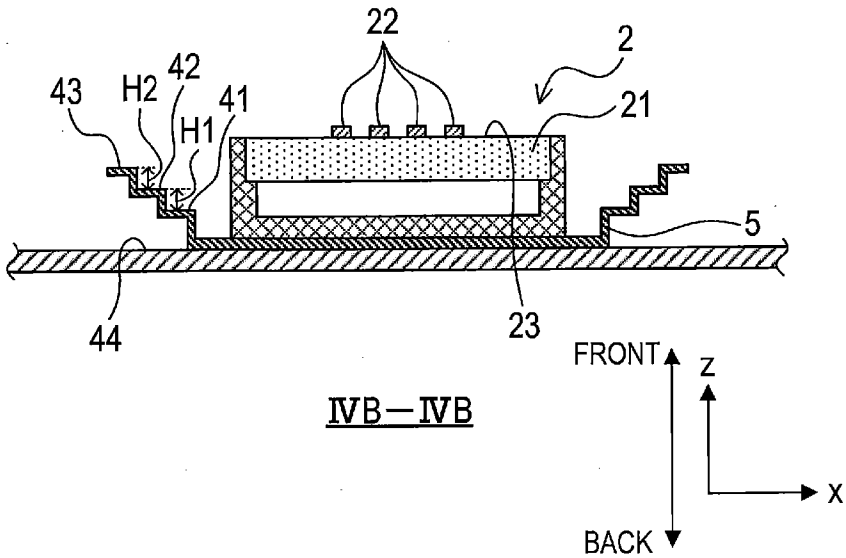


FIG. 4B



IVB—IVB

[図5]

FIG. 5C

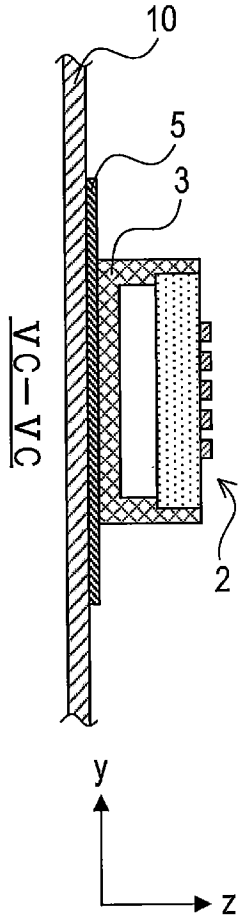


FIG. 5A

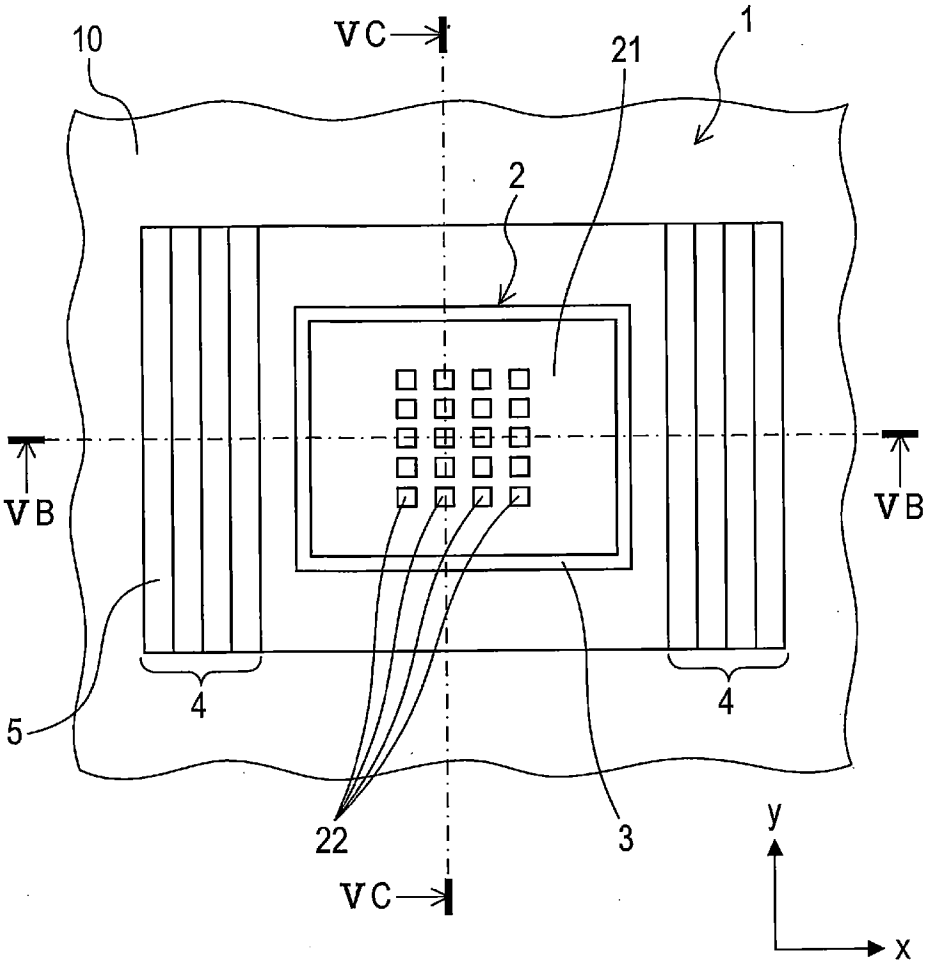
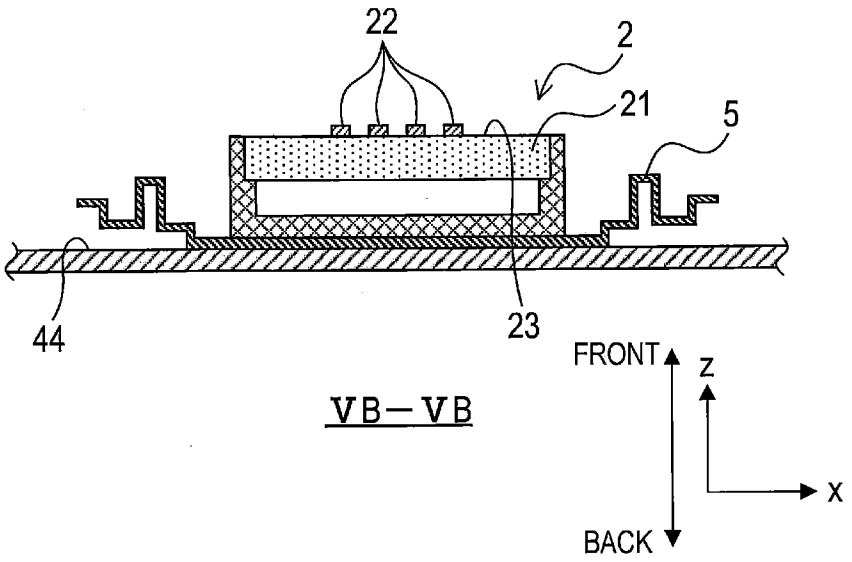


FIG. 5B



[図6]

FIG. 6C

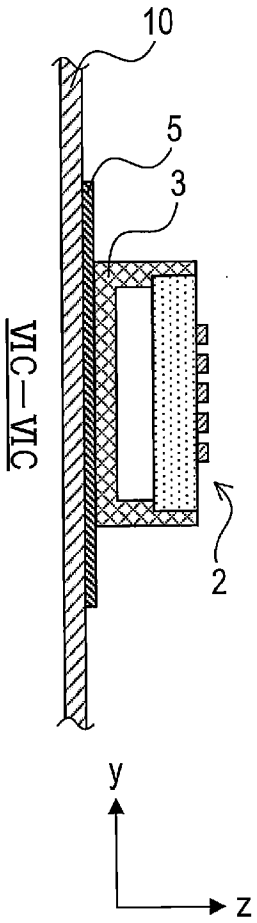


FIG. 6A

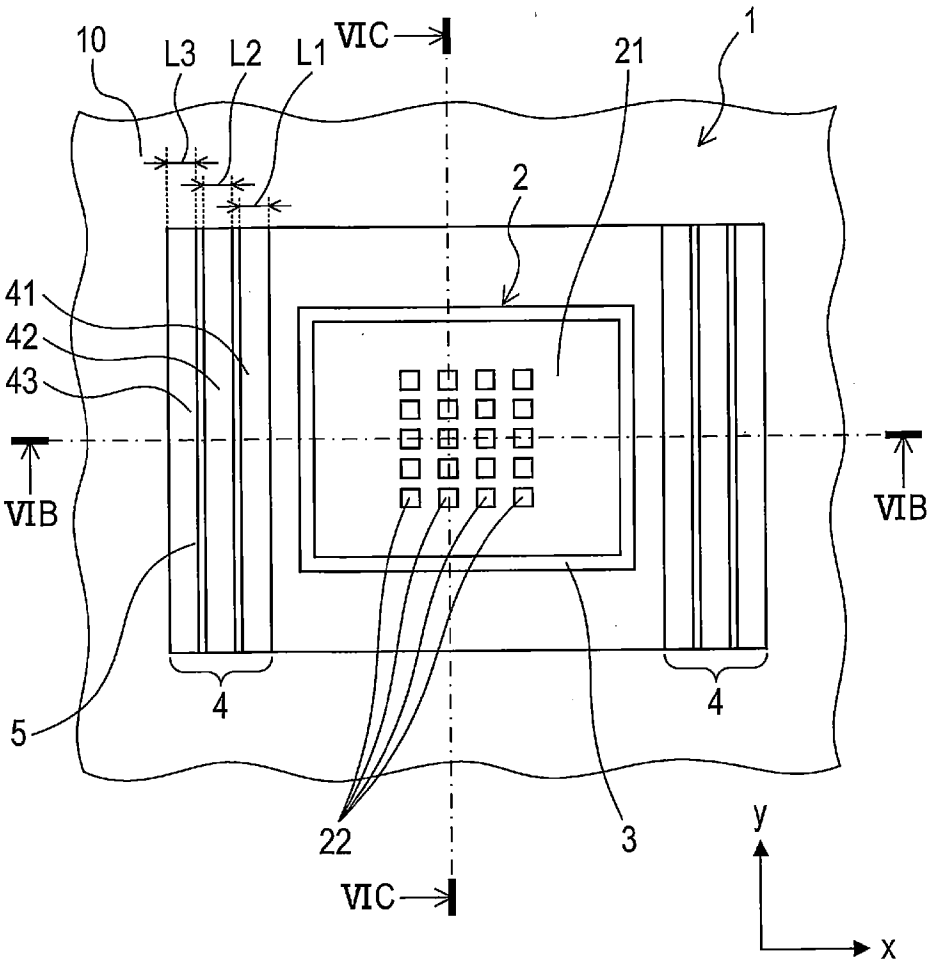
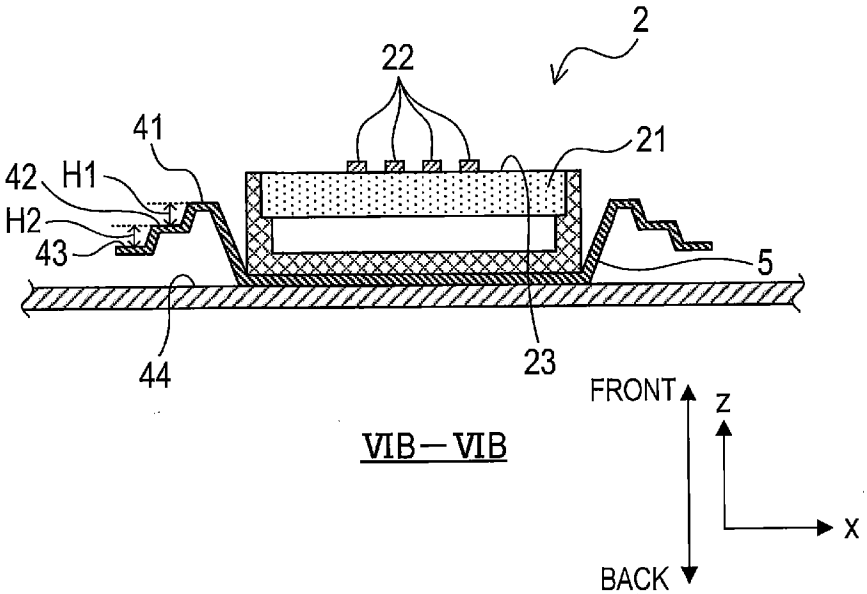


FIG. 6B



[図7]

FIG. 7C

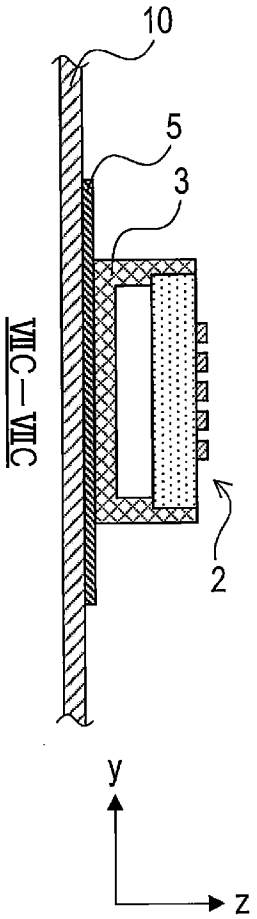


FIG. 7A

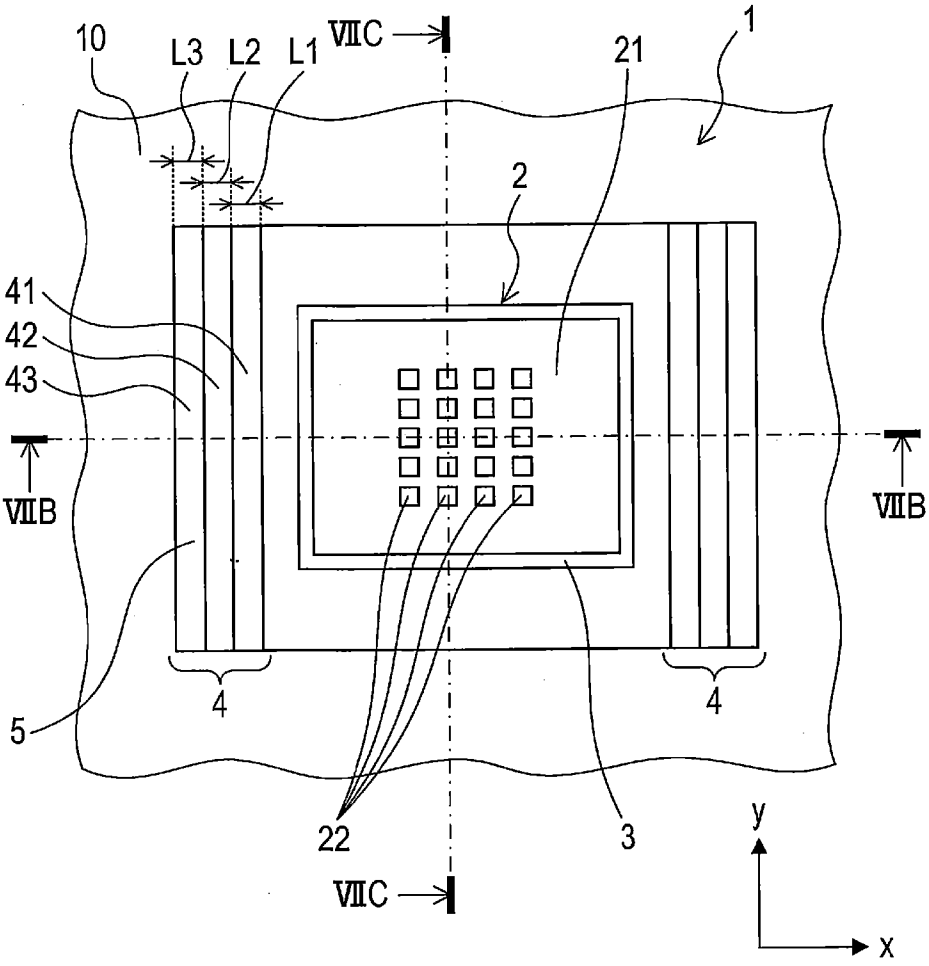
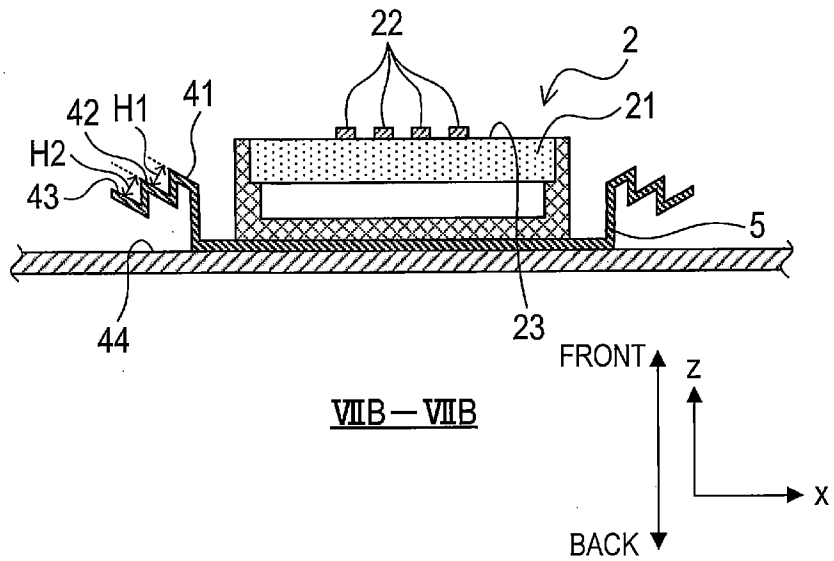


FIG. 7B



[図8]

FIG. 8C

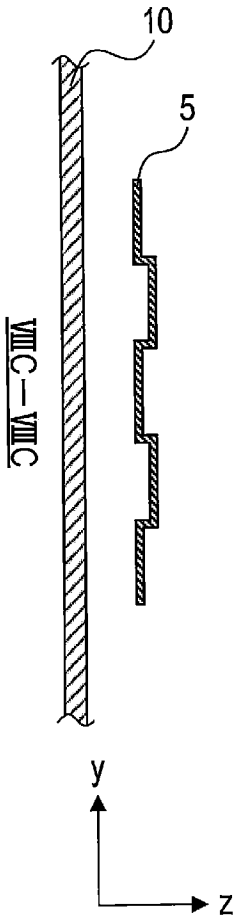


FIG. 8A

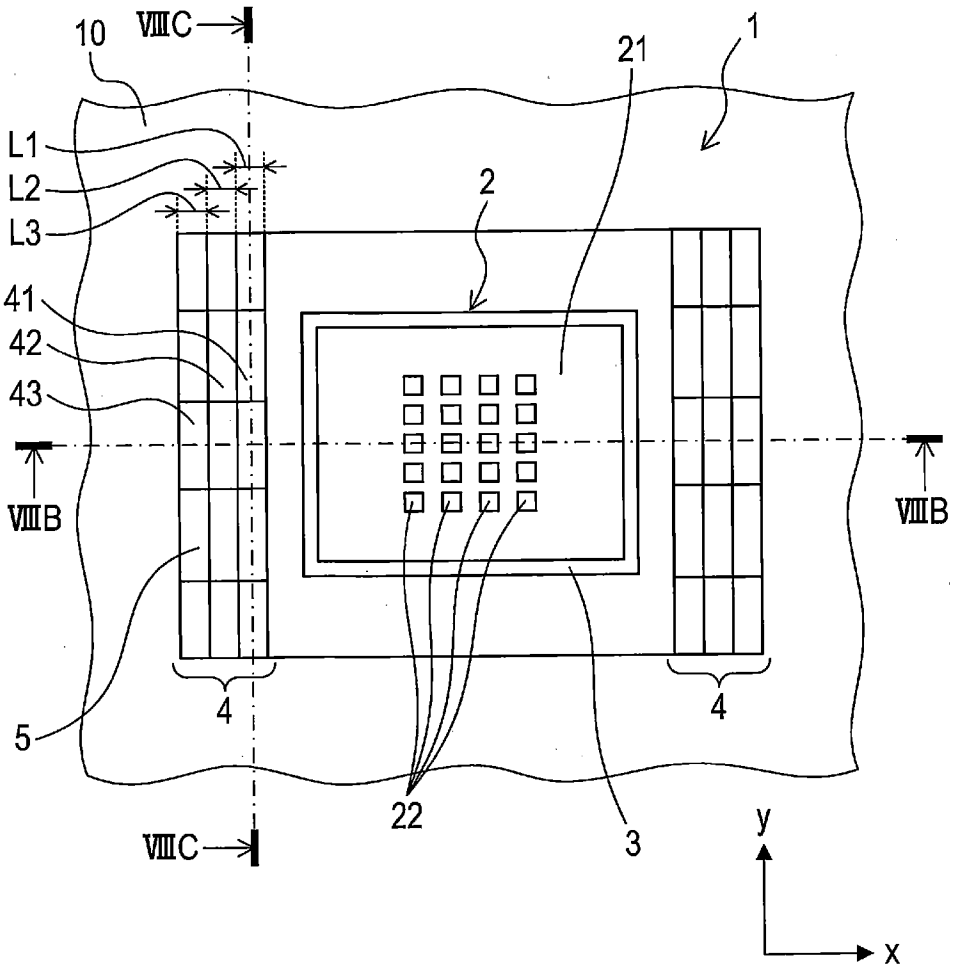
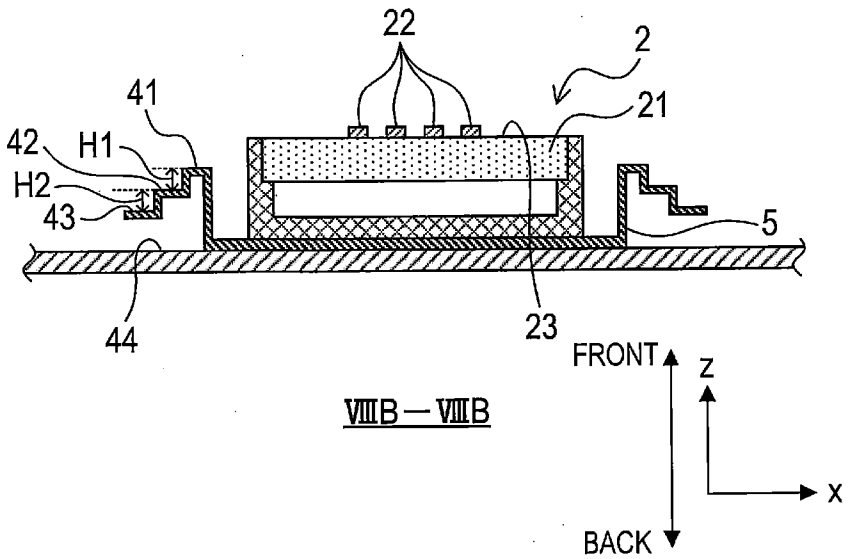


FIG. 8B



VIIIB—VIIIB

[図9]

FIG. 9C

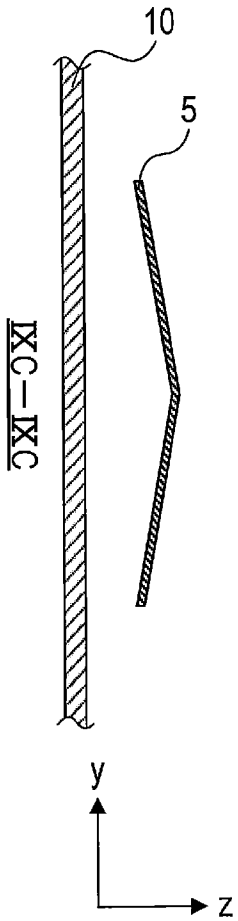


FIG. 9A

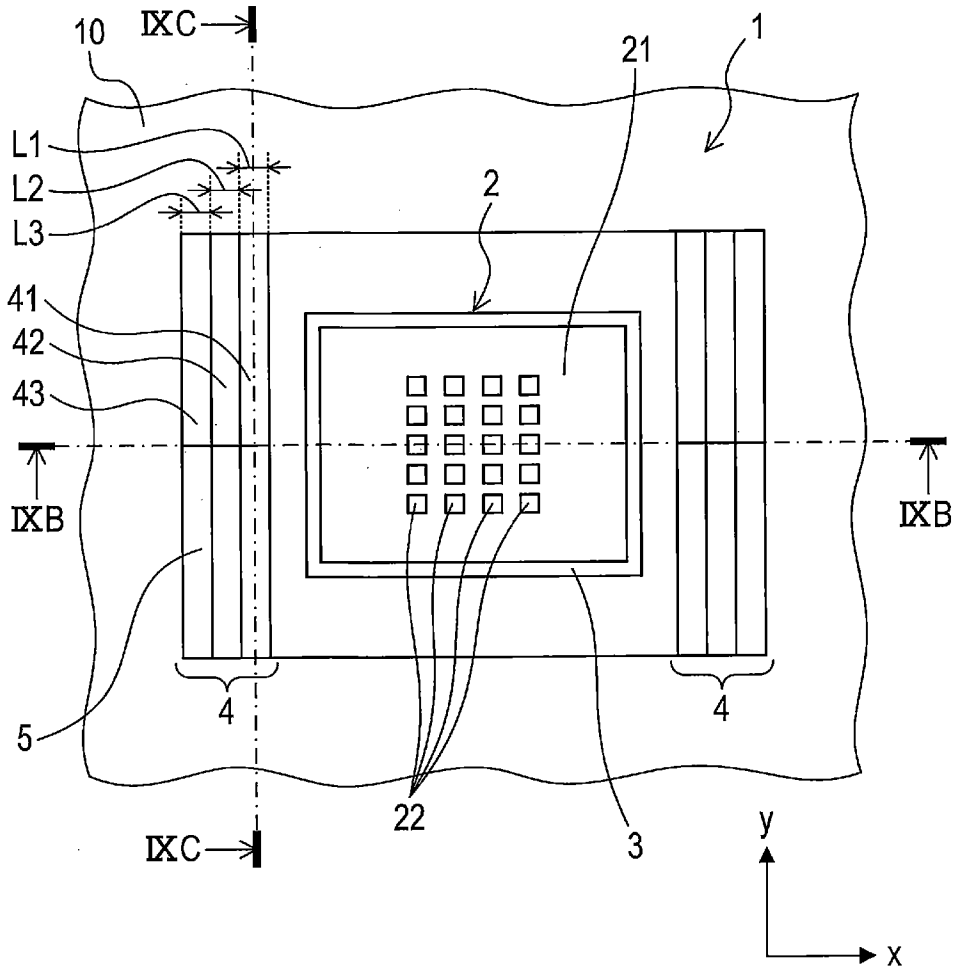
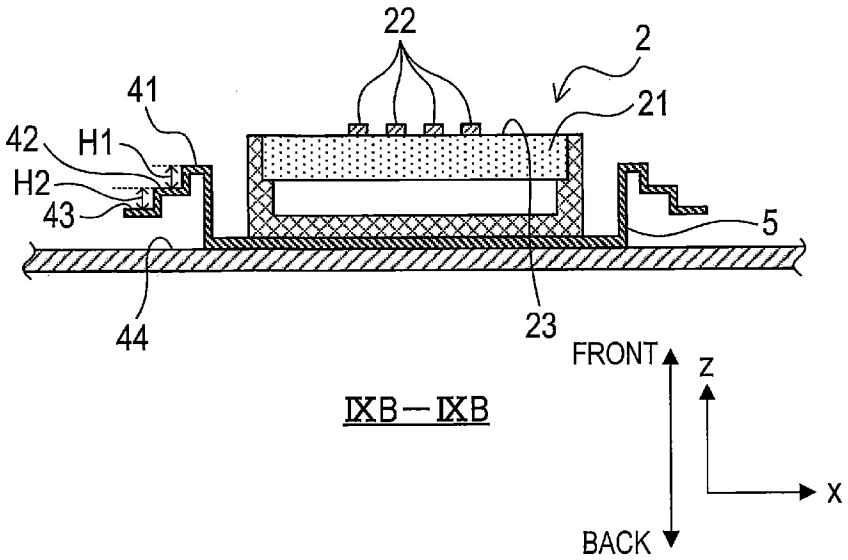


FIG. 9B



[図10]

FIG. 10C

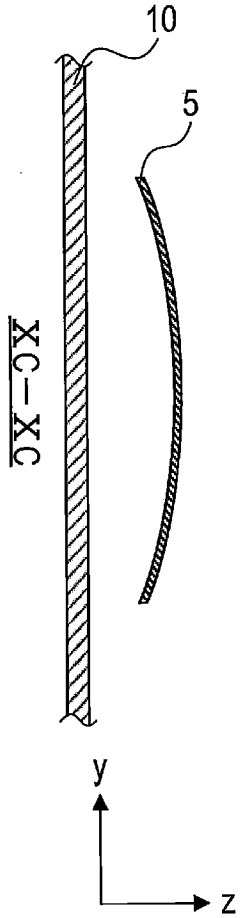


FIG. 10A

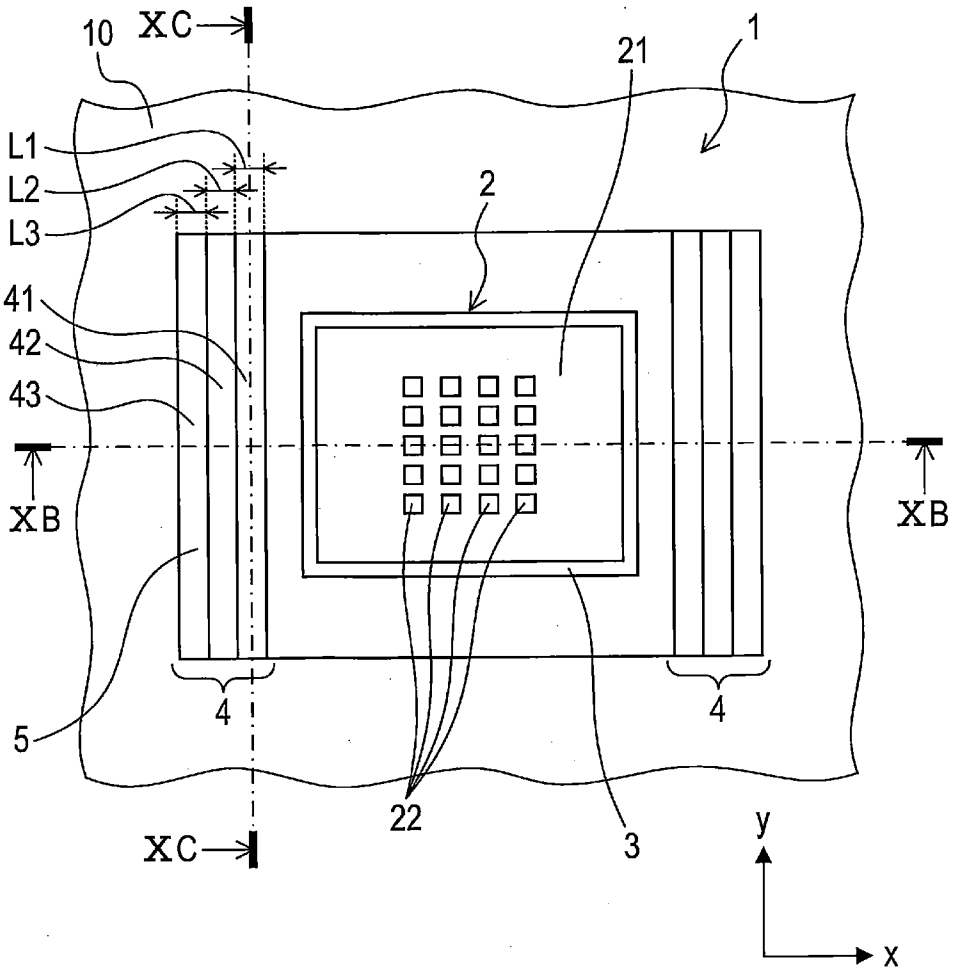
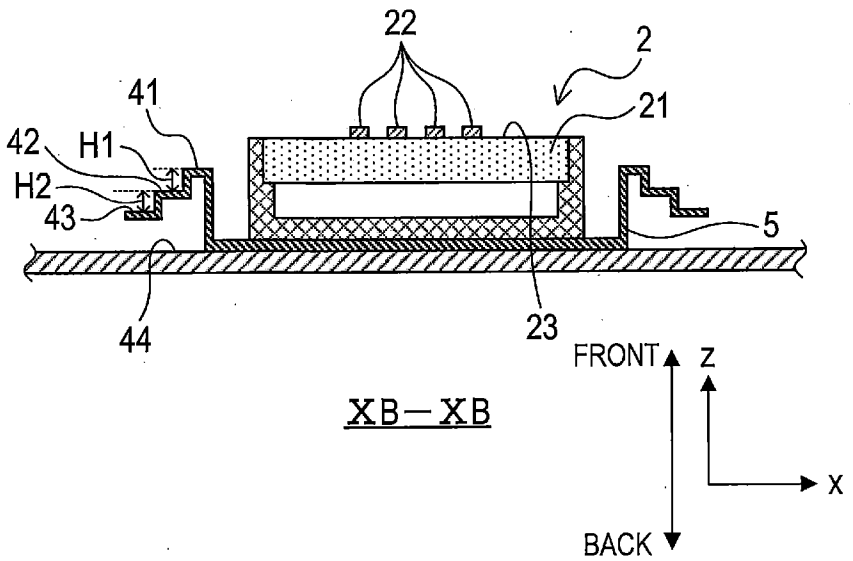


FIG. 10B



[図11]

FIG. 11C

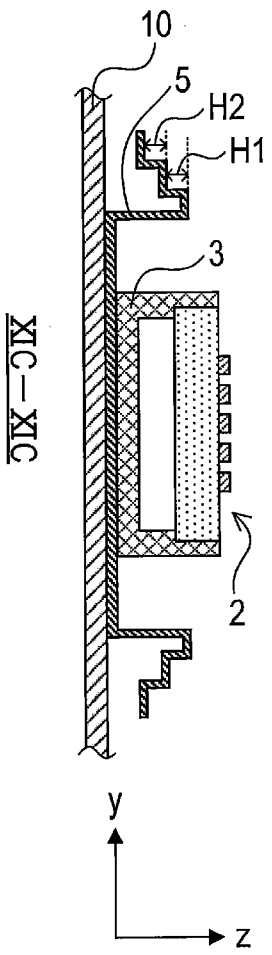


FIG. 11A

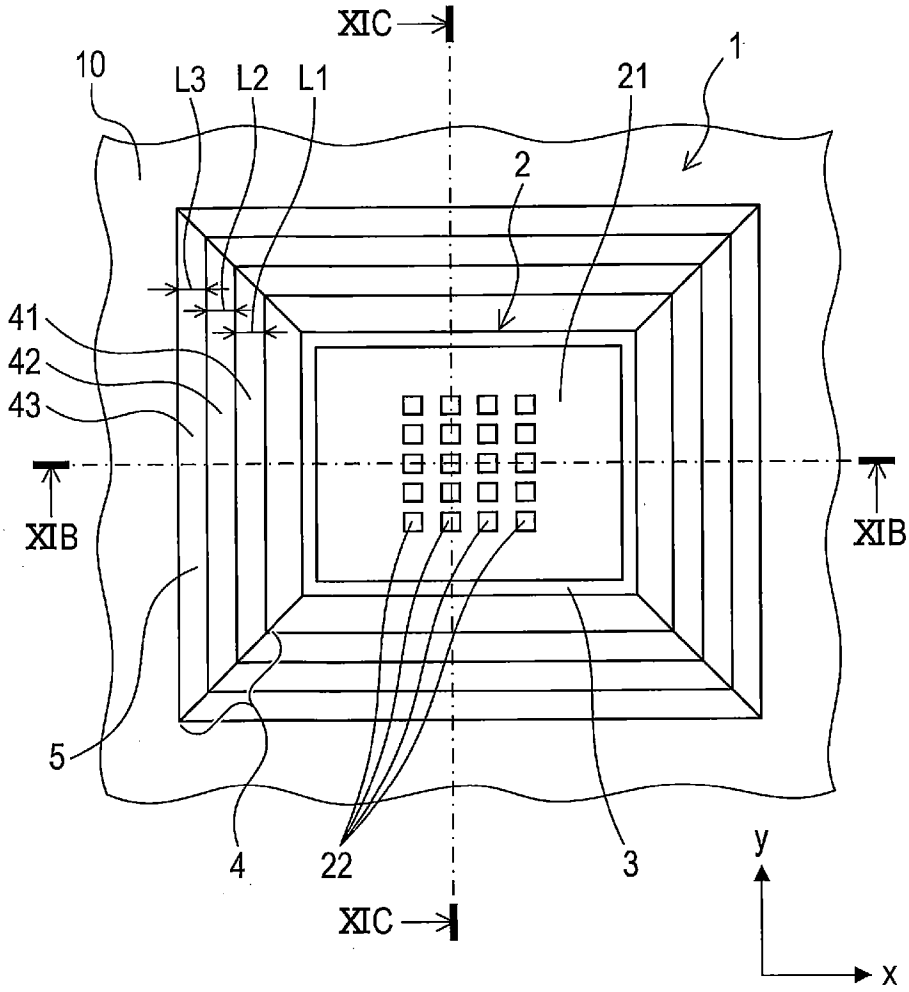
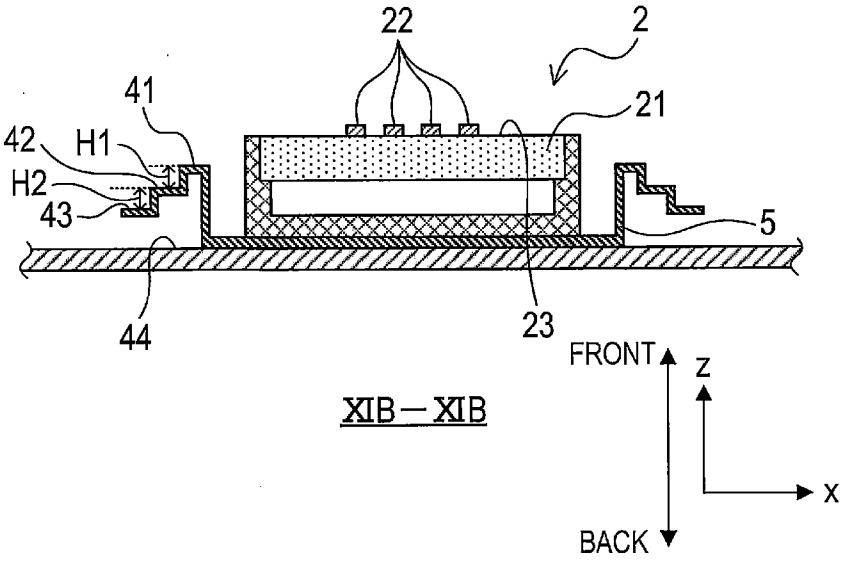
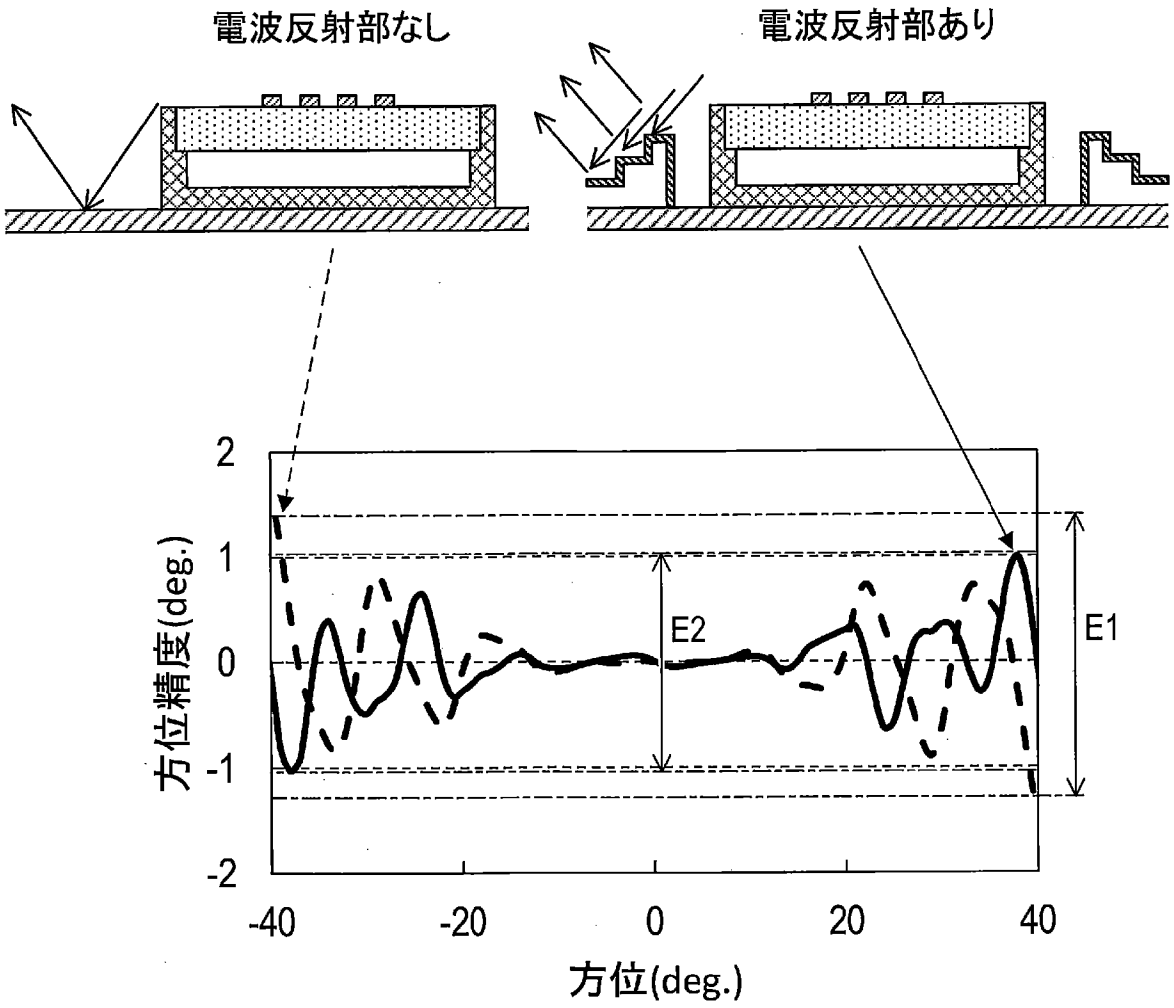


FIG. 11B



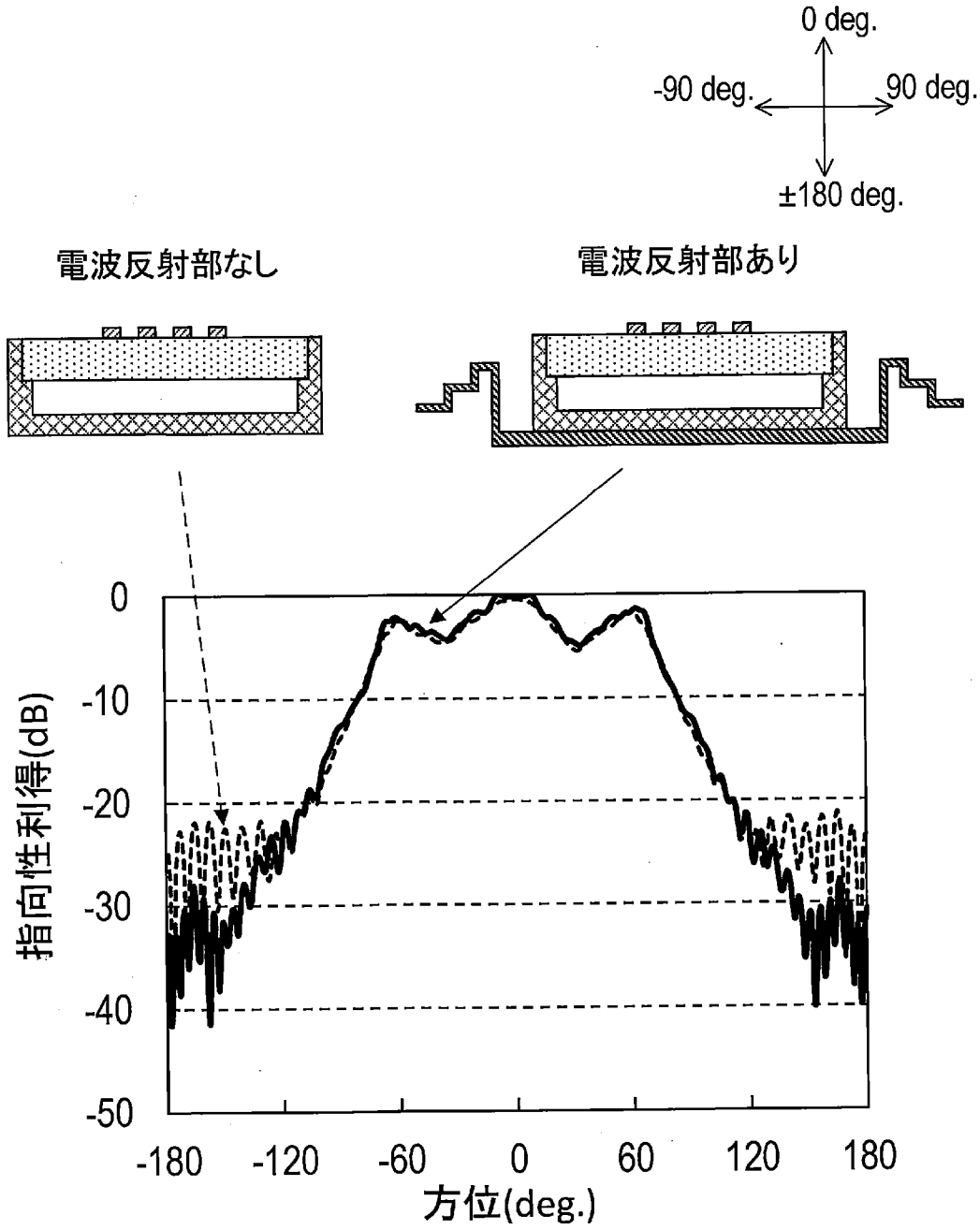
[図12]

FIG. 12



[図13]

FIG. 13


0 deg.
-90 deg.
90 deg.
±180 deg.
電波反射部なし
電波反射部あり
0
-10
-20
-30
-40
-50
指向性利得(dB)
-180
-120
-60
0
60
120
180
方位(deg.)

[図14]

FIG. 14C

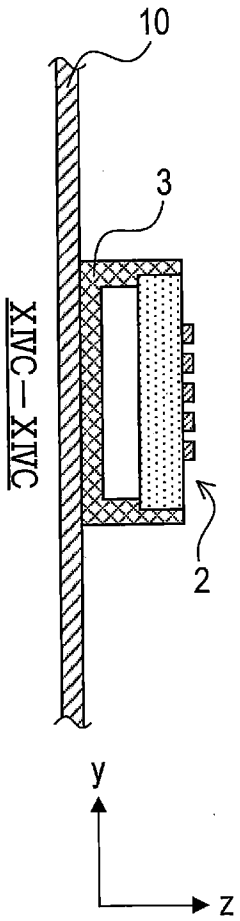


FIG. 14A

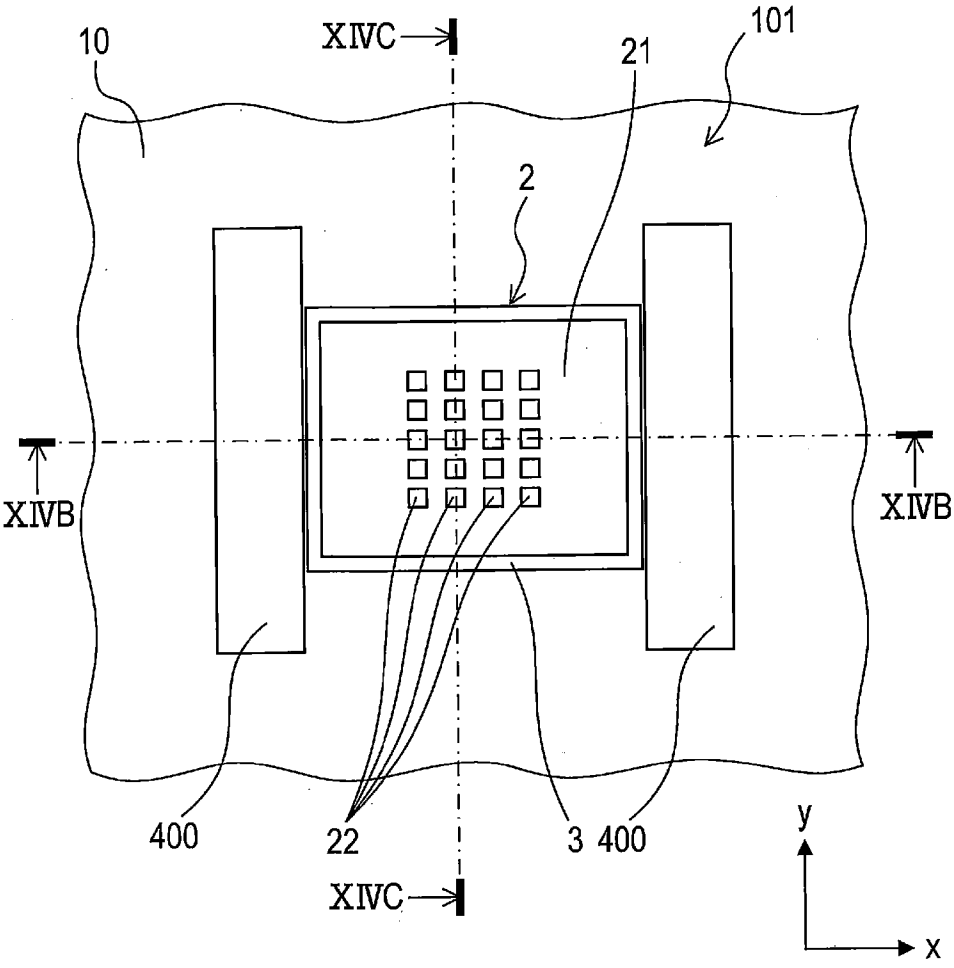
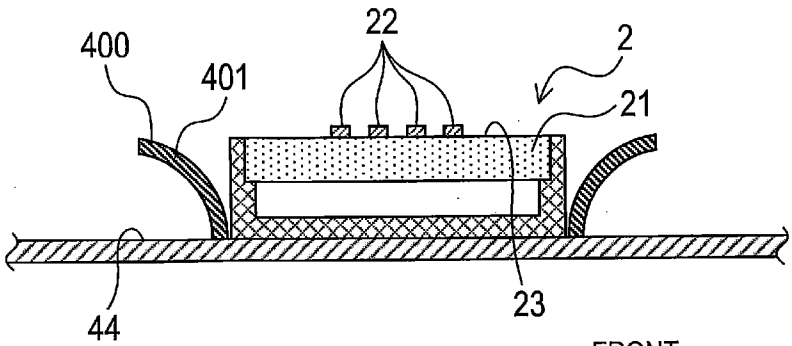
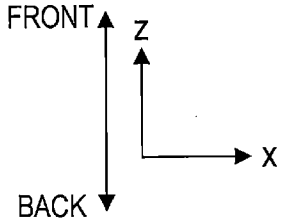


FIG. 14B



XIVB－XIVB



[図15]

FIG. 15C

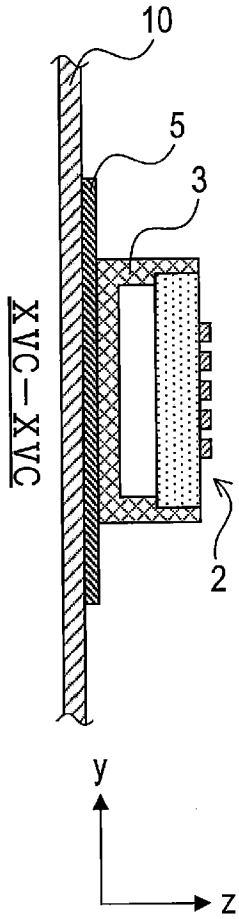


FIG. 15A

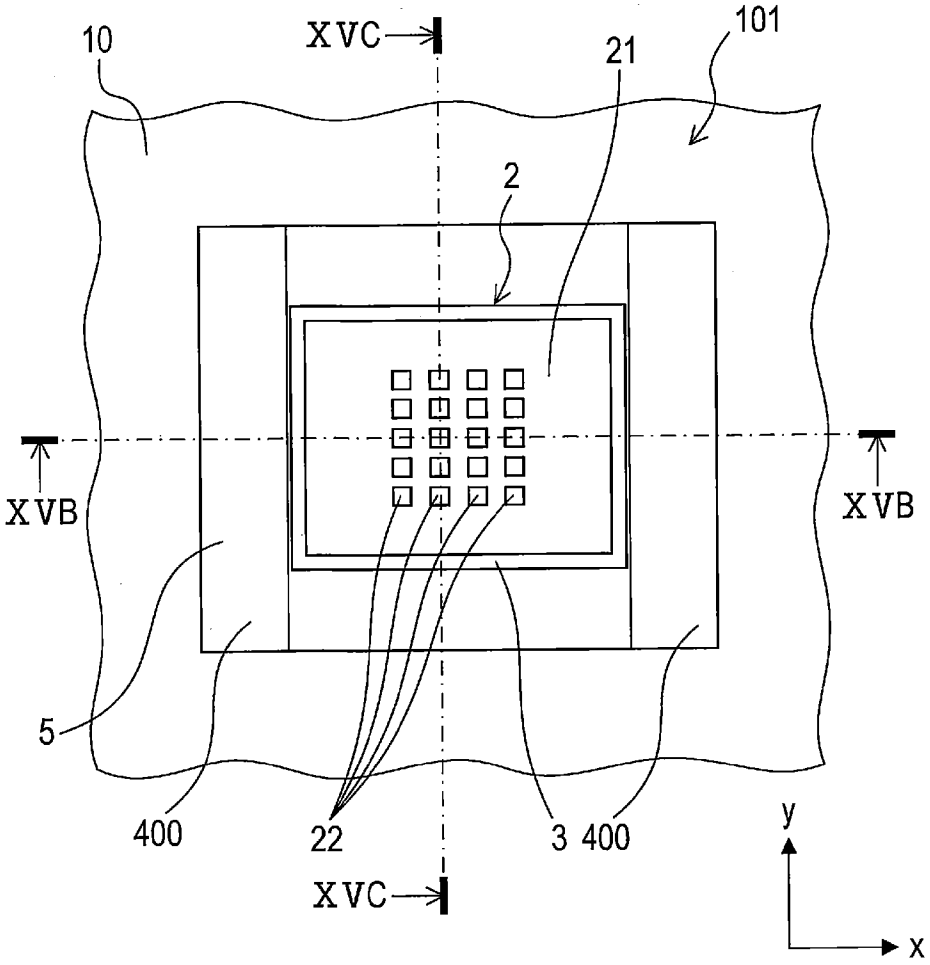
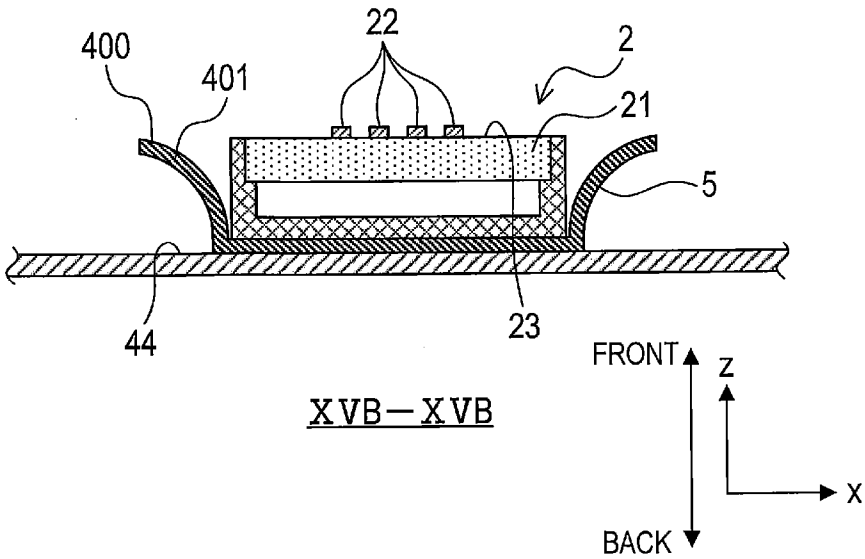


FIG. 15B



XVB−XVB

[図16]

FIG. 16C

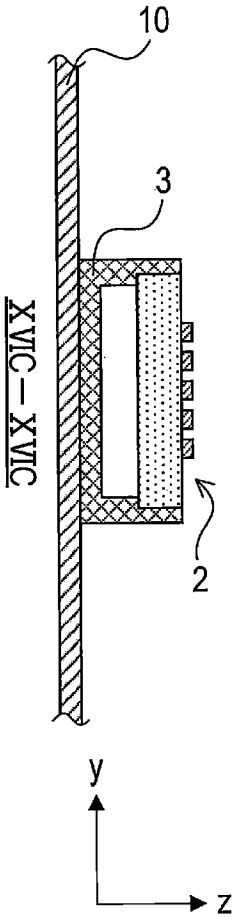


FIG. 16A

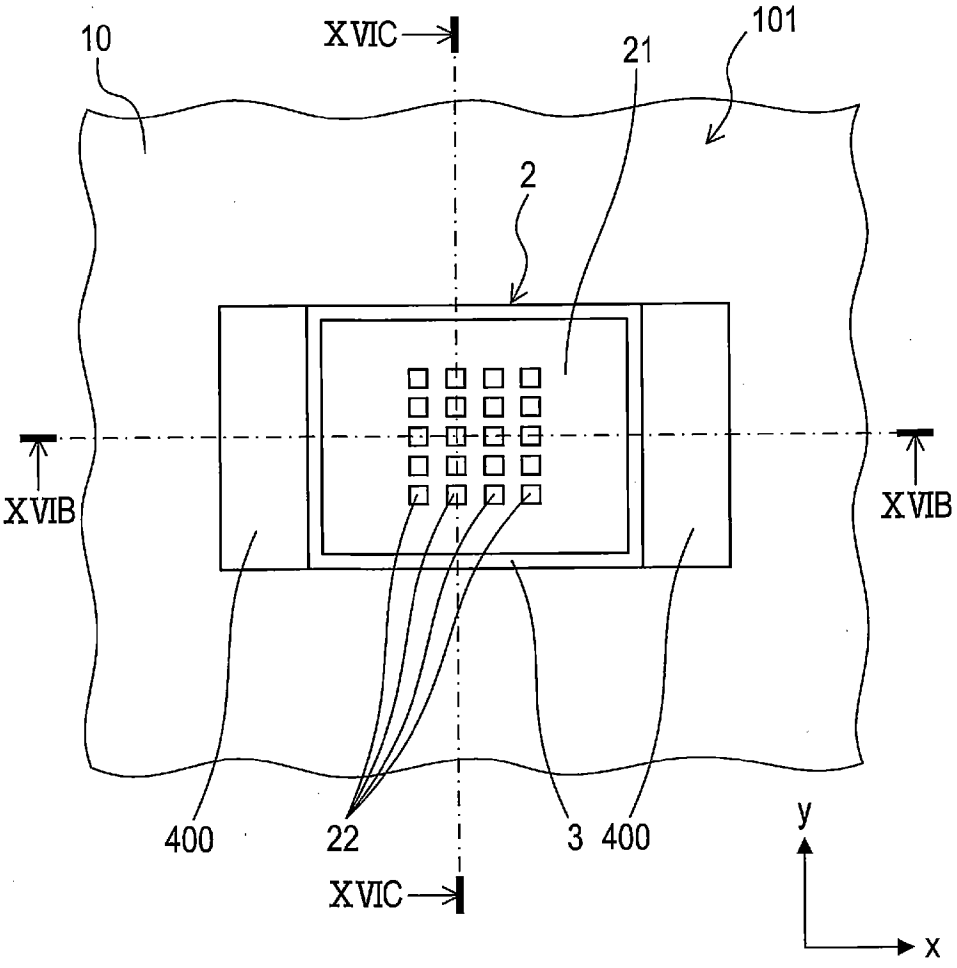
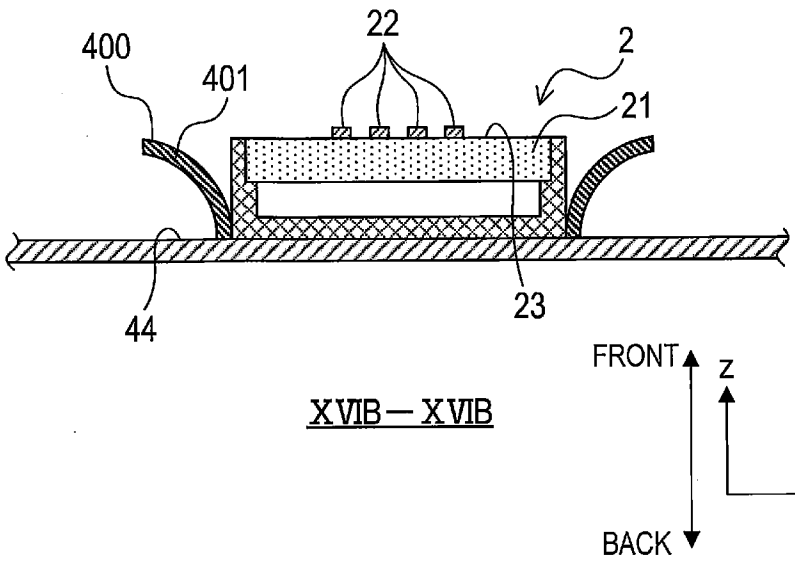


FIG. 16B



XVIB－XVIB

[図17]

FIG. 17C

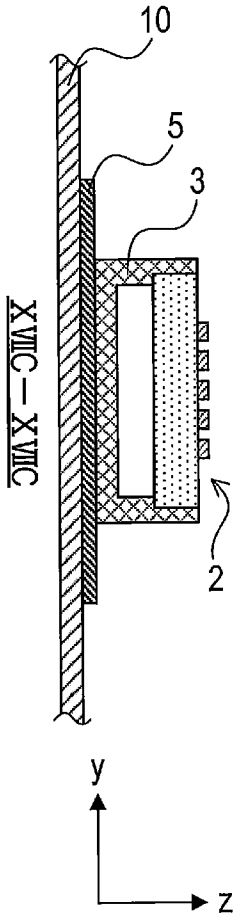


FIG. 17A

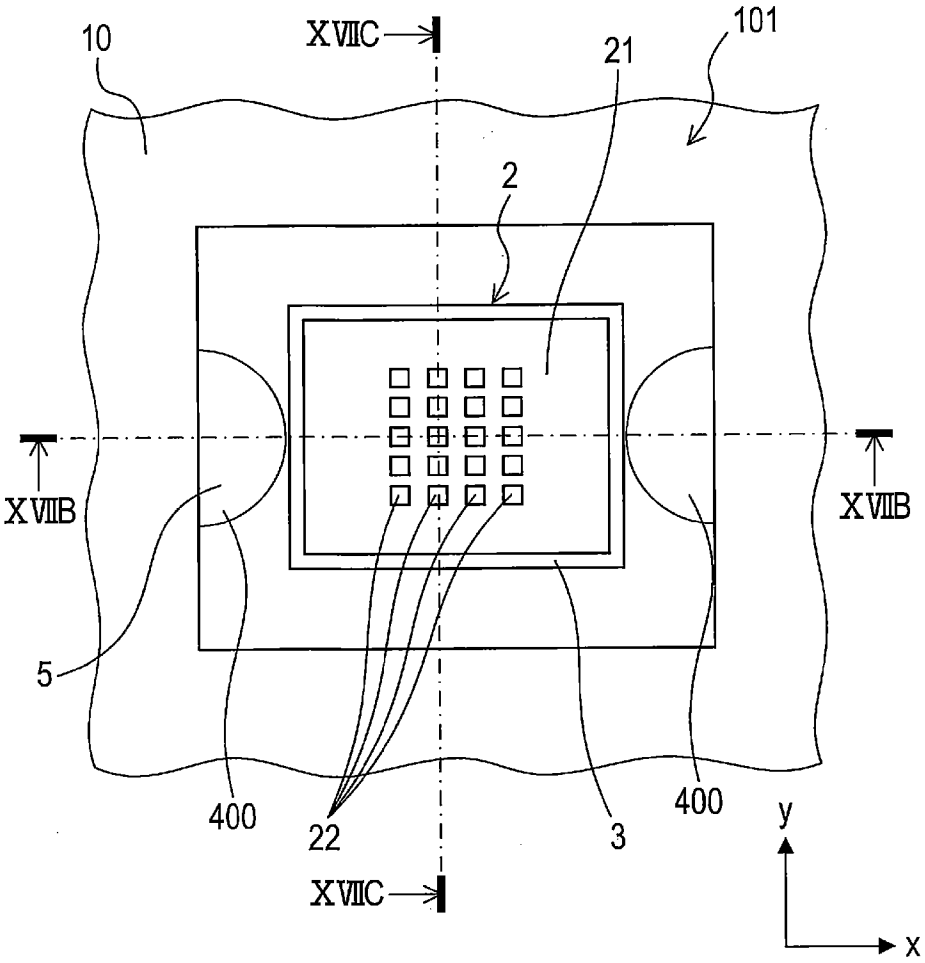
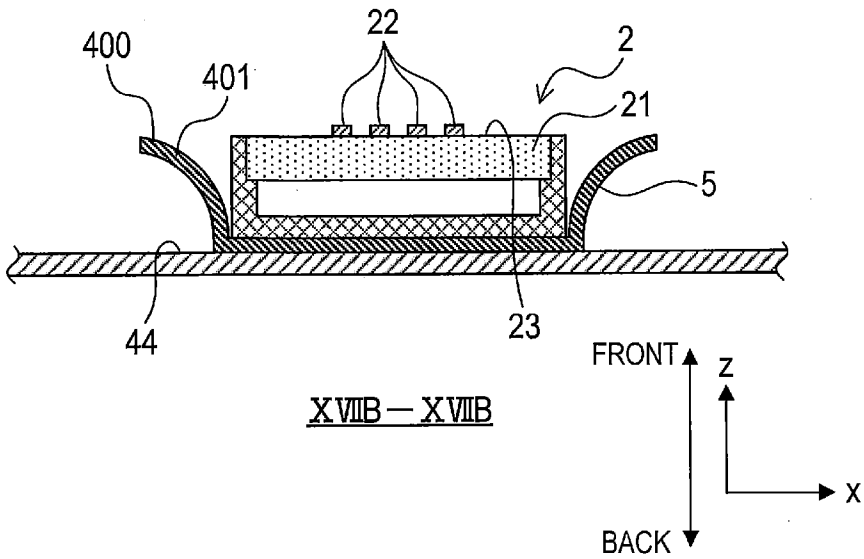


FIG. 17B



XVIIB－XVIIB

[図18]

FIG. 18C

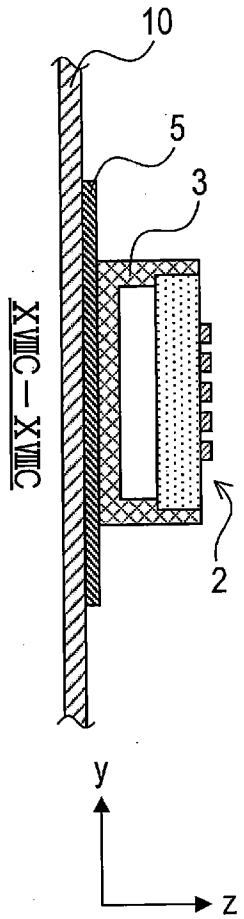


FIG. 18A

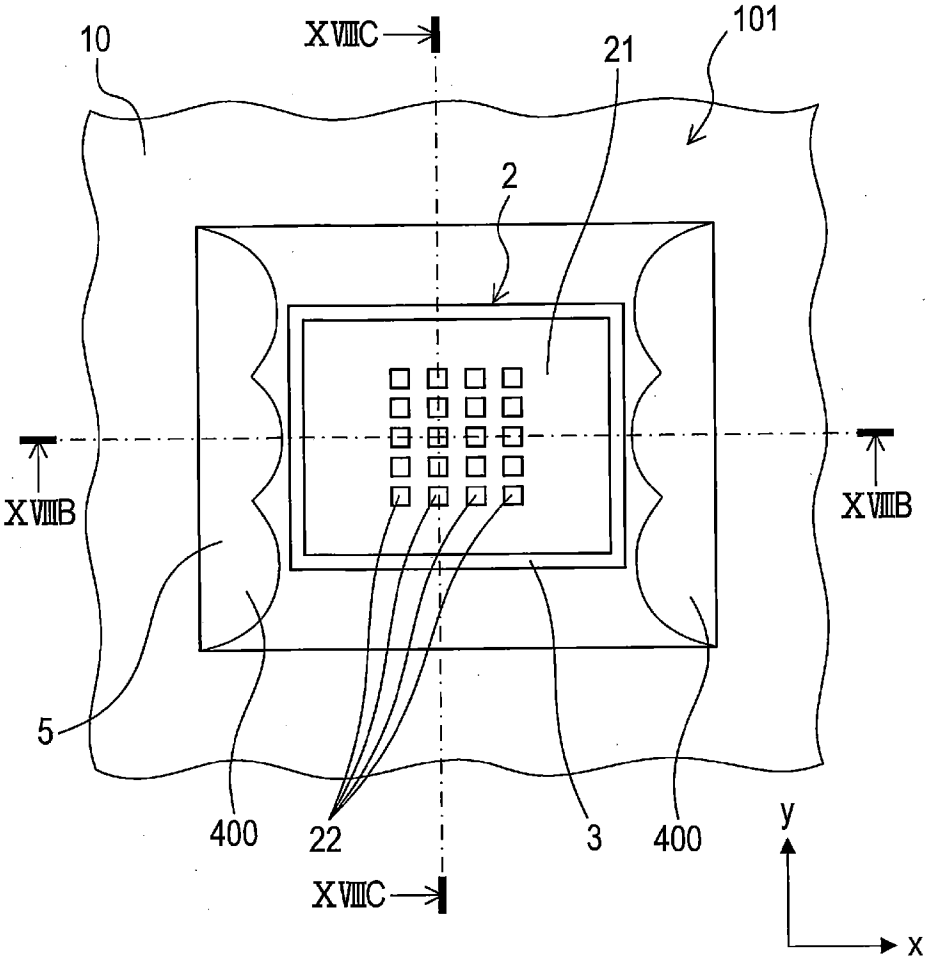
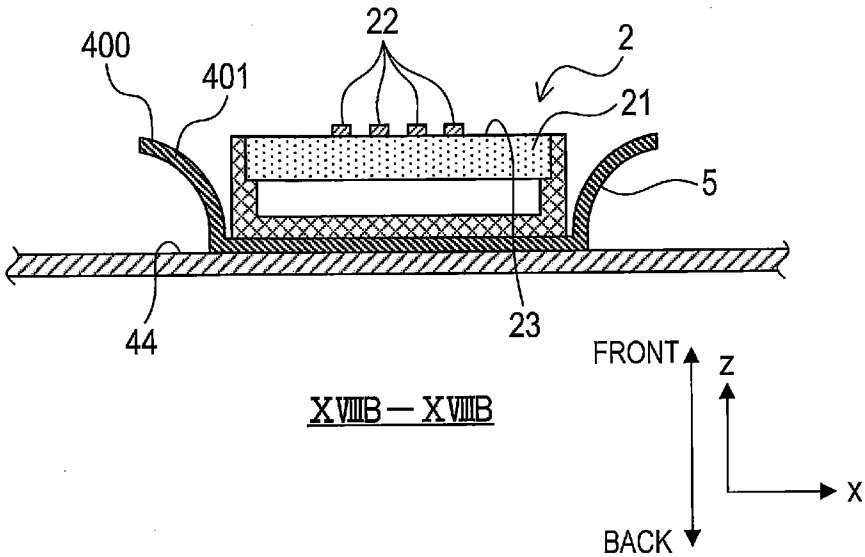


FIG. 18B



XVIIIB－XVIIIB

[図19]

FIG. 19C

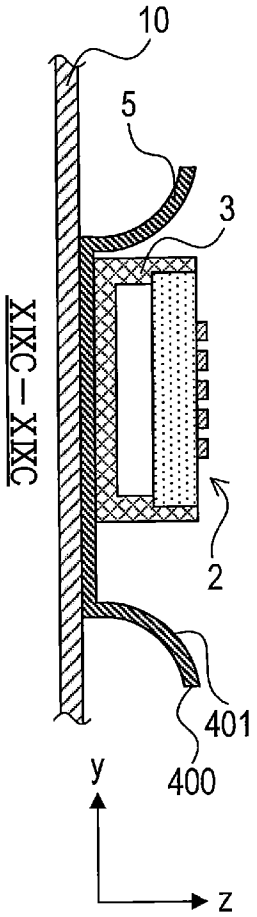


FIG. 19A

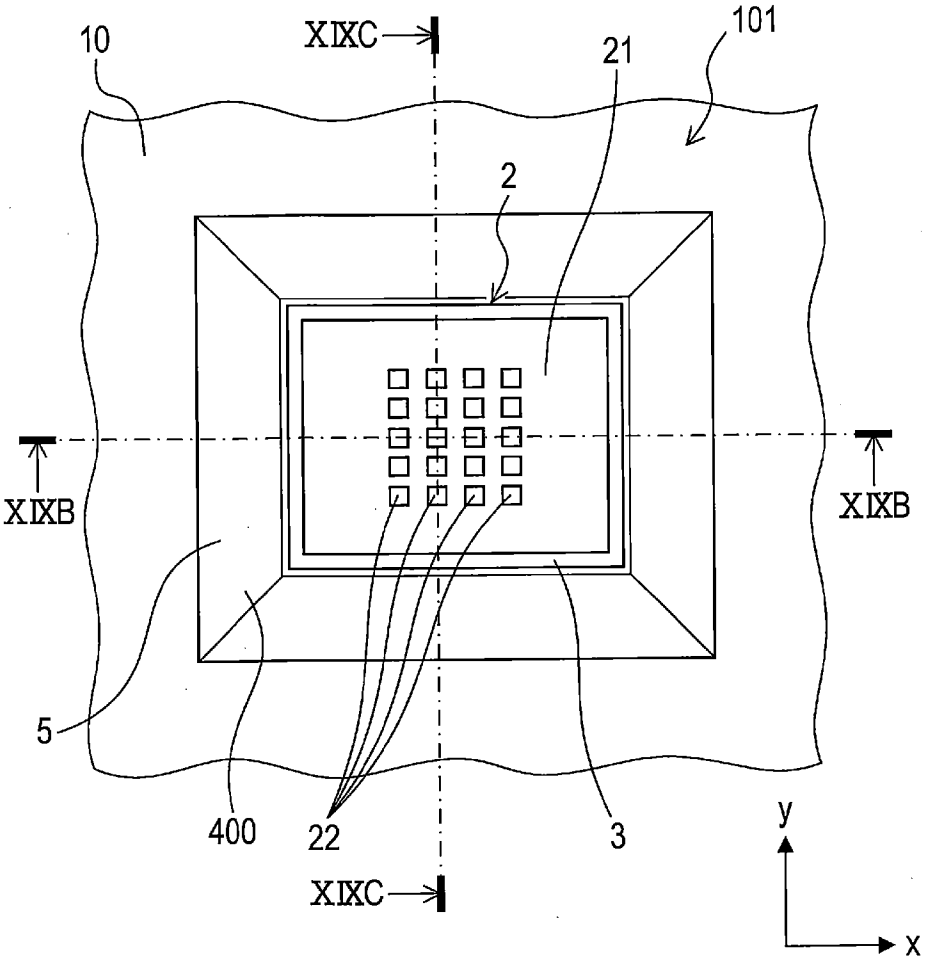
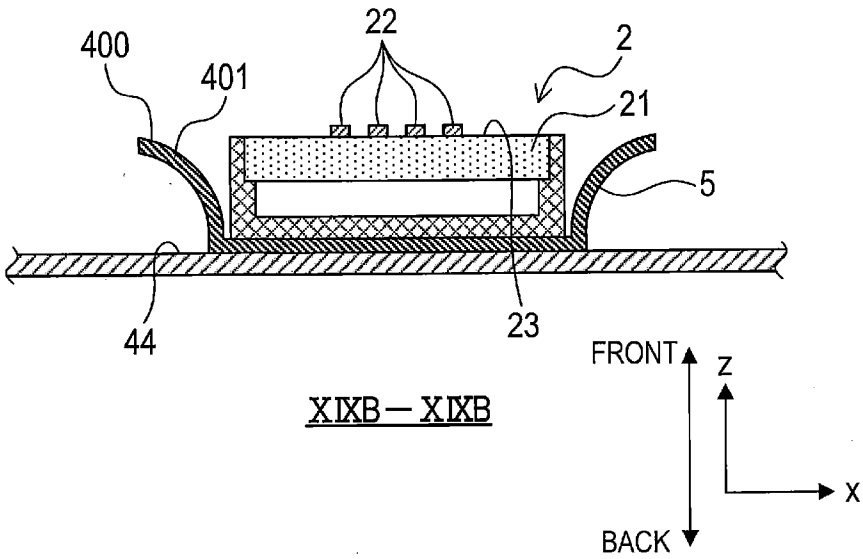


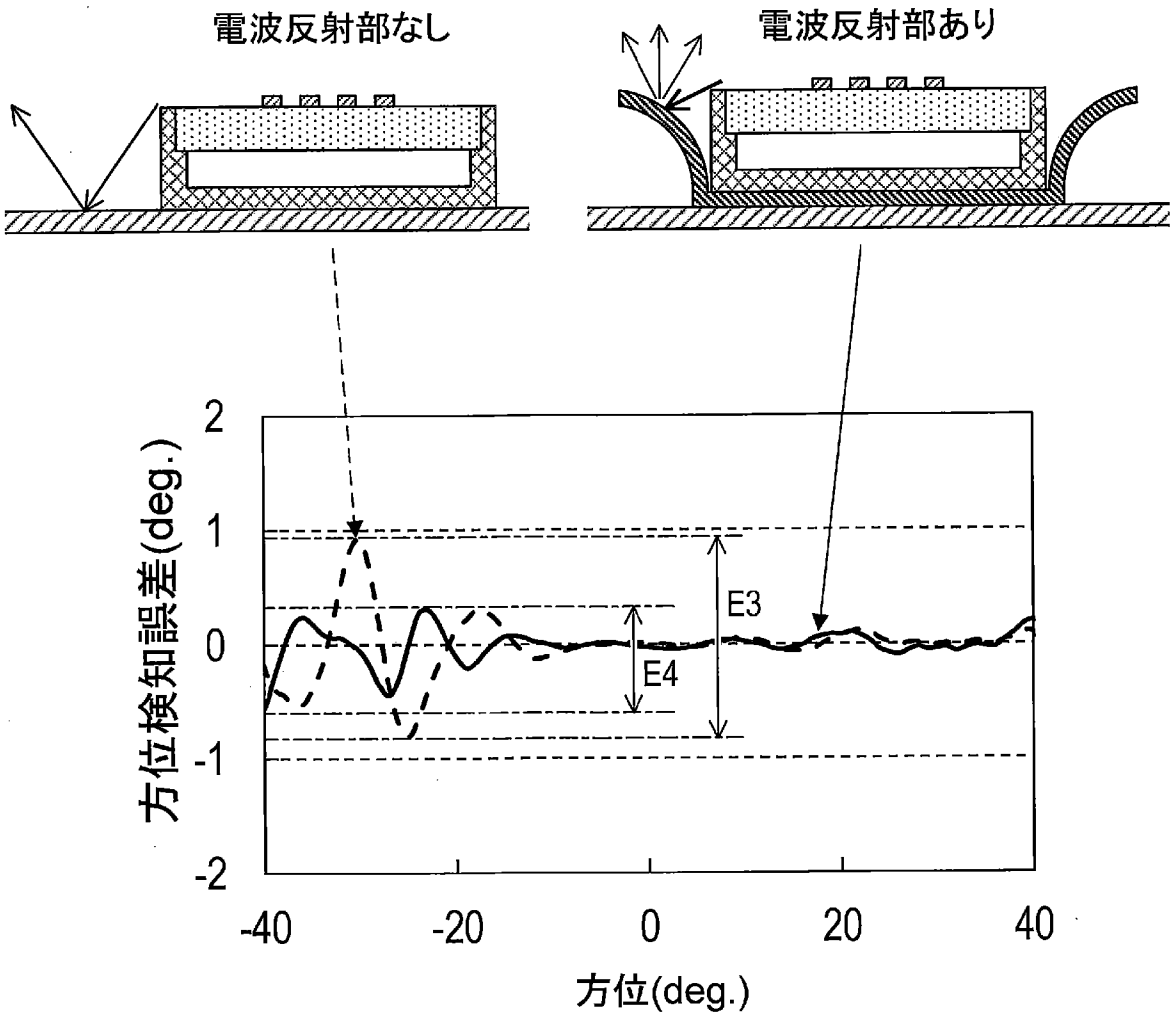
FIG. 19B



XIXB－XIXB

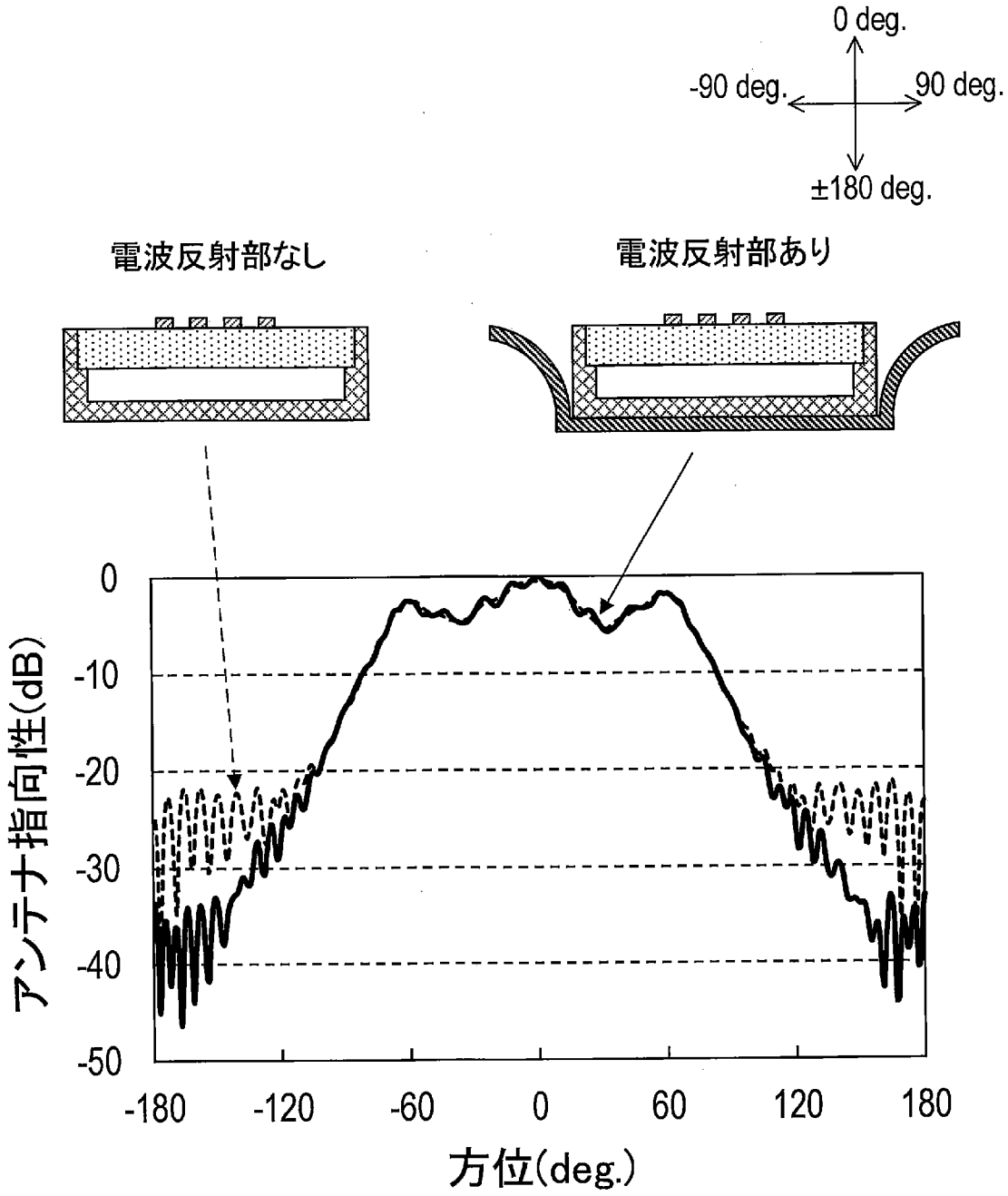
[図20]

FIG. 20



[図21]

FIG. 21


0 deg.
-90 deg.
90 deg.
±180 deg.
電波反射部なし
電波反射部あり
0
-10
-20
-30
-40
-50
アンテナ指向性(dB)
-180
-120
-60
0
60
120
180
方位(deg.)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/015868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q 15/18(2006.01)i; H01Q 19/17(2006.01)i; G01S 7/03(2006.01)i; G01S 13/931(2020.01)i
FI: G01S7/03 240; G01S13/931; H01Q19/17; H01Q15/18
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)
G01S7/00-G01S7/42; G01S13/00-G01S13/95; H01Q15/00-H01Q19/32

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2017-58196 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 23.03.2017 (2017-03-23) paragraphs [0020]-[0040], fig. 1-28	1, 8, 12 12 2-7, 9-11
X Y A	JP 2004-258044 A (HITACHI, LTD.) 16.09.2004 (2004-09-16) paragraphs [0001], [0007]-[0008], [0021], fig. 1, 10	1, 8, 12 12 2-7, 9-11
Y A	DE 102009042285 A1 (VOLKSWAGEN AG) 31.03.2011 (2011-03-31) paragraphs [0001], [0003], [0021]-[0025], fig. 1-5	1, 8-10, 12 2-7, 11
Y A	JP 8-102608 A (NEC CORP.) 16.04.1996 (1996-04-16) paragraphs [0001], [0021]-[0022], [0025]-[0027], fig. 4-7	1, 8-10, 12 2-7, 11

☒ 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
30 June 2020 (30.06.2020)	14 July 2020 (14.07.2020)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/015868

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-312696 A (HITACHI, LTD.) 04.11.2004 (2004-11-04) entire text, all drawings	1-12
A	US 2016/0268693 A1 (AUTOLIV ASP, INC.) 15.09.2016 (2016-09-15) entire text, all drawings	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/015868

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-58196 A	23 Mar. 2017	(Family: none)	
JP 2004-258044 A	16 Sep. 2004	(Family: none)	
DE 102009042285 A1	31 Mar. 2011	(Family: none)	
JP 8-102608 A	16 Apr. 1996	(Family: none)	
JP 2004-312696 A	04 Nov. 2004	US 2004/0227663 A1 EP 1462817 A1	
US 2016/0268693 A1	15 Sep. 2016	WO 2016/144956 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/015868

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01Q 15/18(2006.01)i; H01Q 19/17(2006.01)i; G01S 7/03(2006.01)i; G01S 13/931(2020.01)i
FI: G01S7/03 240; G01S13/931; H01Q19/17; H01Q15/18

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））

G01S 7/00 - G01S 7/42; G01S 13/00 - G01S 13/95; H01Q 15/00 - H01Q 19/32

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

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 2017-58196 A (古河電気工業株式会社) 23.03.2017 (2017-03-23) [0020]-[0040], 図1-28	1,8,12
Y		12
A		2-7,9-11
X	JP 2004-258044 A (株式会社日立製作所) 16.09.2004 (2004-09-16) [0001],[0007]-[0008],[0021], 図1,10	1,8,12
Y		12
A		2-7,9-11
Y	DE 102009042285 A1 (VOLKSWAGEN AG) 31.03.2011 (2011-03-31) [0001],[0003],[0021]-[0025], FIGS.1-5	1,8-10,12
A		2-7,11
Y	JP 8-102608 A (日本電気株式会社) 16.04.1996 (1996-04-16) [0001],[0021]-[0022],[0025]-[0027], 図4-7	1,8-10,12
A		2-7,11

☑ 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
30.06.2020	14.07.2020

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）

渡辺　慶人 2S 1166

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 2004-312696 A (株式会社日立製作所) 04.11.2004 (2004-11-04) 全文,全図	1-12
A	US 2016/0268693 A1 (AUTOLIV ASP, INC.) 15.09.2016 (2016-09-15) 全文,全図	1-12

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/015868

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-58196 A	23.03.2017	（ファミリーなし）	
JP 2004-258044 A	16.09.2004	（ファミリーなし）	
DE 102009042285 A1	31.03.2011	（ファミリーなし）	
JP 8-102608 A	16.04.1996	（ファミリーなし）	
JP 2004-312696 A	04.11.2004	US 2004/0227663 A1 EP 1462817 A1	
US 2016/0268693 A1	15.09.2016	WO 2016/144956 A1	