

(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2008-65660
(P2008-65660A)

(43) 公開日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
G06K	19/07	(2006.01)	G06K 19/00	J	3E062	
B65D	23/12	(2006.01)	G06K 19/00	H	5B035	
B65D	25/20	(2006.01)	B65D 23/12			
			B65D 25/20	P		

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-243775 (P2006-243775)
(22) 出願日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(71) 出願人 000153878
株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷398番地
(72) 発明者 荒井 康行
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
半導体エネルギー研究所内
Fターム(参考) 3E062 AA01 AA06 AA09 AB02 AB07
AC02 AC05 BA07 BA11 BB06
BB10 DA02 DA08
5B035 BA06 BB09 CA01 CA12 CA23

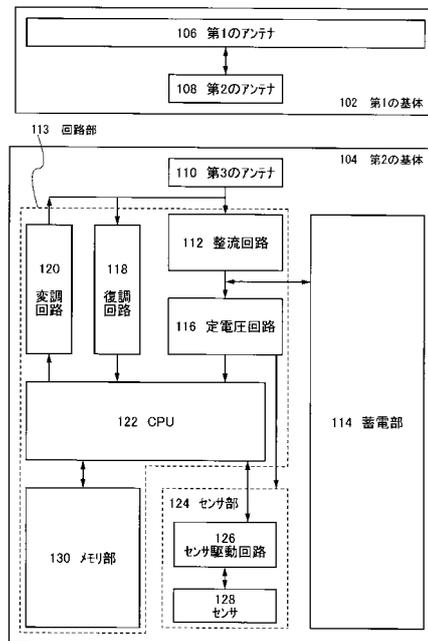
(54) 【発明の名称】 非接触充電機能を備えたセンサ装置及びそれを有する容器類

(57) 【要約】

【課題】非接触で充電機能及び信号送受信機能を備えたセンサ装置の小型化を図ることを目的とする。

【解決手段】電磁波を受信する第1のアンテナ106を有する第1の基体102と、センサ部124を有する第2の基体104を分離する。第1の基体102と第2の基体104の間はアンテナを双方設け電磁結合させる。第1のアンテナ106は定常的に電磁波を受信して起電力を発生しその電力を蓄電部114に充電する。蓄電部114の電力はセンサ部124の駆動にも使われるので、外部装置との通信がないときでもセンサ部を動作させることができる。電磁波を受信する第1のアンテナ106とセンサ部124とを異なる基体に設けることで、センサ部124を設ける基体を小型化を図ることができる。また、電磁波をアンテナで受信して電力に変換しその電力を蓄える蓄電部を設けることで、能動的にセンサを動作させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電磁波を受電するアンテナと、
前記アンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、
前記蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部と、
前記中央演算処理部に信号を入力するセンサ部とを有することを特徴とするセンサ装置。

【請求項 2】

電磁波を受電するアンテナと、
前記アンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、
前記蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部と、
前記中央演算処理部に信号を入力するセンサ部とを有し、
前記アンテナと、前記センサ部とは異なる基体に設けられ、該異なる基体同士は電磁結合するアンテナで電力及び信号の送受信を行うこと
を特徴とするセンサ装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 において、前記電磁波を受電するアンテナは、多周波共用アンテナであることを特徴とするセンサ装置。

20

【請求項 4】

第 1 の基体に、外部装置から送信される電磁波を受信する第 1 アンテナと、
前記第 1 のアンテナと電氣的に接続される第 2 のアンテナとを有し、
第 2 の基体に、前記第 2 のアンテナと電磁結合する第 3 のアンテナと、前記第 3 のアンテナが受信した電磁波を整流して電力として蓄える蓄電部と、前記蓄電部から供給される電力で動作するセンサ部とを備えたこと
を特徴とするセンサ装置。

【請求項 5】

第 1 の基体に、外部装置から送信される電磁波を受信する第 1 のアンテナと、前記第 1 のアンテナが受信した電磁波を整流して電力として蓄える蓄電部と、前記蓄電部から供給される電力を変調して送電する第 2 のアンテナとを有し、
第 2 の基体に、前記第 2 のアンテナと電磁結合する第 3 のアンテナと、前記第 3 のアンテナが受信した電磁波を整流した電力で動作するセンサ部とを備えたこと
を特徴とするセンサ装置。

30

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 において、前記第 1 のアンテナは、多周波共用アンテナであることを特徴とするセンサ装置。

【請求項 7】

外部装置から送信される電磁波を受信するアンテナ部と、
前記アンテナ部で受信した電磁波を電力に変換して蓄積する蓄電部とを有する第 1 の基体と、
対象物の物理量を測定可能なセンサ部を有する第 2 の基体とを有し、
前記第 1 の基体と、前記第 2 の基体との間の通信及び電力の授受を電磁結合するコイルアンテナによって行うこと
を特徴とするセンサ装置。

40

【請求項 8】

外部装置から送信される電磁波を受信するアンテナ部を有する第 1 の基体と、
対象物の物理量を測定可能なセンサ部と、前記アンテナ部で受信した電磁波を電力に変換して蓄積する蓄電部とを有する第 2 の基体とを有し、
前記第 1 の基体と、前記第 2 の基体との間の通信及び電力の授受を電磁結合するコイルア

50

ンテナによって行うこと
を特徴とするセンサ装置。

【請求項 9】

請求項 7 又は請求項 8 において、前記アンテナ部は、多周波共用アンテナを有することを特徴とするセンサ装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項において、
前記蓄電部はコンデンサで構成されていることを特徴とするセンサ装置。

【請求項 11】

請求項 10 において、前記コンデンサは電気二重層コンデンサであることを特徴とするセンサ装置。

10

【請求項 12】

本体の外装部に、電磁波を受電するアンテナを有し、
該本体の内側に、前記アンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、前記蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部と、前記中央演算処理部に信号を入力するセンサ部とを有することを特徴とする容器類。

【請求項 13】

本体の外装部に、電磁波を受電するアンテナと、前記アンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、前記蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部とを有し、
該本体の内側に、前記蓄電部から電力を供給されて動作するセンサ部を有することを特徴とする容器類。

20

【請求項 14】

本体の外装部に、電磁波を受電する第 1 のアンテナと、該第 1 のアンテナと電氣的に接続する第 2 のアンテナを有する第 1 の基体と、
該本体の内側に、前記第 2 のアンテナと電磁結合する第 3 のアンテナと、該第 3 のアンテナがによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、前記蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部と、前記中央演算処理部に信号を入力するセンサ部とを有する第 2 の基体とを備えたこと
を特徴とする容器類。

30

【請求項 15】

本体の外装部に、電磁波を受電するアンテナと、前記アンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、前記蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部を有する第 1 の基体と、
該本体の内側に、前記第 2 のアンテナと電磁結合する第 3 のアンテナと、前記蓄電部から電力を供給されて動作するセンサ部を有する第 2 の基体とを備えたこと
を特徴とする容器類。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、非接触でデータの通信及び駆動電力の授受を行うセンサ装置及びそれを有する容器類に関する。

【背景技術】

【0002】

食料品、医薬品及びそれらの原材料など、市場に流通する物品の多くは安全衛生や品質の維持管理のために密封可能な容器に保存されている。例えば、生鮮食料品、清涼飲料は荷室の温度を制御できる車両で商品を輸送して鮮度の保持に努めているものがある。医薬品類や食料品類の一部は、それを保存する容器を開封してしまうと商品としての価値が無くなってしまふものがある。すなわち、その商品の安全性に対する信用が損失してしまう場

50

合がある。

【0003】

しかし、小売りの段階で商品を購入する消費者にとっては、流通過程でどのようにその商品が管理されていたのか的確に知ることができないという問題がある。例えば、商品に添付されているラベルの表示が改竄されていたとしても、その真偽のほどを容易に判断することはできないことがある。

【0004】

商品の管理をするために、微小なICチップを用いて物品の識別や認証を行う方法が注目されている。ICチップはアンテナに接続され、若しくはICチップにアンテナが形成されて、無線通信により信号の送受を行うように構成されている。この認証方法は、ICチップには識別情報などを記憶させて、それを商品札や商品ラベルに付けておくことで、コンピュータを利用した管理を効率良く行うことができるものと期待されている。ICチップに記憶された情報の読み取りは、リーダ/ライタと呼ばれる外部装置を用いて無線通信を行う仕組みとなっている。このときICチップの動作に必要な電力は、外部装置から出力される電磁波により生ずる誘導起電力により賄っている。

10

【0005】

また、ICタグを単に認証に用いるのではなく、能動的に利用しようとするのが検討されている。例えば、外部装置と無線通信が可能なICタグに対象物の物理量を測定可能なセンサを付加したものが開示されている(特許文献1参照)。このセンサ付きICタグは、通信部、CPU及び温度センサの他に、外部装置より送られて来る電力用電波により充電可能なバッテリーが備えられている。

20

【特許文献1】特開2001-187611号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、当該バッテリーが電力用電波を受信して充電するものである場合、アンテナを高感度にして十分な充電ができるようにアンテナのサイズを大型化する必要がある。その結果、電力用電波により充電可能なバッテリーを搭載したセンサ付きICタグは小型化が不可能になるという問題が発生する。センサ付きICタグの用途はさまざまにあり、小型容器に付して利用するような場合には不都合が生じることとなる。

30

【0007】

そこで本発明は、非接触で充電機能及び信号送受信機能を備えた、センサ付きICタグ若しくはセンサ装置の小型化を図ることを目的とする。すなわち、小型の容器類であっても容易に付したり内包させることができるセンサ付きICタグ若しくはセンサ装置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】

【0008】

センサ装置として、電磁波を受電するアンテナと、アンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部(CPU(Central Processing Unit))とも呼ばれ、プログラムに従ってデータの移動、加工及び連携する機器の制御を行う回路であって、演算をする演算論理装置(ALU:Arithmetic Logic Unit)、データを一時記憶するレジスタ、メモリーや周辺機器との入出力を行うバスインターフェース、CPU全体を制御する制御部分などで構成されるものをいう。以下、センサ装置に含まれるものであって論理的演算処理を行う機能的要素を「CPU」とも記す。)と、該CPUに信号を入力するセンサ部を設ける。空中に伝搬する電磁波を吸収して誘導起電力を生じさせ蓄電部に充電することで、非接触で充電機能を備えることができる。この場合において、電磁波を受電するアンテナは、多周波共用アンテナであることが好ましい。また、このセンサ装置には、蓄電部の電力を制御する充放電制御回路、データ若しくはプログラムを記憶する記憶回路、その他特定の機能を持った回路が含まれていても良

40

50

い。

【0009】

蓄電部へ充電する動作は、空中を伝搬する電磁波を定常的にアンテナが受信して起電力を生じさせることで充電を行う。或いは、外部装置が電磁波を送信するときに、アンテナがその電磁波を受信して起電力を生じさせ蓄電部へ充電するようにしても良い。いずれにしても、本発明に係るセンサ装置は、アンテナと整流回路及び蓄電部を組み合わせ、空中を伝搬する電磁波を有効に利用してこの装置の動作に必要な電力を生成する構成を備えている。

【0010】

上記構成のセンサ装置において、アンテナとセンサ部は異なる基体に設けられ、その異なる基体同士は電磁結合するアンテナで電力及び信号の送受信を行うようにする。電磁波を受信する基体とセンサ部が設けられた基体とを分離することで、蓄電機能を高めつつ、センサ部の小型化を図ることができる。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、電磁波を受信するアンテナとセンサ部とを異なる基体に設けることで、センサ部を設ける側の基体を小型化することができる。また、電磁波をアンテナで受信して電力に変換し、その電力を蓄える蓄電部を設けることで、能動的にセンサを動作させて対象となる検体の物理量を検出することができる。この場合、電磁波を受信するアンテナを大型化することができるので大きな利得を得ることができる。これに対しセンサ部を含む第2の基体を小型化することができるので、小型の容器や微小なカプセルの中に第2の基体を入れることもできる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明に係るセンサ装置は、第1の基体に外部装置から送信される電磁波を受信する第1のアンテナと、第1のアンテナと電氣的に接続される第2アンテナとを有している。第2の基体には、第2アンテナと電磁結合する第3のアンテナと、第3のアンテナが受信した電磁波を整流して電力として蓄える蓄電部と、蓄電部から供給される電力で動作するセンサ部とを備えている。

30

【0013】

上記センサ装置は、第1の基体と第2の基体が分離したものであり、この両者は第2のアンテナと第3のアンテナにより電磁結合するように構成されている。すなわち、外部装置から送信される電磁波を受信するアンテナ部と、アンテナ部で受信した電磁波を電力に変換して蓄積する蓄電部とを有する第1の基体と、対象物の物理量を測定可能なセンサ部を有する第2の基体を有し、第1の基体と第2の基体との間の通信及び電力の授受を電磁結合するコイルアンテナによって行う形式である。

40

【0014】

本発明において、第1のアンテナが受信する電磁波の周波数は特に限定されず、例えばサブミリ波である300GHz~3THz、ミリ波である30GHz~300GHz、マイクロ波である3GHz~30GHz、極超短波である300MHz~3GHz、超短波である30MHz~300MHz、短波である3MHz~30MHz、中波である300kHz~3MHz、長波である30kHz~300kHz、及び超長波である3kHz~30kHzのいずれの周波数も含まれる。少なくとも第1のアンテナには、これらの周波数帯の電磁波の一部又は全てを受信できる機能を備えていれば良い。

40

【0015】

また、第1の基体に外部装置から送信される電磁波を受信する第1のアンテナと、第1のアンテナが受信した電磁波を整流して電力として蓄える蓄電部と、蓄電部から供給される電力を変調して送電する第2のアンテナとを有し、第2の基体に第2のアンテナと電磁結合する第3のアンテナと、第3のアンテナが受信した電磁波を整流した電力で動作するセンサ部とを備えたセンサ装置としても良い。

50

【0016】

この構成によれば、第2の基体をより小型化することができる。すなわち、外部装置から送信される電磁波を受信するアンテナ部を有する第1の基体と、対象物の物理量を測定可能なセンサ部と、アンテナ部で受信した電磁波を電力に変換して蓄積する蓄電部とを有する第2の基体とを有し、第1の基体と第2の基体との間の通信及び電力の授受を電磁結合するコイルアンテナによって行う形式である。

【0017】

以下、本発明の実施の態様について、図面を参照して説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細をさまざまに変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、以下に示す図面において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

10

【0018】

(実施の形態1)

本実施の形態は、非接触充電機能を備えたセンサ装置の小型化を図るために、電磁波を受信するアンテナとセンサ部とが異なる基体に設けられる構成について図面を参照して説明する。本実施の形態では、電磁波を受信する第1のアンテナが第1の基体に形成され、CPU、センサ部及びそれらに電力を供給する蓄電部を第2の基体に設けるセンサ装置の構成について説明する。

20

【0019】

図1は本実施の形態に係るセンサ装置の構成を示すブロック図である。このセンサ装置は第1の基体102と、それとは分離されている第2の基体104とから構成されている。第1の基体102には電磁波を受信する第1のアンテナ106が設けられている。第1のアンテナ106は空中を伝搬する電磁波を受信するものであり、サブミリ波帯から超長波帯の電磁波を定常的に受信するものである。或いは、外部装置から送信される電磁波を受信することができる。外部装置とは、電磁波を送信するアンテナを含むものであり、RFID (radio frequency identification) と呼ばれる無線通信を用いてICチップに記憶されたデータの読み取りと書き換えを行う技術に用いられるリーダ/ライタ装置などが含まれる。

30

【0020】

第1のアンテナ106の形態は、受信する周波数に対応してループアンテナ、スパイラルコイルアンテナ、モノポールアンテナ、ダイポールアンテナ、パッチアンテナなどさまざまなものを適用することができる。また、13MHz帯、900MHz帯、2GHz帯など複数の周波数帯の電磁波を受信することができる多周波共用アンテナを適用することもできる。

【0021】

第1の基体102には第1のアンテナ106と電氣的に接続される第2のアンテナ108が設けられている。第2のアンテナ108は、第2の基体104に設けられる第3のアンテナ110と電磁結合するアンテナである。この第2のアンテナ108によって、第1のアンテナ106で受信した電磁波を第2の基体104に転送することができる。

40

【0022】

第2のアンテナ108と第3のアンテナ110は電磁結合するために、例えばスパイラルコイルアンテナで形成することが好ましい。第2のアンテナ108は第1のアンテナ106とは独立したものであり、第3のアンテナの形状に合わせて大きさ及び形状を最適に設計することができる。一方、第1のアンテナ106は、受信感度を向上させるために巻数を増やしたり巻径を大きくするなどの大型化を図ることが可能である。

【0023】

第3のアンテナ110が電磁波を受信することによって生じた誘導起電力は、回路部113で信号処理及び駆動電力の生成に利用される。整流回路112によって生成された直流

50

若しくは半波整流された電力は蓄電部 114 に蓄積される。定電圧回路 116 は、蓄電部 114 から供給される電力を安定化させて CPU 122 に供給するために設けることが好ましい。

【0024】

復調回路 118 で復調される信号には、センサ部 124 を制御する信号、メモリ部 130 を制御する信号、メモリ部 130 に記憶させる情報などが含まれている。また、センサ部 124 から出力される信号、メモリ部 130 から読み出された情報は、CPU 122 を通じて変調回路 120 に出力される。変調回路 120 は、この信号を通信可能な信号に変調して、第 3 のアンテナ 110 を介して出力する。

【0025】

センサ部 124 は、センサ駆動回路 126 とセンサ 128 を含んでいる。センサ 128 は抵抗素子、容量結合素子、誘導結合素子、光起電力素子、光電変換素子、熱起電力素子、トランジスタ、サーミスタ、ダイオードなどの半導体素子で形成される。センサ駆動回路 126 はインピーダンス、リアクタンス、インダクタンス、電圧又は電流の変化を検出し、アナログ/デジタル変換 (A/D 変換) して CPU 122 に信号を出力する。

【0026】

メモリ部 130 は、読み出し専用メモリ、書き換え可能メモリ及び不揮発性メモリの一種又は複数種を組み合わせて構成されている。センサ部 124 で検知した信号を記憶するためにはスタティック RAM (Static RAM)、電氣的に書き換え可能な ROM (EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、浮遊ゲート若しくは電荷蓄積層を備えた不揮発性メモリなどで構成することができる。また、マスク ROM やプログラマブル ROM をメモリ部 130 に設けて CPU 122 で実行させても良い。このとき CPU 122 はメモリ部 130 に記憶されているプログラムに従ってセンサ部 124 を制御するように動作する。

【0027】

整流回路 112、復調回路 118、変調回路 120、CPU 122、センサ部 124 及びメモリ部 130 を含む回路部 113 は半導体集積回路によって実現することができる。例えば、単結晶半導体基板に MOS 構造のトランジスタを形成して回路部 113 を構成することができる。また、厚さ 10 nm ~ 200 nm の半導体膜で形成されるトランジスタ (所謂薄膜トランジスタ) によっても回路部 113 を形成することができる。

【0028】

蓄電部 114 は、充放電に化学反応を利用する二次電池又は電荷を蓄積するコンデンサによって構成することができる。センサ部 124 が付いた第 2 の基体 104 を小型化するためには、蓄電部 114 を積層セラミックコンデンサ若しくは電気二重層コンデンサによって構成することが好ましい。

【0029】

このように、第 1 の基体 102 と第 2 の基体 104 を分離することで、受信感度を高めるために第 1 のアンテナ 106 を大型化しても、センサ部 124 を含む第 2 の基体 104 が影響を受けることがない。すなわち、センサ部 124 を含む第 2 の基体 104 を小型化することができるので、さまざまな用途にセンサ装置を適用することができる。例えば、小型の容器や微小なカプセルにセンサ部の付いた第 2 の基体 104 を付して、その内容物の物理量を検出することができる。また、電磁波を受信してその電力を第 2 の基体 104 の蓄電部 114 に蓄積する構成とするので、蓄電部 114 を小型化することができる。さらに、蓄電部 114 から電力を供給することで、外部から信号の送信がない場合でもセンサ部 124 を動作させて、検体の物理量を測定することができる。

【0030】

図 2 は第 1 の基体 102 と第 2 の基体 104 で構成されるセンサ装置を示す図である。図 2 (A) は第 1 の基体 102 の平面図、図 2 (B) は図 2 (A) における A - B 切断線に沿った第 1 の基体 102 の断面構造を示している。また、図 2 (C) は第 2 の基体 104

10

20

30

40

50

の平面図、図 2 (D) は図 2 (B) における C - D 切断線に沿った第 2 の基体 1 0 4 の断面構造を示している。

【 0 0 3 1 】

図 2 (A) (B) において、第 1 の基体 1 0 2 には第 1 のアンテナ 1 0 6 と第 2 のアンテナ 1 0 8 が形成されている。第 1 のアンテナ 1 0 6 は通信する周波数帯に応じて適宜設計すれば良い。例えば、電磁波の周波数帯は、1 3 5 k H z までの長波帯、6 ~ 6 0 M H z (代表的には 1 3 . 5 6 M H z) の短波帯、4 0 0 ~ 9 5 0 M H z の超短波帯、2 ~ 2 5 G H z のマイクロ波帯などを使用することができる。長波帯や短波帯のアンテナは、ループアンテナによる電磁誘導を利用したものが利用される。その他に相互誘導作用 (電磁結合方式) 又は静電気による誘導作用 (静電結合方式) を利用したものであっても良い。図 2 (A) (B) では、第 1 のアンテナ 1 0 6 と第 2 のアンテナ 1 0 8 をスパイラルアンテナで形成する場合を示している。第 1 のアンテナ 1 0 6 と第 2 のアンテナ 1 0 8 の一端は直接接続され、他端は共振容量 1 0 7 を介して接続されている。

10

【 0 0 3 2 】

第 1 のアンテナ 1 0 6 は、アルミニウム、銅、銀などの良導体材料で形成することが好ましい。例えば、第 1 のアンテナ 1 0 6 を、銅又は銀のペースト状組成物を、スクリーン印刷、オフセット印刷、インクジェット方式の印刷法で形成することができる。また、スパッタリングなどでアルミニウム膜を形成し、エッチング加工により第 1 のアンテナ 1 0 6 を形成しても良い。その他、電解メッキ法、無電解メッキ法を用いて第 1 のアンテナ 1 0 6 を形成しても良い。第 2 のアンテナ 1 0 8 についても同様である。いずれにしても、プラスチックフィルム、プラスチック基板、不織布、紙、ガラスエポキシ基板、ガラス基板など絶縁表面を有する基体に第 1 のアンテナ 1 0 6 及び第 2 のアンテナ 1 0 8 を形成することができる。共振容量 1 0 7 は第 1 の基体 1 0 2 を貫通する配線によって第 1 のアンテナ 1 0 6 とは反対側の面に設けられている。共振容量 1 0 7 は、例えばチップコンデンサなど外付け部品によって形成される。

20

【 0 0 3 3 】

図 2 (C) (D) において、第 2 の基体 1 0 4 には第 3 のアンテナ 1 1 0 が形成されている。回路部 1 1 3 は、絶縁層を介して第 3 のアンテナ 1 1 0 と一部が重畳して形成されていることにより小型化が図られている。また、センサ部 1 2 4 は第 2 の基体 1 0 4 に設けられている。蓄電部 1 1 4 は第 2 の基体 1 0 4 と組み合わせられている。蓄電部 1 1 4 と第 2 の基体 1 0 4 は一体になるように連結されていても良い。セラミックコンデンサや電気二重層コンデンサで蓄電部 1 1 4 を形成する場合でも、ある程度の装着面積が必要となるので、第 2 の基体 1 0 4 と一体に形成するには、第 3 のアンテナ 1 1 0 が形成されている面と反対側の面に設けることが好ましい。

30

【 0 0 3 4 】

図 3 は、第 1 のアンテナ 1 0 6 と第 2 のアンテナ 1 0 8 を備えた第 1 の基体 1 0 2 と、第 3 のアンテナ 1 1 0 と蓄電部 1 1 4、センサ部 1 2 4 を備えた第 2 の基体 1 0 4 の等価回路を示している。第 1 の基体 1 0 2 と第 2 の基体 1 0 4 は遊離したものであり、第 2 のアンテナ 1 0 8 と第 3 のアンテナ 1 1 0 とが電磁結合する距離にあるとき互いに連動して動作する。また、第 2 の基体 1 0 4 は、蓄電部 1 1 4 に電力が蓄積されている間は、単独で動作を続けることができる。

40

【 0 0 3 5 】

本実施の形態に係るセンサ装置によれば、電磁波を受信するアンテナとセンサ部とを異なる基体に設けることで、センサ部を設ける側の基体を小型化することができる。また、電磁波をアンテナで受信して電力に変換し、その電力を蓄える蓄電部を設けることで、能動的にセンサを動作させて対象となる検体の物理量を検出することができる。この場合、電磁波を受信するアンテナを大型化することができるので大きな利得を得ることができる。これに対しセンサ部を含む第 2 の基体を小型化することができるので、小型の容器や微小なカプセルの中に第 2 の基体を入れることもできる。

【 0 0 3 6 】

50

(実施の形態 2)

本実施の形態は、非接触充電機能を備えたセンサ装置の小型化を図るために、電磁波を受信するアンテナとセンサ部とが異なる基体に設けられる構成であって、実施の形態 1 と異なるものについて説明する。本実施の形態では、電磁波を受信する第 1 のアンテナ、CPU、蓄電部が第 1 の基体に形成され、センサ部が第 2 の基体に設けるセンサ装置の構成について説明する。

【0037】

図 4 は本実施の形態に係るセンサ装置の構成を示すブロック図である。このセンサ装置は第 1 の基体 102 と、第 2 の基体 104 とから構成されている。第 1 の基体 102 と第 2 の基体 104 は別個の基体である。第 1 の基体 102 には、蓄電部 114、第 1 の基体の回路部 144 が設けられている。また、第 2 の基体 104 には第 2 の基体の回路部 146 とセンサ部 124 が設けられている。

10

【0038】

第 1 の基体 102 には電磁波を受信する第 1 のアンテナ 131 が設けられている。第 1 のアンテナ 131 は空中を伝搬する電磁波を受信するものであり、サブミリ波帯から超長波帯の電磁波を定常的に受信するものである。或いは、外部装置から送信される電磁波を受信することができる。また、電子機器から漏洩する電磁波を受信することもできる。

【0039】

第 1 のアンテナ 131 が電磁波を受信することによって発生した起電力の一部は整流回路 112 で整流され蓄電部 114 に蓄積される。蓄電部 114 は CPU 122、メモリ部 130 及び第 2 の基体 104 におけるセンサ部 124 及びその他の回路の動作に必要な電力を供給する。第 1 のアンテナ 131 によって得られる起電力が十分な場合は、それによる電力の供給を優先させて蓄電部 114 からの供給を止めるように充放電制御回路 119 を設けても良い。充放電制御回路 119 は蓄電部 114 と定電圧回路 116 の間に設けている。この充放電制御回路 119 により蓄電部 114 に蓄えられた電力を有効に利用することができる。この第 1 の基体 102 における第 1 のアンテナ 131、蓄電部 114 の構成は実施の形態 1 と同様である。

20

【0040】

蓄電部 114 に蓄えられた電力は定電圧回路 116、発振回路 117、変調回路 120、第 2 のアンテナ 108 を経て第 2 の基体 104 に供給される。第 2 のアンテナ 108 と第 3 のアンテナ 110 は電磁結合するアンテナである。第 3 のアンテナ 110 が電磁波を受信することによって生じた誘導起電力は、第 2 の基体の回路部 146 及びセンサ部 124 の動作電力として利用される。容量部 140 はこの電力を一時的に蓄えておくキャパシタである。整流回路 138 によって生成された直流若しくは半波整流された電力は容量部 140 に蓄積される。定電圧回路 142 は容量部 140 から供給される電力を安定化させて制御回路 136 に供給するために設けることが好ましい。

30

【0041】

復調回路 132 で復調される信号にはセンサ部 124 を制御する信号が含まれている。また、センサ部 124 から出力される信号は制御回路 136 を通して変調回路 134 に出力される。変調回路 134 はこの信号を通信可能な信号に変調して、第 3 のアンテナ 110 を介して第 2 のアンテナ 108 に伝達する。

40

【0042】

センサ部 124 はセンサ駆動回路 126 とセンサ 128 を含んでいる。この構成は実施の形態 1 と同様である。

【0043】

このように、第 1 の基体 102 に電磁波を受信する第 1 のアンテナ 131、受信した電磁波の信号処理及び直流電力の生成などを行う第 1 の基体の回路部 144、蓄電部 114 を設けることで、検体の物理量を測定するセンサ部 124 を有する第 2 の基体 104 を小型化することができる。例えば、小型の容器や微小なカプセルにセンサ部の付いた第 2 の基体 104 を付して、その内容物の物理量を検出することができる。一方、第 1 の基体 10

50

2には、蓄電部114として容量の大きなセラミックコンデンサや電気二重層コンデンサを用いることができる。

【0044】

図5は第1の基体102と第2の基体104で構成されるセンサ装置を示す図である。図5(A)は第1の基体102の平面図、図5(B)は図5(A)におけるE-F切断線に沿った第1の基体102の断面構造を示している。また、図5(C)は第2の基体104の平面図、図5(D)は図5(B)におけるG-H切断線に沿った第2の基体104の断面構造を示している。

【0045】

図5(A)(B)において、第1の基体102には第1のアンテナ131と第2のアンテナ108が形成されている。第1のアンテナ131は通信する周波数帯に応じて適宜設計すれば良い。電磁波の周波数帯は、135kHzまでの長波帯、6~60MHz(代表的には13.56MHz)の短波帯、400~950MHzの超短波帯、2~25GHzのマイクロ波帯などを使用することができる。長波帯や短波帯のアンテナは、ループアンテナによる電磁誘導を利用したものが利用される。その他に相互誘導作用(電磁結合方式)又は静電気による誘導作用(静電結合方式)を利用したものであっても良い。図2(A)、(B)では、第1のアンテナ131をダイポールアンテナで形成し、第2のアンテナ108をスパイラルアンテナで形成する場合を示している。

10

【0046】

図5(C)(D)において、第2の基体104には第3のアンテナ110が形成されている。第2の基体の回路部146は絶縁層を介して第3のアンテナ110と一部が重畳して形成されていることにより小型化が図られている。また、センサ部124は第2の基体104に設けられている。この第2の基体104の構成は実施の形態1と同様である。

20

【0047】

図6は、第1のアンテナ131、蓄電部114、第2のアンテナ108を備えた第1の基体102と、第3のアンテナ110とセンサ部124を備えた第2の基体104とで構成されるセンサ装置の等価回路を示している。第1の基体102と第2の基体104は遊離したものであり、第2のアンテナ108と第3のアンテナ110とが電磁結合する距離にある時に互いに連動して動作する。また、第1の基体102は蓄電部114に電力が蓄積されている場合、そこから第2の基体104に電力を供給することもできる。

30

【0048】

本実施の形態に係るセンサ装置によれば、電磁波を受信するアンテナ及び蓄電部と、センサ部を異なる基体に設けることでセンサ部を設ける側の基体を小型化することができる。また、電磁波をアンテナで受信して電力に変換し、その電力を蓄える蓄電部を設けることで、能動的にセンサを動作させて対象となる検体の物理量を検出することができる。この場合、電磁波を受信するアンテナを大型化することができるので大きな利得を得ることができる。これに対しセンサ部を含む第2の基体を小型化することができるので、小型の容器や微小なカプセルの中に第2の基体を入れることもできる。

【0049】

(実施の形態3)

本実施の形態は、第1の基体102の構成について、実施の形態2と異なる態様について図7と図8を参照して説明する。本実施の形態は、広い帯域の電磁波を受信して電力を蓄積するために、複数のアンテナを備えたセンサ装置について例示する。

40

【0050】

図7で示す第1の基体102において、第1の基体の回路部144の構成として整流回路112、定電圧回路116、発振回路117、復調回路118、変調回路120、CPU122、メモリ部130の構成は図4で説明したものと同様の機能を備えている。

【0051】

第1のアンテナ131は、主として外部装置と制御命令、通信データの通信に用いる。第1のアンテナ131と接続する復調回路148と変調回路150は、制御命令、通信デー

50

タの変調と復調を行う回路である。第2のアンテナ108は第2の基体のアンテナと電磁結合するアンテナである。電磁波を受信して蓄電部に充電するためのアンテナは複数備えられている。第1の充電用アンテナ152と第2の充電用アンテナ154は整流回路112に接続され、誘導起電力を蓄電部114に充電する。第1の充電用アンテナ152と第2の充電用アンテナ154は、受信可能な周波数帯が異なるように設計されている。或いは、電磁結合型、電磁誘導型、マイクロ波型、静電結合型など各種の伝送媒体方式に対応できるように、第1の充電用アンテナ152と第2の充電用アンテナ154を異なる構成に設計されている。いずれにしても充電用アンテナを複数設けることにより、10MHz～6GHzまで広い周波数帯の電磁波を受信することができ、充電機能を高めることができる。

10

【0052】

図8は第1の基体102の構成を示す図である。図8において、第1の基体102には第1のアンテナ131、第2のアンテナ108、第1の充電用アンテナ152及び第2の充電用アンテナ154が形成されている。第1の充電用アンテナ152はUHF帯(868MHz、915MHz、950MHz)の電磁波を受信するものでありダイポールアンテナの形状で形成されている。第2の充電用アンテナ154は13MHz帯の電磁波を受信するものであり、スパイラルアンテナの形状で形成されている。さらに、マイクロ波帯(2GHz～5GHz)の電波を受信するアンテナを加えても良い。これらのアンテナは第1の基体102である絶縁シート上に印刷法などで形成することができる。このように、充電用アンテナとして複数の周波数帯の電磁波を受信できるように、複数個のアンテナを用いることにより、空中を伝搬する電磁波を有効に受信して充電能力を高めることができる。

20

【0053】

これらのアンテナと、第1の基体の回路部144、蓄電部114との接続及び、センサ部を備える第2の基体との関係は、実施の形態2と同様である。

【0054】

本実施の形態によれば、複数の充電用アンテナを第1の基体に設けることにより、広い帯域の電磁波を受信して電力を蓄積することができる。それにより、センサ部124を有する第2の基体に十分な電力を供給することができる。この場合においても、センサ部を設ける第2の基体を小型化することができる。

30

【0055】

(実施の形態4)

本実施の形態は、複数のアンテナを備えたセンサ装置において、該アンテナ構造の異なる形態について図9を参照して説明する。

【0056】

図9は第1の基体102におけるアンテナの構成を示している。主として外部装置と制御命令、通信データの通信に用いる第1のアンテナ131、第1の充電用アンテナ152及び第2の充電用アンテナ154が連結され共通のコンタクト部153で第1の基体の回路部144と接続している。第2のアンテナ108は別の場所で第1の基体の回路部144とコンタクトを形成している。

40

【0057】

充電用のアンテナを複数個装着する場合に、第1の基体の回路部144とのコンタクト部をアンテナ毎に設けると、その占有面積により第1の基体の回路部144の回路配置に制限を受けてしまう。複数のアンテナと回路部との接続部を共通化することで、そのような制限を回避することができる。

【0058】

他の構成は、実施の形態3と同様であり、複数の充電用アンテナを第1の基体に設けることにより、広い帯域の電磁波を受信して電力を蓄積することができる。それにより、センサ部124を有する第2の基体に十分な電力を供給することができる。この場合においても、センサ部を設ける第2の基体を小型化することができる。

50

【0059】

(実施の形態5)

本実施の形態は、実施の形態1乃至実施の形態4の回路部を形成することのできるトランジスタの構成について例示する。

【0060】

図10は、絶縁表面を有する基板178に形成された薄膜トランジスタを示している。基板178はアルミノシリケートガラスなどのガラス基板、石英基板などが適用される。基板178の厚さは400 μm ~700 μm であるが、研磨して5 μm ~100 μm に薄片化しても良い。

【0061】

基板178上には、窒化シリコン、酸化シリコンで第1絶縁層180が形成されていても良い。第1絶縁層180は薄膜トランジスタの特性を安定化させる効果がある。半導体層182は多結晶シリコンであることが好ましい。また、半導体層182は、ゲート電極186と重畳するチャンネル形成領域において結晶粒界がキャリアのドリフトに影響しない実質的に単結晶のシリコン薄膜であっても良い。

【0062】

また、他の構造として基板178をシリコン半導体で構成し、第1絶縁層180を酸化シリコンで形成したものを適用することができる。この場合、半導体層182は単結晶シリコンで形成することができる。すなわちSOI(Silicon on Insulator)基板を適用することができる。

【0063】

ゲート電極186はゲート絶縁層184を介して半導体層182上に形成されている。ゲート電極186の両側にはサイドウォールが形成されていても良く、それによって半導体層182に低濃度ドレインが形成されていても良い。第2絶縁層188は酸化シリコン、酸窒化シリコンなどで形成されている。これは所謂層間絶縁層であり、第1配線190がこの層上に形成されている。第1配線190は半導体層182に形成されたソース領域及びドレイン領域とコンタクトを形成する。

【0064】

さらに、窒化シリコン、酸窒化シリコン、酸化シリコンなどで第3絶縁層192と第2配線194が形成されている。図10では、第1配線190と第2配線194を示すが、配線の積層数は回路構成に応じて適宜選択すれば良い。配線構造についても、コンタクトホールにタングステンを選択成長させて埋込プラグを形成しても良いし、ダマシンプロセスを使って銅配線を形成しても良い。

【0065】

アンテナ層197は基板178に形成されている。アンテナ層197は印刷法やメッキ法を用いて銅や銀を用いて形成し低抵抗化を図ることが好ましい。アンテナ層197は、それ自身によってアンテナを形成しても良いし、別の基体に形成されるアンテナと接続するための接続端子としても良い。いずれにしても、第2配線194と短絡しないように、アンテナ層197の周囲には第4絶縁層196を設けておくことが好ましい。第4絶縁層196は表面を平坦化するためにスピノングラスとも呼ばれ、塗布形成される酸化シリコンで形成することが好ましい。

【0066】

実施の形態1乃至実施の形態4の回路部及びセンサ部は、本実施の形態で示すトランジスタとアンテナ層及びそれと接続する配線によって実現することができる。

【0067】

(実施の形態6)

本実施の形態は、実施の形態1乃至実施の形態4の回路部を形成することのできるトランジスタの構成について例示する。なお、実施例5と同じ機能を示す要素には同じ符号を用いている。

【0068】

図11はMOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタであり、半導体基板198に形成されている。半導体基板198として代表的には単結晶シリコン基板が適用される。半導体基板198の厚さは100 μ m~300 μ mであるが、研磨して10 μ m~100 μ mに薄片化しても良い。第1の基体又は第2の基体と組み合わせることにより強度を保てるからである。

【0069】

半導体基板198には素子分離絶縁層200が形成されている。素子分離絶縁層200は半導体基板198に窒化膜などのマスクを形成し、熱酸化して素子分離用の酸化膜を形成するLOCOS (Local Oxidation of Silicon) 技術を使って形成することができる。また、STI (Shallow Trench Isolation) 技術を使って、半導体基板198に溝を形成し、そこに絶縁膜を埋め込み、さらに平坦化することで素子分離絶縁層200を形成しても良い。STI技術を使うことで素子分離絶縁層200の側壁を急峻にすることができ、素子分離幅を縮小することができる。

10

【0070】

半導体基板198にはnウエル202、pウエル204を形成し、所謂ダブルウエル構造としてnチャネル型トランジスタ及びpチャネル型トランジスタを形成することができる。又はシングルウエル構造としても良い。ゲート絶縁層184、ゲート電極186、第2絶縁層188、第1配線190、第3絶縁層192、第2配線194、アンテナ層197、第4絶縁層196は実施例5と同様である。

20

【0071】

このように、MOSトランジスタによって集積回路を形成することで、RF帯(代表的には13.56MHz)からマイクロ波帯(2.45GHz)の通信信号を受信して動作する回路部を形成することができる。

【0072】

(実施の形態7)

図12は、実施の形態1乃至実施の形態4に適用される第2の基体104の斜視図を示す。回路部113(若しくは第2の基体の回路部146)は実施の形態4又は実施の形態5のトランジスタを用いて形成している。第2の基体104には第3のアンテナ110が形成されている。所謂オンチップアンテナと呼ばれる形態である。第3のアンテナ110の上には無機絶縁材料又は有機絶縁材料により保護膜が形成されていても良い。また、センサ部124が設けられている。センサ部124においては、光導入窓や静電容量を測定するための電極が設けられ、センサ128が露出して検体の物理量を測定する場合もある。

30

【0073】

このように、回路部113(若しくは第2の基体の回路部146)と第3のアンテナ110を一体形成することのにより、センサ部124の付いた第2の基体104の小型化を図ることができる。

【0074】

(実施の形態8)

本実施の形態は、実施の形態1乃至実施の形態4及び実施の形態7に含まれるセンサ部の一例について説明する。

40

【0075】

図13は温度を検知するセンサ部の構成を示している。センサ128はトランジスタを用いた複数段のリングオシレータ206で形成されている。これは、リングオシレータ206の発振周波数が温度に依存して変化することを利用したものである。トランジスタのしきい値電圧は、温度の上昇に伴って低下する。しきい値電圧の低下によりオン電流が増加する。リングオシレータ206はトランジスタのオン電流が大きい程、発振周波数が高くなるという特性を持っている。この特性を利用して、リングオシレータ206を温度センサとして利用することができる。リングオシレータ206の発振周波数は、センサ駆動回路126のパルスカウンタ208で計測することが可能である。パルスカウンタ208の

50

信号は、直接若しくはロジック電圧に昇圧してCPU122に出力すれば良い。

【0076】

図14(A)は周囲の明るさ、若しくは光照射の有無を検知するセンサの一例を示している。センサ128は、フォトダイオード、フォトトランジスタなどで形成されている。センサ駆動回路126は、センサ駆動部210、検出部212及びA/D変換部214を含んでいる。

【0077】

図14(B)は検出部212を説明する回路図である。リセット用トランジスタ216を導通状態にするとセンサ128には逆バイアス電圧が印加される。ここで、センサ128のマイナス側端子の電位が電源電圧の電位まで充電される動作を「リセット」と呼ぶ。その後、リセット用トランジスタ216を非導通状態にする。そのとき、センサ128の起電力により、時間が経過するに従い電位状態が変化する。すなわち、電源電圧の電位まで充電されていたセンサ128のマイナス側端子の電位が、光電変換によって発生した電荷によって徐々に低下する。ある一定時間を経過した後、バイアス用トランジスタ220を導通状態とすると、増幅用トランジスタ218を通して出力側に信号が出力される。この場合、増幅用トランジスタ218とバイアス用トランジスタ220は所謂ソースフォロワ回路として動作する。

10

【0078】

図14(B)ではソースフォロワ回路をnチャネル型トランジスタで形成した例で示されているが、勿論、pチャネル型トランジスタでも形成することができる。増幅側電源線222には電源電圧V_{dd}が加えられている。バイアス側電源線224は基準電位0ボルトが与えられている。増幅用トランジスタ218のドレイン側端子は増幅側電源線に接続され、ソース側端子はバイアス用トランジスタ220のドレイン端子に接続されている。

20

【0079】

バイアス用トランジスタ220のソース側端子はバイアス側電源線224に接続されている。バイアス用トランジスタ220のゲート端子にはバイアス電圧V_bが印加され、このトランジスタにはバイアス電流I_bが流れる。バイアス用トランジスタ220は基本的には定電流源として動作する。増幅用トランジスタ218のゲート端子には入力電圧V_{in}が加えられ、ソース端子が出力端子となる。このソースフォロワ回路の入出力関係は、 $V_{out} = V_{in} - V_b$ となる。この出力電圧V_{out}はA/D変換部214によりデジタル信号に変換する。デジタル信号はCPU122に出力する。

30

【0080】

図15はセンサ128に静電容量を検出する素子を設けた一例を示している。静電容量を検出する素子は、一对の電極を備えている。電極間に液体又は気体など検知する対象物が充填されるようになっている。一对の電極間における静電容量の変化を検知することで、例えば容器に密封された内容物の状態を判断する。また、一对の電極間にポリイミド、アクリルその他吸湿性の誘電体を介在させて、電気抵抗の微小な変化を読み取ることにより湿度の変化を検知することもできる。

【0081】

センサ駆動回路126は、以下に示す構成となっている。パルスジェネレータ226は測定基準信号を生成し、センサ128の電極にその信号を入力する。このときの電圧は電圧検出回路228にも入力される。電圧検出回路228により検出された基準信号は、変換回路232で実効値を示す電圧信号に変換される。センサ128の電極間に流れる電流は、電流検出回路230により検出する。

40

【0082】

電流検出回路230により検出された信号は、変換回路234により実効値を示す電流信号に変換される。演算回路238は変換回路232の出力である電圧信号と、変換回路234の出力である電流信号を演算処理してインピーダンス若しくはアドミタンスなどの電気パラメータを算出する。電圧検出回路228の出力と電流検出回路230の出力は、位相比較回路236に入力される。位相比較回路236はこの両者の信号の位相差を演算回

50

路 240 に出力する。演算回路 240 は、演算回路 238 と位相比較回路 236 の出力信号を用いて静電容量を算出する。そして、その信号を CPU 122 に出力する。

【0083】

このようなセンサ及びセンサ駆動回路は実施の形態 5 又は実施の形態 6 のトランジスタで実現することができる。例えば、実施の形態 5 のトランジスタによれば、ガラス等の絶縁基板上にセンサ駆動回路 126 及びセンサ 128 を形成することができる。

【0084】

(実施の形態 9)

本実施の形態は、本発明に係るセンサ装置を含む容器類の態様について説明する。この容器類は内容物の物理量を、該容器類を開封することなく測定することを目的としている。

10

【0085】

図 16 (A) (B) はペットボトルのようなプラスチック製若しくはガラス製の本体 242 にセンサ装置が設けられている一構成例を示している。なお、図 16 (A) は本体 242 の外観を示し、図 16 (B) は本体 242 のラベル 244 を開いた状態を示している。

【0086】

本体 242 には商品名、内容物、製造元等を表示するラベル 244 が付されている。このラベル 244 の表面若しくは裏面に第 1 のアンテナ 246 と第 2 のアンテナ 248 が設けられている。例えば、実施の形態 1 で示すように、第 1 のアンテナ 246 と第 2 のアンテナ 248 は電氣的に接続されている構成とすることができる。この場合、第 1 のアンテナ 246 と第 2 のアンテナ 248 の一端は直接接続され、他端は共振容量 250 を介して接

20

【0087】

第 1 のアンテナ 246 と第 2 のアンテナ 248 は、第 1 の基体 245 に形成されたものをラベル 244 に付しても良い。この場合、第 1 の基体 245 はプラスチックフィルムのように可撓性基板を用いることで薄くすることができ、ラベル 244 に付しても違和感を無くすることができる。また、第 1 のアンテナ 246 と第 2 のアンテナ 248 をラベル 244 に直接形成しても良い。センサ部が形成された第 2 の基体 252 は本体 242 の内側に設けられている。この第 2 の基体 252 には図 1 で示す回路部 113 と同様な要素及び蓄電部が備えられている。

【0088】

図 17 は、図 16 (A) の J - K 切断線に沿った断面図を示している。本体 242 の外側にはラベル 244 及び第 1 の基体 245 が付されている。本体 242 の内側には、センサ部 253 及び第 3 のアンテナ 249 が形成された第 2 の基体 252 が設けられている。第 2 のアンテナ 248 と第 3 のアンテナ 249 は電磁結合するように配置されていることが好ましい。この場合、第 2 の基体 252 を本体 242 の内側で固定するようにしても良い。

30

【0089】

このように外部装置と通信をする第 1 のアンテナ 246 を形成した第 1 の基体 245 とセンサ部を形成した第 2 の基体 252 を分離して、その両者を無線通信で連絡することにより、密封容器に内容物の情報を知ることができる。この場合、センサ部を小型化することができるので容器の大型化をする必要がない。また、第 1 の基体と第 2 の来た基体とを連結する配線を形成するために本体 242 に穴を開ける必要がないので好適である。

40

【0090】

図 16 (A) (B) と図 17 は実施の形態 1 で示すセンサ装置の構成に基づいた容器類を示している。本発明に係る容器類は、実施の形態 2 乃至実施の形態 4 のセンサ装置の構成に基づいて容器類を構成することもできる。例えば、図 4 で示す構成に従い、本体に付されるラベルの側に、第 1 のアンテナ及び第 2 のアンテナに加え、整流回路、CPU、変調回路、復調回路、メモリ部などの回路部と蓄電部を設け、第 2 の基体に第 3 のアンテナとセンサ部などを設けても良い。また、第 1 のアンテナは多周波共用アンテナとしても良い。このような構成としても、実施の形態 1 乃至実施の形態 4 と同様な機能を奏することが

50

できる。

【0091】

図18は梱包体241に収納された本体242を示している。この本体242は図16の説明と同様の構成を備えている。この本体242の内容物の情報は、制御信号を送受信する外部装置256によって取得することができる。外部装置256の構成として混信を防ぐ機能を持たせておけば、梱包体241に入った複数の本体242の情報を取得することができる。外部装置256はコンピュータ254で制御する。コンピュータ254は、インターネットなどのネットワークに接続可能としておくことで、遠隔地から外部装置256を操作して梱包体241の中の情報を取得することができる。

【0092】

このような形態は、例えば、商品の流通において活用することができる。トラックなどの輸送車両の荷台に外部装置256を備え、本体242を梱包体241に入れて輸送するときに適用できる。外部装置256を動作させることにより積み荷である本体242の、内容物の状態を把握するのに有効である。また、積み荷に関して品質変化がないかを即時に調べることができる。この場合、本体242に付したセンサ装置に蓄電部が備えられているので、外部装置256の信号が無いときでも本体242の内容物の物理量を測定することができる。また、梱包体241を保管する倉庫に外部装置256を設けて同様にセンサ装置を動作させるようにしても良い。その他、外部装置256に代えて携帯型情報端末258を用いても良い。

【0093】

以上のように、本発明に係るセンサ装置を含む容器類としては次に示すものが少なくとも含まれる。

【0094】

本体の外装部に電磁波を受電するアンテナを有し、該本体の内側にアンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部と、中央演算処理部に信号を入力するセンサ部とを有する容器類。

【0095】

本体の外装部に電磁波を受電するアンテナと、アンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部を有し、該本体の内側に、蓄電部から電力を供給されて動作するセンサ部を有する容器類。

【0096】

本体の外装部に電磁波を受電する第1のアンテナと、該第1のアンテナと電氣的に接続する第2のアンテナを有する第1の基体と、該本体の内側に第2のアンテナと電磁結合する第3のアンテナと、該第3のアンテナがによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部と、中央演算処理部に信号を入力するセンサ部とを有する第2の基体を備えた容器類。

【0097】

本体の外装部に電磁波を受電するアンテナと、アンテナが電磁波を吸収することによって生じた誘導起電力を整流し該電力を蓄積する蓄電部と、蓄電部から電力の供給を得て動作する中央演算処理部を有する第1の基体と、該本体の内側に、第2のアンテナと電磁結合する第3のアンテナと、蓄電部から電力を供給されて動作するセンサ部を有する第2の基体を備えた容器類。

【0098】

本実施の形態によれば、容器類にセンサ装置を付すことにより、商品の流通履歴や内容物の状態を知ることができる。この場合、センサ装置には蓄電部が備えられているので、信号の送受信を行う外部装置が無くてもセンサ装置を動作させて内容物の状態を検知することができる。なお、本発明に係る容器類は、図16に示すようなものに限定されず、目的や用途の異なる容器類であっても同様の構成を備えたものであればさまざまなものに対し

10

20

30

40

50

て適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】実施の形態1に係るセンサ装置の構成を示す図。

【図2】第1の基体と第2の基体で構成されるセンサ装置を示す図。

【図3】第1のアンテナ及び第2のアンテナを備えた第1の基体と、第3のアンテナ、蓄電部及びセンサ部を備えた第2の基体を有するセンサ装置の等価回路図。

【図4】実施の形態2に係るセンサ装置の構成を示す図。

【図5】第1の基体と第2の基体で構成されるセンサ装置を示す図。

【図6】第1のアンテナ、蓄電部及び第2のアンテナを備えた第1の基体と、第3のアンテナ及びセンサ部を備えた第2の基体を有するセンサ装置の等価回路図。 10

【図7】実施の形態3に係る複数のアンテナを備えたセンサ装置の構成を示す図。

【図8】実施の形態3に係る複数のアンテナを備えたセンサ装置の構成を示す図。

【図9】実施の形態4に係る複数のアンテナを備えたセンサ装置の構成を示す図。

【図10】実施の形態1乃至実施の形態4の回路部を形成することのできるトランジスタの構成について示す図。

【図11】実施の形態1乃至実施の形態4の回路部を形成することのできるトランジスタの構成について示す図。

【図12】実施の形態1乃至実施の形態4に適用される第2の基体の斜視図。

【図13】第2の基体に設けられるセンサ部の一例を説明する図。 20

【図14】第2の基体に設けられるセンサ部の一例を説明する図。

【図15】第2の基体に設けられるセンサ部の一例を説明する図。

【図16】容器類にセンサ装置が設けられている一構成例を示す図。

【図17】容器類にセンサ装置が設けられている状態であってその要部を説明する図。

【図18】梱包体に収納された容器類を示す図。

【符号の説明】

【0100】

102 第1の基体

104 第2の基体

106 第1のアンテナ 30

107 共振容量

108 第2のアンテナ

110 第3のアンテナ

112 整流回路

113 回路部

114 蓄電部

116 定電圧回路

117 発振回路

118 復調回路

119 充放電制御回路 40

120 変調回路

122 CPU

124 センサ部

126 センサ駆動回路

128 センサ

130 メモリ部

131 第1のアンテナ

132 復調回路

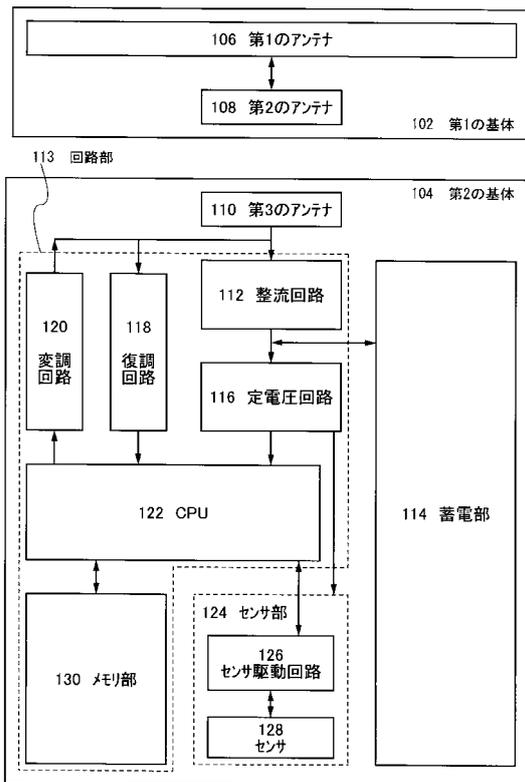
134 変調回路

136 制御回路 50

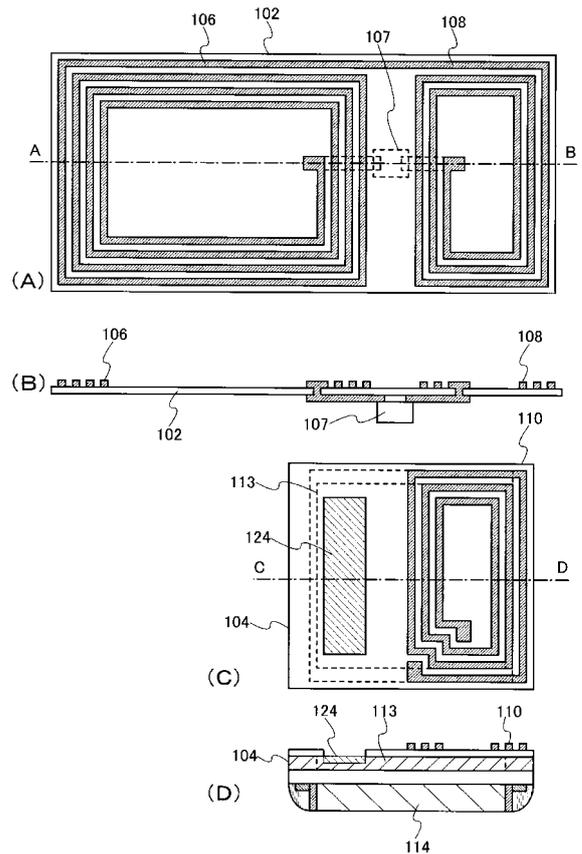
1 3 8	整流回路	
1 4 0	容量部	
1 4 2	定電圧回路	
1 4 4	第 1 の基体の回路部	
1 4 6	第 2 の基体の回路部	
1 4 8	復調回路	
1 5 0	変調回路	
1 5 2	第 1 の充電用アンテナ	
1 5 3	コンタクト部	
1 5 4	第 2 の充電用アンテナ	10
1 7 8	基板	
1 8 0	第 1 絶縁層	
1 8 2	半導体層	
1 8 4	ゲート絶縁層	
1 8 6	ゲート電極	
1 8 8	第 2 絶縁層	
1 9 0	第 1 配線	
1 9 2	第 3 絶縁層	
1 9 4	第 2 配線	
1 9 6	第 4 絶縁層	20
1 9 7	アンテナ層	
1 9 8	半導体基板	
2 0 0	素子分離絶縁層	
2 0 2	n ウエル	
2 0 4	p ウエル	
2 0 6	リングオシレータ	
2 0 8	パルスカウンタ	
2 1 0	センサ駆動部	
2 1 2	検出部	
2 1 4	A / D 変換部	30
2 1 6	リセット用トランジスタ	
2 1 8	増幅用トランジスタ	
2 2 0	バイアス用トランジスタ	
2 2 2	増幅側電源線	
2 2 4	バイアス側電源線	
2 2 6	パルスジェネレータ	
2 2 8	電圧検出回路	
2 3 0	電流検出回路	
2 3 2	変換回路	
2 3 4	変換回路	40
2 3 6	位相比較回路	
2 3 8	演算回路	
2 4 0	演算回路	
2 4 1	梱包体	
2 4 2	本体	
2 4 4	ラベル	
2 4 5	第 1 の基体	
2 4 6	第 1 のアンテナ	
2 4 8	第 2 のアンテナ	
2 4 9	第 3 のアンテナ	50

- 2 5 0 共振容量
- 2 5 2 第2の基体
- 2 5 3 センサ部
- 2 5 4 コンピュータ
- 2 5 6 外部装置
- 2 5 8 携帯型情報端末

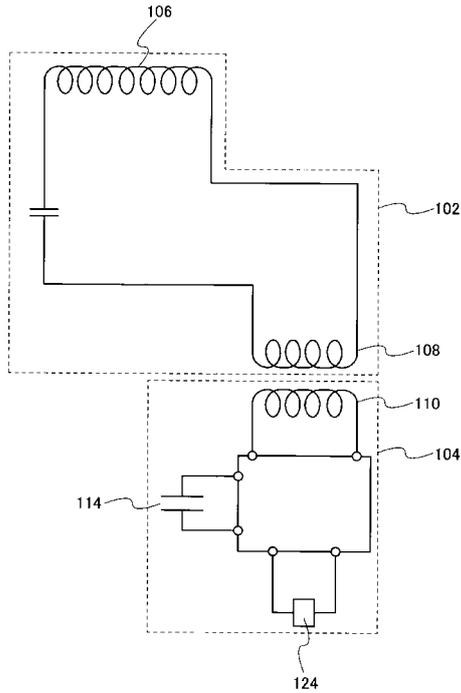
【 図 1 】



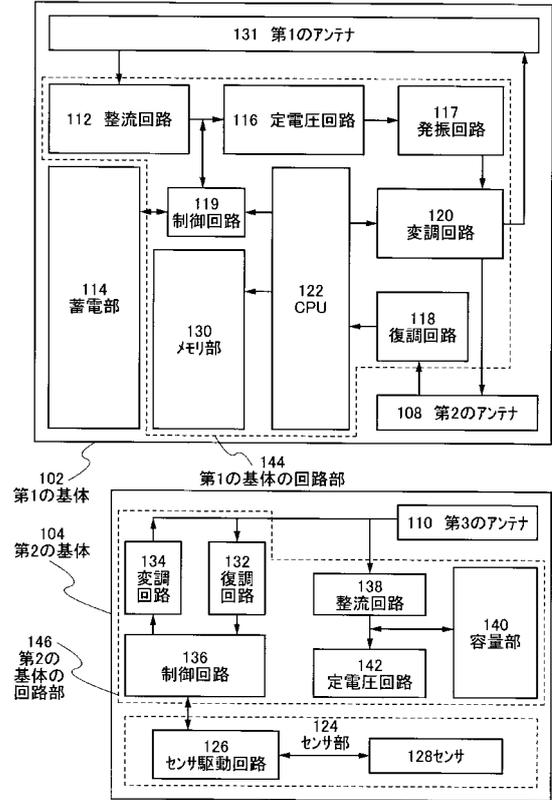
【 図 2 】



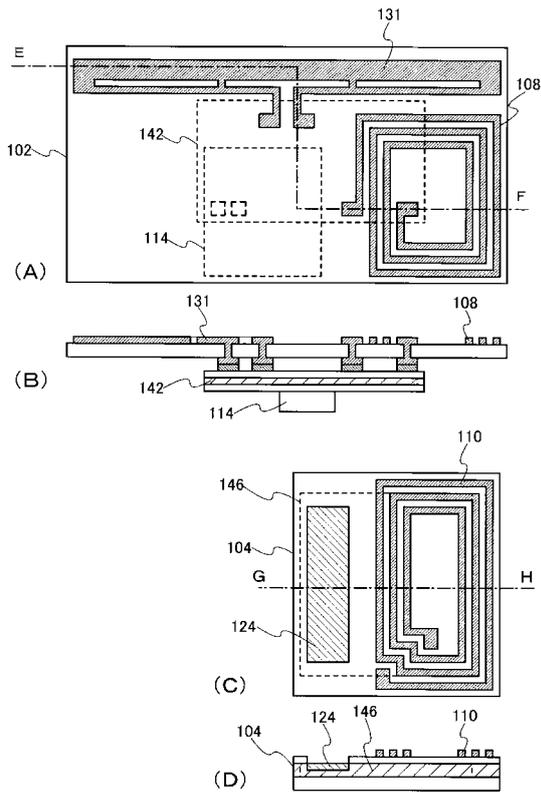
【 図 3 】



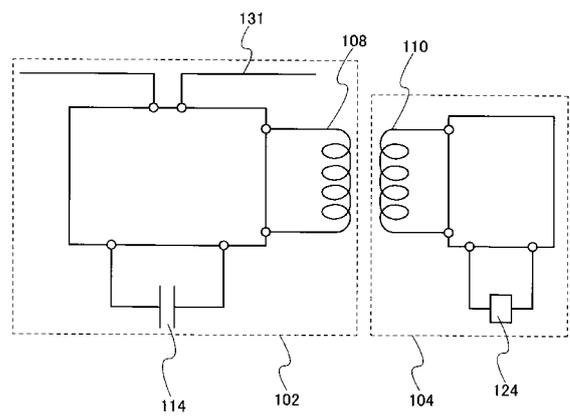
【 図 4 】



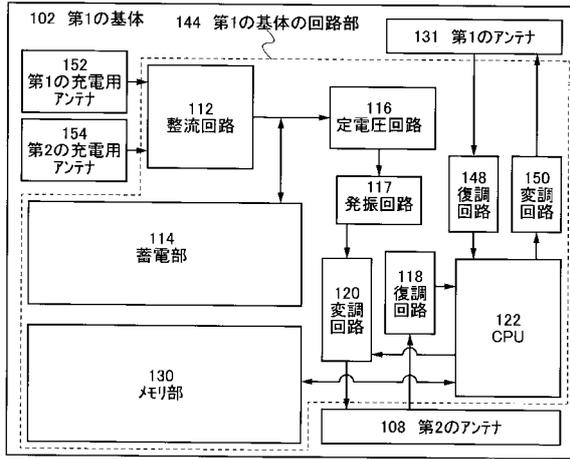
【 図 5 】



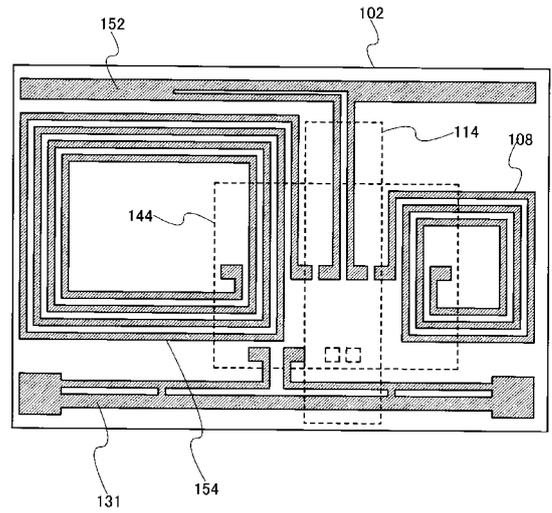
【 図 6 】



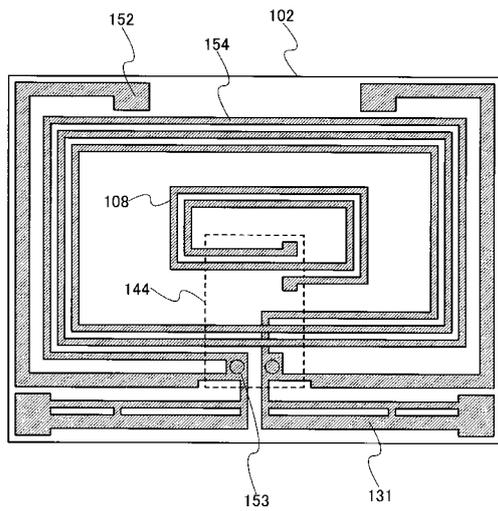
【 図 7 】



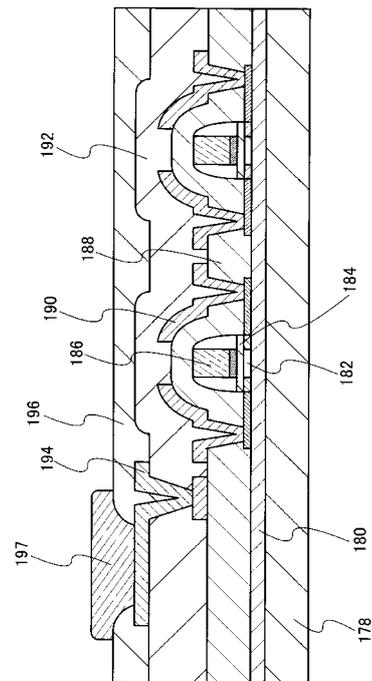
【 図 8 】



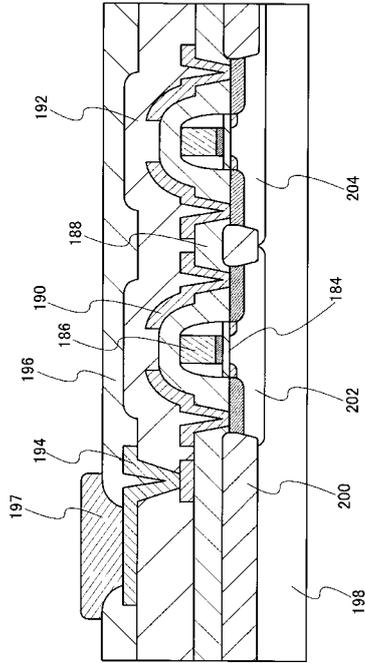
【 図 9 】



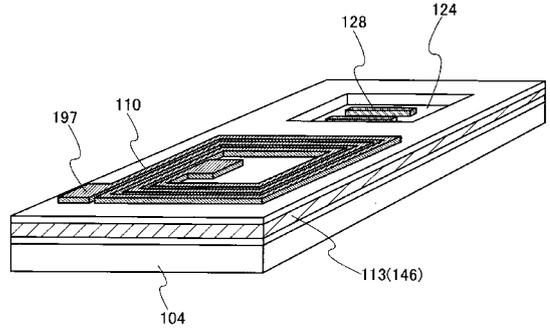
【 図 10 】



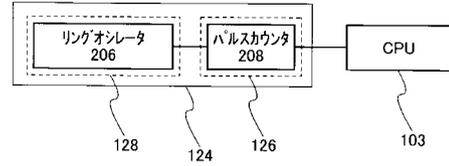
【図 1 1】



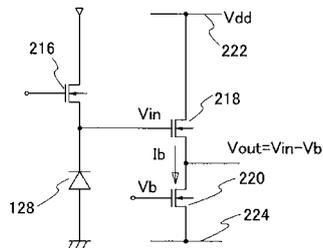
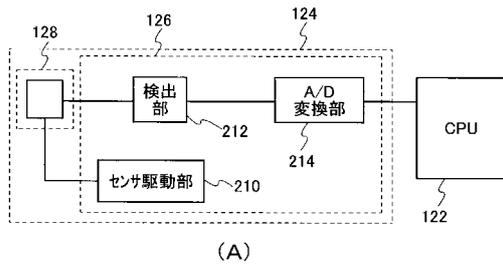
【図 1 2】



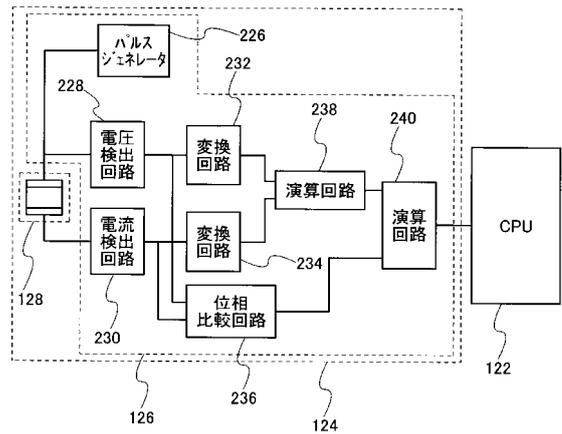
【図 1 3】



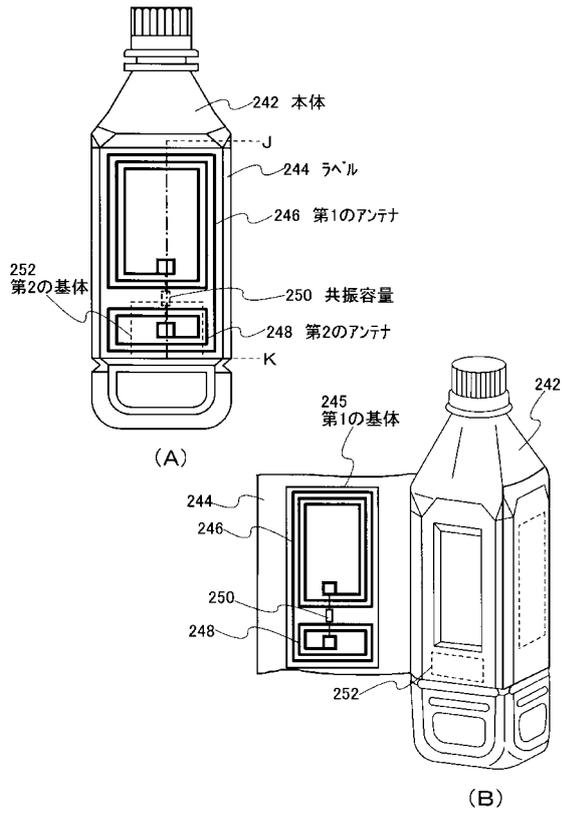
【図 1 4】



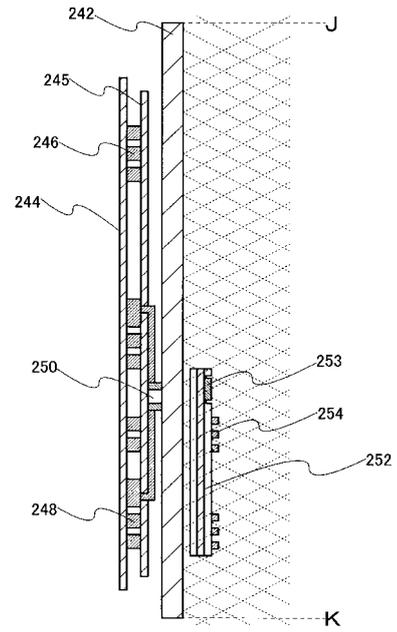
【図 1 5】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

