

(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2010-1074

(P2010-1074A)

(43) 公開日 平成22年1月7日 (2010. 1. 7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 D 8/04 (2006.01)	B 6 5 D 8/04 L	3 E 0 6 1
B 6 5 D 25/20 (2006.01)	B 6 5 D 25/20 P	3 E 0 6 2
B 6 5 D 47/36 (2006.01)	B 6 5 D 47/36 F	3 E 0 8 4
B 6 5 D 51/24 (2006.01)	B 6 5 D 51/24 Z	5 B 0 3 5
G 0 6 K 19/07 (2006.01)	G 0 6 K 19/00 H	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 29 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-121589 (P2009-121589)	(71) 出願人	000003768 東洋製罐株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目3番1号
(22) 出願日	平成21年5月20日 (2009. 5. 20)	(74) 代理人	100086759 弁理士 渡辺 喜平
(31) 優先権主張番号	特願2008-132387 (P2008-132387)	(72) 発明者	外林 賢 神奈川県横浜市保土ヶ谷区岡沢町2番地 4 東洋製罐グループ総合研究所内
(32) 優先日	平成20年5月20日 (2008. 5. 20)	(72) 発明者	菊地 隆之 神奈川県横浜市保土ヶ谷区岡沢町2番地 4 東洋製罐グループ総合研究所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	森 雅幸 神奈川県横浜市保土ヶ谷区岡沢町2番地 4 東洋製罐グループ総合研究所内
		最終頁に続く	

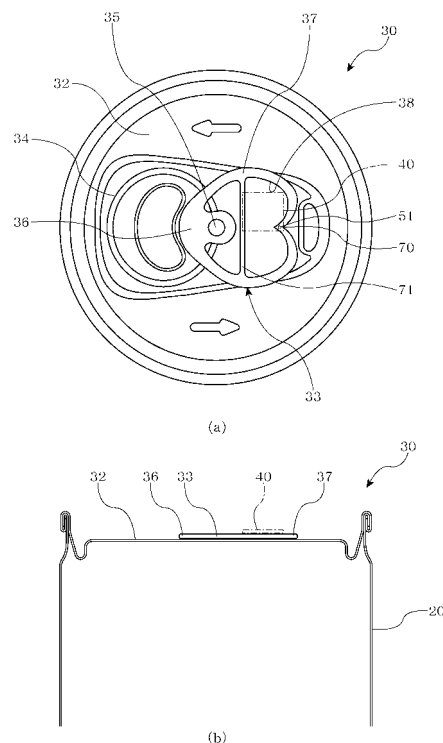
(54) 【発明の名称】 ICタグ付き金属蓋及び金属容器

(57) 【要約】

【課題】 ICタグを外見上目立たなくして、金属容器の外観を保つとともに、人為的なICタグの剥離、損壊等を抑制する。また、商品の出荷、陳列等の際に他の商品や器具と接触してICタグが破損する可能性を低減させる。また、ICタグが隣接する金属容器で隠れてしまう可能性を低減し、リーダー・ライタとの間で良好な無線通信を行うことができるようにする。

【解決手段】 タブ33を有し、タブ33に搭載されるとともに、タブ33に電氣的に接触するICタグ用のICチップ41を備え、タブ33が、アンテナとして高い動作利得が得られうるインピーダンスを有するように、所定の形状に形成される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開封用のタブを有する金属蓋であって、

前記タブに搭載されるとともに、当該タブに電氣的に接触する I C タグ用の I C チップを備え、

前記タブが、アンテナとして所定の動作利得が得られるインピーダンスを有するように、所定形状に形成される I C タグ付き金属蓋。

【請求項 2】

前記タブが、

当該タブのインピーダンス (Z_{an}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{an}) \}$ と、前記 I C チップのインピーダンス (Z_{ic}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{ic}) \}$ との関係が、下記式 (1) を満たすとともに、前記タブのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ と、前記 I C チップのインピーダンス (Z_{ic}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{ic}) \}$ との関係が、下記式 (2) を満たす所定形状に形成される請求項 1 記載の I C タグ付き金属蓋。

式 (1) : $\text{Re} (Z_{an}) = \text{Re} (Z_{ic})$

式 (2) : $\text{Im} (Z_{an}) = - \text{Im} (Z_{ic})$

【請求項 3】

前記タブが、適用する I C タグの通信周波数帯域内で、

当該タブのインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ が、下記式 (3) を満たす所定形状に形成される請求項 1 又は 2 記載の I C タグ付き金属蓋。

式 (3) : $0 < \{ \text{Im} (Z_{an}) \}$

【請求項 4】

前記タブが、リング部を備えるとともに、該リング部の周囲長 L が、 $28 \text{ mm} < L$ であるように形成される請求項 3 記載の I C タグ付き金属蓋。

【請求項 5】

前記タブが固定される蓋パネルを備え、

前記タブが、前記蓋パネルと電氣的に接触し、該タブ及び該蓋パネルがアンテナとして機能するとともに、

前記蓋パネルが、前記タブ側に突出するとともに当該タブに接触する一又は二以上の突出部を備える請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の I C タグ付き金属蓋。

【請求項 6】

前記タブの先端側端縁と前記蓋パネルの内径との間に、指を挿入可能な空間が形成される形状に前記タブが形成される請求項 5 記載の I C タグ付き金属蓋。

【請求項 7】

前記タブ及び前記 I C チップ間に、これらのインピーダンス整合をとる整合回路を備える請求項 1 記載の I C タグ付き金属蓋。

【請求項 8】

前記整合回路が、

当該整合回路のインピーダンス (Z_{ma}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{ma}) \}$ と、I C チップのインピーダンス (Z_{ic}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{ic}) \}$ と、前記タブのインピーダンス (Z_{an}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{an}) \}$ との関係が、下記式 (4) の関係に設定されるとともに、当該整合回路のインピーダンス (Z_{ma}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{ma}) \}$ と、前記 I C チップのインピーダンス (Z_{ic}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{ic}) \}$ と、前記タブのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ との関係が、下記式 (5) の関係に設定される請求項 7 記載の I C タグ付き金属蓋。

式 (4) : $\text{Re} (Z_{ma}) = \text{Re} (Z_{ic}) - \text{Re} (Z_{an})$

式 (5) : $\text{Im} (Z_{ma}) = - \text{Im} (Z_{ic}) - \text{Im} (Z_{an})$

【請求項 9】

容器本体と、該容器本体に被せられる金属蓋とを備える金属容器であって、

前記金属蓋が、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の金属蓋からなる金属容器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アルミニウム缶やスチール缶などの金属容器に備えられる金属蓋に関し、特に、リーダ・ライタとの間で無線通信を行うＩＣタグ用のＩＣチップが実装・装着されたＩＣタグ付き金属蓋及び金属容器に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、アルミニウム缶、スチール缶等の金属容器は、例えば、ビール、コーラ、サイダー等の炭酸飲料や果汁飲料、各種お茶類等の飲料用の容器、缶詰食品の容器、各種液体製品の容器等に広く使用されている。

そして、このような各種の金属容器には、例えば商品名や内容物の成分、生産者、生産地、賞味期限等、所定の商品情報を表示した文字やバーコード等が付されている。この種の商品情報の表示は、通常、金属容器の外面に直接印刷されたり、ラベルに印刷されて貼付されるようになっている。

【0003】

ところが、商品情報等を表示するラベルや印刷は、容器のデザイン等を損なわないよう小さく表示されるのが一般的であり、その結果、表示面積や表示される文字の大きさ、文字数等が限られたものとなり、十分な商品情報が表示できないという問題があった。

また、バーコード表示の場合、リーダで読み取るためにバーコード自体を容器表面に平面状に表示等しなければならず、また、傷や汚れ等があると読み取り不能となってしまう、しかも、バーコードでコード化できる情報量は限られていることから、文字による表示の場合と同様に、商品情報を表示、認識する手段としては一定の限界があった。

【0004】

そこで、このような従来の商品情報表示の不利・不便を解消し、必要かつ十分な商品情報を簡易かつ正確に表示等する手段として、最近ではＩＣタグが利用されるようになってきている。

ＩＣタグは、非接触ＩＣタグ、ＲＦＩＤ（Radio Frequency Identification）タグ、ＲＦタグ等とも呼ばれ、ＩＣチップと無線アンテナを樹脂やガラス等で封止してタグ（荷札）状に形成した超小型の通信端末で、ＩＣチップに所定の情報を記録して対象物にタグを取り付け、記録した情報を無線通信により読取装置（リーダ・ライタ）側でピックアップすることにより、ＩＣチップに記録された情報を認識、表示するものである。

【0005】

このようなＩＣタグは、ＩＣ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、十分な情報等を記録でき、また、読取装置側と非接触であ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。

そして、このようなＩＣタグを用いることで、商品に関する種々の情報、例えば商品の名称や重量、内容量、製造・販売者名、製造場所、製造年月日、使用期限・賞味期限等の種々の情報が記録可能となり、従来の文字やバーコードによる商品表示では不可能であった多種多様な商品情報であっても、小型・薄型化されたタグを商品に装着するだけで利用することが可能になった。

【0006】

ところが、このようなＩＣタグをアルミニウム缶やスチール缶のような金属容器に取り付けた場合、金属容器の導電性によってＩＣタグが影響を受けてしまい、正確な無線通信が行えなくなるという問題が発生した。

ＩＣタグを容器に取り付けると、ＩＣタグが発生する磁束は容器を貫通する方向に生じることになる。このため、タグを金属容器に取り付けた場合、アンテナ部が発する磁波・

10

20

30

40

50

電磁波が金属容器側に吸収される熱損失等が生じてしまい、タグの通信特性が損なわれる事態が生じる。

【 0 0 0 7 】

例えば、図 2 4 (a) に示すように、 I C タグ 1 0 0 を金属容器 1 0 1 に取り付けると、図 2 4 (b) に示すように、タグ 1 0 0 が発する磁束により金属容器 1 0 1 の表面に渦電流が誘起され、この渦電流によって、 I C タグ 1 0 0 の磁束が打ち消されて熱損失が生じる

また、金属容器 1 0 1 の影響によりタグ 1 0 0 のアンテナコイル部のインダクタンス等が変化してしまい、これによりアンテナの共振回路の共振周波数もずれてしまう。

このようにして、通常の汎用されている I C タグをそのまま金属容器に取り付けると、タグが誤動作したり、リーダ・ライタとの無線通信が行えなくなったりするという問題が発生した。

【 0 0 0 8 】

そこで、これまで、アルミニウム缶やスチール缶のような金属容器に I C タグを取り付ける場合には、 I C タグの構成を金属容器専用のものに変更して、金属容器からの影響を回避しようとする提案がなされている（例えば、特許文献 1 - 3 参照。）。

具体的には、図 2 5 に示すように、従来提案されている金属容器専用の I C タグ 1 0 2 は、タグ内部の金属容器 1 0 1 と対向する側に、シート形状等に形成した磁性体（高透磁率体） 1 0 3 や誘電体が配設されるようになっており、これによって、 I C タグ 1 0 2 が発する磁束を磁性体 1 0 3 内に通過させて、金属容器 1 0 1 側に渦電流が発生することを防止するようになっていた。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 2 - 2 0 7 9 8 0 号公報（第 2 - 4 頁、第 1 図）

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 1 2 7 0 5 7 号公報（第 3 - 4 頁、第 1 図）

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

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、従来提案されている金属容器用の I C タグは、汎用の I C タグに比べ厚さ等の寸法が大きく、金属容器の表面に装着すると、外見上タグが装着されていることが明らかになってしまい、金属容器の外観を損なうおそれがあるとともに、商品の出荷、陳列等の際に他の商品や器具等と接触して破損するおそれもあり、さらに、人為的に剥離、損壊等することも可能で、管理システムに支障を来す可能性があった。

また、外見上目立たないように I C タグを小型化することも可能であるが、この場合には、必要なアンテナ長を確保できず、無線通信の距離（範囲）が狭い範囲に限られたり、隣接する金属容器の影響等によって通信特性が損なわれるおそれがあった。

【 0 0 1 1 】

本発明は、以上のような従来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 チップを開封用のタブに電氣的に接触させることにより、金属蓋自体を I C タグのアンテナとして機能させるとともに、開封用タブを所定形状に形成することによって、 I C タグを小型化しつつ、必要なアンテナ長を確保でき、金属による通信特性への影響も回避して、リーダ・ライタとの通信距離を長く確保することができる、アルミニウム缶やスチール缶等の金属容器に好適な I C タグ付き金属蓋及び金属容器の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するため、本発明の I C タグ付き金属蓋は、タブを有する金属蓋であって、前記タブに搭載されるとともに、該タブに電氣的に接触する I C タグ用の I C チップを備え、前記タブが、アンテナとして高い動作利得が得られるインピーダンスを有するよ

10

20

30

40

50

うに、所定の形状に形成されている。

【 0 0 1 3 】

このような構成からなる本発明の I C タグ付き金属蓋によれば、金属蓋を構成する金属部材と I C チップとを電氣的に接続することにより、金属部材を I C タグ用のアンテナとして機能させ、金属部材と I C チップが一体となって I C タグを構成するようにしてある。

そして、I C タグのアンテナとして機能する開封用タブを、そのリング部の周囲長を大きくする等、タブの構造を所定形状に形成することで、そのタブ形状に応じてインピーダンスの実数部成分及び虚数部成分を所定の最適値に設定し、I C チップ及びアンテナとしてのタブ間の信号の伝送特性を良好なものとして、開封用タブを所定の動作利得を有するアンテナとすることができるようになる。

10

【 0 0 1 4 】

これにより、既存の金属容器に I C チップをそのまま搭載した場合に比較して、通信距離を大幅に延長することができる。

また、金属容器の蓋部に I C チップを実装するだけで、I C タグ付きの金属容器を構成することができ、I C タグ本体を小型化しつつ、金属容器からなるアンテナによって、通信に必要な十分なアンテナ長を確保することが可能となり、金属による通信特性の劣化等の問題も有効に解消することができる。

さらに、金属容器をアンテナとすることにより、タグ側のアンテナを省略することができ、アンテナ用のコストを削減できるとともに、タグを可能な限り小型化することができ、小型かつ低コストな金属用 I C タグを実現することができる。

20

【 0 0 1 5 】

特に、本発明の I C タグ付き金属蓋は、前記タブが、当該タブのインピーダンス (Z_{an}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{an}) \}$ と、前記 I C チップのインピーダンス (Z_{ic}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{ic}) \}$ との関係が、下記式 (1) を満たすとともに、前記タブのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ と、前記 I C チップのインピーダンス (Z_{ic}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{ic}) \}$ との関係が、下記式 (2) を満たす所定形状に形成されることが好ましい。

式 (1) : $\text{Re} (Z_{an}) = \text{Re} (Z_{ic})$

式 (2) : $\text{Im} (Z_{an}) = - \text{Im} (Z_{ic})$

30

このような構成とすると、I C チップ及びアンテナであるタブ間のインピーダンス整合を行なうことができる。そのため、より一層良好な通信特性とすることができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の I C タグ付き金属蓋は、前記タブが、適用する I C タグの通信周波数帯域内で、当該タブのインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ が、下記式 (3) を満たす所定形状に形成されることが好ましい。

式 (3) : $0 < \{ \text{Im} (Z_{an}) \}$

一般に、I C タグ用の I C チップが、リーダ・ライタ側からの電波のエネルギーを直流成分に変換するための整流回路を備えており、これがリアクタンス成分を有する関係上、そのインピーダンスの虚数部成分がマイナスになりやすい。

40

そこで、本発明に係る金属蓋は、通信周波数帯域内において、I C チップ及びアンテナとしてのタブのインピーダンスの虚数部成分の和を「0」に近づけることができ、これによってインピーダンス整合を行なうことができるので、通信距離を長く確保することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の I C タグ付き金属蓋は、前記タブが、リング部を備えるとともに、該リング部の周囲長 L が、 $28 \text{ mm} < L$ にあるように形成されることが好ましい。

これにより、I C タグ側とアンテナであるタブ側とのインピーダンス整合を行なうことができ、またアンテナの利得を向上できることにより、通信距離を長くすることができる。

50

【 0 0 1 8 】

また、本発明のＩＣタグ付き金属蓋は、前記タブが固定される蓋パネルを備え、前記タブが、前記蓋パネルと電氣的に接触し、該タブ及び該蓋パネルがアンテナとして機能するとともに、前記蓋パネルが、前記タブ側に突出するとともに当該タブに接触する一又は二以上の突出部を備えている。

このような構成からなる金属蓋は、タブに接触する突出部により、タブに流れる電流長を調整することができる。

すなわち、突出部を、その位置や数を異ならせて設けることにより電流長を調整して、タブのインピーダンスを適当なものとすることができるので、より容易に所望の通信周波数帯域での通信を行なうことが可能となる。

10

【 0 0 1 9 】

また、本発明のＩＣタグ付き金属蓋は、前記タブの先端側端縁と前記蓋パネルの内径との間に、指を挿入可能な空間が形成される形状に前記タブが形成されている。

このような構成からなる金属蓋は、タブ自体が邪魔になることなく缶の開封を行なうことができる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明のＩＣタグ付き金属蓋は、前記タブ及び前記ＩＣチップ間に、これらのインピーダンス整合をとる整合回路を備えることが好ましく、また、前記整合回路は、当該整合回路のインピーダンス（ Z_{ma} ）の実数部成分 $\{Re(Z_{ma})\}$ と、ＩＣチップのインピーダンス（ Z_{ic} ）の実数部成分 $\{Re(Z_{ic})\}$ と、前記タブのインピーダンス（ Z_{an} ）の実数部成分 $\{Re(Z_{an})\}$ との関係が、下記式（４）の関係に設定されるとともに、当該整合回路のインピーダンス（ Z_{ma} ）の虚数部成分 $\{Im(Z_{ma})\}$ と、前記ＩＣチップのインピーダンス（ Z_{ic} ）の虚数部成分 $\{Im(Z_{ic})\}$ と、前記タブのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{Im(Z_{an})\}$ との関係が、下記式（５）の関係に設定されることがより好ましい。

20

式（４）： $Re(Z_{ma}) = Re(Z_{ic}) - Re(Z_{an})$

式（５）： $Im(Z_{ma}) = -Im(Z_{ic}) - Im(Z_{an})$

【 0 0 2 1 】

このような構成とすると、金属蓋が、ＩＣチップとアンテナであるタブ間に、これらのインピーダンス整合を行なう整合回路を備えることで、リターンロスを低減することができる。そのため、この金属蓋及び金属容器は、通信距離を延長することができる。

30

また、整合回路を用いることにより、タブの形状のみでインピーダンス整合を行なう場合に比較して、タブの形状を、複雑な形状とすることなくＩＣチップとアンテナ間のインピーダンス整合を行なうことが可能となり、製造コストを低減することができる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の金属容器は、容器本体と、該容器本体に被せられる金属蓋とを備える金属容器であって、前記金属蓋が、本発明に係る金属蓋からなる構成としている。

このような構成からなる本発明の金属容器によれば、本発明に係るＩＣタグ付き金属蓋を備えることで、アルミニウム缶、スチール缶等の金属容器において、容器の外観・デザインを損なうことなく、また、ＩＣタグの破損・脱落等を防止しつつ、リーダ・ライタとの間で良好な無線通信を行うことができる。

40

また、アンテナとしてタブが、その動作利得を向上させられているので、良好な通信特性を発揮することができ、単に、既存のタブにＩＣチップを搭載した場合に比較して、通信距離を大幅に延長することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、開封用のタブを所定形状に形成するとともに、ＩＣチップをこのタブに電氣的に接触させたので、金属蓋自体をＩＣタグのアンテナとして機能させることができる。

また、アンテナとして機能する開封用タブを、所定形状とすることにより、ＩＣチップ

50

とアンテナのインピーダンス整合を図り、十分な通信特性を有する金属蓋とすることができる。

これによって、タグ本体を小型化しつつ、必要なアンテナ長を確保でき、金属による通信特性への影響も回避することができ、外見上タグが目立たなくなって金属容器等の外観が保たれ、かつ、リーダ・ライタとの間で良好な無線通信が行える、特にアルミニウム缶やスチール缶等の金属容器に好適なＩＣタグ付き金属蓋を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】本発明の第一実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す斜視図である。

10

【図 2】本発明の第一実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を構成する金属容器の巻締め部を示す断面図である。

【図 3】本発明の第一実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す部分断面図である。

【図 4】本発明の第一実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える樹脂被覆された金属容器を示す部分断面図である。

【図 5】本発明の第一実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋を及びこの金属蓋を備える金属容器の一部拡大斜視図である。

【図 6】本発明の第一実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す図であって、(a) は、平面図、(b) は、側面断面図である。

20

【図 7】本発明の第一実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及び金属容器における等価回路図である。

【図 8】本発明の第一実施形態に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合のＩＣタグの共振周波数とアンテナのインピーダンスの虚数部成分との関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合のＩＣタグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

【図 9】本発明の第二実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋を及びこの金属蓋を備える金属容器の一部拡大斜視図である。

【図 10】本発明の第二実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す図であって、(a) は、平面図、(b) は、側面断面図である。

30

【図 11】本発明の第二実施形態に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合のＩＣタグの共振周波数とアンテナのインピーダンスの虚数部成分との関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合のＩＣタグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

【図 12】本発明の第三実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋を及びこの金属蓋を備える金属容器の一部拡大斜視図である。

【図 13】本発明の第三実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す図であって、(a) は、平面図、(b) は、側面断面図である。

【図 14】本発明の第三実施形態に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合のＩＣタグの共振周波数とアンテナのインピーダンスの虚数部成分との関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合のＩＣタグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

40

【図 15】本発明の第四実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋を及びこの金属蓋を備える金属容器の一部拡大斜視図である。

【図 16】本発明の第四実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す図であって、(a) は、平面図、(b) は、側面断面図である。

【図 17】本発明の第四実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及び金属容器におけるＩＣタグの回路パターンを示す図である。

【図 18】本発明の第五実施形態に係るＩＣタグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す平面図である。

50

【図 19】本発明の第五実施形態の変形例に係る IC タグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す平面図である。

【図 20】本発明の第一比較例に係る IC タグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す図であって、(a) は、平面図、(b) は、側面断面図である。

【図 21】本発明の第一比較例に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合の IC タグの共振周波数とアンテナのインピーダンスの虚数部成分との関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合の IC タグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

【図 22】本発明の第二比較例に係る IC タグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備える金属容器を示す図であって、(a) は、平面図、(b) は、側面断面図である。

10

【図 23】本発明の第二比較例に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合の IC タグの共振周波数とアンテナのインピーダンスの虚数部成分との関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合の IC タグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

【図 24】従来一般的な金属容器に IC タグを実装した場合の通信特性の状態を模式的に示す説明図であり、(a) は金属容器に実装された IC タグの状態を、(b) は(a) に示す IC タグが発する磁束の状態を示している。

【図 25】従来金属専用 IC タグを金属容器に実装した場合の通信特性の状態を模式的に示す説明図であり、(a) は金属容器に実装された金属専用 IC タグの状態を、(b) は(a) に示す金属専用 IC タグが発する磁束の状態を示している。

20

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明に係る IC タグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備えた金属容器の好ましい実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[第一実施形態]

まず、図 1 ~ 8 を参照して、本発明の第一実施形態に係る IC タグ付き金属蓋及びこの金属蓋を備えた金属容器について説明する。

(金属容器)

図 1 は、本発明の第一実施形態に係る IC タグ付き金属蓋を備えた金属容器を示す斜視図であり、図 2 は、本実施形態に係る金属容器を示す部分断面図、図 3 は、同じく本実施形態に係る金属容器の巻締め部を示す断面図である。

30

これらの図に示すように、本実施形態の金属容器 10 は、飲料が充填されるアルミニウム缶、スチール缶等の缶容器であり、缶の胴部及び底部からなる容器本体 20 と、缶の蓋部となる金属蓋 30 とで構成されている。

そして、このような金属容器 10 の金属蓋 30 に、リーダ・ライタとの間で通信を行う IC タグ 40 が装着されるようになっている。

【0026】

金属容器 10 を構成する缶容器は、いわゆるスリーピース缶の場合には、胴部と蓋部及び底部がそれぞれ分離しており、胴部に蓋部及び底部を巻締めることにより形成され、いわゆるツーピース缶の場合には、底部と胴部が一体化されて容器本体を構成し、この容器本体に蓋部が巻締められることにより形成される。

40

本実施形態の金属容器 10 は、胴部及び底部を形成する容器本体 20 に、蓋部を形成する金属蓋 30 を巻締めるツーピース缶によって構成してある。

但し、金属容器 10 は、スリーピース缶によって構成してもよい。

【0027】

図 2 及び図 3 に示すように、容器本体 20 と金属蓋 30 との巻締め部は、容器本体 20 の上端縁に形成されたボディフック 21 と、金属蓋 30 の外周縁に形成されたカバーフック 31 とを重ね合わせ、かつ、巻込み状に圧着することにより形成されている。

この巻締め部は、金属容器 10 に充填された内容物の品質保持に大きな影響を与える部分であり、通常は、巻締め部の重ね合わせ部分にウレタン樹脂 P 等を塗布し、必要な密封

50

性が確保されるようになっている。

このような構成により、金属容器 10 は、容器本体 20 と金属蓋 30 は、絶縁部材であるウレタン樹脂 P を介して絶縁されるが、厳密には、容器本体 20 と金属蓋 30 が直接接触する部分も存在しているので、完全な絶縁状態とはなっていない。

【0028】

ここで、アルミニウム缶やスチール缶等の缶容器では、容器胴部を構成する金属材に PET 樹脂等のプラスチック樹脂を被覆した樹脂被覆缶容器が広く知られている。

このような樹脂被覆缶容器では、容器胴部を構成する金属材の外表面や内面に PET 樹脂等が被覆されており、このような樹脂被覆された胴部と蓋部とは、ウレタン樹脂等の有無に拘わらず、もともと完全な絶縁状態にある。

従って、容器本体 20 をこのような樹脂被覆缶容器で構成し、この樹脂被覆缶容器の蓋部に IC チップを実装することで、胴部側と完全に絶縁された蓋部を IC タグ用アンテナとして機能させることができる。これによって、巻締め部に別途絶縁部材の充填等を必要とすることなく、金属蓋 30 を容器本体 20 と完全に絶縁された状態として、良好な通信特性が得られるようになる。

【0029】

図 4 は、このような樹脂被覆された金属容器を示す部分断面図である。

同図に示す金属容器 10 は、蓋部（金属蓋 30）と胴部（容器本体 20）が樹脂被覆によって絶縁されるようになっており、これによって胴部を構成する金属からの影響を回避して良好な通信特性が得られるようになる。

具体的には、本実施形態では、容器本体 20 を樹脂被覆金属で構成することで（樹脂被覆層 23，23 参照）、金属蓋 30 と容器本体 20 とがほぼ完全に絶縁されるようにしてある。

【0030】

容器本体 20 は、例えば、ティンフリースチール板の両面に予めポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂等の熱可塑性樹脂フィルムをラミネートした厚さが 0.1 ~ 0.4 mm の樹脂被覆金属板によって形成される。

樹脂被覆金属板は、例えば、厚さが 0.18 mm のティンフリースチール板等の金属薄板の両面に、厚み 20 μm のポリブチレンテレフタレートフィルムやポリエチレンテレフタレートフィルムをラミネートしたものが好適に用いられる。

また、金属薄板に被覆される樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、エチレンテレフタレート - イソフタレート共重合体、エチレンテレフタレート - アジペート共重合体、ブチレンテレフタレート - イソフタレート共重合体等のポリエステル系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - ポリプロピレン共重合体、エチレン - 酢酸共重合体、アイオノマー等のポリオレフィン系樹脂、ナイロン 6，ナイロン 66 等のポリアミド系樹脂などがある。

【0031】

なお、本発明によれば、後述するように、金属蓋 30 の開封用タブ 33 を所定形状に形成することにより、容器本体 20 と金属蓋 30 が絶縁されていなくても、IC タグ（IC チップ）の通信が行えるようになっている。その意味で、容器本体 20 と金属蓋 30 とは、絶縁されていることがより好ましいが、絶縁されていなくても良いことになる。

従って、金属容器 10 の構成は、容器本体 20 及び金属蓋 30 が導通するタイプ（図 3 参照）、これらが絶縁させられるタイプ（図 4 参照）のどちらであってもよい。

【0032】

（金属蓋）

図 5 は、本実施形態に係る金属蓋を、容器本体に結合した状態で示す斜視図である。図 6 は、本実施形態に係る金属蓋を示す図であって、（a）は平面図、（b）は側面断面図をそれぞれ示している。

これらの図に示すように、金属蓋 30 は、円形の蓋パネル 32 と開封用タブ 33 を備えた構成となっている。

10

20

30

40

50

蓋パネル 32 は、円形の金属板であり、周縁部には、上述したカバーフック 31 が形成され、中央部オフセット位置には、開口予定領域を囲むようにスコア 34 が形成されている。

【0033】

開封用タブ 33 は、剛性のある金属板状部材であって、リベット 35 を介して蓋パネル 32 に固定される固定部 36 と、固定部 36 から蓋パネル 32 に沿って伸びるリング部 37 とが一体的に備られており、リベット 35 を介して蓋パネル 32 と電氣的に導通されている。

また、タブ 33 は、タブ 33 の先端側端縁と蓋パネル 32 のカバーフック 31 内周との間に、指を挿入可能な空間が形成される形状に形成されている。

固定部 36 は、スコア 34 に囲まれた開口予定領域にオーバーラップするように蓋パネル 32 に固定されており、リング部 37 は、スコア 34 から遠ざかる方向に伸びている。

【0034】

リング部 37 は、リング孔 38 を有する環状のつまみ部であり、リング部 37 の先端部に指を掛けて引き起すと、リベット 35 を支点として固定部 36 の先端部が下動し、いわゆる槌子の原理でスコア 34 を破断する。これにより、開口予定領域が開封され、内容物の注出が可能になる。

リング部 37 の一部又は全体は、蓋パネル 32 の表面から離間するように形成することが好ましい。このようにすると、リング部 37 と蓋パネル 32 の間に指掛け空間が確保されるので、リング部 37 の指掛けや引き起しが容易になる。

【0035】

そして、本実施形態では、この開封用タブ 33 のリング部 37 のリング孔 38 上に IC タグ 40 が備えられるようになっている。

開封用タブのリング孔は、一般には、開封操作時の指掛け用の孔として認識されているが、近年の開封用タブは、開封後も金属蓋から分離されない構造となっており、小型化され、容器から完全に切り離される旧来の大型のプルタブとは異なり、リング孔も小さいものとなっている。本実施形態の開封用タブ 33 も、このような開封後も金属蓋から分離されない、リング孔の小さいタイプのものとなっている。そして、このようなタイプの開封用タブのリング孔は、実際にはリング孔 38 に指が入られることはなく、せいぜい開封時に指の腹で押えられる程度のもとなっている。

そこで、本実施形態では、このように実際にはデッドスペース化している開封用タブ 33 のリング部 37 のリング孔 38 にまたがって IC タグ 40 (IC チップ 41) を搭載することによりリング孔 38 を装着空間として有効活用するようにしてある。

【0036】

そして、本実施形態では、開封用のタブ 33 を、IC タグ 40 のアンテナとして機能させるとともに、アンテナとして所定の動作利得が得られうるインピーダンスを有するように、所定形状に形成するようにしてある。

IC タグ 40 で使用される周波数帯としては、例えば、135kHz 以下の帯域、13.56MHz 帯、いわゆる UHF 帯に属する 860MHz ~ 960MHz 帯、2.45GHz 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。

そこで、金属蓋 30 をアンテナとして機能させるために、金属蓋 30 の径・面積を所定の値に設定することで、特定周波数帯 (例えば 2.45GHz 帯) に適したアンテナとなるようにしてある。

【0037】

図 7 は、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器における等価回路図を示している。

IC タグの IC チップ 41 及びアンテナ部分であるタブ 33 においては、タブ 33 のインピーダンス (Z_{an}) と IC チップ 41 部分のインピーダンス (Z_{ic}) とが整合されていることが望ましく、インピーダンス整合は、IC チップ 41 とアンテナ (タブ 33)

10

20

30

40

50

のインピーダンスにおいて、ICチップ41の実数部成分の値と、アンテナの実数部成分の値とが一致し ($\{ \text{Re} (Z_{ic}) \} = \{ \text{Re} (Z_{an}) \}$)、かつ、ICチップ41とアンテナの虚数部成分の和の値が0 ($\{ \text{Im} (Z_{ic}) \} + \{ \text{Im} (Z_{an}) \} = 0$) となれば最高の性能となる。

そして、これらが不整合になれば、それだけICタグ40の性能は劣化することになる。

【0038】

そこで、本実施形態では、アンテナを構成するタブ33を、そのインピーダンス (Z_{an}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{an}) \}$ と、ICチップのインピーダンス (Z_{ic}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{ic}) \}$ との関係が、下記式 (1) の関係となるように設定するとともに、タブのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ と、ICチップのインピーダンス (Z_{ic}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{ic}) \}$ との関係が、下記式 (2) の関係となるよう設定してある。

式 (1) : $\text{Re} (Z_{an}) = \text{Re} (Z_{ic})$

式 (2) : $\text{Im} (Z_{an}) = - \text{Im} (Z_{ic})$

【0039】

また、金属蓋30は、アンテナであるタブ33が、通信周波数帯域においてインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ がプラスの値を有することにより、ICチップ41とアンテナであるタブ33とのインピーダンス整合が行なわれ、リターンロス

を低減することができる。
すなわち、タブ33が、そのインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ が、 $0 < \{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ を満たすようにすることで、ICチップ41とタブ33間のインピーダンス整合を確実にこなうことができる。これは、ICタグ用のICチップ41が、リーダ・ライタ側からの電波のエネルギーを直流成分に変換するための整流回路を備えており、これがリアクタンス成分を有する関係上、そのインピーダンスの虚数部成分がマイナスになりやすいからである。

そこで、本実施形態では、アンテナを構成するタブ33を、そのインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{an}) \}$ が、下記式 (3) を満たすように設定してある。

式 (3) : $0 < \{ \text{Im} (Z_{an}) \}$

【0040】

本実施形態では、タブ33の外形を所定形状に形成することにより、上述した式 (1) ~ (3) の関係が得られるようにしてある。

具体的には、タブ33は、リング部37の周囲長 L が、 $28 \text{ mm} < L$ にあるように形成してある。

このような形状とすることにより、タブ33の電流長が最適なものとなり、すなわち、タブ33側のインピーダンスの実数部成分と虚数部成分の双方を最適なものとすることができる。これにより、ICチップ41とタブ33のインピーダンスの虚数部成分の和を「0」に近づけることができるので、インピーダンス整合が行なわれるようになり、通信距離を長く確保することが可能となる。

【0041】

図6に示すように、本実施形態のタブ33は、そのリング部37の先端部側において、固定部36側にほぼVの字状に凹設形成された凹設部70を備えており、リング部37の形状が、横幅が大きな、ほぼハート形状に形成されている。また、リング孔38は、外形にそって形成されている。また、リング部37は、リング孔38を横断して架設される架設バー71を備えている。

このタブ33のリング部37のリング孔38上には、ICタグ40が位置している。

【0042】

このようにすると、タブ33のリング部37の周囲長を大きくする等、タブの構造の変化により、インピーダンスのリアクタンス領域 (虚数部成分) を調整することができる。これにより、通信距離を長く確保することができるようになる。

すなわち、所定の通信周波数帯域（本実施形態では、 $2.40\text{GHz} \sim 2.4835\text{GHz}$ ）において、タブ 33 のインピーダンス（ Z_{an} ）の虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{an}) \}$ がプラスの値を有するように形成することができる。

これにより、本実施形態では、ICチップ 41 が、リーダ・ライタ側からの電波のエネルギーを直流成分に変換するための整流回路を備えることになり、これがリアクタンス成分を有しているので、タブ 33 の虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{an}) \}$ がプラスの値を有すると、虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{an}) \}$ と $\{ \text{Im}(Z_{ic}) \}$ の和を「0」、又は「0」に近づけることができ、タブ 33 が、アンテナとして良好な動作利得を得ることができるようになる。

【0043】

10

（ICタグ）

図 5 及び図 6 に示すように、ICタグ 40 は、金属蓋 30 の開封用タブ 33 に装着される。

一般に、ICタグ 40 は、ICチップ 41 とアンテナとを有し、これらを樹脂などからなる基材に搭載して構成されるが、本実施形態に係る ICタグ 40 は、専用のアンテナを備えず、金属容器 10 の一部を、ICタグ用の ICチップ 41 に電氣的に接続し、ICタグ 40 のアンテナとして機能させるようにしてある。

【0044】

具体的には、ICタグ 40 は、矩形状の基板上に搭載される ICチップ 41 を備えている。基板は、フィルムでもよく、形状も自由である。

20

そして、この ICタグ 40 は、金属蓋 30 の開封用タブ 33 に装着されている。

ICチップ 41 が搭載される基板は、ガラスエポキシ樹脂などで形成されており、ICチップ 41 側と金属蓋 30 側とが絶縁されている。

そして、ICチップ 41 は、金属製のコンタクト部を介してタブ 33 に電氣的に接触するようになっている。なお、ICチップ 41 のコンタクト部は、少なくとも 1 箇所においてタブ 33 と電氣的に接続していれば良く、従って、コンタクト部は複数設けられていても良い。

【0045】

ICチップ 41 が搭載される基板は、ガラスエポキシ樹脂などで形成されており、ICチップ 41 側と金属蓋 30 側とが絶縁されている。ただし、基板は、樹脂フィルムなどで形成してもよい。

30

ICチップ 41 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。そして、アンテナを介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 41 に記録されたデータが認識されるようになっている。

ICチップ 41 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。

【0046】

ICタグ 40 で使用される周波数帯としては、例えば、 135kHz 以下の帯域、 13.56MHz 帯、いわゆる UHF 帯に属する $860\text{MHz} \sim 960\text{MHz}$ 帯、 2.45GHz 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。

40

本実施形態では、金属蓋 30 をアンテナとして機能させることから、上述したように開封用タブ 33 の外形を所定の大きさに設定することで、特定周波数帯（例えば 2.45GHz 帯）に適したアンテナとすることができる。

【0047】

（通信特性）

次に、以上のような構成からなる本実施形態の金属蓋の通信特性について、図 8 を参照

50

しつつ説明する。図 8 は、IC チップ 41 として、そのインピーダンスが $Z_{ic} = 20 - j50$ のものを使用してシミュレーションを行った結果を示している。

図 8 は、本実施形態に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合の IC タグの共振周波数とアンテナのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{Im(Z_{an})\}$ の関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合の IC タグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

【0048】

図 8 に示すように、本実施形態の金属蓋は、通信周波数帯域 ($2.40\text{ GHz} \sim 2.4835\text{ GHz}$) 内において、 $2.40\text{ GHz} \sim$ 約 2.42 GHz の領域で、アンテナのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{Im(Z_{an})\}$ が、プラス ($Im(Z_{an}) > 0$) となっており (図 8 (a) 参照)、また、リターンロスの最高性能が、約 -3.8 dB (2.40 GHz のとき) となっており (図 8 (b) 参照)、良好な通信特性が得られることがわかる。

【0049】

以上説明したように、本実施形態の IC タグ付き金属蓋によれば、タブ 33 が、アンテナとして所定の動作利得が得られうるインピーダンスを有するように、所定形状に形成することにより、既存のタブに IC チップ 41 をそのまま搭載した場合と比較して、通信距離を大幅に延長することができる。

すなわち、タブ 33 のリング部 37 等を所定形状に形成すると、その形状に応じてインピーダンスの実数部成分及び虚数部成分を所定の値とすることができるので、IC チップ及びアンテナとしてのタブ間の信号の伝送特性が良好になり、タブを所定の動作利得を有するアンテナとして機能させることができるようになる。

そして、タブ 33 の形状によりインピーダンス整合を行なうことができるので、既存の IC チップをそのまま用いることが可能となり、汎用性、拡張性に優れた金属対応 IC タグを実現することができる。

【0050】

また、IC チップ 41 が、タブ 33 に電氣的に接触することで、金属蓋 30 を IC タグ用のアンテナとして機能させ、金属蓋 30 と IC チップ 41 とが一体となって IC タグ 40 を構成するようになる。

これにより、金属容器 10 の蓋部に IC チップ 41 を実装するだけで、IC タグ付きの金属容器 10 を構成することができ、IC タグ 40 本体を小型化しつつ、金属蓋 30 からなるアンテナによって、通信に必要な十分なアンテナ長を確保することができ、金属による通信特性の劣化等の問題も解消することができる。

さらに、金属容器 10 の一部又は全部をアンテナとすることにより、IC タグ 40 側のアンテナを省略することができ、アンテナ用のコストを削減できるとともに、タグを可能な限り小型することができ、小型かつ低コストな金属用 IC タグを実現することができる。

【0051】

また、本実施形態では、容器の外観上デッドスペースとなる金属蓋 30 に IC チップ 41 が実装されるのみで IC タグ 40 を構成できるので、金属蓋 30 によって構成される IC タグ 40 は、金属容器 10 の天面に配設されることになり、容器の外観が損なわれず、しかも、金属容器 10 が保管・陳列された状態でも、他の容器や商品等で隠れてしまうことがなく、どのような状態でもリーダ・ライタとの通信が行えるようになり、IC タグとしての機能・特性を十分に発揮させることができる。

【0052】

このように、本実施形態によれば、IC タグ 40 が金属容器 10 の蓋部によって構成されることにより、容器の外見上 IC タグが目立たなくなり、IC タグ 40 の装着によって容器の外観が損なわれることなく、容器本来の外観・デザインを維持することができる。

また、IC タグ 40 が外観上目立たなくなることで、人目に付きにくくなり、人為的な IC タグ 40 の剥離、損壊等も抑制することができる。

10

20

30

40

50

さらに、金属蓋 30 は、容器の保管、出荷、陳列等の際にも、他の容器や器具、他の商品等とほとんど接触することがなく、金属蓋 30 に装着された IC チップ 41 が他の容器や商品等と接触して破損したり、容器から脱落したりすることも有効に防止できるようになる。

【0053】

[第二実施形態]

次に、本発明の第二実施形態に係る金属蓋及び金属容器について、図 9 ~ 11 を参照しつつ説明する。

図 9 は、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器の一部を拡大した状態で示す斜視図である。図 10 は、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器を示す図であって、(a) は平面図を (b) は側面断面図をそれぞれ示している。

これらの図に示すように、本実施形態に係る金属蓋 30 は、上述した第一実施形態の変更実施形態であり、タブ 33 a の形状が、第一実施形態における凹設部 70 (図 6 参照) が無い略涙滴状に形成されている点で第一実施形態と異なる。

【0054】

また、本実施形態では、蓋パネル 32 は、リング部 37 a の先端部側の二箇所に、このリング部 37 a に先端が接触するように突設形成された突出部 60 を備えている。

また、本実施形態では、蓋パネル 32 には、リング部 37 a の固定部 35 から先端部側のほぼ中央位置に、リング部 37 a に先端が接触するように突設形成された二つの突出部 60 が備えられている。

突出部 60 は、本実施形態では、約 0.3 mm に形成してある。

このように、金属蓋 30 に突出部 60 を設け、この突出部 60 をタブ 33 a と接触させることにより、タブ 33 a を流れる電流長を調整することができる。

すなわち、突出部 60 の位置や数を異ならせて設けることにより、電流長を調整してタブ 33 a のインピーダンスを適当なものとすることができるので、より容易に所望の通信周波数帯域での通信を行なうことが可能となる。

なお、リング部 37 a の先端側端縁と、蓋パネル 32 のカバーフック 31 内周との間には、第一実施形態と同様に、開封時に指を挿入しうる空間が形成されている。

さらに、リベット部 35 及び固定部 36 は、第一実施形態と同様の形態とし、開封性を維持している。

【0055】

(通信特性)

本実施形態の金属蓋の通信特性について説明する。

図 11 は、本実施形態に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合の IC タグの共振周波数とアンテナのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{an}) \}$ の関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合の IC タグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

【0056】

同図に示すように、通信周波数帯内において、約 2.46 GHz ~ 2.4835 GHz の領域で、アンテナのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{an}) \}$ が、プラス ($\text{Im}(Z_{an}) > 0$) となっており (図 11 (a) 参照)、リターンロスの最高性能が、約 -5.5 dB (約 2.47 GHz のとき) となっており (図 11 (b) 参照)、良好な通信特性が得られることがわかった。

【0057】

以上説明したように、本実施形態の金属蓋及び金属容器は、上記実施形態と同様に、IC チップ 41 とアンテナであるタブ 33 a とのインピーダンス整合により、通信距離を延長することができる。

また、本実施形態では、金属蓋 30 は、通信周波数帯域内において、虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{an}) \}$ がプラスになる周波数を、第一実施形態のものとは異なる位置とすることができる。

すなわち、タブ 3 3 a の形状を異ならせることにより、所望の周波数で良好なりターンロスを得ることができるようになり、その周波数での通信距離を延長することができる。

また、突出部 6 0 を設けることにより、タブ 3 3 a を流れる電流長を調整することができる。すなわち、突出部 6 0 を、その位置や数を異ならせて設けることにより電流長を調整して、タブ 3 3 a のインピーダンスを適当なものとするので、より容易に所望の通信周波数帯域での通信を行なうことが可能となる。

【 0 0 5 8 】

[第三実施形態]

次に、本発明の第三実施形態に係る金属蓋及び金属容器について、図 1 2 ~ 1 4 を参照しつつ説明する。

図 1 2 は、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器における I C タグの拡大斜視図である。図 1 3 は、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器の一部を拡大して示す図であって、(a) は平面図、(b) は側面断面図である。

これらの図に示すように、本実施形態に係る金属蓋 3 0 は、タブ 3 3 b の形状が、上述した第一、第二実施形態のものとは異なっている。

具体的には、タブ 3 3 b は、第二実施形態のものに比較して、そのリング部 3 7 b の先端部において、固定部 3 6 側に、ほぼ三角形に凹設形成された凹設部 7 2 が形成されている。その他の構成は、第二実施形態のものと同様である。

このような形状とすることで、タブ 3 3 b のリング部 3 7 b の形状が大きくなるので、タブ 3 3 b を流れる電流長が調整され、通信周波数帯域内におけるアンテナとしてのタブ 3 7 b のインピーダンス (Z_{an}) の実数部成分 { $Re (Z_{an})$ } 及び虚数部成分 { $Im (Z_{an})$ } を所定の値以上とすることができる。

【 0 0 5 9 】

(通信特性)

本実施形態の金属蓋の通信特性について説明する。

図 1 4 は、本発明の第三実施形態に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合の I C タグの共振周波数とアンテナのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 { $Im (Z_{an})$ } の関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合の I C タグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

【 0 0 6 0 】

同図に示すように、通信周波数帯域内において、約 2 . 4 6 G H z ~ 2 . 4 8 3 5 G H z の領域で、アンテナのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 { $Im (Z_{an})$ } が、プラス ($Im (Z_{an}) > 0$) となっており (図 1 4 (a) 参照)、リターンロスの最高性能が、約 - 5 . 8 d B (約 2 . 4 7 G H z のとき) となっており (図 1 4 (b) 参照)、良好な通信特性が得られていることがわかる。

以上のように、本実施形態の金属蓋及び金属容器は、タブ 3 3 b のリング部 3 7 b の形状が大きくなるので、タブ 3 3 b を流れる電流長を調整することができ、上述した第一、第二実施形態の場合と同様、I C タグ 4 0 の良好な通信特性を得ることができる。

【 0 0 6 1 】

[第四実施形態]

次に、本発明の第四実施形態に係る金属蓋及び金属容器について、図 1 5 ~ 1 7 を参照しつつ説明する。

図 1 5 は、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器における I C タグの拡大斜視図である。図 1 6 は、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器における I C タグの拡大図であって (a) は平面図、(b) は。側面断面図である。

図 1 7 は、本実施形態に係る I C タグ付き金属蓋及び金属容器における I C タグの回路パターンを示す図である。

【 0 0 6 2 】

これらの図に示すように、本実施形態に係る金属蓋 3 0 及び金属容器 1 0 は、タブ 3 3

10

20

30

40

50

aの形状は、上述の第二実施形態とほぼ同様であり、さらに、ICタグ40aが、ICチップ41とタブ33aに電氣的に接触するとともに、これらの間のインピーダンス整合をとる整合回路50aを備えている。

整合回路50aは、基板45上に、例えば、アルミニウムなどの導電性金属で形成された回路パターンで構成されている。そして、回路パターン的一端に形成されたコンタクト部51が、基板45を貫通してタブ30aに接触している。

【0063】

この整合回路50aは、無線通信などに用いられる高周波の電気信号の伝送路において、信号の送り出し側回路の出力インピーダンスと、信号を受ける側回路の入力インピーダンスとを合わせる（整合する）ために設けられる。

10

インピーダンス整合は、ICチップ41、アンテナ（タブ33）及び整合回路50のインピーダンスにおいて、ICチップ41の実数部成分の値と、アンテナ及び整合回路の実数部成分の和の値とが一致し（ $\{ \text{Re}(Z_{ic}) \} = \{ \text{Re}(Z_{an}) \} + \{ \text{Re}(Z_{ma}) \}$ ）、かつ、ICチップ41、アンテナ及び整合回路の虚数部成分の和の値が0（ $\{ \text{Im}(Z_{ic}) \} + \{ \text{Im}(Z_{an}) \} + \{ \text{Im}(Z_{ma}) \} = 0$ ）となれば最高の性能となる。これらが不整合になれば、それだけICタグ40の性能は劣化することになる。

【0064】

そこで、本実施形態では、整合回路50aを設けて、所定の通信周波数帯域（本実施形態では、 $2.40\text{GHz} \sim 2.4835\text{GHz}$ ）において、整合回路のインピーダンス（ Z_{ma} ）の実数部成分 $\{ \text{Re}(Z_{ma}) \}$ と、ICチップのインピーダンス（ Z_{ic} ）の実数部成分 $\{ \text{Re}(Z_{ic}) \}$ と、タブのインピーダンス（ Z_{an} ）の実数部成分 $\{ \text{Re}(Z_{an}) \}$ との関係が、下記式（4）の関係に設定されている。

20

式（4）： $\text{Re}(Z_{ma}) = \text{Re}(Z_{ic}) - \text{Re}(Z_{an})$

【0065】

また、整合回路50aは、通信周波数帯域内において、整合回路のインピーダンス（ Z_{ma} ）の虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{ma}) \}$ と、ICチップのインピーダンス（ Z_{ic} ）の虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{ic}) \}$ と、タブのインピーダンス Z_{an} の虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{an}) \}$ との関係が、下記式（5）の関係に設定されている。

式（5）： $\text{Im}(Z_{ma}) = -\text{Im}(Z_{ic}) - \text{Im}(Z_{an})$

なお、本回路は、整合回路の一例であって、上述の式（4）及び式（5）を満たす回路であればどのような回路であってもよい。

30

【0066】

本実施形態においては、整合回路50は、回路パターンを所定形状に形成することにより、そのインピーダンス（ Z_{ma} ）の実数部成分 $\{ \text{Re}(Z_{ma}) \}$ 及び虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{ma}) \}$ を上記のような所定の値となるようにしている。

ICチップ41は、そのインピーダンス（ Z_{ic} ）の虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{ic}) \}$ がマイナスである。これは、ICチップ41は、リーダ・ライタ側からの電波のエネルギーを直流成分に変換するための整流回路を備えており、これがリアクタンス成分を有していることに起因する。

そのため、ICチップ41及びアンテナであるタブ33のインピーダンスの整合を行なうには、実数部及び虚数部の成分をとともに増やす必要がある。

40

【0067】

そこで、本実施形態において、整合回路50は、虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{ma}) \}$ を増やすため、図17に示すような回路パターンとし、インダクタ成分を付与して虚数部成分を増加している。

また、整合回路50は、インピーダンス（ Z_{ma} ）の実数部成分 $\{ \text{Re}(Z_{ma}) \}$ を増やすため、コの字状の部分を用意することが好ましい。（図17参照）。このようなコの字状の配線パターンとすることで、回路長を長くすることができるので、インピーダンスの実数部成分 $\{ \text{Re}(Z_{ma}) \}$ の値を増やすことができ、また、虚数部成分 $\{ \text{Im}(Z_{ma}) \}$ の値の調整も行なうことができる。

50

【 0 0 6 8 】

以上のようにして、整合回路 5 0 a は、所定の回路パターンとすることにより、そのインピーダンス (Z_{ma}) の実数部成分 $\{ \text{Re} (Z_{ma}) \}$ 及び虚数部成分 $\{ \text{Im} (Z_{ma}) \}$ とを所定の値としている。

なお、本実施形態に係る金属蓋 3 0 は、第二実施形態と比較して、突出部 6 0 の位置が異なり、架設バー 7 1 の両端近傍に設けられている。

【 0 0 6 9 】

以上のような構成からなる本実施形態によれば、金属蓋 3 0 が、IC チップ 4 1 とアンテナであるタブ 3 3 a 間に、これらのインピーダンス整合を行なう整合回路 5 0 a を備えているので、リターンロスを低減することができる。そのため、この金属蓋 3 0 及び金属容器 1 0 は、通信距離を延長することができる。

また、整合回路 5 0 a を用いると、タブの形状のみでインピーダンス整合を行なう場合に比較して、タブ 3 3 a の形状を、複雑な形状とすることなく IC チップ 4 1 とアンテナ (タブ 3 3 a) 間のインピーダンス整合を行なうことができる。そのため、製造コストを低減することができる。

この金属蓋の通信距離は、特定小電力のリーダ・ライタを使用して、7 . 0 ~ 7 . 5 c m であり、良好な通信特性が得られることを確認した。

【 0 0 7 0 】

[第五実施形態]

さらに、図 1 8 ~ 1 9 を参照して、本発明の第五実施形態に係る金属蓋及び金属容器について説明する。

図 1 8 は、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器の平面図を示している。

同図に示すように、本実施形態に係る金属蓋及び金属容器は、IC タグ 4 0 c において、IC チップ 4 1 (及び整合回路を備える場合 (第四実施形態参照)) にはその整合回路) が封止部材 4 2 で封止された状態で、金属蓋 3 0 の開封用タブ 3 3 c に装着される点で上記第一 ~ 第四実施形態と異なる。

また、IC タブ 3 3 c が、固定部 3 6 側からリング部 3 7 c の先端部側に向けて広がる扇形状に形成されている。

【 0 0 7 1 】

具体的には、IC タグ 4 0 c は、IC チップ 4 1 と、この IC チップ 4 1 から外部に突出するコンタクト部材 4 3 を備え、コンタクト部材 4 3 を介して金属容器 1 0 の一部 (本実施形態では金属蓋 3 0) とが、電氣的に接触・導通するようになっている。

そして、この IC タグ 4 0 c は、樹脂やゴム等の封止部材 4 2 で封止された状態で、金属蓋 3 0 の開封用タブ 3 3 c に装着されるようになっている。

【 0 0 7 2 】

また、IC タグ 4 0 c は、金属蓋 3 0 に備えられる開封用タブ 3 3 c のリング孔 3 8 の孔内に、IC チップ 4 1 を封止した封止部材 4 2 が圧入状態で装着されることにより、金属蓋 3 0 に装着されるようになっている。

そして、基板から突出するコンタクト部材 4 3 が、封止部材 4 2 から外部に突出し、開封用タブ 3 3 c に接触し、IC チップ 4 1 は金属蓋 3 0 と電氣的に導通することになる。

本実施形態では、金属蓋 3 0 は、上述したように容器本体 2 0 と完全に絶縁されているので、金属蓋 3 0 のアンテナとしての機能が、容器本体 2 0 を構成する金属の影響を受けない。

【 0 0 7 3 】

ここで、図 1 8 に示す実施形態では、コンタクト部材 4 3 は、ワイヤ状 (棒状) のコンタクト部材が複数本 (4 本) 、タグ外部に向かって突出している。但し、コンタクト部材 4 3 の形態や本数等は特に限定されない。また、突出するコンタクト部材 4 3 のすべてが IC チップと電氣的に接続・導通している必要はない。

例えば、図 1 8 に示すワイヤ状のコンタクト部材の例では、4 本突出しているコンタクト部材 4 3 のうち、実際に IC と接触するコンタクト部材は、アンテナの設計により 1 本

10

20

30

40

50

でも２本でもよく、その他のコンタクト部材はＩＣと導通させず、ＩＣタグ４０ｃと開封用タブ３３ｃとの固定・支持の役割だけとしても構わない。

また、後述する図１９に示すように、コンタクト部材４３を板状、薄膜状等に形成して封止部材４２から突出させて開封用タブ３３ｃと接触・導通させることもできる。

【００７４】

また、コンタクト部材４３の材質としては、Ｃｕ製やＡｌ製が好適であるが、ＩＣとの導通性が必要な場合には、金属のような導電性のある材質で形成し、一方、プルタブとの固定だけでＩＣとの導通性が必要な場合には、金属等の導電性物質である必要はなく、樹脂材料等、ＩＣタグ４０ｃの支持・固定に好適な任意の材質・部材を使用することができる。

10

【００７５】

このように、ＩＣチップ４１を開封用タブ３３ｃのリング孔３８内に装着することで、開封用タブ３３ｃのリング孔３８をＩＣタグ４０ｃの装着空間として利用できるとともに、装着されたＩＣチップ４１を開封用タブ３３ｃのリング部３７によって保護することができる。

上述したように、現在流通している金属容器の開封用タブのリング孔は、実際には孔に指が入れられることはなく、せいぜい開封時に指の腹で押えられる程度のものとなっている。そこで、本実施形態では、実際にはデッドスペース化している開封用タブ３３ｃはリング孔３８をＩＣタグ４０ｃの装着空間として有効活用して、開封用タブ３３ｃのリング孔３８にＩＣチップ４１を装着してある。

20

このようにすることで、開封用タブ本来の機能を損なうことなく、金属蓋３０の空間を有効に利用でき、また、ＩＣチップ４１をリング孔３８内に隠蔽して、外観上目立たなくすることができるとともに、リング部３７によってＩＣタグを保護することもできる。

【００７６】

また、図１８に示す実施形態では、開封用タブ３３ｃに、ＩＣタグ４０ｃの封止部材４２から突出しているワイヤ状のコンタクト部材４３が係止する係止溝３９が設けてあり、この係止溝３９にコンタクト部材４３が係止・接触することで、ＩＣチップ４１と開封用タブ３３が電氣的に導通されるようになっている。

具体的には、図１８に示すように、ＩＣタグ４０ｃからは放射状に４本のワイヤ状のコンタクト部材４３が突出しており、これらコンタクト部材４３が係止可能な４本の係止溝３９が、開封用タブ３３ｃのリング部３７ｃの上面部に形成してある。

30

【００７７】

このような係止溝３９を開封用タブ３３ｃ側に形成することで、コンタクト部材４３をより確実に開封用タブと接触させることができ、ＩＣチップ４１の装着の際の位置決め等も容易となり、開封用タブ３３ｃに対するコンタクト部材４３の接続作業が容易に行えるようになる。

また、コンタクト部材４３を溝に係止・係合させることで、コンタクト部材４３は係止溝３９によって堅固に保持され、コンタクト部材４３の接続不良等を長期に亘って防止することもできるようになる。

【００７８】

40

ＩＣタグ４０ｃを封止する封止部材４２は、開封用タブ３３ｃのリング孔３８に圧入できるように、一定の弾性を有する部材であることが好ましく、例えば、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂、フェノール樹脂、シリコーンゴムやＳＢＲ、ウレタンゴムなどのゴム材料等がある。また、樹脂による埋め込みをする場合には、ウレタン樹脂やポリエステル樹脂に硬化剤としてイソシアネート樹脂を混ぜても良い。

封止部材４２によるＩＣチップ４１（及び整合回路を備える場合にはその整合回路）の封止は、例えば、ウレタン樹脂に硬化剤のイソシアネート樹脂を混合し、ＩＣチップ４１や整合回路を設けた基板を入れた型に流し込み、硬化させて行なう。基板については、ガラスエポキシ樹脂からなるリジット基板、又は、ＰＥＴなどの樹脂材料のフィルムからなるフレキシブル基板のどちらでもよい。また、樹脂やゴムで形成された外装材をＩＣタグ

50

40cが装着できるように予め成形し、挟み込んだり装着したりすることで封止してもよい。

また、後述する図19に示すように、フィルム状の基板にICチップ41や整合回路を形成し、そのフィルム状基板を樹脂・ゴム等で形成した封止部材42の表面に貼着・接着することで、封止部材42とICチップ41（及び整合回路）を一体的に構成することもできる。

【0079】

そして、以上のようにしてICチップ41を封止した封止部材42は、上述した開封用タブ33cのリング孔38の内径よりやや大きくなるように形成され、リング孔38内に圧入状態で装着できるようになっている。

10

これにより、樹脂やゴム等の弾性部材で封止がなされたICタグ40cは、装着のための基材や接着剤等を必要とすることなく、金属蓋30に脱落不能に取り付けることができ、ICタグ40cの装着作業はきわめて容易に行うことができる。また、このように圧入状態で装着されたICタグ40cは、取り外しも簡単に行え、容器の使用後の廃棄・回収の際にも、容器10とICタグ40cとの分別が容易となりリサイクルに資する金属容器を実現することができる。

さらに、ゴム等の弾性部材で封止がなされたICタグ40cは、外部からの接触・衝撃等からも保護されることになる。

【0080】

ここで、図19に、図18で示した実施形態の変形例を示す。

20

同図に示すように、この例では、まず、薄膜状に形成したフィルム樹脂等により構成された基板上に、ICチップ41が搭載されるとともに、フィルム状基板の表面に配線パターンが印刷等に形成される。また、必要に応じて、配線パターンを所定の回路パターンとすることで、ICチップ41と電氣的に接続される整合回路50が形成されるようになっている。

さらに、フィルム状基板の一端縁からはICチップ41（及び整合回路50）の配線パターンと電氣的に導通した金属薄膜からなるコンタクト部材43が突出するように形成されている。

そして、このようにフィルム状に形成された基板が、樹脂、ゴム等で開封用タブのリング孔38に圧入可能に形成された封止部材42の表面に貼着・接着されることで、封止部材42とICチップ41（及び整合回路50）が一体的に構成されるようになっている。

30

【0081】

このとき、フィルム状基板は、ICチップ41が搭載されている方の面が、封止部材42の表面と接触するようにして、封止部材42に重ね合わされ貼着される。これによって、ICチップ41（及び整合回路50）は、封止部材42とフィルム状基板の間に挟持された状態で封止・保護されることになる。

また、フィルム状基板は、ICチップ41が搭載されている方と逆の面が、封止部材42の表面と接触するようにして、封止部材42に重ね合わされ貼着されてもよい。この場合、ICチップ41を保護するため、ICチップ41上にエポキシ樹脂などの樹脂で覆ってもよい。

40

また、フィルム状基板は、基板縁部から突出している薄膜状のコンタクト部材43が、封止部材42の一端縁（図19の例では封止部材42の長手方向の一端縁）から突出するように位置合わせされて、封止部材42に接着・固定される。

なお、フィルム状基板と封止部材42は接着剤等を用いて剥離不能に接着・固定することができるが、接着方法はどのような方法であってもよい。

【0082】

このような構成により、ICチップ41と一体化された封止部材42の縁部からは、ICチップ41に導通した薄膜状のコンタクト部材43が突出するようになっている。

そして、このようにフィルム状のICチップ41（及び整合回路）が一体化された封止部材42を、外部に突出したコンタクト部材43が開封用タブ33に接触するように、開

50

封用タブ 3 3 の上面又は下面からリング孔 3 8 内に装着・圧入する。

【 0 0 8 3 】

このようにしても、上述した図 1 8 で示したワイヤ状のコンタクト部材 4 3 を備える場合と同様、樹脂やゴム等の弾性部材で保護・封止された IC タグ 4 0 c は、装着のための基材や接着剤等を必要とすることなく、金属蓋 3 0 に脱落不能に取り付けることができ、IC タグ 4 0 c の装着作業はきわめて容易に行うことができる。また、ゴム等の弾性部材で封止がなされた IC タグ 4 0 c は、外部からの接触・衝撃等からも保護されることになる。

また、図 1 9 に示したような構成によれば、IC タグ 4 0 c を構成する基板を樹脂フィルムにより形成してあるので、ガラス基板等の場合と比較して小型化、薄膜化することができる。さらに、開封用タブ 3 3 c と電氣的導通を取るためのコンタクト部材 4 3 も薄膜形成することで、ワイヤ状のコンタクト部材 4 3 を設ける場合と比較して、IC タグ 4 0 c の全体をより小型化、薄膜化することができ、また、製造も容易となる。

【 0 0 8 4 】

(IC タグの装着方法)

つぎに、金属蓋 3 0 に対する IC タグ 4 0 c の装着方法について、説明する。

次に、金属蓋 3 0 に対する IC タグ 4 0 c の装着方法について、図 1 8 に示すワイヤ状のコンタクト部材 4 3 を備える IC タグ 4 0 c を例にとって説明する。なお、以下に示す装着方法は、図 1 9 に示す IC タグ 4 0 c でも同様である。

まず、IC タグ 4 0 c は、上述したように、IC チップ 4 1 が予め封止部材 4 2 で被覆・封止される。IC チップ 4 1 を封止した封止部材 4 2 は、適度な弾性を有している。

また、IC タグ 4 0 c を被覆・封止した封止部材 4 2 の外形は、開封用タブ 3 3 c に形成されるリング孔 3 8 c の形状に対応しており、リング孔 3 8 c よりも若干大きく形成される。

また、IC タグ 4 0 c からは、コンタクト部材 4 3 が四方に延出されており、このコンタクト部材 4 3 が封止部材 4 2 を貫通して外部に突出している。

【 0 0 8 5 】

そして、このように封止された IC タグ 4 0 c が、開封用タブ 3 3 c のリング孔 3 8 c に圧入状態で装着される。

装着作業は、封止部材 4 2 から突出するコンタクト部材 4 3 と開封用タブ 3 3 c の係止溝 3 9 とを位置合わせしつつ、弾性を有する封止部材 4 2 をリング孔 3 8 c に押し込むようにして簡単に装着することができる。

IC タグ 4 0 c が装着されると、突出するコンタクト部材 4 3 がリング部 3 7 c に当接して開封用タブ 3 3 c と導通するとともに、リング部 3 7 c に形成された係止溝 3 9 に係止・保持される。

【 0 0 8 6 】

以上のようにして装着された IC タグ 4 0 c は、コンタクト部材 4 3 を介して開封用タブ 3 3 c と IC チップ 4 1 とが電氣的に導通され、金属蓋 3 0 を IC タグ 4 0 c のアンテナとして機能させることができる。

そして、容器の使用後等に廃棄・回収する際には、リング孔 3 8 に圧入状態で装着されている封止部材 4 2 を押し出すことで、IC タグ 4 0 c を開封用タブ 3 3 c から取り外すことができる。

【 0 0 8 7 】

以下に、図 2 0 ~ 2 2 を参照して、上述した本発明の第一 ~ 第五の各実施形態の金属蓋との比較例について説明する。

図 2 0 は、第一比較例に係る金属蓋を示している。

同図に示すように、本比較例の金属蓋は、既存のスチール缶の缶蓋に、上記と同様の IC タグ 4 0 を搭載したものである。IC タグ 4 0 は、タブ 3 3 d の先端側がコンタクト部 5 1 で電氣的に接続されている。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

図 2 1 は、第一比較例に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合の I C タグの共振周波数とアンテナのインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{Im(Z_{an})\}$ の関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合の I C タグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

この第一比較例の金属蓋は、通信周波数帯域内において、約 2.47 GHz ~ 2.4835 GHz のわずかな領域で、アンテナのインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{Im(Z_{an})\}$ がプラス ($Im(Z_{an}) > 0$) となっている (図 2 1 (a) 参照)。また、リターンロスの最高性能は、約 -1.75 dB (約 2.47 GHz のとき) となっており (図 2 1 (b) 参照) おり、動作利得は低くなるが、特定小電力のリーダー・ライターを使用して通信試験を行った場合、接触時には通信が可能であることを確認した。

10

【0089】

図 2 2 は、第二比較例に係る金属蓋を示している。

同図に示すように、本比較例の金属蓋は、上述の第一比較例に比較して、そのタブ 33e のリング孔 38 が ϕ 約 2 mm に形成されている。その他の構成は第一比較例と同様である。

図 2 3 は、第二比較例に係る金属蓋の特性を示すグラフ図であって、(a) は、金属蓋に実装・装着した場合の I C タグの共振周波数とアンテナのインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{Im(Z_{an})\}$ の関係を示すグラフ図であり、(b) は、金属蓋に実装・装着した場合の I C タグの共振周波数とリターンロスとの関係を示すグラフ図である。

この第二比較例の金属蓋は、通信周波数帯域内において、アンテナのインピーダンス (Z_{an}) の虚数部成分 $\{Im(Z_{an})\}$ が、プラスとなる領域が無く (図 2 3 (a) 参照)、また、リターンロスの最高性能が、約 -0.032 dB (約 2.47 GHz のとき) となっており (図 2 3 (b) 参照)、この金属蓋では、動作利得が十分でないことがわかる。

20

【0090】

以上、本発明の I C タグ付き金属蓋及び金属容器について、好ましい実施形態を示して説明したが、本発明に係る I C タグ付き金属蓋及び金属容器は、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、本発明を適用する金属容器として、飲料等が充填される金属製の缶容器を例にとって説明したが、本発明を適用できる金属容器としては、容器の用途や収納する内容物、容器の構成成分等は特に限定されるものではない。すなわち、I C チップと電気的に導通されてアンテナとして機能できる金属蓋等を備える容器であれば、どのような大きさ、形状、材質等の容器であってもよく、また、容器に収納される内容物がどのようなものであってもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0091】

本発明は、金属蓋によって封止・密封される金属容器、特に、飲料等の容器となるアルミニウム缶、スチール缶等の金属容器に好適な I C タグ付き金属蓋として好適に利用することができる。

40

【符号の説明】

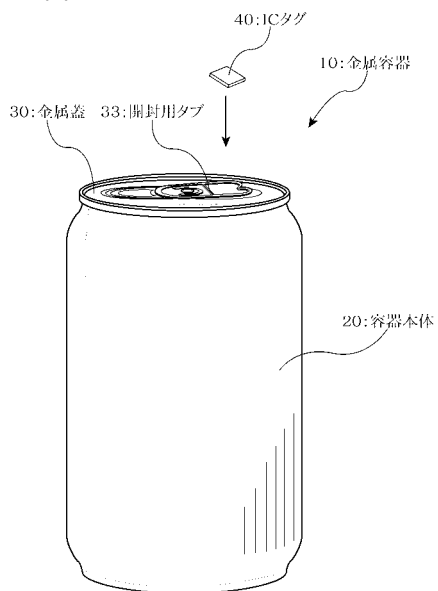
【0092】

- 10 金属容器
- 20 容器本体
- 23 樹脂被覆層
- 30 金属蓋
- 32 蓋パネル
- 33、33a、33b、33c 開封用タブ
- 34 スコア
- 35 リベット

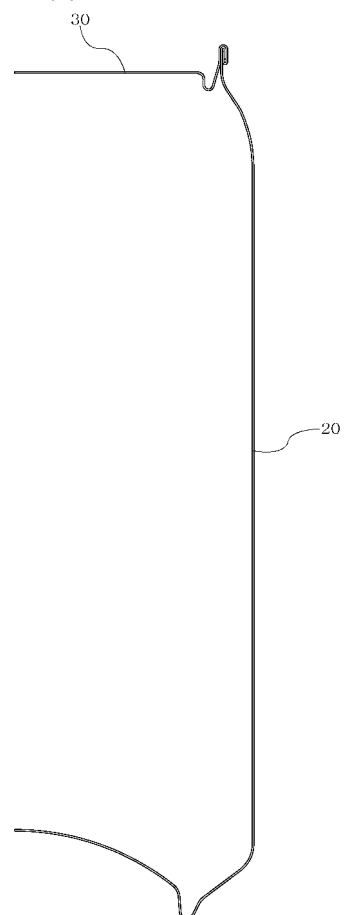
50

- 3 6 固定部
- 3 7、3 7 a、3 7 b、3 7 c リング部
- 3 8 リング孔
- 3 9 係止溝
- 4 0 I C タグ
- 4 1 I C チップ
- 4 2 封止部材
- 4 3 コンタクト部材
- 4 5 基板
- 5 0 a 整合回路

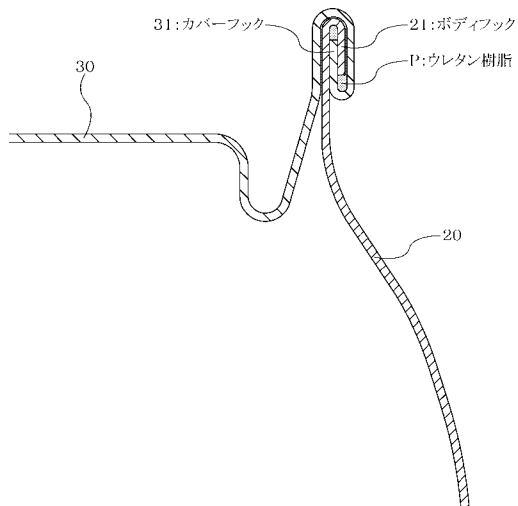
【図 1】



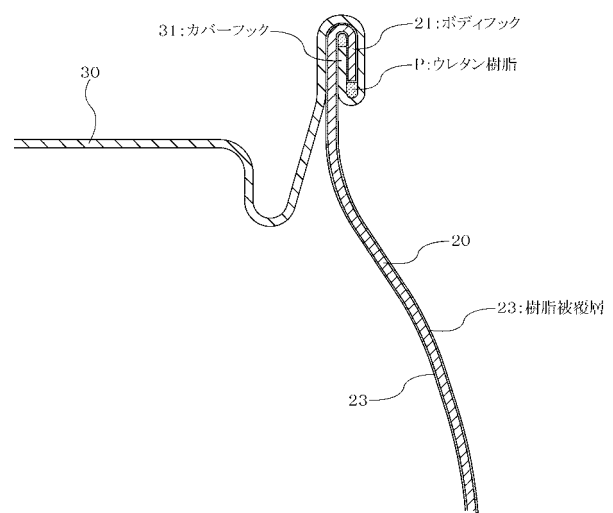
【図 2】



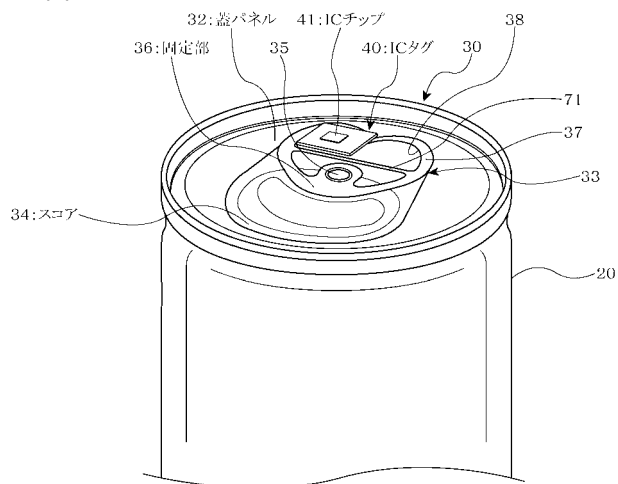
【図 3】



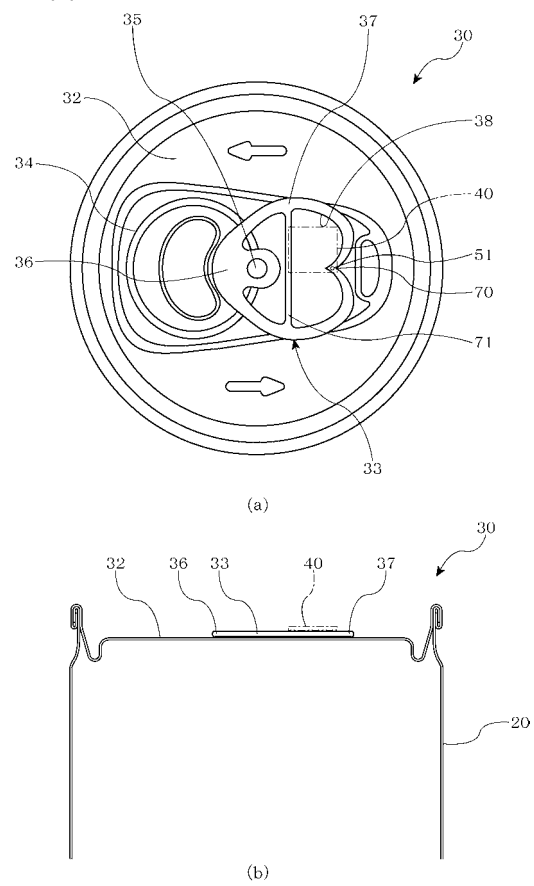
【図 4】



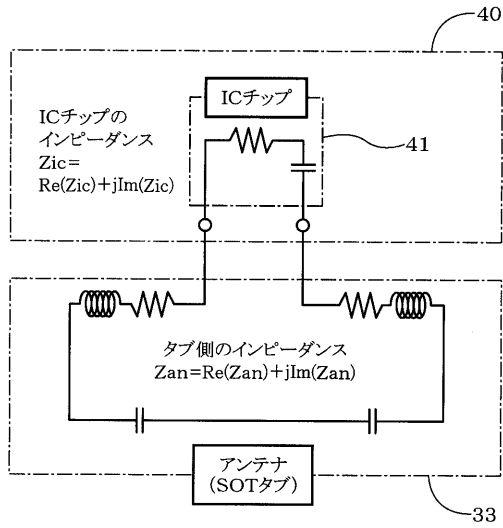
【図 5】



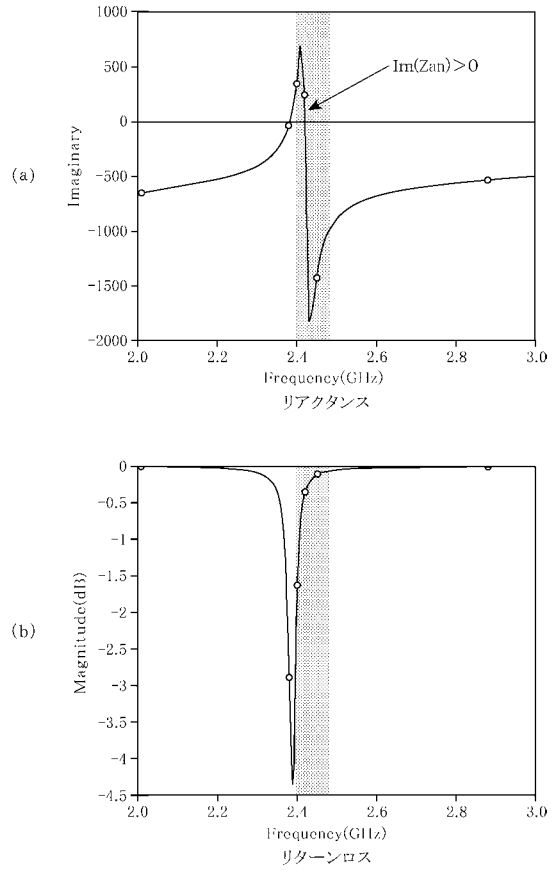
【図 6】



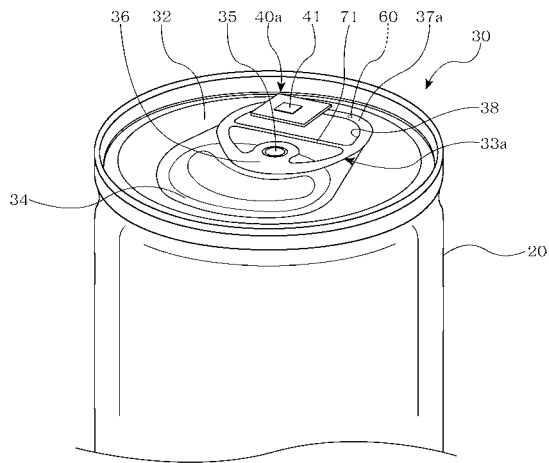
【図 7】



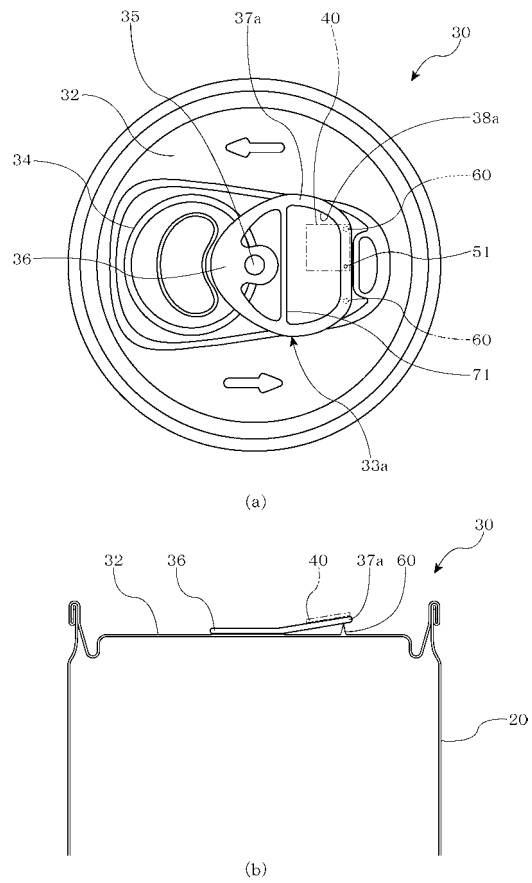
【図 8】



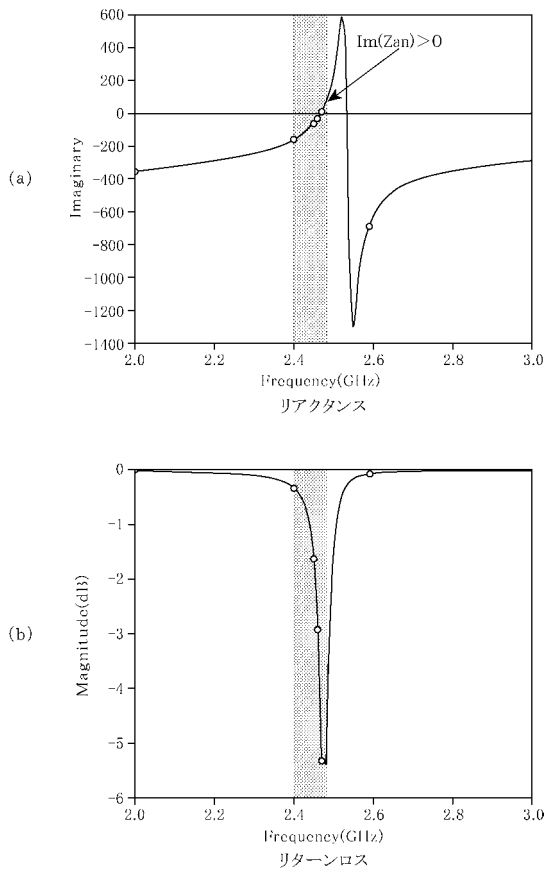
【図 9】



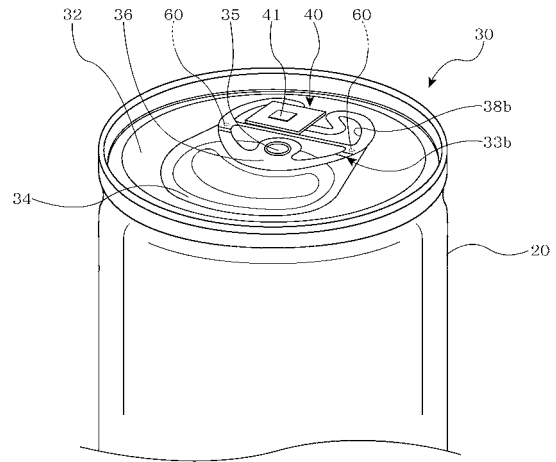
【図 10】



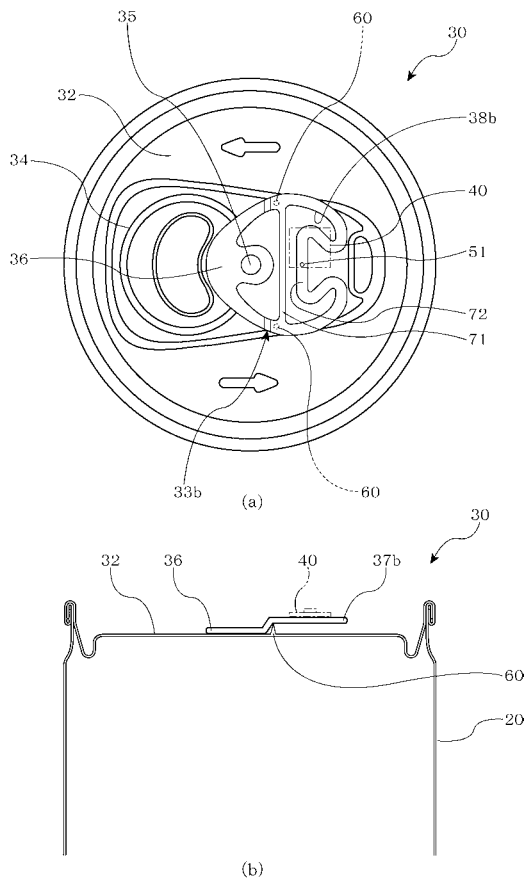
【図 1 1】



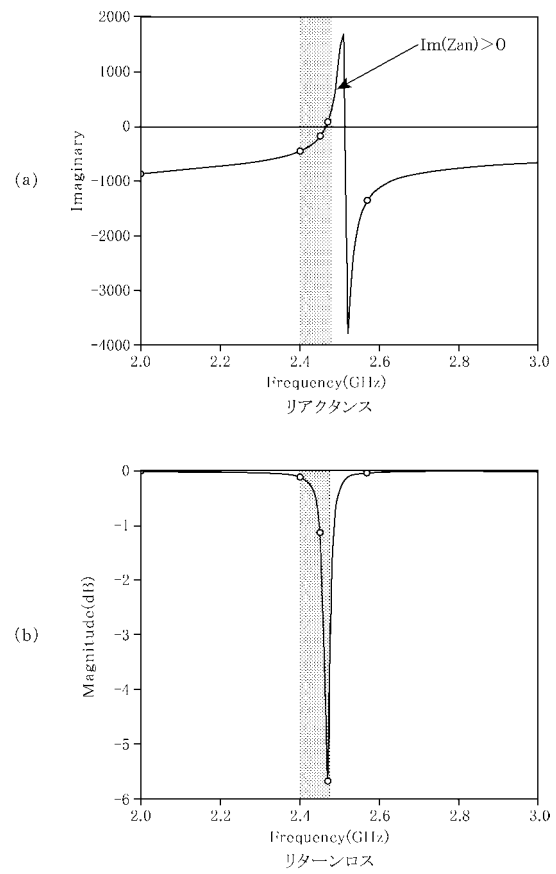
【図 1 2】



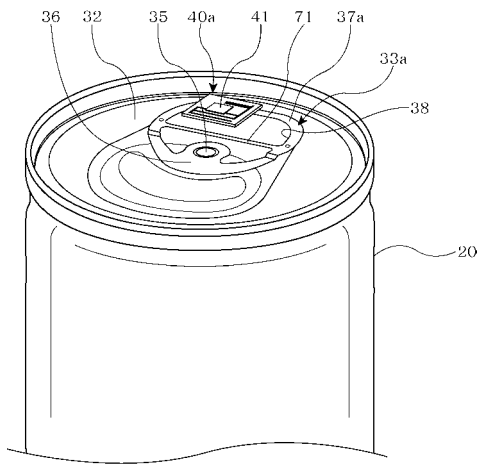
【図 1 3】



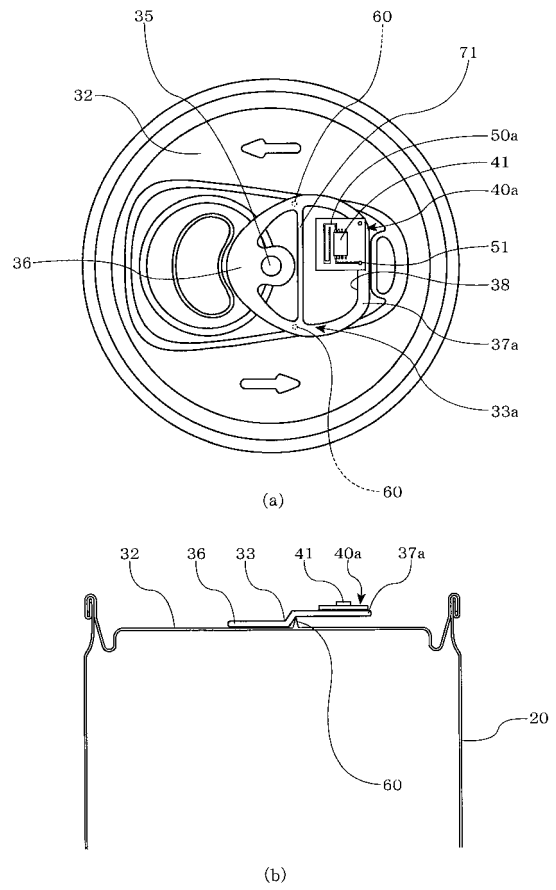
【図 1 4】



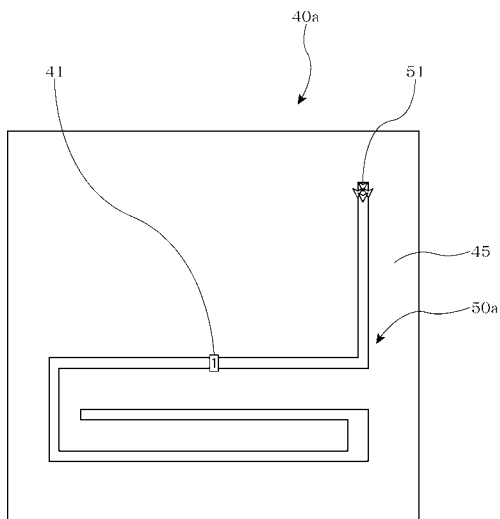
【図 15】



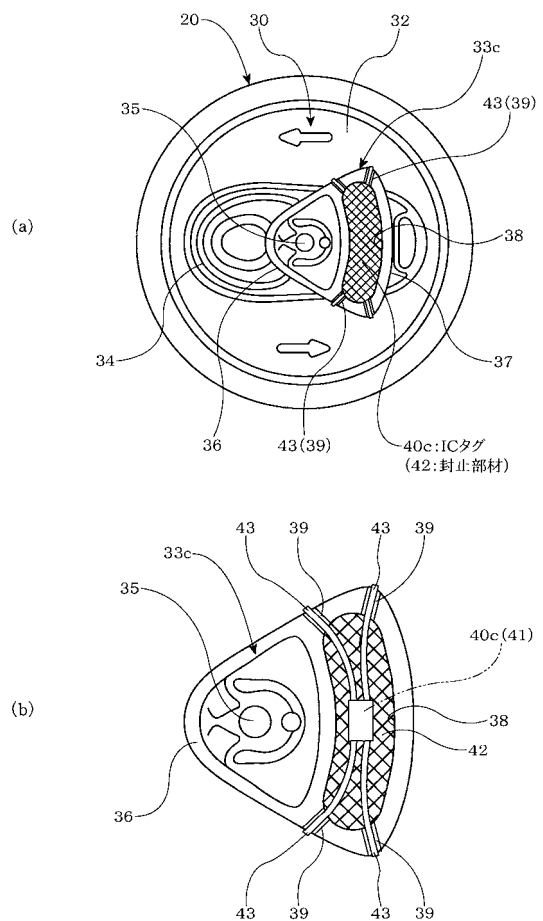
【図 16】



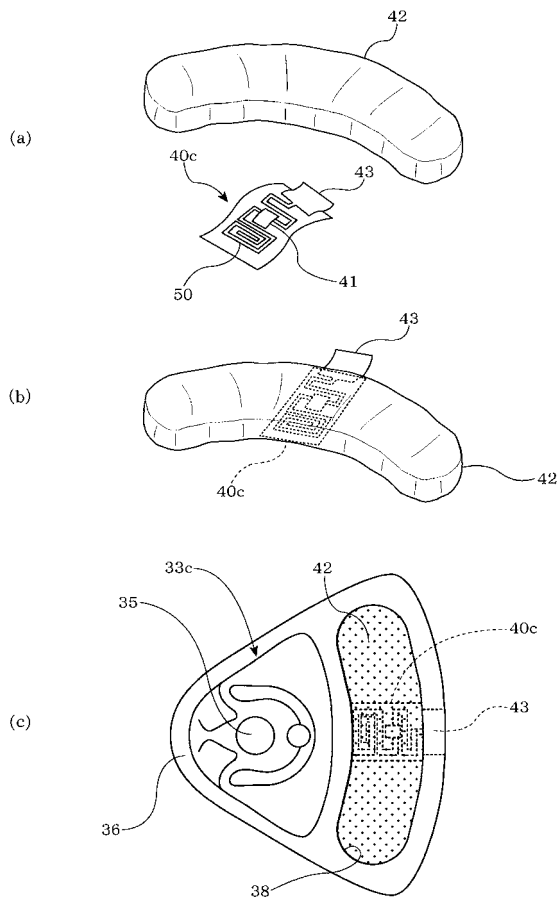
【図 17】



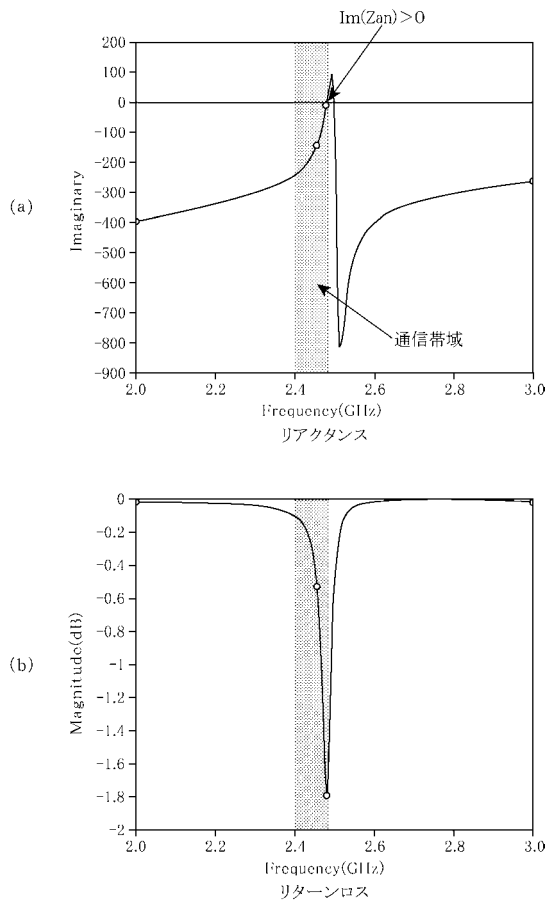
【図 18】



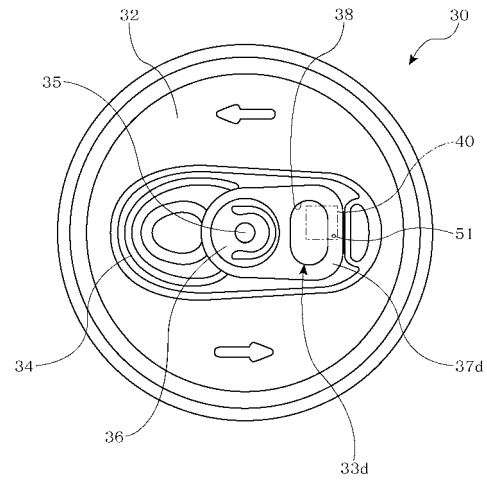
【図 19】



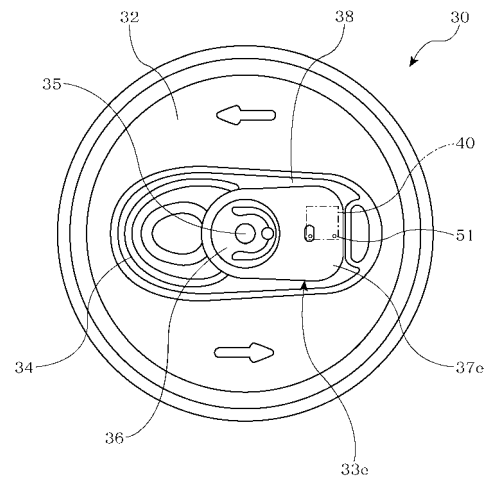
【図 21】



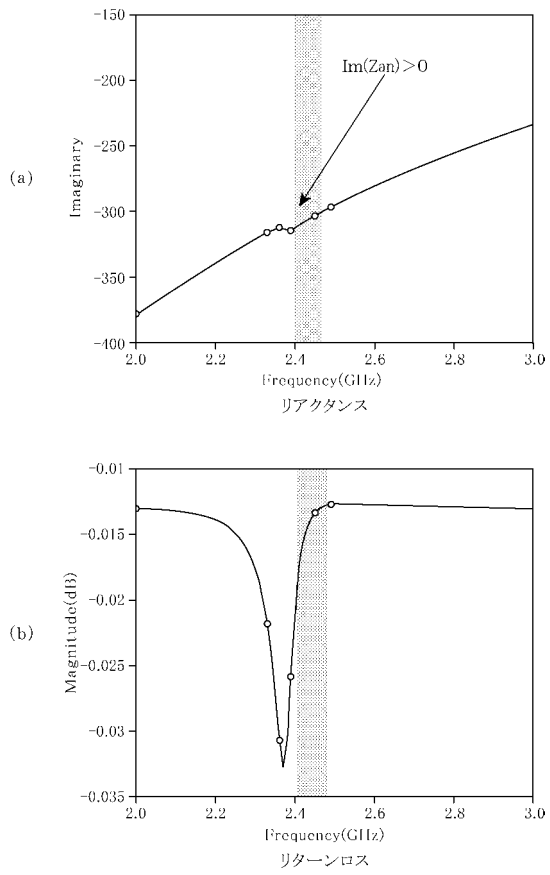
【図 20】



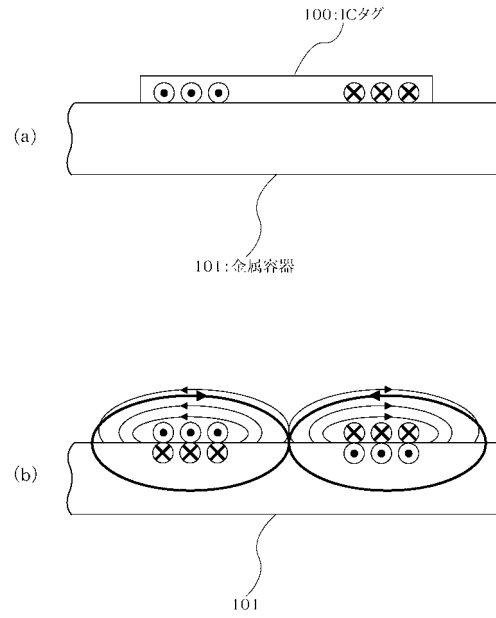
【図 22】



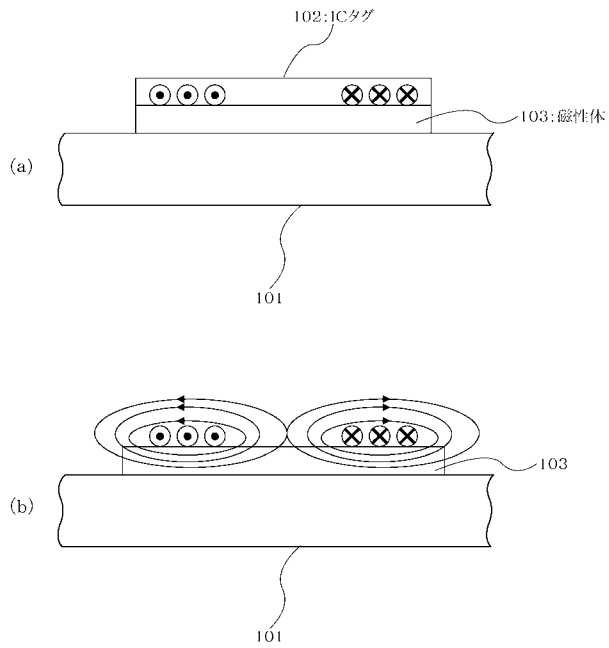
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 6 K 19/077 (2006.01) G 0 6 K 19/00 K

F ターム(参考) 3E061 AA16 AB04 BA01 BB01 DA01 DB08
 3E062 AA04 AB02 AC03 BA20 BB06 BB10 DA08
 3E084 AA02 AA12 AA22 AA23 AA24 AA37 AB01 AB02 BA01 BA06
 BA08 BA09 CA01 CB01 CB04 CC01 CC02 CC03 CC08 FD08
 GB08 GB17 JA20 LA03 LB02 LB07
 5B035 BA01 BA06 BB09 CA01 CA23