

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5874941号
(P5874941)

(45) 発行日 平成28年3月2日(2016.3.2)

(24) 登録日 平成28年1月29日(2016.1.29)

(51) Int.Cl.		F 1
HO 4W 16/14	(2009.01)	HO 4W 16/14
HO 4W 84/18	(2009.01)	HO 4W 84/18
HO 4W 76/02	(2009.01)	HO 4W 76/02

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-506034 (P2014-506034)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成25年3月18日 (2013.3.18)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/001815		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02013/140779	(74) 代理人	100109313
(87) 国際公開日	平成25年9月26日 (2013.9.26)		弁理士 机 昌彦
審査請求日	平成26年9月10日 (2014.9.10)	(74) 代理人	100124154
(31) 優先権主張番号	特願2012-67744 (P2012-67744)		弁理士 下坂 直樹
(32) 優先日	平成24年3月23日 (2012.3.23)	(72) 発明者	船田 純一
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	古市 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信端末、モバイルアドホックネットワーク、ネットワーク加入方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モバイルアドホックネットワークに加入する際、所定の周波数毎に所定の規則を有するパルス信号が無線信号に存在するかを判定し、前記パルス信号が存在する前記無線信号の周波数毎に、前記加入ができるかどうかを前記モバイルアドホックネットワークに問い合わせる加入処理を行うパルスパイロット判定部を備える、ことを特徴とする無線通信端末。

【請求項2】

前記パルスパイロット判定部が判定した前記パルス信号が存在する前記無線信号の前記周波数毎に、前記モバイルアドホックネットワークの特性を含むビーコン情報を無線信号から抽出するビーコン情報取得部と、

前記ビーコン情報から前記モバイルアドホックネットワークの特性を把握し、前記モバイルアドホックネットワークの特性が所定の条件を満たす前記モバイルアドホックネットワークを、加入する前記モバイルアドホックネットワークと決定する加入網選択部と、前記加入網選択部が決定した前記モバイルアドホックネットワークの前記所定の周波数について前記加入処理を行う加入制御部と、を備える、ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信端末。

【請求項3】

前記加入制御部は、前記加入処理の開始時に開始指示信号を前記パルスパイロット判定部へ出力し、前記加入処理の完了時に終了指示信号を前記パルスパイロット判定部へ出力

し、

前記パルスパイロット判定部は、前記加入制御部から前記開始指示信号を受信すると、前記終了指示信号を受信するまでの間、自身が判定した前記パルス信号が存在する前記無線信号の前記周波数毎に、前記パルス信号が無線信号に継続して存在しているかの判定を繰り返し、前記パルス信号が存在しなくなった前記周波数がある場合には、前記パルス信号が存在しなくなった前記周波数に対応する信号と前記処理停止信号を前記加入制御部に出力し、

さらに前記加入制御部は、前記パルス信号が存在しなくなった前記周波数に対応する信号と、前記処理停止信号を受信すると、前記パルス信号が存在しなくなった前記周波数については前記加入処理を実施しない、

10

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信端末。

【請求項 4】

前記ビーコン情報取得部は、前記パルスパイロット判定部から前記パルス信号が存在する前記無線信号の前記周波数に対応する信号を受信すると、開始指示信号を前記パルスパイロット判定部に出力し、加入する前記モバイルアドホックネットワークを決定すると、終了指示信号を前記パルスパイロット判定部に出力し、

前記パルスパイロット判定部は、前記ビーコン情報取得部から前記開始指示信号を受信すると、前記終了指示信号を受信するまでの間、自身が判定した前記パルス信号が存在する前記無線信号の前記周波数毎に、前記パルス信号が無線信号に継続して存在しているかの判定を繰り返し、前記パルス信号が存在しなくなった前記周波数がある場合には、前記パルス信号が存在しなくなった前記所定の周波数に対応する信号と前記処理停止信号を前記ビーコン情報取得部に出力し、

20

さらに前記ビーコン情報取得部は、前記パルス信号が存在しなくなった前記周波数に対応する信号と、前記処理停止信号を受信すると、前記パルス信号が存在しなくなった前記所定の周波数については前記ビーコン情報を抽出しない、

ことを特徴とする請求項 2 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信端末。

【請求項 5】

モバイルアドホックネットワークに加入した後、所定の規則を有するパルス信号を、空き周波数で無線信号に変換して出力するパルスパイロット生成部を備える、ことを特徴とする無線通信端末。

30

【請求項 6】

前記モバイルアドホックネットワークの特性を含む所定のビーコン情報を、空き周波数で無線信号に変換して出力するビーコン情報生成部を備える、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信端末。

【請求項 7】

コグニティブ無線通信を行う無線通信端末から構成されるモバイルアドホックネットワークであって、

前記モバイルアドホックネットワークに加入する無線通信端末は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信端末であり、

前記モバイルアドホックネットワークに加入済の無線通信端末は、請求項 5 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の無線通信端末である、

40

ことを特徴とする、モバイルアドホックネットワーク。

【請求項 8】

モバイルアドホックネットワークに加入するネットワーク加入方法であって、

モバイルアドホックネットワークに加入する際、所定の周波数毎に所定の規則を有するパルス信号が無線信号に存在するかを判定し、前記パルス信号が存在する前記無線信号の周波数毎に、前記加入ができるかどうかを前記モバイルアドホックネットワークに問い合わせる加入処理を行う、

ことを特徴とするネットワーク加入方法。

【請求項 9】

50

前記パルスパイロット判定部が判定した前記パルス信号が存在する前記無線信号の前記周波数毎に、前記モバイルアドホックネットワークの特性を含むビーコン情報を無線信号から抽出し、前記ビーコン情報から前記モバイルアドホックネットワークの特性を把握し、前記モバイルアドホックネットワークの特性が所定の条件を満たす前記モバイルアドホックネットワークを、加入する前記モバイルアドホックネットワークと決定し、決定した前記モバイルアドホックネットワークの前記所定の周波数について前記加入処理を行う、ことを特徴とする請求項 8 に記載のネットワーク加入方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、無線通信端末、モバイルアドホックネットワーク、ネットワーク加入方法に関し、特に、コグニティブ無線通信を行う無線通信端末、モバイルアドホックネットワーク、ネットワーク加入方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信を行う多数の通信端末のみで構成されたネットワークであって、各通信端末が自律分散的にルーターと同様の役割を担い、数珠つなぎのように通信を行うモバイルアドホックネットワークが知られている。モバイルアドホックネットワーク（以下、「網」という）の通信端末は、網に新たに加入する際、網が使用すると想定される所定の周波数全てについて、加入できるかどうかの問い合わせ（以下、「加入処理」という）を順次網に行う。その結果、通信端末は、加入対象の網の周波数を認識し、網に加入することができる。加入対象の網の周波数は、1つあるいは少数であるから、通信端末は速やかに網に加入できる。

20

【0003】

一方、多種多様な周波数の中から使用可能な空き周波数を検出し、その周波数を利用して通信を行うコグニティブ無線通信が知られている。このコグニティブ無線通信を行う通信端末は、使用可能な空き周波数が随時変化する為、周波数や無線変調方式、アクセス方式等の無線回線の設定を動的に変更しながら通信を行う。

【0004】

コグニティブ無線通信を行う通信端末としては、以下の特許文献 1 が開示されている。特許文献 1 の通信端末は、干渉波検出部と制御部を備える。干渉波検出部は、復調経路において干渉波が含まれる受信信号から干渉波のレベル及び周波数情報を検出する。制御部は、干渉波検出部により検出された干渉波のレベル及び周波数情報に基づいて復調経路の回路特性を制御するとともに、検出された干渉波のレベル及び周波数情報に基づいて干渉波の影響が少ない周波数を使用周波数として選択する。

30

【0005】

上述の構成や動作により、特許文献 1 の通信端末は、使用可能な空き周波数を検出し、その周波数を使用することによって効率的に通信を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 312274 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、コグニティブ無線通信を行う特許文献 1 の通信端末（以下、「端末」という）を用いて構成されたモバイルアドホックネットワークでは、端末が新たに網に加入する場合、加入に時間がかかるという課題があった。以下にその理由を説明する。

【0008】

まず、網を構成する各端末はコグニティブ無線通信を行うので、網は多種多様な周波数

50

を使用する。その為、新たに網に加入しようとする端末は、網が使用すると想定される周波数、すなわち多種多様な周波数全てについて網に問い合わせ（加入処理）を行わなければならない。その結果、加入処理に時間がかかり、網への加入に時間がかかってしまう。すなわち、端末は、非常に多くの周波数について加入処理を行う為、網への加入に時間がかかっていた。

【0009】

本発明は、上記課題を解決する無線通信端末、モバイルアドホックネットワーク、ネットワーク加入方法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】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の無線通信端末は、モバイルアドホックネットワークに加入する際、所定の周波数毎に所定の規則を有するパルス信号が無線信号に存在するかを判定し、前記パルス信号が存在する前記無線信号の周波数毎に、モバイルアドホックネットワークに加入できるかどうかの問い合わせ、すなわち加入処理を行うパルスパイロット判定部を備える。

【0011】

上記目的を達成するために、本発明の無線通信端末は、モバイルアドホックネットワークに加入した後、所定の規則を有するパルス信号を、空き周波数で無線信号に変換して出力するパルスパイロット生成部を備える。

【0012】

上記目的を達成するために、本発明のモバイルアドホックネットワークは、コグニティブ無線通信を行う無線通信端末から構成されるモバイルアドホックネットワークであり、前記モバイルアドホックネットワークに加入する無線通信端末は、モバイルアドホックネットワークに加入する際、所定の周波数毎に所定の規則を有するパルス信号が無線信号に存在するかを判定し、前記パルス信号が存在する前記無線信号の周波数毎に、モバイルアドホックネットワークに加入できるかどうかの問い合わせ、すなわち加入処理を行うパルスパイロット判定部を備え、前記モバイルアドホックネットワークに加入済の無線通信端末は、モバイルアドホックネットワークに加入した後、所定の規則を有するパルス信号を、空き周波数で無線信号に変換して出力するパルスパイロット生成部を備える。

【0013】

上記目的を達成するために、本発明のネットワーク加入方法は、モバイルアドホックネットワークに加入するネットワーク加入方法であって、モバイルアドホックネットワークに加入する際、所定の周波数毎に所定の規則を有するパルス信号が無線信号に存在するかを判定し、前記パルス信号が存在する前記無線信号の周波数毎に、モバイルアドホックネットワークに加入できるかどうかの問い合わせ、すなわち加入処理を行う。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、コグニティブ無線通信を行う通信端末は、網に加入する時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークの構成例を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークを構成する未加入端末100と加入済端末200の構成例を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態におけるパルスパイロットを説明する為の図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態におけるビーコン情報を説明する為の図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態における未加入端末100が網に加入する動作を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態における未加入端末100の周囲に複数の網がある場

10

20

30

40

50

合の例を示した図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークを構成する未加入端末500の構成例を示す図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークの構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

[第1の実施の形態]

[構成の説明]

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークの構成例を示す図である。また、図2は、本発明の第1の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークを構成する未加入端末100と加入済端末200の構成例を示す図である。

【0018】

(1)第1の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークの構成

図1に示されるように、第1の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークは、新たに網に加入する無線通信端末(以下、「未加入端末100」という)と、網に加入済みの無線通信端末(以下、「加入済端末200」という)から構成される。加入済端末200は、複数存在し、加入済端末200同士でコグニティブ無線通信を行い、網を構成する。

【0019】

(2)未加入端末100の構成と機能

未加入端末100は、図2に示す通り、受信部101と、送信部102と、パルスパイロット判定部103と、ビーコン情報取得部104と、加入網選択部105と、加入制御部106から構成される。

【0020】

受信部101は、パルスパイロット判定部103、ビーコン情報取得部104、および加入制御部106に接続される。ビーコン情報取得部104は、パルスパイロット判定部103と加入網選択部105に接続される。加入制御部106は、加入網選択部105と送信部102に接続される。

【0021】

受信部101は、入力される周波数で無線信号を受信し、復調等の公知の受信処理を行った信号を出力する。また送信部102は、入力される信号に対して、入力される周波数で変調等の公知の送信処理を行った無線信号を出力する。

【0022】

パルスパイロット判定部103は、所定の周波数を出力し、その結果、入力される信号について、パルスパイロットが存在するかどうかの判定を行う。また、パルスパイロット判定部103は、パルスパイロットが存在する信号の周波数を保存し、所定の条件を満たした場合に、保存した周波数を出力する。パルスパイロットについては、「(4)パルスパイロットについての説明」に後述する。

【0023】

ビーコン情報取得部104は、入力される周波数を出力し、その結果、入力される信号からビーコン情報を抽出する。ビーコン情報取得部104は、抽出したビーコン情報が新規のビーコン情報であれば、そのビーコン情報を保存し、所定の条件を満たした場合に、保存したビーコン情報を出力する。ビーコン情報については、「(5)ビーコン情報についての説明」に後述する。

【0024】

加入網選択部105は、入力されるビーコン情報から加入対象とする網を決定し、決定した網を示す情報とその網の周波数を出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

加入制御部 1 0 6 は、入力される網を示す情報から加入対象の網を認識する。また、加入制御部 1 0 6 は、認識した網に対し、加入を要求する信号を出力する。さらに、加入制御部 1 0 6 は、入力される周波数を出力する。さらに、加入制御部 1 0 6 は、加入に必要な情報の授受を行うのに必要な信号を入出力する。

【 0 0 2 6 】

(3) 加入済端末 2 0 0 の構成

加入済端末 2 0 0 は、図 2 に示す通り、送信部 2 0 1 と、受信部 2 0 2 と、パルスパイロット生成部 2 0 3 と、ビーコン情報生成部 2 0 4 と、加入受理部 2 0 5 と、から構成される。なお、加入済端末 2 0 0 は、図示していないが、コグニティブ通信を行う部位も備える。

10

【 0 0 2 7 】

送信部 2 0 1 は、パルスパイロット生成部 2 0 3、ビーコン情報生成部 2 0 4、および加入受理部 2 0 5 に接続される。受信部 2 0 2 は、加入受理部 2 0 5 に接続される。

【 0 0 2 8 】

送信部 2 0 1 は、入力される信号に対して、入力される周波数で変調等の公知の送信処理を行った無線信号を出力する。受信部 2 0 2 は、受信した無線信号に対し、入力される周波数で復調等の公知の受信処理を行った信号を出力する。入力される周波数は、コグニティブ通信を行う部位が公知の機能で選択した空き周波数であってもよい。

20

【 0 0 2 9 】

パルスパイロット生成部 2 0 3 は、所定のパルスパイロットを生成し、出力する。パルスパイロットについては、「(4) パルスパイロットについての説明」に後述する。

【 0 0 3 0 】

また、ビーコン情報生成部 2 0 4 は、所定のビーコン情報を送信部 2 0 1 に出力する。所定のビーコン情報は、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザによってビーコン情報生成部 2 0 4 に設定される。ビーコン情報については、「(5) ビーコン情報についての説明」に後述する。

【 0 0 3 1 】

加入受理部 2 0 5 は、未加入端末 1 0 0 より、加入を要求する信号を受け取ると、加入に必要な情報の授受を行うのに必要な信号を出力する。

30

【 0 0 3 2 】

(4) パルスパイロットについての説明

ここで図 3 を用いてパルスパイロットについて説明する。図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるパルスパイロットを説明する為の図である。

【 0 0 3 3 】

パルスパイロットとは、加入済端末 2 0 0 より一定周期に、また短時間だけ送信されるパルス信号である。パルス信号は、所定の規則で送信 ON / OFF (以下、「信号パターン」という) を繰り返す信号である。所定の規則や一定周期は、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザによって、加入済端末 2 0 0 のパルスパイロット生成部 2 0 3 に設定される。

40

【 0 0 3 4 】

図 3 では、パルスパイロット 1 0 0 1 が、送信フレームの多くの範囲 (例えば、全域) にわたって一定周期 P m s 毎に、短時間送信される例を示している。未加入端末 1 0 0 は、パルスパイロットの有無で、加入対象となりうる網の周波数を認識することができる。

【 0 0 3 5 】

(5) ビーコン情報についての説明

ここで図 4 を用いてビーコン情報について説明する。図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるビーコン情報を説明する為の図である。

【 0 0 3 6 】

ビーコン情報とは、網を表す信号で、網の特性に関する情報を含む信号である。網の特

50

性に関する情報とは、例えば、その網で採用している変調方式や加入端末数、フレーム同期のための情報（フレーム先頭が送信される時間タイミング）等の網の特性を表す情報である。図4では、加入済端末200がTDMA（Time Division Multiple Access）方式で無線通信する場合のビーコン情報の送信タイミングの例を示している。図4では、ビーコン情報は、端末宛の制御信号が割り当てられるタイムスロット1002（以下、「制御スロット」という）にて送信されている。未加入端末100は、ビーコン情報を受信することで、加入対象となりうる網を認識することができる。

【0037】

〔動作の説明〕

図5は、本発明の第1の実施の形態における未加入端末100が網に加入する動作を示す図である。図5を用いて、本実施の形態の未加入端末100が網に加入する動作を以下に説明する。なお、加入済端末200からパルスパイロットとビーコン情報が周期的に出力されていることを前提として説明を行う。加入済端末200が、パルスパイロットとビーコン情報を出力する動作については、「(7)加入済端末200がパルスパイロットとビーコン情報を出力する動作」に後述する。

(6)未加入端末100が加入対象とする網を決定する動作

まず、未加入端末100は、所定の周波数の内、いずれかの周波数にて無線信号をT秒間受信する(S1000)。

【0038】

所定の周波数は、網が使用している可能性のある周波数である。所定の周波数は、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザによって、未加入端末100のパルスパイロット判定部103に少なくとも1つ予め設定される。図5では、いずれかの周波数は周波数C[n]と示している。また、秒数Tについても、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザによって未加入端末100の受信部101に予め設定される。但し、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザは、未加入端末100がパルスパイロットを確実に取得できるよう、秒数Tをパルスパイロットの周期以上の秒数に設定する。

【0039】

次に、未加入端末100は、受信した無線信号にパルスパイロットが存在するかを判定する(S1001)。

【0040】

上述のS1000、S1001の処理を行う為に、未加入端末100のパルスパイロット判定部103と受信部101は、以下の動作を行う。

【0041】

パルスパイロット判定部103は、所定の周波数の内、いずれかの周波数を受信部101に出力する。次に、受信部101は、パルスパイロット判定部103から通知された周波数で無線信号をT秒間受信する。受信部101は、受信した無線信号に対して、復調等の公知の受信処理を行った信号をパルスパイロット判定部103に出力する。パルスパイロット判定部103は、受信部101から受信した信号を公知の機能で解析し、パルスパイロットが存在するかどうかの判定を行う。パルスパイロットが存在するかどうかの判定は、パルスパイロットとしてあらかじめ定められた規則（例えば、所定の時間間隔や所定の信号パターンなど）の信号が受信信号に有るかどうかをもって判定を行う。

【0042】

次に、未加入端末100のパルスパイロット判定部103は、パルスパイロットが存在する場合、その信号の周波数を候補リストLに追加し、保存する(S1002)。

【0043】

候補リストLは、パルスパイロットが存在する信号の周波数を羅列した一覧表であり、加入処理を行う周波数の候補を示す。

【0044】

次に、未加入端末100のパルスパイロット判定部103は、S1000～S1002

10

20

30

40

50

の動作を打ち切るかを判断する (S 1 0 0 3)。

【 0 0 4 5 】

具体的には、パルスパイロット判定部 1 0 3 は、所定の周波数全てについて S 1 0 0 0 ~ S 1 0 0 2 の動作を実施した場合に、S 1 0 0 0 ~ S 1 0 0 2 の動作を打ち切ると判断する。また、パルスパイロット判定部 1 0 3 は、パルスパイロットの存在が一定数確認できた場合に、S 1 0 0 0 ~ S 1 0 0 2 の動作を打ち切ると判断してもよい。この場合、一定数は、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザによって、パルスパイロット判定部 1 0 3 に予め設定される。

【 0 0 4 6 】

次に、パルスパイロット判定部 1 0 3 は、S 1 0 0 0 ~ S 1 0 0 2 の動作を打ち切ると判断した場合 (S 1 0 0 3 で Y e s の場合)、図示していないが、候補リスト L をビーコン情報取得部 1 0 4 に出力する。一方、パルスパイロット判定部 1 0 3 は、S 1 0 0 0 ~ S 1 0 0 2 の動作を打ち切らないと判断した場合 (S 1 0 0 3 で N o の場合) は、S 1 0 0 0 ~ S 1 0 0 2 を実施していない周波数について、S 1 0 0 0 ~ S 1 0 0 2 を実施する。

10

【 0 0 4 7 】

上述の動作によって、未加入端末 1 0 0 は、周囲にある網が使用する周波数を認識することができる。ここで、候補リスト L の周波数にて加入処理を行っても良いが、さらに、以下の S 1 0 0 4 を実施することもできる。図 6 のように周囲にある網が複数あった場合には、各網からのビーコン情報を取得することで、未加入端末 1 0 0 は、加入処理をおこなう周波数をさらに少なくすることができるからである。図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態における未加入端末 1 0 0 の周囲に複数の網がある場合の例を示した図である。図 6 では複数の網として、網 3 0 0 と網 5 0 0 を記載している。また、網 5 0 0 は加入済端末 4 0 0 により構成される。加入済端末 4 0 0 は、加入済端末 2 0 0 と同じ構成、機能を有し、加入済端末 2 0 0 と同じ動作を行う。

20

【 0 0 4 8 】

まず、未加入端末 1 0 0 は、候補リスト L に記載された周波数の内、いずれかの周波数で無線信号を S 秒間受信し、ビーコン情報の受信を試み、ビーコン情報が受信できたらその情報を取得する (S 1 0 0 4)。図 5 では、いずれかの周波数を周波数 L [k] と示している。

30

【 0 0 4 9 】

上述の S 1 0 0 4 の処理を行う為に、未加入端末 1 0 0 のビーコン情報取得部 1 0 4 と受信部 1 0 1 は、以下の動作を行う。

【 0 0 5 0 】

ビーコン情報取得部 1 0 4 は、候補リスト L に記載された周波数の内、いずれかの周波数を受信部 1 0 1 に出力する。次に、受信部 1 0 1 は、ビーコン情報取得部 1 0 4 から通知された周波数で無線信号を S 秒間受信する。受信部 1 0 1 は、受信した無線信号に対し、復調等の公知の受信処理を行った信号をビーコン情報取得部 1 0 4 に出力する。ビーコン情報取得部 1 0 4 は、受信部 1 0 1 から受信した信号からビーコン情報を公知の技術により抽出する。

40

【 0 0 5 1 】

ここで、S 秒間は、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザによって、未加入端末 1 0 0 の受信部 1 0 1 に予め設定される。S 秒間は、ビーコン情報を取得するのに必要な時間以上の時間が設定される。例えば、加入済端末 2 0 0 が、図 4 に示した制御スロットを用いて、ビーコン情報を 1 フレームに 1 度送信する場合、本実施の形態のユーザは、フレーム長を S 秒間としてもよい。未加入端末 1 0 0 は、少なくとも 1 フレーム以上受信をしないと、確実にビーコン情報を抽出できないからである。さらに、ビーコン情報取得部 1 0 4 は、無線信号を受信しながらビーコン情報を抽出してもよい。この場合、ビーコン情報取得部 1 0 4 は、ビーコン情報を抽出できた所でそれ以上の無線信号の受信を打ち切り、以下の S 1 0 0 5 の処理を開始することができる。

50

【 0 0 5 2 】

次に、未加入端末 1 0 0 のビーコン情報取得部 1 0 4 は、それまでに観測されたビーコン情報と違う新規のビーコン情報であれば、そのビーコン情報を隣接網リスト M に追加し、保存する (S 1 0 0 5)。隣接網リスト M は、ビーコン情報と、そのビーコン情報を受信した周波数が羅列された一覧表である。

【 0 0 5 3 】

次に、ビーコン情報取得部 1 0 4 は、候補リスト L に記載された周波数の内、上述の S 1 0 0 4 , 1 0 0 5 の動作を打ち切るかを判断する (S 1 0 0 6)。

【 0 0 5 4 】

具体的には、ビーコン情報取得部 1 0 4 は、候補リスト L に記載された周波数全てについて S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 の動作を実施した場合に、S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 の動作を打ち切ると判断する。また、ビーコン情報取得部 1 0 4 は、一定数のビーコン情報が得られた場合に S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 の動作を打ち切ると判断してもよい。さらに、ビーコン情報取得部 1 0 4 は、所定の周波数について S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 の動作を行った場合に、S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 の動作を打ち切ると判断してもよい。一定数や所定の周波数は、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザによって、ビーコン情報取得部 1 0 4 に設定される。

10

【 0 0 5 5 】

次に、ビーコン情報取得部 1 0 4 は、S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 の動作を打ち切ると判断した場合 (S 1 0 0 6 で Y e s の場合)、図示していないが、隣接網リスト M を加入網選択部 1 0 5 に出力する。一方、ビーコン情報取得部 1 0 4 は、S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 の動作を打ち切らないと判断した場合 (S 1 0 0 6 で N o の場合) は、候補リスト L に記載された周波数の内、S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 を実施していない周波数について、S 1 0 0 4、S 1 0 0 5 を実施する。

20

【 0 0 5 6 】

次に、未加入端末 1 0 0 は、隣接網リスト M から加入対象とする網と決定し、決定した網に対し、加入を要求する信号を出し、決定した網の周波数について加入処理を行って、網に加入する (S 1 0 0 7)。

【 0 0 5 7 】

上述の S 1 0 0 7 の処理を行う為に、加入網選択部 1 0 5、加入制御部 1 0 6、加入済端末 2 0 0 は、以下の動作を行う。

30

【 0 0 5 8 】

(A) 加入網選択部 1 0 5 は、隣接網リスト M に記載されているビーコン情報から各網の特性を把握する。網の特性としては、例えば、

- ・ 網が使用する周波数
- ・ 誤りビット数
- ・ 網の伝送容量 (設計最大値)
- ・ 網の現時点での伝送容量
- ・ 各網からのパルスパイロット信号の受信レベル
- ・ 加入端末数
- ・ その網で採用している変調方式
- ・ 網に加入している端末の地理的な位置分布

40

等がある。

【 0 0 5 9 】

(B) 加入網選択部 1 0 5 は、(A) に上述した網の特性が所定の基準を満たす網を加入対象の網と決定する。所定の基準は、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザが加入網選択部 1 0 5 に設定する。例えば、本実施形態のモバイルアドホックネットワークのユーザは、所定の基準を、誤りビット数が最も少ない網と設定してもよい。この場合、加入網選択部 1 0 5 は、誤りビット数が最も少ない網を加入対象の網と決定する。加入網選択部 1 0 5 は、決定した網を示す情報と、その網のビーコン情報を受信した周

50

波数（以下、「網の周波数」という）を加入制御部 106 に出力する。

【0060】

（C）加入制御部 106 は、加入網選択部 105 から受信した、網を示す情報から加入対象の網を認識し、その網へ加入を要求する信号（以下、「加入要求を行う信号」という）と、その網の周波数を送信部 102 に出力する。

【0061】

（D）送信部 102 は、加入要求を行う信号に対して、加入制御部 106 から受信した周波数で送信処理を行い、送信処理を行った信号を無線信号として、無線伝送路に出力する。

【0062】

（E）加入済端末 200 の受信部 202 は、受信した無線信号に対し、復調等の公知の受信処理を行った信号を加入受理部 205 に出力する。加入受理部 205 は、受信した信号から公知の機能で加入要求を行う信号を抽出する。その後、加入済端末 200 の加入受理部 205 と、未加入端末 100 の加入制御部 106 は、加入に必要な情報の交換をそれぞれの受信部および送信部を介して行い、網の周波数について加入処理を行う。

（7）加入済端末 200 がパルスパイロットとビーコン情報を出力する動作

加入済端末 200 は、以下の動作を行って、パルスパイロットとビーコン情報を周期的に出力することができる。

【0063】

まず、パルスパイロット生成部 203 は、所定のパルスパイロットを送信部 201 に出力する。送信部 201 は、パルスパイロット生成部 203 から受信したパルスパイロットに対し、空き周波数で変調等の公知の送信処理を行い、無線信号として無線伝送路に出力する。

【0064】

また、ビーコン情報生成部 204 は、所定のビーコン情報を送信部 201 に出力する。送信部 201 は、ビーコン情報生成部 204 から入力されたビーコン情報に対し、空き周波数で変調等の公知の送信処理を行い、無線信号として無線伝送路に出力する。

【0065】

なお、パルスパイロット生成部 203 やビーコン情報生成部 204 に送信部 201 の機能を持たせてもよい。すなわち、パルスパイロット生成部 203 は、所定のパルスパイロットに対し、空き周波数で変調等の公知の送信処理を行い、無線信号として無線伝送路に出力するとしてもよい。同様に、ビーコン情報生成部 204 は、所定のビーコン情報に対し、空き周波数で変調等の公知の送信処理を行い、無線信号として無線伝送路に出力するとしてもよい。また、未加入端末 100 と加入済端末 200 の機能は、1つの無線通信端末に同時に備わっていてもよい。この場合、無線通信端末は、網に加入しているかどうかを加入制御部 106 で認識し、網に加入していれば加入済端末 200 の機能で動作し、網に加入していなければ未加入端末 100 の機能で動作する。

【0066】

[効果の説明]

本実施形態によれば、網に加入しようとする端末は、網に加入する時間を短縮することができる。

【0067】

その理由は、網に加入しようとする端末が、加入処理に先立ち、網から発信されるパルスパイロットを確認し、網が使用する周波数を認識するからである。その結果、網に加入しようとする端末は、多種多様な周波数全てについて加入処理を行うのではなく、認識した周波数に限定して加入処理を行うので、網に加入する時間を短縮することができる。また、網に加入しようとする端末は、パルスパイロットを確認する際、その有無を単に確認するだけなので、例えば、フレーム同期を行う必要もなく、高速に周囲にある網の周波数を検知できる。この動作も網に加入する時間の短縮を実現する。

【0068】

10

20

30

40

50

さらに、網に加入しようとする端末は、認識した周波数にて網からのビーコン情報を取得し、加入に適した網を選択する。その結果、周囲に網が複数あっても、加入に適した網の周波数についてだけ加入処理をするので、一層網に加入する時間を短縮することができる。

【 0 0 6 9 】

[第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【 0 0 7 0 】

[構成の説明]

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークを構成する未加入端末 6 0 0 の構成例を示す図である。第 2 の実施の形態における未加入端末 6 0 0 は、図 7 に示されるように、パルスパイロット判定部 1 0 3、ビーコン情報取得部 1 0 4、および加入制御部 1 0 6 の代わりに、パルスパイロット判定部 6 0 3、ビーコン情報取得部 6 0 4、加入制御部 6 0 6 を備える。

10

【 0 0 7 1 】

パルスパイロット判定部 6 0 3 は、開始指示信号を受信してから終了指示信号の受信までの間、候補リスト L 記載の周波数を順次出力し、その結果、入力される信号について、パルスパイロットが存在するかどうかの判定を、繰り返し行う。パルスパイロット判定部 6 0 3 は、開始指示信号の受信から終了指示信号の受信までの間に、パルスパイロットが存在しなくなった周波数がある場合には、その周波数に対応する信号と処理停止信号を出力する。

20

【 0 0 7 2 】

ビーコン情報取得部 6 0 4 は、候補リスト L が入力されると、開始指示信号を出力し、加入対象とする網を決定すると、終了指示信号を出力する。ビーコン情報取得部 6 0 4 は、周波数に対応する信号と処理停止信号が入力されると、周波数に対応する信号が示す周波数については、ビーコン情報の抽出を実施しない。

【 0 0 7 3 】

加入制御部 6 0 6 は、加入処理の開始時に開始指示信号を出力し、加入処理の完了時に終了指示信号を出力する。加入制御部 6 0 6 は、周波数に対応する信号と処理停止信号が入力されると、周波数に対応する信号が示す周波数に関して、加入処理を実施しない。

30

【 0 0 7 4 】

なお、上述した以外の構成や機能は、第 1 の実施の形態における無線通信端末を適用した無線通信システムと同じであるので、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 5 】

[動作の説明]

第 2 の実施の形態における無線通信端末は、ビーコン情報の取得や加入処理を行っている時に、端末の移動等により、パルスパイロットが受信されなくなった場合、その周波数におけるビーコン情報取得や加入処理を打ち切るものである。その動作を以下に記載する。

【 0 0 7 6 】

ビーコン情報取得部 6 0 4 は、候補リスト L をパルスパイロット判定部 6 0 3 から受信すると、開始指示信号をパルスパイロット判定部 6 0 3 に通知する。パルスパイロット判定部 6 0 3 は、ビーコン情報取得部 6 0 4 から開始指示信号が入力されると、候補リスト L に記載されている各周波数について、順次、上述の S 1 0 0 0 と S 1 0 0 1 を行い、パルスパイロットが存在するかどうかの判定を繰り返し実施する。次に、パルスパイロット判定部 6 0 3 は、パルスパイロットが存在しない周波数がある場合には、その周波数に対応する信号と処理停止信号をビーコン情報取得部 6 0 4 に通知する。ビーコン情報取得部 6 0 4 は、パルスパイロット判定部 6 0 3 から周波数に対応する信号と処理停止信号が入力されると、入力された周波数に対応する信号が示す周波数については、S 1 0 0 4 ~ S 1 0 0 6 のビーコン情報を抽出する動作を実施しない。次に、ビーコン情報取得部 6 0 4

40

50

は、S 1 0 0 4 ~ S 1 0 0 6 の処理により、加入対象とする網を決定すると、パルスパイロット判定部 6 0 3 に終了指示信号を通知する。パルスパイロット判定部 6 0 3 は、ビーコン情報取得部 6 0 4 から終了指示信号を受信すると、パルスパイロットが存在するかどうかを判定する動作を終了する。

【 0 0 7 7 】

また、加入制御部 6 0 6 は、加入処理を開始すると、開始指示信号をパルスパイロット判定部 6 0 3 へ出力する。パルスパイロット判定部 6 0 3 は、加入制御部 6 0 6 から開始指示信号を受信すると、候補リスト L の周波数について、順次、上述の S 1 0 0 0 と S 1 0 0 1 を行い、パルスパイロットが存在するかどうかの判定を繰り返し実施する。次に、パルスパイロット判定部 6 0 3 は、パルスパイロットが存在しない周波数がある場合には、その周波数に対応する信号と処理停止信号を加入制御部 6 0 6 に通知する。加入制御部 6 0 6 は、パルスパイロット判定部 6 0 3 から周波数に対応する信号と処理停止信号を受信すると、入力された周波数に対応する信号が示す周波数に関して、加入処理を実施しない。次に、加入制御部 6 0 6 は、加入処理の完了時に、パルスパイロット判定部 6 0 3 に終了指示信号を通知する。パルスパイロット判定部 6 0 3 は、加入制御部 6 0 6 から終了指示信号を受信すると、パルスパイロットが存在するかどうかを判定する動作を終了する。

【 0 0 7 8 】

その他の動作については、第 1 の実施の形態の動作と同様である為、詳細の説明を省略する。なお、第 2 の実施の形態における無線通信端末は、上述の動作をビーコン情報の取得の時のみ実施してもよいし、加入処理の時のみ実施してもよい。

【 0 0 7 9 】

[効果の説明]

本発明によれば、網に加入しようとする端末は、一度認識した周波数が移動等で、通信できない周波数となったにも関わらず、加入処理やビーコン情報の取得を実施してしまうことを防ぐことができる。その理由として、本実施の形態の端末は、加入処理やビーコン情報の取得時、認識した周波数で継続してパルスパイロットが存在していることを確認するからである。確認の結果、パルスパイロットの存在が確認されない周波数がある場合には、その周波数に関して、本実施の形態の端末は、加入処理等を中止するので、不要に加入処理等が実施されるのを防ぐことができる。

【 0 0 8 0 】

また、網に加入しようとする端末は、通信できなくなった周波数について加入処理等を行わない結果、速やかに別の処理を実行することができる。例えば、別の処理が、別の網への加入処理である場合には、端末は、速やかに別の網へ加入することができ、網に加入する時間がかかるのを防ぐことができる。

【 0 0 8 1 】

[第 3 の実施の形態]

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。

【 0 0 8 2 】

[構成の説明]

図 8 は、本発明の第 3 の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークの構成例を示す図である。第 3 の実施の形態におけるモバイルアドホックネットワークは、加入済端末 7 0 0 と未加入端末 8 0 0 から構成される。加入済端末 7 0 0 は、モバイルアドホックネットワークに加入済みの無線通信端末である。

【 0 0 8 3 】

加入済端末 7 0 0 は、パルスパイロット生成部 7 0 3 を備える。パルスパイロット生成部 7 0 3 は、モバイルアドホックネットワークに加入した後、所定の規則を有するパルス信号を、空き周波数で無線信号に変換して出力する。

【 0 0 8 4 】

未加入端末 8 0 0 は、パルスパイロット判定部 8 0 3 を備える。パルスパイロット判定部 8 0 3 は、モバイルアドホックネットワークに加入する際、所定の周波数毎に所定の規

10

20

30

40

50

則を有するパルス信号が無線信号に存在するかを判定する。パルスパイロット判定部 8 0 3 は、パルス信号が存在する無線信号の周波数毎に加入処理を行う。

【 0 0 8 5 】

[動作の説明]

加入済端末 7 0 0 のパルスパイロット生成部 7 0 3 は、モバイルアドホックネットワークに加入した後、所定の規則を有するパルス信号を、空き周波数で無線信号に変換して出力する。

【 0 0 8 6 】

未加入端末 8 0 0 のパルスパイロット判定部 8 0 3 は、モバイルアドホックネットワークに加入する際、所定の周波数毎に所定の規則を有するパルス信号が無線信号に存在するかを判定する。パルスパイロット判定部 8 0 3 は、パルス信号が存在する無線信号の周波数毎に加入処理を行う。

10

【 0 0 8 7 】

[効果の説明]

本発明によれば、モバイルアドホックネットワークに加入しようとする端末は、網が使用する周波数を認識し、その所定の周波数に限定して加入処理を行うので、モバイルアドホックネットワークに加入する時間を短縮することができる。

【 0 0 8 8 】

なお、上述した実施の形態は、その形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

20

【 0 0 8 9 】

この出願は、2 0 1 2 年 3 月 2 3 日に提出された日本出願特願 2 0 1 2 - 0 6 7 7 4 4 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【符号の説明】

【 0 0 9 0 】

- 1 0 0 未加入端末
- 1 0 1 受信部
- 1 0 2 送信部
- 1 0 3 パルスパイロット判定部
- 1 0 4 ビーコン情報取得部
- 1 0 5 加入網選択部
- 1 0 6 加入制御部
- 2 0 0 加入済端末
- 2 0 1 送信部
- 2 0 2 受信部
- 2 0 3 パルスパイロット生成部
- 2 0 4 ビーコン情報生成部
- 2 0 5 加入受理部
- 3 0 0 網
- 4 0 0 加入済端末
- 5 0 0 網
- 6 0 0 未加入端末
- 6 0 3 パルスパイロット判定部
- 6 0 4 ビーコン情報取得部
- 6 0 6 加入制御部
- 7 0 0 加入済端末
- 7 0 3 パルスパイロット生成部
- 8 0 0 未加入端末
- 8 0 3 パルスパイロット判定部
- 1 0 0 1 パルスパイロット

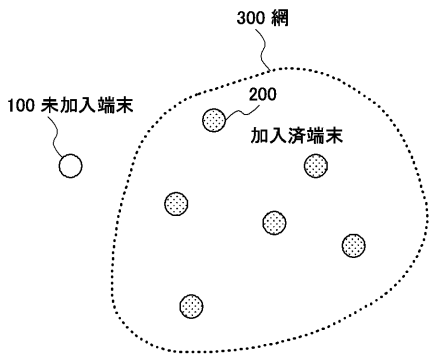
30

40

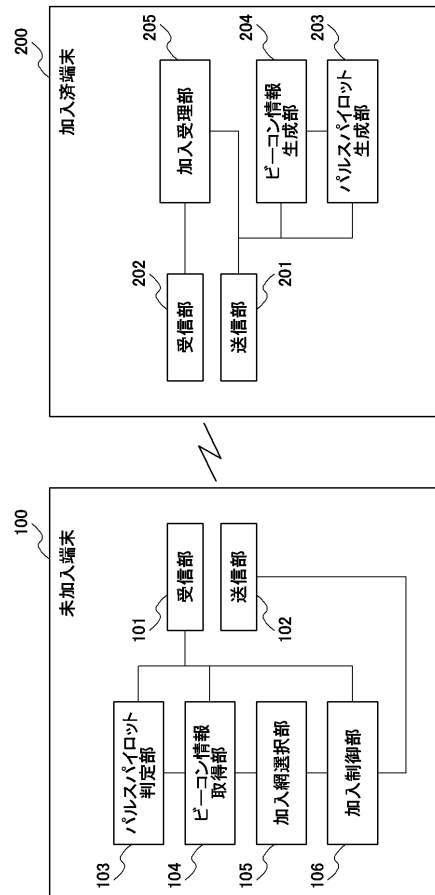
50

1002 タイムスロット

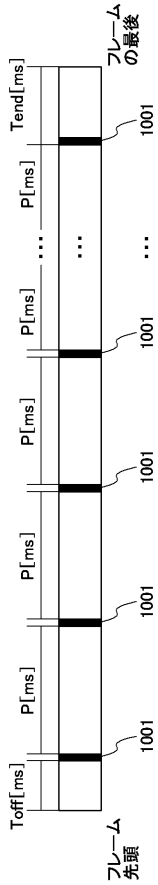
【図1】



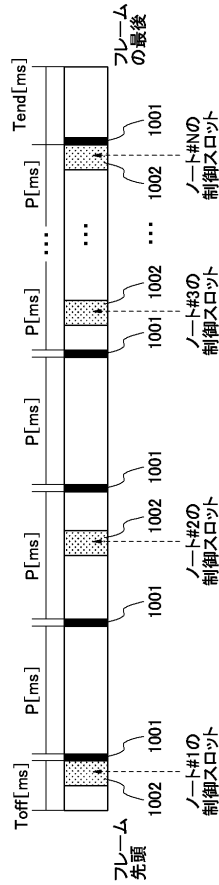
【図2】



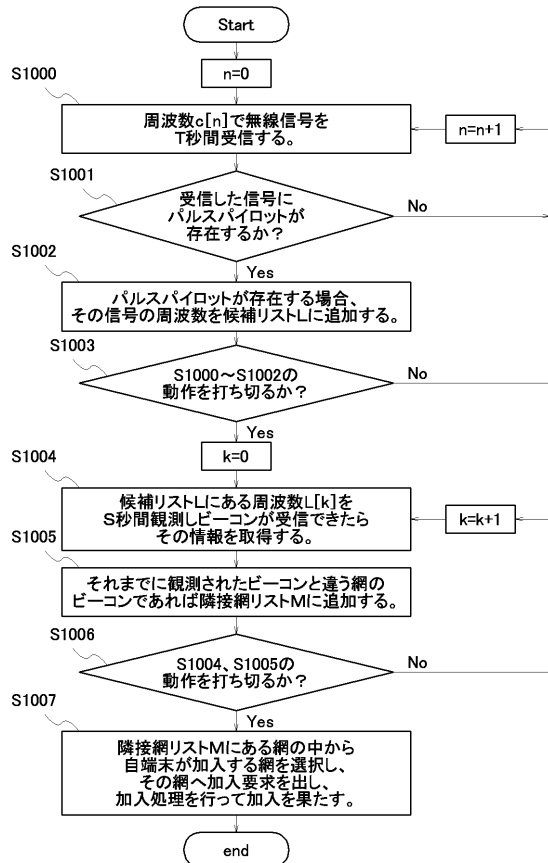
【図3】



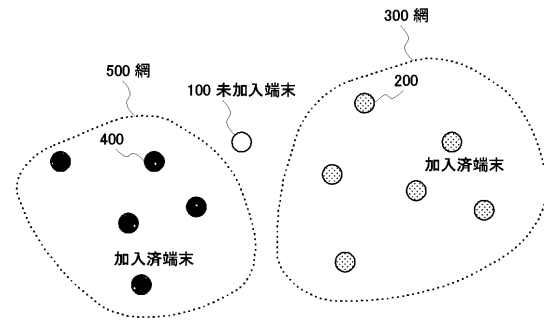
【図4】



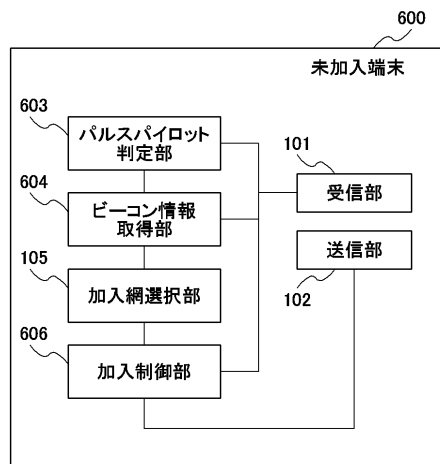
【図5】



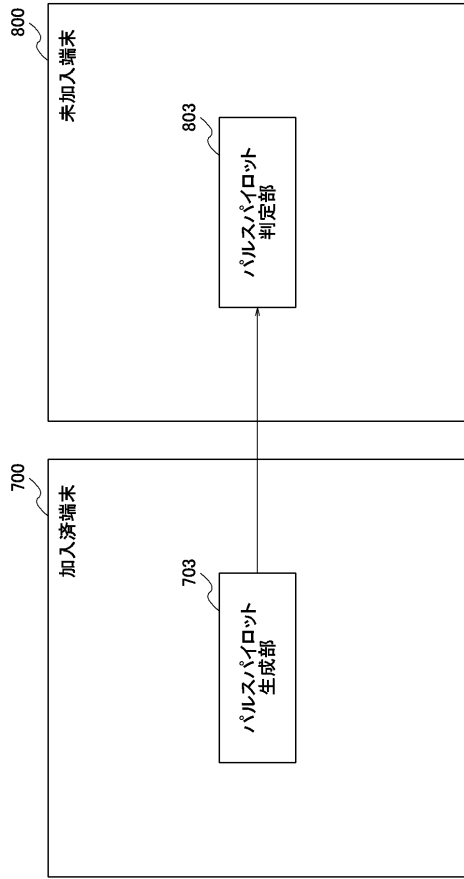
【図6】



【図7】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-061759(JP,A)
特開2010-136290(JP,A)
特開2006-042076(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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