

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

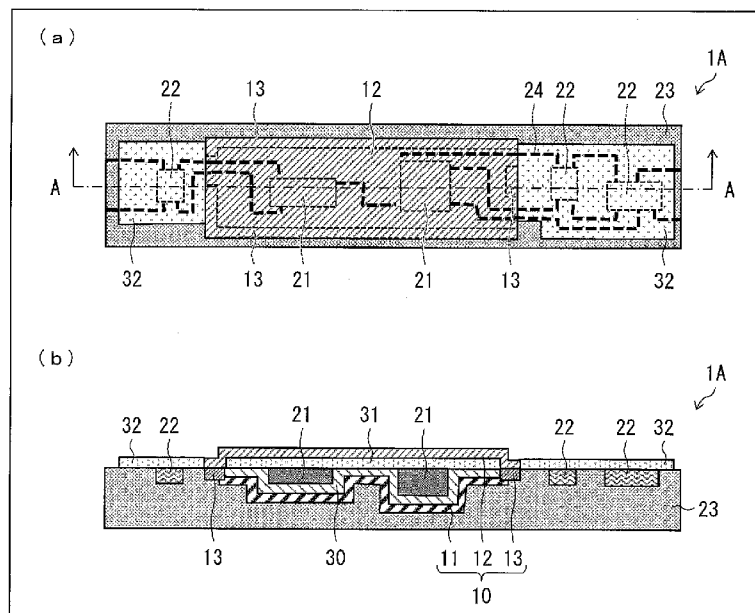
WO 2017/187865 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 9/00 (2006.01) *H01L 23/12* (2006.01)
H01L 23/00 (2006.01) *H05K 3/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012469
- (22) 国際出願日: 2017年3月27日(27.03.2017)
- (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 2016-089369 2016年4月27日(27.04.2016) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 川井 若浩 (KAWAI, Wakahiro); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 村上 尚 (MURAKAMI, Takashi); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル4F 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 電子装置およびその製造方法

[図1]



(57) Abstract: Provided are the following: an electronic device comprising an electromagnetic shield, wherein the production cost is suppressed, the thickness can be reduced, and the degree of freedom of wiring circuit design is high; and a method for producing the electronic device. An electronic device (1A) is provided with the following: at least one high-frequency functional part (21); a conductive member (10) for electromagnetically shielding the at least one high-frequency functional part (21); and a resin molded body (23) for embedding and fixing at least a part of the high-frequency



WO 2017/187865 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

functional part (21) and at least a part of the conductive member (10).

(57) 要約 : 電磁シールドを備える電子装置において、製造コストが抑制され、薄型化でき、かつ配線回路設計の自由度が高い電子装置およびその製造方法を提供する。電子装置 (1 A) は、少なくとも1つの高周波機能部品 (2 1) と、少なくとも1つの高周波機能部品 (2 1) を電磁遮蔽する導電部材 (1 0) と、高周波機能部品 (2 1) の少なくとも一部および導電部材 (1 0) の少なくとも一部を埋設して固定する樹脂成形体 (2 3) とを備える。

明 細 書

発明の名称：電子装置およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線装置等で用いられるマイクロ波帯、またはミリ波帯等の高周波帯で動作する電子部品からの電磁波を遮蔽する電磁シールドを備える電子装置およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子部品が搭載される電子機器の小型化および動作の高速化、または多用化（無線LANや車載レーダ等）に付随して、電磁ノイズによる問題が増加している。例えば、車載用のマイコン等においては、ソフトウェアのコード数が20万行を超え、動作周波数が100MHzにまで達しており、各電子部品から発生する電磁ノイズによる電子回路の誤動作の問題が顕著になっている。

[0003] また、電子機器に搭載される高周波機能部品（例えば、増幅器、位相器、および減衰器等）は、他の高周波放射源から放射された電磁波と電磁結合を起こして特性変動が生じるという問題がある。さらに、小型化、微細配線化、小電力化等によって半導体チップの電磁耐性そのものが低下しているという問題もある。

[0004] これらのことから、外部の電磁ノイズから電子部品を保護するため、および、電子部品からの電磁ノイズが外部に漏れることを抑制するために、電子部品に対して電磁波の遮蔽を行うことがより一層重要になってきている。

[0005] こうした電磁波を遮蔽する電磁シールドの一般的な構造として、例えば、特許文献1または特許文献2で提案されているような構造がある。図6（a）に示すように、特許文献1で提案されているような電子装置100は、導電性の金属ケースまたは樹脂製ケースの表面に導電層を形成したケースであるケース110と、プリント基板120に設けられた導電回路121とによって、プリント基板120にはんだ付け130で固定された電子部品140

を覆っている。また、図6（b）に示すように、特許文献2で提案されているような電子装置200は、金属ケース210と金属基板220とによって、電子部品230を覆っている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2008-244289号公報（2008年10月09日公開）」
特許文献2：日本国公開特許公報「特開2010-258370号公報（2010年11月11日公開）」
特許文献3：日本国公開特許公報「特開2006-100302号公報（2006年04月13日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、上述のような従来技術においては、電子部品140がほとんど付け130等で実装されたプリント基板120に別部品であるケース110を組み付ける必要、若しくは、金属基板220に別部品である金属ケース210を組み付ける必要があり、該組み付け構造のために電子装置が大型化するという問題、並びに、組み付けのために製造コストが増加するという問題があった。
- [0008] 特に、ケース110、並びに、金属ケース210および金属基板220は、組み付けに適した一定以上の大きさが必要なため、高さ方向の寸法を低減して電子装置の薄型化を図る際の障害になっていた。
- [0009] こうした課題への対策として、特許文献3に記載されているような電子装置300は、図6（c）に示すように、電子部品310を実装したフレキシブルプリント基板320の一部を折り曲げて、電子部品310を導電性回路321で覆って構成されている。このような電子装置300では、前記の従来技術における金属ケース等を必要としないため、電子装置の小型化および

薄型化を実現できるといった効果が得られる。

[0010] しかしながら、フレキシブルプリント基板 320 を微小な領域で適切に折り曲げる工程は、工業的に複雑なものとなり、製造コストが増加してしまうという問題がある。また、フレキシブルプリント基板 320 上に、折り曲げて電子部品 310 を覆うためのスペースを確保する必要があり、このスペースには電子部品 310 を配置することができない。そのため、電子装置 300 では、電子部品 310 の配線回路設計が制限されてしまうといった問題もあった。

[0011] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、電磁シールドを備える電子装置において、製造コストが抑制され、薄型化でき、かつ配線回路設計の自由度が高い電子装置およびその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様における電子装置は、少なくとも 1 つの電子部品と、少なくとも 1 つの前記電子部品を電磁遮蔽する導電部材と、少なくとも 1 つの前記電子部品の少なくとも一部、および、該電子部品を電磁遮蔽する導電部材の少なくとも一部を埋設して固定する樹脂成形体とを備えている。

[0013] また、本発明の一態様における電子装置の製造方法は、仮固定部材に少なくとも 1 つの電子部品を貼り付けて仮固定する貼付仮固定工程と、少なくとも 1 つの前記電子部品に対して第 1 の絶縁部材および第 1 の導電部材により被覆して電磁遮蔽する第 1 の電磁遮蔽工程と、前記第 1 の電磁遮蔽工程後の仮固定部材を、前記電子部品、前記第 1 の絶縁部材、および前記第 1 の導電部材が仮固定された状態で成形型内に配置し、前記電子部品、前記第 1 の絶縁部材、および前記第 1 の導電部材に関して、それぞれの少なくとも一部を埋設するように樹脂成形する樹脂成形工程と、前記樹脂成形工程において生成された樹脂成形体から前記仮固定部材を分離する取り出し工程と、前記取り出し工程の後に、前記電子部品を、前記第 1 の導電部材が形成されている

側とは反対側において第2の導電部材により被覆して電磁遮蔽する第2の電磁遮蔽工程とを含む。

発明の効果

[0014] 本発明は、電磁シールドを備える電子装置において、製造コストが抑制され、薄型化でき、かつ配線回路設計の自由度が高い電子装置およびその製造方法を提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1] (a) は本発明の実施形態1における電子装置の概略的な構成を示す平面図であり、(b) は(a)のA-A線矢視断面図である。

[図2] (a) (b) (c) (e) (f) (g) は上記電子装置の製造方法の一例を説明する平面図および該平面図のB-B線矢視断面図であり、(d) は上記電子装置の製造方法の一例を説明する側面断面図である。

[図3] (a) は本発明の実施形態2における電子装置の概略的な構成を示す平面図であり、(b) は(a)のC-C線矢視断面図である。

[図4] (a) は本発明の実施形態3における電子装置の概略的な構成を示す平面図であり、(b) は(a)のD-D線矢視断面図であり、(c) は底面図である。

[図5] (a) (b) (d) は上記電子装置の製造方法の一例を説明する側面断面図であり、(c) (f) は上記電子装置の製造方法の一例を説明する平面図および該平面図のE-E線矢視断面図であり、(e) は上記電子装置の製造方法の一例を説明する底面図および該底面図のE-E線矢視断面図である。

[図6]従来の電磁シールドを備える電子装置の概略的な構成を示す側面断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] [実施の形態1]

本発明の一実施形態について、図1および図2に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

[0017] 本実施の形態では、本発明の電子装置の一例としての、増幅器、位相器、または減衰器等の高周波機能部品が薄膜導電層によって覆われて電磁シールドされた電子装置について説明する。本明細書において、電磁シールドされた、とは、高周波放射源が発するマイクロ波帯またはミリ波帯等の電磁波が電磁的に遮蔽されたことを意味し、電磁シールドとは、電磁波を電磁的に遮蔽する部材のことを意味する。

[0018] 尚、本実施の形態では、電子装置の一例としての、増幅器、位相器、または減衰器等の高周波機能部品が薄膜導電層によって電磁的に遮蔽された電子装置について説明するが、本発明の電子装置においては、必ずしもこれに限らない。例えば、マイクロフォン、温湿度センサ等の各種センサ、光学素子、および電源IC等、多様な種類の電子部品が電磁シールドされた電子装置およびその製造方法に適用することができる。また、電磁的に遮蔽する部材は、薄膜導電層ではなく金属ケースとすることもできる。さらに、電磁的に遮蔽する部材は、その一部が随意的に開放されていてもよく、例えば開口部が設けられていてもよい。

[0019] <本発明の一態様における電子装置の構成>

図1の(a)(b)に基づいて、本発明の一態様における電子装置1Aの構成について説明する。図1の(a)は、本実施の形態1における電子装置1Aの概略的な構成を示す平面図である。図1の(b)は、図1の(a)に示した平面図のA-A線矢視断面図である。

[0020] 図1の(a)(b)に示すように、本実施の形態の電子装置1Aは、電磁シールドとしての導電部材10によって覆われて電磁遮蔽された高周波機能部品21(第1の電子部品)と、導電部材10に覆われていない電子部品22(第2の電子部品)と、前記高周波機能部品21および電子部品22を埋設して固定するように形成された樹脂成形体23とを備えている。上記導電部材10は、内部絶縁層30・31(絶縁部材)を介して高周波機能部品21を覆っており、高周波機能部品21および電子部品22は、樹脂成形体23の表面上に形成された配線回路24によって電氣的に接続されている。樹

脂成形体 23 上における導電部材 10 に覆われていない領域の配線回路 24 および電子部品 22 は、樹脂成形体 23 上に形成された露出絶縁層 32 によって覆われている。なお、導電部材 10 に覆われていない領域のうち、露出絶縁層 32 が形成される領域は適宜設定されてよく、配線回路 24 および電子部品 22 が全て露出絶縁層 32 によって覆われていなくともよい。

[0021] (導電部材)

導電部材 10 は、高周波機能部品 21 と共に樹脂成形体 23 に埋設された埋設導電層 11 (第 1 の導電部材) と、樹脂成形体 23 に埋設されていない露出導電層 12 (第 2 の導電部材) と、樹脂成形体 23 に埋設されて設けられ、埋設導電層 11 および露出導電層 12 を互いに電氣的に短絡させる短絡導電部材 13 (第 3 の導電部材) と、を備えている。

[0022] 埋設導電層 11 および露出導電層 12 は、厚さ 1 ~ 10 μm 程度の Ag 薄膜である。埋設導電層 11 および露出導電層 12 は、導電性を有していればよく、膜厚および材質を適宜選択して、所望の電磁遮蔽特性を有するものとすることができる。露出導電層 12 については、その膜厚が薄ければ薄いほど、樹脂成形体 23 から突出する部分の高さを抑制して電子装置 1A を薄型化することができる点で好ましい。また、埋設導電層 11 および露出導電層 12 の厚さを 1 ~ 10 μm とすることにより、これらの形成に使用する材料を必要最小限のものとすることができ、金属ケース等を用いる場合に比べて部材費を削減することができる。そのため、製造コストを低減することができる。

[0023] 短絡導電部材 13 は、銅 (Cu) またはステンレス製の厚さ 0.1 mm の薄板である。短絡導電部材 13 についても、導電性を有していればよく、その膜厚および材質は特に限定されるものではないが、ある程度の厚みを有する方が、後述する製造時に変形する (シワになる) ことを抑止することができるため好ましい。

[0024] 図 1 の (a) に示すように、短絡導電部材 13 は、樹脂成形体 23 の表面を平面視した場合に高周波機能部品 21 を囲むようにして、3 個設けられて

いる。短絡導電部材 13 の形状および個数は、樹脂成形体 23 上において高周波機能部品 21 と電子部品 22 との間に配線回路 24 を形成することができる隙間を有していれば、特に限定されるものではない。樹脂成形体 23 の表面を平面視した場合に、短絡導電部材 13 が高周波機能部品 21 を隙間無く囲んでいるほど、導電部材 10 の電磁遮蔽特性が良好なものとなる。これは、高周波機能部品 21 の周囲の空間における導電部材 10 により覆われていない面積が少なくなるためである。

[0025] なお、短絡導電部材 13 は、埋設導電層 11 および露出導電層 12 を短絡させて導電部材 10 の電磁遮蔽特性をより一層向上させるものであるため、電子装置 1A として必須の構成ではない。

[0026] (高周波機能部品)

高周波機能部品 21 は、増幅器、位相器、または減衰器等の電子部品であり、本実施の形態の電子装置 1A では、2 個設けられている。上記導電部材 10 によって電磁遮蔽される高周波機能部品 21 の数は、特に限定されるものではない。

[0027] 高周波機能部品 21 は、その表面に接続電極（図示せず）が設けられており、該接続電極に配線回路 24 が接続している。高周波機能部品 21 は、上記接続電極が樹脂成形体 23 の表面と同一または略同一平面上にあるように、樹脂成形体 23 に埋設されている。ただし、これに限定されず、高周波機能部品 21 は、少なくとも一部が樹脂成形体 23 に埋設されていればよい。

[0028] (電子部品)

電子部品 22 は、コンデンサ、抵抗、IC 等の電子部品であり、本実施の形態の電子装置 1A では、3 個設けられている。この電子部品 22 の数は、特に限定されるものではない。

[0029] 電子部品 22 は、その表面に接続電極（図示せず）が設けられており、該接続電極に配線回路 24 が接続している。電子部品 22 は、上記接続電極が樹脂成形体 23 の表面と同一または略同一平面上にあるように、樹脂成形体 23 に埋設されている。ただし、これに限定されず、電子部品 22 は、少な

くとも一部が樹脂成形体 23 に埋設されていればよい。

[0030] (樹脂成形体)

樹脂成形体 23 は、ポリカーボネイト (PC) またはアクリロニトリルブタジエンスチレン (ABS) 等の樹脂からなる直方体形状の筐体としてなっている。樹脂成形体 23 の材質は、他の種類の樹脂であってもよい。また、樹脂成形体 23 の形状は、特に限定されるものではない。

[0031] (内部絶縁層)

内部絶縁層 30・31 は、導電部材 10 に囲まれて形成される空間内において、高周波機能部品 21 と導電部材 10 との間に設けられており、内部絶縁層 30 は樹脂成形体 23 に埋設されており、内部絶縁層 31 は樹脂成形体 23 に埋設されていない。

[0032] 内部絶縁層 30 は、高周波機能部品 21 と埋設導電層 11 との間に設けられており、高周波機能部品 21 および埋設導電層 11 と共に樹脂成形体 23 に埋設されている。内部絶縁層 30 は、厚さ 5~10 μm 程度のエポキシ樹脂である。ただし、内部絶縁層 30 は、絶縁性を有していればよく、膜厚および材質は適宜選択することができる。例えば、内部絶縁層 30 は、ガラスまたはセラミックスからなってもよい。

[0033] また、上記導電部材 10 によって囲まれた空間内において、内部絶縁層 30 は、その表面が樹脂成形体 23 の表面と同一面上にあり、この表面に配線回路 24 が形成されるようになっている。そのため、ある程度の強度および平面性を有することが求められ、かつ製造コストを抑えるという観点からは、内部絶縁層 30 は絶縁性の樹脂からなっていることが好ましい。

[0034] もう一方の内部絶縁層 31 は、高周波機能部品 21 と露出導電層 12 との間に設けられており、樹脂成形体 23 に埋設されていない。内部絶縁層 31 は、厚さ 5~10 μm 程度のエポキシ樹脂である。内部絶縁層 31 についても内部絶縁層 30 と同様に、絶縁性を有していればよく、膜厚および材質は適宜選択することができる。例えば、内部絶縁層 31 は、ガラスまたはセラミックスからなってもよいが、絶縁性の樹脂からなっていることが好ま

しい。

[0035] (配線回路)

配線回路 24 は、内部絶縁層 30 の表面および樹脂成形体 23 の表面上において、高周波機能部品 21 および電子部品 22 と電氣的に接続され、かつ電子装置 1A の外部と電氣的に接続されるように形成された導電回路である。

[0036] ここで、本実施の形態の電子装置 1A において、高周波機能部品 21 および電子部品 22 は、いずれも接続電極が内部絶縁層 30 および樹脂成形体 23 の表面と同一または略同一平面上にあるように樹脂成形体 23 に埋設されている。そのため、配線回路 24 は、インクジェットプリンタを用いて銀 (Ag) インクを噴霧して配線したものとすることができ、配線回路 24 を容易に形成することができる。なお、配線回路 24 は、Ag 以外の材質からなっているとしてもよいし、他の方法で形成されてもよく、配線の太さ等は特に限定されるものではない。

[0037] なお、「同一または略同一平面上にある」とは、高周波機能部品 21 または電子部品 22 の接続電極と、内部絶縁層 30 および樹脂成形体 23 の表面からなる平面との間の段差が、インクジェットプリンタ等の装置によるプリント印刷によって配線回路 24 を形成することが可能である程度に小さい (平坦である) ことを意味する。

[0038] 配線回路 24 は、短絡導電部材 13 に接触しないようにして形成されている。また、配線回路 24 と露出導電層 12 との間は、内部絶縁層 31 によって絶縁されている。

[0039] (露出絶縁層)

露出絶縁層 32 は、電子部品 22 および配線回路 24 を覆って形成された、厚さ 5 ~ 10 μm 程度のエポキシ樹脂であり、これらを保護する保護膜 (レジスト) としての役割を有している。露出絶縁層 32 は、絶縁性を有していればよく、膜厚および材質は適宜選択することができる。

[0040] <本発明の一態様における電子装置の製造方法>

図2の(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)に基づいて、本実施の形態の電子装置1Aの製造方法について説明すれば、以下のとおりである。図2の(a)(b)(c)(e)(f)(g)は、本実施の形態の電子装置1Aの製造方法の一例を説明する図であり、それぞれ電子装置1Aの平面図と、該平面図のB-B線矢視断面図とからなっている。図2の(d)は本実施の形態の電子装置1Aの製造方法の一例を説明する側面断面図である。

[0041] (貼付仮固定工程)

図2の(a)に示すように、本実施の形態の電子装置1Aの製造方法は、先ず、高周波機能部品21、電子部品22、および短絡導電部材13(導電薄板)を、仮固定フィルム40(仮固定部材)に接着剤(図示せず)により貼り付けて仮固定する(貼付仮固定工程)。このとき、高周波機能部品21および電子部品22は、それぞれの接続電極(図示せず)が仮固定フィルム40に接するようにして固定する。

[0042] 上記仮固定フィルム40の材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)等を用いることができる。仮固定フィルム40は、後述する理由により、紫外線を透過し、かつ柔軟性を有している材料からなっていることが好ましい。

[0043] また、仮固定フィルム40は、キャリアテープやガラスエポキシ基板等であってもよい。各種電子部品を仮固定することが可能であり、電子装置1Aを製造した後に剥がすことが可能であれば、仮固定フィルム40の材質は特に限定されるものではない。

[0044] 上記仮固定は、例えば、仮固定フィルム40の片方の面に塗布した、例えば紫外線硬化型の接着剤(図示せず)を用いて行うことができる。具体的には、例えば、50 μ mのPET製の仮固定フィルム40に、上記接着剤としての(有)グルーラボ製GL-3005Hを2~3 μ mの厚さで塗布する。この塗布は、インクジェット印刷法を用いてもよい。その後、高周波機能部品21、電子部品22、および短絡導電部材13を、それぞれ位置を

決定して設置する。そして、例えば $3000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の強度の紫外線を照射することにより、上記接着剤を硬化して、高周波機能部品21、電子部品22、および短絡導電部材13を仮固定フィルム40に仮固定する。

[0045] 上記短絡導電部材13は、厚さが 0.1 mm 以上の金属材であることが好ましい。短絡導電部材13が薄すぎる場合には、工業的に短絡導電部材13を搬送して仮固定フィルム40に貼り付けるに際して、短絡導電部材13にシワが入ることがあり、この場合、電子装置1Aに商品として不具合が生じる。そこで、短絡導電部材13は、厚さが 0.1 mm 以上の金属材である場合、ある程度の剛性を有するものとすることができ、上記不具合が生じ難いものとすることができる。

[0046] (第1の電磁遮蔽工程)

図2の(b)(c)に示すように、上記貼付仮固定工程の後、仮固定フィルム40上に仮固定された高周波機能部品21の表面上に、厚さ $5\sim 10\ \mu\text{m}$ 程度の内部絶縁層30(第1の絶縁部材)を形成し、さらに、該内部絶縁層30を介して、高周波機能部品21上に、厚さ $1\sim 10\ \mu\text{m}$ 程度のAgからなる埋設導電層11(第1の導電部材)を積層する(第1の電磁遮蔽工程)。

[0047] 詳細には、内部絶縁層30が形成される領域は、仮固定フィルム40上において、短絡導電部材13によって囲まれた領域であり、かつ短絡導電部材13上を含まない領域である。内部絶縁層30は、短絡導電部材13の表面を一部覆って形成されていてもよいが、埋設導電層11と短絡導電部材13の表面とが互いに接するように形成される。

[0048] 内部絶縁層30および埋設導電層11を形成する方法は、例えばインクジェット印刷法であるが、特に限定されるものではない。インクジェット印刷法を用いた場合には、内部絶縁層30および埋設導電層11を、高周波機能部品21の表面上を含む所望の領域に選択的に積層することを容易に行えるため、材料コストおよび製造コストを低減することができる。これに対して、スクリーン印刷法等では、高周波機能部品21の段差があるため、不適當

であり得る。

[0049] このように、高周波機能部品 2 1 が埋設導電層 1 1 および短絡導電部材 1 3 によって部分的に囲まれて、部分的に電磁遮蔽される。

[0050] (樹脂成形工程)

図 2 の (d) に示すように、上記第 1 の電磁遮蔽工程の後、内部絶縁層 3 0 および埋設導電層 1 1 により被覆された高周波機能部品 2 1 と、電子部品 2 2 と、短絡導電部材 1 3 とが仮固定された仮固定フィルム 4 0 を金型の上型 4 1 に、仮固定フィルム 4 0 側を固定面として設置する。そして、金型の上型 4 1 と下型 4 2 との間の金型キャビティ 4 3 内に樹脂材を射出して、仮固定された電子部品が樹脂成形体 2 3 に埋設されるように樹脂の射出成形を行う (樹脂成形工程)。

[0051] 射出成形を行う条件は、樹脂成形体 2 3 を構成する樹脂に応じて適宜選択されればよく、例えば、ポリカーボネート (P C) を用いる場合には、射出樹脂温度 2 7 0 °C、射出圧力 1 0 0 M P a で射出成形を行う。または、アクリロニトリルブタジエンスチレン (A B S) を用いる場合には、射出樹脂温度 1 8 0 °C、射出圧力 2 0 k g f / c m ² で射出成形を行う。

[0052] 樹脂成形体 2 3 を構成する樹脂は、多様な樹脂材料を採用することができる。また、射出成形を行う条件は、特に限定されるものではない。

[0053] (取り出し工程)

次に、図示しないが、上記樹脂成形工程の後、金型キャビティ 4 3 から、高周波機能部品 2 1 と、電子部品 2 2 と、短絡導電部材 1 3 とが埋設された樹脂成形体 2 3 を取り出して、仮固定フィルム 4 0 を分離する (取り出し工程)。ここで、内部絶縁層 3 0 および埋設導電層 1 1 は、高周波機能部品 2 1 と共に樹脂成形体 2 3 に埋設されている。

[0054] 仮固定フィルム 4 0 が P E T フィルムである場合、上記樹脂成形工程時の熱変化によって仮固定フィルム 4 0 が大きく変形して樹脂成形体 2 3 から剥離した状態になっており、仮固定フィルム 4 0 を樹脂成形体 2 3 から容易に分離することができる。

[0055] (回路形成工程)

図2の(e)に示すように、上記取り出し工程の後、樹脂成形体23および内部絶縁層30によって形成される表面上にて、該表面に露出した高周波機能部品21および電子部品22の接続電極を配線回路24によって接続する(回路形成工程)。この配線回路24の形成は、インクジェット印刷法等によって導電材料(例えば、銀インク等)を噴霧する方法、エアロゾルを用いる方法、またはディスペンサを用いる方法等を用いて行うことができる。

[0056] 配線回路24は、適宜選択した方法を用いて、容易かつ回路設計の自由度を高く形成することができ、各電子部品は、はんだ付け等することなく簡便に電氣的に接続することができる。さらに言えば、工業的には、各電子部品の位置が決定してから、各電子部品を結線することができるため、例えばプリント基板に電子部品を位置合わせする場合よりも、正確かつ容易に各電子部品を電氣的に接続することができる。

[0057] ここで、配線回路24は、樹脂成形体23および内部絶縁層30によって形成される表面上にて、短絡導電部材13と接触しないように、すなわち短絡導電部材13を逃げて形成されている。これは、樹脂成形体23および内部絶縁層30によって形成される表面上には短絡導電部材13も露出しているが、この短絡導電部材13に配線回路24が触れると不具合が生じるためである。

[0058] (第2の電磁遮蔽工程)

図2の(f)(g)に示すように、上記回路形成工程の後、樹脂成形体23および内部絶縁層30によって形成される表面上にて、高周波機能部品21、電子部品22、および配線回路24上に、厚さ5~10 μ mの絶縁性の保護膜(内部絶縁層31・露出絶縁層32)を形成する。このとき、該絶縁性の保護膜は短絡導電部材13上には形成しない。その後、内部絶縁層31(第2の絶縁部材)を介して高周波機能部品21を覆うように、厚さ1~10 μ m程度のAgからなる露出導電層12(第2の導電部材)を積層する(第2の電磁遮蔽工程)。これにより、本実施の形態における電子装置1Aを

得ることができる。

[0059] 上記絶縁性の保護膜は、工業的には、インクジェット印刷法等により一体に形成されるものであるが、内部絶縁層 3 1 と露出絶縁層 3 2 とに分けることができる。内部絶縁層 3 1 が形成される領域は、樹脂成形体 2 3 の表面を平面視した場合に短絡導電部材 1 3 によって囲まれた領域であり、かつ短絡導電部材 1 3 上を含まない領域である。内部絶縁層 3 1 は、短絡導電部材 1 3 の表面を一部覆って形成されていてもよいが、露出導電層 1 2 と短絡導電部材 1 3 の表面とが互いに接するようになっている。露出絶縁層 3 2 は、短絡導電部材 1 3 によって囲まれていない領域に、電子部品 2 2 および配線回路 2 4 を保護するように形成される。

[0060] 内部絶縁層 3 1 および露出絶縁層 3 2 を形成する方法は、例えばインクジェット印刷法であるが、特に限定されるものではない。インクジェット印刷法を用いた場合には、内部絶縁層 3 1 および露出絶縁層 3 2 を、短絡導電部材 1 3 を避けて選択的に形成することを容易に行える。

[0061] 露出導電層 1 2 を形成する方法は、例えばインクジェット印刷法であるが、特に限定されるものではない。

[0062] <本発明の一態様における電子装置の優れている点>

以上のように構成された本実施の形態における電子装置 1 A によれば、少なくとも 1 つの高周波機能部品 2 1 と、高周波機能部品 2 1 を電磁遮蔽する導電部材 1 0 とを備え、高周波機能部品 2 1 の少なくとも一部、および、導電部材 1 0 の少なくとも一部は、樹脂成形体 2 3 に埋設して固定されている。

[0063] 従来の電磁シールドを備える電子装置では、プリント基板の上に電子部品を実装して、その電子部品を金属ケース等によって覆っており、プリント基板の上に電子部品および金属ケースが突出していた。さらに、金属ケースのような部品は、工業的な搬送および位置合わせのために、ある程度の大きさが必要であり、電子装置を小型化および薄型化することには限界があった。

[0064] これに対して、本実施の形態の電子装置 1 A では、金属ケース等を使用す

る必要がなく、そして、高周波機能部品 2 1 の少なくとも一部が樹脂成形体 2 3 に埋設している。そのため、樹脂成形体 2 3 から突出する部分を低いものとすることができ、電子装置 1 A は、高さ方向の寸法を低減して、小型化および薄型化することができる。

[0065] さらに、電子装置 1 A は、上述のような製造工程にて作製することができ、上記製造工程は、工業的に複雑な工程を含んでいない。そのため、製造コストを抑制することができる。

[0066] そして、上記回路形成工程のように、配線回路 2 4 の配線において、短絡導電部材 1 3 に接触しないようにするというものを除いて、配線回路 2 4 の設計は、自由に行うことができ、制限が少ない。そのため、配線回路設計の自由度が高いものとすることができる。

[0067] また、本実施の形態における電子装置 1 A によれば、電磁遮蔽されていない電子部品 2 2 も、少なくとも一部が樹脂成形体 2 3 に埋設されている。そのため、様々な種類の電子部品 2 2 を備えていたとしても、電子装置 1 A は、高さ方向の寸法を低減して、薄型化することができる。

[0068] また、本実施の形態における電子装置 1 A によれば、導電部材 1 0 は、埋設導電層 1 1 と、露出導電層 1 2 と、短絡導電部材 1 3 とからなっており、埋設導電層 1 1 と露出導電層 1 2 とは、短絡導電部材 1 3 を通じて互いに電気的に接続されている。

[0069] そのため、高周波機能部品 2 1 は、ほぼ隙間なく導電部材 1 0 によって囲まれており、高度に電磁遮蔽されたものとなっている。

[0070] また、上述のような本実施の形態における電子装置 1 A の製造方法によれば、仮固定フィルム 4 0 に位置決めをして高周波機能部品 2 1 および電子部品 2 2 を貼り付け、該高周波機能部品 2 1 上に内部絶縁層 3 0 および埋設導電層 1 1 を積層する。その後、高周波機能部品 2 1 および電子部品 2 2 を樹脂成形体 2 3 に埋設して、配線回路 2 4 を形成し、内部絶縁層 3 1 および露出絶縁層 3 2 と、露出導電層 1 2 とを積層する。このような積み上げ型の連続工程によって、電子装置 1 A を製造することができる。

[0071] そのため、製造工程内に、はんだ付け、基板の折り曲げ、部品もしくは加工品の搬送、および部品の組み立てといった工程が含まれない、簡潔なものとする事ができる。したがって、本実施の形態の電子装置 1 A により、製造コストを抑制して電子装置 1 A を製造することができる。

[0072] さらには、本実施の形態の電子装置 1 A は、はんだ付け、導電性ケースの設置、またはプリント基板の折り曲げ等の加工に必要なスペースが不要であり、回路設計の自由度を向上させることができる。

[0073] [実施の形態 2]

図 3 に基づいて、本発明の他の実施の形態について説明すれば、以下のとおりである。尚、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 と同じである。また、説明の便宜上、前記実施の形態 1 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0074] 前記実施の形態 1 では、本発明の電子装置の一例として、増幅器、位相器、または減衰器等の高周波機能部品 2 1 を厚さ 1 ~ 10 μm 程度の露出導電層 1 2 で覆って電磁シールドした電子装置 1 A について説明した。これに対して、本実施の形態では、本発明の電子装置の他の一例として、マイクロフォン、温湿度センサ等の各種センサ、または光学素子等の高周波機能部品 5 1 を内部に空間を設けて金属ケース 5 2 で覆って電磁シールドした電子装置 1 B について説明する。

[0075] つまり、電磁遮蔽される高周波機能部品が、マイクロフォン、温湿度センサ等の各種センサ、または光学素子等の高周波機能部品 5 1 を含む場合には、高周波機能部品 5 1 と高周波機能部品 5 1 を覆う電磁シールドとの間に空間を形成する必要がある、そのような場合に本実施の形態の電子装置 1 B とすることができる。

[0076] 図 3 の (a) (b) に基づいて、本実施の形態の電子装置 1 B の構成について説明する。図 3 の (a) は、本実施の形態 2 における電子装置 1 B の概略的な構成を示す平面図である。図 3 の (b) は、図 3 の (a) に示した平

面図のC-C線矢視断面図である。

- [0077] 図3の(a)(b)に示すように、本実施の形態の電子装置1Bは、高周波機能部品21および高周波機能部品51が、埋設導電層11および内部絶縁層30と共に樹脂成形体23に埋設されて固定されており、内部に空間を設けて金属ケース52によって覆われている。
- [0078] 埋設導電層11と金属ケース52とは、それらの間に設けられた短絡導電部材13によって互いに電氣的に短絡されている。これらの埋設導電層11、金属ケース52、および短絡導電部材13によって高周波機能部品51は電磁遮蔽されている。
- [0079] また、高周波機能部品21、高周波機能部品51、および電子部品22は、配線回路24によって電氣的に接続されている。
- [0080] 高周波機能部品51は、マイクロフォン、温湿度センサ等の各種センサ、または光学素子等の電子部品であり、本実施の形態の電子装置1Bでは、1個設けられている。高周波機能部品51の数は、特に限定されるものではない。
- [0081] 金属ケース52は、高周波機能部品51上に空間を形成するために、金属をケース状に加工したものである。金属ケース52と、樹脂成形体23に埋設された短絡導電部材13とは、導電性接着剤(図示せず)によって、または溶接すること等によって固定されている。該固定されて、金属ケース52は、樹脂成形体23に埋設された埋設導電層11と電氣的に短絡し、高周波機能部品51を覆う電磁シールドが構成される。
- [0082] 尚、金属ケース52は、樹脂製ケースの表面に、金属コーティングする等によって導電層を形成したものであっても構わない。或いは、金属ケース52は高周波機能部品51上だけに設けられ、他の部分(高周波機能部品21)は露出導電層12によって覆われている構成となってもよい。この場合、金属ケース52と露出導電層12とが互いに電氣的に短絡するように接続されて固定されていけばよい。
- [0083] また、金属ケース52は、高周波機能部品51の上方に、開口部53が設

けられている。そして、高周波機能部品 5 1 上には、内部絶縁層 3 1 は形成されていない。これは、マイクロフォンまたはセンサ等の高周波機能部品 5 1 では、外気と接触する必要があるためである。

[0084] このような電子装置 1 B は、前記第 2 の電磁遮蔽工程において、内部絶縁層 3 1 を高周波機能部品 5 1 上を除いて形成し、金属ケース 5 2 を短絡導電部材 1 3 の表面に接するように被せて電氣的に接続するように固定して製造することができる。

[0085] 尚、本実施の形態の電子装置 1 B では、高周波機能部品 5 1 に、開口部 5 3 が設けられた金属ケース 5 2 を被せて電磁遮蔽しているが、高周波機能部品 5 1 上に空間を形成する必要がない場合、金属ケース 5 2 ではなく露出導電層 1 2 を高周波機能部品 5 1 上を除いて形成するようになっていてもよい。これにより、高周波機能部品 5 1 上に開口を形成して電磁遮蔽することができる。

[0086] このように、本実施の形態の電子装置 1 B によれば、上部に空間または開口の少なくとも一方を必要とする高周波機能部品 5 1 を電磁遮蔽することができる。

[0087] [実施の形態 3]

図 4 および図 5 に基づいて、本発明の他の実施の形態について説明すれば、以下のとおりである。尚、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 および実施の形態 2 と同じである。また、説明の便宜上、前記実施の形態 1 および実施の形態 2 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0088] 前記実施の形態 2 では、本発明の電子装置の一例として、樹脂成形体 2 3 に埋設された高周波機能部品 5 1 を内部に空間を設けて金属ケース 5 2 で覆って電磁シールドした電子装置 1 B について説明した。これに対して、本実施の形態では、本発明の電子装置の他の一例として、高周波機能部品 5 1 を内部に收容する導電部材としての金属製の金属筐体 6 2 を備えており、高周波機能部品 5 1 および金属筐体 6 2 の少なくとも一部が樹脂成形体 2 3 に埋

設された構成の電子装置 1 C について説明する。

[0089] 図 4 の (a) (b) (c) に基づいて、本実施の形態の電子装置 1 C の構成について説明する。図 4 の (a) は、本実施の形態 3 における電子装置 1 C の概略的な構成を示す平面図である。図 4 の (b) は、図 4 の (a) に示した平面図の D-D 線矢視断面図である。図 4 の (c) は、上記電子装置 1 C の底面図である。

[0090] 前記実施の形態 2 と同様に、電磁遮蔽される高周波機能部品が、マイクロフォン、温湿度センサ等の各種センサ、または光学素子等の高周波機能部品 5 1 を含む場合において、金属材料で構成された金属筐体 6 2 に、高周波機能部品 5 1 を高周波機能部品 5 1 上に空間を設けて収容して電磁遮蔽する構成とすることもできる。以下の説明において、この金属筐体 6 2 内に電子部品が収容されてなる電子モジュールの構成およびその製造方法は、特許文献 2 の記載を適宜参照することができる。

[0091] (電子装置 1 C の構成)

図 4 の (a) (b) (c) に示すように、本実施の形態の電子装置 1 C は、高周波機能部品 2 1 および高周波機能部品 5 1 が、第 1 の箱体 6 2 a と第 2 の箱体 6 2 b とからなる金属筐体 6 2 (導電部材) の内部に収容され、第 1 の箱体 6 2 a が、内部に収容した高周波機能部品 2 1 および高周波機能部品 5 1 と共に樹脂成形体 2 3 に埋設されている。樹脂成形体 2 3 には、電子部品 2 2 も埋設されている。

[0092] 第 1 の箱体 6 2 a および第 2 の箱体 6 2 b は、いずれも板金加工によって得られたもので、いずれも開口部を有する箱形状の部材である。これら第 1 の箱体 6 2 a および第 2 の箱体 6 2 b が、互いの開口部が向き合うように固定されることによって、金属筐体 6 2 が構成されている。該固定は、導電性接着剤 (図示せず) によって、または溶接すること等によって行われている。これにより第 1 の箱体 6 2 a と第 2 の箱体 6 2 b とは互いに電氣的に短絡して、金属筐体 6 2 は、高周波機能部品 2 1 および高周波機能部品 5 1 を覆う電磁シールドとしてなっている。

- [0093] 第1の箱体62aに用いる材料（金属板）の一例として、厚さ0.15mmのニッケル-鉄合金（42アロイ）板を挙げることができる。また、第2の箱体62bに用いる材料（金属板）の一例として、厚さ0.12mmのニッケル-鉄合金（42アロイ）板を挙げることができる。
- [0094] 尚、第1の箱体62aおよび第2の箱体62bは、樹脂製の箱体の表面に、金属コーティングする等によって導電層を形成したものであっても構わない。また、第2の箱体62bは、高周波機能部品51上のみには設けられ、他の部分（高周波機能部品21）は露出導電層12によって覆われている構成となってもよい。この場合、第2の箱体62bと露出導電層12とが互いに電氣的に短絡するように接続されて固定されていけばよい。
- [0095] 第1の箱体62aの外側（ここでは底面側の外側）には、絶縁層63が設けられている。絶縁層63の一例として、エポキシ系接着剤からなる層を挙げることができる。
- [0096] 第1の箱体62aの内部には、高周波機能部品21および高周波機能部品51が、第1の箱体62a内に充填かつ硬化された絶縁性を有するポッティング部64（絶縁部材）によって固定されている。ポッティング部64を形成するポッティング剤の一例として、エポキシ系の封止剤を挙げることができる。ここで、高周波機能部品（背高部品）51は、その高さが第1の箱体62aの深さよりも高いものとなっており、高周波機能部品51の上部はポッティング部64から露出している。
- [0097] そして、第1の箱体62aの底板には、貫通孔65が設けられている。この貫通孔65は、高周波機能部品21および高周波機能部品51に接続された金ワイヤ等の導線（図示せず）を絶縁層63の表面まで引き出すために設けられたものである。すなわち、この貫通孔65に上記導線が挿通されており、上記導線の一端側は高周波機能部品21または高周波機能部品51に電氣的に接続されており、他端側は絶縁層63の表面まで引き出されて配線回路24に電氣的に接続されている。これにより、高周波機能部品21および高周波機能部品51は、電子部品22と電氣的に接続されている。なお、図

4の(c)においては、8箇所に通孔65が設けられているが、通孔65の数は、実装される電子部品の種類や個数によって適宜設定されることは言うまでもない。

[0098] 第2の箱体62bは、樹脂成形体23に埋設されておらず、高周波機能部品51の上方に開口部66が設けられている。そして、高周波機能部品51の上部は、ポッティング部64から露出している。このように、電子装置1Cは、高周波機能部品51の上方に空間を有すると共に、高周波機能部品51が外気と接触するようになっている。

[0099] (電子装置1Cの製造方法)

図5の(a)(b)(c)(d)(e)(f)に基づいて、本実施の形態の電子装置1Cの製造方法について説明すれば、以下のとおりである。図5の(a)(b)(d)は、本実施の形態の電子装置1Cの製造方法の一例を説明する側面断面図である。図5の(c)(f)は、本実施の形態の電子装置1Cの製造方法の一例を説明する図であり、それぞれ電子装置1Cの平面図と、該平面図のE-E線矢視断面図とからなっている。図5の(e)は、本実施の形態の電子装置1Cの製造方法の一例を説明する図であり、電子装置1Cの底面図と、該底面図のE-E線矢視断面図とからなっている。

[0100] 図5の(a)に示すように、絶縁層63および通孔65を有する第1の箱体62aを用意する。

[0101] 次に、図5の(b)に示すように、第1の箱体62aの内部に、高周波機能部品21および高周波機能部品51を配置して(部品収容工程)、それらに接続する導線(図示せず)を通孔65から引き出した後(導線引出工程)、液状のポッティング剤(エポキシ系の封止剤)を充填させる(部品固定工程)。この液状のポッティング剤が硬化することによって、上述したポッティング部64が形成される。これにより、高周波機能部品21および高周波機能部品51は、第1の箱体62a内において固定される(第1の電磁遮蔽工程)。

[0102] このとき、ポッティング部64は、第1の箱体62aが後に第2の箱体6

2 bと接続固定される部分には覆い被さらないようにする。また、高周波機能部品5 1は、その高さが、第1の箱体6 2 aの凹部の深さよりも高くなっているため、高周波機能部品5 1の上部がポッティング部6 4から突出する。

[0103] 次に、図5の(c)に示すように、高周波機能部品2 1および高周波機能部品5 1が固定された第1の箱体6 2 aと、電子部品2 2とを仮固定フィルム4 0に接着剤(図示せず)により貼り付けて仮固定する(貼付仮固定工程)。このとき、第1の箱体6 2 aは、絶縁層6 3および貫通孔6 5が形成されている面を仮固定フィルム4 0に接するようにして仮固定する。また、電子部品2 2は、それぞれの接続電極(図示せず)が仮固定フィルム4 0に接するようにして固定する。

[0104] その後、図5の(d)に示すように、仮固定フィルム4 0を下成型型7 2に設置する。そして、上成型型7 1と下成型型7 2との間で、前記実施の形態1と同様に、樹脂成形工程を行い、そして取り出し工程を行う。このとき、上成型型7 1は、ポッティング部6 4から突出した高周波機能部品5 1の上部に対応する位置に凹部7 1 aが設けられている。

[0105] 次に、図5の(e)に示すように、樹脂成形体2 3および絶縁層6 3によって形成される表面上にて、樹脂成形体2 3の表面に露出した電子部品2 2の接続電極と、第1の箱体6 2 aの貫通孔6 5から引き出された各導線とを、配線回路2 4によって接続する(回路形成工程)。

[0106] 最後に、図5の(f)に示すように、第2の箱体6 2 bを、導電性接着剤または溶接等により第1の箱体6 2 aと電氣的に接続固定し、金属筐体6 2とする。金属筐体6 2によって、高周波機能部品2 1および高周波機能部品5 1が覆われて、電磁シールド構造を完成させ、本実施の形態における電子装置1 Cを得ることができる。

[0107] このように、配線回路2 4の形成、および第2の箱体6 2 bと第1の箱体6 2 aとの組み付けを樹脂成形工程後に行うことにより、樹脂の射出成型時に金属筐体6 2が変形してしまう、または、配線の電氣的接続が切断されて

しまう、といった品質上の問題の発生を防止することができる。

[0108] 以上のように、本発明の一態様における電子装置は、少なくとも1つの電子部品と、少なくとも1つの前記電子部品を電磁遮蔽する導電部材と、少なくとも1つの前記電子部品の少なくとも一部、および、該電子部品を電磁遮蔽する導電部材の少なくとも一部を埋設して固定する樹脂成形体とを備えている。

[0109] 上記の構成によれば、少なくとも1つの電子部品が導電部材によって電磁遮蔽されていると共に、電子部品の少なくとも一部と、導電部材の少なくとも一部とが樹脂成形体に埋設して固定されている。つまり、樹脂成形体上に突出する部分の高さを抑えることができる。そのため、電子装置の高さ方向の寸法を低減して、薄型化することができる。

[0110] また、このような構造は、例えば、電子部品の片側に導電部材を設けて電磁遮蔽した後に、樹脂の射出成形を行い、電子部品のもう一方の側に導電部材をさらに設けて作製することができる。そして、この樹脂の射出成形後、電子部品のもう一方の側に導電部材をさらに設けるまでの間に、配線回路を形成することができる。そのため、製造工程を単純なものとすることができ、かつ配線回路設計の自由度が高いものとすることができる。

[0111] したがって、電磁シールドを備える電子装置において、製造コストが抑制され、薄型化でき、かつ配線回路設計の自由度が高い電子装置およびその製造方法を提供することができる。

[0112] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記電磁遮蔽された電子部品である第1の電子部品と、電磁遮蔽されていない第2の電子部品と、を備え、前記第2の電子部品は、前記樹脂成形体に少なくとも一部が埋設されていることが好ましい。

[0113] 上記の構成によれば、電磁遮蔽されていない第2の電子部品を備えていると共に、該第2の電子部品についても少なくとも一部が樹脂成形体に埋設されている。そのため、第2の電子部品を備えている電子装置においても、高さ方向の寸法を低減して、薄型化することができる。

- [0114] また、第1の電子部品と第2の電子部品とを配線回路にて電氣的に接続することができ、様々な種類および数の電子部品を搭載した電子装置とすることができる。
- [0115] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記第1の電子部品は、前記導電部材にて囲まれて形成される空間内に設けられた絶縁部材によって固定されており、前記絶縁部材の少なくとも一部は、前記第1の電子部品の少なくとも一部および前記導電部材の少なくとも一部と共に、前記樹脂成形体に埋設されていることが好ましい。
- [0116] 上記の構成によれば、第1の電子部品と導電部材とが絶縁部材によって絶縁されていると共に、該絶縁部材も少なくとも一部が樹脂成形体に埋設されている。そのため、絶縁部材を備えていても、電子装置の高さ方向の寸法を低減して、薄型化することができる。
- [0117] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記導電部材は、前記樹脂成形体に埋設された第1の導電部材と、前記樹脂成形体に埋設されていない第2の導電部材と、前記第1の導電部材および第2の導電部材の間に設けられた少なくとも1つの第3の導電部材とからなっており、前記第1の導電部材と第2の導電部材とは、前記第3の導電部材を通じて互いに電氣的に接続されていることが好ましい。
- [0118] 上記の構成によれば、第1の電子部品は、第1の導電部材と第2の導電部材と第3の導電部材とによって囲まれている。このため、第1の電子部品を、第3の導電部材が設けられていない場合よりも、高度に電磁遮蔽することができる。
- [0119] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記第1の導電部材および第2の導電部材が、厚さ $1\ \mu\text{m}$ ~ $10\ \mu\text{m}$ の薄膜であることが好ましい。
- [0120] 上記の構成によれば、第1の導電部材および第2の導電部材は、例えばインクジェット印刷法のような薄膜を形成する方法によって形成することができる。また、使用する材料を必要最小限のものとすることができ、金属ケース等を用いる場合に比べて部材費を削減することができる。そのため、製造

コストを低減することができる。

- [0121] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記第3の導電部材が、厚さ0.1mm以上の金属材であることが好ましい。
- [0122] 上記の構成によれば、第3の導電部材をある程度の剛性を有するものとしてできる。そのため、工業的な搬送時に、第3の導電部材がシワになる等変形して、製品として不具合が生じることを防止することができる。
- [0123] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記第1の電子部品の電極と第2の電子部品の電極とは、前記樹脂成形体の表面および前記樹脂成形体に埋設された絶縁部材の表面上にて、前記第3の導電部材に接触しないように配線接続されており、前記配線接続された配線と、前記第2の導電部材との間が、前記樹脂成形体に埋設されていない絶縁部材または空気によって絶縁されていることが好ましい。
- [0124] 上記の構成によれば、第1の電子部品の電極と第2の電子部品の電極とが配線接続された電子装置を提供することができる。
- [0125] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記第1の電子部品の電極と第2の電子部品の電極とが、前記樹脂成形体の表面と同一または略同一平面上に位置していることが好ましい。
- [0126] 上記の構成によれば、第1の電子部品の電極と第2の電子部品の電極との配線接続を、インクジェットプリンタ等の装置を用いて、容易に行うことができる。
- [0127] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記第2の導電部材は、少なくとも1つの前記第1の電子部品の直上に開口部が形成されているとすることができる。
- [0128] 上記の構成によれば、第1の電子部品として、外気と接触する必要がある種類の電子部品を用いた電子装置を提供することができる。
- [0129] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記導電部材は、金属材料で構成された筐体であり、前記筐体は、互いの開口部が向き合うように固定された、前記樹脂成形体に埋設された第1の箱体と、前記樹脂成形体の表面

から突出した第2の箱体とから構成されると共に、第1の箱体の外側には絶縁層が設けられており、かつ第1の箱体には、前記第1の電子部品に接続された導線を前記絶縁層の表面まで引き出すための貫通孔が設けられており、前記絶縁層の表面および前記貫通孔の出口は、前記樹脂成形体の裏面と同一面上に位置しているとする事ができる。

[0130] 上記の構成によれば、第1の電子部品を収容した第1の箱体は、樹脂成形体に埋設されており、樹脂成形体の表面には第2の箱体が突出する。そのため、このような筐体を用いた構成においても、電子装置の高さ方向の寸法を低減して、薄型化することができる。

[0131] また、第1の箱体内に第1の電子部品を収容したものを別工程にて作成しておき、それを適時使用して、樹脂成形して電子装置を製造することができる。そのため、第1の箱体内に第1の電子部品を収容したものは別の目的のために製造されていてもよく、製造工程の自由度が向上し、製造コストを低減することができる。

[0132] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記第2の電子部品は、前記樹脂成形体の裏面に電極を露出して埋設されており、前記第1の電子部品に接続された導線と、第2の電子部品の電極とが、前記樹脂成形体の裏面上にて配線接続されているとする事ができる。

[0133] 上記の構成によれば、金属材料で構成された筐体が導電部材となっている電子装置において、第1の電子部品の電極と第2の電子部品の電極とが配線接続された電子装置とする事ができる。

[0134] 本発明の一態様における電子装置は、さらに、前記配線接続は、導電材料がプリント印刷されてなっていることが好ましい。

[0135] 上記の構成によれば、必要最小限の材料によって容易に配線を行うことができる。また、配線を覆う保護膜を形成する場合に、その保護膜の厚みを薄いものとする事ができる。そのため、部材費を抑制して、製造コストを低減することができる。

[0136] 本発明の一態様における電子装置の製造方法は、仮固定部材に少なくとも

1つの電子部品を貼り付けて仮固定する貼付仮固定工程と、少なくとも1つの前記電子部品に対して第1の絶縁部材および第1の導電部材により被覆して電磁遮蔽する第1の電磁遮蔽工程と、前記第1の電磁遮蔽工程後の仮固定部材を、前記電子部品、前記第1の絶縁部材、および前記第1の導電部材が仮固定された状態で成形型内に配置し、前記電子部品、前記第1の絶縁部材、および前記第1の導電部材に関して、それぞれの少なくとも一部を埋設するように樹脂成形する樹脂成形工程と、前記樹脂成形工程において生成された樹脂成形体から前記仮固定部材を分離する取り出し工程と、前記取り出し工程の後に、前記電子部品を、前記第1の導電部材が形成されている側とは反対側において第2の導電部材により被覆して電磁遮蔽する第2の電磁遮蔽工程とを含むことを特徴としている。

[0137] 上記の構成によれば、仮固定部材に位置決めをして電子部品を貼り付け、そして電子部品の片側に第1の絶縁部材および第1の導電部材を被覆して電磁遮蔽した後、樹脂成形して、電子部品と第1の絶縁部材と第1の導電部材とが樹脂成形体に埋設されたものを得ることができる。その後、電子部品上に第2の導電部材を被覆して、電子部品を電磁遮蔽することができる。これらの工程は、工業的に単純な工程にて容易に行うことができる。

[0138] これにより、電子部品と第1の絶縁部材と第1の導電部材とは樹脂成形体に埋設されており、樹脂成形体上には第2の導電部材が突出した構成とすることができる。また、取り出し工程後、第2の電磁遮蔽工程までの間に、配線回路を形成することができる。

[0139] したがって、高さ方向の寸法を低減して、薄型化した電子装置を製造することができると共に、製造コストが抑制され、配線回路設計の自由度が高い電子装置の製造方法を提供することができる。

[0140] 本発明の一態様における電子装置の製造方法は、さらに、前記貼付仮固定工程にて、前記仮固定部材に導電性を有する導電薄板を貼り付けており、前記取り出し工程の後かつ第2の電磁遮蔽工程の前に、前記樹脂成形体および前記第1の絶縁部材によって形成される表面上にて、前記電子部品の電極と

接続する配線回路を、前記導電薄板に配線が接触しないようにして形成する回路形成工程をさらに含み、前記第2の電磁遮蔽工程は、前記配線回路および電子部品上に、前記導電薄板の部分を除いて第2の絶縁部材を積層して、続いて、前記電子部品が埋設されている領域に、前記導電薄板上を含んで第2の導電部材を積層してなっていることが好ましい。

[0141] 上記の構成によれば、導電薄板を樹脂成形体に埋設した構成において、配線回路を適切に形成することができる。また、電子部品に第2の絶縁部材および第2の導電部材を積層して、電子部品は、第1の導電部材と第2の導電部材と導電薄板とによって囲まれて、高度に電磁遮蔽されたものとすることができる。

[0142] 本発明の一態様における電子装置の製造方法は、さらに、前記第1の絶縁部材、第1の導電部材、第2の絶縁部材、第2の導電部材、および配線回路を、それぞれインクジェットによる印刷法を用いて形成することが好ましい。

[0143] 上記の構成によれば、インクジェット装置のヘッドを適時切り替えることによって、同じインクジェット装置を用いて、第1の絶縁部材、第1の導電部材、第2の絶縁部材、第2の導電部材、および配線回路をそれぞれ形成することができる。製造コストを低減することができる。

[0144] 本発明の一態様における電子装置の製造方法は、さらに、前記第1の電磁遮蔽工程は、導電性を有し、外側に絶縁層が形成された、前記第1の導電部材としての第1の箱体に、前記電子部品を少なくとも1つ収容する部品収容工程と、前記電子部品に接続された導線を、前記第1の箱体に設けられた貫通孔を挿通させて絶縁層の表面に引き出す導線引出工程と、前記導線引出工程後の第1の箱体内に第1の絶縁部材を充填して、前記電子部品を固定する部品固定工程とからなっており、前記貼付仮固定工程は、前記仮固定部材に、前記第1の箱体における前記絶縁層および貫通孔が形成された側を貼り付けてなっていることができる。

[0145] 上記の構成によれば、第1の箱体内に電子部品を収容したものをを用いて、

電子装置を製造することができる。このような第1の箱体内に電子部品を収容したものは別の目的のために製造されたものであってもよく、そのゆえ、製造工程の自由度が向上し、製造コストを低減することができる。

[0146] 本発明の一態様における電子装置の製造方法は、さらに、前記第2の電磁遮蔽工程は、導電性を有し、一部に開口部が形成された第2の箱体を、前記開口部が前記電子部品の直上に位置するように、かつ第1の箱体と互いの開口部が向き合うようにして固定して前記電子部品を包含する筐体を形成してなっているとすることができる。

[0147] 上記の構成によれば、電子部品として、外気と接触する必要がある種類の電子部品を用いた電子装置の製造方法を提供することができる。

[0148] 本発明の一態様における電子装置の製造方法は、さらに、前記部品収容工程は、前記第1の箱体に、前記第1の箱体の深さよりも背の高い、前記電子部品としての背高部品を少なくとも1つ収容してなっており、前記樹脂成形工程は、前記背高部品が当接する部分に窪みが設けられた上成形型と、下成形型との間で、前記背高部品、前記第1の絶縁部材、および前記第1の導電部材に関して、それぞれの少なくとも一部を埋設するように樹脂成形してなっているとすることができる。

[0149] 上記の構成によれば、背高部品を用いた場合であっても、第1の箱体内に背高部品を収容したものをを用いて、電子装置を製造することができる。

[0150] 本発明の一態様における電子装置の製造方法は、さらに、前記取り出し工程の後かつ第2の電磁遮蔽工程の前に、前記樹脂成形体および前記絶縁層によって形成される表面上にて、前記電子部品に接続された導線と接続する配線回路を形成する回路形成工程をさらに含んでもよい。

[0151] 上記の構成によれば、第1の箱体内に電子部品を収容したものをを用いて、電子部品が配線接続された電子装置を製造することができる。

[0152] 本発明の一態様における電子装置の製造方法は、さらに、前記回路形成工程を、導電インクを噴霧して配線を印刷し、配線回路を形成することにより行うことが好ましい。

[0153] 上記の構成によれば、インクジェットプリンタ等の装置を用いて、容易に配線接続を行うことができる。

[0154] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

[0155]	1 A ~ 1 C	電子装置
	1 0	導電部材
	1 1	埋設導電層（第1の導電部材）
	1 2	露出導電層（第2の導電部材）
	1 3	短絡導電部材（第3の導電部材・導電薄板）
	2 1	高周波機能部品（電子部品・第1の電子部品）
	2 2	電子部品（第2の電子部品）
	2 3	樹脂成形体
	2 4	配線回路（配線）
	3 0	内部絶縁層（絶縁部材・第2の絶縁部材）
	3 1	内部絶縁層（絶縁部材・樹脂成形体に埋設された絶縁部材・第1の絶縁部材）
	4 0	仮固定フィルム（仮固定部材）
	5 1	高周波機能部品（電子部品・第1の電子部品・背高部品）
	5 3・6 6	開口部
	6 2	金属筐体（金属材料で構成された筐体）
	6 2 a	第1の箱体
	6 2 b	第2の箱体
	6 3	絶縁層

6 4	ポッティング部（絶縁部材）
6 5	貫通孔
7 1	上成形型
7 2	下成形型

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つの電子部品と、
 少なくとも1つの前記電子部品を電磁遮蔽する導電部材と、
 少なくとも1つの前記電子部品の少なくとも一部、および、該電子部品を電磁遮蔽する導電部材の少なくとも一部を埋設して固定する樹脂成形体とを備えることを特徴とする電子装置。
- [請求項2] 前記電磁遮蔽された電子部品である第1の電子部品と、
 電磁遮蔽されていない第2の電子部品と、を備え、
 前記第2の電子部品は、前記樹脂成形体に少なくとも一部が埋設されていることを特徴とする請求項1に記載の電子装置。
- [請求項3] 前記第1の電子部品は、前記導電部材にて囲まれて形成される空間内に設けられた絶縁部材によって固定されており、
 前記絶縁部材の少なくとも一部は、前記第1の電子部品の少なくとも一部および前記導電部材の少なくとも一部と共に、前記樹脂成形体に埋設されていることを特徴とする請求項2に記載の電子装置。
- [請求項4] 前記導電部材は、前記樹脂成形体に埋設された第1の導電部材と、前記樹脂成形体に埋設されていない第2の導電部材と、前記第1の導電部材および第2の導電部材の間に設けられた少なくとも1つの第3の導電部材とからなっており、
 前記第1の導電部材と第2の導電部材とは、前記第3の導電部材を通じて互いに電氣的に接続されていることを特徴とする請求項3に記載の電子装置。
- [請求項5] 前記第1の導電部材および第2の導電部材が、厚さ $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の薄膜であることを特徴とする請求項4に記載の電子装置。
- [請求項6] 前記第3の導電部材が、厚さ 0.1mm 以上の金属材料であることを特徴とする請求項4または5に記載の電子装置。
- [請求項7] 前記第1の電子部品の電極と第2の電子部品の電極とは、前記樹脂成形体の表面および前記樹脂成形体に埋設された絶縁部材の表面上に

て、前記第3の導電部材に接触しないように配線接続されており、

前記配線接続された配線と、前記第2の導電部材との間が、前記樹脂成形体に埋設されていない絶縁部材または空気によって絶縁されていることを特徴とする請求項4～6の何れか1項に記載の電子装置。

[請求項8] 前記第1の電子部品の電極と第2の電子部品の電極とが、前記樹脂成形体の表面と同一または略同一平面上に位置していることを特徴とする請求項7に記載の電子装置。

[請求項9] 前記第2の導電部材は、少なくとも1つの前記第1の電子部品の直上に開口部が形成されていることを特徴とする請求項4～8の何れか1項に記載の電子装置。

[請求項10] 前記導電部材は、金属材料で構成された筐体であり、
前記筐体は、互いの開口部が向き合うように固定された、前記樹脂成形体に埋設された第1の箱体と、前記樹脂成形体の表面から突出した第2の箱体とから構成されると共に、第1の箱体の外側には絶縁層が設けられており、かつ第1の箱体には、前記第1の電子部品に接続された導線を前記絶縁層の表面まで引き出すための貫通孔が設けられており、

前記絶縁層の表面および前記貫通孔の出口は、前記樹脂成形体の裏面と同一面上に位置していることを特徴とする請求項3に記載の電子装置。

[請求項11] 前記第2の電子部品は、前記樹脂成形体の裏面に電極を露出して埋設されており、

前記第1の電子部品に接続された導線と、第2の電子部品の電極とが、前記樹脂成形体の裏面上にて配線接続されていることを特徴とする請求項10に記載の電子装置。

[請求項12] 前記配線接続は、導電材料がプリント印刷されてなっていることを特徴とする請求項8または11に記載の電子装置。

[請求項13] 仮固定部材に少なくとも1つの電子部品を貼り付けて仮固定する貼

付仮固定工程と、

少なくとも1つの前記電子部品に対して第1の絶縁部材および第1の導電部材により被覆して電磁遮蔽する第1の電磁遮蔽工程と、

前記第1の電磁遮蔽工程後の仮固定部材を、前記電子部品、前記第1の絶縁部材、および前記第1の導電部材が仮固定された状態で成形型内に配置し、前記電子部品、前記第1の絶縁部材、および前記第1の導電部材に関して、それぞれの少なくとも一部を埋設するように樹脂成形する樹脂成形工程と、

前記樹脂成形工程において生成された樹脂成形体から前記仮固定部材を分離する取り出し工程と、

前記取り出し工程の後に、前記電子部品を、前記第1の導電部材が形成されている側とは反対側において第2の導電部材により被覆して電磁遮蔽する第2の電磁遮蔽工程とを含むことを特徴とする電子装置の製造方法。

[請求項14]

前記貼付仮固定工程にて、前記仮固定部材に導電性を有する導電薄板を貼り付けており、

前記取り出し工程の後かつ第2の電磁遮蔽工程の前に、前記樹脂成形体および前記第1の絶縁部材によって形成される表面上にて、前記電子部品の電極と接続する配線回路を、前記導電薄板に配線が接触しないようにして形成する回路形成工程をさらに含み、

前記第2の電磁遮蔽工程は、前記配線回路および電子部品上に、前記導電薄板の部分を除いて第2の絶縁部材を積層して、続いて、前記電子部品が埋設されている領域に、前記導電薄板上を含んで第2の導電部材を積層してなっていることを特徴とする請求項13に記載の電子装置の製造方法。

[請求項15]

前記第1の絶縁部材、第1の導電部材、第2の絶縁部材、第2の導電部材、および配線回路を、それぞれインクジェットによる印刷法を用いて形成することを特徴とする請求項14に記載の電子装置の製造

方法。

[請求項16] 前記第1の電磁遮蔽工程は、導電性を有し、外側に絶縁層が形成された、前記第1の導電部材としての第1の箱体に、前記電子部品を少なくとも1つ収容する部品収容工程と、前記電子部品に接続された導線を、前記第1の箱体に設けられた貫通孔を挿通させて絶縁層の表面に引き出す導線引出工程と、前記導線引出工程後の第1の箱体内に第1の絶縁部材を充填して、前記電子部品を固定する部品固定工程とからなっており、

前記貼付仮固定工程は、前記仮固定部材に、前記第1の箱体における前記絶縁層および貫通孔が形成された側を貼り付けてなっていることを特徴とする請求項13に記載の電子装置の製造方法。

[請求項17] 前記第2の電磁遮蔽工程は、導電性を有し、一部に開口部が形成された第2の箱体を、前記開口部が前記電子部品の直上に位置するように、かつ第1の箱体と互いの開口部が向き合うようにして固定して前記電子部品を包含する筐体を形成してなっていることを特徴とする請求項16に記載の電子装置の製造方法。

[請求項18] 前記部品収容工程は、前記第1の箱体に、前記第1の箱体の深さよりも背の高い、前記電子部品としての背高部品を少なくとも1つ収容してなっており、

前記樹脂成形工程は、前記背高部品が当接する部分に窪みが設けられた上成形型と、下成形型との間で、前記背高部品、前記第1の絶縁部材、および前記第1の導電部材に関して、それぞれの少なくとも一部を埋設するように樹脂成形してなっていることを特徴とする請求項16または17に記載の電子装置の製造方法。

[請求項19] 前記取り出し工程の後かつ第2の電磁遮蔽工程の前に、前記樹脂成形体および前記絶縁層によって形成される表面上にて、前記電子部品に接続された導線と接続する配線回路を形成する回路形成工程をさらに含んでいることを特徴とする請求項16～18の何れか1項に記載

の電子装置の製造方法。

[請求項20] 前記回路形成工程を、導電インクを噴霧して配線を印刷し、配線回路を形成することにより行うことを特徴とする請求項14または19に記載の電子装置の製造方法。

[図1]

図 1

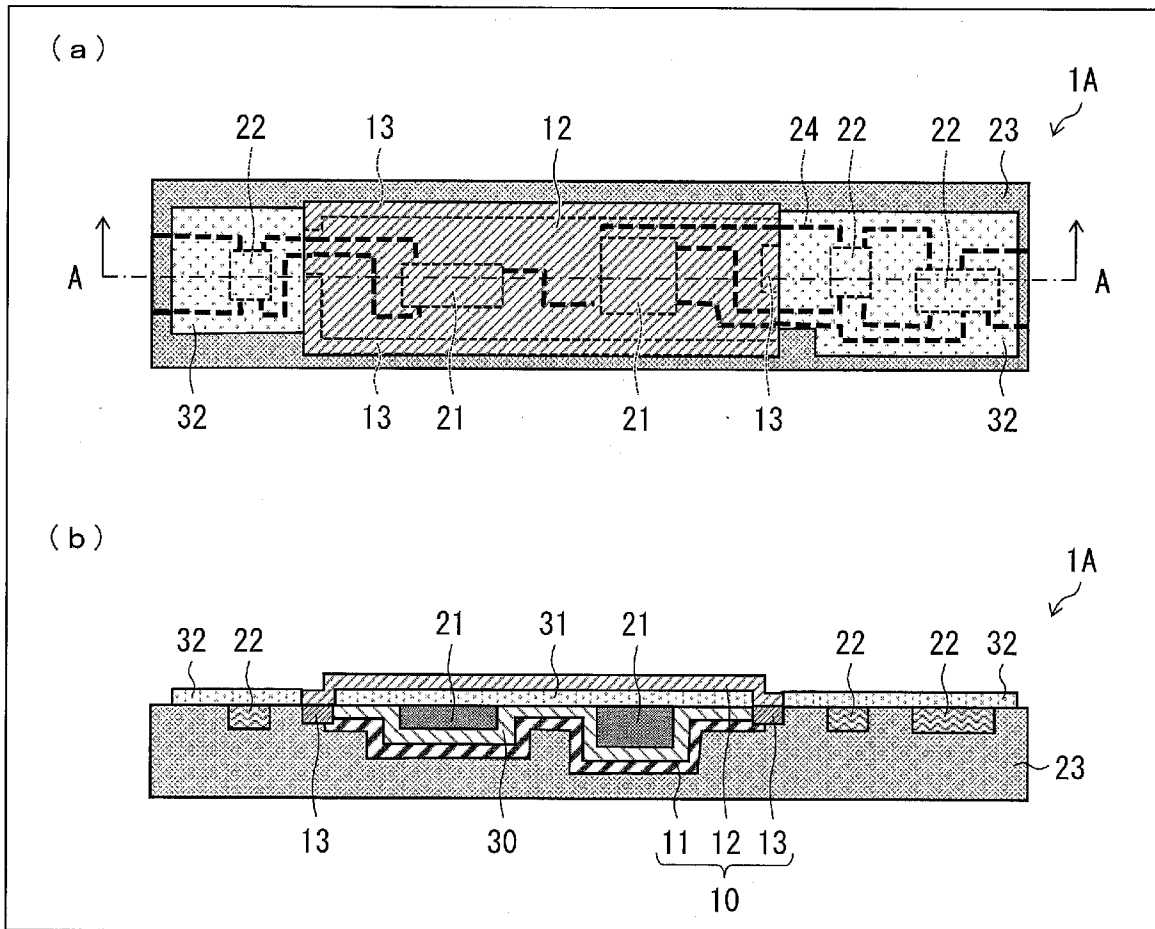
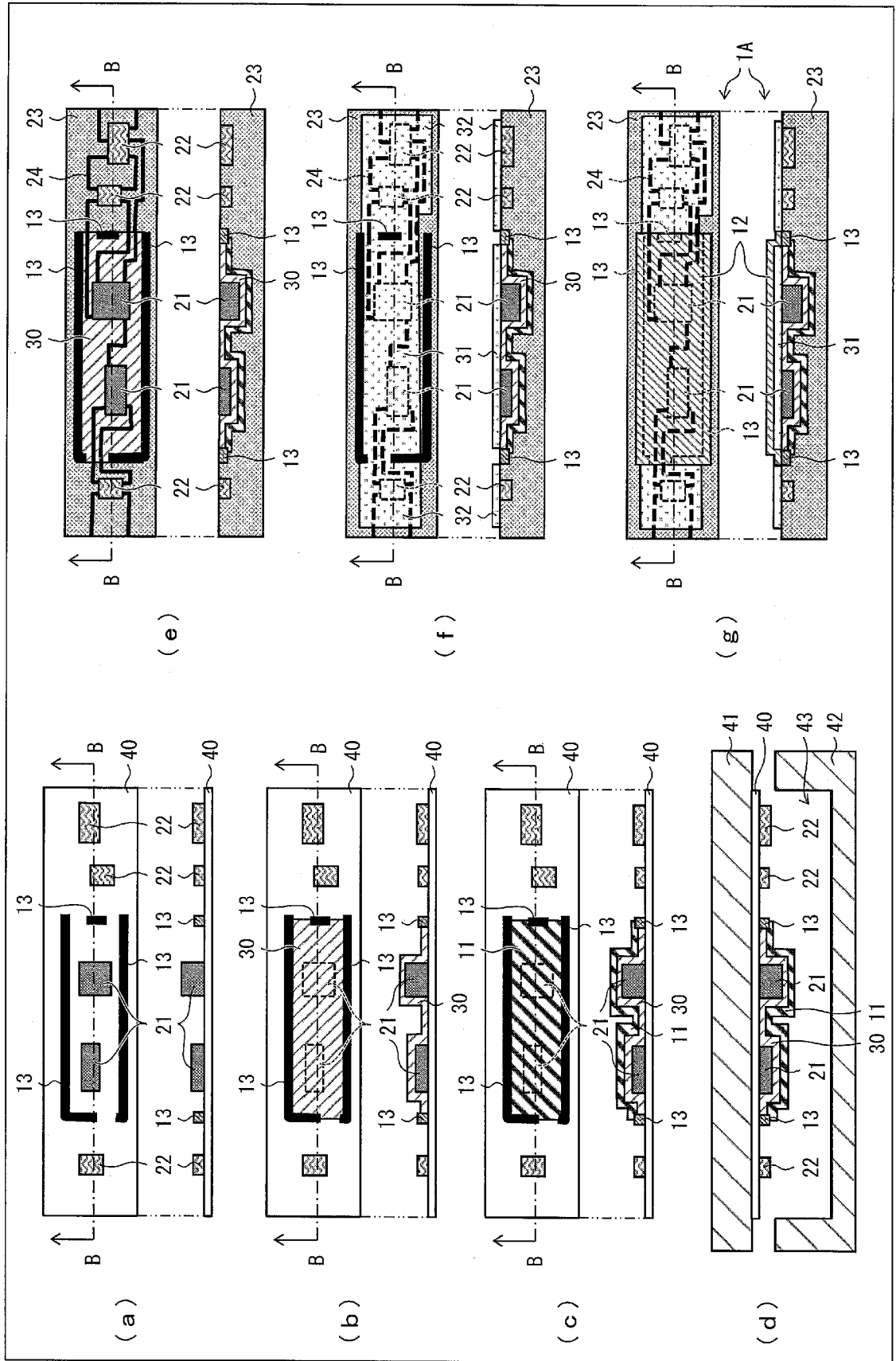
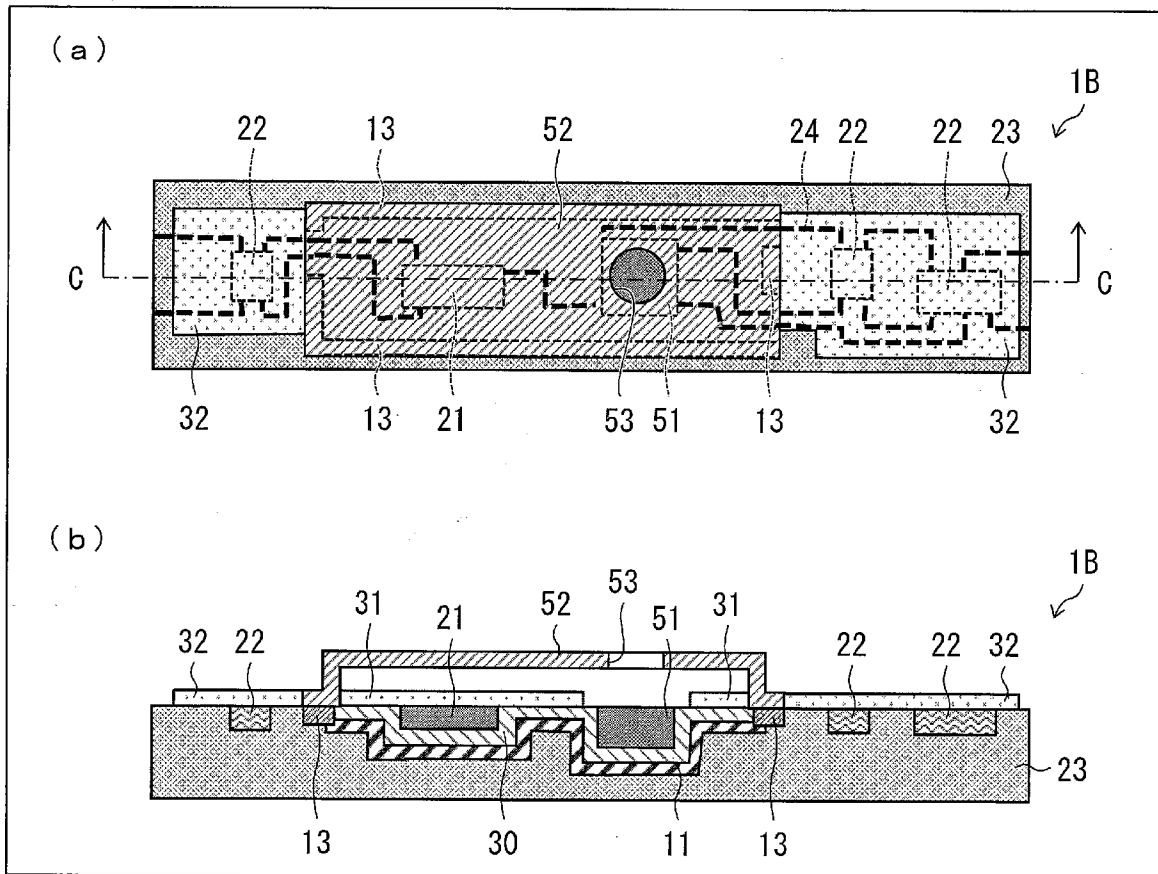


図2



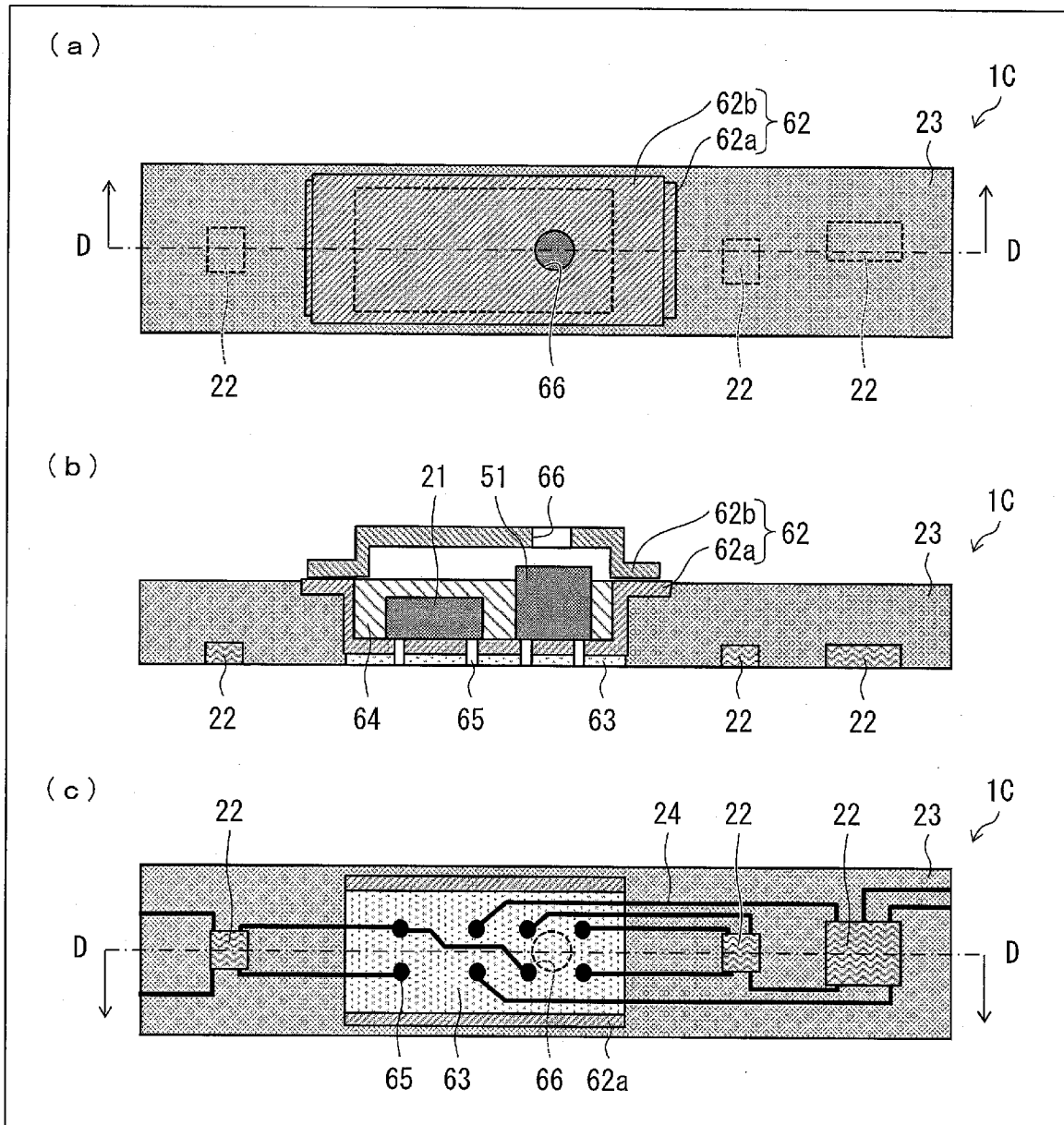
[図3]

図 3



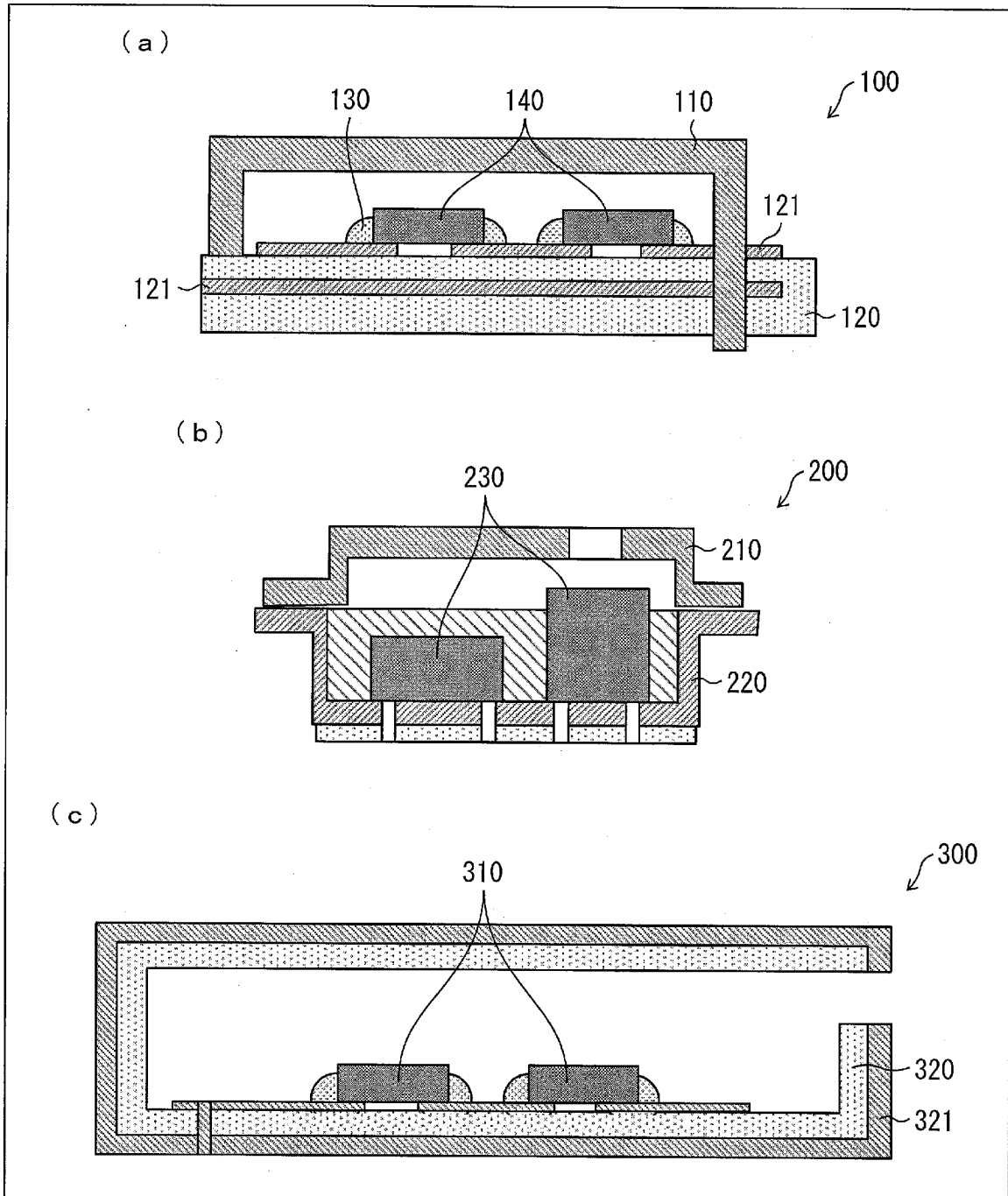
[図4]

図 4



[図6]

図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/012469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K9/00(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i,
H05K3/10(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)
H05K9/00, H01L23/00, H01L23/12, H05K3/10

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 029009/1992 (Laid-open No. 079995/1993) (Japan Radio Co., Ltd.), 29 October 1993 (29.10.1993), paragraphs [0001], [0006], [0008] to [0009]; fig. 2 (Family: none)	1 2-6 7-20

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 07 June 2017 (07.06.17)	Date of mailing of the international search report 20 June 2017 (20.06.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012469

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 6-501137 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson), 03 February 1994 (03.02.1994), page 5, lower left column, line 7 to page 6, upper left column, line 20; fig. 4 & US 5298684 A column 4, line 15 to column 5, line 26; fig. 4 & WO 1992/022995 A1 & SE 468576 B & TW 328415 U	1-4, 9 5-8, 10-20
Y A	JP 2001-102789 A (Toshiba Corp.), 13 April 2001 (13.04.2001), paragraphs [0003] to [0004]; fig. 1 (Family: none)	2-6, 9 7-8, 10-20
Y A	JP 2001-274034 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 05 October 2001 (05.10.2001), paragraph [0021]; fig. 2 (Family: none)	1-4, 9 5-8, 10-20
Y A	JP 2004-134669 A (Sony Corp.), 30 April 2004 (30.04.2004), paragraphs [0030] to [0034]; fig. 4 (Family: none)	1-4, 9 5-8, 10-20
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 139414/1984 (Laid-open No. 055384/1986) (Toshiba Corp.), 14 April 1986 (14.04.1986), page 6, line 5 to page 7, line 1; fig. 1 (Family: none)	9 7-8, 10-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H05K9/00(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H05K3/10(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. H05K9/00, H01L23/00, H01L23/12, H05K3/10

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 1971-2017年
 日本国実用新案登録公報 1996-2017年
 日本国登録実用新案公報 1994-2017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)

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 A	日本国実用新案登録出願 4-029009 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-079995 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (日本無線株式会社) 1993.10.29, 段落[0001], [0006], [0008]-[0009], 図 2 (ファミリーなし)	1 2-6 7-20
Y A	JP 6-501137 A (テレフオンアクチーボラアゲツト エル エム エリ クソン) 1994.02.03, 第 5 ページ左下欄第 7 行-第 6 ページ左上欄第 20 行, 図 4 & US 5298684 A, 第 4 欄第 15 行-第 5 欄第 26 行, 図 4 & WO 1992/022995 A1 & SE 468576 B & TW 328415 U	1-4, 9 5-8, 10-20

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	の日の後に公表された文献
「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	

国際調査を完了した日 07.06.2017	国際調査報告の発送日 20.06.2017
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小林 大介 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	5D 9848
--	--	---------

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 A	JP 2001-102789 A (株式会社東芝) 2001.04.13, 段落[0003]-[0004], 図1 (ファミリーなし)	2-6, 9 7-8, 10-20
Y A	JP 2001-274034 A (新光電気工業株式会社) 2001.10.05, 段落 [0021], 図2 (ファミリーなし)	1-4, 9 5-8, 10-20
Y A	JP 2004-134669 A (ソニー株式会社) 2004.04.30, 段落 [0030]-[0034], 図4 (ファミリーなし)	1-4, 9 5-8, 10-20
Y A	日本国実用新案登録出願59-139414号(日本国実用新案登録出願公開 61-055384号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (株式会社東芝) 1986.04.14, 第6ページ第5行-第 7ページ第1行、図1 (ファミリーなし)	9 7-8, 10-20