

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/021833 A1

(51) 国際特許分類:

G06K 19/077 (2006.01) *H01Q 19/02* (2006.01)
H01Q 1/28 (2006.01) *H04B 1/59* (2006.01)
H01Q 9/30 (2006.01)

2 番地 4 東洋製罐グループホールディングス
株式会社 総合研究所内 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/020252

(22) 国際出願日: 2019年5月22日(22.05.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2018-138196 2018年7月24日(24.07.2018) JP

(71) 出願人: 東洋製罐グループホールディングス
株式会社(**TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS,
LTD.**) [JP/JP]; 〒1418627 東京都品川区東五反
田 2 丁目 1 8 番 1 号 Tokyo (JP).

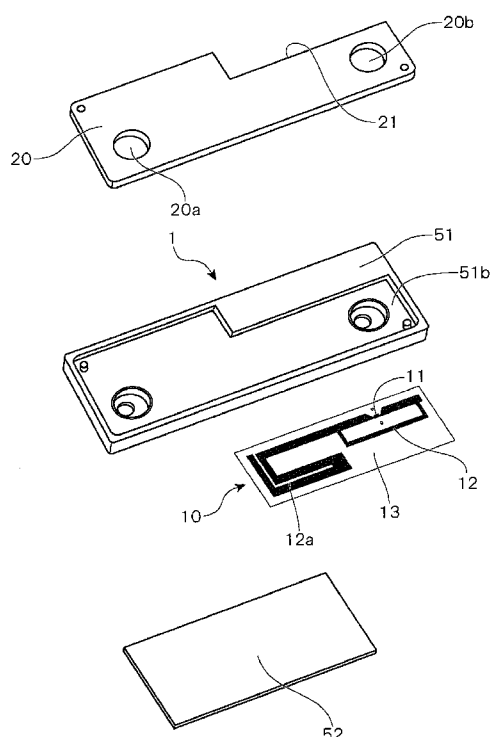
(72) 発明者: 赤松 慎也 (**AKAMATSU, Shinya**);
〒2400062 神奈川県横浜市保土ヶ谷区岡沢町 2

(74) 代理人: 特許業務法人平和国際特許
事務所 (**HEIWA INTERNATIONAL PATENT
OFFICE**); 〒1010041 東京都千代田区神
田 須田町一丁目 2 6 番地 芝信神田
ビル 3 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: RF TAG

(54) 発明の名称: R F タグ



(57) **Abstract:** The present invention improves the communica-
tion characteristics of an inlay by means of an auxiliary antenna
while protecting the inlay from physical and mechanical external
forces, shocks, and the like, and avoiding constraints associated
with dipole antennas. To achieve this, the present invention com-
prises: an inlay 10 which is equipped with an IC chip 11 and either
only a loop circuit antenna 12 on which the IC chip 11 is mounted
or both the loop circuit antenna 12 and a monopole antenna 12a
connected to the loop circuit antenna 12, and which is equipped
with no other antennas; a housing 50 which houses the inlay 10 in
the interior thereof; and a planar top cover 20 which covers one
surface side of the housing 50. The top cover 20 is formed from a
prescribed metal material and is provided with a cut-out section
21 that is open on at least one side. The inlay 10 is disposed
within the housing 50 such that the inlay 10 is positioned inside the
cut-out section 21. The top cover 20 is electrically connected to
the inlay 10 and thereby functions as an antenna for the inlay 10.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: ダイポールアンテナによる制約を受けることなく、物理的・機械的な外力や衝撃等からインレイを保護しつつ、補助アンテナによりインレイの通信特性を向上させる。そのために、ICチップ11と、ICチップ11を搭載するループ回路アンテナ12のみ、あるいはループ回路アンテナ12とループ回路アンテナ12に接続されたモノポールアンテナ12aを備え、他のアンテナを備えないインレイ10と、インレイ10を内部に収納する筐体50と、筐体50の一面側を覆う面状のトップカバー20を備え、トップカバー20が、所定の金属材料で形成されるとともに、少なくとも一辺側に開口する切り欠き部21を備え、インレイ10が、筐体50内において、切り欠き部21の内部に位置するように配置され、トップカバー20が、インレイ10と電氣的に接続されることにより、インレイ10のアンテナとして機能する構成としてある。

明 細 書

発明の名称： R F タグ

技術分野

[0001] 本発明は、例えば金属製の物品など、任意の物品や対象物に取り付けられて使用される R F タグに関し、特に、 I C チップを備えたインレイを筐体等に収納して保護する R F タグに関する。

背景技術

[0002] 一般に、任意の物品や対象物に対して、当該物品や対象物に関する所定情報を読み書き可能に記憶した I C チップを内蔵した所謂 R F タグが広く使用されている。

R F タグは、 R F I D (R a d i o F r e q u e n c y I d e n t i f i c a t i o n) タグ、 I C タグ、非接触タグ等とも呼ばれ、 I C チップと無線アンテナを備えた電子回路が樹脂フィルム等の基材によって封止・コーティングされた所謂インレイ（インレット）が、タグ（荷札）状に形成されてなる超小型の通信端末であり、読取・書込装置（リーダ・ライタ）によってタグ内の I C チップに所定の情報が無線で読み取りや書き込み、読み書き（リードオンリー，ライトワンス，リード・ライト）が行えるようになっている。

[0003] そして、このような R F タグに所定の情報を書き込んで任意の物品，対象物等に取り付けることにより、 R F タグに記録された情報がリーダ・ライタによりピックアップされ、タグに記録された情報を当該物品に関する所定情報として認識，出力，表示，更新等させることができる。

このような R F タグは、 I C チップのメモリに数百ビット～数キロビットのデータが記録可能であり、物品等に関する情報としては十分な情報量を記録でき、また、読取・書込装置側とは非接触で通信が行えるため接点の磨耗や傷、汚れ等の心配もなく、さらに、タグ自体は無電源にすることができるため対象物に合わせた加工や小型化・薄型化が可能となる。

[0004] このようなRFタグを用いることで、タグを取り付ける物品に関する種々の情報、例えば当該物品の名称や識別記号、内容物、成分、管理者、使用者、使用状態、使用状況などの種々の情報が記録可能となり、ラベル表面に印刷表示される文字やバーコード等では不可能であった多種多様な情報を、小型化・薄型化されたタグを物品に装着するだけで正確に読み書きすることが可能となる。

ここで、このようなRFタグでは、汎用のインレイ（インレット）と呼ばれるICチップとアンテナをフィルムコーティングしただけのRFタグが広く用いられている。この種のインレイは、小さく薄く、どのような対象物にも場所を取らずに容易に装着でき、直ちにRFタグとして使用できることから、近年広く普及している。

[0005] ところが、このような汎用のインレイは、ICチップとアンテナを単にフィルムコーティングしただけのものであるため、そのままの状態では、外部から加わる衝撃等によって故障や誤動作、破損などが生じる原因となる。例えば貨物用のパレットやコンテナなどは、恒常的に物理的、機械的な外力・衝撃が加わる状態にあり、そのような対象物に取り付けられて用いられるRFタグの場合、インレイのままの状態では容易に故障・破損等してしまうおそれがあった。

このため、このような外力が加わり易い環境下で使用されるRFタグについては、汎用インレイを所定のカバーやケース、筐体などに収納することで、インレイを物理的・機械的な衝撃等から保護することが行われている。

[0006] 例えば、特許文献1には、汎用インレイを断面コ字形状の保護金属板の間に挟み込んで保護するようにしたRFIDタグが提案されている。

また、特許文献2には、非導電性材料で封止した汎用インレイを、金属ホルダーの中空状のスロット内に埋設するようにしたRFIDタグが提案されている。

このように保護板やホルダー内に汎用インレイを収納・封止することで、インレイを周囲の環境から保護し、特に外部から加わる物理的・機械的な外

力や衝撃、衝突等によっても、インレイが容易に故障や破損等しないように保護することができるようになる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2011-204130号公報

特許文献2：特開2007-135183号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1，2に提案されている技術では、汎用インレイに備えられるアンテナについての考慮がなされていなかった。

汎用のインレイでは、基本的な構成として、ICチップと、ICチップの周囲近傍に配置されるループ回路アンテナと、ICチップ（ループ回路アンテナ）の左右に直線状に伸びる導体からなるダイポールアンテナを備えている。

ダイポールアンテナは、アンテナを構成する導体が所定の長さ、例えば1／2波長の長さとなるようにICチップの両側に左右対称となるように形成される。

[0009] このため、汎用インレイをそのまま使用する場合には、少なくともダイポールアンテナの長さを配置・収納できる空間が必要となる。

特許文献1，2の技術では、上記のようなダイポールアンテナに対する考慮がなされておらず、インレイ全体を金属製の保護板やホルダー内に収納するだけの構造となっていた。

このため、インレイを含む金属製の保護板やホルダーの寸法は、インレイのダイポールアンテナの長さ（例えば1／2波長）を超える大きさが必要となり、RFタグの小型化や設計の自由度等を阻害する要因となっていた。

[0010] また、特許文献1，2では、汎用インレイに対して更に補助アンテナを備えることについての考慮もなかった。

R F タグとして汎用のインレイを用いる場合に、更に補助アンテナを積層することにより、汎用インレイの無線通信距離をより長くしたり、任意の周波数帯域での無線通信が行えるようにすることができる。

ところが、そのようなインレイ及び補助アンテナを、特許文献 1, 2 に提案されているような金属製の保護板やホルダー内にそのまま収納すると、インレイ及び補助アンテナの全体が金属製のケースによって電氣的に遮蔽・遮断されてしまい、補助アンテナを有効に機能させることができなくなるという問題が発生してしまう。

[0011] 本願の出願人及び発明者は、鋭意研究の結果、インレイのダイポールアンテナの寸法の制約を受けることなく、インレイを筐体等に収納して周囲環境から保護しつつ、補助アンテナの機能を活用してインレイの無線通信を良好に行わせることができる R F タグの発明に想到するに至ったものである。

[0012] すなわち、本発明は、上記のような従来の技術が有する課題を解決するために提案されたものであり、I C チップとループ回路アンテナを備え、ダイポールアンテナを備えることのないインレイを筐体等の所定位置に収納するとともに、当該筐体等に収納したインレイの補助アンテナとして機能する金属製のトップカバーを備えることにより、ダイポールアンテナによる制約を受けることなく、物理的・機械的な外力や衝撃等からインレイを保護しつつ、補助アンテナによりインレイの通信特性を向上させることができる R F タグに関する。

課題を解決するための手段

[0013] 上記目的を達成するため、本発明の R F タグは、I C チップと、I C チップを搭載するループ回路アンテナとを備えたインレイと、少なくとも一辺に切り欠き部を有する補助アンテナと、前記インレイを内部に収納する筐体と、を備え、前記インレイは、前記ループ回路アンテナの少なくとも一部が、前記補助アンテナに重なるように前記切り欠き部に重ねて配置され、前記インレイと前記補助アンテナとが電磁的に結合される構成としてある。

特に、本発明の R F タグは、前記インレイが、前記ループ回路アンテナに

接続されたモノポールアンテナを備え、当該インレイは、前記モノポールアンテナの少なくとも一部が、前記補助アンテナに重なるように配置される構成としてある。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ＩＣチップとループ回路アンテナを備え、ダイポールアンテナを備えることのないインレイを筐体等の所定位置に収納するとともに、当該筐体等に収納したインレイの補助アンテナとして機能する金属製のトップカバーを備えることにより、ダイポールアンテナによる制約を受けることなく、物理的・機械的な外力や衝撃等からインレイを保護しつつ、補助アンテナによりインレイの通信特性を向上させることができる。

したがって、本発明によれば、ＲＦタグの小型化や設計の自由度を確保しつつ、外部から物理的な力や衝撃が加わることの多い対象物用のＲＦタグとして好適に用いることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第一実施形態に係るＲＦタグを示す、インレイを筐体内に収納した完成状態の斜視図であり、（ａ）は筐体上面側から見た状態、（ｂ）は筐体底面側から見た状態を示している。

[図2]図１（ａ）に示すＲＦタグを構成する、トップカバー、上面側保護部材、インレイ、底面側保護部材を全て分解した状態の斜視図である。

[図3]図２に示す分解斜視図の上下（天地）を反転させた分解斜視図である。

[図4]（ａ）は、本発明の第一実施形態に係るＲＦタグのトップカバーとインレイの配置関係を模式的に示す平面図である。（ｂ）～（ｄ）は、本発明の第一実施形態に係るＲＦタグの断面図であり、（ｂ）は分解した状態、（ｃ）は組み立てた状態、（ｄ）は対象物に取り付けられた状態を示している。

[図5]本発明に係るインレイのアンテナパターン及び第二の補助アンテナの配置パターンを示す平面図である。

[図6]本発明に係る補助アンテナ（トップカバー・切り欠き部）の形状パター

ンを示す平面図である。

[図7]本発明の第一実施形態に係るRFタグのトップカバーと筐体の接合方法を模式的に示す説明図であり、(a)はトップカバーを構成する金属板の表面を化成処理する場合の断面図、(b)は筐体を構成する樹脂でトップカバーの周囲を覆う場合の平面図、(c)はトップカバーの表面に複数の穴を設ける場合の平面図である。

[図8]本発明の第一実施形態に係るRFタグのトップカバーと取付対象物とを絶縁しつつ固定する構造を模式的に示す説明図であり、(a)はトップカバーに穴を設けて穴の周囲を筐体を構成する樹脂で覆う場合、(b)はトップカバーより筐体を大きく形成して筐体に穴を設ける場合を示している。

[図9]本発明の第一実施形態に係るRFタグの筐体の構成パターンを模式的に示す説明図であり、インレイ、補助アンテナ、筐体（誘電体）の積層順を異ならせた場合である。

[図10]本発明の第一実施形態に係るRFタグの筐体の構成パターンを模式的に示す説明図であり、インレイを収納する筐体（誘電体）にICチップを保護する凹部や貫通孔を設ける場合である。

[図11]本発明の第一実施形態に係るRFタグの通信特性を示す、通信距離と周波数の関係を示す折れ線グラフである。

[図12]本発明の第一実施形態に係るRFタグの通信特性を示す、通信距離と周波数の関係を示す折れ線グラフである。

[図13]本発明の第一実施形態に係るRFタグの通信特性を示す、通信距離と周波数の関係を示す折れ線グラフである。

[図14]本発明の第二実施形態に係るRFタグを示す、RFタグを構成する筐体、インレイ、補助アンテナ、誘電率調整プレートを全て分解した状態の斜視図である。

[図15](a)～(c)は、図14に示すRFタグのインレイと補助アンテナを誘電率調整プレートに搭載・積層する手順を示した斜視図であり、(d)は、(c)に示すインレイと補助アンテナを積層した誘電率調整プレートと

を底面側から見た斜視図である。

[図16]本発明の第二実施形態に係るRFタグの筐体の構成パターンを模式的に示す説明図であり、(a)は補助アンテナの片側を折り返した場合、(b)は両側を折り返した場合である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明に係るRFタグの実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[第一実施形態]

図1は、本発明の第一実施形態に係るRFタグ1を示す、インレイ10を筐体50内に収納した完成状態の斜視図であり、図2及び図3は、図1に示す本実施形態に係るRFタグ1の分解斜視図である。

また、図4(a)は、トップカバー20とインレイ10の配置関係を示す平面図、図4(b)～(d)は、RFタグ1の断面図である。

[0017] これらの図に示すように、本実施形態に係るRFタグ1は、無線通信を行うRFタグを構成するインレイ10が筐体50内に収納されて保護される構造のRFタグであり、筐体50によってインレイ10が外的環境から守られるようになっている。特に本実施形態では、インレイ10を収納する筐体50の少なくとも一面(上面)に積層配置されるトップカバー20を金属部材により形成することにより、筐体50に外部から加わる衝撃や圧力などの物理的な力に対する耐久性や耐衝撃性、耐圧性等を向上させることにより、外力や衝撃によってインレイ10が故障・破損等しないようになっている。

[0018] そして、本実施形態では、そのようなトップカバー20を、筐体50内に配置される、ダイポールアンテナを備えないインレイ10のアンテナとして機能させることで、RFタグ1の通信特性を良好な状態に維持・向上させるようにしてある。

具体的には、本実施形態に係るRFタグ1は、図2に示すように、ICチップ11とループ回路アンテナ12を備え、ICチップ11(ループ回路アンテナ12)の両側に伸びるダイポールアンテナを備えないインレイ10と

、このインレイ 10 を保護するための保護手段として、内部にインレイ 10 を収納する筐体 50 (51, 52) と、筐体 50 の一面に配置されて、筐体 50 内に収納されるインレイ 10 のアンテナとして機能するトップカバー 20 とで構成されている。

以下、各部を詳細に説明する。

[0019] [インレイ]

インレイ 10 は、図示しないリーダ・ライタ (読取・書込装置) との間で無線による所定の情報の読み取りや書き込み、読み書きが行われる RF タグを構成しており、例えばリードオンリー型、ライトワンス型、リード・ライト型等の種類がある。

具体的には、インレイ 10 は、IC チップ 11 と、IC チップ 11 が搭載されるループ回路アンテナ 12 と、ループ回路アンテナ 12 の片側に伸びるモノポールアンテナ 12a とを有し、これら IC チップ 11・ループ回路アンテナ 12・モノポールアンテナ 12a が、基材となる例えば PET 樹脂等で形成された 1 枚の封止フィルム 13 上に搭載、形成された後、もう 1 枚の封止フィルム 13 が重ね合わされて、2 枚の封止フィルム 13 によって挟持された状態で封止・保護されている。

このように、本実施形態では、インレイ 10 が、IC チップ 11 (ループ回路アンテナ 12) の両側に伸びるダイポールアンテナを備えないように構成されている。

[0020] 一般のインレイは、IC チップ 11 の両側 (左右) に直線状に伸びる導体からなるダイポールアンテナが備えられている。

ダイポールアンテナは、アンテナを構成する導体が、例えば $1/2$ 波長の長さとなるように IC チップの両側に左右対称となるように備えられる。このため、汎用インレイをそのまま使用する場合には、少なくともダイポールアンテナの長さを配置・収納できる空間が必要となるため、インレイを含む筐体などの寸法が、ダイポールアンテナの長さ (例えば $1/2$ 波長) を超える大きさが必要となり、RF タグの小型化や設計の自由度等を阻害する要因

となる。

また、ダイポールアンテナを備えたインレイに対して、更に補助アンテナを備えるようにした場合、ダイポールアンテナと補助アンテナとの間でインピーダンス整合が取れないことがあり、補助アンテナを有効に機能させることができなくなる場合がある。

[0021] そこで、本実施形態では、インレイ 10 が、ICチップ 11（ループ回路アンテナ 12）の両側に伸びるダイポールアンテナを備えない構成とすることにより、ダイポールアンテナの寸法の制約を受けることなく、また、補助アンテナの機能を有効に活用してインレイの無線通信を良好に行わせることができるようにしている。

図 4（a）、図 5（a）～（d）に、ダイポールアンテナを備えないインレイ 10 の具体例を示す。

[0022] 図 4（a）に示す例では、インレイ 10 は、ICチップ 11 とループ回路アンテナ 12 と、ループ回路アンテナ 12 の片側のみに接続されたアンテナであるモノポールアンテナ 12 a を備える構成となっている。

そして、このようにダイポールアンテナを備えず、モノポールアンテナ 12 a を備えるインレイ 10 が、筐体 50 内において、ループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部が、補助アンテナとして機能するトップカバー 20 に重なるように、トップカバー 20 の切り欠き部 21 に重ねて配置される。

また、この場合、図 4（a）に示すように、インレイ 10 は、ループ回路アンテナ 12 の片側に伸びるモノポールアンテナ 12 a の少なくとも一部が、トップカバー 20 で構成される補助アンテナに重なるように配置されることが望ましい。

[0023] このような配置構成により、インレイ 10 は、ループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部が、補助アンテナ（トップカバー 20）が存在しない切り欠き部 21 と重ならず、モノポールアンテナ 12 a の少なくとも一部が、切り欠き部 21 と重なるように配置されるようになる。

これによって、インレイ 10 は、ループ回路アンテナ 12 やモノポールア

ンテナ 12 a の少なくとも一部が補助アンテナ（トップカバー 20）と重なることで、インレイ 10（RF タグ 1）の通信特性を調整・向上させることができるようになる（後述する図 11（a）～（c）参照）。

[0024] ここで、以上のようなループ回路アンテナ 12 の片側に備えられるモノポールアンテナ 12 a は、図 5（a）に示すように、モノポールアンテナ 12 a を構成する導体部分の全長が、インレイ 10 の電波周波数 $1/2$ 波長以下の長さとなるように形成されることが望ましい。

この場合、図 5（a）に示すように、モノポールアンテナ 12 a は、例えば L 字形状に曲折形成されることにより、導体の全長がインレイ 10 の電波周波数 $1/2$ 波長かそれ以下の長さとなるように設定され、モノポールアンテナ 12 a の平面視の長手方向の長さが、インレイ 10 の電波周波数 $1/2$ 波長よりも大幅に短い長さ（例えば $1/4$ 波長程度）とすることができる。

これによって、インレイ 10 の平面視長手方向の長さを、ダイポールアンテナを備えるインレイの場合と比較して大幅に小型化（短尺化）することができる。

[0025] また、以上のようなダイポールアンテナを備えずモノポールアンテナ 12 a のみを備えるインレイ 10 には、図 5（b）、（c）に示すように、モノポールアンテナ 12 a の一部（図 5（b））や、ループ回路アンテナ 12 の一部（図 5（c））に、トップカバー 20 で構成される補助アンテナとは別に、第二の補助アンテナ 22 を重ねて配置することができる。

これによって、後述するように、インレイ 10（RF タグ 1）の通信特性について、よりきめ細かな調整を行うことができるようになる（後述する図 11（d）参照）。

なお、このような第二の補助アンテナ 22 は、ループ回路アンテナ 12 やモノポールアンテナ 12 a と同様に、封止フィルム 13 の表面に、例えば導電性インクや導電性を有するアルミ蒸着膜等の金属薄膜をエッチング加工等により所定の形状・大きさ（長さ、面積）・数・位置などに配置・形成することができる。

[0026] さらに、図5（d）に示すように、インレイ10は、上述したモノポールアンテナ12aを備えず、ICチップ11及びループ回路アンテナ12のみを備えた構成とすることもできる。

このようにすると、インレイ10を更に小型化（短尺化）することが可能となる。

この場合にも、インレイ10は、ループ回路アンテナ12の少なくとも一部が、補助アンテナとして機能するトップカバー20に重なるように、すなわち、ループ回路アンテナ12の少なくとも一部が、補助アンテナ（トップカバー20）が存在しない切り欠き部21と重ならないように配置され、インレイ10（RFタグ1）の通信特性が調整・向上されるようになる。

[0027] なお、以上のようなダイポールアンテナを備えないインレイ10は、例えば、ダイポールアンテナを備えた汎用のインレイを用いて、ダイポールアンテナ部分の一部又は全部を切断して除去することにより構成することができる。

また、所定の長さ・形状のモノポールアンテナ12aを備えたインレイ10や、ICチップ11及びループ回路アンテナ12のみを備えたインレイ10を、専用のインレイとして製造することによっても構成することができる。

[0028] インレイ10のICチップ11は、メモリ等の半導体チップからなり、例えば数百ビット～数キロビットのデータが記録可能となっている。

ループ回路アンテナ12は、ICチップ11の周囲近傍を囲むようにループ状の回路導体が接続されて構成される。このループ回路アンテナ12によって、ICチップ11のインピーダンス整合が図られ、後述するトップカバー20をアンテナ（補助アンテナ）として、図示しないリーダ・ライタとの間で無線通信による読み書き（データ呼び出し・登録・削除・更新など）が行われ、ICチップ11に記録されたデータが認識されるようになっている。

ここで、ICチップ11に記録されるデータとしては、例えば、商品の識

別コード、名称、重量、内容量、製造・販売者名、製造場所、製造年月日、使用期限等、任意のデータが記録可能であり、また、書換も可能である。

[0029] そして、ループ回路アンテナ 1 2 の片側に、ループ回路アンテナ 1 2 と電氣的に導通されたモノポールアンテナ 1 2 a が接続・形成されるようになって
いる。

ループ回路アンテナ 1 2 やモノポールアンテナ 1 2 a は、基材となる 1 枚の封止フィルム 1 3 の表面に、例えば導電性インクや導電性を有するアルミ蒸着膜等の金属薄膜をエッチング加工等により所定の形状・大きさ（長さ、面積）に成形することで形成される。

封止フィルム 1 3 は、例えばポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリ塩化ビニル（P V C）、アクリロニトリル・ブタジエンスチレン共重合合成樹脂（A B S）等の可撓性を有するフィルム材からなり、封止する I C チップ 1 1 ・ループ回路アンテナ 1 2 ・モノポールアンテナ 1 2 a が外部から視認可能な透明の P E T 樹脂等で構成されることが好ましい。また、封止フィルム 1 3 の片面側のフィルム表面には、基材や物品への貼り付けができるように粘着層・接着層を備えることができる。

[0030] インレイ 1 0 で使用される通信周波数帯としては、本実施形態の R F タグ 1 では、例えば所謂 U H F 帯に属する 8 6 0 ~ 9 6 0 M H z 帯を対象とすることができる。

一般に R F タグで使用される周波数帯としては、例えば、1 3 5 k H z 以下の帯域、1 3 . 5 6 M H z 帯、U H F 帯に属する 8 6 0 ~ 9 6 0 M H z 帯、2 . 4 5 G H z 帯等の数種類の周波数帯がある。そして、使用される周波数帯によって無線通信が可能な通信距離が異なるとともに、周波数帯によって最適なアンテナ長などや配線パターンが異なってくる。

[0031] 本実施形態では、インレイ 1 0 がダイポールアンテナを備えないことにより小型化することができ、また、筐体 5 0 表面に配置されるトップカバー 2 0 が補助アンテナとして機能することによって、波長が短くアンテナが小型

化できるUHF帯を対象とすることができ、例えば860MHz帯や920MHz帯を対象とすることができ、これらの周波数帯において良好な通信特性が得られるようにすることが可能となる。

但し、インレイ10や筐体50の大きさの制約等がなければ、本発明に係る技術思想自体は、特定の周波数帯に限定されるものではなく、例えばUHF帯以外の任意の周波数帯域についても適用できることは勿論である。

[0032] [筐体]

筐体50は、内部に上述したダイポールアンテナを備えないインレイ10を収納することで、当該インレイ10を保護するための保護手段である。

この筐体50によってインレイ10が保護されることにより、RFタグとしての耐候性や耐熱性・防水性等が高められるようになる。

具体的には、筐体50は、図1～4に示すように、インレイ10を移動不能に収納・配置する空間となる凹部51a（図3及び図4（b）、（c）参照）を備えた上面側筐体51と、上面側筐体51の底面開口部分を蓋して閉止・密閉する蓋部材となる底面側筐体52とを備えた、全体が矩形直方体形状となっている。

また、上面側筐体51には、RFタグ1の上面となる表面に、トップカバー20を移動不能に配置・固定する空間となる凹部51b（図2及び図4（b）、（c）参照）が形成されており、インレイ10のアンテナとなるトップカバー20が、筐体50内のインレイ10と所定位置で配置された状態で接合・固定されるようになっている。

[0033] 凹部51aは、インレイ10が収納・配置でき、底面側筐体52が係合できるように、底面側筐体52の外形に合わせて、上面側筐体51の内面の所定位置に、インレイ10よりも大きく、インレイ10の厚みよりも深い深さであって、底面側筐体52よりも一回り大きく、底面側筐体52の厚みとほぼ同等か若干深い深さを有する凹状に形成される。

凹部51bは、トップカバー20が積層・配置できるように、トップカバー20の外形に合わせて、上面側筐体51の表面の所定位置に、トップカバ

ー 20 よりも一回り大きく、トップカバー 20 の厚みとほぼ同等か若干深い深さを有する凹状に形成される。

[0034] このような凹部 51 a, 51 b を備えることにより、凹部 51 a, 51 b に収納・位置決めされて配置されたインレイ 10 及びトップカバー 20 は、筐体 50 表面のトップカバー 20 の切り欠き部 21 と、筐体 50 内のインレイ 10 とが所定の配置関係で位置合わせされるようになる。

具体的には、インレイ 10 が、筐体 50 内において、ループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部がトップカバー 20 に重なるように、また、モノポールアンテナ 12 a を備える場合には、モノポールアンテナ 12 a の少なくとも一部が、トップカバー 20 に重なるように、トップカバー 20 の切り欠き部 21 に重ねて配置されるようになる。

これによって、インレイ 10 は、ループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部が切り欠き部 21 と重ならず、モノポールアンテナ 12 a の少なくとも一部が切り欠き部 21 と重なるように配置されることになる。

[0035] また、凹部 51 b には、対角線上に対向する両端側に、1 つずつ突起が設けてあり、L 字形の非対称形状のトップカバー 20 が正しい向きで配置されるようになっている（図 2 参照）。

このような凹部 51 a, 51 b による位置決め・配置構成によって、トップカバー 20 とインレイ 10 の IC チップ 11 が、筐体 50（上面側筐体 51）を介して対向配置されるようになり、所謂コンデンサカップリングによって電氣的接続がなされるようになり、トップカバー 20 がインレイ 10 のアンテナ（補助アンテナ）として機能するようになる。

[0036] このような凹部 51 a, 51 b を備えることにより、補助アンテナを構成するトップカバー 20 とインレイ 10 は、それぞれ異なる部材（上面側筐体 51 と底面側筐体 52）に搭載されることになり、これら異なる部材（上面側筐体 51・底面側筐体 52）同士が積層配置されるようになる。

これによって、インレイ 10 とトップカバー 20 を上面側筐体 51 の所定位置に位置決めして容易・確実に配置することができるとともに、筐体 50

に外部から外力・衝撃等が加わっても、インレイ 10 に直接的に外力が加わることを回避できる逃げ空間として機能させることができる。

[0037] なお、このような逃げ空間として機能する凹部 51a には、さらに、例えばインレイ 10 の外形に合わせた凹部を設けたり、また、インレイ 10 の IC チップ 11 が配置される凹部や孔部を設けることもできる（後述する図 10 参照）。インレイ 10 では、IC チップ 11 が最も破損等し易い部分となるため、IC チップ 11 が配置・収容される凹部を設けることができる。このような IC チップ用の凹部としては、凹部 51a にインレイ 10 の外形に対応した凹部を設け、その凹部の IC チップ 11 が配置される位置にさらに凹んだ凹部や貫通孔等を設けることができる。また、そのようなインレイ用の凹部を省略して、IC チップ 11 のみが配置・収容される凹部のみを設けることもできる。

[0038] 底面側筐体 52 は、上面側筐体 51 の底面側の開口部分に嵌合して、上面側筐体 51 の開口全体を閉止する板状の蓋部材となっている。

本実施形態では、上面側筐体 51 の底面開口部分に、底面側筐体 52 の全体が嵌入・嵌合することにより、開口部分を閉止した状態で底面側筐体 52 が上面側筐体 51 の裏面とほぼ同一面（所謂面一）となるように形成されている（図 1（b）及び図 4（c）参照）。

上面側筐体 51 の開口に嵌合・閉止した底面側筐体 52 は、例えば超音波溶着や熱融着、接着剤等によって、上面側筐体 51 と接合され、筐体 50 は外部から密閉・封止される。

[0039] そして、上面側筐体 51 が底面側筐体 52 によって密閉された状態で、筐体 50 は RF タグ 1 を使用する物品・対象物に対して、例えば接着剤やネジ止め、粘着テープ等で取り付けられたり、物品・対象物の所定箇所に設置・嵌合されたりして使用される。

本実施形態では、図 1～4 に示すように、筐体 50 には、上面側筐体 51（及びトップカバー 20）を一体的に貫通する取付穴 50a, 50b が、筐体 50 の長手方向の両端側に穿設してある。

この取付穴50a, 50bに、RFタグ1を対象物に固定するための固定手段となる螺子（図4（d）に示す螺子101参照）等を挿入させることで、筐体50を、RFタグ1を使用する物品・対象物の所定箇所に設置・固定することができる。

[0040] また、このような取付穴50a, 50bを設けることにより、筐体50が、金属製の取付対象に取り付けられる場合にも、取付穴50a, 50bを構成する樹脂によって、螺子101とトップカバー20とは絶縁状態にすることができる。したがって、金属製の螺子101を用いても、取付穴50a, 50bが絶縁手段として機能して、トップカバー20と金属製の取付対象とを絶縁することができる。

なお、螺子101などの取り付け手段として、例えば金属製以外の材質（樹脂・木製など）のものをを用いることで、トップカバー20との導通・絶縁の問題を発生させないようにすることもできる。

また、金属製の螺子101とトップカバー20とは、必ずしも絶縁状態となっていない場合でも、RFタグ1が所定の通信特性を得られる場合には、上記のような絶縁構造を省略することも可能である。

[0041] ここで、筐体50を形成する材料としては、例えば、PPS（ポリフェニレンスルファイド）樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリロニトリル－エチレン－スチレン共重合体（AES）樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリフェレニンサルファイド樹脂、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体（ABS）樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリウレタン樹脂、フッ素樹脂、シリコーン樹脂などの熱可塑性樹脂や熱可塑性エラストマー等の樹脂材料がある。この他、耐熱性や耐候性に優れるガラス繊維樹脂や炭素繊維樹脂等の繊維強化樹脂も利用することができる。これらの繊維強化樹脂は上記樹脂に比して比誘電率が高いことから、後述する波長短縮効果により、筐体を小型化するのに有効である。

本実施形態では、耐候性や耐熱性、耐水性等に優れ、インレイ10やトッ

プカバー 20 の外形等に合わせて形成、加工等も容易であることから、特に耐候 A E S 樹脂又は耐候ポリカーボネート樹脂などで筐体 50 を形成することができる。

[0042] また、上記のような樹脂材料で形成される筐体 50 を構成する上面側筐体 51 及び底面側筐体 52 は、同一の樹脂材料により形成することが好ましい。

上述のように、上面側筐体 51 と底面側筐体 52 とは、上面側筐体 51 の開口部分が底面側筐体 52 によって閉止された後、例えば超音波溶着等の手段により接合されるようになっている。

このため、上面側筐体 51 と底面側筐体 52 とを同一の樹脂材料で形成することにより、融着や接着により接合する場合に、より確実かつ堅固に両者を接合することができるようになる。

[0043] 但し、上面側筐体 51 と底面側筐体 52 とを接合・封止できる限り、両者を別材料で形成することも可能である。

また、筐体 50 の外形は、内部にインレイ 10 が収納でき、かつ、一面にトップカバー 20 が積層配置できる限り、外形の形状・構造等は変更可能であり、例えば R F タグ 1 を使用する物品の構造や大きさ、タグの使用状態等に応じて筐体 50 の外形は適宜設計・変更することができる。

[0044] [保護部材]

上記のように上面側筐体 51 の凹部 51 a に配置・収納されるインレイ 10 に対しては、更に保護部材を設けることができる。

保護部材としては、例えば筐体 50 内に収納されるインレイ 10 の上面及び／又は下面を覆う、インレイ 10 より一回り程度大きい板状部材やシート状部材、例えば耐熱シートなどで構成することができる。

なお、このような保護部材は、インレイ 10 の上面又は下面の少なくともいずれか一面を保護するようになっていけばよい。

[0045] このような保護部材を設けることにより、インレイ 10 は、耐熱シート等によって上面や下面を覆われた状態となるので、筐体 50 の内部に収納され

る際に、例えば上面側筐体 5 1 と底面側筐体 5 2 が接合される際や、インレイ 1 0 が筐体 5 0 とともにインモールド成形などによって一体的に収納・封止される際に加わる熱や圧力などから、インレイ 1 0 を保護することができる。

また、保護部材は、インレイ 1 0 に対する緩衝性や防水性・耐熱性等を向上させることもでき、完成した筐体 5 0 に対して加わる外力に対しても、緩衝材・防水材・耐熱材として機能させることができ、インレイ 1 0 の保護をより万全なものとすることができる。

[0046] [トップカバー]

トップカバー 2 0 は、筐体 5 0 の一面側を覆う面状部材であり、所定の金属材料で形成されるようになっている。

このような金属製のトップカバー 2 0 を備えることによって、筐体 5 0 の一面（上面）側が金属板によって保護されることになり、RF タグとしての耐久性や耐衝撃性・耐候性・耐熱性・防水性等が高められるようになり、また、筐体 5 0 の内部に収納されたダイポールアンテナを備えないインレイ 1 0 のアンテナとして機能させることができるようになる。

[0047] 具体的には、トップカバー 2 0 は、図 1 ～ 3 に示すように、金属材料からなる板状部材からなり、板状部材の少なくとも一辺側、本実施形態では、隣接する二辺側に開口する切り欠き部 2 1 を備えた、全体が平面視 L 字形状の金属プレートによって構成されている。

そして、トップカバー 2 0 が筐体 5 0 の表面に配置・固定されることにより、トップカバー 2 0 の切り欠き部 2 1 と、筐体 5 0 に収納されているインレイ 1 0 とが位置合わせされ、インレイ 1 0 が、筐体 5 0 内において、切り欠き部 2 1 の内部に位置するように配置されるようになる。このような配置構成により、トップカバー 2 0 とインレイ 1 0 の IC チップ 1 1 が、筐体 5 0（上面側筐体 5 1）を介して対向配置されるようになり、所謂コンデンサカップリングによって電氣的接続がなされるようになり、トップカバー 2 0 がインレイ 1 0 のアンテナ（補助アンテナ）として機能するようになる。

トップカバー 20 の補助アンテナとしての機能の詳細については、後述する。

[0048] このように、筐体 50 の表面を覆うトップカバー 20 を金属製とすることにより、RF タグ 1 に加わる機械的・物理的な外力・衝撃等に対しても、金属製のトップカバー 20 が有する強度・耐久性・耐衝撃性によって筐体内部を保護することができ、筐体 50 内に収納されるインレイ 10 が破損したり故障したりすることを有効に防止することができる。

そして、金属製のトップカバー 20 を備えることで、トップカバー 20 を筐体 50 のインレイ 10 のアンテナとして機能させることが可能となり、インレイ 10 がダイポールアンテナを備えなくても RF タグ 1 の無線通信が行えるようになる。

[0049] ここで、トップカバー 20 を構成する金属材料としては、例えば鋼鉄や銅，ステンレス，アルミ合金，亜鉛合金等を用いることができる。

なお、筐体 50 を金属製とするのは、RF タグ 1 の表面に加わる機械的・物理的な外力に対する耐久性・耐衝撃性等を得るとともに、RF タグ 1 の表面に配置される金属部材によってインレイ 10 の補助アンテナを構成するためである。

したがって、そのような目的を達成するためには、筐体 50 の表面側（上面側筐体 51 の表面）に配置されるトップカバー 20 が少なくとも金属製であれば良く、筐体 50 の裏面側（底面側筐体 52 の表面）については非金属製、例えば合成樹脂製で十分である。但し、筐体 50 の裏面側にも、金属製のプレート部材等を配置することも可能である。

[0050] また、図 2 及び図 3 に示すように、筐体 50 に重ね合わされるトップカバー 20 の長手方向両端部には、筐体 50 に形成された取付穴 50 a，50 b に対応する位置に、取付穴 20 a，20 b が穿設されている。

また、トップカバー 20 の対角線上に対向する両端側には、上面側筐体 51 の凹部 51 b の突起と係合する係合穴が 1 つずつ設けてあり、突起と係合穴が係合することで、L 字形の非対称形状のトップカバー 20 が正しい向き

で配置されるようになっている（図１～３参照）。

[0051] 取付穴２０ａ，２０ｂは、筐体５０の取付穴５０ａ，５０ｂの外縁が挿入・係合できるように一回り大きな貫通穴として形成され、ＲＦタグ１を対象物に固定するための固定手段となる螺子１０１（図４（ｄ）参照）は、取付穴５０ａ，５０ｂに挿通されることにより、取付穴５０ａ，５０ｂを構成する樹脂によって、螺子１０１とトップカバー２０（取付穴２０ａ，２０ｂ）とは絶縁されるようになる。

これによって、金属製の螺子１０１を用いても、筐体５０取付穴５０ａ，５０ｂが絶縁手段として機能して、トップカバー２０と金属製の取付対象とが絶縁されるようになる。

[0052] [トップカバーのアンテナ機能]

そして、本実施形態では、以上のような筐体５０を構成するトップカバー２０が、筐体５０内に収納されるインレイ１０のアンテナ（補助アンテナ）として機能するようになっている。

補助アンテナは、上述したインレイ１０の通信特性を向上・調整するためのアンテナとして機能するものであり、通常、インレイ１０の片面側（上面側）に積層配置される面状の導電性部材によって構成され、封止フィルム１３によって樹脂封止されたインレイ１０とは絶縁状態となって配置される。

[0053] すなわち、金属等の導電性部材からなる補助アンテナは、インレイ１０が封止フィルム１３によって全体が樹脂封止されていることから、物理的にはインレイ１０と絶縁状態となっている。そして、そのような補助アンテナがインレイ１０の片面側に積層・配置されることで、補助アンテナとインレイ１０のＩＣチップ１１は、封止フィルム１３を介して対向配置されるようになり、所謂コンデンサカップリングによって電氣的接続がなされるようになる。

これによって、インレイ１０には補助アンテナが縦方向（高さ方向）に積層されることで、インレイ１０のループ回路アンテナ１２やモノポールアンテナ１２ａと補助アンテナにより二次元アンテナが構成され、補助アンテナ

が通信電波のブースターとして機能することになり、インレイ 10 の通信特性の調整・向上が図られることになる。

[0054] そして、本実施形態では、このような補助アンテナを、インレイ 10 を収納した筐体 50 の上面側に配置・積層される導電性部材であるトップカバー 20 によって構成するようにしてある（図 1 ～ 4 参照）。

本実施形態のトップカバー 20 は、上述のように金属製のため、筐体 50 に収納されたインレイ 10 の上面側に配置される導電性部材となる。また、インレイ 10 は封止フィルム 13 によって樹脂封止され、さらに、インレイ 10 の上面側には合成樹脂製の筐体 50（上面側筐体 51）が配置されており、トップカバー 20 とインレイ 10 とは絶縁状態となり、所謂コンデンサカップリングによって電氣的に接続されるようになる。

したがって、トップカバー 20 を所定の形状に形成することで、金属製のトップカバー 20 それ自体を、筐体 50 内に収納されるインレイ 10 のアンテナ、すなわち補助アンテナとして機能させることができる。

[0055] 本実施形態では、トップカバー 20 によって構成される補助アンテナは、トップカバー 20 の隣接する二辺側に開口する切り欠き部 21 を備えており、ダイポールアンテナを備えないインレイ 10（IC チップ 11・ループ回路アンテナ 12・モノポールアンテナ 12a）が、切り欠き部 21 に重なるように配置され、トップカバー 20・切り欠き部 21・インレイ 10 が、それぞれ所定の位置関係となるように配置される。

このような配置構成により、インレイ 10 は、ループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部が、補助アンテナ（トップカバー 20）が存在しない切り欠き部 21 と重ならず、モノポールアンテナ 12a の少なくとも一部が、切り欠き部 21 と重なるように配置されるようになる。

[0056] 具体的には、図 4（a）に示すように、トップカバー 20 が切り欠き部 21 を備えることにより、トップカバー 20 とインレイ 10 とは、RF タグ 1 が組み立てられた完成状態において、平面視した場合に、インレイ 10 のループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部が、トップカバー 20 に重なるよう

に、トップカバー 20 の切り欠き部 21 に重ねて配置され、また、インレイ 10 がモノポールアンテナ 12a を備える場合には、モノポールアンテナ 12a の少なくとも一部が、トップカバー 20 に重なるように配置される。

さらに、インレイ 10 がモノポールアンテナ 12a を備えない場合には、図 5 (d) に示すように、インレイ 10 のループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部が、トップカバー 20 に重なるように、ループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部が切り欠き部 21 と重ならないように配置される。

[0057] ここで、トップカバー 20 に備えられる切り欠き部 21 の形状・大きさ・数などは、RF タグ 1 の通信特性や使用環境などに応じて設定することができる。例えば図 6 (a) ~ (d) に示すような形態を採用することができる。

図 6 (a) に示す例では、トップカバー 20 の隣接する短辺及び長辺側に開口する矩形（長方形）状の切り欠き部 21 が、インレイ 10 よりも一回り程小さい大きさ（面積）となるように形成され、トップカバー 20 が平面視 L 字形状に形成される。

図 6 (b) に示す例では、トップカバー 20 の一方の長辺側に、長手方向のほぼ中心に凸状部分を備えることにより、当該長辺とその両側の短辺側に開口する二つの切り欠き部 21 が、それぞれインレイ 10 よりも一回り程小さい大きさとなるように形成され、トップカバー 20 が平面視凸形状に形成される。

[0058] 図 6 (c) に示す例では、トップカバー 20 の一方の長辺側に複数（二つ）の凸状部分を備えることにより、当該長辺側に開口する三つの切り欠き部 21 が、それぞれインレイ 10 よりも小さい大きさに形成される。

図 6 (d) に示す例では、トップカバー 20 の一方の長辺側に、長手方向のほぼ中心に凹状部分によって一つの切り欠き部 21 が、インレイ 10 よりも小さい大きさに形成され、トップカバー 20 が平面視凹形状に形成される。

このように、図 6 (b) ~ (d) に示される凸状部分や凹状部分をトップカバー 20 に設けることで、その凸状／凹状部分によって、一又は二以上の

任意の数の切り欠き部 21 を形成することができるようになる。

[0059] このように、切り欠き部 21 は、補助アンテナを構成するトップカバー 20 のいずれかの縁部に開口した、ダイポールアンテナを備えないインレイ 10 を重ねて配置可能な所定の幅と深さを有する切り欠き形状・凹形状に形成されるようになっている。

なお、切り欠き部 21 は、トップカバー 20 を構成する金属プレート of の少なくとも一辺側に開口していれば良く、図 6 に示した平面視 L 字形状・凸形状・凹形状の切り欠き部 21（トップカバー 20）以外の形状・形態とすることも勿論可能である。

その場合にも、インレイ 10 のループ回路アンテナ 12・モノポールアンテナ 12a の少なくとも一部が、切り欠き部 21・トップカバー 20 と重なるように配置することにより、RF タグ 1 の通信特性を調整・向上させることができるようになる。

[0060] そして、以上のようにインレイ 10 の補助アンテナを構成するトップカバー 20 の長さは、RF タグ 1 の全体の大きさを規定することになり、本実施形態では、インレイ 10 の電波周波数の波長を基準として、インレイ 10 の電波周波数 $1/2$ 波長かそれ以下の長さ（例えば $1/4$ 波長）に対応する長さにトップカバー 20 を形成するようにしてある。

ダイポールアンテナを備える通常のインレイを使用した場合、インレイ of のダイポールアンテナ自体が $1/2$ 波長に対応する長さを有していることから、インレイを筐体に収納しようとするれば、筐体が $1/2$ 波長を超える長さを有していることが必要となり、寸法が長くなり過ぎる（大き過ぎる）ことになり、小型化が要請される RF タグの性質上好ましくない。

[0061] そこで、本実施形態では、ダイポールアンテナを備えないインレイ 10 を使用することにより、筐体 50 の長さとはほぼ同様となるトップカバー 20 によって構成される補助アンテナの長辺の長さを、インレイ 10 の電波周波数の波長の略 $1/2$ の長さとすることができ（図 4（a）、図 5（d）、図 6（a）及び（b）参照）、RF タグ 1 全体の長さを、略 $1/2$ 波長以下の所

定の長さとすることができる。

ここで、「略 $1/2$ 」とは、電波周波数の波長に対して厳密に「 $1/2$ （ 0.5 ）」である場合は勿論のこと、概ね「 $1/2$ 」であってもよく、例えば $1/2$ 波長の $\pm 20\%$ の範囲（ $0.4 \sim 0.6$ ）等であっても、本発明に係る「略 $1/2$ 」に該当する。

[0062] また、本実施形態では、ダイポールアンテナを備えないインレイ 10 を使用することから、補助アンテナとなるトップカバー 20 の長辺の長さは、上記のようなインレイ 10 の電波周波数の波長の略 $1/2$ の長さより短くすることも可能である。

例えば、補助アンテナとなるトップカバー 20 の長辺の長さを、インレイ 10 の電波周波数の波長の略 $1/4$ の長さとすることができる（図 $6(c)$ 及び (d) 参照）。これによって、トップカバー 20 や筐体 50 を含むRFタグ 1 全体を更に小型化することが可能となる。

なお、ここでいう「略 $1/4$ 」は、上述した「略 $1/2$ 」と同様に、電波周波数の波長に対して厳密に「 $1/4$ （ 0.25 ）」である場合は勿論のこと、概ね「 $1/4$ 」であってもよく、例えば $1/4$ 波長の $\pm 20\%$ の範囲（ $0.2 \sim 0.3$ ）等であっても、本発明に係る「略 $1/4$ 」に該当する。

[0063] また、面状の補助アンテナが通常のインレイに積層される場合、インレイのICチップやループ回路アンテナ、ダイポールアンテナに補助アンテナが重なって位置することで、補助アンテナを形成する導電性部材によりICチップの通信特性が損なわれてしまうことがある。

すなわち、インレイのICチップ近傍にはループ回路が形成されており（ループ回路アンテナ）、このループ回路アンテナは、インピーダンスの整合を図る目的があり、かつ、磁界成分での通信を行うために設けられており、この磁界成分が補助アンテナを構成する導体によって阻害されないようにする必要がある。

また、通常のインレイはダイポールアンテナを備えており、このダイポールアンテナに補助アンテナが重なって位置することで、ループ回路アンテナ

によるインピーダンス整合が阻害されてＩＣチップの通信特性が損なわれることがある。

[0064] そこで、本実施形態では、ダイポールアンテナを備えないインレイ１０を用いるとともに、補助アンテナを構成するトップカバー２０をインレイ１０に重ねて積層するにあたり、ＩＣチップ１１及びループ回路アンテナ１２が位置する部分には補助アンテナを構成する導電性部材が存在しないように、トップカバー２０に切り欠き部２１を形成し、インレイ１０のループ回路アンテナ１２やモノポールアンテナ１２aの一部又は全部を、切り欠き部２１と重ねて配置するようにしている。

なお、トップカバー２０に設ける切り欠き部２１の大きさ（幅及び深さ）は、少なくともインレイ１０の一部に重ねてトップカバー２０（補助アンテナ）が存在しない大きさであれば良く、また、この切り欠き部２１の幅及び深さを適宜調整することで、ＩＣチップ１１の電波周波数や上述した筐体５０の材質、ＲＦタグ１を取り付ける物品からの影響等に応じて、インピーダンス整合を図ることができるようになる。

したがって、切り欠き部２１は、少なくともインレイ１０に重ねて配置が可能な大きさであって、その幅及び深さはトップカバー２０（補助アンテナ）の大きさの範囲内で適宜調整・変更することができるものであれば良い。

[0065] 具体的には、例えばインレイ１０の通信周波数が９２０ＭＨｚの場合には、 $\lambda \div 326.0\text{ mm}$ 、 $\lambda / 2 \div 163.0\text{ mm}$ 、 $\lambda / 4 \div 81.5\text{ mm}$ となる。したがって、トップカバー２０によって構成される補助アンテナは、長辺の長さが１６３．０ｍｍ前後や８１．５ｍｍ前後となるように形成し、切り欠き部２１は、その範囲内において形成されることになる。（ λ は波長を表す。以下同じ。）

なお、インレイ１０を収納する筐体５０を構成する樹脂層は、波長短縮効果を生み、見かけの波長が短縮される場合がある。その樹脂層の比誘電率 ε は、例えばおよそ「２～４」であり、この場合の短縮波長は $\lambda / \sqrt{\varepsilon}$ で求められる。

したがって、本実施形態におけるトップカバー 20 によって構成される補助アンテナの長辺の長さもおよその値であり、 $\lambda/2$ や $\lambda/4$ の値となっていれば十分であり、RF タグ 1 の筐体 50 の材質、タグの使用環境、使用態様等による通信特性の変化に応じて長さが前後することはある。

[0066] また、補助アンテナを構成するトップカバー 20 に形成される切り欠き部 21 は、使用するインレイ 10 の寸法を基準にして設定されるようになっており、ダイポールアンテナを備えないインレイ 10 の少なくとも一部に、トップカバー 20（補助アンテナ）の導電性部材が重ならないような幅及び深さに形成される。

具体的には、切り欠き部 21 の幅（長手方向の長さ）及び深さ（短手方向の長さ）は、インレイ 10 の幅（長手方向の長さ）及び高さ（短手方向の長さ）を基準にして、トップカバー 20 が、ループ回路アンテナ 12 の少なくとも一部に重ならず、インレイ 10 が切り欠き部 21 に重ねて配置可能な大きさに形成する。

例えばインレイ 10（ループ回路アンテナ 12）の幅のサイズが 30 mm 程度で、インレイ 10 の高さが 7 mm 程度ある場合に、切り欠き部 21 は、インレイ 10 が補助アンテナから大きく飛び出さない程度の大きさとなるよう、例えば幅が約 16～19 mm 以上、深さが 5～7 mm 以上の範囲の長さとすることができる。

[0067] [筐体の積層構造]

次に、以上のような構成からなる本実施形態に係る RF タグ 1 の、筐体 50 とインレイ 10 及びトップカバー 20 の積層構造について、図 4（b）～（d）を参照しつつ説明する。

図 4（b）～（d）は、それぞれ本発明の一実施形態に係る RF タグ 1 を示す断面正面図であり、取付対象となる対象物 100 に対して取り付けられ、螺子 101 で固定される場合であり、筐体 50 内のインレイ 10 と、筐体 50 の表面のトップカバー 20 の積層構成を示している。

[0068] まず、図 4（b）に示すように、インレイ 10 は、上面側筐体 51 の内側

面の凹部 5 1 a には、インレイ 1 0 及び底面側筐体 5 2 が位置合わせされて配置される。

また、上面側筐体 5 1 の表面の凹部 5 1 b には、トップカバー 2 0 が位置合わせされて配置される。

このとき、インレイ 1 0 の上面及び／又は下面に、上述した耐熱シート等の保護部材（図示せず）を配置して、インレイ 1 0 を保護することができる。

[0069] この状態で、図 4（c）に示すように、上面側筐体 5 1 と底面側筐体 5 2 とが嵌合・接合され、インレイ 1 0 が配置された筐体 5 0 の内供空間は外部から密閉・封止されることになる。

また、上面側筐体 5 1 とトップカバー 2 0 とが接合され、トップカバー 2 0 の切り欠き部 2 1 と重なる所定位置に、筐体 5 0 内のインレイ 1 0 が配置されることになる。

これにより、R F タグ 1 の組立が完成する。

[0070] この状態から、R F タグ 1 は、図 4（d）に示すように、任意の取付対象物 1 0 0 に対して取り付けられる。

R F タグ 1 の固定は、筐体 5 0 の取付穴 5 0 a，5 0 b 及びトップカバー 2 0 の取付穴 2 0 a，2 0 b に、固定手段となる螺子 1 0 1 を挿入・貫通させ、螺子 1 0 1 を取付対象物 1 0 0 に螺合させることで、取付対象物 1 0 0 の所定箇所に設置・固定することができる。このとき、螺子 1 0 1 は、取付穴 5 0 a，5 0 b によってトップカバー 2 0 と絶縁され、トップカバー 2 0 と取付対象物 1 0 0 とは絶縁状態となる。したがって、取付対象物 1 0 0 及び螺子 1 0 1 が金属製であっても、トップカバー 2 0 は取付対象物 1 0 0 と絶縁状態となり、金属製の取付対象物 1 0 0 によってトップカバー 2 0 のアンテナ機能が影響を受けることがなくなる。

[0071] [製造方法]

次に、以上のような積層構造からなる R F タグ 1 の製造方法について説明する。

本実施形態に係るRFタグ1は、例えば以下のような工程によって成形・製造することができる。

〔射出成形+超音波溶着〕

(1)まず、トップカバー20を構成する金属板に、筐体50の上面側筐体51となる樹脂を射出して接合する。

このとき、トップカバー20は切り欠き部21を備えた非対称形状の金属板であるので、金属板が正しい向きで配置され、他のパーツが反転しないように、樹脂に穴とそれに係合する突起を設けることが好ましい。

(2)次に、金属板に接合された上面側筐体51を構成する樹脂の内面側に、インレイ10を貼付する。

(3)トップカバー20となる金属板を取り付けた上面側筐体51の底面側開口に、底面側筐体52を構成する樹脂を超音波溶着等によって接合する。

[0072] 〔2回射出成形〕

(1)まず、トップカバー20を構成する金属板に、筐体50の上面側筐体51となる樹脂を射出して接合する。

(2)次に、金型内において上面側筐体51を構成する樹脂に、例えば耐熱シート等で耐熱性を付与したインレイ10を貼付する。

(2)2回目の射出を行い、インレイ10を貼付した上面側筐体51の底面開口を覆う底面側筐体52を成形して、固着・接合する。

〔1回射出成形〕

(1)トップカバー20を構成する金属板に、先にインレイ10を貼付しておく。

(2)その後に、筐体50（上面側筐体51及び底面側筐体52）を構成する樹脂を射出する。

[0073] なお、以上のような各製造方法は、一例であり、特に上記の方法・工程のみに限定されるものではない。

すなわち、本実施形態に係るRFタグ1を構成することができる限り、製造方法や製造工程については、特に限定されることはない。

[0074] [トップカバーの接合方法]

次に、上記のような製造方法における、金属製のトップカバー 20 と樹脂製の筐体 50（上面側筐体 51）との接合方法の詳細について、図 7 を参照しつつ説明する。

金属製のトップカバー 20 と樹脂製の筐体 50 とは、例えば、図 7（a）に示すように、トップカバー 20 を構成する金属板の表面を化成処理やレーザー照射処理等の方法を用いて粗面化することにより接合することができる。

具体的には、(1)トップカバー 20 を構成する金属板の表面を、(2)化学エッチングにより微細な凹凸形状を形成して粗面化し、(3)その粗面化された金属板の表面に、溶融した樹脂を積層して、樹脂を凹凸形状の内部に樹脂を入り込ませる。その後、(4)溶融した樹脂が固化することにより、金属板と樹脂とが固定され、トップカバー 20 と筐体 50 とが堅固に接合されることになる。

[0075] また、金属製のトップカバー 20 と樹脂製の筐体 50 の接合は、図 7（b）に示すように、トップカバー 20 を構成する金属板の外縁周囲を、筐体 50 を構成する樹脂によって覆うことにより、より堅固に接合・固定することができる。

例えば、筐体 50（上面側筐体 51）の表面に、トップカバー 20 を移動不能に配置する空間となる凹部 51b（図 2 及び図 4（b）、（c）参照）を形成することにより、トップカバー 20 を凹部 51b によって所定位置に配置・接合することができる。

[0076] さらに、図 7（c）に示すように、トップカバー 20 を構成する金属プレートの表面に複数の貫通穴を設けることで、筐体 50 を構成する溶融樹脂を、複数の貫通穴に入り込ませて固化させることにより、トップカバー 20 と筐体 50 とを堅固に接合させることができる。

なお、上述した図 7（a）～（c）に示した接合方法に加えて、例えば、筐体 50 とトップカバー 20 の接合面を、熱溶着シートや（弾性）接着剤な

どの接合部材を用いて接着・接合させることができる。

これら図7(a)～(c)の接合方法及び接着剤等の接合部材による接合は、任意に組み合わせて用いることができる。

[0077] [トップカバーの絶縁構造]

次に、本実施形態に係るRFタグ1において、トップカバー20と取付対象物100とを絶縁しつつ固定する構造について、図8を参照しつつ説明する。

トップカバー20と取付対象物100の絶縁は、図8(a)（及び図4(d)）に示すように、筐体50に設けた取付穴50a, 50b及びトップカバー20に設けた取付穴20a, 20bを介して、螺子等の固定手段（図4(d)に示す螺子101参照）を取付対象物100に螺合・固定させることで、螺子が樹脂製の取付穴50a, 50bによってトップカバー20と絶縁されるようになる。

[0078] このとき、トップカバー20に形成する金属穴（取付穴20a, 20b）の周囲は、筐体50を構成する樹脂によって覆われ、また、取付手段となる螺子101のボルト頭を筐体50の取付穴50a, 50bよりも低くすることで（図4(d)参照）、螺子101は、トップカバー20と確実に絶縁される。

また、このような構成とすることで、螺子101のボルト頭がRFタグ1の厚みよりも低くなり、引っかかり等がなくなるというメリットがある。

[0079] また、図8(b)に示すように、螺子101の固定手段の取付穴50a, 50bを、筐体50にのみ設けて、トップカバー20には設けないようにすることで、螺子101をトップカバー20と接触させないようにして、トップカバー20を取付対象物100から絶縁させることもできる。

上述のとおり、本実施形態のRFタグ1は、ダイポールアンテナを備えないインレイ10を用いることで、トップカバー20の長さを1/2波長や1/4波長の長さに形成することができるようになる。このため、樹脂製の筐体50の長さを、トップカバー20よりも大きく（長く）成形することによ

り、筐体50のみに、螺子101の取付穴50a, 50bを設けることができる。

[0080] 以上のような図8(a), (b)に示す構造を採用することにより、トップカバー20と取付対象物100とを絶縁状態とすることができ、金属製の螺子等を用いてRFタグ1を固定しても、取付対象物100を構成する金属によってトップカバー20のアンテナ機能が影響されることを回避することができるようになる。

なお、トップカバー20と取付対象物100との絶縁は、上記の方法・構造のみに限定されるものではない。例えば、RFタグ1を固定するための固定手段として非金属製の螺子等を用いたり、螺子等の固定手段を用いずに、筐体50(底面側筐体52)を取付対象物100に接着材などを用いて固定することでも、トップカバー20と取付対象物100を絶縁状態とすることができる。

また、RFタグ1が所望の通信特性が得られている場合には、トップカバー20と取付対象物100との絶縁構造を省略することもできる。

[0081] [筐体の構成パターン]

次に、本実施形態に係るRFタグ1の構成パターンについて、図9及び図10を参照しつつ説明する。

RFタグ1の基本構成は、図9に示すように、「インレイ(インレイ10)・補助アンテナ(トップカバー20)・誘電体(筐体50)」の3つの要素からなり、これらが金属対象物(取付対象物100)に搭載・取付されるようになっている。

これらRFタグ1を構成する3つの要素は、図9(a)に示すように、「金属対象物→誘電体→インレイ→補助アンテナ」の順に積層されてもよく、また、図9(c)に示すように、「金属対象物→誘電体→補助アンテナ→インレイ」の順に積層されてもよい。

[0082] また、図9(a)又は(b)に示した積層構造に対して、図9(c)に示すように、更に「誘電体」を最上層に積層させることもできる。

また、図9（d）に示すように、「インレイ・補助アンテナ・誘電体」の3つの要素に対して、更に「金属体」をRFタグ1の構成要素と含ませることができ、このような4つの要素からなるRFタグ1を、「金属体」を介して金属体や絶縁物などの取付対象物に取り付けることもできる。

[0083] また、図10に示すように、「インレイ・補助アンテナ・誘電体」からなるRFタグ1においては、インレイ10のICチップを保護するための構造を備えることができる。

まず、図10（a）に示すよう構造では、インレイ10のIC11は、補助アンテナ（トップカバー20）が重ならないように切り欠き部21に重ねて配置されており、上面側及び底面側は、それぞれ筐体50（誘電体）によって保護されている。

この図10（a）に示す構造を基本として、図10（b）及び（c）に示すように、インレイ10のICチップ11の逃げ空間となる、凹部（図10（b））や、孔部（図10（c））を設けることができる。

このようにすると、筐体50に外部から外力・衝撃等が加わっても、凹部や孔部によってインレイ10のICチップ11に直接的に外力が加わることを回避することでき、破損等し易いICチップ11を有効に保護することができるようになる。

[0084] [通信特性]

次に、以上のような構成からなる本実施形態に係るRFタグ1の通信特性について、図11～図13を参照しつつ説明する。

図11～図13は、本発明の一実施形態に係るRFタグの通信特性を示す、通信距離と周波数の関係を示す折れ線グラフである。

なお、RFタグ1の通信特性の評価は、公知の評価方法・評価システムを用いることができ、以下に示す本実施形態の評価は、評価システムとして、Voyantic社のTagformanceシステムを用いて実施した。

また、評価は、通信距離を直接測定するのではなく、一定距離においたときに、電波強度から換算した値によって行った。

また、測定は、RFタグ1を、鉄板（150*100*t2mm）に貼付して評価を行った。

[0085] 図11に示すグラフは、インレイ10のモノポールアンテナ12aの長さを変更させた場合であり、破線は、モノポールアンテナ12aのアンテナ長を115mmとしたインレイ10を使用したRFタグ1の場合であり、一点鎖線は、同じくモノポールアンテナ12aのアンテナ長を105mmとしたインレイ10を使用したRFタグ1の場合、実線は、モノポールアンテナ12aを備えず、ICチップ11及びループ回路アンテナ12のみからなるインレイ10を使用した場合である。

これらのグラフに示すように、本実施形態のRFタグ1の場合には、高周波数帯において、特に860～940MHz帯において、長い通信距離が得られていることが分かる。

特に、900～920MHz帯においては、12m以上の通信距離が得られており、920MHz帯において、通信距離のピーク（約16m）が得られている。

[0086] 図12（a）に示すグラフは、トップカバー20（補助アンテナ）の全長を変更させた場合であり、実線は「トップカバー：長辺102mm×短辺32mm・切り欠き部：長辺30mm×短辺9mm」の場合、破線は「トップカバー：長辺114mm×短辺32mm・切り欠き部：長辺30mm×短辺9mm」の場合、一点鎖線は「トップカバー：長辺120mm×短辺32mm・切り欠き部：長辺36mm×短辺9mm」の場合である。

これらのグラフに示すように、トップカバー20の全長を短くするほど、通信距離のピークが高周波数帯にシフトすることが分かる。

[0087] 図12（b）に示すグラフは、トップカバー20の全長（長辺108mm×短辺32mm）を変えずに、切り欠き部21の大きさだけを変更させた場合であり、実線は「切り欠き部：長辺36mm×短辺9mm」の場合、破線は「切り欠き部：長辺31mm×短辺9mm」の場合、一点鎖線は「切り欠き部：長辺26mm×短辺9mm」の場合である。

これらのグラフに示すように、トップカバー 20 の全長を変えずに、切り欠き部 21 の大きさを変更・調整すると、切り欠き部 21 を小さくすることで通信距離のピークをより高周波数帯側にシフトさせることができることが分かる。但し、切り欠き部 21 の大きさを変更しても、通信距離のピーク値にはほぼ変動がないことも分かる。

以上の図 12 (a) 及び (b) の結果から、通信距離の調整を行う場合には、トップカバー 20 の全長により大まかな調整を行い、その後、切り欠き部 21 の寸法を変更・調整することにより微調整が行えることが分かる。

[0088] 図 13 に示すグラフは、切り欠き部 21 の大きさを変更せずに、トップカバー 20 (補助アンテナ) の全長を変更させた場合と、更に第二の補助アンテナ 22 (図 5 参照) を貼付した場合であり、破線は「トップカバー (片側カット) : 長辺 99 mm × 短辺 32 mm」の場合、一点鎖線は「トップカバー (片側カット) : 長辺 101 mm × 短辺 32 mm」の場合、実線は「トップカバー (両側カット) : 長辺 103 mm × 短辺 32 mm」の場合、点線は「トップカバー (両側カット) : 長辺 99 mm × 短辺 32 mm」の場合、■破線は上記実線のトップカバー 20 のインレイ 10 に第二の補助アンテナ 22 を貼付した場合である。

これらのグラフに示すように、トップカバー 20 の全長を変更することで、通信距離のピークを調整することができるとともに、特に、第二の補助アンテナ 22 を用いることで、通信距離を高周波数帯側にシフトさせることができることが分かる。

[0089] [第二実施形態]

以上説明した第一実施形態に係る RF タグ 1 では、インレイ 10 のアンテナ (補助アンテナ) として機能する導体として、金属板からなるトップカバー 20 を、筐体 50 の表面 (上面) に積層・配置する構成となっていたが、インレイ 10 のアンテナとして機能する導体を、筐体 50 の内部に収納するように構成することもできる。

以下、そのような構成を採用した RF タグ 1 の第二実施形態について、図

14及び図15を参照して説明する。

[0090] 図14は、本発明の第二実施形態に係るRFタグ1を示す分解状態の斜視図である。

同図に示すように、第二実施形態に係るRFタグ1は、第一実施形態に係るRFタグ1とほぼ同様の構成となっており、ダイポールアンテナを備えないインレイ10を筐体50内に収納して保護するとともに、切り欠きを備えた導体をアンテナ（補助アンテナ）として無線通信を行うRFタグを構成している。

第一実施形態と異なる点は、インレイ10のアンテナとして機能する導体を、筐体50の表面に配置されるトップカバー20に代えて、筐体50の内部に配置される補助アンテナ30としたことである。

以下、第一実施形態と同様の部分について、同一の符号を付して説明を援用しつつ、第二実施形態の構成について説明する。

[0091] 具体的には、本実施形態に係るRFタグ1は、図14に示すように、ICチップ11とループ回路アンテナ12を備え、ダイポールアンテナを備えないインレイ10と、インレイ10に絶縁状態で積層される面状の補助アンテナ30と、インレイ10と補助アンテナ30が搭載される基材となるとともに、搭載されたインレイ10に対する誘電率調整層として機能する誘電率調整プレート40と、インレイ10及び補助アンテナ30が搭載された誘電率調整プレート40を内部に収納する筐体50とを備えた構成となっている。なお、図14に示す実施形態では、誘電率調整プレート40の上面に、補助アンテナ30、インレイ10の順に搭載・積層されるようになっているが、誘電率調整プレート40にインレイ10を搭載した後に、インレイ10の上面に補助アンテナ30を積層することもできる。

なお、インレイ10については、図1～13に示したRFタグ1のインレイ10と同様である。

[0092] [補助アンテナ]

補助アンテナ30は、第一実施形態に係るRFタグ1のトップカバー20

に相当するものである。

この補助アンテナ30は、金属プレートからなるトップカバー20に対して、薄膜のアンテナ導体で構成される点が異なっていることを除けば、形状・大きさなどは、トップカバー20と同様に構成することができ、トップカバー20の切り欠き部21と同様の切り欠き部31を備えた平面視L字形状の形成されるようになっている。そして、切り欠き部31に、ダイポールアンテナを備えないインレイ10（ICチップ11・ループ回路アンテナ12・モノポールアンテナ12a）の少なくとも一部が重ねて配置されるようになっている。インレイ10が補助アンテナ30・切り欠き部31に重ねて配置される位置関係については、上述した第一実施形態の場合と同様である。

そして、本実施形態では、このような薄膜導体からなる補助アンテナ30は、図15に示すように、補助アンテナ30の長手方向の長さが長い場合には、当該補助アンテナ30が積層される基材（誘電率調整プレート40）の裏面側に折り曲げることができる。

[0093] このような補助アンテナ30は、インレイ10の片面側（図14に示す実施形態では底面側）に積層配置される面状の導電性部材からなり、封止フィルム13によって樹脂封止されたインレイ10とは絶縁状態となっている。

すなわち、インレイ10は、封止フィルム13によって全体が樹脂封止されており、導電性部材からなる補助アンテナ30とは物理的には絶縁状態となっている。そして、このような補助アンテナ30がインレイ10に直接積層されることで、補助アンテナ30とインレイ10のICチップ11は、封止フィルム13を介して対向配置されるようになり、所謂コンデンサカップリングによって電氣的接続がなされるようになる。

[0094] これによって、インレイ10には補助アンテナ30が縦方向（高さ方向）に積層されることで、インレイ10のループ回路アンテナ12やモノポールアンテナ12aと補助アンテナ30により二次元アンテナが構成され、補助アンテナ30が通信電波のブースターとして機能することになり、インレイ10の通信特性の調整・向上が図られることになる。

ここで、補助アンテナ30は、例えば導電性を有する金属薄膜をトムソン刃による抜き切断加工等により所定の形状・大きさ（長さ、面積）に成形することで形成することができる。また、エッチングやパターン印刷などによって補助アンテナ30を形成することもできる。

[0095] また、補助アンテナ30は、図14及び図15に示すように、長手方向の長さが、基材となる誘電率調整プレート40の長手方向の長さより大きく形成することができる。

そして、補助アンテナ30の誘電率調整プレート40よりも長い長手方向の端部の少なくとも一方が、図15に示すように、当該補助アンテナ30が積層されるインレイ10の裏面側に折り曲げられるようになっている。

[0096] ここで、金属薄膜で形成される補助アンテナ30は、アンテナ長が長い程通信特性が向上する。このため、補助アンテナ30は、長手方向の長さを通信電波のほぼ $1/2$ 波長の長さに形成することが好ましい。

一方、補助アンテナ30の長さに合わせて、RFタグ1の全体の長さを、例えば通信電波の $1/2$ 波長とすると、寸法が長くなり過ぎる（大き過ぎる）ことになり、小型化が要請されるRFタグの性質上好ましくない。

[0097] そこで、本実施形態では、まず、補助アンテナ30の長辺の長さを、第一実施形態に係るトップカバー20と同様に、無線通信に使用する電波周波数の波長の略 $1/2$ の長さとなるように形成する。

また、補助アンテナ30の基材となる誘電率調整プレート40は、補助アンテナ30の長辺の長さ、すなわち、電波周波数の波長の略 $1/2$ の長さよりも短くなるように形成する。

その上で、補助アンテナ30の誘電率調整プレート40よりも長くなる長手方向の端部の少なくとも一方、すなわち、長手方向のいずれか一端又は両端を、図15に示すように、補助アンテナ30が積層される誘電率調整プレート40の裏面側に折り曲げる（折り返す）ようにしてある。

[0098] 図14に示す例では、インレイ10と補助アンテナ30が基材となる誘電率調整プレート40に積層された状態において、補助アンテナ30の一端部

30aが誘電率調整プレート40の長手方向の一端側から突出するように配置し、この突出する端部30aを、誘電率調整プレート40の裏面側に折り曲げるようにしている。

このようにすることで、補助アンテナ30を、インレイ10の通信電波に対応させてほぼ1/2波長の長さに形成することで、良好な通信特性が得られるようにしつつ、補助アンテナ30の端部を折り曲げることで、RFタグ1の長さを、1/2波長の長さより短くすることができ、RFタグ1の小型化の要請にも対応することができるようになる。

[0099] なお、インレイ10に対してデータの読み書きが行われる際に補助アンテナ30に流れる電流は、面状の補助アンテナ30の周縁部分にしか流れない（表皮効果）。

そこで、補助アンテナ30は、特に図示しないが、長手方向に伸びる矩形・面状の周縁外形を有していれば、面状部分を例えばメッシュ（網目）状、格子状等に形成することができる。このように補助アンテナ30をメッシュ状等に形成することで、表皮効果によりアンテナとしての機能は損なわれず、かつ、補助アンテナ30の全体の導体部分の面積を少なくすることができ、補助アンテナ30を形成する導電性インク等の導体材料を節減でき、RFタグ1の更なる低コスト化を図ることができるようになる。

以上説明した補助アンテナ30のその他の構成・機能については、上述した第一実施形態に係るトップカバー20によって構成される補助アンテナの場合と同様である。

[0100] [筐体・誘電率調整プレート]

筐体50は、第一実施形態に係る筐体50とほぼ同様に、内部に上述したインレイ10を収納することで、当該インレイ10を保護するための保護手段であり、筐体内部にインレイ10を搭載した誘電率調整プレート40が着脱可能に収納されるようになっている。

この筐体50によってインレイ10が保護されることにより、RFタグとしての耐候性や耐熱性・防水性等が高められるようになる。

なお、本実施形態に係るＲＦタグ１では、外部から衝撃や圧力、水分などの物理的な力や外部環境の変化等のない、例えば屋内等で使用されるＲＦタグとして使用する場合には、筐体５０を省略して、インレイ１０、補助アンテナ３０、基材（誘電率調整プレート４０）のみによって構成することも可能である。この場合、基材としては、例えば発泡ポリエチレン、発泡ポリプロピレン、発泡ウレタン、発泡アクリルなどの発泡樹脂を用いることができる。これらの基材は柔軟性を有しており、屈曲面への貼付も可能である。

[0101] 具体的には、筐体５０は、図１４及び１５に示すように、補助アンテナ３０が積層されたインレイ１０が搭載された誘電率調整プレート４０を移動不能に収納する空間となる、筐体底面側に開口した凹部（図示せず）を備えた上面側筐体５１と、上面側筐体５１の凹部の開口部分を蓋して閉止・密閉する底面側筐体５２とを備えた、全体が矩形直方体形状となっている。

なお、筐体５０の外形は、内部に補助アンテナ３０が積層されたインレイ１０が搭載された誘電率調整プレート４０が収納できる限り、外形の形状・構造等に変更可能であり、例えばＲＦタグ１を使用する物品の構造や大きさ、タグの使用状態等に応じて筐体５０の外形は適宜設計・変更することができる。

[0102] 誘電率調整プレート４０は、補助アンテナ３０が積層されたインレイ１０が搭載される基材となるとともに、搭載されたインレイ１０に対する誘電率調整層として機能するものであり、上面側筐体５１の凹部に対して着脱可能かつ移動不能に係合して筐体５０内に収納される板状部材からなっている。具体的には、図１４及び図１５に示すように、積層されるインレイ１０よりも長い長さで、インレイ１０と補助アンテナ３０を長手方向に沿って並べて搭載可能な幅を有する矩形・板状に形成されている。

そして、この誘電率調整プレート４０の長手方向の少なくとも一端から、補助アンテナ３０の長手方向の端部３０ａが突出するように配置されることで、図１５に示すように、突出した補助アンテナ３０の端部３０ａが、そのまま誘電率調整プレート４０の裏面側に折り曲げるようになる。

この誘電率調整プレート40が上面側筐体51の凹部に係合して移動不能に保持され、インレイ10及び補助アンテナ30が筐体内に収納・保持されることになる。

[0103] 底面側筐体52は、誘電率調整プレート40を収納・係合させた状態の上面側筐体51の凹部の開口部分に嵌合して、凹部の開口全体を閉止する板状の蓋部材となっている。

本実施形態では、上面側筐体51の凹部は、補助アンテナ30が積層され端部が折り曲げられた状態のインレイ10を搭載した誘電率調整プレート40の全体が収まる深さを有し、さらに、誘電率調整プレート40に重ねられた状態で底面側筐体52が嵌合してピッタリと収まる深さを有している。

[0104] また、上面側筐体51は、凹部の開口縁部に沿って段部が形成しており、一方、底面側筐体52には、図14に示すように、周縁に沿ってフランジ状の段部が形成されており、上面側筐体51の開口と底面側筐体52との段部同士が当接・嵌合することにより、上面側筐体51の開口を閉止した状態で底面側筐体52が上面側筐体51の裏面とほぼ同一面（所謂面一）となるように構成される。

上面側筐体51の開口に嵌合・閉止した底面側筐体52は、例えば超音波溶着や熱融着、接着剤等によって、上面側筐体51と接合され、筐体50は外部から密閉・封止される。

そして、上面側筐体51が底面側筐体52によって密閉された状態で、筐体50はRFタグ1を使用する物品・対象物に対して、例えば接着剤やネジ止め等で取り付けられたり、物品・対象物の所定箇所に設置・嵌合されたりして使用される。

[0105] 筐体50を形成する材料としては、第一実施形態に係る筐体50の場合と同様の材料から選択することができる。

また、誘電率調整プレート40を形成する材料も、本実施形態及び第一実施形態に係る筐体50と同様に選択することができる。

本実施形態でも、第一実施形態の場合と同様に、耐候性や耐熱性、耐水性

等に優れ、インレイ 10 の通信特性に合わせ後述する誘電率調整プレート 40 の形成、加工等も容易であることから、特に耐候 A E S 樹脂又は耐候ポリカーボネート樹脂で、誘電率調整プレート 40 を含む筐体 50 を形成することが好ましい。

[0106] また、誘電率調整プレート 40 は、補助アンテナ 30 が積層されたインレイ 10 の通信特性を調整する所定の誘電率となる形状に形成することができ、これによって、誘電率調整プレート 40 に対して搭載・積層されたインレイ 10 に対する誘電率調整層として機能するようになっている。

例えば、誘電率調整プレート 40 は、所定の厚みで形成されるとともに、インレイ 10 が搭載される搭載面の所定箇所に、誘電率調整プレート 40 を貫通する一又は二以上の貫通部（貫通穴）を設けることができる。

[0107] このように貫通部を形成することで、誘電率調整プレート 40 は、搭載されるインレイ 10 に対して部分的に誘電体を配置させることができるようになる。

これによって、使用するインレイ 10 の種類や通信特性、筐体 50 や誘電率調整プレート 40 の材質、R F タグ 1 を使用する物品・使用環境・使用周波数帯域などの諸条件を考慮して、誘電率調整プレート 40 に適宜貫通部を形成することで、誘電率調整プレート 40 のみを選択・交換することで、R F タグ 1 を異なる物品に使用したり、異なる通信周波数に対応させたりすることが可能となる。

[0108] このような誘電率調整プレート 40 に形成する貫通部の位置や形状、大きさ、数などは、誘電率調整プレート 40 や筐体 50 を形成する樹脂材料の種類、インレイ 10 の通信特性や通信周波数、R F タグ 1 を使用する物品や使用環境、使用地域などの条件を考慮・勘案して設計・変更することができる。

具体的には、例えば筐体 50（上面側筐体 51・底面側筐体 52）と誘電率調整プレート 40 の双方を耐候 A E S 樹脂で形成する場合と、筐体 50（上面側筐体 51・底面側筐体 52）と誘電率調整プレート 40 の双方を耐候

ポリカーボネート樹脂で形成する場合とでは、誘電率調整プレート４０に形成する貫通部の孔の位置や形状、大きさ、数等は異なったものとなる。

[0109] そして、本実施形態では、筐体５０（上面側筐体５１・底面側筐体５２）と誘電率調整プレート４０を形成する樹脂材料が異なるのみで、他はまったく同一の構成・形状・寸法とすることができる。

また、図１４に示すように、誘電率調整プレート４０は、上述したような貫通部を形成せず、孔等のない完全な板状に形成することもできる。このような誘電率調整プレート４０によれば、インレイ１０に対して片面側の全面に所定の誘電率を有する誘電率調整層（誘電率調整プレート４０）が配置されることになり、これによってインレイ１０が良好な通信特性を得られる設計となっている。

[0110] このように、誘電率調整プレート４０は、誘電率調整プレート４０や筐体５０を形成する樹脂材料、インレイ１０の通信特性、ＲＦタグ１を使用する物品、使用状況等に応じて、適宜設計・変更することができ、適宜貫通部を設けたり、そのような貫通部をまったく設けないようにすることができる。

従って、貫通部の形成を含む誘電率調整プレート４０の設計・調整のし易さや通信特性の安定性等の観点からは、誘電率調整プレート４０は、上面側筐体５１及び底面側筐体５２と同一の樹脂材料により形成することが好ましい。勿論、ＲＦタグ１としての最適な通信特性が得られる場合には、誘電率調整プレート４０と、上面側筐体５１及び底面側筐体５２とを、別々の樹脂材料で形成することも可能である。

[0111] [筐体の構成パターン]

以上のような本実施形態に係るＲＦタグ１の構成パターンについて、図１６を参照しつつ説明する。

本実施形態に係るＲＦタグ１の基本構成についても、上述した第一実施形態の場合と同様（図９参照）、「インレイ（インレイ１０）・補助アンテナ（補助アンテナ３０）・誘電体（誘電率調整プレート４０・筐体５０）」の３つの要素からなり、これらが金属対象物（取付対象物１００）に対して搭

載・取付られる。

そして、これらのRFタグ1を構成する3つの要素は、例えば図16(a)及び(b)に示すように、「金属対象物→誘電体→補助アンテナ(折り返し部分)→誘電体→補助アンテナ(本体部分)→インレイ」の順に積層することができる。

この場合、補助アンテナ30の折り返し部分は、図16(a)に示すように、「片側のみ」が誘電体の裏面側に折り返される場合もあり、また、図16(b)に示すように、「両側」双方が折り返される場合もある。

[0112] 以上説明したように、本発明の第一及び第二実施形態に係るRFタグ1によれば、ICチップ11とループ回路アンテナ12を備え、ダイポールアンテナを備えることのないインレイ10を用いて、インレイ10を保護手段となる筐体50内部において、補助アンテナとして機能するトップカバー20(補助アンテナ30)に設けた切り欠き部21(切り欠き部31)に対して所定位置に重ねて配置・収納することができる。

これによって、筐体50に外部から衝撃や圧力などの物理的な力が加わっても、内部のインレイ10は、筐体50やトップカバー20によって保護され、外力や衝撃によってインレイ10が故障・破損等することがなく、RFタグとしての耐久性や耐衝撃性、耐圧性等を向上させることができる。

[0113] また、ダイポールアンテナを備えないインレイ10を保護・収納する筐体50は、ダイポールアンテナの長さによる制約を受けることがなくなる。

このため、筐体50やRFタグ1全体の小型化や設計の自由度が確保され、RFタグ1を使用する対象物や使用目的などに応じて、筐体50の大きさや形状などを任意に設計・変更等することができるようになり、汎用性・拡張性も優れたRFタグとして好適に用いることができるようになる。

[0114] そして、第一及び第二実施形態では、インレイ10を保護する筐体50の表面に配置されるトップカバー20、あるいは筐体50内部に積層配置される補助アンテナ30を、インレイ10と所謂コンデンサカップリングによって電氣的に接続させることにより、ダイポールアンテナを備えないインレイ

10のアンテナとして機能させることができるようになっている。

これによって、インレイ10がダイポールアンテナを備えないことによっても、トップカバー20・補助アンテナ30を介して良好な無線通信を確立することができ、RFタグ1の通信特性を良好な状態に維持・向上させることができる。

[0115] このように、本発明に係るRFタグ1によれば、ICチップ11とループ回路アンテナ12のみ、あるいはループ回路アンテナ12とループ回路アンテナ12に接続されたモノポールアンテナ12aを備えたインレイ10を、筐体50内に収納することにより、筐体50や金属製のトップカバー20によって物理的・機械的な外力や衝撃等からインレイ10のICチップ11・ループ回路アンテナ12を確実に保護しつつ、トップカバー20や補助アンテナ30がインレイ10のアンテナとして機能することで、インレイ10と筐体外部との無線通信を良好な状態で行わせることが可能となる。

したがって、例えば貨物用のパレットやコンテナなどのように、特に外部から物理的な力や衝撃が加わることの多い対象物等に装着されるRFタグ1として好適に使用することができる。

[0116] 以上、本発明のRFタグについて、好ましい実施形態を示して説明したが、本発明に係るRFタグは、上述した実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲で種々の変更実施が可能であることは言うまでもない。

例えば、上述した実施形態では、本発明に係るRFタグを使用する物品として、貨物用のパレットやコンテナを例示しているが、本発明のRFタグを使用できる物品、対象物としては、貨物用のパレットやコンテナに限定されるものではない。

すなわち、RFタグが使用され、リーダ・ライタを介して所定の情報・データが読み書きされる物品、対象物であれば、どのような物品・対象物であっても本発明に係るRFタグを適用することができる。

産業上の利用可能性

[0117] 本発明は、例えば貨物用のパレットやコンテナなど、任意の物品や対象物

に取り付けられて使用される、耐久性や耐衝撃性等を高めるためにＲＦタグのインレイが筐体等に収納・封止される構造のＲＦタグとして好適に利用することができる。

符号の説明

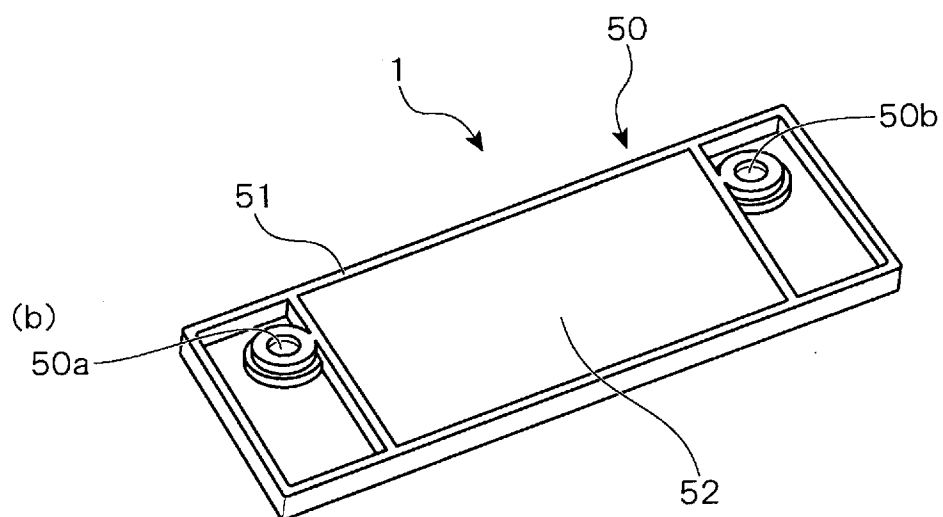
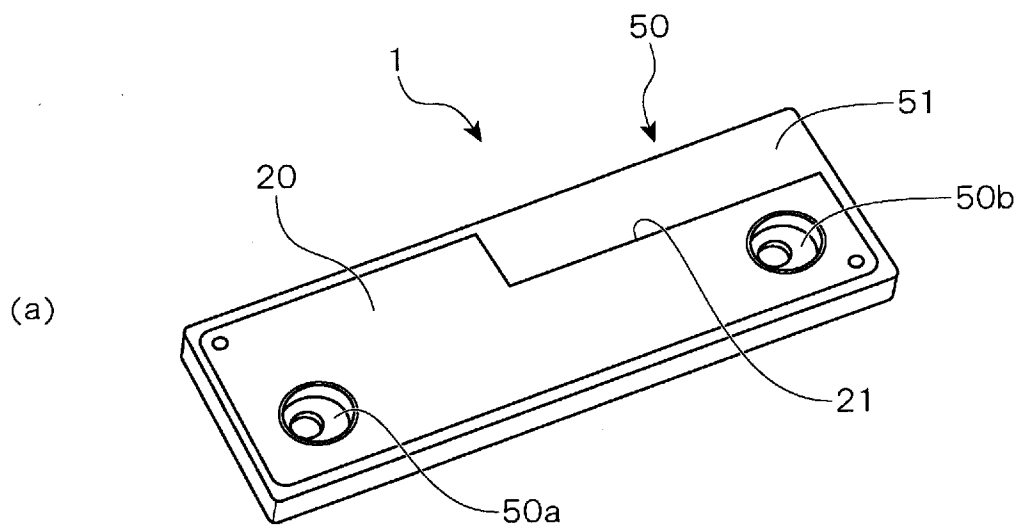
- [0118] 1 ＲＦタグ
- 1 0 インレイ
- 1 1 ＩＣチップ
- 1 2 ループ回路アンテナ
- 1 3 封止フィルム
- 2 0 トップカバー（補助アンテナ）
- 2 1 切り欠き部
- 3 0 補助アンテナ
- 3 1 切り欠き部
- 4 0 誘電率調整プレート
- 5 0 筐体
- 5 1 上面側筐体
- 5 2 底面側筐体
- 1 0 0 取付対象物
- 1 0 1 螺子

請求の範囲

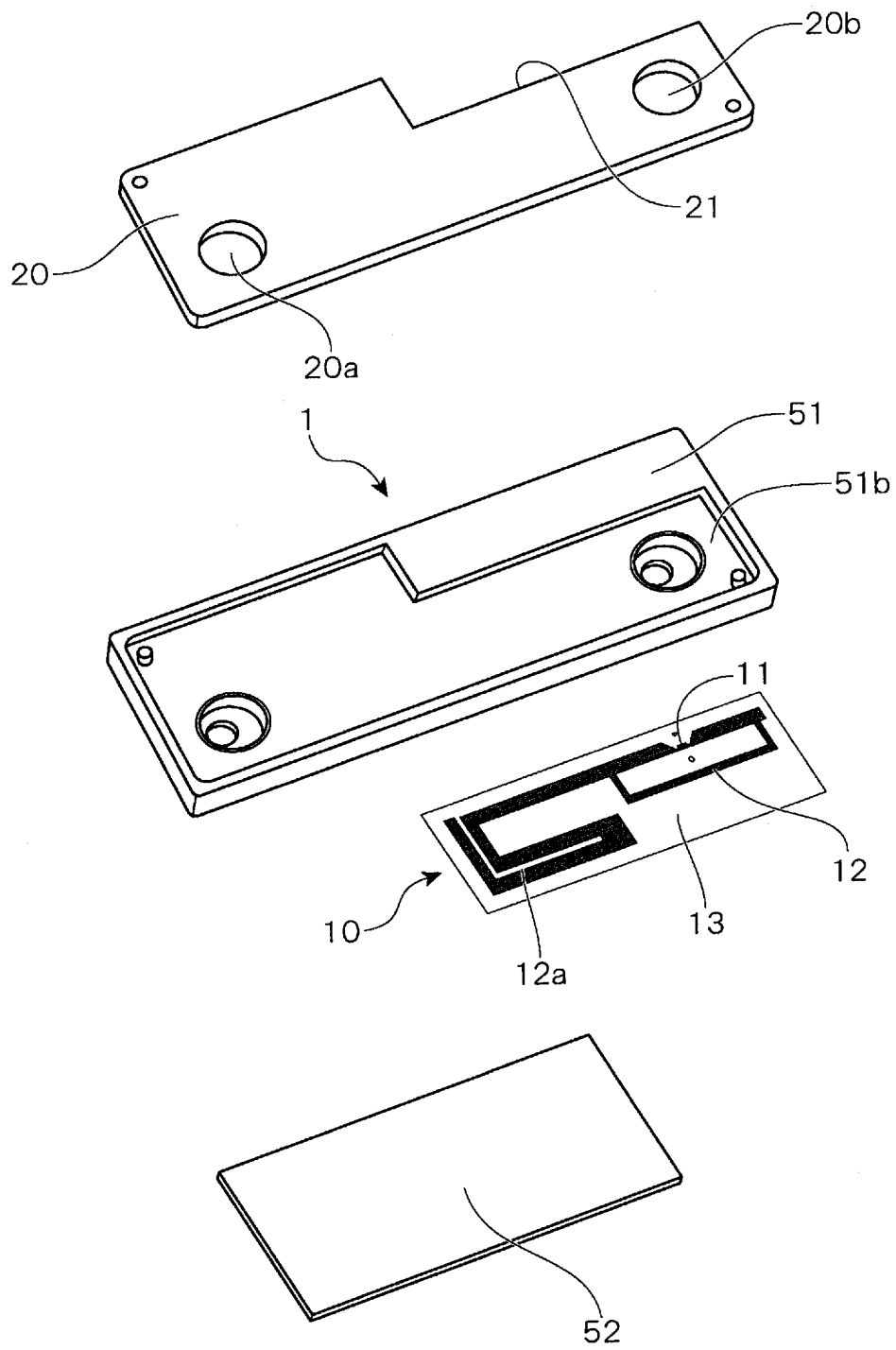
- [請求項1] ＩＣチップと、ＩＣチップを搭載するループ回路アンテナとを備えたインレイと、
少なくとも一辺に切り欠き部を有する補助アンテナと、
前記インレイを内部に収納する筐体と、
を備え、
前記インレイは、前記ループ回路アンテナの少なくとも一部が、前記補助アンテナに重なるように前記切り欠き部に重ねて配置され、
前記インレイと前記補助アンテナとが電磁的に結合される
ことを特徴とするＲＦタグ。
- [請求項2] 前記インレイが、前記ループ回路アンテナに接続されたモノポールアンテナを備え、
当該インレイは、前記モノポールアンテナの少なくとも一部が、前記補助アンテナに重なるように配置される
ことを特徴とする請求項１記載のＲＦタグ。
- [請求項3] 前記モノポールアンテナの長辺の長さが、前記インレイの通信周波数の半波長以下である
ことを特徴とする請求項２記載のＲＦタグ。
- [請求項4] 前記補助アンテナの長辺の長さが、前記インレイの通信周波数の半波長以下である
ことを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項記載のＲＦタグ。
- [請求項5] 前記補助アンテナが、前記切り欠き部を複数備え、
前記インレイは、前記複数の切り欠き部の少なくとも一つに重ねて配置される
ことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項記載のＲＦタグ。
- [請求項6] 前記補助アンテナと前記インレイが、それぞれ異なる部材に搭載され、これら異なる部材同士が積層配置される
ことを特徴とする請求項１乃至５のいずれか一項記載のＲＦタグ。

- [請求項7] 前記補助アンテナが、前記筐体の少なくとも一部を構成することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項記載のRFタグ。
- [請求項8] 前記補助アンテナが、
前記インレイに重ねて配置される、少なくとも一つの第二の補助アンテナを備える
ことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項記載のRFタグ。

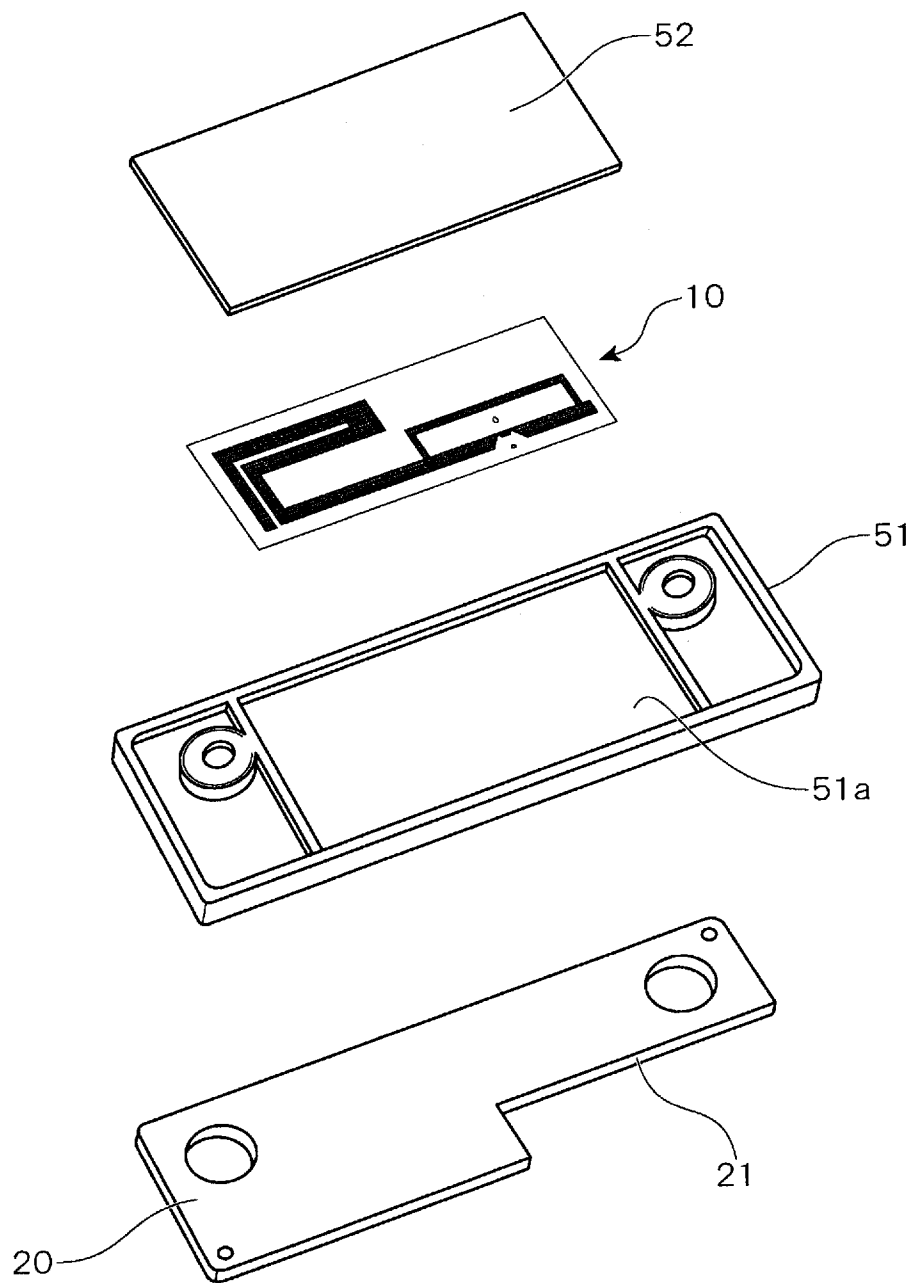
[図1]



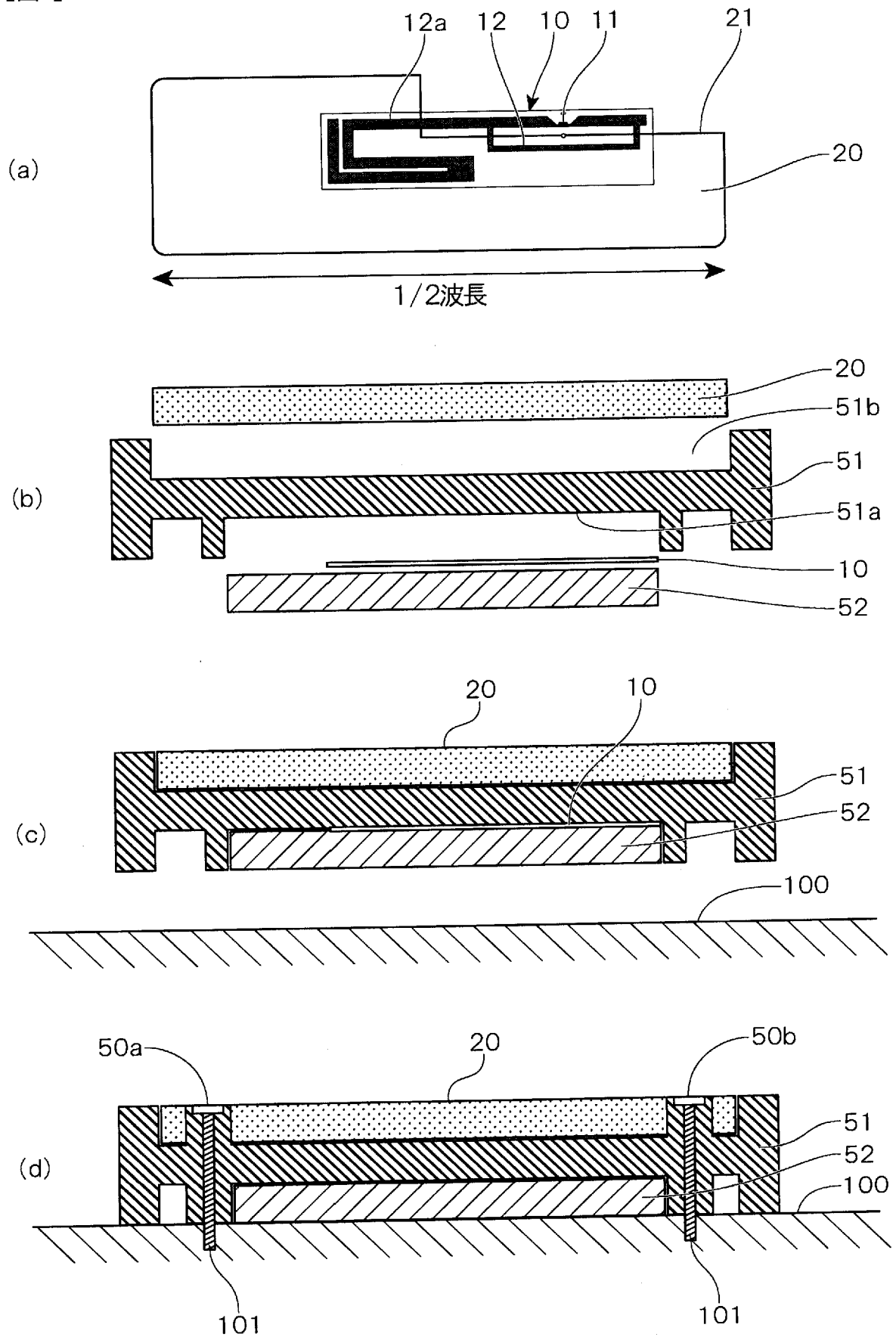
[図2]



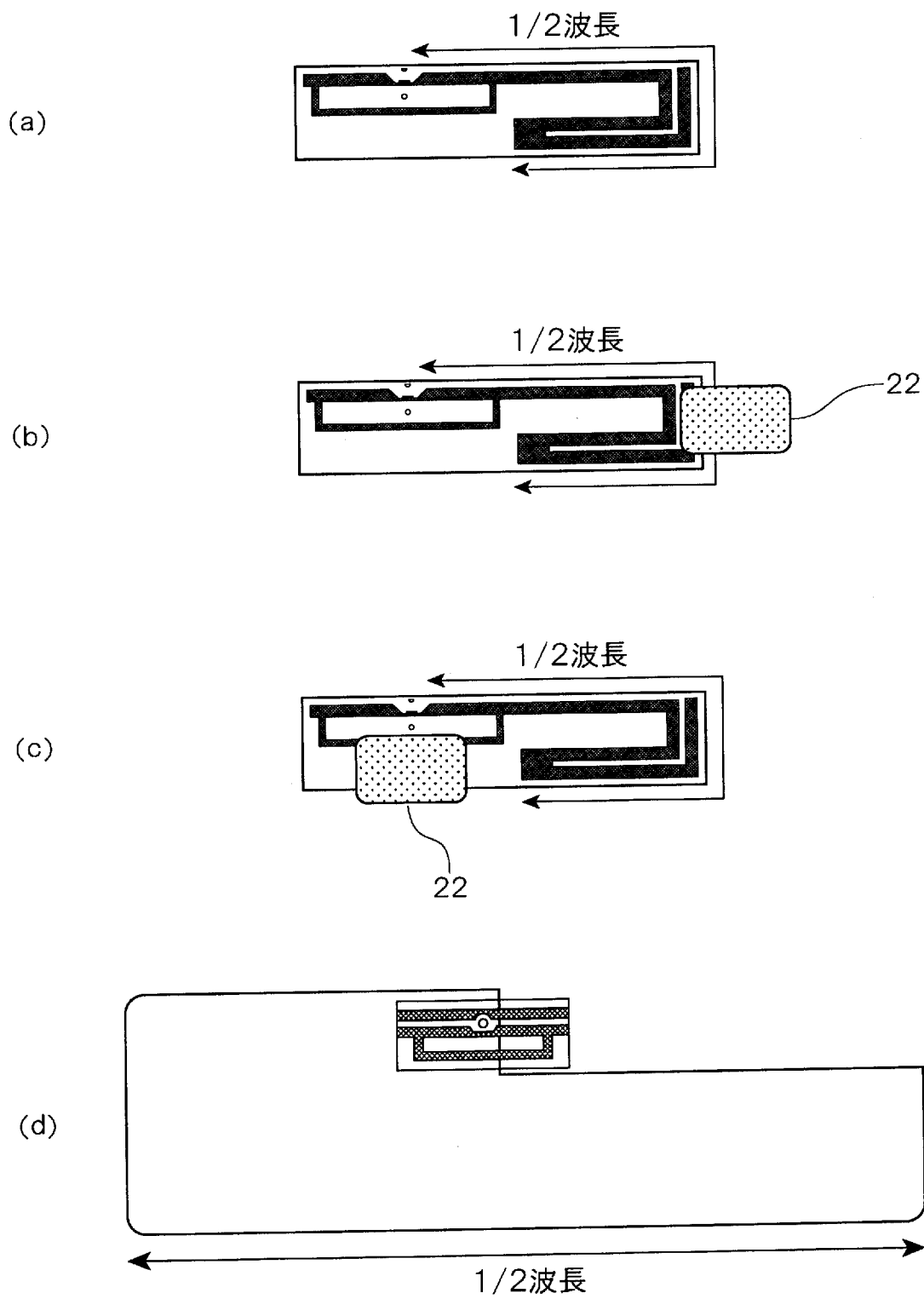
[図3]



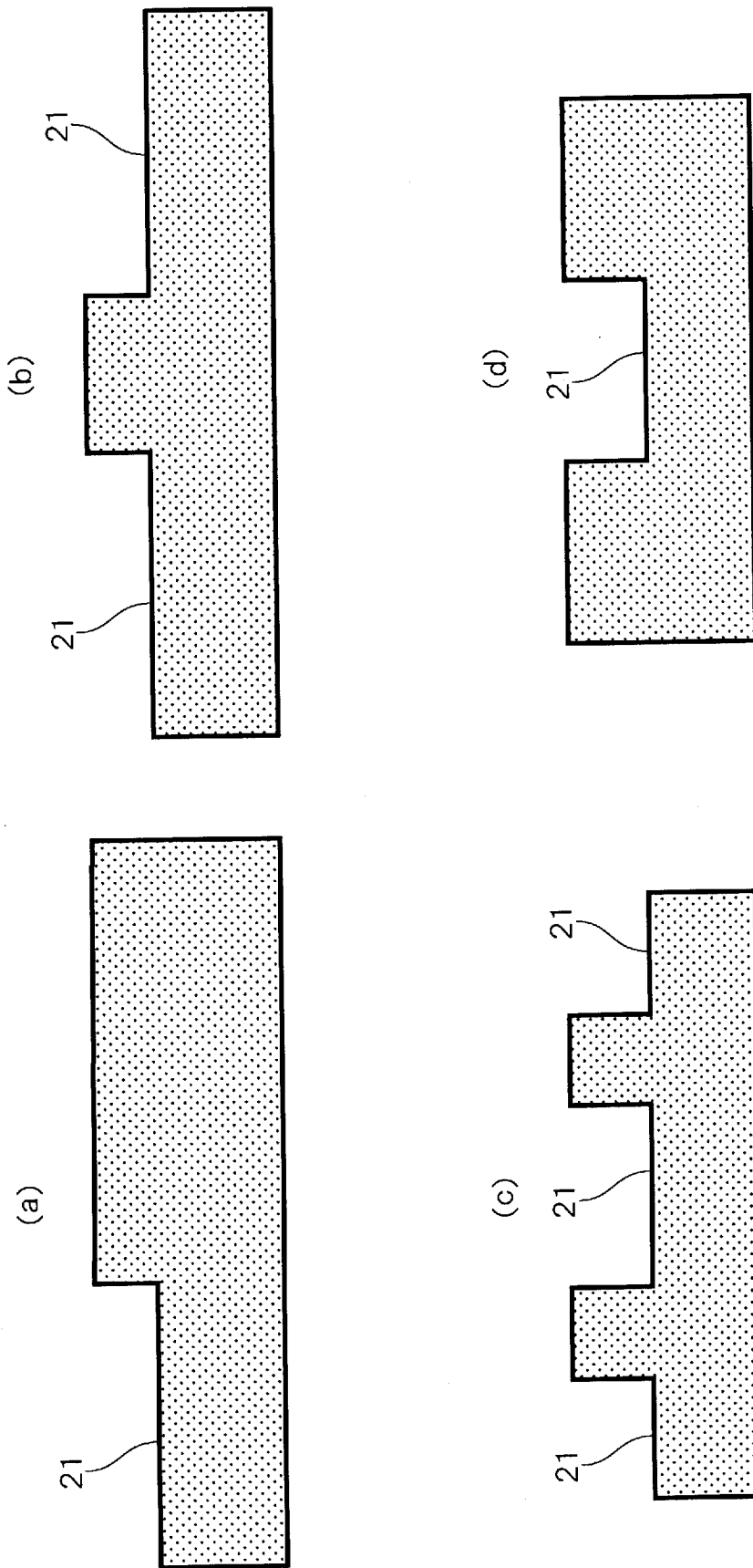
[図4]



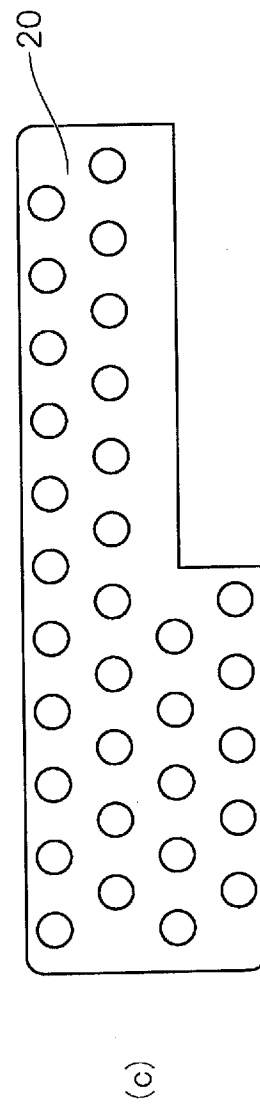
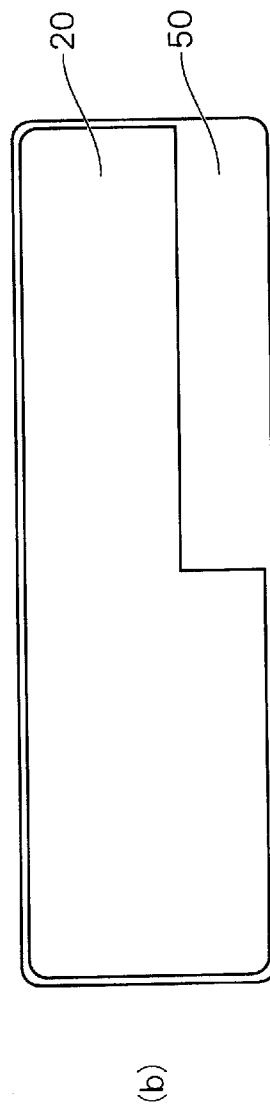
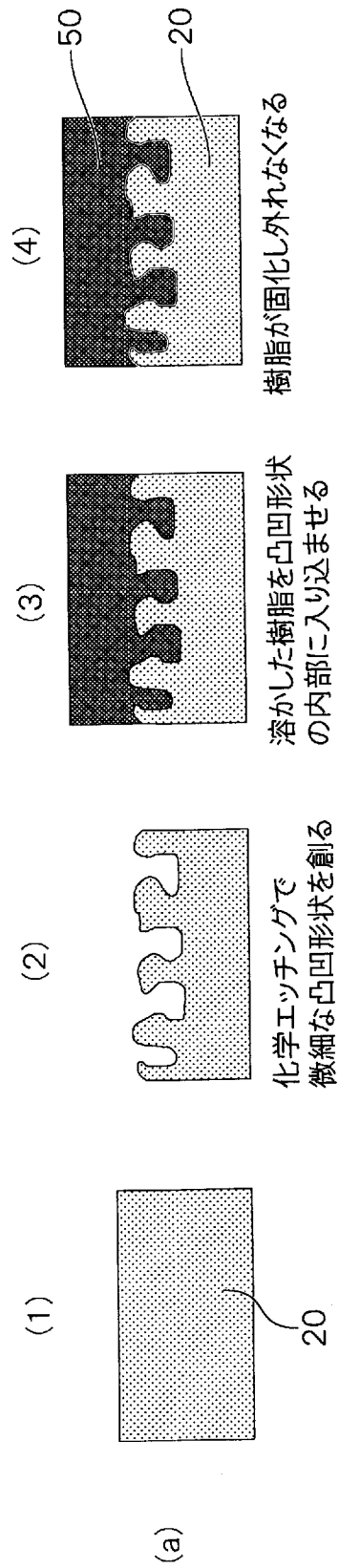
[図5]



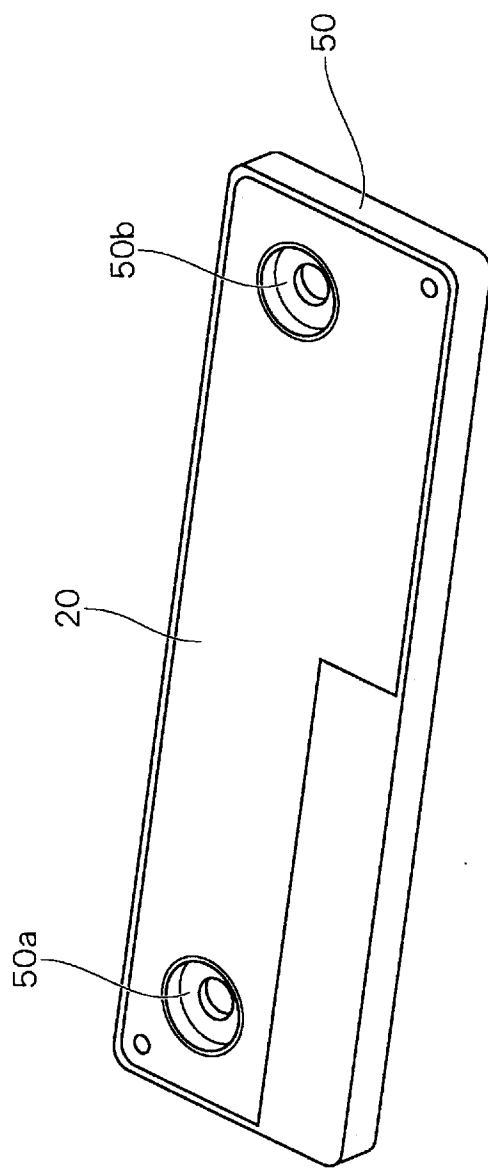
[図6]



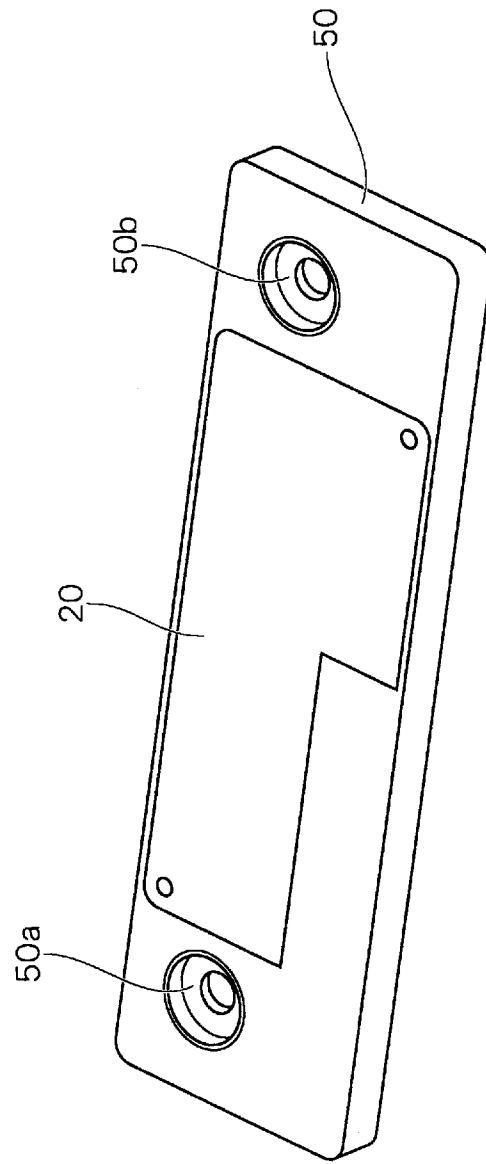
[図7]



[図8]



(a)

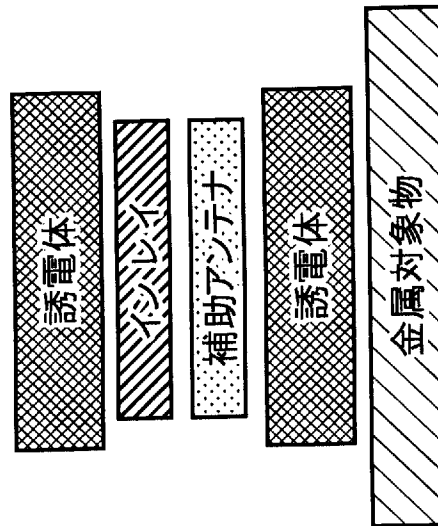


(b)

[図9]



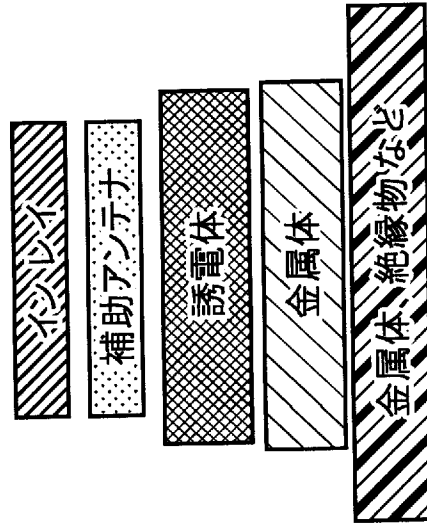
(a)



(b)

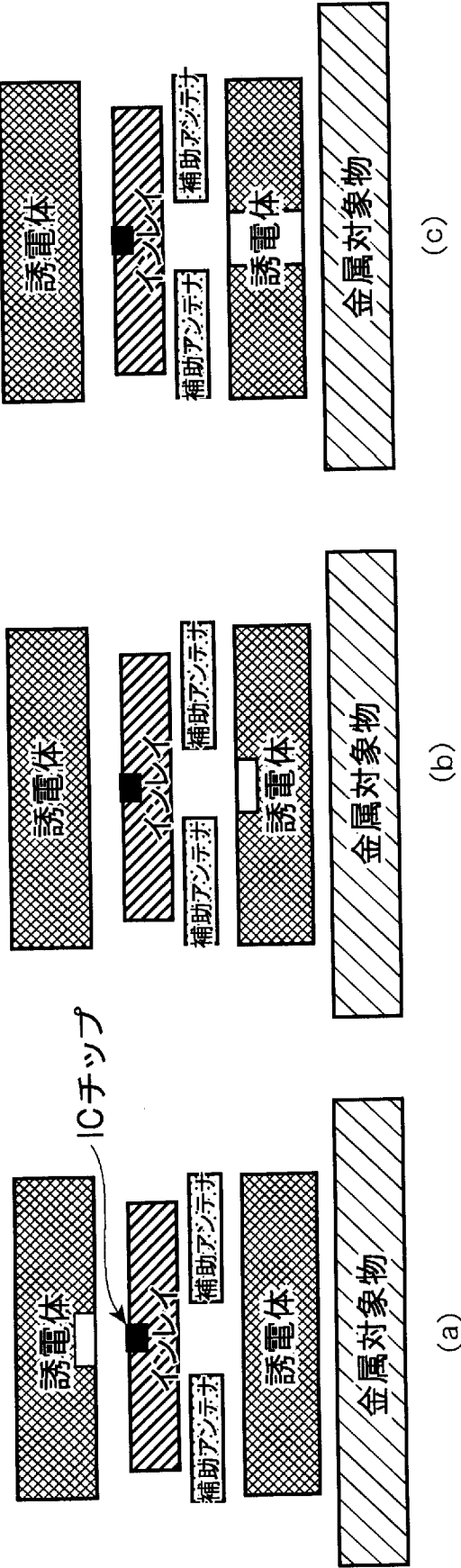


(c)

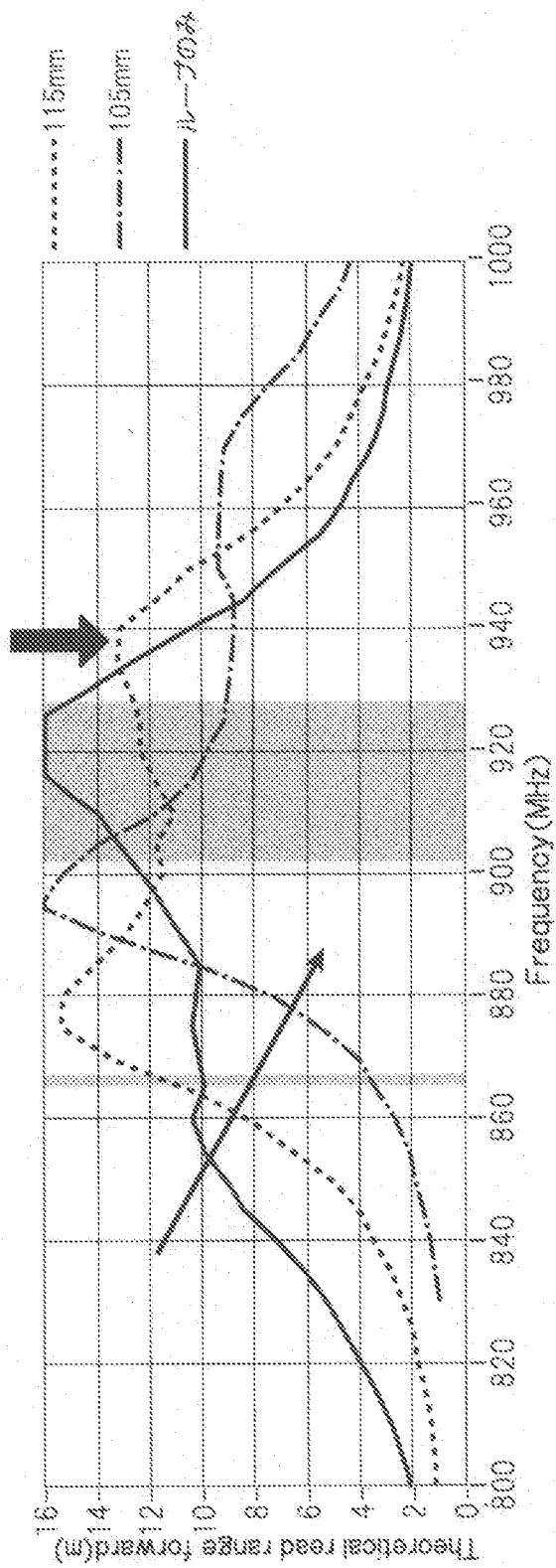


(d)

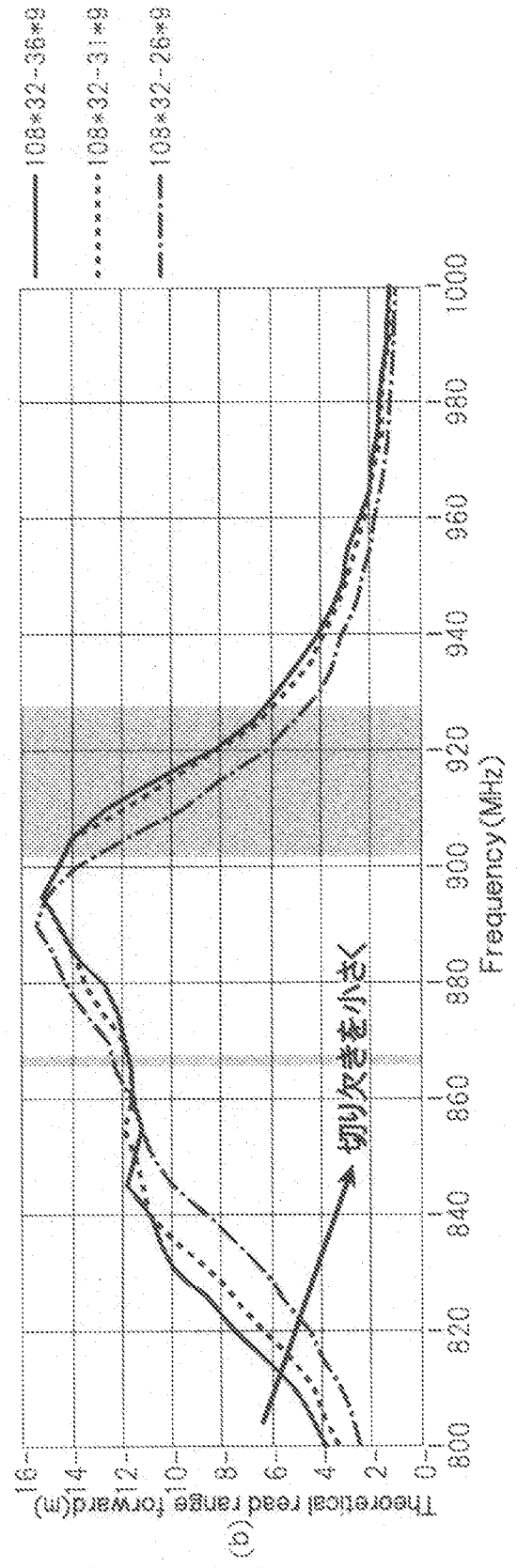
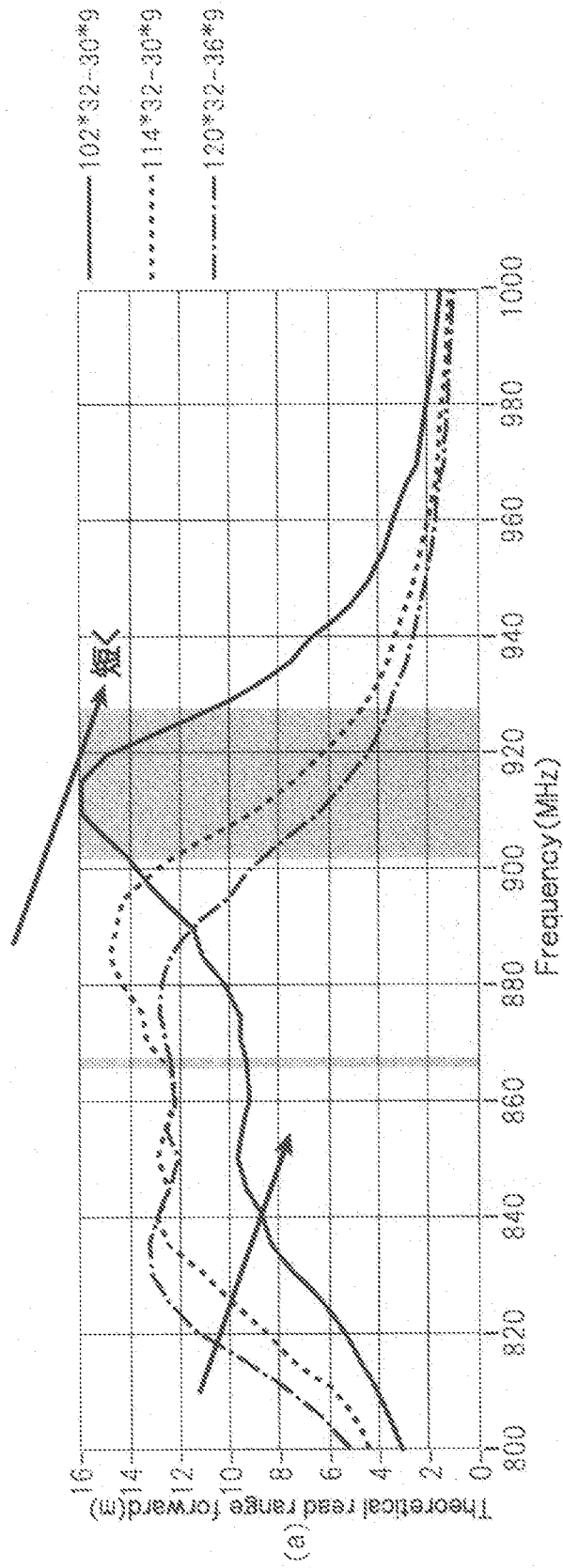
[図10]



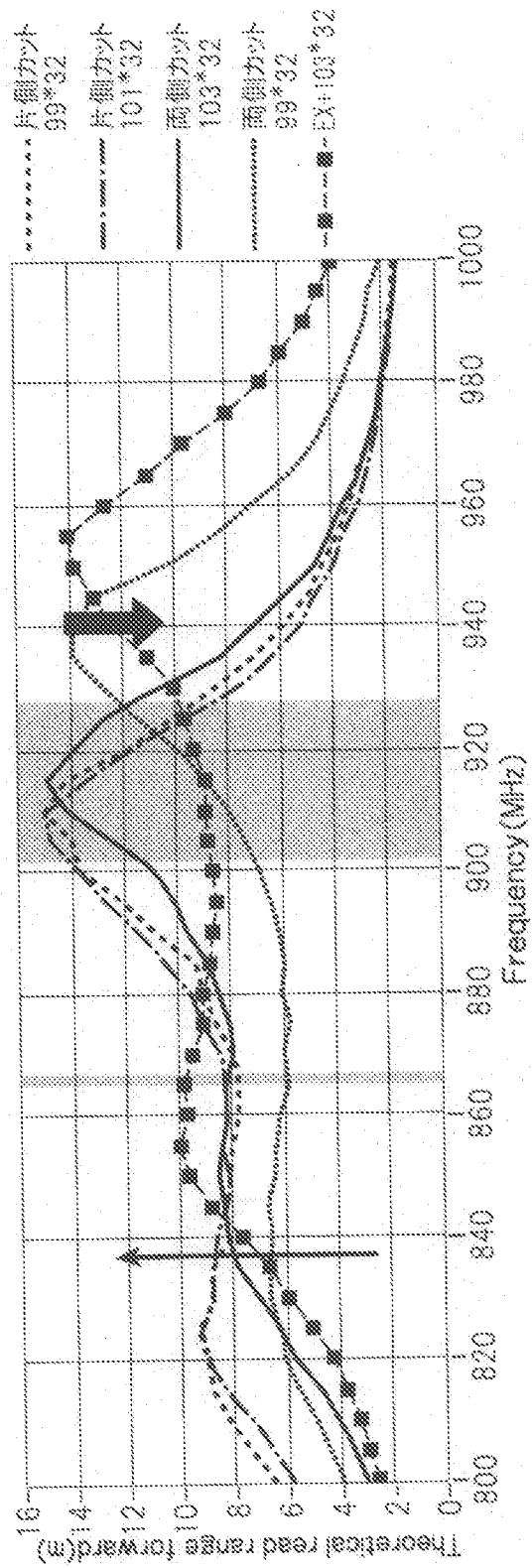
[図11]



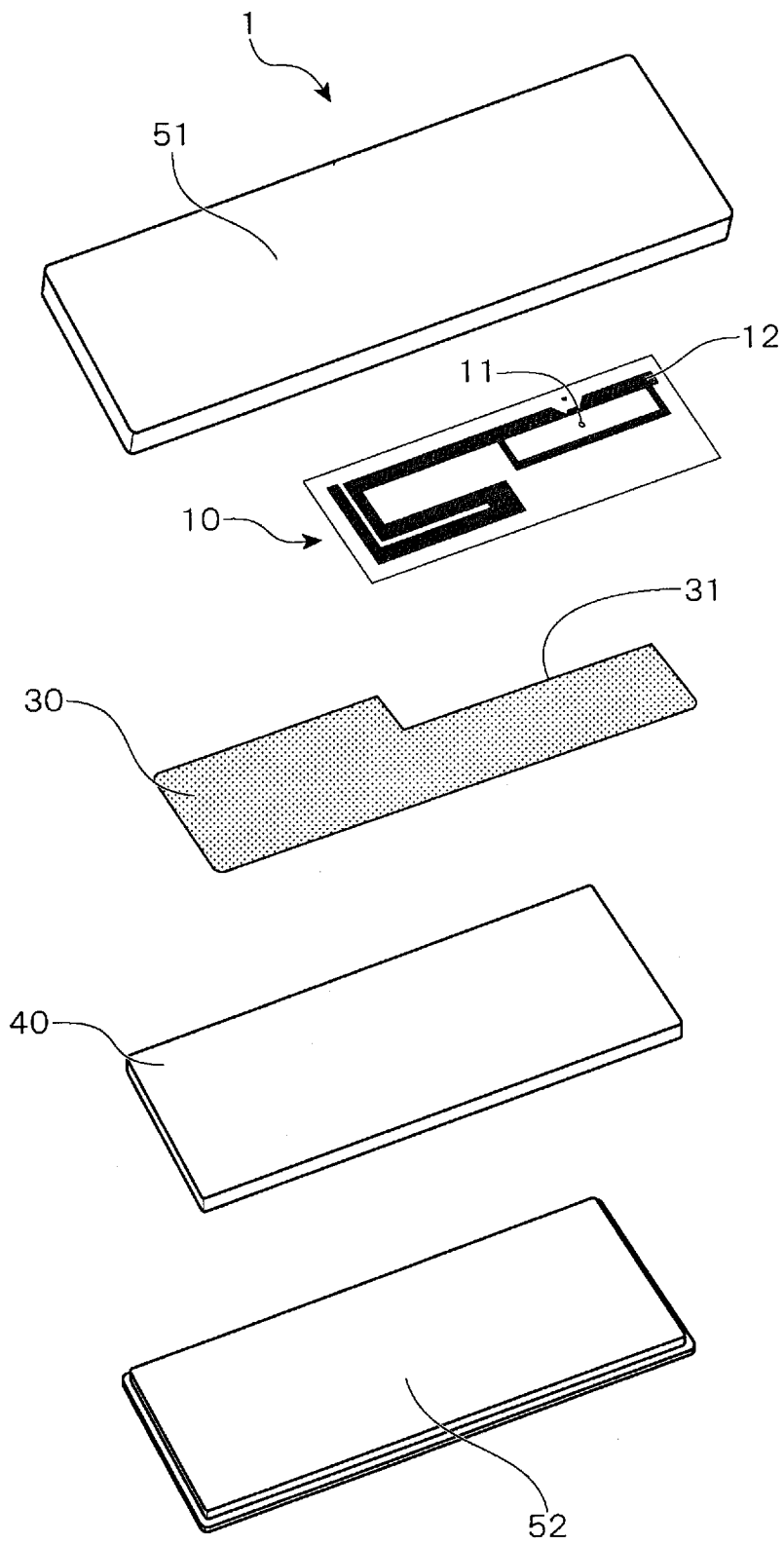
[図12]



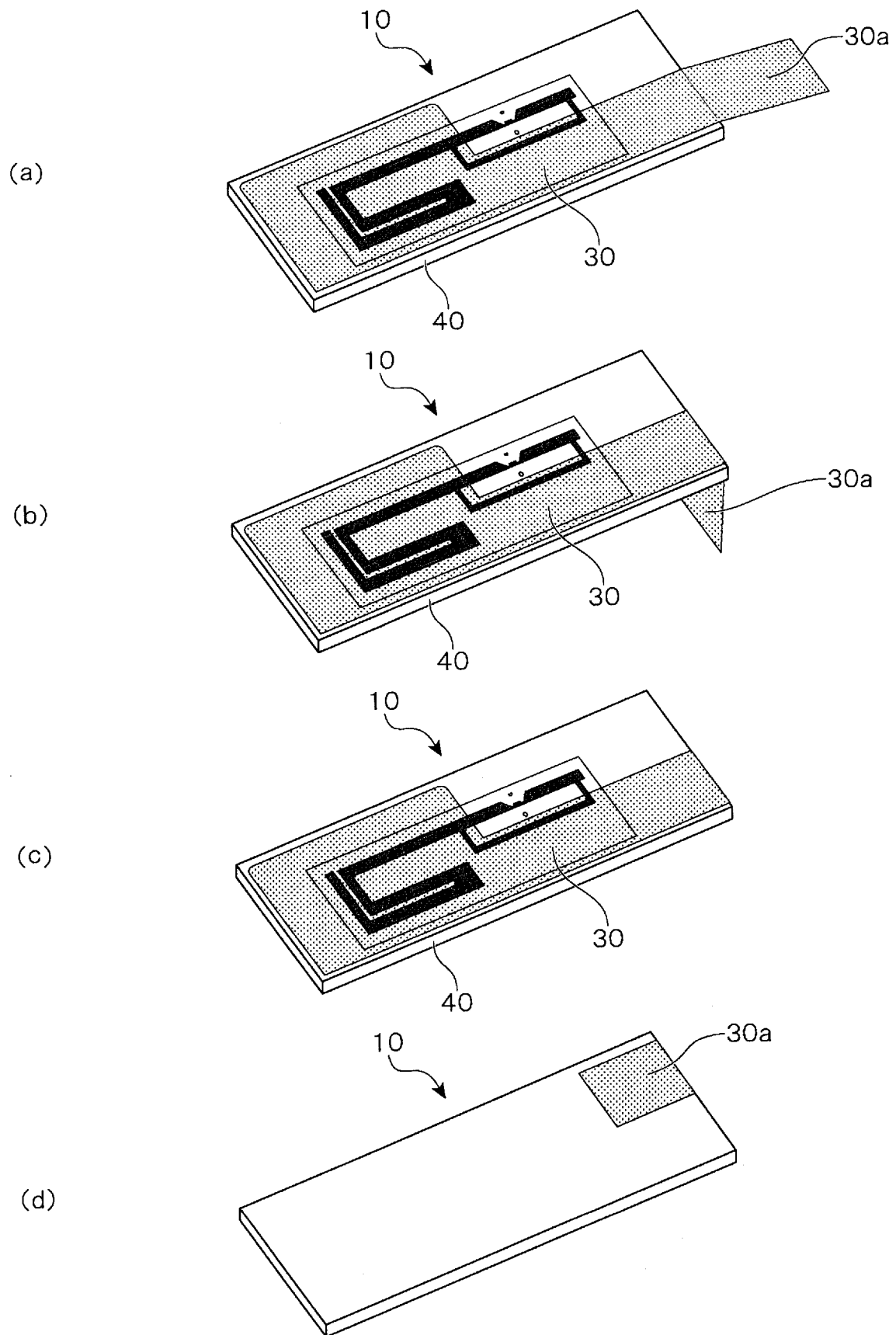
[図13]



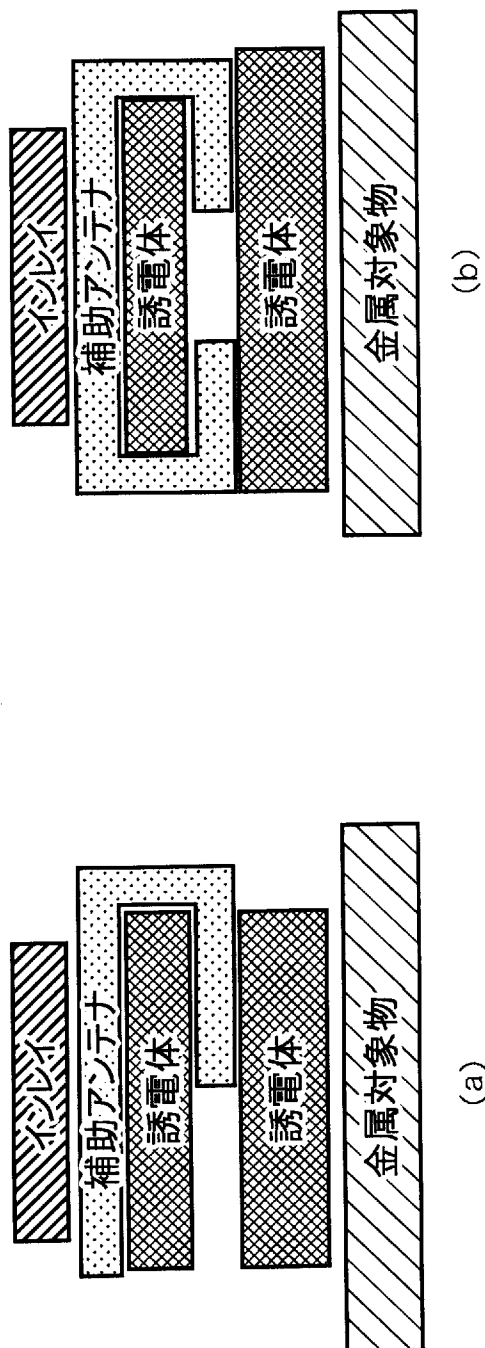
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/020252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06K19/077(2006.01)i, H01Q1/28(2006.01)i, H01Q9/30(2006.01)i,
H01Q19/02(2006.01)i, H04B1/59(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G06K19/077, H01Q1/28, H01Q9/30, H01Q19/02, H04B1/59

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/170750 A1 (TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS, LTD.) 27 October 2016, paragraphs [0013]-[0071],	1-5
Y	fig. 1-10 & US 2018/0039878 A1, paragraphs [0028]-[0175], fig 1-10 & EP 3288114 A1 & CN 107431277 A & KR 10-2017-0132317 A	6-8
Y	WO 2016/170752 A1 (TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS, LTD.) 27 October 2016, paragraphs [0014]-[0070],	6-8
	fig. 1-8 & US 2018/0060718 A1, paragraphs [0012]-[0172], fig. 1-8 & EP 3287956 A1 & CN 107430701 A & KR 10-2017-0130598 A	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 July 2019 (02.07.2019)

Date of mailing of the international search report
16 July 2019 (16.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/020252

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-197714 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 28 August 2008, paragraphs [0027]-[0097], fig. 1-13 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06K19/077(2006.01)i, H01Q1/28(2006.01)i, H01Q9/30(2006.01)i, H01Q19/02(2006.01)i, H04B1/59(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06K19/077, H01Q1/28, H01Q9/30, H01Q19/02, H04B1/59

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2016/170750 A1 (東洋製罐グループホールディングス株式会社) 2016.10.27, [0013] - [0071] 及び図1-10 & US 2018/0039878 A1, Pars. [0028]-[0175], Figs. 1-10 & EP 3288114 A1 & CN 107431277 A & KR 10-2017-0132317 A	1-5 6-8
Y	WO 2016/170752 A1 (東洋製罐グループホールディングス株式会社) 2016.10.27, [0014] - [0070] 及び図1-8 & US 2018/0060718 A1, Pars. [0012]-[0172], Figs. 1-8 & EP 3287956 A1 & CN 107430701 A & KR 10-2017-0130598 A	6-8

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

02.07.2019

国際調査報告の発送日

16.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

境 周一

5 N

3 6 5 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3586

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-197714 A (大日本印刷株式会社) 2008.08.28, [0027] － [0097] 及び図1－13 (ファミリーなし)	8