

(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2006-48580
(P2006-48580A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int.C1.

G 06 K 17/00 (2006.01)
H 01 Q 7/08 (2006.01)

F 1

G 06 K 17/00
H 01 Q 7/08

F

テーマコード(参考)

5 B 05 8

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号

特願2004-232087 (P2004-232087)

(22) 出願日

平成16年8月9日(2004.8.9)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 豊田 澄

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ

リンパス株式会社内

F ターム(参考) 5B058 CA17 KA21 KA24

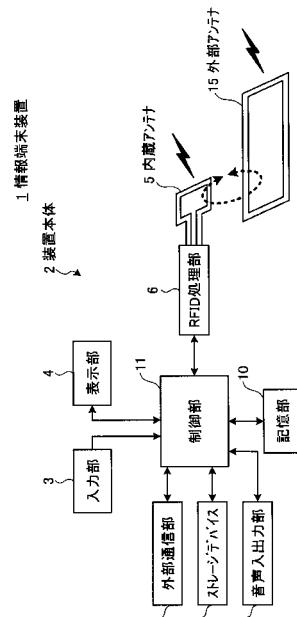
(54) 【発明の名称】情報端末装置

(57) 【要約】

【課題】装置の取り扱い性を損なうことなく、処理対象の外部情報記録媒体との通信可能領域を容易に拡大できること。

【解決手段】少なくとも外部情報記録媒体に対して非接触による情報読み取り処理または情報書き込み処を行なうことができる情報端末装置において、装置本体2に内蔵され、所定の電波を送受信できる通信可能領域が設定された内蔵アンテナ5と、装置本体2に外付けされ、この通信可能領域よりも広範囲の通信可能領域が設定された外部アンテナ15と、を備え、内蔵アンテナ5と外部アンテナ15と電磁結合し、この内蔵アンテナ5とこの外部アンテナ15とを用い、処理対象の外部情報記録媒体と所定の電波を送受信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも外部情報記録媒体に対して非接触による情報読み取り処理または情報書き込み処理を行うことができる情報端末装置において、

装置筐体に内蔵され、所定の電波を送受信できる通信可能領域が設定された内蔵アンテナと、

前記装置筐体に外付けされ、前記通信可能領域よりも広範囲の通信可能領域が設定され、前記内蔵アンテナと電磁結合する外部アンテナと、

を備え、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナとを用い、前記外部情報記録媒体と所定の電波を送受信することを特徴とする情報端末装置。 10

【請求項 2】

少なくとも外部情報記録媒体に対して非接触による情報読み取り処理または情報書き込み処理を行うことができる情報端末装置において、

装置筐体に内蔵され、所定の電波を送受信できる通信可能領域が設定された内蔵アンテナと、

前記装置筐体に外付けされ、前記通信可能領域よりも広範囲の通信可能領域が設定された外部アンテナと、

前記内蔵アンテナから前記外部アンテナまでを順次電磁結合する1以上の媒介アンテナと、

を備え、前記内蔵アンテナと前記1以上の媒介アンテナと前記外部アンテナとを用い、前記外部情報記録媒体と所定の電波を送受信することを特徴とする情報端末装置。 20

【請求項 3】

前記外部アンテナは、前記内蔵アンテナと部分的に電磁結合する電磁結合部を備えたことを特徴とする請求項1に記載の情報端末装置。

【請求項 4】

前記外部アンテナは、前記媒介アンテナと部分的に電磁結合する電磁結合部を備えたことを特徴とする請求項2に記載の情報端末装置。

【請求項 5】

前記内蔵アンテナのループ内と前記外部アンテナのループ内とに挿入するコアを備えたことを特徴とする請求項1または3に記載の情報端末装置。 30

【請求項 6】

前記内蔵アンテナのループ内と前記1以上の媒介アンテナの各ループ内とに挿入するコアを備えたことを特徴とする請求項2に記載の情報端末装置。

【請求項 7】

前記内蔵アンテナのループ内と前記1以上の媒介アンテナの各ループ内と前記外部アンテナのループ内とに挿入するコアを備えたことを特徴とする請求項2に記載の情報端末装置。

【請求項 8】

前記コアを挿入する外部アンテナのループは、前記電磁結合部に形成されることを特徴とする請求項5または7に記載の情報端末装置。 40

【請求項 9】

前記外部アンテナの共振周波数は、前記内蔵アンテナとほぼ同じ共振周波数に設定されることを特徴とする請求項1~8のいずれか一つに記載の情報端末装置。

【請求項 10】

前記1以上の媒介アンテナの共振周波数は、前記内蔵アンテナおよび前記外部アンテナとほぼ同じ共振周波数に設定されることを特徴とする請求項2、4、および6~8のいずれか一つに記載の情報端末装置。

【請求項 11】

前記電磁結合部の共振周波数は、前記内蔵アンテナとほぼ同じ共振周波数に設定されることを特徴とする請求項9または10に記載の情報端末装置。 50

【請求項 1 2】

前記外部アンテナは、前記装置筐体に着脱可能に外付けされることを特徴とする請求項1～11のいずれか一つに記載の情報端末装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、外部情報記録媒体との間にて送受信する電波を介し、この外部情報記録媒体から非接触にて情報を読み取るあるいはこの外部情報記録媒体に非接触にて情報を書き込む情報端末装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来から、小型の集積回路と無線通信用のアンテナとを組み合わせたR F I D (Radio Frequency Identification) タグまたはカード状の樹脂製板にR F I D機能が設けられた非接触I Cカード等の外部情報記録媒体が普及している。これとともに、所定の電波を介して外部情報記録媒体から情報を読み取る機能と所定の電波を介して外部情報記録媒体に情報を書き込む機能とを備えたP D A (Personal Digital Assistant) またはR F I Dリーダライタ等の非接触による情報読み取り処理および情報書き込み処理を行える情報端末装置が開発されている。

【0003】

一般に、この情報端末装置は、無線通信用の内蔵アンテナが大型である程、より広範囲に存在する外部情報記録媒体に対して所定の電波を到達させることができ、この所定の電波を介し、この外部情報記録媒体から非接触にて情報を読み取るまたはこの外部情報記録媒体に非接触にて情報を書き込むことができる。しかし、この情報端末装置は、更なる小型化が追求されるので、その内蔵アンテナの大きさが制限される。したがって、この情報端末装置では、所定の電波を到達可能な領域が狭いので、広範囲に存在する外部情報記録媒体に対して情報を読み取るまたは書き込むことが困難である。このため、この情報端末装置の一例であるR F I Dリーダライタ付ポータブルターミナルに大型の外部アンテナを外付けし、より広範囲に存在する外部情報記録媒体に対して所定の電波を到達できるように構成したものがある（特許文献1参照）。

【0004】**【特許文献1】特開2001-155120号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上述した特許文献1に例示される情報端末装置では、内蔵アンテナと電気的に接続されたアンテナ端子が設けられ、このアンテナ端子に外部アンテナのコネクタを接続することによって、この外部アンテナを装置本体に外付けしている。したがって、アンテナ端子に外部アンテナのコネクタを脱着する手間がかかるのみならず、外部アンテナのコネクタが装置本体表面から突き出ることに起因し、このコネクタの破損が発生し易く、さらには情報端末装置の取り扱い性が損なわれるという問題点があった。

【0006】

また、アンテナ端子に外部アンテナのコネクタを繰り返し挿抜することによって、このコネクタの挿抜寿命が徐々に劣化し、これに起因して、内蔵アンテナと外部アンテナとの接続不良が発生し易くなるとともに、この外部アンテナによる電波の送受信が困難になるという問題点があった。

【0007】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、装置の取り扱い性を損なうことなく、外部情報記録媒体との通信可能領域を容易に拡大できる情報端末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】

10

20

30

40

50

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1にかかる情報端末装置は、少なくとも外部情報記録媒体に対して非接触による情報読み取り処理または情報書き込み処理を行うことができる情報端末装置において、装置筐体に内蔵され、所定の電波を送受信できる通信可能領域が設定された内蔵アンテナと、前記装置筐体に外付けされ、前記通信可能領域よりも広範囲の通信可能領域が設定され、前記内蔵アンテナと電磁結合する外部アンテナと、を備え、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナとを用い、前記外部情報記録媒体と所定の電波を送受信することを特徴とする。

【0009】

また、請求項2にかかる情報端末装置は、少なくとも外部情報記録媒体に対して非接触による情報読み取り処理または情報書き込み処理を行うことができる情報端末装置において、装置筐体に内蔵され、所定の電波を送受信できる通信可能領域が設定された内蔵アンテナと、前記装置筐体に外付けされ、前記通信可能領域よりも広範囲の通信可能領域が設定された外部アンテナと、前記内蔵アンテナから前記外部アンテナまでを順次電磁結合する1以上の媒介アンテナと、を備え、前記内蔵アンテナと前記1以上の媒介アンテナと前記外部アンテナとを用い、前記外部情報記録媒体と所定の電波を送受信することを特徴とする。

【0010】

また、請求項3にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記外部アンテナは、前記内蔵アンテナと部分的に電磁結合する電磁結合部を備えたことを特徴とする。

【0011】

また、請求項4にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記外部アンテナは、前記媒介アンテナと部分的に電磁結合する電磁結合部を備えたことを特徴とする。

【0012】

また、請求項5にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記内蔵アンテナのループ内と前記外部アンテナのループ内とに挿入するコアを備えたことを特徴とする。

【0013】

また、請求項6にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記内蔵アンテナのループ内と前記1以上の媒介アンテナの各ループ内とに挿入するコアを備えたことを特徴とする。

【0014】

また、請求項7にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記内蔵アンテナのループ内と前記1以上の媒介アンテナの各ループ内と前記外部アンテナのループ内とに挿入するコアを備えたことを特徴とする。

【0015】

また、請求項8にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記コアを挿入する外部アンテナのループは、前記電磁結合部に形成されることを特徴とする。

【0016】

また、請求項9にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記外部アンテナの共振周波数は、前記内蔵アンテナとほぼ同じ共振周波数に設定されることを特徴とする。

【0017】

また、請求項10にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記1以上の媒介アンテナの共振周波数は、前記内蔵アンテナおよび前記外部アンテナとほぼ同じ共振周波数に設定されることを特徴とする。

【0018】

また、請求項11にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記電磁結合部の共振周波数は、前記内蔵アンテナとほぼ同じ共振周波数に設定されることを特徴とする。

【0019】

また、請求項12にかかる情報端末装置は、上記発明において、前記外部アンテナは、前記装置筐体に着脱可能に外付けされることを特徴とする。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【0020】

この発明によれば、装置筐体に内蔵された内蔵アンテナとこの装置筐体に外付けされた外部アンテナとを電気的に接続する配線またはコネクタ等を設けなくとも、この外部アンテナを介し、この内蔵アンテナとこの外部アンテナの通信可能領域内に存在する外部情報記録媒体との情報送受信を行うことができ、これによって、装置の取り扱い性を損なうことなく、外部情報記録媒体との通信可能領域を容易に拡大できる情報端末装置を実現できるという効果を奏する。

【0021】

また、この発明によれば、コネクタの挿抜寿命またはコネクタの破損等に起因するこの内蔵アンテナとこの外部アンテナとの接続不良が発生せず、この内蔵アンテナとこの外部アンテナとの情報送受信を常時安定的に行えるという効果を奏する。さらに、コネクタまたはコネクタ接続部に防水構造を設ける等の防水対策を追加しなくとも、装置の防水性を容易に高めることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、添付図面を参照して、この発明にかかる情報端末装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態によって、この発明が限定されるものではない。

【0023】

(実施の形態1)

図1は、この発明の実施の形態1である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。図2は、この発明の実施の形態1である情報端末装置を構成する装置本体の表側外観を模式的に例示する模式図である。図3は、この発明の実施の形態1である情報端末装置を構成する装置本体の裏側外観を模式的に例示する模式図である。図4は、この発明の実施の形態1である情報端末装置の裏側外観を模式的に例示する模式図である。図1において、この情報端末装置1は、装置本体2と外部アンテナ15とを有する。装置本体2は、入力部3、表示部4、無線通信用の内蔵アンテナ5、RFID処理部6、外部通信部7、ストレージデバイス8、音声入出力部9、記憶部10、および制御部11を有する。

【0024】

入力部3は、複数の操作キーを用いて実現され、使用者によるキー操作に応じ、表示出力する所望の情報、RFIDタグまたは非接触ICカード等の外部情報記録媒体に書き込む所望の情報(書き込み情報)、あるいは制御部11が行う各種処理に関する指示情報等の各種情報を制御部11に入力する。たとえば、使用者が、図2に例示する入力部3の複数の操作キーを用い、情報読み取り処理を開始指示する指示情報(読み取り指示情報)の入力操作を行った場合、入力部3は、この読み取り指示情報を制御部11に入力する。また、使用者が、入力部3を用い、書き込み情報の入力操作と情報書き込み処理を開始指示する指示情報(書き込み指示情報)の入力操作を行った場合、入力部3は、この書き込み情報と書き込み指示情報を制御部11に入力する。なお、この情報読み取り処理は、所定の電波を介して外部情報記録媒体から所望の情報を読み取る処理である。また、この情報書き込み処理は、入力部3から入力された書き込み情報を所定の電波を介して外部情報記録媒体に書き込む処理である。

【0025】

表示部4は、液晶表示装置(LCD)または有機ELパネル等の薄型ディスプレイを用いて実現され、図2に例示するように、装置本体2の表側に設けられる。表示部4は、制御部11の制御のもと、制御部11から入力された各種情報を表示出力する。たとえば、表示部4は、制御部11の制御のもと、上述した書き込み情報等の使用者の入力操作によって入力部3から入力された各種情報または情報読み取り処理によって読み取られた情報等を表示出力する。また、表示部4は、情報端末装置1に処理動作または情報通信に関する各種エラーが発生した場合、制御部11の制御のもと、このエラーを報知する所定のエラー表示を表示出力する。なお、表示部4は、制御部11の制御のもと、起動したアプリケーションに応じ、情報入力が可能なタッチパネルとして機能してもよい。この場合、表示部4は

、使用者がこのタッチパネルを用いた入力操作を行えば、この入力操作によって入力された各種情報を制御部11に送信する入力部として機能する。

【0026】

内蔵アンテナ5は、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属を用いて実現され、図3に例示するように、装置本体2の裏側たとえば電池ボックスの蓋12の上部の筐体内側に設けられる。内蔵アンテナ5は、RFID処理部6の制御のもと、通信可能領域内に対して所定の電波を送受信するように機能する。たとえば、内蔵アンテナ5の通信可能領域内に外部情報記録媒体が存在する場合、内蔵アンテナ5は、RFID処理部6の制御のもと、この外部情報記録媒体と所定の電波を送受信する。この場合、内蔵アンテナ5は、RFID処理部6から入力された電気エネルギーによって通信可能領域内に磁界を発生させ、この磁界に基づく外部情報記録媒体との相互誘導作用によってこの外部情報記録媒体と電磁結合する。内蔵アンテナ5は、この電磁結合によって、この外部情報記録媒体にRFID処理部6からの入力情報を送信する。また、内蔵アンテナ5は、外部情報記録媒体から発生した磁界に基づく相互誘導作用によってこの外部情報記録媒体と電磁結合する。内蔵アンテナ5は、この電磁結合によって、この外部情報記録媒体から情報を受信する。内蔵アンテナ5は、外部情報記録媒体から受信した情報に対応する電気信号をRFID処理部6に送信する。一方、内蔵アンテナ5は、外部アンテナ15が装置本体2に外付けされた場合、RFID処理部6の制御のもと、外部アンテナ15と電磁結合する。この内蔵アンテナ5と外部アンテナ15との電磁結合については、後述する。

【0027】

ここで、この通信可能領域は、アンテナから出力された電波が到達可能な距離によって決定される領域である。すなわち、アンテナの通信可能領域内に存在する外部情報記録媒体は、このアンテナが出力した電波によって電磁誘導を起こし、この電磁誘導に基づき、このアンテナとの間で情報の送受信を行うことができる。たとえば、内蔵アンテナ5が所定の電波を数センチ程度の距離に到達できる場合、内蔵アンテナ5は、この電波の到達可能な距離による通信可能領域（たとえば内蔵アンテナ5から数センチ程度の距離の領域）が決定される。この場合、内蔵アンテナ5は、この通信可能領域内の外部情報記録媒体との間で磁界を発生し、この磁界に基づく相互誘導作用によって、この外部情報記録媒体と電磁結合できる。その後、内蔵アンテナ5は、この電磁結合によって、この外部情報記録媒体と情報を送受信できる。

【0028】

なお、内蔵アンテナ5は、コンデンサとコイルとを直列または並列に接続した共振回路を用いて回路構成され、所定の共振周波数たとえば処理対象の外部情報記録媒体の共振周波数とほぼ同じに設定されることが望ましい。また、内蔵アンテナ5は、装置本体2の筐体に制限される可能な限り大きい径のループ形状を有することが望ましく、このループ形状の巻き数は1以上の所望数であればよい。さらに、内蔵アンテナ5のループ形状は、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属の線材を用いて形成されてもよいし、この金属を打ち抜いた矩形断面を有する板状金属材を用いて形成されてもよい。

【0029】

RFID処理部6は、周知の変調回路、復調回路、および高周波回路等を用いて実現され、制御部11の制御のもと、通信可能領域内にて所定の電波を送受信するように内蔵アンテナ5を制御する。具体的には、RFID処理部6は、制御部11の制御のもと、内蔵アンテナ5に電気エネルギーを供給することによって、内蔵アンテナ5の通信可能領域内に磁界を発生させる。RFID処理部6は、この磁界を介して各種情報を送受信するように内蔵アンテナ5を制御することによって、外部情報記録媒体に対する情報読み取り処理または情報書き込み処理を行う。

【0030】

たとえば、RFID処理部6は、読み取り指示情報を基づく制御部11の制御のもと、内蔵

10

20

30

40

50

アンテナ 5 に電気エネルギーを供給し、これによって、内蔵アンテナ 5 の通信可能領域内に内蔵アンテナ 5 からの磁界を発生させる。内蔵アンテナ 5 は、この磁界に基づく相互誘導作用によって、通信可能領域内の外部情報記録媒体と電磁結合する。R F I D 処理部 6 は、この電磁結合によってこの外部情報記録媒体を活性化するとともに、この外部情報記録媒体にこの読み取指示情報に基づく情報（読み取情報）を出力させる。この場合、内蔵アンテナ 5 は、この外部情報記録媒体から磁界を介してこの読み取情報を受信し、この受信した読み取情報を示す電気信号を R F I D 処理部 6 に送信する。R F I D 処理部 6 は、この電気信号を必要に応じて復調し、この読み取情報を取得する。その後、R F I D 処理部 6 は、取得した読み取情報を制御部 11 に送信する。これによって、R F I D 処理部 6 は、外部情報記録媒体に対する情報読み取処理を達成する。

10

【0031】

また、R F I D 処理部 6 は、書き込み指示情報に基づく制御部 11 の制御のもと、内蔵アンテナ 5 に電気エネルギーを供給し、これによって、内蔵アンテナ 5 の通信可能領域内に内蔵アンテナ 5 からの磁界を発生させる。内蔵アンテナ 5 は、上述した情報読み取処理の場合とほぼ同様に、この通信可能領域内の外部情報記録媒体と電磁結合する。R F I D 処理部 6 は、この電磁結合によってこの外部情報記録媒体を活性化するとともに、この外部情報記録媒体にこの書き込み指示情報に基づく書き込み情報を書き込ませる。この場合、R F I D 処理部 6 は、書き込み情報および書き込み指示情報を内蔵アンテナ 5 に送信する。この外部情報記録媒体は、内蔵アンテナ 5 との間の磁界を介し、内蔵アンテナ 5 からこの書き込み情報を書き込むまたは上書きする。これによって、R F I D 処理部 6 は、外部情報記録媒体に対する情報書き込み処理を達成する。

20

【0032】

外部通信部 7 は、R S 2 3 2 C、U S B、または I E E E 1 3 9 4 等に準拠したシリアル通信インターフェース、I E E E 1 2 8 4 等に準拠したパラレル通信インターフェース、あるいは I r D A 規格に準拠した赤外線通信インターフェース等を用いて実現され、外部のホストコンピュータ（図示せず）またはプリンタ等の周辺機器（図示せず）に対する情報通信を行う。たとえば、外部通信部 7 は、制御部 11 の制御のもと、制御部 11 から入力された各種情報を外部のホストコンピュータまたは周辺機器に送信する。また、外部通信部 7 は、外部のホストコンピュータまたは周辺機器等から入力された各種情報を制御部 11 に送信する。なお、外部通信部 7 は、図 2、3 に例示するように、外部のホストコンピュータまたは周辺機器の各端子に電気的に接続できる共用端子 7 a が設けられてもよい。

30

【0033】

ストレージデバイス 8 は、使用者がストレージデバイス 8 に着脱自在に挿入した記憶メディアに対し、制御部 11 の制御のもと、制御部 11 から入力された情報を書き込むように機能する。また、ストレージデバイス 8 は、制御部 11 の制御のもと、この記憶メディアに記憶された情報を読み取るように機能する。なお、このストレージデバイス 9 に着脱自在に挿入される記憶メディアとして、スマートメディア、メモリスティック、マルチメディアカード、または S D メモリカード等の各種記憶メディアが用いられる。

40

【0034】

音声入出力部 9 は、マイクロフォンおよびスピーカを用いて実現される。音声入出力部 9 は、制御部 11 の制御のもと、外部からの音声情報を入力するとともに、入力した音声情報を制御部 11 に送信する。また、音声入出力部 9 は、制御部 11 の制御のもと、制御部 11 から入力された音声情報を外部に出力する。なお、音声入出力部 9 は、制御部 11 の制御のもと、各構成部による処理の開始または完了を報知する所定の報知音を出力してもよいし、情報端末装置 1 に処理動作または情報通信に関する各種エラーが発生した場合に、制御部 11 の制御のもと、このエラーを報知する所定のエラー音を出力してもよい。この場合、音声入出力部 9 は、上述した表示部 4 によるエラー表示の出力と同期して、このエラー表示に対応するエラー音を出力する。

50

【0035】

記憶部10は、RAM、EEPROM、またはフラッシュメモリ等の情報の再書き込みおよび読み出しが可能な各種ICメモリを用いて実現され、制御部11の制御のもと、制御部11から入力された各種情報たとえば外部情報記録媒体からの読み取情報、外部情報記憶媒体への書き込み情報、あるいは音声情報等を記憶する。また、記憶部10は、制御部11の制御のもと、記憶した情報を読み出すとともに制御部11に送信する。

【0036】

制御部11は、各種処理プログラムを実行するCPUと、このCPUが実行する各種処理プログラム等が予め記憶されたROMと、各処理の演算パラメータ等の各種情報を一時的に記憶するRAMとを用いて実現される。制御部11は、装置本体2の各構成部たとえば入力部3、表示部4、RFID処理部6、外部通信部7、ストレージデバイス8、音声入出力部9、および記憶部10の各動作を制御する。この場合、制御部11は、これらの各構成部に入出力される情報について所定の入出力制御を行い、かつ、この情報に対して所定の情報処理を行う。

【0037】

たとえば、制御部11は、使用者が入力部3を用いて読み取指示情報の入力操作を行った場合、この入力部3から入力された読み取指示情報を検知し、この読み取指示情報に基づき、RFID処理部6に対し、上述した情報読み取処理を開始指示する。また、制御部11は、使用者が入力部3を用いて書き込み情報の入力操作と書き込み指示情報の入力操作とを行った場合、この入力部3から入力された書き込み情報および書き込み指示情報を検知し、この書き込み情報を表示部4に表示出力させるとともに、この書き込み指示情報に基づき、RFID処理部6に対し、上述した情報書き込み処理を開始指示する。

【0038】

外部アンテナ15は、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属を用いて実現される。外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5のループよりも大きい径のループが形成され、内蔵アンテナ5からの磁界に基づく相互誘導作用によって、内蔵アンテナ5と電磁結合する。外部アンテナ15は、この電磁結合によって、内蔵アンテナ5と情報の送受信を行うことができる。また、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5等から電気エネルギーを受けることによって、内蔵アンテナ5よりも広範囲の通信可能領域（たとえば外部アンテナ15から十数センチ以上の距離の領域）内に所定の電波を送受信できる。

【0039】

なお、外部アンテナ15は、コンデンサとコイルとを直列または並列に接続した共振回路を用いて回路構成され、所定の共振周波数たとえば処理対象の外部情報記録媒体および内蔵アンテナ5の共振周波数とほぼ同じ共振周波数に設定されることが望ましい。また、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5が放出した可能な限り多くの磁束をループ内に通過させる形状を有することが望ましく、たとえば内蔵アンテナ5のループ形状に相似であって内蔵アンテナ5より大きい径のループが形成される。これによって、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5と効率的に電磁結合できる。また、外部アンテナ15のループの巻き数は、1以上の所望数であればよい。さらに、外部アンテナ15のループは、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属の線材を用いて形成されてもよいし、この金属を打ち抜いた矩形断面を有する板状金属材を用いて形成されてもよい。

【0040】

また、外部アンテナ15は、図4に示すように、アンテナ支持部16に設けられる。アンテナ支持部16は、金属、プラスチック、または弾性材等を用いて実現され、鉤状または枠状の嵌合部を有し、図4に示すように、装置本体2に着脱可能に外嵌する。これによって、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5との位置関係が決定されるとともに、装置本体2に着脱可能に外付けされる。この場合、アンテナ支持部16は、表示部4による各種情報の表示出力を阻害せずかつ内蔵アンテナ5近傍（すなわち内蔵アンテナ5の通信可能

10

20

30

40

50

領域内)の所定位置に外部アンテナ15を配置するように、装置本体2に着脱可能に外嵌する。

【0041】

ここで、外部アンテナ15は、アンテナ支持部16によって装置本体2に外付けされた場合、上述したように、内蔵アンテナ5の通信可能領域内の所定位置に配置される。この所定位置は、内蔵アンテナ5と外部アンテナ15との電磁結合が可能である位置すなわち内蔵アンテナ5から放出された磁束が外部アンテナ15のループ内を通過できる位置である。この場合、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ5のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ5の正投影と外部アンテナ15の正投影とが重なる位置に配置されることが望ましい。また、外部アンテナ15は、図3, 4に示すように、内蔵アンテナ5の正面近傍の位置、すなわち内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ5のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ5の正投影が外部アンテナ15の正投影内に全て納まる位置に配置されることが望ましい。さらに、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5から放出された磁束が外部アンテナ15のループ面をほぼ垂直に通過する位置に配置されることが望ましい。外部アンテナ15は、かかる内蔵アンテナ5との位置関係に起因し、内蔵アンテナ5が放出したほぼ全ての磁束を外部アンテナ15のループ内に通過させることができる。これによって、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5と効率的に電磁結合できる。

【0042】

つぎに、内蔵アンテナ5と外部アンテナ15との電磁結合について詳細に説明する。図5は、内蔵アンテナ5と外部アンテナ15との電磁結合を説明する模式図である。外部アンテナ15は、上述したように、装置本体2とアンテナ支持部16との嵌合によって内蔵アンテナ5との位置関係が決定され、たとえば図5に示すように、内蔵アンテナ5の正面近傍に配置される。ここで、内蔵アンテナ5がRFID処理部6から電気エネルギーを受けた場合、内蔵アンテナ5には、この電気エネルギーに基づく所定周波数の電流Iaが所定方向たとえば時計回り(図5に示す方向A)に流れる。この場合、内蔵アンテナ5の通信可能領域内には、この電流Iaに基づく磁界G1が発生する。

【0043】

外部アンテナ15は、上述したように、内蔵アンテナ5の通信可能領域内に配置されるので、磁界G1に基づく電磁誘導によって、電流Iaと反対の方向すなわち反時計回り(図5に示す方向B)に所定周波数の誘導電流Ibが流れる。すなわち、外部アンテナ15は、磁界G1に基づく相互誘導作用によって、内蔵アンテナ5と電磁結合する。外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5と電磁結合することによって、内蔵アンテナ5と情報の送受信を行うことができる。

【0044】

また、外部アンテナ15は、誘導電流Ibに基づき、外部アンテナ15の通信可能領域(たとえば外部アンテナ15から十数センチ以上の距離の領域)内に磁界を発生させる。図6は、外部アンテナ15と外部情報記録媒体と間の情報の送受信を説明する模式図である。なお、図6では、情報端末装置1の側面を模式的に例示する。図6に示すように、外部アンテナ15は、誘導電流Ibに基づく磁界によって、この通信可能領域D内に存在する外部情報記録媒体たとえばRFIDタグ100に電磁誘導を発生させ、RFIDタグ100を活性化する。さらに、外部アンテナ15は、RFIDタグ100との電磁誘導作用によって、RFIDタグ100と所定の電波を送受信する。外部アンテナ15は、この所定の電波を介し、RFIDタグ100と情報を送受信する。したがって、外部アンテナ15が、内蔵アンテナ5と電磁結合し、かつ所定の電波を介してRFIDタグ100と情報を送受信することによって、内蔵アンテナ5は、RFIDタグ100と情報の送受信を行うことができる。この場合、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5とRFIDタグ100との情報の送受信を中継する中継アンテナとして機能する。

【0045】

なお、この発明の実施の形態1では、内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、内蔵

10

20

30

40

50

アンテナ5のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ5の正投影が外部アンテナ15の正投影内に全て納まる位置に外部アンテナ15を配置していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5から放出された磁束が外部アンテナ15のループ内を通過できる位置に配置されればよい。この場合、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ5のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ5の正投影と外部アンテナ15の正投影とが重なる位置に配置されてもよいし、この内蔵アンテナ5の正投影とこの外部アンテナ15の正投影とが重ならない位置に配置されてもよい。

【0046】

また、この発明の実施の形態1では、内蔵アンテナ5および外部アンテナ15の各ループが矩形状である場合を例示したが、この発明はこれに限定されるものではなく、内蔵アンテナ5および外部アンテナ15の各ループは、円、橢円、または鉤状等の各種形状であってもよい。

【0047】

さらに、この発明の実施の形態1では、外部アンテナ15が装置本体2に着脱可能に外付けされていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、外部アンテナ15は、内蔵アンテナ5から放出された磁束が外部アンテナ15のループ内を通過できる位置に配置されていれば、装置本体2に設けられてもよい。この場合、外部アンテナ15は、装置本体2の筐体表面または筐体内部に収納可能に設けられることが望ましい。

【0048】

また、この発明の実施の形態1では、内蔵アンテナ5および外部アンテナ15がともにループアンテナである場合を例示したが、この発明はこれに限定されるものではなく、内蔵アンテナ5は、ループアンテナであってもよいし、ロッドアンテナであってもよい。また、外部アンテナ15は、ループアンテナであってもよいし、ロッドアンテナであってもよい。この場合、内蔵アンテナ5および外部アンテナ15は、ともにロッドアンテナであってもよいし、いずれか一方がロッドアンテナであってもよい。

【0049】

以上、説明したように、この発明の実施の形態1では、所定の電波を送受信可能な通信可能領域が設定された内蔵アンテナを装置筐体の内側に設け、この内蔵アンテナの通信可能領域よりも広範囲の通信可能領域が設定された外部アンテナをこの装置筐体に外付けし、この内蔵アンテナとこの外部アンテナとを電磁結合するようにし、この電磁結合した内蔵アンテナと外部アンテナとを用い、処理対象の外部情報記録媒体と所定の電波を送受信するように構成した。したがって、この内蔵アンテナとこの外部アンテナとを電気的に接続する配線またはコネクタ等を設けなくとも、この内蔵アンテナとこの外部アンテナとの間の情報送受信を行い、この外部アンテナを介し、この内蔵アンテナとこの外部アンテナの通信可能領域内に存在する外部情報記録媒体との情報送受信を行うことができ、これによつて、装置の取り扱い性を損なうことなく、外部情報記録媒体との通信可能領域を容易に拡大できる情報端末装置を実現することができる。

【0050】

また、この内蔵アンテナとこの外部アンテナとを電気的に接続するコネクタを設ける必要がないので、コネクタの挿抜寿命またはコネクタの破損等に起因する内蔵アンテナと外部アンテナとの接続不良が発生せず、この内蔵アンテナとこの外部アンテナとの情報送受信を常時安定的に行うことができる。さらに、内蔵アンテナと外部アンテナとを接続するコネクタまたはコネクタ接続部に防水構造を設ける等の防水対策を追加しなくとも、この情報端末装置の防水性を容易に高めることができる。

【0051】

(実施の形態2)

つぎに、この発明の実施の形態2について詳細に説明する。上述した実施の形態1では、内蔵アンテナ5が外部アンテナ15全体と電磁結合していたが、この実施の形態2では、内蔵アンテナ5が、装置本体2に外付けされた外部アンテナと部分的に電磁結合するよ

10

20

30

40

50

うに構成している。

【0052】

図7は、この発明の実施の形態2である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。図8は、この発明の実施の形態2である情報端末装置の裏側外観を模式的に例示する模式図である。この情報端末装置21は、外部アンテナ15に代えて外部アンテナ25が設けられる。外部アンテナ25は、アンテナ支持部16に代えてアンテナ支持部26に設けられ、外部アンテナ15の場合とほぼ同様に、装置本体2に着脱可能に外付けされる。その他の構成は実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0053】

外部アンテナ25は、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属を用いて実現され、電磁結合部25aと外部送受信部25bとを有する。電磁結合部25aは、外部アンテナ25の一端に設けられ、内蔵アンテナ5のループ形状に近似なループが形成される。電磁結合部25aは、内蔵アンテナ5との相互誘導作用によって、内蔵アンテナ5と電磁結合する。外部アンテナ25は、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの電磁結合によって、内蔵アンテナ5と部分的に電磁結合する。

【0054】

外部送受信部25bは、外部アンテナ25の他端に設けられ、内蔵アンテナ5のループよりも大きい径のループが形成される。外部送受信部25bは、図7に示すように、電磁結合部25aと電気的に接続され、電磁結合部25aとの電磁結合がなされた内蔵アンテナ5と情報の送受信を行う。また、外部送受信部25bは、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの電磁結合に基づく誘導電流を用いることによって、内蔵アンテナ5よりも広範囲の通信可能領域（たとえば外部アンテナ15から十数センチ以上の距離の領域）内に所定の電波を送受信できる。この場合、外部送受信部25bは、外部情報記録媒体からの電波を受信すれば、この電波を電気エネルギーに変換するとともに、この電気エネルギーに基づく内蔵アンテナ5との電磁結合を電磁結合部25aに行わせる。外部送受信部25bは、内蔵アンテナ5との電磁結合がなされた電磁結合部25aを介し、この電波に対応する情報を内蔵アンテナ5に送信する。

【0055】

なお、外部アンテナ25は、コンデンサとコイルとを直列または並列に接続した共振回路を用いて回路構成されることが望ましい。この場合、外部アンテナ25の共振回路の共振周波数と、内蔵アンテナ5の共振周波数と、処理対象の外部情報記録媒体の共振周波数とは、ほぼ同じ共振周波数に設定されることが望ましい。

【0056】

また、電磁結合部25aは、内蔵アンテナ5が放出した可能な限り多くの磁束をループ内に通過させる形状を有することが望ましく、たとえば内蔵アンテナ5のループ形状に相似であって内蔵アンテナ5より大きい径のループが形成される。これによって、電磁結合部25aは、内蔵アンテナ5と効率的に電磁結合できる。また、電磁結合部25aのループの巻き数は、1以上の所望数であればよい。さらに、電磁結合部25aのループは、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属の線材を用いて形成されてもよいし、この金属を打ち抜いた矩形断面を有する板状金属材を用いて形成されてもよい。

【0057】

一方、外部送受信部25bは、可能な限り大きい径のループを有することが望ましい。これによって、外部アンテナ25は、内蔵アンテナ5よりも極めて広範囲の通信可能領域内に所定の電波を送受信できる。この場合、外部送受信部25bは、内蔵アンテナ5と外部アンテナ25とが電磁結合部25aを用いて部分的に電磁結合するので、内蔵アンテナ5のループまたは電磁結合部25aのループに殆ど制限されない形状のループを有することができる。

【0058】

10

20

30

40

50

つぎに、内蔵アンテナ5と外部アンテナ25との位置関係について詳細に説明する。外部アンテナ25は、上述したように、アンテナ支持部26に設けられる。この場合、外部アンテナ25は、図8に示すように、電磁結合部25aがアンテナ支持部26の内部に固定され、かつ外部送受信部25bがアンテナ支持部26の外部たとえば装置本体2の上方に配置される。アンテナ支持部26は、上述したアンテナ支持部16とほぼ同様の構成を有する。アンテナ支持部26は、表示部4による各種情報の表示出力を阻害せずかつ内蔵アンテナ5近傍（すなわち内蔵アンテナ5の通信可能領域内）の所定位置に電磁結合部25aを配置するように、装置本体2に着脱可能に外嵌する。これによって、外部アンテナ25は、電磁結合部25aと内蔵アンテナ5との位置関係が決定されるとともに、装置本体2に着脱可能に外付けされる。

10

【0059】

ここで、外部アンテナ25が図8に示すように装置本体2に外付けされた場合、電磁結合部25aは、上述したように、内蔵アンテナ5の通信可能領域内の所定位置に配置される。この所定位置は、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの電磁結合が可能である位置すなわち内蔵アンテナ5から放出された磁束が電磁結合部25aのループ内を通過できる位置である。この場合、電磁結合部25aは、内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ5のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ5の正投影と電磁結合部25aの正投影とが重なる位置に配置されることが望ましい。また、電磁結合部25aは、内蔵アンテナ5の正面近傍の位置、すなわち内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ5のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ5の正投影が電磁結合部25aの正投影内に全て納まる位置に配置されることが望ましい。さらに、電磁結合部25aは、内蔵アンテナ5から放出された磁束が電磁結合部25aのループ面をほぼ垂直に通過されることが望ましい。電磁結合部25aは、かかる内蔵アンテナ5との位置関係に起因し、内蔵アンテナ5が放出したほぼ全ての磁束を電磁結合部25aのループ内に通過させることができる。これによって、電磁結合部25aは、内蔵アンテナ5と効率的に電磁結合できる。外部アンテナ25は、かかる電磁結合部25aを用いることによって、上述した外部アンテナ15以上に効率的に内蔵アンテナ5との電気エネルギーの授受または情報の送受信を行うことができる。

20

【0060】

つぎに、内蔵アンテナ5と外部アンテナ25との部分的な電磁結合すなわち内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの電磁結合について詳細に説明する。図9は、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの電磁結合を説明する模式図である。外部アンテナ25は、上述したように、装置本体2とアンテナ支持部26との嵌合によって、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの位置関係が決定される。この場合、電磁結合部25aは、たとえば図9に示すように、内蔵アンテナ5の正面近傍に配置される。ここで、内蔵アンテナ5がRFID処理部6から電気エネルギーを受けた場合、内蔵アンテナ5には、この電気エネルギーに基づく所定周波数の電流Iaが所定方向たとえば時計回り（図9に示す方向A）に流れれる。この場合、内蔵アンテナ5の通信可能領域内には、この電流Iaに基づく磁界G2が発生する。

30

【0061】

電磁結合部25aは、上述したように、内蔵アンテナ5の通信可能領域内に配置されるので、磁界G2に基づく電磁誘導によって、電流Iaと反対の方向すなわち反時計回り（図9に示す方向B）に所定周波数の誘導電流Icが流れれる。すなわち、電磁結合部25aは、磁界G2に基づく相互誘導作用によって、内蔵アンテナ5と電磁結合する。電磁結合部25aは、内蔵アンテナ5と電磁結合することによって、内蔵アンテナ5と情報の送受信を行うことができる。

40

【0062】

電磁結合部25aに誘起した誘導電流Icは、電磁結合部25aから外部送受信部25bに流れれる。この場合、誘導電流Icは、電磁結合部25a内を流れれる方向Bに準じる方向すなわち図9に示す方向Cに流れれる。外部送受信部25bは、この方向Cに流れれる誘導

50

電流 I_c に基づき、外部送受信部 25b の通信可能領域（たとえば外部アンテナ 25 から十数センチ以上の距離の領域）内に磁界を発生させる。外部送受信部 25b は、上述した外部アンテナ 15 とほぼ同様に、誘導電流 I_c に基づく磁界によって、外部送受信部 25b の通信可能領域内に存在する外部情報記録媒体と所定の電波を送受信する。外部送受信部 25b は、この所定の電波を介し、この外部情報記録媒体と情報を送受信する。

【0063】

したがって、電磁結合部 25a が内蔵アンテナ 5 と電磁結合しつつ外部送受信部 25b が所定の電波を介して外部情報記録媒体と情報を送受信することによって、内蔵アンテナ 5 は、この外部情報記録媒体と情報の送受信を行うことができる。この場合、外部アンテナ 25 は、電磁結合部 25a と外部送受信部 25b とを用い、内蔵アンテナ 5 と外部情報記録媒体との情報の送受信を中継する。

10

【0064】

なお、この発明の実施の形態 2 では、内蔵アンテナ 5 の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ 5 のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ 5 の正投影が電磁結合部 25a の正投影内に全て納まる位置に電磁結合部 25a を配置していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、電磁結合部 25a は、内蔵アンテナ 5 から放出された磁束が電磁結合部 25a のループ内を通過できる位置に配置されればよい。この場合、電磁結合部 25a は、内蔵アンテナ 5 の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ 5 のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ 5 の正投影と電磁結合部 25a の正投影とが重なる位置に配置されてもよいし、この内蔵アンテナ 5 の正投影とこの電磁結合部 25a の正投影とが重ならない位置に配置されてもよい。

20

【0065】

また、この発明の実施の形態 2 では、矩形状のループが形成された電磁結合部 25a と円形状のループが形成された外部送受信部 25b とを有する外部アンテナ 25 を例示したが、この発明はこれに限定されるものではなく、装置本体 2 に外付けされる外部アンテナは、円、楕円、または鉤状等の各種形状の電磁結合部を有してもよいし、楕円、矩形、または鉤状等の各種形状の外部送受信部を有してもよい。この場合、電磁結合部は、内蔵アンテナ 5 との電磁結合に好適な形状のループを有することが望ましい。また、外部送受信部は、処理対象の外部情報記録媒体との電波の送受信に好適な形状および大きさのループを有することが望ましい。

30

【0066】

さらに、この発明の実施の形態 2 では、外部アンテナ 25 が装置本体 2 に着脱可能に外付けされていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、外部アンテナ 25 は、内蔵アンテナ 5 から放出された磁束が電磁結合部 25a のループ内を通過できる位置に配置されていれば、装置本体 2 に設けられてもよい。この場合、外部送受信部 25b は、装置本体 2 の筐体表面または筐体内部に収納可能に設けられることが望ましい。

【0067】

以上、説明したように、この発明の実施の形態 2 では、所定の電波を送受信可能な通信可能領域が設定された内蔵アンテナを装置筐体の内側に設け、この内蔵アンテナと電磁結合する電磁結合部と、この内蔵アンテナの通信可能領域よりも広範囲の通信可能領域が設定された外部送受信部とを一体的に備えた外部アンテナをこの装置筐体に外付けし、この内蔵アンテナと、この内蔵アンテナと電磁結合した電磁結合部と、この外部送受信部とを用い、処理対象の外部情報記録媒体と所定の電波を送受信するように構成した。したがって、内蔵アンテナとの電磁結合に好適なループをこの電磁結合部に形成できるとともに、この内蔵アンテナまたはこの電磁結合部の各ループ形状に制限されない形状および大きさのループをこの外部送受信部に形成でき、この外部アンテナとして、この内蔵アンテナと効率的に電磁結合できかつ広範囲の通信可能領域内の外部情報記録媒体と所定の電波を送受信できる外部アンテナを容易に外付けでき、これによって、上述した実施の形態 1 の作用効果を享受するとともに、広範囲の通信可能距離内に存在する外部情報記録媒体と情報を送受信を効率的に行える情報端末装置を実現することができる。

40

50

【0068】

(実施の形態3)

つぎに、この発明の実施の形態3について詳細に説明する。上述した実施の形態2では、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとが空芯の状態で電磁結合していたが、この実施の形態3では、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとがコアの存在下で電磁結合するように構成している。

【0069】

図10は、この発明の実施の形態3である情報端末装置の一構成例を模式的に示すプロック図である。この情報端末装置31は、装置本体2に代えて装置本体32を有する。装置本体32は、上述した装置本体2とほぼ同様に構成を有し、コア33がさらに設けられる。コア33は、外部アンテナ25が装置本体32に外付けされた場合に内蔵アンテナ5のループ内と電磁結合部25aのループ内とに挿入するように、装置本体32に設けられる。その他の構成は実施の形態2と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0070】

コア33は、シリコン鋼またはフェライト等の磁性体を用いて実現され、上述したように、装置本体32に設けられる。図11は、コア33の配置構造を模式的に例示する装置本体32の側断面模式図である。図11に示すように、装置本体32の筐体には、内蔵アンテナ5のループ内に凹部32aが設けられる。コア33は、凹部32a内に設けられる。これによって、コア33は、内蔵アンテナ5のループ内に挿入するように装置本体32に設けられる。また、外部アンテナ25がアンテナ支持部26によって装置本体32に外付けされた場合、電磁結合部25aは、図11に示すように、内蔵アンテナ5の正面近傍であって、コア33が電磁結合部25aのループ内に挿入する位置に配置される。すなわち、アンテナ支持部26は、装置本体32に外嵌することによって、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとコア33との位置関係を決定する。この場合、アンテナ支持部26は、コア33が内蔵アンテナ5のループ内と電磁結合部25aのループ内とに挿入するように、外部アンテナ25を装置本体32に外付けする。

【0071】

つぎに、コア33が設けられた場合の内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの電磁結合について詳細に説明する。図12は、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの有芯の電磁結合を説明する模式図である。外部アンテナ25は、上述したように、装置本体32とアンテナ支持部26との嵌合によって、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとコア33との位置関係が決定される。この場合、電磁結合部25aは、図12に示すように、内蔵アンテナ5の正面近傍であって、コア33が内蔵アンテナ5のループ内と電磁結合部25aのループ内とに挿入する位置に配置される。

【0072】

ここで、内蔵アンテナ5がRFID処理部6から電気エネルギーを受けた場合、内蔵アンテナ5には、この電気エネルギーに基づく所定周波数の電流Iaが所定方向たとえば時計回り(図12に示す方向A)に流れる。この場合、内蔵アンテナ5の通信可能領域内には、この電流Iaに基づく磁界G3が発生する。

【0073】

電磁結合部25aは、上述したように、内蔵アンテナ5の正面近傍すなわち内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、コア33が内蔵アンテナ5のループ内と電磁結合部25aのループ内とに挿入する位置に配置される。このため、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとをトランスと見立てた場合の結合係数が強化される。一方、電磁結合部25aは、上述した磁界G3に基づく電磁誘導によって、電流Iaと反対の方向すなわち反時計回り(図12に示す方向B)に所定周波数の誘導電流Idが流れる。この場合、電磁結合部25aは、この強化された結合係数に基づく相互誘導作用によって、上述した実施の形態1,2の場合よりも効率的に内蔵アンテナ5と電磁結合できる。電磁結合部25aは、この電磁結合によって、内蔵アンテナ5と情報の送受信をさらに効率的に行うことができる。

10

20

30

40

50

【0074】

一方、電磁結合部25aに誘起した誘導電流Idは、電磁結合部25aから外部送受信部25bに流れる。この場合、誘導電流Idは、電磁結合部25a内を流れる方向Bに準じる方向すなわち図12に示す方向Cに流れる。外部送受信部25bは、この方向Cに流れる誘導電流Idに基づき、外部送受信部25bの通信可能領域（たとえば外部アンテナ25から十数センチ以上の距離の領域）内に磁界を発生させる。外部送受信部25bは、誘導電流Idに基づく磁界によって、外部送受信部25bの通信可能領域内に存在する外部情報記録媒体と所定の電波を送受信する。この場合、外部送受信部25bは、上述した実施の形態2の場合とほぼ同様に、この所定の電波を介し、この外部情報記録媒体と情報を送受信する。

10

【0075】

なお、この発明の実施の形態3では、コア33の形状が円柱状である場合を例示したが、この発明はこれに限定されるものではなく、コア33の形状は、角柱状、コイン状、または板状のいずれであってもよい。また、コア33の挿入方向に垂直な断面は、内蔵アンテナ5のループ形状または電磁結合部25aのループ形状とほぼ同様な形状であることが望ましい。たとえば、内蔵アンテナ5のループ形状または電磁結合部25aのループ形状が円形である場合、コア33の挿入方向に垂直な断面は円形であることが望ましく、内蔵アンテナ5のループ形状または電磁結合部25aのループ形状が矩形である場合、コア33の挿入方向に垂直な断面は矩形であることが望ましい。

20

【0076】

また、この発明の実施の形態3では、内蔵アンテナ5と部分的に電磁結合する外部アンテナ25を用い、電磁結合部25aのループ内にコア33を挿入していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、上述した外部アンテナ15に例示されるように、一つのループが形成され、内蔵アンテナ5と全体的に電磁結合する外部アンテナを外部アンテナ25に代えて用い、この外部アンテナのループ内にコア33を挿入してもよい。

30

【0077】

さらに、この発明の実施の形態3では、コア33が装置本体32の筐体に設けられていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、コア33は、外部アンテナを有するアンテナ支持部に設けられてもよい。この場合、コア33は、この外部アンテナのループ内またはこの電磁結合部のループ内に設けられる。

30

【0078】

以上、説明したように、この発明の実施の形態3では、上述した実施の形態1または実施の形態2とほぼ同様の構成を有し、さらに、装置筐体の内側に設けられた内蔵アンテナとこの装置筐体に外付けされる外部アンテナとを電磁結合する各ループ内に磁性体であるコアを挿入するように構成したので、この内蔵アンテナとこの外部アンテナとの結合係数を強化でき、これによって、この内蔵アンテナと外部アンテナとの電磁結合を効率的に行うことができ、上述した実施の形態1, 2の作用効果を享受するとともに、内蔵アンテナと外部アンテナとの間の電気エネルギーの授受または情報の送受信を効率的に行える情報端末装置を実現することができる。

40

【0079】

(実施の形態4)

つぎに、この発明の実施の形態4について詳細に説明する。上述した実施の形態1では、内蔵アンテナ5と外部アンテナ15とが直に電磁結合していたが、この実施の形態4では、内蔵アンテナから外部アンテナまでを順次電磁結合する媒介アンテナをさらに設け、内蔵アンテナと媒介アンテナと外部アンテナとを用いて外部情報記録媒体と所定の電波を送受信するように構成している。

【0080】

図13は、この発明の実施の形態4である情報端末装置の一構成例を模式的に示すプロック図である。図14は、この発明の実施の形態4である情報端末装置の裏側外観を模式的に例示する模式図である。この情報端末装置41は、外部アンテナ15に代えて外部ア

50

ンテナ45と媒介アンテナ46とが設けられる。外部アンテナ45および媒介アンテナ46は、アンテナ支持部16に代えてアンテナ支持部48に設けられ、外部アンテナ15の場合とほぼ同様に、装置本体2に着脱可能に外付けされる。その他の構成は実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0081】

外部アンテナ45は、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属を用いて実現される。外部アンテナ45は、媒介アンテナ46を介し、内蔵アンテナ5と情報の送受信を行う。また、外部アンテナ45は、内蔵アンテナ5のループよりも大きい径のループが形成され、内蔵アンテナ5よりも広範囲の通信可能領域（たとえば外部アンテナ45から十数センチ以上の距離の領域）内に所定の電波を送受信する。

10

【0082】

媒介アンテナ46は、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属を用いて実現され、内蔵アンテナ5から外部アンテナ45までを順次電磁結合する。この場合、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5との相互誘導作用によって、内蔵アンテナ5と電磁結合し、かつ外部アンテナ45との相互誘導作用によって、外部アンテナ45と電磁結合する。媒介アンテナ46は、これらの電磁結合に基づき、内蔵アンテナ5と外部アンテナ45との間の電気エネルギーの授受または情報の送受信を媒介する。

【0083】

なお、外部アンテナ45は、コンデンサとコイルとを直列または並列に接続した共振回路を用いて回路構成されることが望ましい。この場合、外部アンテナ45の共振回路は、所定の共振周波数たとえば処理対象の外部情報記録媒体の共振周波数とほぼ同じ共振周波数に設定されることが望ましい。さらには、外部アンテナ45の共振回路は、処理対象の外部情報記録媒体および媒介アンテナ46の各共振周波数とほぼ同じ共振周波数に設定されることが望ましい。また、外部アンテナ45は、可能な限り大きい径のループを有することが望ましい。これによって、外部アンテナ45は、内蔵アンテナ5よりも極めて広範囲の通信可能領域内に所定の電波を送受信できる。また、外部アンテナ45のループの巻き数は、1以上の所望数であればよい。さらに、外部アンテナ45のループは、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属の線材を用いて形成されてもよいし、この金属を打ち抜いた矩形断面を有する板状金属材を用いて形成されてもよい。

20

【0084】

一方、媒介アンテナ46は、コンデンサとコイルとを直列または並列に接続した共振回路を用いて回路構成されることが望ましい。この場合、媒介アンテナ46の共振回路は、所定の共振周波数たとえば内蔵アンテナ5の共振周波数とほぼ同じ共振周波数に設定されることが望ましい。さらには、媒介アンテナ46の共振回路は、内蔵アンテナ5および外部アンテナ45の各共振周波数とほぼ同じ共振周波数に設定されることが望ましい。

30

【0085】

さらに、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5が放出した可能な限り多くの磁束をループ内に通過させる形状を有することが望ましく、たとえば内蔵アンテナ5のループ形状に相似であって内蔵アンテナ5より大きい径のループが形成される。これによって、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5と効率的に電磁結合できる。また、媒介アンテナ46のループの巻き数は、1以上の所望数であればよい。さらに、媒介アンテナ46のループは、アルミニウム、チタン-ニッケル合金、銅合金、またはステンレス等の金属の線材を用いて形成されてもよいし、この金属を打ち抜いた矩形断面を有する板状金属材を用いて形成されてもよい。

40

【0086】

つぎに、内蔵アンテナ5と媒介アンテナ46と外部アンテナ45との位置関係について詳細に説明する。外部アンテナ45および媒介アンテナ46は、上述したように、アンテナ支持部48に設けられる。図14に示すように、媒介アンテナ46は、アンテナ支持部48内に固定される。外部アンテナ45は、その一部がアンテナ支持部26内の媒介アン

50

テナ46近傍に固定され、その残部がアンテナ支持部48外たとえば装置本体2上方に配置される。この場合、アンテナ支持部48は、外部アンテナ45と媒介アンテナ46との相互誘導作用を発生させる磁束が外部アンテナ45および媒介アンテナ46の各ループ内を通過できるように、外部アンテナ45と媒介アンテナ46との位置関係を決定する。たとえば、アンテナ支持部48は、図14に示すように、外部アンテナ45および媒介アンテナ46の各ループ面がほぼ同一平面上に位置するように外部アンテナ45と媒介アンテナ46とを並べて固定する。

【0087】

また、アンテナ支持部48は、上述したアンテナ支持部16とほぼ同様の構成を有する。アンテナ支持部48は、表示部4による各種情報の表示出力を阻害せずかつ内蔵アンテナ5近傍（すなわち内蔵アンテナ5の通信可能領域内）の所定位置に媒介アンテナ46を配置するように、装置本体2に着脱可能に外嵌する。外部アンテナ45および媒介アンテナ46は、この装置本体2とアンテナ支持部48との嵌合によって、装置本体2に着脱可能に外付けされる。これと同時に、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5との位置関係が決定される。

【0088】

ここで、外部アンテナ45および媒介アンテナ46が図14に示すように装置本体2に外付けされた場合、媒介アンテナ46は、上述したように、内蔵アンテナ5の通信可能領域内の所定位置に配置される。この所定位置は、内蔵アンテナ5と媒介アンテナ46との電磁結合が可能である位置すなわち内蔵アンテナ5から放出された磁束が媒介アンテナ46のループ内を通過できる位置である。この場合、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ5のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ5の正投影と媒介アンテナ46の正投影とが重なる位置に配置されることが望ましい。また、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5の正面近傍の位置、すなわち内蔵アンテナ5の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ5のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ5の正投影が媒介アンテナ46の正投影内に全て納まる位置に配置されることが望ましい。さらに、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5から放出された磁束が媒介アンテナ46のループ面をほぼ垂直に通過する位置に配置されることが望ましい。媒介アンテナ46は、かかる内蔵アンテナ5との位置関係に起因し、内蔵アンテナ5が放出したほぼ全ての磁束を媒介アンテナ46のループ内に通過させることができる。これによって、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5と効率的に電磁結合できる。

【0089】

つぎに、内蔵アンテナ5と媒介アンテナと外部アンテナ45との各間で順次行われる電磁結合について詳細に説明する。図15は、内蔵アンテナ5と媒介アンテナ46との電磁結合および媒介アンテナ46と外部アンテナ45との電磁結合を説明する模式図である。外部アンテナ45、媒介アンテナ46、および内蔵アンテナ5は、装置本体2とアンテナ支持部48との嵌合によって、上述したように、それぞれの位置関係が決定される。ここで、内蔵アンテナ5がRFID処理部6から電気エネルギーを受けた場合、内蔵アンテナ5には、この電気エネルギーに基づく所定周波数の電流Iaが所定方向たとえば時計回り（図15に示す方向A）に流れる。この場合、内蔵アンテナ5の通信可能領域内には、この電流Iaに基づく磁界G4が発生する。

【0090】

媒介アンテナ46は、上述したように、内蔵アンテナ5の通信可能領域内に配置されるので、磁界G4に基づく電磁誘導によって、電流Iaと反対の方向すなわち反時計回り（図15に示す方向B）に所定周波数の誘導電流Ieが流れる。すなわち、媒介アンテナ46は、磁界G4に基づく相互誘導作用によって、内蔵アンテナ5と電磁結合する。

【0091】

つぎに、媒介アンテナ46は、外部アンテナ45との間に、この誘導電流Ieに基づく磁界G5を発生させる。外部アンテナ45は、上述したように、媒介アンテナ46との電磁結合が可能な位置に配置されるので、磁界G5に基づく電磁誘導によって、図15に示

10

20

30

40

50

す方向 C に所定周波数の誘導電流 I_f が流れる。すなわち、外部アンテナ 45 は、磁界 G 5 に基づく相互誘導作用によって、媒介アンテナ 46 と電磁結合する。

【0092】

外部アンテナ 45 は、この方向 C に流れる誘導電流 I_f に基づき、外部アンテナ 45 の通信可能領域（たとえば外部アンテナ 45 から十数センチ以上の距離の領域）内に磁界を発生させる。外部アンテナ 45 は、上述した外部アンテナ 15 とほぼ同様に、誘導電流 I_f に基づく磁界によって、外部アンテナ 45 の通信可能領域内に存在する外部情報記録媒体と所定の電波を送受信する。外部アンテナ 45 は、この所定の電波を介し、この外部情報記録媒体と情報を送受信する。

【0093】

ここで、媒介アンテナ 46 は、内蔵アンテナ 5 と電磁結合しつつ外部アンテナ 45 と電磁結合することによって、内蔵アンテナ 45 から外部アンテナ 45 までを順次電磁結合できる。この場合、媒介アンテナ 46 は、内蔵アンテナ 5 との電磁結合によって内蔵アンテナ 5 と情報の送受信を行うことができ、外部アンテナ 45 との電磁結合によって外部アンテナ 45 と情報の送受信を行うことができる。したがって、媒介アンテナ 46 は、内蔵アンテナ 5 と外部アンテナ 45 との間の情報の送受信を媒介する。すなわち、媒介アンテナ 46 は、内蔵アンテナ 5 から送信された情報を外部アンテナ 45 に中継し、外部アンテナ 45 から送信された情報を内蔵アンテナ 5 に中継する。これによって、内蔵アンテナ 5 は、外部アンテナ 45 および媒介アンテナ 46 を介し、外部アンテナ 45 の通信可能領域内の外部情報記録媒体と情報の送受信を行うことができる。なお、媒介アンテナ 46 は、内蔵アンテナ 5 と外部アンテナ 45 との間の電気エネルギーの授受を媒介する。

【0094】

なお、この発明の実施の形態 4 では、外部アンテナ 45 および媒介アンテナ 46 の各ループ面がほぼ同一平面上に位置するように外部アンテナ 45 と媒介アンテナ 46 とを並べてアンテナ支持部 48 に固定していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、外部アンテナ 45 および媒介アンテナ 46 は、外部アンテナ 45 と媒介アンテナ 46 との相互誘導作用を発生させる磁束が外部アンテナ 45 および媒介アンテナ 46 の各ループ内を通過できるように設けられればよい。この場合、外部アンテナ 45 は、媒介アンテナ 46 のループ面に平行な同一投影面上の媒介アンテナ 46 の正投影と外部アンテナ 45 の正投影とが重なる位置に配置されてもよいし、この外部アンテナ 45 の正投影とこの媒介アンテナ 46 の正投影とが重ならない位置に配置されてもよい。

【0095】

また、この発明の実施の形態 4 では、内蔵アンテナ 5 の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ 5 のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ 5 の正投影が媒介アンテナ 46 の正投影内に全て納まる位置に媒介アンテナ 46 を配置していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、媒介アンテナ 46 は、内蔵アンテナ 5 から放出された磁束が媒介アンテナ 46 のループ内を通過できる位置に配置されればよい。この場合、媒介アンテナ 46 は、内蔵アンテナ 5 の通信可能領域内であって、内蔵アンテナ 5 のループ面に平行な同一投影面上の内蔵アンテナ 5 の正投影と媒介アンテナ 46 の正投影とが重なる位置に配置されてもよいし、この内蔵アンテナ 5 の正投影とこの媒介アンテナ 46 の正投影とが重ならない位置に配置されてもよい。

【0096】

さらに、この発明の実施の形態 4 では、矩形状のループが形成された媒介アンテナ 46 を例示したが、この発明はこれに限定されるものではなく、媒介アンテナ 46 は、円、橢円、または鉤状等の各種形状のループを有してもよい。この場合、媒介アンテナ 46 は、内蔵アンテナ 5 との電磁結合に好適な形状たとえば内蔵アンテナ 5 のループにほぼ相似な形状のループを有することが望ましい。また、媒介アンテナ 46 は、外部アンテナ 45 との電磁結合に好適な形状たとえば外部アンテナ 45 のループにほぼ相似な形状のループを有することが望ましい。

【0097】

10

20

30

40

50

また、この発明の実施の形態4では、円形状のループが形成された外部アンテナ45を例示したが、この発明はこれに限定されるものではなく、外部アンテナ45は、橢円、矩形、または鉤状等の各種形状のループを有してもよい。この場合、外部アンテナ45は、処理対象の外部情報記録媒体との電波の送受信に好適な形状および大きさのループを有することが望ましく、さらには、媒介アンテナ46との電磁結合に好適な形状たとえば媒介アンテナ46のループにほぼ相似な形状のループを有することが望ましい。

【0098】

さらに、この発明の実施の形態4では、外部アンテナ45が装置本体2に着脱可能に外付けされていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、外部アンテナ45は、媒介アンテナ46との相互誘導作用を発生させる磁束が外部アンテナ45のループ内を通過できる位置であれば、装置本体2に設けられてもよい。この場合、外部アンテナ45は、装置本体2の筐体表面または筐体内部に収納可能に設けられることが望ましい。

10

【0099】

また、この発明の実施の形態4では、媒介アンテナ46がアンテナ支持部48に設けられていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5との相互誘導作用を発生させる磁束が媒介アンテナ46のループ内を通過できる位置であれば、装置本体2に設けられてもよい。

【0100】

さらに、この発明の実施の形態4では、媒介アンテナ46が外部アンテナ45全体と電磁結合していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、媒介アンテナ46は、外部アンテナと部分的に電磁結合してもよい。図16は、この発明の実施の形態4の変形例1である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。この情報端末装置42は、外部アンテナ45に代えて上述した外部アンテナ25が設けられる。その他の構成は実施の形態4と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

20

【0101】

図16に示すように、外部アンテナ25は、電磁結合部25aと媒介アンテナ46との電磁結合によって、媒介アンテナ46と部分的に電磁結合する。この場合、外部アンテナ25は、上述したアンテナ支持部48に設けられる。これによって、電磁結合部25aと媒介アンテナ46との位置関係が決定される。すなわち、電磁結合部25aは、上述した外部アンテナ45と媒介アンテナ46との位置関係とほぼ同様に、電磁結合部25aと媒介アンテナ46との相互誘導作用を発生させる磁束が電磁結合部25aおよび媒介アンテナ46の各ループ内を通過できる位置に配置される。かかる媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5から放出された磁界または電磁結合部25aから放出された磁界に基づき、内蔵アンテナ5から電磁結合部25aまでの各間を順次電磁結合できる。

30

【0102】

この場合、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5との電磁結合によって内蔵アンテナ5と情報の送受信を行うことができ、電磁結合部25aとの電磁結合によって外部アンテナ25と情報の送受信を行うことができる。したがって、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5と外部アンテナ25との間の情報の送受信を媒介できる。これによって、内蔵アンテナ5は、外部アンテナ25および媒介アンテナ46を介し、外部アンテナ25の通信可能領域内の外部情報記録媒体と情報の送受信を行うことができる。この場合、媒介アンテナ46は、内蔵アンテナ5と電磁結合部25aとの間の電気エネルギーの授受を媒介する。

40

【0103】

なお、この発明の実施の形態4およびその変形例1では、内蔵アンテナと外部アンテナとの情報の送受信を媒介する一つの媒介アンテナ46が設けられていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、内蔵アンテナと外部アンテナとの情報の送受信を媒介する複数の媒介アンテナが設けられてもよい。図17は、この発明の実施の形態4の変形例2である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。この情報端末装置43は、内蔵アンテナ5と外部アンテナ45との情報の送受信を媒介する複数の媒介アンテナ46, 47が設けられる。その他の構成は実施の形態4と同じであり、同一構成部分には

50

同一符号を付している。

【0104】

図17において、媒介アンテナ47は、アンテナ支持部48の媒介アンテナ46近傍に設けられる。この場合、媒介アンテナ47は、上述した電磁結合部25aと媒介アンテナ46との位置関係とほぼ同様に、媒介アンテナ46, 47の相互誘導作用を発生させる磁束が媒介アンテナ46, 47の各ループ内を通過できる位置に配置される。また、外部アンテナ45および媒介アンテナ46は、上述した位置関係を保持した状態でアンテナ支持部48に設けられる。このアンテナ支持部48が装置本体2に外付けされることによって、内蔵アンテナ5と媒介アンテナ46, 47と外部アンテナ45との位置関係が決定される。

10

【0105】

ここで、媒介アンテナ47は、このアンテナ支持部48と装置本体2との嵌合によって、上述した内蔵アンテナ5と媒介アンテナ46との位置関係とほぼ同様に、内蔵アンテナ5から放出された磁束が媒介アンテナ47のループ内を通過できる位置に配置される。かかる媒介アンテナ47は、内蔵アンテナ5から放出された磁界または媒介アンテナ46から放出された磁界に基づき、内蔵アンテナ5から媒介アンテナ46までの各間を順次電磁結合する。また、媒介アンテナ46は、媒介アンテナ47から放出された磁界または外部アンテナ45から放出された磁界に基づき、媒介アンテナ47から外部アンテナ45までの各間を順次電磁結合する。これによって、媒介アンテナ46, 47は、内蔵アンテナ5から外部アンテナ45までの各間を順次電磁結合できる。

20

【0106】

この場合、媒介アンテナ46は、外部アンテナ45との電磁結合によって外部アンテナ45と情報の送受信を行うことができ、媒介アンテナ47との電磁結合によって媒介アンテナ47と情報の送受信を行うことができる。また、媒介アンテナ47は、内蔵アンテナ5との電磁結合によって内蔵アンテナ5と情報の送受信を行うことができ、媒介アンテナ46との電磁結合によって媒介アンテナ46と情報の送受信を行うことができる。したがって、媒介アンテナ46, 47は、内蔵アンテナ5と外部アンテナ45との間の情報の送受信を順次媒介できる。これによって、内蔵アンテナ5は、外部アンテナ45と媒介アンテナ46, 47とを介し、外部アンテナ45の通信可能領域内の外部情報記録媒体と情報の送受信を行うことができる。この場合、媒介アンテナ46, 47は、内蔵アンテナ5と外部アンテナ45との間の電気エネルギーの授受を媒介する。

30

【0107】

なお、この発明の実施の形態4の変形例2では、2つの媒介アンテナ46, 47を用いていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、内蔵アンテナ5と外部アンテナ45との情報の送受信を媒介する2以上の媒介アンテナが設けられてもよい。この場合、2以上の媒介アンテナの各媒介アンテナは、各媒介アンテナ間の相互誘導作用を発生させる各磁束が各媒介アンテナのループ内を通過できる位置に、それぞれ配置される。

【0108】

また、この発明の実施の形態4の変形例2では、媒介アンテナ46と外部アンテナ45とが電磁結合していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、外部アンテナ45に代えて外部アンテナ25を設け、上述した実施の形態4の変形例1と同様に、媒介アンテナ46と電磁結合部25aとを電磁結合してもよい。すなわち、媒介アンテナ46, 47を介し、内蔵アンテナ5から電磁結合部25aまでの各間を順次電磁結合してもよい。さらに、内蔵アンテナ5から電磁結合部25aまでの各間を順次電磁結合する2以上の媒介アンテナが設けられてもよい。これら2以上の媒介アンテナは、内蔵アンテナ5と外部アンテナ25との情報の送受信を媒介する。この場合、これら2以上の媒介アンテナの各媒介アンテナは、各媒介アンテナ間の相互誘導作用を発生させる各磁束が各媒介アンテナのループ内を通過できる位置に、それぞれ配置される。

40

【0109】

さらに、この発明の実施の形態4の変形例2では、媒介アンテナ46, 47がアンテナ

50

支持部 4 8 に設けられていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、媒介アンテナ 4 6, 4 7 は、装置本体 2 に設けられてもよいし、装置本体 2 およびアンテナ支持部 4 8 にそれぞれ設けられてもよい。また、2 以上の媒介アンテナが設けられる場合、これら 2 以上の媒介アンテナは、装置本体 2 またはアンテナ支持部 4 8 に全て設けられてもよいし、その一部が装置本体 2 に設けられ、その残部がアンテナ支持部 4 8 に設けられてもよい。

【 0 1 1 0 】

なお、この発明の実施の形態 4 およびその変形例 1, 2 では、各アンテナ間を空芯の状態で順次電磁結合していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、各アンテナ間を有芯の状態で順次電磁結合してもよい。図 18 は、この発明の実施の形態 4 の変形例 3 である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。この情報端末装置 4 4 は、装置本体 2 に代えて装置本体 3 2 を有し、コア 3 3 がさらに設けられる。その他の構成は実施の形態 4 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【 0 1 1 1 】

図 18 において、コア 3 3 は、上述したように、内蔵アンテナ 5 のループ内に挿入するように装置本体 3 2 に設けられる。また、媒介アンテナ 4 6 は、アンテナ支持部 4 8 と装置本体 3 2 との嵌合によって、上述した電磁結合部 2 5 a の場合とほぼ同様に、内蔵アンテナ 5 の正面近傍であって、コア 3 3 が媒介アンテナ 4 6 のループ内に挿入する位置に配置される。これによって、内蔵アンテナ 5 と媒介アンテナ 4 6 と外部アンテナ 4 5 とコア 3 3 との位置関係が決定される。

【 0 1 1 2 】

ここで、媒介アンテナ 4 6 は、このアンテナ支持部 4 8 と装置本体 3 2 との嵌合によって、そのループ内にコア 3 3 を挿入する位置であって、内蔵アンテナ 5 から放出された磁束が媒介アンテナ 4 7 のループ内を通過できる位置に配置される。かかる媒介アンテナ 4 6 は、内蔵アンテナ 5 から放出された磁界または外部アンテナ 4 5 から放出された磁界に基づき、内蔵アンテナ 5 から外部アンテナ 4 5 までの各間を順次電磁結合する。この場合、内蔵アンテナ 5 と媒介アンテナ 4 6 との結合係数は、コア 3 3 によって強化される。したがって、内蔵アンテナ 5 および媒介アンテナ 4 6 は、空芯の状態で電磁結合した場合よりも効率的に電磁結合できる。

【 0 1 1 3 】

したがって、媒介アンテナ 4 6 は、外部アンテナ 4 5 との電磁結合によって外部アンテナ 4 5 と情報の送受信を行うことができ、内蔵アンテナ 5 との効率的な電磁結合によって内蔵アンテナ 5 と情報の送受信を効率的に行うことができる。すなわち、媒介アンテナ 4 6 は、内蔵アンテナ 5 と外部アンテナ 4 5 との間の情報の送受信を効率的に媒介できる。これによって、内蔵アンテナ 5 は、外部アンテナ 4 5 と媒介アンテナ 4 6 とを介し、外部アンテナ 4 5 の通信可能領域内の外部情報記録媒体と情報の送受信を効率的に行うことができる。この場合、媒介アンテナ 4 6 は、内蔵アンテナ 5 と外部アンテナ 4 5 との間の電気エネルギーの授受を効率的に媒介する。

【 0 1 1 4 】

なお、この発明の実施の形態 4 の変形例 3 では、内蔵アンテナ 5 および媒介アンテナ 4 6 の各ループ内にコア 3 3 を挿入した状態で内蔵アンテナ 5 と媒介アンテナ 4 6 と外部アンテナ 4 5 とを順次電磁結合していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、内蔵アンテナ 5、媒介アンテナ 4 6、および外部アンテナ 4 5 の各ループ内にコア 3 3 を挿入した状態で内蔵アンテナ 5 と媒介アンテナ 4 6 と外部アンテナ 4 5 とを順次電磁結合してもよい。また、内蔵アンテナ 5 と外部アンテナ 4 5 との間の情報の送受信を媒介する 1 以上の媒介アンテナを設け、内蔵アンテナ 5、1 以上の媒介アンテナ、および外部アンテナ 4 5 の各ループ内にコア 3 3 を挿入した状態で内蔵アンテナ 5 から 1 以上の媒介アンテナを介して外部アンテナ 4 5 までの各間を順次電磁結合してもよい。この場合、外部アンテナ 4 5 に代えて外部アンテナ 2 5 を設けてもよく、内蔵アンテナ 5、1 以上の媒介アンテナ、および電磁結合部 2 5 a の各ループ内にコア 3 3 を挿入した状態で内蔵アンテナ 5

10

20

30

40

50

から 1 以上の媒介アンテナを介して電磁結合部 25a までの各間を順次電磁結合してもよい。

【0115】

以上、説明したように、この発明の実施の形態 4 およびその変形例 1, 2 では、所定の電波を送受信可能な通信可能領域が設定された内蔵アンテナを装置筐体の内側に設け、この内蔵アンテナの通信可能領域よりも広範囲の通信可能領域が設定された外部アンテナをこの装置筐体に外付けし、この内蔵アンテナとこの外部アンテナとの情報の送受信を媒介する 1 以上の媒介アンテナをこの内蔵アンテナ近傍またはこの外部アンテナ近傍の所定位置に設け、この 1 以上の媒介アンテナを介し、この内蔵アンテナからこの外部アンテナ全体またはその一部分までの各間を順次電磁結合するようにし、この内蔵アンテナと、この 1 以上の媒介アンテナと、この外部アンテナと用い、処理対象の外部情報記録媒体と所定の電波を送受信するように構成した。これによって、内蔵アンテナとの電磁結合に好適なループをこの 1 以上の媒介アンテナに形成でき、この 1 以上の媒介アンテナとして、この内蔵アンテナと効率的に電磁結合できる媒介アンテナを容易に設けることができる。さらに、この内蔵アンテナのループ形状に制限されない形状および大きさのループをこの外部アンテナに形成でき、この外部アンテナとして、この内蔵アンテナよりも広範囲の通信可能領域内の外部情報記録媒体と所定の電波を送受信できる外部アンテナを容易に外付けできる。したがって、上述した実施の形態 1, 2 の作用効果を享受するとともに、広範囲の通信可能距離内に存在する外部情報記録媒体と情報送受信を効率的に行える情報端末装置を容易に実現することができる。

10

20

30

40

【0116】

また、この発明の実施の形態 4 の変形例 3 では、上述した実施の形態 4 およびその変形例 1, 2 の構成に加え、この内蔵アンテナおよびこの 1 以上の媒介アンテナの各ループ内またはこの内蔵アンテナ、この 1 以上の媒介アンテナ、およびこの外部アンテナの各ループ内に磁性体であるコアを挿入したので、上述した実施の形態 3 の作用効果をさらに享受できる。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図 1】この発明の実施の形態 1 である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

30

【図 2】装置本体の表側外観を模式的に例示する模式図である。

【図 3】装置本体の裏側外観を模式的に例示する模式図である。

【図 4】この発明の実施の形態 1 である情報端末装置の裏側外観を模式的に例示する模式図である。

【図 5】内蔵アンテナと外部アンテナとの電磁結合を説明する模式図である。

【図 6】外部アンテナと外部情報記録媒体と情報送受信を説明する模式図である。

【図 7】この発明の実施の形態 2 である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 8】この発明の実施の形態 2 である情報端末装置の裏側外観を模式的に例示する模式図である。

【図 9】内蔵アンテナと電磁結合部との電磁結合を説明する模式図である。

【図 10】この発明の実施の形態 3 である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 11】コアの配置構造を模式的に例示する装置本体の側断面模式図である。

【図 12】内蔵アンテナと電磁結合部との有芯の電磁結合を説明する模式図である。

【図 13】この発明の実施の形態 4 である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 14】この発明の実施の形態 4 である情報端末装置の裏側外観を模式的に例示する模式図である。

【図 15】内蔵アンテナと媒介アンテナとの電磁結合および媒介アンテナと外部アンテナ

50

との電磁結合を説明する模式図である。

【図16】この発明の実施の形態4の変形例1である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図17】この発明の実施の形態4の変形例2である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図18】この発明の実施の形態4の変形例3である情報端末装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【符号の説明】

【0118】

1, 21, 31, 41~44 情報端末装置 10

2, 32 装置本体

3 入力部

4 表示部

5 内蔵アンテナ

6 R F I D 処理部

7 外部通信部

7a 共用端子

8 ストレージデバイス

9 音声入出力部

10 記憶部 20

11 制御部

12 蓋

15, 25, 45 外部アンテナ

16, 26, 48 アンテナ支持部

25a 電磁結合部

25b 外部送受信部

32a 凹部

33 コア

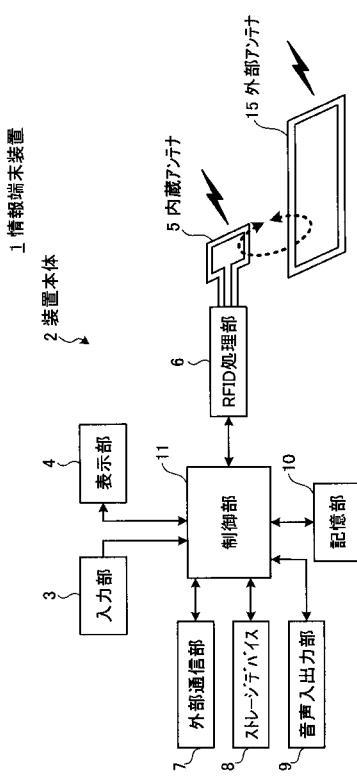
46, 47 媒介アンテナ

100 R F I D タグ

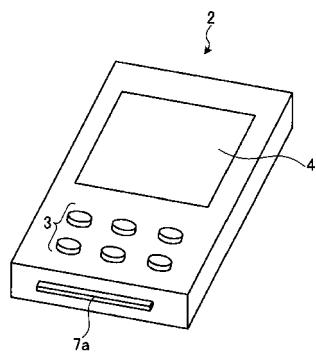
D 通信可能領域 30

G1~G5 磁界

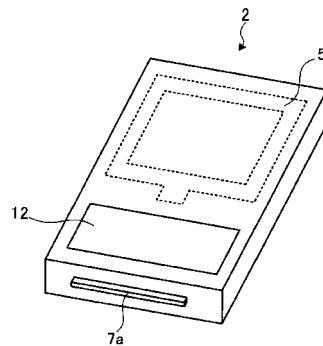
【図1】



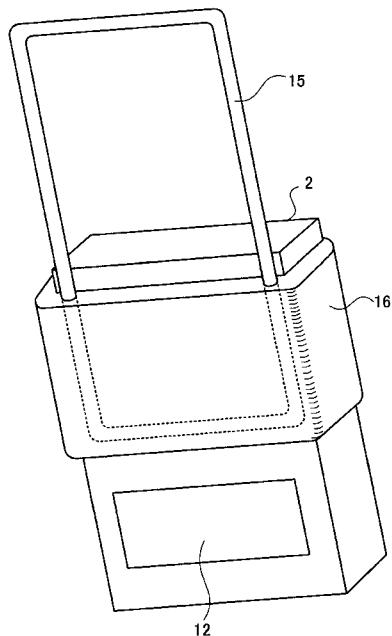
【図2】



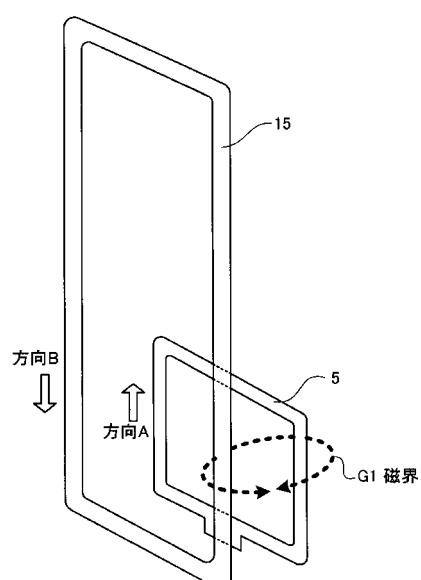
【図3】



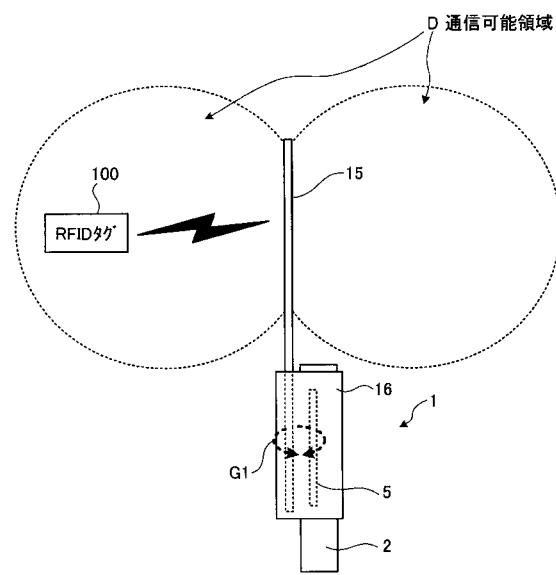
【図4】



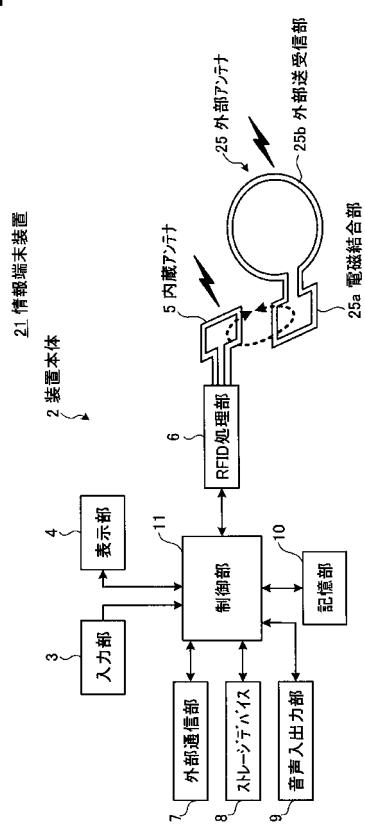
【図5】



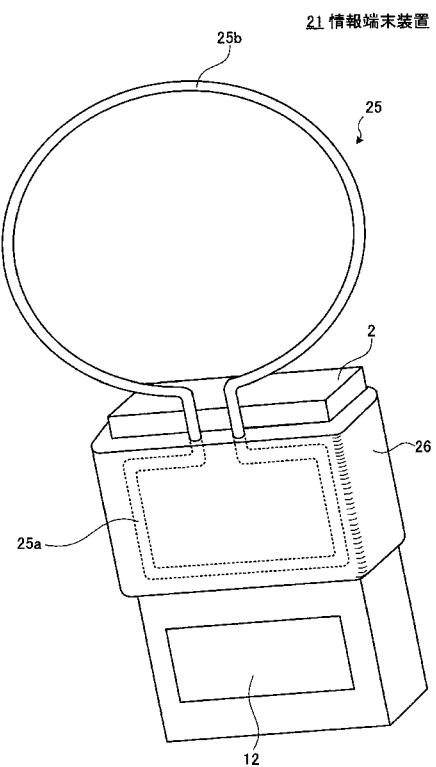
【図6】



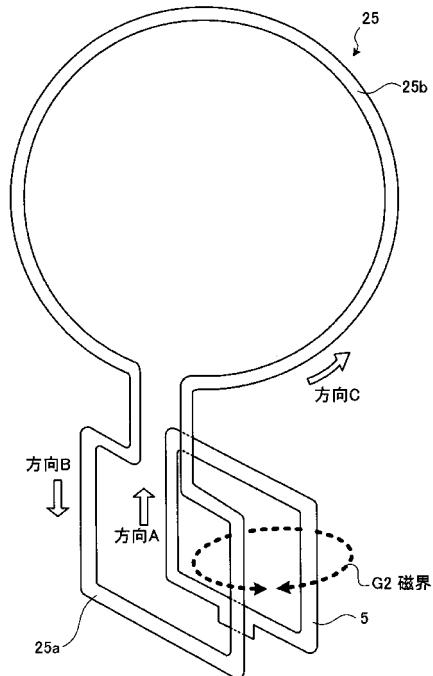
【図7】



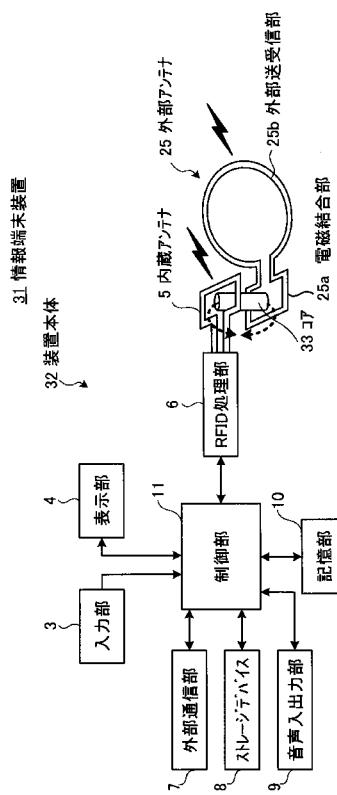
【図8】



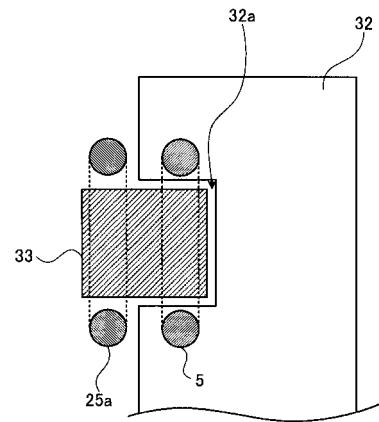
【図9】



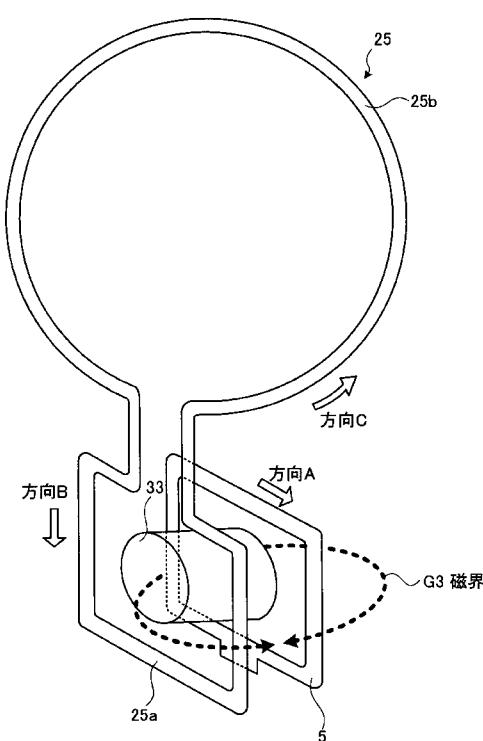
【図10】



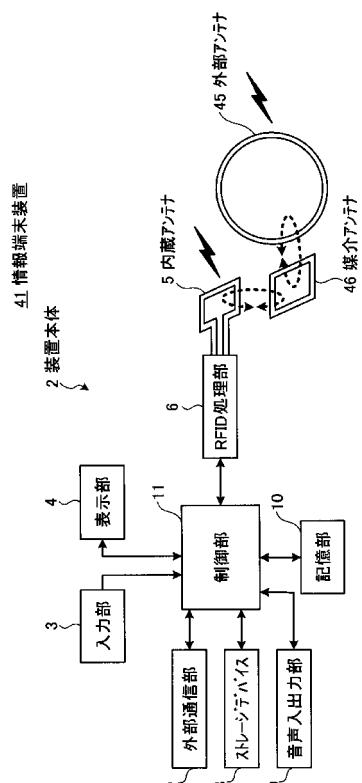
【図11】



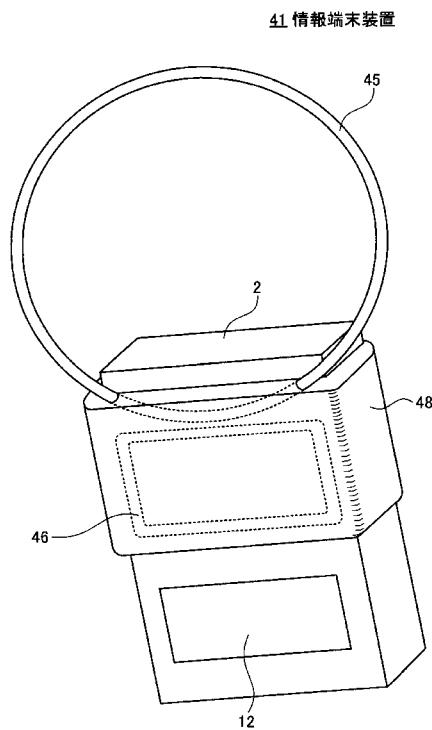
【図12】



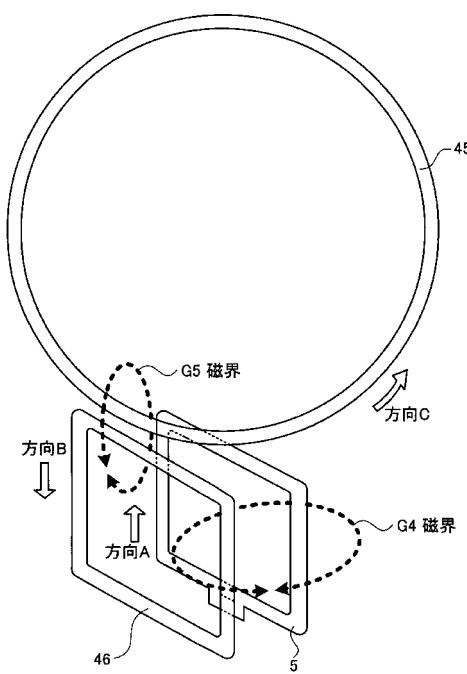
【図13】



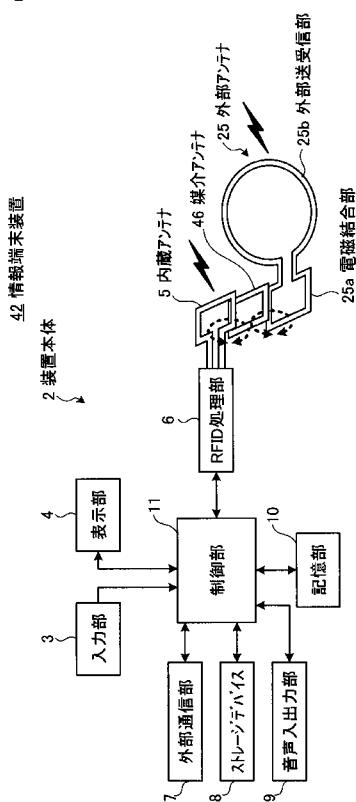
【図14】



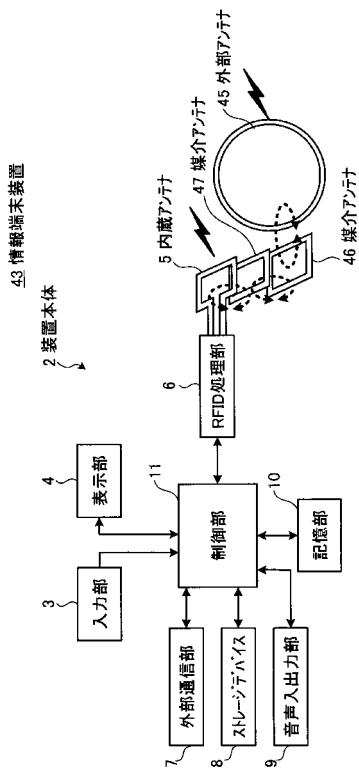
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

