

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年2月1日 (01.02.2007)

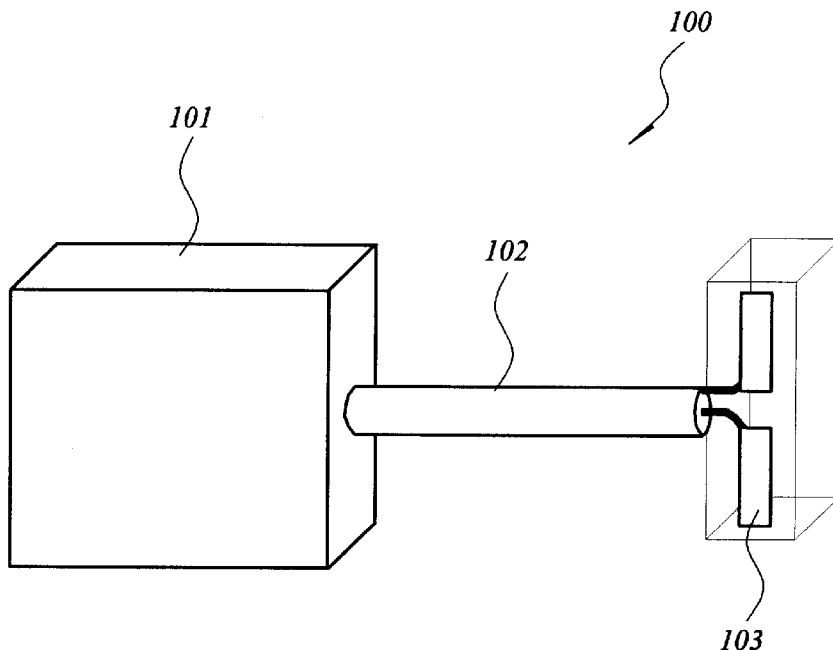
PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 2007/013152 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01Q 9/16* (2006.01) *G06K 19/07* (2006.01)  
*G06K 17/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/013737
- (22) 国際出願日: 2005年7月27日 (27.07.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宇佐美 光雄 (USAMI, Mitsuo) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 筒井 大和 (TSUTSUI, Yamato); 〒1600023 東京都新宿区西新宿8丁目1番1号アゼリアビル3階 筒井国際特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: WIRELESS IC TAG READER

(54) 発明の名称: 無線ICタグ用リーダー



(57) Abstract: A wireless IC tag reader (100) is provided with a reader main body (101), a coaxial cable (102) lead out from the reader main body (101), and a ceramic reader antenna (103) attached to the leading end of the coaxial cable (102). As the reader antenna (103), a high dielectric ceramic antenna used for microwave communication with a distance 5m-10km or more away is used, and the size of the antenna is, for instance, 30mm square or smaller.

(57) 要約: 無線ICタグ用リーダー(100)は、リーダー本体(101)と、リーダー本体(101)から引き出された同軸ケーブル(102)と、同軸ケーブル(102)の先端に取り付けられたセラミック製のリーダーアンテナ

(103)とで構成されている。リーダーアンテナ(103)は、5m~10km以上離れた遠方とのマイクロ波通信に利用されている高誘電体セラミックアンテナを利用したもので、その寸法は、例えば30mm角以下である。

WO 2007/013152 A1

## 明 細 書

### 無線ICタグ用リーダ

### 技術分野

[0001] 本発明は、無線により認識を行う無線ICタグ(RFID)用リーダに関し、特に、無線ICタグ用リーダの小型化を実現する技術に関するものである。

### 背景技術

[0002] 無線ICタグは、半導体チップ内のメモリ回路に所望のデータを書き込み、マイクロ波のような無線を利用したICタグ用リーダを使ってこのデータを読み取るようにした非接触型のタグである。この無線ICタグは、各種の物品に取り付けられ、半導体チップに書き込まれたID番号等を利用することによって、商品の在庫管理や製品の品質管理等に利用される。

[0003] 特開平5-166018公報(特許文献1)には、無線で動作する電池付きの非接触ICカードに内蔵された送受信アンテナの感度を向上させる技術が開示されている。この文献に記載された非接触ICカードは、データを記憶するメモリと、外部との間で非接触でデータを入出力する非接触入出力手段と、これらを制御する制御手段とをICカード本体に備えている。非接触入出力手段は、データを無線信号に変換し、かつ受信した無線信号からデータを復調する変復調部と、この変復調部の出力を送信し、かつ無線信号を受信する送受信部と、この送受信部の出力を外部に向けて放射し、かつ外部からの無線信号を取り込んで送受信部に出力する平面アンテナを有している。平面アンテナは、誘電体部と、この誘電体部の一方の側に設けられた接地導体と、他方の側に設けられたアンテナ導体とを有している。この構成によれば、例えば外部からのデータをメモリに出力する場合には、平面アンテナで外部から無線信号を取り込んで送受信部に出力し、変復調部で得たデータを制御手段でメモリに出力することで、非接触入出力手段を介してメモリと外部とのデータ無線通信を効率よく行うことができる。

[0004] 特開2005-167813公報(特許文献2)には、無線ICタグに取り付けられたアンテナの小型化を図る技術が開示されている。この文献に記載された無線ICタグは、基

板と、これに搭載されたICチップと、この基板の一部に形成されたアンテナとで構成されている。アンテナは、ICチップに対する2個の接続点を分離するスリットを有しており、このスリットの長さが略3mmで、幅が0.8mm～1.4mmであることを特徴としている。この無線ICタグに書き込まれたデータの読み取りは、無線ICタグ用リーダに取り付けられた長さ40mm～60mm程度のダイポールアンテナを無線ICタグの基板にほぼ密着させて行う。

特許文献1:特開平5-166018公報

特許文献2:特開2005-167813公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、無線ICタグは、適用対象となる物品の多様化に伴って小型化が進められていることから、無線ICタグのデータを読み取るICタグ用リーダも小型化が要求されている。リーダを使って無線ICタグのデータを読み取るためには、リーダをある程度無線ICタグに近接させなければならない。しかし、例えば小型の無線ICタグを物品の内部に取り付けた場合には、リーダの本体やアンテナも小型でなければ、アンテナを無線ICタグに近接させることができない。

[0006] また、前記特許文献2の場合、無線ICタグに書き込まれたデータの読み取りは、無線ICタグ用リーダに取り付けられた長さ40mm～60mm程度のダイポールアンテナを無線ICタグにほぼ密着させなければならず、無線ICタグと無線ICタグ用リーダとの通信距離を確保することが困難であった。これは、ダイポールアンテナを用いた場合、リーダから放射される電磁エネルギーがアンテナ全体に一様に分散され、読み取り感度が低下してしまうことが原因である。

[0007] 本発明の目的は、無線ICタグ用リーダの小型を推進する技術を提供することにある。

[0008] 本発明の他の目的は、小型無線ICタグ用リーダの読み取り感度を向上させる技術を提供することにある。

[0009] 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

[0011] 本発明は、リーダ本体と、前記リーダ本体に接続されたリーダアンテナとを備え、前記リーダ本体から発信されるマイクロ波を利用して無線ICタグのデータを読み取る無線ICタグ用リーダであって、前記リーダアンテナをセラミックアンテナで構成したものである。

### 発明の効果

[0012] 本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

[0013] 無線ICタグ用リーダを小型化することができる。また、小型無線ICタグ用リーダの読み取り感度を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施の形態である無線ICタグ用リーダを示す斜視図である。

[図2]本発明の一実施の形態である無線ICタグ用リーダのリーダアンテナを拡大して示す斜視図である。

[図3]ダイポールアンテナを備えた無線ICタグ用リーダを示す斜視図である。

[図4]リーダからの距離と電磁界強度との関係を示すグラフである。

[図5]ダイポールアンテナが多数の小さなアンテナの集合体と等価であることを示す説明図である。

[図6]本発明の一実施の形態である無線ICタグ用リーダを用いて、無線ICタグに書き込まれたデータの読み取りを行う方法を示す斜視図である。

[図7]本発明の他の実施の形態である無線ICタグ用リーダを示す斜視図である。

[図8]本発明の他の実施の形態である無線ICタグ用リーダを示す斜視図である。

[図9]本発明の他の実施の形態である無線ICタグ用リーダを示す側面図である。

[図10]本発明の他の実施の形態である無線ICタグ用リーダを示す側面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

[0016] (実施の形態1)

図1は、本実施の形態の無線ICタグ用リーダを示す斜視図である。無線ICタグ用リーダ100は、リーダ本体101と、リーダ本体101から引き出された同軸ケーブル102と、同軸ケーブル102の先端に取り付けられたセラミック製のリーダアンテナ103とで構成されている。このリーダアンテナ103は、無線LAN、ブルーツース、携帯電話など、5m～10km以上離れた遠方とのマイクロ波通信に利用されている高誘電体セラミックアンテナが利用可能であり、特に限定はされないが、その寸法は、例えば30mm角以下である。

[0017] ICタグにおいては、ICタグサイズの小型化とともにリーダのアンテナも小型化が求められている。ICタグサイズの小型化はICチップサイズの小型化とそれに接続されるアンテナの小型化によって達成される。ただし、アンテナを小型化すると共振する最適長さから小さい方にはずれてしまうために、リーダアンテナとの通信距離は低下する。しかし、通信距離が長くはないプライバシー保護が必要な分野でICタグサイズの小型化が強く求められているものである。また、通信距離は短くても、表面の汚れに強いなど、バーコードに比較して利点を有する小型アンテナICタグは有用である。

[0018] ただし、一方で、ICタグのアンテナサイズを小さくしても、リーダのアンテナを変更しないと、長さが30mm近傍では、通信距離が確保できないことが課題として生じてくる。そのため、リーダのアンテナは、高周波発信源に接続されて、効率よく電磁波エネルギー密度を向上させて空中に電磁波を放射することが必要である。大きなダイポールアンテナを単純に小型化するとアンテナの共振する長さから外れてしまうために、効率よく電磁波を放射することができない。このために、ダイポールアンテナの周囲とグラウンドの間を比誘電率の高い材料で充填することにより、当該のダイポールアンテナのサイズを小さくしても効率を落とすことなくアンテナを形成することが可能となる。そのために、比誘電率を大きくとれるセラミック材料はこの場合のリーダのアンテナの材料にふさわしい特性をもっている。効率よく小型化することにより、単位面積あたりの

電磁界エネルギー密度を大きくすることができ、通信距離の伸張がはかれ、使い勝手のよい小型ICタグによるシステムを形成することができる。また、セラミックアンテナは工業品として、無線LANなどに多用され、経済的に入手することが可能な部品である。本願においては、このような良好な特徴をもつアンテナを近傍界通信目的のICタグシステムに利用して有効性を発揮させることが可能となる。

[0019] セラミックアンテナでは基材となるセラミックの比誘電率を4以上にすることは容易である。アンテナの材料として用いると比誘電率の平方根で波長を短縮できる効果が発生するために、比誘電率が4であれば、2分の1に波長を短縮させたアンテナとすることができる。アンテナは、共振回路を形成するために、波長の整数分の1である必要があり、一般には2分の1波長とすると効率がよい。従ってマイクロ波帯の周波数で、中心周波数が2.45GHzの周波数を用いるアンテナでは、光の速度を2.45GHzの倍数で割ったものが2分の1波長となり、約60mmである。比誘電率が4のときは4の平方根が2であるために、約30mmとなる。セラミック材料はその組成により、比誘電率を4以上とすることは可能であり、たとえば、比誘電率が36のときはその平方根が6となり、短波長により10mmのアンテナとすることができる。

[0020] 図2に示すように、リーダアンテナ103の表面には、グラウンドパターン104と信号パターン105とが形成されている。グラウンドパターンと信号パターンの間には高周波数によるエネルギーを印加すると共振現象が出現し、グラウンドパターンと信号パターンの間に強力な電気力線が発生する。それに対してグラウンドパターンまたは信号パターンのいずれかが欠けると強力な電気力線が存在できなくなり、電磁波を放射することが弱くなるか、有効に放射する効果が出現しなくなる。信号パターン105は、セラミックの厚さおよび誘電率に従って共振するリーダアンテナ103の外形寸法を小さくするために、折り返しパターンとなっている。

[0021] 次に、上記リーダアンテナ103の原理について説明する。図3は、ダイポールアンテナを備えた無線ICタグ用リーダを示す斜視図である。無線ICタグ用リーダ200は、リーダ本体201と、リーダ本体201から引き出された同軸ケーブル202と、同軸ケーブル202の先端に取り付けられたダイポールアンテナ203とで構成されている。ダイポールアンテナ203の長さは、周囲の誘電率にもよるが、60mm程度である。通常の

ダイポールは周囲が大気であるために、比誘電率は1である。そのために従ってマイクロ波帯の周波数で、中心周波数が2.45GHzの周波数を用いるアンテナでは、光の速度を2.45GHzの倍数で割ったものが2分の1波長となり、約60mmである。ここで用いる同軸ケーブルは、高周波伝送波を周囲に電気力線を出さないで効率よく伝送するのにふさわしい線路としての役割を果たす。

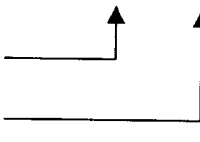
[0022] 数式1で示すように、一般に、リーダから放出される電磁界の強度( $H_\phi$ )は、放射電磁界( $jk/r$ )の強度と誘導電磁界( $1/r^2$ )の強度との和で表される。

数式1

[0023]

数式 1

$$H_\phi = \frac{j\omega p e^{-jkr}}{4\pi\epsilon} \left( \frac{jk}{r} + \frac{1}{r^2} \right) \sin \theta$$

遠方で支配的な項 

近場で支配的な項

[0024] 放射電磁界( $jk/r$ )と誘導電磁界( $1/r^2$ )とは、大きな特性の差異があり、図4に示すように、放射電磁界( $jk/r$ )は遠方で支配的な項であり、誘導電磁界( $1/r^2$ )は、近場で支配的な項である。また、放射電磁界( $jk/r$ )の強度と誘導電磁界( $1/r^2$ )の強度とが同一になるのは、リーダからの距離が波長を $2\pi$ で割った値と等しくなるときである。例えば2.45GHzの高周波の場合、その波長は約122mmである。従って、この波長を $2\pi$ で割ると約19mmとなるので、リーダからの距離が19mm以下では、誘導電磁界が支配的となる。一方、リーダからの距離が19mm以上では、誘導電磁界が減衰し、放射電磁界が支配的となる。

[0025] 前記図2に示した長さ40mm～60mmのダイポールアンテナ203は、等価的に図5に示すような、多数の小さなアンテナの集合体と考えられる。すなわち、長さが4mm

～6mmの小型アンテナ303が同軸ケーブル302に接続され、並列に存在すると考えることができる。従って、リーダ本体201から同軸ケーブル202を通じてダイポールアンテナ203に供給されるエネルギーが同一である場合、近場で支配的な項である誘導電磁界は、ダイポールアンテナ203に一様に分散されてしまう。このような理由から、ダイポールアンテナ203を備えた従来の無線ICタグ用リーダは、無線ICタグとダイポールアンテナ203との通信距離を確保することが困難である。

[0026] 一方、本実施の形態の無線ICタグ用リーダ100に取り付けられたセラミック製のリーダアンテナ103は、例えば30mm角以下の寸法であることから、このようなエネルギーの分散が生じ難い。リーダアンテナを30mm以下にすることによって、従来の約60mmのリーダアンテナに比較して、倍以上のエネルギーをもつ電磁波をアンテナの単位面積からICタグに対して供給することが可能である。そのために、リーダアンテナの近場にある小型アンテナを持つICタグにとって、約60mmのリーダアンテナに比較して倍以上の空間電磁波エネルギーを得ることができる。リーダアンテナとICタグの通信距離は電磁波のエネルギーの平方根で増大することが可能である。リーダアンテナのエネルギーを倍の空間電磁波エネルギーによって2の平方根である約1.4倍の通信距離拡大を図ることがここでは可能となる。

[0027] 図6は、本実施の形態の無線ICタグ用リーダ100を用いて、無線ICタグに書き込まれたデータの読み取りを行う方法を示す斜視図である。無線ICタグ400は、基板401と、基板401の一面に形成された小型アンテナ402と、基板401に搭載されたICチップ403とで構成されている。

[0028] 無線ICタグ用リーダ100のリーダアンテナ103が30mm角以下の寸法を有する場合には、無線ICタグ400の寸法を30mm角以下にすることによって、効率のよい読み取りが可能となる。寸法が30mm角以下の無線ICタグ400は、小型であり、また汚れや反射にも強いので、例えば小型の瓶やストローなど、外形寸法の小さな物品に貼り付けて活用することもできる。

[0029] (実施の形態2)

図7は、本実施の形態の無線ICタグ用リーダを示す斜視図である。本実施の形態の無線ICタグ用リーダ110は、銅箔などで構成されたグラウンドパターン111と信号パ

ターン112とを有する基板113にリーダアンテナ103を取り付けたものである。リーダアンテナ103は、前記実施の形態1と同じく、例えば30mm角以下の寸法を有する高誘電体セラミックアンテナで構成されている。

[0030] 上記基板113は、リーダアンテナ103と共にアンテナとして機能し、グランドパターン111も電磁波を放射するための共振要素となる。導波路としての役割を果たすグランドパターン111と信号パターン112には、高速の電流が流れるため、両者を平行なパターンとし、分布定数線路とする必要がある。

[0031] 本実施の形態によれば、誘導電磁界を高密度化することができるので、無線ICタグ用リーダ110の読み取り感度を向上させることができる。

[0032] (実施の形態3)

図8は、本実施の形態の無線ICタグ用リーダを示す斜視図である。本実施の形態の無線ICタグ用リーダ120は、リーダアンテナ103を取り付ける同軸ケーブル122の構造に特徴がある。この同軸ケーブル122は、信号線123の周りに誘電体124を巻き、さらにその外周をメタル層125で被覆したものであり、リーダアンテナ103と共にアンテナとして機能する。リーダアンテナ103は、前記実施の形態1と同じく、例えば30mm角以下の寸法を有する高誘電体セラミックアンテナで構成されている。

[0033] 同軸ケーブル122そのものは、信号線123とメタル層125との間にのみ電磁界が発生するので、リーダアンテナ103とは直接の共振関係は存在しないが、リーダ本体101とリーダアンテナ103との距離を拡大するのに有効である。これにより、無線ICタグ用リーダ120を物品の狭い内部に取り付けた場合でも、リーダアンテナ103を19mm程度の距離まで近接させることができる。

[0034] 上記同軸ケーブル122は、リーダ本体101側の端部とリーダアンテナ103側の端部との間に定存波が発生するので、その長さを波長の2分の1の整数倍にすると効率がよくなる。

[0035] (実施の形態4)

図9は、本実施の形態の無線ICタグ用リーダを示す側面図である。本実施の形態の無線ICタグ用リーダ130は、リーダ本体101およびそれに接続されたリーダアンテナ103を細長いスティック131の先端に取り付けたことに特徴がある。スティック131

の径および長さは、無線ICタグ用リーダ120を取り付ける物品に応じて変えることができる。リーダアンテナ103は、前記実施の形態1と同じく、例えば30mm角以下の寸法を有する高誘電体セラミックアンテナで構成されている。

[0036] 例えば平面サイズの異なる板状の物品のそれぞれに小型の無線ICタグを取り付けた後、これら板状の物品を複数段重ねた場合、一部の物品では、無線ICタグが奥まったところに位置するので、無線ICタグ用リーダを無線ICタグに近接することができない。このような場合、細長いスティック131の先端にリーダアンテナ103を取り付けた本実施の形態の無線ICタグ用リーダ130を使用することにより、無線ICタグに書き込まれたデータの読み取りを行うことが可能となる。

[0037] (実施の形態5)

図10は、本実施の形態の無線ICタグ用リーダを示す側面図である。本実施の形態の無線ICタグ用リーダ140は、リーダ本体101およびそれに接続されたリーダアンテナ103をリング141の一部に取り付けたことに特徴がある。リング141の寸法は、指輪とほぼ同じであり、指に嵌めることができる。リーダアンテナ103は、前記実施の形態1と同じく、例えば30mm角以下の寸法を有する高誘電体セラミックアンテナで構成されている。

[0038] 例えば小さな物品や、薄い紙の表面に無線ICタグが貼り付けてある場合、本実施の形態の無線ICタグ用リーダ130を指に嵌めたままこれらの物品や紙に近づけるだけで、簡単にデータの読み取りを行うことができる。リング141の寸法をもう少し大きくして腕に嵌めることができるようにしてもよい。

[0039] また、本実施の形態の無線ICタグ用リーダ130には、近くの端末と無線で交信する小型無線機を取り付け、例えばリング141の表面に取り付けた電池で無線機を駆動させてもよい。この場合、リーダアンテナ103が無線ICタグに接近したことを検知するセンサーを小型無線機に内蔵させることにより、必要なときのみ無線機を動作させることができるので、電池の消耗を少なくすることができる。

[0040] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

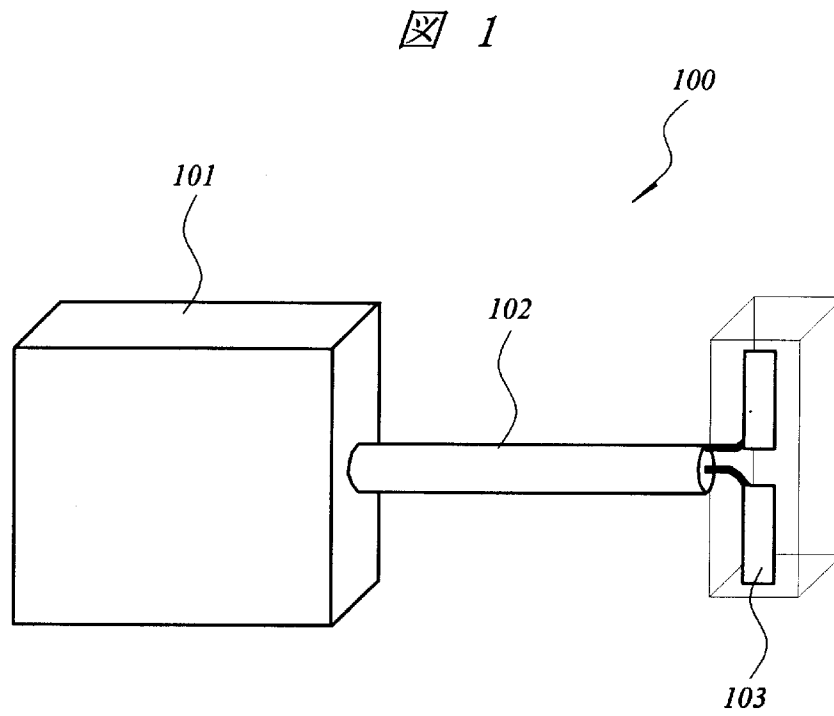
## 産業上の利用可能性

[0041] 本発明は、マイクロ波を利用して無線ICタグのデータを読み取る無線ICタグ用リーダに適用することができる。

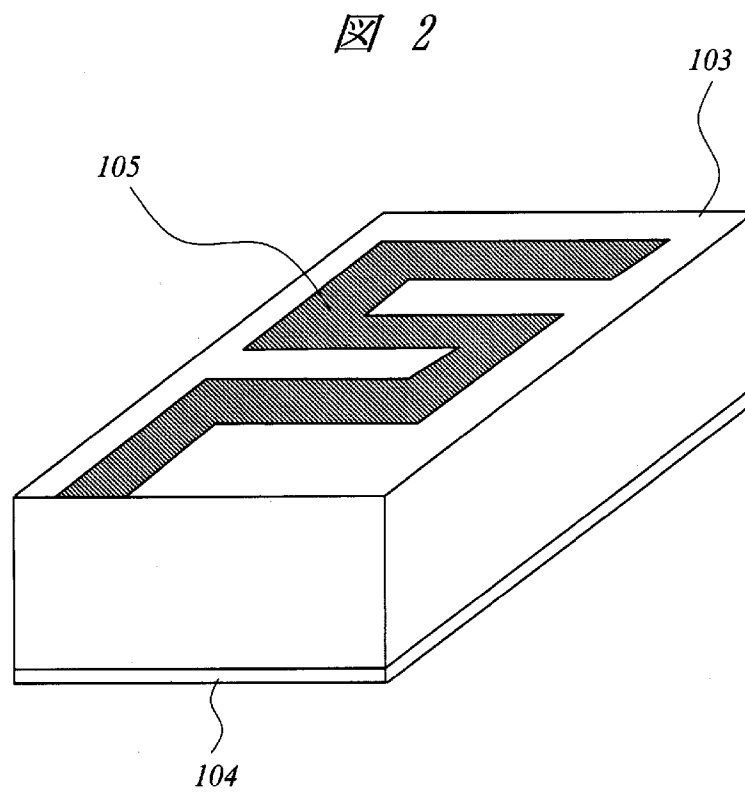
### 請求の範囲

- [1] リーダ本体と、前記リーダ本体に接続されたリーダアンテナとを備え、前記リーダ本体から発信されるマイクロ波を利用して無線ICタグのデータを読み取る無線ICタグ用リーダであって、前記リーダアンテナをセラミックアンテナで構成したことを特徴とする無線ICタグ用リーダ。
- [2] 前記マイクロ波の周波数は、2.45GHzであることを特徴とする請求項1記載の無線ICタグ用リーダ。
- [3] 前記リーダアンテナの外形寸法は、30mm角以下であることを特徴とする請求項1記載の無線ICタグ用リーダ。
- [4] 前記無線ICタグの外形寸法は、30mm角以下であることを特徴とする請求項3記載の無線ICタグ用リーダ。
- [5] 前記リーダアンテナは、グランドパターンと信号パターンとを有する基板に取り付けられていることを特徴とする請求項1記載の無線ICタグ用リーダ。
- [6] 前記リーダアンテナは、同軸ケーブルを介して前記リーダ本体に接続されていることを特徴とする請求項1記載の無線ICタグ用リーダ。
- [7] 前記リーダ本体は、スティックの一端に取り付けられていることを特徴とする請求項1記載の無線ICタグ用リーダ。
- [8] 前記リーダ本体は、リングに取り付けられていることを特徴とする請求項1記載の無線ICタグ用リーダ。

[図1]

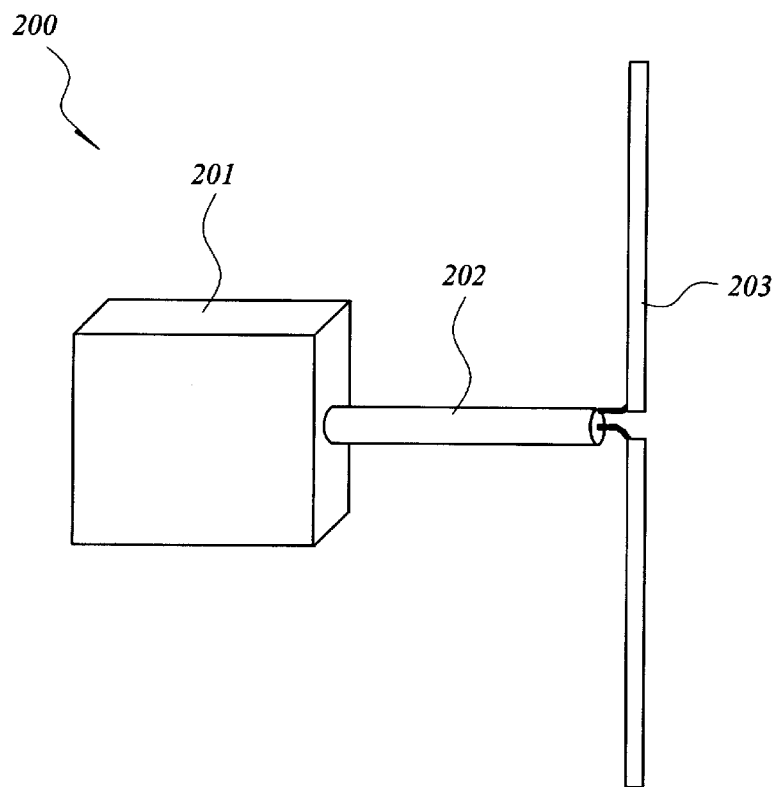


[図2]



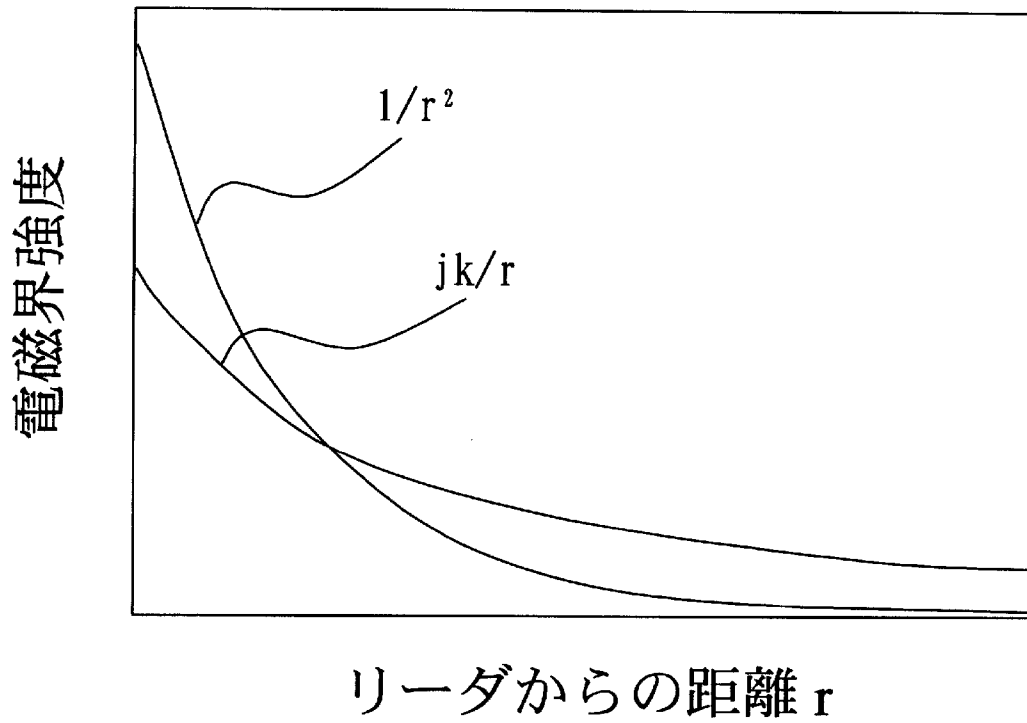
[図3]

図 3



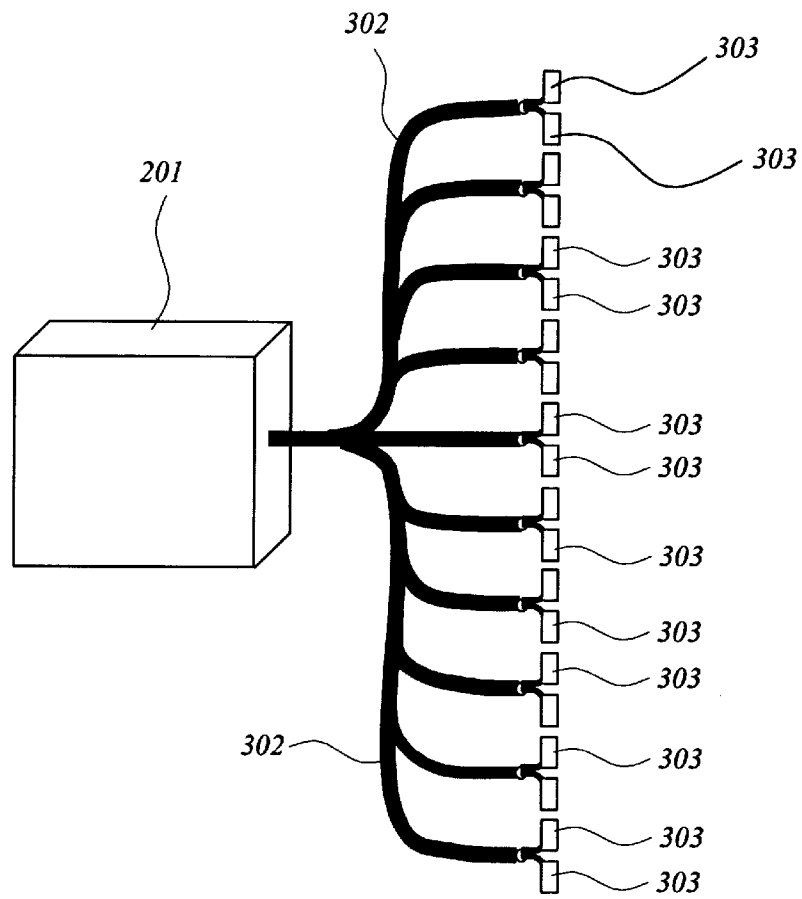
[図4]

図 4



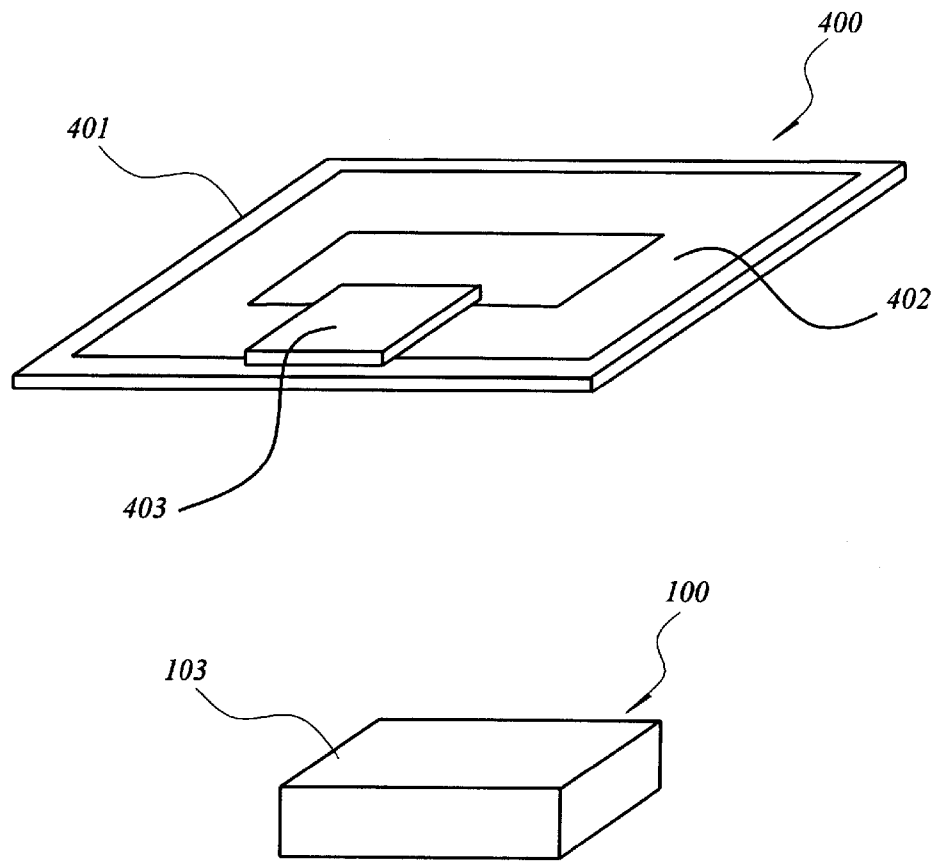
[図5]

図 5



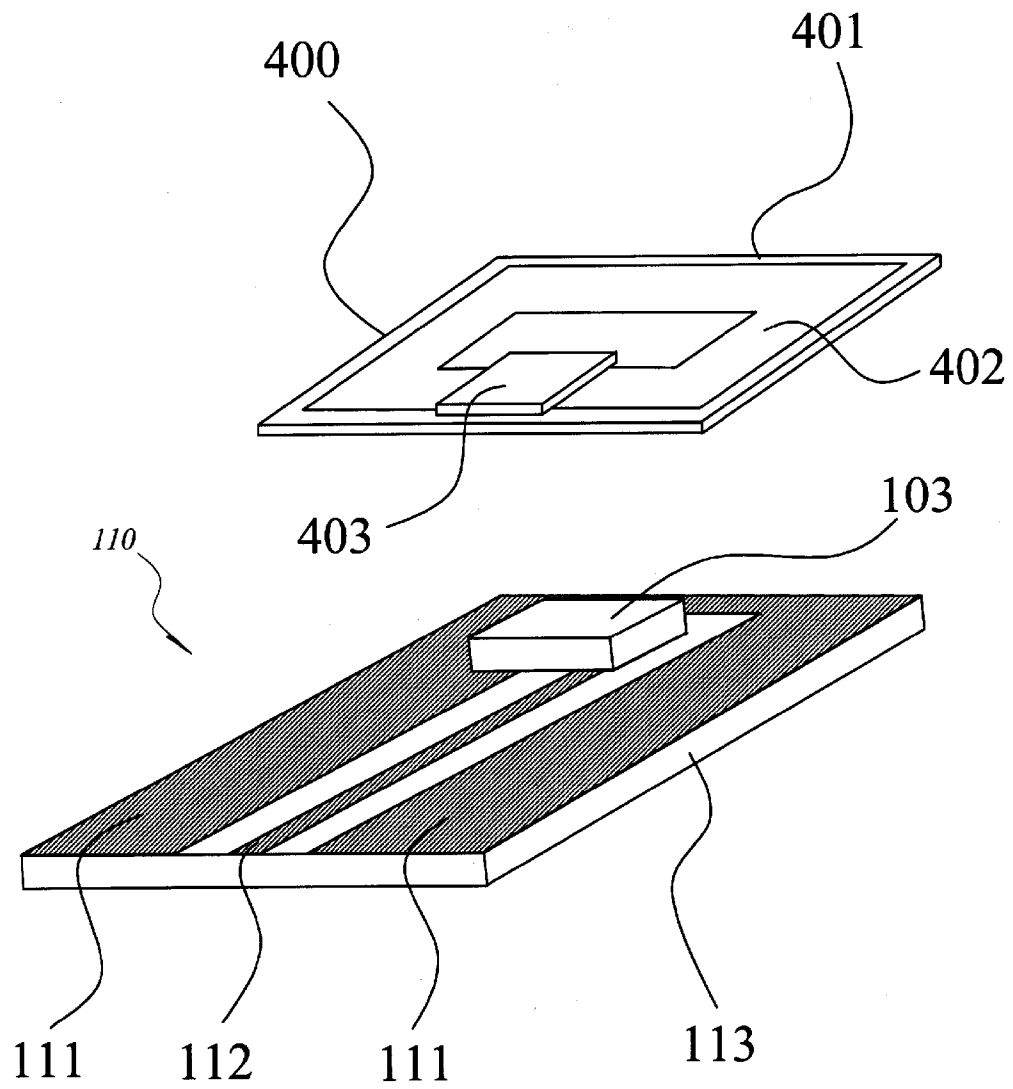
[図6]

図 6



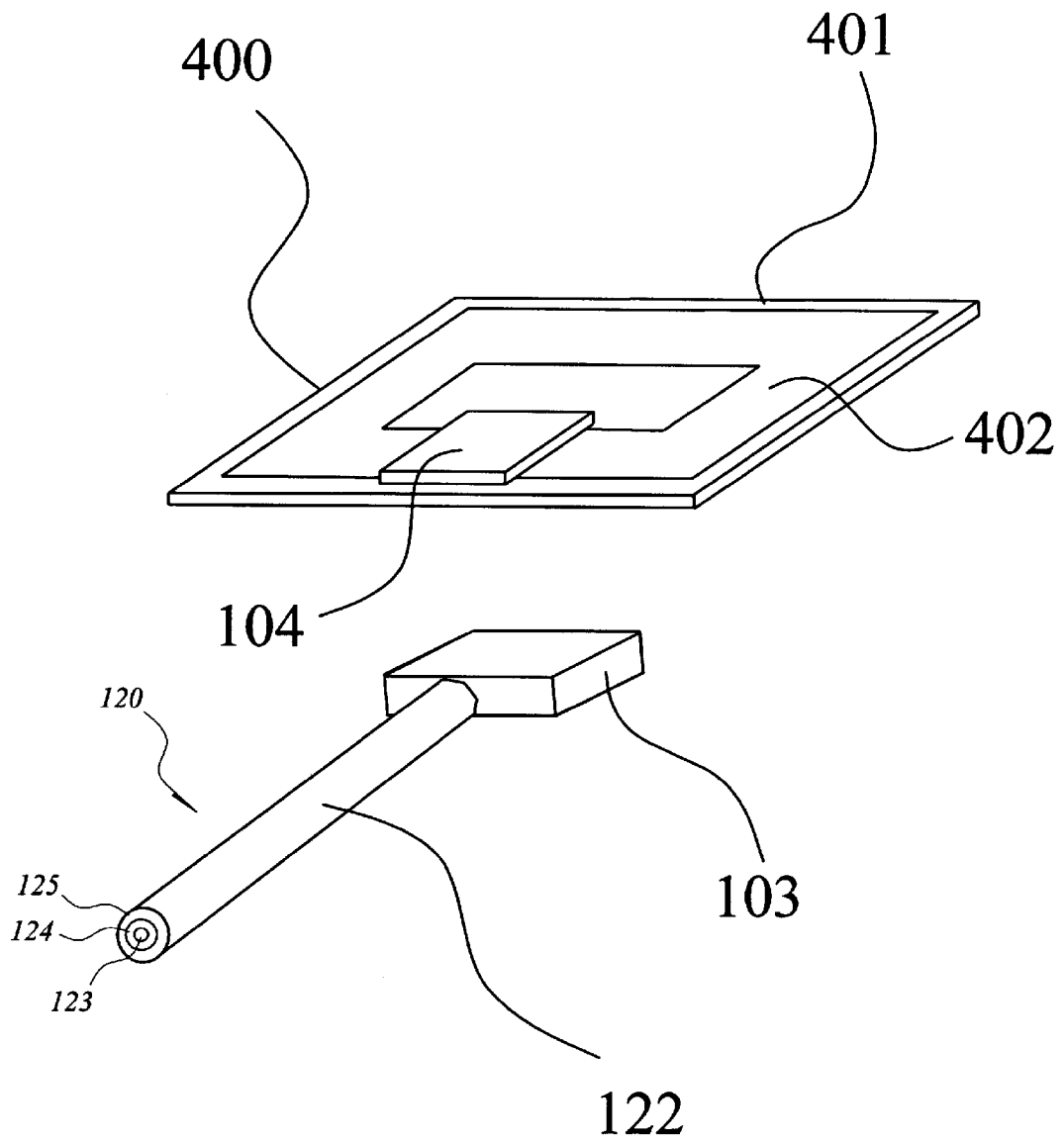
[図7]

図 7



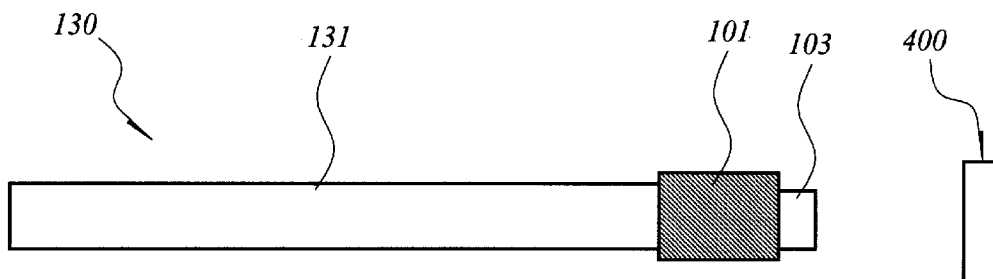
[図8]

図 8



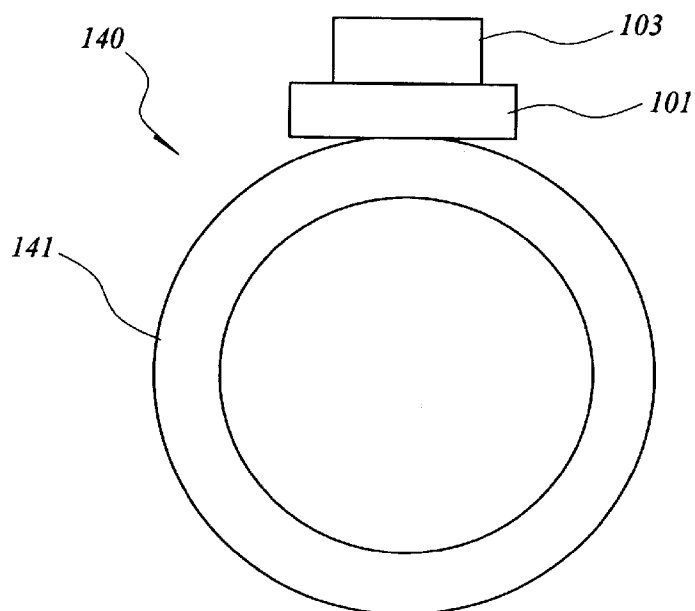
[図9]

図 9



[図10]

図 10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/013737

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**H01Q9/16**(2006.01), **G06K17/00**(2006.01), **G06K19/07**(2006.01)

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)

**H01Q9/16**(2006.01), **G06K17/00**(2006.01), **G06K19/07**(2006.01)

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

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<br>Y    | JP 2004-120188 A (Tekudaiya Kabushiki Kaisha),<br>15 April, 2004 (15.04.04),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1, 5, 6<br>2-4, 7, 8  |
| Y         | JP 2005-167813 A (Hitachi, Ltd.),<br>23 June, 2005 (23.06.05),<br>Par. No. [0004]<br>(Family: none)                       | 2-4                   |
| Y         | JP 2003-249880 A (Tekudaiya Kabushiki Kaisha),<br>05 September, 2003 (05.09.03),<br>Full text; Fig. 4<br>(Family: none)   | 7                     |

☒ 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 November, 2005 (01.11.05)Date of mailing of the international search report  
15 November, 2005 (15.11.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/013737

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 2001-233410 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>28 August, 2001 (28.08.01),<br>Full text; all drawings<br>& US 2001-0052544 A | 8                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                        |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. <sup>7</sup> H01Q9/16 (2006.01), G06K17/00 (2006.01), G06K19/07 (2006.01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                             |                                                        |         |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. <sup>7</sup> H01Q9/16 (2006.01), G06K17/00 (2006.01), G06K19/07 (2006.01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                             |                                                        |         |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2005年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2005年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2005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<br>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<br>請求の範囲の番号                                       |         |
| X<br>Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | JP 2004-120188 A (テクダイヤ株式会社) 2004.04.15, 全文、全図 フ<br>ファミリーなし | 1, 5, 6<br>2-4, 7, 8                                   |         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2005-167813 A (株式会社日立製作所) 2005.06.23, 段落000<br>4 ファミリーなし | 2-4                                                    |         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2003-249880 A (テクダイヤ株式会社) 2003.09.05, 全文、4図 フ<br>ファミリーなし | 7                                                      |         |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「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<br>「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<br>「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)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                             |                                                        |         |
| 国際調査を完了した日<br>01.11.2005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             | 国際調査報告の発送日<br>15.11.2005                               |         |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>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)<br>西脇 博志<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3526 | 5G 8832 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                         |                  |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | JP 2001-233410 A (松下電器産業株式会社) 2001.08.28, 全文、全<br>図 & US 2001-0052544 A | 8                |