

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月23日(23.09.2021)



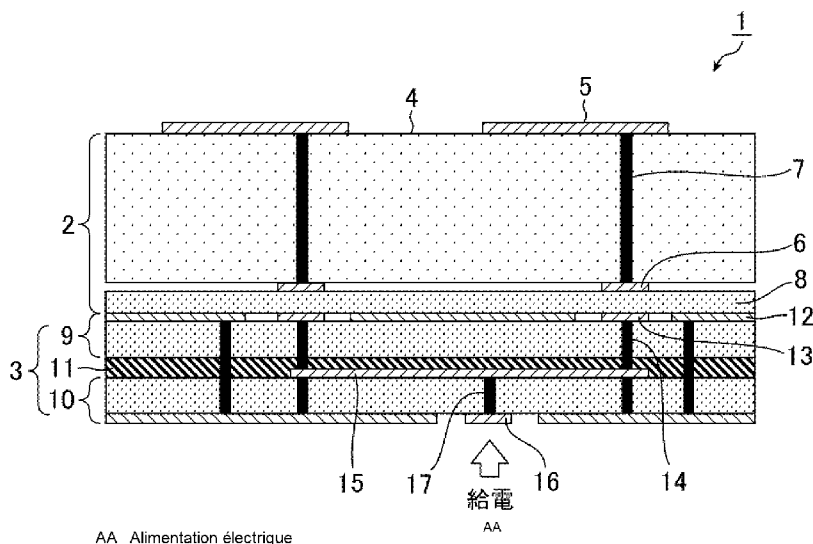
(10) 国際公開番号

WO 2021/186596 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 13/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011863
- (22) 国際出願日: 2020年3月18日(18.03.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 光 (WATANABE, Hikaru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 湯川 秀憲 (YUKAWA, Hidenori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会
- 社内 Tokyo (JP). 塩出 剛士(SHIODE, Takeshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 紀平 一成(KIHIRA, Kazunari); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 深沢 徹(FUKASAWA, Toru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:田澤 英昭, 外(TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置



(57) **Abstract:** In the present invention, an antenna device (1) is provided with an antenna substrate (2), patch elements (5) provided to the antenna substrate (2), power supply conductors (6) provided to the antenna substrate (2), a power supply substrate (3) having a power supply part (16) for powering a signal transmitted to the antenna substrate (2) side, through holes (7) penetrating through the antenna substrate (2) and electrically connecting the patch elements (5) and the power supply conductors (6), power supply conductors (13) provided to the power supply substrate (3), and an intermediate substrate (8) provided between the antenna substrate (2) and the power supply substrate (3). The power supply conductors (6) and the power supply conductors (13) are capacitively coupled across the intermediate substrate (8).



WO 2021/186596 A1

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：アンテナ装置 (1) は、アンテナ基板 (2) と、アンテナ基板 (2) に設けられたパッチ素子 (5) と、アンテナ基板 (2) に設けられた給電導体 (6) と、アンテナ基板 (2) 側に伝送される信号を給電する給電部 (16) を有した給電基板 (3) と、アンテナ基板 (2) を貫通してパッチ素子 (5) と給電導体 (6) とを電気的に接続するスルーホール (7) と、給電基板 (3) に設けられた給電導体 (13) と、アンテナ基板 (2) と給電基板 (3) との間に設けられた中間基板 (8) とを備え、給電導体 (6) と給電導体 (13) とが、中間基板 (8) を挟んで容量性結合している。

明 細 書

発明の名称：アンテナ装置

技術分野

[0001] 本開示は、アンテナ装置に関する。

背景技術

[0002] アンテナ基板上に設けられた放射導体（パッチ素子）への信号の給電方法の一つとしてプローブ給電がある。プローブ給電は、スロットを用いた電磁結合による給電する方法に比べて、給電構造が省スペースである。このため、信号の直交二偏波化、円偏波化または低交差偏波化の用途において、単一のパッチ素子の多点給電に適している。

[0003] プローブ給電を行うアンテナ装置において、使用周波数帯域を広帯域化するためには、アンテナ基板を厚くすることが知られている。アンテナ基板が厚くなると、その分だけ、プローブが長くなるため、そのインダクタンス成分が大きくなり、パッチ素子と給電回路との間のインダクタンス整合がとれなくなる可能性がある。

[0004] 例えば、非特許文献1には、プローブの先端部分に導体ランドを形成し、パッチ素子と導体ランドとの間に生じるキャパシタンス成分によってプローブのインダクタンス成分を補償する技術が記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：FONG, K. S., PUES, H. F., and WITHERS, M. J., “Wideband multilayer coaxial-fed microstrip antenna element”, Electron Lett., 1985, 21, pp. 497-499.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 非特許文献1に記載された従来の技術は、アンテナ基板に設けられたパッチ素子と給電基板とを電氣的に接続するスルーホールを形成する必要があるため、給電基板にアンテナ基板を積み重ねる多層化が必要である。しかしながら、複数の基板を積み重ねた多層基板において各基板の厚さが層厚方向に概ね対称になっていないと、多層基板に反りが生じる虞がある。このため、従来のアンテナ装置において、使用周波数帯域を広帯域化するためにアンテナ基板が給電基板よりも厚くされた場合、給電基板におけるアンテナ基板側とは反対側の面に、アンテナ基板と同様な厚さの基板をさらに設ける必要があり、基板全体の厚さが増大するという課題があった。

[0007] 本開示は上記課題を解決するものであり、基板全体の厚さの増大を軽減することができるアンテナ装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示に係るアンテナ装置は、平板状のアンテナ基板と、アンテナ基板に設けられた1または複数の放射導体と、アンテナ基板における放射導体とは反対側の主面に設けられた第1の給電導体と、アンテナ基板側に伝送される信号を給電する給電部が設けられた平板状の給電基板と、アンテナ基板を貫通して放射導体と第1の給電導体とを電氣的に接続するスルーホールと、給電基板におけるアンテナ基板側の主面に設けられた第2の給電導体と、アンテナ基板と給電基板との間に設けられた中間基板とを備え、第1の給電導体と第2の給電導体とが、中間基板を挟んで容量性結合している。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、アンテナ基板に設けられた第1の給電導体と、給電基板に設けられた第2の給電導体とが中間基板を挟んで容量性結合しているため、アンテナ基板と給電基板との間に設けられたスルーホールが途中で分断されていても、給電基板からアンテナ基板にプローブ給電することができる。中間基板を基準として、アンテナ基板と給電基板との厚さが層厚方向で概ね対称となるように多層化することができるので、給電基板におけるアンテナ基板を設けた側とは反対側の面にアンテナ基板と同様な厚さの基板を設ける

必要がない。これにより、本開示に係るアンテナ装置では、基板全体の厚さの増大を軽減することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施の形態1に係るアンテナ装置を示す側面透視図である。
- [図2]図1のアンテナ装置における各層の基板を示す分解斜視図である。
- [図3]給電部からアンテナ基板側をみた等価回路を示す回路図である。
- [図4]実施の形態2に係るアンテナ装置を示す側面透視図である。
- [図5]アンテナ基板と給電基板との間に位置ずれが生じた図4のアンテナ装置を示す側面透視図である。
- [図6]図6Aは、アンテナ基板と給電基板との間に位置ずれが生じる前後の図1のアンテナ装置における単体のパッチ素子の入力インピーダンスを示すスミスチャート図であり、図6Bは、アンテナ基板と給電基板の間に位置ずれが生じる前後の図4のアンテナ装置における単体のパッチ素子の入力インピーダンスを示すスミスチャート図である。
- [図7]実施の形態3に係るアンテナ装置を示す側面透視図である。
- [図8]アンテナ基板と給電基板との間に位置ずれが生じた図4のアンテナ装置を示す側面透視図である。
- [図9]アンテナ基板と給電基板との間に位置ずれが生じた図7のアンテナ装置を示す側面透視図である。
- [図10]図10Aは、アンテナ基板と給電基板との間に位置ずれが生じる前後の図4のアンテナ装置における単体のパッチ素子の入力インピーダンスを示すスミスチャート図であり、図10Bは、アンテナ基板と給電基板との間に位置ずれが生じる前後の図9のアンテナ装置における単体のパッチ素子の入力インピーダンスを示すスミスチャート図である。
- [図11]実施の形態4に係るアンテナ装置を示す側面透視図である。
- [図12]図11のアンテナ装置を示す上面図である。
- [図13]図11のアンテナ装置の変形例を示す側面透視図である。
- [図14]図13のアンテナ装置を示す上面図である。

[図15]図11のアンテナ装置におけるアンテナ基板の給電導体の例を示す平面図である。

[図16]図11のアンテナ装置における給電基板の給電導体の例を示す平面図である。

[図17]図13のアンテナ装置におけるアンテナ基板の給電導体の例を示す平面図である。

[図18]図13のアンテナ装置における給電基板の給電導体の例を示す平面図である。

[図19]実施の形態5に係るアンテナ装置を示す側面透視図である。

[図20]図19のアンテナ装置における各層の基板を示す分解斜視図である。

[図21]実施の形態5に係るアンテナ装置のパッチ素子を示す上面図であり、

[図22]実施の形態5に係るアンテナ装置のパッチ素子の変形例を示す上面図である。

[図23]実施の形態5に係るアンテナ装置の変形例を示す側面透視図である。

[図24]パッチ素子の例1を示す上面図である。

[図25]パッチ素子の例2を示す上面図である。

[図26]パッチ素子の例3を示す上面図である。

[図27]パッチ素子の例4を示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係るアンテナ装置1を示す側面透視図である。図2は、図1のアンテナ装置1における各層の基板を示す分解斜視図である。図1および図2において、アンテナ装置1は、4つのパッチ素子5を有した4素子アレーアンテナであり、パッチ素子5を通じて信号の電波を空間に放射するアンテナ基板2と、アンテナ基板2に信号を給電する給電基板3とを備える。パッチ素子5は、例えば、円形状の放射導体であり、電波を放射する放射素子として機能する。

[0012] アンテナ基板2は、平板状の誘電体基板4によって構成されており、この

誘電体基板 4 の主面にはパッチ素子 5 が設けられ、誘電体基板 4 のパッチ素子 5 とは反対側の主面には給電導体 6 が設けられている。円形状の給電導体 6 は、誘電体基板 4 を介してパッチ素子 5 と対向した位置に設けられた第 1 の給電導体である。パッチ素子 5 と給電導体 6 の間は、スルーホール 7 によって電氣的に接続されている。スルーホール 7 は、パッチ素子 5 に信号を給電するプローブである。また、アンテナ基板 2 は、給電基板 3 側の主面上に、中間基板である平板状の誘電体 8 を備えている。

[0013] 給電基板 3 は、概ね同じ厚さの基板 9 と基板 10 が接着層 11 によって貼り合わされた多層基板である。給電基板 3 におけるアンテナ基板 2 側の主面には、地板 12 と給電導体 13 とが設けられている。円形状の給電導体 13 は、垂直給電部 14 によって 4 分配合成回路 15 に電氣的に接続された第 2 の給電導体であり、地板 12 と導通しないように設けられている。例えば、4 分配合成回路 15 は、トリプレート線路で構成されている。給電部 16 は、給電基板 3 におけるアンテナ基板 2 とは反対側の主面に設けられる。4 分配合成回路 15 と給電部 16 は、垂直給電部 17 によって電氣的に接続されている。給電導体 6 と給電導体 13 は、誘電体 8 によって物理的に接触していない。

[0014] アンテナ装置 1 において、給電部 16 に入力された信号は、垂直給電部 17、4 分配合成回路 15 および垂直給電部 14 を伝搬することにより、給電導体 13 に給電される。給電導体 6 と給電導体 13 とは、誘電体 8 を挟んで容量性結合している。これにより、給電導体 13 に伝搬した信号は、給電導体 6 に伝搬され、スルーホール 7 を通じてパッチ素子 5 に給電される。

[0015] スルーホール 7 は、長くかつその径が小さいほど、インダクタンス成分が大きくなる。また、給電導体 6 と給電導体 13 との間に存在するキャパシタンス成分は、給電導体 6 と給電導体 13 とが対向する面積に比例するが、給電導体 6 と給電導体 13 との間の距離に反比例する。なお、実施の形態 1 において、給電導体 6 および給電導体 13 は、例えば、同じ面積である。

[0016] 図 3 は、給電部 16 からアンテナ基板 2 側をみた等価回路を示す回路図で

ある。図3において、アンテナ装置1の入力インピーダンスAは、パッチ素子5の並列共振回路の負荷100に対して、スルーホール7のインダクタンス成分101と、給電導体6と給電導体13との間のキャパシタンス成分102とが直列で接続されている。

[0017] 図3に示す等価回路において、負荷100に含まれるインダクタンス成分とキャパシタンス成分は相殺されるので、抵抗成分のみが残る。また、負荷100に直列に接続されたインダクタンス成分101は、直列に接続されたキャパシタンス成分102によって打ち消される。これにより、アンテナ基板2の使用周波数帯域を広帯域化するために、誘電体基板4が厚くされ、これに伴ってスルーホール7が長くなっても、アンテナ装置1では、インダクタンス整合をとることが可能である。

[0018] また、アンテナ装置1では、給電導体6と給電導体13とが容量性結合しているため、垂直給電部14とスルーホール7が分断されていても、給電基板3からの信号がアンテナ基板2へ給電される。このため、アンテナ装置1は、アンテナ基板2と給電基板3を個別に製造し、給電基板3上にアンテナ基板2を積み重ねるだけで製造可能である。従って、アンテナ基板2および給電基板3の両者を多層化する必要がない。

[0019] 以上のように、実施の形態1に係るアンテナ装置1において、アンテナ基板2に設けられた給電導体6と給電基板3に設けられた給電導体13とが誘電体8を挟んで容量性結合しているため、アンテナ基板2と給電基板3との間に設けられたスルーホール7と垂直給電部14とが途中で分断されていても、給電基板3からアンテナ基板2にプローブ給電することができる。誘電体8を基準として、アンテナ基板2と給電基板3の厚さが層厚方向で概ね対称となるように多層化することができるので、給電基板3におけるアンテナ基板2側とは反対側の面にアンテナ基板2と同様な厚さの基板を設ける必要がない。これにより、アンテナ装置1は、基板全体の厚さの増大を軽減することができる。

[0020] 実施の形態2.

実施の形態2に係るアンテナ装置は、実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、多層化したアンテナ基板と給電基板との位置ずれによる特性劣化の影響を緩和することができる。例えば、給電基板上にアンテナ基板を固定するために、積み重ねた基板の四隅をねじ止めすることがある。この固定構造は、ねじの径よりも貫通穴の開口径を大きくする必要があるので、ねじの径と貫通穴の開口径との差が遊びとなって積み重ねた基板の位置ずれが生じる可能性がある。例えば、アンテナ装置1において、アンテナ基板2と給電基板3の間で位置ずれが生じると、給電導体6と給電導体13の対向面積が変化するため、反射特性が劣化する。

[0021] 図4は、実施の形態2に係るアンテナ装置1Aを示す側面透視図であり、図1と同一の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。アンテナ装置1Aは、例えば、4素子アレーアンテナであり、パッチ素子5を通じて信号の電波を空間に放射するアンテナ基板2と、信号をアンテナ基板2に給電する給電基板3とを備える。給電導体6Aは、アンテナ基板2の誘電体基板4を介してパッチ素子5と対向した位置に設けられた第1の給電導体である。パッチ素子5と給電導体6Aは、スルーホール7によって電氣的に接続されている。

[0022] 給電導体13Aは、給電基板3におけるアンテナ基板2側の主面上に設けられた第2の給電導体である。円形状の給電導体13Aは、地板12とは導通しないように設けられており、垂直給電部14によって4分配成回路15に電氣的に接続されている。実施の形態2において、給電導体6Aは給電導体13Aよりも面積が大きい。

[0023] 図5は、アンテナ基板2と給電基板3との間に位置ずれが生じたアンテナ装置1Aを示す側面透視図である。図5において、円形状の給電導体6Aの径の範囲内で給電導体13Aが移動する程度にアンテナ基板2と給電基板3が位置ずれしている。この場合、給電導体6Aと給電導体13Aとの対向面積には変化がなく、B1およびB2で示す給電導体6Aと給電導体13Aの間に生じるキャパシタンス成分の変化量は小さい。従って、給電導体6Aと

給電導体 1 3 A との対向面積の変化に起因した反射特性の劣化が低減される。

[0024] 図 6 A は、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に位置ずれが生じる前後のアンテナ装置 1 における単体のパッチ素子 5 の入力インピーダンスを示すスミスチャート図である。図 6 B は、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に位置ずれが生じる前後のアンテナ装置 1 A における単体のパッチ素子 5 の入力インピーダンスを示すスミスチャート図である。図 6 A および図 6 B に示すチャートは、チャート中の円の中心に近いほど反射が小さく、円の端に近いほど反射が大きいことを示している。

[0025] 実線 3 1 および実線 3 3 は、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に位置ずれがない場合における反射特性を示している。破線 3 2 および破線 3 4 は、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に $0.015\lambda_c$ の位置ずれを与えた場合における反射特性を示している。 λ_c はアンテナ装置 1 および 1 A の設計中心周波数である。図 6 A および図 6 B に示す両矢印は、同一周波数での入力インピーダンスの変化量を示している。

[0026] 例えば、アンテナ装置 1 A は、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に $0.015\lambda_c$ の位置ずれが生じても給電導体 6 A の径の範囲内で給電導体 1 3 A が移動する程度である。これに対して、アンテナ装置 1 は、給電導体 6 と給電導体 1 3 とが同じ面積であるため、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に $0.015\lambda_c$ の位置ずれが生じると、給電導体 6 と給電導体 1 3 との対向面積は変化（減少）する。

[0027] 給電導体 6 と給電導体 1 3 との対向面積の変化によって、図 6 A に示す矢印の長さよりも図 6 B に示す矢印の長さが短くなっている。すなわち、図 6 A に示すアンテナ装置 1 における入力インピーダンスの変化量よりも、図 6 B に示すアンテナ装置 1 A における入力インピーダンスの変化量が小さくなっている。

[0028] 以上のように、実施の形態 2 に係るアンテナ装置 1 A において、給電導体 6 A は、給電導体 1 3 A よりも面積が大きく形成されている。これにより、

アンテナ装置 1 A は、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との位置ずれに起因した入力インピーダンスへの影響、すなわち反射特性の劣化を低減することができる。

[0029] 実施の形態 3.

図 7 は、実施の形態 3 に係るアンテナ装置 1 B を示す側面透視図であり、図 1 と同一の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。アンテナ装置 1 B は、例えば、4 素子アレーアンテナであり、パッチ素子 5 を通じて信号の電波を空間に放射するアンテナ基板 2 と、信号をアンテナ基板 2 に給電する給電基板 3 とを備える。給電導体 6 B は、アンテナ基板 2 の誘電体基板 4 を介してパッチ素子 5 と対向した位置に設けられた第 1 の給電導体である。パッチ素子 5 と給電導体 6 B は、スルーホール 7 によって電氣的に接続されている。

[0030] 給電導体 1 3 B は、給電基板 3 におけるアンテナ基板 2 側の主面上に設けられた第 2 の給電導体である。円形状の給電導体 1 3 B は、地板 1 2 とは導通しないように設けられており、垂直給電部 1 4 によって 4 分配成回路 1 5 に電氣的に接続されている。実施の形態 3 において、給電導体 6 B は、給電導体 1 3 B よりも面積が小さい。これにより、アンテナ装置 1 B は、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に位置ずれが生じても、給電導体 1 3 B の径の範囲内で給電導体 6 B が移動する程度であれば、給電導体 6 B と給電導体 1 3 B との対向面積には変化がなく、給電導体 6 B と給電導体 1 3 B の対向面積の変化に起因した反射特性の劣化が低減される。

[0031] 図 8 は、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に位置ずれが生じたアンテナ装置 1 A を示す側面透視図である。アンテナ装置 1 A は、給電導体 6 A が給電導体 1 3 A の面積よりも大きいので、アンテナ基板 2 と給電基板 3 との間の位置ずれが大きい場合、図 8 において矢印 C 2 および C 4 に示すように、給電導体 6 A と給電導体 1 3 A が対向する部分と、矢印 C 1 および C 3 に示すように、給電導体 6 A と給電基板 3 の地板 1 2 とが対向する部分が生じる。

[0032] 図9は、アンテナ基板2と給電基板3との間に位置ずれが生じたアンテナ装置1Bを示す側面透視図である。アンテナ装置1Bは、給電導体13Bが給電導体6Bの面積よりも大きく、誘電体基板4の主面において給電導体6Bの周囲には地板が存在しない。これにより、アンテナ装置1Aにおいて給電導体6Aが地板12に対向するほどの位置ずれが、アンテナ装置1Bに発生しても、給電導体6Bは、給電導体13B以外の部分と対向することはない。

[0033] 図10Aは、アンテナ基板2と給電基板3との間に位置ずれが生じる前後のアンテナ装置1Aにおける単体のパッチ素子5の入力インピーダンスを示すスミスチャート図である。図10Bは、アンテナ基板2と給電基板3との間に位置ずれが生じる前後のアンテナ装置1Bにおける単体のパッチ素子5の入力インピーダンスを示すスミスチャート図である。図10Aおよび図10Bに示すチャートは、チャート中の円の中心に近いほど、反射が小さく、円の端に近いほど、反射が大きいことを示している。

[0034] 実線33および実線36は、アンテナ基板2と給電基板3との間に位置ずれがない場合における反射特性を示している。破線35および破線37は、アンテナ基板2と給電基板3との間に $0.02\lambda_c$ の位置ずれを与えた場合における反射特性を示している。 λ_c はアンテナ装置1Aおよび1Bの設計中心周波数である。図10Aおよび図10Bに示す両矢印は、同一周波数での入力インピーダンスの変化量を示している。

[0035] 例えば、アンテナ装置1Bは、アンテナ基板2と給電基板3との間に $0.02\lambda_c$ の位置ずれが生じて、給電導体13Bの径の範囲内で給電導体6Bが移動する程度である。これに対して、アンテナ装置1Aは、アンテナ基板2と給電基板3との間に $0.02\lambda_c$ の位置ずれが生じて、給電導体6Aが給電導体13Aに隣接した地板12に対向すると、給電導体6Aと給電導体13Aとの対向面積は変化（減少）する。

[0036] 給電導体6Aと給電導体13Aの対向面積の変化によって、図10Aに示す矢印の長さよりも図10Bに示す矢印の長さが短くなっている。すなわち

、図10Aに示すアンテナ装置1Aにおける入力インピーダンスの変化量よりも、図10Bに示すアンテナ装置1Bにおける入力インピーダンスの変化量が小さくなっている。

[0037] 以上のように、実施の形態3に係るアンテナ装置1Bにおいて、給電導体13Bは、給電導体6Bよりも面積が大きく形成されている。これにより、アンテナ装置1Bは、アンテナ基板2と給電基板3との位置ずれに起因した入力インピーダンスへの影響、すなわち反射特性の劣化を低減することができる。

[0038] 実施の形態4.

図11は、実施の形態4に係るアンテナ装置1Cを示す側面透視図であり、図1と同一の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。図12は、アンテナ装置1Cを示す上面図である。アンテナ装置1Cは、例えば、4素子アレーアンテナであり、パッチ素子5を通じて信号の電波を空間に放射するアンテナ基板2と、信号をアンテナ基板2に給電する給電基板3を備える。

[0039] アンテナ基板2、給電基板3および誘電体8には、図11に示すように、積み重ねられたときに、ねじ40が通る貫通穴41が設けられている。貫通穴41に通されたねじ40をナットで締結することにより、誘電体8を挟んだ状態のアンテナ基板2と給電基板3とが固定される。なお、アンテナ装置1Cにおいて、ねじ40を貫通穴41に通す必要があるので、図12に示すように、貫通穴41の開口径R2はねじ40の径R1よりも大きく形成される。

[0040] ねじ40の径R1よりも貫通穴41の開口径R2が大きいと、ねじ40の径R1と貫通穴41の開口径R2との差が遊びとなってアンテナ基板2と給電基板3との間に位置ずれが生じる可能性がある。そこで、アンテナ装置1Cでは、給電導体13Cの寸法が、給電導体6Cの寸法よりもねじ40の径R1と貫通穴41の開口径R2との差の分だけ大きく形成されている。

[0041] これにより、アンテナ基板2と給電基板3が、ねじ40の径R1と貫通穴

4 1 の開口径 R 2 との差の分だけ位置ずれしても、給電導体 6 C と給電導体 1 3 C の対向面積の変化が抑えられ、これに伴う反射特性の劣化を低減することができる。なお、アンテナ装置 1 C において、給電導体 6 C の寸法が、給電導体 1 3 C の寸法よりもねじ 4 0 の径 R 1 と貫通穴 4 1 の開口径 R 2 との差の分だけ大きく形成されても、同様の効果が得られる。

[0042] 図 1 3 は、アンテナ装置 1 C の変形例であるアンテナ装置 1 D を示す側面透視図であり、図 1 と同一の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。図 1 4 は、アンテナ装置 1 D を示す上面図である。アンテナ装置 1 D は、例えば、4 素子アレーアンテナであり、パッチ素子 5 を通じて信号の電波を空間に放射するアンテナ基板 2 と、信号をアンテナ基板 2 に給電する給電基板 3 を備える。

[0043] フレーム部材 4 2 が、図 1 3 に示すように、アンテナ基板 2、給電基板 3 および誘電体 8 を内側に支持して、誘電体 8 を挟んだ状態のアンテナ基板 2 と給電基板 3 とを一体的に固定している。アンテナ装置 1 D において、アンテナ基板 2、給電基板 3 および誘電体 8 が、フレーム部材 4 2 に収容される必要があるので、図 1 4 に示すように、フレーム部材 4 2 の内側寸法 R 3 は、アンテナ基板 2、給電基板 3 および誘電体 8 の外形寸法 L 1 よりも大きく形成されている。

[0044] アンテナ基板 2、給電基板 3 および誘電体 8 の外形寸法 L 1 よりもフレーム部材 4 2 の内側寸法 R 3 が大きいと、外形寸法 L 1 と内側寸法 R 3 との差が遊びとなってアンテナ基板 2 と給電基板 3 との間に位置ずれが生じる可能性がある。そこで、アンテナ装置 1 D においては、給電導体 1 3 D の寸法が、給電導体 6 D の寸法よりも外形寸法 L 1 と内側寸法 R 3 との差の分だけ寸法が大きく形成されている。

[0045] これにより、アンテナ基板 2 と給電基板 3 が、外形寸法 L 1 と内側寸法 R 3 との差の分だけ位置ずれしても、給電導体 6 D と給電導体 1 3 D との対向面積の変化が抑えられて、これに伴う反射特性の劣化を低減することができる。なお、アンテナ装置 1 D において、給電導体 6 D の寸法が、給電導体 1

3Dの寸法よりも外形寸法L1と内側寸法R3との差の分だけ大きく形成されても、同様の効果が得られる。

[0046] 図15は、アンテナ装置1Cにおけるアンテナ基板2の給電導体6Cの例を示す平面図である。図16は、アンテナ装置1Cにおける給電基板3の給電導体13Cの例を示す平面図である。アンテナ装置1Cにおいて、アンテナ基板2と給電基板3との間の位置ずれは、ねじ40の径R1と貫通穴41の開口径R2の差が遊びとなって生じる。このため、ねじ40は、貫通穴41内で動くので、個々のねじ締結部は、上方から見て円形状の範囲で位置ずれが生じる。

[0047] アンテナ装置1Cにおいて、給電導体6Cまたは給電導体13Cのうち、寸法を大きくする方の給電導体は、図15および図16に示すように円形状である。これにより、アンテナ装置1Cは、寸法を大きくする方の給電導体を、位置ずれが生じ得る範囲を含む最小の寸法で形成できるので、給電構造のレイアウトを省スペース化することが可能である。

[0048] 図17は、アンテナ装置1Dにおけるアンテナ基板2の給電導体6Dの例を示す平面図である。図18は、アンテナ装置1Dにおける給電基板3の給電導体13Dの例を示す平面図である。アンテナ装置1Dにおいて、アンテナ基板2と給電基板3との間の位置ずれは、外形寸法L1と内側寸法R3との差が遊びとなって生じる。このため、アンテナ基板2と給電基板3が誘電体8を挟んだ状態で多層化された多層基板は、フレーム部材42の内側で動き、上面から見て方形状の範囲で位置ずれが生じる。

[0049] アンテナ装置1Dにおいて、給電導体6Dおよび給電導体13Dのうち、寸法を大きくする方の給電導体は、図17および図18に示すように方形状である。これにより、アンテナ装置1Dは、寸法を大きくする方の給電導体を、位置ずれが生じ得る範囲を含む最小の寸法で形成できるので、給電構造のレイアウトを省スペース化することが可能である。

[0050] 以上のように、実施の形態4に係るアンテナ装置1Cは、アンテナ基板2、給電基板3および誘電体8を貫通する貫通穴41と、貫通穴41を通過して

アンテナ基板 2 と給電基板 3 とで誘電体 8 を挟んだ状態で固定するねじ 4 0 とを備える。アンテナ装置 1 C は、ねじ 4 0 および貫通穴 4 1 によって、アンテナ基板 2、給電基板 3 および誘電体 8 を固定することができる。

[0051] 実施の形態 4 に係るアンテナ装置 1 D は、アンテナ基板 2、給電基板 3 および誘電体 8 を内側に支持して、アンテナ基板 2 と給電基板 3 で誘電体 8 を挟んだ状態で一体的に固定するフレーム部材 4 2 を備える。アンテナ装置 1 D は、フレーム部材 4 2 によってアンテナ基板 2、給電基板 3 および誘電体 8 を固定することができる。

[0052] 実施の形態 5.

図 1 9 は、実施の形態 5 に係るアンテナ装置 1 E を示す側面透視図であり、図 1 と同一の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。図 2 0 は、アンテナ装置 1 E における各層の基板を示す分解斜視図である。アンテナ装置 1 E は、例えば、4 素子アレーアンテナであって、パッチ素子 5 を通じて信号の電波を空間に放射するアンテナ基板 2 と、信号をアンテナ基板 2 に給電する給電基板 3 A とを備える。

[0053] 給電基板 3 A は、接着層 1 1 によって、概ね同じ厚さの基板 9 と基板 1 0 とが複数段（図 1 9 では 2 段）貼り合わされた多層基板である。給電基板 3 A におけるアンテナ基板 2 側の主面には、地板 1 2 と給電導体 1 3 とが設けられている。給電部 1 6 a および給電部 1 6 b は、給電基板 3 A におけるアンテナ基板 2 とは反対側の主面に設けられる。4 分配合成回路 1 5 と給電部 1 6 b は、垂直給電部 1 7 によって電氣的に接続されている。

[0054] 図 1 9 および図 2 0 に示すように、給電基板 3 A を構成する基板のうち、アンテナ基板 2 側の基板 9 における地板 1 2 および給電導体 1 3 が設けられた主面とは反対側の主面には、4 分配合成回路 1 5 a が設けられている。4 分配合成回路 1 5 a は、トリプレート線路によって構成され、パッチ素子 5 へ伝送する信号を分配し、パッチ素子 5 からの信号を合成する。

[0055] 図 2 1 は、アンテナ装置 1 E のパッチ素子 5 を示す上面図である。また、図 2 2 は、アンテナ装置 1 E のパッチ素子 5 の変形例を示す上面図である。

パッチ素子5は、図19、図20および図21に示すように、2つの給電点でプローブ給電されてもよいし、図22に示すように、4つの給電点でプローブ給電されていてもよい。2点以上の給電点で給電されるパッチ素子5は、電波として放射する信号を円偏波化、二偏波化または低交差偏波化することができる。

[0056] 多層化された給電基板3Aには、例えば、トリプレート線路によって構成することで、不要な周波数成分の信号を遮断するフィルタを設けることができ、また各パッチ素子5に給電する信号に位相差を与えるハイブリッド回路などの給電回路を設けることができる。このような回路を有した給電基板3Aをアンテナ基板2と組み合わせたアンテナ装置1Eは、薄型平面でかつ高機能のアンテナを実現することができる。

[0057] 図23は、アンテナ装置1Eの変形例であるアンテナ装置1Fを示す側面透視図であり、図1と同一の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。アンテナ装置1Fは、例えば、4素子アレーアンテナであり、アンテナ基板2Aと給電基板3を備える。アンテナ基板2Aは、図23に示すように、アンテナ装置1Fの使用周波数帯域を広帯域化するために、誘電体基板4に対して非励振素子基板である誘電体基板4Aを積み重ねて構成されている。

[0058] 誘電体基板4Aにおける誘電体基板4とは反対側の主面には、非励振パッチ素子5Aが設けられている。給電基板3からアンテナ基板2Aに給電された信号は、パッチ素子5を通じて空間に放射される。アンテナ装置1Fにおいて、アンテナ基板2Aは、複数の基板を積み重ねて構成されているが、給電基板3を含んだ多層基板ではない。このため、アンテナ基板2Aと給電基板3を貼り合わせたときに生じる応力は、両基板の位置ずれによって吸収される。従って、アンテナ装置1Fは、給電基板3におけるアンテナ基板2Aとは反対側の主面にアンテナ基板2Aと同様の厚さの基板が多層化しなくても反りが生じないので、薄型のアンテナを実現することができる。

[0059] 以上のように、実施の形態5に係るアンテナ装置1Eにおいて、給電基板

3 Aが、複数の誘電体基板により構成された多層基板である。給電基板3 Aに様々な回路を設けることができるので、アンテナ装置1 Eは、薄型平面でかつ高機能のアンテナを実現することができる。

[0060] 実施の形態5に係るアンテナ装置1 Fにおいて、アンテナ基板2 Aが、複数の誘電体基板により構成された多層基板である。アンテナ基板2 Aが厚くなるので、アンテナ装置1 Fの使用周波数帯域が広帯域化される。

[0061] 図24は、パッチ素子の例1を示す上面図である。図25は、パッチ素子の例2を示す上面図である。図26は、パッチ素子の例3を示す上面図である。図27は、パッチ素子の例4を示す上面図である。実施の形態1から実施の形態5に示したアンテナ装置は、図24に示すように、誘電体基板4上に単一のパッチ素子5が設けられたアンテナであってもよいし、図25に示すように、誘電体基板4上に複数のパッチ素子5が直線状に並んだりニアアレーアンテナであってもよい。また、実施の形態1から実施の形態5に示したアンテナ装置は、図26に示すように、誘電体基板4上に複数のパッチ素子5が三角配列されたアンテナであってもよいし、図27に示すように、誘電体基板4上に複数のパッチ素子5が非周期的に配列されたアンテナであってもよい。実施の形態1から実施の形態5に示すアンテナ装置は、パッチ素子5の様々な配列を実現でき、アンテナ設計の自由度は高い。

[0062] なお、各実施の形態の組み合わせまたは実施の形態のそれぞれの任意の構成要素の変形もしくは実施の形態のそれぞれにおいて任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0063] 本開示に係るアンテナ装置は、例えば、レーダ装置に利用可能である。

符号の説明

[0064] 1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E, 1 F アンテナ装置、2, 2 A アンテナ基板、3, 3 A 給電基板、4, 4 A 誘電体基板、5 パッチ素子、5 A 非励振パッチ素子、6, 6 A, 6 B, 6 C, 6 D 給電導体、7 スルーホール、8 誘電体、9, 10 基板、11 接着層、12 地板、

13, 13A, 13B, 13C, 13D 給電導体、14, 17 垂直給電部、15, 15a 4分配合成回路、16, 16a, 16b 給電部、40 ねじ、41 貫通穴、42 フレーム部材、100 負荷、101 インダクタンス成分、102 キャパシタンス成分。

請求の範囲

- [請求項1] 平板状のアンテナ基板と、
前記アンテナ基板に設けられた1または複数の放射導体と、
前記アンテナ基板における前記放射導体とは反対側の主面に設けられた第1の給電導体と、
前記アンテナ基板側に伝送される信号を給電する給電部が設けられた平板状の給電基板と、
前記アンテナ基板を貫通して前記放射導体と前記第1の給電導体とを電気的に接続するスルーホールと、
前記給電基板における前記アンテナ基板側の主面に設けられた第2の給電導体と、
前記アンテナ基板と前記給電基板との間に設けられた中間基板と、
を備え、
前記第1の給電導体と前記第2の給電導体とが、前記中間基板を挟んで容量性結合していること
を特徴とするアンテナ装置。
- [請求項2] 前記第1の給電導体の面積は、前記第2の給電導体の面積よりも大きいこと
を特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記第2の給電導体の面積は、前記第1の給電導体の面積よりも大きいこと
を特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記アンテナ基板、前記給電基板および前記中間基板を貫通する貫通穴と、
前記貫通穴を通過して、前記中間基板を挟んだ状態の前記アンテナ基板と前記給電基板とを固定するねじを備えたこと
を特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記アンテナ基板、前記給電基板および前記中間基板を内側に支持

して、前記中間基板を挟んだ状態の前記アンテナ基板と前記給電基板とを一体的に固定するフレーム部材を備えたこと

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項6] 前記第 1 の給電導体または前記第 2 の給電導体の少なくとも一方は円形状を有すること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項7] 前記第 1 の給電導体または前記第 2 の給電導体の少なくとも一方は方形状を有すること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項8] 前記第 1 の給電導体または前記第 2 の給電導体のいずれか一方の寸法は、もう一方の寸法よりも前記ねじの径と前記貫通穴の開口径との差の分だけ大きいこと

を特徴とする請求項 4 記載のアンテナ装置。

[請求項9] 前記第 1 の給電導体または前記第 2 の給電導体のいずれか一方の寸法は、もう一方の寸法よりも前記アンテナ基板、前記給電基板および前記中間基板の外形寸法と前記フレーム部材の内側寸法との差の分だけ大きいこと

を特徴とする請求項 5 記載のアンテナ装置。

[請求項10] 前記放射導体は、2点以上の給電点を有すること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項11] 前記給電基板は、表面に銅箔が設けられた複数の誘電体基板により構成された多層基板であること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項12] 前記給電基板は、前記アンテナ基板に伝送する信号を分配または合成する分配合成回路を備えたこと

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項13] 前記給電基板は、前記アンテナ基板に伝送する信号に含まれる不要な周波数成分を除去するフィルタを備えたこと

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項14] 前記給電基板は、複数の前記放射導体にそれぞれ伝送される信号に対して前記放射導体間で位相差を付与する回路を備えたこと

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項15] 前記アンテナ基板は、複数の誘電体基板により構成された多層基板であること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項16] 前記放射導体は、単一の放射素子であること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

[請求項17] 前記放射導体は、直線配列された複数の放射素子であること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

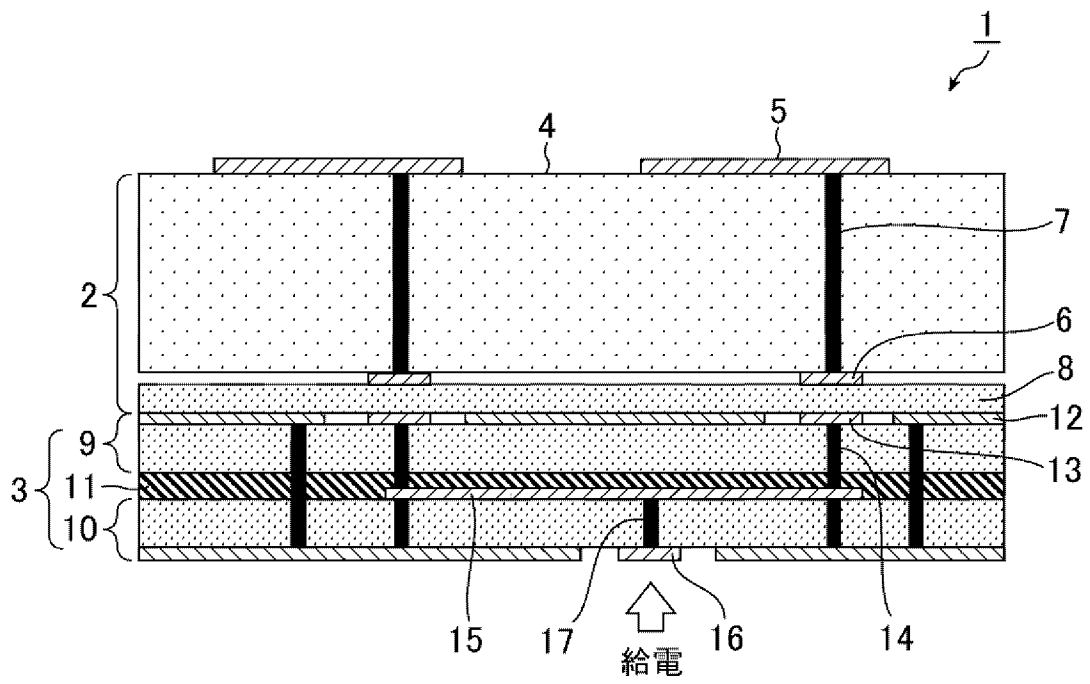
[請求項18] 前記放射導体は、三角配列された複数の放射素子であること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

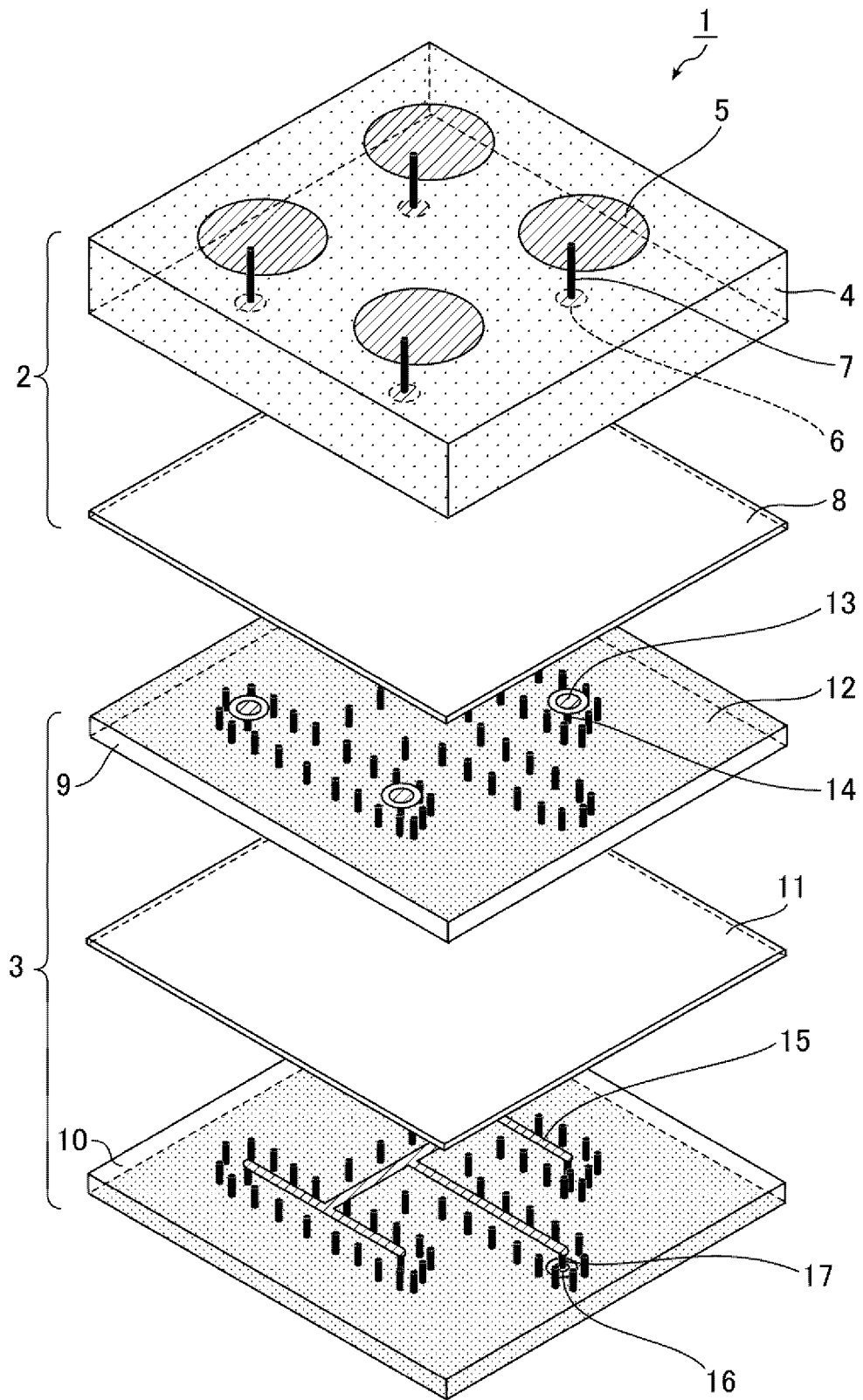
[請求項19] 前記放射導体は、非周期に配列された複数の放射素子であること

を特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

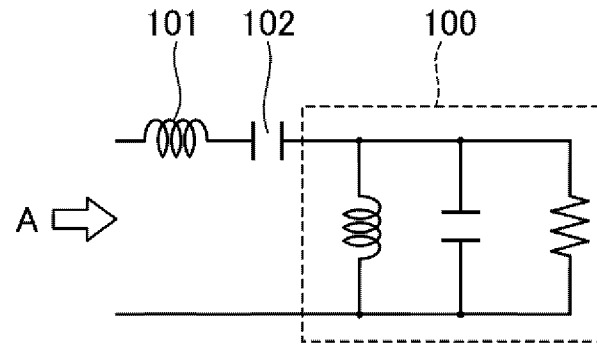
[図1]



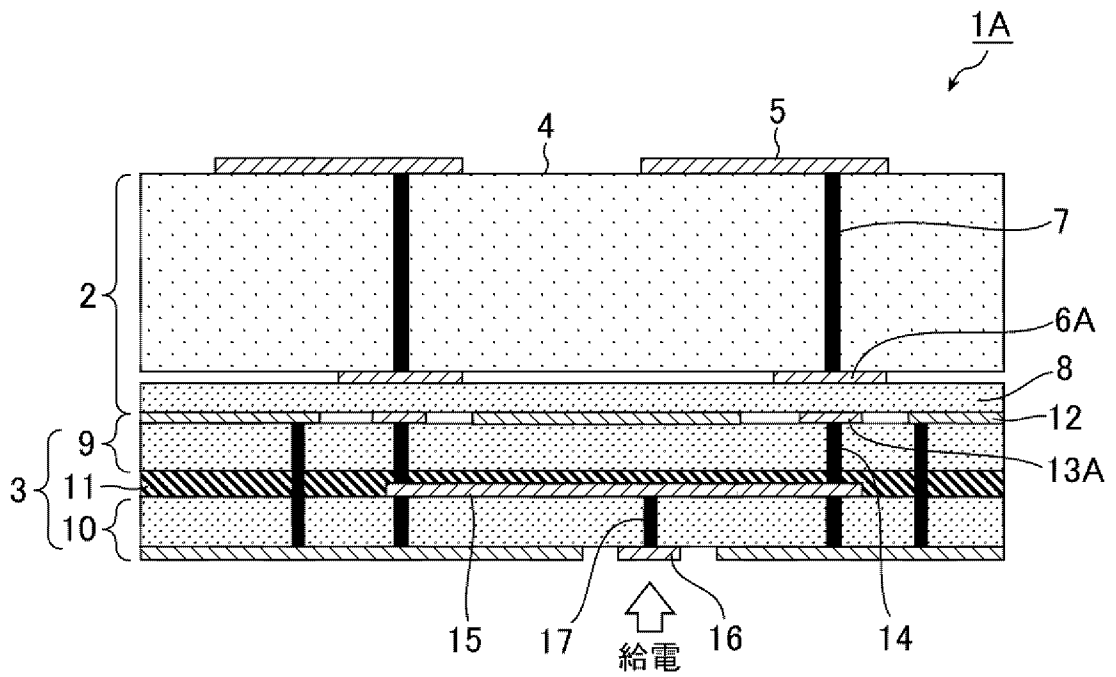
[図2]



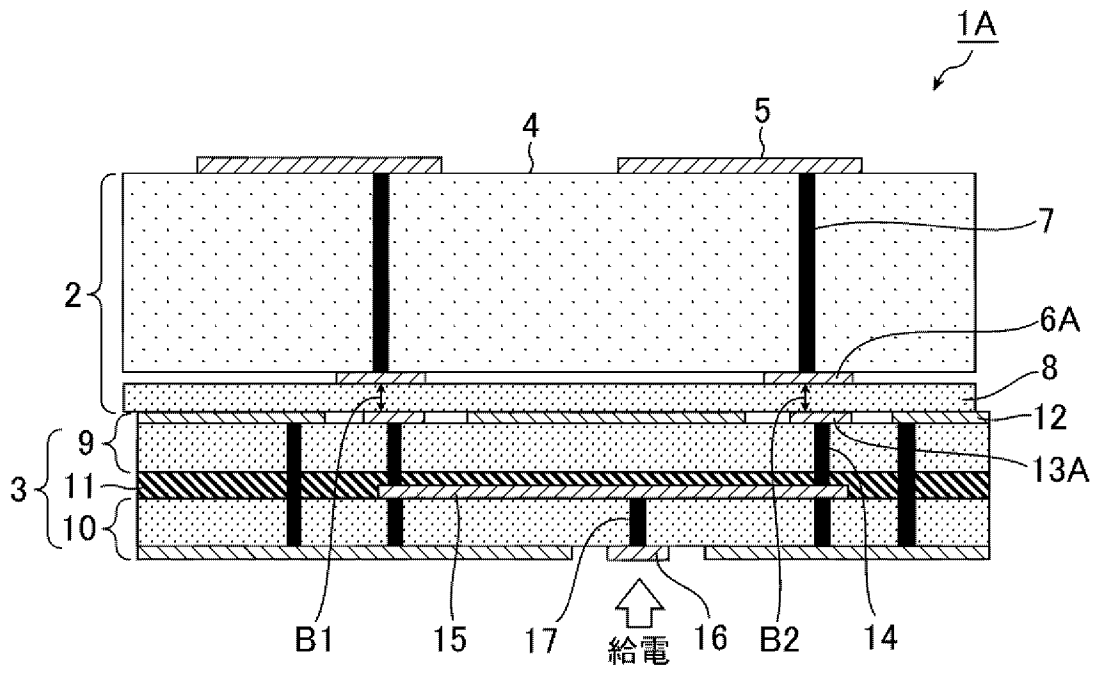
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

図6A

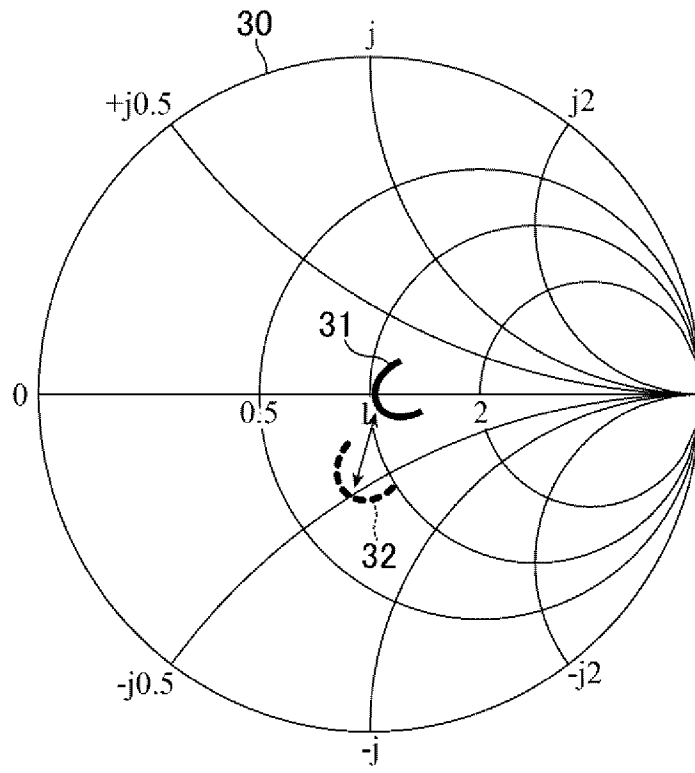
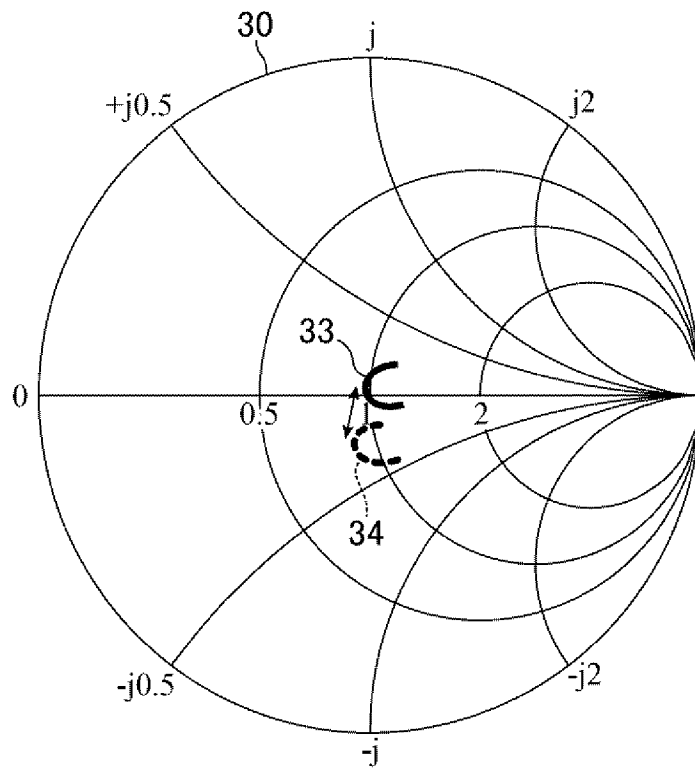
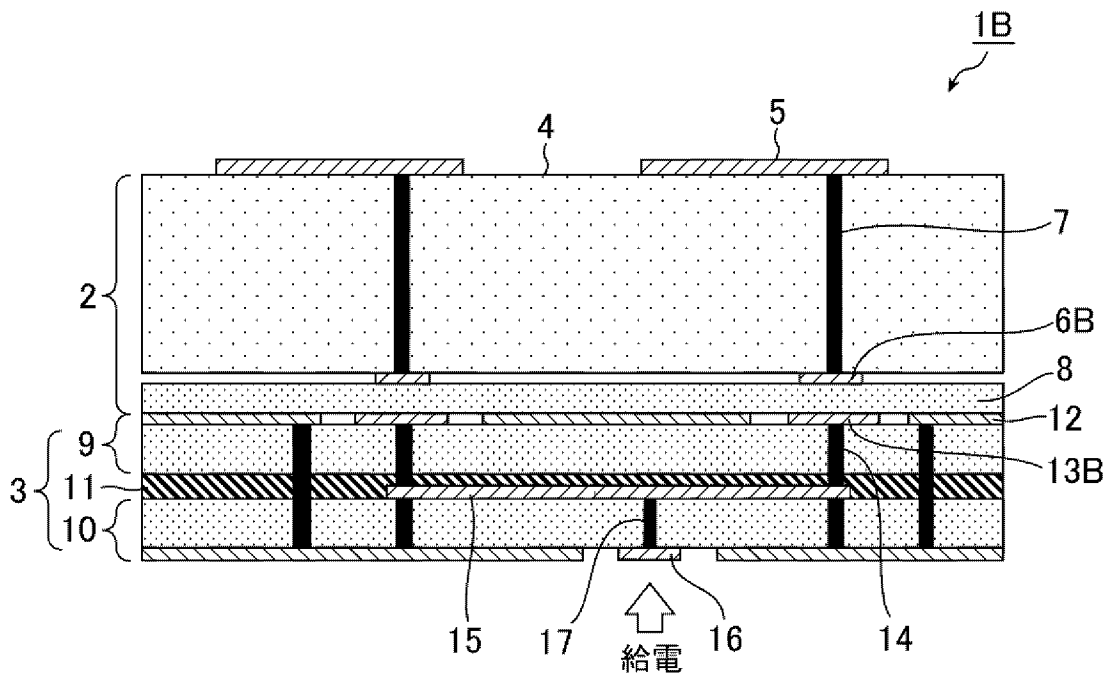


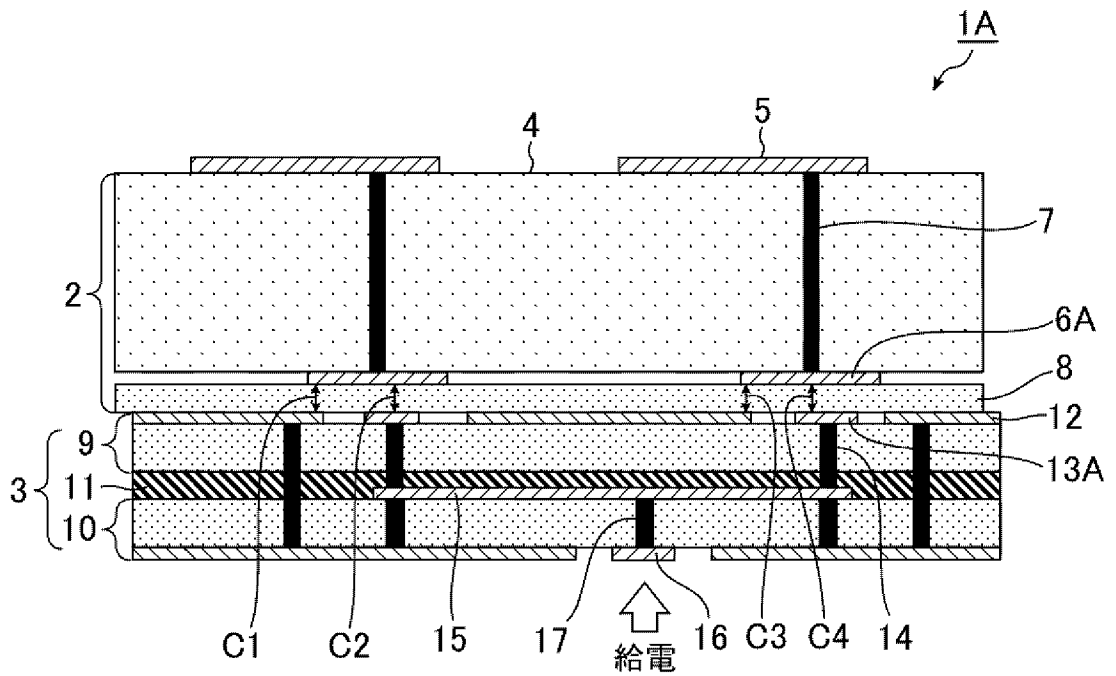
図6B



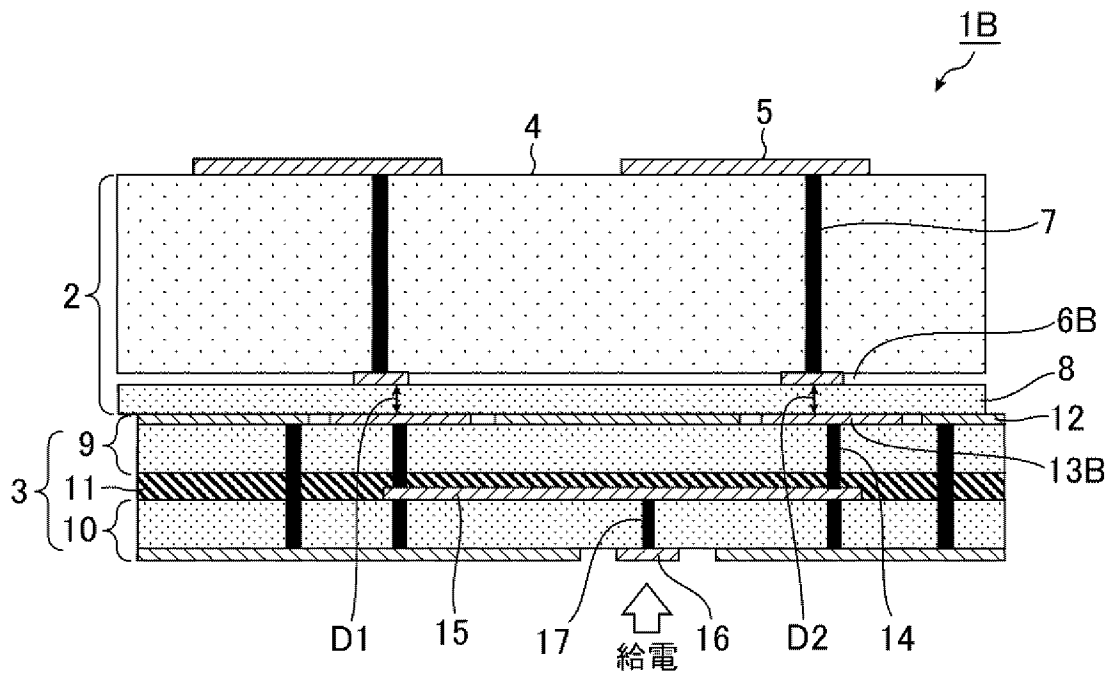
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

図10A

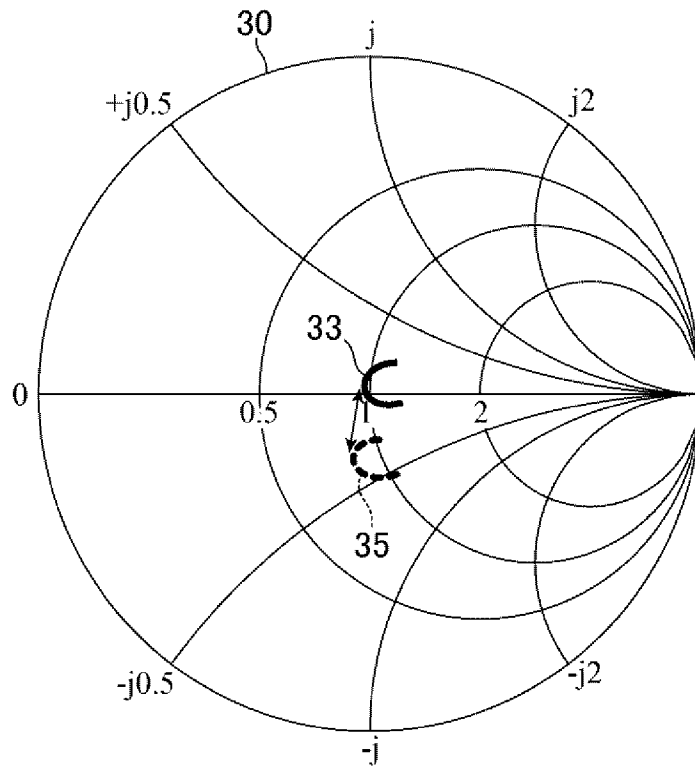
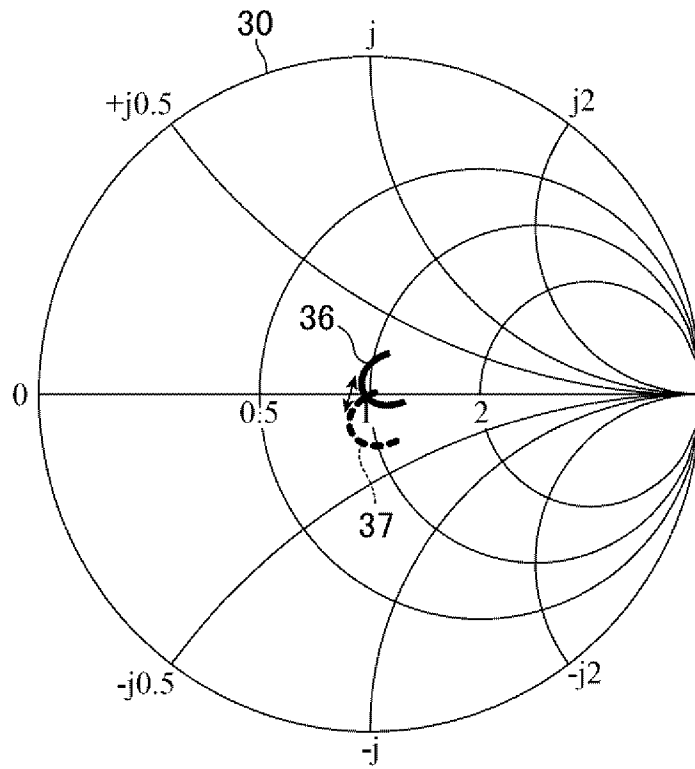
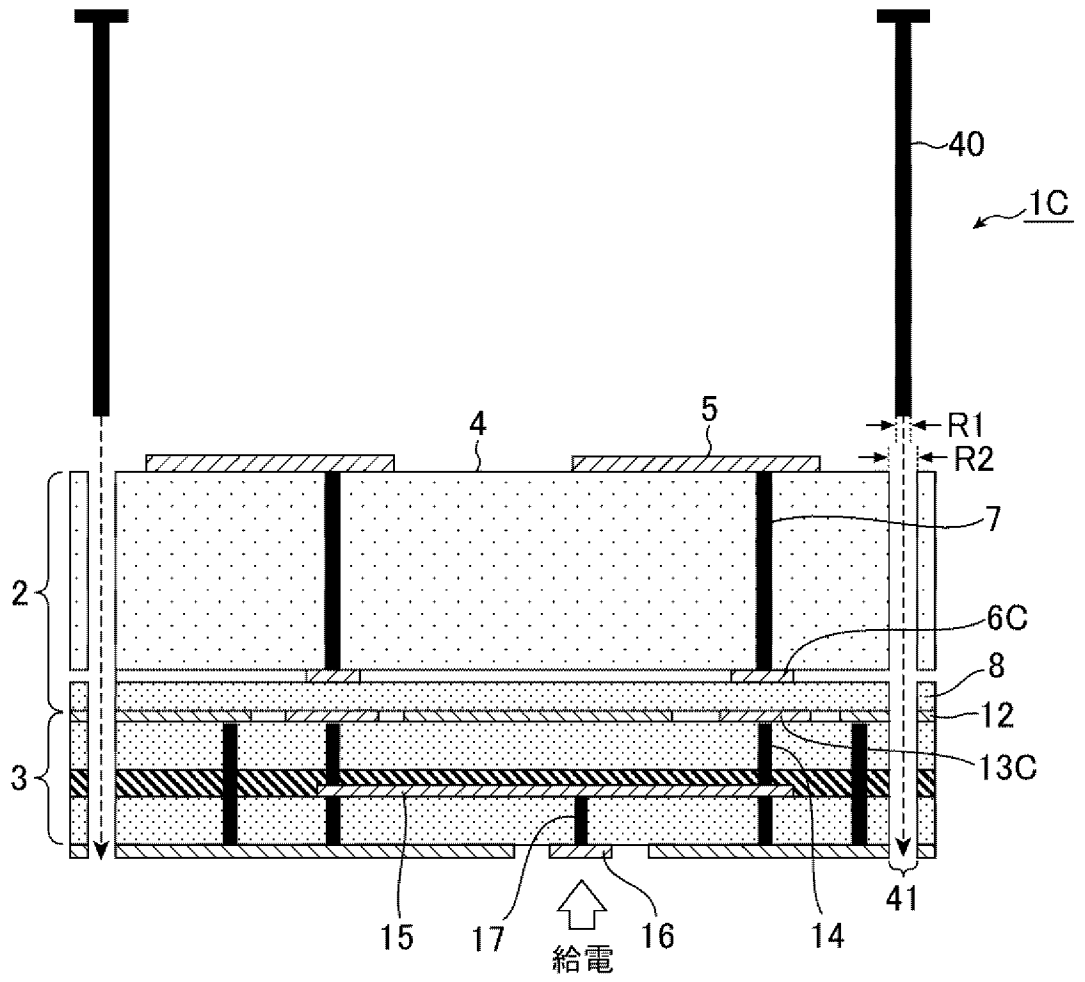


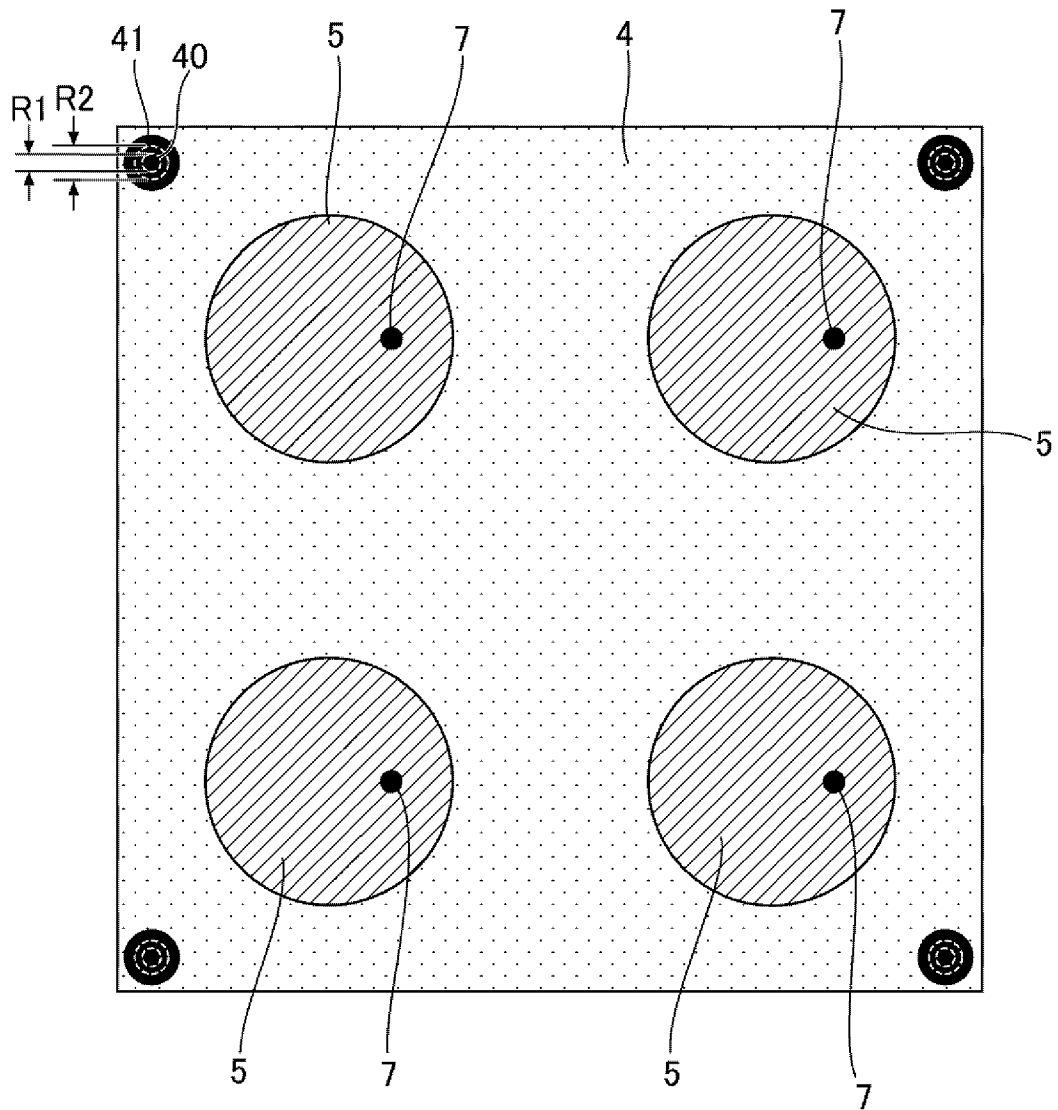
図10B



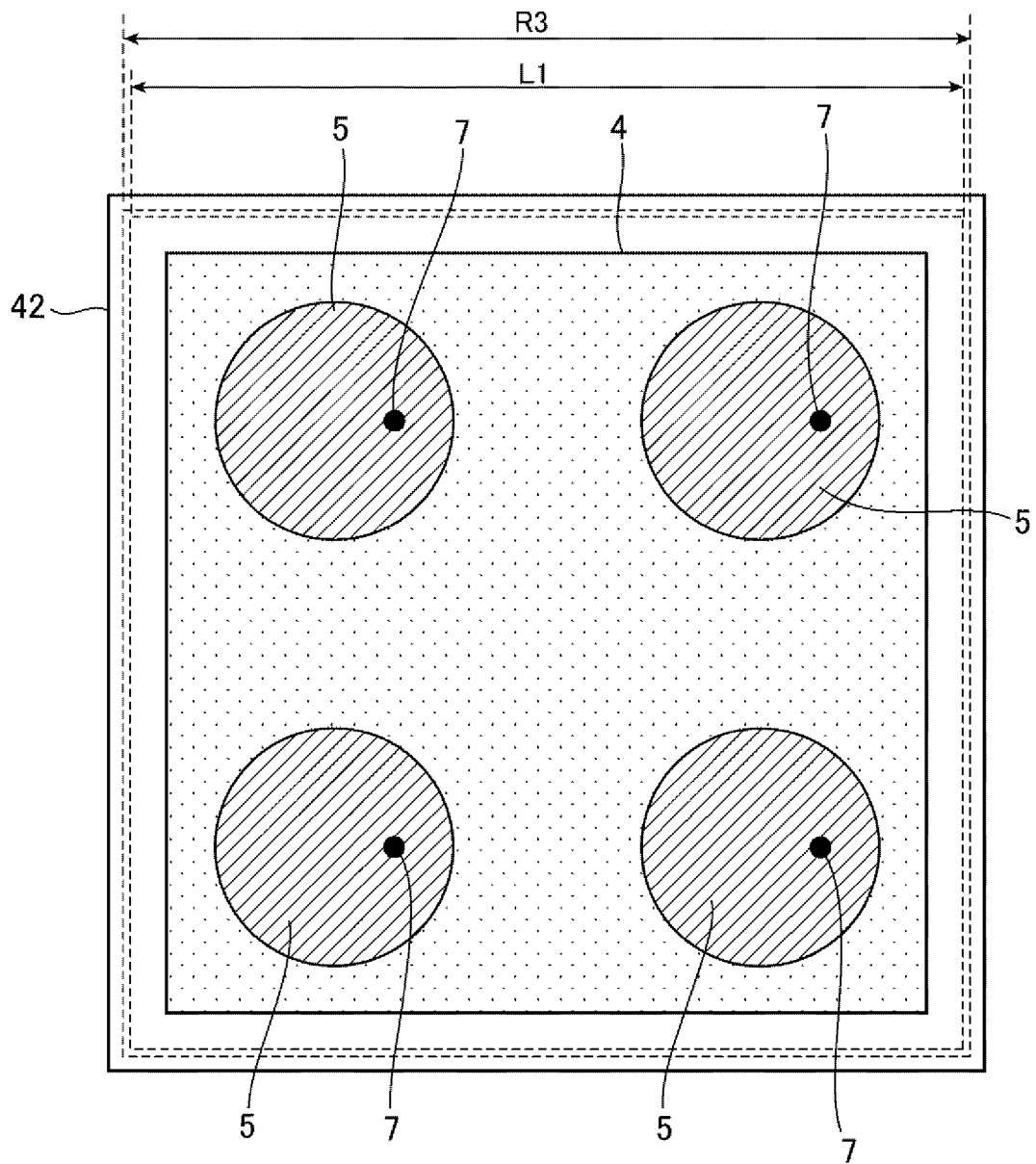
[図11]



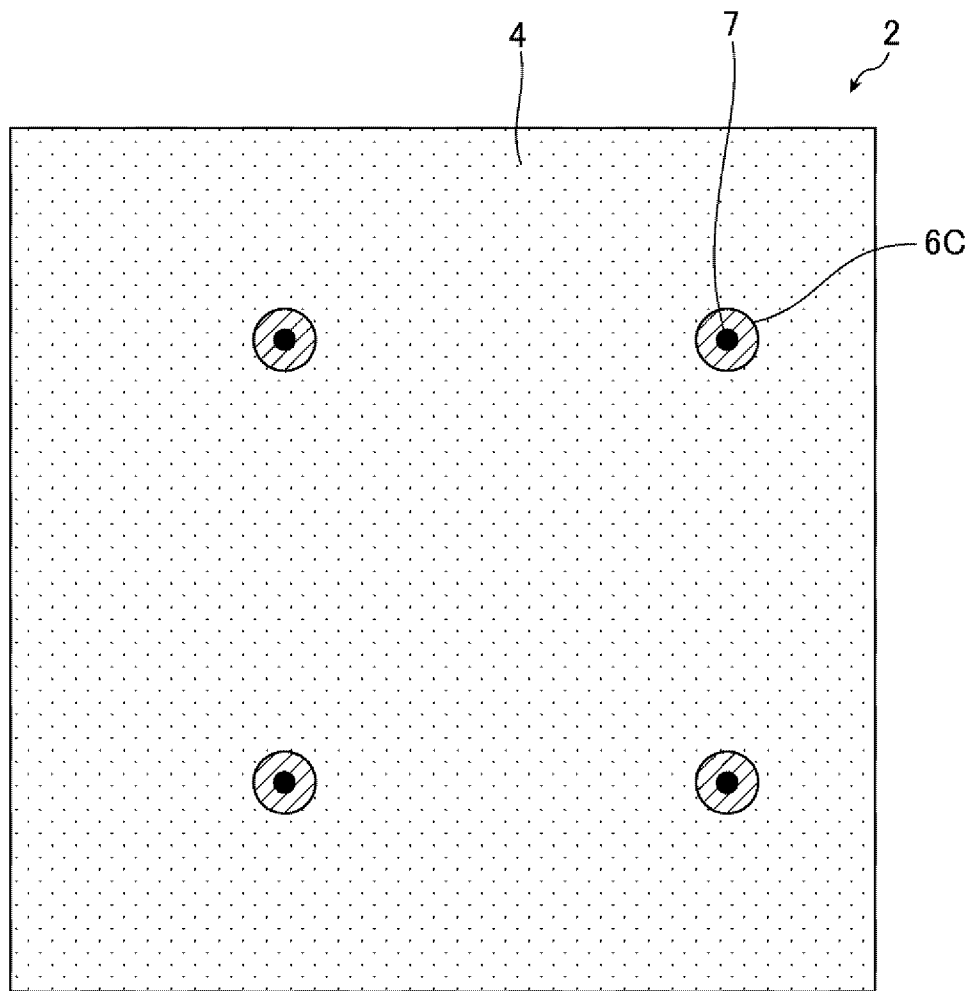
[図12]



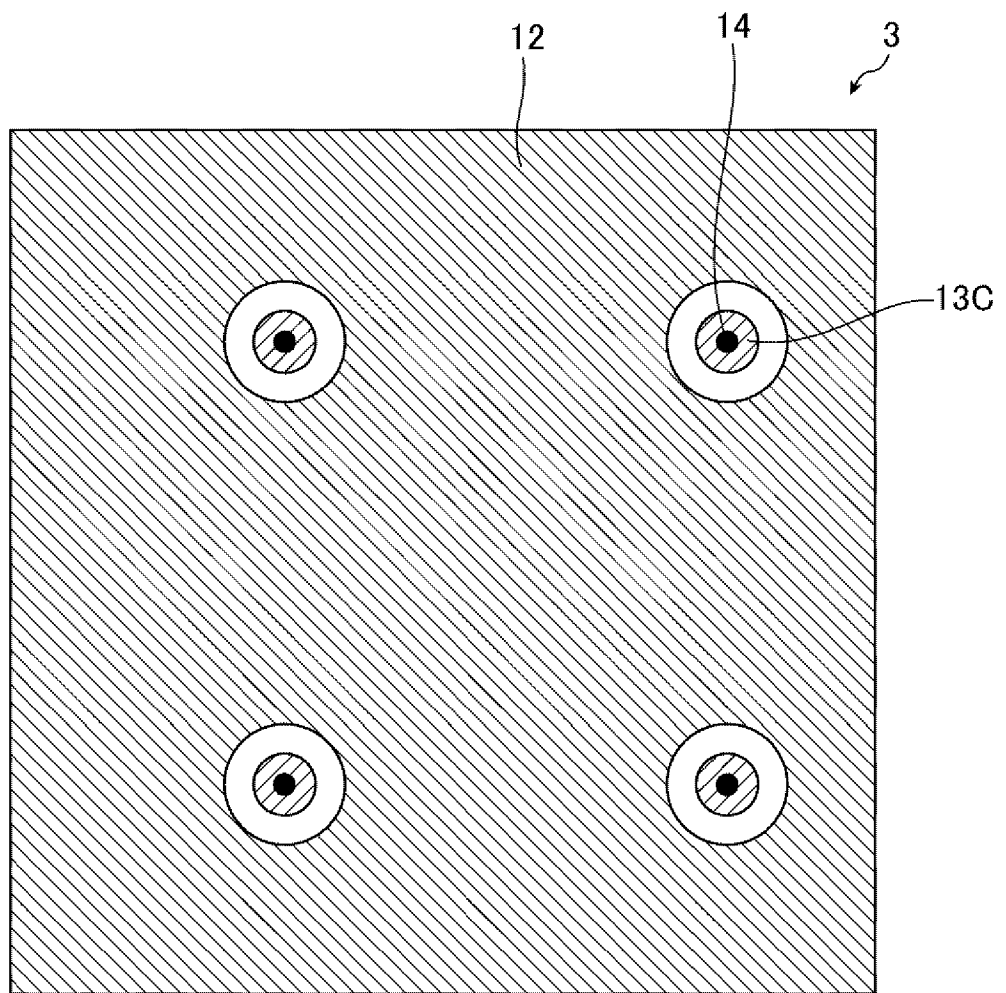
[図14]



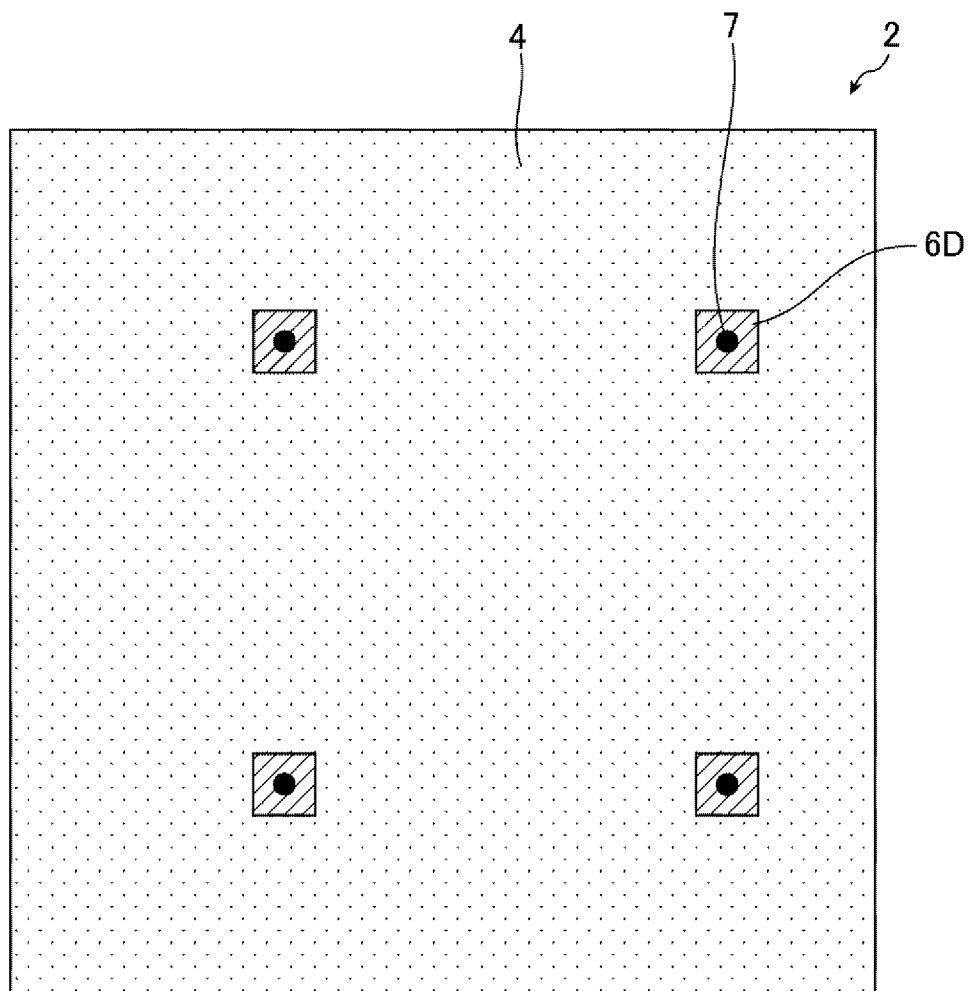
[図15]



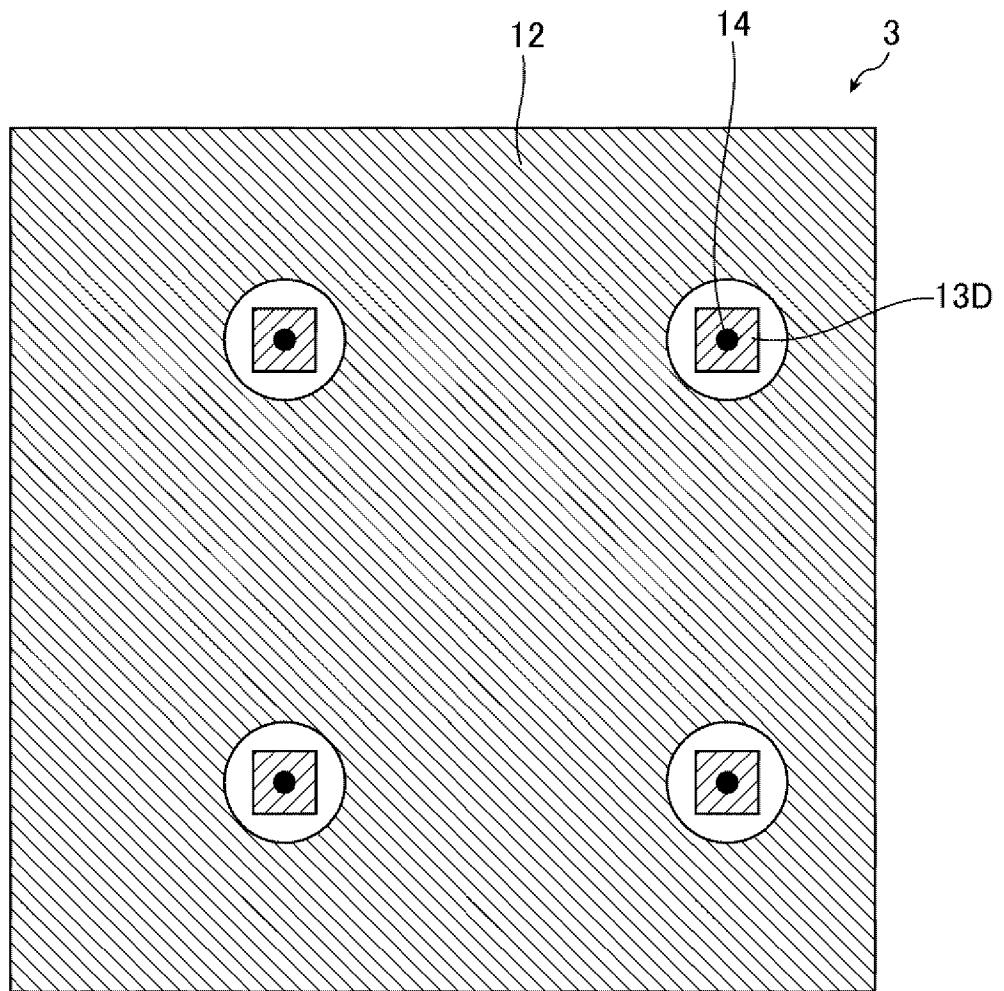
[図16]



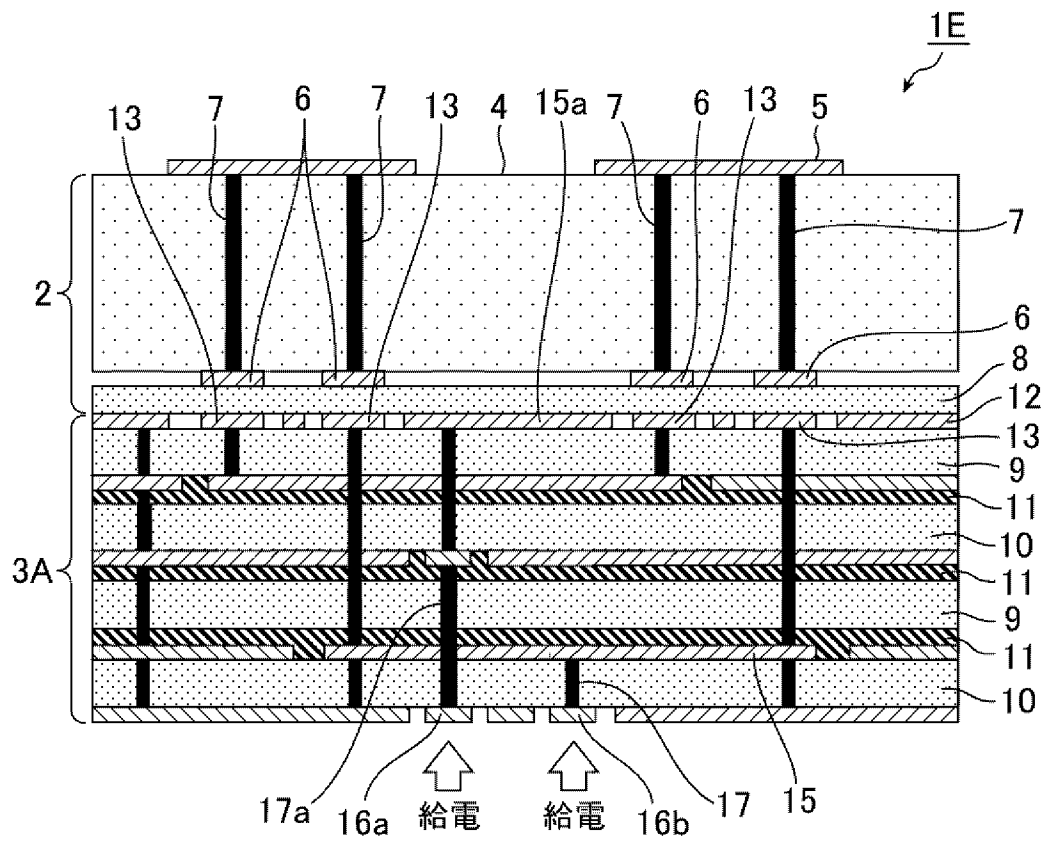
[図17]



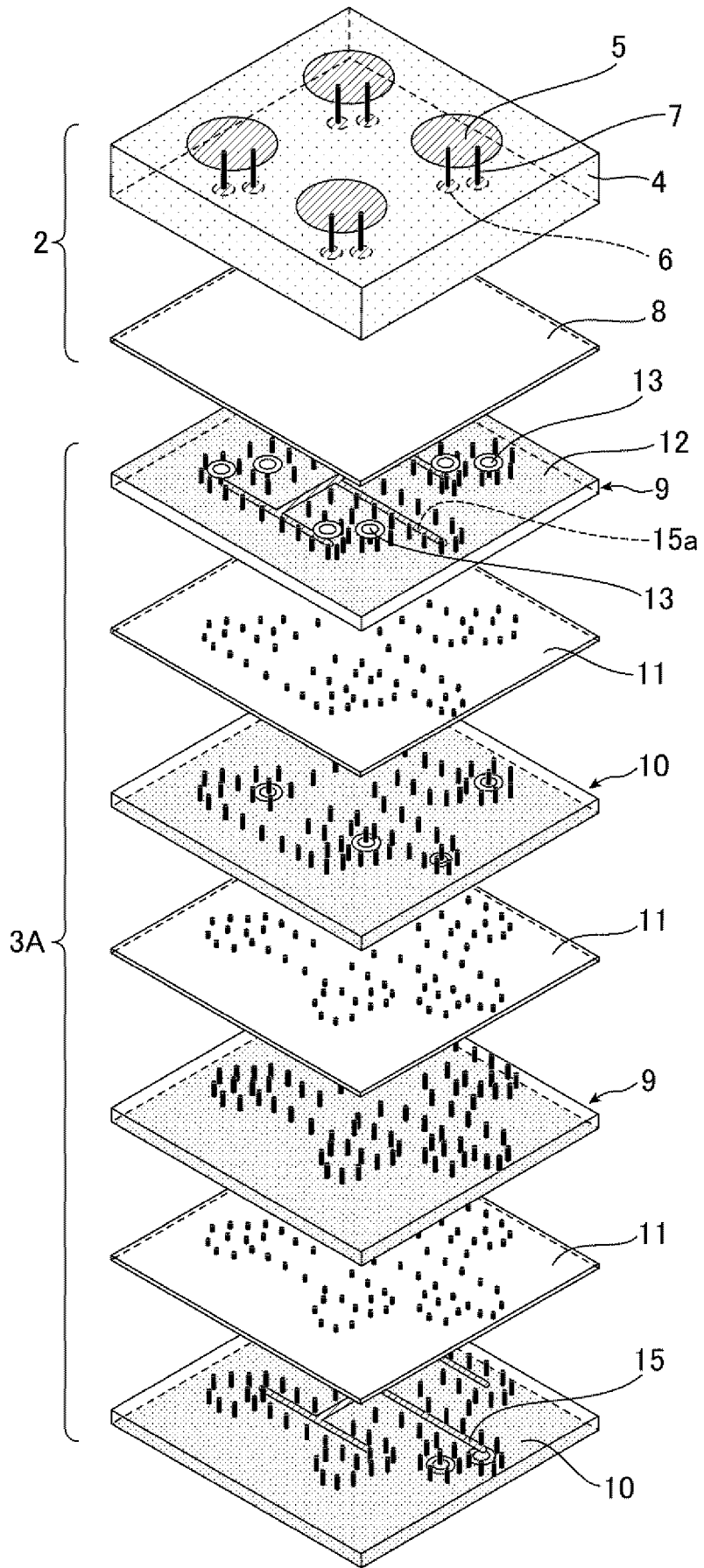
[図18]



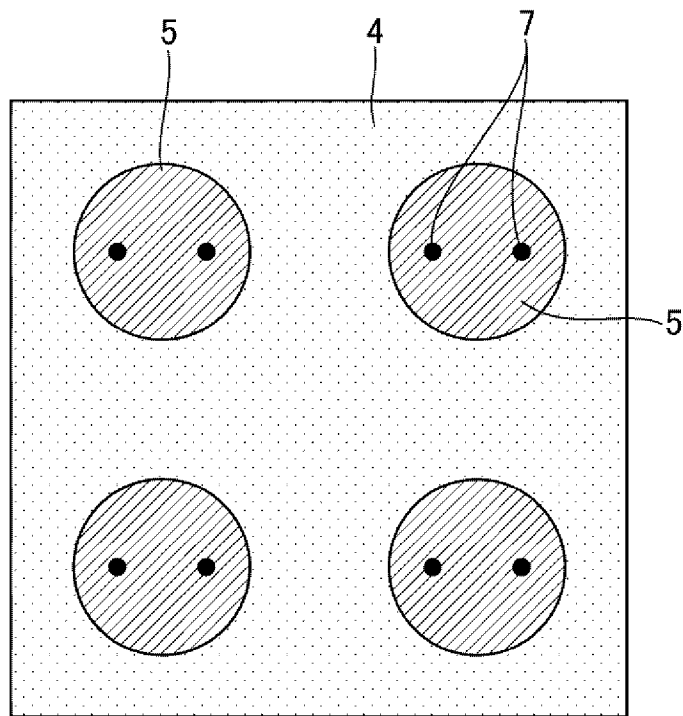
[図19]



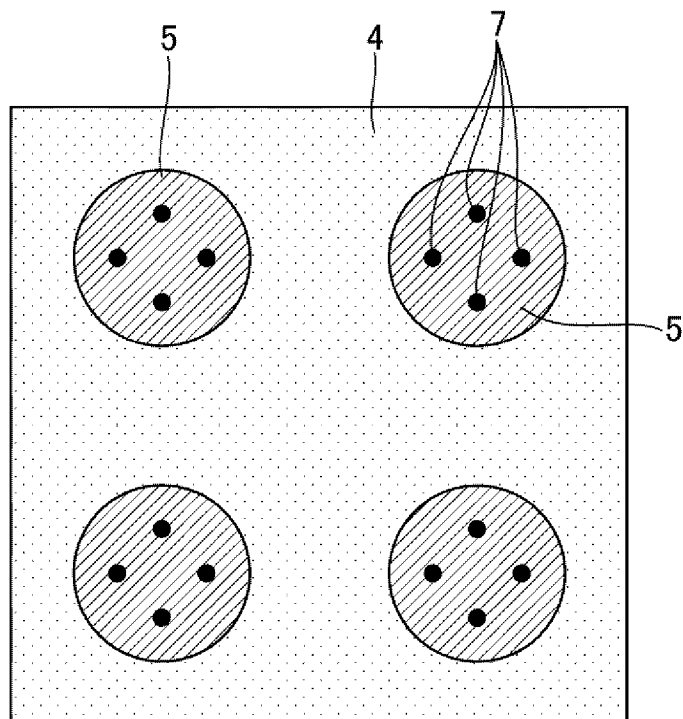
[図20]



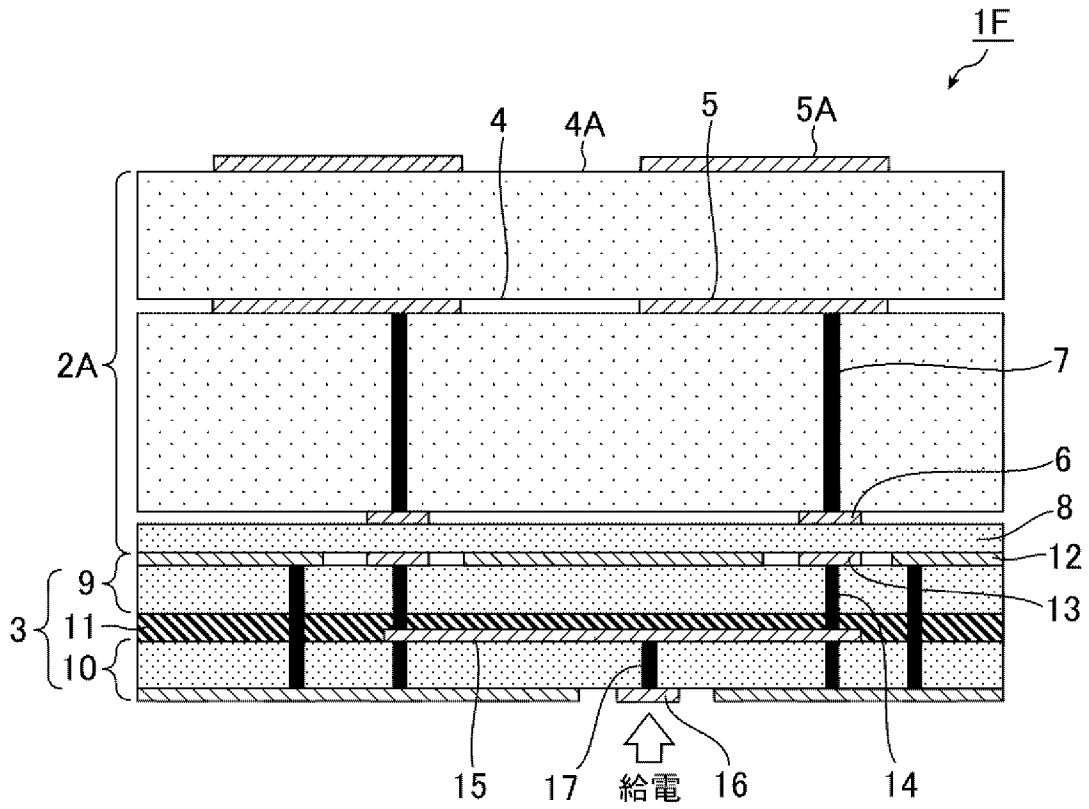
[図21]



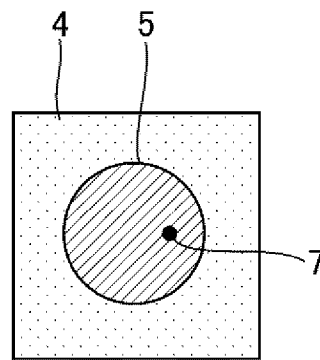
[図22]



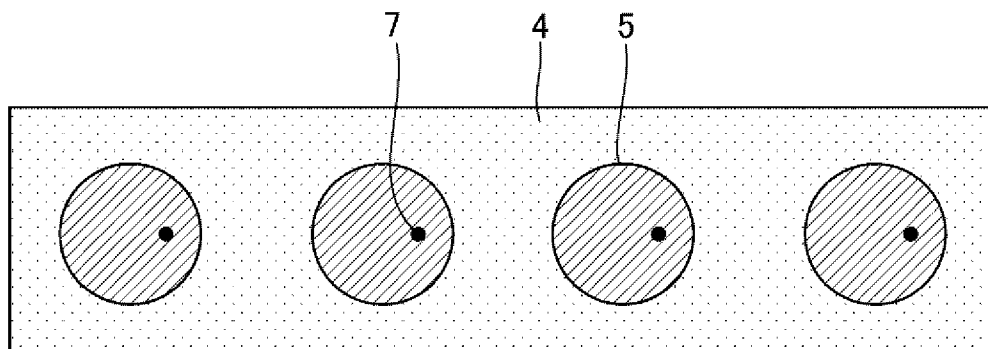
[図23]



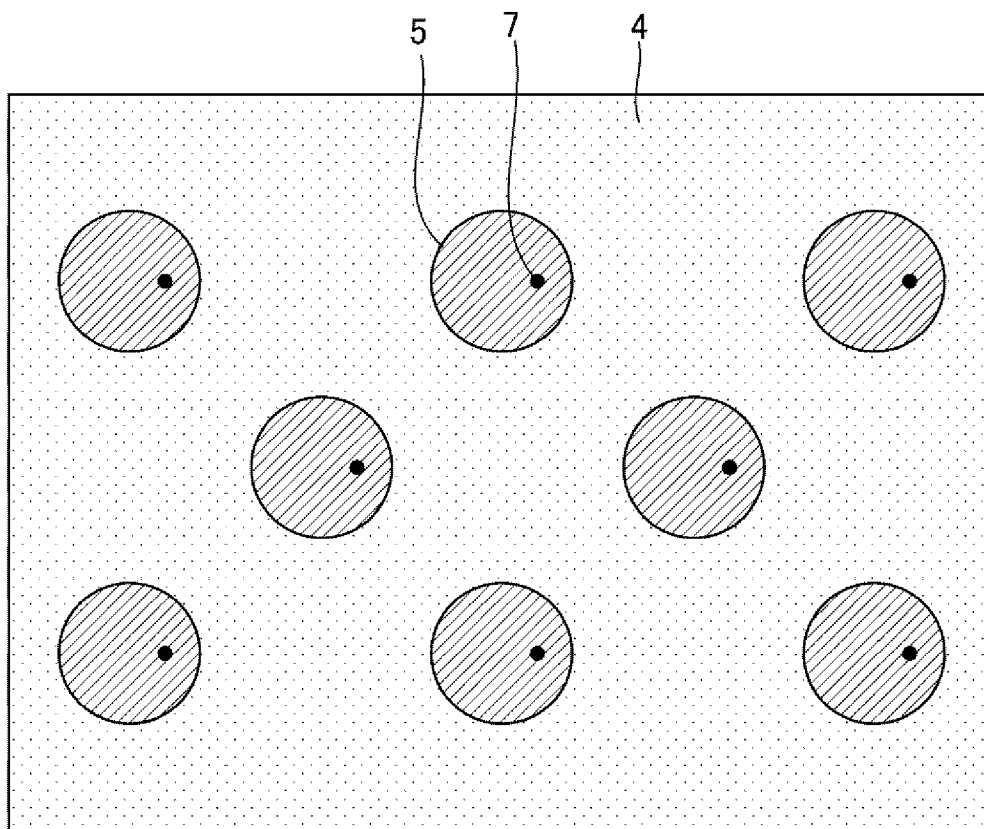
[図24]



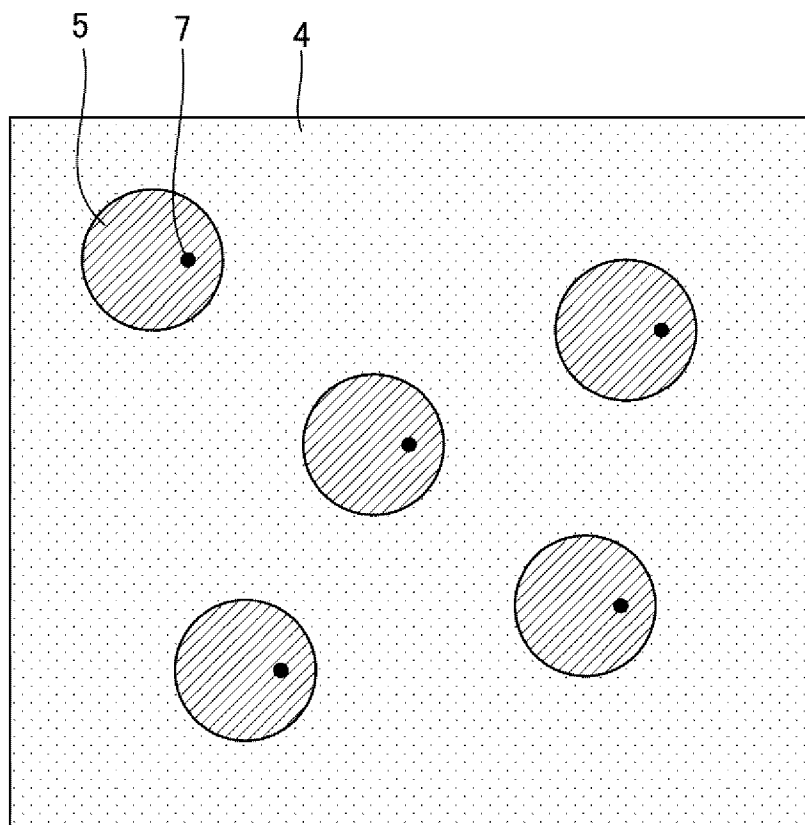
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/011863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01Q13/08 (2006.01) i
FI: H01Q13/08

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01Q13/08

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 A	JP 2008-066838 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 21 March 2008, paragraphs [0009]-[0028], [0061]- [0063], fig. 1, 8	1-5, 7-19 6
A	JP 2019-537850 A (WAFER, LLC) 26 December 2019	1-19
A	US 2019/0348749 A1 (INTEL INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION) 14 November 2019	1-19

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
18.08.2020

Date of mailing of the international search report
25.08.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/011863

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2008-066838 A	21.03.2008	(Family: none)	
JP 2019-537850 A	26.12.2019	US 2018/0062268 A1 WO 2018/044488 A1 KR 10-2019-0045913 A CN 109937511 A	
US 2019/0348749 A1	14.11.2019	WO 2019/217025 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01Q 13/08(2006.01)i FI: H01Q13/08		
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）） H01Q13/08 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 A	JP 2008-066838 A (三菱電機株式会社) 21.03.2008 (2008-03-21) 段落 [0009]-[0028], [0061]-[0063], 図1, 8	1-5, 7-19 6
A	JP 2019-537850 A (ウェハー エルエルシー) 26.12.2019 (2019-12-26)	1-19
A	US 2019/0348749 A1 (INTEL IP CORPORATION) 14.11.2019 (2019-11-14)	1-19
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 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 18.08.2020	国際調査報告の発送日 25.08.2020	
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） 白井 亮 5K 3363 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	

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/JP2020/011863

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2008-066838	A	21.03.2008	(ファミリーなし)			
JP	2019-537850	A	26.12.2019	US	2018/0062268	A1	
				WO	2018/044488	A1	
				KR	10-2019-0045913	A	
				CN	109937511	A	
US	2019/0348749	A1	14.11.2019	WO	2019/217025	A1	