

(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2008-160874

(P2008-160874A)

(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)

| (51) Int.Cl.                 | F I        | テーマコード (参考) |
|------------------------------|------------|-------------|
| <b>H01Q 1/38 (2006.01)</b>   | H01Q 1/38  | 5B035       |
| <b>G06K 19/07 (2006.01)</b>  | G06K 19/00 | H 5J046     |
| <b>G06K 19/077 (2006.01)</b> | G06K 19/00 | K           |

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

|              |                                     |          |   |
|--------------|-------------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号    | 特願2008-17051 (P2008-17051)          | (71) 出願人 | 000006231<br>株式会社村田製作所                                      |
| (22) 出願日     | 平成20年1月29日 (2008.1.29)              |          | 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号  |
| (62) 分割の表示   | 特願2008-510752 (P2008-510752)<br>の分割 | (74) 代理人 | 100091432<br>弁理士 森下 武一                                      |
| 原出願日         | 平成19年3月2日 (2007.3.2)                |          |   |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2006-112351 (P2006-112351)        | (74) 代理人 | 100124729<br>弁理士 谷 和紘                                       |
| (32) 優先日     | 平成18年4月14日 (2006.4.14)              | (72) 発明者 | 加藤 登<br>京都府長岡京市東神足1丁目10番1号<br>株式会社村田製作所内                    |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                            | (72) 発明者 | 石野 聡<br>京都府長岡京市東神足1丁目10番1号<br>株式会社村田製作所内                    |
|              |                                     | Fターム(参考) | 5B035 BA03 BB09 CA01 CA23<br>5J046 AA09 AB07 PA06 PA07 PA09 |

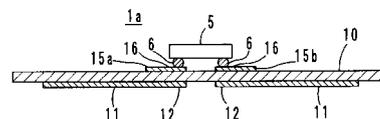
(54) 【発明の名称】 無線ICデバイス

(57) 【要約】

【課題】周波数特性やインピーダンスをアンテナに依存することなく決定することができ、製作の容易な無線ICデバイスを得る。

【解決手段】フレキシブルなシート10に、無線ICチップ5及び放射板11, 11を配してなる無線ICデバイス。無線ICチップ5はシート10上に形成された所定の共振周波数及び所定のインピーダンスを有する給電回路15にAuバンプ6を介して接続されている。給電回路15は電極パターン15a, 15bからなり、この給電回路15と放射板11, 11とがシート10を介して容量結合されている。そして、放射板11, 11から放射する送信信号の周波数及び無線ICチップ5に供給する受信信号の周波数は、給電回路15の共振周波数にて実質的に決められている。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

フレキシブルなシートに無線 IC チップ及び放射板を配してなる無線 IC デバイスにおいて、

前記無線 IC チップは前記シート上に形成された所定の共振周波数を有する給電回路に接続されており、

前記給電回路と前記放射板とが結合されており、

前記放射板から放射する送信信号の周波数及び前記無線 IC チップに供給する受信信号の周波数は、前記給電回路の前記共振周波数にて実質的に決められていること、

を特徴とする無線 IC デバイス。

10

**【請求項 2】**

前記給電回路の電極パターンには、共振周波数及びインピーダンスを調整するための切欠き部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の無線 IC デバイス。

**【請求項 3】**

前記放射板が前記シート上にフレキシブルな金属膜によって形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の無線 IC デバイス。

**【請求項 4】**

前記シートの第 1 主面に前記無線 IC チップ及び前記給電回路が配置され、前記第 1 主面とは反対側の第 2 主面に前記放射板が配置されており、

前記給電回路と前記放射板とが前記シートを介して容量結合されていること、

を特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の無線 IC デバイス。

20

**【請求項 5】**

フレキシブルな第 1 シートの第 1 主面に前記無線 IC チップ及び前記給電回路が配置され、フレキシブルな第 2 シートの第 1 主面に前記放射板が配置されており、

前記第 1 シートの第 1 主面と前記第 2 シートの第 1 主面とが互いに向かい合うように貼り合わされており、前記給電回路と前記放射板とが結合されていること、

を特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の無線 IC デバイス。

**【請求項 6】**

前記給電回路と前記放射板とが直接電氣的に結合されていることを特徴とする請求項 5 に記載の無線 IC デバイス。

30

**【請求項 7】**

前記給電回路と前記放射板とが接着剤層を介して容量結合されていることを特徴とする請求項 5 に記載の無線 IC デバイス。

**【請求項 8】**

フレキシブルな第 1 シートの第 1 主面に前記無線 IC チップ及び前記給電回路が配置され、フレキシブルな第 2 シートの第 1 主面に前記放射板が配置されており、

前記第 1 シートの第 1 主面と前記第 2 シートの第 1 主面とは反対側の第 2 主面とが互いに向かい合うように貼り合わされており、前記給電回路と前記放射板とが前記第 2 シートを介して容量結合されていること、

を特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の無線 IC デバイス。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線 IC デバイス、特に、RFID (Radio Frequency Identification) システムに用いられる無線 IC デバイスに関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、物品の管理システムとして、誘導電磁界を発生するリーダライタと物品に付された所定の情報を記憶した IC タグ (以下、無線 IC デバイスと称する) とを非接触方式で通信し、情報を伝達する RFID システムが開発されている。RFID システムに使用さ

50

れる無線ICデバイスとしては、例えば、非特許文献1に記載のものが知られている。

【0003】

この種の無線ICデバイスは、無線ICチップをストラップ基板上に実装し、該ストラップ基板をさらにアンテナ基板に接合したものである。無線ICチップとストラップ基板とはAuバンプを介して直接電氣的に接合され、ストラップ基板とアンテナ基板とも直接電氣的に接合されている。

【0004】

しかしながら、この無線ICデバイスにおいては、中心周波数やインピーダンスをアンテナ側で設定するため、複数の周波数やインピーダンスに適合させるにはそれぞれの周波数やインピーダンスに応じたアンテナを用意する必要があり、多品種少量生産には適していない。

10

【0005】

また、ストラップ基板とアンテナ基板とを直接電氣的に接続するため、加熱工程が必要となり、アンテナ基板などに使用される材料が限定されてしまう。しかも、ストラップ基板とアンテナ基板との接合位置がずれると、中心周波数やインピーダンスに影響を与え、特に、UHF帯以上の周波数帯域になるとこれらは微小な変動も許容されなくなるので、製造工程で高精度な管理が要求される。

【非特許文献1】無線ICタグ活用のすべて 日経BPムック社 p112 - p126

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

そこで、本発明の目的は、周波数特性やインピーダンスをアンテナに依存することなく決定することができ、製作の容易な無線ICデバイスを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、本発明は、フレキシブルなシートに無線ICチップ及び放射板を配してなる無線ICデバイスにおいて、前記無線ICチップは前記シート上に形成された所定の共振周波数を有する給電回路に接続されており、前記給電回路と前記放射板とが結合されており、前記放射板から放射する送信信号の周波数及び前記無線ICチップに供給する受信信号の周波数は、前記給電回路の前記共振周波数にて実質的に決められていること、を特徴とする。

30

【0008】

本発明に係る無線ICデバイスにおいて、放射板が給電回路から供給された送信信号を放射する機能及び受信信号を受けて給電回路に供給する機能を有し、無線ICチップとの送受信は給電回路によって行われる。放射板から放射する送信信号の周波数及び無線ICチップに供給する受信信号の周波数は、給電回路の共振周波数で実質的に決まる。即ち、中心周波数は、放射板の形状などによらずに、給電回路によって決定され、給電回路のみを変更することで多種の周波数やインピーダンスに対応することができ、給電回路と放射板との接合に高精度を要求されることがない。また、放射板を丸めたり、誘電体で挟んだりしても周波数特性が変化することはなく、無線ICデバイスの取付け箇所を自由に選択することができ、安定した周波数特性が得られる。

40

【0009】

本発明に係る無線ICデバイスにおいて、給電回路の電極パターンには、共振周波数及びインピーダンスを調整するための切欠き部が形成されていることが好ましい。切欠き部の深さや幅を変更することで、共振周波数やインピーダンスを簡単に調整することができる。また、放射板をシート上にフレキシブルな金属膜によって形成すれば、無線ICデバイスの取扱いが容易になる。

【0010】

さらに、シートの第1主面に無線ICチップ及び給電回路が配置され、第1主面とは反対側の第2主面に放射板が配置されており、給電回路と放射板とがシートを介して容量結

50

合されていてもよい。1枚のシートで無線ICデバイスを構成でき、容量が介在することで耐サージ性が向上する。サージは200MHzまでの低周波電流なので容量によってカットすることができ、無線ICチップのサージ破壊を防止することができる。

#### 【0011】

一方、フレキシブルな第1シートの第1主面に無線ICチップ及び給電回路が配置され、フレキシブルな第2シートの第1主面に放射板が配置されており、第1シートの第1主面と第2シートの第1主面とが互いに向かい合うように貼り合わされており、給電回路と放射板とが結合されていてもよい。この場合、給電回路と放射板とが直接電氣的に結合されていてもよく、あるいは、接着剤層を介して容量結合されていてもよい。無線ICチップ、給電回路及び放射板が2枚のシートで被覆されるため、これらの部材が湿気などの外気から保護される。また、容量結合であれば、結合に加熱工程が不要であり、シートの材質を耐熱性のもの以外に幅広く選択することができる。

10

#### 【0012】

さらに、フレキシブルな第1シートの第1主面に無線ICチップ及び給電回路が配置され、フレキシブルな第2シートの第1主面に放射板が配置されており、第1シートの第1主面と第2シートの第1主面とは反対側の第2主面とが互いに向かい合うように貼り合わされており、給電回路と放射板とが第2シートを介して容量結合されていてもよい。この場合も、結合に加熱工程が不要である。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、周波数特性やインピーダンスを、外部との信号の送受信を行う放射板に依存することなく、給電回路によって決定しているため、給電回路の電極パターンの形状を変更することで各種の周波数やインピーダンスに対応でき、多品種の製造に適している。また、給電回路と放射板との接合に高精度を要求されることがないので、製造が容易になり、特にUHF帯以上の周波数で使用する無線ICデバイスの製造に有利である。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、本発明に係る無線ICデバイスの実施例について添付図面を参照して説明する。なお、以下に説明する各実施例において共通する部品、部分は同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

30

#### 【0015】

(第1実施例、図1及び図2参照)

第1実施例である無線ICデバイス1aは、図1(A)に示すように、1枚のフレキシブルな誘電体シート10(例えば、PETなどの樹脂フィルム、紙)の第2主面(裏面)10bにフレキシブルなアルミ箔や金属蒸着膜などの金属薄膜にて放射板11, 11を形成するとともに、図1(B)に示すように、第1主面(表面)10aに給電回路15を形成し、無線ICチップ5を給電回路15上に搭載したものである。なお、図1(B)では、無線ICチップ5を搭載した給電回路15を拡大して示している。

#### 【0016】

無線ICチップ5は、クロック回路、ロジック回路、メモリ回路を含み、必要な情報がメモリされている周知のものであり、所定の高周波信号を送受信できるものである。この無線ICチップ5の端子電極は給電回路15の電極パターン15a, 15bを跨ぐ状態にてAuパンプ6(図2参照)を介して電氣的に接続されている。なお、電氣的接続はAuパンプ6以外にはんだや導電性接着剤による接続であってもよい。

40

#### 【0017】

給電回路15も、放射板11, 11と同様に、フレキシブルなアルミ箔や金属蒸着膜などの金属薄膜にて形成されたもので、各電極パターン15a, 15bの一端部16が放射板11, 11の一端部12とシート10を介して対向して容量結合している。

#### 【0018】

この無線ICデバイス1aは、図示しないリーダーライタから放射される高周波信号(例

50

えば、UHF周波数帯)を放射板11, 11で受信し、放射板11, 11と容量的に結合している給電回路15を共振させてエネルギーを無線ICチップ5に供給する。一方、受信信号から所定のエネルギーを取り出し、このエネルギーを駆動源として無線ICチップ5にメモリされている情報を、給電回路15にて所定の周波数に整合させた後、前記容量結合を介して放射板11, 11に送信信号を伝え、放射板11, 11からリーダライタに送信、転送する。

#### 【0019】

ところで、第1実施例である無線ICデバイス1aにおいて、給電回路15は所定の共振周波数及び所定のインピーダンスを有している。そして、共振周波数及びインピーダンスは各電極パターン15a, 15bに形成された切欠き部17, 17の深さ及び/又は幅寸法を変更することにより調整される。即ち、切欠き部17を大きくすることでインピーダンスが高くなる。また、切欠き部17を深くしていくとインダクタンスが大きくなり、中心周波数( $f_0$ )が低くなる。このような調整は電極パターン15a, 15bをレーザーなどでトリミングすることにより行われる。例えば、共振周波数は、868MHz、915MHz、953MHzなどに微調整することができる。

10

#### 【0020】

以上のごとく、無線ICデバイス1aにおいて、放射板11, 11から放射する送信信号の周波数及び無線ICチップ5に供給する受信信号の周波数は、給電回路15の共振周波数で実質的に決まる。即ち、中心周波数は、放射板11, 11の形状などによらずに、給電回路15によって決定され、給電回路15の電極パターン15a, 15bの形状を変更することで多種の周波数やインピーダンスに対応することができ、放射板11, 11と給電回路15との接合に高精度を要求されることがなく、放射板11, 11の形状を変更する必要がないため、信号の放射特性が変化することもない。また、放射板11, 11を丸めたり、誘電体で挟んだりしても周波数特性が変化することはないので、無線ICデバイス1aの取付け箇所を自由に選択することができ、安定した周波数特性が得られる。

20

#### 【0021】

さらに、放射板11, 11と給電回路15とが容量結合されていることで、無線ICチップ5の耐サージ性が向上する。サージは200MHzまでの低周波電流なので容量によってカットすることができ、無線ICチップ5のサージ破壊を防止することができる。また、放射板11, 11と給電回路15とは容量結合であるため、その結合に加熱工程が不要であり、シート10の材質を耐熱性のもの以外に幅広く選択することができる。

30

#### 【0022】

また、放射板11, 11の電気長はそれぞれ共振周波数の $1/4$ 、計 $1/2$ とされている。但し、放射板11, 11の電気長は $1/2$ の整数倍でなくてもよい。即ち、本発明において、放射板11, 11から放射される信号の周波数は、給電回路15の共振周波数によって実質的に決まるので、周波数特性に関しては、放射板11, 11の電気長に実質的に依存しない。放射板11, 11の電気長が $1/2$ の整数倍であると、利得が最大になるので好ましい。なお、この点は以下に説明する第2、第3及び第4実施例でも同じである。

40

#### 【0023】

(第2、第3及び第4実施例、図3～図6参照)

以下に説明する第2、第3及び第4実施例は、それぞれ、図3に示すように、フレキシブルな誘電体又は絶縁体からなる2枚のシート21, 22を貼り合わせたものである。第1シート21にはその第1主面21aにフレキシブルなアルミ箔や金属蒸着膜などの金属薄膜にて給電回路15が形成され、この給電回路15上に無線ICチップ5が搭載されている。第2シート22にはその第1主面22aにフレキシブルなアルミ箔や金属蒸着膜などの金属薄膜にて広い面積の放射板25, 25が形成されている。

#### 【0024】

給電回路15は、前記第1実施例で示した給電回路15と同じ構成であり、無線ICチップ5が二つの電極パターン15a, 15bを跨ぐ状態にて電氣的に接続されている。ま

50

た、給電回路 15 は所定の共振周波数及び所定のインピーダンスを有しており、これらは前述のごとく切欠き部 17 , 17 の深さ及び / 又は幅寸法を変更することにより調整される。

【 0 0 2 5 】

( 第 2 実施例、図 4 参照 )

第 2 実施例である無線 IC デバイス 1 b は、図 4 に示すように、前記第 1 シート 2 1 の第 1 主面 2 1 a と前記第 2 シート 2 2 の第 1 主面 2 2 a とが互いに向かい合うように熱圧着にて貼り合わされており、給電回路 15 の一端部 16 と放射板 25 の一端部 26 とが直接電氣的に結合されている。

【 0 0 2 6 】

この無線 IC デバイス 1 b は、図示しないリーダライタから放射される高周波信号 ( 例えば、UHF 周波数帯 ) を放射板 25 , 25 で受信し、放射板 25 , 25 と直接電氣的に結合している給電回路 15 を共振させてエネルギーを無線 IC チップ 5 に供給する。一方、受信信号から所定のエネルギーを取り出し、このエネルギーを駆動源として無線 IC チップ 5 にメモリされている情報を、給電回路 15 にて所定の周波数に整合させた後、前記直接的な電気結合を介して放射板 25 , 25 に送信信号を伝え、放射板 25 , 25 からリーダライタに送信、転送する。

【 0 0 2 7 】

従って、第 2 実施例である無線 IC デバイス 1 b の作用効果は、前記第 1 実施例である無線 IC デバイス 1 a と同様であり、かつ、無線 IC チップ 5、給電回路 15 及び放射板 25 が 2 枚のシート 2 1 , 2 2 で被覆されるため、これらの部材が湿気などの外気から保護される。即ち、給電回路 15 や放射板 25 に錆などが発生することがなく、無線 IC チップ 5 が離脱することが確実に防止される。また、給電回路 15 の一端部 16 と放射板 25 の一端部 26 との接合も特に固着しておかなくともずれるおそれはない。

【 0 0 2 8 】

さらに、シート 2 1 , 2 2 の各第 1 主面 2 1 a , 2 2 a とは反対側の第 2 主面 2 1 b , 2 2 b に必要な情報 ( 例えば、宣伝広告情報、バーコード ) を印刷しておくことも可能である。

【 0 0 2 9 】

( 第 3 実施例、図 5 参照 )

第 3 実施例である無線 IC デバイス 1 c は、図 5 に示すように、前記第 1 シート 2 1 の第 1 主面 2 1 a と前記第 2 シート 2 2 の第 1 主面 2 2 a とが互いに向かい合うように接着剤層 29 を介して貼り合わされており、給電回路 15 の一端部 16 と放射板 25 の一端部 26 とが接着剤層 29 を介して対向して容量結合している。

【 0 0 3 0 】

この無線 IC デバイス 1 c は、図示しないリーダライタから放射される高周波信号 ( 例えば、UHF 周波数帯 ) を放射板 25 , 25 で受信し、放射板 25 , 25 と容量的に結合している給電回路 15 を共振させてエネルギーを無線 IC チップ 5 に供給する。一方、受信信号から所定のエネルギーを取り出し、このエネルギーを駆動源として無線 IC チップ 5 にメモリされている情報を、給電回路 15 にて所定の周波数に整合させた後、前記容量結合を介して放射板 25 , 25 に送信信号を伝え、放射板 25 , 25 からリーダライタに送信、転送する。

【 0 0 3 1 】

従って、第 3 実施例である無線 IC デバイス 1 c の作用効果は、前記第 1 実施例である無線 IC デバイス 1 a と同様であり、かつ、無線 IC チップ 5、給電回路 15 及び放射板 25 が 2 枚のシート 2 1 , 2 2 で被覆されていることの効果は前記第 2 実施例である無線 IC デバイス 1 b と同様である。

【 0 0 3 2 】

( 第 4 実施例、図 6 参照 )

第 4 実施例である無線 IC デバイス 1 d は、図 6 に示すように、前記第 1 シート 2 1 の

10

20

30

40

50

第1主面21aと前記第2シート22の第2主面22bとが互いに向かい合うように熱圧着にて貼り合わされており、給電回路15の一端部16と放射板25の一端部26とが第2シート22を介して対向して容量結合している。

【0033】

この無線ICデバイス1dは、図示しないリーダーライタから放射される高周波信号（例えば、UHF周波数帯）を放射板25, 25で受信し、放射板25, 25と容量的に結合している給電回路15を共振させてエネルギーを無線ICチップ5に供給する。一方、受信信号から所定のエネルギーを取り出し、このエネルギーを駆動源として無線ICチップ5にメモリされている情報を、給電回路15にて所定の周波数に整合させた後、前記容量結合を介して放射板25, 25に送信信号を伝え、放射板25, 25からリーダーライタに送信、転送する。

10

【0034】

従って、第4実施例である無線ICデバイス1dの作用効果は、前記第1実施例である無線ICデバイス1aと同様であり、かつ、無線ICチップ5、給電回路15及び放射板25が2枚のシート21, 22で被覆されていることの効果は前記第2実施例である無線ICデバイス1bと同様である。

【0035】

（他の実施例）

なお、本発明に係る無線ICデバイスは前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

20

【0036】

例えば、無線ICチップ5の詳細な構成は任意であり、また、給電回路15や放射板11, 25の細部形状は任意である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明に係る無線ICデバイスの第1実施例を示す分解斜視図であり、(A)は裏面側、(B)は表面側を示す。

【図2】前記第1実施例の断面図である。

【図3】本発明に係る無線ICデバイスの第2、第3及び第4実施例を構成する第1及び第2シートを示す分解斜視図である。

30

【図4】第2実施例を示し、(A)は貼り合わせ前の断面図、(B)は貼り合わせ後の断面図である。

【図5】第3実施例を示し、(A)は貼り合わせ前の断面図、(B)は貼り合わせ後の断面図である。

【図6】第4実施例を示し、(A)は貼り合わせ前の断面図、(B)は貼り合わせ後の断面図である。

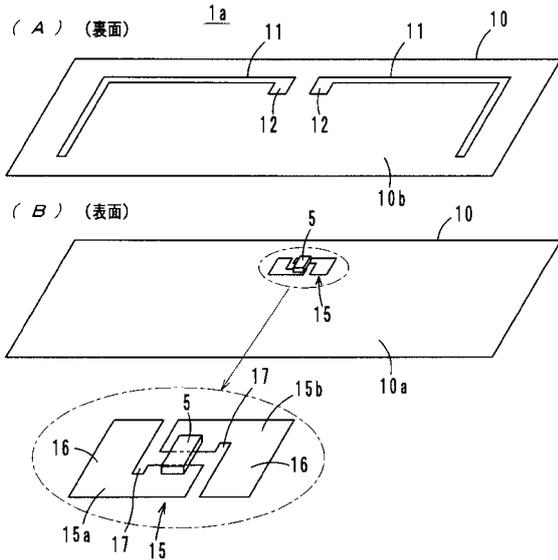
【符号の説明】

【0038】

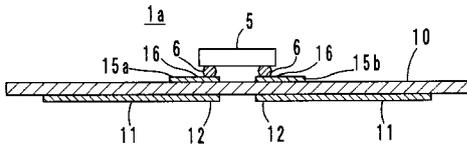
- 1a ~ 1d ... 無線ICデバイス
- 5 ... 無線ICチップ
- 10, 21, 22 ... シート
- 11, 25 ... 放射板
- 15 ... 給電回路
- 15a, 15b ... 電極パターン
- 17 ... 切欠き部
- 29 ... 接着剤層

40

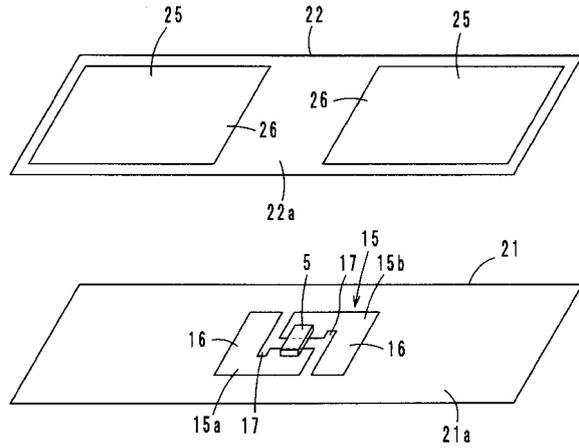
【 図 1 】



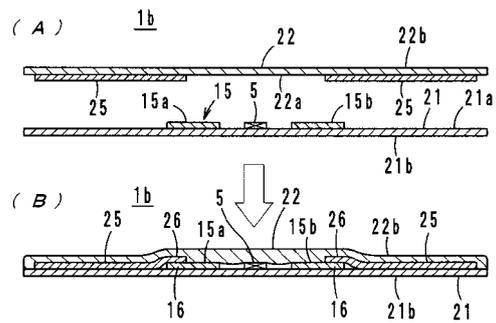
【 図 2 】



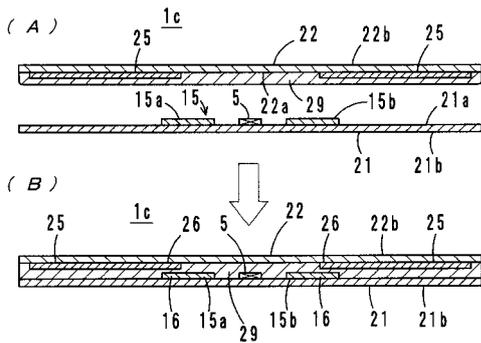
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

