

(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  
2013 年 8 月 15 日(15.08.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/118664 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04B 1/04 (2006.01) H04B 1/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/052440
- (22) 国際出願日: 2013 年 2 月 4 日(04.02.2013)
- (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 2012-023322 2012 年 2 月 6 日(06.02.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 永森 啓之(NAGAMORI, Hiroyuki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 梁瀬 右司, 外(YANASE, Yuji et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 5 丁目 1 番 19 号 高木ビル 4 階 Osaka (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

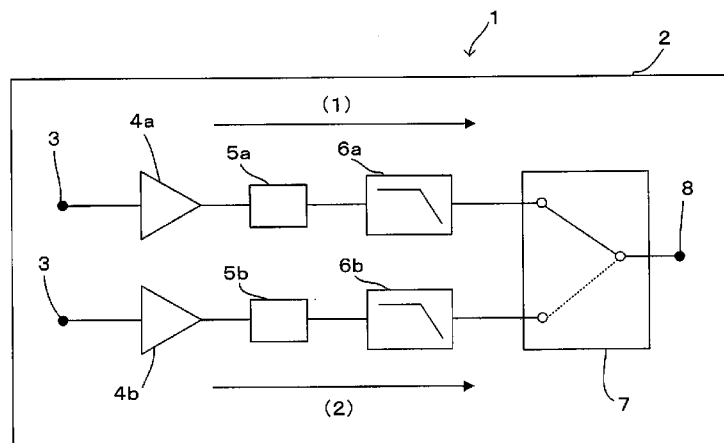
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HIGH-FREQUENCY MODULE

(54) 発明の名称: 高周波モジュール



(57) Abstract: Provided is a high-frequency module which is capable of securing isolation between matching circuits and filter circuits corresponding to different frequency bands formed in an antenna switch circuit. The present invention is provided with a wiring board (2) upon which electrode pattern layers and via electrodes have been formed, a plurality of amplification circuits (4a, 4b) which amplify each of signals of different frequency bands input from input terminals (3), and matching circuits (5a, 5b) and filter circuits (6a, 6b) which are connected in order from the output side of each of the amplification circuits (4a, 4b) so as to correspond to each of the amplification circuits (4a, 4b). A plurality of signal paths ((1), (2)) are formed which lead from the output side of each of the amplification circuits (4a, 4b) across each of the corresponding matching circuits (5a, 5b) and filter circuits (6a, 6b) to an antenna terminal (8), the electrode pattern layers and the via electrodes are grounded, and the electrode pattern layers and/or the via electrodes are disposed between the respective signal paths ((1), (2)).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/118664 A1



アンテナスイッチ回路に形成された異なる周波数帯域に対応する整合回路やフィルタ回路間のアイソレーションを確保することができる高周波モジュールを提供する。電極パターン層と、ビア電極とが形成された配線基板 2 と、入力端子 3 から入力される異なる周波数帯域の信号をそれぞれ増幅する複数の増幅回路 4 a, 4 b と、各増幅回路 4 a, 4 b それぞれに対応して、各増幅回路 4 a, 4 b の出力側から順に接続された整合回路 5 a, 5 b およびフィルタ回路 6 a, 6 b とを備え、各増幅回路 4 a, 4 b の出力側から、それぞれ対応する整合回路 5 a, 5 b およびフィルタ回路 6 a, 6 b を介して、アンテナ端子 8 に至る複数の信号経路 (1), (2) が形成され、電極パターン層およびビア電極は接地されて、電極パターン層およびビア電極の少なくとも一方が各信号経路 (1), (2) の間に配置される。

## 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、配線基板に増幅回路が設けられた高周波モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 携帯電話には、例えば、GSM (Global System for Mobile Communications) 方式、DCS (Digital Cellular System) 方式、PCS (Personal Communication Service) 方式など、種々の通信方式が用いられるが、近年の携帯電話の普及により、複数の通信方式あるいは通信周波数帯により信号の送受信を行うことができる、いわゆるマルチバンド対応の高周波モジュールが提案されている。

[0003] また、携帯電話の小型化を図るため、上記した高周波モジュールにおいて、アンテナスイッチ回路と、各送信信号を増幅する増幅回路とが一つのモジュール内に設けられた高周波モジュールも提案されている。

[0004] しかしながら、アンテナスイッチ回路と増幅回路とを一つのモジュールに設ける構成では、両回路を近接配置する必要があり、これにより、両回路間の信号の相互干渉によりモジュールの高周波特性が劣化するおそれがある。そこで、従来では、図6に示すように、両回路を多層基板の積層方向全てに渡って2つの領域に区分して構成し、それらの領域間を接地されたシールド電極およびビア電極で仕切る技術が提案されている（特許文献1参照）。

[0005] この場合、モジュールの右側にアンテナスイッチ回路501、左側に増幅回路502を形成し、両回路の間にシールド電極503を形成する。また、多層基板504の積層方向の全層に渡って、シールド電極503に沿って複数のビア電極505が形成され、多層基板504の下層に形成された接地電極（グラウンド電極）とシールド電極503がビア電極505を介して接続される。このようにすることで、両回路で発生するノイズが相互に遮断され、

両回路間の信号の相互干渉によりモジュールの高周波特性が劣化することを防止できる。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2004-166248号（段落0052、0053、図14等参照）

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] ところで、上記したマルチバンド対応の高周波モジュールでは、アンテナスイッチ回路と増幅回路の間には、増幅回路とスイッチICなどを含む分波回路間のインピーダンス整合を行う整合回路や、不要な周波数帯域の信号を除去するフィルタ回路などが異なる周波数帯域それぞれに対応して複数形成される場合があるが、上記した従来技術の高周波モジュールでは、アンテナスイッチ回路と増幅回路間のノイズなどの相互干渉しか防止できないため、アンテナスイッチ回路と増幅回路間に形成される複数の整合回路や複数のフィルタ回路間の信号の相互干渉を防止できず、モジュールの高周波特性が劣化するおそれがある。

- [0008] 本発明は、上記した課題に鑑みてなされたものであり、増幅回路とアンテナスイッチ回路間のアイソレーションに加えて、アンテナスイッチ回路と増幅回路間に形成された異なる周波数帯域に対応する整合回路やフィルタ回路間のアイソレーションを確保することができる高周波モジュールを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0009] 上記した目的を達成するために、本発明の高周波モジュールは、入力端子から入力される信号を増幅してアンテナ端子へと出力する高周波モジュールにおいて、電極パターン層と、前記電極パターン層に接続された層間接続用のビア電極とが形成された配線基板と、前記配線基板に設けられ、前記入力

端子から入力される異なる周波数帯域の信号をそれぞれ増幅する複数の増幅回路と、前記複数の増幅回路それぞれに対応して前記配線基板に設けられ、前記各増幅回路それぞれの出力側から順に接続された複数の整合回路および複数のフィルタ回路とを備え、前記各増幅回路の出力側から、それぞれ対応する前記整合回路および前記フィルタ回路を介して、アンテナ端子に至る複数の信号経路が形成され、前記電極パターン層および前記ビア電極は接地されて、前記配線基板の平面視において、前記電極パターン層および前記ビア電極の少なくとも一方が前記各信号経路それぞれの間に配置されることを特徴としている（請求項１）。

[0010] このようにすることで、各信号経路間のアイソレーションを確保できるため、各信号経路に設けられた整合回路やフィルタ回路から照射するノイズを各信号経路間で相互に遮断でき、モジュールの高周波特性が劣化することを防止できる。

[0011] また、前記ビア電極は、前記各信号経路に沿って複数形成されていることが好ましい（請求項２）。このようにすることで、積層方向においても、各信号経路間のアイソレーション特性を向上させることができるため、各信号経路に設けられた整合回路やフィルタ回路を積層方向（配線基板内部）に渡って形成した場合であっても、整合回路やフィルタ回路から照射するノイズを各信号経路間で相互に遮断でき、モジュールの高周波特性が劣化することを防止できる。

[0012] また、前記配線基板の平面視において、前記各増幅回路が配置されている領域と、前記各増幅回路それぞれに対応して設けられた前記各整合回路およびフィルタ回路が配置されている領域との間に、前記電極パターンおよび前記ビア電極の少なくとも一方が配置されていてもよい（請求項３）。

[0013] このようにすることで、各増幅回路と、各増幅回路それぞれに対応して設けられた整合回路およびフィルタ回路との間のアイソレーションを確保できるため、各増幅回路と、その増幅回路に対応して設けられた整合回路およびフィルタ回路で相互に照射されるノイズを相互に遮断でき、さらに高周波特

性が劣化することを防止できる。

[0014] また、前記各信号経路それぞれにおいて、前記配線基板の平面視で、整合回路が配置される領域とフィルタ回路が配置される領域との間に、前記電極パターン層およびビア電極の少なくとも一方が配置され、前記電極パターン層またはビア電極に、前記整合回路の一部を構成する電子部品が導通するようにしてもよい（請求項４）。

[0015] このようにすることで、整合回路の一部を構成する電子部品用に、別途、グラウンド電極を設ける必要がなくなるため、高周波モジュールの小型化を図ることができる。

[0016] また、前記各増幅回路が増幅する周波数帯域の異なる信号には、第１の信号と、高調波成分が、第１の信号の基本波成分と重複する第２の信号とが含まれており、前記第１の信号に対応する信号経路に設けられた前記整合回路と第２の信号に対応する信号経路に設けられた前記整合回路とが離間配置されていてもよい（請求項５）。

[0017] このようにすることで、一つの周波数帯域と、高調波成分がこの周波数帯域と重複する別の周波数帯域を使用するマルチバンド対応の高周波モジュールであっても、電力の大きい信号が流れやすい整合回路どうしが離間して配置されているため、両信号経路間のノイズなどの相互干渉を効果的に抑制できる。

[0018] また、前記配線基板に設けられ、前記各フィルタ回路からの信号が入力される分波回路をさらに備え、前記各増幅回路と前記分波回路とが離間配置されていてもよい（請求項６）。このようにすることで、各増幅回路と分波回路それぞれで照射するノイズが相互干渉することを抑制できるため、高周波特性が劣化することを抑制することができる。

[0019] また、前記分波回路がスイッチＩＣであってもよい（請求項７）。このようにすることで、この発明を、分波回路がスイッチＩＣである高周波モジュールに適用することができる。

## 発明の効果

[0020] 本発明によれば、それぞれ異なる周波数帯域の信号が流れる信号経路間に、接地された電極パターン層および層間接続用のビア電極の少なくとも一つが配置されるため、両信号経路から漏洩するノイズが電極パターン層またはビア電極により遮断され、異なる周波数帯域の相互干渉による高周波モジュールの高周波特性が劣化することを防止できる。

### 図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態にかかる高周波モジュールのブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態にかかる高周波モジュールを構成する配線基板の平面図である。

[図3]本発明の一実施形態にかかる高周波モジュールを構成する配線基板の内層に形成された電極パターン層の一例である。

[図4]本発明の一実施形態にかかる高周波モジュールを構成する配線基板の内層に形成されたグラウンド電極の一例である。

[図5]本発明の一実施形態にかかる高周波モジュールを構成する配線基板の底面図である。

[図6]従来技術の高周波モジュールの平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0022] 本発明の一実施形態にかかる高周波モジュールについて、図1～図5を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態にかかる高周波モジュールのブロック図、図2は高周波モジュールの平面図、図3は高周波モジュールを構成する配線基板の内部に形成された電極パターン層の一例、図4は配線基板の内部に形成されたグラウンド電極の一例、図5は高周波モジュールの底面図、図6は従来技術の高周波モジュールの平面図である。なお、説明を簡単にするため、図2において配線基板に実装する電子部品の一部を省略し、図3および図4において一部の配線パターンやビア電極を図示省略している。

[0023] この実施形態における高周波モジュール1は、通信規格であるGSM850の送信周波数帯域(824MHz～849MHz)、GSM900の送信周波数帯域(880MHz～915MHz)、DCS1800の送信周波数

帯域（ $1710\text{MHz} \sim 1785\text{MHz}$ ）、 $\text{PCS } 1900$ の送信周波数帯域（ $1850\text{MHz} \sim 1910\text{MHz}$ ）の信号を入力端子3から入力し、それらの信号を増幅回路4a、4bにより増幅し、アンテナ端子8に出力するマルチバンド対応の送信モジュールであり、携帯電話などの携帯端末装置のマザー基板などに実装される。

[0024] 高周波モジュール1の回路構成は、図1に示すように、入力端子3から入力される各周波数帯域の信号を増幅する増幅回路4a、4b、インピーダンス整合を行う整合回路5a、5b、不要な周波数帯域の信号を除去するフィルタ回路6a、6b（LPF）、送信信号の切り替えを行う分波回路7からなり、増幅回路4aの出力側から順に整合回路5a、フィルタ回路6aが接続されることにより信号経路（1）が形成され、増幅回路4bの出力側から順に整合回路5b、フィルタ回路6bが接続されることにより信号経路（2）が形成される。そして、各信号経路（1）、（2）の信号が分波回路7により切り替えられてアンテナ端子8に出力される。この場合、 $\text{DCS } 1800$ および $\text{PCS } 1900$ の信号は信号経路（1）を利用して送信し、 $\text{GSM } 850$ および $\text{GSM } 900$ の信号は信号経路（2）を利用して送信する。

[0025] この実施形態にかかる高周波モジュール1は、図2に示すように、配線基板2と、配線基板2の表面に実装されるパワーアンプIC（PA-IC）4、スイッチIC7a、電子部品9を備え、PA-IC4により増幅回路4a、4bが形成され、スイッチIC7aにより分波回路7が形成される。また、チップインダクタ、チップ抵抗、チップコンデンサなどの電子部品9と配線基板2の内部に形成された回路とにより整合回路5a、5bが形成される。なお、この実施形態におけるPA-IC4は、周波数帯域の異なる複数の送信信号それぞれを増幅する機能を有する。また、PA-IC4、スイッチIC7a、電子部品9は、周知の表面実装技術を用いて配線基板2に実装されるとともに、半田リフロー技術などにより配線基板2と接合される。

[0026] 配線基板2としては、ガラスエポキシ樹脂多層基板や低温同時焼成セラミック多層基板（LTCC多層基板）などが挙げられ、ガラスエポキシ樹脂や

セラミックからなる絶縁層を複数層積層することにより形成される。また、各絶縁層の表面または裏面に配線パターンや各回路から漏洩するノイズを遮断するための電極パターン層や接地されたグランド電極などが形成され、各層に形成された配線パターンなどを層間で接続するためのビア電極 11 が形成される。また、図 2 に示すように配線基板 2 の表面には電子部品 9 などを実装するためのランド電極が形成される。この場合、配線パターン、ランド電極 10、電極パターン層 12、グランド電極 13 は、フォトリソグラフィ技術により形成され、ビア電極 11 は、各絶縁層においてレーザ加工などによりビアホールを形成し、そのビアホールに A g や C u などを含む導電ペーストを充填・焼結することにより形成される。

[0027] 例えば、各絶縁層のうち一部の層 2 a においては、図 3 に示すように、各回路間のノイズなどによる相互干渉を防止するための電極パターン層 12 が形成される。この場合、点線で囲まれた領域 A には配線基板 2 の積層方向に渡って増幅回路 4 a, 4 b の配線パターンが形成され、領域 B においては分波回路の配線パターン、領域 C においては信号経路 (1) に設けられた整合回路 5 a、領域 D においては信号経路 (2) に設けられた整合回路 5 b、領域 E においては信号経路 (1) に設けられたフィルタ回路 6 a の配線パターン、領域 F においては信号経路 (2) に設けられたフィルタ回路 6 b の配線パターンが、それぞれ配線基板 2 の積層方向に渡って形成される。なお、図 3 に示す絶縁層 2 a に形成された電極パターン層 12 とほぼ同じ形状を有する電極パターン層 12 が配線基板 2 を構成する複数の絶縁層に形成されている。また、図 3 に示すように、信号経路 (1) に設けられた整合回路 5 a (領域 C) と信号経路 (2) に設けられた整合回路 5 b (領域 D) とは離間配置され、各増幅回路 4 a, 4 b (P A - I C 4) と分波回路 7 (スイッチ I C 7 a) とは離間配置される。

[0028] また、図 3 に示すように、絶縁層に形成された電極パターン層 12 に沿って、層間接続用のビア電極 11 が複数形成され、図 3 に示す絶縁層 2 a に形成された電極パターン層 12 とほぼ同じ形状を有する電極パターン層 12 が

形成された別の絶縁層と絶縁層 2 a とがビア電極 1 1 を介して接続される。  
なお、電極パターン層 1 2 が形成された別の層においても同様に、電極パターン層に沿ってビア電極 1 1 が形成されており、これにより、各絶縁層に形成された電極パターン層 1 2 どうしがビア電極 1 1 を介して接続される。

[0029] なお、ビア電極 1 1 によるシールド効果を得るために、電極パターン層 1 2 に沿って形成されるビア電極 1 1 どうしの間隔は、高周波モジュール 1 に使用される複数の周波数帯域のうち最も高い周波数帯域の信号の波長の  $1/4$  以下にすることが好ましい。

[0030] また、図 3 に示した絶縁層とは別の層 2 b に、図 4 に示すような接地されたグラウンド電極 1 3 が形成される。また、絶縁層 2 b には、グラウンド電極 1 3 が形成される領域に複数のビア電極 1 1 が形成されており、その一部が上記した別の層（例えば、絶縁層 2 a）に形成された電極パターン層 1 2 と接続される。このように、各電極パターン層 1 2 とグラウンド電極 1 3 とがビア電極 1 1 を介して接続される。なお、グラウンド電極 1 3 を複数層に渡って形成してもよい。

[0031] また、図 2 に示した整合回路 5 a、5 b の一部を構成する電子部品 9 の電極は、例えば、整合回路 5 a（領域 C）とフィルタ回路 6 a（領域 E）との間に配置されたビア電極 1 1（または電極パターン層 1 2）や、整合回路 5 b（領域 D）とフィルタ回路 6 b（領域 F）との間に配置されたビア電極 1 1（または電極パターン層 1 2）に導通しており、これらのビア電極 1 1 と電極パターン層 1 2 が接地されたグラウンド電極 1 3 に接続されているため、電子部品 9 の電極が接地される。

[0032] 以上のように、各絶縁層において、電極パターン層 1 2 と電極パターン層 1 2 に沿って形成された複数のビア電極 1 1 の少なくとも一方が各回路の形成領域 A、B、C、D、E、F の間に配置されることにより、各領域 A、B、C、D、E、F が配線基板 2 の積層方向および積層方向と垂直な方向に渡って仕切られる。具体的には、各信号経路（1）、（2）間、増幅回路 4 a、4 b－整合回路 5 a 間、増幅回路 4 a、4 b－整合回路 5 b 間、整合回路

５ aーフィルタ回路 6 a間、整合回路 5 aーフィルタ回路 6 b間、増幅回路 4 a， 4 bー分波回路 7 間がそれぞれ電極パターン層 1 2 およびビア電極 1 1 により仕切られる。

[0033] また、図 5 に示すように、配線基板 2 の底面には、マザー基板と接続用の接続電極 1 4 が形成されており、この接続電極 1 4 とマザー基板側の実装電極とが半田などを介して接続されることにより、高周波モジュール 1 とマザー基板が接続される。

[0034] したがって、上記した実施形態によれば、異なる周波数帯域の送信回路（信号経路（１），（２））の配置領域間に、接地されたグランド電極 1 3 に接続された電極パターン層 1 2 およびビア電極 1 1 が配線基板 2 の積層方向に渡って配置されることにより、配線基板 2 の積層方向に渡って配置された両信号経路（１），（２）の回路配置領域が、シールド機能を有する電極パターン層 1 2 とビア電極 1 1 により仕切られるため、両信号経路（１），（２）に設けられた整合回路 5 a， 5 b やフィルタ回路 6 a， 6 b から漏洩するノイズを両信号経路（１），（２）間で相互に遮断でき、高周波モジュール 1 の高周波特性が劣化することを防止できる。

[0035] また、増幅回路 4 a， 4 b が配置されている領域 A と、両信号経路（１），（２）それぞれに設けられた整合回路 5 a， 5 b およびフィルタ回路 6 a， 6 b が配置されている領域 C， D， E， F との間に配線基板の積層方向に渡って電極パターン層 1 2 およびビア電極 1 1 が配置されるため、増幅回路 4 a， 4 b から漏洩するノイズを遮断でき、増幅回路 4 a， 4 b からのノイズが整合回路 5 a， 5 b またはフィルタ回路 6 a， 6 b を経由して、アンテナ端子 8 から出力されるのを防止することができる。

[0036] また、両信号経路（１），（２）それぞれにおいて、整合回路 5 a， 5 b が配置される領域とフィルタ回路 6 a， 6 b が配置される領域との間（領域 Cー領域 E 間、領域 Dー領域 F 間）に積層方向に渡って電極パターン層 1 2 およびビア電極 1 1 が配置されるため、両回路間の相互干渉を抑制でき、高周波モジュール 1 の高周波特性の劣化を抑制することができる。

- [0037] また、電力の大きい信号が流れやすい整合回路 5 a, 5 b 同士が離間配置されているため、両信号経路 (1), (2) の相互干渉を効果的に抑制することができる。この実施形態では、信号経路 (1) を流れる信号の周波数帯域 (DCS 1800, PCS 1900) が信号経路 (2) を流れる信号の周波数帯域 (GSM 850, GSM 900) の高調波成分と重複するため、信号経路 (1) を流れる信号は信号経路 (2) からのノイズの影響を受けやすく、このような場合は特に効果的である。
- [0038] また、増幅回路 4 a, 4 b と分波回路 7 とが離間配置されているため、各増幅回路 4 a, 4 b と分波回路 7 それぞれから漏洩する信号による相互干渉を抑制できるため、高周波特性の劣化を抑制することができる。
- [0039] また、発熱性の高い P A - I C 4 の周りに、接地されたグランド電極 1 3 に接続された複数のビア電極 1 1 が配置されるため、これらのビア電極 1 1 により放熱効果が得られる。
- [0040] また、整合回路の一部を構成する電子部品 9 の電極は、整合回路 5 a (領域 C) とフィルタ回路 6 a との間に配置されたビア電極 1 1 (または電極パターン層 1 2) や、整合回路 5 b (領域 D) とフィルタ回路 6 b (領域 F) との間に配置されたビア電極 1 1 (または電極パターン層 1 2) に導通しており、これらのビア電極 1 1 と電極パターン 1 2 はグランド電極 1 3 に接続されているため、電子部品 9 用に、別途、グランド電極を設ける必要がなくなり、高周波モジュールの小型化を図ることができる。
- [0041] なお、本発明は上記した各実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、上記したもの以外に種々の変更を行なうことが可能である。
- [0042] 例えば、上記した実施形態では、配線基板 2 に二つの信号経路 (1), (2) を形成したが、これ以上の経路を配線基板 2 に形成してもよい。この場合、各信号経路毎に、配線基板 2 の積層方向に渡って区分して回路を構成し、それぞれの信号経路間に電極パターン層 1 2 やビア電極 1 1 を積層方向に渡って配置すればよい。

[0043] また、高周波モジュール 1 に使用する信号の周波数帯域は、上記した実施形態に限らず、用いる通信方式に応じて、適宜、変更すればよい。

[0044] また、上記した実施形態では、一つの P A - I C 4 が異なる周波数帯域の信号それぞれを増幅する複数の増幅回路を有する構成としたが、異なる周波数帯域毎に P A - I C を設け、それぞれ一つの周波数帯域の信号を増幅する構成であってもかまわない。

### 産業上の利用可能性

[0045] 本発明は、配線基板に増幅回路が設けられた構成であれば、どのような高周波モジュールに対しても通用することができる。

### 符号の説明

- [0046]
- 1 高周波モジュール
  - 2 配線基板
  - 3 入力端子
  - 4 a, 4 b 増幅回路
  - 5 a, 5 b 整合回路
  - 6 a, 6 b フィルタ回路
  - 7 分波回路
  - 7 a スイッチ I C
  - 8 アンテナ端子
  - 1 1 ビア電極
  - 1 2 電極パターン層
  - 1 3 グランド電極

## 請求の範囲

- [請求項1]           入力端子から入力される信号を増幅してアンテナ端子へと出力する高周波モジュールにおいて、
- 電極パターン層と、前記電極パターン層に接続された層間接続用のビア電極とが形成された配線基板と、
- 前記配線基板に設けられ、前記入力端子から入力される異なる周波数帯域の信号をそれぞれ増幅する複数の増幅回路と、
- 前記複数の増幅回路それぞれに対応して前記配線基板に設けられ、前記各増幅回路それぞれの出力側から順に接続された複数の整合回路および複数のフィルタ回路とを備え、
- 前記各増幅回路の出力側から、それぞれ対応する前記整合回路および前記フィルタ回路を介して、アンテナ端子に至る複数の信号経路が形成され、
- 前記電極パターン層および前記ビア電極は接地されて、前記配線基板の平面視において、前記電極パターン層および前記ビア電極の少なくとも一方が前記各信号経路それぞれの間に配置される
- ことを特徴とする高周波モジュール。
- [請求項2]           前記ビア電極は、前記各信号経路に沿って複数形成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]           前記配線基板の平面視において、前記各増幅回路が配置されている領域と、前記各増幅回路それぞれに対応して設けられた前記各整合回路およびフィルタ回路が配置されている領域との間に、前記電極パターンおよび前記ビア電極の少なくとも一方が配置される
- ことを特徴とする請求項1または2に記載の高周波モジュール。
- [請求項4]           前記各信号経路それぞれにおいて、前記配線基板の平面視で、整合回路が配置される領域とフィルタ回路が配置される領域との間に、前記電極パターン層およびビア電極の少なくとも一方が配置され、
- 前記電極パターン層またはビア電極に、前記整合回路の一部を構成

する電子部品が導通することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の高周波モジュール。

[請求項5] 前記各増幅回路が増幅する周波数帯域の異なる信号には、第 1 の信号と、高調波成分が第 1 の信号の基本波成分と重複する第 2 の信号とが含まれており、

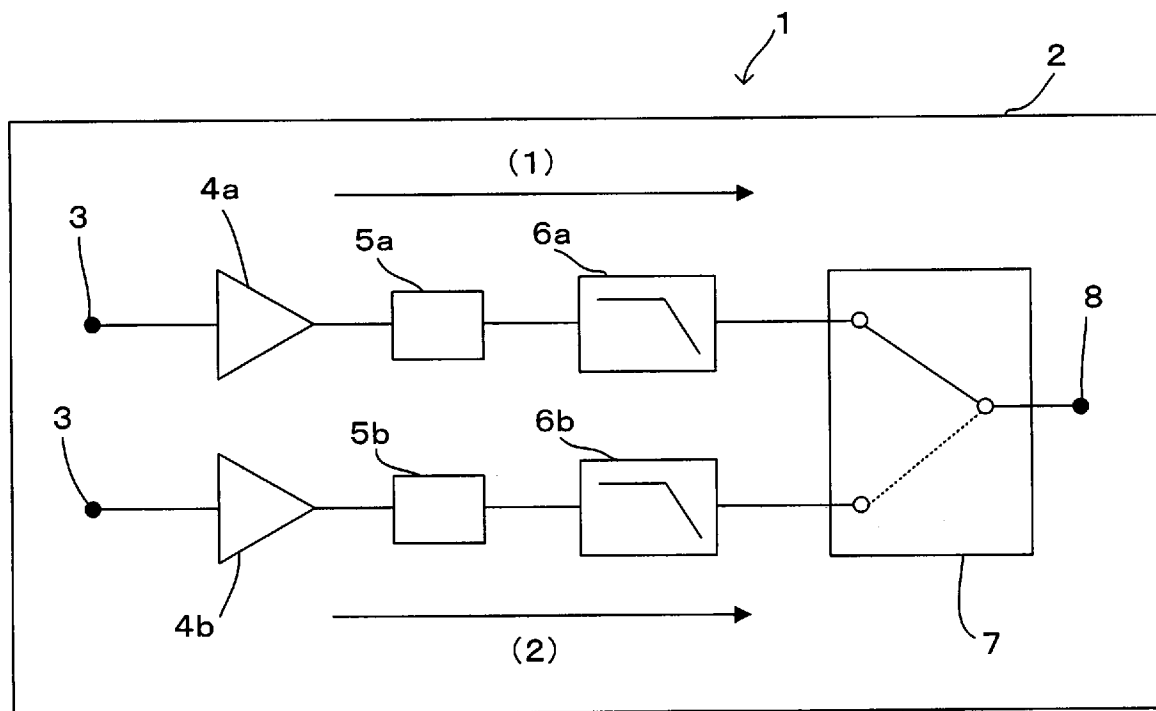
前記第 1 の信号に対応する信号経路に設けられた前記整合回路と第 2 の信号に対応する信号経路に設けられた前記整合回路とが離間配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の高周波モジュール。

[請求項6] 前記配線基板に設けられ、前記各フィルタ回路からの信号が入力される分波回路をさらに備え、

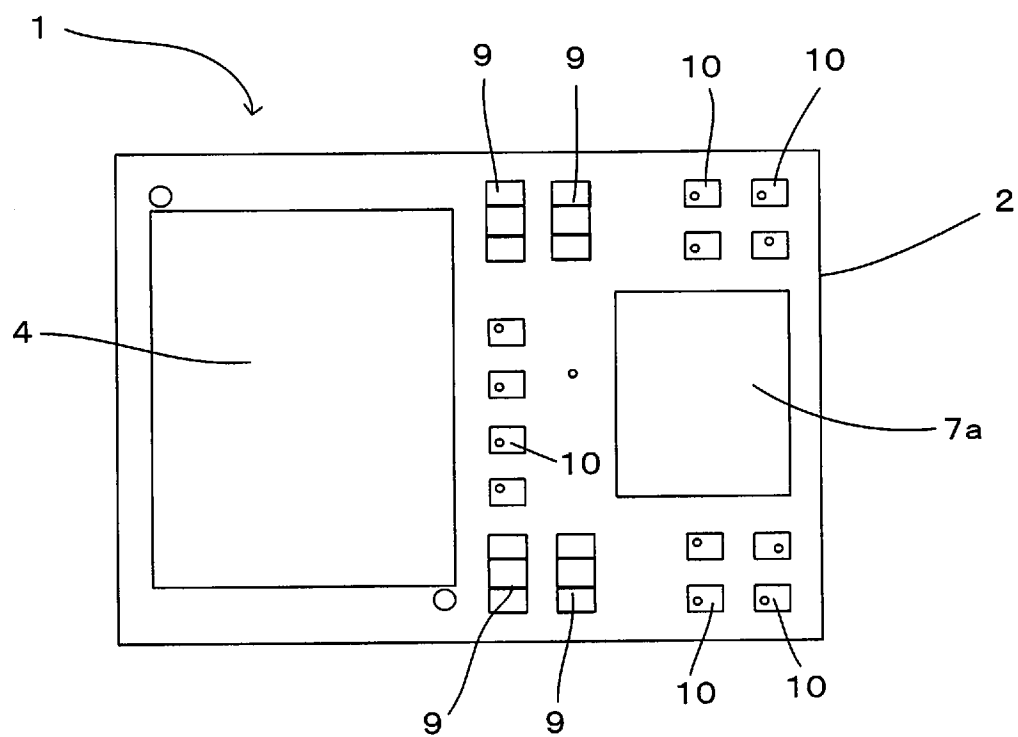
前記各増幅回路と前記分波回路とが離間配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の高周波モジュール。

[請求項7] 前記分波回路がスイッチ I Cであることを特徴とする請求項 6 に記載の高周波モジュール。

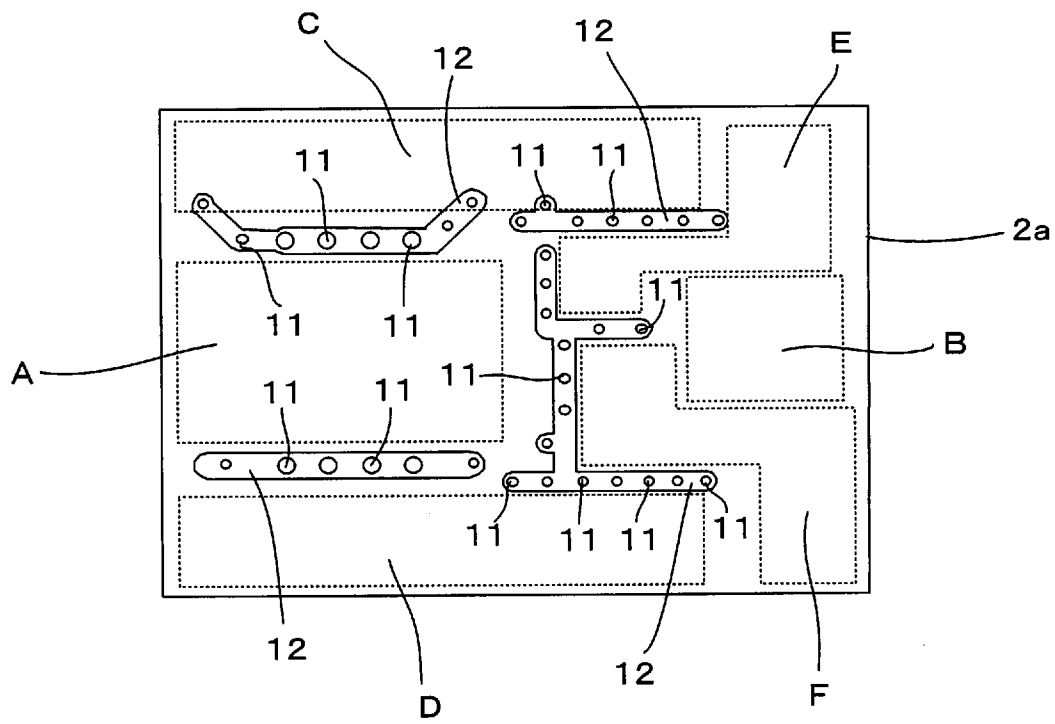
[図1]



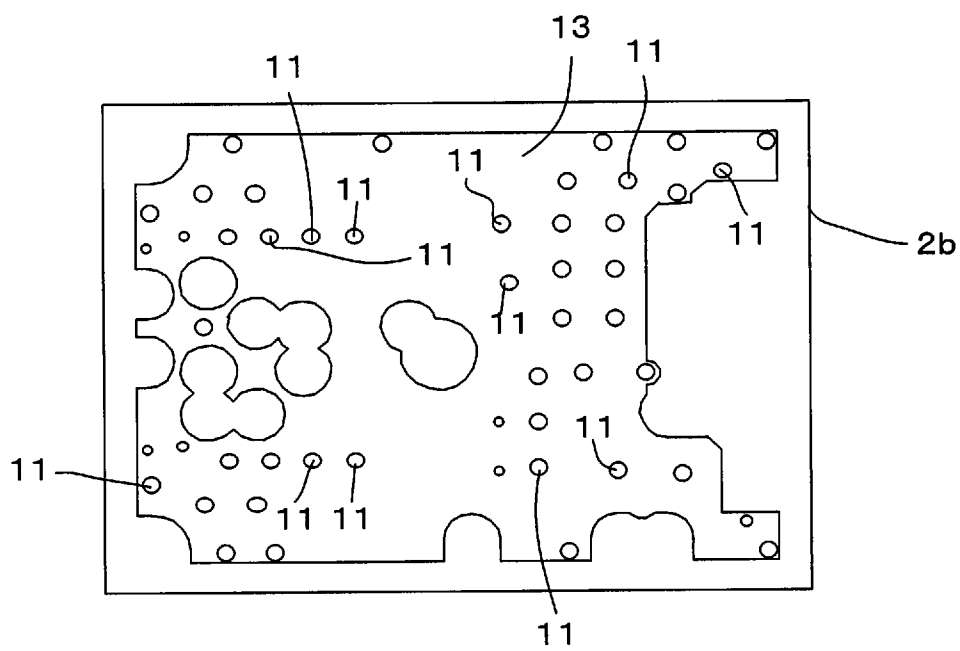
[図2]



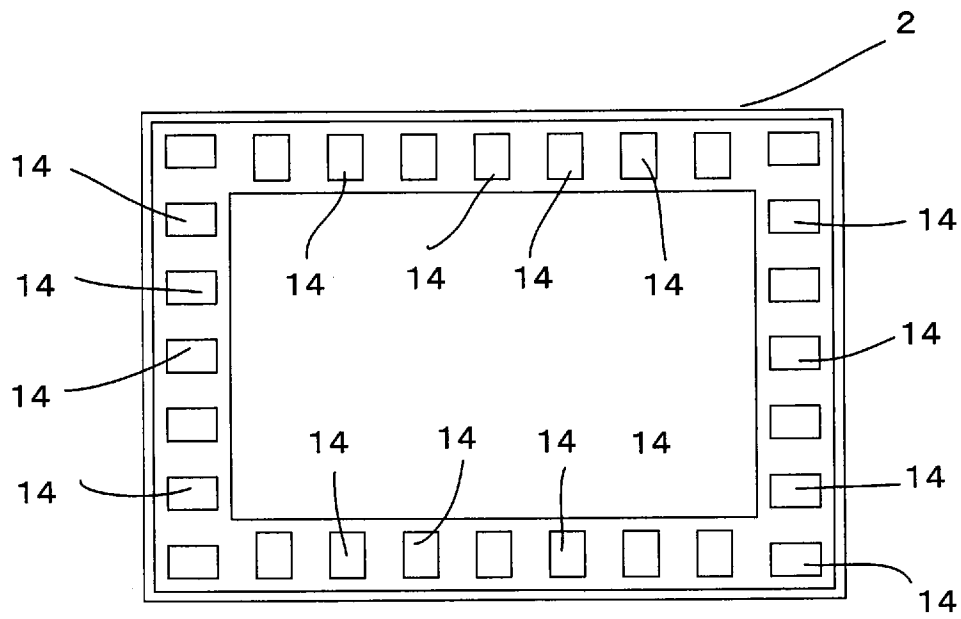
[図3]



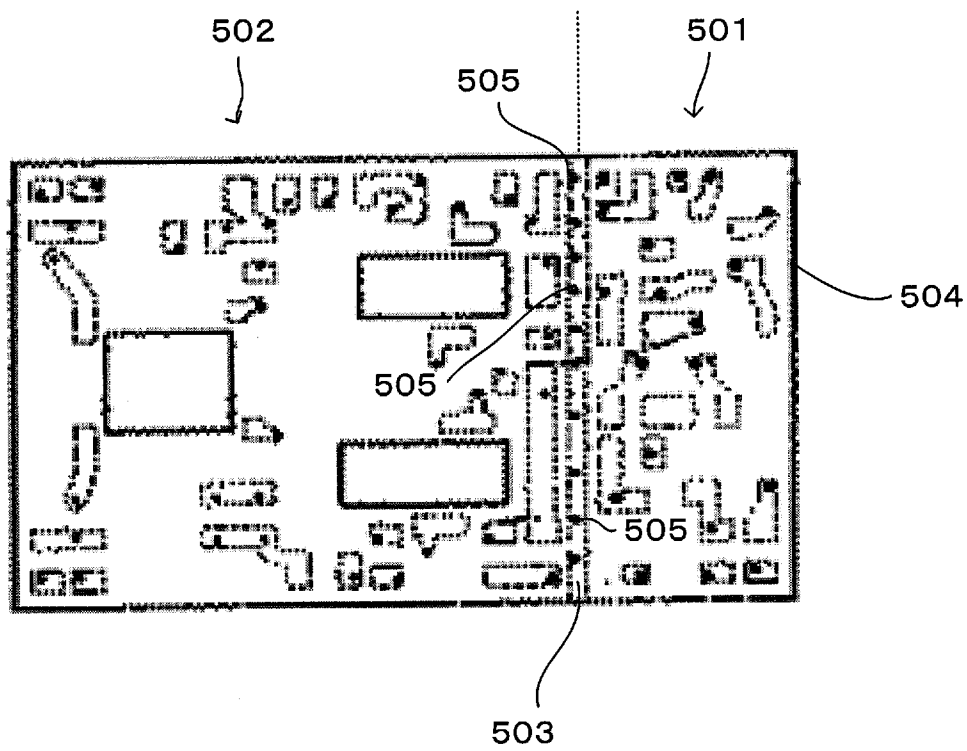
[図4]



[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052440

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/04(2006.01) i, H04B1/40(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)

H04B1/04, H04B1/40

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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<br>Y<br>A | JP 2005-244336 A (Kyocera Corp.),<br>08 September 2005 (08.09.2005),<br>paragraphs [0018] to [0042]; fig. 1 to 4<br>(Family: none)                                                                    | 1-3, 6<br>5, 7<br>4   |
| Y<br>A      | WO 2008/004557 A1 (Hitachi Metals, Ltd.),<br>10 January 2008 (10.01.2008),<br>paragraph [0065]<br>& US 2009/0295501 A1 & EP 2040377 A1<br>& KR 10-2009-0035480 A & CN 101485085 A<br>& TW 200816664 A | 5<br>4                |
| Y           | JP 2011-120118 A (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>16 June 2011 (16.06.2011),<br>paragraph [0029]; fig. 1<br>& US 2011/0133850 A1 & CN 102088127 A                                                          | 7                     |

☐ 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  
11 April, 2013 (11.04.13)

Date of mailing of the international search report  
23 April, 2013 (23.04.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B1/04(2006.01)i, H04B1/40(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（I P C））

Int.Cl. H04B1/04, H04B1/40

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 | 1971-2013年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2013年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2013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<br>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<br>請求項の番号    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 2005-244336 A（京セラ株式会社）2005.09.08,<br>段落【0018】－【0042】、図1－図4<br>（ファミリーなし）                                                                             | 1-3、6<br>5、7<br>4 |
| Y<br>A          | WO 2008/004557 A1（日立金属株式会社）2008.01.10,<br>段落【0065】<br>& US 2009/0295501 A1 & EP 2040377 A1 & KR 10-2009-0035480 A<br>& CN 101485085 A & TW 200816664 A | 5<br>4            |

☒ 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

11.04.2013

国際調査報告の発送日

23.04.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

大濱 宏之

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

5W

4446

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                  |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2011-120118 A (株式会社村田製作所) 2011.06.16,<br>段落【0029】、図1<br>& US 2011/0133850 A1 & CN 102088127 A | 7              |