

(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



(10) 国際公開番号

WO 2014/189105 A1

(43) 国際公開日

2014年11月27日(27.11.2014)

WIPO | PCT

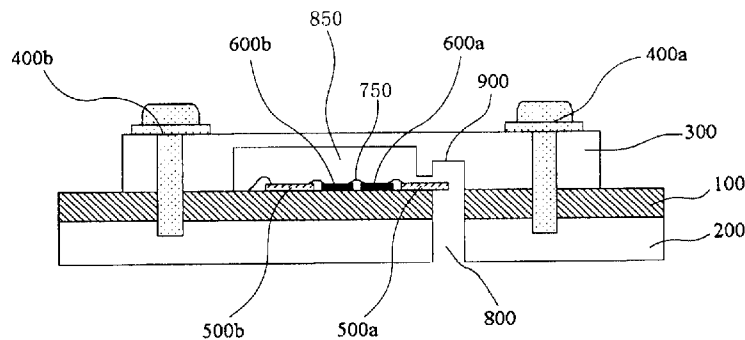
- (51) 国際特許分類:
H01L 23/02 (2006.01) H01P 5/107 (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01) H05K 1/05 (2006.01)
H01P 5/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063581
- (22) 国際出願日: 2014年5月22日(22.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-108859 2013年5月23日(23.05.2013) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 和田 靖(WADA, Yasushi); 〒1088001 東京
都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外(MIYAZAKI, Teruo et al.);
〒1050001 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号
虎ノ門ツインビルディング西棟11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, 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, 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, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

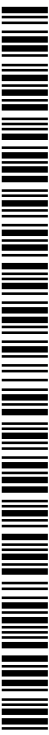
(54) Title: MILLIMETER-WAVE MODULE

(54) 発明の名称: ミリ波モジュール



(57) Abstract: A millimeter-wave module of the present invention comprises: a millimeter-wave circuit constituted by a plurality of MMICs (600a, 600b) and transmission lines (500a, 500b) connecting the MMICs; and a multi-layer dielectric substrate (100) on which the millimeter-wave circuit is mounted. The millimeter-wave circuit is mounted on a surface layer of the multi-layer dielectric substrate (100). The millimeter-wave module also comprises: a metallic base (200) for supporting the multi-layer dielectric substrate (100) on which the millimeter-wave circuit is mounted; a metallic cap (300) installed on the surface layer and covering the millimeter-wave circuit; and screws (400a, 400b) penetrates through both the cap (300) and the multi-layer dielectric substrate (100) and is screwed into the base (200). The multi-layer dielectric substrate (100) is sandwiched between the base (200) and the cap (300) by these screws.

(57) 要約: 本発明のミリ波モジュールは、複数のMMIC (600a, 600b) と該複数のMMIC を接続する伝送線路 (500a, 500b) とで構成されるミリ波回路と、該ミリ波回路が実装された多層の誘電体基板 (100) とを備える。該ミリ波回路は多層の誘電体基板 (100) の表面層に実装されている。当該ミリ波回路が実装された多層の誘電体基板 (100) を支持する金属製のベース (200) と、前記表面層の上に設置され、前記ミリ波回路を覆う金属製のキャップ (300) と、キャップ (300) と多層の誘電体基板 (200) の両方を貫通してベース (100) に螺合するネジ (400a, 400b) と、が備えられている。これらのネジによって多層の誘電体基板 (100) がベース (200) とキャップ (300) とで挟み込まれている。



WO 2014/189105 A1

明 細 書

発明の名称： ミリ波モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、ミリ波帯における高周波回路（ミリ波モジュールと呼ばれる。）の構造に関する。

背景技術

[0002] 従来のミリ波モジュールとして、図1 aにその平面図、さらに図1 bにその断面図を示す。図1 a及び図1 bに示されるように、従来のミリ波モジュールは、金属製ベース10に複数のMMIC(Monolithic Microwave IC)30 a, 30 bとそれらを接続する誘電体材料の伝送線路20 a, 20 b, 20 cを搭載することで構成されている。この際、MMICへの給電、またはI F信号（中間周波信号）、L O信号（ローカル信号）を外部回路と接続するために、金属製ベース10にピン50 a~50 eを設ける必要性が生じる。このようなミリ波モジュールは例えば60 GHz以上の高い周波数帯で用いられる場合、ミリ波信号の接続部が導波管の構造になる。例えば図1 a及び図1 bに示すように、金属製ベース10に導波管60を成すための空孔が加工されている。

[0003] 上記のように、複数のMMICとそれらを接続する伝送線路とで構成されるミリ波回路では、ミリ波回路を実装する金属製ベースに、外部と信号を接続するピンを設けたり、使用周波数に合った導波管を設けたりする必要があった。ピンや空孔を設けるために金属製ベースを高精度に加工する金型や装置などを用意しなければならず、他の周波数帯用のミリ波回路に仕様変更するときの柔軟性が非常に低かった。このような従来構造は、周波数ごとに専用の設備や作製方法を開発することとなるため、低コストのミリ波モジュールの実現を阻む要因の一つであった。

[0004] 同様に特許文献1~3では、ミリ波回路が実装される多層基板においてMMICを収容する凹部を加工し、該凹部の開口を覆う金属製のカバーを多層

基板上に接着固定するという構造がとられている。すなわち、これらの文献に開示される装置もまた、他の周波数帯用のミリ波回路に仕様変更するときの柔軟性が非常に低く、ミリ波モジュールのコスト低減が困難であった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開WO2008/111391パンフレット

特許文献2：特開2010-093146号公報

特許文献3：特開2005-303141号公報

発明の概要

[0006] 本発明の目的の一例は、上述の課題に鑑み、安価なミリ波モジュールを実現できる構造を提供することである。

[0007] 本発明は、複数のMMICとそれらを接続する伝送線路とで構成されるミリ波回路と、該ミリ波回路を搭載する金属製のベースと、を備えたミリ波モジュールに係わる。

[0008] この発明の一態様は、ベースの上に載置された多層の誘電体基板と、金属製のキャップと、キャップまたはベースと螺合する螺合部材と、を備える。そして、螺合部材の締付けで、キャップとベースとで多層の誘電体基板が挟み込まれた状態が維持されている。

[0009] ミリ波回路を構成する複数のMMICとそれらを接続する伝送線路は、多層の誘電体基板の表面層の上に実装され、ミリ波モジュールの外部と信号接続を行う端子（例えば給電、LO信号、およびIF信号の接続端子など）が該多層の誘電体基板の周縁に配設されている。キャップは多層の誘電体基板の表面層の上に設置され、該多層の誘電体基板の周縁の端子を露出してMMICと伝送線路を覆う形状にされている。

[0010] このように本態様では、ミリ波回路を構成する複数のMMICとそれらを接続する伝送線路を一般的な多層の誘電体基板に実装し、ミリ波モジュール外部と信号を接続する端子を多層の誘電体基板の周縁に設け、そして、その多層誘電体基板を金属製のベースとキャップとで挟み込み、それらをネジ等

の螺合部材で締結するという構造がとられている。

図面の簡単な説明

[0011] [図1a]従来のミリ波モジュールの構造を示す平面図。

[図1b]従来のミリ波モジュールの構造を示す断面図。

[図2]本発明の一実施態様によるミリ波モジュールを示す断面図。

[図3]図2の多層誘電体基板（100）上に構成されたミリ波回路を説明する図。

[図4]図2の態様のミリ波モジュールの構造を示す断面図。

[図5]図2の態様のミリ波モジュールを組立てる様子を示した図。

[図6]本発明の他の実施態様によるミリ波モジュールの断面図。

符号の説明

- [0012] 100 多層の誘電体基板
110 導波管の一部である空孔
111a, 112a, 113a, 114a, 115a, 111b, 112b, 113b, 114b, 115b 端子
120 貫通穴
140a, 140b, 150 多層基板の内層の配線
200 金属製のベース
300 キャップ
400a, 400b ネジ
500a, 500b 伝送線路としての誘電体基板
600a, 600b MMIC
700a, 700b コンデンサ
750 ボンディングワイヤ（金ワイヤ）
800, 850 導波管
900 ショート面

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

- [0014] 図2は、本発明の一実施形態によるミリ波モジュールの断面図である。図2において、本態様のミリ波モジュールは、ミリ波回路と、多層の誘電体基板100と、金属製のベース200と、キャップ300と、ネジ400a, 400bとを備える。
- [0015] 前記ミリ波回路は、複数のMMIC600a, 600bと、それらを接続する伝送線路としての誘電体基板500a, 500bとで構成されている。
- [0016] 複数のMMIC600a, 600bと、それらを接続する誘電体基板500a, 500bとが多層の誘電体基板100上に搭載されている。そのようにMMIC600a, 600bと誘電体基板500a, 500bを備えた多層誘電体基板100は金属製のベース200とキャップ300とで挟み込まれ、この状態が螺合部材としてのネジ400a, 400bを用いて維持されている。
- [0017] 言い換えれば、MMIC600a, 600bと誘電体基板500a, 500bとが搭載された多層誘電体基板100の上面にキャップ300が前記ネジの締付け力で押し付けられ、そのような多層誘電体基板100の下面も金属製のベース200に前記ネジの締付け力で押し付けられている。
- [0018] キャップ300には、MMIC600a, 600bと誘電体基板500a, 500bとで構成されるミリ波回路を包囲する空洞（キャビティ）850が形成されている。また、互いに接合された多層配線基板100及びベース200を貫通する空孔が、誘電体基板500aにおけるMMIC600aとは反対側の端部に対応して設けられ、この空孔によって導波管800が構成されている。導波管800には、キャップ300のキャビティ850と接する面であるショート面900が施されている。
- [0019] このような態様で構成されたミリ波モジュールは例えば、ミリ波帯の送信機または受信機として使用可能であり、ミリ波帯の信号は、導波管800によってアンテナなどの外部機器と接続される。
- [0020] 次に、図3を参照し、ミリ波回路が実装された多層の誘電体基板100を説明する。

- [0021] 多層誘電体基板100は、4層構造であり、第1層（表面層）にはロジヤース材、第2層と第3層と第4層にはFR4のコンポジット基板が使用されている。この多層誘電体基板100上には、MMIC600a、600bとそれらを接続するための誘電体基板500a、500b、並びに、MMIC600aへの給電時におけるデカップリングを目的としたコンデンサ700a、700bが搭載されている。なお、これらの部材は、銀ペーストなどの、導電性があり、且つ硬化温度の比較的低い接着剤を用いて実装される。
- [0022] 図3に示したミリ波回路は、送信器であり、MMIC600aが送信増幅器の機能を担い、MMIC600bが周波数変換機の機能を担う。
- [0023] 多層誘電体基板100上には、コンデンサ700a、700bとそれぞれ接続される端子111a、113aと、MMIC600bと接続される2つの端子112a、114aと、誘電体基板500bと接続される端子115aとが設けられている。これらの接続手段としてボンディングワイヤ750が用いられている。なお、端子111a、113aはMMIC600aを間に挟むようにして配置されており、コンデンサ700aは端子111aとMMIC600aとの間に配置され、コンデンサ700bは端子113aとMMIC600aとの間に配置されている。
- [0024] 端子111a、113a、112a、114a、115aにはそれぞれ端子111b、112b、113b、114b、115bが基板100の内層の配線14a、140b等を介して接続されており、各々の端子111b、112b、113b、114b、115bは、四角形の多層誘電体基板100の外周縁に配設されている。端子111b、112b、該四角形の基板100の4辺のうちの、MMIC600aと端子111aとを結ぶ仮想線およびMMIC600bと端子112aとを結ぶ仮想線に交差する第1の辺100aに位置する。端子113b、114bは、該基板100の第1の辺100aに対向する第2の辺100bに位置する。端子115bは、該基板の4辺のうちの、誘電体基板500bと端子115aを仮想線に交差する第3の辺100cに位置する。

- [0025] さらに、多層誘電体基板100の表面に多数のスルーホール130が施されており、これらのスルーホールは、多層誘電体基板100の裏面に設けられているグラウンド面に導通している。また、多層誘電体基板100には、キャップ300やベース200を固定するためのネジ400a、400bを通す貫通穴120が開けられている。
- [0026] 多層誘電体基板100には、導波管800の一部を構成する空孔110が、MMIC600aに接続されている側とは反対側の誘電体基板500aの端部に対応するように開けられている。
- [0027] ここで、送信機である図3のミリ波回路では、周波数変換機(MMIC600b)はイメージ抑圧型偶高調波ミキサである。このことから、90度位相差を持つIF信号が、多層誘電体基板100の対向する辺100a、100bに在る端子112b、114bから入力され、図3中に点線で示した内層の配線140a、140bを通じ、端子112a、114a経由でMMIC600bのIF端子に入力される。
- [0028] さらにLO信号が、多層誘電体基板100の第3の辺100cに在る端子115bから内層配線を介して端子115aに送られ、当該端子115aからMMIC600bのLO信号端子に入力される。
- [0029] 送信増幅器(MMIC600a)への給電については、多層誘電体基板100の対向する辺100a、100bに在る端子111b、113bから内層の配線、端子111a、113a、コンデンサ700a、700bを通じて電力が供給される。
- [0030] RF(無線周波数)となるミリ波の信号は、導波管の一部としての空孔110を介し、例えばアンテナなどの外部機器と接続される。
- [0031] 図4は、本実施態様のミリ波モジュールの構造を示す断面図である。この図に示すように、多層の誘電体基板100は、4層構造であって、表面層としての第1層101はロジャース材(RO4350B)で、多層基板の内層である第2層102と第3層103、ならびに裏面層である第4層104はFR4で構成されている。このような多層基板を金属製のベース200とキ

キャップ300の間に挟み込み、それらをネジ400a, 400bの締付けで動かないようにしている(図2も参照されたい)。なお、キャップ300は、多層誘電体基板100上のミリ波回路を覆うが、多層誘電体基板100の周縁に配設された外部接続用の端子111b, 112b, 113b, 114b, 115bを露出する形状にされている。

[0032] このような構造のミリ波モジュールで例えば外部からLO信号をミキサMMIC600に入力させる際には、多層誘電体基板100の周縁の端子115bからLO信号が入力される。このとき、そのLO信号は、金属製のキャップ300と電気的な干渉を避けるために、キャップ300の干渉部(多層誘電体基板100表面にキャップ300が接触する部分)では、第2層102に形成された配線150を通る。

[0033] この際、表面層である第1層101の端子パターンと第2層102の配線150との接続は、スルーホール116bを介して行われる。そしてLO信号は、MMIC600近傍でスルーホール116aを介して、2層目の配線150から表面層の端子115aに接続された後、金ワイヤ750でミキサMMIC600のLO端子に接続される。

[0034] 図5は、本実施態様によるミリ波モジュールを組立てる様子を示している。この図に示すように、アルミ製のベース200の上に、ミリ波回路の構成要素(MMIC600a, 600b、誘電体基板500a, 500b)が実装された多層の誘電体基板100が設置され、この多層誘電体基板100の上にアルミ製のキャップ300が被せられる。そして、キャップ300の上からネジ400a, 400bをキャップ300と多層誘電体基板100に貫通させ、各ネジ400a, 400bの先端をベース200に螺合することにより、多層誘電体基板100がアルミ製のベース200とキャップ300とで挟み込まれる構造になっている。このとき、キャップ300のキャビティ850内に、多層誘電体基板100上のMMIC600a, 600bや誘電体基板500a, 500bが収容され、キャップ300の外側に、多層誘電体基板100上の周縁の端子111b, 112b, 113b, 114b, 1

15bが露出する。各ネジ400a, 400bは、図3に示した多層誘電体基板100の貫通穴120に通されている。なお、この貫通穴120に対応してキャップ300にも貫通穴（不図示）が設けられている。また、ネジ400a, 400bをベース200の下よりベース200と多層誘電体基板100を貫通させてキャップ300に螺合させる組立方法であってもよい。

[0035] 次に、本実施態様の作用および効果を説明する。

[0036] 上述したように多層の誘電体基板100は、ロジャース材とFR4とで構成された一般的な基板であり、入手性やコスト面で優れている。また金属製のベース200とキャップ300は、アルミ材であり、加工性とコスト面で優れている。

[0037] このような形態のミリ波モジュールは、図1a, 1bに示したような高価となる専用高周波パッケージと異なり、ミリ波回路を外部と電氣的に接続する基板を一般的な多層誘電体基板で構成し、これを金属製のベースとキャップで挟み、それらをネジで押えこむ構造である。このため、ミリ波回路を使用する周波数帯に合わせて、導波管を形成したベースとキャップを容易に変更することができる。アルミ材のベースとキャップは加工しやすく製造コストも低減される。つまり、他の周波数帯用のミリ波回路への仕様変更に対応でき、ミリ波モジュールの低コスト化に非常に優れた構造であると言える。

[0038] 最後に、本願発明は上記の実施形態例に限定されるものではなく、その技術思想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ことは言うまでもない。

[0039] 例えば、上述したように多層の誘電体基板として、ロジャース材とFR4とのコンポジット基板を用いたが、コンポジット材でなくロジャース材のみの多層基板でも良い。

[0040] また、上述した実施態様ではミリ波帯の偶高調波ミキサを想定して説明した。このため、LO信号の周波数はRF信号周波数の1/2になるため、端子115bからミキサMMICへのLO信号の入力線路には、設計されたマ

マイクロストリップラインが想定されている（図2～図4参照）。しかし本発明はこれに限られず、図6に示すようにL O信号の外部接続手段が導波管950で構成されていても良い。

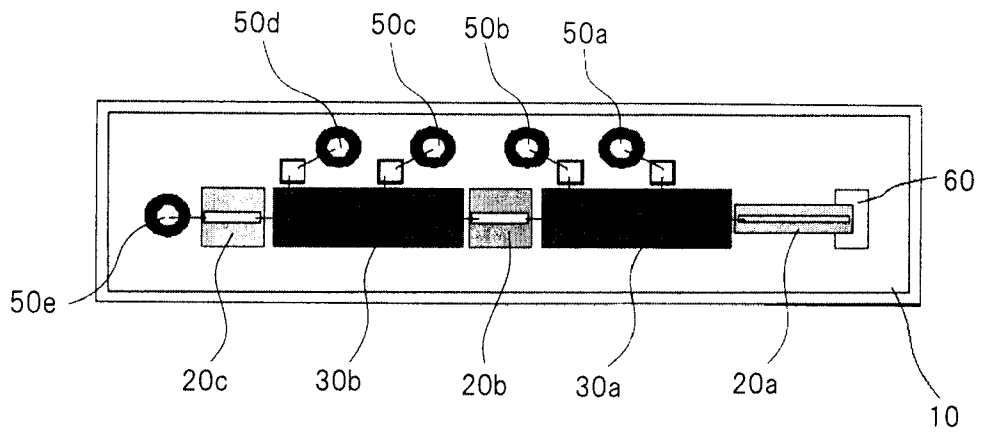
[0041] なお、この出願は、2013年5月23日に出願された日本出願特願2013-108859を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

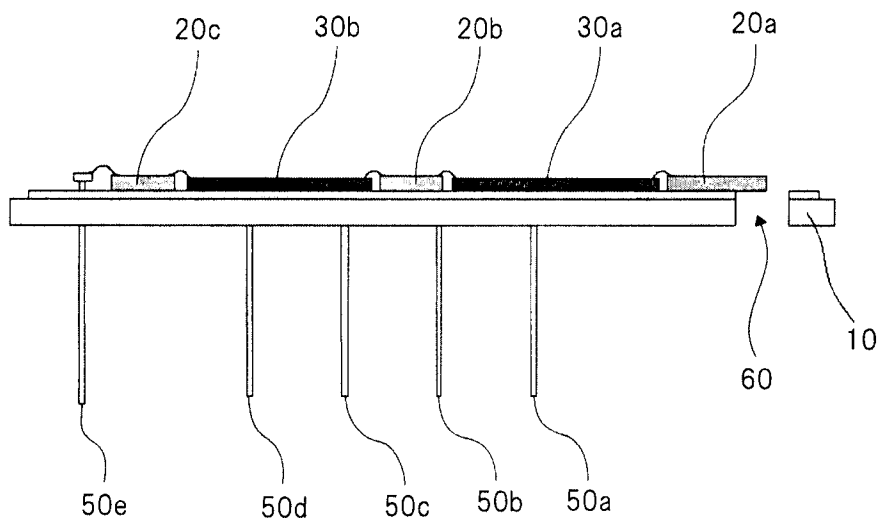
- [請求項1] 複数のMMICとそれらを接続する伝送線路とで構成されるミリ波回路と、
- 該ミリ波回路を搭載する金属製のベースと、を備え、
- 前記ベースの上に載置された多層の誘電体基板であって、該多層の誘電体基板の表面層の上に前記MMICと前記伝送線路が実装され、ミリ波モジュールの外部と信号接続を行う端子が該多層の誘電体基板の周縁に配設されている前記多層の誘電体基板と、
- 前記表面層の上に設置され、前記多層の誘電体基板の周縁の前記端子を露出して前記MMICと前記伝送線路を覆う金属製のキャップと、
- 前記ベースと前記キャップとで前記多層の誘電体基板が挟み込まれた状態を維持するように前記キャップまたは前記ベースと螺合する螺合部材と、
- をさらに備えるミリ波モジュール。
- [請求項2] 前記多層の誘電体基板は、前記MMICまたは前記伝送線路と前記端子とを接続する配線パターンを有し、当該配線パターンは、前記キャップが前記表面層と干渉する部分では前記多層の誘電体基板の内層に形成されている、請求項1に記載のミリ波モジュール。
- [請求項3] 前記多層の誘電体基板は表面層がロジャース材で構成され、その他の層がFR4で構成された基板である、請求項1または2に記載のミリ波モジュール。
- [請求項4] 金属製の前記ベースと前記キャップはアルミ材で構成されている、請求項1から3のいずれか1項に記載のミリ波モジュール。
- [請求項5] ミリ波信号を外部と接続する導波管を有し、該導波管を成す空孔が前記ベースと前記多層の誘電体基板に貫通形成されている、請求項1から4のいずれか1項に記載のミリ波モジュール。
- [請求項6] 前記MMICへの給電時におけるデカップリングを目的としたコン

デンサが前記表面層の上に搭載されている、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のミリ波モジュール。

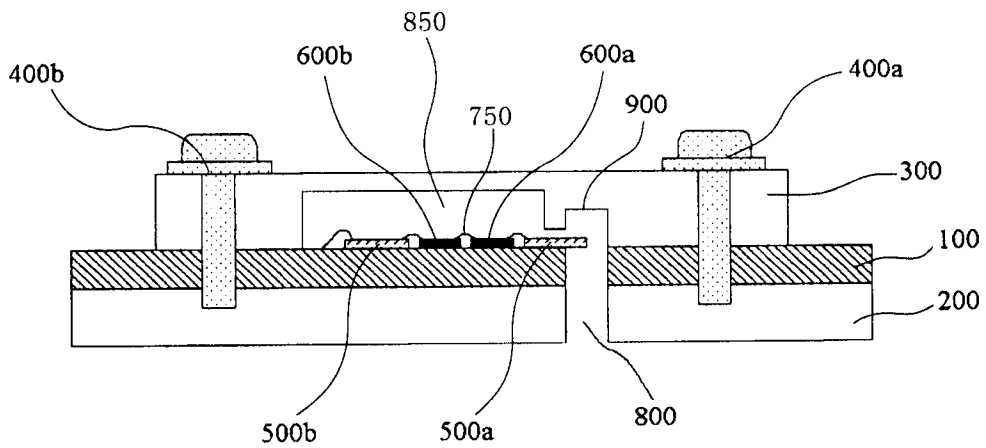
[図1a]



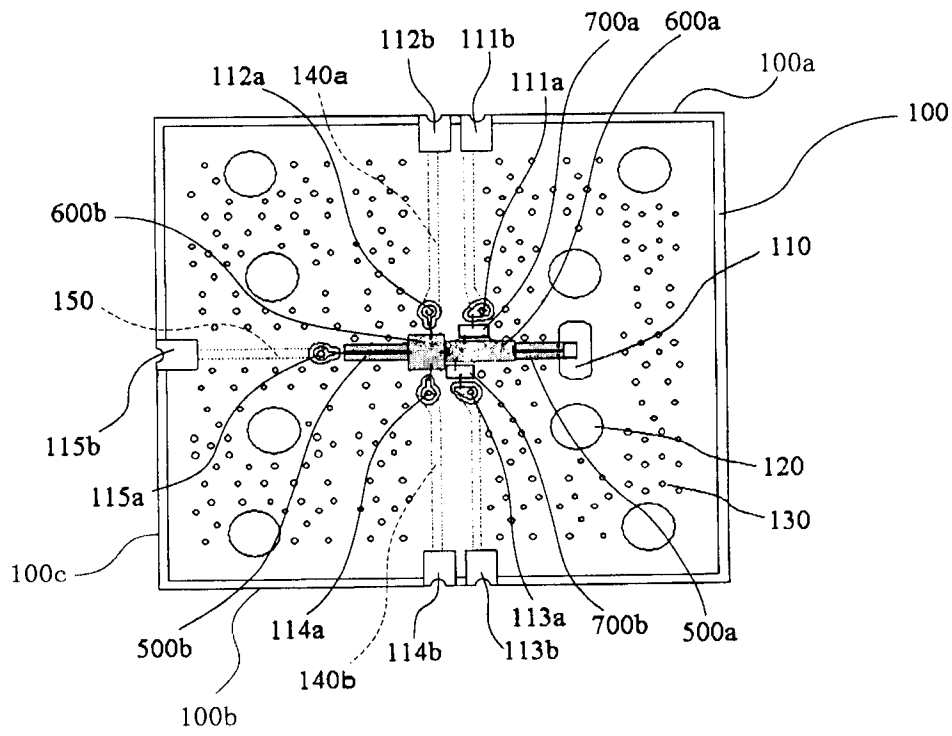
[図1b]



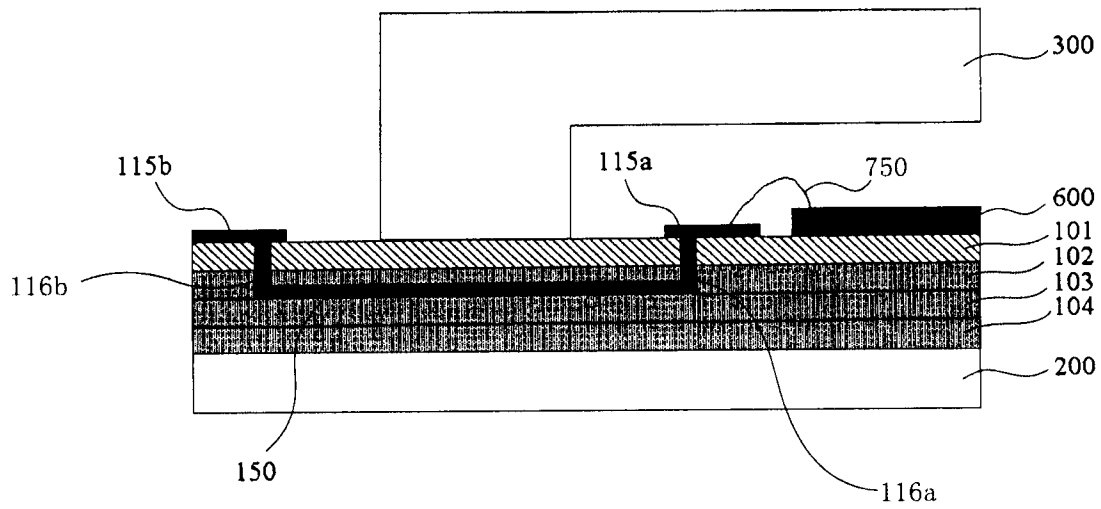
[図2]



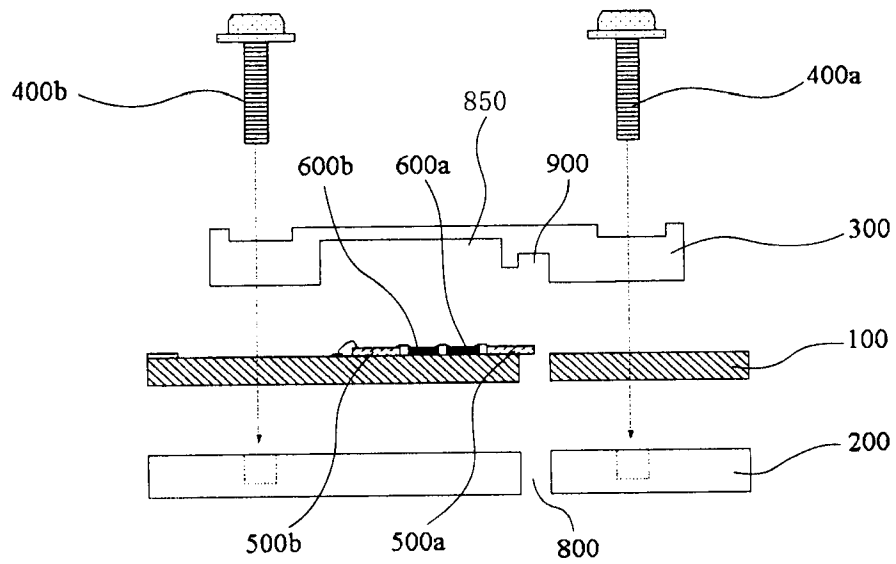
[図3]



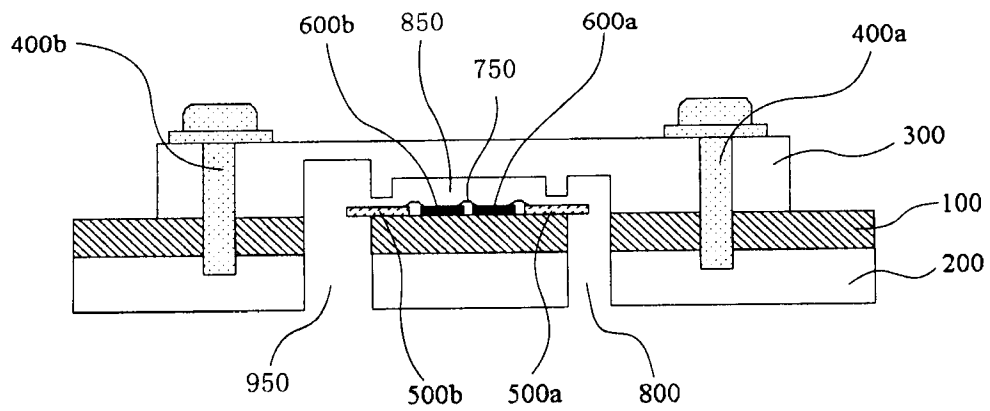
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L23/02(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01P5/08(2006.01)i, H01P5/107(2006.01)i, H05K1/05(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)
H01L23/02, H01L23/12, H01P5/08, H01P5/107, H05K1/05

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2001-358242 A (Toshiba Corp.), 26 December 2001 (26.12.2001), paragraphs [0014] to [0020] (Family: none)	1-6
Y	JP 10-125830 A (Hitachi, Ltd.), 15 May 1998 (15.05.1998), paragraphs [0003], [0012], [0017] (Family: none)	1-6
Y	JP 2009-535973 A (Georgia Tech Research Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0031] to [0036] & EP 2022133 A & WO 2007/130027 A1 & CN 101542829 A	3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 12 August, 2014 (12.08.14)	Date of mailing of the international search report 26 August, 2014 (26.08.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063581

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-164465 A (Kyocera Corp.), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraphs [0018] to [0020] & US 2002/0074654 A1 & DE 10159685 A	5
Y	JP 2001-177312 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 29 June 2001 (29.06.2001), paragraphs [0016] to [0019] (Family: none)	5
A	US 6265774 B1 (Michael D. Sholley), 24 July 2001 (24.07.2001), column 4, line 63 to column 5, line 49 (Family: none)	1-6

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. H01L23/02(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01P5/08(2006.01)i, H01P5/107(2006.01)i, H05K1/05(2006.01)i</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. H01L23/02, H01L23/12, H01P5/08, H01P5/107, H05K1/05</p>																	
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年							
日本国実用新案公報	1922-1996年																
日本国公開実用新案公報	1971-2014年																
日本国実用新案登録公報	1996-2014年																
日本国登録実用新案公報	1994-2014年																
<p>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)</p>																	
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-358242 A (株式会社東芝) 2001.12.26, [0014]-[0020] (ファミリーなし)</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 10-125830 A (株式会社日立製作所) 1998.05.15, [0003], [0012], [0017] (ファミリーなし)</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2009-535973 A (ジョージア テック リサーチ コーポレイション) 2009.10.01, [0031]-[0036] & EP 2022133 A & WO 2007/130027 A1 & CN 101542829 A</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002-164465 A (京セラ株式会社) 2002.06.07, [0018]-[0020] & US 2002/0074654 A1 & DE 10159685 A</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			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	Y	JP 2001-358242 A (株式会社東芝) 2001.12.26, [0014]-[0020] (ファミリーなし)	1-6	Y	JP 10-125830 A (株式会社日立製作所) 1998.05.15, [0003], [0012], [0017] (ファミリーなし)	1-6	Y	JP 2009-535973 A (ジョージア テック リサーチ コーポレイション) 2009.10.01, [0031]-[0036] & EP 2022133 A & WO 2007/130027 A1 & CN 101542829 A	3	Y	JP 2002-164465 A (京セラ株式会社) 2002.06.07, [0018]-[0020] & US 2002/0074654 A1 & DE 10159685 A	5
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															
Y	JP 2001-358242 A (株式会社東芝) 2001.12.26, [0014]-[0020] (ファミリーなし)	1-6															
Y	JP 10-125830 A (株式会社日立製作所) 1998.05.15, [0003], [0012], [0017] (ファミリーなし)	1-6															
Y	JP 2009-535973 A (ジョージア テック リサーチ コーポレイション) 2009.10.01, [0031]-[0036] & EP 2022133 A & WO 2007/130027 A1 & CN 101542829 A	3															
Y	JP 2002-164465 A (京セラ株式会社) 2002.06.07, [0018]-[0020] & US 2002/0074654 A1 & DE 10159685 A	5															
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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)</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「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	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願						
「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	「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																
「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	「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																
「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)	「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																
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献																
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>12.08.2014</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>26.08.2014</p>																
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>金田 孝之</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3551</p>	<table border="1"> <tr> <td>5D</td> <td>3144</td> </tr> </table>	5D	3144													
5D	3144																

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
Y	JP 2001-177312 A (株式会社日立国際電気) 2001.06.29, [0016]-[0019] (ファミリーなし)	5
A	US 6265774 B1 (Michael D. Sholley) 2001.07.24, 第4欄第63行- 第5欄第49行 (ファミリーなし)	1-6