

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5229189号  
(P5229189)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月29日(2013.3.29)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 25/00 (2006.01)	H O 1 L 25/00 B
H O 1 L 23/12 (2006.01)	H O 1 L 23/12 B
H O 5 K 3/46 (2006.01)	H O 5 K 3/46 Q

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-260283 (P2009-260283)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成21年11月13日(2009.11.13)		T D K株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-307172 (P2007-307172) の分割		東京都中央区日本橋一丁目13番1号
原出願日	平成19年11月28日(2007.11.28)	(74) 代理人	100088155
(65) 公開番号	特開2010-45393 (P2010-45393A)		弁理士 長谷川 芳樹
(43) 公開日	平成22年2月25日(2010.2.25)	(74) 代理人	100113435
審査請求日	平成22年10月4日(2010.10.4)		弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100124062
			弁理士 三上 敬史
		(74) 代理人	100145012
			弁理士 石坂 泰紀
		(72) 発明者	古川 広忠
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、  
前記基板上に設けられ、巻線を内蔵する第1の樹脂層と、  
前記第1の樹脂層上に設けられ、I Cを内蔵する第2の樹脂層と、  
を備え、  
前記基板は、前記基板表面から前記第1の樹脂層中に突出し、セラミックスからなる第1の突起を有し、  
前記第1の樹脂層中において、前記巻線は、前記第1の突起の周囲を周回するように配置され、  
前記第2の樹脂層中において、前記I Cは、前記第1の突起と重なるように配置されており、  
前記巻線の端部は、前記第2の樹脂層中に設けられたビアを介して、前記第2の樹脂層における前記第1の樹脂層とは反対側の表面に電氣的に引き出された配線により外部端子と直接接続されている、電子部品モジュール。

【請求項2】

前記I Cは、前記I Cの前記基板表面への投影面が、前記第1の突起の前記基板表面による断面領域をはみ出して配置されている、請求項1に記載の電子部品モジュール。

【請求項3】

前記基板は、前記基板表面から前記第1の樹脂層中に突出し、前記第1の突起の周囲を

周回する前記巻線の周囲に配置され、セラミックスからなる第２の突起をさらに備え、

前記第２の樹脂層中において、前記ＩＣは、前記第１の突起と、前記第２の突起と、をまたがって配置されている、請求項１又は２に記載の電子部品モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は電子部品モジュールに関し、特に、基板表面の樹脂層に巻線とＩＣとが内蔵されてなる電子部品モジュールに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

10

近年、携帯電話機等の小型電子機器は、インダクタやキャパシタ等の受動素子とＩＣとを組み合わせた様々な電子部品モジュールにより構成されている。携帯電話機のような電子機器の高集積化はとどまるところを知らず、電子部品モジュールにおいて、更なる高集積化の要求がある。例えば、特許文献１には、フェライト基板上にインダクタとなる巻線を形成し、飽和磁化を生じ難くするために巻線を樹脂モールドした後、巻線を形成したフェライト基板上にマイクロ電源回路ＩＣの半導体基板を積層してなる小型電力変換装置が記載されている。

【特許文献１】特開２００２－２３３１４０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【０００３】

しかしながら、電子機器の高集積化及び電気的特性の安定化の要求はとどまるところを知らず、上記のような電力変換用の電子部品モジュールにおいても、さらなる高集積化及び電気的特性の安定化の要求がある。

【０００４】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、高集積化及び電気的特性の安定化の両方を満たした電子部品モジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明は、基板と、基板上に設けられ、巻線を内蔵する第１の樹脂層と、第１の樹脂層上に設けられ、ＩＣを内蔵する第２の樹脂層と、を備え、基板は、基板表面から第１の樹脂層中に突出し、セラミックスからなる第１の突起を有し、第１の樹脂層中において、巻線は、第１の突起の周囲を周回するように配置され、第２の樹脂層中において、ＩＣは、第１の突起と重なるように配置されている、電子部品モジュールである。

30

【０００６】

この構成によれば、基板と、巻線を内蔵する第１の樹脂層と、ＩＣを内蔵する第２の樹脂層とが積層されているため、基板上にインダクタやＩＣを個々に実装する実装形式に比べて高集積化を図ることができる。また、この構成によれば、基板は、基板表面から第１の樹脂層中に突出し、セラミックスからなる第１の突起を有し、第１の樹脂層中において、巻線は、第１の突起の周囲を周回するように配置されているため、当該第１の突起にコアコイルとしてのコアの役割を果たさせることができる。さらに、第２の樹脂層中において、ＩＣは第１の突起と重なるように配置されているため、熱膨張による高さの変動が小さいセラミックスからなる第１の突起と、第１の突起により厚さが薄くなり熱膨張による厚さの変化量が小さくなった第１の樹脂層とが順次重なった部位にＩＣは配置されることになり、熱膨張による巻線とＩＣとのギャップの変化量が小さくなるため、電気的特性をより安定化させることができる。具体的には、電力変換用の電子部品モジュールとして、ＩＣとインダクタ間の配線距離が安定するので、配線延長に起因するノイズ耐性のばらつきが抑えられ、さらにＩＣとインダクタ間の配線距離が安定するので、ＩＣからの熱の伝わり方も安定化することから、ＩＣ動作時の熱影響による電気的特性の安定化にもつながる。

40

50

## 【 0 0 0 7 】

この場合、ＩＣは、ＩＣの基板表面への投影面が、第１の突起の基板表面による断面領域をはみ出して配置されているものとできる。

## 【 0 0 0 8 】

この構成によれば、ＩＣの基板表面への投影面が、第１の突起の基板表面による断面領域をはみ出して配置されているため、巻線端部の引き出し配線とＩＣの端子とを接続する距離が相対的に短くなるため、電源ロスが少なく、ノイズの影響を少なくすることができる。また、この構成によれば、同じ電子部品モジュールのサイズであれば、相対的に第１の突起部が小さいため、巻線の巻き数を多くすることが可能となる。

## 【 0 0 0 9 】

あるいは、ＩＣは、ＩＣの基板表面への投影面が、第１の突起の基板表面による断面領域の内側に配置されているものとできる。

## 【 0 0 1 0 】

この構成によれば、ＩＣの基板表面への投影面が、第１の突起の基板表面による断面領域の内側に配置されているため、熱膨張による高さの変動が少ない第１の突起上にＩＣをより安定させて配置することができる。

## 【 0 0 1 1 】

一方、基板は、基板表面から第１の樹脂層中に突出し、第１の突起の周囲を周回する巻線の周囲に配置され、セラミックスからなる第２の突起をさらに備え、第２の樹脂層中において、ＩＣは、第１の突起と第２の突起とをまたがって配置されていることが好適である。

## 【 0 0 1 2 】

この構成によれば、第１の突起の周囲を周回する巻線の周囲に配置され、セラミックスからなる第２の突起をさらに備え、第２の樹脂層中において、ＩＣは、第１の突起と第２の突起とをまたがって配置されているため、ＩＣは、熱膨張による高さの変動が少ない第１の突起と第２の突起との上に配置されることになり、ＩＣをより安定させて配置することができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明の電子部品モジュールによれば、高集積化及び電気的特性の安定化の両方を満たすことができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態に係る電子部品モジュールについて添付図面を参照して説明する。

## 【 0 0 1 5 】

図１は第１実施形態の電子部品モジュールの平面図であり、図２はその底面図であり、図３はその側面図であり、図４は図１におけるＩＶ線による縦断面図である。図１～４に示すように、本実施形態の電子部品モジュール１００ａは、一体化された基板内にインダクタとなる巻線２２とＩＣ５３とが内蔵されており、例えば、携帯電話機の電源回路におけるＤＣ－ＤＣコンバータ等の機能を果たす。図５にそのＤＣ－ＤＣコンバータの代表的回路図を示す。

## 【 0 0 1 6 】

図１～３に示すように、電子部品モジュール１００ａは、全体として横１．５～７．５ｍｍ、縦１．０～６．１ｍｍ、高さ１．２ｍｍ以下の平板状をなす。電子部品モジュール１００ａの上面には、任意の数のハンダバンプ７０が配置され、電子部品モジュール１００ａ内部のＩＣ５３及び巻線２２と電気的に接続されている。

## 【 0 0 1 7 】

図４に示すように、本実施形態の電子部品モジュール１００ａは、フェライト基板（基板）２８と、巻線２２を内蔵するフェライト樹脂層（第１樹脂層）２０と、ＩＣ５３を内

10

20

30

40

50

蔵する樹脂層（第２樹脂層）５２，５４とからなる。フェライト基板２８には、フェライト基板２８の表面からフェライト樹脂層２０中に突出し、フェライトからなる第１突起部（第１の突起）２９が設けられている。第１突起部２９は、インダクタの磁芯としての機能を有する。図１及び２に示すように、本実施形態においては第１突起部２９のフェライト基板２８の表面による断面は長方形をなしているが、円形及び楕円形としても良い。また、第１突起部２９の上端部（フェライト基板２８と反対側の端部）は、ＩＣ５３を安定させて支持するため、フェライト基板２８の表面と平行な平坦面を有する。

#### 【００１８】

フェライト樹脂層２０は、インダクタの透磁率を向上させる機能を有するものである。フェライト樹脂層２０中において、巻線２２は、図１及び２に示すように第１突起部２９の周囲を周回するように配置されている。図４に示すように、巻線２２の上端部（フェライト基板２８と反対側の端部）は、製造時における電子部品モジュール１００aの高さ方向の工作精度を保つため、第１突起部２９の上端部よりも低くされている。なお、本実施形態においては、巻線２２は第１突起部２９の周囲をフェライト基板２８の表面と平行な水平方向に一層だけ周回する平面型のスパイラルコイルとしているが、例えば、第１突起部２９の周囲を水平方向に一層だけ周回する巻線を複数層積層させ、各々の層の巻線を電氣的に接続させた多層型のスパイラルコイルの形態とすることもできる。あるいは、巻線２２は、第１突起部２９の長手方向（フェライト基板２８と反対側の方向）にソレノイド状に巻き付けられたソレノイド型のコイルの形態とすることもできる。

#### 【００１９】

フェライト樹脂層２０と樹脂層５２との間において、第１突起部２９付近には、軟磁性金属薄膜５１が設けられている。軟磁性金属薄膜５１が巻線２２によるインダクタとＩＣ５３との間に設けられていることにより、ＩＣ５３のノイズがインダクタに入ることを防止することができる。また、軟磁性金属薄膜５１を用いることにより、フェライトを用いて遮蔽するよりも薄くすることができるため、電子部品モジュール１００aの高さ方向のサイズを小さくできる。

#### 【００２０】

樹脂層５２、５４中には、スイッチング回路等の機能を果たすＩＣ５３が埋め込まれている。図１及び２に示すように、本実施形態においては、樹脂層５２、５４中において、ＩＣ５３は、ＩＣ５３のフェライト基板２８への投影面の全てが、第１突起部２９のフェライト基板２８表面による断面と重なるように配置されている。さらに、ＩＣ５３のフェライト基板２８への投影面は、第１突起部２９のフェライト基板２８表面による断面領域の内側に配置されている。

#### 【００２１】

図４に示すように、樹脂層５４表面には、銅箔層６５、樹脂層６６、銅箔層６８、及びレジスト５６が順次積層されている。レジスト５６表面に設けられたハンダバンプ７０は、樹脂層５２、５４中に設けられたビア６４に埋め込まれた銅、銅箔層６５、ビア６７に埋め込まれた銅、及び銅箔層６８を介して、巻線２２と電氣的に接続されている。また、ハンダバンプ７０のいくつかは、ＩＣバンプ６２、銅箔層６５、ビア６７に埋め込まれた銅、及び銅箔層６８を介して、ＩＣ５３と電氣的に接続されている。さらに、ＩＣ５３と巻線２２との間も、ＩＣバンプ６２、銅箔層６５、及び樹脂層５２、５４中に設けられたビア６４に埋め込まれた銅を介して電氣的に接続されている。このようにして、ＩＣ５３及び巻線２２から電氣的に引き出された配線が直接接続されていることにより、図５に示される回路図上のＩＣ５３とインダクタＬとの距離を最短で配置でき、さらにその配線の延長で、且つＩＣバンプと同じ向きでハンダバンプ７０が最短距離の配線で配置されていることで、高集積化が期待できるのみならず、ＤＣ－ＤＣコンバータとしても高効率化が可能となる。なお、本実施形態におけるハンダバンプ７０等の配置は一例であり、特に図中に示した構成に限定されるものではない。

#### 【００２２】

図６（ａ）～（ｋ）は受動部品の製造工程を示す図である。図６（ａ）に示すように、

10

20

30

40

50

複数の第 1 突起部 29 を設けたフェライト基板 28 に、平面型スパイラルコイル状にパターンニングされた銅箔層を形成することによって巻線 22 を直接形成する。図 6 ( b ) に示すように、フェライト樹脂により巻線 22 と第 1 突起部 29 との空隙を充填して、フェライト樹脂層 20 を形成する。図 6 ( c ) に示すように、フェライト樹脂層 20 の表面 ( フェライト基板 28 と反対側の面 ) に平坦化処理を施し、フェライト樹脂層 20 に平坦面を形成する。図 6 ( d ) に示すように、フェライト樹脂層 20 の表面に軟磁性金属薄膜 51 をスパッタリングにて形成して、インダクタ基板を作製する。

#### 【 0 0 2 3 】

図 6 ( e ) に示すように、フェライト樹脂層 20 の表面にシート状の樹脂を貼付して、真空ラミネート処理を施し、平坦化処理を施して樹脂層 52 を形成した後、予め IC パンプ 62 が形成されてウェハ上から個品化された IC 53 を、樹脂層 52 表面 ( フェライト基板 28 と反対側の面 ) に配置する。図 6 ( f ) に示すように、樹脂層 52 表面及び IC 53 上にシート状の樹脂を貼付して、真空ラミネート処理を施すことにより、IC 53 を樹脂層 52、54 内に埋め込む。

#### 【 0 0 2 4 】

図 6 ( g ) に示すように、樹脂層 54 上に銅箔を貼付して、真空ラミネート処理を施した後、フォトリソグラフィにおけるパターンエッチング処理により、巻線 22 と IC 53 と外部とを電氣的に接続するための配線層となる銅箔層 65 を形成する。図 6 ( h ) に示すように、ウェットブラスト処理により、IC 53 の IC パンプ 62 と、巻線 22 の端子部分を頭出ししてビア 64 を形成する。図 6 ( i ) に示すように、ビア 64 に無電解銅メッキを施した後、電解銅メッキを施すことにより、ビア 64 内に導体を形成する。

#### 【 0 0 2 5 】

図 6 ( j ) に示すように、図 6 ( f ) ~ 図 6 ( i ) の工程を繰り返して、樹脂層 66、銅箔層 68、ビア 67 を形成して、ビア 67 内に銅めっきを施し、その後、レジスト 56 を塗布し、ハンダバンプ 70 を形成する。図 6 ( k ) に示すように、フェライト基板 28 にダイシングを施して、電子部品モジュール 100a を個品化する。

#### 【 0 0 2 6 】

本実施形態によれば、フェライト基板 28 と、巻線 22 を内蔵するフェライト樹脂層 20 と、IC 53 を内蔵する樹脂層 52、54 とが積層されているため、基板上にインダクタや IC を個々に実装する実装形式に比べて高集積化を図ることができる。また、本実施形態によれば、フェライト基板 28 は、フェライト基板 28 表面からフェライト樹脂層 20 中に突出し、フェライトからなる第 1 突起部 29 を有し、フェライト樹脂層 20 中において、巻線 22 は、第 1 突起部 29 の周囲を周回するように配置されているため、当該第 1 突起部 29 にコアコイルとしてのコアの役割を果たさせることができる。

#### 【 0 0 2 7 】

さらに、本実施形態では、樹脂層 52、54 中において、IC 53 は、第 1 突起部 29 と重なるように配置されているため、熱膨張による高さの変動が小さいフェライトからなる第 1 突起部 29 と、第 1 突起部 29 により厚さが薄くなり熱膨張による厚さの変化量が小さくなったフェライト樹脂層 20 とが順次重なった部位に IC 53 は配置されることになり、熱膨張による巻線 22 と IC 53 とのギャップの変化量が小さくなるため、電氣的特性をより安定化させることができる。具体的には、電力変換用の電子部品モジュールとして、IC とインダクタ間の配線距離が安定するので、配線延長に起因するノイズ耐性のばらつきが抑えられ、さらに IC とインダクタ間の配線距離が安定するので、IC からの熱の伝わり方も安定化することから、IC 動作時の熱影響による電氣的特性の安定化にもつながる。

#### 【 0 0 2 8 】

加えて本実施形態によれば、IC 53 のフェライト基板 28 表面への投影面が、第 1 突起部 29 のフェライト基板 28 表面による断面領域の内側に配置されているため、熱膨張による高さの変動が少ない第 1 突起部 29 上に IC 53 をより安定させて配置することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

以下、本発明の第2実施形態について説明する。上述した第1実施形態では、図7に示すように、IC53のフェライト基板28表面への投影面が、第1突起部29のフェライト基板28表面による断面領域の内側に配置されている。一方、第2実施形態の電子部品モジュール100bにおいては、図8に示すように、IC53のフェライト基板28表面への投影面が、第1突起部29のフェライト基板28表面による断面領域をはみ出して配置されている。

## 【 0 0 3 0 】

本実施形態によれば、IC53のフェライト基板28表面への投影面が、第1突起部29のフェライト基板28表面による断面領域をはみ出して配置されているため、巻線22端部の引き出し配線とIC53の端子とを接続する距離が相対的に短くなり、電源ロスが少なく、ノイズの影響を少なくすることができる。また、本実施形態によれば、同じ電子部品モジュールのサイズであれば、相対的に突起部29が小さいため、巻線22の巻き数を多くすることが可能となる。

## 【 0 0 3 1 】

この場合、図9に示す本発明の第3実施形態の電子部品モジュール100cのように、第1突起部29の中心部とIC53の中心部とが重なるように配置することによって、IC53を安定して配置することが可能となる。一方、図10に示す本発明の第4実施形態の電子部品モジュール100dのように、第1突起部29の中心部とIC53の中心部とが重ならないようにずらしてIC53を配置することにより、図9に示す第3実施形態に比べてビア64を設ける面積をより多く設けることが可能となり、配線の自由度を向上させることができる。

## 【 0 0 3 2 】

以下、本発明の第5実施形態について説明する。図11に示すように、本実施形態の電子部品モジュール100eにおいては、第1突起部29に加えて、フェライトからなる一対の第2突起部（第2の突起）30, 31がフェライト基板28表面に設けられており、フェライト基板28表面からフェライト樹脂層20中に突出している。第2突起部30, 31は、第1突起部29と同様にフェライトからなる。第2突起部30, 31は、第1突起部29の周囲を周回する巻線22の周囲に第1突起部29を挟んで対向配置されている。樹脂層52, 54中において、IC53は、IC53のフェライト基板28表面への投影面が、第2突起部30, 31のフェライト基板28表面による断面と重なるように配置されている。第1突起部29の中心部とIC53の中心部とが重なるようにIC53は配置されている。図12に、ビア64の配置を示す。

## 【 0 0 3 3 】

本実施形態においては、IC53は、熱膨張による高さの変動が少ない第1突起部29と二つの第2突起部30, 31との上に配置されることになり、IC53をより安定させて配置することができる。さらに、本実施形態では、第1突起部29の中心部とIC53の中心部とが重なるように配置されているため、IC53を安定して配置することが可能となる。

## 【 0 0 3 4 】

以下、本発明の第6実施形態について説明する。図13に示すように、本実施形態の電子部品モジュール100fにおいては、第1突起部29と、第1突起部29を挟んで対向配置された第2突起部30, 31に加えて、もう一つの第2突起部（第2の突起）32がフェライト基板28表面に設けられており、フェライト基板28表面からフェライト樹脂層20中に突出している。第2突起部32は、第1突起部29の周囲を周回する巻線22の周囲に配置されている。樹脂層52, 54中において、IC53は、IC53のフェライト基板28表面への投影面が、第2突起部32のフェライト基板28表面による断面と重なるように配置されている。第1突起部29の中心部とIC53の中心部とが重ならないようにずらしてIC53は配置されている。図14に、ビア64の配置を示す。

## 【 0 0 3 5 】

本実施形態では、ＩＣ５３は、熱膨張による高さの変動が少ない第１突起部２９と三つの第２突起部３０、３１、３２との上に配置されることになり、ＩＣ５３を第５実施形態よりも安定させて配置することができる。さらに、図１４に示すように、本実施形態では、第１突起部２９の中心部とＩＣ５３の中心部とが重ならないようにずらしてＩＣ５３を配置することにより、図１２に示す第５実施形態に比べてビア６４及びビアを設ける面積をより多く設けることが可能となり、配線の自由度を向上させることができる。

【００３６】

以上、本発明の実施の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種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

10

【００３７】

【図１】第１実施形態の電子部品モジュールの平面図である。

【図２】第１実施形態の電子部品モジュールの底面図である。

【図３】第１実施形態の電子部品モジュールの側面図である。

【図４】図１におけるＩＶ線による縦断面図である。

【図５】第１実施形態の電子部品モジュールによるＤＣ－ＤＣコンバータの代表的回路図である。

【図６】（ａ）～（ｋ）は受動部品の製造工程を示す図である。

【図７】第１実施形態の電子部品モジュールにおけるＩＣと第１突起部との大小関係を示す図である。

20

【図８】第２実施形態の電子部品モジュールにおけるＩＣと第１突起部との大小関係を示す図である。

【図９】第３実施形態の電子部品モジュールにおけるＩＣと第１突起部との位置関係を示す図である。

【図１０】第４実施形態の電子部品モジュールにおけるＩＣと第１突起部との位置関係を示す図である。

【図１１】第５実施形態の電子部品モジュールにおけるＩＣと第１突起部と第２突起部との位置関係を示す図である。

【図１２】第５実施形態の電子部品モジュールにおけるＩＣと第１突起部と第２突起部とビアとの位置関係を示す図である。

30

【図１３】第６実施形態の電子部品モジュールにおけるＩＣと第１突起部と第２突起部との位置関係を示す図である。

【図１４】第６実施形態の電子部品モジュールにおけるＩＣと第１突起部と第２突起部とビアとの位置関係を示す図である。

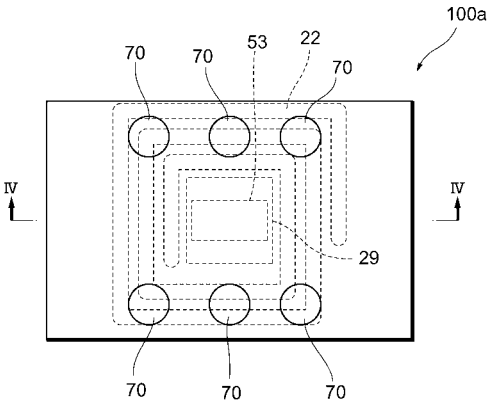
【符号の説明】

【００３８】

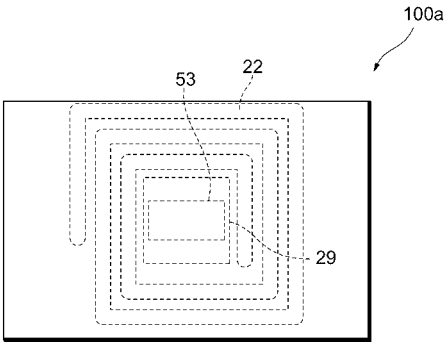
２０…フェライト樹脂層、２２…巻線、２８…フェライト基板、２９…第１突起部、３０、３１、３２…第２突起部、５１…軟磁性金属薄膜、５２…樹脂層、５３…ＩＣ、５４…樹脂層、５６…レジスト、６２…ＩＣバンプ、６４…ビア、６５…銅箔層、６６…樹脂層、６７…ビア、６８…銅箔層、７０…ハンダバンプ、１００ａ、１００ｂ、１００ｃ、１００ｄ、１００ｅ…電子部品モジュール。

40

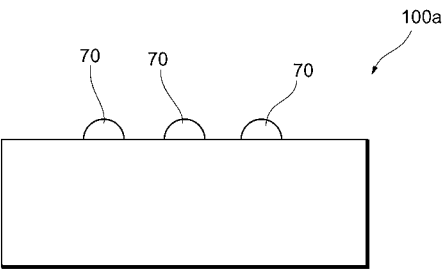
【図 1】



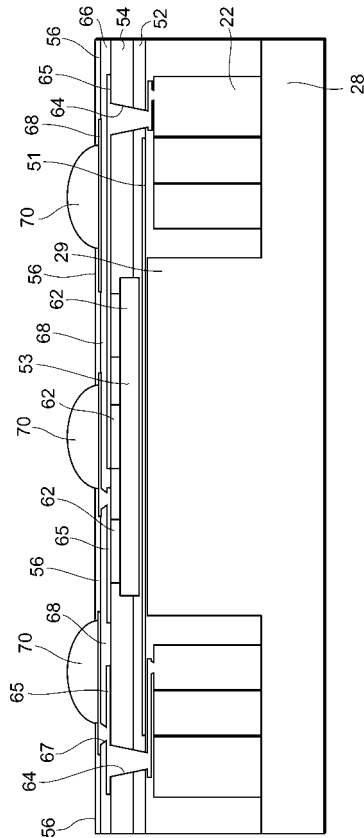
【図 2】



【図 3】

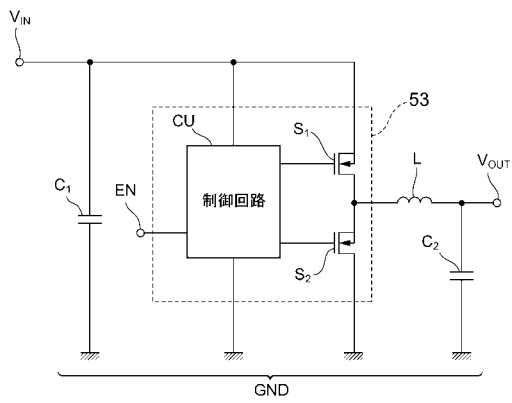


【図 4】

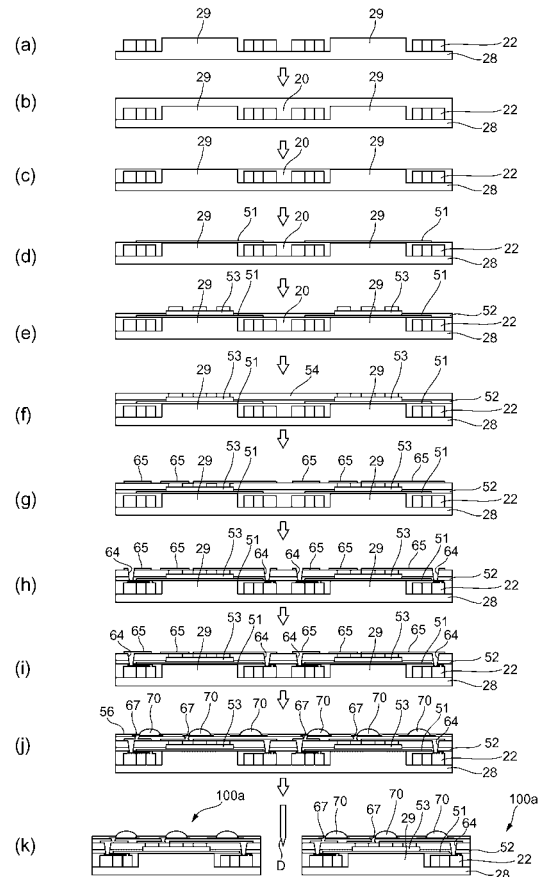




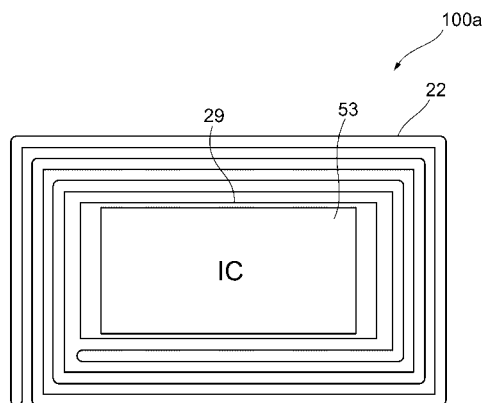
【図 5】



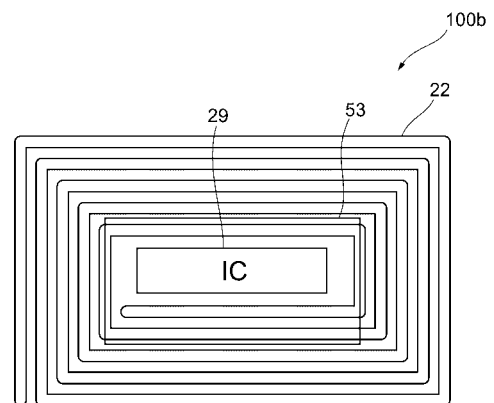
【図 6】



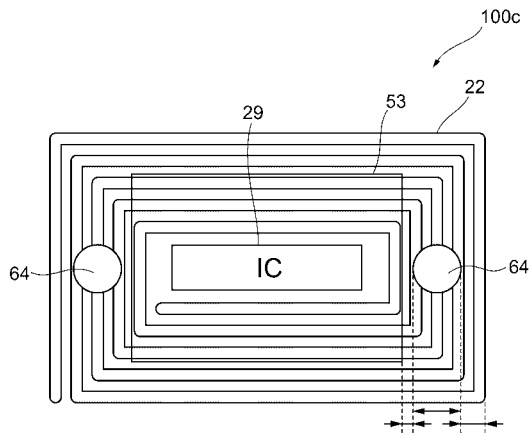
【図 7】



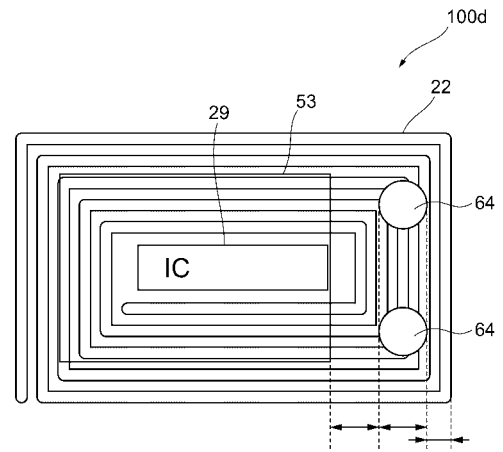
【図 8】



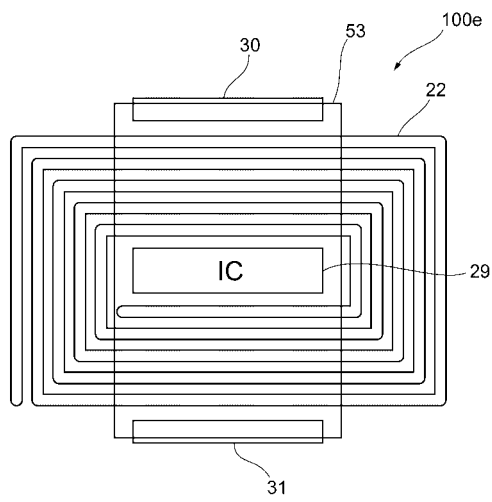
【図 9】



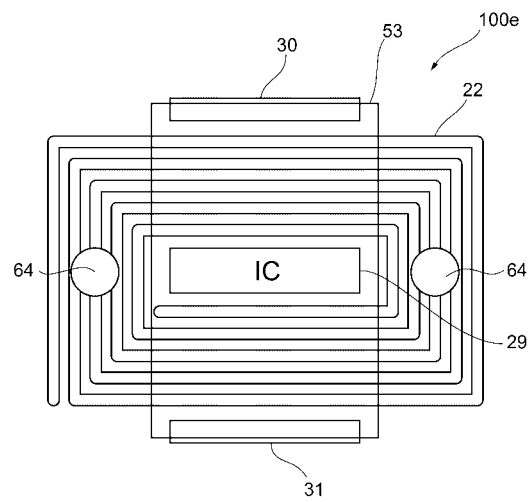
【図 10】



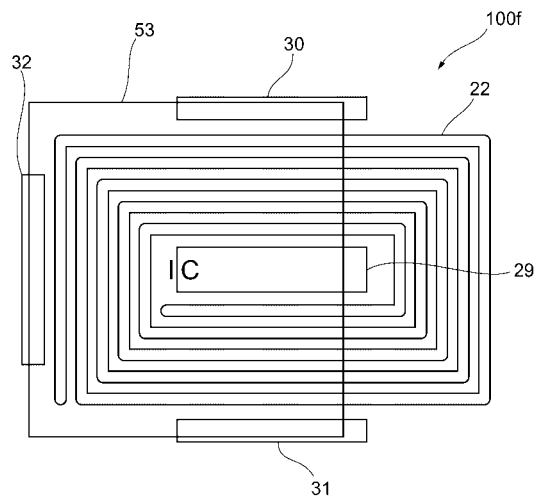
【図 11】



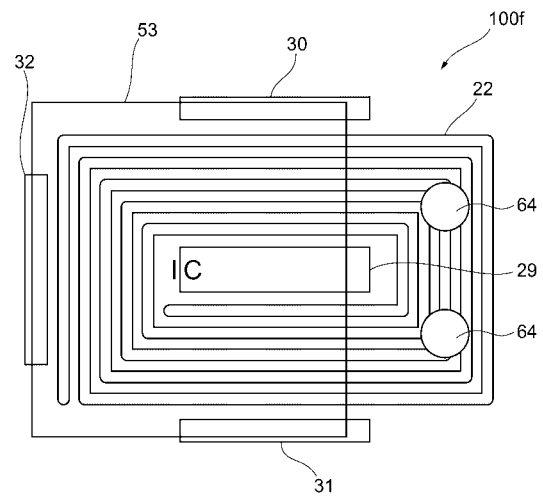
【図 12】



【図 13】



【図 14】



---

フロントページの続き

(72)発明者 寺崎 さゆり  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

審査官 今井 拓也

(56)参考文献 特開2001-176728(JP,A)  
特開2007-195286(JP,A)  
特開2002-233140(JP,A)  
特開平10-242339(JP,A)  
特開2001-203108(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 25/00 - 25/18  
H01L 23/12  
H05K 3/46