

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイルアンテナおよび電極を有するアンテナ基板と、
前記アンテナ基板の前記電極に対してフェースダウンで電氣的に接合された I C チップとを備え、

前記アンテナ基板の前記電極のパターンは、電極間の溝の形状が前記 I C チップの存在領域内で少なくとも一方向に沿っては直線的見通し不可の折り曲げ状態に形成されていることを特徴とする非接触 I C カード用インレット。

【請求項 2】

さらに、前記 I C チップの裏面に接着された補強板を備えている請求項 1 記載の非接触 I C カード用インレット。 10

【請求項 3】

前記アンテナ基板の前記電極に対する前記 I C チップの電氣的接合は、前記 I C チップのバンプが前記電極に圧着喰い込みされ、前記 I C チップと前記アンテナ基板とが非導電ペーストで接着されている請求項 1 または請求項 2 に記載の非接触 I C カード用インレット。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の非接触 I C カード用インレットを内蔵していることを特徴とする非接触 I C カード。

【発明の詳細な説明】 20

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触 I C カードに内蔵されるものであって、コイルアンテナおよび電極を有するアンテナ基板と、前記アンテナ基板の前記電極に対してフェースダウンで電氣的に接合された I C チップとを備えたインレットに関する。また、そのインレットを内蔵した非接触 I C カードに関する。非接触 I C カードは、内側のシート部分であるインレットと外側のシート部分であるオーバーレイからなるが、インレットは I C モジュールにコイルアンテナを接続したものである。

【背景技術】

【0002】 30

近年、コイルアンテナと I C チップを内蔵し、電波により非接触で外部機器との間でデータ交換を行う非接触 I C カードの開発が進んでいる。この非接触 I C カードは、記憶容量の大きさと高度なセキュリティ機能を有するという特徴に加えて、外部機器に近づくだけで通信が可能であるという特徴を有している。つまり、接触式カードのようにいちいちカードを出し入れするといった手間が不要であり、接点等の機構が不要でメンテナンスフリーを実現できる。その結果、非接触 I C カードは、今後、より広範囲な分野への普及が予想される。

【0003】

図 10 は従来の非接触 I C カード用インレットの構成例を示すための要部の平面図、図 11 はその断面図である。これらの図において、A4 は非接触 I C カード用インレット、 40
1 はコイルアンテナ（図示せず）を形成したフィルム状のアンテナ基板、1a はアンテナ基板 1 におけるコイルアンテナの電極、1a は電極パターンを形成する金属部分、2 は I C チップ、2a は金のバンプ、3 は接着剤である。電極パターンを形成する金属部分 1a は、電極 1a と同じ金属で形成されている。

【0004】

従来の非接触 I C カード用インレット A4 は、アンテナ基板 1 の上に I C チップ 2 がボンディングされた構成となっている。I C チップ 2 がフェースダウンされ、その表面の端子部のバンプ 2a がアンテナ基板 1 上のコイルアンテナの電極 1a に電氣的に接合されている。アンテナ基板 1 に対して I C チップ 2 の固定を行う接着剤 3 としては、従来、A C F（Anisotropic Conductive Film：異方性導電フィルム）が一般的であったが、最近で 50

は、材料の効率的な使用の観点から A C P (Anisotropic Conductive Paste : 異方性導電ペースト) や N C P (Non Conductive Paste : 非導電ペースト) 等の樹脂が使用されるようになっている。

【 0 0 0 5 】

図 1 2 は、上記構成のインレット A 4 を内蔵する非接触 I C カードの構成例を示す。コア材 4 において、その I C チップ実装部をくりぬいてインレット A 4 を装填し、必要に応じてインレット裏面にコア材 5 を接合し、さらに表裏両面にオーバーレイの表面保護シート 6 , 7 をラミネート加工している。

【 0 0 0 6 】

従来の非接触 I C カードにおいては、アンテナ基板 1 上における電極 1 a のパターンについて、金属部分でない溝 1 b が、I C チップ 2 の存在領域内で端から端まで見通せる直線状に形成されている。しかし、この直線状の溝 1 b の存在のために、次のような強度上の問題が生じる。これを図 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 0 7 】

溝 1 b が I C チップ 2 の存在領域に交わる一方の入口 a , b , c から他方の出口 a , b , c に向かう線がそれぞれ直線状に見通せる状態となっている。a - a の直線状の溝 1 b は、I C チップ 2 の存在領域で M a で示すようなアンテナ基板 1 の折れ曲がりの原因となる。また、b - b の直線状の溝 1 b は、I C チップ 2 の存在領域で M b で示すようなアンテナ基板 1 の折れ曲がりの原因となり、c - c の直線状の溝 1 b は、I C チップ 2 の存在領域で M c で示すようなアンテナ基板 1 の折れ曲がりの原因となる。なお、折れ曲がり M a , M b , M c は断面図となっている。

【 0 0 0 8 】

すなわち、I C カードの表面 (I C チップ 2 の裏面) に鋼球落下試験のような衝撃的な応力がかかると、直線状の溝 1 b を折り曲げの稜線とする状態で、アンテナ基板 1 に折り曲げ力がかかる。その結果、溝 1 b の部分でアンテナ基板 1 が伸び、I C チップ 2 の表面に応力がかかって、I C チップ 2 が破損し、データがすべて失われてしまうおそれがある。したがって、折り曲げや衝撃等から I C チップ 2 を保護するために、機械的強度を上げる必要がある。

【 0 0 0 9 】

ところが、一方で、非接触 I C カードは、規格によりその厚みが決められている (例えば、I S O 1 4 4 4 3 では、 $0.76\text{ mm} \pm 0.08\text{ mm}$) 。そのため、単に厚みを増すことで機械的強度を上げるといった構成は、その採用がむずかしい。

【 0 0 1 0 】

従来の構成では、カードの裏面 (I C チップの表面) からの点圧強度試験に耐えるように、カードの裏面 (I C チップの表面) 側に補強板を取り付ける方法が提案されている (例えば、特許文献 1 参照) 。この補強板は、カード裏面 (チップ表面) からの点圧強度試験に強い構成であるが、カードの表面 (I C チップの裏面) からの鋼球落下試験に弱いことが当社の研究で判明している。また上記文献では、カード表面 (I C チップ裏面) からの点圧強度試験に耐えるように I C チップ裏面にも補強板を取り付け、両面補強板の構成をとっている。

【 0 0 1 1 】

図 1 4 に両面補強板 8 , 9 を用いた構成を示す。他の I C チップ 2 の機械的強度を向上させるための一方法として、I C チップ 2 をトランスファーモールド等により、樹脂封止した後に、補強用の金属板をさらにつけたものが考案されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 6 3 6 2 4 号公報 (第 2 - 4 頁、第 1 図)

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 4 8 1 5 1 号公報 (第 3 頁、第 1 図)

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 1 6 3 5 4 8 号公報 (第 3 頁、第 1 図)

【特許文献 4】実開平 1 - 1 6 6 5 6 6 号公報 (第 1 頁、第 1 図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

しかしながら、従来の図 1 0 ~ 図 1 3 の構成では、鋼球落下試験に弱い。またその対策として提案されている方法は、図 1 4 に示すように、インレット A 5 の両面に補強板 8 , 9 が接着されることとなり、インレット A 5 の作製においては工程が長くなるという欠点がある。さらに、カード化するに当たって、インレット A 5 の両面に出っ張りができるためにカード表面の平坦性を確保するのが難しいという欠点がある。

【 0 0 1 3 】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであって、カードの厚み増加を抑制し、電極パターンの形状の変更をもって補強板の役目をさせ、点圧や鋼球落下等の衝撃に対して強い非接触 I C カード用インレットないし非接触 I C カードを提供することを目的とするものである。 10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を講じる。

【 0 0 1 5 】

I C チップの電極（パンプ）をアンテナ基板の電極に電氣的に接合する場合に、そのアンテナ基板の電極パターンは、I C チップの存在領域内で分割されていることになる。すなわち、複数の電極が溝によって分断されている。電極間の溝が I C チップの存在領域内で直線状に見通せる状態になっていると、その直線状の溝の延長線を折り曲げ線とする折り曲げに対して、アンテナ基板の電極の金属部分は弱いものとなる。このことに鑑みて、 20 電極間の溝の形状を I C チップの存在領域内で直線的見通しがきかない折り曲げ状態に形成する。

【 0 0 1 6 】

すなわち、本発明による非接触 I C カード用インレットは、コイルアンテナおよび電極を有するアンテナ基板と、前記アンテナ基板の前記電極に対してフェースダウンで電氣的に接合された I C チップとを備えたものであり、さらに、前記アンテナ基板の前記電極のパターンは、電極間の溝の形状が前記 I C チップの存在領域内で少なくとも一方向に沿っては直線的見通し不可の折り曲げ状態に形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

ここで、“少なくとも一方向に沿っては”というのは、次のことを意味する。これは、 30 I C チップの存在領域内である方向に沿って直線的な見通しがきかない状態で折り曲げられた電極間溝が少なくとも 1 つ存在するのであれば、I C チップの存在領域内で別の方向に沿って直線的に見通せる溝が存在しても構わないということである。

【 0 0 1 8 】

折り曲げ状態の溝における直線溝部分を延長したとき、この延長線上には必ず電極パターンを形成する金属部分が存在することになる。この金属部分は、前記の延長線を折り曲げ線とするアンテナ基板の折り曲げに対して抵抗要素として作用する。すなわち、アンテナ基板が補強された状態となる。この補強されたアンテナ基板の電極に I C チップが接合されるので、I C チップは点圧や落下衝撃などに対して強い耐久性をもつことになる。 40

【 0 0 1 9 】

上記構成において、さらに、前記 I C チップの裏面に補強板を接着したインレットも、本発明は実施の形態として含むものである。I C チップの表面側は、前記のアンテナ基板の補強で強化されており、その強化されたアンテナ基板が I C チップの表面側の補強板を兼ねることになる。すなわち、実質的に両面補強板の構成をとることになり、耐久性がさらに強いものとなる。しかも、従来の両面補強板タイプに比べて、出っ張りが片側だけですみ、構造の簡素化が図られる。

【 0 0 2 0 】

また、上記構成において、前記 I C チップと前記アンテナ基板との接着を非導電ペースト（N C P）で行う場合には、次のように構成することが好ましい。すなわち、非導電ペ 50

ーストは、異方性導電フィルム（ＡＣＦ）や異方性導電性ペースト（ＡＣＰ）と違って、樹脂中に導電粒子を含んでいない。ＩＣチップの bumps とアンテナ基板の電極との電氣的接合を図るためには、bumps を電極に接触させておく必要がある。ここで、ＩＣチップをアンテナ基板に押し付けて、ＩＣチップの bumps を電極に圧着喰い込みさせ、アンテナ基板の電極に対するＩＣチップの電氣的接合を行うものとする。

【００２１】

bumps を電極に喰い込ませることにより、電極とＩＣチップとの隙間寸法を小さいものにし、アンテナ基板の電極パターンの金属部分がＩＣチップに与える補強の効果を増している。アンテナ基板自体については、上記と同様に、ＩＣチップの存在領域内で直線状の見通しができないように溝を折り曲げる構造により、補強がなされている。以上の相乗により、点圧や落下衝撃などに対する耐久性をさらに強いものにすることができる。

10

【００２２】

そして、上記のように構成されたいずれかの非接触ＩＣカード用インレットを内蔵した非接触ＩＣカードは、物理的耐久性が高く、しかもコスト面も有利に展開できる。

【発明の効果】

【００２３】

以上のように本発明によれば、アンテナ基板の電極のパターンについて、電極間の溝の形状がＩＣチップの存在領域内で直線的見通し不可の折り曲げ状態に形成されていることにより、安価で物理的耐久性の高い非接触ＩＣカードインレットならびに非接触ＩＣカードを実現できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

以下、本発明にかかわる非接触ＩＣカード用インレットの実施の形態について、図面を用いて説明する。

【００２５】

（実施の形態１）

図１は本発明の実施の形態１の非接触ＩＣカード用インレットＡ１の主要部分であるＩＣチップ２とアンテナ基板１との接続の様子を示す平面図、図２はその断面図である。図１ではＩＣチップ２が二点鎖線で図示されている。

【００２６】

30

本実施の形態の非接触ＩＣカード用インレットＡ１は、アンテナ基板１におけるコイルアンテナ（図示せず）の電極１ａに、ＩＣチップ２の電極部に bumps ２ａを形成し、接着剤３を用いてＩＣチップ２をフェースダウンでアンテナ基板１に機械的に接合した構成となっている。アンテナ基板１の電極１ａのパターンにおいて、電極間の溝１ｂの形状がＩＣチップ２の存在領域内で非直線の状態に形成されている。図示の例では、９０度に屈折する溝１ｂの形状となっている。１ａは電極１ａと同じく電極パターンを形成する金属部分である。接着剤３としては、ＡＣＦ（異方性導電フィルム）のみならず、ＮＣＰ（非導電ペースト）、ＡＣＰ（異方性導電性ペースト）も使用できる。

図３に基づいて本実施の形態による強度アップの作用について説明する。

【００２７】

40

図３（ａ）は、縦方向の溝に沿った折り曲げ線での折り曲げに対する強度アップを説明するための模式図である。図３（ａ）に示すように、ある１つの縦方向の溝１ｂ_１の延長線Ｌ_１を考える。この延長線Ｌ_１上には別の溝１ｂ_２が存在しているが、これらの溝１ｂ_１、１ｂ_２はいずれもＩＣチップ２の存在領域内で折れ曲がり、直線状の見通しができない状態とされている。すなわち、溝１ｂ_１あるいは溝１ｂ_２の延長線Ｌ_１上に、ハッチングで示すように電極１ａのパターンを形成する金属部分１ｃ_１が存在している。同様に溝１ｂ_３あるいは溝１ｂ_４の延長線Ｌ_３上には、金属部分１ｃ_３が対応している。これらの金属部分１ｃ_１、１ｃ_３は、延長線Ｌ_１、Ｌ_３を折り曲げ線とするアンテナ基板１の折り曲げに対して抵抗要素として作用する。

【００２８】

50

図3(b)は、横方向の溝に沿った折り曲げ線での折り曲げに対する強度アップを説明するための模式図である。溝1b₅、1b₆の延長線L₅上に対応する金属部分1c₅が、延長線L₅を折り曲げ線とするアンテナ基板1の折り曲げに対して抵抗要素となり、同様に、溝1b₇、1b₈の延長線L₇上に対応する金属部分1c₇が、延長線L₇を折り曲げ線とするアンテナ基板1の折り曲げに対して抵抗要素となる。

【0029】

図4は、上記のように構成されたインレットA1を用いて作製された非接触ICカードの一例を示す。コア材4のくりぬき部にインレットA1を装填するとともに、コア材4の表面に表面保護シート6を、インレットA1のアンテナ基板1の表面に表面保護シート7をそれぞれラミネート加工する。

10

【0030】

非接触ICカードにおいて、ICチップ2の裏面(上方)から大きな力が加わったときに、アンテナ基板1が溝1bの部分で伸ばされることがない。すなわち、ICチップ2に応力がかからず、ICチップ2の破損が防止される。

【0031】

なお、チップの形状や劈開(へきかい)面のために弱い方向が存在している場合には、アンテナ基板1の電極1aのパターンにおける溝1bの形状について、次のようにしてもよい。すなわち、ICチップ2の存在領域内で、直線状の見通しができない状態に折り曲げておくのを、前記の弱い方向の1方向に沿ってのみ実施するのもよい。

【0032】

20

図5は、本発明の非接触ICカード用インレットを実現する電極パターンの別の例を示す。図6は、図5の場合の折り曲げに対する抵抗要素を示す模式図である。アンテナ基板1の電極1aのパターンにおいて、電極間の溝1bの形状がICチップ2の存在領域内で非直線の状態に形成されている。図示の例では、90度に屈折する溝1bの形状となっている。

【0033】

図1、図3の場合は、中央の電極1aが十字形をしていて、縦方向の延長線L₁上に2つの溝1b₁、1b₂が並び、また、縦方向の延長線L₃上に2つの溝1b₃、1b₄が並び、また、横方向の延長線L₅上に2つの溝1b₅、1b₆が並び、また、横方向の延長線L₇上に2つの溝1b₇、1b₈が並んでいる。

30

【0034】

これに対して、図5、図6の場合は、1つの電極1aが凸の字形をしていて、縦方向の延長線L₉上に2つの溝1b₉、1b₁₀が並んでいるが、横方向の延長線L₁₁上にあるのは1つの溝1b₁₁のみであり、また、横方向の延長線L₁₂上にあるのは1つの溝1b₁₂のみである。このため、溝1b₁₁、1b₁₂の延長線L₁₁、L₁₂に対応する金属部分1c₁₁、1c₁₂は、それぞれの延長線を折り曲げ線とするアンテナ基板1の折り曲げに対し、図1の場合よりも、より大きな抵抗要素となる。

【0035】

図7は、本発明の非接触ICカード用インレットを実現する電極パターンのさらに別の例を示す。中央の電極1aは、十字形を変形した形状をしている。縦方向でも横方向でも、溝1bは同一直線上に2つ以上は存在しない形態としている。これにより、折り曲げに対する抵抗をさらに強化している。

40

【0036】

(実施の形態2)

図8は本発明の実施の形態2の非接触ICカード用インレットA1の主要部分であるICチップ2とアンテナ基板1との接続状態を示す断面図である。図8において、実施の形態1の図2におけるのと同じ符号は同一構成要素を指しているので、詳しい説明は省略する。

【0037】

本実施の形態においては、実施の形態1の場合の図2に示す構造に加えて、ICチップ

50

2の裏面に金属製の補強板8を補強板用接着剤10にて接着している。アンテナ基板1については、実施の形態1の場合と同様に、ICチップ2の存在領域内で直線状の見通しができないように溝1bを折り曲げる構造により、補強がなされている。このアンテナ基板1の補強と補強板8による補強とで、ICチップ2に対して実質的に両面補強を施している。これにより、特にICチップ2裏面からの点圧に対して強いインレットを実現できる。

【0038】

図8に示すインレットA2を実施の形態1の場合と同様にコア材4および表面保護シート6,7を用いてラミネートして非接触ICカードを作製した場合には、両面補強板タイプと同じ効果が得られ、しかも、従来例の図14とは異なり、インレットの出っ張りは片面のみですむ。すなわち、強度の高い非接触ICカードを容易に作製することができる。

10

【0039】

(実施の形態3)

図9は本発明の実施の形態3の非接触ICカード用インレットの主要部分であるICチップ2とアンテナ基板1との接続状態を示す断面図である。図9において、実施の形態1の図2におけるのと同じ符号は同一構成要素を指しているため、詳しい説明は省略する。

【0040】

本実施の形態においては、実施の形態1の場合の図2に示す構造に対して、ICチップ2をアンテナ基板1に接合するための接着剤3として、NCP(非導電ペースト)を使用している。NCPは、ACF(異方性導電フィルム)やACP(異方性導電性ペースト)と違って、樹脂中に導電粒子が無い。そのため、ICチップ2の bumps 2aとアンテナ基板1の電極1aとの電氣的接合を図るためには、ICチップ2をアンテナ基板1に押し付けて、bumps 2aを電極1aに喰い込ませている。1aは喰い込みにより変形した電極1aの膨出部、1は同じく喰い込みにより変形したアンテナ基板1の膨出部である。喰い込みの結果として、電極1aとICチップ2との隙間寸法tが小さなものとなり、アンテナ基板1の補強の効果が増す。アンテナ基板1自体については、実施の形態1の場合と同様に、ICチップ2の存在領域内で直線状の見通しができないように溝1bを折り曲げる構造により、補強がなされている。以上の相乗により、さらに強度の高いインレットを実現できる。

20

【0041】

図9に示すインレットA3を実施の形態1の場合と同様にコア材4および表面保護シート6,7を用いてラミネートして非接触ICカードを作製した場合には、補強されたアンテナ基板3の電極1aが図14に示す従来例の補強板9の役割を果たし、カード表面(ICチップ裏面)からの落下衝撃に対して強い非接触ICカードを実現できる。

30

【0042】

なお、上記の実施の形態の説明では、直線状の見通しができない溝の折り曲げ形状につき、直角の折り曲げの場合のみを図示したが、その折り曲げの角度は、所要の効果を発揮する限りにおいて任意であり、鈍角でも鋭角でもよい。また、折り曲げは1回だけでなく、2回以上でもよい。また、単に屈折的な折り曲げに限る必要はなく、曲線的に折り曲げるのもよい。

40

【0043】

なお、上記説明では、補強板を片面のみ構成した場合を述べたが、さらに物理的強度が必要な場合は、同じ厚みで従来より強度の高い両面補強板構成にすることもできる。

【0044】

また、非接触ICカードの部分品のインレットとして説明したが、薄型のタグ、あるいは、ICカードと同等の機能をもつ商品にも適用できることはいうまでも無い。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明の非接触ICカード用インレットは、身分証明のためのIDカード、テレホンカードのようなプリペイドカード、キャッシュカード、定期券等に有用である。

50

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の実施の形態1における非接触ICカード用インレットの電極パターンとICチップの配置を示す平面図

【図2】本発明の実施の形態1における非接触ICカード用インレットのICチップとアンテナ基板との接続を示す断面図

【図3】本発明の実施の形態1における非接触ICカード用インレットの効果の説明図

【図4】実施の形態1のインレットを用いて作製された非接触ICカードの一例を示す断面図

【図5】実施の形態1の変形の形態の非接触ICカード用インレットの電極パターンとICチップの配置を示す平面図 10

【図6】図5の非接触ICカード用インレットの効果の説明図

【図7】実施の形態1のさらに別の変形の形態の非接触ICカード用インレットの電極パターンとICチップの配置を示す平面図

【図8】本発明の実施の形態2における非接触ICカード用インレットのICチップとアンテナ基板との接続を示す断面図

【図9】本発明の実施の形態3における非接触ICカード用インレットのICチップとアンテナ基板との接続を示す断面図

【図10】従来の非接触ICカード用インレットの構成例を示すための要部の平面図

【図11】従来の非接触ICカード用インレットの構成例を示すための要部の断面図 20

【図12】従来のインレットを内蔵する非接触ICカードの構成例を示す断面図

【図13】従来の非接触ICカード用インレットの課題の説明図

【図14】別の従来の非接触ICカード用インレットの構成例を示すための要部の断面図

【符号の説明】

【0047】

A1～A5 インレット

1 アンテナ基板

1a 電極

1a 金属部分

1b 溝

2 ICチップ

2a バンプ

3 接着剤

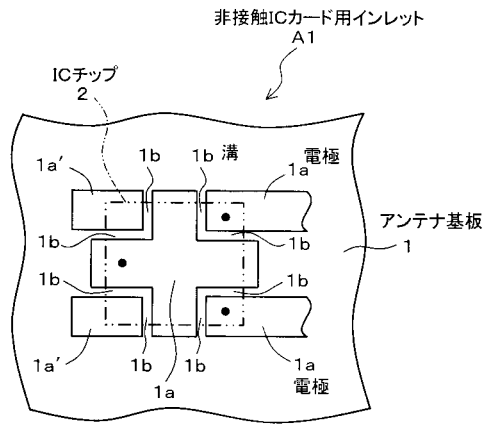
4, 5 コア材

6, 7 表面保護用シート

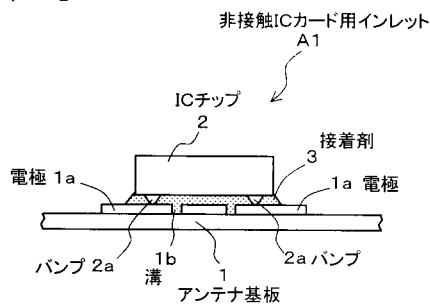
8, 9 補強板

10 補強板用接着剤

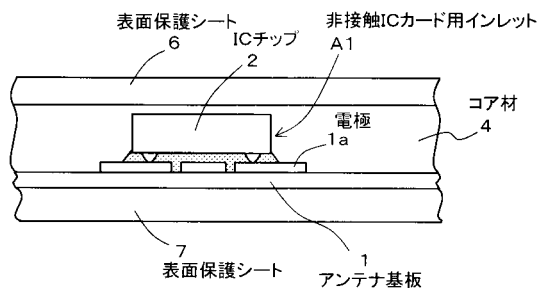
【図 1】



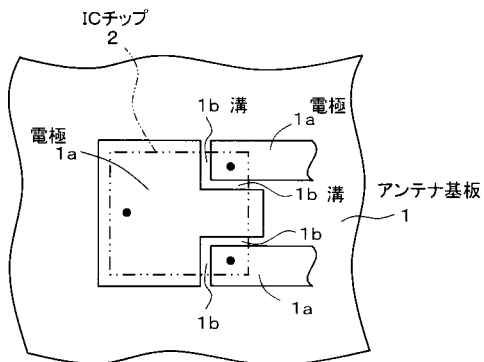
【図 2】



【図 4】

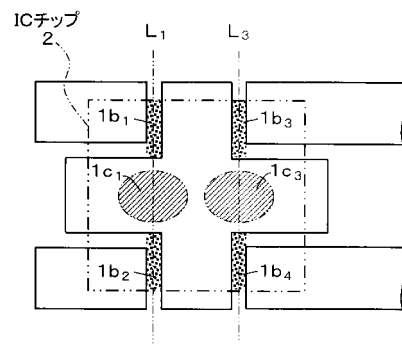


【図 5】

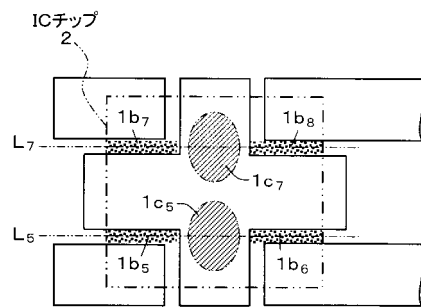


【図 3】

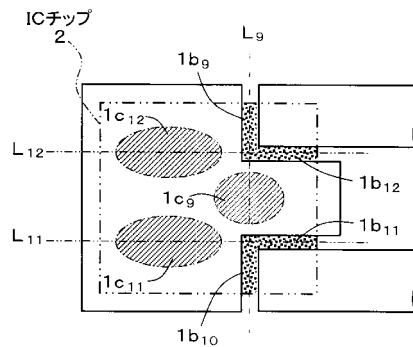
(a)



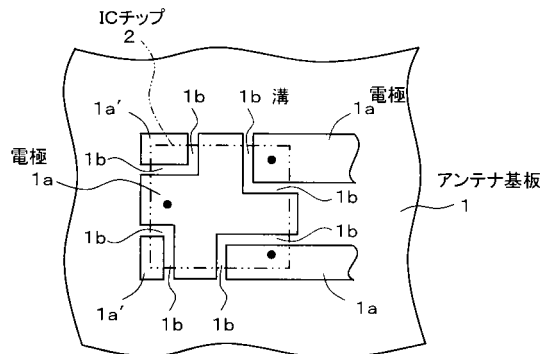
(b)



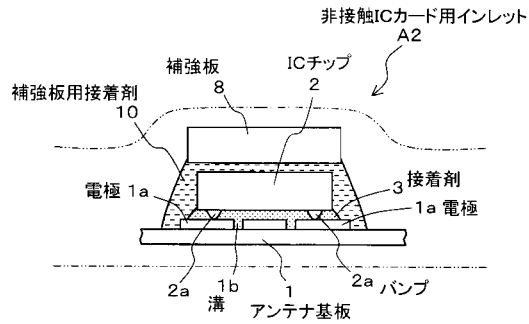
【図 6】



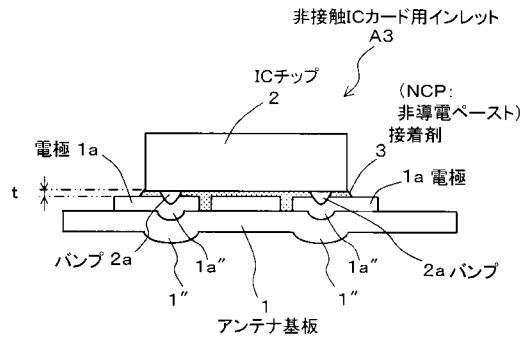
【図 7】



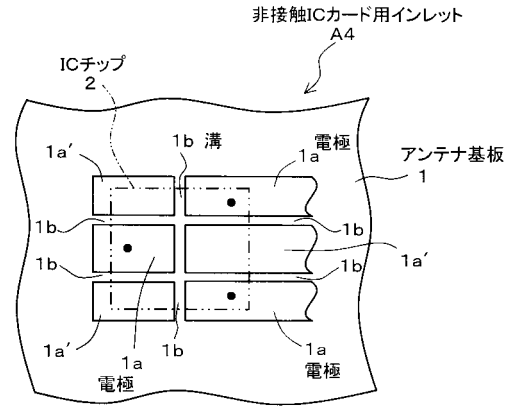
【図 8】



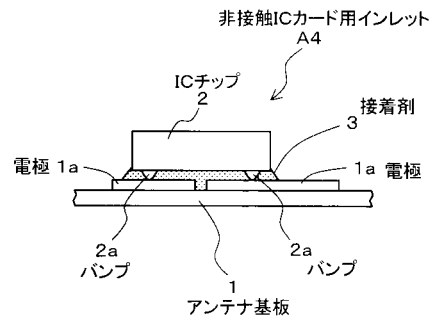
【図 9】



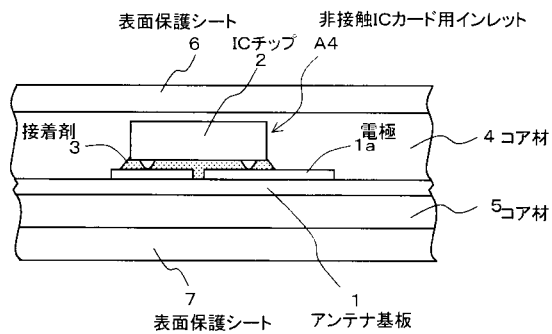
【図 10】



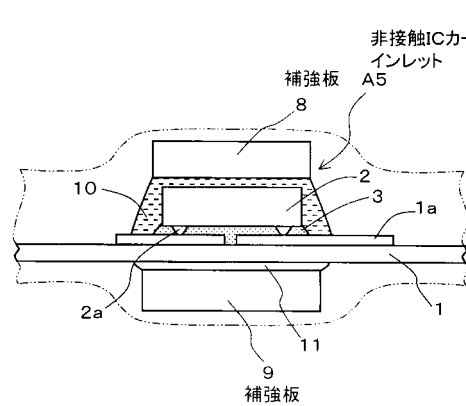
【図 11】



【図 12】



【図 14】



【図 13】

