(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
2009 年 12 月 30 日(30.12.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/157208 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 25/04 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)
H01L 25/00 (2006.01) *H03B 5/32* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/002937

(22) 国際出願日: 2009 年 6 月 26 日(26.06.2009)

(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 2008-169238 2008 年 6 月 27 日(27.06.2008) JP
特願 2008-202432 2008 年 8 月 5 日(05.08.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 坂本健 (SAKAMOTO, Takeshi) [JP/JP]; 〒5700083 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社知的財産本部内 Osaka (JP). 今岡俊一 (IMAOKA, Toshikazu) [JP/JP]; 〒5700083 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社知的財産本部内 Osaka (JP). 大塚健志 (OTSUKA, Takeshi) [JP/JP]; 〒5700083 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社知的財産本部内 Osaka (JP). 澤井徹郎 (SAWAI, Tetsuro) [JP/JP]; 〒5700083 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社知的財産本部内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 森下賢樹 (MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西２－１１－１２ Tokyo (JP).

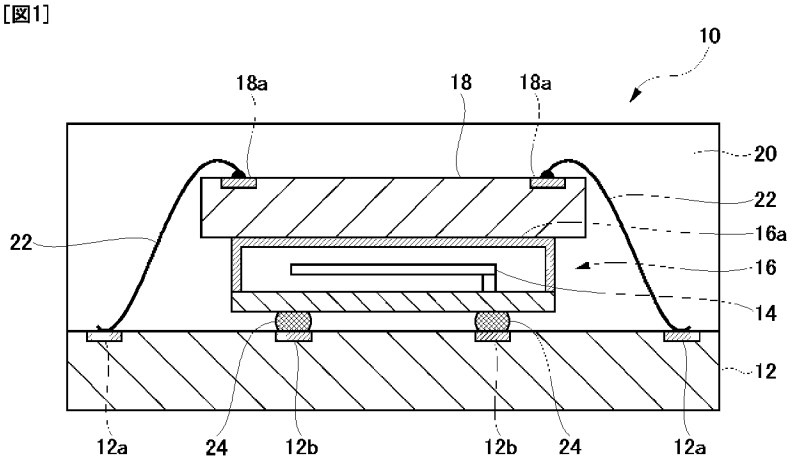
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: CIRCUIT MODULE, METHOD FOR MANUFACTURING CIRCUIT MODULE, AND PORTABLE APPARATUS

(54) 発明の名称: 回路モジュールおよびその製造方法、ならびに携帯機器

[図1]



(57) **Abstract**: A semiconductor module (10) is provided with: an element mounting substrate (12); a crystal oscillator (14) mounted on the element mounting substrate (12); a storing member (16) which has at least a part of the upper surface composed of a metal member (16a), and stores a crystal oscillator (14) on the element mounting substrate (12) such that a space is formed between the element mounting substrate and the crystal oscillator (14); a semiconductor element (18) stacked on the storing member (16) such that the metal member (16) is covered; and a sealing resin (20) which seals the storing member (16) and the semiconductor element (18).

(57) 要約: 半導体モジュール（１０）は、素子搭載用基板（１２）と、素子搭載用基板（１２）上に搭載された水晶振動子（１４）と、上面の少なくとも一部が金属部材（１６ａ）で構成されている収容部材（１６）であって、素子搭載用基板（１２）上において、水晶振動子（１４）との間に空間が形成されるように水晶振動子（１４）を収容する収容部材（１６）と、金属部材（１６ａ）を覆うように収容部材（１６）の上に積層された半導体素子（１８）と、収容部材（１６）および半導体素子（１８）を封止する封止樹脂（２０）と、を備える。

WO 2009/157208 A1

(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, 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, 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（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

回路モジュールおよびその製造方法、ならびに携帯機器

技術分野

[0001] 本発明は、回路モジュールおよびその製造方法、ならびに携帯機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、半導体素子を用いた電子機器が様々な分野で開発されており、その用途や機能も多岐にわたっている。そのため、高度な又は複数の機能を実現するために一つの基板上に複数のＬＳＩチップや電子部品を搭載することが行われている。また、水晶振動子やＳＡＷ（Surface Acoustic Wave）フィルタ等の電子部品の外表面には、外部への電磁波の漏洩を低減するために、金属製のカバーが設けられている。

[0003] このようなモジュールとして、配線基板と、配線基板に並設される半導体素子及び金属板で囲われた水晶振動子と、これらを封止する絶縁性樹脂材と、を備えた回路モジュールが知られている（特許文献１参照）。

[0004] また、電子機器の小型化の要請により、基板サイズの小型化も求められている。このような要請に対して、回路基板の上面にＩＣを搭載するとともに、回路基板の裏面に設けられた空間に水晶振動子チップを収容することで小型化を図った高周波モジュールが知られている（特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－２９４８２８号公報

特許文献2：特開２００６－４１９３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、前述の技術のように電磁シールドとして機能する金属板は、封

止材である絶縁樹脂材との密着性が悪く、モジュールの信頼性を低下させる一因となっている。

[0007] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、封止樹脂による電子部品の封止の信頼性を向上させる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の回路モジュールは、基板と、基板上に搭載された電子部品と、上面の少なくとも一部が金属部材で構成されている収容部材であって、基板上において、電子部品との間に空間が形成されるように該電子部品を収容する収容部材と、金属部材を覆うように収容部材の上に積層された板状部材と、収容部材および板状部材を封止する封止樹脂と、を備える。

[0009] この態様によると、収容部材の上面にある金属部材が板状部材で覆われているため、密着性の悪い金属部材と封止樹脂との界面が減少する。その結果、封止樹脂による電子部品の封止の信頼性が向上する。

[0010] 本発明の別の態様も、回路モジュールである。この回路モジュールは、基板と、基板上に搭載された電子部品と、基板上において、電子部品との間に空間が形成されるように該電子部品を収容する収容部材と、収容部材を封止する封止樹脂と、を備える。収容部材は、少なくとも一面が金属部材で構成され、該金属部材と基板とが対向するように該基板に搭載されている。

[0011] この態様によると、収容部材の表面のうち金属部材で覆われている面が配線基板と接しているため、金属部材が上面にある場合と比較して、金属部材と封止樹脂との間の密着性の悪い界面が減少する。その結果、封止樹脂による電子部品や半導体素子に対する信頼性の高い封止を実現することができる。

[0012] 本発明のさらに別の態様は、回路モジュールの製造方法である。この方法は、電子部品と、上面の少なくとも一部が金属部材で構成されている収容部材であって、電子部品との間に空間が形成されるように該電子部品を収容す

る収容部材と、を基板の上に搭載する工程と、金属部材を覆うように収容部材の上に板状部材を積層する工程と、収容部材と板状部材を封止樹脂で封止する工程と、を備える。

[0013] この態様によると、収容部材の上面にある金属部材が板状部材で覆われた回路モジュールが製造される。このような回路モジュールは、密着性の悪い金属部材と封止樹脂との界面が減少し、比較的密着性の良い板状部材と封止樹脂との界面が増加している。これにより、封止樹脂による電子部品の封止の信頼性が向上した回路モジュールを簡便に製造することができる。

[0014] 本発明のさらに別の態様は、携帯機器である。この携帯機器は、上述したいずれかの態様の回路モジュールを搭載している。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、封止樹脂による電子部品や半導体素子の封止の信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第１の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面図である。

[図2]第１の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す上面図である。

[図3]図３（ａ）～図３（ｃ）は、第１の実施の形態に係る半導体モジュール１０の製造方法における工程を説明するための概略断面図である。

[図4]第２の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す上面図である。

[図5]第２の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面図である。

[図6]第３の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面図である。

[図7]第４の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面図である。

[図8]樹脂注入圧による水晶振動子の周波数振動を説明するための模式図である。

[図9]第５の実施の形態に係る回路モジュールの構成を示す概略断面図である。

[図10]第６の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す上面図である。

[図11]図１１に示す半導体モジュールのＸ－Ｘ’断面図である。

[図12]図１２（ａ）～図１２（ｃ）は、第１の電子部品の一例を示す概略断面図である。

[図13]第７の実施の形態に係る半導体モジュールのうち第１の電子部品近傍の概略断面図である。

[図14]図１３に示す第１の電子部品の上面図である。

[図15]各実施の形態に係る半導体モジュールを備えた携帯電話の構成を示す図である。

[図16]図１５に示した携帯電話の部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を適宜省略する。また、以下に述べる構成は例示であり、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

[0018] （第１の実施の形態）

［半導体モジュールの構造］

図１は、第１の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面図である。図２は、第１の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す上面図である。図１に示すように、第１の実施の形態に係る半導体モジュール１０は、素子搭載用基板１２と、素子搭載用基板１２上に搭載された水晶振動子１４と、水晶振動子１４を収容する収容部材１６と、収容部材１６の上に積層された半導体素子１８と、収容部材１６および半導体素子１８を封止する封止樹脂２０と、を備える。

[0019] 収容部材１６は、上面および側面が金属部材１６ａで構成されている。そ

して、収容部材１６は、水晶振動子１４との間に空間が形成されるように水晶振動子１４を収容し、金属部材１６ａが電磁シールドとして機能する。また、半導体素子１８は、収容部材１６の上面の金属部材１６ａを覆うように収容部材１６の上に積層されている。なお、金属部材１６ａとしては、鉄を主成分とするコバールを母体とし、表面に酸化防止のためにニッケル、あるいはニッケル・金等のメッキ処理がされた部材が挙げられる。

[0020] 素子搭載用基板１２の上面には配線層の一部を構成する複数のパッド電極１２ａ，１２ｂが形成されている。また、半導体素子１８の上面にもパッド電極１８ａが形成されている。そして、半導体素子１８のパッド電極１８ａは、金線などからなるボンディングワイヤ２２により素子搭載用基板１２に形成されたパッド電極１２ａと電気的に接続されている。また、水晶振動子１４は、半導体素子１８が積層されている上面側とは反対側の下面に、複数のバンプ（突起電極端子）２４が形成されており、このバンプ２４を介して素子搭載用基板１２のパッド電極１２ｂと電気的に接続されている。このように、半導体素子１８は、パッド電極１２ａとボンディングワイヤ２２を介して接続されることで、半導体素子１８と素子搭載用基板１２との間に電子部品としての水晶振動子１４を配置することが可能となる。

[0021] 本実施の形態に係る半導体モジュール１０は、水晶振動子１４を収容する収容部材１６と半導体素子１８とが積層されているため、素子搭載用基板１２の面積を小さくすることができる。また、水晶振動子１４は、半導体素子１８と積み重なる状態で搭載されるため、従来のように半導体素子１８のレイアウトを優先して水晶振動子１４を半導体モジュール１０の周縁部（半導体素子１８の周囲）に配置していた場合に比べて、半導体モジュール１０の中央部に配置されることが可能となる。そのため、水晶振動子１４と封止樹脂２０の外壁側面との間隔（最も短い間隔部分）が長くなるので、水晶振動子１４から半導体モジュール１０の外部への信号の漏洩（電磁ノイズ）が低減される。

[0022] また、金属部材１６ａは、金属表面に生じる酸化皮膜などの影響によって

封止樹脂との密着性が悪い傾向にあるが、半導体モジュール１０は、収容部材１６の上面にある金属部材１６ａが半導体素子１８で覆われているため、密着性の悪い金属部材１６ａと封止樹脂２０との界面が減少し、比較的密着性の良い半導体素子１８と封止樹脂２０との界面が増加している。その結果、封止樹脂２０による電子部品（本実施の形態では収容部材１６で覆われた水晶振動子１４）やその上に積層された半導体素子１８の封止の信頼性が向上する。

[0023] 特に、金型を用いたトランスファーモールド法による半導体素子の樹脂封止においては、樹脂硬化後の封止樹脂材と金型との脱離を容易にするために、封止樹脂材に微量の離型剤が添加されている。こうした離型剤は、金属板（金属部材）に対しても作用するので、金属部材と封止樹脂との密着性をさらに悪化させる傾向にある。しかしながら、上述の構成とすることにより、金属部材と封止樹脂との界面が減少するため、電子部品やその上に積層された半導体素子の封止信頼性を向上することができる。

[0024] なお、本実施の形態に係る半導体素子１８は、収容部材１６の上面の面積よりも大きいため、収容部材１６の上面を全て覆うように、換言すれば、金属部材１６ａの上面を全て覆うように積層されている。そのため、金属部材１６ａの上面が封止樹脂２０と接することがなく、金属部材１６ａと封止樹脂２０との密着性の影響が低減される。

[0025] また、半導体素子１８は、封止樹脂２０と金属部材１６ａとの密着性よりも、封止樹脂２０との密着性の高い材質、例えばポリイミド樹脂からなる誘電体保護膜が半導体素子１８のパッド電極１８ａを除いたほぼ全面に形成されている。これにより、収容部材１６の上面にある金属部材１６ａが封止樹脂２０により直接封止されている場合よりも、封止樹脂２０による封止性能が向上し、半導体モジュール１０の信頼性が向上する。ここで、密着性とは、例えば接着強度の大きさや、所定の方法により封止樹脂を半導体素子や収容部材品から剥離するために必要な力として把握することができる。

[0026] 本実施の形態に係る電子部品としては、収容部材１６の内部に空間が形成

されているため、水晶振動子１４を始めとする可動部品（可動部を有する部品）を採用することができる。例えば、ＳＡＷ（Surface Acoustic Wave）フィルタを用いることもできる。このように、高周波で動作し振動する水晶振動子１４やＳＡＷフィルタ等を始めとする電子部品を備えた半導体モジュール１０であっても、外部からあるいは外部への電磁ノイズを十分抑制することができる。

[0027] なお、素子搭載用基板１２におけるパッド電極１２ｂの一つは、固定電位が入力されるように不図示のグランド端子と導通しており、パッド電極１２ｂの一つと金属部材１６ａとが不図示の配線により接続されている。これにより、電磁ノイズがより抑制される。

[0028] ［製造方法］

次に、第１の実施の形態に係る半導体モジュールの製造方法について説明する。図３（ａ）～図３（ｃ）は、第１の実施の形態に係る半導体モジュール１０の製造方法における工程を説明するための概略断面図である。

[0029] はじめに、図３（ａ）に示すように、パッド電極１２ａ，１２ｂが形成された素子搭載用基板１２の上に、水晶振動子１４と収容部材１６とを搭載する。この際、収容部材１６は、水晶振動子１４との間に空間が形成されるように水晶振動子１４を収容した状態で、はんだを介してパッド電極１２ｂの上に搭載される。この状態でリフロー処理を行うことではんだがバンプ２４になり、素子搭載用基板１２に対して水晶振動子１４および収容部材１６が固定される。

[0030] なお、電子部品の一つである水晶振動子１４は、気密封止されて収容部材１６に収容されており、収容部材１６の内部の空間は真空状態あるいは不活性ガスが充填された状態で維持されている。このように収容部材１６内を気密封止することで電子部品の信頼性が向上する。

[0031] 次に、図３（ｂ）に示すように、金属部材１６ａの上面を全面覆うように収容部材１６の上に図示しない接着剤を介して半導体素子１８を積層する。接着剤としては、エポキシ等の樹脂中に銀、銅等の導電性粒子を固定したフ

ィルム状の半導体搭載用接着部材が挙げられる。この状態で加熱処理を行うことで接着剤が硬化し、収容部材１６の上に半導体素子１８が固定される。

[0032] そして、図３（ｃ）に示すように、半導体素子１８のパッド電極１８ａと素子搭載用基板１２のパッド電極１２ａとをボンディングワイヤ２２で接続し、封止樹脂２０により収容部材１６と半導体素子１８とを封止する。

[0033] このような製造方法により、収容部材１６の上面にある金属部材１６ａが半導体素子１８で覆われた半導体モジュール１０が製造される。半導体モジュール１０は、密着性の悪い金属部材１６ａと封止樹脂２０との界面が減少し、比較的密着性の良い半導体素子１８と封止樹脂２０との界面が増加している。これにより、封止樹脂２０による水晶振動子１４や半導体素子１８の封止の信頼性が向上した半導体モジュール１０を簡便に製造することができる。

[0034] （第２の実施の形態）

第１の実施の形態では、一つの半導体素子と一つの電子部品が積層された半導体モジュール１０について説明した。第２の実施の形態では、複数の半導体素子が搭載された半導体モジュールについて説明する。

[0035] 図４は、第２の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す上面図である。図５は、図４に示す半導体モジュールの構成を示す概略断面図であり、図４中のＸ－Ｘ線に沿った断面に相当する。第２の実施の形態に係る半導体モジュール１１０は、素子搭載用基板１１２の上に第１の半導体素子１２６、第２の半導体素子１１８および電子部品としての水晶振動子１１４を収容した収容部材１１６が搭載されている。収容部材１１６は、上面および側面が金属部材１１６ａで構成されている。そして、収容部材１１６は、水晶振動子１１４との間に空間が形成されるように水晶振動子１１４を収容し、金属部材１１６ａが電磁シールドとして機能する。第２の半導体素子１１８および収容部材１１６は、第１の実施の形態と同じように積層されている。半導体モジュール１１０は、封止樹脂１２０により封止されている。また、半導体モジュール１１０は、水晶振動子以外に複数の電子部品１２８が搭載

されている。電子部品１２８としては、例えば、コンデンサ、抵抗、インダクタ等がある。

[0036] 素子搭載用基板１１２の上面には配線層の一部を構成する複数のパッド電極１１２ａ，１１２ｂが形成されている。また、第２の半導体素子１１８の上面にもパッド電極１１８ａが形成されている。そして、第２の半導体素子１１８のパッド電極１１８ａは、金線などからなるボンディングワイヤ１２２により素子搭載用基板１１２に形成されたパッド電極１１２ａと電気的に接続されている。また、水晶振動子１１４は、第２の半導体素子１１８が積層されている上面側とは反対側の下面に、複数のバンプ１２４が形成されており、このバンプ１２４を介して素子搭載用基板１１２のパッド電極１１２ｂと電気的に接続されている。このように、第２の半導体素子１１８は、パッド電極１１２ａとボンディングワイヤ１２２を介して接続されることで、第２の半導体素子１１８と素子搭載用基板１１２との間に電子部品としての水晶振動子１１４を配置することが可能となる。

[0037] また、第１の半導体素子１２６は、下面にアレイ状に並んだ複数のバンプ１２４が形成されており、このバンプ１２４を介して素子搭載用基板１１２に形成されているパッド電極１１２ｂと電気的に接続されている。このような半導体モジュール１１０においても第１の実施の形態と同様の効果が得られる。さらに、第１の半導体素子１２６や電子部品１２８への電磁ノイズが抑制されるので、半導体モジュール１１０の信頼性を向上することができる。

[0038] （第３の実施の形態）

第１の実施の形態に係る半導体モジュール１０においては、収容部材の上面を構成する金属部材の全面を半導体素子が覆っていたが、第３の実施の形態では、金属部材の一部が半導体素子で覆われている場合について説明する。なお、第１の実施の形態と同様の構成については説明を適宜省略する。

[0039] 図６は、第３の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面図である。図６に示すように、第３の実施の形態に係る半導体モジュール２

１０は、素子搭載用基板２１２と、素子搭載用基板２１２上に搭載された水晶振動子２１４と、水晶振動子２１４を収容する収容部材２１６と、収容部材２１６の上に積層された半導体素子２１８と、収容部材２１６および半導体素子２１８を封止する封止樹脂２２０と、を備える。

[0040] 収容部材２１６は、上面の一部が金属部材２１６ａで構成されている。そして、収容部材２１６は、水晶振動子２１４との間に空間が形成されるように水晶振動子２１４を収容し、金属部材２１６ａが電磁シールドとして機能する。また、半導体素子２１８は、収容部材２１６の金属部材２１６ａの一部を覆うように収容部材２１６の上に積層されている。

[0041] 本実施の形態に係る半導体モジュール２１０は、水晶振動子２１４を収容する収容部材２１６と半導体素子２１８とが積層されているため、素子搭載用基板２１２の面積を小さくすることができる。また、水晶振動子２１４は、半導体素子２１８と積み重なる状態で搭載されるため、半導体モジュール２１０の中央部に配置されることが可能となる。そのため、水晶振動子２１４から半導体モジュール２１０の外部への信号の漏洩（電磁ノイズ）が低減される。

[0042] また、半導体モジュール２１０は、収容部材２１６の上面にある金属部材２１６ａの一部が半導体素子２１８で覆われているため、密着性の悪い金属部材２１６ａと封止樹脂２２０との界面が減少し、比較的密着性の良い半導体素子２１８と封止樹脂２２０との界面が増加している。その結果、封止樹脂２２０による水晶振動子２１４やその上に積層された半導体素子２１８の封止の信頼性が向上する。

[0043] （第４の実施の形態）

本実施の形態に係る半導体モジュールは、電子部品を収容する収容部材の金属部材を覆うために半導体素子の代わりにダミー部材を用いることで、封止樹脂との密着性を改善する点が特徴の一つである。なお、前述の各実施の形態と同様の構成については説明を適宜省略する。

[0044] 図７は、第４の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面

図である。図７に示すように、第４の実施の形態に係る半導体モジュール３１０は、素子搭載用基板３１２と、素子搭載用基板３１２上に搭載された水晶振動子３１４と、水晶振動子３１４を収容する収容部材３１６と、収容部材３１６の上に積層されたダミー部材３１７と、収容部材３１６と並んで搭載された半導体素子３１８と、収容部材３１６、ダミー部材３１７および半導体素子３１８を封止する封止樹脂３２０と、を備える。

[0045] 収容部材３１６は、上面および側面が金属部材３１６ａで構成されている。そして、収容部材３１６は、水晶振動子３１４との間に空間が形成されるように水晶振動子３１４を収容し、金属部材３１６ａが電磁シールドとして機能する。また、ダミー部材３１７は、収容部材３１６の金属部材３１６ａを覆うように収容部材３１６の上に積層されている。ダミー部材３１７は、封止樹脂３２０と密着性の高い材質、例えば、ポリイミド樹脂からなる誘電体シートで構成されている。

[0046] 半導体素子３１８は、下面にアレイ状に並んだ複数のバンプ（突起電極端子）３２２が形成されており、このバンプ３２２を介して素子搭載用基板３１２に形成されているパッド電極３１２ａと電気的に接続されている。このような半導体モジュール３１０においても第１の実施の形態と同様の効果が得られる。

[0047] 上述の各半導体モジュールの主な効果をまとめると以下のようになる。（１）電子部品を収容する収容部材と封止樹脂との密着性の悪い界面領域が減少することで、半導体モジュールの信頼性が向上する。（２）水晶振動子等のサイズが大きい電子部品は、単独で基板上に搭載しようとすると半導体モジュール上のレイアウトにおいて外周部近傍に配置せざるを得ないことが多いが、上述の実施の形態によれば、半導体素子を電子部品の上に積層することで水晶振動子を半導体モジュールの中央部近傍に配置することが可能となり、水晶振動子から半導体モジュール外への信号の漏洩、換言すれば電磁ノイズが低減される。

[0048] （第５の実施の形態）

本発明者らは上述の各半導体モジュールを考案する過程において、基板上に搭載された電子部品を収容する収容部材を単独で樹脂により封止する際、電子部品の性能に影響を与える事実に想到した。そこで、本発明者らが鋭意検討した結果、収容部材の金属部材が樹脂注入圧により変形し、その応力が内部の電子部品に伝達されることで性能に影響を与えることがわかった。具体的には、電子部品が水晶振動子の場合、周波数が所望の値からオフセットする。

[0049] 図８は、樹脂注入圧による水晶振動子の周波数変動を説明するための模式図である。図８に示す電子部品４１４は、素子部としての水晶振動子４０２と、水晶振動子４０２との間に空間が形成されるように水晶振動子４０２を収容する収容部材４０４と、を有する。収容部材４０４は、セラミック基板からなる容器４０４ａと、容器４０４ａの上部に固定されている水晶振動子４０２を封止するようにその上方を覆う蓋体としての金属製封止板４０４ｂとを有する。また、容器４０４ａの下面には、水晶振動子４０２と導通している金属端子４１４ｂと、金属製封止板４０４ｂと導通している金属端子４１４ｃが設けられている。

[0050] このような電子部品４１４を金属端子４１４ｂ，４１４ｃが直接素子搭載用基板に接合するように素子搭載用基板に搭載し、電子部品４１４全体を金型を用いたトランスファーモールド法により封止する際、金属製封止板４０４ｂには、図８に示す矢印Ａの向きに樹脂注入圧がかかる。そのため、樹脂注入圧は、金属製封止板４０４ｂを撓ませ、金属製封止板４０４ｂと一体となっている容器４０４ａを介して水晶振動子４０２に内部応力を発生させる。このような内部応力の発生は水晶振動子４０２を歪ませるため、水晶振動子４０２の発振周波数が既定値からオフセットする。

[0051] そこで、本実施の形態に係る回路モジュールは、電子部品を収容する収容部材の金属部材が封止時における樹脂注入圧により撓むことを抑制するために、金属部材を覆うように収容部材の上に板状部材を積層している点が特徴の１つである。

[0052] 図９は、第５の実施の形態に係る回路モジュールの構成を示す概略断面図である。図９に示すように、第５の実施の形態に係る回路モジュール５１０は、素子搭載用基板５１２と、素子搭載用基板５１２上に搭載された水晶振動子５１４と、水晶振動子５１４を収容する収容部材５１６と、収容部材５１６の上に積層された板状部材５１７と、収容部材５１６および板状部材５１７を封止する封止樹脂５２０と、を備える。

[0053] 収容部材５１６は、上面および側面が金属部材５１６ａで構成されている。そして、収容部材５１６は、水晶振動子５１４との間に空間が形成されるように水晶振動子５１４を収容し、金属部材５１６ａが電磁シールドとして機能する。また、板状部材５１７は、収容部材５１６の金属部材５１６ａを覆うように収容部材５１６の上に積層されている。板状部材５１７は、金属部材５１６ａが撓むことを抑制する程度の剛性を有するものである。このような板状部材５１７としては、封止樹脂５２０よりも熱膨張係数が十分に小さく高い剛性を有するシリコンまたはセラミック等の材料が例示される。

[0054] 具体的には、金属部材５１６ａの表面に、厚みが１５０μｍのシリコン個片からなる板状部材５１７を接着部材ＤＡＦ（Die attach film）を介して固着する。これにより、金属部材５１６ａより剛性の高い板状部材５１７の働きにより金属部材の撓みが抑制される。その結果、水晶振動子における内部応力の発生が抑制され、水晶振動子の発振周波数のオフセットが低減される。なお、シリコンやセラミックなどの材料は、少なくとも金属材料よりも封止樹脂との密着性が良好であるため、前述の各実施の形態で述べられているような金属部材５１６ａと封止樹脂５２０との密着性の改善という観点からも好ましい。

[0055] なお、板状部材５１７の大きさは、金属部材５１６ａの撓みをある程度以上抑制できるものであれば、形状や厚みは特に限定されるものではない。例えば、金属部材５１６ａと封止樹脂５２０との密着性の改善という観点から見れば、板状部材５１７は、金属部材５１６ａの表面を半分以上覆うことができる大きさであるとよい。また、収容部材５１６の大きさ（素子搭載用基

板表面に占める面積）が２．０ｍｍ×１．６ｍｍ程度の場合、水晶振動子５１４の大きさは、収容部材５１６の約７０％である約１．４ｍｍ×１．１ｍｍ程度になる。したがって、樹脂封止圧に対する補強材という観点からは、板状部材５１７は、水晶振動子５１４と同等もしくはそれ以上の面積を有することが好ましい。もちろん、板状部材５１７の大きさが金属部材５１６ａより大きくても構わない。

[0056] 以上、第５の実施の形態では、電子部品のみを封止した回路モジュールの構成に板状部材を採用した例についてついて説明したが、図７に示すように、半導体素子と電子部品を並置した半導体モジュールの構成に採用することもできる。

[0057] （第６の実施の形態）

［半導体モジュールの構造］

図１０は、第６の実施の形態に係る半導体モジュールの構成を示す上面図である。図１１は、図１０に示す半導体モジュールのＸ－Ｘ’断面図である。第６の実施の形態に係る半導体モジュール１０１０は、半導体素子１０１２と、第１の電子部品１０１４と、複数の第２の電子部品１０１６と、素子搭載用基板１０１８と、封止樹脂１０２０と、を備える。半導体素子１０１２は、半導体材料を主原料とし、例えば、トランジスタ、サイリスタ、ダイオード等の能動素子として機能する部品である。

[0058] 第１の電子部品１０１４は、内部の空間に素子部が形成された電子部品であり、例えば、水晶振動子として機能する部品である。第１の電子部品１０１４は、その下面が金属部材１０１４ａで構成されており、この金属部材１０１４ａが電磁シールドとして機能する。また、第２の電子部品１０１６は、水晶振動子以外の部品であり、例えば、コンデンサ、抵抗、インダクタ等がある。素子搭載用基板１０１８は、配線層１０２２が形成されているとともに半導体素子１０１２、第１の電子部品１０１４および複数の第２の電子部品１０１６を搭載する。封止樹脂１０２０は、半導体素子１０１２、第１の電子部品１０１４および複数の第２の電子部品１０１６を封止する。そし

て、第１の電子部品１０１４は、金属部材１０１４ａが形成されている面を下面として素子搭載用基板１０１８上に搭載されている。

[0059] 素子搭載用基板１０１８の上面には配線層の一部を構成する複数のパッド電極１０１８ａが形成されている。また、半導体素子１０１２の上面にもパッド電極１０１２ａが形成されている。そして、半導体素子１０１２のパッド電極１０１２ａは、金線などからなるボンディングワイヤ１０２４により素子搭載用基板１０１８に形成されたパッド電極１０１８ａと電気的に接続されている。

[0060] 第１の電子部品１０１４は、金属部材１０１４ａが形成されている面と反対側の上面側に金属端子１０１４ｂを有している。一方、素子搭載用基板１０１８の上面には、配線層１０２２のうち信号線１０２２ａの一部を構成するパッド電極１０１８ｂが形成されており、そのパッド電極１０１８ｂと金属端子１０１４ｂとがボンディングワイヤ１０２６で接続されている。

[0061] 金属部材１０１４ａや金属端子１０１４ｂは、金属表面に生じる酸化皮膜などの影響によって封止樹脂との密着性が悪い傾向にある。しかしながら、本実施の形態に係る半導体モジュール１０１０においては、第１の電子部品１０１４の表面のうち封止樹脂１０２０と接する上面側に設けられている金属端子１０１４ｂは全面ではなくランド状であるため、第１の電子部品１０１４の下面側にある金属部材１０１４ａよりも面積は小さい。一方、第１の電子部品１０１４の表面のうち金属端子１０１４ｂよりも面積の大きい金属部材１０１４ａは、素子搭載用基板１０１８と接しているため、金属部材１０１４ａと封止樹脂１０２０との間の密着性の悪い界面の面積が減少する。そのため、金属部材１０１４ａが上面にある場合と比べて、金属部材１０１４ａや金属端子１０１４ｂと封止樹脂１０２０との間の密着性の悪い界面が全体として減少し、剥離やクラック等の不具合の発生が低減されることで、封止樹脂１０２０による電子部品や半導体素子の封止の信頼性が向上する。

[0062] 特に、金型を用いたトランスファーモールド法による半導体素子の樹脂封止においては、樹脂硬化後の封止樹脂材と金型との脱離を容易にするために

、封止樹脂材に微量の離型剤が添加されている。こうした離型剤は、金属部材（金属端子）に対しても作用するので、金属部材や金属端子と封止樹脂との密着性をさらに悪化させる傾向にある。しかしながら、上述の構成とすることにより、金属部材および金属端子と封止樹脂との界面が減少するため、電子部品や半導体素子の封止信頼性を向上することができる。

[0063] また、金属部材１０１４ａは、素子搭載用基板１０１８の上面に形成されている金属ランド１０１８ｃと不図示のはんだあるいは銀ペーストにより固着されている。これにより、第１の電子部品１０１４を素子搭載用基板１０１８に強固に固定することが可能となる。

[0064] また、本実施の形態に係る金属ランド１０１８ｃは、配線層１０２２のうち固定電位（例えば接地電位）が入力されるように不図示のグランド端子と導通しており、これと接続されている金属部材１０１４ａは、電磁シールドとして機能する。そのため、金属部材１０１４ａの下方を経由して半導体素子１０１２と導通している信号線１０２２ａは、電磁シールドとして機能する金属部材１０１４ａにより、第１の電子部品１０１４が発する電磁ノイズの影響を受けづらくなり、半導体モジュールの動作信頼性が向上する。

[0065] また、金属部材１０１４ａをグランド端子と導通させることにより、従来グランド端子と接続するために設けられていた第１の電子部品１０１４の金属端子を減らすことが可能となり、金属と封止樹脂との界面を更に減少させることが可能となる。なお、上述の信号線１０２２ａは、必ずしも第１の電子部品１０１４と半導体素子１０１２とを導通するものだけでなく、素子搭載用基板１０１８の裏面側に設けられている不図示の外部接続端子と半導体素子１０１２とを導通するものであってもよい。

[0066] また、本実施の形態に係る第１の電子部品１０１４の金属端子１０１４ｂは、素子搭載用基板１０１８から離れて上方に位置している。そのため、素子搭載用基板１０１８の配線層１０２２に存在する金属パターンとの意図しない容量の発生がない。特に、第１の電子部品１０１４が水晶振動子である場合には、負荷容量の変動による発振停止や周波数変動などの発振動作の不

具合を防止でき、半導体モジュールの動作信頼性が向上する。

[0067] ［電子部品の構造］

次に、電子部品の構造についていくつか例示して詳述する。図１２（ａ）～図１２（ｃ）は、前述の第１の電子部品１０１４に対応する電子部品の一例を示す概略断面図である。なお、図１２では、電子部品の金属部材が上になっているが、素子搭載用基板１０１８に搭載する際には、金属部材の面が下面になる。

[0068] 図１２（ａ）に示す第１の電子部品１１１４は、素子部としての水晶振動子１１０２と、水晶振動子１１０２との間に空間が形成されるように水晶振動子１１０２を収容する収容部材１１０４と、を有する。収容部材１１０４は、セラミック基板からなる容器１１０４ａと、容器１１０４ａの上部に固定されている水晶振動子１１０２を封止するようにその上方を覆う蓋体としての金属製封止板１１０４ｂとを有する。また、容器１１０４ａの下面には、水晶振動子１１０２と導通している金属端子１１１４ｂと、金属製封止板１１０４ｂと導通している金属端子１１１４ｃが設けられている。このように構成されている第１の電子部品１１１４は、金属製封止板１１０４ｂを下面として図１１に示すような素子搭載用基板１０１８に搭載される。

[0069] 図１２（ｂ）に示す第１の電子部品１２１４は、素子部としての水晶振動子１２０２および半導体集積回路１２０３と、水晶振動子１２０２との間に空間が形成されるように水晶振動子１２０２を収容する収容部材１２０４と、を有する。収容部材１２０４は、容器１２０４ａと、容器１２０４ａの上部に固定されている水晶振動子１２０２を封止するようにその上方を覆う金属製封止板１２０４ｂとを有する。また、容器１２０４ａの下面には、金属製封止板１２０４ｂと導通している金属端子１２１４ｃと、半導体集積回路１２０３と導通している金属端子１２１４ｂとが設けられている。このように構成されている第１の電子部品１２１４は、金属製封止板１２０４ｂを下面として図１１に示すような素子搭載用基板１０１８に搭載される。

[0070] 図１２（ｃ）に示す第１の電子部品１３１４は、素子部としてのＳＡＷフ

ィルタ１３０２と、ＳＡＷフィルタ１３０２との間に空間が形成されるようにＳＡＷフィルタ１３０２を収容する収容部材１３０４と、を有する。収容部材１３０４は、容器１３０４ａと、容器１３０４ａの上部に固定されているＳＡＷフィルタ１３０２を封止するようにその上方を覆う金属製封止板１３０４ｂとを有する。また、容器１３０４ａの下面には、金属製封止板１３０４ｂと導通している金属端子１３１４ｃと、ＳＡＷフィルタ１３０２と導通している金属端子１３１４ｂとが設けられている。このように構成されている第１の電子部品１３１４は、金属製封止板１３０４ｂを下面として図１１に示すような素子搭載用基板１０１８に搭載される。

[0071] なお、上述の各電子部品は、内部にある水晶振動子やＳＡＷフィルタを金属製封止板により真空若しくは不活性ガスで気密封止されている。また、金属製封止板に好適な材料としては、例えば、鉄を主成分とするコバールを母体とし、表面に腐食（酸化）防止のためにニッケル、あるいはニッケル・金等のメッキ処理が施された材料が挙げられる。

[0072] 本実施の形態に係る電子部品としては、収容部材の内部に空間が形成されているため、水晶振動子を始めとする可動部品（可動部を有する部品）やＳＡＷフィルタを用いることもできる。このように、高周波で動作し振動する水晶振動子やＳＡＷフィルタ等を始めとする電子部品を備えた半導体モジュールであっても、素子搭載用基板１０１８の配線層のうち信号線への電磁ノイズを十分抑制することができる。

[0073] （第７の実施の形態）

本実施の形態では、第１の電子部品において、前述の収容部材の金属端子が形成されている面の形状に特徴がある。図１３は、第７の実施の形態に係る半導体モジュールのうち第１の電子部品近傍の概略断面図である。図１４は、図１３に示す第１の電子部品の上面図である。なお、本実施の形態に係る半導体モジュールのうち半導体素子については第６の実施の形態と同様の構成のため、図を省略する。

[0074] 半導体モジュール１４１０は、半導体素子（不図示）と、第１の電子部品

１４１４と、素子搭載用基板１４１８と、封止樹脂１４２０と、を備える。第１の電子部品１４１４は、例えば、水晶振動子として機能する部品である。第１の電子部品１４１４は、その下面が金属部材１４１４ａで構成されており、この金属部材１４１４ａが電磁シールドとして機能する。素子搭載用基板１４１８は、不図示の配線層が形成されているとともに半導体素子および第１の電子部品１４１４を搭載する。封止樹脂１４２０は、半導体素子および第１の電子部品１４１４を封止する。

[0075] そして、第１の電子部品１４１４は、金属部材１４１４ａが形成されている面を下面として素子搭載用基板１４１８上に搭載されている。また、金属部材１４１４ａは、はんだ１４２４により、素子搭載用基板１４１８の上面に形成されている金属ランド１４１８ｃと固着されている。これにより、第１の電子部品１４１４を素子搭載用基板１４１８に強固に固定することが可能となる。

[0076] 第１の電子部品１４１４は、金属部材１４１４ａが形成されている面と反対側の面を構成する収容部材１４０４の表面に金属端子１４１４ｂが設けられている。一方、素子搭載用基板１４１８の上面には、パッド電極１４１８ｂが形成されており、そのパッド電極１４１８ｂと金属端子１４１４ｂとがボンディングワイヤ１４２６で接続されている。

[0077] 収容部材１４０４は、その底面がおおよそ方形であり、４つの角部の頂点１４０４ａを斜めに切り取るように形成された切り欠き部１４０４ｂを有する。収容部材１４０４がセラミック等の誘電体で構成されている場合、このように、収容部材１４０４の上面の周縁部に切り欠き部１４０４ｂを形成することで、ボンディングワイヤ１４２６のループ形状をコンパクトにすることが可能となり、低背化および搭載面積の狭小化が可能となる。

[0078] また、金属端子１４１４ｂは、切り欠き部１４０４ｂに沿って収容部材１４０４の角部を覆うような形状の斜面１４１４ｂ１を有する。換言すると、金属端子１４１４ｂは、切り欠き部１４０４ｂまで延在するように斜面１４１４ｂ１が形成されている。そのため、ボンディングワイヤ１４２６を斜面

１４１４ｂ１と接触させるようにすることで、金属端子１４１４ｂとボンディングワイヤ１４２６とは、金属端子１４１４ｂの上面だけでなく斜面１４１４ｂ１においても導通することになり、接続信頼性が向上する。

[0079] また、ボンディングワイヤ１４２６は、通常は第１の電子部品１４１４の周縁部に接触しないように、金属端子１４１４ｂ側からパッド電極１４１８ｂ側への順で接続する。これに対して、本実施の形態では、ボンディングワイヤ１４２６を第１の電子部品１４１４の周縁部に接触させてもよいので、パッド電極１４１８ｂ側から金属端子１４１４ｂ側への順で接続することが可能となる。このため、さらなる低背化および搭載面積の狭小化を図ることができる。

[0080] なお、図１２（ａ）～図１２（ｃ）に例示される電子部品のように、収容部材の内部に空間が形成されている場合、外部からの力（例えば、トランスファーモールド法における樹脂封入圧）により金属製封止板が撓む可能性がある。しかしながら、第６の実施の形態や第７の実施の形態に係る半導体モジュールでは、金属製封止板が素子搭載用基板と接触するように上下逆に電子部品が搭載されているため、金属製封止板の撓みが抑制される。つまり、金属製封止板の撓みに起因する収容部材の変形、ひいては収容部材の内部に収容されている水晶振動子における内部応力の発生が抑制される。その結果、内部応力による電子部品の性能の変化が抑制される。具体的には、電子部品が水晶振動子の場合、水晶振動子の発振周波数のオフセットが低減される。

[0081] （第８の実施の形態）

次に、上述の各実施の形態に係る半導体モジュールを備えた携帯機器について説明する。なお、携帯機器として携帯電話に搭載する例を示すが、例えば、個人用携帯情報端末（ＰＤＡ）、デジタルビデオカメラ（ＤＶＣ）、及びデジタルスチルカメラ（ＤＳＣ）といった電子機器であってもよい。

[0082] 図１５は、上述の各実施の形態に係る半導体モジュールや回路モジュールを備えた携帯電話の構成を示す図である。携帯電話６００は、第１の筐体６

０２と第２の筐体６０４が可動部６０６によって連結される構造になっている。第１の筐体６０２と第２の筐体６０４は可動部６０６を軸として回動可能である。第１の筐体６０２には文字や画像等の情報を表示する表示部６０８やスピーカ部６１０が設けられている。第２の筐体６０４には操作用ボタンなどの操作部６１２やマイク部６１４が設けられている。なお、前述の各実施の形態に係る半導体モジュールや回路モジュールはこうした携帯電話６００の内部に搭載されている。

[0083] 図１６は、図１５に示した携帯電話の部分断面図（第１の筐体６０２の断面図）である。上述の各実施の形態に係る、例えば、半導体モジュール１０は、その裏面側に設けられたはんだバンプ６１６を介してプリント基板６１８に搭載され、こうしたプリント基板６１８を介して表示部６０８などと電気的に接続されている。また、半導体モジュール１０の裏面側（はんだバンプ６１６とは反対側の面）には金属基板などの放熱基板６２０が設けられ、例えば、半導体モジュールから発生する熱を第１の筐体６０２内部にこもらせることなく、効率的に第１の筐体６０２の外部に放熱することができるようになっている。

[0084] 上述の第６～第８の実施の形態では、半導体素子と電子部品が搭載された半導体モジュールの構成を前提に説明したが、半導体素子を搭載せずに電子部品が搭載された回路モジュールの構成であってもよい。以上、第６～第８の実施の形態に係る半導体モジュールや携帯機器に例示される発明をまとめると以下のように表すことができる。

[0085] （１）配線層を有する配線基板と、

前記配線基板上に搭載された半導体素子と、

前記配線基板上に搭載され、内部の空間に素子部が設けられた電子部品と、

前記半導体素子および前記電子部品を封止する封止樹脂と、を備え、

前記電子部品は、前記配線基板との間に前記電子部品の下面を覆う金属部材を有していることを特徴とする半導体モジュール。

（２）前記電子部品は、前記金属部材と反対側の面に金属端子を有しており、前記配線層のうち信号線を構成する部分と前記金属端子とがボンディングワイヤで接続されていることを特徴とする（１）に記載の半導体モジュール。

（３）前記ボンディングワイヤは、前記電子部品の周縁部と接触していることを特徴とする（２）に記載の半導体モジュール。

（４）前記電子部品は、その上面の周縁部に切り欠き部を有し、前記金属端子は、前記切り欠き部まで延在するとともに延在した部分が前記ボンディングワイヤと接触していることを特徴とする（２）に記載の半導体モジュール。

（５）前記配線層は、前記半導体素子と導通する信号線が前記金属部材の下方を経由するように構成されていることを特徴とする（１）乃至（４）のいずれかに記載の半導体モジュール。

（６）前記金属部材は、前記配線層のうち固定電位が入力される部分と導通していることを特徴とする（１）乃至（５）のいずれかに記載の半導体モジュール。

（７）（１）乃至（６）のいずれかに記載の半導体モジュールを搭載したことを特徴とする携帯機器。

[0086] 以上、本発明を上述の各実施の形態を参照して説明したが、本発明は上述の各実施の形態に限定されるものではなく、各実施の形態の構成を適宜組み合わせたものや置換したものについても本発明に含まれるものである。また、当業者の知識に基づいて各実施の形態における半導体モジュールの製造方法の順番を適宜組み替えることや、素子搭載用基板や半導体モジュールにおいて各種の設計変更等の変形を各実施の形態に対して加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれうる。

符号の説明

[0087] １０　半導体モジュール、　１２　素子搭載用基板、　１２ａ　パッド電極、　１２ｂ　パッド電極、　１４　水晶振動子、　１６　収容部材、　１

６ａ　金属部材、　１８　半導体素子、　１８ａ　パッド電極、　２０　封止樹脂、　２２　ボンディングワイヤ、　２４　バンプ、　６００　携帯電話。

請求の範囲

[請求項1] 基板と、

前記基板上に搭載された電子部品と、

上面の少なくとも一部が金属部材で構成されている収容部材であって、前記基板上において、前記電子部品との間に空間が形成されるように該電子部品を収容する収容部材と、

前記金属部材を覆うように前記収容部材の上に積層された板状部材と、

前記収容部材および前記板状部材を封止する封止樹脂と、

を備えることを特徴とする回路モジュール。

[請求項2] 前記板状部材は、前記封止樹脂と前記金属部材との密着性よりも、前記封止樹脂との密着性が高い材料で表面が構成されていることを特徴とする請求項１に記載の回路モジュール。

[請求項3] 前記板状部材は、前記金属部材の撓みを抑制する剛性を有することを特徴とする請求項１または２に記載の回路モジュール。

[請求項4] 前記板状部材は、半導体素子であることを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の回路モジュール。

[請求項5] 前記電子部品は、水晶振動子であることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の回路モジュール。

[請求項6] 前記基板に形成された配線層を更に備え、

前記金属部材は、前記配線層のうち固定電位が入力される部分と導通していることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載の回路モジュール。

[請求項7] 前記板状部材は、前記収容部材の上面を全て覆うように積層されていることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の回路モジュール。

[請求項8] 基板と、

前記基板上に搭載された電子部品と、

前記基板上において、前記電子部品との間に空間が形成されるように該電子部品を収容する収容部材と、

前記収容部材を封止する封止樹脂と、を備え、

前記収容部材は、少なくとも一面が金属部材で構成され、該金属部材と前記基板とが対向するように該基板に搭載されていることを特徴とする回路モジュール。

[請求項9] 電子部品と、上面の少なくとも一部が金属部材で構成されている収容部材であって、前記電子部品との間に空間が形成されるように該電子部品を収容する収容部材と、を基板の上に搭載する工程と、

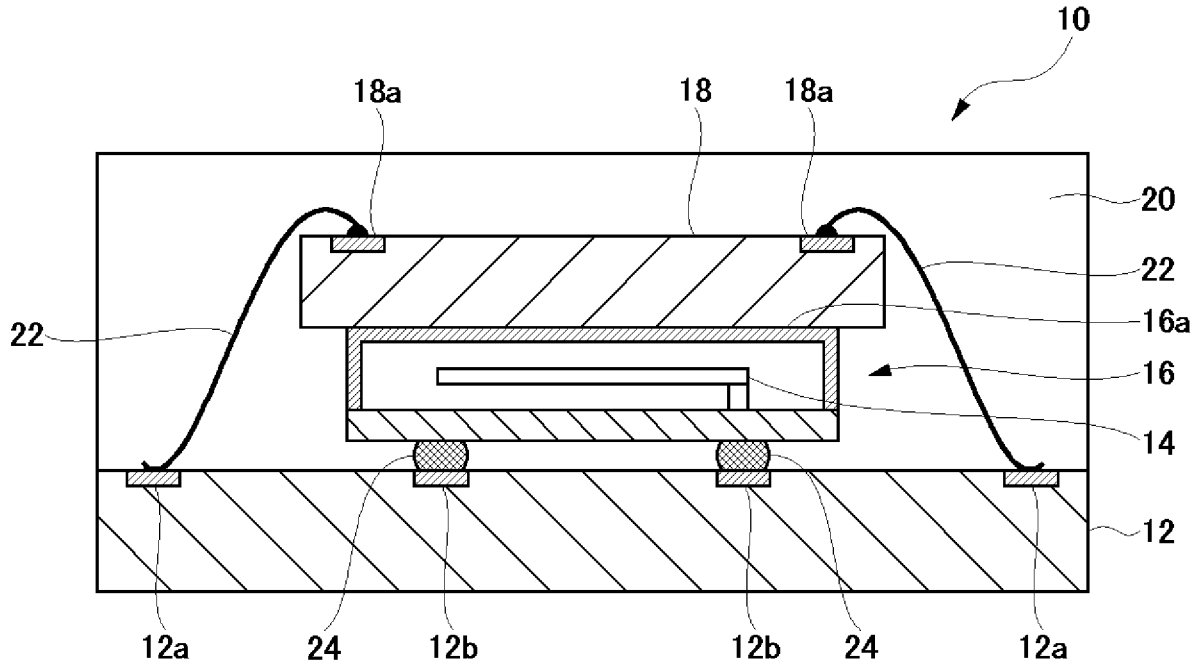
前記金属部材を覆うように前記収容部材の上に板状部材を積層する工程と、

前記収容部材と前記板状部材を封止樹脂で封止する工程と、

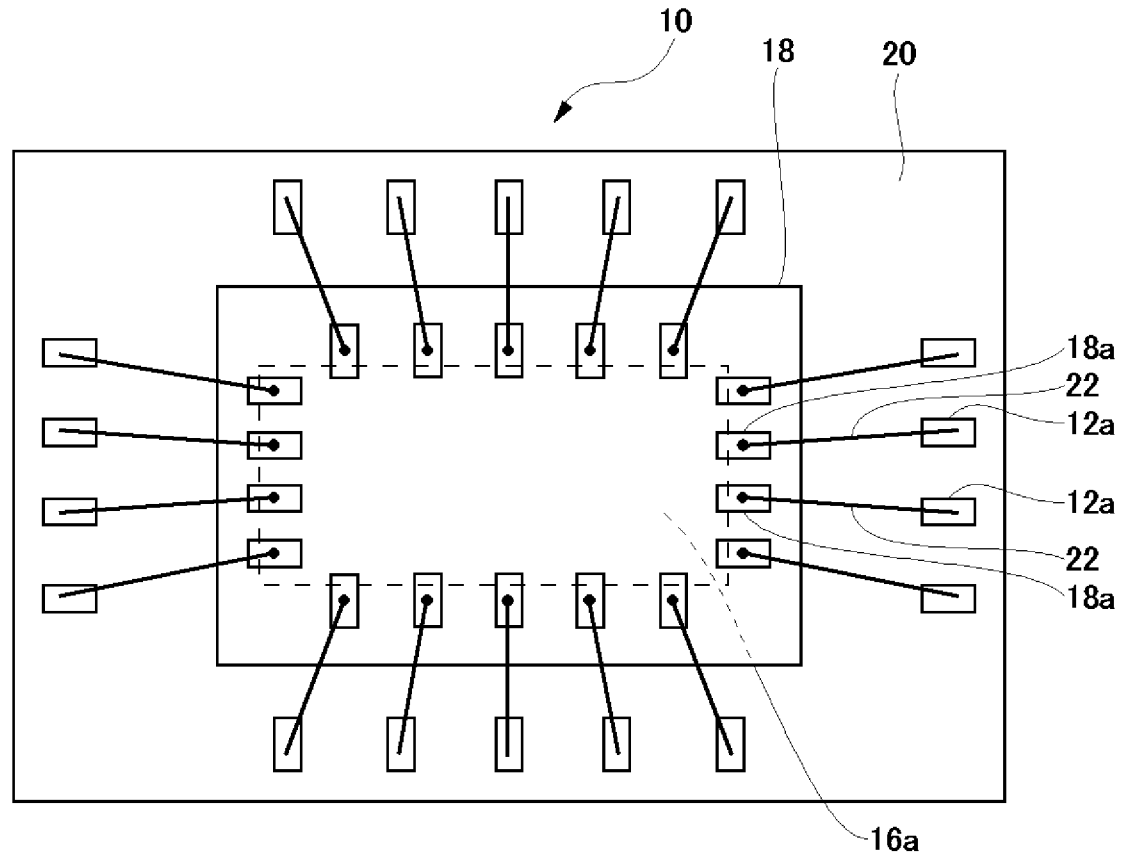
を備えることを特徴とする回路モジュールの製造方法。

[請求項10] 請求項１乃至８のいずれか１項に記載の半導体モジュールを搭載したことを特徴とする携帯機器。

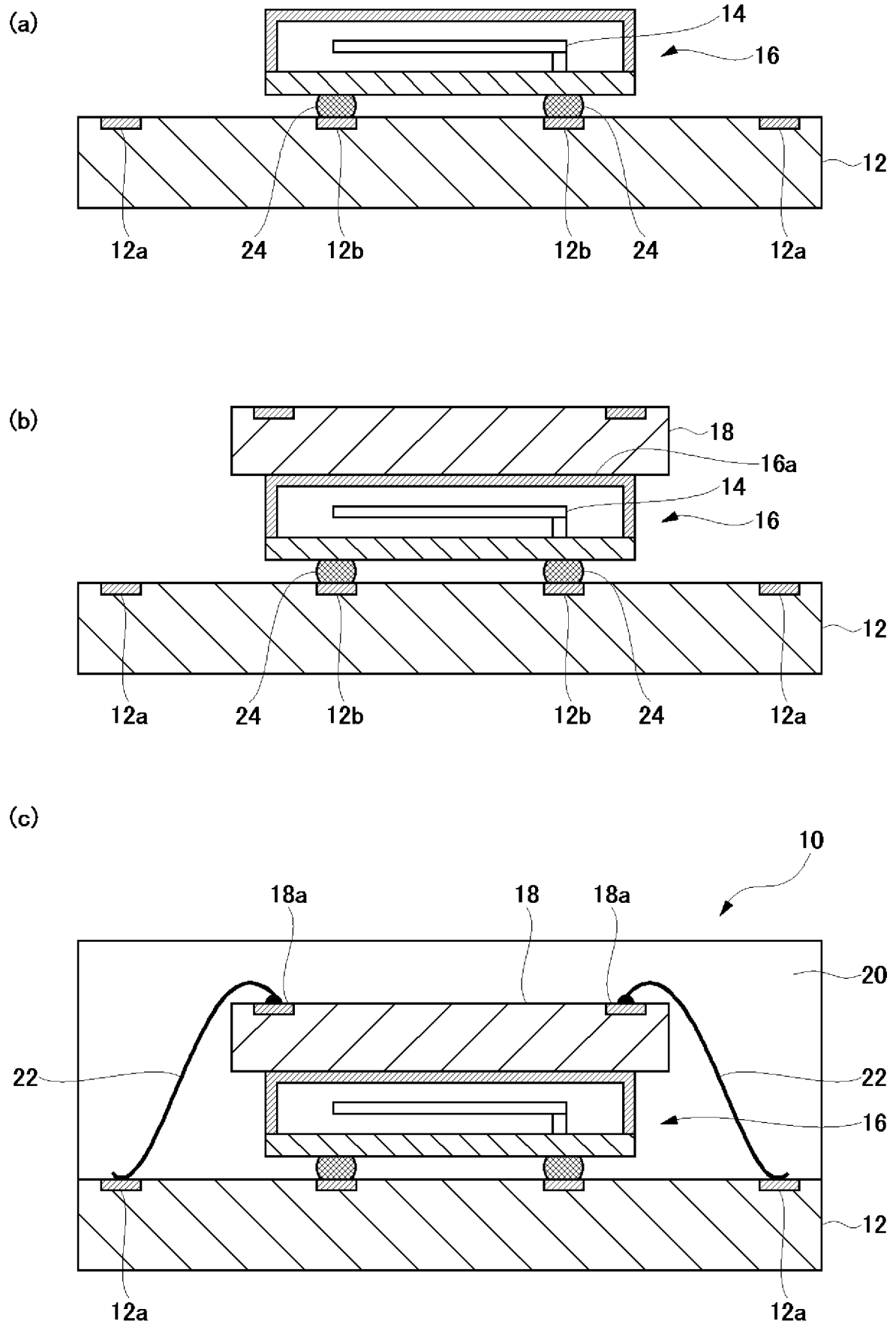
[図1]


10
18a
18
18a
20
22
16a
16
14
22
12
12a
24
12b
12b
24
12a

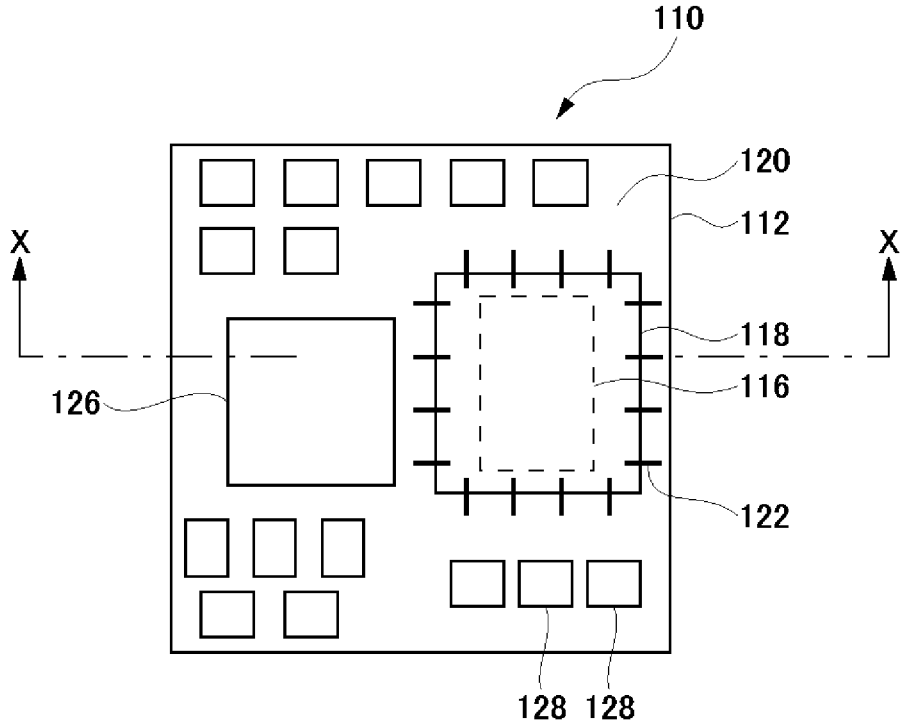
[図2]


10
18
20
18a
22
12a
12a
22
18a
16a

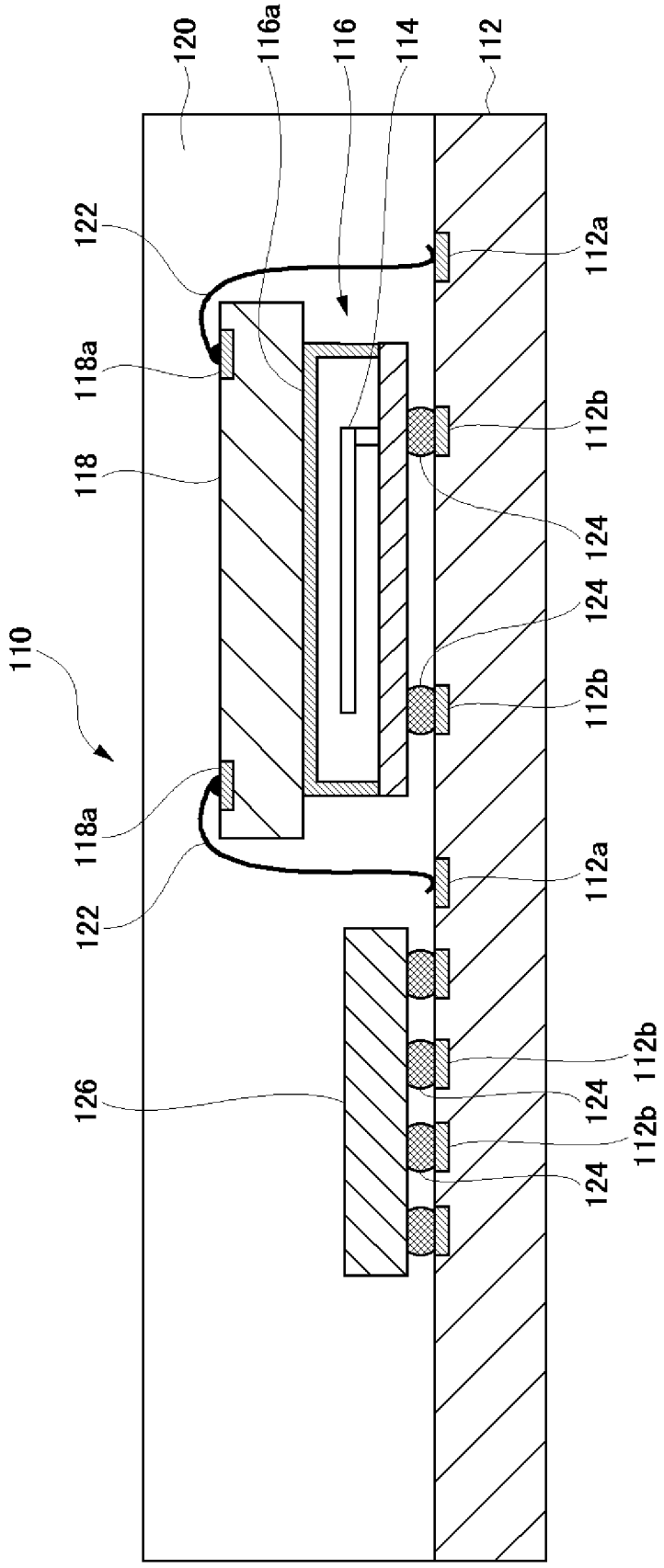
[図3]


(a)
14
16
12
12a
24
12b
12b
24
12a
(b)
18
16a
14
16
12
12a
24
12b
12b
24
12a
(c)
10
18a
18
18a
20
22
22
16
12
12a
12a

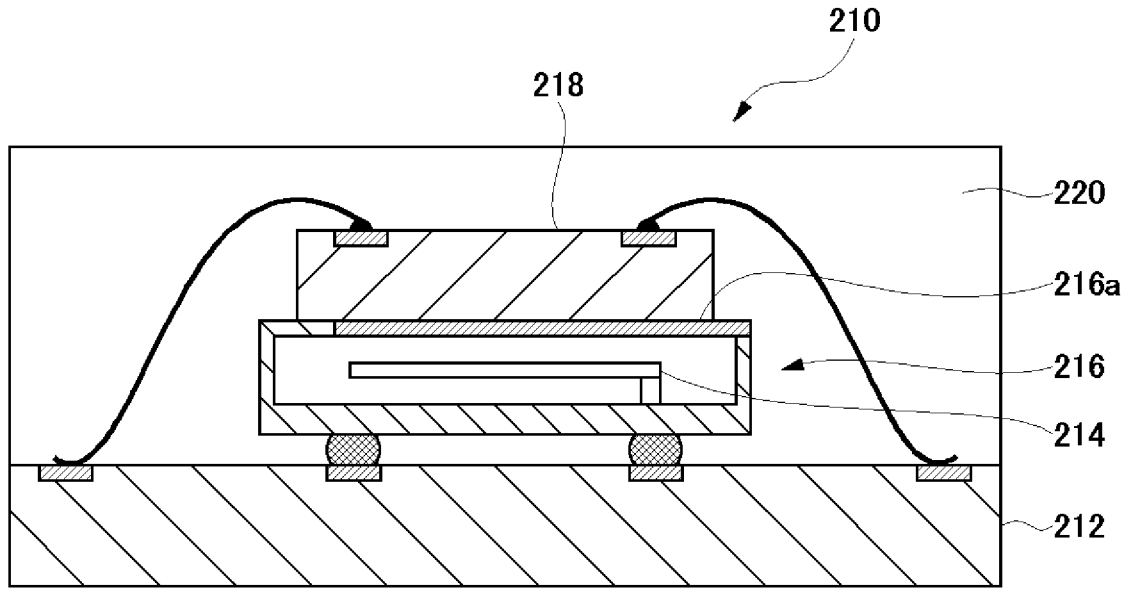
[図4]



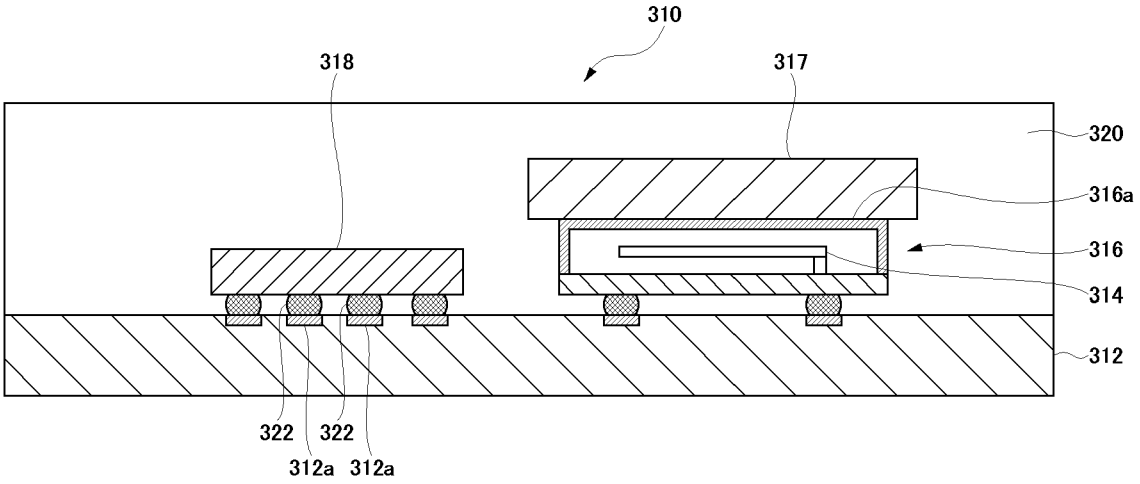
[図5]


120
116a
116
114
112
122
112a
118a
112b
118
124
124
110
112b
118a
112a
122
126
112b
124
112b
124

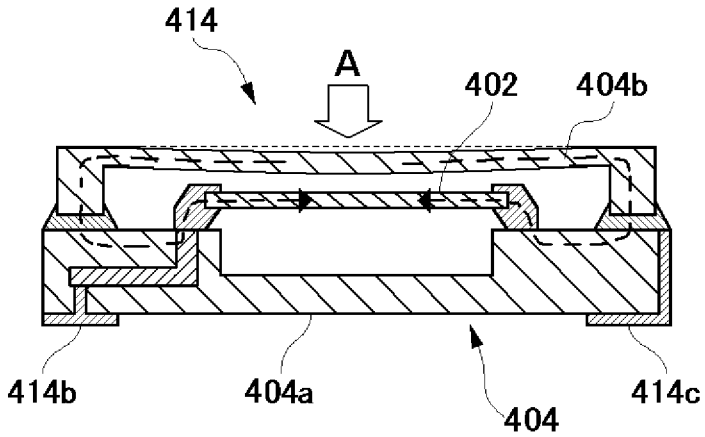
[図6]


210
218
220
216a
216
214
212

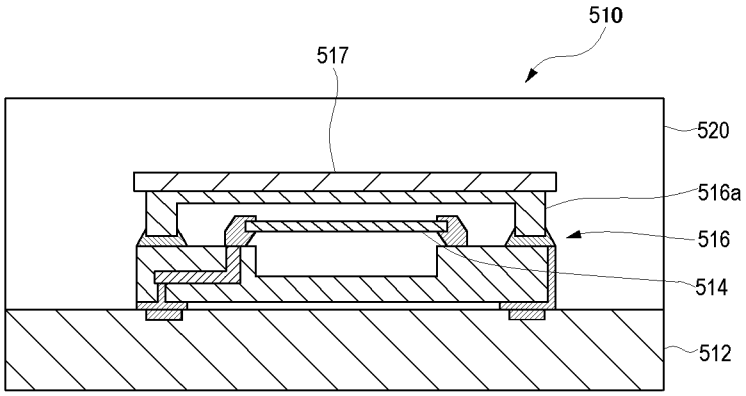
[図7]


310
318
317
320
316a
316
314
312
322
322
312a
312a

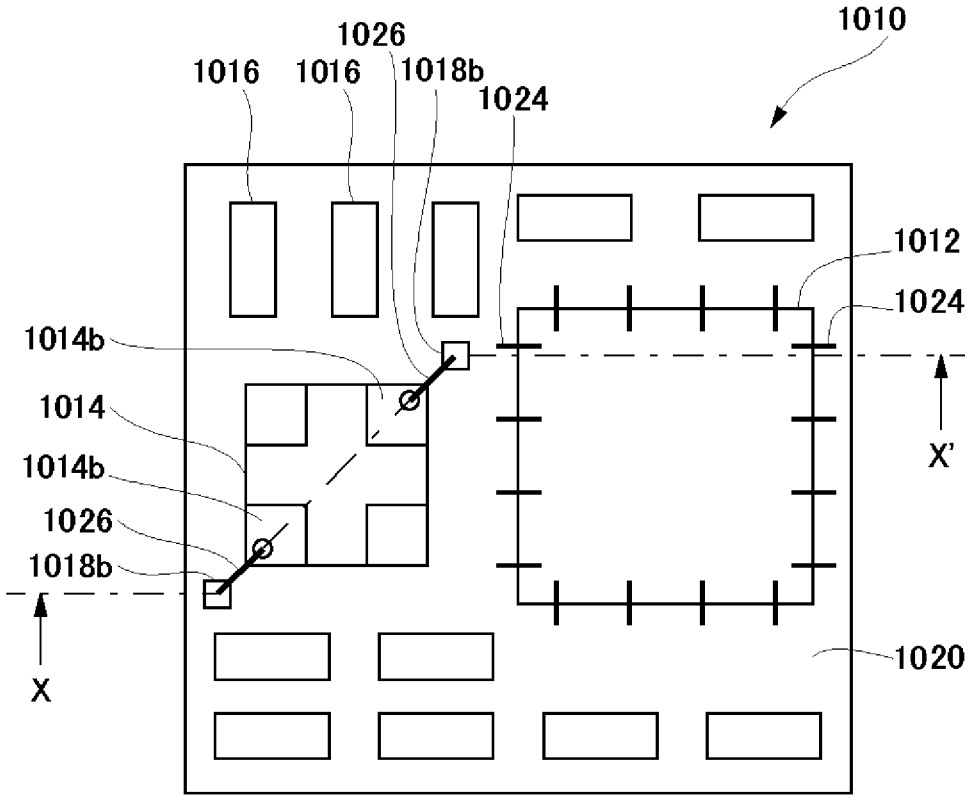
[図8]


414
A
402
404b
414b
404a
404
414c

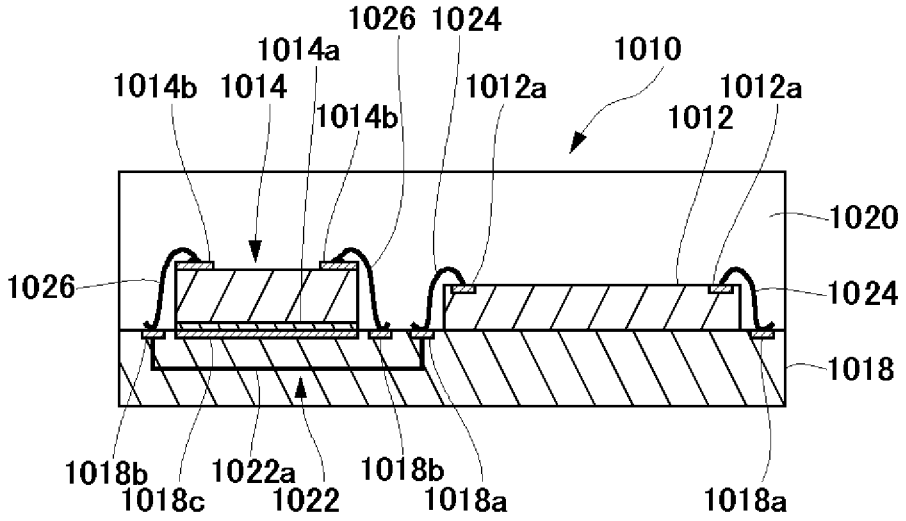
[図9]


510
517
520
516a
516
514
512

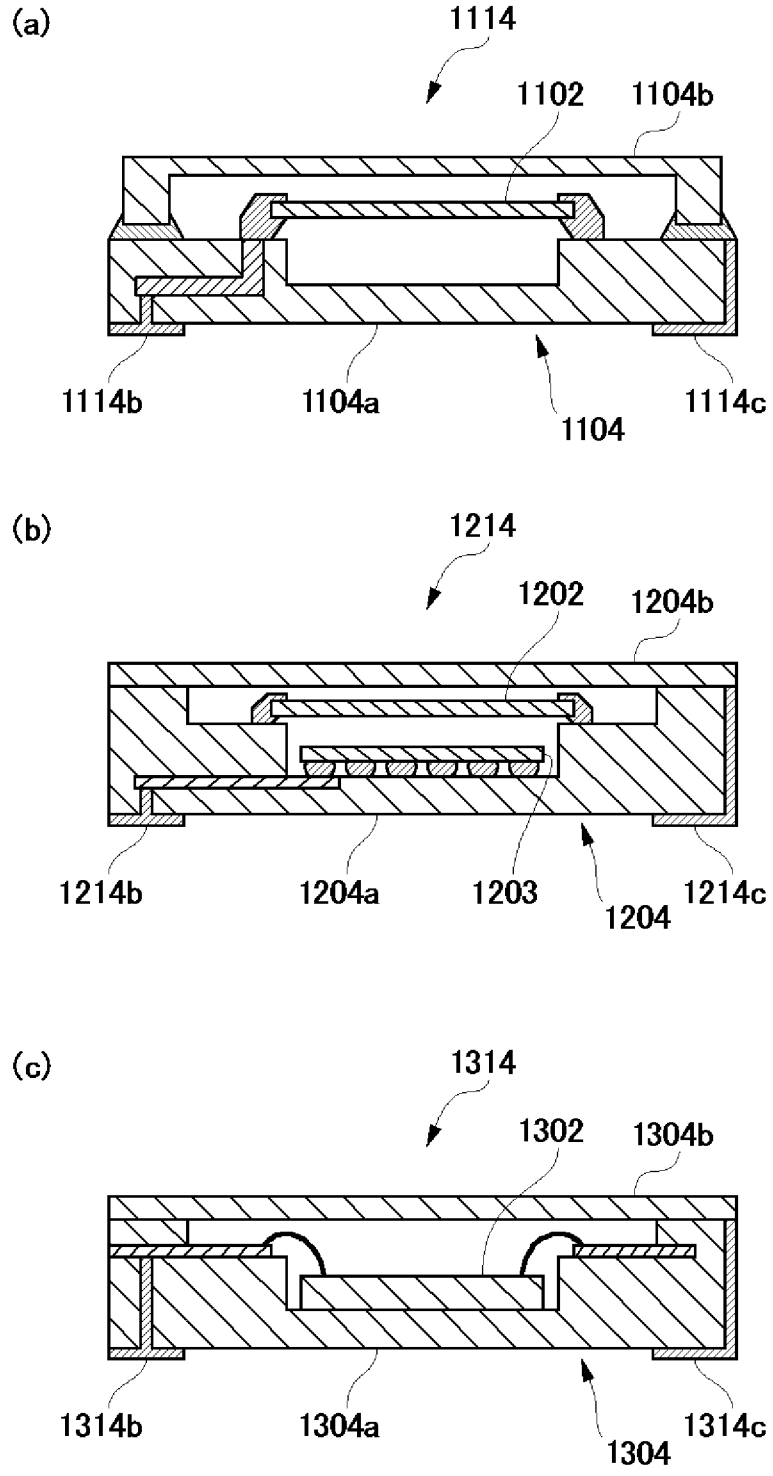
[図10]


1010
1026
1016
1016
1018b
1024
1012
1024
1014b
1014
1014b
1026
1018b
X
X'
1020

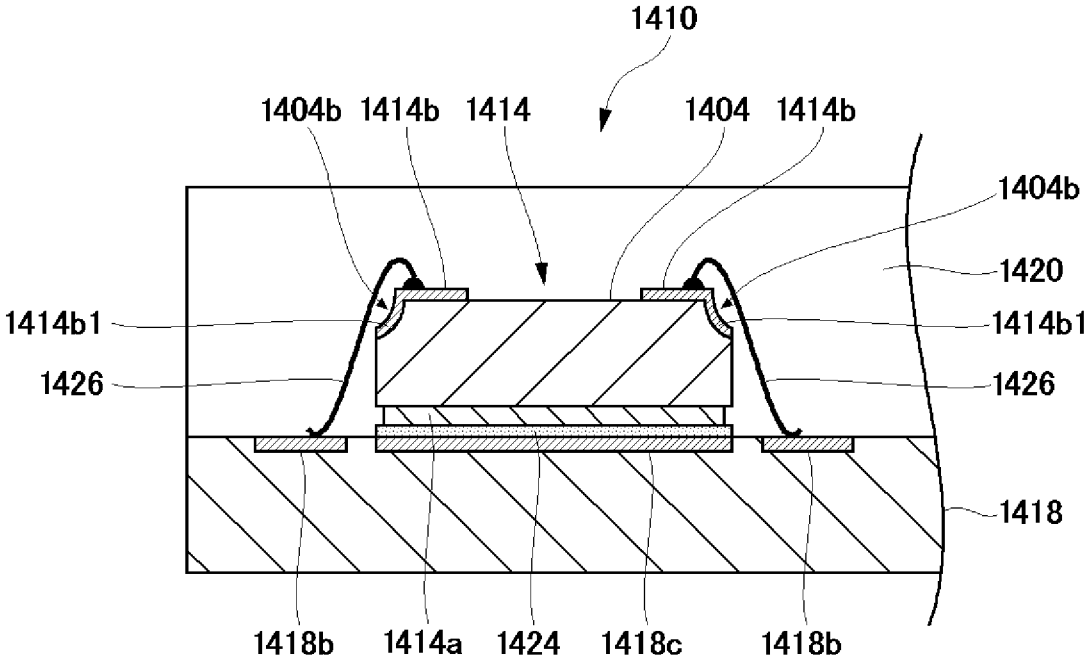
[図11]


1026
1024
1014a
1010
1014b
1014
1012a
1012a
1014b
1012
1020
1026
1024
1018
1018b
1018c
1022a
1022
1018b
1018a
1018a

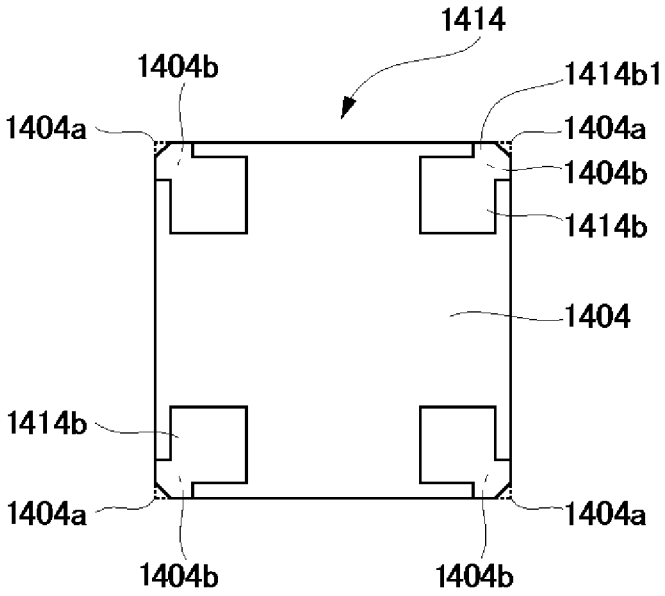
[図12]


(a)
1114
1102
1104b
1114b
1104a
1104
1114c
(b)
1214
1202
1204b
1214b
1204a
1203
1204
1214c
(c)
1314
1302
1304b
1314b
1304a
1304
1314c

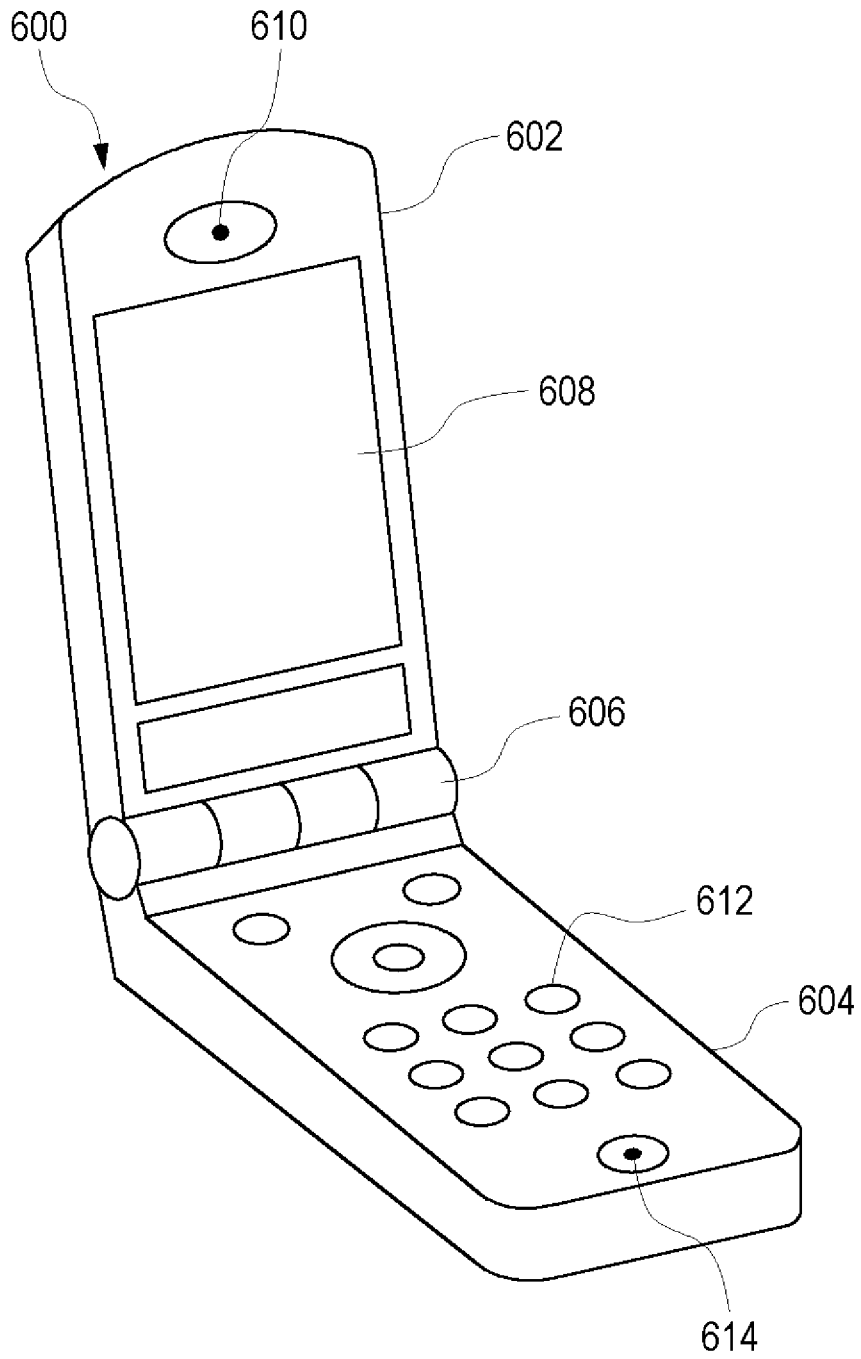
[図13]


1410
1404b
1414b
1414
1404
1414b
1404b
1420
1414b1
1414b1
1426
1426
1418
1418b
1414a
1424
1418c
1418b

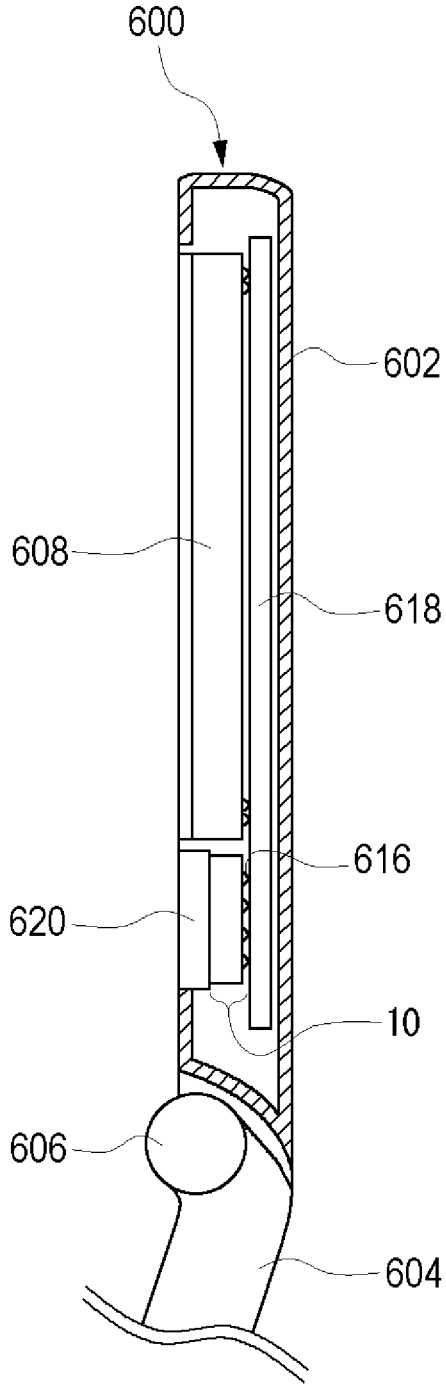
[図14]


1414
1404b
1414b1
1404a
1404a
1404b
1414b
1404
1414b
1404a
1404a
1404b
1404b

[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/002937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L25/04(2006.01)i, H01L25/00(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H03B5/32(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)
H01L25/04, H01L25/00, H01L25/18, H03B5/32

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 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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 Y	JP 2006-50529 A (Seiko Epson Corp.), 16 February, 2006 (16.02.06), Par. Nos. [0002], [0029] to [0040]; Figs. 1 to 4 & US 2005/0184626 A1 & EP 1727275 A1 & WO 2005/078914 A1 & KR 10-2006-0111728 A & TW 278178 B & CN 1918783 A	1-7,9,10 8
Y	JP 2006-54784 A (Seiko Epson Corp.), 23 February, 2006 (23.02.06), Par. No. [0038]; Fig. 8 (Family: none)	8
P,X	JP 2009-27451 A (Nihon Dempa Kogyo Co., Ltd.), 05 February, 2009 (05.02.09), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-7,9,10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
26 August, 2009 (26.08.09)	08 September, 2009 (08.09.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／００２９３７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L25/04(2006.01)i, H01L25/00(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H03B5/32(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.　H01L25/04, H01L25/00, H01L25/18, H03B5/32

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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 Y	JP 2006-50529 A (セイコーエプソン株式会社) 2006.02.16, 【0002】, 【0029】-【0040】, 図 1-4 & US 2005/0184626 A1 & EP 1727275 A1 & WO 2005/078914 A1 & KR 10-2006-0111728 A & TW 278178 B & CN 1918783 A	1-7,9,10 8
Y	JP 2006-54784 A (セイコーエプソン株式会社) 2006.02.23, 【0038】, 図 8　(ファミリーなし)	8

☑　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	国際調査報告の発送日
２６．０８．２００９	０８．０９．２００９

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｒ	９５３９
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	田中　永一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６９		

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
P,X	JP 2009-27451 A（日本電波工業株式会社）2009.02.05, 特許請求の範囲,図１　（ファミリーなし）	1-7,9,10