

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年12月14日(14.12.2017)



(10) 国際公開番号

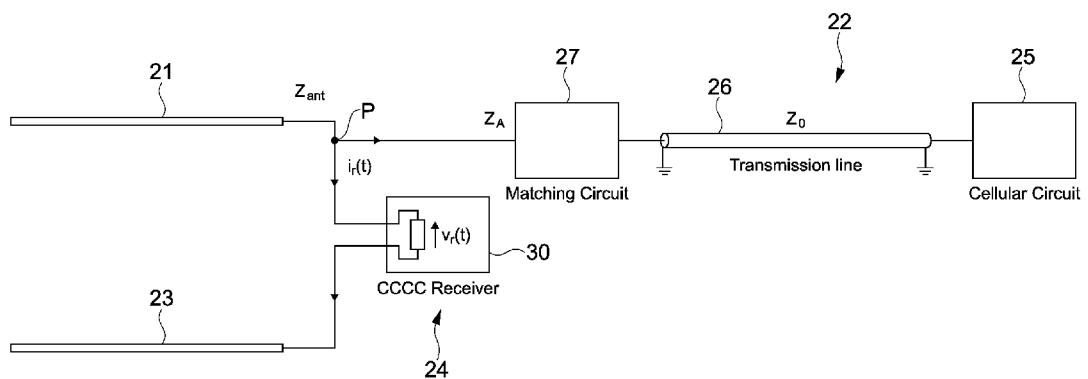
WO 2017/212769 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 13/00 (2006.01) *H04B 5/02* (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014659
- (22) 国際出願日: 2017年4月10日(10.04.2017)
- (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 2016-113406 2016年6月7日(07.06.2016) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP). ソニーモバイルコミュニケーションズ株式会社 (SONY MOBILE COMMUNICATIONS INC.) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川4丁目12番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宇野 雅博 (UNO, Masahiro); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 橋口 宜明 (HASHIGUCHI, Takaaki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 東海林 英明 (SHOJI, Hideaki); 〒1400002 東京都品川区東品川四丁目12番3号ソニーモバイルコミュニケーションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 純一 (OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U & M 赤坂ビル2F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING APPARATUS, ELECTRONIC EQUIPMENT, AND INFORMATION PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、電子機器、及び情報処理システム

【図5】



(57) Abstract: An information processing apparatus according to one embodiment of the present technology can perform electric field communication, and comprises an antenna, a medium side electrode, and a communication unit. The antenna is used in other communication differing from the electric field communication. The communication unit is electrically connected to each of the antenna and the medium side electrode and performs the electric field communication using the antenna and the medium side electrode.

(57) 要約: 本技術の一形態に係る情報処理装置は、電界通信を実行可能であり、アンテナと、媒体側電極と、通信部とを具備する。前記アンテナは、前記電界通信と異なる他の通信に用いられる。前記通信部は、前記アンテナ及び前記媒体側電極の各々に電氣的に接続され、前記アンテナ及び前記媒体側電極を利用した電界通信を実行する。

【続葉有】

NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、電子機器、及び情報処理システム
技術分野

[0001] 本技術は、電界通信を実行可能な情報処理装置、電子機器、及び情報処理システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、電界の変動を利用した電界通信が知られている。例えば特許文献 1 には、人体を介して電界通信を行う通信装置について記載されている。この通信装置では、アンテナを介した無線通信と、人体を介した電界通信との両方が可能である。特許文献 1 の図 1 に示されるように、電界通信用の人体側の電極となる導体板は、無線通信用のアンテナの近傍に配置される。そして基板上の端子から導体板に延びる信号線の線路長と、導体板の周囲長の $1/2$ との和が、アンテナの共振周波数の $1/2$ 波長の整数倍に設定される。これによりアンテナの特性劣化を抑制することが図られている（特許文献 1 の明細書段落の [0012] [0028] 等）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特許第 5 3 4 9 6 1 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] これからも電界通信は普及していくと考えられ、装置の大型化を回避しつつ高い通信性能を発揮可能な技術が求められている。

[0005] 以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、装置の大型化を回避しつつ電界通信の通信性能を向上させることが可能な情報処理装置、電子機器、及び情報処理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

[0006] 上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る情報処理装置は、電界通

信を実行可能であり、アンテナと、媒体側電極と、通信部とを具備する。

前記アンテナは、前記電界通信と異なる他の通信に用いられる。

前記通信部は、前記アンテナ及び前記媒体側電極の各々に電氣的に接続され、前記アンテナ及び前記媒体側電極を利用した電界通信を実行する。

[0007] この情報処理装置では、電界通信とは異なる他の通信に用いられるアンテナを利用して電界通信が実行される。これにより電界通信に必要な部品点数を削減することができ、装置の大型化を回避することができる。また高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0008] 前記他の通信は、セルラー通信であってもよい。

セルラー通信用のアンテナを利用することで、装置の大型化を回避しつつ電界通信の通信性能を向上させることが可能となる。

[0009] 前記情報処理装置は、さらに、前記アンテナに電氣的に接続されたインピーダンス整合回路を有し前記他の通信を実行する他の通信部を具備してもよい。この場合、前記通信部は、前記アンテナと前記整合回路との間の接続点を介して、前記アンテナに接続されてもよい。

これにより他の通信部から見た通信部のインピーダンスを高く設定することが可能となる。その結果、電界通信の通信性能を向上させることができる。

[0010] 前記アンテナは、前記電界通信の信号に対するインピーダンスが、前記他の通信の信号に対するインピーダンスよりも高くてもよい。

これにより高い通信性能が発揮される。

[0011] 前記通信部は、前記他の通信の信号に対して、前記他の通信部よりも高いインピーダンスを有してもよい。

これにより高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0012] 前記他の通信部は、前記人体通信により生成される電流が前記他の通信部へ流入することを抑制する阻止回路を有してもよい。

これにより高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0013] 前記通信部は、前記他の通信の信号が前記通信部へ流入することを抑制す

る阻止回路を有してもよい。

これにより高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0014] 前記媒体側電極は、前記人体通信とは異なる他の用途に用いられる導電部材であってもよい。

これにより装置の大型化を回避することが可能となる。

[0015] 前記情報処理装置は、さらに、筐体部を具備してもよい。この場合、前記媒体側電極は、前記筐体部の一部であってもよい。

これにより装置の大型化を回避しつつ通信性能を向上させることができる。

[0016] 前記媒体側電極は、グランドプレーン又は電源プレーンであってもよい。

これにより装置の大型化を回避しつつ通信性能を向上させることができる。

[0017] 情報処理装置は、さらに、複数の媒体側電極の中から1つの媒体側電極を選択し、前記通信部に電氣的に接続させる選択部を具備してもよい。

この情報処理装置では、複数の媒体側電極が設けられ、電界通信に用いられる媒体電極が適宜選択される。これにより高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0018] 前記選択部は、前記情報処理装置の状態を検出するセンサ部を有し、前記センサ部の検出結果をもとに前記媒体側電極を選択してもよい。

情報処理装置の状態に応じて媒体側電極を選択可能であるので、高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0019] 前記選択部は、前記センサ部により検出された前記情報処理装置の姿勢をもとに、前記媒体側電極を選択してもよい。

これにより高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0020] 本技術の一形態に係る電子機器は、電界通信を実行可能であり、前記アンテナと、前記媒体側電極と、前記通信部とを具備する。

[0021] 本技術の一形態に係る情報処理システムは、電界通信を実行可能な複数の情報処理装置を含み、そのうちの少なくとも1つの情報処理装置は、前記ア

ンテナと、前記媒体側電極と、前記通信部とを有する。

発明の効果

[0022] 以上のように、本技術によれば、装置の大型化を回避しつつ電界通信の通信性能を向上させることが可能となる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]電界通信の基本原理及び発明者の考察について説明するための模式図である。

[図2]電界通信の受信側の動作原理の詳細を説明するための図である。

[図3]受信信号エネルギー E_b 及び電位差 $v_r(t)$ をそれぞれ示すグラフである。

[図4]第1の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。

[図5]第1の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。

[図6]セルラー通信の信号の周波数帯域と、人体通信の信号の周波数帯域とを比較するグラフである。

[図7]第2の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。

[図8]第2の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。

[図9]図7に示す携帯端末の変形例を示す概略図である。

[図10]他の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。

[図11]他の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[0025] <第1の実施形態>

[電界通信の基本原理]

図1～図3は、電界通信の基本原理、及び発明者の考察について説明するための模式図である。

[0026] 電界通信は、電界（電場）の変動を利用した通信方式であり、準静電界通

信とも呼ばれる。図 1 A に示すように、2 枚の送信電極 1 0 と 2 枚の受信電極 1 1 とが用いられる。送信電極 1 0 a 及び 1 0 b にデータに応じた電圧が印加されると、送信電極 1 0 a 及び 1 0 b の周辺に変動電場が発生する。受信電極 1 1 a 及び 1 1 b は変動電場中に配置され、電極間に変動電流（過渡電流）が流れる。当該変動電流を検出することでデータを受信するが可能となる。

[0027] この通信方式の標準化規格として「ISO/IEC17982 Closed Capacitive Coupling Communication Physical Layer Edition 1」又は「IEEE802.15.6 Human Body Communication」が定められている。それぞれ信号フォーマット等が異なるが、データの伝送原理はともに上記の通りである。

[0028] 特に前者は図 1 B に示すようなマンチェスタ符号を採用している。マンチェスタ符号は、送ろうとする 0, 1 の 2 値データを、波形の立ち下がり及び立ち上がりエッジにそれぞれ割り当てる方式である。以下、この方式を例に挙げて説明するが、本技術の適用がこの方式に限定される訳ではない。

[0029] 図 1 C は、人体を媒体とした電界通信である人体通信の基本原理を説明するための図である。ここでは説明を簡単にするために、送信電極 1 0 a 及び 1 0 b、受信電極 1 1 a 及び 1 1 b は、同じ形状を有するものとし、また同じ間隔で配置された平行平板とする（各電極の面積は A、間隔は d）。

[0030] 図 1 C に示すように、送信電極 1 0 b 及び受信電極 1 1 b は、媒体である人体 1 2 に近接する位置に配置される。以下これらの電極を同じ符号を用いて人体側電極 1 0 b 及び 1 1 b と記載する場合がある。また送信電極 1 0 a 及び受信電極 1 1 a を、同じ符号を用いて空間電極 1 0 a 及び 1 1 a と記載する場合がある。なお人体 1 2 と人体側電極 1 0 b 及び 1 1 b との間は絶縁されている。すなわち人体 1 2 と人体側電極 1 0 b 及び 1 1 b とは、所定の絶縁体を介して接触している、とも言える。

[0031] 送信回路 1 3 により、送信データがマンチェスタ符号化され、電圧 $v_s(t)$ に変換されて送信電極 1 0 a 及び 1 0 b に印加される。これにより送信電極 1 0 a 及び 1 0 b の周辺に、変動電場 $E_s(t)$ が生成される。なおパ

ラメータ t は時間である。

[0032] 変動電場 $E_s(t)$ に応じて、受信電極 11a 及び 11b の周辺に、変動電場 $E_r(t)$ が生成される。変動電場 $E_r(t)$ に応じた過渡電流が受信回路 14 を介して電極間に流れ、回路入力端電圧 $v_r(t)$ が生成される。受信回路 14 により入力端電圧 $v_r(t)$ が復号され、受信データとして取得される。

[0033] 受信電極 11a 及び 11b の周辺に生成される変動電場 $E_r(t)$ は、主に空間を通じて受信電極 11a 及び 11b 付近に到達する電気力線による電場 $E_a(t)$ と、人体 12 上の静電誘導により受信電極 11a 及び 11b 付近に生じる電荷が作る電気力線による電場 $E_i(t)$ とにより定められる。このうち人体 12 上の静電誘導により生じる電場 $E_i(t)$ の寄与が大きい場合、人体側電極 10b 及び 11b が人体 12 に接触したときに信号が送受信される人体通信が実現される。なお電場 $E_a(t)$ 及び $E_i(t)$ は、空気の誘電率（真空の誘電率 ϵ_0 で近似）、人体の導電率 σ 、比誘電率 ϵ_r 等に応じたパラメータである。

[0034] 図 1C に示す基本原理は、人体 12 が媒体として用いられる人体通信に限定されず、他の任意の媒体が用いられる場合にも適用される（媒体は液体や気体を含む）。

[0035] 図 2 は、受信側の動作原理の詳細を説明するための図である。なお受信電極 11 付近の電界は一様であり、時刻 $t = 0$ からステップ状に変化するとする。時刻 $t = 0$ における受信側の空間電極 11a と人体側電極間 11b との電位差 $v_r(0)$ は、以下の式で表される。

[0036] [数1]

$$v_r(0) = E_r(0) \cdot d = E'_r(0) \cdot d$$

[0037] ここで $E'_r(0)$ は、電極間の電界である。すなわち時刻 $t = 0$ では、電極付近の電界 $E_r(0) =$ 電極間電界 $E'_r(0)$ となる。

[0038] 図 2 に示すように、空間電極 11a 及び人体側電極 11b には、電界 $E_r(t)$ に従い静電誘導による電荷がそれぞれの電極の上面及び下面に生じる

。空間電極 1 1 a 及び人体側電極 1 1 b は、インピーダンス Z の受信回路 1 4 を介して接続されている。従って電極間電位差 $E'_r(t) \cdot d$ に従って電荷が移動し、 $t \rightarrow \infty$ で同電位となり、また電界強度 $E'_r(t) \rightarrow 0$ となる。

[0039] ここで受信電極 1 1 a 及び 1 1 b 付近の電界は一様であり、受信電極 1 1 a 及び 1 1 b は平行平板（面積 A 、距離 $d \ll A^{1/2}$ ）で静電容量 $C = \epsilon_0 A / d$ とする。また受信回路 1 4 のインピーダンス Z を、純抵抗 R と仮定する。

[0040] 図 2 に示すように、空間電極 1 1 a の下面側の領域 V には、電界 $E_r(t)$ による静電誘導により電荷 Q が生じる。電荷 Q は、受信回路 1 4 に流れる電流 $i_r(t)$ により、 CR 放電のように減衰する。すなわち電荷 $Q(t)$ は、以下の式により表される。

[0041] [数2]

$$Q(t) = Q(0) - \int_0^t i_r(\xi) d\xi$$

[0042] 従って $Q(t) = C v_r(t)$ 、 $i_r(t) = v_r(t) / R$ の関係から、 $v_r(t)$ は、以下の積分方程式で表される。

[0043] [数3]

$$v_r(t) = \frac{Q(0)}{C} - \frac{1}{CR} \int_0^t v_r(\xi) d\xi$$

[0044] この積分方程式の解は、以下のようになる。

[0045] [数4]

$$v_r(t) = v_r(0) \exp\left(-\frac{t}{CR}\right) = E'_r(0) d \exp\left(-\frac{t}{CR}\right)$$

[0046] 受信特性の観点から考察すべく、この電位差 $v_r(t)$ を用いて、シンボルエネルギーを計算する。1 シンボル当たりの受信信号エネルギー $E_b [J / b \text{ i t}]$ は、マンチェスタ符号の 1 / 2 シンボル分のエネルギーの 2 倍と考えて、以下の式が算出される。

[0047]

[数5]

$$E_b = 2 \int_0^{T/2} \frac{v_r^2(t)}{R} dt = \frac{2E_r'^2(0)d^2}{R} \frac{CR}{2} \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{T}{CR}\right) \right\} = CE_r'^2(0)d^2 \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{T}{CR}\right) \right\}$$

[0048] 図3A及びBは、上記の式から得られる受信信号エネルギー E_b 及び電位差 $v_r(t)$ をそれぞれ示すグラフである。ここでは、 $E_r(0)d=1$ に正規化した場合のグラフが図示されている。図3Aに示すように、静電容量 C 、すなわち電極の面積 A が大きいほど、受信信号エネルギー E_b が大きくなる。

[0049] 一方で、抵抗 R については、各静電容量 C において、所定の値よりも大きくなると、受信信号エネルギー E_b が低下する。このことはインピーダンス Z にも同様に当てはまると考えられる。すなわち各静電容量 C について受信信号エネルギー E_b が低下し始める値を閾値とすると、当該閾値よりもインピーダンス Z を小さく設定することで、受信信号エネルギー E_b を高く維持することができる。

[0050] 図3Bに示すように、静電容量 C 及び抵抗 R により、時定数 τ が定められる。この点を考慮してインピーダンス Z は、例えば受信回路14よりも後段に配置されるADコンバータ等のサンプリング周波数等に基づいて適宜設定される。このように準静電界通信では、電極の面積 A を大きくすることで、通信性能を向上させることが可能であることが分かった。また受信回路14のインピーダンス Z を、上記の閾値までの範囲で設定することで、高い通信性能が発揮されることが分かった。

[0051] [携帯端末]

図4及び図5は、第1の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。携帯端末100は、本技術に係る情報処理装置の一実施形態であり、セルラー通信と、人体通信との両方を実行することが可能である。なお本実施形態において、セルラー通信は、電界通信と異なる他の通信に相当する。

[0052] 携帯端末100は、筐体部20と、アンテナ21と、セルラー通信部22と、人体側電極23と、電界通信部24とを有する。筐体部20は、アンテナ

ナ 2 1 や各通信部 2 2 及び 2 3 を收容し、携帯端末 1 0 0 の使用時にはユーザに保持される。筐体部 2 0 の材料は限定されず、例えばアルミニウム等の金属材料やプラスチック等の樹脂材料等が用いられる。

[0053] アンテナ 2 1 は、セルラー通信用のアンテナであり、携帯端末 1 0 0 による電話通信（音声通信）に用いられる。アンテナ 2 1 は、金属等の導電体からなり、典型的には、板状を有する。例えばアンテナ 2 1 として、金、銀、アルミニウム等からなる板金や、その他任意の導電体が用いられる。形状やサイズも限定されず、例えば約 1 c m 四方の大きさや、約 0. 5 c m × 約 2 ~ 3 c m の大きさのアンテナ 2 1 が用いられる。その他任意の形状・大きさを有するアンテナ 2 1 が使用されてよい。

[0054] なおアンテナ 2 1 は、高い放射特性を維持するために、典型的には、ユーザの手により覆われる可能性が低い、上端部等の近傍に設けられる。もちろんこれに限定される訳ではない。

[0055] セルラー通信部 2 2 は、携帯電話回路 2 5 と、伝送線路 2 6 と、インピーダンス整合回路（以下、単に整合回路と記載する） 2 7 とを有する。図 5 に示すように、アンテナ 2 1 と整合回路 2 7 とが電氣的に接続される。そしてアンテナ 2 1 から見て整合回路 2 7 の後段に、伝送線路 2 6 と携帯電話回路 2 5 とが設けられる。セルラー通信部 2 2 は、他の通信部に相当する。

[0056] 携帯電話回路 2 5 は、送信時には送信信号を生成しアンテナ 2 1 に出力する。アンテナ 2 1 からは送信信号に応じた電波（電磁波）が放射される。受信時には、携帯電話回路 2 5 によりアンテナ 2 1 により受信された受信信号が復調されて、例えばスピーカ等に出力される。セルラー通信の信号としては、例えば 7 0 0 M H z、8 0 0 M H z、9 0 0 M H z、1. 5 G H z、1. 7 G H z、2. 0 G H z 等の周波数帯の信号が用いられる。

[0057] セルラー通信部 2 2 は、セルラー帯の信号に対して、いわゆる 5 0 Ω 系で設計されており、整合回路 2 7 により、アンテナ 2 1 と携帯電話回路 2 5 との間のインピーダンスが整合される。例えば図 4 に示すように、本実施形態では、グランドプレーン 2 8 を有する基板 2 9 上に、セルラー通信部 2 2 が

設けられる。

[0058] アンテナ 21 の近傍の領域である放射領域 E には、グランドプレーン 28 が形成されておらず、当該放射領域 E にて整合回路 27 によるインピーダンス整合が実行される（図 4 では図示省略）。一方図 5 に示すように、伝送線路 26 及び携帯電話回路 25 は、グランドプレーン 28 が形成されている領域に設けられ適宜接地される。これにより不整合損失を十分に低減させることができる。

[0059] 人体側電極 23 は、人体通信用の電極であり、筐体部 20 の内側に設けられる。人体側電極 23 は、板状の導電体からなり、材料、形状、サイズ等は限定されない。また人体側電極 23 は、人体に近接する位置に配置され、例えばユーザの手により覆われる可能性が高い位置、例えば背面や側面等に設けられる。もちろんこれに限定される訳ではない。なお人体側電極 23 は、媒体側電極に相当する。

[0060] 電界通信部 24 は、準静電界通信回路 30 を有する。図 4 及び図 5 に示すように、準静電界通信回路 30 は、アンテナ 21 及び人体側電極 23 の各々に電氣的に接続され、アンテナ 21 及び人体側電極 23 を利用した電界通信を実行することが可能である。すなわち本実施形態では、セルラー通信用のアンテナ 21 が、人体通信にも共用される。

[0061] 図 6 は、セルラー通信の信号の周波数帯域と、人体通信の信号の周波数帯域とを比較するグラフである。本実施形態では、人体通信の信号として、例えば数十 MHz の周波数帯の信号が用いられる。従ってセルラー通信信号の周波数帯域と、人体通信信号の周波数帯域とは、互いに大きく離れている。

[0062] 本実施形態では、人体通信信号に対するアンテナ 21 のインピーダンスが、セルラー通信信号に対するアンテナ 21 のインピーダンスよりも高くなるように設定されている。例えばコンデンサやインダクタ等の電子部品を適当に配置してアンテナ 21 を設計することで、そのような設定が可能である。セルラー通信信号に対する低インピーダンス、人体通信信号に対する高インピーダンスを実現することで、アンテナ 21 の小型化や電界発生の効率化を

図ることが可能となる。

[0063] 図4及び図5に示すように、アンテナ21と整合回路27との間に接続点Pが設けられる。当該接続点Pを介して、アンテナ21と準静電界通信回路30とが接続される。すなわち準静電界通信回路30は、整合回路27のアンテナ21側、すなわち50Ω系ではない領域で、直接的にアンテナ21に接続される。これにより携帯電話回路25から見込んだ準静電界通信回路30のインピーダンスを、アンテナ21及び携帯電話回路25の出入力特性インピーダンスと比べて、十分に高く設定することができる。

[0064] 従ってセルラー通信信号に対する準静電界通信回路30のインピーダンスを、携帯電話回路25と比べて、十分に高く設定することが可能となる。すなわちセルラー帯に対して低インピーダンスの線路に、準静電界通信回路30からの高インピーダンスの線路を接続することが可能となる。この結果、セルラー通信信号のアイソレーションを確保することが可能となり、セルラー通信の実行時における準静電界通信回路30への信号の流入を十分に抑制することが可能となる。またセルラー通信における信号損失を十分に抑制することが可能となる。

[0065] また整合回路27によりグラウンドに接地されるよりも前に、アンテナ21と準静電界通信回路30とを接続することが可能であるので、人体通信信号に対して、アンテナ21を高インピーダンス特性のまま動作させることが可能となり、高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0066] なお上記したように、準静電界通信回路30のインピーダンスは、図3Aのグラフを参照して説明した受信信号エネルギーE_bが低下し始める閾値までの範囲で、適宜設定されればよい。もちろんこれに限定されず、閾値を超える値が設定される場合もあり得る。

[0067] アンテナ21及びセルラー通信部25が動作することで、セルラー通信が実行可能となり、例えば他の携帯端末との音声通信やデータ通信が可能となる。またアンテナ21、人体側電極23及び電界通信部24が動作することで、携帯端末100を一方の手で保持し、人体通信が可能な他の通信装置に

他方の手を接触させることで、人体通信が可能となる。なお他の通信装置の構成は限定されず、本技術が適用された構成でもよいし、他の構成でもよい。

[0068] 携帯端末 100 に準静電界通信の機能を搭載する場合には、空間電極及び人体側電極を搭載する必要がある。これらの新たな電極を、種々のアンテナ、カメラ等のデバイス、バッテリー、種々の回路基板等が高密度で搭載されている携帯端末に追加することは、装置の大型化の原因となる。また所望の伝送性能を確保するためには、通常の使用状態における保持の仕方（手の位置）等に応じて、空間電極及び人体側電極をそれぞれ適当の位置に配置する必要があり、設計上の制限が生じる。

[0069] 本実施形態では、電界通信とは異なるセルラー通信に用いられるアンテナ 21 を利用して、電界通信が実行される。これにより電界通信に必要な部品点数を削減することが可能となり、装置の大型化を回避することが可能となる。またアンテナ 21 は、電波の放射特性を得るために筐体部 20 の手で覆われない部分に配置される。従ってアンテナ 21 を空間電極として共用することで、準静電界通信においても手で覆われないことから、高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0070] 人体側電極 23 は、手に覆われる可能性が高い位置に配置される。これによりアンテナ 21 との間隔を確保することが可能となり、人体上の静電誘導による電界を捉えることが可能となる。従って本技術では、人体側電極 23 を適当な位置に配置することで、容易に高い通信性能を発揮することが可能となる。すなわち空間電極及び人体側電極をともに新しく搭載する場合に比べて、設計の自由度が高く装置の小型化にも有利である。

[0071] 例えば 2 以上の異なる無線通信システムによるアンテナの共用として、アンテナと通信回路との接続をスイッチで切替える構成や、分波器（デュプレクサ）等により信号をフィルタリングする構成等が考えられる。このような構成では、通常はアンテナと各通信回路の出入力特性インピーダンスは 50 Ω 系で設計される。

[0072] 上記したように本実施形態では、アンテナ 21 が空間電極として共用され、携帯電話回路 25 及び準静電界通信回路 30 の各々のインピーダンスが適宜設定される（携帯電話回路 25 が 50 Ω 系である）。スイッチや分波器等を用いて、本技術に係るインピーダンス設計を実現することは非常に難しい。

[0073] 携帯端末 100 は、本技術に係る情報処理装置の一実施形態であり、また本技術に係る電子機器としても機能する。人体通信とは異なる他の通信を実行可能な任意の装置を、本技術に係る情報処理装置及び電子機器として構成させることが可能である。他の通信は、上記したセルラー通信に限定されず、例えば W i F i 等の無線 L A N 通信や、Bluetooth（登録商標）等の近距離無線通信等でもよい。各通信用のアンテナを空間電極として共用することで、上記と同様の効果を発揮することができる。

[0074] 例えばスマートフォン、携帯電話機、タブレット P C（Personal Computer）、ノートブック P C、T V、P D A（Personal Digital Assistant）、携帯型 A V プレイヤー、電子ブック、デジタルスチルカメラ、カムコーダ、ゲーム機器、プロジェクター、カーナビゲーションシステム等が、本技術に係る情報処理装置及び電子機器として構成されてもよい。

[0075] また本技術に係る情報処理装置を少なくとも 1 つ含む電界通信システムを、本技術に係る情報処理システムとして実現することができる。例えば本技術を用いて、自動改札システム、種々の出入システム、あるいは暗証・認証システム等を構築することが可能となる。指紋認証システムと、本技術に係る電界通信システムとを併用して、セキュリティを向上させるといったことも可能である。

[0076] <第 2 の実施形態>

本技術に係る第 2 の実施形態の携帯端末について説明する。これ以降の説明では、上記の実施形態で説明した携帯端末 100 における構成及び作用と同様な部分については、その説明を省略又は簡略化する。

[0077] 図 7 及び図 8 は、第 2 の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図で

ある。この携帯端末 200 は、セルラー通信部 222 に、人体通信により生成される電流が携帯電話回路 225 に流入することを抑制する阻止回路 240 が設けられる。阻止回路 240 は、接続点 P と整合回路 227（図 7 では省略）との間に設けられるが、この位置に限定される訳ではない。また阻止回路 240 の具体的な構成は限定されず、任意の構成が採用されてよい。

[0078] 阻止回路 240 により、人体通信信号の受信に応じてアンテナ 221、準静電界通信回路 230、及び人体側電極 223 に流れる過渡電流が、携帯電話回路 225 に流入することを規制することが可能となる。また人体通信信号を送信する際の出力過渡電流の流入を規制することも可能である。これにより人体通信の通信性能を向上させることが可能となり、消費電流の増加を防ぐことが可能となる。またセルラー通信の通信性能を向上させることも可能である。

[0079] また図 9 に示すように、電界通信部 224 に、セルラー通信信号が準静電界通信回路 230 へ流入することを規制する阻止回路 250 が設けられてもよい。図 6 に例示したようにセルラー通信信号の周波数帯域は、人体通信信号の周波数帯域よりも大きく離れている。しかしながらその信号強度は 0.1 W～1 W と比較的大きい値となる。従って阻止回路 250 を設けることで、例えば準静電界通信回路 230 の受信アンプの飽和等を防ぐことが可能となり、高い通信性能を発揮することが可能となる。またセルラー通信の通信性能も向上する。なお図 7 に示す阻止回路 240 と、図 9 に示す阻止回路 250 との両方が設けられてもよい。

[0080] <その他の実施形態>

本技術は、以上説明した実施形態に限定されず、他の種々の実施形態を実現することができる。

[0081] 図 10 は、他の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。携帯端末内の人体通信とは異なる用途に用いられる導電部材が、人体側電極として共用されてもよい。これにより空間電極及び人体側電極のどちらも新たに配置する必要がなくなり、装置の大型化を十分に回避することが可能とな

る。また高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0082] 例えば図10Aに示す携帯端末300のように、筐体部320の少なくとも一部を構成する導電部材323が、人体側電極として用いられてもよい。例えばユーザの手により覆われる可能性が高い部分が人体側電極として用いられ、準静電界通信回路330に接続される。あるいは図10Bに示す携帯端末400のように、グランドプレーン428が人体側電極として用いられてもよい。その他、人体側電極として共用される導電部材は限定されず、例えば電源プレーン等が人体側電極として用いられてもよい。

[0083] 図11は、他の実施形態に係る携帯端末の構成例を示す概略図である。この携帯端末500は、複数の人体側電極523と、スイッチ560と、スイッチ制御部561と、センサ部562とを有する。スイッチ560、スイッチ制御部561、及びセンサ部562は選択部として機能する。

[0084] 複数の人体側電極523は、筐体部520の内側の互いに異なる位置にそれぞれ配置される。複数の人体側電極523の数は限定されず、3以上の人体側電極523が配置されてもよい。スイッチ560は、準静電界通信回路530に接続される人体側電極523を切替えることが可能である。スイッチ560の具体的な構成は限定されず、任意に設計されてよい。

[0085] センサ部562は、携帯端末500の状態を検出可能である。携帯端末500の状態とは、例えば姿勢、位置、バッテリー状態、温度、駆動モード等、任意のパラメータが含まれる。センサ部562として、例えば加速度センサ、ジャイロセンサ、コンパスセンサ、GPSセンサ、近接センサ、タッチセンサ、照度センサ等の任意のセンサが用いられてよい。

[0086] スwitch制御部561は、センサ部562の検出結果に基づいて、スイッチ560のスイッチング動作を制御する。スイッチ制御部561としては、例えばCPUやメモリ(RAM、ROM)等が1チップに収められたマイコン(マイクロコンピュータ)が用いられる。もちろんこれに限定されず、任意のIC(集積回路)等が用いられてよい。

[0087] 図11A及びBに示すように、本実施形態では、センサ部562により、

携帯端末 500 の姿勢が検出される。図 11A に示すように、携帯端末 500 の姿勢が縦向きである場合には、その姿勢における側面に配置された人体側電極 523a が、準静電界通信回路 530 に接続される。図 11B に示すように、携帯端末 500 の姿勢が横向きである場合には、その姿勢における側面に配置された人体側電極 523b が、準静電界通信回路 530 に接続される。このように携帯端末 500 の姿勢に応じて、手で覆われる可能性が高い位置に配置された人体側電極 523 が選択される。この結果、非常に高い通信性能を発揮することが可能となる。

[0088] 図 11 に示す例では、携帯端末 500 に対して、側面部分が保持される可能性が高いという考えに基づいて、人体側電極 523 の切替えが実行された。もちろんこれに限定されず、携帯端末 500 の形状や機能等に応じて、人体側電極 523 の位置及び切替えが適宜設定されてよい。

[0089] 以上説明した本技術に係る特徴部分のうち、少なくとも 2 つの特徴部分を組み合わせることも可能である。すなわち各実施形態で説明した種々の特徴部分は、各実施形態の区別なく、任意に組み合わせられてもよい。また上記で記載した種々の効果は、あくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果が発揮されてもよい。

[0090] なお、本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1) 電界通信を実行可能な情報処理装置であって、

前記電界通信と異なる他の通信に用いられるアンテナと、

媒体側電極と、

前記アンテナ及び前記媒体側電極の各々に電氣的に接続され、前記アンテナ及び前記媒体側電極を利用した電界通信を実行する通信部と

を具備する情報処理装置。

(2) (1) に記載の情報処理装置であって、

前記他の通信は、セルラー通信である

情報処理装置。

(3) (1) 又は (2) に記載の情報処理装置であって、さらに、

前記アンテナに電氣的に接続されたインピーダンス整合回路を有し前記他の通信を実行する他の通信部を具備し、

前記通信部は、前記アンテナと前記整合回路との間の接続点を介して、前記アンテナに接続される

情報処理装置。

(4) (3) に記載の情報処理装置であって、

前記アンテナは、前記電界通信の信号に対するインピーダンスが、前記他の通信の信号に対するインピーダンスよりも高い

情報処理装置。

(5) (4) に記載の情報処理装置であって、

前記通信部は、前記他の通信の信号に対して、前記他の通信部よりも高いインピーダンスを有する

情報処理装置。

(6) (3) から (5) のうちいずれか 1 つに記載の情報処理装置であって

、
前記他の通信部は、前記人体通信により生成される電流が前記他の通信部へ流入することを抑制する阻止回路を有する

情報処理装置。

(7) (3) から (6) のうちいずれか 1 つに記載の情報処理装置であって

、
前記通信部は、前記他の通信の信号が前記通信部へ流入することを抑制する阻止回路を有する

情報処理装置。

(8) (1) から (7) のうちいずれか 1 つに記載の情報処理装置であって

、
前記媒体側電極は、前記人体通信とは異なる他の用途に用いられる導電部材である

情報処理装置。

(9) (8) に記載の情報処理装置であって、さらに、
筐体部を具備し、
前記媒体側電極は、前記筐体部の一部である
情報処理装置。

(1 0) (8) に記載の情報処理装置であって、
前記媒体側電極は、グラウンドプレーン又は電源プレーンである
情報処理装置。

(1 1) (1) から (1 0) のうちいずれか 1 つに記載の情報処理装置であ
って、さらに、
複数の媒体側電極の中から 1 つの媒体側電極を選択し、前記通信部に電気
的に接続させる選択部を具備する
情報処理装置。

(1 2) (1 1) に記載の情報処理装置であって、
前記選択部は、前記情報処理装置の状態を検出するセンサ部を有し、前記
センサ部の検出結果をもとに前記媒体側電極を選択する
情報処理装置。

(1 3) (1 2) に記載の情報処理装置であって、
前記選択部は、前記センサ部により検出された前記情報処理装置の姿勢を
もとに、前記媒体側電極を選択する
情報処理装置。

符号の説明

- [0091] P…接続点
1 0 a、1 1 a…空間電極
1 0 b、1 1 b、2 3、2 2 3、5 2 3…人体側電極
1 2…人体
2 0、3 2 0、5 2 0…筐体部
2 1、2 2 1…アンテナ
2 2、2 2 2…セルラー通信部

24、224…電界通信部

25、225…携帯電話回路

27、227…整合回路

28、428…グラウンドプレーン

30、230、330、530…準静電界通信回路

100、200、300、400、500…携帯端末

240、250…阻止回路

321…導電部材

560…スイッチ

561…スイッチ制御部

562…センサ部

請求の範囲

- [請求項1] 電界通信を実行可能な情報処理装置であって、
前記電界通信と異なる他の通信に用いられるアンテナと、
媒体側電極と、
前記アンテナ及び前記媒体側電極の各々に電氣的に接続され、前記アンテナ及び前記媒体側電極を利用した電界通信を実行する通信部とを具備する情報処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
前記他の通信は、セルラー通信である
情報処理装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の情報処理装置であって、さらに、
前記アンテナに電氣的に接続されたインピーダンス整合回路を有し
前記他の通信を実行する他の通信部を具備し、
前記通信部は、前記アンテナと前記整合回路との間の接続点を介して、前記アンテナに接続される
情報処理装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の情報処理装置であって、
前記アンテナは、前記電界通信の信号に対するインピーダンスが、
前記他の通信の信号に対するインピーダンスよりも高い
情報処理装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の情報処理装置であって、
前記通信部は、前記他の通信の信号に対して、前記他の通信部よりも高いインピーダンスを有する
情報処理装置。
- [請求項6] 請求項3に記載の情報処理装置であって、
前記他の通信部は、前記人体通信により生成される電流が前記他の通信部へ流入することを抑制する阻止回路を有する
情報処理装置。

- [請求項7] 請求項3に記載の情報処理装置であって、
前記通信部は、前記他の通信の信号が前記通信部へ流入することを抑制する阻止回路を有する
情報処理装置。
- [請求項8] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
前記媒体側電極は、前記人体通信とは異なる他の用途に用いられる導電部材である
情報処理装置。
- [請求項9] 請求項8に記載の情報処理装置であって、さらに、
筐体部を具備し、
前記媒体側電極は、前記筐体部の一部である
情報処理装置。
- [請求項10] 請求項8に記載の情報処理装置であって、
前記媒体側電極は、グランドプレーン又は電源プレーンである
情報処理装置。
- [請求項11] 請求項1に記載の情報処理装置であって、さらに、
複数の媒体側電極の中から1つの媒体側電極を選択し、前記通信部に電氣的に接続させる選択部を具備する
情報処理装置。
- [請求項12] 請求項11に記載の情報処理装置であって、
前記選択部は、前記情報処理装置の状態を検出するセンサ部を有し、
前記センサ部の検出結果をもとに前記媒体側電極を選択する
情報処理装置。
- [請求項13] 請求項12に記載の情報処理装置であって、
前記選択部は、前記センサ部により検出された前記情報処理装置の姿勢をもとに、前記媒体側電極を選択する
情報処理装置。
- [請求項14] 電界通信を実行可能な電子機器であって、

前記電界通信と異なる他の通信に用いられるアンテナと、
媒体側電極と、

前記アンテナ及び前記媒体側電極の各々に電氣的に接続され、前記
アンテナ及び前記媒体側電極を利用した電界通信を実行する通信部と
を具備する電子機器。

[請求項15] 電界通信を実行可能な複数の情報処理装置を含む情報処理システム
であって、

前記複数の情報処理装置の少なくとも1つは、

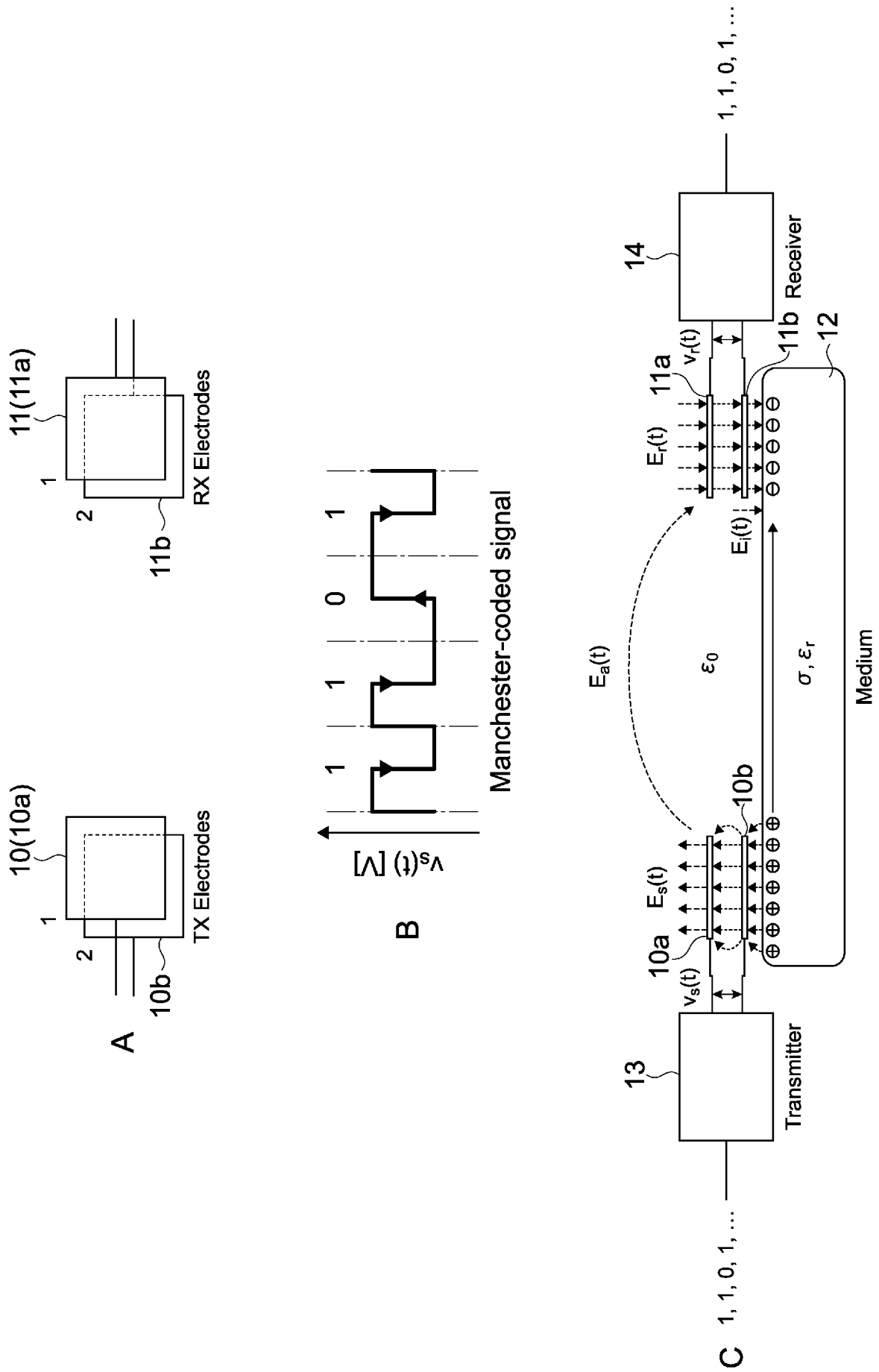
前記電界通信と異なる他の通信に用いられるアンテナと、
媒体側電極と、

前記アンテナ及び前記媒体側電極の各々に電氣的に接続され、前
記アンテナ及び前記媒体側電極を利用した電界通信を実行する通信部
と

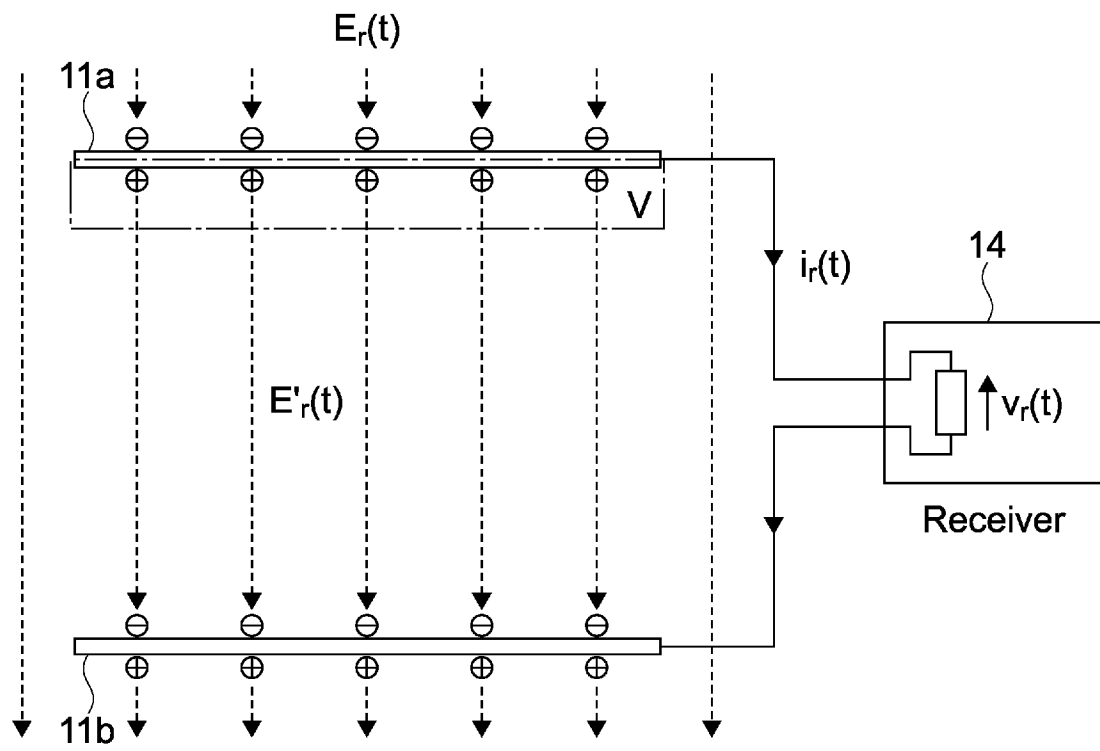
を有する

情報処理システム。

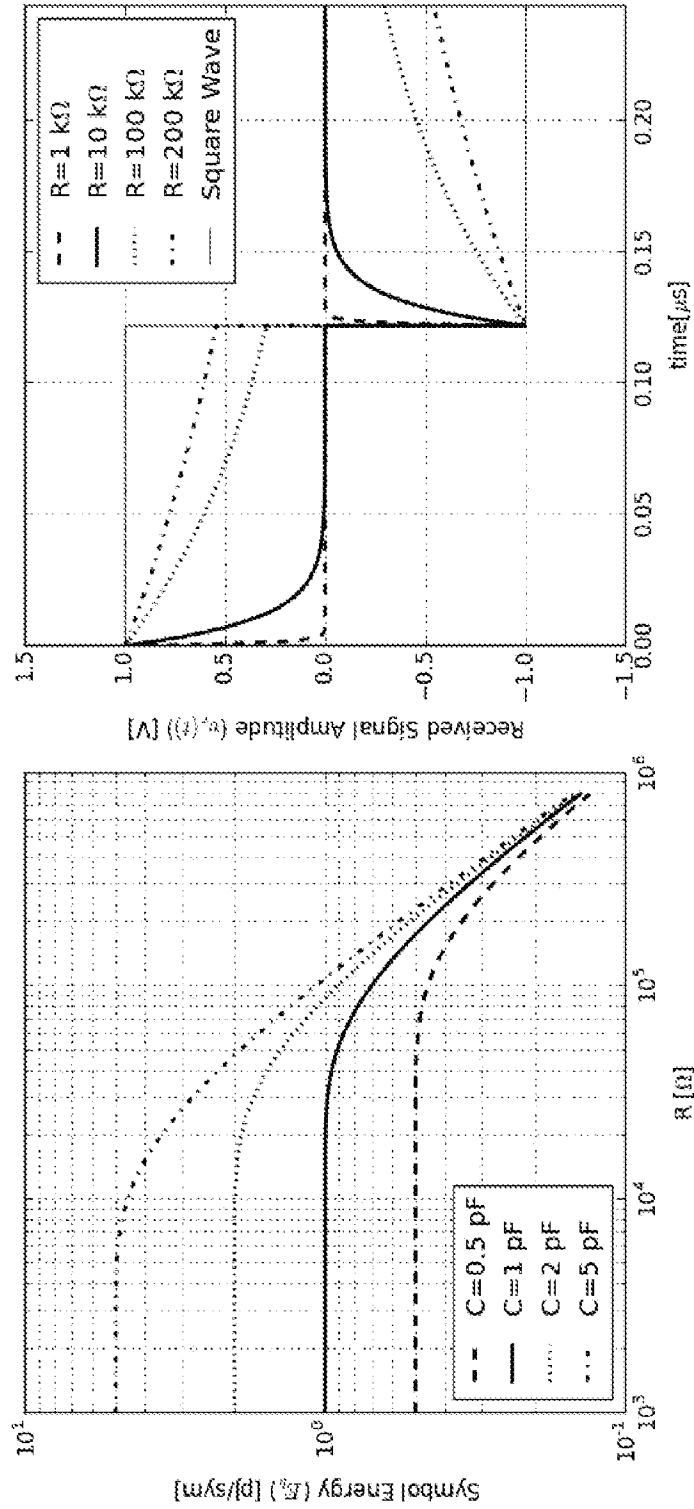
[図1]



[図2]



[図3]



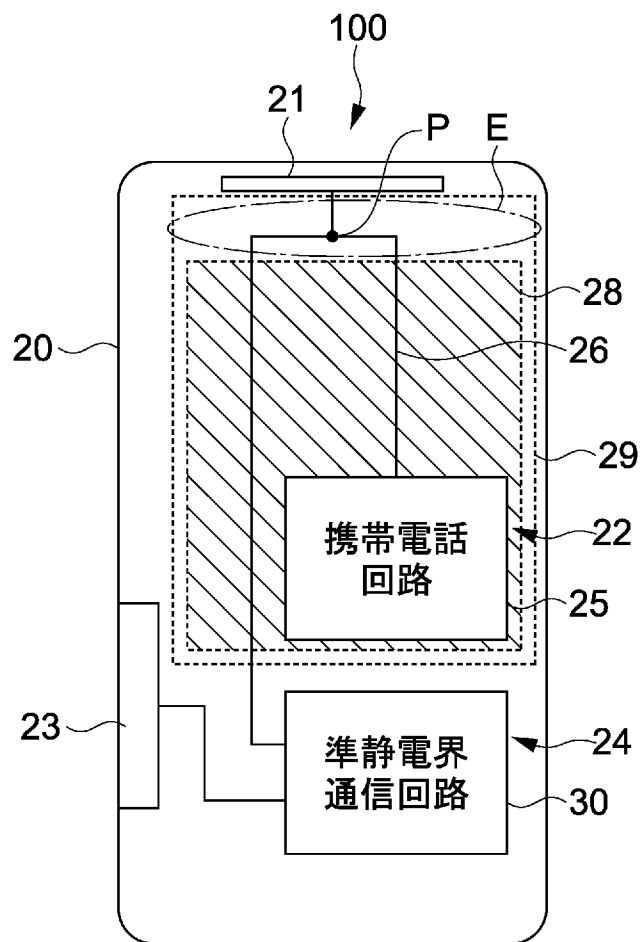
1シンボル当たりのエネルギー

A

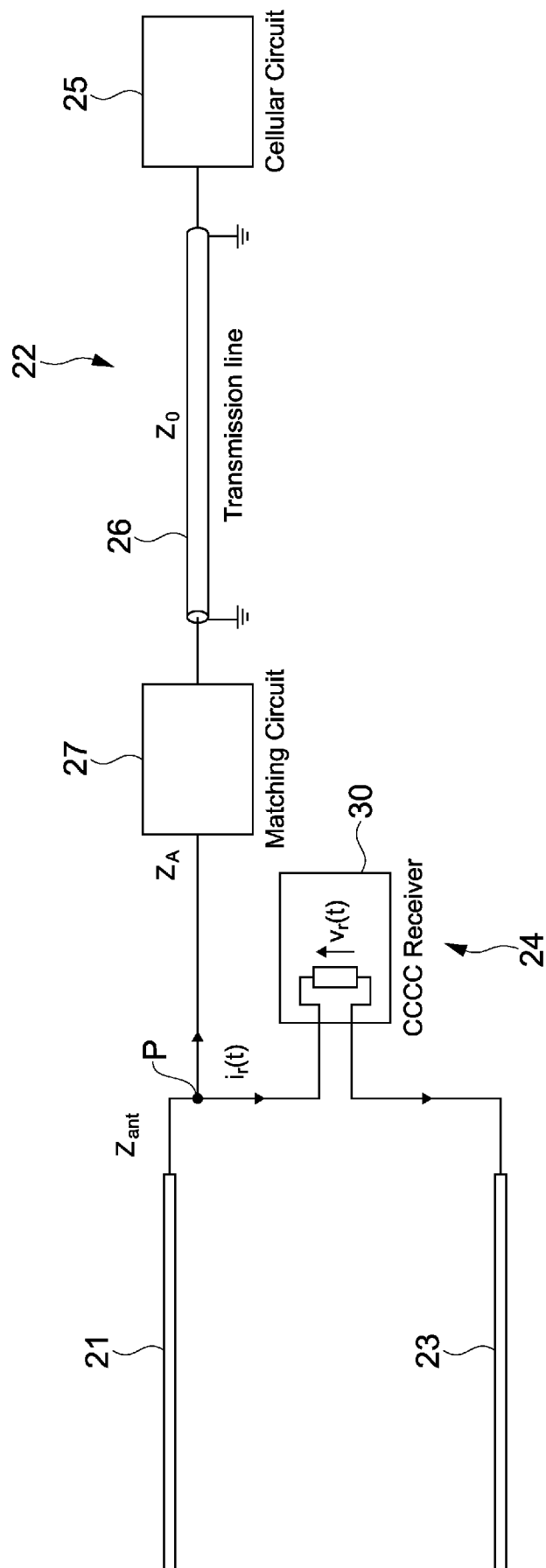
受信信号波形($C = 1$ pF)

B

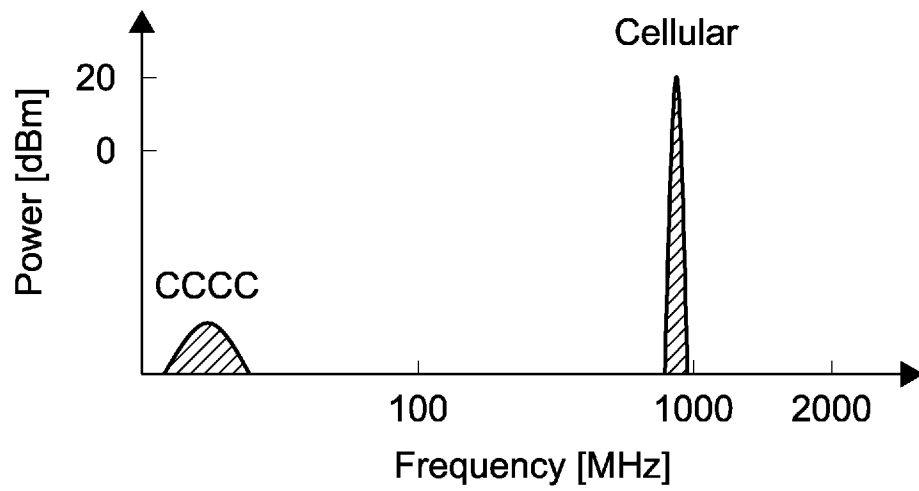
[図4]



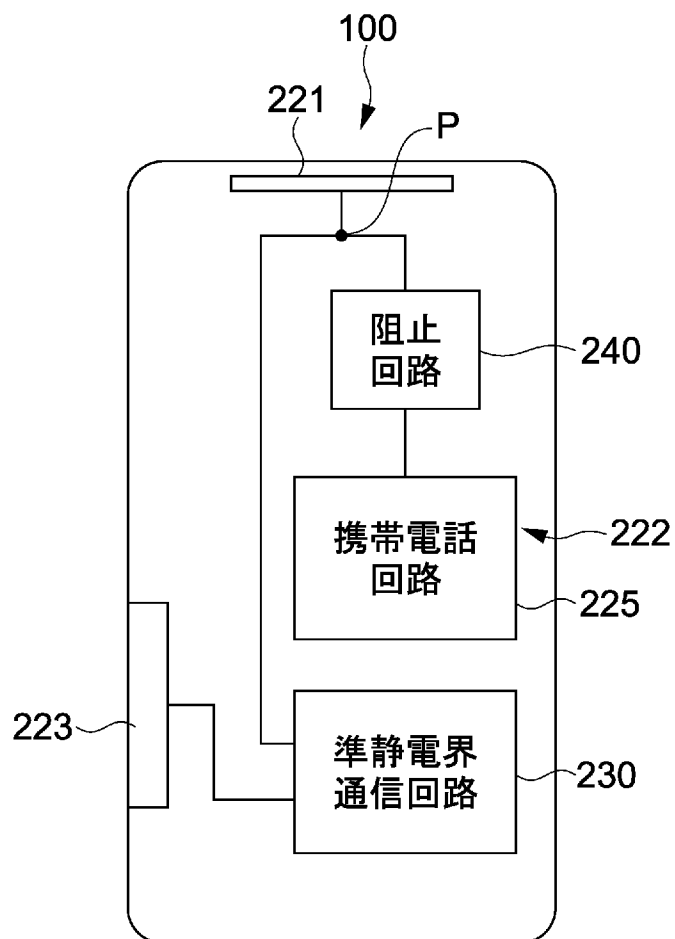
[図5]



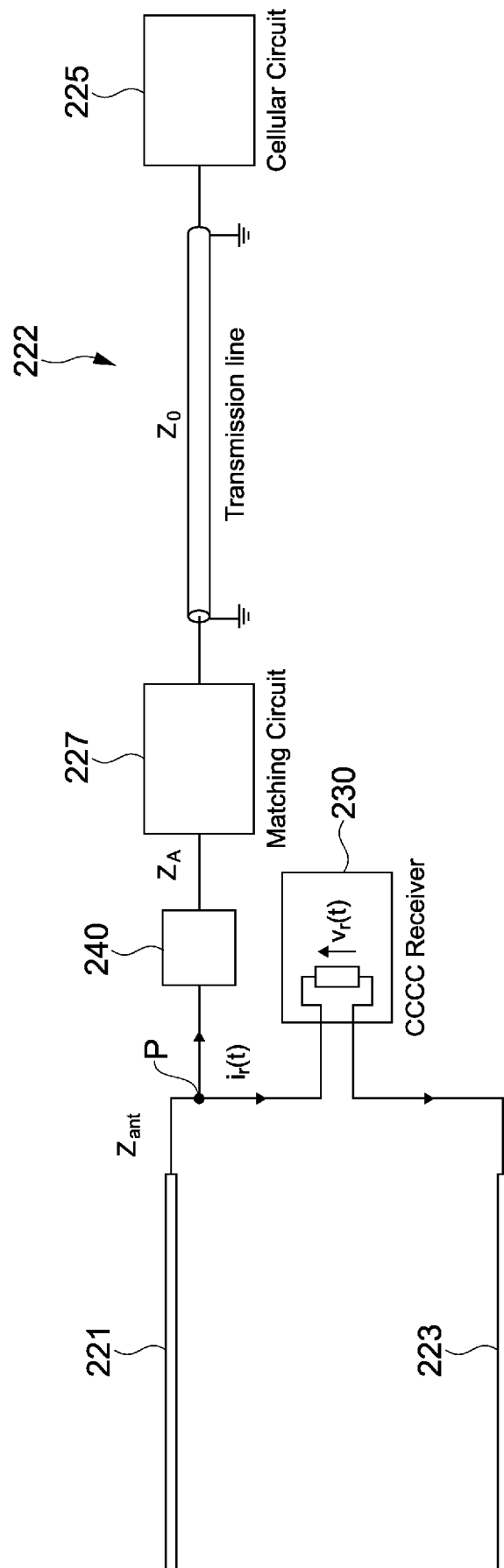
[図6]



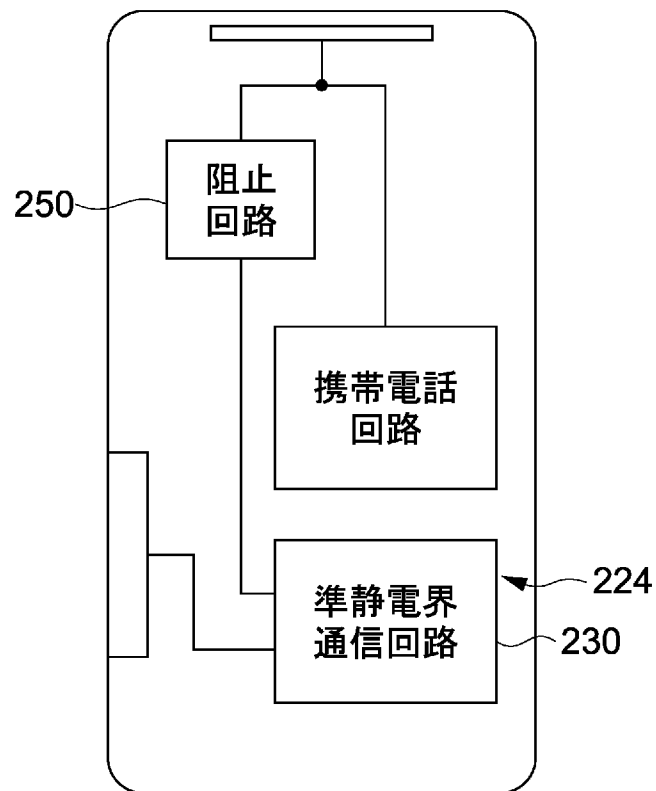
[図7]



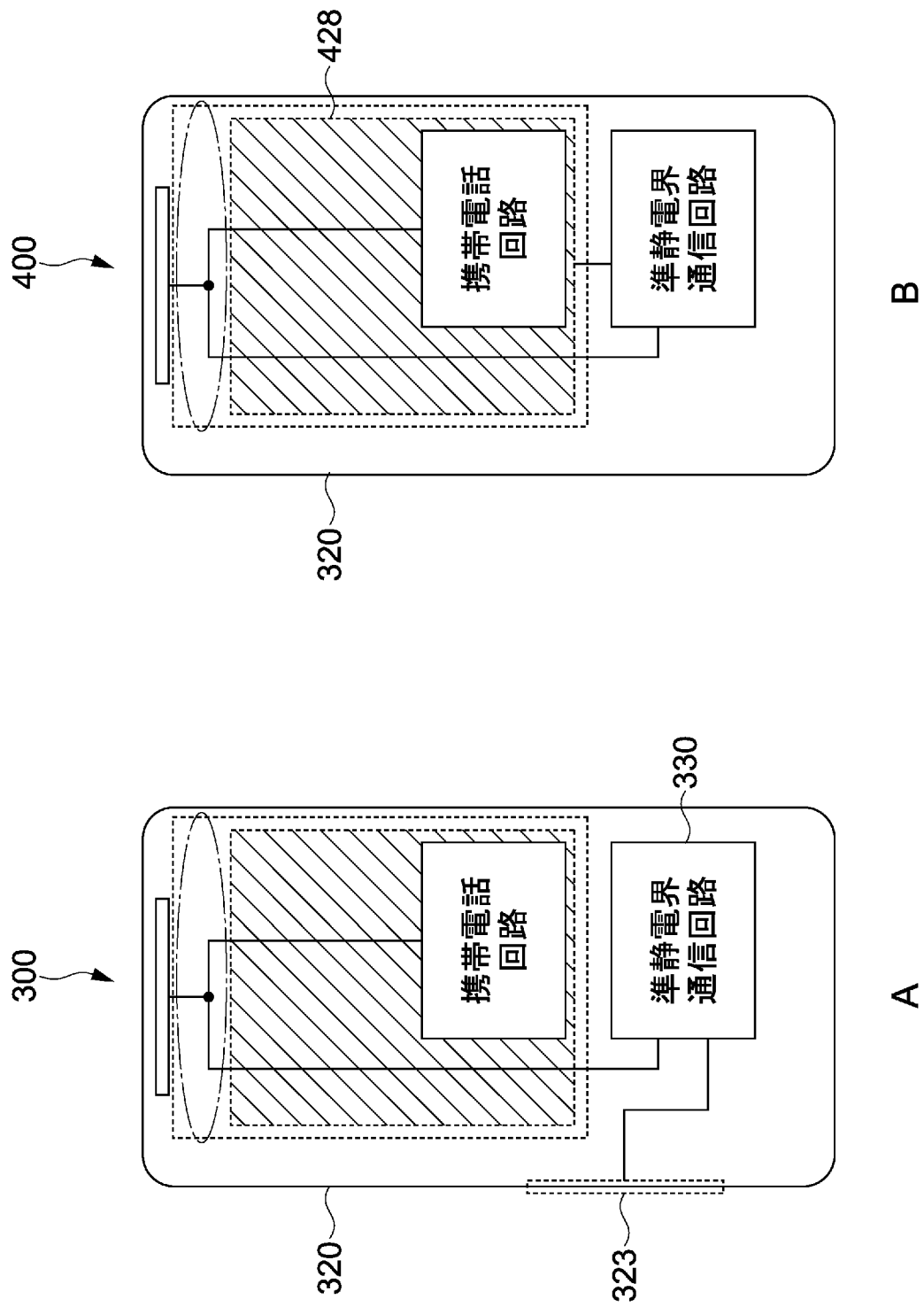
[図8]



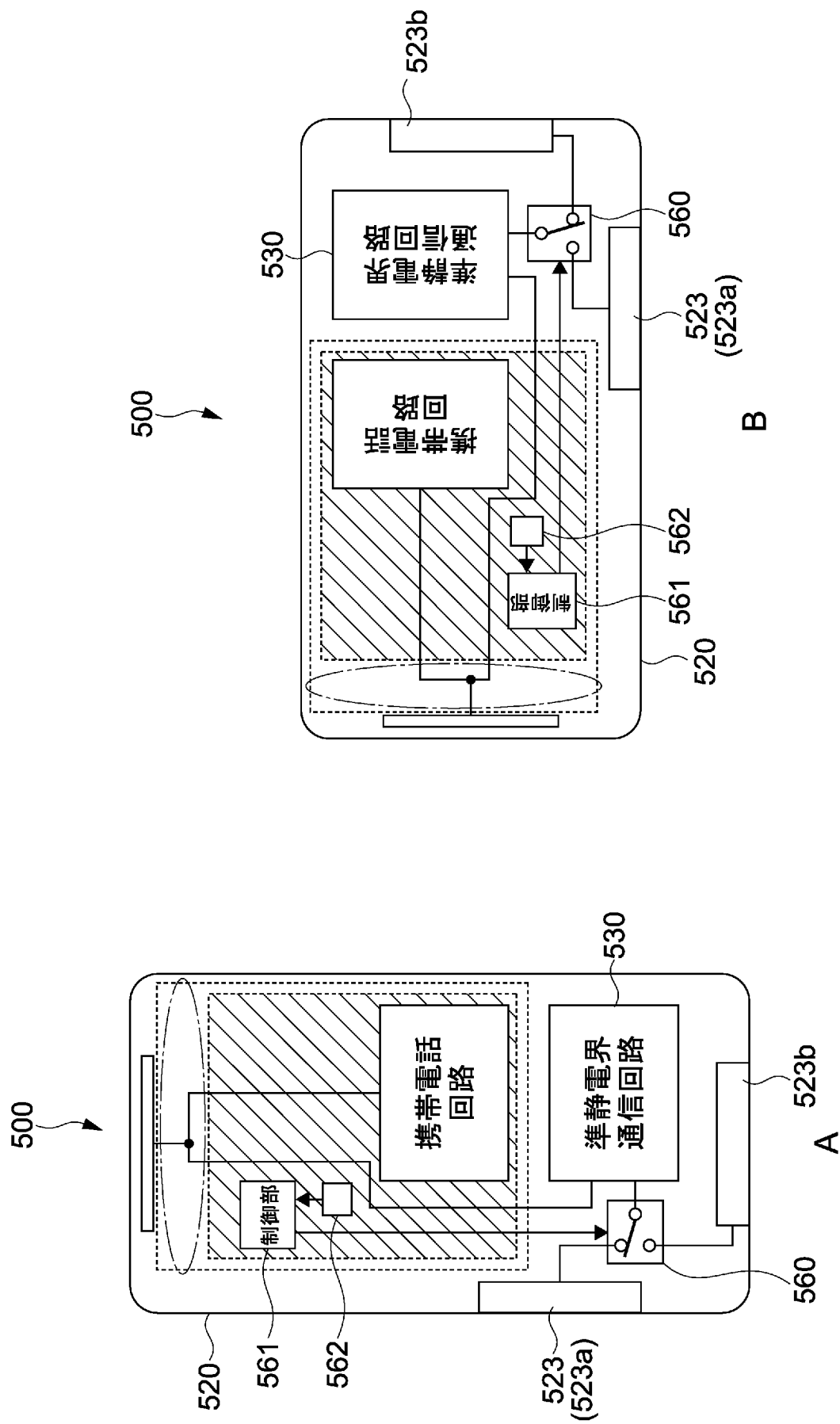
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B13/00(2006.01)i, H01Q1/24(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)

H04B13/00, H01Q1/24, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2009-81771 A (Sony Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), fig. 14; paragraphs [0112] to [0115] & US 2009/0088114 A1 fig. 14; paragraphs [0128] to [0130] & CN 101399570 A	1-10, 14, 15 11-13
Y	JP 2011-244082 A (NTT Docomo Inc.), 01 December 2011 (01.12.2011), abstract (Family: none)	11-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 June 2017 (26.06.17)

Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04B13/00(2006.01)i, H01Q1/24(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. H04B13/00, H01Q1/24, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 請求項の番号
X Y	JP 2009-81771 A（ソニー株式会社）2009.04.16, 図14, [0112] - [0115] & US 2009/0088114 A1, FIG. 14, [0128]-[0130] & CN 101399570 A	1-10, 14, 15 11-13
Y	JP 2011-244082 A（株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ）2011.12.01, [要約]（ファミリーなし）	11-13

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

の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

26.06.2017

国際調査報告の発送日

04.07.2017

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）

佐藤 敬介

5 K

9196

電話番号 03-3581-1101 内線 3556