

(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
2017年1月26日(26.01.2017)



(10) 国際公開番号

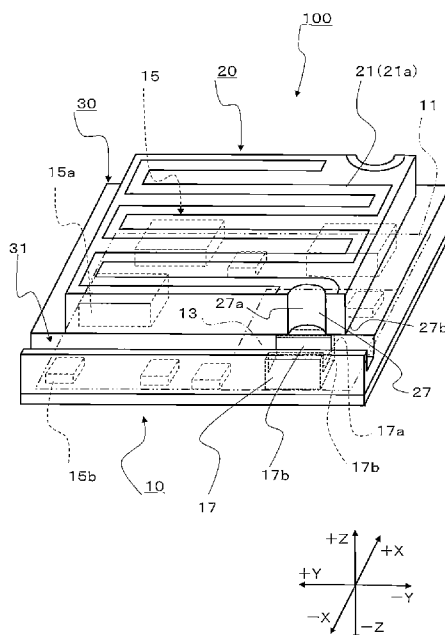
WO 2017/013938 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 25/00 (2006.01) H05K 1/14 (2006.01)
H01Q 23/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065166
- (22) 国際出願日: 2016年5月23日(23.05.2016)
- (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 2015-144634 2015年7月22日(22.07.2015) JP
- (71) 出願人: アルプス電気株式会社(ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中川 真志(NAKAGAWA, Masashi); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 甲斐 昇司(KAI, Shoji); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 英樹(WATANABE, Hideki); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 澁谷 嘉久(SHIBUYA, Yoshihisa); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 桑名 俊二(KUWANA, Shunji); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野▲崎▼ 照夫(NOZAKI, Teruo); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1-21-1 オーク池袋ビルディング3F 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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),

[続葉有]

(54) Title: HIGH-FREQUENCY MODULE

(54) 発明の名称: 高周波モジュール



(57) Abstract: [Problem] To provide a highly reliable high-frequency module. [Solution] A high-frequency module which is provided with: a wiring substrate 10; a high-frequency circuit 11 that is composed of a circuit component 15 arranged on the upper surface of the wiring substrate 10; a metal post 17 arranged on the upper surface of the wiring substrate 10; a sealing resin 30 covering the circuit component 15; and an antenna substrate 20 arranged on the upper surface of the sealing resin 30 and having an antenna 21 that is formed of a metal pattern 21a. The sealing resin 30 is provided with a groove 31, and at least a part of the post 17 is exposed from the groove 31. The upper part of the post 17 is provided with a central surface 17a and two side wall surfaces 17b facing each other and positioned above the central surface 17a. A conductive adhesive 13 is bonded to the central surface 17a, the two side wall surfaces 17b and the antenna 21.

(57) 要約: 【課題】信頼性の高い高周波モジュールを提供する。【解決手段】配線基板10と、配線基板10の上面に配設された回路部品15から成る高周波回路11と、配線基板10の上面に配設された金属製のポスト17と、回路部品15を覆う封止樹脂30と、封止樹脂30の上面に配設され、金属パターン21aによって形成されたアンテナ21を有したアンテナ用基板20と、を備え、封止樹脂30には溝31が設けられており、ポスト17の少なくとも一部が溝31から露出しており、ポスト17の上側には、中央面17aと、中央面17aより高い位置にある2つの対向する側壁面17bと、が形成されており、導電性接着剤13が、中央面17aと2つの側壁面17bと、アンテナ21とに接着している。

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：高周波モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、高周波モジュールに関し、特に、アンテナが設けられている高周波モジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年、小型化のために配線基板上の回路部品を樹脂で封止し、その樹脂の上にアンテナを形成した高周波モジュールが開発されている。このような高周波モジュールでは、配線基板とアンテナとを電氣的に接続する必要がある。配線基板上の封止樹脂上にアンテナが形成され、配線基板とアンテナとを電氣的に接続した構造を有する高周波モジュールが、特許文献１に開示されている。以下、このような高周波モジュールである半導体装置９００について図７を用いて説明する。

[0003] 半導体装置９００は、給電層９２４とグラウンド用導電層９２７とを有する配線基板９１１を備え、配線基板９１１上に接続された半導体チップ９１２及びチップ部品９１３を覆う封止樹脂９１７上に逆Ｆ型アンテナ９２０を設けると共に、逆Ｆ型アンテナ９２０と給電層９２４及びグラウンド用導電層９２７とを電氣的に接続した。

[0004] 逆Ｆ型アンテナ９２０と給電層９２４とは、給電層９２４に接続されている接続部９３２Ｂ上に配設された端子９１４を介して、半田により接続される。また、逆Ｆ型アンテナ９２０とグラウンド用導電層９２７とは、グラウンド用導電層９２７に接続されている接続部９３３Ｂ上に配設された端子９１５を介して、半田により接続される。端子９１４及び端子９１５は、ブロック状をしており、その材料としては導電材料、例えば銅が用いられる。逆Ｆ型アンテナ９２０と端子９１４との接続部、及び逆Ｆ型アンテナ９２０と端子９１５との接続部は、封止樹脂９１７に取り囲まれた状態となっている。

[0005] このように構成することによって、小型化できると共に、コストを低減することのできる半導体装置を提供できる、という効果を奏する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-042978号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 半導体装置900では、前述したように、端子914及び端子915は、その材料として導電材料、即ち金属が用いられる。また、封止樹脂917の材料としては、例えばモールド樹脂が用いられる。

[0008] しかしながら、金属と樹脂とは、その熱膨張率が異なり、樹脂の熱膨張率の方が金属の熱膨張率より高い。そのため、逆F型アンテナ920と端子914との接続部、及び逆F型アンテナ920と端子915との接続部が、周囲が高温になることによって剥離し、断線してしまう可能性があった。そのため、半導体装置900の信頼性を低下させてしまうという結果になっていた。

[0009] 本発明はこのような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、信頼性の高い高周波モジュールを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために本発明の高周波モジュールは、配線基板と、前記配線基板の上面に配設された回路部品から成る高周波回路と、前記配線基板の上面に配設された金属製のポストと、前記回路部品を覆う封止樹脂と、前記封止樹脂の上面に配設され、金属パターンによって形成されたアンテナを有したアンテナ用基板と、を備え、前記封止樹脂には溝が設けられていると共に、前記ポストの少なくとも一部が前記溝から露出しており、前記ポストの上側には、中央面と、前記中央面より高い位置にある2つの対向する側壁面と、が形成されており、導電性接着剤が、前記ポストの前記中央面と2

つの前記側壁面と、前記アンテナとに接着している、という特徴を有する。

[0011] このように構成された高周波モジュールは、導電性接着剤が金属製のポストの中央面と2つの側壁面との3つの面で接着しているので、導電性接着剤が剥がれてしまう可能性が低く、アンテナと配線基板上の高周波回路との接続が断線してしまう可能性も低くなる。その結果、信頼性の高い高周波モジュールを提供することができる。

[0012] また、上記の構成において、前記封止樹脂が矩形状に設けられており、前記封止樹脂に設けられた溝は、矩形状に設けられた前記封止樹脂の一辺から前記一辺に対向する他辺にまで同一の幅で設けられており、前記回路部品は、第1回路部品と、前記第1回路部品より背の低い第2回路部品と、から成り、前記第2回路部品が前記溝の下側に配置されている、という特徴を有する。

[0013] このように構成された高周波モジュールは、背の低い第2回路部品を溝の下側に配置したので、配線基板において複数の回路部品を効率よく配置することができる。その結果、高周波モジュールの小型化に貢献させることができる。

[0014] また、上記の構成において、前記アンテナ用基板の側面にはサイドスルーホールが設けられていると共に、前記サイドスルーホールには、電極部が形成されており、前記電極部は、前記導電性接着剤によって前記ポストと接続される、という特徴を有する。

[0015] このように構成された高周波モジュールは、サイドスルーホールに電極部を形成したので、電極部とポストとの接続を容易に行うことができる。

発明の効果

[0016] 本発明の高周波モジュールは、導電性接着剤が金属製のポストの中央面と2つの側壁面との3つの面で接着しているので、導電性接着剤が剥がれてしまう可能性が低く、アンテナと配線基板上の高周波回路との接続が断線してしまう可能性も低くなる。その結果、信頼性の高い高周波モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]高周波モジュールの外観を示す斜視図である。
- [図2]高周波モジュールを上方から見た平面図である。
- [図3]回路部品が配置された配線基板の斜視図である。
- [図4]溝が形成された封止樹脂と配線基板とを示す斜視図である。
- [図5]配線基板、封止樹脂、及びアンテナ用基板を示す斜視図である。
- [図6]電極部とポストとの接続部分を示す拡大断面図である。
- [図7]従来例に関わる半導体装置の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0018] 以下、本発明の高周波モジュール100について図面を参照しながら説明する。本発明の高周波モジュール100は、例えば、無線LAN (Local Area Network) 等に使用される、アンテナを有する小型の高周波モジュールである。本発明の高周波モジュール100の用途については、以下説明する実施形態に限定されるものではなく適宜変更が可能である。

[0019] [実施形態]

最初に、図1乃至図5を参照して、本発明の実施形態に係る高周波モジュール100の概略の構造、配線基板10上の構成、及び封止樹脂30の形成方法について説明する。図1は、高周波モジュール100の外観を示す斜視図であり、図2は、高周波モジュール100を上方から見た場合の平面図である。また、図3は、回路部品15が配置された配線基板10の斜視図であり、図4は、溝31が形成された封止樹脂30と配線基板10とを示す斜視図であり、図5は、配線基板10、封止樹脂30、及びアンテナ用基板20を示す斜視図である。尚、図5では、導電性接着剤13が透明であると仮定して、二点鎖線で示している。

- [0020] 高周波モジュール100は、図1に示すように、矩形形状をした配線基板10と、配線基板10を覆う封止樹脂30と、封止樹脂30の上面に配設され、配線基板10よりも面積の小さな矩形形状をしたアンテナ用基板20と、を備えて構成されている。アンテナ用基板20上には、導電性を有する金

属パターン 21a によって形成されたアンテナ 21 が形成されている。また、配線基板 10 には、高周波回路 11 が形成されており、アンテナ 21 と高周波回路 11 とが接続されている。尚、高周波モジュール 100 は、複数の配線基板 10、複数のアンテナ用基板 20、及び複数の封止樹脂 30 によって構成された集合基板（図示せず）を切断して製造される。

[0021] アンテナ 21 は、図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態では、ミアンダ形状で、開放端 21b を有するモノポール形式のアンテナを採用しているが、逆 F 型アンテナ等その他の形式のアンテナであっても良い。

[0022] アンテナ用基板 20 の側面にはサイドスルーホール 29 が設けられていると共に、サイドスルーホール 29 には、電極部 27 が形成されている。電極部 27 は、集合基板の状態におけるサイドスルーホール 29 を Z 方向に切断することによって形成される。電極部 27 は、アンテナ 21 の給電端 21c に接続されている。

[0023] 電極部 27 は、図 1 で示すアンテナ用基板 20 の -X 側の一つの辺の、-Y 側の端部に設けられており、サイドスルーホール 29 に形成された側面電極部 27a とサイドスルーホール 29 の下面に形成された下面電極部 27b によって構成されている。側面電極部 27a と下面電極部 27b とから成る電極部 27 は、導電性接着剤 13 によって高周波回路 11 と接続される。

[0024] また、電極部 27 が設けられているアンテナ用基板 20 の -X 側の一つの辺に対向する +X 側の他の辺にも電極部 28 が設けられているが、この電極部 28 は、配線基板 10 の高周波回路 11 及びアンテナ用基板 20 上のアンテナ 21 のどちらにも接続されていない。この電極部 28 は、集合基板を切断して形成されるアンテナ用基板 20 を製造する際に形成された、集合基板上の他のアンテナ用基板の電極部の一部であり、高周波モジュール 100 に使用されるものではなく、又、高周波モジュール 100 に影響を与えるものでもない。

[0025] 図 3 に示すように、封止樹脂 30 が形成される前の、配線基板 10 上には、集積回路等の複数の回路部品 15 が配設され、半田によって配線基板 10

上に取り付けられる。回路部品 15 は、第 1 回路部品 15 a と第 1 回路部品 15 a より背の低い第 2 回路部品 15 b とから成る。そして、複数の回路部品 15 それぞれの間が配線用パターン（図示せず）によって接続されて高周波回路 11 が形成されている。前述したように、高周波回路 11 にはアンテナ 21 が接続され、アンテナ 21 で送信又は受信される高周波信号が信号処理される。

[0026] 配線基板 10 上には、回路部品 15 が配設されると同時に、金属製のポスト 17 が配設され、半田によって配線基板 10 上に取り付けられる。ポスト 17 は、配線用パターン（図示せず）によって高周波回路 11 に接続されている。

[0027] 複数の回路部品 15 及びポスト 17 が取り付けられた配線基板 10 上には、封止樹脂 30 が形成される。封止樹脂 30 は、図 4 に示すように、配線基板 10 のほぼ全域に亘って、回路部品 15 及びポスト 17 を覆うように、矩形状に形成される。封止樹脂 30 の材料としては、例えばモールド樹脂が用いられる。

[0028] 封止樹脂 30 には、溝 31 が設けられている。溝 31 は、図 4 に示すように、矩形状に設けられた封止樹脂 30 の－X 側の辺に沿うと共に、－Y 側の一辺 30 a から、この一辺 30 a に対向する＋Y 側の他辺 30 b にまで同一の幅で設けられている。

[0029] 前述したように、高周波モジュール 100 は、集合基板を切断して製造される。封止樹脂 30 に溝 31 を設ける場合も同様に、集合基板の状態封止樹脂 30 を形成した後に、集合基板のままの状態溝 31 を形成させる。溝 31 を形成させるためにはダイシング装置が使用されるが、このダイシング装置としては、複数の高周波モジュールとして完成された集合基板を個々の高周波モジュール 100 に切断する時に使用されるダイシング装置を利用することができるため、溝 31 を形成させるための新しい装置を必要としない。

[0030] 本実施形態では、図 1 及び図 2 に示すように、溝 31 をアンテナ 21 の開

放端 21b のある側とは逆の側、即ち給電端 21c のある側に形成している。溝 31 をアンテナ電位の比較的低い給電端 21c のある側に形成し、アンテナ 21 の開放端 21b のある側から遠ざけることによって、アンテナ 21 の特性に影響を与えづらくすることができる。

[0031] 溝 31 は、図 2 及び図 4 に示すように、配線基板 10 上に取り付けられたポスト 17 の X 方向の中央部を横断するように形成される。溝 31 は、底部 31a 及び対向する 2 つの側壁部 31b によって構成される。溝 31 の底部 31a の、配線基板 10 の上面からの位置は、ポスト 17 の上面の位置よりも低く設定されている。そのため、溝 31 が形成された後には、金属から成るポスト 17 の中央部が、Y 方向に亘って溝 31 の幅と同一の幅で切り取られることになる。その結果、ポスト 17 を、図 4 に示すように断面視 U 字状に形成することになる。

[0032] また、回路部品 15 は、前述したように、背の高い第 1 回路部品 15a と、第 1 回路部品 15a より背の低い第 2 回路部品 15b とから成っているが、溝 31 の下側には、背の高い第 1 回路部品 15a は配置されず、背の低い第 2 回路部品 15b が配置される。第 2 回路部品 15b の配線基板 10 の上面からの高さは、溝 31 の底部 31a の、配線基板 10 の上面からの位置よりも低く設定されている。そのため、第 2 回路部品 15b を溝 31 の下側に配置しても、第 2 回路部品 15b の上部が溝 31 の底部 31a から上に突出することがない。

[0033] 封止樹脂 30 に溝 31 が設けられ、ポスト 17 が断面視 U 字状に形成された後には、図 5 に示すように、封止樹脂 30 の上面にアンテナ用基板 20 が配設される。

[0034] アンテナ用基板 20 と配線基板 10 との接着及び電気的な接続について、図 5 及び図 6 を用いて説明する。図 6 は、電極部 27 とポスト 17 との接続部分を示す、図 2 に示す A-A 線から見た時の拡大断面図である。

[0035] 前述したように、配線基板 10 上に配設されたポスト 17 は、断面視 U 字状に形成されている。ポスト 17 を、断面視 U 字状に形成することにより、

図5及び図6に示すように、ポスト17の上側には、中央面17aと、中央面17aより高い位置にある2つの対向する側壁面17bと、が形成される。従って、ポスト17の少なくとも一部、即ち中央面17aと側壁面17bとが溝31から露出している。言い換えれば、ポスト17の中央面17a及び側壁面17bは、溝31の底部31a及び側壁部31bの一部をそれぞれ構成している。ここでポスト17は、配線基板10上に形成されている高周波回路11と配線パターン（図示せず）で既に接続されている。

[0036] アンテナ用基板20が封止樹脂30の上面に配置される前に、非導電性接着剤（図示せず）が封止樹脂30の上面のほぼ中央部に塗布されると共に、封止樹脂30の上面の一部に、銀ペースト等の導電性接着剤13が塗布される。

[0037] 導電性接着剤13は、図5に示すように、封止樹脂30の上面の、アンテナ用基板20の電極部27が配置される箇所の周辺に塗布されると共に、図5及び図6に示すように、ポスト17の中央面17aと2つの側壁面17bとで囲まれた部分を含む溝31の底部31aと2つの側壁部31bとで囲まれた部分を埋めるように塗布される。

[0038] その後、アンテナ用基板20を封止樹脂30の上面に配置することによって、アンテナ用基板20のほぼ中央部が非導電性接着剤によって封止樹脂30の上面に接着されると共に、アンテナ用基板20の電極部27の下面電極部27bが導電性接着剤13によって封止樹脂30の上面に接着される。また、電極部27の側面電極部27aに導電性接着剤13が接着する。同時に、導電性接着剤13は、ポスト17の中央面17aとポスト17の2つの側壁面17bとに接着している。

[0039] その結果、アンテナ用基板20の電極部27が配線基板10上のポスト17と確実に接続される。即ち、アンテナ21と高周波回路11とが確実に接続される。

[0040] 金属で形成された電極部27と金属製のポスト17との接続部分は、熱膨張率の異なる封止樹脂30に周囲を囲まれていないため、温度の変化によっ

て電極部 2 7 とポスト 1 7 との接続部分が剥がれる可能性が低い。

[0041] 以下、本実施形態としたことによる効果について説明する。

[0042] 高周波モジュール 1 0 0 は、導電性接着剤 1 3 が金属製のポスト 1 7 の中央面 1 7 a と 2 つの側壁面 1 7 b との 3 つの面で接着しているので、導電性接着剤 1 3 が剥がれてしまう可能性が低く、アンテナ 2 1 と配線基板 1 0 上の高周波回路 1 1 との接続が断線してしまう可能性も低くなる。その結果、信頼性の高い高周波モジュール 1 0 0 を提供することができる。

[0043] また、背の低い第 2 回路部品 1 5 b を溝 3 1 の下側に配置したので、配線基板 1 0 において複数の回路部品 1 5 を効率よく配置することができる。その結果、高周波モジュール 1 0 0 の小型化に貢献させることができる。

[0044] また、サイドスルーホール 2 9 に電極部 2 7 を形成したので、電極部 2 7 とポスト 1 7 との接続を容易に行うことができる。

[0045] 以上説明したように、本発明の高周波モジュールは、導電性接着剤が金属製のポストの中央面と 2 つの側壁面との 3 つの面で接着しているので、導電性接着剤が剥がれてしまう可能性が低く、アンテナと配線基板上の高周波回路との接続が断線してしまう可能性も低くなる。その結果、信頼性の高い高周波モジュールを提供することができる。

[0046] 本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施することが可能である。

符号の説明

[0047]	1 0	配線基板
	1 1	高周波回路
	1 3	導電性接着剤
	1 5	回路部品
	1 5 a	第 1 回路部品
	1 5 b	第 2 回路部品
	1 7	ポスト
	1 7 a	中央面

1 7 b	側壁面
2 0	アンテナ用基板
2 1	アンテナ
2 1 a	金属パターン
2 1 b	開放端
2 1 c	給電端
2 7	電極部
2 7 a	側面電極部
2 7 b	下面電極部
2 8	電極部
2 9	サイドスルーホール
3 0	封止樹脂
3 0 a	一辺
3 0 b	他辺
3 1	溝
3 1 a	底部
3 1 b	側壁部
1 0 0	高周波モジュール

請求の範囲

[請求項1] 配線基板と、前記配線基板の上面に配設された回路部品から成る高周波回路と、前記配線基板の上面に配設された金属製のポストと、前記回路部品を覆う封止樹脂と、前記封止樹脂の上面に配設され、金属パターンによって形成されたアンテナを有したアンテナ用基板と、を備え、

前記封止樹脂には溝が設けられていると共に、前記ポストの少なくとも一部が前記溝から露出しており、

前記ポストの上側には、中央面と、前記中央面より高い位置にある2つの対向する側壁面と、が形成されており、

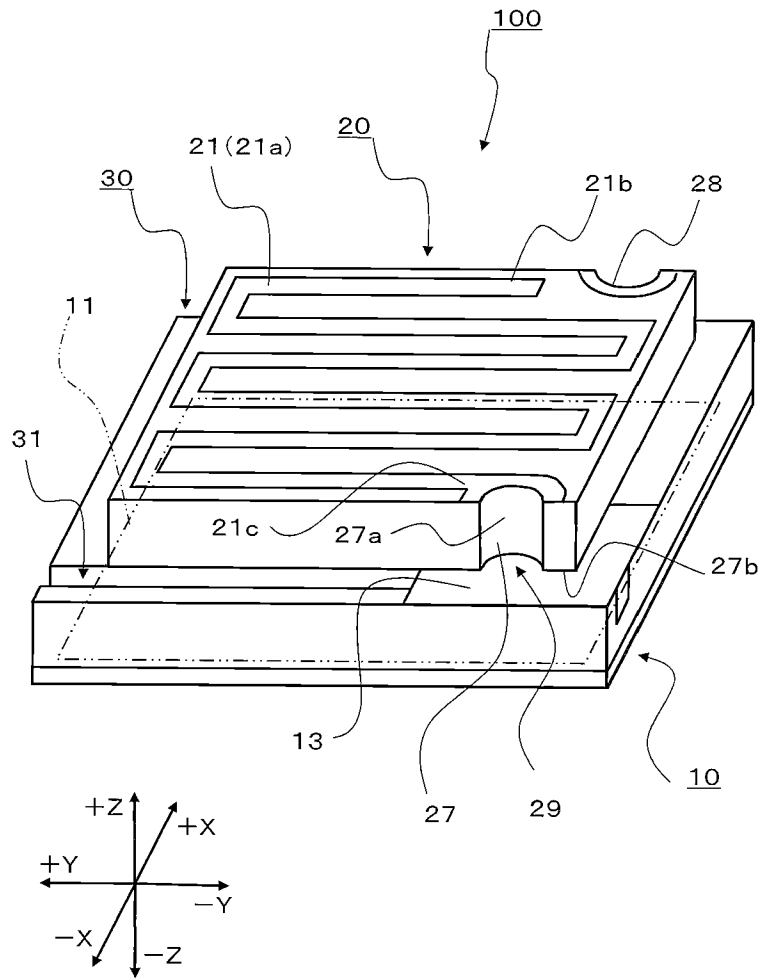
導電性接着剤が、前記ポストの前記中央面と2つの前記側壁面と、前記アンテナとに接着している、
ことを特徴とする高周波モジュール。

[請求項2] 前記封止樹脂が矩形状に設けられており、前記封止樹脂に設けられた溝は、矩形状に設けられた前記封止樹脂の一辺から前記一辺に対向する他辺にまで同一の幅で設けられており、

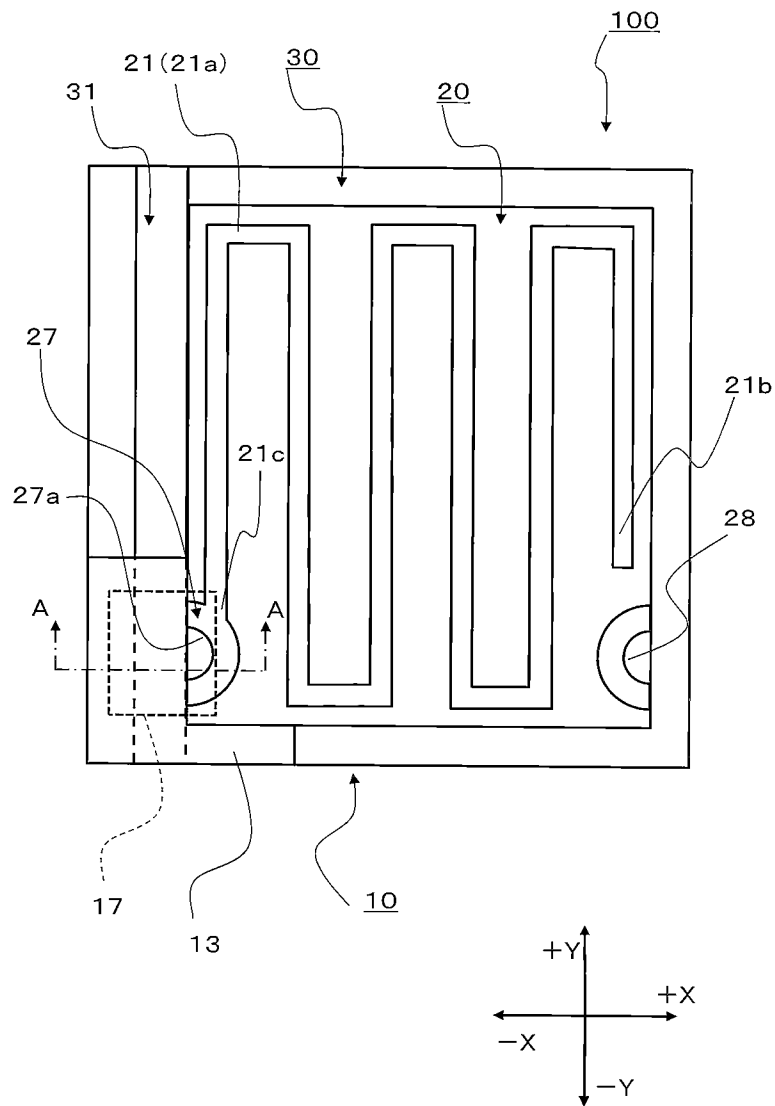
前記回路部品は、第1回路部品と、前記第1回路部品より背の低い第2回路部品と、から成り、前記第2回路部品が前記溝の下側に配置されている、
ことを特徴とする請求項1に記載の高周波モジュール。

[請求項3] 前記アンテナ用基板の側面にはサイドスルーホールが設けられていると共に、前記サイドスルーホールには、電極部が形成されており、
前記電極部は、前記導電性接着剤によって前記ポストと接続される、
ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の高周波モジュール。

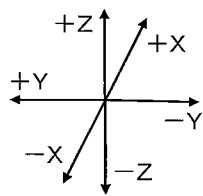
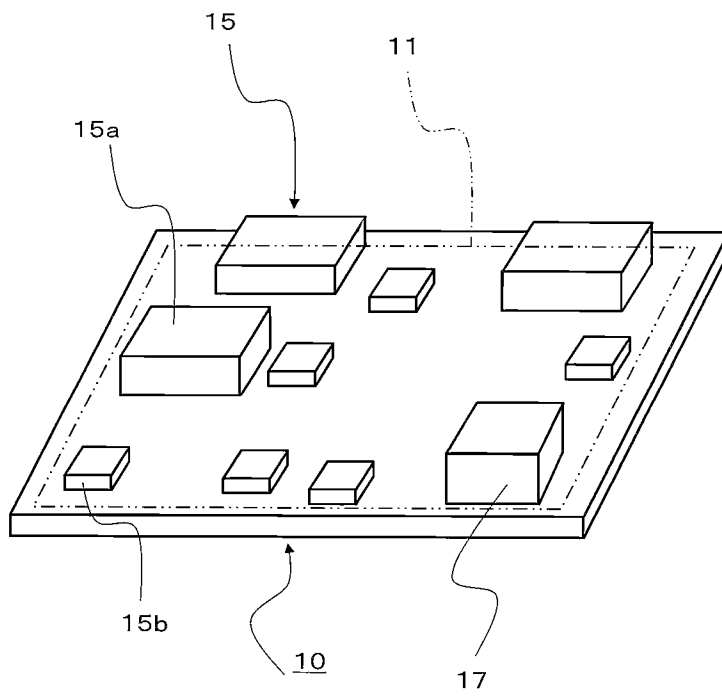
[図1]



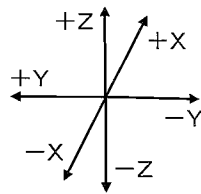
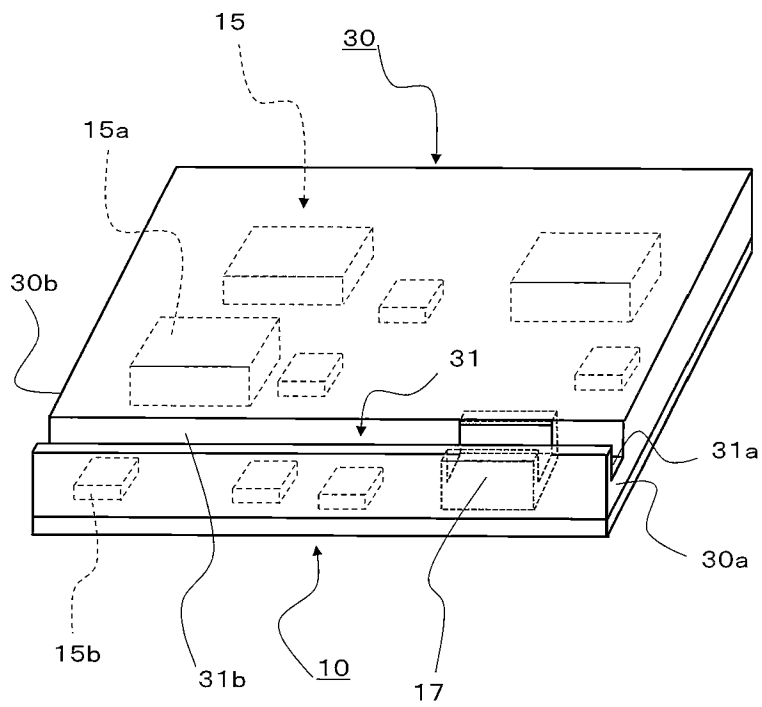
[図2]



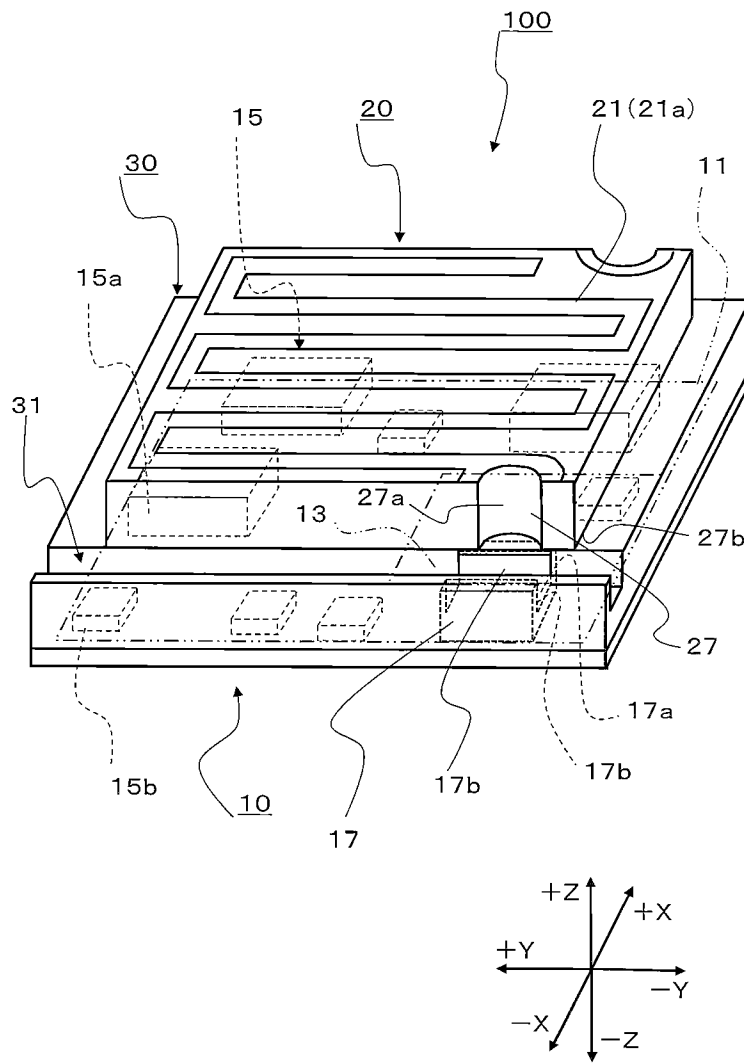
[図3]



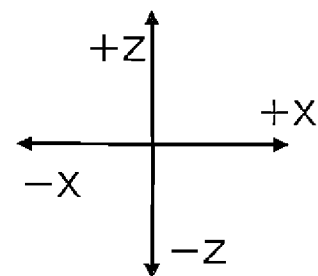
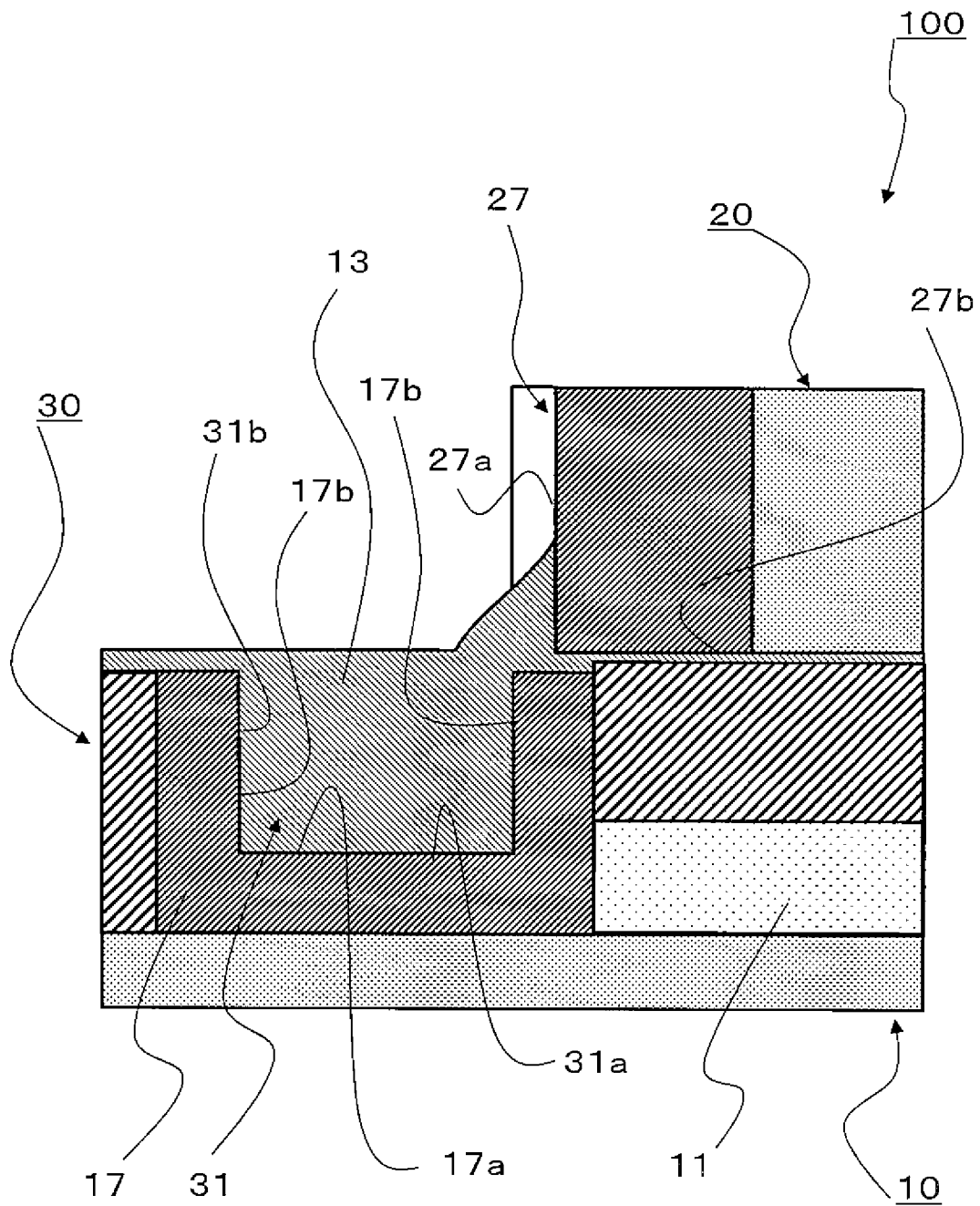
[図4]



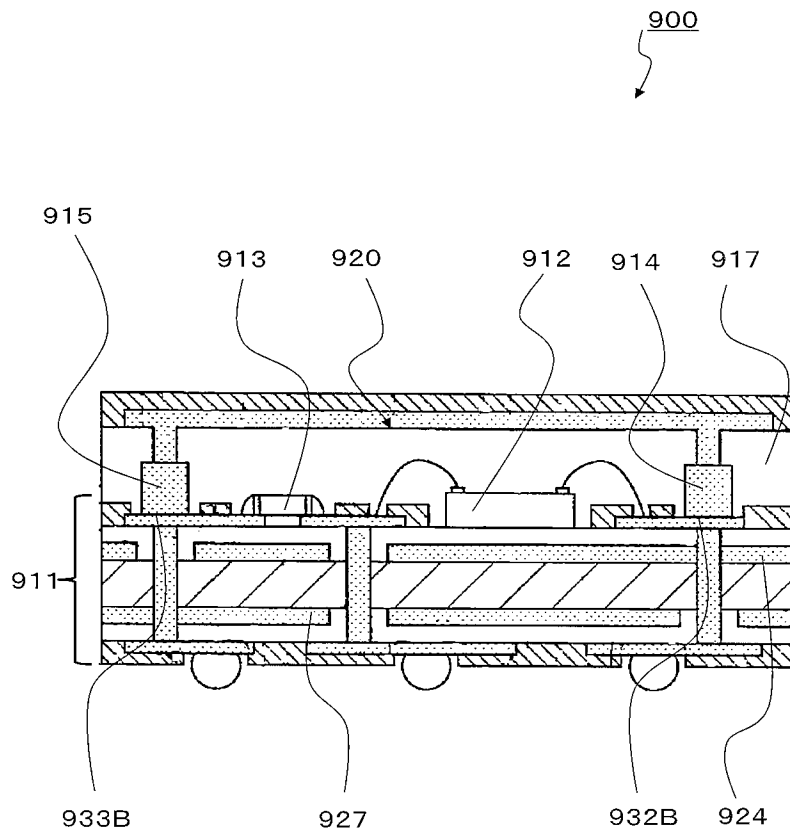
[図5]



〔図6〕



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L25/00(2006.01)i, H01Q23/00(2006.01)i, H05K1/14(2006.01)i

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)

H01L25/00, H01Q23/00, H05K1/14

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2007-42978 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), abstract; fig. 3 & US 2007/0029667 A1 abstract; fig. 1	1-3
A	JP 2006-41401 A (Sharp Corp.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraphs [0060] to [0062]; fig. 6 & US 2006/0022320 A1 paragraphs [0049] to [0051]; fig. 6 & KR 10-2006-0048884 A & TW 272734 B	1-3

☒ 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
05 July 2016 (05.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

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/JP2016/065166

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 2004-221964 A (FDK Corp.), 05 August 2004 (05.08.2004), paragraphs [0020] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-3
E, A	JP 2016-103702 A (Alps Electric Co., Ltd.), 02 June 2016 (02.06.2016), paragraphs [0021] to [0025]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L25/00(2006.01)i, H01Q23/00(2006.01)i, H05K1/14(2006.01)i

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））

Int.Cl. H01L25/00, H01Q23/00, H05K1/14

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2007-42978 A(新光電気工業株式会社) 2007.02.15, [要約], 図3 & US 2007/0029667 A1, [要約], 図1	1-3
A	JP 2006-41401 A(シャープ株式会社) 2006.02.09, 段落[0060]-[0062], 図6 & US 2006/0022320 A1, 段落[0049]-[0051], 図6 & KR 10-2006-0048884 A & TW 272734 B	1-3

☒ 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矛盾するものではなく、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

05.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

豊島 洋介

5D

9850

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 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 2004-221964 A(F D K株式会社) 2004. 08. 05, 段落[0020]-[0024], 図 1 (ファミリーなし)	1-3
E, A	JP 2016-103702 A(アルプス電気株式会社) 2016. 06. 02, 段落[0021]-[0025], 図 1-2(ファミリーなし)	1-3