

(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2010-16562
(P2010-16562A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO 4 B	1/034	(2006.01)	HO 4 B	1/034	A	5 J 0 4 7	
HO 1 Q	1/24	(2006.01)	HO 1 Q	1/24	Z	5 K 0 6 0	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-173784 (P2008-173784)
(22) 出願日 平成20年7月2日(2008.7.2)

(71) 出願人 000003067
T D K 株式会社
東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(74) 代理人 100079108
弁理士 稲葉 良幸
(74) 代理人 100093861
弁理士 大賀 眞司
(74) 代理人 100109346
弁理士 大貫 敏史
(74) 代理人 100124279
弁理士 深澤 拓司
(72) 発明者 高原 誠志
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T
D K 株式会社内

最終頁に続く

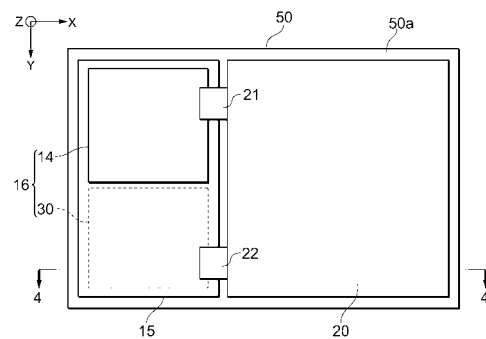
(54) 【発明の名称】 無線送信機

(57) 【要約】

【課題】人体に携帯された状態でアンテナ利得を減衰させることなく、無指向性を得ることが可能な無線通信機を提供する。

【解決手段】無線送信機10は、送信モジュール14、アンテナ30、及び電池20を備える。アンテナ30は、アンテナ基板の厚み方向にアンテナ開口面を有するアンテナ導体を備えており、アンテナ基板の主面に平行な方向(Y方向)に電波を放射する。これにより、無線送信機10を人体に携帯した場合に、人体方向へ向けて電波が放射されることに起因するアンテナ利得減衰を抑制できる。電池20は、アンテナ30と電磁界結合するように配置されたマイナス端子22を備える。これにより、アンテナ30だけでなく電池20を含めた导体部分全体が放射导体として機能するので、無指向性に優れたアンテナ特性を得ることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線モジュールと、前記無線モジュールに電力を供給する電池とを備え、
前記無線モジュールは、送信信号を生成する送信モジュールと、前記送信信号を無線伝送するためのアンテナとを備え、
前記アンテナは、アンテナ基板と、前記アンテナ基板の厚み方向にアンテナ開口面を有するアンテナ導体とを備え、
前記電池は、前記アンテナと電磁界結合するように配置された端子を備える、無線送信機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線送信機であって、
前記アンテナの主輻射方向は前記電池の前記端子側側面に略平行である、無線送信機。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の無線送信機であって、
前記アンテナ開口面は、前記アンテナの主輻射方向に垂直な面に投影された前記電池の前記端子側側面及び前記端子を二辺とする平行四辺形状の空間内部の少なくとも一部を占める、無線送信機。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のうち何れか 1 項に記載の無線送信機であって、
前記アンテナの厚みは、前記電池の厚みよりも薄い、無線送信機。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の無線送信機であって、
前記アンテナ開口面は、前記アンテナの主輻射方向に垂直な面に投影された前記電池の前記端子側側面及び前記端子を二辺とする平行四辺形状の空間内部の少なくとも一部を占めており、
前記電池の前記端子側側面に投影された前記アンテナ基板の第一の主面及びその裏面側の第二の主面は、前記端子側側面の内部に位置する、無線送信機。

【請求項 6】

人体に携帯される無線送信機であって、
無線モジュールと、前記無線モジュールに電力を供給する電池とを備え、
前記無線モジュールは、送信信号を生成する送信モジュールと、前記送信信号を無線伝送するためのアンテナとを備え、
前記アンテナは、アンテナ基板と、前記アンテナ基板の厚み方向にアンテナ開口面を有するアンテナ導体とを備える、無線送信機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はセキュリティ分野等で用いられる無線送信機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、携帯電話やパソコン等においては、パスワードロック/アンロック、又は電源オン/オン等の自動化が要望されており、また自動車においては、ドアロック/アンロック等の自動化が要望されている。これらの要望に応えるべく、近年、様々な手法が考案されている。例えば、ユニークな ID が割り当てられた無線送信機をユーザが携帯することによって、ユーザが離れた場合に携帯電話やパソコン等のパスワードロックが行われ、ユーザが近づいた場合にアンロックが行われる手法が考案されている。

【0003】

この種の無線送信機では、携帯性の観点から小型かつ薄型であることが好ましく、特にユーザが常時携帯する財布や社員証ホルダ等に収納できるように、できる限り厚みを薄くしたカード形状として携帯性に優れたものが好ましい。例えば、特許文献 1 には、回路基

10

20

30

40

50

板の裏面にボタン電池を配置して成るキーレスエントリ送信機が無線送信機として記載されている。この種の無線送信機は、人が携帯して使用するものであり、胸ポケットや後ろポケット等、ユーザの使い方によって様々な配置があり得る。無線送信機の配置場所による誤認識を回避する観点から、無線送信機のアンテナ指向性は、無指向性であることが好ましい。

【特許文献1】特開2004-363929号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来の無線送信機では、薄型のカード形状にするために、無線送信機の回路基板の主面と平行な方向にアンテナ開口面が形成されていたので、磁界が無線送信機の厚み方向に発生する。このような無線送信機を人体に携帯すると、人体方向に放射される電波が人体に吸収されてしまい、アンテナ利得が減衰する。本発明者の実験によると、人体方向のアンテナ利得は、10dB~20dB減衰することが確認されている。この現象は、無線通信時における電波強度の劣化を引き起こし、無線通信可能範囲が狭小化する要因となる。また、人体方向のアンテナ利得減衰に伴い、アンテナ指向性も変化してしまい、無指向性を維持できなくなる。

【0005】

そこで、本発明は、人体に携帯された状態でアンテナ利得を減衰させることなく、無指向性を得ることが可能な無線通信機を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の課題を解決するため、本発明に係わる無線送信機は、無線モジュールと、無線モジュールに電力を供給する電池とを備える。無線モジュールは、送信信号を生成する送信モジュールと、送信信号を無線伝送するためのアンテナとを備える。アンテナは、アンテナ基板と、アンテナ基板の厚み方向にアンテナ開口面を有するアンテナ導体とを備える。電池は、アンテナと電磁界結合するように配置された端子を備える。アンテナ基板の厚み方向にアンテナ開口面を形成することで、アンテナ基板の主面と平行な方向に磁界が発生するので、無線送信機を人体に携帯した場合に、人体方向へ向けて電波が放射されることに起因するアンテナ利得減衰を抑制できる。また、電池とアンテナとが電磁界結合することにより、アンテナだけでなく電池を含めた導体部分全体が放射導体として機能するので、無指向性に優れたアンテナ特性を得ることができる。

【0007】

本発明に係わる無線送信機において、アンテナの主輻射方向は、電池の端子側側面に略平行であるのが好ましい。斯かる構成により、電池が障壁となることに起因する、アンテナの放射強度の低下を抑制し、アンテナの無指向性を確保できる。

【0008】

本発明に係わる無線送信機において、アンテナ開口面は、アンテナの主輻射方向に垂直な面に投影された電池の端子側側面及び端子を二辺とする平行四辺形状の空間内部の少なくとも一部を占めるのが好ましい。斯かる構成により、アンテナと電池との距離を短くし、両者の電磁界結合を強めることができる。

【0009】

本発明に係わる無線送信機において、アンテナの厚みは、電池の厚みよりも薄い方が好ましい。斯かる構成により、アンテナ開口内部の磁界密度を高め、アンテナと電池との電磁界結合をより一層強めることができる。

【0010】

本発明に係わる無線送信機において、アンテナ開口面は、アンテナの主輻射方向に垂直な面に投影された電池の端子側側面及び端子を二辺とする平行四辺形状の空間内部の少なくとも一部を占めており、電池の端子側側面に投影されたアンテナ基板の第一の主面及びその裏面側の第二の主面は、端子側側面の内部に位置するのが好ましい。斯かる構成によ

10

20

30

40

50

り、アンテナと電池との距離を短くできる上に、アンテナ開口内部の磁界密度を高めることができるので、アンテナと電池との間の電磁界結合を強めることができる。

【0011】

本発明に係わる無線送信機は、人体に携帯される無線送信機であって、無線モジュールと、無線モジュールに電力を供給する電池とを備える。無線モジュールは、送信信号を生成する送信モジュールと、送信信号を無線伝送するためのアンテナとを備える。アンテナは、アンテナ基板と、アンテナ基板の厚み方向にアンテナ開口面を有するアンテナ導体とを備える。アンテナ基板の厚み方向にアンテナ開口面を形成することで、アンテナ基板の主面と平行な方向に磁界が発生するので、無線送信機を人体に携帯した場合に、人体方向へ向けて電波が放射されることに起因するアンテナ利得減衰を抑制できる。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、アンテナ基板の厚み方向にアンテナ開口面が形成されているので、人体に携帯された状態でアンテナ利得を減衰させることなく、無指向性を得ることが可能な無線通信機を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、各図を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明する。

図1は無線送信機10及び端末機器70の機能ブロック図を示す。無線送信機10は、送信モジュール14、アンテナ30、及び電池20を備える。送信モジュール14は、信号処理回路11、高周波回路12、及びスイッチ13を備える。

20

【0014】

信号処理回路11は、CPUとメモリICとから構成されており、消費電力を抑えるための制御やIDナンバーの出力処理等を行う。メモリICには、IDナンバーと、通信フォーマットとが予め記憶されている。IDナンバーは、無線送信機を一意に識別するために割り当てられたユニークな識別情報である。通信フォーマットは、所定の通信プロトコル(例えば、400MHz帯特定省電力無線用の通信プロトコル)に準拠している。メモリICとしては、不揮発性メモリや揮発性メモリ等の各種のメモリを適用できる。CPUは、IDナンバーと共に通信フォーマットをメモリICから読み出し、所定の転送レート(例えば、9600bps)で変調された所定のインターフェース形式(例えば、UARTシリアルインターフェース形式)の変調信号を高周波回路12へ断続的かつ定期的に出力する。CPUとしては、例えば、8ビットマイコンを用いることができる。

30

【0015】

信号処理回路11は、消費電力を抑えるための制御として、間欠動作を実施する。例えば、15秒間隔の送信サイクルのうち15msecの送信期間だけIDナンバーが所定の通信フォーマットで出力され、それ以外の1485msecのスリープ期間では、信号処理回路11及び高周波回路12の動作はスリープモードになる。信号処理回路11及び高周波回路12は、送信モードとスリープモードとを交互に繰り返すことにより、電池20の消費電力を抑えている。

【0016】

40

高周波回路12は、チップインダクタ、チップコンデンサ、チップ抵抗等の受動部品、トランジスタ等の半導体素子等により構成される。高周波回路12は、信号処理回路11からの変調信号を受信し、通信フォーマットに従って、無線送信機10のIDナンバーを含む送信信号(例えば、300MHz帯の2値FSK変調信号)に変調する。アンテナ30は、高周波回路12によって生成された送信信号を電磁波に変換して放射する。アンテナ30から放射される電磁波は、基本周波数315MHzの微弱無線規格を遵守する仕様に設計されている。

【0017】

電池20は、信号処理回路11及び高周波回路12へ電力を供給する。電池20は、例えば、リチウムイオン電池であり、定格でDC3Vの電圧を出力する。電池20では、信

50

号処理回路 11 及び高周波回路 12 での最低動作電圧レベルにもよるが、1.8V ~ 3.3V 程度の範囲で電力が消費される。スイッチ 13 は、電池 20 から信号処理回路 11 及び高周波回路 12 へ電力を供給又は遮断するための電源スイッチである。無線送信機 10 からの送信信号出力を一時的に停止させたい場合には、スイッチ 30 をオフにすることで、電池 20 から信号処理回路 11 及び高周波回路 12 への電力供給を遮断できる。また、無線送信機 10 からの送信信号出力を再開させたい場合には、スイッチ 30 をオンにすることで、電池 20 から信号処理回路 11 及び高周波回路 12 への電力供給を再開できる。

【0018】

端末機器 70 は、例えば、携帯電話やパソコン等の無線通信機能を搭載した電子機器であり、無線モジュール 80、及び CPU 90 を備える。無線モジュール 80 は、アンテナ 81、高周波回路 82、及び信号処理回路 83 を備える。無線送信機 10 から無線電波として放射された送信信号に含まれる ID ナンバーは、アンテナ 81 にて受信され、高周波回路 82 にて復調され、信号処理回路 83 にて復号されて、所定のインターフェース形式（例えば、UART シリアルインターフェース形式）で CPU 90 に出力される。CPU 90 は、無線モジュール 80 が受信した ID ナンバーに基づいて無線送信機 10 を認証する。例えば、端末機器 70 が携帯電話の場合、無線送信機 10 を携帯するユーザが移動することにより、無線送信機 10 と端末機器 70 とがある一定の距離以上離れると、端末機器 70 はロックし、無線送信機 10 と端末機器 70 とがある一定の距離以内に近づくと、端末機器 70 はアンロックする。

10

【0019】

次に、図 2 乃至図 4 を参照しながら無線送信機 10 の各部のレイアウト構成について説明する。図 2 は無線通信機 10 の正面図（XYZ 直交座標系の XY 平面における図）を示し、図 3 はアンテナ 30 の正面図（XYZ 直交座標系の XY 平面における図）を示し、図 4 は、図 2 の 4-4 線矢視断面図（XYZ 直交座標系の XZ 平面における図）を示す。なお、これらの図 2 乃至図 4 において、無線通信機 10 の底面を画定する二辺のうち長手方向を X 方向、短手方向を Y 方向、無線通信機 10 の厚み方向を Z 方向としている。

20

【0020】

図 2 に示すように、無線通信機 10 の外装ケース 50 は、略長形状のカード型の薄型形状をなしている。外装ケース 50 の寸法は、例えば、85 × 55 × 1.6 mm である。説明の便宜上、外装ケース 50 のうちその裏面のみを図示し、側面及び表面の図示を省略している。外装ケース 50 の裏面を基準平面 50a として、その基準平面 50a 上に電池 20 及び回路基板 15 が互いに平行に横並びになるように並置されている。回路基板 15 の表面（第一の主面）には、送信モジュール 14 が形成され、その裏面（第一の主面に対して裏側にある第二の主面）には、アンテナ 30 が形成されている。アンテナ 30 は、回路基板 15 の裏面に形成されているので、図 2 には本来図示されないものであるが、説明の便宜上、破線でその位置を図示している。送信モジュール 14 及びアンテナ 30 によって、無線モジュール 16 が構成される。なお、回路基板 15 は、絶縁材料で構成されていればよく、有機系絶縁材料、無機系絶縁材料、又は複合絶縁材料の何れを用いてもよく、また、基板全体が誘電体材料で構成されていてもよく、誘電体材料層と磁性材料層との組み合わせでもよい。具体的には、回路基板 15 としては、フレキシブル回路基板（FPC 基板）や FR4 基板等の各種の基板を用いることができる。電池 20 は、薄型のカード形状を成す金属製の筐体（図示せず）によってその周囲を覆われている。電池 20 は、プラス端子 21 及びマイナス端子 22 を備えている。プラス端子 21 及びマイナス端子 22 は電池 20 を覆う筐体の側面から回路基板 15 の主面と平行に引き出されて、回路基板 15 に向けて突出しており、半田付け等の接続手段により回路基板 15 に接続されている。

30

40

【0021】

図 3 に示すように、アンテナ 30 は、アンテナ導体 31 と、アンテナ基板 32 とから構成される。アンテナ導体 31 は、導電性薄膜であればよく、特に限定されるものではないが、例えば、銅箔パターンを用いることができる。アンテナ基板 32 としては、絶縁材料から成るものであればよく、例えば、FR4 基板（実効比誘電率 $\epsilon_r = 4.0$ 、実効比透

50

磁率 $\mu_r = 1.0$) 等の各種の基板を用いることができる。なお、回路基板 15 とアンテナ基板 32 とを必ずしも別体にする必要はなく、回路基板 15 の一部をアンテナ基板 32 として使用してもよい。アンテナ導体 31 は、ヘリカル状であって、アンテナ基板 32 の厚みをアンテナ開口の二辺とし、アンテナ基板 32 の面と平行な一方向に巻き進む。より詳細には、アンテナ導体 31 は、第 1 の導体片 31 a , 第二の導体片 31 b , 第三の導体片 31 c , 及び第四の導体片 31 d から成り、第 1 の導体片 31 a は、アンテナ基板 32 の表面 (第一の主面) に一方向に所定ピッチで形成されるとともに、第二の導体片 31 b は、アンテナ基板 32 の裏面 (第一の主面に対して裏側にある第二の主面) に第 1 の導体片 31 a と同一方向及び同一ピッチで形成されている。そして、アンテナ基板 32 を厚み方向に貫通する第三の導体片 31 c 及び第四の導体片 31 d によりヘリカル接続となるように、第 1 の導体片 31 a 及び第二の導体片 31 b の端部を順次接続する。斯かる構成により、第 1 の導体片 31 a , 第二の導体片 31 b , 第三の導体片 31 c , 及び第四の導体片 31 d によって囲まれたアンテナ開口が形成される。アンテナ開口の面積は、第 1 の導体片 31 a (又は第二の導体片 31 b) の有効長 P と、第三の導体片 31 c (又は第四の導体片 31 d) の有効長 Q との積 $P * Q$ によって定まる (図 4 参照) 。なお、図 3 において符号 31 e は、アンテナ 30 の給電点を示し、符号 31 f は、その開放端を示す。給電点 31 e は、送信モジュール 14 に接続されている。

10

【 0022 】

アンテナ開口から発生する磁界は、アンテナ開口面に対して垂直であるため、アンテナ基板 32 の厚み方向にアンテナ開口面を形成することにより、アンテナ 30 から発生する磁界は、アンテナ基板 32 の主面に平行な方向となる。ここで、アンテナ基板 32 の厚み方向とは、アンテナ基板 32 の主面に対して垂直な方向を意味し、アンテナ 30 のアンテナ開口面は、アンテナ 30 の主輻射方向に垂直なアンテナ基板 32 の断面に対して平行に形成される点に留意されたい。なお、本明細書において、「アンテナ開口面」とは、アンテナ開口を含む平面を意味するものとする。このようなアンテナ 30 を有する無線送信機 10 が胸ポケットや後ろポケット等に携帯された場合、従来のように人体方向に向けて無線送信機 10 の厚み方向に電波が放射されることはなく、無線送信機 10 の主面に平行な方向に電波が放射されるので、人体吸収によるアンテナ利得の減衰を効果的に抑制できる。

20

【 0023 】

なお、アンテナ導体 31 の巻回方向 (電波の主輻射方向) は、Y 方向、即ち、電池 20 の側面に略平行な方向 (図 2 参照) であることが好ましい。これにより、電池 20 が障壁となることに起因する、アンテナ 30 の放射強度の低下を抑制し、アンテナ 30 の無指向性を確保できる。

30

【 0024 】

図 4 に示すように、マイナス端子 22 は、アンテナ 30 と電池 20 とが電磁界結合するようにアンテナ 30 に近接する位置に形成されている。アンテナ 30 と電池 20 とが電磁界結合すると、アンテナ 30 のみならず電池 20 のマイナス端子 22 や電池 20 を覆う金属製の筐体を含む導体部分全体が放射導体 40 として機能する (図 1 参照) 。これにより、無線送信機 10 は、無指向性に優れたアンテナ特性を得ることができる。良好な無指向性を得るには、外装ケース 50 の床面積 (基準平面 50 a の占有面積) に占める電池 20 の床面積の割合は、50% 以上が好ましい (図 2 参照) 。電池 20 の床面積が大きい程、放射導体 40 として機能する導体部分の面積が大きくなるので、放射方向の偏りが少なくなり、良好な無指向性を得る上で効果的である。

40

【 0025 】

アンテナ 30 と電池 20 との間の電磁界結合を強めるには、アンテナ開口を薄くし、アンテナ開口内部の磁界密度を高めるのが好ましい。アンテナ開口内部の磁界密度を高めるため、アンテナ 30 の厚み (有効長 Q) は、電池 20 の厚みよりも薄い方が好ましい。ここで、アンテナ 30 の厚みとは、基準平面 50 a に垂直な方向のアンテナ 30 の厚みを意味し、電池 20 の厚みとは、基準平面 50 a に垂直な方向の電池 20 の厚みを意味するも

50

のとする。また、アンテナ導体 3 1 の端部と、マイナス端子 2 2 の先端部との間の距離 D_1 は、できるだけ長い方がアンテナ 3 0 とマイナス端子 2 2 との間の電磁界結合を強める上で効果的である。また、アンテナ開口の中心部と電池 2 0 のマイナス端子側の側面との間の距離 D_2 は、できるだけ短い方がアンテナ 3 0 と電池 2 0 との間の電磁界結合を強める上で効果的である。言い換えれば、アンテナ 3 0 の主輻射方向に垂直な面に投影されたマイナス端子 2 2 と電池 2 0 のマイナス端子側の側面とを二辺とする平行四辺形状の空間内部に占めるアンテナ 3 0 の断面積（アンテナ開口の断面積）が多い程、アンテナ 3 0 とマイナス端子 2 2 との間の電磁界結合を強める上で効果的である。電池 2 0 の端子側側面に投影されたアンテナ基板 3 2 の表面及び裏面は、電池 2 0 の端子側側面の内部に位置するのが好ましい。斯かる構成によれば、アンテナ 3 0 と電池 2 0 との距離を短くできる上に、アンテナ開口内部の磁界密度を高めることができるので、アンテナ 3 0 と電池 2 0 との間の電磁界結合を強めることができる。アンテナ 3 0 と電池 2 0 とを電磁界結合させるには、電池 2 0 のプラス端子 2 1 とアンテナ 3 0 とを電磁界結合させてもよく、電池 2 0 のプラス端子 2 1 及びマイナス端子 2 2 の両方をアンテナ 3 0 と電磁界結合させてよく、或いは、電池 2 0 に設けられた金属端子（電極端子以外の用途に利用される何等かの金属端子）とアンテナ 3 0 とを電磁界結合させてもよい。

10

【 0 0 2 6 】

なお、図 5 に示すように、アンテナ基板 3 2 に磁性体シート 6 0 を形成すると、波長短縮効果により、波長短縮前のアンテナ利得と同じアンテナ利得を得るために必要とされるアンテナ開口の厚みを短くすることが可能となり、アンテナ 3 0 を低薄化する上で効果的である。アンテナ基板 3 2 の厚み方向にアンテナ開口面を形成すると、アンテナ開口の厚み寸法が無線送信機 1 0 を薄型化する上で制約となるが、磁性体シート 6 0 を用いることで、そのような制約を緩和することができる。磁性体シート 6 0 は、回路基板 1 5 の裏面に接しているアンテナ基板 3 2 の表面 3 2 a（第一の主面）に形成してもよく、アンテナ基板 3 2 の裏面 3 2 b（第一の主面に対して裏側にある第二の主面）に形成してもよいが、実装上の都合を考慮すると、裏面 3 2 b に形成するのが好ましい。磁性体シート 6 0 としては、実効比誘電率 $\epsilon_r = 4.0$ ，実効比透磁率 $\mu_r = 1.0$ の磁性材料が好適である。

20

【 0 0 2 7 】

アンテナ開口面が回路基板の主面に平行に形成されている従来の無線送信機では、人体に携帯されたときのアンテナ利得の減衰量は、人体方向で -40 dBi ，人体方向とは逆方向で -30 dBi であり、無線送信機と端末機器との間の通信可能距離は 0.5 m 以下であった。これに対し、本実施形態に係わる無線送信機 1 0 では、人体に携帯されたときのアンテナ利得の減衰量は、人体方向で -24 dBi ，人体方向とは逆方向で -22 dBi であり、無線送信機と端末機器との間の通信可能距離は 2.5 m 程度であった。

30

【 0 0 2 8 】

本実施形態に係わる無線送信機 1 0 によれば、アンテナ基板 3 2 の厚み方向にアンテナ開口面を形成することで、アンテナ基板 3 2 の主面と平行な方向に磁界が発生するので、無線送信機 1 0 を人体に携帯した場合に、人体方向へ向けて電波が放射されることに起因するアンテナ利得減衰を抑制できる。また、電池 2 0 とアンテナ 3 0 とが電磁界結合することにより、アンテナ 3 0 だけでなく電池 2 0 のマイナス端子 2 2 や電池 2 0 を覆う金属製の筐体を含めた導体部分全体が放射導体 4 0 として機能するので、無指向性に優れたアンテナ特性を得ることができる。

40

【 0 0 2 9 】

本実施形態に係わる無線送信機 1 0 では、アンテナ基板 3 2 の厚み方向にアンテナ開口面を形成するので、アンテナ基板 3 2 の厚み寸法が無線送信機 1 0 の薄型化の制約になるものの、アンテナ基板 3 2 に磁性体シート 6 0 を形成することで、波長短縮効果により、アンテナ 3 0 の低背化を可能にできる。

【 0 0 3 0 】

本形態に係わる無線送信機 1 0 によれば、無線モジュール 1 6、及び電池 2 0 は、カー

50

ド形状の外装ケース 50 の内部に並置されており、外装ケース 50 の床面積に占める電池 20 の床面積の割合は、50%以上となっているので、放射方向の偏りが少なくなり、良好な無指向性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本実施形態に係わる無線送信機及び端末機器の機能ブロック図である。

【図2】本実施形態に係わる無線通信機の正面図である。

【図3】本実施形態に係わるアンテナの正面図である。

【図4】図2の4-4線矢視断面図である。

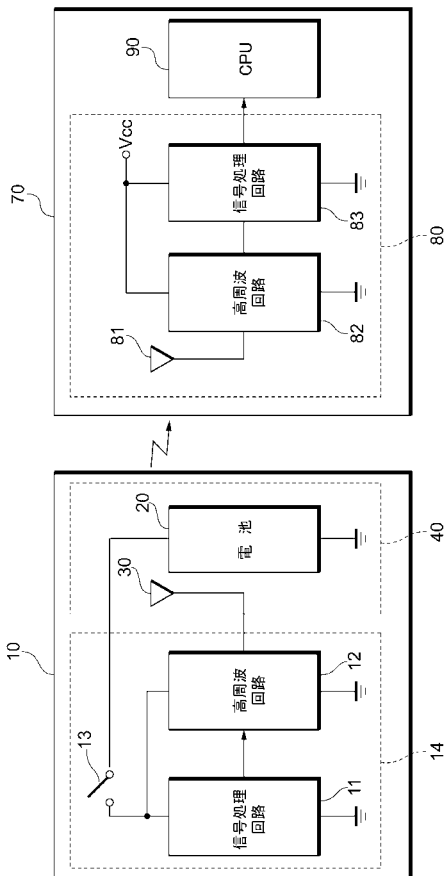
【図5】図2の4-4線矢視断面図である。

【符号の説明】

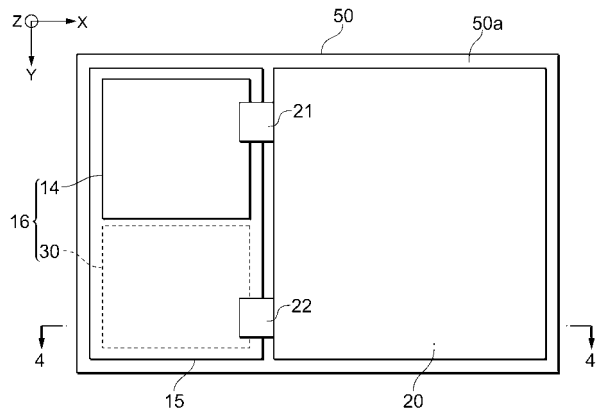
【0032】

- 10 ... 無線送信機 11 ... 信号処理回路 12 ... 高周波回路 13 ... スイッチ 14 ... 送信モジュール
- 15 ... 回路基板 16 ... 無線モジュール 20 ... 電池 21 ... プラス端子
- 22 ... マイナス端子 30 ... アンテナ 31 ... アンテナ導体 32 ... アンテナ基板
- 40 ... 放射導体 50 ... 外装ケース 60 ... 磁性体シート 70 ... 端末機器 80 ... 無線モジュール
- 81 ... アンテナ 82 ... 高周波回路 83 ... 信号処理回路 90 ... CPU

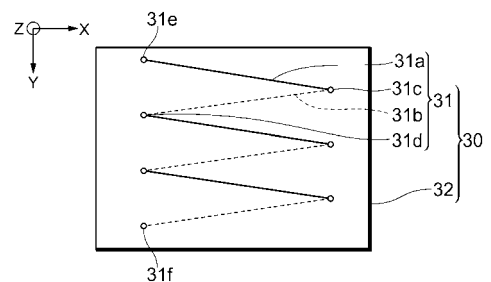
【図1】



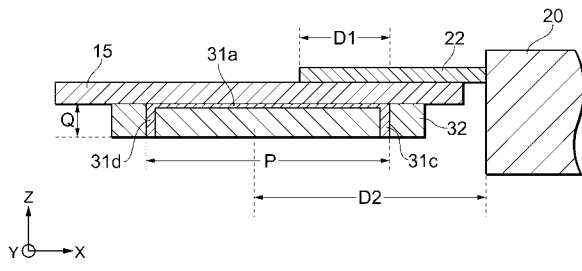
【図2】



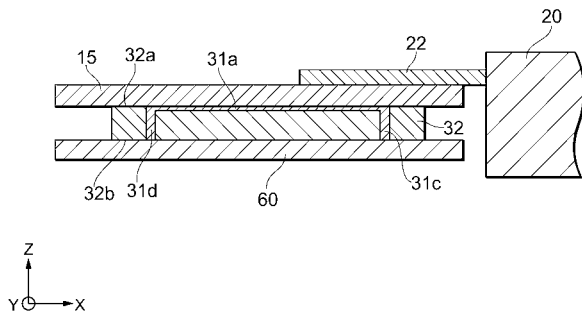
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J047 AA04 AA12 AA17 AB12 FD01 FD02
5K060 AA02 AA09 AA12 AA14 BB07 CC05 CC11 DD08 EE04 HH31
HH32 JJ21 JJ23 MM03