

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年8月21日 (21.08.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/099955 A1

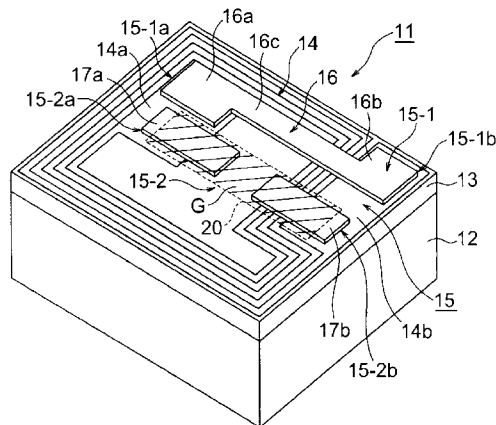
- (51) 国際特許分類:
G06K 19/07 (2006.01) H01L 27/04 (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)
H01L 21/822 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/052674
- (22) 国際出願日: 2008年2月18日 (18.02.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-036790 2007年2月16日 (16.02.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
フィルテック (PHILTECH INC.) [JP/JP]; 〒1020083 東京
都千代田区麴町4丁目3番4号 宮ビル5階 Tokyo
(JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古村 雄二 (FU-
RUMURA, Yuji) [JP/JP]; 〒2410801 神奈川県横浜市
旭区若葉台1丁目11番406号 Kanagawa (JP).
村直美 (MURA, Naomi) [JP/JP]; 〒1020083 東京都千
代田区麴町4丁目3番4号 宮ビル5階 株式会社
フィルテック内 Tokyo (JP). 藤野 勝裕 (FUJINO, Kat-
suhiro) [JP/JP]; 〒2260024 神奈川県横浜市緑区西八朔
町83番3号 Kanagawa (JP). 三島 克彦 (MISHIMA,
Katsuhiko) [JP/JP]; 〒2250024 神奈川県横浜市青葉
区市ヶ尾町512番23号 Kanagawa (JP). 上橋 進
(KAMIHASHI, Susumu) [JP/JP]; 〒2230066 神奈川県
横浜市港北区高田西5丁目15番7号 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.); 〒
1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒル
ズ森タワー23階 TMI 総合法律事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: BASE BODY, AND SYSTEM FOR CONFIRMING BASE BODY EXISTING POSITION AND FREQUENCY RE-
SPONSE CHARACTERISTIC

(54) 発明の名称: 基体、および基体の存在位置と周波数応答特性の確認システム

[図1]



(57) Abstract: Provided is a base body, which detects a change of resonance status of a tank circuit having a prescribed resonance frequency by combining the tank circuit and a modulated laser beam applied from the external, and reads a chip existing position and frequency response characteristic. A powder chip (base body) (11) is provided with a substrate (12); an inductance element formed on the substrate; a first upper electrode (16) arranged between the electrodes at the both ends of the inductance element; a second upper side electrode, which is composed of a first conductor film (17a) facing a first end section electrode of the inductance element through an insulating film and a second conductor film (17b) facing a second end section electrode of the inductance element through the insulating film, and has a gap between the first conductor film and the second conductor film; and a photoconductive film (20) formed on the upper surface of the second upper electrode to cover a region including the gap.

(57) 要約: 特定共振周波数を有するタンク回路と外部から与えられる変調レーザ光とを組み合わせることで当該タンク回路の共振状態の変化を検知し、チップの存在位置と周波数応答特性の読取りを行うことができる基体を提供する。パウダーチップ (基体) 11は、基板12と、この基板上に形成されたインダクタンス要素と、イン

[続葉有]



WO 2008/099955 A1



(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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

ダクタンス要素の両端電極の間に配置される第1上側電極16と、インダクタンス要素の第1端部電極に絶縁膜を介して対向する第1導体膜17aとインダクタンス要素の第2端部電極に絶縁膜を介して対向する第2導体膜17bとから成ると共に第1導体膜と第2導体膜は隙間を介して配置される第2上側電極と、第2上側電極の上面であって隙間を含む領域を覆うように形成されたホトコンダクティブ膜(光導電膜)20とを備える。

明 細 書

基体、および基体の存在位置と周波数応答特性の確認システム

技術分野

[0001] 本発明は、パウダーチップ等として利用できる基体、および当該基体の存在位置と周波数応答特性の確認システムに関し、特に、成膜技術で作られた微小なタンク回路と光導電膜を有し、外部から照射されるレーザ光により共振周波数を変化させる基体、および当該基体の存在位置と周波数応答特性を確認するシステムに関する。

背景技術

[0002] 現在、無線ICタグまたは無線ICカード(以下で統一して表現するときは「無線ICタグ/カード」と記す)はユビキタス時代の入り口にある商品と考えられている。例えばRFID(無線識別)は、名札や商品の識別、工場における部品・材料や中間製品・完成品などの仕分けなどの管理といった用途に供され、また繰り返し使用可能なプリペイド方式の乗車券カード等に用いられている。無線ICタグ/カードは、一般的に、内部に電源を持たず、リーダ/ライタからの読取り信号用電波を受信・整流して制御回路やメモリを駆動する直流電源を生成している。またRFIDとして使用される場合は、数十cmから数mの読取り距離を確保するために、900MHzまたは2.45GHzの周波数を無線周波数として用いる。さらにRFIDではダイポールアンテナなどで電波を放射する。またカードは放射電波を受信するアンテナを内蔵している。リーダ/ライタにも同様に読取り/書込み信号用電波を放射するアンテナを用いている。放射電波を用いることにより、数十cm～数m離れた距離からもRFIDに記憶されている情報を読み取り、商品などの貨物の仕分けをしたりすることができる。

[0003] またプリペイド方式の乗車券カードは、簡単な制御によりレーン間の混信を避ける目的もあって、数cmの距離に近づけたときにのみ信号のやりとりができるように、13.5MHzといった低い周波数を無線周波数として用い、無線周波数における波長に比してはるかに小さいスパイラルコイルを、それに接続される無線ICと共に内蔵している。このスパイラルコイルにより、乗車券カードが接近した場合に、改札機の中のリーダ/ライタ用コイルと磁界結合して改札業務に必要な情報のやりとりを自動的に行え

るようにしている。

- [0004] また無線ICタグの価格はICタグチップのサイズを小さくすることにより安くすることができる。それは、ICタグチップのサイズを小さくすれば、1枚のウェハから得られるICタグチップの数を多くすることができるからである。現在までに例えば0.4mm角のICタグチップが開発されている。このICタグチップは、チップ内の128ビットのメモリデータを2.45GHzのマイクロ波で読み取ることができる(例えば非特許文献1参照)。しかし、無線ICタグは、その利便性にも拘わらず、応用市場は限定されている。それには価格と技術の課題がある。

非特許文献1:宇佐美光雄、『超小型無線ICタグチップ「ミューチップ」』、応用物理、Vol. 73、No. 9、2004、p. 1179-p. 1183

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 例えば、紙幣に従来のICタグを適用する場合を考える。紙幣の偽造防止を行う場合、ICタグよりもより小さいサイズの微小な回路素子(チップ)が望ましい。ところがICタグを微小化することは、IC回路を内蔵しているため、大きな制約を受け、不可能である。
- [0006] そこで本発明者らは、タンク回路のみを含むチップを提案する。このチップは、ICタグのサイズよりも相当に小さい素子として製作することが可能であり、パウダー粒子の程度の大きさを有する。他方、上記紙幣やこれに類似するカードに対してこのようなチップを付着または含有させる場合に、当該チップの存在と特性を確認する読取り技術が重要な技術となる。紙幣やカード等の基体シートにおいて上記チップの存在と特性を離れた所から検知する実用的な技術が必要とされている。チップの存在と特性の読取りには電磁結合が利用されるが、電磁結合の構成が技術的な課題となる。
- [0007] 本発明の目的は、特定共振周波数を有するタンク回路と外部から与えられる変調レーザ光とを組み合わせることで当該タンク回路の共振状態の変化を検知し、チップの存在位置と周波数応答特性の読取りを行うことができる基体を提供することにある。
- [0008] また本発明の他の目的は、基体シート上の1mm以下の微細なパウダーチップであっても、物理的な接触または接近関係を生じることなく、比較的離れた距離であっ

ても電磁波を利用して安定して結合関係を作ることができる基体の存在位置と周波数応答特性の確認システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明に係る基体および基体の存在位置と周波数応答特性の確認システムは、上記の目的を達成するために、次のように構成される。
- [0010] 本発明に係る基体は、インダクタンス要素とキャパシタンス要素の少なくとも一方が備えられ、インダクタンス要素とキャパシタンス要素の一部または全部を覆うように光導電膜が設けられ、光を光導電膜に照射することによりインダクタンス要素のインダクタンスおよび／またはキャパシタンス要素のキャパシタンスを変化させるように構成される。
- [0011] 上記の基体において、上記インダクタンス要素を成す電気回路素子と上記キャパシタンス要素を成す電気回路素子はタンク回路を形成し、光導電膜への光の照射でタンク回路の共振周波数を変化させるように構成される。光はレーザ光であることが好ましく、さらに当該レーザ光はオン・オフ信号で変調されたパルスレーザ光であることが好ましい。
- [0012] 上記の基体は、全体の形態が接続端子を持たない粒子状のパウダーチップである。
- [0013] 上記の本発明に係る基体(またはパウダーチップ)では、基板の上にインダクタンス要素とキャパシタンス要素が備わっており、その一部または全部を覆うように光導電膜(またはホトコンダクティブ膜)が備えられている。当該光導電膜に光が当たることによりインダクタンスおよび／またはキャパシタンスが変化するタンク回路が形成される。好ましくは、上記光はレーザ光であることが、基体の配置位置を決めるために望ましい。インダクタンスまたはキャパシタンスを変化させるとタンク回路の共振周波数が変化するので、光の当たった位置での共振特性の変化が、基体の存在場所と周波数応答特性という情報を提供する。
- [0014] 上記の基体において、変化させるのはインダクタンスとキャパシタンスの両方でも良いが、インダクタンスとキャパシタンスのうちのいずれか一方が変化すれば、変化するという効果は同じであるので、いずれかの簡単な構成を選ぶことができる。

- [0015] 以下では、基体におけるキャパシタンス要素のキャパシタンスを変化させる構成例について説明する。
- [0016] 本発明に係る基体は、基板と、この基板上に形成されたインダクタンス要素と、インダクタンス要素の第1と第2の端部電極の間に配置される第1上側電極と、インダクタンス要素の第1端部電極に対向する第1導体部と第2端部電極に対向する第2導体部を有しかつ第1導体部と第2導体部は隙間を介して配置されている第2上側電極と、第2上側電極の上面で隙間を含む領域を覆うように形成された光導電膜とを備える。この構成に基づき、光導電膜にレーザ光が照射されないとき、インダクタンス要素と第1上側電極による第1キャパシタンス要素とによって第1のタンク回路が形成され、光導電膜にレーザ光が照射されるとき、第2上側電極はインダクタンス要素の第1および第2の端部電極の間に接続される第2キャパシタンス要素となり、インダクタンス要素と、第1キャパシタンス要素と、第2キャパシタンス要素とによって第2のタンク回路が形成される。
- [0017] 上記の構成で、基板上に形成されたインダクタンス要素はコイルである。このコイルの両端部を成す第1および第2の端部電極に誘電体を介して接続される第1のキャパシタンス要素としての第1コンデンサを形成する第1上側電極が設けられる。さらに、第1上側電極に追加して、第1コンデンサと並列してレーザ光が当たったときにのみ上記コイルと接続ができるように、コイルの両端部の第1および第2の端部電極の上に誘電体を介して2つの第1導体部と第2導体部から成る第2上側電極が設けられる。第2上側電極の上面には光導電膜が形成されている。光導電膜に光が照射されると、第2上側電極は、第2コンデンサが形成される。以上の構成に基づくと、外部からレーザ光が照射されないとき、インダクタンス要素と、第1コンデンサによる第1のキャパシタンス要素とによって第1のタンク回路が形成される。レーザ光が照射されるとき、第2コンデンサは第2のキャパシタンス要素となり、インダクタンス要素と、第1および第2のキャパシタンス要素とによって第2のタンク回路が形成される。
- [0018] 上記構成の基体において、第1のタンク回路は第1の共振周波数(f_0)を有し、第2のタンク回路は異なる第2の共振周波数(f_n)を有し、この第2の共振周波数(f_n)はレーザ光の強度またはオン・オフに応じて変化する。

- [0019] 上記構成の基体において、高周波のパルスレーザに応答できるためには、好ましくは光導電膜の材質はライフタイムの短い高抵抗のGaAsである。またはTiO₂またはZnSも候補であるが、高速応答は望めない材料である。
- [0020] 上記構成の基体において、好ましくは、第2上側電極(第2コンデンサとなる電極)の第1および第2の導体部(第2コンデンサ電極)の対向縁部は楕円形状を有している。この楕円形状によれば、接続面を長くして微小な光で2つの第2コンデンサ電極が電気接続して機能を発現しやすくさせる。
- [0021] 上記構成の基体において、基体の共振周波数特性を反射成分の周波数スペクトルで検出するとき、光を当てたときの反射スペクトルと当てないときの反射スペクトルの差として検出する方法がある。変化量が少ないときは、差スペクトルは微分スペクトルを与えるので共振周波数を正確に求める方法として使用できる。さらに好ましく信号対雑音比(SN比)を改善する方法としてレーザ光にパルス変調をかける方法がある。周波数(f₁)のオン・オフ信号で変調されたパルスレーザ光を用いると、反射RF電磁波はf₁で変調された反射波であるので、そのうちf₁の周波数成分のみを信号成分として検出すると、レーザ光が当たった位置のみの信号であることを判別してかつSN比の良い周波数スペクトルを得ることが可能である。
- [0022] 上記構成の基体において、好ましくは、インダクタンス要素は、基板の絶縁膜面上に形成された少なくとも1巻きのスパイラル状のコイルである。
- [0023] 本発明に係る基体の存在位置と周波数応答特性の確認システムは、基体シート上に配置される前述の基体(パウダーチップ)と、基体シート上に配置され、基体のインダクタンス要素と磁気結合するように設けられた周回導体線を有するアンテナ線と、基体シートから空間的に離れて配置され、アンテナ線と電磁結合されるプローブアンテナ、調べたい帯域の周波数の発振信号を出力する発振器、反射波等(透過波も含む)を検出するための検出装置(例えばサーキュレータを備える検出装置)であって、発振信号に係る電磁波をプローブアンテナを介してシート上アンテナ線に入射し、アンテナ線から反射波等に係る信号を検出してチップの存在位置と周波数応答特性(スペクトル)を知る。この構成に基づいて、基体シート上の基体に対してオン・オフ変調されたパルスレーザ光が照射されたとき、検出装置は、レーザ光のオン・オフに同

期して反射波等に係る信号を検出する。

- [0024] 上記の構成を有する基体の存在位置と周波数応答特性の確認システムにおいて、検出装置は、反射波等に係る変調信号を抽出する抽出手段を備え、得られたタンク回路の周波数スペクトルより上記基体の周波数特性を確認し、位置情報と合わせて周波数を基体のIDデータとして利用する。

発明の効果

- [0025] 本発明に係る基体によれば、基体を検出する方法として、特定の共振周波数を有するタンク回路の周波数特性(スペクトル)を位置情報を正確に与える変調レーザ光とを組み合わせることにより基体(パウダーチップ)の存在位置と周波数特性の読取りを確実にかつ簡単に行うことができる。本発明に係る基体の存在位置と周波数応答特性の確認システムによれば、基体シート上の微細なパウダーチップについて、プローバを物理的に接触または接近させることなく、離れた距離であっても電磁波を用いて、電磁結合および磁気結合の作用を利用して安定して信号送受の結合関係を作ることができ、反射波等に係る信号を変調法で抽出することにより、所定の共振周波数特性を有する基体を正確にかつ確実に検出することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0026] 以下に、本発明の好適な実施形態(実施例)を添付図面に基づいて説明する。
- [0027] 図1～図3を参照して本発明に係る基体の実施形態を説明する。この実施形態では基体の例としてパウダーチップを示す。図1はパウダーチップの外観斜視図を示し、図2はパウダーチップの平面図を示し、図3は図2におけるA-A線で切った縦断面図を示す。図3のA-A線断面図においてパウダーチップの構成材料の厚みを誇張して示している。
- [0028] なおここで、「パウダーチップ」とは、電気的接続端子をもたず上下の区別なくパウダー(粉状体または粒状体)のように扱われる粒子であり、しかも粒子のおのおのは電気回路要素を有して機能するものを意味する。なお本発明に係る「基体」は「パウダーチップ」に限定されない。
- [0029] パウダーチップ11は、好ましくは、立方体またはこれに類似した板状の直方体の形状を有し、外側表面での複数の矩形平面に関して、最長辺を含む矩形平面が好まし

くは1mm角以下、より好ましくは0.15mm角以下の大きさを有する3次元的な形状を有している。この実施形態のパウダーチップ11は、図2に示すように、その平面形状が略正方形になるように形成されている。パウダーチップ11では、略正方形の平面形状において、例えば図2中に示した1つの辺の長さLが0.15mm(150 μ m)となっている。

[0030] パウダーチップ11では、図1および図3に示されるようにP型シリコン(Si)等の基板12上に絶縁層(酸化膜SiO₂等)13を形成している。この絶縁層13の上面において、この上面を大きな領域に分けると、スパイラル状の複数巻きのコイル14が形成された領域と、コンデンサ(またはキャパシタ)15が形成された領域とが存在する。コイル14とコンデンサ15は、基板12の表面上に形成された絶縁層13の上に2つの電気回路要素の部分として分けることもできる。コイル14はインダクタンス要素として機能し、コンデンサ15はキャパシタンス要素として機能する。

[0031] コンデンサ15は、さらに、本来的に常にキャパシタンス要素として機能するコンデンサ要素15-1と、条件に応じてキャパシタンス要素として機能する疑似的コンデンサ要素15-2の2つの要素から構成されている。コンデンサ要素15-1と疑似的コンデンサ要素15-2とは、パウダーチップ11の上面において、幾何学的な位置関係ではその長手方向が並列的な位置関係になるように、配置されている。

[0032] コンデンサ要素15-1は、後述するごとく、コイル14の両端のそれぞれに形成された下側電極(電極パッド)14a, 14bと、これに対向する上側電極16とから形成されている。上側電極16は、1つの電極膜で一体的なものとして形成され、常に、予め設計された容量を有するコンデンサ素子としての機能を有している。コンデンサ要素15-1の上側電極16は、その部分として、両端に位置するコンデンサ電極パッドの部分16a, 16bと、両端に位置する2つのパッド部分16a, 16bをつなぐホトコンダクティブな光導電配線16cとを有している。コンデンサ電極パッドをなす部分16a, 16bは、上記の2つの下側電極14a, 14bのそれぞれに対向している。コンデンサ要素15-1では、上側電極16の両端部のパッド部分16a, 16bで、下側電極14a, 14bとの対向関係に基づいて、2つのコンデンサ素子が作られることになる。

[0033] 疑似的コンデンサ要素15-2は、コイル14の両端のそれぞれに形成された下側電

極14a, 14bと、これに対向する上側電極(17a, 17b)とから形成されている。疑似的コンデンサ要素15-2の上側電極は、図1および図2に示すように、その平面形状で見て、左右に分離された2つの電極部分17a, 17bから構成される。2つの上側電極17a, 17bはそれぞれ矩形の形状を有し、かつそれぞれの端部の一辺をなす縁部で対向した位置関係にあつて、設計された狭い隙間Gをあけて、分離されて配置されている。疑似的コンデンサ要素15-2は、通常の状態では、2つの上側電極17a, 17bが電気回路的に分離した状態にあつてコンデンサとして機能せず、後述するような特定な状態が生じたときにのみ2つの上側電極17a, 17bが電気回路的に接続された状態になり、コンデンサ素子としての機能を生じるという特性を有した要素である。

- [0034] パウダーチップ11の上面で、絶縁層13の上に形成された絶縁層18(SiO₂, SiN等)内にコイル14(パッド14a, 14bを含む)が形成されている。コイル14とコンデンサ要素15-1は、パウダーチップ11に応じて設定された特定の共振周波数(f_0)で共振する作用を生じる。より厳密には、コイル14はコンデンサ要素15-1と共にタンク回路を形成する。仮に、当該タンク回路で共振作用が生じる周波数の磁界と結合したときには、その反射係数が低減される。後述するが、アンテナ同士の電磁界結合を通して外部からタンク回路に磁界エネルギーが与えられたとき、入射電磁波の反射波は低下するという作用が生じる。
- [0035] コイル14は、図1または図2に示されるように、パウダーチップ11の略正方形の平面形状の各辺に沿って、1本の導体配線を例えば三重巻きにすることにより形成されている。コイル14を形成する導体配線の材質は例えば銅(Cu)である。
- [0036] コイル14の両端部は所要の面積を有する長方形のパッド14a, 14bとなっている。これらのパッド14a, 14bは前述した下側電極の機能を有する部分である。2つのパッド14a, 14bは、それぞれ、ループ形状のコイル14の内周側と外周側に配置されている。パッド14a, 14bのそれぞれは、コンデンサ要素15-1の上側電極16の両端部16a, 16b、疑似的コンデンサ要素15-2の2つの上側電極17a, 17bのそれぞれに対する下側電極として作用する。
- [0037] 上記において、目的の共振周波数設計に応じてコイル14の巻数と長さ、形状は任意に設定することができる。

[0038] コンデンサ要素15-1は、さらに2つのコンデンサ要素15-1a, 15-1bから構成されている。コンデンサ要素15-1aは、上記の下側電極14aと上側電極16のパッド部分16a(アルミニウム(Al)等)とから形成される。コンデンサ15-1bは、上記の下側電極14bと上側電極16のパッド部分16bとから形成される。コンデンサ要素15-1a, 15-1bの各々のパッド部分16a, 16bは導体配線16cで接続されている。実際には、2つのパッド部分16a, 16bと導体配線16cは一体物の導体金属層16すなわち前述した上側電極16として形成されている。下側電極14aと電極部分16aとの間、および下側電極14bと電極部分16bとの間には、それぞれ、図3に示すごとく誘電体としての絶縁膜19(SiO₂)が設けられる。この絶縁膜19によって、下側電極14aと上側電極16のパッド部分16a、下側電極14bと上側電極16のパッド部分16bは、それぞれ電氣的に絶縁されている。なお図1および図2において、絶縁膜19は透明で示し、図示を省略している。

[0039] 疑似的コンデンサ要素15-2を形成する2つの上側電極17a, 17bの上面は、隙間Gの存在領域を含めてホットコンダクティブ膜(光導電膜)20によって覆われている。ホットコンダクティブ膜20で覆う領域は、2つの上側電極17a, 17bの上面に接触し、両電極を電氣的に接続可能とする領域であればよい。図1および図2ではホットコンダクティブ膜20の形成領域を斜線部として示している。ホットコンダクティブ膜20は、光が当たらない状態では非導電性を有し、光が当たると導電性を有する物質である。ホットコンダクティブ膜20の材質としては、例えばGaAsがある。この材料は赤色に対しても光導電特性が得られ、Asの成分を調整することで半絶縁にすることも可能であるので設計しやすい。分視線エピタキシー(MBE)などの低温成長も可能であり、キャリアライフタイムもナノ秒以下も可能であるので、パルス変調レーザの変調周波数の上限値にゆとりを与える。TiO₂またはZnS等も使用可能である。ホットコンダクティブ膜20に対して外部からレーザ光等が照射されないときには、2つの上側電極17a, 17bは電氣的に接続されないで、疑似的コンデンサ要素15-2はコンデンサ素子としての機能を発揮しない。ホットコンダクティブ膜20に対して外部からレーザ光等が照射されるときには、2つの上側電極17a, 17bは電氣的に接続され、疑似的コンデンサ要素15-2はコンデンサとしての機能を発揮する。このとき電気抵抗は光の強さに応

じて変化する。

[0040] 疑似的コンデンサ要素15-2は、コンデンサ素子として機能するときには、2つのコンデンサ要素15-2a, 15-2bから構成される。コンデンサ要素15-2aは、上記の下側電極14aと上側電極17a(アルミニウム(Al)等)とから形成される。コンデンサ要素15-2bは、上記の下側電極14bと上側電極17bとから形成される。下側電極14aと上側電極17aとの間、および下側電極14bと上側電極17bとの間には、それぞれ、上記の誘電体としての絶縁膜19が設けられる。絶縁膜19によって、下側電極14aと上側電極17a、下側電極14bと上側電極17bは、それぞれ電氣的に絶縁されている。

[0041] また上側電極16のパッド部分16a, 16bの間をつなげる導体配線16cとコイル14の交差部分は上記の絶縁膜19で電氣的に絶縁されている。また上側電極17a, 17bとコイル24の交差部分は上記の絶縁膜19で電氣的に絶縁されている。

[0042] 上記の構成によって、コイル14の両端部の間には、ホトコンダクティブ膜20にレーザー光が照射されない通常の状態では、電氣的に直列に接続された2つのコンデンサ要素15-1a, 15-1bで作られるコンデンサ要素15-1が接続されることになる。ループを形成するように接続されたコイル14とコンデンサ要素15-1とによって第1のタンク回路(LC共振回路)が形成される。この場合には、当該タンク回路は鋭い共振特性を生じる。

[0043] ホトコンダクティブ膜20にレーザー光が照射される状態では、コイル14の両端部の間に、電氣的に直列に接続された2つのコンデンサ要素15-1a, 15-1bで作られるコンデンサ要素15-1と、電氣的に直列に接続された2つのコンデンサ要素15-2a, 15-2bで作られるコンデンサ要素15-2とが、並列接続の関係で接続されることになる。ループを形成するように接続されたコイル14とコンデンサ要素15-1, 15-2の並列回路とによって第2のタンク回路(LC共振回路)が形成される。2つのコンデンサ要素15-1, 15-2の並列回路による容量は大きくなる。この場合には、第2のタンク回路の共振周波数は、上記第1のタンク回路の共振周波数とは異なる周波数にシフトすると共に、Q値が低くなり、共振特性が緩やかになる。

[0044] 図4は、パウダーチップ11に設けられたインダクタンス要素とキャパシタンス要素と

で作られるタンク回路を等価回路で示したものである。タンク回路21において、実線で示された回路(第1のタンク回路)について、符号Lは前述のコイル14によって実現されるインダクタンス要素を示し、符号C1はコンデンサ要素15-1によって実現されるキャパシタンス要素を示している。なお図4で、キャパシタンス要素C1は、2つのコンデンサ素子の直列回路で表現されている。2つのコンデンサ素子は、前述した2つのコンデンサ要素15-1a, 15-1bのそれぞれに対応している。また図4中、二点鎖線で示された回路について、パウダーチップ11にレーザ光41が照射されてホットコンダクティブ膜20が導電性を有した場合において、疑似的コンデンサ要素15-2がコンデンサ素子としての機能を有し、キャパシタンス要素C1に対して並列に接続されたキャパシタンス要素C2が生じる回路状態を示している。この場合に、タンク回路21としてホットコンダクティブ膜の抵抗に応じた可変な抵抗成分Rも含まれることになる。タンク回路21において実線で示す回路と二点鎖線で示す回路で第2のタンク回路が作られる。レーザ光41がパウダーチップ11に照射されない場合には、二点鎖線で示された回路部分は生じない。第2のタンク回路の共振周波数は f_n であるとする。

[0045] 次に、図5～図9を参照して、上記構造を有するパウダーチップ11を備えた基体シートに対してパウダーチップ11の存在位置と周波数応答特性を確認するシステムを説明する。

[0046] 図5において、基体シート31の表面または内部の適宜な箇所に上記のパウダーチップ11が設けられている。パウダーチップ11の表面に形成された構造は前述の通りである。實際上、パウダーチップ11は微細なものである。ただし、図5では誇張してパウダーチップ11は描かれている。また基体シート31は例えばプラスチックシートや紙、紙幣、カードなどである。パウダーチップ11に対して、基体シート31の表面には全体として閉じたループ状のアンテナ線32が設けられている。アンテナ線32は導体線で作られている。またアンテナ線32は、その一部に、上記パウダーチップ11の周囲を囲むように配置される周回導線部32aが形成されている。周回導線部32aは、パウダーチップ11の表面上の上記コイル14と磁気結合の作用を生じる部分である。

[0047] 図5で、さらに、符号33はプローブ装置を指している。プローブ装置33は、基体シート31がパウダーチップ11を有しているか否か、あるいは当該パウダーチップ11の

タンク回路21の共振周波数特性がどのようなものであるかを検出するための装置である。換言すれば、基体シート31において所要の共振周波数(f_0)を有するパウダーチップ11の存在位置と周波数応答特性を確認するための装置である。プローブ装置33は、発振器34とサーキュレータ35と同軸線路(伝送線路)36とループ状導線で形成されるプローブアンテナ37とによって構成されている。発振器34は特性検出プローブのための周波数 f_0 を含む高周波信号を発生する。発振器34から出力された高周波信号はサーキュレータ35および同軸線路36を経由してプローブアンテナ37へ供給される。プローブアンテナ37は高周波信号を供給すると、電磁波を放射する。図5に示すようなプローブ装置33のプローブアンテナ37と基体シート21のアンテナ線32との位置関係によれば、プローブアンテナ37から放射された電磁波がアンテナ線32に受信される。さらに当該高周波信号は、アンテナ線32の周回導線部32aを介して、パウダーチップ11のコイル14に入射されることになる。

[0048] また図5において、符号41は、オン・オフ(ON/OFF)信号で変調された可視のレーザー光であり、パルスレーザー光である。オン・オフの周波数は f_1 であるとする。パルスレーザー光41は図4で説明したレーザー光41と同じである。図5では、説明の便宜上、パルスレーザー光41は基体シート31上のパウダーチップ11に集中して照射されるように描かれている。パルスレーザー光41においてオフ状態であるときにはパウダーチップ11にレーザー光が照射されず、前述のホットコンダクティブ膜20は導電性を有さず、タンク回路21の共振周波数は f_0 に設定される。パルスレーザー光41においてオン状態であるときにはパウダーチップ11にレーザー光41が照射され、前述のホットコンダクティブ膜20は導電性を示し、タンク回路21ではコンデンサ素子C2が生じるので、タンク回路21で生じる振動周波数(f_n)は共振周波数 f_0 からシフトした状態になる。

[0049] パルスレーザー光41のオン状態(図中「ON」と表記)とオフ状態(図中「OFF」と表記)は、実際には明確に立ち上がりよく変化して切り替わるものではない。通常、切り替わりの状態では過渡的な変化を生じる。

[0050] 次に、上記のパウダーチップ11およびアンテナ線32を有する基体シート31に対して、プローブ装置33か高周波電磁波が与えられている状態で、パルスレーザー光41が照射されたときの動作例を反射波の観点で説明する。この反射波の観点での動作

例は、アンテナ線32がプローブアンテナ37から受信した電磁波をプローブアンテナ37に対して反射する動作の例である。

[0051] 反射波に関する動作例の結果を図6と図7に示す。図6のグラフで、横軸は周波数を、縦軸は反射係数(dB)を示す。図7は反射波の波形例を示す。

[0052] パルスレーザ光41がオフ状態で基体シート31のパウダーチップ11に光が照射されていないときには、タンク回路21は第1のタンク回路の共振周波数 f_0 に設定される。プローブアンテナ37から供給されかつアンテナ線32および周回導線部32aを介してコイル14に入射された高周波は吸収され、アンテナ線32から反射波は減少する。反射波の大小は、プローブ装置33におけるサーキュレータ35の分岐出力端35aの出力状態で検知することができる。この動作状態は、図6のスペクトル特性51で示され、かつ図7の波形状態61で示されている。図6における f_0 はアンテナ線32とパウダーチップ11の総合共振周波数であり、パウダーチップ11単独の周波数からずれる。

[0053] またパルスレーザ光41がオン状態で基体シート31のパウダーチップ11に光が照射されるときには、タンク回路21は第2のタンク回路となり、その共振周波数(振動周波数)は共振周波数 f_0 からシフトするので、プローブアンテナ37から供給されかつアンテナ線32および周回導線部32aを介してコイル14に入射された高周波の吸収量は減少し、アンテナ線32からの反射波が増加する。パルスレーザ光41の光の強度に応じて反射係数が増加するので、光の強度に応じて反射波のレベルも変化する。この動作状態は、図6の特性52、53で示され、かつ図7の波形状態62で示されている。図6の特性52、および図7の波形状態62は、強い光に対応してホットコンダクティブ膜が十分に低抵抗になりスイッチとして動作する場合の動作状態を示している。

[0054] また光の強度が弱い場合の動作状態の一例は、図6では特性53で示され、図7では模式的に波形状態63で示される。

[0055] 図7に示した反射波60の波形例において、波形部分60Aは、タンク回路21の共振に対応する被変調反射波の波形である。この被変調反射波60Aは、周波数 f_1 で変調されて60Bのエンベロープを生じる。このように、基体シート31に対して図6に示す周波数 f_0 の高周波を放射するプローブ装置33のプローブアンテナ37では、

パウダーチップ11に照射されるパルスレーザ光41のオン・オフの状態に応じて反射波60を取り出すことができる。こうしてプローブ装置33のサーキュレータ35の分岐出力端35aから反射波に係る信号(反射波信号)を取り出すことができる。

- [0056] 上記の反射波60の周波数スペクトルを図8に示す。図8において横軸は周波数、縦軸は反射波の強度を示す。周波数 f_1 で変調された周波数 f_0 の高周波信号(反射波)は、搬送波として位置づけられるメインバンド71(周波数 f_0)と、両側に位置する2つのサイドバンド72, 73(周波数 $f_0 - f_1$, $f_0 + f_1$)とが現れる。パルスレーザ光41のオン・オフさせる信号の周波数 f_1 を高くすると、メインバンドとサイドバンドの分離性が良好になり、周波数 f_1 の信号の取り出しが確実になる。
- [0057] プローブ装置33のサーキュレータ35の分岐出力端35aから出力される反射波60に係る信号に基づき、共振周波を検知することにより、基体シート31に含まれるパウダーチップ11の存在位置と周波数応答特性を知ることができる。こうして基体シート31に付加されたパウダーチップ11の有するタンク回路の共振特性(共振周波数等)の情報を得ることができる。
- [0058] 上記の周波数特性抽出装置の原理は、図9の(A)と(B)を参照して説明される。図9で(A)は反射波のスペクトルを示し、(B)は変調スペクトルを示している。
- [0059] 図9(A)で横軸は周波数を、縦軸は反射波の反射係数を示す。図9(A)に示された特性81では、共振周波数 f_0 はピーク位置で与えられる。
- [0060] 図9の(B)に示された変調スペクトル82は、周波数 f_1 のパルスレーザ光41でパウダーチップ11のタンク回路の共振特性を変調したときに、反射高周波の片側サイドバンド($f_0 - f_1$)を復調して得た変調波の周波数スペクトルである。光を当てる変調は共振周波数特性をシフトさせるように動作するので、周波数スペクトル82はスペクトル81を周波数で微分した形のスペクトルとして得られる。 f_1 成分だけなので、このスペクトル82はパルスレーザ光41で変調されたパウダーチップ11からの信号である。変調法を採用しないと、プローブアンテナ37からの反射波には自身の大きな反射波が含まれるのでサーキュレータ35からの出力の絶対値からパウダーチップ11の共振特性による小さな反射成分を観察するのは困難である。しかし、変調法によれば f_1 成分を他の成分から分離できる。図9の(B)においてはパウダーチップ11の共振周波数は

スペクトルがゼロを横切る周波数として定義できる。ピーク的位置を決めるのは誤差を生じるがスペクトルがシャープにゼロを横切る周波数は格段に正確に読み取れる。これは異なる周波数のパウダーチップ11の共振周波数をデータして用いるとき、有効数字の大きさとして価値を高める。異なる周波数特性のパウダーチップ11を横に例えば3個並べて、周波数をIDとして用いるなら、2桁の有効数字なら100の3乗、即ち6桁の有効数字のIDになるが、3桁の有効数字なら1000の3乗、即ち9桁の数字のID表現になる。

[0061] 次に図10を参照して本発明に係るパウダーチップの他の実施形態を説明する。図10は、図2と同様なパウダーチップ91の平面図を示す。図10において、図2で説明した要素と実質的に同一の要素には同一の符号を付している。この実施形態に係るパウダーチップ91の疑似的コンデンサ要素15-2において、2つの上側電極92a, 92bのそれぞれの対向辺の縁部形状は楕円形状を有し、2つの上側電極92a, 92bの間に蛇行形状のスリット隙間93が形成されている。スリット隙間93は平行な多数のスリットの部分を含んでいる。スリット隙間93は可能な限り狭く作られており、かつ蛇行形状によって全体として隙間の長さおよび面積を大きくしている。蛇行形状のスリット隙間93の各スリットの本数としては任意であり、例えば250本である。またスリット隙間93を形成する各スリットの長さは例えば100 μ mである。スリット隙間93の蛇行形状によって隙間の道のりを増すようにしている。

[0062] なお、スリット隙間93が形成される領域は、上側電極92a, 92bのそれぞれの対向部の辺の長さを大きくすることにより、広い面積を有する領域部として作ることも可能である。

[0063] さらに、本発明に係るパウダーチップの他の変更実施形態として、パウダーチップの表面における、コイル14と、コンデンサ要素15-1および疑似的コンデンサ要素15-2の各電極または電極パッドとの上下の位置関係を反対にすることもできる。

[0064] 上記の実施形態の説明では、パウダーチップ11に形成されたタンク回路21のキャパシタンス要素のキャパシタンスをホトコンダクティブ膜と光照射により変化させ、タンク回路周波数を変化させたが、コイルの長さを変えたり線間リークを生じさせる等してインダクタンス要素のインダクタンスを変化させてタンク回路の周波数を変化させるこ

とができる。

[0065] 以上の実施形態で説明された構成、形状、大きさおよび配置関係については本発明が理解・実施できる程度に概略的に示したものにすぎない。従って本発明は、説明された実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に示される技術的思想の範囲を逸脱しない限り様々な形態に変更することができる。

[0066] 例えば、本実施形態では反射波に基づく検知の例を示したが、吸収率または透過率に基づく検知の例であっても同様な効果を奏することができる。

[0067] 本発明に係る基体またはパウダーチップ等は、安価な方法で紙や薄いプラスチック、または紙幣等に付加され、紙を特定したり紙幣偽造等を防止するのに利用される。

図面の簡単な説明

[0068] [図1]本発明の実施形態に係る基体(パウダーチップ)の斜視図である。

[図2]本実施形態に係るパウダーチップの平面図である。

[図3]図2におけるA-A線断面図である。

[図4]本実施形態に係るパウダーチップに形成されるタンク回路の等価回路を示す電気回路図である。

[図5]パウダーチップを備えた基体シートの当該パウダーチップの存在位置と周波数応答特性を確認するシステムの構成を示す図である。

[図6]パウダーチップの反射波の発生状態を示す特性図である。

[図7]変調反射波の変化状態を示す波形図である。

[図8]反射波に関する周波数スペクトルを示す特性図である。

[図9]反射波の検出の原理を説明するための図である。

[図10]本発明の他の実施形態に係るパウダーチップの平面図である。

符号の説明

[0069]	11	パウダーチップ(基体)
	12	基板
	13	絶縁層
	14	コイル
	15	コンデンサ(キャパシタ)

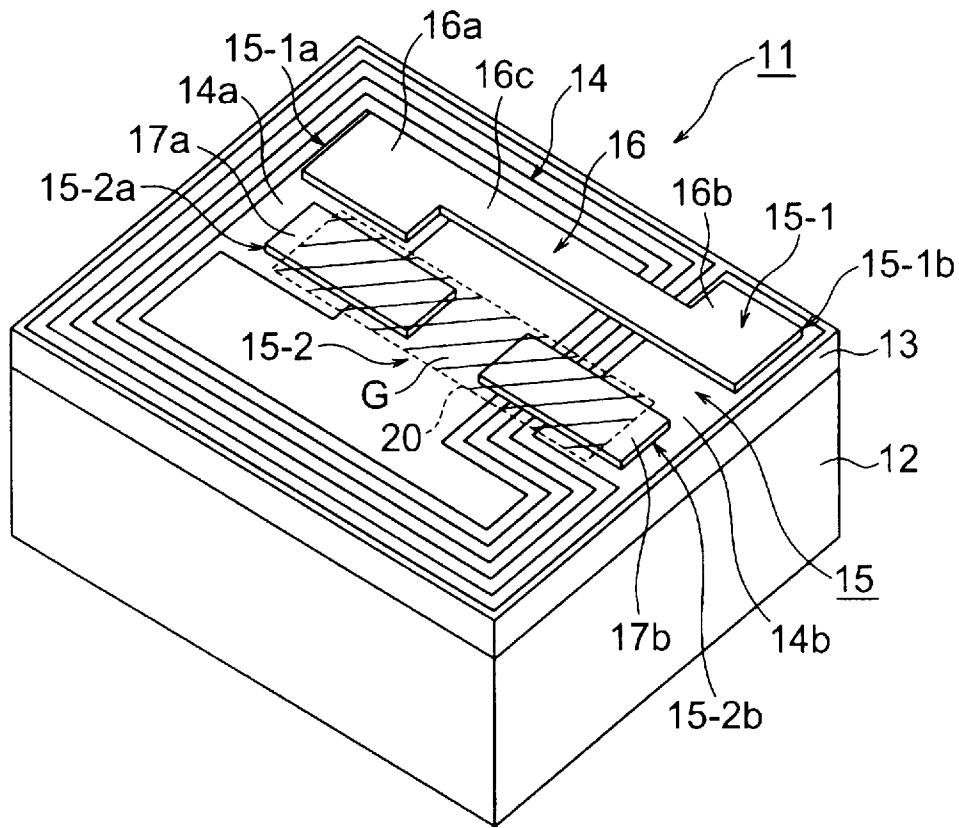
15-1	コンデンサ要素
15-2	疑似的コンデンサ要素
16	上側電極
17a, 17b	上側電極
18	絶縁層
19	絶縁層
20	ホトコンダクティブ膜(光導電膜)
21	タンク回路
31	基体シート
32	アンテナ線
33	プローブ装置
37	プローブアンテナ
41	パルスレーザ光

請求の範囲

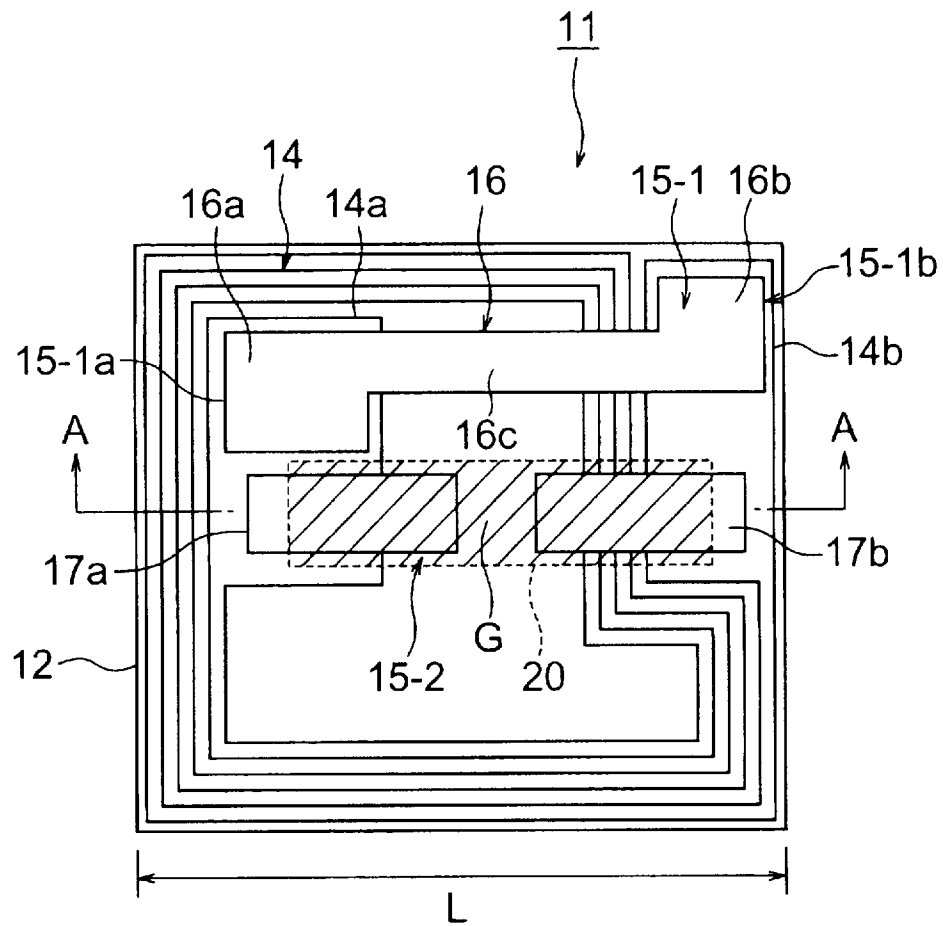
- [1] インダクタンス要素とキャパシタンス要素の少なくとも一方が備えられ、前記インダクタンス要素と前記キャパシタンス要素の一部または全部を覆うように光導電膜が設けられ、光を前記光導電膜に照射することにより前記インダクタンス要素のインダクタンスおよび／または前記キャパシタンス要素のキャパシタンスを変化させることを特徴とする基体。
- [2] 前記インダクタンス要素を成す電気回路素子と前記キャパシタンス要素を成す電気回路素子はタンク回路を形成し、前記光導電膜への前記光の照射で前記タンク回路の共振周波数を変化させることを特徴とする請求項1記載の基体。
- [3] 前記光はレーザ光であることを特徴とする請求項1記載の基体。
- [4] 前記レーザ光はオン・オフ信号で変調されたパルスレーザ光であることを特徴とする請求項3記載の基体。
- [5] 全体の形態が接続端子を持たない粒子状のパウダーチップであることを特徴とする請求項1記載の基体。
- [6] 基板と、
前記基板上に形成されたインダクタンス要素と、
前記インダクタンス要素の第1と第2の端部電極の間に配置される第1上側電極と、
前記インダクタンス要素の前記第1端部電極に対向する第1導体部と前記第2端部電極に対向する第2導体部を有し、前記第1導体部と前記第2導体部は隙間を介して配置されている第2上側電極と、
前記第2上側電極の上面で前記隙間を含む領域を覆うように形成された光導電膜と、を備え、
前記光導電膜にレーザ光が照射されないとき、前記インダクタンス要素と前記第1上側電極による第1キャパシタンス要素とによって第1のタンク回路が形成され、
前記光導電膜にレーザ光が照射されるとき、前記第2上側電極は前記インダクタンス要素の前記第1および第2の端部電極の間に接続される第2キャパシタンス要素となり、前記インダクタンス要素と、前記第1キャパシタンス要素と、前記第2キャパシタンス要素とによって第2のタンク回路が形成されることを特徴とする基体。

- [7] 前記第1のタンク回路は第1の共振周波数(f_0)を有し、前記第2のタンク回路は前記第1の共振周波数(f_0)とは異なる第2の共振周波数(f_n)を有し、この第2の共振周波数(f_n)は前記レーザ光のオン・オフに応じて変化することを特徴とする請求項6記載の基体。
- [8] 前記光導電膜の材質はGaAsまたはTiO₂であることを特徴とする請求項6記載の基体。
- [9] 前記第2上側電極で前記第1導体膜と前記第2導体膜のそれぞれの対向する縁部は楕円形状を有していることを特徴とする請求項6記載の基体。
- [10] 前記レーザ光は、周波数(f_1)のオン・オフ信号で変調されたパルスレーザ光であることを特徴とする請求項6記載の基体。
- [11] 前記インダクタンス要素は、前記基板の絶縁膜上に形成された少なくとも1巻きのスパイラル状のコイルであることを特徴とする請求項6記載の基体。
- [12] 全体の形態が接続端子を持たない粒子状のパウダーチップであることを特徴とする請求項6記載の基体。
- [13] 基体シート上に配置される請求項1または6に記載された基体と、
前記基体シート上に配置され、前記基体の前記インダクタンス要素と磁気結合するように設けられた周回導体線を有するアンテナ線と、
前記基体シートから空間的に離れて配置され、前記アンテナ線と電磁結合されるプローブアンテナと、このプローブアンテナにプローブ信号を出力する発振器とを備え、
前記発振信号に基づく電磁波を前記プローブアンテナにより前記アンテナ線に入射し、前記アンテナ線から信号を検出する検出装置と、から構成され、
前記基体シート上の前記基体に対して前記レーザ光としてオン・オフ信号で変調されたパルスレーザ光が照射されたとき、前記検出装置は、レーザ光のオン・オフ時に相当する信号を検出することを特徴とする、基体の存在位置と周波数応答特性の確認システム。
- [14] 前記検出装置は、変調信号を抽出する抽出手段を備え、得られたタンク回路の周波数スペクトルより前記基体の周波数特性を確認し、前記基体の存在を確認することを特徴とする請求項13記載の、基体の存在位置と周波数応答特性の確認システム。

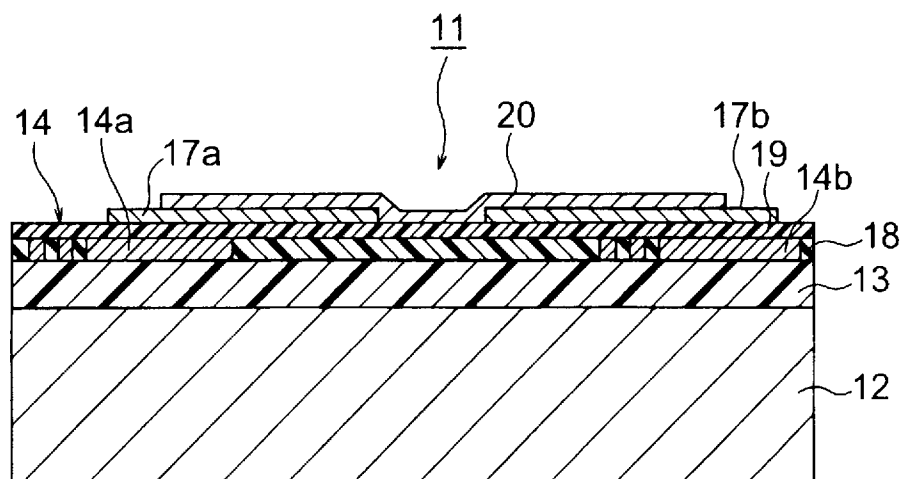
[図1]



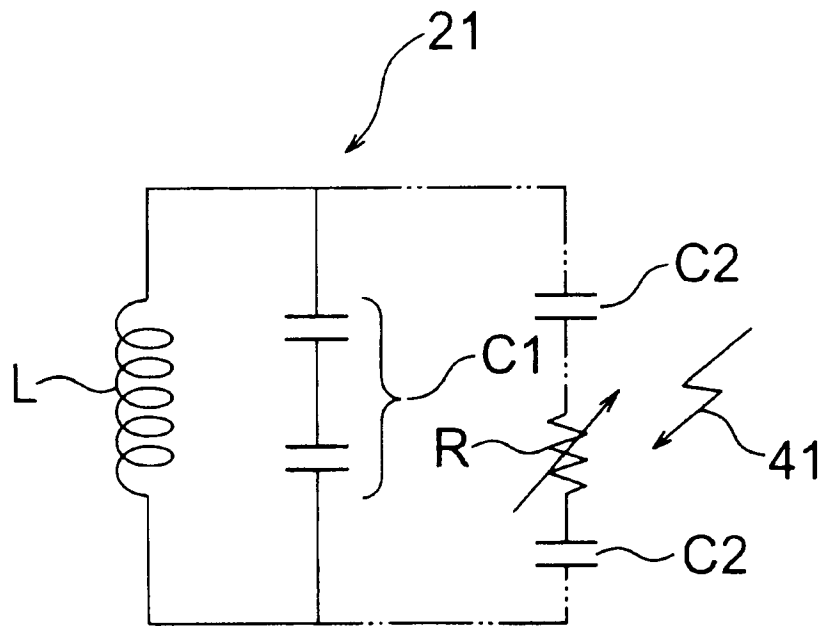
[図2]



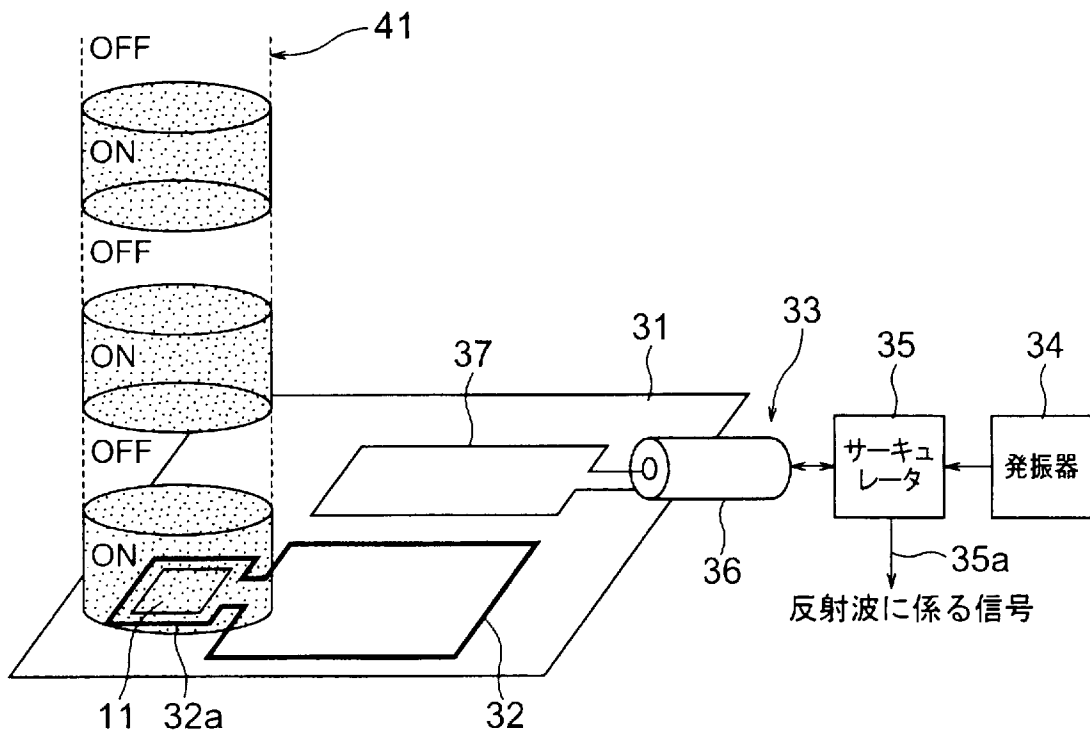
[図3]



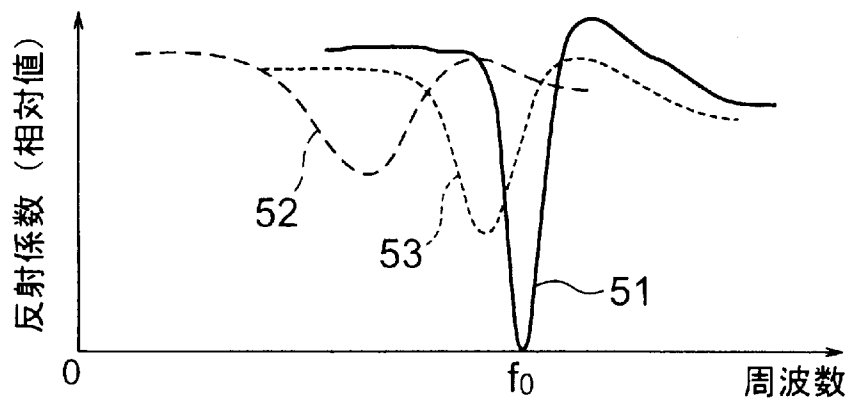
[図4]



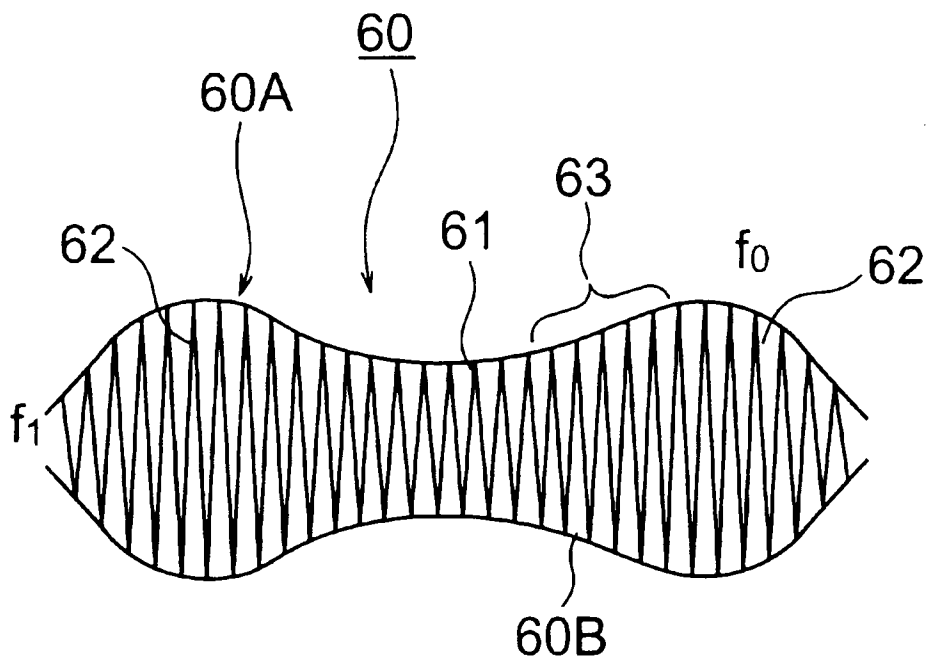
[図5]



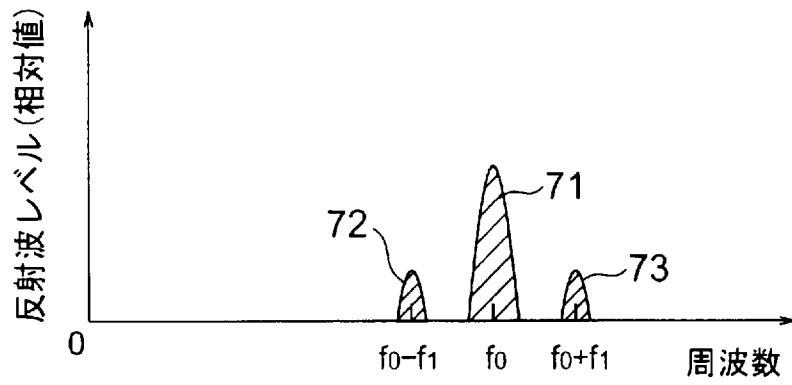
[図6]



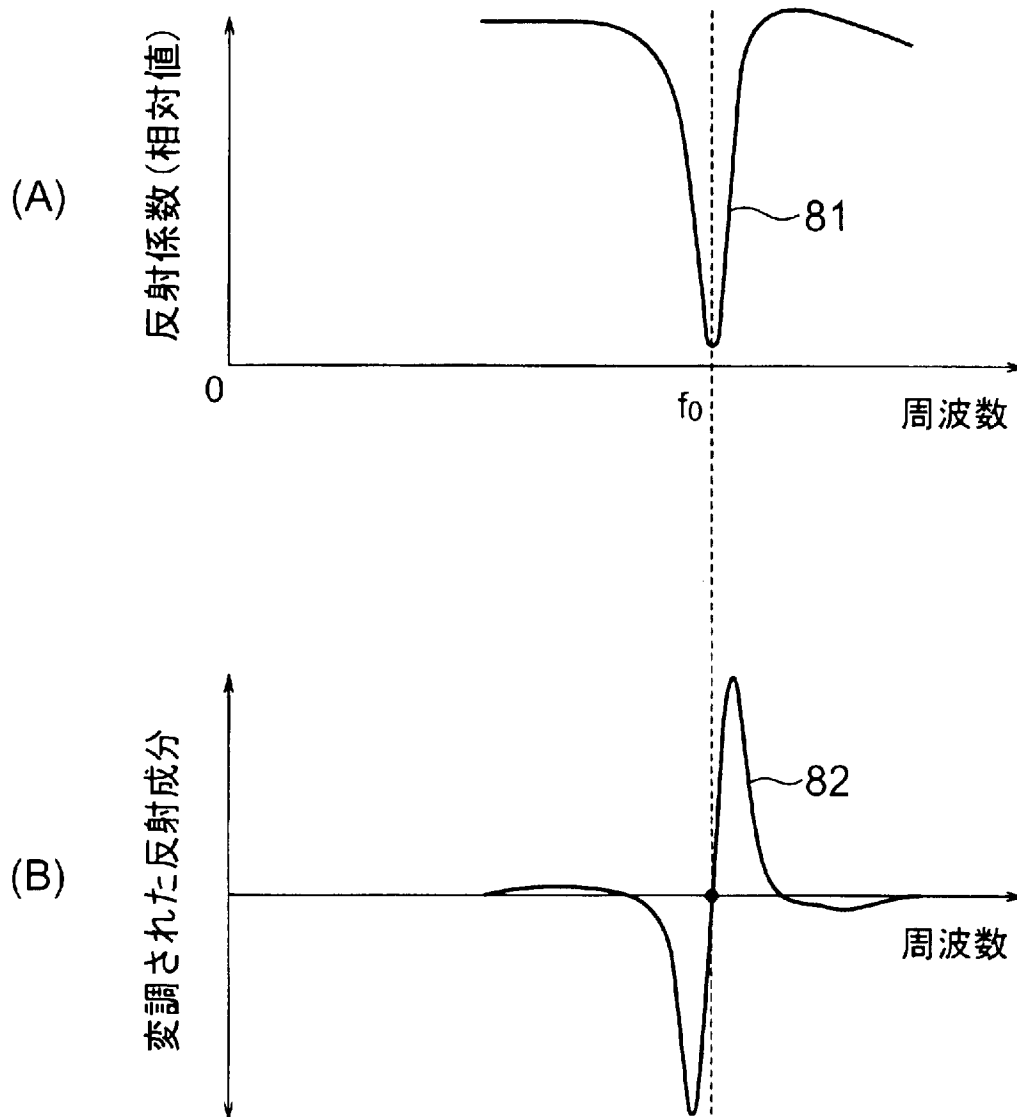
[図7]



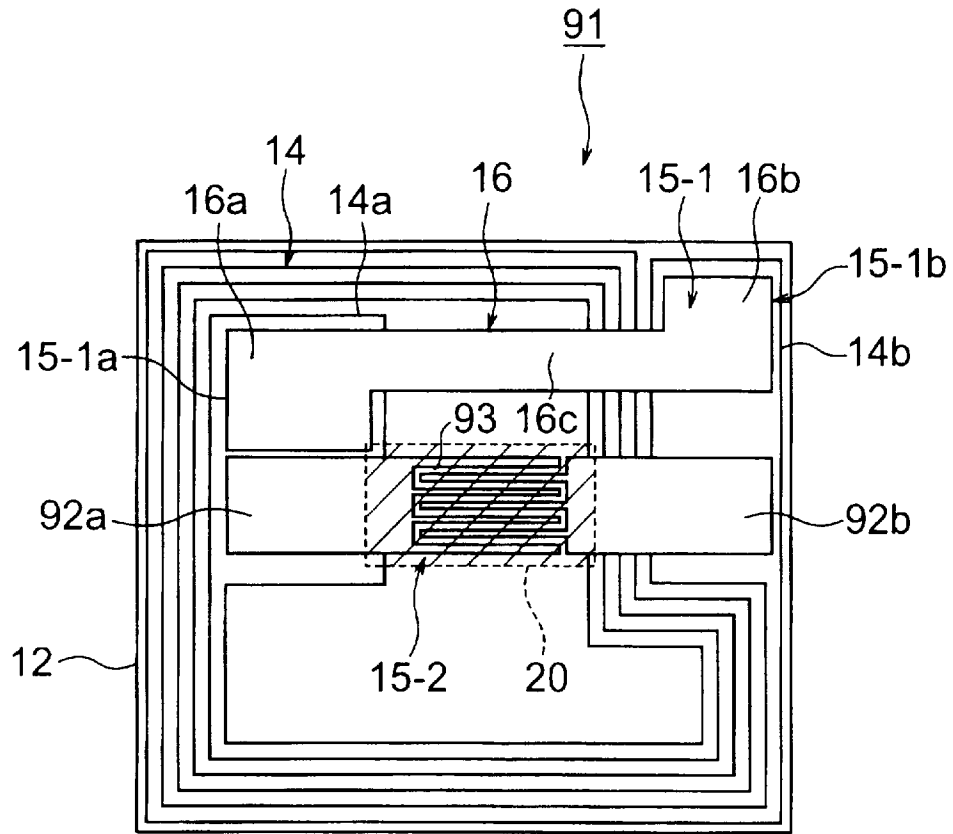
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K19/07(2006.01) i, G06K19/077(2006.01) i, H01L21/822(2006.01) i,
H01L27/04(2006.01) i, H04B5/02(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)
G06K19/07, G06K19/077, H01L21/822, H01L27/04, H04B5/02

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 Y A	JP 7-245214 A (Clarion Co., Ltd.), 19 September, 1995 (19.09.95), Full text; all drawings (Family: none)	1 2, 3, 5 4, 6-14
Y	JP 4-321190 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 November, 1992 (11.11.92), Par. Nos. [0021] to [0023] & US 5337063 A & GB 2284324 A	2, 3, 5
Y	JP 8-54448 A (Okano Hitech Co., Ltd.), 27 February, 1996 (27.02.96), Claim 2 & US 5747999 A	3, 5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
29 March, 2008 (29.03.08)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2008 (08.04.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052674

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 2007-11534 A (Oji Paper Co., Ltd.), 18 January, 2007 (18.01.07), Par. No. [0015] (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H01L21/822(2006.01)i, H01L27/04(2006.01)i, H04B5/02(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. G06K19/07, G06K19/077, H01L21/822, H01L27/04, H04B5/02

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 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008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 請求の範囲の番号
X Y A	J P 7-245214 A (クラリオン株式会社)、 1995.09.19, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 2, 3, 5 4, 6-14
Y	J P 4-321190 A (三菱電機株式会社)、 1992.11.11, 【0021】-【0023】 & US 5337063 A & GB 2284324 A	2, 3, 5

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、一般的な技術水準を示すもの
 「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
 「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)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「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
 「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
 「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
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 29.03.2008	国際調査報告の発送日 08.04.2008
--------------------------	--------------------------

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) 大塚 良平	5 N	8 6 2 7
	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 請求の範囲の番号
Y	JP 8-54448 A (オカノハイテック株式会社)、 1996.02.27, 請求項2 & US 5747999 A	3、5
Y	JP 2007-11534 A (王子製紙株式会社)、 2007.01.18, 【0015】(ファミリーなし)	5