

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4333555号
(P4333555)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年7月3日(2009.7.3)

(51) Int.Cl.		F I	
G06K	19/07	(2006.01)	G06K 19/00 H
H01Q	19/185	(2006.01)	H01Q 19/185
H01Q	7/00	(2006.01)	H01Q 7/00
H04B	5/02	(2006.01)	H04B 5/02

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-313061 (P2004-313061)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成16年10月27日(2004.10.27)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2006-128953 (P2006-128953A)	(74) 代理人	100108187 弁理士 横山 淳一
(43) 公開日	平成18年5月18日(2006.5.18)	(72) 発明者	山ヶ城 尚志 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
審査請求日	平成18年12月18日(2006.12.18)	(72) 発明者	馬庭 透 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	甲斐 学 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】RFIDタグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コイル状ループアンテナを有する一方のRFIDタグと重なる他方のRFIDタグであって、

誘電体基板の表面を覆う金属であるアンテナと、

該金属上に実装する電子部品と、

重ねられた該一方のRFIDタグのコイル状ループアンテナの一部を覆い、且つ該コイル状ループアンテナ内を鎖交する磁束領域が確保できるような端部に收容する該アンテナを備えた部材と

を有することを特徴とするRFIDタグ。

10

【請求項2】

コイル状ループアンテナを有する一方のRFIDタグと重なる他方のRFIDタグであって、

誘電体基板の表面を覆い、一部を切り欠いた板状の金属であるアンテナと、

該板状の金属上に実装する電子部品と、

重ねられた該一方のRFIDタグのコイル状ループアンテナの一部を覆い、且つ該コイル状ループアンテナ内を鎖交する磁束領域が確保できるような端部に收容する該アンテナを備えた部材と

を有することを特徴とするRFIDタグ。

【請求項3】

20

前記金属はループ形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の R F I D タグ。

【請求項 4】

コイル状ループアンテナを有する一方の R F I D タグと、
該一方の R F I D タグに重ねられる他方の R F I D タグと、を有し、

前記他方の R F I D タグは、

誘電体基板の表面を覆う金属であるアンテナと、

該金属上に実装する電子部品と、

重ねられた該一方の R F I D タグのコイル状ループアンテナの一部を覆い、且つ該
コイル状ループアンテナ内を鎖交する磁束領域が確保できるような端部に收容する該アン
テナを備えた部材と

10

を有することを特徴とする R F I D タグ組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、UHF帯RFIDタグに関連し、カード型13MHz帯RFIDタグと重ねても、13MHz帯RFIDカードのループアンテナへの影響を低減し、かつ人体近傍において使用する場合でも良好な放射・受信特性が得られるアンテナを持つRFIDタグに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の折り返しダイポールアンテナを用いたRFIDタグを説明する。

20

【0003】

図1は薄型のRFIDタグ500の上面図を示す。窓550に配置されたチップ510はフレキシブル基板520上の接触子525に結合され、基板520はそれに含まれた2つ以上の折り返しダイポールアンテナ530に接続される。

【0004】

従来のグラウンドプレーンを有する無線タグを説明する。

図2は、無線タグ1の構成を示し、図2(a)は無線タグ1の平面図であり、(b)はその断面図である。

無線タグ1は、円偏波対応型であり、電波放射面2aを有する放射側導電板2、アース面3aを有するアース側導電板3、半導体モジュール4、誘電体部5を備えて構成される。ここでは、放射側導電板2とアース側導電板3との間に誘電体部5を介在してアンテナ素子6が構成され、放射側導電板2として円形状で中心部に矩形状の切込み(開口部)7を有するものを使用している。半導体モジュール4の一方端子4aは放射側導電板2に、他方端子4bはアース側導電板3に接続される。誘電体部5から電波放射面2aの一点とアース面3a間を見たインピーダンスは、良く知られているように電波放射面2aの中央付近では0に近く、電波放射面2aの端に行くに従って高くなる。

30

電波放射面2aの端では、数100オームの高インピーダンスになる。

半導体モジュール4の位置は、半導体モジュール4の両端子4a, 4bからみたインピーダンスが、電波放射面2aとアース面3a間のインピーダンスに、より整合される付近に接続される。なお、端子4a, 4bの長さ・幅によるインピーダンス特性も含めて整合される。質問器から放射された円偏波信号は、電波放射面2aで取込まれ、半導体モジュール4に入力される。タグ情報の読み出しの場合には、無線タグ1に入力された信号波が無線タグ1内の情報によって変調され、タグインピーダンスが変わることによって、入力波が反射され電波放射面2aから質問器に返される。

40

【特許文献1】特開平8-88586号公報

【特許文献2】特開2002-353735号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

カード型13MHz帯RFIDタグは、コイル状ループアンテナを使用しており、そのコ

50

イル状ループアンテナの前面または背面を覆うように、別のUHF帯、又は2.5GHz帯のRFIDタグを重ねると、そのコイル状ループアンテナ内側を通過する磁束が、重ねたUHF帯、又は2.45GHz帯のRFIDタグの金属により阻害され、ループアンテナ上にほとんど電流が発生しなくなる。その結果、カード型13MHz帯RFIDタグのチップに電流が供給されずに、動作できず、通信が出来なくなるという問題があった。

また、上記とは別に、従来のUHF帯用のRFIDタグ（例えば、折り返しダイポールアンテナを有するタグ）は人体近傍で使用する場合、特性が劣化するという問題があった。

【0006】

また、従来のグラウンドプレーンを有するタグは人体近傍でも特性は劣化しないものの、アンテナに表裏が存在するため、アンテナ素子を人体側に向けると特性が劣化してしまうという問題があった。

本発明は、上記の問題を鑑みなされたものであり、13MHz帯RFIDタグを重ねても、そのタグのループアンテナへの影響を低減でき、かつ人体近傍において使用する場合でも良好な放射・受信特性が得られるアンテナを有するRFIDタグを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1の構成は、コイル状ループアンテナを有する一方のRFIDタグと重なる他方のRFIDタグであって、誘電体基板の表面を覆う金属であるアンテナと、該金属上に実装する電子部品と、重ねられた該一方のRFIDタグのコイル状ループアンテナの一部を覆い、且つ該コイル状ループアンテナ内を鎖交する磁束領域が確保できるような端部に収容する該アンテナを備えた部材とを有することを特徴とするRFIDタグを用いる。

【0008】

本発明の第2の構成は、コイル状ループアンテナを有する一方のRFIDタグと重なる他方のRFIDタグであって、誘電体基板の表面を覆い、一部を切り欠いた板状の金属であるアンテナと、該板状の金属上に実装する電子部品と、重ねられた該一方のRFIDタグのコイル状ループアンテナの一部を覆い、且つ該コイル状ループアンテナ内を鎖交する磁束領域が確保できるような端部に収容する該アンテナを備えた部材とを有することを特徴とするRFIDタグを用いる。

【0009】

本発明の第3の構成は、前記金属はループ形状であることを特徴とする請求項1に記載のRFIDタグを用いる。

【0010】

本発明の第4の構成は、コイル状ループアンテナを有する一方のRFIDタグと、該一方のRFIDタグに重ねられる他方のRFIDタグと、を有し、前記他方のRFIDタグは、誘電体基板の表面を覆う金属であるアンテナと、該金属上に実装する電子部品と、重ねられた該一方のRFIDタグのコイル状ループアンテナの一部を覆い、且つ該コイル状ループアンテナ内を鎖交する磁束領域が確保できるような端部に収容する該アンテナを備えた部材とを有することを特徴とするRFIDタグ組立体を用いる。

【発明の効果】

【0011】

本発明では、以上のような構成を取ることによって、13MHz帯のRFIDタグと重なっても、13MHz帯のRFIDタグのコイル状ループアンテナ内側を通過する磁束をなるべく阻害しないようにすることで、コイル状ループアンテナに十分な電流を発生させ、13MHz帯のRFIDタグとして十分通信可能となる。さらに、人体側からの影響による放射・受信特性の劣化が防げ、帯域幅を広く取ると同時に、高利得化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

図 3 は、本発明の板状ループアンテナの構成を示す。図 3 では、誘電体基板 1 0 に、表面に切り欠きがある金属 1 1 を巻き付け、切り欠き付近に給電位置及び I C チップ 1 2 の実装位置を示している。

【 0 0 1 4 】

図 4 は、本発明の R F I D タグ内における板状ループアンテナの配置例を示す。

【 0 0 1 5 】

図 4 は、図 3 の板状ループアンテナを R F I D タグ 1 3 内の端に寄せて配置している。図 5 は、本発明の R F I D タグと 1 3 M H z 帯 R F I D タグを重ねた場合の配置例を示す。図 5 (a) は、横からみた場合の構成図である。図 5 (b) は真上から見た場合の構成図である。

10

【 0 0 1 6 】

図 5 (a)、(b) は、1 3 M H z 帯 R F I D タグ 2 0 と R F I D タグ 1 3 とを重ねた場合を想定しており、その R F I D タグ 1 3 に収容するアンテナ部 (金属) を端部に配置している。1 3 M H z 帯 R F I D タグ 2 0 は図 5 (a)、(b) に示されている様にコイル状ループアンテナ 2 1 の内側にリーダーライタからの電波による磁束が通過することでループに電流が発生し、その電流を基にリーダーライタとの通信を可能としている。本発明では、アンテナ部 (金属) を小さくし、端部に収容することで、図 5 (a)、(b) に図示されているコイル状ループアンテナ 2 1 内を通過する磁束になるべく影響を与えないように、そのループアンテナ 2 1 内側をアンテナ等の金属で全面覆うことのない工夫をした。そうすることで、図 5 (b) からわかるように、本発明の R F I D タグ 1 3 はコイル状ループアンテナ 2 1 内を鎖交する磁束領域が十分確保でき、従来のように 1 3 M H z 帯 R F I D タグがまったく動作しないということがなくなる。その結果、リーダーライタは 1 3 M H z 帯 R F I D タグと本発明の R F I D タグとを重ねても、1 3 M H z 帯 R F I D タグの情報を十分読み取り可能となる。

20

【 0 0 1 7 】

図 6 では、本発明のループ長を長くしたアンテナの構成を示す。図 6 (a) は 1 3 M H z 帯 R F I D タグと重ねても、1 3 M H z 帯 R F I D タグのコイル状ループアンテナへ影響しないように図 3 の板状ループアンテナの金属部分を一部取り除いて、誘電体基板を剥き出しにしている。図 6 (b) は図 6 (a) のアンテナ構成の金属部分のみを示した面である。また、図 6 のアンテナは図 5 同様 R F I D タグの端部に収容している。

30

【 0 0 1 8 】

この図 6 (a) のアンテナ構成の金属部分の各寸法は $a = 4 \text{ mm}$ 、 $b = 6 \text{ mm}$ 、 $c = 2.4.5 \text{ mm}$ とし、誘電体基板寸法は $54 \text{ mm} \times 54 \text{ mm} \times 0.4 \text{ mm}$ 、基板比誘電率は 2.3、基板誘電損失 ($\tan \delta$) は 0.004、金属部導電率は $3 \times 10^7 \text{ S/m}$ 、金属厚さは $9 \mu\text{m}$ とする。さらに、チップアドミタンスは実部約 1 mS 、虚部 10 mS 以上と。このようなアンテナ構成と I C チップとは、図 7 に示す第 2 のアンテナと I C チップとのマッチング特性が得られる。この特性の縦軸はマッチング (V S W R) で、横軸に周波数を示す。このマッチング (V S W R) は値が小さい程、マッチングが取れていることを表す。図 8 に示す図は、図 6 (b) の上面から見た金属上を流れる電流の向きを示している。電流が流れる始点は I C チップ実装位置である。

40

【 0 0 1 9 】

図 9 は本発明の図 6 のアンテナ構成の変形した第 3 のアンテナ構成を示す。図 9 (a) は誘電体基板に切り欠いた金属を表裏に覆い、それぞれの金属を金属線としてループを形成した構成である。また、図 9 のアンテナは図 5 同様 R F I D タグの端部に収容している。

図 9 (a) のアンテナ構成の金属部分の各寸法は $d = 32 \text{ mm}$ 、 $e = 29 \text{ mm}$ とし、誘電体基板寸法は $60 \text{ mm} \times 47 \text{ mm} \times 0.6 \text{ mm}$ 、基板比誘電率は 2.3、基板誘電損失 ($\tan \delta$) は 0.01 以下、金属部導電率は $1 \times 10^7 \text{ S/m}$ 、金属厚さは $9 \mu\text{m}$ とする。さらに、チップアドミタンスは実部約 1 mS 、虚部 5 mS 以上と。このようなアンテ

50

ナ構成とICチップとは、図10に示す第3のアンテナとICチップとのマッチング特性が得られる。

【0020】

図11は本発明の第4のアンテナである折り返しループアンテナの構成を示す。図11のアンテナは図5同様RFIDタグの端部に収容している。図11(a)はループアンテナの両端を中央に折り返したアンテナで、ループを形成する金属の各寸法は $g = 2 \text{ mm}$ (金属幅)、 $f = 4.1 \text{ mm}$ とし、誘電体基板寸法は $8.2 \text{ mm} \times 5.5 \text{ mm} \times 0.8 \text{ mm}$ 、基板比誘電率は3.5、基板誘電損失($\tan \delta$)は0.01以下、金属部導電率は $1 \times 10^7 \text{ S/m}$ 、金属厚さは $3.5 \mu\text{m}$ とする。さらに、チップアドミタンスは実部約 1 mS 、虚部 5 mS 以上と。このようなアンテナ構成とICチップとは、図12に示す第4のアンテナとICチップとのマッチング特性が得られる。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】従来の2つ以上の折り返しダイポールアンテナを有する薄型タグの上面図である。

【図2】従来の無線タグ1の構成図であり、(a)は平面図であり、(b)は断面図である。

【図3】本発明の第1の板状ループアンテナの構成を示す図である。

【図4】本発明のRFIDタグ内における第1の板状ループアンテナの配置例を示す図である。

20

【図5】本発明のRFIDタグと13MHz帯RFIDタグを重ねた場合の配置例を示す。

【図6】本発明のループ長を長くした第2のアンテナの構成を示す図である。

【図7】本発明の第2のアンテナとICチップとのマッチング特性を示す図である。

【図8】図6(b)の金属上を流れる電流の向きを示す図である。

【図9】本発明の図6のアンテナ構成の変形した第3のアンテナ構成を示す図である。

【図10】本発明の第3のアンテナとICチップとのマッチング特性を示す図である。

【図11】本発明の第4のアンテナである折り返しループアンテナの構成を示す図である。

。

【図12】本発明の第4のアンテナとICチップとのマッチング特性を示す図である。

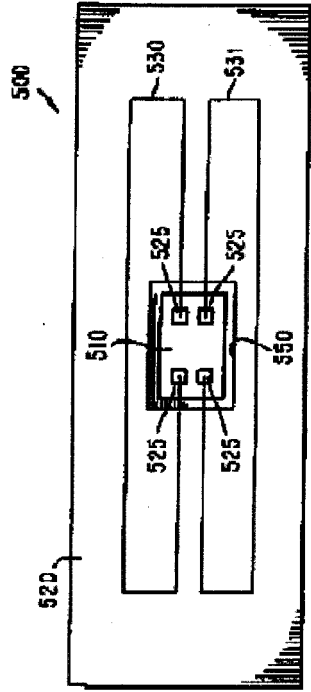
30

【符号の説明】

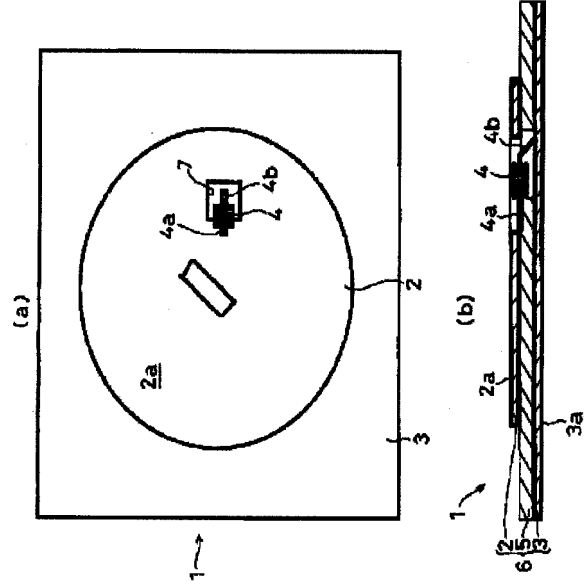
【0022】

- 10 誘電体基板
- 11 金属
- 12 ICチップ
- 13 RFIDタグ

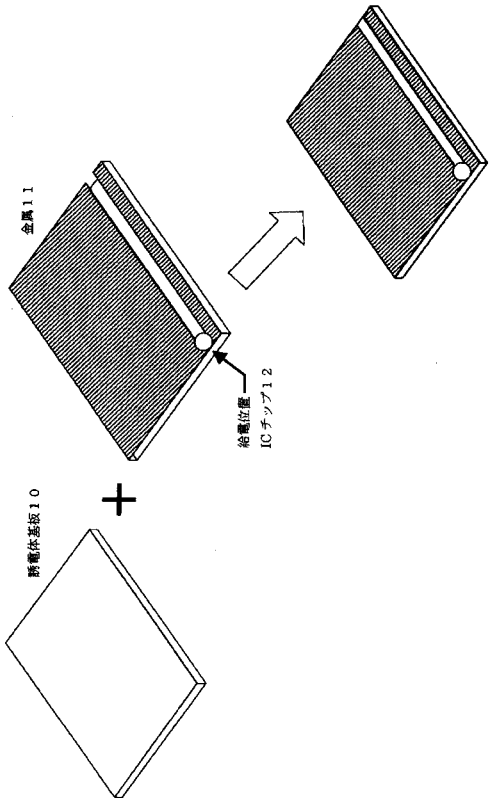
【図1】



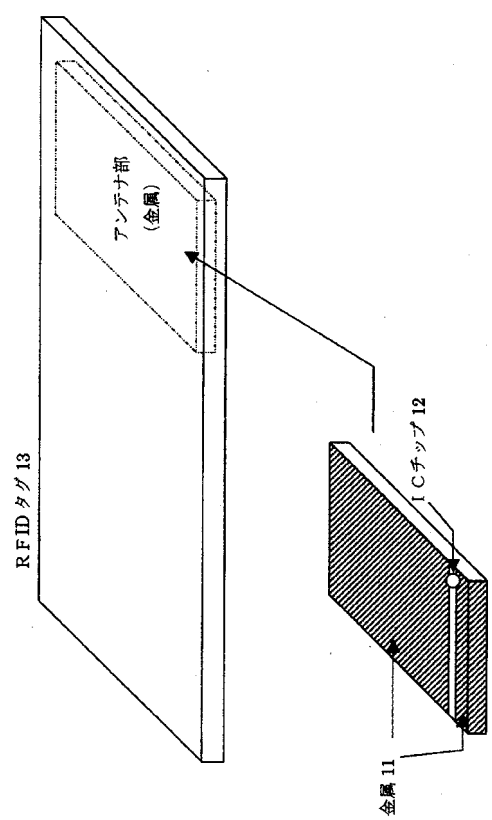
【図2】



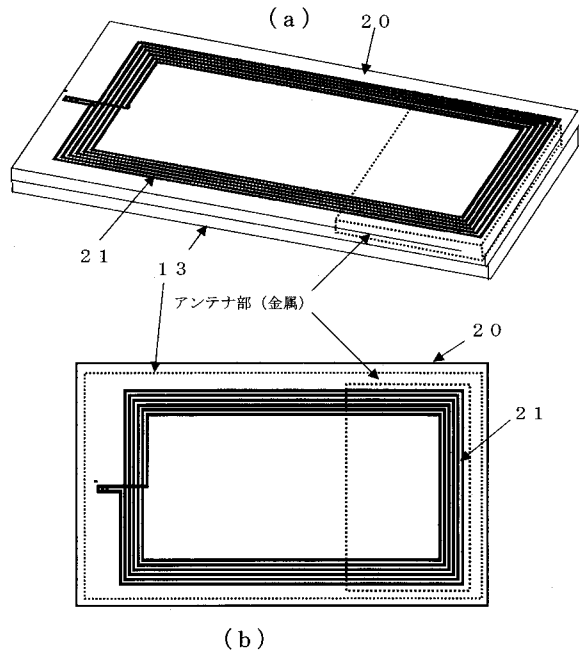
【図3】



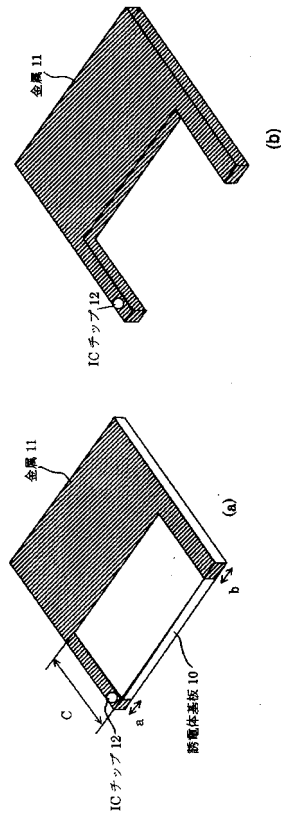
【図4】



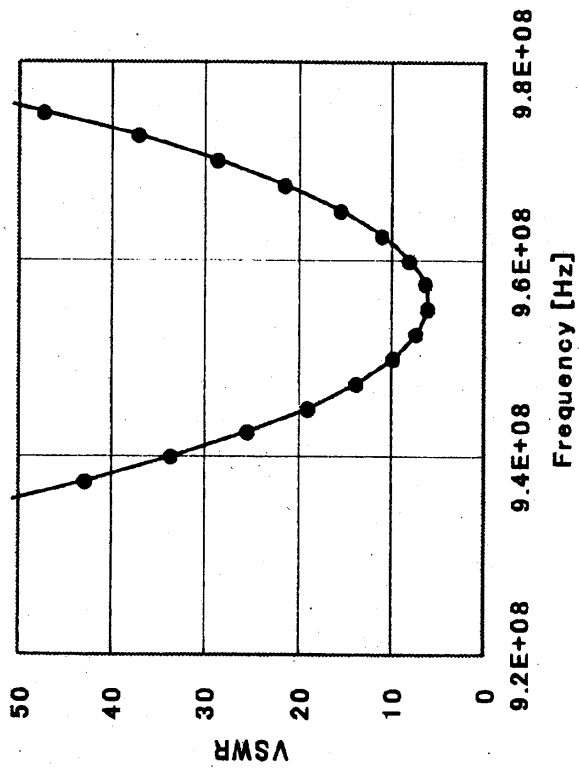
【図5】



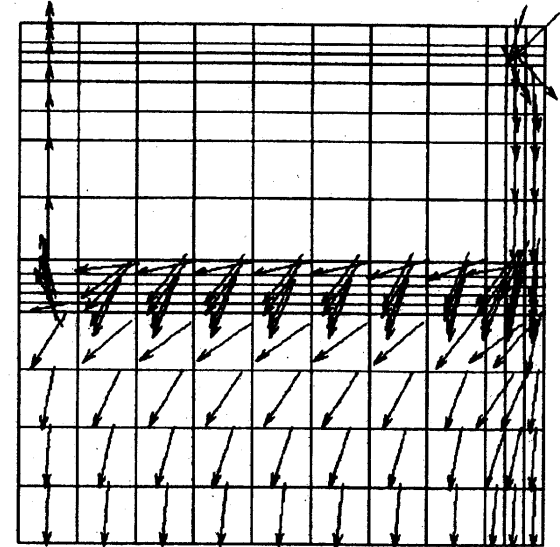
【図6】



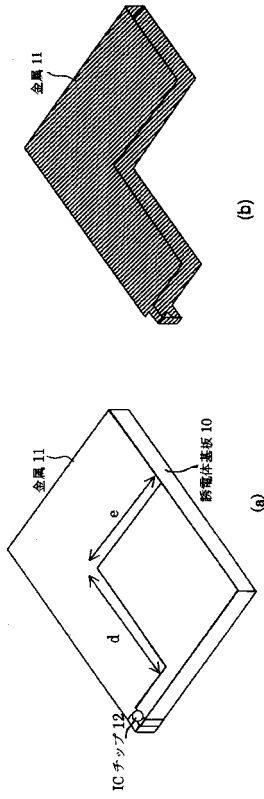
【図7】



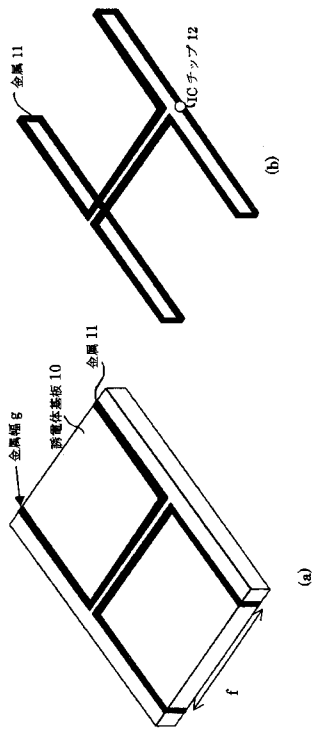
【図8】



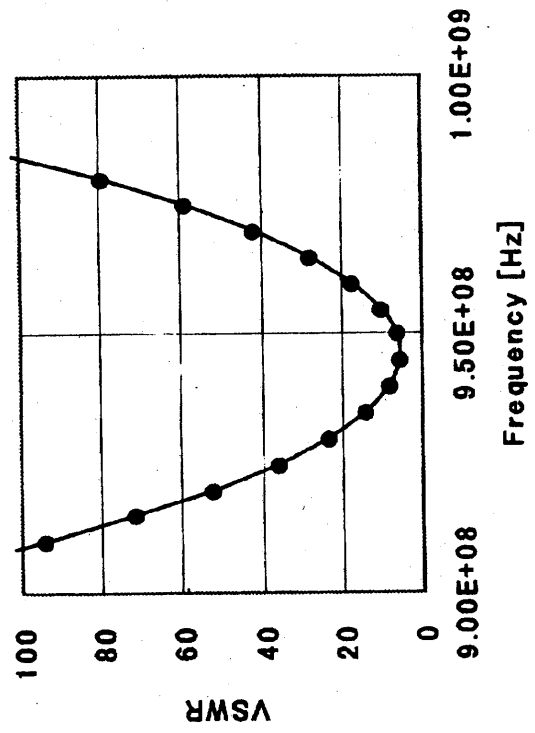
【図 9】



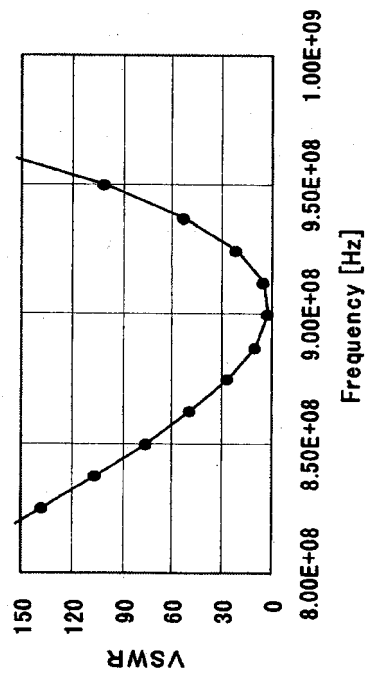
【図 11】



【図 10】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 林 宏行

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 甲斐 哲雄

(56)参考文献 特開2000-235635(JP,A)

特表2003-517659(JP,A)

特開平06-176213(JP,A)

特開2003-203214(JP,A)

特開平09-330388(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K 19/00 - 19/10

H01Q 1/00 - 25/04

H04B 5/02