

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-9801

(P2008-9801A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
G06K 19/077 (2006.01)		G06K 19/00	K	5B035
G06K 19/07 (2006.01)		G06K 19/00	H	
H01Q 9/26 (2006.01)		H01Q 9/26		
H01P 11/00 (2006.01)		H01P 11/00	P	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-180703 (P2006-180703)
 (22) 出願日 平成18年6月30日 (2006.6.30)

(出願人による申告) 平成17年度経済産業省「平成17年度エネルギー使用合理化電子タグシステム開発調査事業 (UHF帯電子タグの製造技術及び実装技術の開発)」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 503121103
 株式会社ルネサステクノロジ
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号
 (74) 代理人 100080001
 弁理士 筒井 大和
 (72) 発明者 森永 優一
 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株式会社ルネサステクノロジ内
 (72) 発明者 神 隆治
 東京都新宿区西新宿六丁目5番1号 株式会社ルネサス東日本セミコンダクタ内
 (72) 発明者 増田 利道
 東京都新宿区西新宿六丁目5番1号 株式会社ルネサス東日本セミコンダクタ内
 Fターム(参考) 5B035 BA03 BB09 CA08 CA23

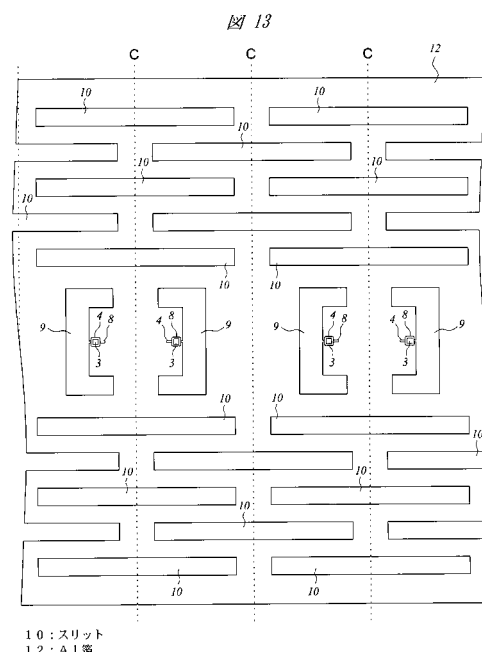
(54) 【発明の名称】RFIDインレットの製造方法

(57) 【要約】

【課題】UHFを使ってデータ交換をするRFIDインレットの製造コストを低減する。

【解決手段】RFIDインレット1は、アンテナ2の一部に蛇行パターンを形成することにより、広い周波数帯域(860MHz~960MHz)で良好な通信特性を得ることが可能となる。アンテナ2に蛇行パターンを形成するには、A1箔12の切断線Cに沿って複数のスリット10を所定間隔で配置すると共に、これらのスリット10を切断線Cを跨ぐように配置する。これにより、A1箔12を切断線Cに沿ってプレス金型で打ち抜いたときに、切断線Cの両側に形成されるアンテナ2に蛇行状のパターンが同時に形成される。

【選択図】図13



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

(a) 所定の間隔で一方向に配列された複数の切断線によって区画される複数のアンテナ形成領域を備えた導体箔を用意する工程と、

(b) 前記導体箔のそれぞれの前記アンテナ形成領域に半導体チップを実装する工程と、

(c) 前記導体箔をプレス金型で打ち抜くことによって、それぞれが前記切断線を跨ぐ領域に配置され、かつ所定の間隔で前記切断線の延在方向に配列される複数の第 1 スリットを形成する工程と、

(d) 前記工程 (b) および工程 (c) が完了した後、前記複数の切断線に沿って前記導体箔を切断することにより、それぞれが前記導体箔からなるアンテナと、前記アンテナに実装された前記半導体チップとによって構成される複数の R F I D インレットを得る工程と、

10

を含む R F I D インレットの製造方法であって、

前記工程 (d) で前記導体箔を切断した際、前記複数の第 1 スリットのそれぞれが、互いに隣接する 2 つの前記アンテナ形成領域から得られた 2 個の前記アンテナに分離されることによって、2 個の前記アンテナのそれぞれを構成する前記導体箔に蛇行パターンが同時に形成されることを特徴とする R F I D インレットの製造方法。

【請求項 2】

前記導体箔は、アルミニウム箔であることを特徴とする請求項 1 記載の R F I D インレットの製造方法。

20

【請求項 3】

極超短波によってデータを非接触で読み書きする R F I D に使用されることを特徴とする請求項 1 記載の R F I D インレットの製造方法。

【請求項 4】

前記工程 (d) に先だって、前記導体箔をプレス金型で打ち抜くことによって、それぞれの前記アンテナ形成領域に、前記アンテナのインピーダンスを整合するための第 2 のスリットを形成する工程をさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の R F I D インレットの製造方法。

【請求項 5】

前記工程 (b) に先だって、前記導体箔をプレス金型で打ち抜くことによって、前記導体箔の前記アンテナ形成領域に第 3 のスリットを形成し、

30

前記工程 (b) で前記導体箔の前記アンテナ形成領域に前記半導体チップを実装する際、前記半導体チップに形成された回路の電源端子を構成する第 1 のパンプ電極と、前記回路の G N D 端子を構成する第 2 のパンプ電極とを前記第 3 のスリットを挟んで対向する領域の前記導体箔に接続することを特徴とする請求項 1 記載の R F I D インレットの製造方法。

【請求項 6】

導体箔からなるアンテナと、前記アンテナに実装された半導体チップとによって構成される R F I D インレットの製造方法であって、

(a) 所定の間隔で一方向に配列された複数の切断線によって区画される複数のアンテナ形成領域を備えた導体箔を用意する工程と、

40

(b) 前記導体箔のそれぞれの前記アンテナ形成領域に半導体チップを実装する工程と、

(c) 前記導体箔のそれぞれの前記アンテナ形成領域に実装された前記半導体チップを樹脂封止する工程と、

(d) 前記導体箔をプレス金型で打ち抜くことによって、それぞれが前記切断線を跨ぐ領域に配置され、かつ所定の間隔で前記切断線の延在方向に配列される複数の第 1 スリットを形成する工程と、

(e) 前記工程 (b)、前記工程 (c) および前記工程 (d) が完了した後、前記複数の切断線に沿って前記導体箔を切断し、前記複数の第 1 スリットのそれぞれを前記複数の切断線のそれぞれの両側の前記アンテナ形成領域に分離することによって、前記導体箔の切

50

断によって得られた複数のアンテナのそれぞれに同時に蛇行パターンを形成する工程と、を含むことを特徴とする R F I D インレットの製造方法。

【請求項 7】

前記導体箔は、アルミニウム箔であることを特徴とする請求項 6 記載の R F I D インレットの製造方法。

【請求項 8】

極超短波によってデータを非接触で読み書きする R F I D に使用されることを特徴とする請求項 6 記載の R F I D インレットの製造方法。

【請求項 9】

前記工程 (b) は、前記半導体チップの主面に形成した電極と前記導体箔とを超音波圧着法によって電氣的に接続する工程を含むことを特徴とする請求項 6 記載の R F I D インレットの製造方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、R F I D (Radio Frequency Identification) インレットの製造技術に関し、特に、U H F (極超短波) 帯の電波を使用してデータを非接触で読み書きする R F I D インレットの製造に適用して有効な技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

R F I D とは、半導体チップを実装したアンテナを主体として構成されるインレットを何らかの外装に組み込んだ R F I D タグを物品に取り付けておき、この R F I D タグとリーダーライタ (データの読み書きのための装置) との間でデータ交換を行うことにより物品の自動認識を行う技術である。 20

【0003】

上記 R F I D は、半導体チップ内のメモリ回路にデータを記憶させるため、バーコードを利用したタグなどに比べて大容量のデータを記憶できる利点がある。また、メモリ回路に記憶させたデータは、バーコードに記憶させたデータに比べて不正な改竄が困難であるという利点もある。他方、R F I D タグは、バーコードを利用したタグなどに比べてインレットの構造が複雑であることから、その製造コストが高く、これが R F I D の普及を妨 30

【0004】

特許文献 1 (特開 2 0 0 5 - 1 6 5 8 7 9 号公報) は、無線タグテープ構造の一例を開示している。この無線タグテープは、所定間隔で連続して配設された I C 回路部と、この I C 回路部に接続された第 1 アンテナ基部と、隣接して配置された I C 回路部の第 1 アンテナ基部を相互に電氣的に接続第 2 アンテナ基部とを有している。無線タグテープに配設された無線タグ回路のアンテナ部は、切断前においては、隣接して配置された無線タグ回路のアンテナ部と電氣的に接続されている。第 1 アンテナ基部は、I C 回路部に接続された線状エレメントからなる。また、第 2 アンテナ基部は、無線タグテープの幅方向における端部に連続して形成された線状電極である。第 1 アンテナ基部である一対の線状エレ 40

メントのうち、少なくとも一方は、I C 回路部に接続されていない側の端部において、第 2

アンテナ基部である線状電極に電氣的に接続されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 6 5 8 7 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の R F I D は、2 . 4 5 G H z 帯のマイクロ波を使用するものや、1 3 . 5 6 M H z 帯の短波を使用する電磁誘導方式のものが一般的であった。しかし、これらの R F I D は、R F タグとリーダーライタとの通信距離が短いため、適用分野が限られていた。

【0006】

最近、比較的長距離（約３メートル～８メートル）の通信が可能で、しかも多くのタグを一度に読み取ることができるＵＨＦ帯の電波を使用するＲＦＩＤが認可されたことから、物流管理などの用途に向けた需要増大が期待されている。

【０００７】

しかし、ＲＦＩＤを普及させるためには、製造コスト低減が重要な課題となる。特に、ＵＨＦ帯の電波を使用するＲＦＩＤインレットは、２．４５ＧＨｚ帯のマイクロ波や１３．５６ＭＨｚ帯の短波を使用するＲＦＩＤインレットに比べてアンテナの寸法が大きいことから、その分、材料費が高くなってしまふ。

【０００８】

また、ＵＨＦ帯の電波を使用するＲＦＩＤは、各国の利用可能な周波数帯域の中から特定の周波数が各国で割り当てており、例えば日本では９５０ＭＨｚ、欧州では８６０ＭＨｚ、米国では９１５ＭＨｚの周波数をそれぞれ割り当てている。

【０００９】

このように、ＵＨＦ帯の電波を使用するＲＦＩＤは、国毎に異なる周波数の電波を使用するので、例えばＡ国でＲＦＩＤタグを取り付けた物品をＢ国に輸出した場合、Ａ国で使用する電波の周波数とＢ国で使用する電波の周波数の差が大きいと、Ｂ国では通信距離が大幅に短くなったり、データの読み取りが困難になったりする。従って、ＵＨＦ帯の電波を使用するＲＦＩＤでは、広い周波数帯域で効率よくデータ交換を行うことのできるインレットの開発が重要な課題となる。

【００１０】

本発明の目的は、ＲＦＩＤインレットの製造コストを低減する技術を提供することにある。

【００１１】

本発明の他の目的は、広い周波数帯域で効率よくデータ交換を行うことのできるＵＨＦ用ＲＦＩＤインレットの製造コストを低減する技術を提供することにある。

【００１２】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【００１４】

本願の一発明によるＲＦＩＤインレットの製造方法は、以下の工程を有している。

（ａ）所定の間隔で一方向に配列された複数の切断線によって区画される複数のアンテナ形成領域を備えた導体箔を用意する工程と、

（ｂ）前記導体箔のそれぞれの前記アンテナ形成領域に半導体チップを実装する工程と、

（ｃ）前記導体箔のそれぞれの前記アンテナ形成領域に実装された前記半導体チップを樹脂封止する工程と、

（ｄ）前記導体箔をプレス金型で打ち抜くことによって、それぞれが前記切断線を跨ぐ領域に配置され、かつ所定の間隔で前記切断線の延在方向に配列される複数の第１スリットを形成する工程と、

（ｅ）前記工程（ｂ）、前記工程（ｃ）および前記工程（ｄ）が完了した後、前記複数の切断線に沿って前記導体箔を切断し、前記複数の第１スリットのそれぞれを前記複数の切断線のそれぞれの両側の前記アンテナ形成領域に分離することによって、前記導体箔の切断によって得られた複数のアンテナのそれぞれに同時に蛇行パターンを形成する工程。

【発明の効果】

【００１５】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

R F I D インレットのアンテナを構成する導体箔をプレス金型で打ち抜いてアンテナの一部に蛇行パターンを形成する工程が簡略化できるので、R F I D インレットの製造コストを低減することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本実施の形態の R F I D インレットを示す全体平面図、図 2 は、図 1 の一部（チップ実装領域およびその近傍の整合回路部）を拡大して示す平面図である。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態の R F I D インレット 1 は、8 6 0 M H z ~ 9 6 0 M H z 帯の U H F（極超短波）を使ってデータを非接触で読み書きする R F I D に適用されるものであり、厚さが 5 0 μ m 程度の A 1（アルミニウム）箔からなるアンテナ 2 と、このアンテナ 2 の中心部に実装された半導体チップ 3 とによって構成されている。アンテナ 2 の外形は長方形であり、寸法は、長手方向が 9 0 m m、幅方向が 2 0 m m である。本実施の形態の R F I D インレット 1 の外観上の特徴は、広い帯域の U H F（9 5 2 M H z ~ 9 5 4 M H z）を効率よく受信できるようにするために、アンテナ 2 の長手方向の両側の形状を蛇行状にした

10

20

【 0 0 2 0 】

また、本実施の形態の R F I D インレット 1 は、アンテナ 2 と、このアンテナ 2 に実装された半導体チップ 3 のみによって構成されており、アンテナ 2 を支持する樹脂フィルムなどの媒体を使用していないので、部品点数が極めて少ない。しかも、アンテナ 2 の材料として、C u（銅）や A u（金）のような金属箔よりも原価が安い A 1 箔を使用しているので、材料原価が極めて低廉であるという特徴がある。

【 0 0 2 1 】

一般に、R F I D は、R F タグとリーダライタとで構成され、R F タグは、R F I D インレットとこれを物品に取り付ける媒体（ラベル、カードなど）とで構成される。U H F 帯の電波を使用する R F I D は、2 . 4 5 G H z 帯のマイクロ波を使用する R F I D や、1 3 . 5 6 M H z 帯の短波を使用する電磁誘導方式の R F I D などと比べて長距離の通信が可能であり、しかも多くの R F タグを同時に読み取ることができるという利点があるので、特に物流管理などの用途に好適な R F I D である。

30

【 0 0 2 2 】

U H F 帯の電波を使用する R F I D は、国別に利用可能な周波数帯域が割り当てられており、例えば日本には 9 5 0 M H z、欧州には 8 6 0 M H z、米国には 9 1 5 M H z の周波数がそれぞれ割り当てられている。そのため、例えば A 国で R F I D タグを取り付けた物品を B 国に輸出した場合、A 国で使用している電波の周波数と B 国で使用している電波の周波数の差が大きいと、B 国では通信距離が大幅に短くなったり、データの読み取りが

40

【 0 0 2 3 】

しかし、本実施の形態の R F I D インレット 1 は、アンテナ 2 の一部に図 1 に示すような蛇行パターンを形成しているので、R F I D が利用できる周波数帯域（8 6 0 M H z ~ 9 6 0 M H z）の全域において良好な通信特性を得ることが可能である。これにより、例えばある物品にそのデータを書き込んだ R F I D インレット 1 を取り付けて日本から欧州に輸出した場合でも、欧州に割り当てられた周波数（8 6 0 M H z）での使用を前提に作製されたリーダライタを使用してこの物品に関するデータを読み取ることが可能となる。また、例えば米国で R F I D インレット 1 を取り付けた物品が日本に輸入された場合でも、日本に割り当てられた周波数（9 5 0 M H z）での使用を前提に作製されたリーダライ

50

タを使用してこの物品に関するデータを読み取ることが可能となる。このように、本実施の形態のRFIDインレット1は、特定の国の国内で流通する物品だけでなく、各国の間で輸出入される物品にも広く適用することができる。

【0024】

図3は、アンテナ2の中央部に実装された半導体チップ3を拡大して示す平面図、図4は、図3のA-A線に沿った断面図である。

【0025】

半導体チップ3は単結晶シリコンからなり、その平面寸法は、一辺が1.1mm程度の正方形である。図示は省略するが、半導体チップ3の主面には集積回路が形成されている。この集積回路は、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)などのメモリ回路、このメモリ回路を制御する制御回路、および送受信回路などからなる。メモリ回路には、RFIDインレット1が取り付けられる物品に関する各種データが書き込まれるようになっている。また、メモリ回路に書き込まれたデータを必要に応じて消去し、新たなデータを再書き込みすることもできる。

10

【0026】

アンテナ2に実装された半導体チップ3の主面は、ポッティング樹脂4によって封止されている。ポッティング樹脂4は、半導体チップ3の主面に形成された集積回路や、半導体チップ3とアンテナ2との接続部などを保護するための絶縁層である。また、半導体チップ3の主面には、上記集積回路に電氣的に接続された2個のAuパンプ6a、6bが形成されている。これらのAuパンプ6a、6bは、半導体チップ3の一辺の近傍に配置され、かつこの一辺に沿って並んで配置されている。Auパンプ6a、6bは、半導体チップ3の外部端子であり、その一方(Auパンプ6a)は電源端子を構成し、他方(Auパンプ6b)はGND端子を構成している。Auパンプ6a、6bは、例えば周知の電解メッキ法を用いて形成されたもので、その高さは、例えば15μm程度である。

20

【0027】

上記Auパンプ6a、6bが配置された一辺に対向する辺の近傍には、半導体チップ3内の集積回路とは電氣的に接続されていないダミーのAuパンプ7a、7bが配置されている。ダミーのAuパンプ7aとダミーのAuパンプ7bとは、上記対向する辺に沿って並んで配置されている。ダミーのAuパンプ7a、7bの径および高さは、前記Auパンプ6a、6bの径および高さと同じである。

30

【0028】

後述するように、アンテナ2とAuパンプ6a、6bは、超音波圧着法によって電氣的に接続されるが、その際、ダミーのAuパンプ7a、7bも同時にアンテナ2に接続される。Auパンプ6a、6bは、半導体チップ3の一辺に沿って並んで配置されているので、アンテナ2とAuパンプ6a、6bとを電氣的に接続する際、半導体チップ3がアンテナ2に対して傾いた状態で接続され易く、これがアンテナ2とAuパンプ6a、6bとの接続信頼性を低下させる原因となる。そこで、Auパンプ6a、6bが配置された一辺に対向する辺の近傍にダミーのAuパンプ7a、7bを設け、Auパンプ6a、6bとダミーのAuパンプ7a、7bとを同時にアンテナ2に接続する。これにより、半導体チップ3の傾きが防止されるので、アンテナ2とAuパンプ6a、6bとの接続信頼性が向上する。このように、ダミーのAuパンプ7a、7bは、アンテナ2とAuパンプ6a、6bとを確実に接続させるために設けられる。

40

【0029】

半導体チップ3は、その主面を下に向けた状態でアンテナ2に接続されるので、図3に示すAuパンプ6a、6bやダミーのAuパンプ7a、7bは、半導体チップ3の裏面側に配置されている。図3に示すように、半導体チップ3の電源端子を構成するAuパンプ6aとGND端子を構成するAuパンプ6bとの間の領域のアンテナ2には、Auパンプ6aとAuパンプ6bとを分離するための細いスリット8が形成されている。後述するように、スリット8は、アンテナ2を構成するA1箔の一部をプレス金型で打ち抜くことによって形成される。

50

【 0 0 3 0 】

また、半導体チップ3の近傍のアンテナ2には、「コ」字状のスリット9が形成されている。このスリット9が形成された領域は、主としてアンテナ2のインピーダンスを整合するための整合回路部として機能している。また、アンテナ2の長手方向の両側、すなわち蛇行パターンが形成された領域は、主としてUHFを受信する受信部として機能している。後述するように、スリット9および蛇行パターンは、アンテナ2を構成するA1箔の一部をプレス金型で打ち抜くことによって形成される。

【 0 0 3 1 】

上記のように構成されたRFIDインレット1のデータを読み出すには、まず、リーダライタのアンテナからRFIDインレット1に950MHzの電波を送信する。すると、この電波がRFIDインレット1のアンテナ2によって受信された後、高周波電流に変換され、整合回路を通してICチップに入力される。ICチップはこの交流信号を整流して直流電力を生成し、この電力によって半導体チップ3の集積回路が動作し、メモリ回路に書き込まれたデータが半導体チップ3からアンテナ2に出力される。次に、このデータがアンテナ2から電波に乗ってリーダライタに送信されると、リーダライタは、そのアンテナを通じてこの電波を受信し、メモリ回路に書き込まれたデータを読み取る。

【 0 0 3 2 】

なお、アンテナ2のインピーダンスは、整合回路部に設けられたスリット9の形状、あるいは受信部を構成する蛇行パターンの長さや幅などが変わることによって変動する。従って、スリット9および蛇行パターンの最適な形状や寸法は、図1～図4に示した形状や寸法に限定されるものではなく、適宜、設計変更される。

【 0 0 3 3 】

次に、上記RFIDインレット1の製造方法を説明する。RFIDインレット1を製造するには、まず、図5に示すように、ロール状に巻かれた長尺のA1箔12を用意し、このA1箔12の一端をプレス金型13のダイ14上に位置決めする。ダイ14の上方には、A1箔12を打ち抜くためのパンチ15が上下動可能に設置されている。A1箔12はアンテナ2の材料となるものであり、その厚さは、アンテナ2の厚さ(20μm程度)と同じである。また、A1箔12は、その幅がアンテナ2の長手方向の寸法(90mm)と同じになるように裁断されている。

【 0 0 3 4 】

次に、図6に示すように、プレス金型13のダイ14上に位置決めされたA1箔12をパンチ15で打ち抜く。そして、A1箔12をダイ14上に送り出しながら、パンチ15による打ち抜きを繰り返すことにより、図7に示すように、A1箔12に所定の間隔で多数のスリット8を形成する。なお、図7中の破線Cは、最終工程において、A1箔12を切断金型で切断する部位を示す切断線を示している。隣り合った2つの切断線Cの間隔は、1個のアンテナ2の幅方向の寸法(20mm)と同じである。すなわち、隣り合った2つの切断線Cで区画された領域は、1個のアンテナ2が形成される領域を示している。これらの切断線Cは、A1箔12が複数のアンテナ形成領域に区画されていることを示す仮想的な線であるが、A1箔12の表面に、光学的な手段などによって検出可能な切断線Cを形成することも可能である。

【 0 0 3 5 】

特に限定はされないが、上記スリット8の形状は、長方形である。前記図3および図4に示したように、スリット8の幅は、外形寸法が1.1mm角程度の半導体チップ3よりも狭い。従って、このような微細な幅を有するスリット8の形成に用いるダイ14およびパンチ15は、後の打ち抜き工程で使用するダイおよびパンチに比べて打ち抜き精度の高いものが使用される。

【 0 0 3 6 】

次に、図8に示すように、上記スリット8が形成された領域のA1箔12上に半導体チップ3を実装する。A1箔12上に半導体チップ3を実装するには、図9に示すように、ボンディングステージ17上にA1箔12を位置決めし、続いて、A1箔12上に半導体

10

20

30

40

50

チップ 3 を位置決めする。このとき、半導体チップ 3 は、その主面に形成された 2 個の Au バンプ 6 a、6 b (および図 9 には示さない 2 個のダミーの Au バンプ 7 a、7 b) がスリット 8 を跨ぐように位置決めされる。次に、所定の温度に加熱された超音波接合ツール 1 8 を半導体チップ 3 の上面に圧着し、熱と超音波振動とを利用して Au バンプ 6 a、6 b (およびダミーの Au バンプ 7 a、7 b) と Al 箔 1 2 とを Au - Al 接合によって電氣的に接続する。

【 0 0 3 7 】

次に、図 1 0 に示すように、Al 箔 1 2 上に実装された半導体チップ 3 の主面をポッティング樹脂 4 で封止する。半導体チップ 3 の主面をポッティング樹脂 4 で封止するには、図 1 1 に示すように、半導体チップ 3 の実装が完了した Al 箔 1 2 をステージ 1 9 上に位置決めし、続いて、樹脂塗布用ノズル 2 0 などを用いて半導体チップ 3 の周囲にポッティング樹脂 4 を供給した後、加熱または紫外線照射などによってポッティング樹脂 4 を硬化させる。

【 0 0 3 8 】

次に、図 1 2 に示すように、半導体チップ 3 の近傍の Al 箔 1 2 に「コ」字状のスリット 9 を形成する。Al 箔 1 2 にスリット 9 を形成するには、例えば前記図 5 および図 6 に示したプレス金型 1 3 にパンチおよびダイを取り付け、ダイ上に位置決めした Al 箔 1 2 をパンチで打ち抜く。このスリット 9 は、アンテナ 2 のインピーダンスを整合するために形成される。従って、スリット 9 の形状は「コ」字形に限定されるものではなく、適宜設計変更される。また、スリット 9 を形成しなくともアンテナ 2 のインピーダンスを最適化

【 0 0 3 9 】

次に、図 1 3 に示すように、Al 箔 1 2 に長方形のスリット 1 0 を多数形成する。これらのスリット 1 0 は、アンテナ 2 の長手方向の両側の形状を蛇行状にするために形成される。これらのスリット 1 0 は、切断線 C と直交する方向に延在し、切断線 C を跨ぐように配置される。また、これらのスリット 1 0 は、その長手方向の中心が切断線 C と重なるように配置される。切断線 C のそれぞれにはこのようなスリット 1 0 がその延在方向に沿って所定間隔で複数個配置される。

【 0 0 4 0 】

次に、図 1 4 に示すように、切断金型 2 1 を用い、Al 箔 1 2 を切断線 C に沿って切断することにより、アンテナ 2 を個片化する。このとき、切断線 C を跨ぐように形成されていたスリット 1 0 のそれぞれは、切断線 C の両側のアンテナ 2 に 2 分割される。従って、切断線 C の両側のアンテナ 2 には、同時に蛇行パターンが形成される。なお、ここでは、切断金型 2 1 を用いて Al 箔 1 2 を切断したが、切断線 C に沿って Al 箔 1 2 を精度よく切断できる手段であれば、いかなる手段を用いてもよい。ここまでの工程により、蛇行パターンを有するアンテナ 2 と、このアンテナ 2 に実装された半導体チップ 3 とからなる本実施の形態の R F I D インレット 1 が完成する。

【 0 0 4 1 】

図 1 5 に示すように、完成した R F I D インレット 1 は、出荷に先立って粘着テープ 2 2 に貼り付けられる。多数の R F I D インレット 1 が貼り付けられた粘着テープ 2 2 はロール状に巻き取られた後、図 1 6 に示すように、出荷箱 2 3 などに収容されて出荷される。

【 0 0 4 2 】

このように、本実施の形態では、複数のスリット 1 0 を Al 箔 1 2 の切断線 C に沿って所定間隔で配置すると共に、これらのスリット 1 0 を切断線 C を跨ぐように配置する。これにより、Al 箔 1 2 を切断線 C に沿って切断したときに、この切断線 C の両側に形成されるアンテナ 2 には、蛇行状のパターンが同時に形成される。また、これら複数のスリット 1 0 は、すべて同一の形状であるため、プレス金型でスリット 1 0 を打ち抜き形成する際の金型 (パンチおよびダイ) は一種類で済む。これらにより、プレス金型でスリット 1 0 を打ち抜き形成する工程が簡略化されるので、アンテナ 2 に蛇行パターンを形成する R

F I D インレット 1 の製造コストを低減することができる。

【 0 0 4 3 】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 0 4 4 】

プレス金型を使って A 1 箔 1 2 に 3 種類のスリット 8、9、10 を形成する際の順序は任意でよい。ただし、半導体チップ 3 の搭載領域に形成するスリット 8 は、極めて微細であることから、高い加工精度が要求される。一方、A 1 箔 1 2 に形成されるスリットの数が増えて A 1 箔 1 2 の面積が小さくなると、A 1 箔 1 2 の搬送が困難となり、プレス金型のダイと A 1 箔 1 2 との合わせ精度が低下する。従って、高い加工精度が要求される微細なスリット 8 を最初に形成した後、他のスリット 9、10 を形成することが望ましい。

10

【 0 0 4 5 】

前記実施の形態では、U H F を使ってデータを読み書きする R F I D インレットの製造方法に適用した場合について説明したが、例えば 2 . 4 5 G H z 帯のマイクロ波を使用する R F I D インレットや、1 3 . 5 6 M H z 帯の短波を使用する電磁誘導方式の R F I D インレットなどの製造方法に適用することもできる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 6 】

本発明は、特に U H F 帯の電波を使用してデータを非接触で読み書きする R F I D インレットの製造に適用して有用なものである。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 7 】

【図 1】本発明の一実施の形態である R F I D インレットを示す全体平面図ある。

【図 2】図 1 の一部を拡大して示す平面図である。

【図 3】図 1 に示す R F I D インレットのアンテナに実装された半導体チップの拡大平面図である。

【図 4】図 2 の A - A 線に沿った断面図である。

【図 5】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示すプレス金型の概略構成図である。

30

【図 6】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示すプレス金型の概略構成図である。

【図 7】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す A 1 箔の一部平面図である。

【図 8】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す A 1 箔の一部平面図である。

【図 9】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示すチップ実装領域の断面図である。

【図 10】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す A 1 箔の一部平面図である。

40

【図 11】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す A 1 箔の一部平面図である。

【図 12】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す A 1 箔の一部平面図である。

【図 13】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す A 1 箔の一部平面図である。

【図 14】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す A 1 箔の一部斜視図である。

【図 15】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す粘着テープの一部斜視図である。

50

【図 16】本発明の一実施の形態である R F I D インレットの製造方法を示す出荷箱の斜視図である。

【符号の説明】

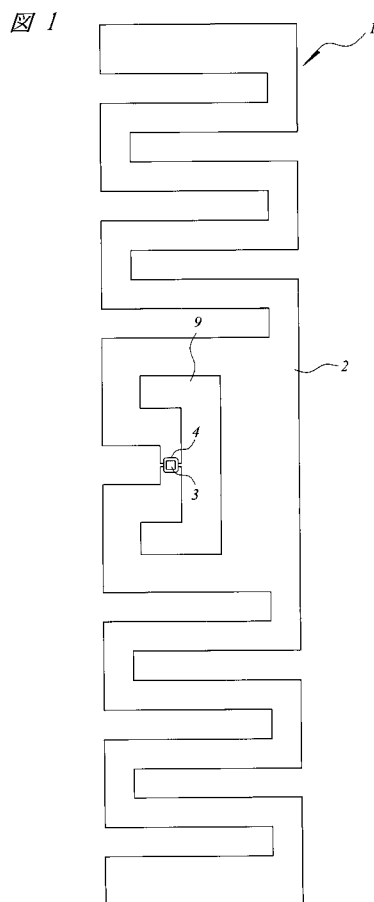
【 0 0 4 8 】

- 1 R F I D インレット
- 2 アンテナ
- 3 半導体チップ
- 4 ポッティング樹脂
- 6 a、6 b Au バンプ
- 7 a、7 b ダミーの Au バンプ
- 8、9、10 スリット
- 12 Al 箔
- 13 プレス金型
- 14 ダイ
- 15 パンチ
- 17 ボンディングステージ
- 18 超音波接合ツール
- 19 ステージ
- 20 樹脂塗布用ノズル
- 21 切断金型
- 22 粘着テープ
- 23 出荷箱
- C 切断線

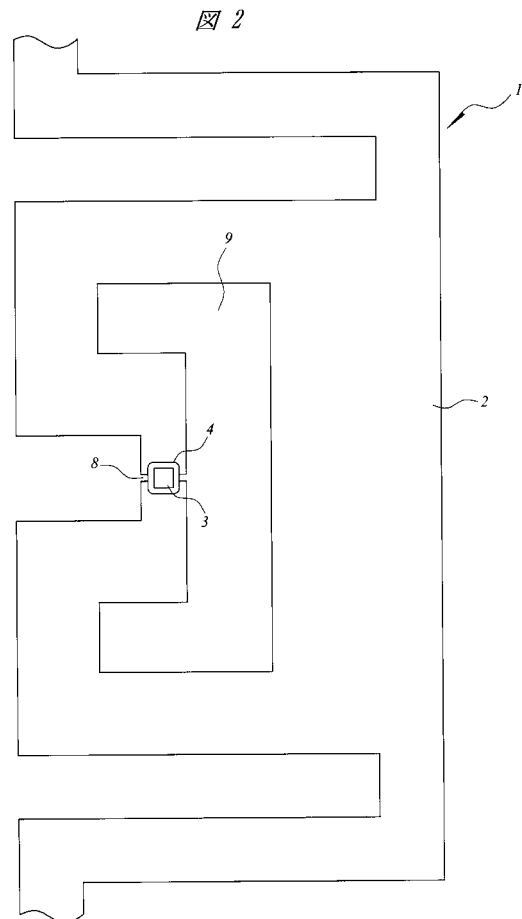
10

20

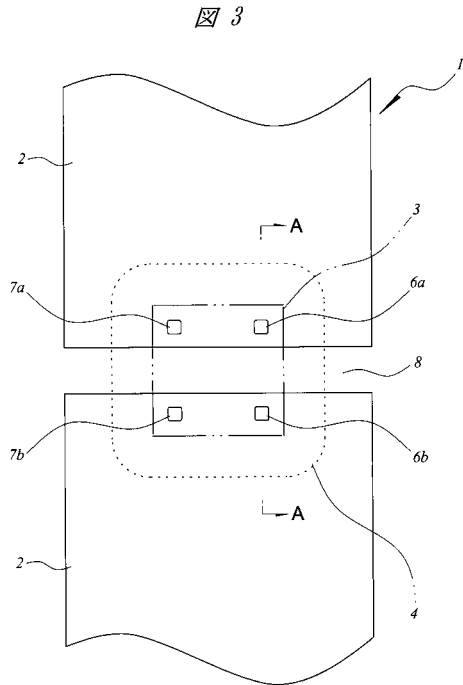
【図 1】



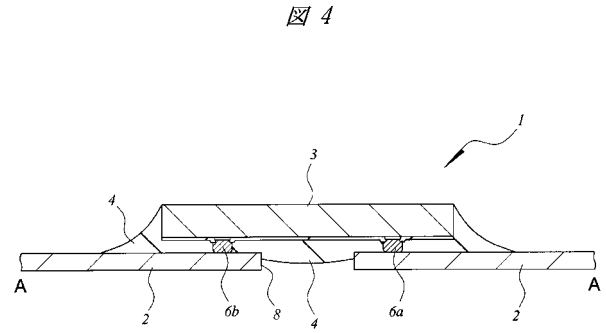
【図 2】



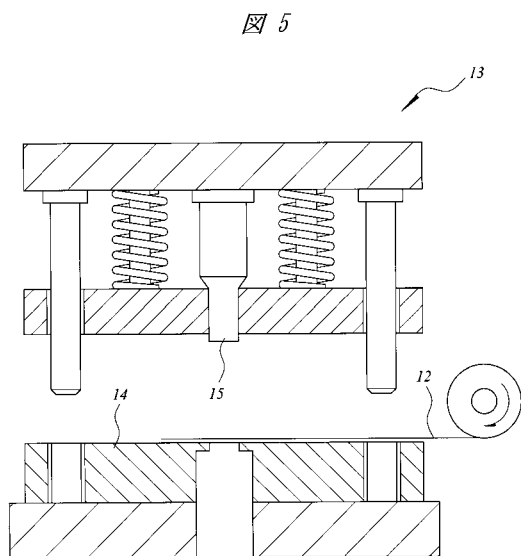
【図 3】



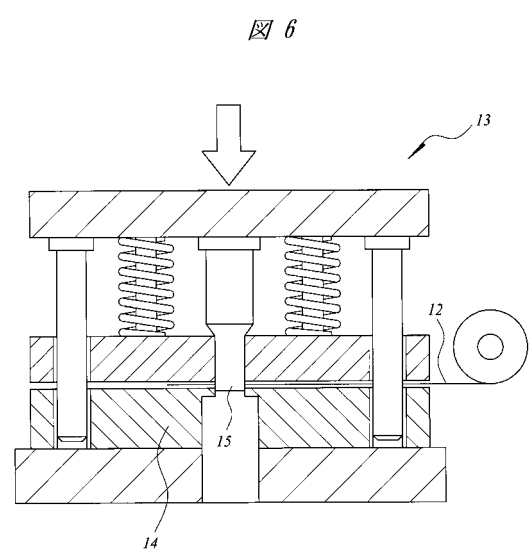
【図 4】



【図 5】

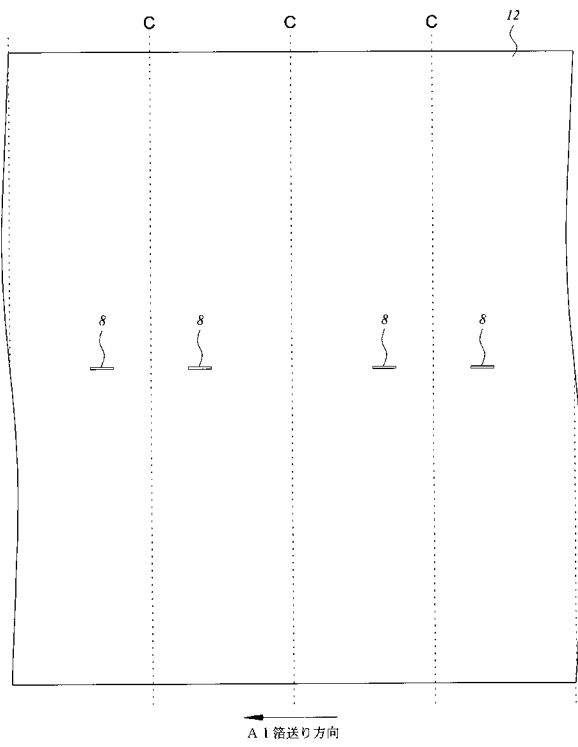


【図 6】



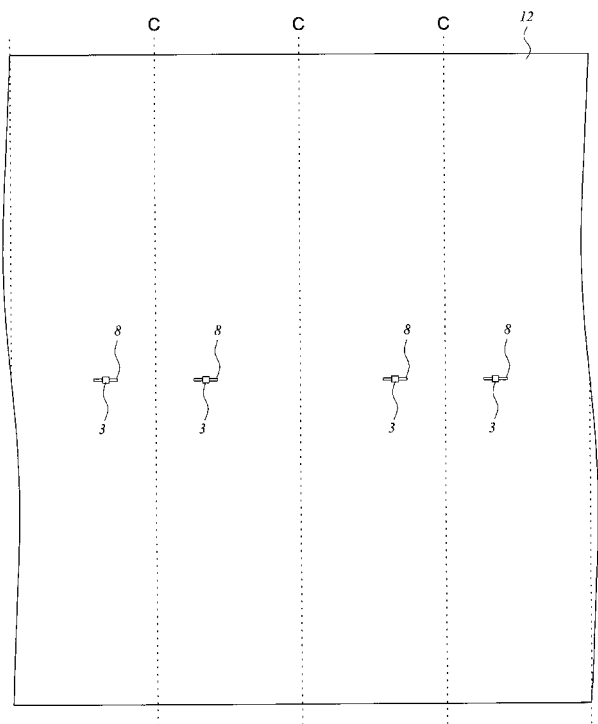
【図 7】

図 7



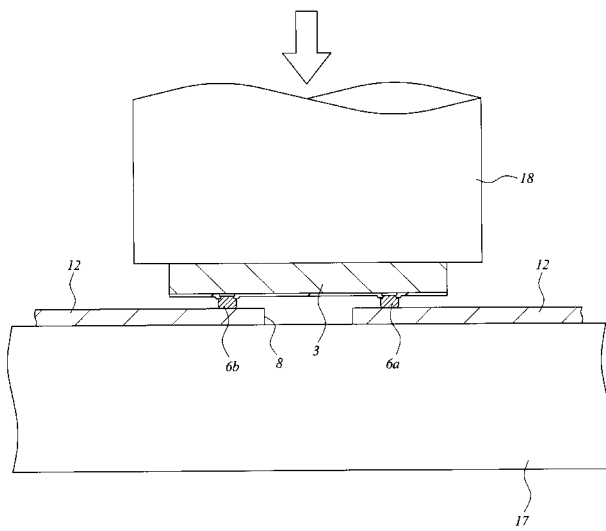
【図 8】

図 8



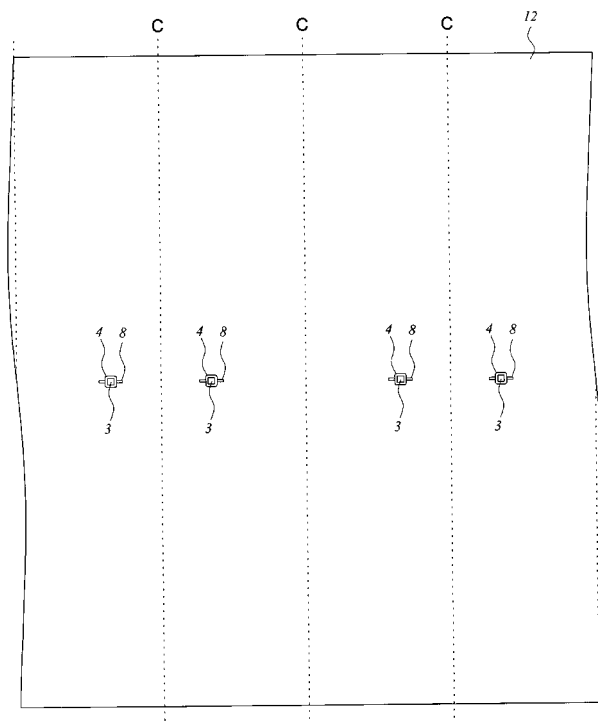
【図 9】

図 9



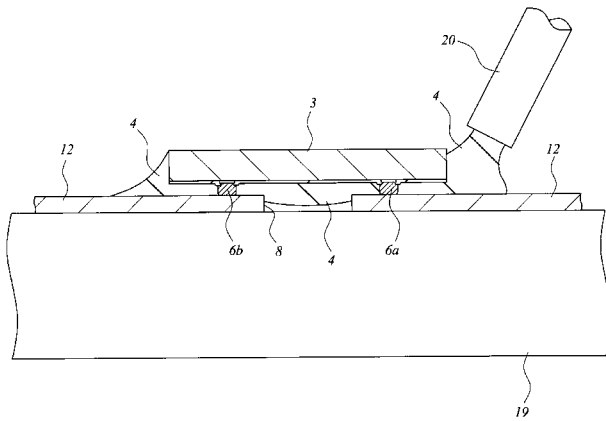
【図 10】

図 10



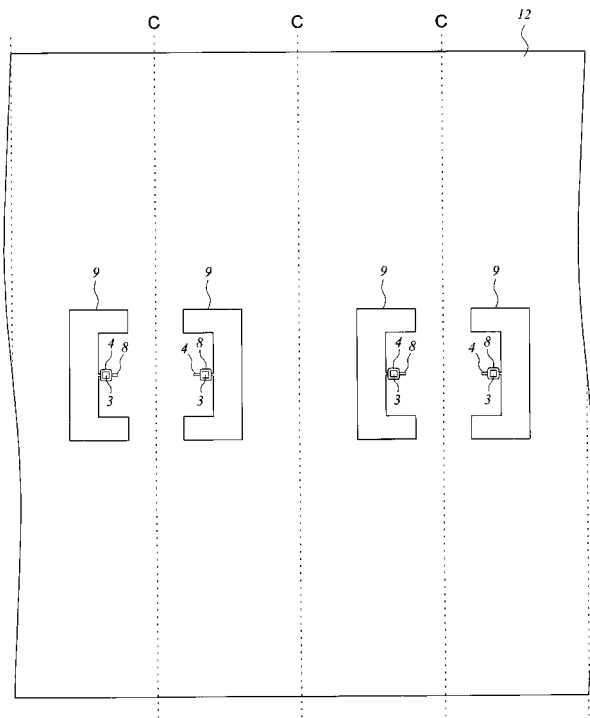
【図 1 1】

図 11



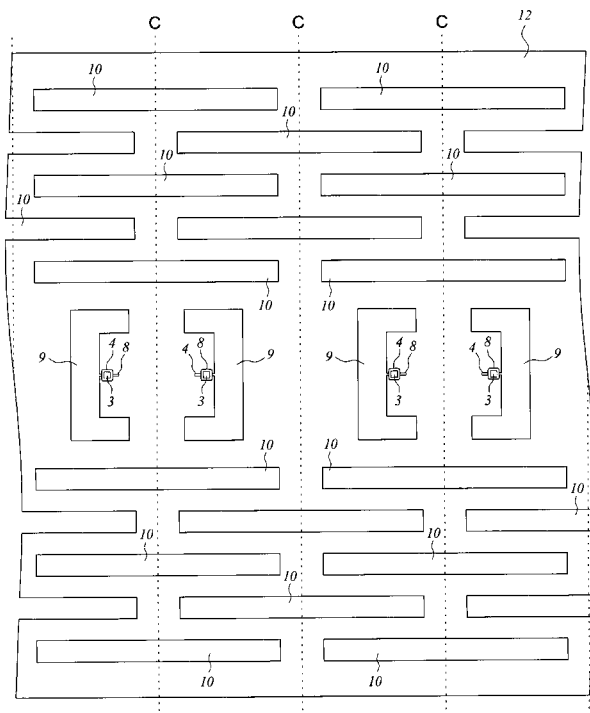
【図 1 2】

図 12



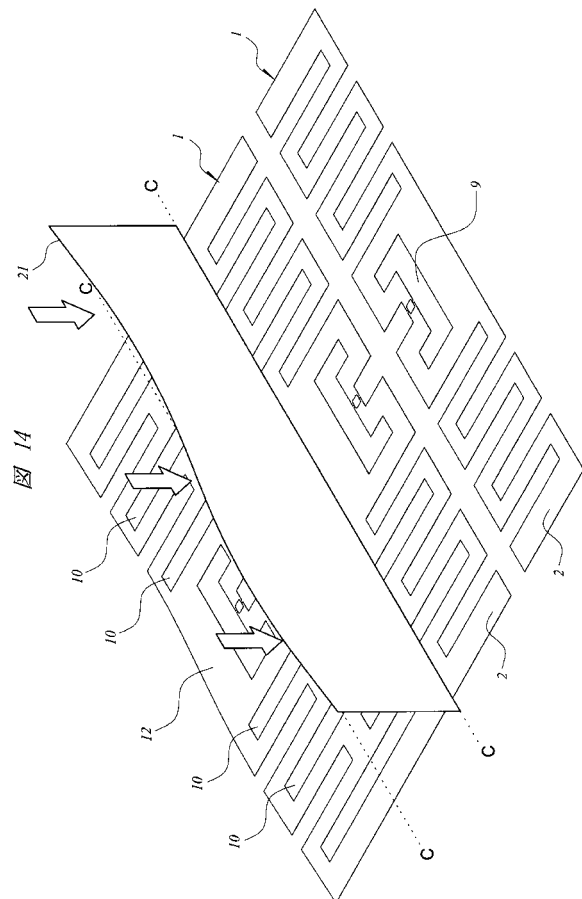
【図 1 3】

図 13

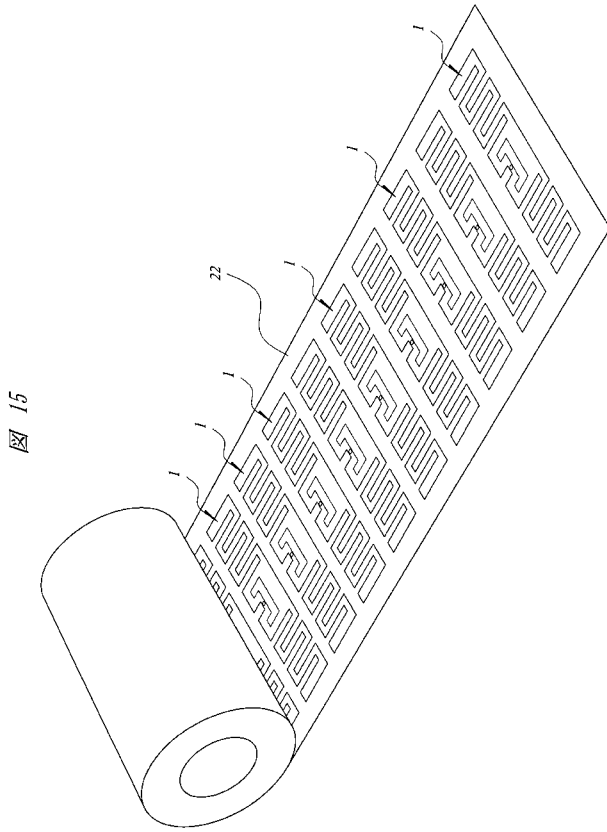


10 : スリット
12 : A1 箔

【図 1 4】



【図 15】



【図 16】

