

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7143046号

(P7143046)

(45)発行日 令和4年9月28日(2022.9.28)

(24)登録日 令和4年9月16日(2022.9.16)

(51)国際特許分類

F I

B 2 9 C 45/14 (2006.01)

B 2 9 C 45/14

請求項の数 12 (全17頁)

(21)出願番号	特願2020-202467(P2020-202467)	(73)特許権者	000231361
(22)出願日	令和2年12月7日(2020.12.7)		N I S S H A 株式会社
(65)公開番号	特開2022-90221(P2022-90221A)		京都府京都市中京区壬生花井町3番地
(43)公開日	令和4年6月17日(2022.6.17)	(72)発明者	谷口 忠壮
審査請求日	令和4年6月14日(2022.6.14)		京都府京都市中京区壬生花井町3番地
早期審査対象出願			N I S S H A 株式会社内
		(72)発明者	佐々木 潤
			京都府京都市中京区壬生花井町3番地
			N I S S H A 株式会社内
		(72)発明者	川島 永嗣
			京都府京都市中京区壬生花井町3番地
			N I S S H A 株式会社内
		(72)発明者	瀧西 徳勲
			京都府京都市中京区壬生花井町3番地
			N I S S H A 株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子部品付き樹脂筐体およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂製である、電気製品の筐体と、

前記筐体の内面に沿って配置されているベースフィルムと、前記ベースフィルムの少なくとも前記筐体側とは反対側の面に形成されている回路パターン層と、前記ベースフィルムの前記筐体側とは反対側の面にのみ前記回路パターン層と接続されて実装されている電子部品とを有し、前記筐体に一体化している電子部品実装フィルムと、

前記電子部品実装フィルムの前記電子部品およびその周囲のみを覆う衝撃吸収層と、を備えた電子部品付き樹脂筐体であり、

前記電子部品付き樹脂筐体がインサート成形物であり、

前記電子部品実装フィルムの前記回路パターン層が前記電子部品の実装された部分の周囲で非屈曲である、電子部品付き樹脂筐体。

【請求項2】

前記衝撃吸収層が、耐熱温度が80℃以上で且つクッション性を示す反発弾性率が15～70%という特性の材料からなる、請求項1の電子部品付き樹脂筐体。

【請求項3】

前記特性の材料が、軟質ポリウレタンフォーム、シリコーン樹脂、ウレタンゴムのいずれかである、請求項2の電子部品付き樹脂筐体。

【請求項4】

前記衝撃吸収層が、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリアミド系のいずれかのホ

ットメルトからなる、請求項 1 の電子部品付き樹脂筐体。

【請求項 5】

前記電子部品が、スピーカー又はマイクであり、
前記筐体が、貫通したスピーカー穴又はマイク穴を有しており、
前記ベースフィルムには、音波を透過しやすいように貫通穴が設けられており、
前記電子部品実装フィルムが、メッシュ部材を備えており、
前記メッシュ部材は、少なくとも前記ベースフィルムの前記貫通穴を覆うように前記ベースフィルムの前記筐体側の面に接着されているシートであり、かつ、前記筐体の前記スピーカー穴又は前記マイク穴を覆うように配置されている、請求項 1 の電子部品付き樹脂筐体。

10

【請求項 6】

ベースフィルムと、前記ベースフィルムの少なくとも一方の面に形成されている回路パターン層と、前記ベースフィルムに前記回路パターン層と接続されて実装されている電子部品とを有している電子部品実装フィルムを用意し、

前記電子部品実装フィルムの前記電子部品を実装した面が第 1 型に面し、かつ、前記電子部品が前記電子部品およびその周囲を覆う衝撃吸収層とともに前記第 1 型のポケットを満たすように、前記電子部品実装フィルムを前記第 1 型にセットし、

前記第 1 型と第 2 型とを型締めして、前記第 1 型および前記電子部品実装フィルムと前記第 2 型との間にキャビティを形成し、

前記キャビティに溶融樹脂を射出して筐体を成形するとともに、前記電子部品実装フィルムの前記回路パターン層が前記電子部品の実装された部分の周囲で非屈曲である状態で、前記筐体の内面に沿って前記電子部品実装フィルムを一体させる、電子部品付き樹脂筐体の製造方法。

20

【請求項 7】

前記電子部品実装フィルムの前記電子部品およびその周囲を前記衝撃吸収層で覆った後に、前記電子部品および前記衝撃吸収層が前記第 1 型の前記ポケットを満たすように、前記電子部品実装フィルムを前記第 1 型にセットする、請求項 6 の電子部品付き樹脂筐体の製造方法。

【請求項 8】

予め前記衝撃吸収層を前記第 1 型の前記ポケットに設けた後、前記電子部品および前記衝撃吸収層が前記第 1 型の前記ポケットを満たすように、前記電子部品実装フィルムを前記第 1 型にセットする、請求項 6 の電子部品付き樹脂筐体の製造方法。

30

【請求項 9】

前記電子部品実装フィルムを前記第 1 型にセットすると同時に、前記電子部品および前記衝撃吸収層が前記第 1 型の前記ポケットを満たすように、前記衝撃吸収層を前記第 1 型の前記ポケットに設ける、請求項 6 の電子部品付き樹脂筐体の製造方法。

【請求項 10】

前記衝撃吸収層が、耐熱温度が 80℃以上で且つクッション性を示す反発弾性率が 15～70%という特性の材料からなる、請求項 6～9 のいずれかの電子部品付き樹脂筐体の製造方法。

40

【請求項 11】

前記特性の材料が、軟質ポリウレタンフォーム、シリコーン樹脂、ウレタンゴムのいずれかである、請求項 10 の電子部品付き樹脂筐体の製造方法。

【請求項 12】

前記衝撃吸収層が、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリアミド系のいずれかのホットメルトからなる、請求項 6～9 のいずれかの電子部品付き樹脂筐体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気製品を小型化・薄型化し、アッセンブリを容易にする電子部品付き樹脂

50

筐体およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電気製品は、その筐体の内部に各種の電子部品が基板に実装されて内蔵されている。例えば、図9は、従来技術の筐体と電子部品の配置の一例を示す部分拡大断面図である。図9に示す電気製品はスマートウォッチであり、電子部品としてスピーカー53が内蔵されている。樹脂製の筐体50の内部には、電子部品実装基板55が筐体50から離れて固定されている。電子部品実装基板55は、ガラスエポキシなどからなる基板51の筐体50側の面に銅箔などをパターンニングした回路パターン層52が形成され、回路パターン層52にスピーカー53が電氣的に接続されている。また、筐体50のスピーカー53と重なる部分には、スピーカー穴50が設けられている。さらに筐体50の内面50aには、スピーカー53を塵や埃から保護するメッシュ部材54が粘着剤56にて貼合されている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、電気製品の小型化・薄型化のニーズは常にあり、電子部品を収容する収容空間をさらに小さくすることが望まれる。また、電気製品のアセンブリ時に、電子部品実装基板を筐体の内部に固定するネジ止めなどの工程が煩雑である。さらに、製品の外部空間に直接作用する電子部品（例えば、上記したスピーカー）の場合には、その機能効果を高めるために、電子部品を出来るだけ筐体に近づけて筐体の外面との距離を減らすことも望まれる。

20

【0004】

本発明は、上記の課題を解決し、電気製品を小型化・薄型化し、アセンブリを容易にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下に、課題を解決するための手段として複数の態様を説明する。これら態様は、必要に応じて任意に組み合わせることができる。

本発明の電子部品付き樹脂筐体は、筐体と電子部品実装フィルムと衝撃吸収層とを備える。筐体は、樹脂製である。電子部品実装フィルムは、筐体の内面に沿って配置されているベースフィルムと、ベースフィルムの少なくとも筐体側とは反対側の面に形成されている回路パターン層と、ベースフィルムの筐体側とは反対側の面に回路パターン層と接続されて実装されている電子部品とを有し、筐体に一体化している。衝撃吸収層は、電子部品実装フィルムの電子部品およびその周囲を覆う。電子部品実装フィルムのベースフィルムが電子部品の実装された部分の周囲で非屈曲である。

30

このような構成を備える電子部品付き樹脂筐体は、筐体の内面に沿って電子部品実装フィルムが一体化している。これにより、筐体によって電子部品をしっかりと固定できるので、別途基板が不要となり、電子部品を収容する収容空間が小さくて済む。したがって、電気製品を小型化・薄型化できる。また、ネジ止めなどの煩雑な工程も不要となるので、アセンブリも容易である。さらに、電子部品と筐体の外面との距離を減らして、電気製品の外部空間に電子部品が直接作用する機能効果を高めることができる。

40

【0006】

また、電子部品付き樹脂筐体は、電子部品がベースフィルムの筐体側とは反対側の面に回路パターン層と接続されて実装されており、かつ、電子部品実装フィルムのベースフィルムが電子部品の実装された部分の周囲で非屈曲である。すなわち、電子部品は、筐体内に埋まっていない。これにより、筐体の電子部品実装フィルムとの一体成形時に、電子部品が熔融樹脂の熱圧を側面方向から受けることがなく、電子部品の位置ずれや破損を防ぐことができる。また、電子部品実装フィルムのベースフィルムに設けられた回路パターン層が電子部品の側面に沿うことによる屈曲をしないので、回路パターン層の断線を抑制できる。また、電子部品が筐体内に埋まっていないので、電子部品のリペアも容易である。

50

【0007】

さらに、電子部品付き樹脂筐体は、衝撃吸収層が電子部品実装フィルムの電子部品およびその周囲を覆っている。これにより、筐体の電子部品実装フィルムとの一体成形時に、電子部品を収納する金型のポケットと電子部品との隙間を無くせるので、隙間に起因して電子部品実装フィルムのベースフィルムおよび回路パターン層が屈曲しない。すなわち回路パターン層の断線を抑制できる。

【0008】

本発明の電子部品付き樹脂筐体の製造方法は、電子部品実装フィルムを用意し、電子部品実装フィルムを第1型にセットし、第1型と第2型とを型締めしてキャビティを形成し、キャビティに溶融樹脂を射出して筐体を成形するとともに、筐体の内面に沿って電子部品実装フィルムを一体させる。電子部品実装フィルムは、ベースフィルムと、ベースフィルムの少なくとも一方の面に形成されている回路パターン層と、ベースフィルムに回路パターン層と接続されて実装されている電子部品とを有している。電子部品実装フィルムは、第1型へのセット時に、電子部品を実装した面が第1型に面している。第1型は、ポケットを有する。第1型のポケットは、電子部品実装フィルムのセット時に、電子部品が電子部品およびその周囲を覆う衝撃吸収層とともに満たす。キャビティは、第1型および電子部品実装フィルムと第2型との間に形成される。一体成形時、電子部品実装フィルムのベースフィルムが電子部品の実装された部分の周囲で非屈曲である。

このような構成を備える電子部品付き樹脂筐体の製造方法は、筐体の内面に沿って電子部品実装フィルムを一体化する。これにより、筐体によって電子部品をしっかりと固定できるので、別途基板が不要となり、電子部品を収容する収容空間が小さくて済む。したがって、電気製品を小型化・薄型化できる。また、ネジ止めなどの煩雑な工程も不要となるので、アッセンブリも容易である。さらに、電子部品と筐体の外面との距離を減らして、電気製品の外部空間に電子部品が直接作用する効果を高めることができる。

【0009】

また、電子部品付き樹脂筐体は、電子部品が第1型のポケットに収納された状態で一体成形が行なわれる。これにより、電子部品が溶融樹脂の熱圧を側面方向から受けることができなく、電子部品の位置ずれや破損を防ぐことができる。また、電子部品実装フィルムのベースフィルムに設けられた回路パターン層が電子部品の側面に沿うことによる屈曲をしないので、回路パターン層断線を抑制できる。また、電子部品が筐体内に埋まらないので、電子部品のリペアも容易である。

【0010】

さらに、電子部品付き樹脂筐体は、衝撃吸収層が電子部品実装フィルムの電子部品およびその周囲を覆っている。これにより、筐体の電子部品実装フィルムとの一体成形時に、電子部品を収納する金型のポケットと電子部品との隙間を無くせるので、隙間に起因して電子部品実装フィルムのベースフィルムおよび回路パターン層が屈曲しない。すなわち回路パターン層の断線を抑制できる。

なお、電子部品実装フィルムの電子部品およびその周囲を衝撃吸収層で覆った後に、電子部品実装フィルムを第1型にセットすることができる、また、予め衝撃吸収層を前記第1型の前記ポケットに設けた後に、電子部品実装フィルムを第1型にセットしてもよい。さらに、電子部品実装フィルムを第1型にセットすると同時に、衝撃吸収層を前記第1型のポケットに設けてもよい。

【0011】

また、上記各構成において、衝撃吸収層は、耐熱温度が80℃以上で且つクッション性を示す反発弾性率が15～70%という特性の材料からなってもよい。この特性を持つ材料が、軟質ポリウレタンフォーム、シリコン樹脂、ウレタンゴムのいずれかであってもよい。

また、上記各構成において、衝撃吸収層が、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリアミド系のいずれかのホットメルトからなってもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の電子部品付き樹脂筐体は、電気製品を小型化・薄型化し、アセンブリを容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体が適用されるスマートウォッチの一例を示す斜視図。

【図2】第1実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体の分解斜視図。

【図3】第1実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体の部分拡大断面図（図1のA-A線断面）。

【図4】電子部品実装フィルムを第1型にセットする前の状態の一例を示す部分拡大断面図。

【図5】電子部品実装フィルムを第1型にセットした状態の一例を示す部分拡大断面図。

【図6】溶融樹脂をキャビティへ射出している状態の一例を示す部分拡大断面図。

【図7】電子部品実装フィルムを第1型にセットする前の状態の別の例を示す部分拡大断面図（第2実施形態）。

【図8】電子部品実装フィルムを第1型にセットした状態の別の例を示す部分拡大断面図（第2実施形態）。

【図9】従来技術に係る筐体と電子部品の配置の一例を示す部分拡大断面図。

【図10】スピーカーを収納するポケットが無い場合を示す部分拡大断面図。

【図11】衝撃吸収層を設けずにポケットに電子部品を収納した場合を示す部分拡大断面図。

【図12】電子部品実装フィルムを第1型にセットする前の状態の別の例を示す部分拡大断面図（第3実施形態）。

【図13】電子部品実装フィルムを第1型にセットした状態の別の例を示す部分拡大断面図（第3実施形態）。

【発明を実施するための形態】

【0014】

<第1実施形態>

以下、本発明の第1実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体およびその製造方法について図面を用いて説明する。

図1は、本発明の第1実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体に取り付けられているスマートウォッチの一例を示す斜視図である。図1に示されているスマートウォッチ60は、大画面搭載で小型化・薄型化のニーズが常にあり、本発明の適用される電気製品に適したものである。なお、本実施形態ではスマートウォッチ60が本発明の適用される電気製品の一例であるが、本発明が適用される電気製品はスマートウォッチ60に限られるものではない。

スマートウォッチ60の本体は、表示パネル65の表示面とは反対側の面および側面を覆う形で配される筐体を備えている。図1に示す例では、底面部を構成する筐体20Aと、C字状の枠を構成する筐体20Bと、筐体20Bの両端間に設けられて枠を構成しスピーカーを備えた電子部品付き樹脂筐体10の3つの筐体を組み合わせている。このうちスピーカーを備えた電子部品付き樹脂筐体10が、本発明の第1実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体である。

【0015】

(1) 電子部品付き樹脂筐体10の概要

電子部品付き樹脂筐体10は、インサート成形によって成形されるものであって、図2および図3に示されているように、熱可塑性樹脂からなる筐体20Cと、電子部品実装フィルム30および衝撃吸収層40とが完全に一体化されたスマートウォッチ60の部品である。

【0016】

(2) 筐体 20C

筐体 20C は、細長い上面部 20C1 と細長い側面部 20C2 とを有する断面 L 字状の樹脂製成形品である。側面部 20C2 は、長手方向中央付近に貫通したスピーカー穴 20CH を有している。

【0017】

筐体 20C の材料としては、ポリスチレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ABS 樹脂若しくは AS 樹脂などの汎用の熱可塑性樹脂が好適に用いられる。それ以外に、ポリカーボネート系樹脂、ポリアセタール樹脂、アクリル系樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、エンジニアリング樹脂（ポリスルホンフォン樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリフェニレンオキシド系樹脂、ポリアリレート系樹脂など）、ポリアミド系樹脂、又はウレタン系、ポリエステル系若しくはスチレン系のエラストマーを成形体 21 の材料として使用することができる。また、天然ゴムや合成ゴムを成形体 21 の材料として用いることができる。筐体 20C には、ガラス繊維や無機フィラーなどの補強材を添加することもできる。

また、筐体 20C は着色されていてもよいし、筐体 20C の外面が加飾層で被覆されていてもよい。また、その両方であってもよい。

【0018】

(3) 電子部品実装フィルム 30

図 2 および図 3 には、電子部品実装フィルム 30 の構造が示されている。

電子部品実装フィルム 30 は、ベースフィルム 31 と、回路パターン層 32 と、スピーカー 33（電子部品の例）と、メッシュ部材 34 とを備えている。

【0019】

(3-1) ベースフィルム 31

ベースフィルム 31 は、筐体 20C の側面部 20C2 に沿って内面 20Ca 側に配置されている。

ベースフィルム 31 が配置される筐体 20C の側面部 20C2 にはスピーカー穴 20CH が設けられているが、ベースフィルム 31 と筐体 20C のスピーカー穴 20CH との間にはメッシュ部材 34 が介在するため、ベースフィルム 31 はスピーカー穴 20CH から露出しない。したがって、ベースフィルム 31 は透明・不透明を問わない。

ベースフィルム 31 の材料は、例えば、ポリエステル樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂、トリアセチルセルロース樹脂、ポリイミド樹脂、液晶ポリマー、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、スチレン樹脂若しくは ABS 樹脂からなる樹脂フィルム、アクリル樹脂と ABS 樹脂の多層フィルム、又はアクリル樹脂とポリカーボネート樹脂の多層フィルムから選択される。ベースフィルム 31 の厚さは、例えば $15\ \mu\text{m}$ ～ $400\ \mu\text{m}$ の範囲から選択される。このように撓みやすい厚みであるので、この状態で筐体 20C の内部に配置するだけでは位置が安定しない。電子部品実装フィルム 30 を筐体 20C と一体化することで電子部品 33 をしっかり固定できる。

【0020】

(3-2) 回路パターン層 32

回路パターン層 32 は、ベースフィルム 31 の筐体 20C 側とは反対側の面に形成される。

回路パターン層 32 は、銅箔をエッチングして形成されるか、導電性インキを厚膜印刷で印刷して形成される。回路パターン層 32 の厚さは、例えば $1\ \mu\text{m}$ ～ $30\ \mu\text{m}$ である。導電性インキは、導電性フィラーとバインダーとを含んでいる。導電性フィラーとしては、例えば、導電性材料の粉末や非導電性粒子の表面に金属をメッキした導電性粉末が使用できる。導電性材料としては、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、カーボンおよびグラファイトが挙げられる。金属をメッキした導電性粉末としては、例えば、ウレタン粒子やシリカ粒子の表面に銅、ニッケルあるいは銀をメッキした導電性粉末が挙げられる。また、バインダーとしては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、塩化ビニル・

10

20

30

40

50

酢酸ビニル共重合樹脂、塩化ビニル・酢酸ビニル・マレイン酸共重合樹脂、熱可塑性ウレタン樹脂等の熱可塑性樹脂にロジン系樹脂、ロジンエステル系樹脂および石油樹脂等の熱により粘着性を発現するタッキファイヤーを配合して使用することができる。このインキに用いられる溶剤は、例えば、厚膜印刷に適合するものである。厚膜印刷として、例えば、スクリーン印刷およびインクジェット印刷が挙げられる。バインダーには、熱可塑性樹脂以外にも、例えば、エポキシ系、ウレタン系あるいはアクリル系の熱硬化性樹脂や紫外線硬化型樹脂を用いることも可能である。回路パターン層 3 2 は、以上のような材料および厚みで構成されるので、屈曲することで断線が生じやすい。

【0021】

(3-3) スピーカー 3 3

スピーカー 3 3 は、ベースフィルム 3 1 の筐体 2 0 C 側とは反対側の面に回路パターン層 3 2 と接続されて実装されている。

スピーカー 3 3 の音波発生方向は、筐体 2 0 C 側である。そのため、ベースフィルム 3 1 には、背後のスピーカー 3 3 からの音波を透過しやすく貫通穴 3 1 H が設けられている。

スピーカー 3 3 は、モバイル機器などに搭載される小型で薄型のスピーカーを用いる。また、スピーカー 3 3 は、半田付け、導電性接着剤ペーストの塗布硬化または異方性導電性ペーストでの圧着にて実装される。

【0022】

(3-4) メッシュ部材 3 4

メッシュ部材 3 4 は、ベースフィルム 3 1 の筐体 2 0 C 側、すなわちスピーカー 3 3 が実装された面とは反対側の面に、少なくともベースフィルム 3 1 の貫通穴 3 1 H を覆うように接着されているシートである。また、美観の点から筐体 2 0 C のスピーカー穴を覆うように配置されている。

メッシュ部材 3 4 は、スピーカー穴 2 0 H および貫通穴 3 1 H を通じて、スマートウォッチ 6 0 のスピーカー 3 3 に埃や塵などが入り込んでしまうのを抑制する。

メッシュ部材 3 4 の材料は、ニッケル、銅、鉄、アルミニウム、チタンなどの金属およびその合金（例えば、モネル、銅、黄銅、丹銅、リン青銅、ハステロイ（米ヘインズ社商標）、インコネル（スペシャルメタルズ社商標）、ニクロムなど）の他、アクリル樹脂、ナイロン（デュポン社商標）、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、テフロン（デュポン社登録商標）などの樹脂を用いることができる。また、メッシュ部材 3 4 は織物であってもよい。なお、メッシュ部材 3 4 の孔は、音波を不要に遮らなければ孔の形状、配列は問わない。例えば、複数の四角形などの多角形状や円形状の孔が配列されていてもよいし、複数のスリット状の孔であってもよい。さらに、防水のために、撥水加工がされていてもよい。

【0023】

(4) 衝撃吸収層 4 0

衝撃吸収層 4 0 は、電子部品実装フィルム 3 0 のスピーカー 3 3 およびその周囲を覆うように配置されている。

衝撃吸収層 4 0 は、後述する筐体 2 0 C と電子部品実装フィルム 3 0 とを一体化する製造工程において、電子部品実装フィルム 3 0 の回路パターン層 3 2 が電子部品の実装された部分の周囲で非屈曲を維持できるように、自らが形状変化するものである。

衝撃吸収層 4 0 の材料は、例えば、1) 優れた耐熱性とクッション性を有する材料、2) ホットメルト材料などを用いることができる。

【0024】

上記 1) の優れた耐熱性とクッション性を有する材料は、耐熱温度が 8 0 °C 以上で且つクッション性を示す反発弾性率が 1 5 ~ 7 0 % という特性を持つ材料である。材料の耐熱温度が 8 0 °C に満たないと、インサート成形中の金型温度に耐えられず、クッション性を失ってしまう。反発弾性率が 7 0 % を超えると、電子部品 3 3 0 をポケット 1 1 0 内に納めるように圧縮変形が出来ず、反発弾性率が 1 5 % に満たないとベースフィルム 3 1 が非

10

20

30

40

50

屈曲となるように電子部品３３を支えることが出来なくなる。なお、上記１）の材料は、そのへたなり度合いを表す繰返し圧縮残留ひずみが２０％以下であるのが好ましい。

このような特性を持つ材料は、具体的には、軟質ポリウレタンフォームなどのプラスチック発泡体、シリコン樹脂、ウレタンゴムなどのゴムおよび各種のエラストマーなどを用いることができる。エラストマーとしては、例えば、ウレタン系エラストマー、スチレン系エラストマー、アクリル系エラストマーエステル系エラストマー、オレフィン系エラストマー、塩ビ系エラストマー、アミド系エラストマーなどが挙げられる。これらの中でも、軟質ポリウレタンフォーム、シリコン樹脂、ウレタンゴムがとくに好ましい。

【００２５】

上記２）のホットメルト材料は、熱可塑性樹脂を主成分とした常温で固形材料であり、加熱により低融点で液化し、冷却により固化する材料である。本発明においては、筐体２０Ｃを成形する際の熔融樹脂射出時の熔融樹脂の温度によって軟化し、冷却固化時の金型温度で再び固化する材料でもある。具体的には、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリアミド系、ポリエステル系のものを用いることができる。これらの中でもポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリアミド系のホットメルトがとくに好ましい。

【００２６】

（５）電子部品付き樹脂筐体１０の製造

電子部品付き樹脂筐体１０の製造方法の一例について図４～図６を用いて説明する。

【００２７】

まず、図４に示すように、電子部品実装フィルム３０は、スピーカー３３およびその周囲を衝撃吸収層４０で覆った状態で、筐体２０Ｃを成形するための第１型１００と第２型２００（図示せず）との間に挿入される。このとき、電子部品実装フィルム３０は、スピーカー３３を実装した面が第１型１００に面している。

【００２８】

第１型１００には、スピーカー３３を収納するポケット１１０が設けられている。これにより、スピーカー３３を成形後に筐体２０Ｃ内に埋まらせないようにすることができる。仮に第１型１００にポケット１１０が設けられていない平滑面の場合、スピーカー３３のベースフィルム３１側とは反対側の面がその周囲と面一となるように成形される（図１０参照）。すなわち、スピーカー３３が筐体２０Ｃ内に埋まる。この場合、スピーカー３３が熔融樹脂３００の熱圧を側面方向から受け、スピーカー３３の位置ずれや破損が生じるおそれがある。対策として、熱圧を避けるカバーを設けることも考えられるが、スピーカー３３の機能を阻害してしまう。また、電子部品実装フィルム３０のベースフィルム３１および回路パターン層３２がスピーカー３３の厚みＨの分だけ屈曲することになるため、回路パターン層３２の断線するおそれが生じる。さらに、スピーカー３３が筐体２０Ｃ内に埋まると、スピーカー３３のリペアも出来ない。

【００２９】

第１型１００のポケット１１０のサイズは、ポケット１１０に収納されるスピーカー３３のサイズよりも大きめに形成される。ポケット１１０の寸法をスピーカー３３と同一サイズにすると、スピーカー３３をポケット１１０に嵌め込み難く、また成形後にスピーカー３３をポケット１１０から取り出し難いからである。ポケット１１０の寸法をスピーカー３３と同一サイズのまま強引に嵌め込んだり、強引に取り出したれば、スピーカー３３が破損するおそれがある。さらに、電子部品付き樹脂筐体１０におけるスピーカー３３の実装には、水平方向および垂直方向で微小な実装誤差もあることもポケット１１０のサイズを大きにする理由のひとつである。

【００３０】

また、第１型１００の電子部品実装フィルム３０と対向する面には、複数の吸引孔１２０が設けられている。これにより、真空吸引を行なうことで、電子部品実装フィルム３０を第１型１００に吸着固定できる。

【００３１】

10

20

30

40

50

一方、電子部品実装フィルム30は、図4に示すように、第1型100と第2型200（図示せず）との間に挿入されたとき、スピーカー33およびその周囲が衝撃吸収層40で覆われている。

電子部品実装フィルム30に衝撃吸収層40を形成する方法としては、1)の優れた耐熱性とクッション性を有する材料からなる衝撃吸収層40の場合、ディスペンス法や、ブロック削り出しや成形したものを貼合する方法などが挙げられる。成形物の貼合の場合、成形物はシート状であってもよい。また、2)のホットメルト材料からなる衝撃吸収層40の場合、ポッティング法、シート状物を貼合する方法、低圧封止成形法（LPM: Low Pressure Molding）などが挙げられる。とくに、低コストで生産性に優れたLPMを用いるのが好ましい。

10

【0032】

その後、図5に示すように、衝撃吸収層40が設けられた電子部品実装フィルム30は、第1型100にセットされる。このとき、スピーカー33が、衝撃吸収層40とともに第1型100のポケット110を満たすように、ポケット110内に収納される。すなわち、ポケット110内には隙間が無い状態である。

なお、図5に示す例では、電子部品実装フィルム30に衝撃吸収層40で覆われていない部分が衝撃吸収層40の厚みによって第1型100から僅かに浮いているが、第1型100に密着していてもよい。いずれにしろ、衝撃吸収層40がクッション性を有する材料の場合は、第1型100の電子部品実装フィルム30と対向する面に設けられた複数の吸引孔120による真空吸引によって電子部品実装フィルム30を型締め前に吸着固定するので、電子部品実装フィルム30が第1型100から僅かに浮いたとしても衝撃吸収層40の圧縮とともに第1型100に密着することになる。また、衝撃吸収層40がホットメルト材料の場合も、電子部品実装フィルム30が第1型100から僅かに浮いたとしても後述する溶融樹脂300の射出時の衝撃吸収層40の軟化により、衝撃吸収層40の圧縮とともに第1型100に密着することになる。

20

【0033】

図6には、第1型100と第2型200が閉じた状態が示されている。

第1型100および電子部品実装フィルム30と第2型200との間にキャビティ250が形成されている。第2型200には、電子部品実装フィルム30のメッシュ部材34に対向して突出したピン210が設けられている。ピン210は、成形品20Cのスピーカー穴20CHを形成するためのものである。

30

第1型100のポケット110内にはクッション性のある衝撃吸収層40があるため、第2型のピン210の型締め位置で、ピン210の先端面に対して電子部品実装フィルム30のポケット110を覆う部分全体が平行な状態で接する。すなわち、電子部品実装フィルム30の回路パターン層32がスピーカー33の実装された部分の周囲で非屈曲の状態となる。

【0034】

仮に第1型100のポケット110にスピーカー33のみが収納されて衝撃吸収層40が存在しない場合、スピーカー33のベースフィルム31側とは反対側の面がポケット110の底面に接触するように成形される（図11参照）。したがって、前述の実装誤差によってスピーカー33の実装高さH<ポケット110の深さDとなると（図11参照）、電子部品実装フィルム30のベースフィルム31および回路パターン層32がスピーカー33の実装高さHとポケット110の深さDの差異の分だけ屈曲することになるため、回路パターン層32の断線するおそれが生じる。

40

本発明のように、第1型100のポケット110を満たすようにクッション性のある衝撃吸収層40があれば、電子部品実装フィルム30のベースフィルム31および回路パターン層32が図11のように屈曲することがなく、上記非屈曲の状態を維持できる。

【0035】

回路パターン層32がスピーカー33の実装された部分の周囲で非屈曲の状態で、図6に示されているように溶融樹脂300がキャビティ250に射出されて、筐体20Cが成

50

形される。そして、熔融樹脂 300 が冷えて固まるときに、熔融樹脂 300 が固まって成形される筐体 20C と電子部品実装フィルム 30 とが完全に一体化する。熔融樹脂 300 の材料は、前述した筐体 20C の材料の通りであり、融点以上の温度で熔融した状態で射出される。

【0036】

次に、第 1 型 100 と第 2 型 200 の型開きが行なわれる。電子部品付き樹脂筐体 10 は、例えば、第 2 型 200 より突き出されるエジェクタピン（図示せず）によって第 2 型 200 から外され、進入した取り出しロボット（図示せず）に保持されて取り出される。

【0037】

（6）変形例

（6-1）変形例 1

上記第 1 実施形態では、回路パターン層 32 は、ベースフィルム 31 の筐体 20C 側とは反対側の面のみに形成されている場合を図示して説明したが、回路パターン層 32 の形成の仕方はこれに限定されない。例えば、回路パターン層 32 は、ベースフィルム 31 の両面に形成されていてもよい。

なお、ベースフィルム 31 の筐体 20C 側とは反対側の面に形成され、スピーカー 33 と電氣的に接続される回路パターン層 32 が、スルーホールを介してベースフィルム 31 の筐体 20C 側の面まで引き回されていてもよい。このとき、ベースフィルム 31 の筐体 20C 側とは反対側の面においては、回路パターン層 32 は、最短の場合はスピーカー 33 を実装するためのランドだけで構成されていてもよい。

【0038】

（6-2）変形例 2

上記第 1 実施形態では、電子部品実装フィルム 30 は、ベースフィルム 31 の筐体 20C 側の面が筐体 20C と直接一体化している場合を図示して説明したが、電子部品実装フィルム 30 と筐体 20C との一体化はこれに限定されない。例えば、電子部品実装フィルム 30 と筐体 20C との間に、接着層が介在していてもよい。

接着層 5 としては接着剤や接着フィルムを用いることができる。接着剤としては、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、エチレンブチルアルコール樹脂、エチレン酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体などを用いることができる。接着層などの形成方法としては、オフセット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの通常の印刷法や、グラビアコート法、ロールコート法、コンマコート法などのコート法を採用することができる。また、接着層として、接着フィルムを電子部品実装フィルム 30 にラミネートして用いることもできる。接着フィルムは、たとえば未延伸ポリプロピレンフィルムを用い、ドライラミネート方式にて積層することができる。

【0039】

（6-3）変形例 3

上記第 1 実施形態では、電子部品実装フィルム 30 は、ベースフィルム 31 の筐体 20C 側とは反対側の面に形成されている回路パターン層 32 が露出している場合を図示して説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ベースフィルム 31 の筐体 20C 側とは反対側の面に形成されている回路パターン層 32 が、少なくともスピーカー 33 を実装するために必要な領域を除いて、カバーフィルムで覆われていてもよい。なお、スピーカー 33 を実装するために必要は領域とは、スピーカー 33 およびその周辺でもよいし、スピーカー 33 との接続領域だけでもよい。また、スピーカー 33 を実装するために必要な領域以外にも、例えば、他の端子部も露出させることができる。

変形例 3 において、カバーフィルムは、回路パターン層 32 の一部を除いて回路パターン層 32 が外部に露出しないように接着剤により回路パターン層 32 を覆って貼着されている。カバーフィルムは、ポリカーボネートやポリエチレンテレフタレート（PET）、アクリルフィルムなどで形成されている。

また、回路パターン層 32 がベースフィルム 31 の両面に形成されている場合には、筐体 20C 側の回路パターン層 32 が、カバーフィルムで覆われていてもよい。また、

10

20

30

40

50

両面に形成されている回路パターン層 3 2 のいずれもが、カバーフィルムで覆われていてもよい。

なお、筐体 2 0 C 側の回路パターン層 3 2 をカバーフィルムで覆う場合、筐体 2 0 C との一体化を強固にするために、変形例 2 で述べた接着層を設けるのが好ましい。

【0040】

(6-4) 変形例 4

上記第 1 実施形態では、筐体 2 0 C と電子部品実装フィルム 3 0 とが完全に一体化された場合を例にして説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、電子部品実装フィルム 3 0 のスピーカー 3 3 が筐体 2 0 C のスピーカー穴 2 0 C H に対して正確な位置で固定されるのであれば、電子部品実装フィルム 3 0 の一部が筐体 2 0 C と一体化していなく

10

てもよい。一例として、電子部品実装フィルム 3 0 の一部が、回路パターン層 3 2 を有して筐体 2 0 C の内面 2 0 C a から離れて自由となってもよい。すなわち、電子部品実装フィルム 3 0 の一部を、FPC (Flexible printed circuits) として機能させることもできる。この場合、電子部品付き樹脂筐体 1 0 の製造時に、第 1 型 1 0 0 に電子部品実装フィルム 3 0 の筐体 2 0 C から自由となる部分を収納させるようにする。

【0041】

(6-5) 変形例 5

上記第 1 実施形態では、電子部品付き樹脂筐体 1 0 に電子部品としてスピーカー 3 3 を実装する場合について説明したが、実装する電子部品はこれに限定されない。例えば、電子部品としてマイクを実装してもよい。この場合、筐体 2 0 C のスピーカー穴 2 0 C H は、マイク穴となる。また、電子部品として IR センサや LED を実装してもよいし、その他の電子部品を実装してもよい。

20

【0042】

(6-6) 変形例 6

上記第 1 実施形態では、電子部品付き樹脂筐体 1 0 に筐体 2 0 C のスピーカー穴 2 0 C H やスピーカー穴 2 0 C H を覆うメッシュ部材 3 4 を設ける場合について説明したが、これらを有する構成に限定されない。スピーカー 3 3 やマイク以外の電子部品を実装する場合、音波を透過させるための経路は不要である。例えば、電子部品が IR センサや LED の場合、その表面を光透過可能な筐体 2 0 C で完全に被覆してもよい。

30

(6-7) 変形例 7

上記第 1 実施形態では、電子部品付き樹脂筐体 1 0 が組み込まれた電気製品はスマートウオッチ 6 0 であったが、本発明が適用される電気製品はスマートウオッチ 6 0 に限られるものではない。例えば、スマートグラス、ノートパソコン、タブレット端末、スマートフォン、ゲーム機、その他の各種家電製品や自動車内装品などであってもよい。したがって、筐体 2 0 C の形状も第 1 実施形態の形状に限定されない。

【0043】

<第 2 実施形態>

次に、本発明の第 2 実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体の製造方法について、図 7 ～ 図 8 を用いて説明する。第 2 実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体の製造方法が第 1 実施形態の電子部品付き樹脂筐体の製造方法と異なる点は、衝撃吸収層 4 0 が第 1 型 1 0 0 のポケット 1 1 0 に予め配置されている点である。

40

【0044】

第 2 実施形態において、電子部品実装フィルム 3 0 は、図 7 に示すように、第 1 型 1 0 0 と第 2 型 2 0 0 (図示せず) との間に挿入されたとき、スピーカー 3 3 およびその周囲は衝撃吸収層 4 0 で覆われておらず、衝撃吸収層 4 0 は、予め第 1 型 1 0 0 のポケット 1 1 0 内に設けられている。

第 1 型 1 0 0 のポケット 1 1 0 内に衝撃吸収層 4 0 を形成する方法としては、1) の優れた耐熱性とクッション性を有する材料からなる衝撃吸収層 4 0 の場合、ブロック削り出しや成形したものに接着層を形成し、接着層形成面が露出するようにポケット 1 1 0 内に

50

配置する方法などが挙げられる。接着層の形成された成形物の場合、成形物はシート状であってもよい。また、２）のホットメルト材料からなる衝撃吸収層４０の場合、ポッティング法、シート状物をポケット１１０内に配置する方法、低圧封止成形法などが挙げられる。また、衝撃吸収層４０のスピーカー３３側には、スピーカー３３の底面が合致するように凹部を設けてもよい。この場合、電子部品実装フィルム３０のセットの際に、スピーカー３３と衝撃吸収層４０との間に隙間が生じにくい。

【００４５】

その後、図８に示すように、電子部品実装フィルム３０は、衝撃吸収層４０が設けられた第１型１００にセットされる。このとき、第１実施形態と同様に、スピーカー３３が、衝撃吸収層４０とともに第１型１００のポケット１１０を満たすように、ポケット１１０内に収納される。すなわち、ポケット１１０内には隙間が無い状態である。

なお、図８に示す例では、電子部品実装フィルム３０に衝撃吸収層４０で覆われていない部分が衝撃吸収層４０の厚みによって第１型１００から僅かに浮いているが、第１型１００に密着していてもよい。いずれにしろ、衝撃吸収層４０がクッション性を有する材料の場合は、第１型１００の電子部品実装フィルム３０と対向する面に設けられた複数の吸引孔１２０による真空吸引によって電子部品実装フィルム３０を型締め前に吸着固定するので、電子部品実装フィルム３０が第１型１００から僅かに浮いたとしても衝撃吸収層４０の圧縮とともに第１型１００に密着することになる。また、衝撃吸収層４０がホットメルト材料の場合も、電子部品実装フィルム３０が第１型１００から僅かに浮いたとしても溶融樹脂３００の射出時の衝撃吸収層４０の軟化により、衝撃吸収層４０の圧縮とともに第１型１００に密着することになる。

【００４６】

型締め後の製造工程は、第１実施形態で説明した電子部品付き樹脂筐体１０の製造工程（図６参照）と同様に構成することができる。

また、第１実施形態で説明した各変化例も、第２実施形態に適用できる。

【００４７】

<第３実施形態>

次に、本発明の第３実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体の製造方法について、図１２～図１３を用いて説明する。第３実施形態に係る電子部品付き樹脂筐体の製造方法が第１、第２実施形態の電子部品付き樹脂筐体の製造方法と異なる点は、電子部品実装フィルム３０を第１型１００にセットすると同時に、衝撃吸収層４０を第１型１００のポケット１１０に設ける点である。

【００４８】

第３実施形態において、電子部品実装フィルム３０は、図１２に示すように、第１型１００と第２型２００（図示せず）との間に挿入されたとき、スピーカー３３およびその周囲は衝撃吸収層４０で覆われていない。

一方、この段階では、第１型１００のポケット１１０内にも衝撃吸収層４０は設けられていない。

【００４９】

その後、図１３に示すように、電子部品実装フィルム３０が第１型１００にセットされると同時に、衝撃吸収層４０が第１型１００のポケット１１０に設けられる。このとき、第１実施形態と同様に、スピーカー３３が、衝撃吸収層４０とともに第１型１００のポケット１１０を満たすように、ポケット１１０内に収納される。すなわち、ポケット１１０内には隙間が無い状態である。

【００５０】

第３実施形態において、第１型１００のポケット１１０内に衝撃吸収層４０を形成する方法としては、図１３に示すように、第１型１００にポケット１１０に注入口１３０を設け、前述した１）の優れた耐熱性とクッション性を有する材料を注入口１３０から注入する方法などが挙げられる。

なお、図１３に示す例では、電子部品実装フィルム３０に衝撃吸収層４０で覆われてい

ない部分が衝撃吸収層 40 を構成する材料の注入により第 1 型 100 から僅かに浮いているが、第 1 型 100 に密着していてもよい。いずれにしろ、衝撃吸収層 40 がクッション性を有する材料の場合は、第 1 型 100 の電子部品実装フィルム 30 と対向する面に設けられた複数の吸引孔 120 による真空吸引によって電子部品実装フィルム 30 を型締め前に吸着固定するので、電子部品実装フィルム 30 が第 1 型 100 から僅かに浮いたとしても衝撃吸収層 40 の圧縮とともに第 1 型 100 に密着することになる。また、衝撃吸収層 40 がホットメルト材料の場合も、電子部品実装フィルム 30 が第 1 型 100 から僅かに浮いたとしても溶融樹脂 300 の射出時の衝撃吸収層 40 の軟化により、衝撃吸収層 40 の圧縮とともに第 1 型 100 に密着することになる。

【0051】

型締め後の製造工程は、第 1 実施形態で説明した電子部品付き樹脂筐体 10 の製造工程（図 6 参照）と同様に構成することができる。

また、第 1 実施形態で説明した各変化例も、第 3 実施形態に適用できる。

【0052】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態および変形例は必要に応じて任意に組み合わせ可能である。

【符号の説明】

【0053】

- 10 電子部品付き樹脂筐体
- 20A, 20B, 20C, 50 筐体
- 20Ca, 50a 内面
- 20CH, 50H スピーカー穴
- 30 電子部品実装フィルム
- 31 ベースフィルム
- 31H 貫通穴
- 32, 52 回路パターン層
- 33, 53 スピーカー（電子部品の例）
- 34, 54 メッシュ部材
- 40 衝撃吸収層
- 51 基板
- 55 電子部品実装基板
- 56 粘着剤
- 60 スマートウォッチ
- 65 表示パネル
- 100 第 1 型
- 110 ポケット
- 120 吸引孔
- 130 注入口
- 200 第 2 型
- 210 ピン
- 250 キャビティ
- 300 溶融樹脂

10

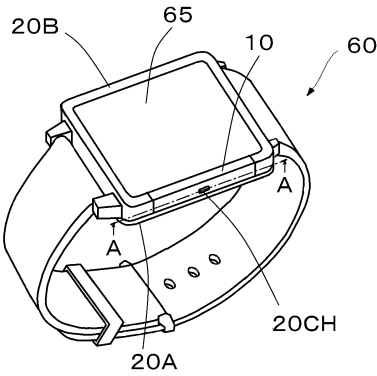
20

30

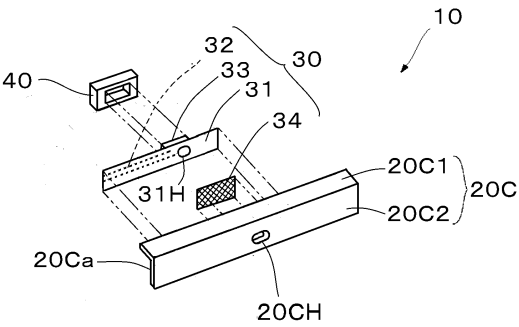
40

50

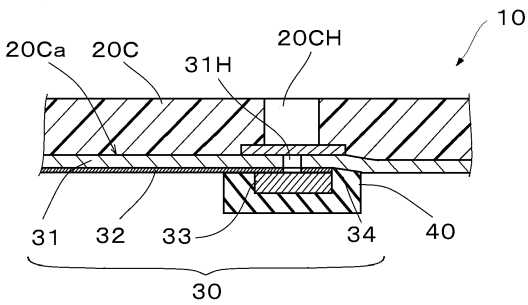
【図面】
【図 1】



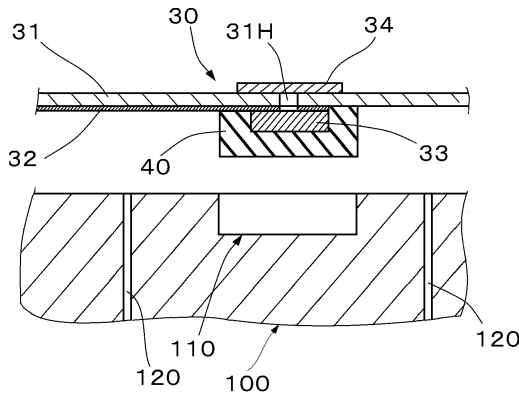
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

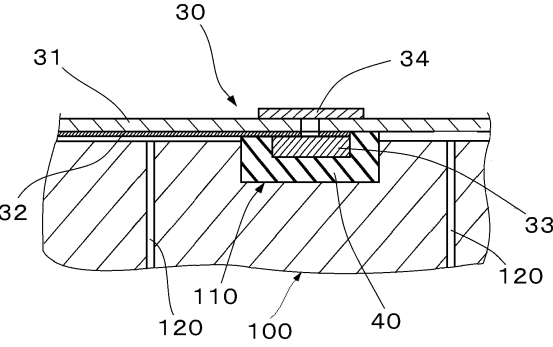
20

30

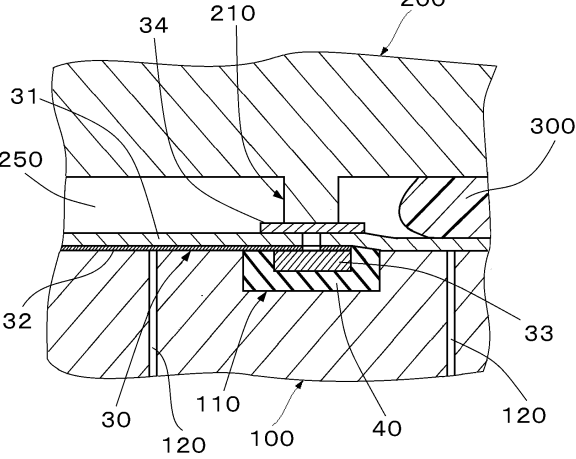
40

50

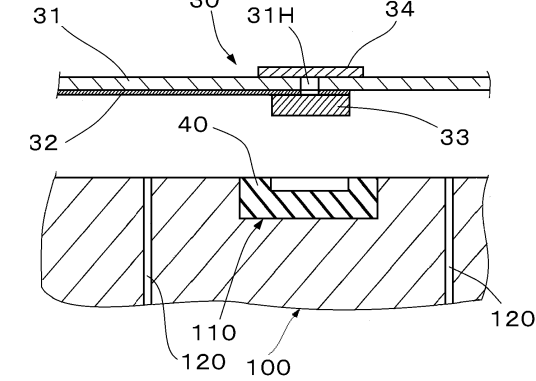
【図 5】



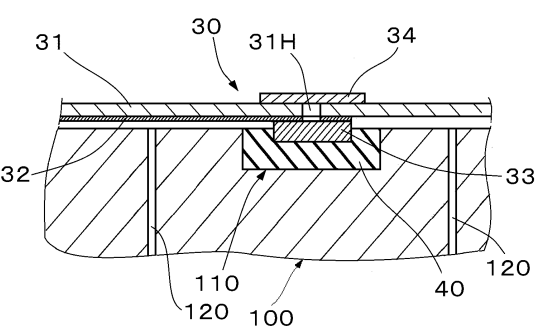
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

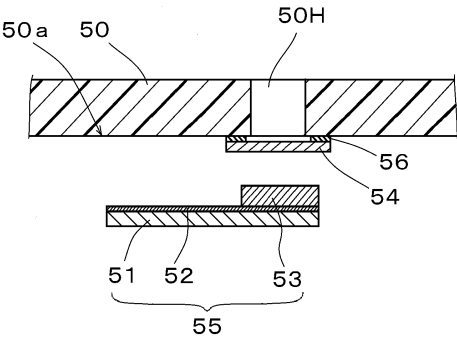
20

30

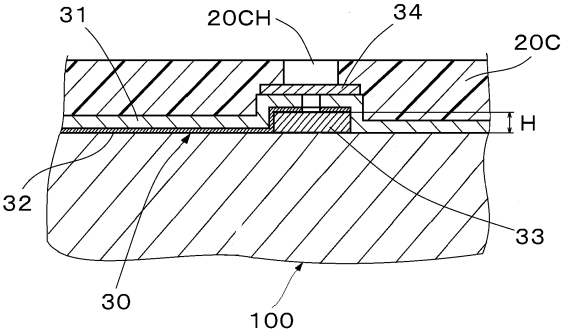
40

50

【図 9】

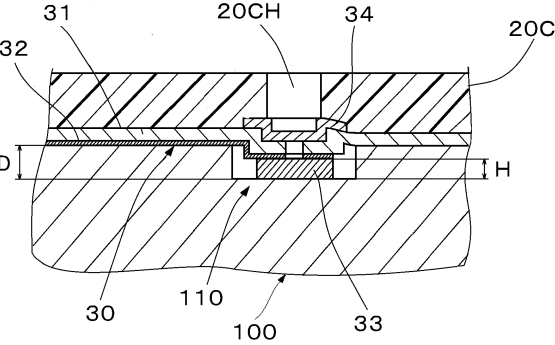


【図 10】

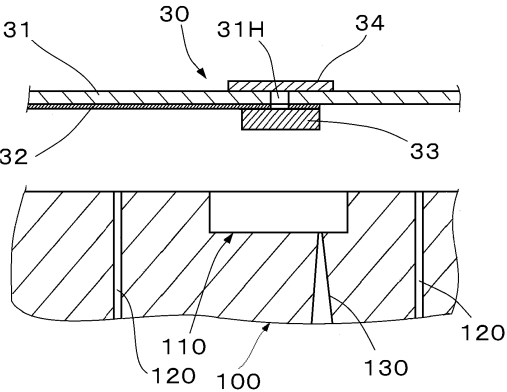


10

【図 11】

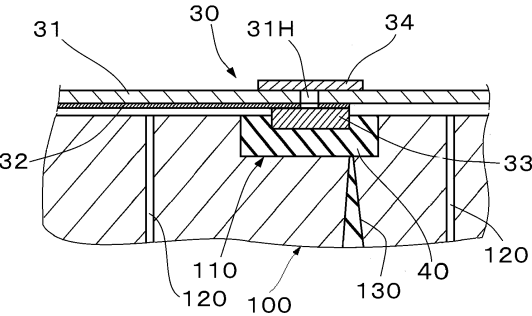


【図 12】



20

【図 13】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 今井 拓也

(56)参考文献 欧州特許出願公開第01158375 (EP, A1)

特表2018-524799 (JP, A)

特開2012-134272 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B29C 45/14

H05K 5/00