

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5253229号
(P5253229)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl. F I
HO4W 74/02 (2009.01) HO4W 74/02
HO4W 84/10 (2009.01) HO4W 84/10 I I O
HO4W 84/12 (2009.01) HO4W 84/12

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2009-41110 (P2009-41110)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成21年2月24日 (2009.2.24)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2010-199850 (P2010-199850A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成22年9月9日 (2010.9.9)	(74) 代理人	100149803
審査請求日	平成23年3月18日 (2011.3.18)		弁理士 藤原 康高
		(72) 発明者	古川 剛志
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		(72) 発明者	利光 清
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		(72) 発明者	坂本 岳文
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

振幅偏移変調を用いて信号を送信する第一通信方式、及び通信を開始する前に送信抑制信号を送信することで通信相手以外の通信を抑制する第二通信方式を用いて通信を行う無線通信装置であって、

送信データを生成する送信データ生成手段と、

前記送信データに振幅偏移変調を施し、振幅の異なる第一信号及び第二信号を生成する変調手段と、

前記第一信号の信号長に相当する信号長の前記送信抑制信号を生成する送信抑制信号生成手段と、

前記第一信号を送信するタイミングで前記送信抑制信号を送信する送信手段とを備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】

前記送信手段が前記送信抑制信号の送信を終了してから、前記送信データのデータ長に相当する期間が終了するまでの期間を算出する算出手段を備え、

前記送信抑制信号生成手段は、前記期間の間、通信相手以外の通信を抑制する前記送信抑制信号を生成する

ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】

前記変調手段は複数の第一信号を生成し、

前記送信抑制信号生成手段は、前記複数の第一信号の各信号長にそれぞれ相当する信号長の複数の前記送信抑制信号を生成し、

前記送信手段は、前記複数の送信抑制信号を、それぞれ異なる周波数帯域を用いて送信する

ことを特徴する請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記送信抑制信号を送信する前の一定期間に無線信号を受信したか否か検出する信号検出手段をさらに備え、

前記送信手段は、前記一定期間に信号を受信しなかった場合に、前記送信抑制信号を送信する

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記送信手段は、前記一定期間に信号を受信した場合に、受信した信号の周波数帯域とは異なる周波数帯域を用いて、前記送信抑制信号を送信する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記無線信号を復調し、受信データを生成する復調手段をさらに備え、

前記送信抑制信号生成手段は、前記受信データに基づき算出された前記無線信号の終了タイミングに基づいて前記送信抑制信号を生成する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信装置。

20

【請求項 7】

前記送信抑制信号生成手段は、前記無線信号の終了タイミングが、前記第一信号の送信終了タイミングより、第一間隔よりも早い場合、

前記無線信号の終了タイミングの後の第一期間経過後から前記第一信号の送信終了タイミングの間の長さに相当する信号長の前記送信抑制信号を生成する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】

前記送信抑制信号生成手段は、

前記無線信号の終了タイミングが、

前記第一信号の送信終了タイミングより第一間隔だけ早いタイミングと、

前記第一信号の次に送信する第一信号の送信開始タイミングより第二間隔だけ早いタイミングと、の間である場合、

前記第一信号に相当する前記送信抑制信号は生成せず、

前記第一信号の次に送信する第一信号に相当する前記送信抑制信号を生成する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信装置。

30

【請求項 9】

前記無線信号の終了タイミングが、

前記第一信号の次に送信する第一信号の送信開始タイミングより第二間隔だけ早いタイミングよりも遅い場合、

前記送信抑制信号生成手段は、

前記第一信号に相当する前記送信抑制信号は生成せず、

前記第一信号の次に送信する第一信号に相当する前記送信抑制信号を生成し、

前記送信手段は、

前記無線信号の終了タイミングから前記第二間隔経過後に前記送信抑制信号生成手段が生成した送信抑制信号を送信する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

近年、2.4GHz帯のISM(Industry - Science - Medical)バンドを用いた無線LAN装置が普及している。また、同じ2.4GHz帯を用いて、無線タグのように微弱な電波によりデータを送受信する無線通信装置や、ASK(Amplitude Shift Keying)のように振幅情報によってデータを送受信する無線通信装置がある。これら2.4GHz帯を用いてデータを送受信する無線通信装置(以下、2.4GHz帯無線通信装置と称する。)にとって、無線LAN装置が送信する送信信号は、干渉信号となる。無線LAN装置が信号を送信している間、2.4GHz帯無線通信装置は信号を送受信できない。

10

【0003】

この問題を解決する方法として、2.4GHz帯無線通信装置が、データ信号を送信する前にNAV(Network Allocation Vector)フレーム信号を送信してから、データ信号を送信する方法が開示されている(特許文献1参照。)。無線LAN装置はNAVフレーム信号を受信すると一定期間信号の送信を停止するため、無線LAN装置が2.4GHz帯無線通信装置にとって干渉源とならない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-153807号公報

20

【発明の概要】

【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に開示される方法では、2.4GHz帯無線通信装置は、データ信号を送信する前にNAVフレーム信号を送信する必要があるため、データ信号の送信開始が遅延するという問題がある。

【0006】

本発明は、送信したい信号の送信開始が遅延しない無線通信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】

30

【0007】

本発明に係る無線通信装置は、振幅偏移変調を用いて信号を送信する第一通信方式、及び通信を開始する前に送信抑制信号を送信することで通信相手以外の通信を抑制する第二通信方式を用いて通信を行う無線通信装置であって、送信データを生成する送信データ生成手段と、前記送信データに振幅偏移変調を施し、振幅の異なる第一信号及び第二信号を生成する変調手段と、前記第一信号の信号長に相当する信号長の前記送信抑制信号を生成する送信抑制信号生成手段と、前記第一信号を送信するタイミングで前記送信抑制信号を送信する送信手段とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

40

本発明によれば、送信したい信号の送信開始が遅延しない無線通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る無線通信システムの概略図。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る無線通信装置1を示すブロック図。

【図3】本発明の第1の実施形態に係るPPM信号フレームを示す図。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る1ビットのバイナリ信号をPPM変調した例を説明する図。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る無線LANフレーム信号を説明する図。

50

【図6】本発明の第1の実施形態に係る無線通信装置2を説明する図。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る無線通信装置5を説明する図。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る無線LANフレーム信号を説明する図。

【図9】本発明の第3の実施形態に係る無線通信装置6を説明する図。

【図10】本発明の第3の実施形態に係る無線LAN受信部140を説明する図。

【図11】本発明の第3の実施形態の変形例を説明する図。

【図12】本発明の第4の実施形態に係る無線LANフレーム信号を説明する図。

【図13】本発明の第5の実施形態に係るノートPC9を説明する図。

【図14】本発明の第5の実施形態の変形例を説明する図。

【図15】本発明の第6の実施形態に係るTV1000を説明する図。

10

【図16】本発明の第7の実施形態に係る照明器具2000を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0011】

(第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態に係る無線通信システムの概略を示す図である。本実施の形態に係る無線通信システムは、無線通信装置1, 2を備えている。無線通信装置1は、無線通信装置2に対して信号を送信する。無線通信装置1は、後述するようにPPM(Pulse Position Modulation)変調した無線信号を2.4GHz帯を用いて無線通信装置2に送信する第一通信方式を用いる。

20

【0012】

また、本実施の形態では、無線通信システムとは異なる第2の無線通信システムが存在する場合を想定している。第2の無線通信システムは、無線通信システムと同じ2.4GHz帯を用いた第二通信方式を用いるシステムであり、例えばIEEE802.11b/g/n規格に準拠した無線LANシステムである。第2の無線通信システムは、無線LAN端末(STA)3と無線LAN基地局(AP)4を有しており、NAVフレーム信号を送信することで、通信相手以外の通信を抑制して自己の通信を行う

無線通信装置1が送信した無線信号は、無線通信装置2、STA3、AP4のすべての装置が受信可能である。また、STA3、AP4が送信した無線信号は、無線通信装置1, 2、STA3、AP4のすべての装置が受信可能である。

30

【0013】

IEEE802.11規格に準拠しているSTA3とAP4は、アクセス方式としてCSMA/CAを採用しているため、送信前に無線信号を認識すると、その無線信号を認識しなくなるまで送信しない。しかし、STA3とAP4は、PPM変調した無線信号を受信した場合、PPM変調信号のうちHigh信号を受信している期間は送信しないがLow信号を受信している期間は無線信号を認識せず送信を開始する可能性がある。

【0014】

したがって、例えば無線通信装置1がPPM変調した無線信号を送信しているときにSTA3が無線信号を送信すると、互いに無線信号が干渉してしまうため、無線通信装置2は、無線通信装置1が送信する無線信号を受信できなくなる。

40

【0015】

そこで、本実施の形態では、無線通信装置1がNAVフレーム信号を無線通信装置2に送信することで、無線通信装置1が無線信号を送信するときに、STA3、AP4が無線信号を送信しないようにしている。

【0016】

(無線通信装置1)

次に、図2を用いて無線通信装置1を説明する。無線通信装置1は、上述した第一通信方式及び第二通信方式を用いて通信を行う。

【0017】

50

無線通信装置 1 は、バイナリ信号生成部 1 1 0 と、バイナリ信号生成部 1 1 0 が生成するバイナリ信号に基づいて、ダミー信号を生成し、ダミー信号の送信を制御する制御部 1 2 0 と、ダミー信号を無線 LAN フレームに変換し送信する送信部 1 3 0 と、を有している。

【 0 0 1 8 】

制御部 1 2 0 は、PPM 信号生成部 1 2 1、PSDU データサイズ / 伝送レート計算部 1 2 2、ダミー信号生成部 1 2 3、送信タイミング計算部 1 2 4、NAV 設定部 1 2 5、NAV 時間計算部 1 2 6 と、を有している。

【 0 0 1 9 】

送信部 1 3 0 は、無線 LAN 送信部 1 3 1 とアンテナ 1 3 2 と、を有している。

10

【 0 0 2 0 】

次に各部の詳細を説明する。

バイナリ信号生成部 1 1 0 は、無線通信装置 2 に通知する情報を含んだバイナリ信号を生成する。すなわち、バイナリ信号生成部 1 1 0 は、送信データであるバイナリ信号を生成する第一信号生成手段として動作する。バイナリ信号は、「1」及び「0」のデータ列からなる信号である。バイナリ信号生成部 1 1 0 は、上位レイヤ（図示せず）からのトリガ信号が入力されることで、記憶部（図示せず）に格納されている信号を読み出すことによってバイナリ信号を生成してもよい。また、バイナリ信号生成部 1 1 0 は、上位レイヤ（図示せず）から渡される情報をバイナリのデータ列に変換することで、バイナリ信号を生成してもよい。

20

【 0 0 2 1 】

制御部 1 2 0 は、ダミー信号を生成し、生成したダミー信号を送信するための制御情報を送信部 1 3 0 に通知する。ダミー信号は、無線 LAN フレームの PSDU データのうち、MAC ヘッドと FCS (Frame Check Sequence) を除く無線 LAN フレーム本体に必要なフレームボディのデータである。制御情報は、PSDU データサイズ、伝送レート、送信タイミング、NAV 設定の有無及び NAV 設定時間を含んでいる。制御部 1 2 0 の詳細は以下の通りである。

【 0 0 2 2 】

PPM 信号生成部 1 2 1 は、バイナリ信号生成部 1 1 0 から入力されるバイナリ信号を変調して PPM 信号フレームを生成し、PSDU データサイズ / 伝送レート計算部 1 2 2、送信タイミング計算部 1 2 4、NAV 設定部 1 2 5、NAV 時間計算部 1 2 6 へと出力する。すなわち PPM 信号生成部 1 2 1 は、送信データであるバイナリ信号に、変調を施し第一信号である High 信号と第二信号である Low 信号とを生成する。

30

【 0 0 2 3 】

図 3, 4 を用いて PPM 信号フレームを説明する。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、PPM 信号フレームの一例を示す図である。PPM 信号フレームは、PPM 信号フレームの先頭を示す PPM プリアンブルと、PPM 変調されたバイナリ信号を伝送する PPM データ信号と、を有している。PPM 信号フレームは、High 信号と Low 信号との組み合わせで構成される。

40

【 0 0 2 5 】

図 3 では、1 PPM 信号フレームの長さが 3.0 ms の例を示している。1 PPM 信号フレームのうち先頭の 1.0 ms が PPM プリアンブルに割り当てられている。本実施の形態では、PPM プリアンブルのうち先頭の 0.75 ms が High 信号であり、それに続く 0.25 ms が Low 信号である。また、PPM プリアンブルに続く PPM データ信号は、送信するバイナリ信号に応じて High 信号と Low 信号とを設定する。

【 0 0 2 6 】

ここで、図 4 を用いてバイナリ信号を PPM 変調する変調方法について詳細に説明する。図 4 には 1 ビットのバイナリ信号を変調した例を示している。本実施の形態に示す例では、1 ビットのバイナリ信号を送信する単位を 1 シンボル期間と呼ぶ。1 シンボル期間を

50

前半と後半の2つにわけ、いずれかにHigh信号またはLow信号を設定することで、1ビットのバイナリ信号をPPM変調する。図4の例では、1シンボル期間が0.5msである。

【0027】

図4(a)は、バイナリ信号「0」を送信する場合の例を示している。バイナリ信号「0」をPPM変調する場合、1シンボル期間の前半の0.25msにHigh信号を割り当て、後半の0.25msにLow信号を割り当てる。図4(b)は、バイナリ信号「1」を送信する場合の例を示している。バイナリ信号「1」をPPM変調する場合、1シンボル期間の前半の0.25msにLow信号を割り当て、後半の0.25msにHigh信号を割り当てる。このように、バイナリ信号の1ビットごとにHigh信号及びLow信号を設定する。1シンボル期間で1ビットのバイナリ信号を送信する。

10

【0028】

なお、本実施の形態では、PPMプリアンブル長と1シンボル期間はシステムによって予め決まっており、無線通信装置1,2の両方が知っているものとする。PPM信号フレーム長は、PPMデータ信号長によって決定する。すなわち、バイナリ信号の信号列長によってPPMデータ信号長及びPPM信号フレーム長が決まる。

【0029】

なお、システムによって予めPPMデータ信号長を既知としてもよい。

【0030】

図2に戻る。PSDUデータサイズ/伝送レート計算部122は、PPM信号生成部121から入力されたPPM信号フレームに基づき、PSDUデータサイズと、伝送レートを計算する。

20

【0031】

無線通信装置1は、PPM信号フレームのHigh信号の信号長に相当する期間で、STA3, AP4が受信できる無線LANフレーム信号を送信する(図5参照。)。無線通信装置1は、PPM信号フレームのLow信号の信号長に相当する期間では信号を送信しない。

【0032】

図3の例の場合、PSDUデータサイズ/伝送レート計算部122は、0.75ms、0.25ms、0.5ms、及び0.25msの長さの無線LANフレーム信号を送信するために必要なPSDUデータサイズおよび伝送レートを計算する。

30

【0033】

図5を用いて詳細を説明する。無線LANフレーム信号は、PLCPプリアンブルと、PLCPヘッダと、PSDUと、を有している。図5では、一例としてIEEE802.11bで規定されている無線LANフレーム信号を示している。図5の無線LANフレーム信号は、144usのPLCPプリアンブルと、48usのPLCPヘッダが、PSDUの前に送信される。

【0034】

PSDUデータサイズ/伝送レート計算部122では、これらPLCPプリアンブルおよびPLCPヘッダのサイズを考慮して、無線LANフレーム信号長が、PPM信号フレームのHigh信号に相当する長さとなるようにPSDUのデータサイズと伝送レートを計算する。PSDUデータサイズ/伝送レート計算部122は、PSDUデータサイズと伝送レートとをパラメータとして、無線LANフレーム信号の信号長が、所望のHigh信号の時間に最も近い値になるように2つのパラメータを調整する。

40

【0035】

PSDUデータサイズ/伝送レート計算部122は、算出したPSDUデータサイズと伝送レートとを、送信部130へ出力し、PSDUデータサイズをダミー信号生成部123へ出力する。

【0036】

ダミー信号生成部123は、PSDUデータサイズ/伝送レート計算部122から入力

50

された PSDU データサイズを元にダミー信号を生成する。ダミー信号生成部 123 は、PSDU データサイズに基づき、MAC ヘッダと FCS (Frame Check Sequence) を除く無線 LAN フレーム本体に必要なフレームボディのデータを生成する。このデータをダミー信号と称する。ダミー信号は、ランダムに生成してもよく、ダミー信号生成部 123 が有する記憶部 (図示せず) に記憶したデータを必要な長さだけ順次読み出すことで生成してもよい。ダミー信号生成部 123 は、生成したダミー信号を送信部 130 に出力する。ただし、IEEE 802.11 規格に準拠した送信信号を生成しようとした場合、High 信号の信号長に等しい信号長の送信信号を生成できない可能性がある。その場合は、送信信号の信号長が、High 信号の信号長に近くなるようにダミー信号を生成する。すなわち、送信信号 (無線 LAN フレーム信号) の信号長が High 信号の信号長に相当するようにダミー信号を生成する。

10

【0037】

送信タイミング計算部 124 は、PPM 信号生成部 121 から入力された PPM 信号フレームに基づき、無線 LAN フレーム信号の送信タイミングを計算し、その計算結果を送信部 130 に出力する。たとえば図 3 に示す PPM 信号フレームが入力された場合、送信タイミング計算部は、最初に無線 LAN フレーム信号を送信開始してから 1.25ms 後、1.75ms 後、及び 2.5ms 後に無線 LAN フレーム信号を送信開始するよう送信部 130 に通知する。

【0038】

NAV 設定部 125 は、PPM 信号生成部 121 から入力された PPM 信号フレームに基づき、送信する無線 LAN フレーム信号を用いて NAV を設定するか否かを決定する。送信する無線 LAN フレームの末尾と PPM 信号フレームの末尾が一致する場合は、NAV を設定しないよう決定し、それ以外の場合は、NAV を設定するように決定する。NAV 設定部 125 は、決定結果を送信部 130 に出力する。

20

【0039】

なお、送信部 130 は、NAV 設定部 125 から NAV を設定すると通知を受けた場合、IEEE 802.11 の規格に従い、MAC ヘッダのデュレーションフィールドに含まれる特定のビットを設定することで NAV を設定する。

【0040】

NAV 時間計算部 126 は、PPM 信号生成部 121 から入力された PPM 信号フレームに基づき、NAV 設定時間を計算し、算出した NAV 設定時間を送信部 130 に出力する。NAV の設定時間は、送信部 130 が送信する無線 LAN フレーム信号を受信した残りの PPM 信号フレームの長さである。すなわち送信する無線 LAN フレーム信号の末尾から PPM 信号フレームの末尾までの長さとなる。NAV 時間計算部 126 は、送信部 130 が送信信号である無線 LAN フレーム信号の送信を終了 (無線 LAN フレーム信号の末尾) してから、送信データであるバイナリ信号のデータ長に相当する期間が終了する (PPM 信号フレームの末尾) までの期間を算出する。

30

【0041】

図 5 に示す PPM 信号フレームの場合、最初に送信する無線 LAN フレーム信号に対応する NAV 設定時間は、PPM 信号フレーム長の 3.0ms から無線 LAN フレーム信号を送信し終わった 0.75ms を引いた 2.25ms となる。より詳細には 2.25ms ではなく 2.2502ms になるが、NAV 設定時間は us 単位でしか設定できないため、us オーダー以下を繰り上げて 2.251ms になる。2 番目に送信する無線 LAN フレーム信号に対応する NAV 設定時間は、PPM 信号フレーム長の 3.0ms から 2 番目の無線 LAN フレーム信号を送信し終わった時間である 1.5ms を引いた 1.5ms となる。なお、NAV 設定時間の上限が IEEE 802.11 の規格で決められており、NAV 時間計算部 126 が計算した NAV 設定時間が上限を超えた場合は、上限値を NAV 設定時間として送信部 130 に出力する。

40

【0042】

送信部 130 は、無線 LAN 送信部 131 とアンテナ 132 とを備えている。無線 LAN

50

N送信部131は、PSDUデータサイズ/伝送レート計算部122から入力されるPSDUデータサイズ及び伝送レートと、ダミー信号生成部121から入力されるダミー信号と、送信タイミング計算部124から入力される送信タイミングと、NAV設定部125から入力されるNAV設定の有無と、NAV時間計算部126から入力されるNAV設定時間とに基づいて、送信する無線LANフレーム信号を生成する。すなわち、送信部130は、第一信号であるHigh信号の信号長に相当する信号長の無線LANフレーム信号を生成する第二信号生成手段として動作する。この無線LANフレーム信号は、通信相手以外の通信を抑制する送信抑制信号である。

【0043】

無線LAN送信部131は、MAC層とPHY層からなり、ダミー信号生成部123から入力されたダミー信号にMACヘッダやPLCPプリアンプルなどが付加し、送信信号を生成する。さらに無線LAN送信部131は、生成した送信信号に対して、D/A変換、周波数変換、電力増幅などの所定の無線処理を施し、無線信号を生成する。無線LAN送信部131は、送信タイミング計算部124から入力される送信タイミング、すなわち第一信号であるHigh信号を送信するタイミングで、無線信号を、アンテナ132を介して送信する。

【0044】

続いて、図2を用いて、無線通信装置1の動作を説明する。

【0045】

上位レイヤからトリガ信号またはバイナリ信号を生成するための情報が入力されると、バイナリ信号生成部110は、バイナリ信号を生成する。

【0046】

バイナリ信号は、バイナリ信号生成部110から、制御部120へ入力される。バイナリ信号を元に制御部120は、PSDUデータサイズや伝送レート、ダミー信号など、無線信号を生成するために必要な情報を送信部130へ出力する。制御部120は、情報を、送信する無線LANフレーム信号毎に送信部130へ出力してもよい。制御部120は、複数の無線LANフレームに対応する複数の情報を、送信する順序とともに送信部130へ出力してもよい。すなわち、制御部120が出力する情報には、送信するすべての無線LANフレーム信号の情報および送信順序に関する情報が含まれる。

【0047】

送信部130は、制御部120から入力される情報を元に無線信号を生成し、送信する。

【0048】

(無線通信装置2)

図6を用いて無線通信装置2を説明する。

【0049】

無線通信装置2は、アンテナ201と、受信部202と、を有している。受信部202は、アンテナ201を介して無線信号を受信する。受信部202は、受信した無線信号の信号長を検出する。具体的には、受信部202は、クロック203と、カウンタ204と、PPM復調部205と、を有しており、無線信号を受信している間、すなわち、受信信号がHigh状態である間のクロック数をカウンタ204でカウントすることで、信号長を検出する。また、同様に無線信号を受信していない間、すなわち受信信号がLow状態である間のクロック数をカウンタ204でカウントする。カウンタ204は、カウントした値をPPM復調部205へと出力する。

【0050】

PPM復調部205は、カウンタ204から入力されたHigh状態の長さやLow状態の長さから無線信号をバイナリ信号に復調する。PPM復調部205は、あらかじめ1シンボル期間を知っているため、1シンボル期間の前半及び後半の信号がHigh状態であるかLow状態であるか検出することで、無線信号をバイナリ信号に復調する。復調したバイナリ信号は、上位レイヤ(図示せず)へ出力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

(S T A 3 , A P 4)

S T A 3 , A P 4 は、 I E E E 8 0 2 . 1 1 の規格に準拠した無線信号を送受信する無線通信装置である。 S T A 3 , A P 4 は、無線通信装置 1 が送信する無線信号を受信すると、 A / D 変換、復調等の無線信号処理を行い、無線 L A N フレーム信号を解析する。解析した無線 L A N フレーム信号の M A C ヘッダのデュレーションフィールドに含まれる特定のビットが設定されていた場合、 S T A 3 , A P 4 は、 M A C ヘッダのデュレーションフィールドに含まれている N A V 設定時間の間だけ、無線信号の送信を抑制する。

【 0 0 5 2 】

以上のように、本実施の形態に係る無線通信システムは、無線通信装置 1 が無線 L A N フレーム信号を送信し、該無線 L A N フレーム信号を用いて N A V を設定することによって、無線通信装置 1 が信号を送信する間、第 2 の無線通信システムが有する S T A 3 , A P 4 の信号送信を抑制することができる。また、無線通信装置 1 が N A V を設定してから送信したい無線信号を送信するのではなく、送信したい無線信号自体を用いて N A V を設定することで、送信したい信号の送信開始を遅延させることがなくなる。

10

【 0 0 5 3 】

さらに、送信したい P P M 信号フレームの H i g h 信号に相当する期間、無線 L A N フレーム信号を送信するため、複数回 N A V を設定することができ、 N A V 設定の精度を向上させることができる。また、送信したい P P M 信号フレームの長さが N A V 設定時間の上限を超える場合であっても、 N A V を複数回設定することができるため、 P P M 信号フ

20

【 0 0 5 4 】

なお、上述した実施の形態では、無線通信装置 1 が P P M 変調を行う場合、すなわち 2 値の振幅偏移変調を行う場合について説明したが、 n 値 (2 < n) の振幅偏移変調を行ってもよい。この場合、例えば k (2 < k < n) 番目に大きい振幅値をもつ第 k - H i g h 信号に相当する信号長をもつ送信抑制信号を生成して送信する。また、振幅値が異なる H i g h 信号に相当する信号長をもつ送信抑制信号を生成してもよい。

【 0 0 5 5 】

(第 2 の実施の形態)

本発明の第 2 の実施の形態に係る無線通信システムを説明する。本実施の形態では、複数の無線 L A N フレーム信号をそれぞれ異なる周波数帯域を用いて送信することで、無線 L A N システムで使用するすべての周波数帯域で N A V を設定できるようにしている。

30

【 0 0 5 6 】

本実施の形態に係る無線通信システムは、無線通信装置 5 の制御部 1 2 0 が周波数制御部 1 2 7 を有している点を除き、第 1 の実施の形態の無線通信システムと同じであるため、同一符号を付し説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

図 7 に本実施の形態に係る無線通信装置 5 のブロック図を示す。無線通信装置 5 は、制御部 1 2 0 が周波数制御部 1 2 7 を有している点を除き図 1 に示す無線通信装置 1 と同じである。

40

【 0 0 5 8 】

周波数制御部 1 2 7 は、 P P M 信号生成部 1 2 1 から P P M 信号フレームが入力されると、 P P M 信号フレームから H i g h 信号を検出し、 H i g h 信号の期間に送信される無線 L A N フレーム信号を送信する周波数 (送信周波数) を決定する。

【 0 0 5 9 】

図 8 に周波数制御部 1 2 7 が決定した送信周波数と無線 L A N フレーム信号との関係を示す。 2 . 4 G H z 帯を用いる I E E E 8 0 2 . 1 1 b / g の規格に準拠した無線 L A N システムでは、送信に使用する一定の周波数帯域を周波数の低い方から、 1 c h ~ 1 4 c h として配置している。周波数制御部 1 2 7 は、無線 L A N フレーム信号を送信する周波数チャンネルを決定する。図 8 の例では、周波数制御部 1 2 7 は、最初に送信する無線 L A

50

Nフレーム信号を1chで送信するよう決定する。周波数制御部127は、2番目に送信する無線LANフレーム信号を5chで送信するよう決定する。

【0060】

なお、送信する周波数チャンネルは、ランダムに決定してもよく、また使用頻度の高い順に決定してもよい。あるいは周波数制御部127は記憶部(図示せず)を有し、記憶部に記憶されたチャンネル情報の順番に周波数を決定してもよい。1ch~14chを近接チャンネルと重なることなく効率的に使用することを考えると、1ch、5ch、9ch、14chの4ch、または1ch、6ch、11chの3chを使用することが効率のよい周波数利用の一例である。そこで記憶部は、1ch、5ch、6ch、9ch、11ch、14chの順に記憶し、以下、残りの2ch、3ch、4ch、7ch、8ch、10ch、12ch、13chの順に記憶する。また、記憶部は1ch、5ch、9ch、14chの順に記憶し、周波数制御部127はこれら4chを周期的に順番に決定してもよい。

10

【0061】

周波数制御部127は、決定した周波数チャンネルを送信部130に出力する。周波数制御部127は、周波数チャンネルを、送信する無線LANフレーム信号を送信するごとに出力してもよく、PPM信号フレームごとにまとめて出力してもよい。PPM信号フレームごとに出力する場合は、送信する順番と対応付けて出力される。

【0062】

送信部130は、制御部120から入力される情報に基づき無線LANフレーム信号を生成し、無線LANフレーム信号に無線処理を施すことで無線信号を生成する。送信部130は、生成した無線信号を、周波数制御部127が決定した周波数チャンネルで送信する。

20

【0063】

無線通信装置2は、無線LANシステムで使用する全周波数帯域の信号を受信する。すなわち、無線通信装置5が送信する無線信号をすべて受信する。受信した後の無線通信装置2の動作は、第2の実施の形態に係る無線通信装置2と同じであるため説明を省略する。

【0064】

STA3, AP4は、無線LANシステムで使用する周波数帯域の中で一つの周波数チャンネルを選択して通信を行っている。無線通信装置1は複数の周波数チャンネルで無線LANフレーム信号を送信してNAVを設定しているので、STA3, AP4は、無線通信装置1が送信する無線LANフレーム信号のいずれかを受信する。STA3, AP4は、受信した無線LANフレーム信号に含まれるNAV設定時間の間、信号を送信しない。

30

【0065】

以上のように、第2の実施の形態に係る無線通信システムでは、第1の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、送信する周波数チャンネルを無線LANフレーム信号ごとに変更することで、STA3, AP4が通信に使用する周波数チャンネルによらず、NAVを設定することができる。

【0066】

(第3の実施の形態)

本発明の第3の実施の形態に係る無線通信システムを説明する。本実施の形態に係る無線通信装置6は、無線LANフレーム信号を送信する前の一定期間に、無線信号を受信したか否か検出する検出手段を設け一定期間に信号を受信しなかった場合に、無線LANフレーム信号を送信する。これにより、無線通信装置6は、第2の無線通信システムへ与える影響を低減することができる。

40

【0067】

本実施の形態に係る無線通信システムは、無線LANフレーム信号を送信する無線通信装置6が、無線LAN受信部140と送受信切り替えスイッチ150を有している点を除き、図1に示す無線通信システムの構成と同じであるため、同一符号を付し説明を省略す

50

る。

【 0 0 6 8 】

図 9 に本実施の形態に係る無線通信装置 6 のブロック図を示す。無線通信装置 6 は、無線 LAN 受信部 1 4 0 と、送受信切り替えスイッチ 1 5 0 を有している点を除き、図 1 に示す無線通信装置 1 と同じ構成である。なお、本実施の形態では、アンテナ 1 3 2 を受信でも共用しているが、受信アンテナを別に設けてもよい。

【 0 0 6 9 】

図 1 0 に本実施の形態に係る無線 LAN 受信部 1 4 0 のブロック図を示す。

【 0 0 7 0 】

無線 LAN 受信部 1 4 0 は、送受信切り替えスイッチ 1 5 0 から入力される無線信号の受信電力を測定し、受信電力が閾値以上か否か判断するキャリアセンス部 1 4 1 と、受信電力が閾値以上と判断された場合に、送受信切り替えスイッチ 1 5 0 から入力される無線信号を復調する復調部 1 4 2 を有している。

【 0 0 7 1 】

キャリアセンス部 1 4 1 は、受信電力が閾値以上か否かを判断した結果であるキャリアセンス結果を P P M 信号生成部 1 2 1 及び無線 LAN 送信部 1 3 1 へ出力する。また、復調部 1 4 2 は、復調結果を P P M 信号生成部 1 2 1 及び無線 LAN 送信部 1 3 1 へ出力する。

【 0 0 7 2 】

送受信切り替えスイッチ 1 5 0 は、無線 LAN 送信部 1 3 1 から入力される制御情報を元に、アンテナ 1 3 2 を介して受信した無線信号を無線 LAN 受信部 1 4 1 へ出力するか、または無線 LAN 送信部 1 3 1 から入力された無線信号を、アンテナ 1 3 2 を介して送信するか、無線信号の送受信を切りかえる。具体的には、制御情報には、無線 LAN 送信部 1 3 1 が無線信号を送信する送信期間が含まれている。送受信切り替えスイッチ 1 5 0 は、制御情報に含まれる送信期間の間、スイッチを送信側に切り替えて、無線信号をアンテナ 1 3 2 を介して送信する。送信期間以外の間は、スイッチを受信側に切り替えてアンテナ 1 3 2 を介して受信した無線信号を、無線 LAN 受信部 1 4 0 へ出力する。

【 0 0 7 3 】

次に本実施の形態に係る無線通信装置 6 の動作を説明する。

【 0 0 7 4 】

無線通信装置 6 のキャリアセンス部 1 4 2 は、送受信切り替え部 1 5 0 から無線信号が入力されている間、キャリアセンス処理を行う。具体的には、無線信号の電力を測定し、測定した電力と閾値 T_h とを比較する。比較した結果、電力が閾値以上であった場合は、比較直後にその旨を復調部 1 4 2、無線 LAN 送信部 1 3 1、P P M 信号生成部 1 2 1 へ出力する。

【 0 0 7 5 】

復調部 1 4 2 は、キャリアセンス部 1 4 1 から、電力が閾値以上であった旨の通知を受けると、送受信切り替えスイッチ 1 5 0 から入力される無線信号に対して復調処理を行う。復調結果は、復調処理直後に無線 LAN 送信部 1 3 1、P P M 信号生成部 1 2 1 へ出力される。

【 0 0 7 6 】

一方、無線 LAN 送信部 1 3 1 は、送信タイミング 1 2 4 から送信タイミングが入力されると、入力されたタイミングから D I F S (D i s t r i b u t e d I n t e r - F r a m e S p a c e) 期間だけ前の時間のキャリアセンス結果を確認する。具体的には D I F S 期間の間に、キャリアセンス部 1 4 1 から電力が閾値以上であった旨の通知を受けたか否かを判断する。

【 0 0 7 7 】

通知を受けていないと判断した場合、無線 LAN 送信部 1 3 1 は、送受信切り替えスイッチ 1 5 0 へ制御情報を出力し、無線信号を送信する。なお、制御情報には、無線 LAN 送信部 1 3 1 が無線信号を送信する期間が含まれている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

一方、通知を受けていると判断した場合、無線 LAN 送信部 1 3 1 は、一定期間無線信号の送信を停止する。

【 0 0 7 9 】

また、PPM 信号生成部 1 2 1 は、キャリアセンス部 1 4 1 から電力が閾値以上であった旨の通知を受けると、一定期間 PPM 信号の生成を停止する。また、PPM 信号を生成していた場合は、一定期間後段の処理部に生成した PPM 信号を出力しない。

【 0 0 8 0 】

なお、キャリアセンス部 1 4 1 から電力が閾値以上であった旨の通知を受けた場合に、制御部 1 2 0 が一定期間処理を行わないようにすればよく、上述した以外にも、制御部 1 2 0 の各部にキャリアセンス部 1 4 1 の通知を直接入力してもよく、また前段の処理部が後段の処理部に処理を停止するよう指示を与えてもよい。

【 0 0 8 1 】

以上のように、第 3 の実施の形態に係る無線通信システムでは、第 1 の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、無線信号を送信する前にキャリアセンスを行うことで、第 2 の無線通信システムの通信を妨げることがない。

【 0 0 8 2 】

(変形例)

次に、図 1 1 を用いて第 3 の実施の形態の変形例を説明する。本変形例の無線通信装置 7 は、制御部 1 2 0 が周波数制御部 1 2 8 を有している。本変形例では、検出手段として動作するキャリアセンス部 1 4 1 が一定期間に信号を受信した場合に、受信した信号の周波数帯域とは異なる周波数帯域を用いて、無線 LAN フレーム信号を送信する。すなわち、キャリアセンス結果に基づいて、無線 LAN 送信部 1 3 1 が、無線信号の送信を停止する代わりに、他の周波数チャンネルを用いて無線信号を送信する。

【 0 0 8 3 】

無線 LAN 受信部 1 4 0 の復調部 1 4 2 は、復調処理を行うことで、無線信号を復調した結果である無線 LAN フレームの PLCP ヘッダに含まれている無線 LAN フレーム長を検出し、PPM 信号生成部 1 2 1 へフレーム長を出力する。PPM 信号生成部 1 2 1 は、フレーム長から、生成した PPM 信号を送信した場合、High 信号が無線 LAN フレームと重複するか否かを判断する。重複する場合は、現在の周波数とは異なる周波数で送信するよう周波数制御部 1 2 8 を制御する。

【 0 0 8 4 】

周波数制御部 1 2 8 は、PPM 信号生成部 1 2 1 からの制御に基づき、現在送信に使用している周波数チャンネルとは異なる周波数チャンネルを決定し、決定した周波数チャンネルを無線 LAN 送信部 1 3 1 へ出力する。

【 0 0 8 5 】

無線 LAN 送信部 1 3 1 は、周波数制御部 1 2 8 から入力された周波数チャンネルを用いて無線信号を送信する。

【 0 0 8 6 】

これにより、第 2 の無線通信システムが通信を行っている場合でも、通信を阻害することなく無線信号を送信することができる。

【 0 0 8 7 】

(第 4 の実施の形態)

本発明の第 4 の実施の形態に係る無線通信システムを説明する。本実施の形態に係る無線通信装置 8 は、第 2 の無線通信システムの AP 3 または STA 4 が送信した信号の信号長と、無線通信装置 8 が送信する信号の信号長とを合わせた信号長が、所望の信号長、すなわち、PPM 信号フレームの High 信号の期間と同じになるようにする。具体的には、第二信号生成手段として動作する送信部 1 3 0 は、無線 LAN 受信部 1 4 0 が受信した無線信号の終了タイミングに基づいて、無線 LAN フレーム信号を生成する。無線通信装置 2 は、送信元が無線通信装置 8、AP 3、STA 4 のいずれかにかかわらず、信号の有

10

20

30

40

50

無のみを検出する。したがって、無線通信装置 8 は、A P 3 / S T A 4 が通信を行っていても、A P 3 / S T A 4 が送信した信号を利用することで、無線通信装置 2 に信号を送信することができる。

【 0 0 8 8 】

本実施の形態に係る無線通信システムは、P P M 信号生成部 1 2 1 が生成する P P M 信号の H i g h 信号の長さが、キャリアセンス結果に応じて異なる点を除き、図 9 に示す無線通信システムの構成及び動作と同じであるため、同一符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 8 9 】

復調部 1 4 2 は、キャリアセンス部 1 4 1 から、電力が閾値以上であった旨の通知を受けると、送受信切り替えスイッチ 1 5 0 から入力される無線信号に対して復調処理を行う。このとき、復調部 1 4 2 は、復調処理を行った受信信号を元に、A P 3 または S T A 4 が送信する無線信号である無線 L A N 信号の信号長を算出する。すなわち、復調部 1 4 2 は、無線 L A N 信号の先頭に配置されるヘッダを解析することで、その後続けて送信されるデータの末尾のタイミングを算出する。これは、A P 3 , S T A 4 が送信する無線信号すべてを受信し終わるタイミング（無線信号の終了タイミング）を算出することと同じであるため、以下、復調部 1 4 2 が算出するタイミングを、受信完了タイミング T a と称する。復調部 1 4 2 は、算出した受信完了タイミングを P P M 信号生成部 1 2 1 へ出力する。

【 0 0 9 0 】

P P M 信号生成部 1 2 1 は、復調部 1 4 2 から入力された受信完了タイミング T a と、P P M 信号の H i g h 信号の先頭のタイミング（以下、H i g h 信号の送信開始タイミング T b と称する。）より D I F S だけ前のタイミング（以下、H i g h 信号の送信開始 D I F S 前タイミング T c と称する。）とを比較する。

【 0 0 9 1 】

(a) 受信完了タイミング T a が送信開始 D I F S 前タイミング T c より前の場合
この場合、P P M 信号生成部 1 2 1 は、何も行わない。すなわち、無線通信装置 8 は、P P M 信号生成部 1 2 1 が生成した P P M 信号に従って、H i g h 信号の信号長に相当する無線 L A N フレーム信号を送信する。

【 0 0 9 2 】

(b) 受信完了タイミング T a が送信開始 D I F S 前タイミング T c より後の場合（無線信号の終了タイミングが、第一信号である H i g h 信号の送信終了タイミングより、第一間隔よりも早い場合）

この場合、P P M 信号の H i g h 信号の末尾のタイミング（以下、H i g h 信号の送信完了タイミング T d と称する。）と受信完了タイミング T a との関係に応じて、以下の処理を行う。なお、この送信完了タイミング T d は、無線 L A N フレーム信号の送信終了タイミングに相当する。

【 0 0 9 3 】

(b - 1) 送信完了タイミング T d と受信完了タイミング T a が (T d > T a) を満たし、T d と T a の間隔が一定期間 T x より大きい場合 (T d - T a > T x) (図 1 2 (c) 参照。)

図 1 2 (c) に示すように、T d - T a > T x の場合、P P M 信号生成部 1 2 1 は、受信完了タイミング T a の後、D I F S 時間経過後から送信完了タイミング T d までの期間、H i g h 信号を生成する。すなわち、P P M 信号生成部 1 2 1 は、受信完了タイミング T a から D I F S 時間経過後を送信タイミングとして送信タイミング計算部 1 2 4 へ通知し、(T d - T a - D I F S) の期間、H i g h 信号を送信するよう各部へ通知する。すなわち、無線信号の終了タイミングである受信完了タイミング T a の後の第一期間経過（D I F S 時間）経過後から第一信号である H i g h 信号の送信終了タイミング（送信完了タイミング T d ）の間の長さに相当する信号長の無線 L A N フレームを生成するよう各部に通知する。

【 0 0 9 4 】

10

20

30

40

50

なお、一定期間 T_x とは、たとえば $252.2 \mu s$ である。これは、IEEE 802.11b で規定されているロングプリアンプルを用いた場合の最小フレーム長である $202.2 \mu s$ と DIFS の $50 \mu s$ との合計時間に相当する。

【0095】

(b-2) 送信完了タイミング T_d と受信完了タイミング T_a との間隔が一定期間 T_x 以下または T_a が T_d の後のタイミングの場合。

【0096】

PPM 信号生成部 121 は、 $|T_a - T_d| < T_x$ または $T_a > T_d$ の場合、送信完了タイミング T_d の後に送信される High 信号の送信開始タイミング（以下、次送信タイミング T_f ）から DIFS だけ前のタイミング（以下、次送信開始 DIFS 前タイミング T_g と称する。）と、受信完了タイミング T_a とを比較する。すなわち、無線信号の終了タイミングが、前記第一信号の送信終了タイミングより第一間隔だけ早いタイミングと、前記第一信号の次に送信する第一信号の送信開始タイミングより第二間隔だけ早いタイミングと、の間であるか、または無線信号の終了タイミングが、第一信号の次に送信する第一信号の送信開始タイミングより第二間隔だけ早いタイミングよりも遅い否か比較する。

【0097】

(b-2-i) 受信完了タイミング T_a が次送信開始 DIFS 前タイミング T_g より前の場合、PPM 信号生成部 121 は、送信完了タイミング T_c で送信が完了する High 信号を送信しないよう各部へ通知する。すなわち、無線信号を受信している間の High 信号を Low 信号に置き換える。第一信号に相当する無線 LAN フレーム信号は生成せず、第一信号の次に送信する第一信号に相当する無線 LAN フレーム信号を生成する。

【0098】

(b-2-ii) 受信完了タイミング T_a が次送信開始 DIFS 前タイミング T_g より後の場合、PPM 信号生成部 121 は、送信完了タイミング T_c で送信が完了する High 信号を送信しないよう各部へ通知する。すなわち、無線信号を受信している間の High 信号を Low 信号に置き換える。さらに、PPM 信号生成部 121 は、次送信タイミング T_f で送信を開始する High 信号（以下、次 High 信号と称する）の送信タイミングを、受信完了タイミング T_a から DIFS 後にする。すなわち、受信完了タイミング T_a から DIFS 後を、次 High 信号の送信タイミングとし、次 High 信号の送信を完了するタイミングを T_d とすると、 $(T_d - T_a - DIFS)$ の期間、次 High 信号を送信するよう各部へ通知する。すなわち、第一信号である High 信号に相当する無線 LAN フレーム信号は生成せず、第一信号の次に送信する第一信号（次 High 信号）に相当する無線 LAN フレーム信号を生成し、無線信号の終了タイミングから第二間隔（DIFS）経過後に生成した無線 LAN フレーム信号を送信する。

【0099】

PPM 信号生成部 121 からの通知を受けて、無線 LAN フレーム信号を送信する前での処理は、図 9 に示す無線通信装置 6 と同様である。

【0100】

以上のように第 4 の実施の形態に係る無線通信システムでは、第 3 の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、第 2 の無線通信システムの AP 3, STA 4 が送信する無線信号を利用することで、AP 3, STA 4 が通信中であっても、無線通信装置 8 が無線通信装置 2 に信号を送信することができる。

【0101】

(第 5 の実施の形態)

本発明の第 5 の実施の形態に係る無線通信システムを説明する。本実施の形態に係る無線通信システムは、第 1 の実施の形態に係る無線通信装置 1, 2 をノート PC に応用した例を示している。

【0102】

本実施の形態に係る無線通信システムは、無線通信装置 1 を搭載したノート PC 9 と、無線通信装置 2 を搭載した AC アダプタ 10 と、を有している。

【 0 1 0 3 】

図 1 3 に示すノート P C 9 は、ノート P C 9 に装着されたバッテリー 9 1 の残量検出や、バッテリー 9 1 への充電を制御するバッテリー制御部 9 2 と、コントローラ 9 3 と無線通信装置 1 を備えている。

【 0 1 0 4 】

バッテリー制御部 9 2 は、バッテリー 9 1 の残量を検出し、コントローラ 9 3 へ出力する。コントローラ 9 3 は、バッテリーの残量と閾値 T H 2 とを比較し、比較結果、閾値 T H 2 よりもバッテリー残量が小さい場合は、O N 制御信号を無線通信装置 1 へ出力する。また、コントローラ 9 3 は、バッテリー残量と閾値 T H 3 とを比較し、比較結果、閾値 T H 3 ($0 < T H 2 < T H 3$) よりもバッテリー残量が大きいたときは、O F F 制御信号を無線通信装置 1 へ出力する。

10

【 0 1 0 5 】

無線通信装置 1 は、コントローラ 9 3 からの O N 制御信号または O F F 制御信号を元に、O N 信号または O F F 信号を生成し、送信する。なお、O N 信号または O F F 信号は、第 1 の実施の形態に係る無線通信装置 1 が送信する無線信号に相当する。また、無線通信装置 1 は、ノート P C 5 に搭載されている無線通信装置 (図示せず) とは別に設けてもよく、また、既存の無線通信装置を本実施の形態に係る無線通信装置 1 として用いてもよい。

【 0 1 0 6 】

A C アダプタ 1 0 は、トランス 1 0 1 とスイッチ 1 0 2 と無線通信装置 2 と、を備えている。

20

【 0 1 0 7 】

スイッチ 1 0 2 は、トランス 1 0 1 と外部電源の間に設けられており、トランス 1 0 1 と外部電源とを接続 / 開放する。ここで、外部電源とは、例えばコンセント 1 1 のことであり、A C プラグ 1 2 を介して A C アダプタ 1 0 のトランス 1 0 1 は、コンセント 1 1 に接続している。

【 0 1 0 8 】

トランス 1 0 1 は、外部電源から供給される A C 信号を D C 信号に変換する。この D C 信号は、バッテリー 9 1 へと供給される。

【 0 1 0 9 】

無線通信装置 2 は、無線通信装置 1 からの O N 信号を受信すると、スイッチ 1 0 2 を O N する。これにより、トランス 1 0 1 と外部電源とが接続され、バッテリー 9 1 に電力が供給される (充電) 。一方、無線通信装置 2 は、無線通信装置 1 からの O F F 信号を受信すると、スイッチ 1 0 2 を O F F する。これにより、トランス 1 0 1 と外部電源との間が解放される。

30

【 0 1 1 0 】

以上のように、本実施の形態に係る無線通信システムは、ノート P C 9 のバッテリー残量に応じて、A C アダプタ 1 0 のトランス 1 0 1 を外部電源に接続する / 開放することができる。これにより、バッテリー 9 2 に充電していない間に、トランス 1 0 1 で消費される電力を抑制することができる。

40

【 0 1 1 1 】

(変形例)

図 1 4 を用いて、第 5 の実施の形態に係る変形例を説明する。図 1 4 に示す無線通信システムでは、無線通信装置 2 及びスイッチ 1 0 3 が A C プラグ 1 3 に設けられている。

【 0 1 1 2 】

このように、無線通信装置 2 及びスイッチ 1 0 3 を A C プラグ 1 3 に設けても、バッテリー 9 1 の充電の有無によって、トランス 1 0 1 と外部電源との間の接続 / 解放を切り替えることができ、トランス 1 0 1 で消費される電力を抑制することができる。

【 0 1 1 3 】

(第 6 の実施の形態)

50

図15を用いて、図1の無線通信システムをTV1000およびTV1000を制御するリモコン1100に応用した場合の応用例を説明する。

【0114】

リモコン1100は、コントローラ1101と、ユーザインタフェース1102と、無線通信装置1と、を有している。TV1000は、制御部1001と、無線通信装置2を有している。

【0115】

コントローラ1101は、ボタンなどのユーザインタフェース1102からの入力に応じて、制御信号を生成する。制御信号には、チャンネル選択信号や音量調整信号など、TV1000を制御する信号が含まれる。生成した制御信号は、無線通信装置1へ出力される。

10

【0116】

無線通信装置1は、入力された制御信号に基づき、無線信号を送信する。なお、この無線信号には、無線通信装置2を識別するためのID情報が含まれている。

【0117】

TV1000は、制御部1001と、無線通信装置2と、を有している。無線通信装置2は、無線通信装置1からの無線信号を受信すると、まず無線信号に含まれるID情報を復調し、無線信号が無線通信装置2宛ての信号であるか否かを識別する。識別結果、無線通信装置2宛ての無線信号であると識別した場合、すなわち、無線信号に含まれるID情報が、無線通信装置2が予め記憶しているID情報と一致する場合、受信した無線信号を復調する。無線通信装置2は、復調結果を制御部1001へ出力する。

20

【0118】

制御部1001は、無線通信装置2から受け取った復調結果をもとに、TV1000の様々な機能を制御する。具体的には、制御部1001は、TV1000のON/OFF、音量調整、チャンネル切り替えなどを行う。

【0119】

以上のように、本実施の形態に係る無線通信システムをTV1000とリモコン1100に応用しても、近くにノートPCのような無線LANシステムが存在しても、互いに干渉することなく、TV1000をリモコン1100によって制御することができる。

【0120】

(第7の実施の形態)

図16を用いて、図1の無線通信システムを照明器具2000および照明器具2000を制御するリモコン2100に応用した場合の応用例を説明する。

30

【0121】

リモコン2100は、コントローラ2101と、ユーザインタフェース2102と、無線通信装置1と、を有している。照明器具2000は、制御部2001と、無線通信装置2を有している。

【0122】

コントローラ2101は、ボタンなどのユーザインタフェース2102からの入力に応じて、制御信号を生成する。制御信号には、照明のON/OFF切り替え、調光制御など、照明器具2000を制御する信号が含まれる。生成した制御信号は、無線通信装置1へ出力される。

40

【0123】

無線通信装置1は、入力された制御信号に基づき、無線信号を送信する。なお、この無線信号には、無線通信装置2を識別するためのID情報が含まれている。

【0124】

照明器具2000は、制御部2001と、無線通信装置2と、を有している。無線通信装置2は、無線通信装置1からの無線信号を受信すると、まず無線信号に含まれるID情報を復調し、無線信号が無線通信装置2宛ての信号であるか否かを識別する。識別結果、無線通信装置2宛ての無線信号であると識別した場合、すなわち、無線信号に含まれるI

50

D情報が、無線通信装置2が予め記憶しているID情報と一致する場合、受信した無線信号を復調する。無線通信装置2は、復調結果を制御部2001へ出力する。

【0125】

制御部2001は、無線通信装置2から受け取った復調結果をもとに、照明器具2000の様々な機能を制御する。具体的には、制御部2001は、照明器具2000のON/OFF、調光制御などを行う。

【0126】

以上のように、本実施の形態に係る無線通信システムを照明器具2000とリモコン210に適用しても、近くにノートPCのような無線LANシステムが存在しても、互いに干渉することなく、照明器具2000をリモコン2100によって制御することができる。

10

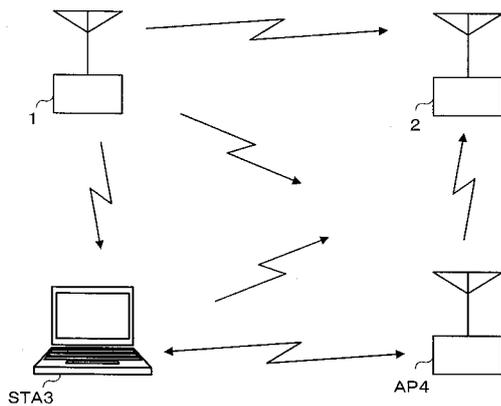
【符号の説明】

【0127】

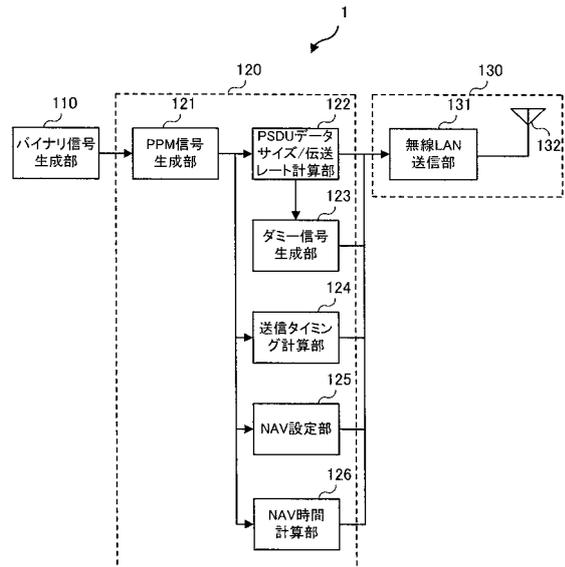
- 110・・・バイナリ信号生成部
- 120・・・制御部
- 130・・・送信部
- 140・・・無線LAN受信部
- 150・・・送受切り替えスイッチ
- 201・・・アンテナ
- 202・・・受信部

20

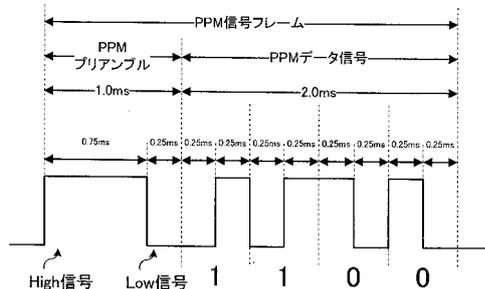
【図1】



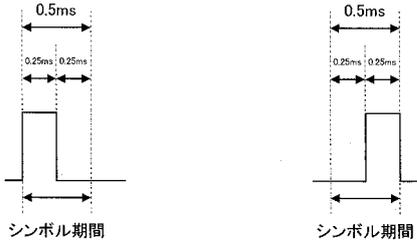
【図2】



【図3】



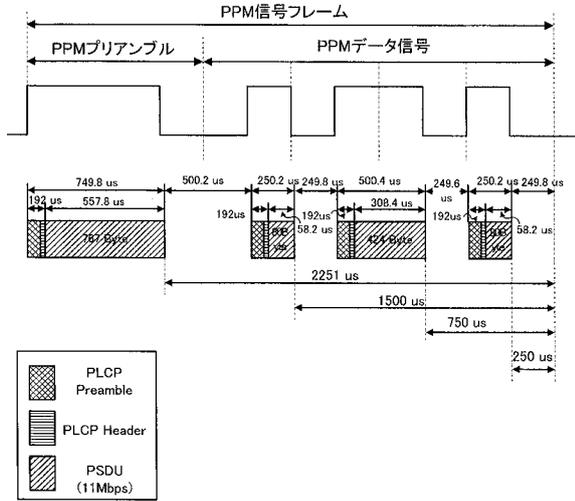
【図4】



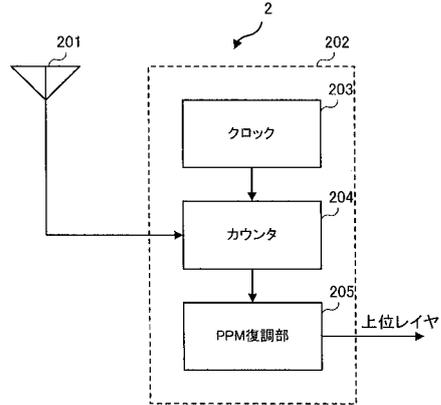
(a) バイナリ信号「0」

(b) バイナリ信号「1」

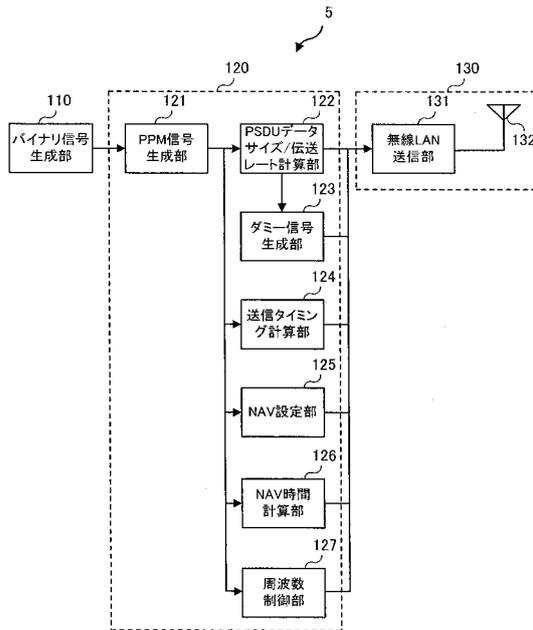
【図5】



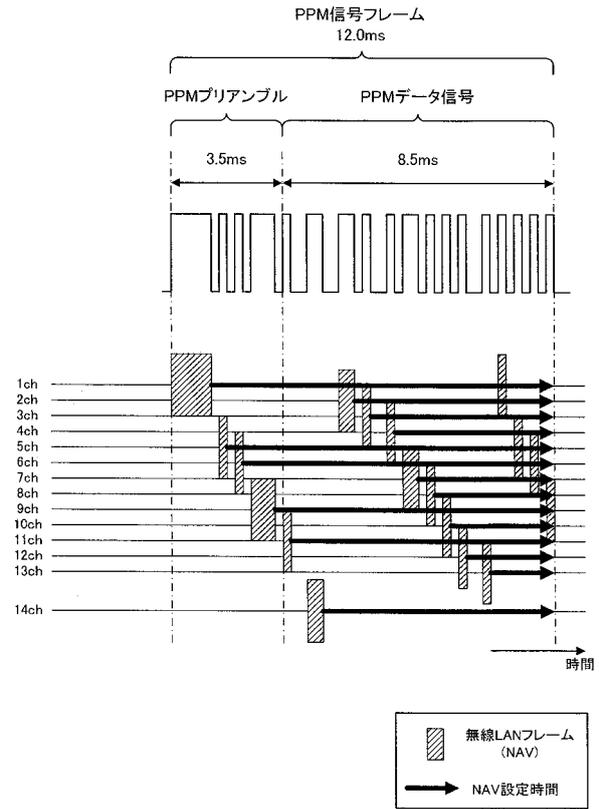
【図6】



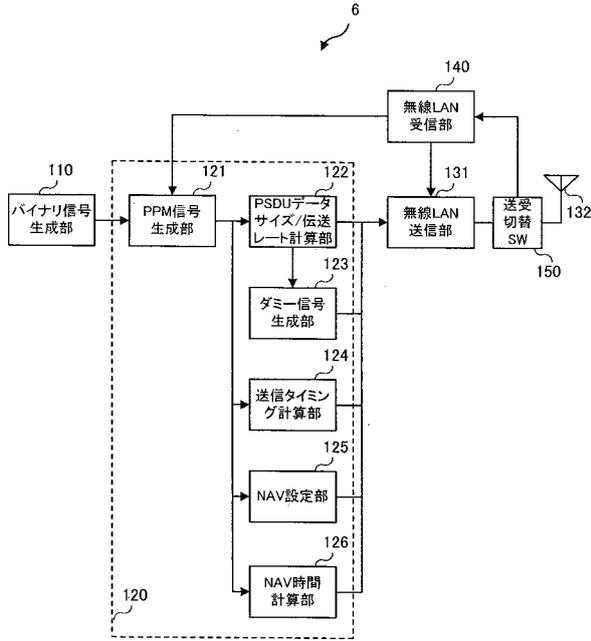
【図7】



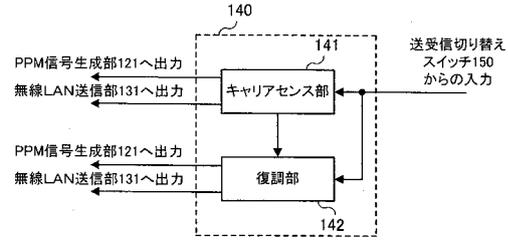
【図8】



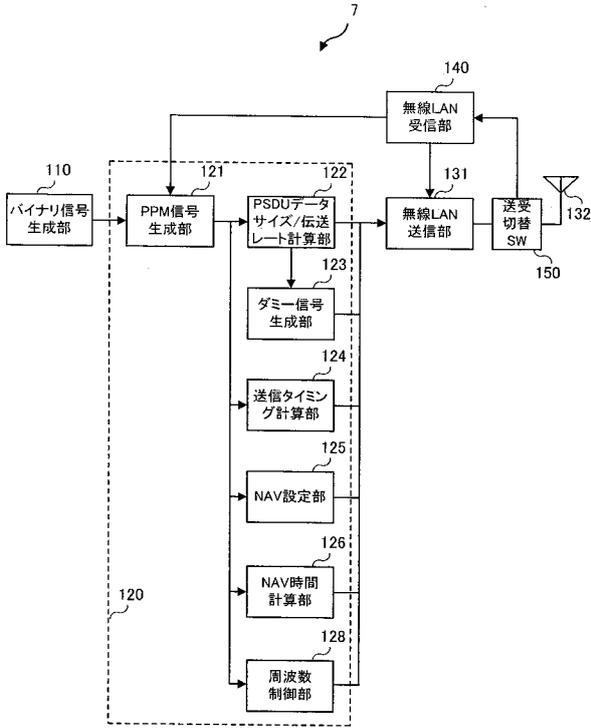
【図9】



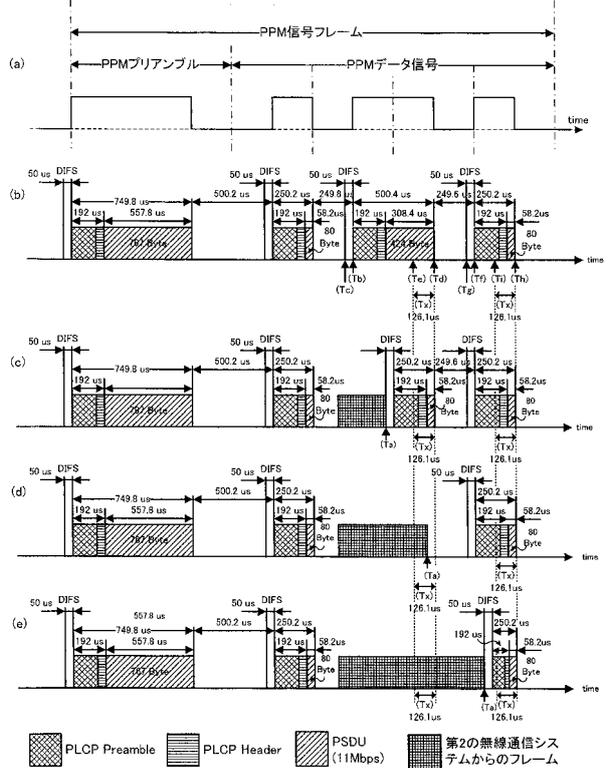
【図10】



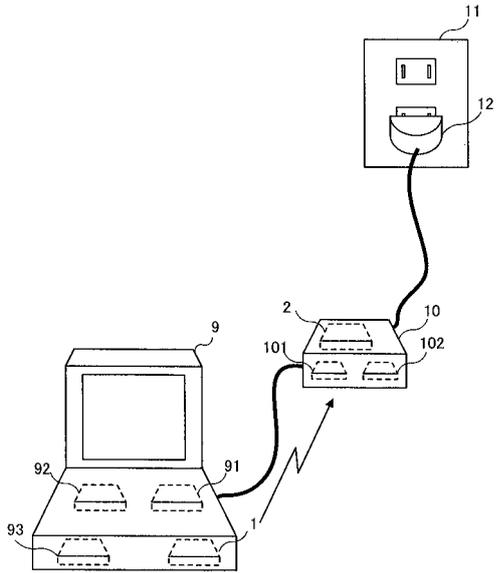
【図11】



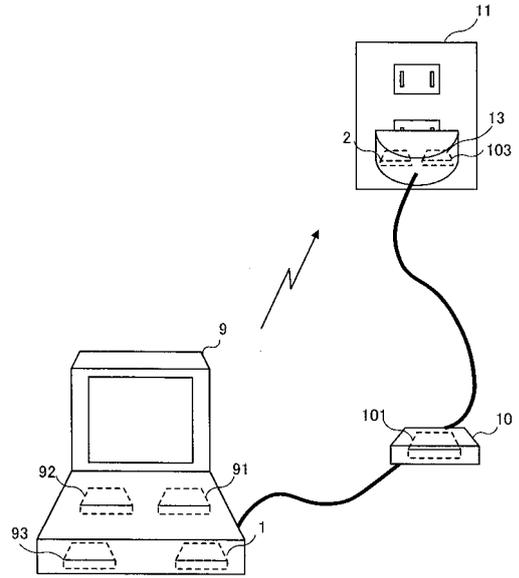
【図12】



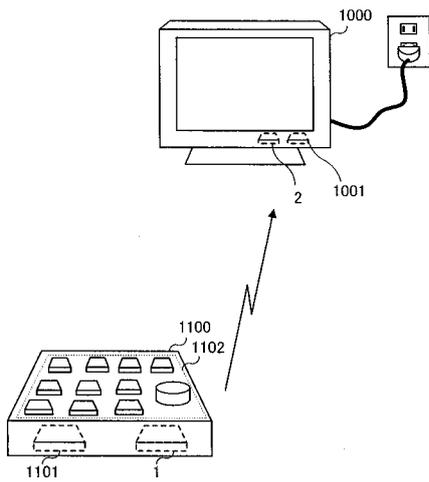
【図13】



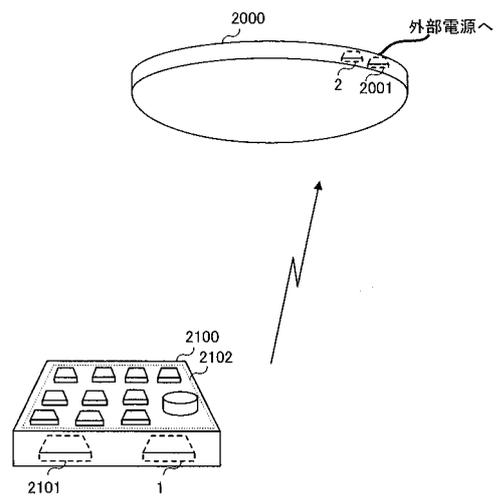
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- (72)発明者 小倉 浩嗣
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 大高 章二
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 梅田 俊之
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 古市 徹

- (56)参考文献 特開2008-153807(JP,A)
特開2005-064822(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00