

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 12 月 16 日 (16.12.2004)

PCT

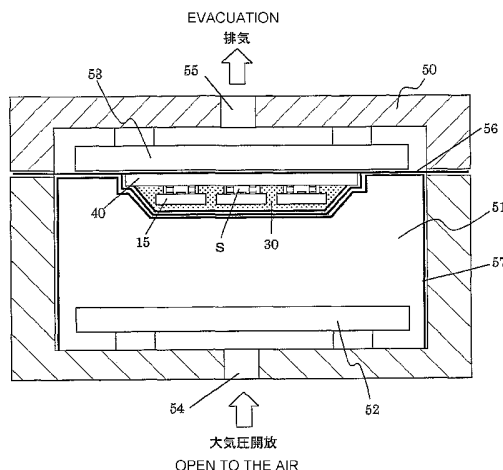
(10) 国際公開番号
WO 2004/109912 A1

- (51) 国際特許分類: H03H 3/08, 9/25 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007900 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 安齋 達也 (AN-ZAI, Tatsuya) [JP/JP]; 〒253-0192 神奈川県 高座郡 寒川町小谷二丁目 1 番 1 号 東洋通信機株式会社内 Kanagawa (JP). 小川 祐史 (OGAWA, Yuji) [JP/JP]; 〒253-0192 神奈川県 高座郡 寒川町小谷二丁目 1 番 1 号 東洋通信機株式会社内 Kanagawa (JP). 小野澤 康秀 (ONOZAWA, Yasuhide) [JP/JP]; 〒253-0192 神奈川県 高座郡 寒川町小谷二丁目 1 番 1 号 東洋通信機株式会社内 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2004 年 6 月 1 日 (01.06.2004)
(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2003-157888 2003 年 6 月 3 日 (03.06.2003) JP (74) 代理人: 鈴木 均 (SUZUKI, Hitoshi); 〒164-0001 東京都 中野区 中野 2-2 8-1 中野 J M ビル 5 階 Tokyo (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋通信機株式会社 (TOYO COMMUNICATION EQUIPMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒212-8513 神奈川県 川崎市 幸区塚越三丁目 4 8 4 番地 Kanagawa (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: SAW DEVICE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: SAWデバイスの製造方法



(57) Abstract: An SAW device has a hermetically sealed space defined under an IDT by covering the outer surface of an SAW chip mounted on a mounting board with a resin sheet softened by heating and by filling the SAW chip with resin. The SAW device has a high mass-productivity and a high quality. The SAW device is produced by a method comprising a step of flip-chip mounting an SAW chip on a mounting board, placing a resin sheet over the top surface of the SAW chip, a laminate step of covering the outer surface of the SAW chip with the resin sheet by changing the ambient environment to a low-pressure or vacuum atmosphere and pressing the resin sheet while heating the resin sheet, a press-forming step of curing the resin while maintaining the pressing/heating at the laminate step and while maintaining the hermetically sealed space, and a post-curing step of heating the resin at a temperature for a time to completely curing the resin. The thickness t_r of the resin sheet before the laminate step is specified by $L/\{(X+G_x)(Y+G_y)\} \leq t_r$.

(57) 要約: 実装基板に実装したSAWチップの外表面を、加熱軟化させた樹脂シートにより被覆すると共に、SAWチップに樹脂を充填させることにより、IDTの下方に気密空間を形成したSAWデバイスにおいて、量産性を高めると共に高品質なSAWデバイスを提供することを目的とする。実装基板上にSAWチップをフリップチップ実装

[続葉有]



WO 2004/109912 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

する工程と、SAWチップの上面に樹脂シートを載置する工程と、周囲の環境を減圧または真空雰囲気にし、前記樹脂シートを加熱しながら加圧することにより、前記気密空間を確保しながらSAWチップの外面を樹脂で覆うラミネート工程と、前記ラミネート工程の加圧・加熱状態を保持することにより、前記気密空間を保持しながら樹脂を硬化させるプレス成形工程と、前記樹脂が完全に硬化する温度・時間にて加熱する後硬化工程とを備え、ラミネート工程前の樹脂シートの厚み t_r が、 $L/\{(X+G_x)(Y+G_y)\} \leq t_r$ の関係にある。

1

明 細 書

S A Wデバイスの製造方法

5 技術分野

本発明は、弾性表面波デバイスに関し、特にパッケージサイズを小型化した弾性表面波デバイスとその製造方法に関する。

背景技術

- 10 近年、弾性表面波 (Surface Acoustic Wave: 以下、S A W) デバイスは移動体通信分野で幅広く用いられ、高性能、小型、量産性等の点で優れた特徴を有することから特に携帯電話等に多く用いられている。また、半導体部品においてC S P (Chip Size Package) と呼ばれる小型パッケージングが一般化するのに伴って、S A Wデバイスにおいてのデバイスの
- 15 小型化の容易化とバッチ式の製造方法による生産性の向上という観点から、C S P技術を用いた樹脂封止方法が導入されるようになっている。

- 上述のC S P技術を用いたS A Wデバイスとして、特開2 0 0 2 - 1 8 4 8 8 4、特開2 0 0 2 - 2 1 7 2 1 9、特開2 0 0 2 - 2 1 7 2 2 0、特開2 0 0 2 - 3 1 4 2 3 4に開示されている構造(以下、これらを先行技術1
- 20 と呼ぶ)がある。図1 0は、前記先行技術1のC S P型S A Wデバイスの構造を示したものであり、圧電基板の図中下側の主面1 0 3 a上にS A Wを励振させる為のI D Tと電極パッドとを配置したS A Wチップ1 0 3と、図中上側の主面1 0 1 aに接続パッド1 0 2とを配置した実装基板1 0 1を備えており、S A Wチップ1 0 3下面に設けた電極パッドと実装基板1 0 1上に
- 25 設けた接続パッド1 0 2とを金属バンプ1 0 4を介して導通固着し、S A Wチップ1 0 3の図中上側の主面1 0 3 b及び側面を密着するように樹脂シー

2

ト 105 で覆い、面 103a と面 101a との間に気密空間 106 を形成した SAW デバイスである。

前記 SAW デバイスの製造方法について説明すると、SAW チップ 103 と実装基板 101 とをフリップチップ実装した後、SAW チップ 103 の上
5 面に樹脂シート 105 を載置し、樹脂軟化温度まで加熱することにより、樹脂シート 105 を SAW チップ 103 及び実装基板 101 の表面外形に密着するよう変形させる。樹脂シート 105 を変形させた後、更に加熱して、樹脂シート 105 に流動性をもたせ、硬化させることによって SAW チップ 103 及び実装基板 101 に接着すると共に、樹脂シート 105 の形状を固定
10 する。また、樹脂シート 105 が硬化する際に収縮力が発生し、SAW チップ 103 を実装基板 101 側に押し付けるように作用する。これにより、樹脂シート 105 がより緊密に SAW チップ 103 及び実装基板 101 に密着する。この従来技術においては、樹脂シート 105 の形状が SAW チップの外面に沿って容易に変形することができるので SAW チップの動作に影響を与えることなく SAW チップを封止することができるという特徴がある。
15

しかしながら、先行技術 1 においては、実装基板 101 に対して SAW チップ 103 の上面の面積が小さいので、フィルタ識別用マーキングを施したり、デバイスピックアップの為の吸着が困難であり、また、厚さが薄い樹脂シート 105 を SAW チップ 103 の外面に沿って密着させただけの構造な
20 ので破損し易い、耐湿性が弱い等の問題がある。また、樹脂シート 105 に温度勾配をかけ、収縮力を発生させることによって樹脂シート 105 を SAW チップ 103 に密着させるので、SAW チップ 103 の角部 A において樹脂シート 105 が薄くなって SAW チップ 103 が外部に露出する可能性があり品質上の問題が発生する虞がある。

25 また、他の例として特開 2002-217218（以下、先行技術 2）に開示されている製造方法がある。この方法は、図 11 に示すように、SAW

3

チップ 103 の外形に沿った形状の治具 200 を備え、吸引管 201 の孔 201a より気体を吸引することにより、樹脂シート 105 を内壁 200a に密着させ形状を変化させる。その後、SAWチップ 103 上に治具 200 を配置し、樹脂シート 105 が SAWチップ 103 と実装基板 101 の表面に

5 密着するように樹脂シート 105 を加熱しながら SAWチップ 103 及び実装基板 101 に接着する工法である。この先行技術 2 においては、治具 200 により予め樹脂シート 105 の形状を SAWチップ 103 及び実装基板 101 の表面形状に合うように変形させたので、確実に SAWチップ及び実装基板上を覆うことができるという特徴がある。

- 10 先行技術 2 は、予め樹脂の形状を変化させた上で SAWチップに密着させるので、SAWチップ上面の角部が外部に露出する虞は低くなる。しかしながら、先行技術 1 と同様に樹脂フィルムが薄いので破損し易く、耐湿性が弱い等の問題や、マーキング、デバイスピックアップする際の作業が困難である等の問題は改善されない。それに加えて、治具を用いて樹脂封止するので、
- 15 SAWチップのサイズ毎に型を用意する必要があるので作業効率が悪いという問題も生じる。

- 更に、他の先行技術として特開 2002-334954 に開示されている構造（以下、これを先行技術 3 と称す）がある。これは、図 10 に示す SAWデバイスの構造において、樹脂シート 105 上に更に導電膜層を形成した
- 20 構造である。先行技術 3 においては、導電膜層を樹脂上に形成したので耐湿性は改善されるが、先行技術 1 及び 2 と同様に樹脂シートが薄いので破損し易く、マーキング、デバイスピックアップする際の作業が困難である等の問題は改善されない。

- 本発明は、以上の問題を解決するためになされたものであり、SAWチップ
- 25 プを実装基板にフリップチップ実装し表面を樹脂で封止した SAWデバイスにおいて、SAWチップを強固に保護し品質を向上させた SAWデバイスの

製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明に係る請求項 1 記載の発明は、弾性表面波（SAW）チップを実装基板上にフリップチップ実装して該 SAW チップ外面を樹脂で封止することにより実装基板上面と SAW チップ下面との間に気密空間を形成した SAW デバイスの製造方法において、前記 SAW チップ下面に設けた電極パッドと前記実装基板上に設けた接続パッドとを導体バンプを用いてフリップチップ実装する工程と、前記実装基板上に実装した SAW チップの上面に樹脂シートを載置する工程と、周囲の環境を減圧または真空雰囲気にし、前記樹脂シートを加熱しながら加圧することにより、前記気密空間を確保しながら SAW チップの外面を樹脂で覆うラミネート工程と、前記ラミネート工程の加圧・加熱状態を保持することにより、前記気密空間を保持しながら樹脂を硬化させるプレス成形工程と、前記樹脂が完全に硬化する温度・時間にて加熱した後硬化工程とを備え、前記ラミネート工程時の樹脂シートの厚み t_r が、

$$L / \{ (X + G_x) (Y + G_y) \} \leq t_r$$

$$\text{但し、} L = (X + G_x) (Y + G_y) (H + T + A) - XYT - XYA - \{ XV_yA + YV_xA + (4V_xV_yA) / 3 \}$$

（ L ：一つの SAW チップ外面を封止するのに必要な樹脂シートの体積、 X ：SAW チップの一辺の長さ、 Y ：SAW チップの他辺の長さ、 G_x ： X 方向に隣接し合う SAW チップの間隔、 V_x ： Y 方向へ延びるダイシング切り代から直近の SAW チップ側面までの距離、 G_y ： Y 方向に隣接し合う SAW チップ間隔、 V_y ： X 方向へ延びるダイシング切り代から直近の SAW チップ側面までの距離、 H ：一つの SAW チップ外面を樹脂シートにて被覆完了した後の SAW チップ上面に位置する樹脂の厚さ、 T ：圧電基板の厚さ、

5

A：実装基板上面から圧電基板底面までの間隔）であることを特徴とする SAW デバイスの製造方法である。

請求項 2 記載の発明は、前記樹脂シートは、粘着性を有した樹脂シート本体の上面に離型性を有する保護フィルムを貼り付けた構造であり、該樹脂シート本体下面を前記 SAW チップ上面に載置した状態で前記各工程を行い、
5 該保護フィルムは前記後硬化工程前、もしくは前記後硬化工程後に剥離することを特徴とする請求項 1 に記載の SAW デバイスの製造方法である。

請求項 3 記載の発明は、前記保護フィルムはポリエチレンテレフタレート (PET) からなることを特徴とする請求項 1 及び 2 に記載の SAW デバイス
10 スの製造方法である。

請求項 4 記載の発明は、前記ラミネート工程として、以下の手順、(1) 前記実装基板に実装した SAW チップ上に前記樹脂シートを載置した後、密閉容器中に配置する手順、(2) (1) の後に、該密閉容器内の気体を排出して減圧、或いは真空状態にして、該樹脂シートを軟化または溶融させながら樹脂シートの加圧を行う手順、を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3
15 のいずれかに記載の SAW デバイスの製造方法である。

請求項 5 記載の発明は、前記ラミネート工程として、以下の手順、(1) 前記 SAW チップを実装した実装基板を密閉容器中に配置した後、前記樹脂シートを該 SAW チップ上面に貼り付ける手順、(2) (1) の後に、該密閉容器内の気体を排出して減圧、或いは真空状態にして、該樹脂シートを軟化または溶融させながら樹脂シートの加圧を行う手順、を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の SAW デバイスの製造方法である。
20

請求項 6 記載の発明は、前記ラミネート工程として、以下の手順、(1) 前記 SAW チップを実装した実装基板を密閉容器中に配置した後、該密閉容器内の気体を排出して減圧、或いは真空状態にする手順、(2) (1) の後に、該 SAW チップ上に前記樹脂シートを載置して、該樹脂シートを軟化ま
25

6

たは溶融させながら樹脂シートの加圧を行う手順、を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

請求項 7 記載の発明は、前記ラミネート工程において、前記密封容器内を減圧、或いは真空状態にする前に、該密封容器内の雰囲気を不活性ガスに置換することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

請求項 8 記載の発明は、前記ラミネート工程において、前記樹脂シートの加圧を、該樹脂シートがゲル化するまで、即ち該樹脂シートを加熱温度 80 ～ 150 °C、加熱時間 1 ～ 10 分の条件で保持した後に行うことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

請求項 9 記載の発明は、前記ラミネート工程において、前記密閉容器は仕切部材により区切られた少なくとも 2 つの空間を備え、第一の空間には、前記 S A W チップを実装し該 S A W チップ上面に前記樹脂シートを載置した実装基板が配置されると共に、雰囲気が減圧或いは真空状態に保たれており、第二の空間の雰囲気を大気圧に開放して前記仕切部材を前記第一の空間側に圧迫させることで、前記樹脂シートを前記 S A W チップに加圧することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

請求項 10 記載の発明は、前記ラミネート工程において、前記密閉容器は仕切部材により区切られた少なくとも 2 つの空間を備え、第一の空間は、前記 S A W チップを実装し該 S A W チップ上面に前記樹脂シートを載置した実装基板が配置されると共に、雰囲気が減圧或いは真空状態に保たれており、第二の空間の雰囲気に大気圧より大きな圧力を加えて前記仕切部材を前記第一の空間側に圧迫させることで、前記樹脂シートを前記 S A W チップに加圧することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

請求項 1 1 記載の発明は、前記ラミネート工程において、前記仕切部材の表面が弾性体であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

5 請求項 1 2 記載の発明は、前記プレス成形工程は、前記ラミネート工程と同時にを行うことを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

請求項 1 3 記載の発明は、前記プレス成形工程と前記後硬化工程は、前記ラミネート工程と同時にを行うことを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

10 請求項 1 4 記載の発明は、前記ラミネート工程において、前記樹脂シートの上面に、S A W チップが実装されている領域以上の開口部を有した環状フレームを設置し、該環状フレームを設置後、ラミネート工程を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

15 請求項 1 5 記載の発明は、前記実装基板において、該実装基板の S A W チップが実装されている領域の外周部に該 S A W チップと同等な高さを有する壁体を配置していることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

20 請求項 1 6 記載の発明は、前記ラミネート工程において、前記樹脂シートの上面に S A W チップが実装されている領域以上の面積を有する平板を配置した後、ラミネート工程を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

請求項 1 7 記載の発明は、前記実装基板において、該実装基板上に S A W チップの周縁部と重複するように枠体を設け、該枠体の厚さが $10\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法である。

25

請求項 18 記載の発明は、前記 SAW チップにおいて、該 SAW チップの SAW の励振部分を除く外周部にダムを設け、該ダムの厚さが $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれかに記載の SAW デバイスの製造方法である。

- 5 請求項 19 記載の発明は、前記 SAW チップに SAW の励振部分を除く外周部にダムを設け、且つ、前記実装基板上に、該ダムとほぼ同じ位置に枠体を設け、前記ダムと前記枠体の厚さの和が $30\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれかに記載の SAW デバイスの製造方法である。

- 10 請求項 20 記載の発明は、前記枠体及び前記ダムは、少なくとも一方が感光性樹脂からなることを特徴とした請求項 17 乃至 19 に記載の SAW デバイスの製造方法である。

- 15 請求項 21 記載の発明は、前記実装基板において、該実装基板の前記接続パッド部以外の領域を絶縁層で覆い、該絶縁層の厚さが $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれかに記載の SAW デバイスの製造方法である。

請求項 22 記載の発明は、前記実装基板に形成された前記接続パッドの高さを、該実装基板の該接続パッド以外の領域に対して $10\sim 30\ \mu\text{m}$ 低くしたことを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれかに記載の SAW デバイスの製造方法である。

- 20 請求項 23 記載の発明は、前記実装基板は、個片の実装基板を複数個連設一体化した構造をしたものであって、各個片に切断する工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 22 のいずれかに記載の SAW デバイスの製造方法である。

25 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る SAW デバイスのフリップチップ実装工程を示して

おり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

図2は、本発明に係るSAWデバイスの樹脂シートをSAWチップ上に載置する工程を示す図である。

図3は、本発明に係るSAWデバイスの真空引き工程を示す図である。

5 図4は、本発明に係るSAWデバイスのラミネート工程及びプレス成形工程を示す図である。

図5は、本発明に係るSAWデバイスの後硬化工程後の状態を示す図である。

10 図6は、本発明に係るSAWデバイスのダイシング工程後の状態を示す図である。

図7(a)及び図7(b)は、本発明に係るSAWデバイスの他の製造手順を示した図である。

図8(a)～図8(c)は、本発明の第2の実施例に係るSAWデバイスのラミネート工程時の実装基板母材の拡大図を示す図である。

15 図9(a)～図9(d)は、本発明の第3の実施例に係るSAWデバイスのラミネート工程時の実装基板母材の拡大図を示す図である。

図10は、従来のSAWデバイスの構造を示す図である。

図11は、従来の第2のSAWデバイスの構造を示す図である。

20 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図面に示した実施の形態により詳細に説明する。

図1から図6は本発明の一実施例に係るSAWデバイスの製造方法について示したものである。まず、図1(a)及び(b)は実装基板2をシート状に連結した構造の実装基板母材40にSAWチップ15をフリップチップ実装する工程を示す平面図、及び断面図である。実装基板2は、絶縁基板3の
25 底部に表面実装用の外部電極4を、上部にSAWチップ15と導通をとる為

10

の接続パッド5を備え、内部に外部電極4と接続パッド5を導通する内部導
 体6を備えている。また、SAWチップ15は圧電基板18の主面上にSA
 Wを励振するためのIDT17と該IDT17と導通した接続パッド16を
 備えている。そして、実装基板2上の接続パッド5とSAWチップ15上の
 5 接続パッド16とを導体バンプ10を用いて接続することによりフリップチ
 ャップ実装を行う。

次に、図1の実装基板母材40上に実装した複数のSAWチップ15の上
 面を跨るように樹脂シート30を載置する工程を図2に示す。この樹脂シー
 ト30は、粘着性を有する樹脂シート本体31の一方の面に離型性を有する
 10 保護フィルム32を剥離可能に貼付している。例えば、前記保護フィルムは、
 ポリエチレンテレフタレート（PET）等が用いられる。

ここで、樹脂シート本体31の厚みを t_r とすると、 t_r を以下の条件で
 設定する。

$$L / \{ (X + G_x) (Y + G_y) \} \leq t_r$$

15 但し、 $L = (X + G_x) (Y + G_y) (H + T + A) - XYT - XYA -$
 $\{ XV_yA + YV_xA + (4V_xV_yA) / 3 \}$

（ L ：一つのSAWチップ外面を封止するのに必要な樹脂シートの体積、 X ：
 SAWチップの一辺の長さ、 Y ：SAWチップの他辺の長さ、 G_x ： X 方向
 に隣接し合うSAWチップの間隔、 V_x ： Y 方向へ延びるダイシング切り代
 20 から直近のSAWチップ側面までの距離、 G_y ： Y 方向に隣接し合うSAW
 チップ間隔、 V_y ： X 方向へ延びるダイシング切り代から直近のSAW
 チップ側面までの距離、 H ：一つのSAWチップ外面を樹脂シートにて被覆
 完了した後のSAWチップ上面に位置する樹脂の厚さ、 T ：圧電基板の厚さ、
 A ：実装基板母材上面から圧電基板底面までの間隔）

25 以上のように、樹脂シート本体31の厚みを設定することで、後にSAW
 チップに樹脂をラミネートした際に、樹脂の厚みが不足し気密空間に穴が空

いてSAWデバイスの防塵・防湿性を低下させてしまう虞がなくなる。

次に、各SAWチップ15上に仮接着された樹脂シート30を、密閉装置50に配置し真空状態にする工程を図3に示す。密閉装置50は、チャンバー51内に底部熱源52及び上部熱源53、底部排気口54及び上部排気口55を備えている。また、底部熱源52と上部熱源53の間に、SAWデバイスを搬送するための搬送用フィルム56を設置し、搬送用フィルム56と底部熱源52との隙間に弾性体のダイヤフラム57が張られた構造となっている。この工程においては、まず、搬送用フィルム56内にSAWチップ15上に樹脂シート30を載置した実装基板母材40を配置し、底部熱源52及び上部熱源53によりチャンバー51内を加熱し、底部排気口54及び上部排気口55より排気することによりチャンバー51内を真空状態にする。そして、チャンバー51内が真空状態になったら、そのままの状態で保持する。

次に、樹脂シート30をSAWチップ15の外面にラミネートする工程を図4に示す。まず、樹脂シート30がゲル化するまで上部熱源53により温度80～150℃、時間1～10分で加熱することにより樹脂シート30を最適な軟化状態とした後、加熱しながら底部排気口54より大気圧に開放する。この時、上部排気口55側は真空状態を保持したままである。大気圧開放することによって、ダイヤフラム57が膨張し、軟化した樹脂シート30を実装基板母材40側に加圧する。そして、樹脂シート30が加圧によりSAWチップ15外面と実装基板母材40上面に充填される。なお、本実施例では、大気圧に開放することにより樹脂シート30を加圧したが、大気圧より大きな圧力を加えて樹脂シート30を加圧してもよい。また、前記ラミネート工程においては、ダイヤフラムを膨張させることで樹脂シートをSAWチップに加圧したが、ダイヤフラムの代わりに平板、その他の押圧手段を用いてもよい。この場合、大気圧開放による圧力、もしくは大気圧より大きな

12

圧力を平板等に加えて、該平板を樹脂シートに押し付けることにより該樹脂シートをS A Wチップ外面及び実装基板母材上面に充填する。

ラミネート工程後の樹脂は柔らかく、単に樹脂硬化温度で加熱するだけであり、気密空間S内の空気が膨張して樹脂を押し出し、気密空間が必要以上に拡大してしまうので樹脂をプレス成形する必要がある。このプレス成形工程は、前記ラミネート工程において、樹脂でラミネートされたS A Wチップ15及び実装基板母材40への加熱及び加圧状態を保持することで、ダイヤフラム57がS A Wチップ15の外面及び実装基板母材40上面に沿って変形し、密着して押し付けるので、気密空間Sを保持しながら樹脂を成形、硬化させることができる。

前記プレス成形工程を終えたら後硬化工程に入る。後硬化工程とは、樹脂が完全に硬化する温度、時間にて加熱する工程のことであり、プレス成形工程後、図4に示す状態のまま樹脂硬化温度にて加熱し、樹脂が完全に硬化した後、チャンバー内を大気圧に戻してから実装基板母材40を密閉装置50から取り出す。これにより、図5に示すようにS A Wチップ15外面から実装基板母材40上面にかけて樹脂により完全に密封される。そして、保護フィルム32を剥離し、図5に示されているダイシング切り代Dに沿って実装基板母材40をダイシングブレードにてダイシングすることにより、図6のような個片のS A Wデバイス1が完成する。なお、後硬化工程においては、樹脂のゲル化が完了した後、チャンバーから実装基板母材を取り出し、該実装基板母材を恒温層内に配置し、樹脂が完全に硬化する温度、時間にて加熱することにより樹脂を硬化してもよい。

以上、本発明によれば、S A Wチップを樹脂封止する製造方法において、ラミネート工程から後硬化工程までを別装置を用いることなく同一装置にて一貫して行なうことができるので、量産性に優れており、且つ、樹脂をS A Wチップが露出しないよう十分厚くして強固に保護したので、耐湿性、気密

13

性に優れた高品質なSAWデバイスを提供できるという効果を奏する。

なお、本発明の製造工程においては、まず、SAWチップを実装基板母材にフリップチップ実装してSAWチップの上面に樹脂シートを載置した状態でチャンバー内に配置し、次いでチャンバー内を真空状態、大気圧開放して

5 SAWチップ外面に樹脂を加圧することにより該樹脂をSAWチップにラミネートする製造手順について説明してきたが、これ以外の手順でもよい。

以下、他の製造手順について、図7を用いて説明する。図7は、本発明に係るラミネート工程の基板配置から大気圧開放までを簡略的に図示したものである。まず、図7(a)はSAWチップ15を実装した実装基板母材40

10 をチャンバー51内に配置した後、各SAWチップ15の上面に跨るように樹脂シート30を貼り付け、チャンバー内を加熱して排気口54及び55より気体を排出して真空状態にし、樹脂シート30を軟化させながら排気口54より大気圧開放することにより樹脂シート30をSAWチップ15へ加圧する手順である。

15 また、図7(b)に示す製造手順は、SAWチップ15を実装した実装基板母材40をチャンバー51内に配置し、チャンバー51内を排気口54及び55から排気することにより真空状態にした後、SAWチップ15上面に樹脂シート30を貼り付け、樹脂シート30を軟化させながらチャンバー内を排気口54より大気圧開放することにより樹脂シート30をSAWチップ

20 15へ加圧する手順である。

上述の実施例及び図7の製造方法においては、チャンバー内を真空状態にする前に、チャンバー内の雰囲気の不活性ガスで置換してもよい。これにより、樹脂封止完了後の気密空間内が不活性ガスで満たされるので、SAWデバイスの経時変化を防止し、その電気的特性を経年的に維持することができる。

25

また、本発明のラミネート工程においては、ラミネート時のダイヤフラム

の圧力が実装基板母材の中央部に位置するS A Wチップより最外周部に位置するS A Wチップの方がかかる圧力が大きいので、図5のB部、即ち、実装基板母材の最外周部に位置するS A Wチップの角部において樹脂量が少なくなりS A Wチップが外部に露出する可能性がある。

- 5 そこで、前記問題を改善すべく本発明に係る第2の実施例を図8に示す。
- 図8はラミネート工程時の実装基板母材の拡大図である。図8(a)は、実装基板母材40にS A Wチップ15をフリップチップ実装した後、各S A Wチップ15の上面を跨るように樹脂シート30を貼り付け、更に樹脂シート30上に環状フレーム61を設けてラミネート工程を行った時の状態である。
- 10 前記環状フレーム61は、S A Wチップ15よりも薄い、若しくは同程度の厚みを有しており、実装基板母材40に実装されたS A Wチップ15を取り囲むように配置している。前記環状フレーム61を配置した後、チャンバー内に実装基板母材40を配置し上述のラミネート工程を行う。本実施例では、樹脂シート30上に環状フレーム61を設けたので、図8(a)のC部にお
- 15 いてラミネート工程時の加圧によるダイヤフラム57の変形を直角にすることができるので、実装基板母材の実装箇所によらず樹脂の厚みを保持できるという効果を奏する。図8(a)以外にも、図8(b)に示すように、実装基板母材40の外周部にS A Wチップ15と同程度の厚さを有する壁体62を設けたり、また、図8(c)に示すように樹脂シート30上にS A Wチップ
- 20 15の実装されている領域以上の面積を有する平板63を載せた構造でもよく、いずれの構造においても実装基板母材の最外周部のS A Wチップの樹脂量の減少を抑えることができ、S A Wチップの外部露出を防止することができる。

- 以上、本実施例によれば、ラミネート工程時において、実装基板母材のS
- 25 A Wチップの実装箇所に関わらず、十分な厚みを有した樹脂でS A Wチップを保護できるという効果を奏する。

15

また、本発明においては、ラミネート工程時の加圧の際に、気密空間 S へ樹脂が浸入する可能性がある。これは、真空状態でラミネート工程を行うため、大気圧で樹脂をラミネートする場合と比較して、気密空間への樹脂浸入の度合いが大きくなってしまふからである。そこで、前記問題を改善すべく

- 5 本発明に係る第 3 の実施例を図 9 に示す。同図はラミネート工程時の実装基板母材の拡大図を示したものである。図 9 (a) は、実装基板母材 40 の各個片 SAW チップ 15 の周囲に枠体 71 を設けた構造であり、前記枠体 71 は SAW チップ 15 の周縁部と重複するようにアルミナ等で形成されており、SAW チップ 15 と実装基板母材 40 との間隙よりも薄い厚みを有している。
- 10 このように枠体 71 を設けることによりラミネート工程時において気密空間に樹脂が浸入するのを防止できる。具体的には、該枠体 71 の厚さは $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下とすれば、より確実に樹脂浸入を防止できる。

- 気密空間への樹脂浸入を防止するには、上述したような構造以外にも、図 9 (b) ~ 図 9 (d) に示すような構造でもよい。図 9 (b) は、SAW チップ 15 の実装面側にダム 72 を設けた構造を示しており、前記ダム 72 は、SAW チップ 15 の IDT 17 が形成された部分を除いて外周部を包囲するように感光性樹脂等により形成されており、SAW チップ 15 と実装基板母材 40 との間隙よりも薄い厚みを有している。具体的には、該ダム 72 の厚さは $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下とする。また、図 9 (c) は、実装基板母材 40 上の接続パッド 5 以外の領域をアルミナ等の絶縁層 73 により覆った構造である。なお、該絶縁層 73 の厚みは SAW チップ 15 と実装基板母材 40 との間隙よりも薄い厚みを有しており、具体的には、該絶縁層 73 の厚さは $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下としている。また、図 9 (d) は、実装基板母材 40 上の各個片 SAW チップ 15 の周縁部と重複するように枠体 74 を設け、更に、SAW チップ 15 の IDT 17 が形成された部分を除いて外周部を包囲するようにダム 75 を形成した構造である。前記枠体とダムはほぼ重
- 15
- 20
- 25

16

なるように設置され、枠体 7 4 とダム 7 5 の厚さの和は前記 S A W チップと実装基板母材との間隙よりも小さくする。具体的には、枠体 7 2 とダムの厚さの和は 3 0 μ m 以下としている。

5 以上では、ダムを感光性樹脂、枠体をアルミナ等の絶縁体で形成した例について述べたが、これに限らず、該ダム及び該枠体の両方を感光性樹脂、もしくは金属または絶縁体の無機材料で形成してもよい。

本実施例においては、実装基板母材上に枠体を設けたり、S A W チップ上にダムを設けることにより、ラミネート工程時において S A W を励振させる為に必要な気密空間に樹脂が入り込むのを防止できるという効果を奏する。

10 以上、説明したように、本発明によれば、実装基板上に S A W チップをフリップチップ実装して、樹脂で封止した S A W デバイスの製造方法において、樹脂封止工程を一貫して行うことができ、デバイスサイズ毎に治具を用意する必要がないので量産性に優れている。また、S A W デバイスの実装基板底面の面積と S A W チップの上面の面積が同等であるのでフィルタ識別用マー

15 キングやデバイスピックアップを容易に行うことができ、実装基板上に実装された S A W チップの箇所に関わらず十分厚い樹脂で S A W チップを封止して強固に保護したので、S A W チップの破損ならびに S A W チップの外面露出を防止し、且つ、気密性、耐湿性に優れた S A W デバイスを提供できる。

請 求 の 範 囲

1. 弾性表面波 (SAW) チップを実装基板上にフリップチップ実装して該 SAWチップ外面を樹脂で封止することにより実装基板上面と SAWチップ
- 5 下面との間に気密空間を形成した SAWデバイスの製造方法において、
- 前記 SAWチップ下面に設けた電極パッドと前記実装基板上に設けた接続パッドとを導体バンプを用いてフリップチップ実装する工程と、
- 前記実装基板上に実装した SAWチップの上面に樹脂シートを載置する工程と、
- 10 周囲の環境を減圧または真空雰囲気にし、前記樹脂シートを加熱しながら加圧することにより、前記気密空間を確保しながら SAWチップの外面を樹脂で覆うラミネート工程と、
- 前記ラミネート工程の加圧・加熱状態を保持することにより、前記気密空間を保持しながら樹脂を硬化させるプレス成形工程と、
- 15 前記樹脂が完全に硬化する温度・時間にて加熱する後硬化工程とを備え、前記ラミネート工程時の樹脂シートの厚み t_r が、
- $$L / \{ (X + G_x) (Y + G_y) \} \leq t_r$$
- 但し、 $L = (X + G_x) (Y + G_y) (H + T + A) - XYT - XYA - \{ XV_yA + YV_xA + (4V_xV_yA) / 3 \}$
- 20 (L : 一つの SAWチップ外面を封止するのに必要な樹脂シートの体積、 X : SAWチップの一辺の長さ、 Y : SAWチップの他辺の長さ、 G_x : X 方向に隣接し合う SAWチップの間隔、 V_x : Y 方向へ延びるダイシング切り代から直近の SAWチップ側面までの距離、 G_y : Y 方向に隣接し合う SAWチップ間隔、 V_y : X 方向へ延びるダイシング切り代から直近の SAW
- 25 チップ側面までの距離、 H : 一つの SAWチップ外面を樹脂シートにて被覆完了した後の SAWチップ上面に位置する樹脂の厚さ、 T : 圧電基板の厚さ、

A：実装基板上面から圧電基板底面までの間隔）であることを特徴とする SAWデバイスの製造方法。

2. 前記樹脂シートは、粘着性を有した樹脂シート本体の上面に離型性を有する保護フィルムを貼り付けた構造であり、該樹脂シート本体下面を前記 SAWチップ上面に載置した状態で前記各工程を行い、該保護フィルムは前記後硬化工程前、もしくは前記後硬化工程後に剥離することを特徴とする請求項 1 に記載の SAWデバイスの製造方法。
- 10 3. 前記保護フィルムはポリエチレンテレフタレート（PET）からなることを特徴とする請求項 1 及び 2 に記載の SAWデバイスの製造方法。
4. 前記ラミネート工程として、以下の手順、
- （1）前記実装基板に実装した SAWチップ上に前記樹脂シートを載置した後、密閉容器中に配置する手順、
- 15 （2）（1）の後に、該密閉容器内の気体を排出して減圧、或いは真空状態にして、該樹脂シートを軟化または溶融させながら樹脂シートの加圧を行う手順、
- を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の SAWデバイス
- 20 イスの製造方法。

5. 前記ラミネート工程として、以下の手順、
- （1）前記 SAWチップを実装した実装基板を密閉容器中に配置した後、前記樹脂シートを該 SAWチップ上面に貼り付ける手順、
- 25 （2）（1）の後に、該密閉容器内の気体を排出して減圧、或いは真空状態にして、該樹脂シートを軟化または溶融させながら樹脂シートの

加圧を行う手順、

を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

5 6. 前記ラミネート工程として、以下の手順、

(1) 前記 S A W チップを実装した実装基板を密閉容器中に配置した後、

該密閉容器内の気体を排出して減圧、或いは真空状態にする手順、

(2) (1) の後に、該 S A W チップ上に前記樹脂シートを載置して、該

樹脂シートを軟化または溶融させながら樹脂シートの加圧を行う手

10 順、

を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

7. 前記ラミネート工程において、前記密封容器内を減圧、或いは真空状態
15 にする前に、該密封容器内の雰囲気の不活性ガスに置換することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

8. 前記ラミネート工程において、前記樹脂シートの加圧を、該樹脂シート
がゲル化するまで、即ち該樹脂シートを加熱温度 80 ~ 150 °C、加熱時間
20 1 ~ 10 分の条件で保持した後に行うことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

9. 前記ラミネート工程において、前記密閉容器は仕切部材により区切られた少なくとも 2 つの空間を備え、第一の空間には、前記 S A W チップを実装
25 し該 S A W チップ上面に前記樹脂シートを載置した実装基板が配置されると共に、雰囲気が減圧或いは真空状態に保たれており、第二の空間の雰囲気を

20

大気圧に開放して前記仕切部材を前記第一の空間側に圧迫させることで、前記樹脂シートを前記SAWチップに加圧することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のSAWデバイスの製造方法。

- 5 10. 前記ラミネート工程において、前記密閉容器は仕切部材により区切られた少なくとも2つの空間を備え、第一の空間は、前記SAWチップを実装し該SAWチップ上面に前記樹脂シートを載置した実装基板が配置されると共に、雰囲気圧が減圧或いは真空状態に保たれており、第二の空間の雰囲気圧が大気圧より大きな圧力を加えて前記仕切部材を前記第一の空間側に圧迫させることで、前記樹脂シートを前記SAWチップに加圧することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のSAWデバイスの製造方法。

- 15 11. 前記ラミネート工程において、前記仕切部材の表面が弾性体であることを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のSAWデバイスの製造方法。

12. 前記プレス成形工程は、前記ラミネート工程と同時に行うことを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載のSAWデバイスの製造方法。

- 20 13. 前記プレス成形工程と前記後硬化工程は、前記ラミネート工程と同時に行うことを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載のSAWデバイスの製造方法。

- 25 14. 前記ラミネート工程において、前記樹脂シートの上面に、SAWチップが実装されている領域以上の開口部を有した環状フレームを設置し、該環状フレームを設置後、ラミネート工程を行うことを特徴とする請求項1乃至

21

1 3 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

1 5 . 前記実装基板において、該実装基板の S A W チップが実装されている領域の外周部に該 S A W チップと同等な高さを有する壁体を配置していることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

1 6 . 前記ラミネート工程において、前記樹脂シートの上面に S A W チップが実装されている領域以上の面積を有する平板を配置した後、ラミネート工程を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

1 7 . 前記実装基板において、該実装基板上に S A W チップの周縁部と重複するように枠体を設け、該枠体の厚さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

1 8 . 前記 S A W チップにおいて、該 S A W チップの S A W の励振部分を除く外周部にダムを設け、該ダムの厚さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

1 9 . 前記 S A W チップに S A W の励振部分を除く外周部にダムを設け、且つ、前記実装基板上に、該ダムとほぼ同じ位置に枠体を設け、前記ダムと前記枠体の厚さの和が $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の S A W デバイスの製造方法。

20. 前記枠体及び前記ダムは、少なくとも一方が感光性樹脂からなることを特徴とした請求項17乃至19に記載のSAWデバイスの製造方法。

- 5 21. 前記実装基板において、該実装基板の前記接続パッド部以外の領域を絶縁層で覆い、該絶縁層の厚さが10 μ m以上30 μ m以下であることを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載のSAWデバイスの製造方法。

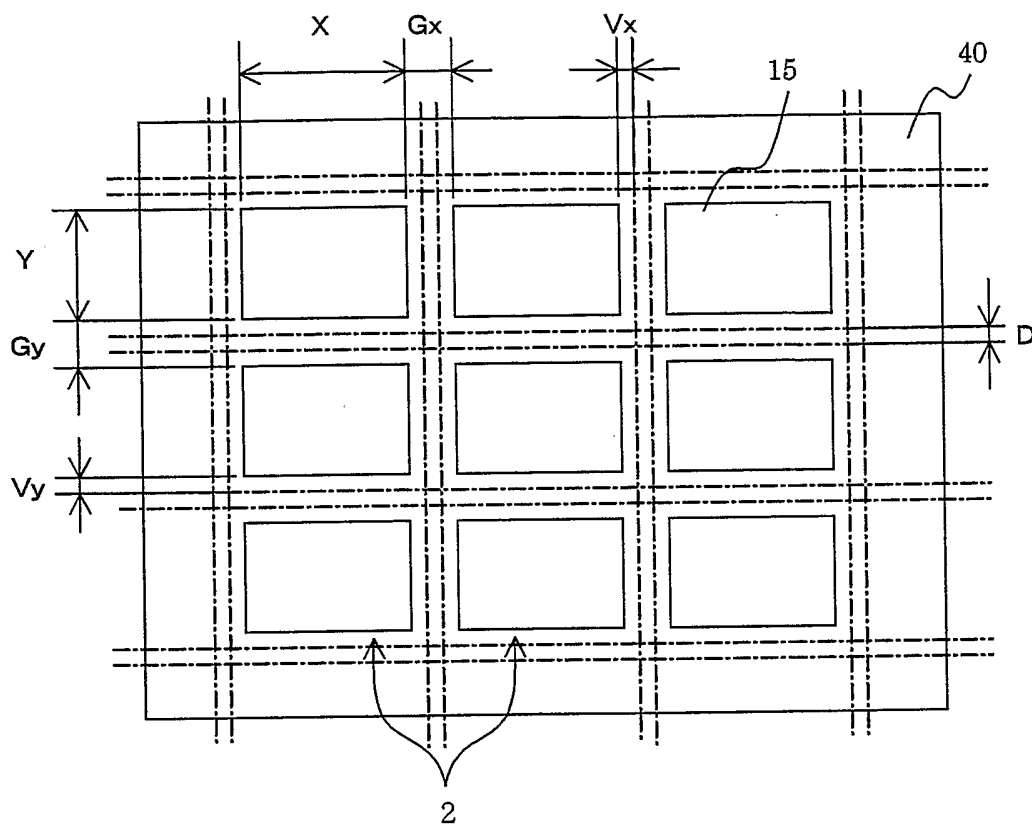
- 10 22. 前記実装基板に形成された前記接続パッドの高さを、該実装基板の該接続パッド以外の領域に対して10 $\sim$ 30 μ m低くしたことを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載のSAWデバイスの製造方法。

- 15 23. 前記実装基板は、個片の実装基板を複数個連設一体化した構造をしたものであって、各個片に切断する工程を含むことを特徴とする請求項1乃至22のいずれかに記載のSAWデバイスの製造方法。

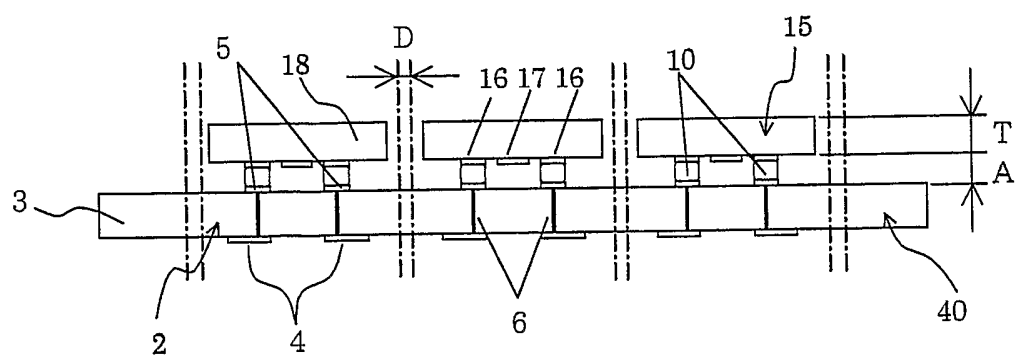
1/8

☒ 1

(a)



(b)



2 / 8

図 2

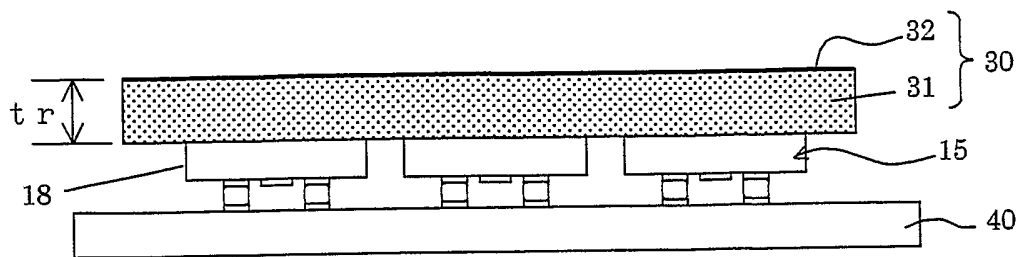
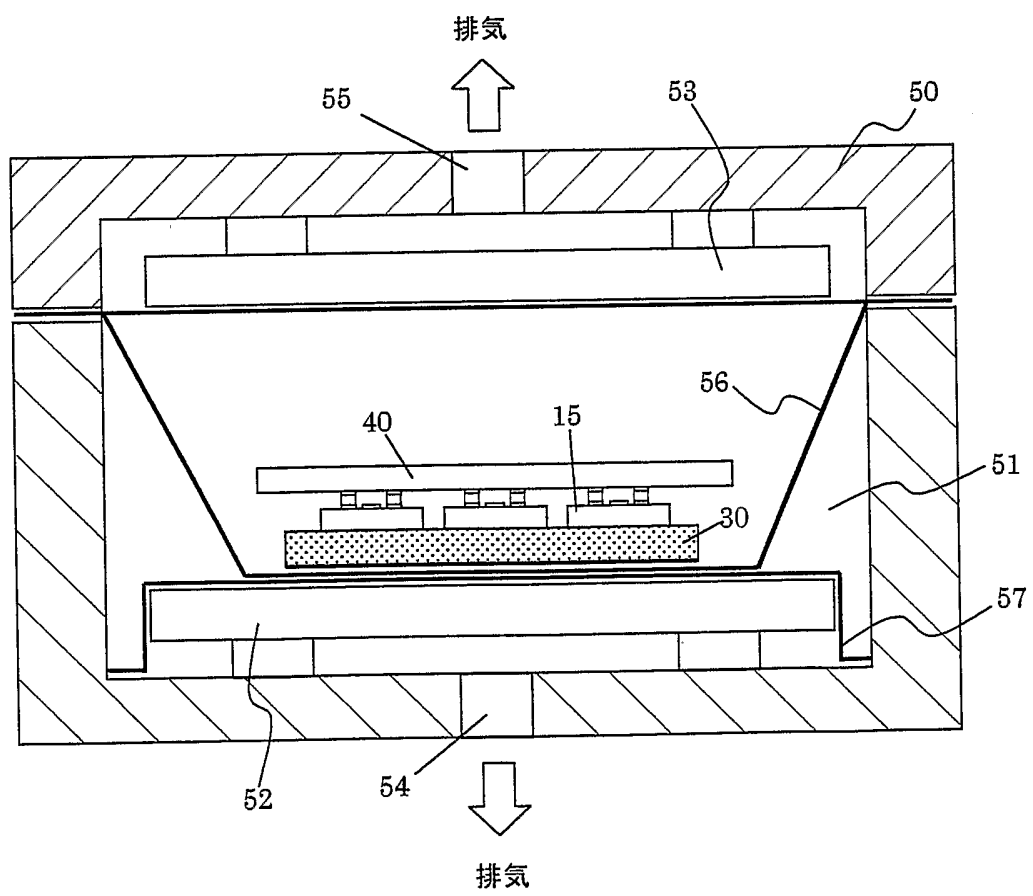


図 3



3 / 8

図 4

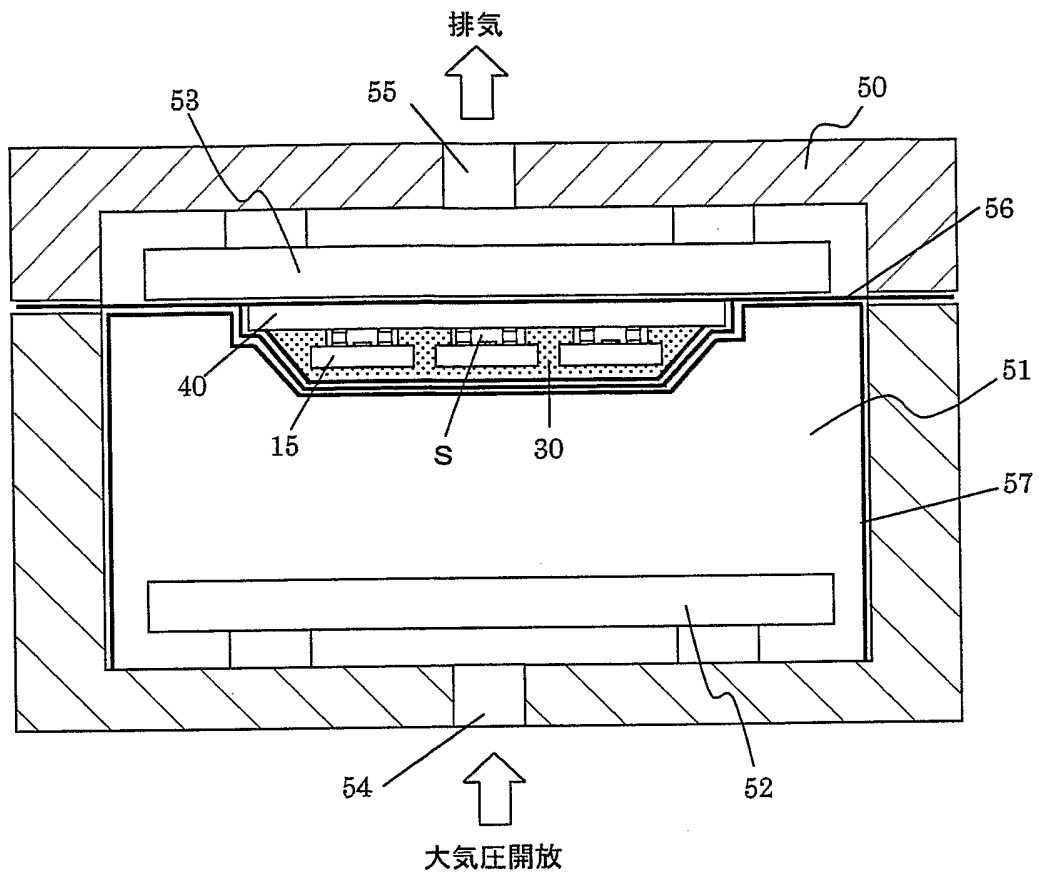
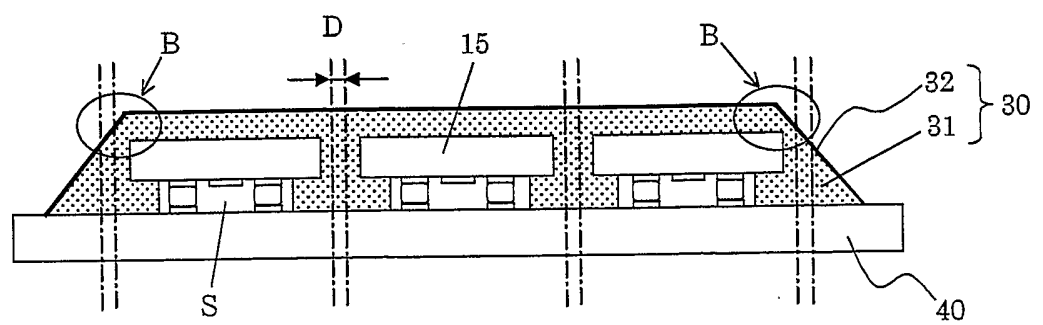
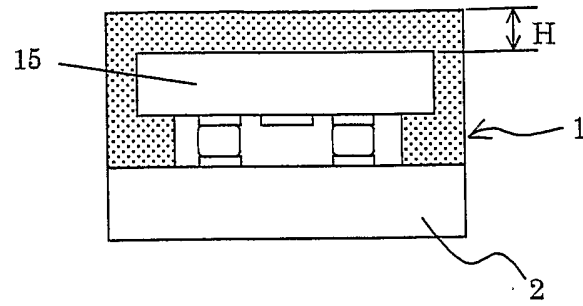


図 5



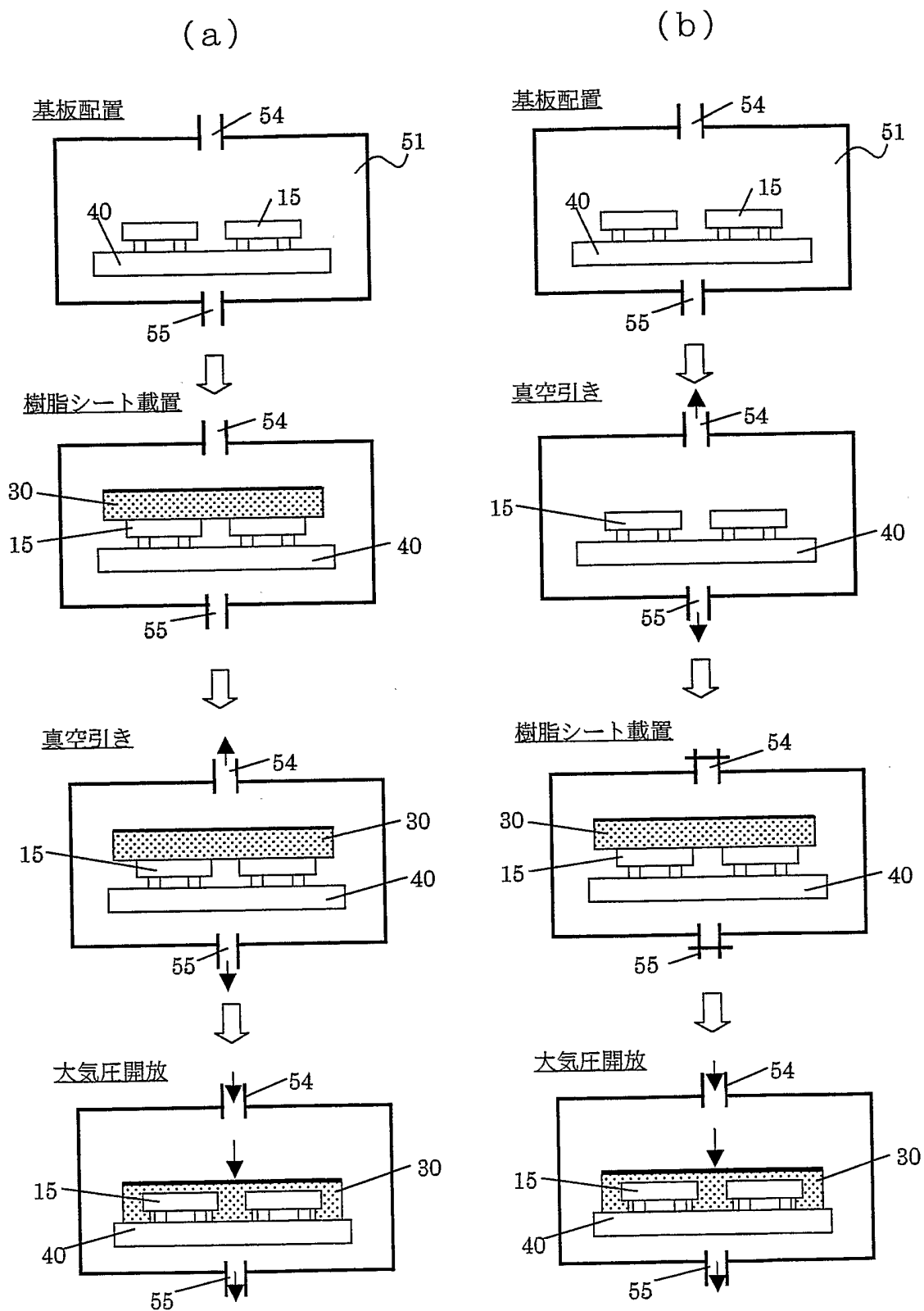
4/8

図 6



5 / 8

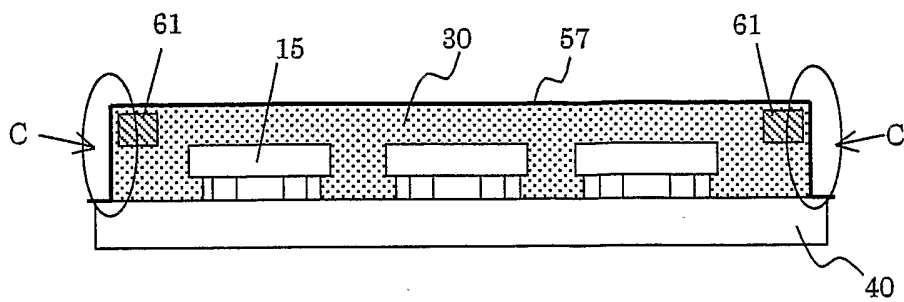
図 7



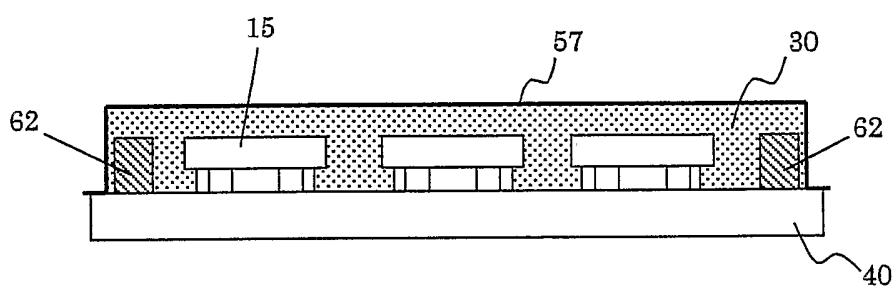
6 / 8

図 8

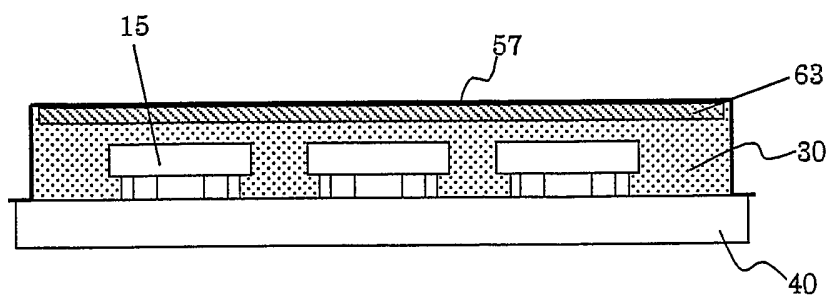
(a)



(b)



(c)



7 / 8

図 9

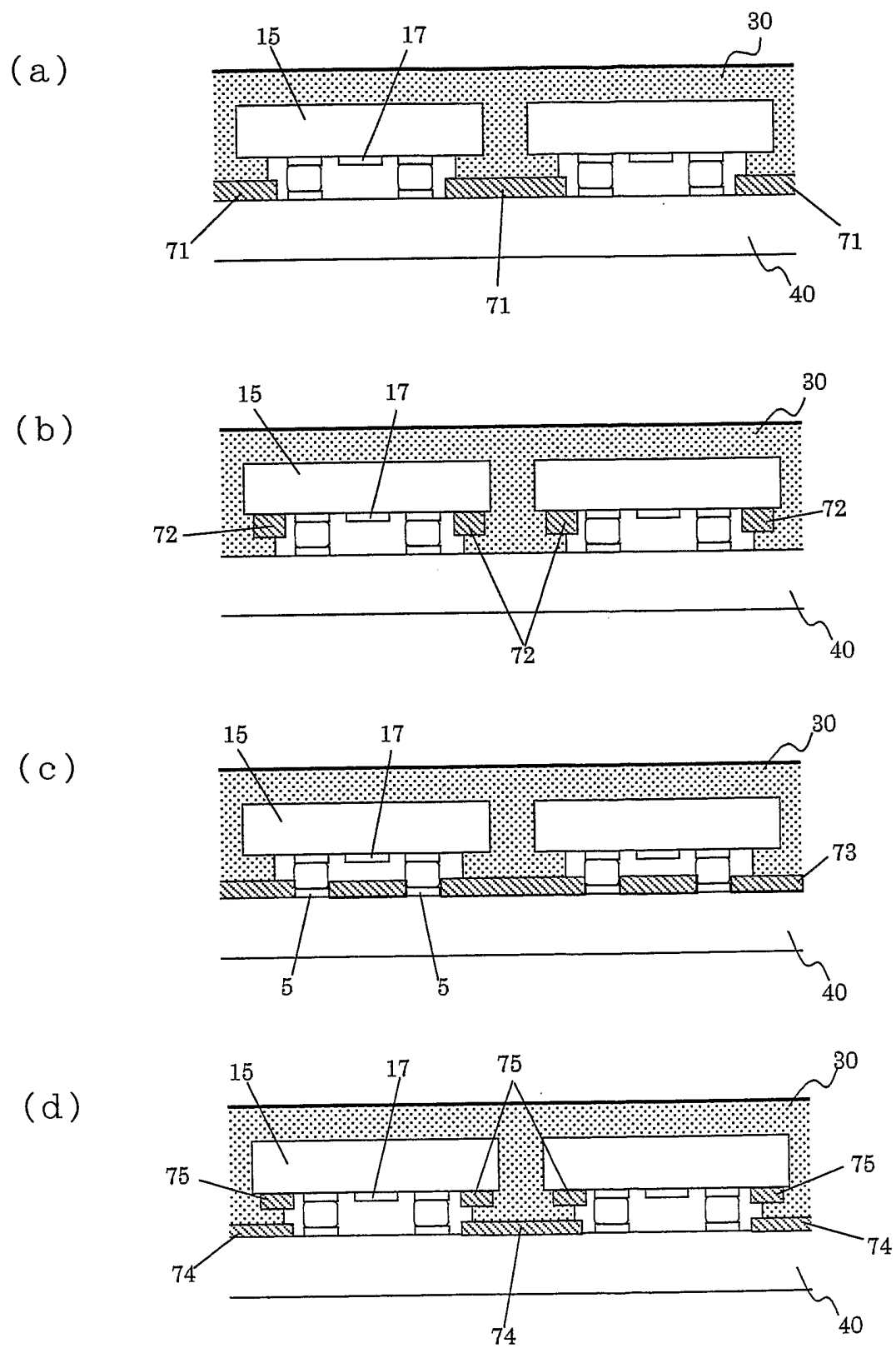


図 10

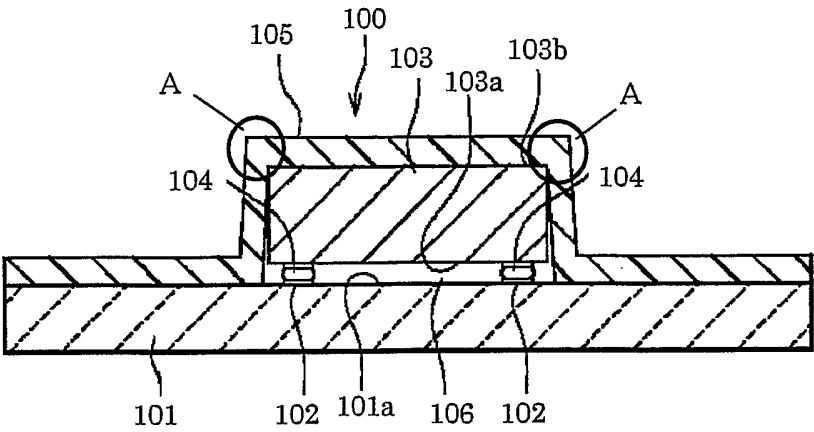
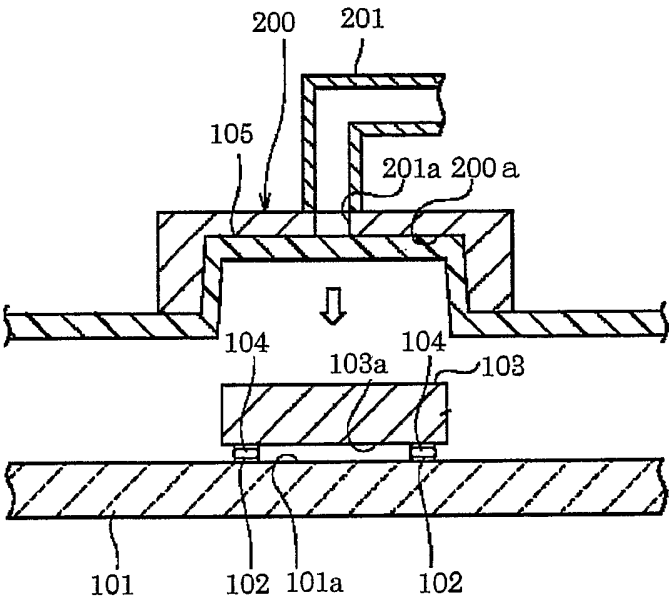


図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H03H3/08, H03H9/25

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.⁷ H03H3/08, H03H9/25, H01L23/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

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	JP 2003-17979 A (Nagase Chemtex Corp.), 17 January, 2003 (17.01.03),	1, 4, 5, 8, 12, 13, 15, 16, 23
Y	Par. Nos. [0023], [0026], [0058], [0070], [0074]; Fig. 1	2-3, 7, 17, 18, 20-22
A	(Family: none)	6, 9-11, 14, 19
Y	JP 2003-32061 A (Toshiba Corp.), 31 January, 2003 (31.01.03), Par. No. [0018] (Family: none)	2, 3
Y	JP 2002-151531 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 May, 2002 (24.05.02), Par. No. [0018] (Family: none)	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
16 August, 2004 (16.08.04)

Date of mailing of the international search report
31 August, 2004 (31.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007900

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 6-93427 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 05 April, 1994 (05.04.94), Par. No. [0006] (Family: none)	7
Y	JP 10-215142 A (Kyocera Corp.), 11 August, 1998 (11.08.98), Par. Nos. [0016], [0021]; Fig. 1 (Family: none)	17
Y	JP 2003-158436 A (Toshiba Corp.), 30 May, 2003 (30.05.03), Par. Nos. [0017], [0022], [0027] (Family: none)	18,20
A	JP 10-321666 A (NEC Corp.), 04 December, 1998 (04.12.98), Figs. 1, 2 (Family: none)	19
Y	JP 10-22763 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 23 January, 1998 (23.01.98), Par. Nos. [0029], [0030] (Family: none)	21,22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H03H3/08, H03H9/25

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. Cl⁷ H03H3/08, H03H9/25, H01L23/28

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	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004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 請求の範囲の番号
X	J P 2003-17979 A (ナガセケムテックス株式会社) 2003. 01. 17, 【0023】段落, 【0026】段落, 【0058】段落, 【0070】段落, 【0074】段落,	1, 4, 5, 8, 12, 13, 15, 16, 23
Y	【図1】 (ファミリーなし)	2-3, 7, 17, 18, 20-22
A		6, 9-11, 14, 19
Y	J P 2003-32061 A (株式会社東芝) 2003. 01. 31, 【0018】段落 (ファミリーなし)	2, 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、一般的な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

16. 08. 2004

国際調査報告の発送日

31.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

清水 稔

5 J

8525

電話番号 03-3581-1101 内線 6442

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 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-151531 A (松下電器産業株式会社) 2002. 05. 24, 【0018】段落 (ファミリーなし)	3
Y	J P 6-93427 A (富士電機株式会社) 1994. 04. 05, 【0006】 (ファミリーなし),	7
Y	J P 10-215142 A (京セラ株式会社) 1998. 08. 11, 【0016】段落, 【0021】段落, 【図1】 (ファミリーなし)	17
Y	J P 2003-158436 A (株式会社東芝) 2003. 05. 30, 【0017】段落, 【0022】段落, 【0027】段落 (ファミリーなし)	18, 20
A	J P 10-321666 A (日本電気株式会社) 1998. 12. 04, 【図1】, 【図2】 (ファミリーなし)	19
Y	J P 10-22763 A (沖電気工業株式会社) 1998. 01. 23, 【0029】段落, 【0030】段落, (ファミリーなし)	21, 22