

(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2009-118003

(P2009-118003A)

(43) 公開日 平成21年5月28日(2009.5.28)

(51) Int.Cl.  
H04W 16/02 (2009.01)

F I  
H04B 7/26 I O 5 D

テーマコード (参考)  
5 K O 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2007-286574 (P2007-286574)  
(22) 出願日 平成19年11月2日 (2007.11.2)

(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号  
(74) 代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦  
(74) 代理人 100091351  
弁理士 河野 哲  
(74) 代理人 100088683  
弁理士 中村 誠  
(74) 代理人 100108855  
弁理士 蔵田 昌俊  
(74) 代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司  
(74) 代理人 100109830  
弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

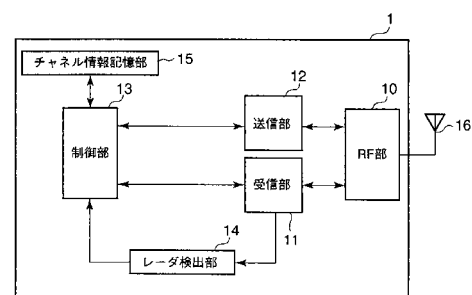
(57) 【要約】

【課題】 効率的な通信チャネルの切り替えが可能な無線通信装置を提供すること。

【解決手段】 第1無線通信システムBSSを形成する無線通信装置1であって、フレームの送受信を行う送受信部11、12と、第1通信チャネルCH-1において前記第1無線通信システムBSSにおける通信で使用する信号以外の信号である干渉信号の有無を監視する干渉信号監視部14と、前記第1通信チャネルCH-1と異なる第2、第3通信チャネルCH-2、CH-3を選択する制御部13とを具備し、前記送受信部12は、前記第1通信チャネルCH-1に前記干渉信号が検出された際に、前記第2、第3通信チャネルCH-2、CH-3についての情報を含み、前記第1通信チャネルCH-1を前記第2、第3通信チャネルCH-2、CH-2に切り替えるよう命令する命令フレームを、前記無線通信端末に対して送信する。

【選択図】 図3

図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

無線通信端末を収容して第 1 無線通信システムを形成し、前記無線通信端末との間で第 1 通信方式により通信を行う無線通信装置であって、前記無線通信装置は、  
前記無線通信端末との間で、通信チャネルを用いてフレームの送受信を行う送受信部と

、  
前記送受信部が使用中の前記通信チャネルである第 1 通信チャネルにおいて、前記第 1 無線通信システムにおける通信で使用する信号以外の信号である干渉信号の有無を監視する干渉信号監視部と、

前記第 1 通信チャネルと異なる第 2 通信チャネル及び第 3 通信チャネルを選択する制御部と

を具備し、前記送受信部は、前記干渉信号監視部が前記第 1 通信チャネルに前記干渉信号を検出した際に、前記第 2、第 3 通信チャネルについての情報を含み、且つ使用する前記通信チャネルを、前記第 1 通信チャネルから前記第 2、第 3 通信チャネルの少なくともいずれかに切り替えるよう前記無線通信端末に命令するための命令フレームを、前記無線通信端末に対して送信する

ことを特徴とする無線通信装置。

**【請求項 2】**

チャネル情報記憶部を更に備え、

前記干渉信号は、前記第 1 通信方式により通信を行い且つ前記第 1 無線通信システムと異なる第 2 無線通信システムから与えられる第 1 無線信号、または前記第 1 通信方式と異なる第 2 通信方式により通信を行う第 3 無線通信システムから与えられる第 2 無線信号、またはレーダであり、

前記干渉信号が前記レーダの場合、前記チャネル情報記憶部は前記レーダの検出が不要な前記通信チャネルについての情報を保持し、

前記干渉信号が前記第 1、第 2 無線信号のいずれかの場合、前記チャネル情報記憶部は、前記干渉信号監視部において前記干渉信号が検出されなかった前記通信チャネルについての情報を保持し、

前記制御部は、前記チャネル情報記憶部に前記情報が保持される前記通信チャネルのいずれかを、前記第 2、第 3 通信チャネルの少なくともいずれかとして選択する

ことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

**【請求項 3】**

前記送受信部は、前記第 2 通信チャネルと該第 2 通信チャネルに周波数の隣接する第 4 通信チャネルとを含む周波数帯域と、前記第 3 通信チャネルと該第 3 通信チャネルに周波数の隣接する第 5 通信チャネルとを含む周波数帯域とを用いて、前記無線通信端末との間の通信が可能であり、

前記命令フレームは、前記第 4、第 5 通信チャネルの各々が、前記第 2、第 3 通信チャネルの各々に対して、低周波数側と高周波数側とのいずれで隣接するかを示す情報を含むことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

**【請求項 4】**

前記命令フレームは、前記無線通信端末が前記通信チャネルを前記第 1 通信チャネルから前記第 2 通信チャネルに切り替えるタイミングを示す第 1 タイミング情報と、

前記無線通信端末が前記通信チャネルを前記第 2 通信チャネルから前記第 3 通信チャネルに切り替えるタイミングを示す第 2 タイミング情報と

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

**【請求項 5】**

無線通信基地局との間で、通信チャネルを用いてフレームの送受信を行う送受信部と、  
前記無線通信基地局から与えられる命令フレームに基づいて、前記送受信部が使用する前記通信チャネルを切り替える制御部と

を具備し、前記命令フレームは、前記送受信部が使用中の前記通信チャネルである第 1

10

20

30

40

50

通信チャンネルと異なる第2通信チャンネル及び第3通信チャンネルについての情報と、前記第2通信チャンネルから前記第3通信チャンネルへ切り替えるタイミングを示すタイミング情報とを含み、

前記制御部は、前記送受信部で前記命令フレームを受信した際、前記送受信部に対し、使用する前記通信チャンネルを前記第1通信チャンネルから前記第2通信チャンネルに切り替えるよう命令し、

前記通信チャンネルを前記第2通信チャンネルに切り替えてから前記タイミング情報により示されるタイミングまでの間、前記送受信部において前記無線通信基地局からの前記フレームを受信しなかった場合に、前記送受信部に対して、使用する前記通信チャンネルを前記第2通信チャンネルから前記第3通信チャンネルに切り替えるよう命令する

10

ことを特徴とする無線通信装置。

【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。例えば、干渉信号を検出した際における通信チャンネルの切り替え方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のIEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11a規格における無線LANシステムでは、20 [MHz]の周波数帯域を用いて無線通信が行われる。

20

【0003】

また電波法によれば、使用している通信チャンネルにおいてレーダが検出された場合、その通信チャンネルでの通信が、一定時間の間、禁止される(例えば、特許文献1参照)。このレーダとは、例えば気象庁が使用するレーダである。

【0004】

そこで、IEEE 802.11h規格ではレーダが検出された際、無線LAN基地局が通信チャンネルを、通信可能であろう別の通信チャンネルへと切り替えるための手順が規定される。通信チャンネルを切り替える際、無線LAN基地局は全ての無線LAN端末に対し、移行先となる通信チャンネルを通知するためのチャンネル切り替え通知フレームを送信する。このような方法を採用することで、レーダが検出された場合であっても、無線通信が長時間禁止されることを防止出来る。

30

【0005】

しかしIEEE 802.11h規格では、チャンネル切り替え通知フレームに移行先の通信チャンネル情報を1つしか設定することができない。その為、移行先の通信チャンネルにおいてもレーダが存在する場合には、移行先の通信チャンネルでも通信が出来ないという問題があった。

【特許文献1】特開2007-005897号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

本発明は、効率的な通信チャンネルの切り替えが可能な無線通信装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る無線通信装置は、無線通信端末を収容して第1無線通信システムを形成し、前記無線通信端末との間で第1通信方式により通信を行う無線通信装置であって、前記無線通信装置は、前記無線通信端末との間で、通信チャンネルを用いてフレームの送受信を行う送受信部と、前記送受信部が使用中の前記通信チャンネルである第1通信チャンネルにおいて、前記第1無線通信システムにおける通信で使用する信号以外の信号である干渉信号の有無を監視する干渉信号監視部と、前記第1通信チャンネルと異なる前記通信チ

50

チャンネルである第2通信チャンネル及び第3通信チャンネルを選択する制御部とを具備し、前記送受信部は、前記干渉信号監視部が前記第1通信チャンネルに前記干渉信号を検出した際に、前記第2、第3通信チャンネルについての情報を含み、且つ使用する前記通信チャンネルを、前記第1通信チャンネルから前記第2、第3通信チャンネルの少なくともいずれかに切り替えるよう前記無線通信端末に命令するための命令フレームを、前記無線通信端末に対して送信する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、効率的な通信チャンネルの切り替えが可能な無線通信装置を提供できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、適宜図面を参照して説明する。この説明に際し、全図にわたり、共通する部分には共通する参照符号を付す。

【0010】

[第1の実施形態]

この発明の第1の実施形態に係る無線通信装置について、図1を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る無線通信システムの概念図であり、IEEE802.11a規格に従った無線LANシステムを示している。

【0011】

図示するように本実施形態に係る無線LANシステムは、無線通信基地局1と無線通信端末2、3とを含み、これらの中で無線通信が行われる。無線通信基地局1と少なくとも1つの無線通信端末から構成される単位は、IEEE802.11規格においてBSS(Basic Service Set)と呼ばれる。すなわち、無線通信基地局1は、複数の無線通信端末2、3を収容して、これらの無線通信端末2、3と無線LAN方式により通信可能な通信システム(BSS)を形成している。なお図1では、BSS内に含まれる無線通信端末が2つである場合を示しているが、無線通信端末の数には特に制限はない。

20

【0012】

本実施形態では、無線通信基地局1、及び無線通信端末2は2つのアンテナを備え、無線通信端末3は1つのアンテナを備えている。しかし複数のアンテナを備えた無線通信基地局1と、単一アンテナを備えた無線通信端末2、3とが混在するBSSであってもよい。更に、無線通信基地局1や無線通信端末2、3に実装されるアンテナの本数は、無線LANシステムにおける通信方式に応じて1本でも良いし、複数実装されていてもよい。

30

【0013】

図2は、本実施形態に係る無線LANシステムにおいて使用される周波数帯域を示すバンド図である。図示するように、本実施形態における無線LANシステムは、 $a$  [MHz] から  $(a + 20)$  [MHz] までの20MHzの帯域幅を有する周波数帯域を用いて通信を行う。以下、この20 [MHz] の周波数帯域の単位を通信チャンネルと呼ぶ。

【0014】

<無線通信基地局1の構成について>

次に、上記無線通信基地局1の内部構成について、図3を用いて説明する。図3は本実施形態に係る無線通信基地局1のブロック図である。図示するように無線通信基地局1は、RF部10、受信部11、送信部12、制御部13、レーダ検出部14、チャンネル情報記憶部15、及びアンテナ16を備えている。

40

【0015】

アンテナ16は、無線通信端末2、3から送信された無線信号(RF信号：アナログ信号)を受信し、また無線通信端末2、3へ向けて無線信号を送信する。

【0016】

RF部10は、無線信号の受信時には、アンテナ16で受信した5GHz帯の無線信号(アナログ信号)をダウンコンバートして受信部11へ供給する。また無線信号の送信時

50

には、送信部 12 から与えられるアナログ信号を、5 GHz 帯の無線信号にアップコンバートして、アンテナ 16 から送信する。

【0017】

受信部 11 は、無線信号の受信時において、RF 部 10 から与えられるアナログ信号を受け取る。そしてこのアナログ信号につき A/D 変換を行って、デジタル信号を得る。このデジタル信号は、レーダ検出部 14 へ与えられる。また受信部 11 は、得られたデジタル信号につき、IEEE 802.11 (IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n を含む) 規格の無線 LAN システムで規定される復調処理を行う。例えば、直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 復調及び誤り訂正復号を行って、得られたフレームをベースバンド受信信号として制御部 13 へ供給する。

10

【0018】

レーダ検出部 14 は、受信部 11 で得られたデジタル信号において、レーダの有無を監視する。すなわち、無線通信基地局 1 が使用中の通信チャンネルにおいてレーダが存在するか否かを検出する。そしてレーダを検出した際には、検出信号を制御部 13 に対して出力する。

【0019】

制御部 13 は、送受信データについての処理と、受信部 11 及び送信部 12 が使用する通信チャンネルの制御を行う。より具体的には、制御部 13 は、送受信データにつきベースバンド処理を行う。無線信号の受信時には、受信部 11 から供給されるベースバンド受信信号から MAC (Media Access Control) ヘッダを取り除いてパケットを組み立てる。パケットとは、パーソナルコンピュータ等において扱えるデータ構造に組み立てられた送受信データのことである。逆に送信時には、無線通信端末 2、3 に対し送信すべきデータに MAC ヘッダを付加してフレームを組み立てる。フレームとは、無線通信により通信可能に組み立てられた送受信データのことである。そして得られたフレームをベースバンド送信信号として送信部 12 へ供給する。なお MAC ヘッダ及びフレームの詳細については後述する。

20

【0020】

また制御部 13 は、レーダ検出部 14 に対してレーダの監視を命令する。更に制御部 13 は、レーダ検出部 14 から検出信号を受け取った際に、チャンネル切り替え通知フレームを生成して送信部 12 へ出力すると共に、このフレームの送信後、送信部 12 に対してデータの送信停止を命令する。その後、制御部 13 は受信部 11 及び送信部 12 に対して、使用する通信チャンネルの切り替えを命令する。チャンネル切り替え通知フレームとは、無線通信端末 2、3 に対して通信チャンネルの切り替えを命ずるためのフレームであり、現在使用中の通信チャンネルからの移行先となる通信チャンネルの情報が含まれている。チャンネル切り替え通知フレームの詳細については後述する。

30

【0021】

送信部 12 は、制御部 13 から与えられるベースバンド送信信号について、IEEE 802.11 (IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n を含む) 規格の無線 LAN システムで規定される変調処理を行う。すなわち、ベースバンド送信信号について OFDM 変調及び誤り訂正符号化を行い、得られた変調信号につき D/A 変換を行ってアナログ信号を得る。そして、このアナログ信号を RF 部 10 に供給して、無線通信端末 2、3 へブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストでデータを送信する。

40

【0022】

チャンネル情報記憶部 15 は、無線 LAN システムで利用可能な周波数帯域内における複数の通信チャンネルに関する情報を保持記憶する。IEEE 802.11 規格に従った無線 LAN システムでは、複数の通信チャンネルが使用可能とされており、制御部 13 は、チャンネル情報記憶部 15 に情報が記憶されている複数の通信チャンネルから、使用すべき通信チャンネルを選択する。

50

## 【 0 0 2 3 】

< 通信チャネルについて >

図 4 は、本実施形態に係る無線 LAN システムが使用可能な周波数帯域を示すバンド図である。図示するように使用可能な周波数帯域は、5.15 GHz ~ 5.35 GHz の帯域、及び 5.47 GHz ~ 5.725 GHz の帯域である。これらの周波数帯域の中で、5.15 GHz ~ 5.25 GHz の帯域内の通信チャネルは、一般的に屋内での使用に限られる為、前述のレーダを監視する必要がない。これに対し、5.25 GHz ~ 5.35 GHz の帯域内の通信チャネルと、5.47 GHz ~ 5.725 GHz の帯域内の通信チャネルは送信電力が大きく、屋外でも使用可能である。従って、これらの帯域にある通信チャネルを用いて通信を行う場合には、レーダに干渉する可能性があるため、レーダ検出部 14 によるレーダの監視が必要となる。そしてこれらの通信チャネルでは、レーダが存在しない場合に限り、通信が可能とされる。

10

## 【 0 0 2 4 】

個々の通信チャネルの帯域幅は、図 2 を用いて説明したように 20 MHz である。従って、5.15 GHz ~ 5.35 GHz までのうちの利用可能な通信チャネルは 10 個である。すなわち、5.15 ~ 5.17 GHz の帯域、5.17 ~ 5.19 GHz の帯域、... 5.33 ~ 5.35 GHz の帯域が、それぞれ通信チャネルとなる。これらを以下、通信チャネル CH - a ~ CH - j と呼ぶことがある。また、5.47 GHz ~ 5.725 GHz までのうちの利用可能な通信チャネルは 12 個である。すなわち、5.47 ~ 5.49 GHz の帯域、5.49 ~ 5.51 GHz の帯域、... 5.69 ~ 5.71 GHz の帯域が、それぞれ通信チャネルとなる。これらを以下、通信チャネル CH - k ~ CH - v と呼ぶことがある。すなわち、通信チャネル CH - a ~ CH - e を使用する場合にはレーダの監視は不要であるが、通信チャネル CH - f ~ CH - v を使用する場合にはレーダの監視が必要である。

20

## 【 0 0 2 5 】

チャネル情報記憶部 15 は、上記通信チャネル CH - a ~ CH - v の全て、または一部についての情報を保持している。この情報とは、制御部 13 が、使用する通信チャネルを切り替える制御を行う際に必要な情報である。図 5 は、チャネル情報記憶部 15 の保持する情報の模式図である。

## 【 0 0 2 6 】

図示するようにチャネル情報記憶部 15 は、通信チャネル CH - a ~ CH - e をレーダ検出不要チャネル群として管理し、また通信チャネル CH - f ~ CH - v をレーダ検出必要チャネル群として管理する。従って、制御部 13 はチャネル情報記憶部 15 を参照することで、各通信チャネルにつきレーダの監視の必要 / 不要の情報を得られる。

30

## 【 0 0 2 7 】

< フレームの構成について >

次に本実施形態に係る無線 LAN システムにおいて、無線通信基地局 1 と無線通信端末 2、3 との間で送受信されるフレームについて、図 6 を用いて説明する。図 6 は、フレームの構成を示す概念図である。

## 【 0 0 2 8 】

図示するようにフレームは、MAC ヘッダ、フレームボディ (frame body)、及び FCS (Frame Check Sequence) を含んでいる。MAC ヘッダは、MAC 層の受信処理に必要な情報である。フレームボディは、当該フレームにより送信先に送信すべき正味のデータである。FCS は、MAC ヘッダ及びフレームボディが正常に受信されたか否かを判定する為に用いる、例えば CRC (Cyclic Redundancy Code) である。

40

## 【 0 0 2 9 】

次に、上記 MAC ヘッダの詳細につき説明する。MAC ヘッダは、フレームコントロール (frame control) フィールド、デュレーション (duration) / ID フィールド、少なくとも 1 つのアドレス (address) フィールド (図 6 ではアドレスフィールドとして、address1 ~ address4 の 4 つを示す)、及びシーケンスコントロール (sequence control) フ

50

フィールドを備える。

【0030】

フレームコントロールフィールドには、フレームの種類に応じた値が設定される。デュレーション/IDフィールドには、送信待機の期間（NAV：network allocation vector）が設定される。アドレスフィールドには、データの直接の宛先や最終宛先、または送信元のMACアドレスが設定される。シーケンスコントロールフィールドには、送信データのシーケンス番号や、データをフラグメント（fragment）化した場合のフラグメント番号が設定される。

【0031】

更にフレームコントロールフィールドは、プロトコルバージョン（protocol version）、タイプ（type）フィールド、サブタイプ（subtype）フィールド、“To DS”フィールド、“From DS”フィールド、モアフラグメント（more fragment）フィールド、及びプロテクト（protected）フレームフィールド、オーダー（order）フィールド等を含む。

10

【0032】

タイプフィールド及びサブタイプフィールドには、フレームの種類を示す情報が設定される。データの送信先は、タイプフィールドに設定されたビット情報により、当該フレームが制御フレーム、管理フレーム、及びデータフレームのうちいずれであるかを判断できる。前述のチャンネル切り替え通知フレームは、管理フレームとして送信される。また、サブタイプフィールドのビット情報により、フレームの種類が決定される。例えば管理フレームの種類としては、ビーコン（beacon）フレーム、アソシエーション（association）フレーム、及びアクション（action）フレーム等がある。

20

【0033】

アソシエーションフレームは、無線通信端末が、新たな無線通信基地局を見つけた際にその無線通信基地局が形成するBSSに加入したい旨を通知するためのフレームである。アクションフレームは、例えば、無線通信端末同士でダイレクトリンク（direct link）をする旨を通知するためのフレームである。ビーコンフレームは、無線通信基地局1から端末2、3に対して定期的（例えば100ms間隔）に送信されるフレームである。

【0034】

“To DS”フィールド、及び“From DS”フィールドには、図1に示す無線通信基地局1を経由した通信を行うかどうかの情報が格納される。通常、無線通信基地局1は、図示せぬ有線LANネットワークをバックボーンとして図示せぬ他の無線通信基地局とデータのやりとりを行う。この無線通信基地局1と図示せぬ無線通信基地局とを結ぶネットワークをDS（distribution system）という。つまり、無線通信基地局1を介して、図示せぬ他の無線通信基地局と無線通信端末2、3とのデータのやり取りがあるかどうかを示す。

30

【0035】

モアフラグメントフィールドは、データがフラグメント化された場合に、後続するフラグメントフレームが存在するか否かを示す情報を保持する。プロテクトフレームフィールドには、当該フレームがプロテクトされているか否かの情報が設定される。オーダーフィールドには、フレームを中継する際に、フレームの順序を入れ替えてはいけないことが示される。

40

【0036】

次に、上記無線通信基地局1によって生成されるチャンネル切り替え通知フレームについて説明する。チャンネル切り替え通知フレームは、前述のビーコンフレームとして送信され、そのフレームボディにはチャンネル切り替え通知要素が設定される。チャンネル切り替え要素には、現在使用中の通信チャンネルからの移行先となる少なくとも2つの通信チャンネルに関する情報が設定される。勿論、設定される通信チャンネルの数は2つに限らず、3つや4つでも良く、複数設定されれば良い。以下、チャンネル切り替え通知要素について、図7（a）乃至（c）を用いて説明する。図7（a）乃至（c）は、それぞれチャンネル切り替え要素の構成例を示す模式図である。

【0037】

50

<チャンネル切り替え要素 20 の第 1 フォーマット例について>

まず、図 7 ( a ) を用いて、チャンネル切り替え要素の第 1 のフォーマット例について説明する。

図示するようにチャンネル切り替え要素 20 は、移行先となる 2 つの通信チャンネルの一方についての情報を有する第 1 通知要素 21 と、他方についての情報を有する第 2 通知要素 22 とを含む。そして第 1 通知要素 21 は、要素 ID 23、要素長さ ( length ) 24、チャンネル切り替え方式 25、新チャンネル番号 26、チャンネル切り替えタイミング 27 を備える。これらの情報の各々は、例えば 8 ビット ( 1 octet ) の情報である。

【 0038】

要素 ID 23 は、第 1 通知要素 21 の先頭に配置され、要素 ID 23 を受け取ることで、フレームの送信先は以後のデータが第 1 通知要素 21 であることを把握する。従って、要素 ID 23 として使用できる値として、互いに独立した複数の値が IEEE 802.11 規格において予め規定されている。つまり、この独立した値を用いることで、要素 ID 23 は他の要素と区別される。図 7 ( a ) の例では、要素 ID 23 の値は “ 37 ” である。

10

【 0039】

要素長さ 24 には、要素 ID 23 と要素長さ 24 との長さを除いた第 1 通知要素 21 の長さが、オクテット単位で設定される。従って、図 7 ( a ) の例では要素長さ 24 として “ 3 ” が設定される。

【 0040】

チャンネル切り替え方式 25 には、無線通信端末 2、3 が通信チャンネルの切り替えを開始するまでの送信動作に関する制約が設定される。例えば、チャンネル切り替え方式 25 に “ 0 ” が設定された場合には、無線通信端末 2、3 は特に制約を受けない。これに対して “ 1 ” が設定された場合には、無線通信端末 2、3 は、通信チャンネルを切り替えるまでの間、送信を禁止される。

20

【 0041】

新チャンネル番号 26 には、無線通信基地局 1 及び無線通信端末 2、3 が新たに使用する通信チャンネルに割り当てられた番号が設定される。この新チャンネル番号 26 に相当する通信チャンネルは、制御部 13 によって、チャンネル情報記憶部 15 におけるレーダ検出必要チャンネル群から選択された通信チャンネルである。つまり CH - f から CH - v のいずれかである。

30

【 0042】

チャンネル切り替えタイミング 27 には、現在使用中の通信チャンネルを、新チャンネル番号 26 に相当する通信チャンネルに切り替えるタイミングが設定される。このタイミングは、例えばビーコンフレームの受信回数によって定められる。すなわち、ビーコンフレームは無線通信基地局 1 によって定期的に送信される。そこで、チャンネル切り替えタイミング 27 として例えば “ n ( n は自然数 ) ” を設定した際に、無線通信端末 2、3 は、チャンネル切り替え通知フレームの受信後、n 回目のビーコンフレームを受信した際に、一斉に通信チャンネルを新チャンネル番号 26 に相当する通信チャンネルに切り替えるような取り決めを行う。

40

【 0043】

勿論、切り替えタイミングは上記の方法には限らず、種々の方法を用いることが可能である。例えば、「無線通信基地局 1 がビーコンフレームを送信する時刻 ( 以下、T B T T と呼ぶ ) が経過する回数」を、チャンネル切り替えタイミング 27 として設定しても良い。本方法は、基地局 1 及び端末 2、3 が、互いに同期する時計、またはカウンタを保持する場合に用いることが出来る。そしてチャンネル切り替えタイミング 27 として “ n ” が設定された場合には、n 回目の T B T T のタイミングで、通信チャンネルの切り替えが行われる。なお、基地局 1 は、ビーコンフレームを決まった間隔で端末 2、3 へ送信 ( ブロードキャスト ) するため、端末 2、3 は、例えビーコンフレームを実際に受信出来なくても、ビーコンフレームを受信すべき T B T T を認識することが可能である。

50



## 【 0 0 4 4 】

次に、第 2 通知要素 2 2 について説明する。第 2 通知要素 2 2 は、要素 I D 2 8、要素 レングス 2 9、待機時間 3 0、及び代替チャンネル番号 3 1 を備える。待機時間 3 0 は例えば 1 6 ビット ( 2 octets ) の情報であり、その他の情報は例えば 8 ビットである。

## 【 0 0 4 5 】

要素 I D 2 8 は、要素 I D 2 3 と同様に、当該データが第 2 通知要素 2 2 であることを示す値を保持し、その値は例えば “ 1 2 8 ” である。

## 【 0 0 4 6 】

要素 レングス 2 9 は、要素 レングス 2 4 と同様に、要素 I D 2 8 と要素 レングス 2 9 との長さを除いた第 2 通知要素 2 2 の長さを、オクテット単位で保持する。図 7 ( a ) の例であると、要素 レングス 2 9 として “ 3 ” が設定される。

10

## 【 0 0 4 7 】

代替チャンネル番号 3 1 には、基地局 1 及び端末 2、3 が新たに使用する通信チャンネルの番号が設定される。この代替チャンネル番号 3 1 に相当する通信チャンネルは、制御部 1 3 によって、チャンネル情報記憶部 1 5 におけるレーダ検出不要チャンネル群から選択された通信チャンネルである。つまり C H - a から C H - e のいずれかである。代替チャンネル番号 3 1 に相当する通信チャンネルは、新チャンネル番号 2 6 に相当する通信チャンネルとは異なる通信チャンネルである。そして、新チャンネル番号 2 6 に相当する通信チャンネルが使用出来なかった場合に、代替チャンネル番号 3 1 に相当する通信チャンネルが使用される。

## 【 0 0 4 8 】

待機時間 3 0 は、例えば新チャンネル番号 2 6 に相当する通信チャンネルへ移行した基地局 1 からのフレームを受信するために端末 2、3 が待機する時間である。待機時間 3 0 を計測し始めるタイミングは、例えばチャンネル切り替えタイミング 2 7 になった直後である。なお、待機時間 3 0 を予め規定された固定時間とする取り極めをする場合には、待機時間 3 0 は第 2 通知要素 2 2 に含める必要性は必ずしもない。

20

## 【 0 0 4 9 】

<チャンネル切り替え要素 2 0 の第 2 フォーマット例について>

次に、図 7 ( b ) を用いて第 2 のフォーマット例について説明する。図示するようにチャンネル通知要素 2 0 は、図 7 ( a ) で説明した構成において、要素 I D 2 8、及び要素 レングス 2 9 を廃したものである。

30

## 【 0 0 5 0 】

要素 I D 2 3 の値は、図 7 ( a ) の場合と同じ値、つまり I E E E 8 0 2 . 1 1 h で規定される Channel Switch Announcement element と同じ値の “ 3 7 ” であっても良いし、別の新規な値であっても良い。すなわち、以後のデータがチャンネル切り替え通知要素 2 0 であることを通知できる値であれば良い。

## 【 0 0 5 1 】

但し、要素 I D 2 3 として新規な値を用いた場合、現行のチャンネル切り替え通知要素が認識出来ない端末は、本フォーマットを有する要素 2 0 を認識出来ない。この場合には、新規な要素 I D 2 3 を予め端末へ通知しておく必要がある。

## 【 0 0 5 2 】

また、要素 I D として “ 3 7 ” を使用したとしても、現行のチャンネル切り替え通知要素が認識出来ない端末は、要素 I D 2 3、要素 レングス 2 4、チャンネル切り替え方式 2 5、新チャンネル番号 2 6、及びチャンネル切り替えタイミング 2 7 までしか認識できない。この場合には、予め本フォーマットを使用する旨の取り決めを行っておくか、またはチャンネル切り替え方式 2 5 において、その旨を通知しても良い。つまり、例えばチャンネル切り替え方式 2 5 として “ i ( i は自然数 ) ” が設定された場合には、図 7 ( a ) で示した第 1 通知要素 2 1 に待機時間 3 0 と代替チャンネル番号 3 1 とが付加されることを意味する、というような取り決めを行っても良い。

40

## 【 0 0 5 3 】

要素 レングス 2 4 は、要素 I D 2 3 と要素 レングス 2 4 との長さを除いたチャンネル切り

50

替え通知要素 20 の長さがオクテット単位で設定される。図 7 ( b ) の例では “ 6 ” が設定される。その他の要素は図 7 ( a ) で説明したとおりである。

【 0 0 5 4 】

< チャンネル切り替え要素 20 の第 3 フォーマット例について >

次に、図 7 ( c ) を用いて第 3 のフォーマット例について説明する。図示するようにチャンネル通知要素 20 は、図 7 ( b ) で説明した構成において、新规定クラスを更に有している。その他は図 7 ( b ) と同じであるので説明は省略する。なお要素 ID 23 は、例えば “ 1 2 9 ” が使用され、他の要素 ID と重ならなければ他の値であっても良い。

【 0 0 5 5 】

新规定クラス 32 には、移行先となる通信チャンネルの規定クラスの番号が設定される。この規定クラスを設定することで、通信方法の詳細な設定が可能となる。図 8 を用いて新规定クラス 32 の説明をする。

10

【 0 0 5 6 】

図 8 は、規定クラス概念を示す表である。図示するように、例えば規定クラスとして、番号付けされた 5 つのクラスが設定され、それらの番号をそれぞれ CN ( class number ) = “ 1 ”、“ 2 ”、“ 2 2 ”、“ 2 3 ”、及び “ 2 7 ” とする。新规定クラス 32 には、これらの番号のいずれかが設定される。そして各クラスにつき、開始周波数  $f_s$  [ GHz ]、チャンネル幅  $W_{ch}$  [ MHz ]、チャンネル番号、及び動作規定が定められている。

【 0 0 5 7 】

開始周波数  $f_s$  は、通信チャンネルとして使用可能な周波数帯域において最も低い周波数の値である。例えば図 8 の例であると  $f_s = 5$  GHz である。

20

【 0 0 5 8 】

チャンネル幅  $W_{ch}$  は、各通信チャンネルの帯域幅を示す。図 8 の例であると、CN = “ 1 ”、“ 2 ” では  $W_{ch} = 20$  MHz であり、CN = “ 2 2 ”、“ 2 3 ”、“ 2 7 ” では  $W_{ch} = 40$  MHz である。換言すれば、CN = “ 2 2 ”、“ 2 3 ”、“ 2 7 ” では隣接する 2 つの通信チャンネルを、1 つの通信チャンネルとして使用する。チャンネル番号は、各通信チャンネルに割り当てられた番号であり、新チャンネル番号 26 や代替チャンネル番号 31 としても使用される番号である。この番号は、各通信チャンネルの使用する周波数帯域に応じた番号とされる。この番号については後述する。動作規定は、各規定クラスにおける動作制限が規定されている。例えば動作規定 = “ 1 ” では移動通信が可能であり、動作規定 = “ 2 ” では屋内使用にのみ限定される。

30

【 0 0 5 9 】

次に上記チャンネル番号について、図 9 を用いて説明する。図 9 は、周波数帯域と通信チャンネルとの関係を示すグラフである。前述の通り、使用可能な通信チャンネルは 5 . 1 5 ~ 5 . 2 5 [ GHz ] までの 5 個、5 . 2 5 ~ 5 . 3 5 [ GHz ] までの 5 個、更に 5 . 4 7 ~ 5 . 7 2 5 までの 1 2 個である。そして、各通信チャンネルに対して、チャンネル番号が付されている。図示するように、5 . 1 7 ~ 5 . 1 9 [ GHz ] の通信チャンネルには “ 3 6 ”、5 . 1 9 ~ 5 . 2 1 [ GHz ] の通信チャンネルには “ 4 0 ”、... 5 . 2 3 ~ 5 . 2 5 [ GHz ] の通信チャンネルには “ 4 8 ”、5 . 2 5 ~ 5 . 2 7 [ GHz ] の通信チャンネルには “ 5 2 ”、... 5 . 3 3 ~ 5 . 3 5 [ GHz ] の通信チャンネルには “ 6 8 ”、... ( 以下同様 ) が、チャンネル番号として付されている。

40

【 0 0 6 0 】

そして、各規定クラスには、使用可能な通信チャンネルのチャンネル番号が割り当てられている。例えば CN = “ 1 ” では “ 3 6 ”、“ 4 0 ”、“ 4 4 ”、“ 4 8 ” が割り当てられ、CN = “ 2 ” では “ 5 2 ”、“ 5 6 ”、“ 6 0 ”、“ 6 4 ” が割り当てられる。そして、通信チャンネルの中心周波数と、当該通信チャンネルに付されたチャンネル番号との間には、次の関係がある。

$$\text{中心周波数 } f_c \text{ [ MHz ]} = \text{開始周波数 } f_s \text{ [ MHz ]} + (\text{チャンネル番号} \times 5)$$

以上のような規定クラスを用いることにより、例えば新规定クラス 32 として “ 1 ” が

50

選択された場合には、開始周波数  $f_s$  が 5 [ GHz ] であり、チャンネル幅  $W_{ch}$  が 20 [ MHz ] であり、使用可能な通信チャンネルのチャンネル番号が “ 36 ”、“ 40 ”、“ 44 ”、“ 48 ” であり、屋内外で通信可能であることが分かる。更に、新チャンネル番号 26 及び代替チャンネル番号 31 は、当然ながら上記 “ 36 ”、“ 40 ”、“ 44 ”、“ 48 ” から選択される。そして、例えば新チャンネル番号 26 が “ 36 ” であったとすれば、その中心周波数  $f_c$  は、次のようになる。

$$f_c = 5000 + (36 \times 5) = 5180 \text{ [ MHz ]} = 5.18 \text{ [ GHz ]}$$

つまり、中心周波数  $f_c = 5.18$  [ GHz ] で 20 [ MHz ] の帯域幅の通信チャンネル  $CH - b$  が、新チャンネル番号 26 に相当することが分かる。

【 0061 】

なお、本実施形態に係る無線 LAN システムでは、20 [ MHz ] の帯域幅を用いた無線通信を行うため、規定クラスとしては  $CN = “ 1 ”$ 、“ 2 ” のみを使用する。

【 0062 】

< 無線通信端末 2、3 の構成について >

次に、無線通信端末 2、3 の構成について、図 10 を用いて説明する。図 10 は、無線通信端末 2、3 のブロック図である。図示するように無線通信端末 2、3 は、RF 部 40、受信部 41、送信部 42、制御部 43、受信解析部 44、及びアンテナ 46 を備えている。

【 0063 】

RF 部 40、受信部 41、送信部 42、及びアンテナ 46 は、上述した無線通信基地局 1 における RF 部 10、受信部 11、送信部 12、及びアンテナ 16 と同様であるため、説明を省略する。以下では、制御部 43 及び受信解析部 44 について説明する。

【 0064 】

受信解析部 44 は、受信部 41 で受信したフレームを解析する。すなわち、MAC ヘッダを解析し、アドレスフィールドに設定された値が、自局を宛先とするものであった場合に、フレームボディに含まれるデータを抽出し、制御部 43 へ供給する。自局宛でなかった場合には、受信した信号は破棄される。例えばフレームがチャンネル切り替え通知フレームであった場合には、フレームボディに含まれるチャンネル切り替え通知要素 20 ( 図 7 ( a ) 乃至 ( c ) 参照 ) を抽出して、制御部 43 へ供給する。

【 0065 】

制御部 43 は、受信解析部 44 から与えられるチャンネル切り替え通知要素 20 に基づいて、現在使用中の通信チャンネルを、指定されたタイミングにより指定された通信チャンネルに切り替えるよう、受信部 41 及び送信部 42 に命令する。また制御部 43 は、当該フレームに関する送達確認のための送達確認フレームを生成し、送信部 42 へ出力する。

【 0066 】

< 基地局 1 におけるチャンネル切り替え動作について >

次に、無線通信基地局 1 の動作について、特に通信チャンネルの切り替え動作に着目しつつ、図 11 及び図 12 を用いて説明する。図 11 及び図 12 は、無線通信基地局 1 の動作の流れを示すフローチャートである。また、以下では図 7 ( a ) に示す構成のチャンネル切り替え通知要素 20 を用いる場合を例に説明する。

【 0067 】

まず無線通信基地局 1 は、図 5 に示す通信チャンネル  $CH - f \sim CH - v$  のいずれか 1 つを用いて通信を行っているとは仮定する。そして、その通信チャンネルを以下、第 1 通信チャンネル  $CH - 1$  と呼ぶことにする。そしてレーダ検出部 14 は、第 1 通信チャンネル  $CH - 1$  においてレーダの有無を監視する ( 図 11、ステップ S0 )。

【 0068 】

レーダ検出部 14 においてレーダが検出された場合 ( S1、YES )、第 1 通信チャンネル  $CH - 1$  を用いた通信が禁止される。そこで制御部 13 は、第 1 通信チャンネルから移行すべき別の通信チャンネルを、チャンネル情報記憶部 15 から例えばランダムに 1 つ選択する ( S2 )。ステップ S2 で選択された通信チャンネルを、以下第 2 通信チャンネル  $CH - 2$  と

10

20

30

40

50

呼ぶ。更に制御部 13 は、チャンネル切り替えタイミング 27 を決定する (S3)。以下、チャンネル切り替えタイミング 27 を“T1”とする。

【0069】

次に制御部 13 は、第 2 通信チャンネル CH - 2 がレーダの検出が必要か否かを判断する (S4)。この処理は、ステップ S2 において選択した第 2 通信チャンネル CH - 2 が、図 5 におけるレーダ検出不要チャンネル群に属するのか、またはレーダ検出必要チャンネル群に属するのかによって判断できる。

【0070】

ステップ S4 の結果、第 2 通信チャンネル CH - 2 がレーダの検出が必要なチャンネルであった場合 (S5、YES)、第 2 通信チャンネルにもレーダが存在する可能性がある。そこで制御部 13 は、レーダ検出不要チャンネル群に属する通信チャンネル CH - a ~ CH - e の中から、更なる通信チャンネルを 1 つ選択する (S6)。ステップ S6 で選択された通信チャンネルを、以下第 3 通信チャンネル CH - 3 と呼ぶことにする。

【0071】

引き続き制御部 13 は、第 3 通信チャンネル CH - 3 への切り替え動作を開始するまでの待機時間 30 を決定する (S7)。この待機時間 30 を、以下“T1”と呼ぶ。この待機時間 30 は、例えば「タイミング T1 から、第 2 通信チャンネル CH - 2 で送信を待機する最大の期間」を示す。

【0072】

次に、制御部 13 はチャンネル切り替え通知要素 20 を生成し、この要素 20 を含むチャンネル切り替え通知フレームを生成する (S8)。この際、要素 20 の新チャンネル番号 26 には、第 2 通信チャンネル CH - 2 に相当する番号が設定され、チャンネル切り替えタイミング 27 には“T1”が設定される。また、代替チャンネル番号 31 には第 3 通信チャンネル CH - 3 に相当する番号が設定され、待機時間 30 には“T1”が設定される。

【0073】

そして、制御部 13 で生成されたチャンネル切り替え通知フレームが、送信部 12 からアンテナ 16 を介して端末 2、3 へ送信される (S9)。その後制御部 13 は、送信部 12 に対して送信停止命令を出す (ステップ S10)。これに应答し、送信部 12 は第 1 通信チャンネル CH - 1 を用いた送信を停止する。

【0074】

引き続き制御部 13 は、タイミング T1 が経過したか否かを確認し (S11)、タイミング T1 が経過していなければ (S12、NO)、送信を待機し続ける (S13)。

【0075】

タイミング T1 が経過した場合 (S12、YES)、その直後に制御部 13 は、自身が内部に保持するタイマーに、待機時間“T1”をセットする (S14)。同時に制御部 13 は、送信部 12 及び受信部 11 が使用する通信チャンネルを、第 1 通信チャンネル CH - 1 から第 2 通信チャンネル CH - 2 に切り替えるよう命令する (S15)。

【0076】

その後、基地局 1 は、第 2 通信チャンネル CH - 2 を用いた通信を行う前に、第 2 通信チャンネル CH - 2 における有無を確認すべく、レーダ検出部 14 に対してレーダの監視を命令する。この命令に従ってレーダ検出部 14 は 60 秒間のレーダの監視を行う (S16)。

【0077】

ステップ S16 の結果、第 2 通信チャンネル CH - 2 においてレーダが検出された場合 (図 12、S17、YES)、第 2 通信チャンネル CH - 2 を用いた無線通信も禁止される。そこで制御部 13 は、送信部 12 に送信待機を命令する (S18)。また制御部 13 は、タイマーにセットされた待機時間“T1”が経過したか否かを確認する (S19)。経過していなければ (S20、NO)、送信待機が継続される (S18)。

【0078】

待機時間“T1”が経過すると、制御部 13 は受信部 11 及び送信部 12 に対して、

10

20

30

40

50

通信チャンネルを第2通信チャンネルCH-2から第3通信チャンネルCH-3へ切り替えるよう命令する(S21)。この命令に従って通信チャンネルを第3通信チャンネルCH-3へ切り替えた受信部11及び送信部12は、端末2、3との無線通信を再開する(S22)。

【0079】

上記ステップS16においてレーダが検出されなかった場合(S17、NO)には、第2通信チャンネルCH-2を用いた無線通信が開始される(S22)。

【0080】

次に、ステップS4において、第2通信チャンネルCH-2がレーダの検出を不要とする通信チャンネルであった場合(ステップS5、NO)について説明する。

この場合には、第2通信チャンネルCH-2にレーダが存在することは無い。つまり、レーダの存在によって通信が禁止されることは無い。従って、第3通信チャンネルを設定する必要が無い。そこで制御部13は、図7(a)における第1通知要素21のみを含み、第2通知要素22を含まないチャンネル切り替え要素20を備えたチャンネル切り替え通知フレームを生成する(S23)。この際、要素20の新チャンネル番号26には、第2通信チャンネルCH-2に相当する番号が設定され、チャンネル切り替えタイミング27には“T1”が設定される。

10

【0081】

そして、制御部13で生成されたチャンネル切り替え通知フレームが、送信部12からアンテナ16を介して端末2、3へ送信される(S24)。その後制御部13は、送信部12に対して送信停止命令を出す(S25)。これに应答し、送信部12は第1通信チャンネルCH-1を用いた送信を停止する。

20

【0082】

引き続き制御部13は、タイミングT1が経過したか否かを確認し(S26)、タイミングT1が経過していなければ(S27、NO)、送信を待機し続ける(S28)。タイミングT1が経過した場合(S27、YES)、制御部13は受信部11及び送信部12に対して、通信チャンネルを第1通信チャンネルCH-1から第2通信チャンネルCH-2へ切り替えるよう命令する(S29)。この命令に従って通信チャンネルを第2通信チャンネルCH-2へ切り替えた受信部11及び送信部12は、端末2、3との無線通信を再開する(S22)。

【0083】

< 端末2、3におけるチャンネル切り替え動作について >

次に、チャンネル切り替え通知フレームを受信した無線通信端末2、3の動作について、図13及び図14を用いて説明する。図13及び図14は、無線通信端末2、3の動作の流れを示すフローチャートである。

30

【0084】

まず端末2、3は、例えばビーコンフレームとして送信されたチャンネル切り替え通知フレームを、アンテナ40において受信する(図13、S30)。すると受信部41は、受信した無線信号に対しIEEE802.11規格に係る復調処理を行って得たフレームを、受信解析部44へ供給する。受信解析部44は、供給されたフレームの解析を行う。すなわち、まずMACヘッダのアドレスフィールドを確認し、当該フレームが自局宛であるか否かを判断する(S31)。アドレスフィールドに設定される宛先情報の形態には、例えばMACアドレス、ブロードキャストアドレス、またはマルチキャストアドレスなどがある。

40

【0085】

ステップS31の結果、自局宛である場合(S32、YES)、受信解析部44はその旨を制御部43へ通知する。引き続き受信解析部44はMACヘッダを解析して、当該フレームの送信元が、自身を収容する基地局1であるか否かを確認する(S33)。

【0086】

ステップS33の結果、自身を収容する基地局1であった場合(S34、YES)、受信解析部44はその旨を制御部43へ通知すると共に、フレームボディからデータを抽出

50

し、制御部 4 3 へ供給する ( S 3 5 )。すると制御部 4 3 は、受信解析部 4 3 から与えられたデータに第 1 通知要素 2 1 が含まれるか否かを判断する ( S 3 6 )。この判断は、データ内に要素 I D 2 3 が含まれるか否かによって判断できる。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 3 6 の結果、第 1 通知要素 2 1 が含まれる場合 ( S 3 7、 Y E S )、制御部 4 3 は第 1 通知要素 2 1 から各フィールドの値を抽出する ( S 3 8 )。引き続き制御部 4 3 は、受信解析部 4 3 から与えられたデータに第 2 通知要素 2 2 が含まれるか否かを判断する ( S 3 9 )。この判断は、データ内に要素 I D 2 8 が含まれるか否かによって判断できる。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 3 9 の結果、第 2 通知要素 2 2 が含まれる場合 ( S 4 0、 Y E S )、制御部 4 3 は第 2 通知要素 2 2 から各フィールドの値を抽出する ( S 4 1 )。引き続き制御部 4 3 は、第 1 通知要素 2 1 から抽出したチャンネル切り替え方式 2 5 の値を確認する ( S 4 2 )。

【 0 0 8 9 】

チャンネル切り替え方式 2 5 の値が “ 1 ” である場合 ( S 4 3、 Y E S )、制御部 4 3 は送信部 4 2 に対して送信の停止を命令する ( S 4 4 )。この命令に应答して、送信部 4 2 は送信を停止する。チャンネル切り替え方式 2 5 の値が “ 1 ” でない場合 ( S 4 3、 N O )、送信の停止の命令は行われない。

【 0 0 9 0 】

次に制御部 4 3 は、チャンネル切り替えタイミング 2 7 として設定されたタイミング “ T 1 ” が経過したか否かを判断する ( 図 1 4、 S 4 5 )。タイミング “ T 1 ” が経過すると ( S 4 6、 Y E S )、制御部 4 3 は、待機時間 3 0 として設定された期間 “ T 1 ” を、制御部 4 3 内に保持するタイマーにセットし、カウントダウンを開始する ( S 4 7 )。同時に制御部 4 3 は、通信チャンネルを第 1 通信チャンネル C H - 1 から第 2 通信チャンネル C H - 2 へと切り替える旨の命令を、送信部 4 2 及び受信部 4 1 へと命令を出す。これに应答して、送信部 4 2 及び受信部 4 1 は、通信チャンネルを第 2 通信チャンネル C H - 2 へ切り替える ( S 4 8 )。更に制御部 4 3 は、送信部 4 2 に対して送信停止を命令する ( S 4 9 )。この命令に应答して、送信部 4 2 は送信を待機する。

【 0 0 9 1 】

制御部 4 3 は、“ T 1 ” が経過するまでの間に、基地局 1 からデータを受信したか否かを確認する ( S 5 0 )。データを受信した場合 ( S 5 1、 Y E S )、その時点で制御部 4 3 は第 2 通信チャンネル C H - 2 にて通信が再開されたと判断し、送信部 4 2 に対して送信を許可する。これにより、基地局 1 と端末 2、 3 との間の通信が、第 2 通信チャンネルを用いて再開される ( S 5 2 )。

【 0 0 9 2 】

“ T 1 ” の期間、データを受信しなかった場合 ( S 5 1、 N O、 S 5 3、 Y E S )、制御部 4 3 は、送信部 4 2 及び受信部 4 1 に対して、通信チャンネルを第 2 通信チャンネル C H - 2 から第 3 通信チャンネル C H - 3 へと切り替えるよう命令する。これに应答して、送信部 4 2 及び受信部 4 1 は、通信チャンネルを第 3 通信チャンネル C H - 3 へ切り替える ( S 5 4 )。同時に制御部 4 3 は、送信部 4 2 に対してデータの送信を一定期間、待機させる ( S 5 5 )。そして制御部 4 3 は、この期間に基地局 1 からデータを受信したか否かを確認する ( S 5 6 )。

【 0 0 9 3 】

データを受信した場合には ( S 5 7、 Y E S )、その時点で制御部 4 3 は第 3 通信チャンネル C H - 3 にて通信が再開されたと判断し、送信部 4 2 に対して送信を許可する。これにより、基地局 1 と端末 2、 3 との間の通信が、第 3 通信チャンネルを用いて再開される ( S 5 8 )。受信しなかった場合には ( S 5 7、 N O )、制御部 4 3 は、自身を収容している基地局 1 との通信を諦め、他の B S S を形成する無線通信基地局を検索する ( S 5 9 )。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 4 】

なお、ステップ S 3 1 の結果、フレームが自局宛で無い場合には ( S 3 2 、 N O ) 、当該フレームは破棄される ( S 6 0 ) 。また、フレームの送信元が自身を収容する基地局でない場合 ( S 3 4 、 N O ) 、及びフレームボディに第 1 通知要素 2 1 が含まれない場合 ( S 3 7 、 N O ) には、通常のフレーム処理を行う ( S 6 1 ) 。つまり、通信チャネルの切り替え処理は行われない。更にステップ S 3 9 の結果、フレームボディに第 2 通知要素 2 2 が含まれない場合 ( S 4 0 、 N O ) 、従来のチャネル切り替え通知フレームを受信した際の処理が行われる ( S 6 2 ) 。なお、第 2 通知要素 2 2 が含まれるか否かの判断は、言い換えれば第 3 通信チャネルに関する情報が含まれるか否か、とすることが出来、図 7 ( b ) 及び図 7 ( c ) の構成の場合も同様である。

10

## 【 0 0 9 5 】

また、図 1 4 中に示す、ステップ S 4 5 、 S 4 6 、 S 4 1 では端末 2 、 3 は運用停止としたが、制御部 4 3 により、第 1 通知要素 2 1 から抽出したチャネル切り替え方式 2 5 の値が “ 1 ” でない場合 ( 図 1 3 、 S 4 3 、 N O ) 、制御部 4 3 が、使用する通信チャネルを C H - 2 へ切り替える旨の命令を、送信部 4 2 、及び受信部 4 3 に出すまでは運用が行われる。

## 【 0 0 9 6 】

< 効果 >

本実施形態に係る無線通信装置であると、下記 ( 1 ) の効果が得られる。

( 1 ) 通信チャネル切り替え処理を効率的に行うことが出来る。

20

本効果につき、チャネル切り替え通知フレームに第 3 通信チャネルに関する情報が含まれない場合と比較しつつ、以下説明する。

## 【 0 0 9 7 】

まず、チャネル切り替え通知フレームに第 3 通信チャネルに関する情報が含まれない場合について説明する。現在使用中の第 1 通信チャネルにレーダが検出された場合、無線通信システムは、 I E E E 8 0 2 . 1 1 h に規定される D F S ( Dynamic Frequency Selection ) 手順に従い、通信チャネルを第 1 通信チャネルから第 2 通信チャネルへ切り替える。これは電波法の規定上、レーダが検出された通信チャネルでは 3 0 分間、通信を禁止されるからである。しかし、第 2 通信チャネルにおいてもレーダが存在する場合があります。この場合、無線通信システムは通信チャネルを移行しても、やはり 3 0 分間、通信を行うことが出来ない。勿論、更にチャネル切り替え通知フレームを送信することも出来ないため、基地局 1 と端末 2 、 3 との間の通信は極めて困難になる、という問題があった。なお、最初にレーダが検出された際にチャネル切り替え通信フレームを送信できることだけは、規定上許されている。

30

## 【 0 0 9 8 】

しかし、本実施形態に係る構成であると、無線通信基地局 1 は、レーダが検出された際の移行先となる通信チャネルを 2 つ以上指定して、その情報をチャネル切り替え通知フレームに含めている。そして、そのうちの少なくとも 1 つの通信チャネルとして、レーダの検出が不要な第 3 通信チャネルを選択している。従って、現在使用中のから移行した第 2 通信チャネルでレーダが再度検出されたとしても、更に第 3 通信チャネルへと通信チャネルを切り替えることで、通信が可能となる。従って、通信チャネル切り替え処理を効率的に行うことが出来、また効率的に通信を再開できる。

40

## 【 0 0 9 9 】

[ 第 2 の実施形態 ]

次に、この発明の第 2 の実施形態に係る無線通信装置について説明する。本実施形態は、第 1 の実施形態において、 4 0 [ M H z ] の帯域幅を用いて無線通信を行うものである。以下では、第 1 の実施形態と異なる点についてのみ説明する。

## 【 0 1 0 0 】

< 通信チャネルについて >

まず、図 1 5 ( a ) 、 ( b ) を用いて、本実施形態に係る無線 L A N システムにおいて

50

使用する通信チャネルについて説明する。図15(a)、(b)は、周波数帯域を示すバンド図である。

【0101】

図示するように、本実施形態に係る無線LANシステムでは、周波数帯域の隣接する2つの通信チャネルが用られる。すなわち、第1の実施形態で説明した通信チャネルの周波数帯域( $a$  [MHz] ~  $(a + 20)$  [MHz])を第1周波数帯域と呼ぶとすると、これに隣接する $(a + 20)$  [MHz] ~  $(a + 40)$  [MHz]の帯域幅を有する通信チャネル、または $(a - 20)$  [MHz] ~  $a$  [MHz]の帯域幅を有する通信チャネルをあわせて使用する。これにより、40 [MHz]の帯域幅を用いて通信が行われる。この帯域を、以下第2周波数帯域と呼ぶ。

10

【0102】

IEEE 802.11a規格等では、第1周波数帯域のみを用いて無線通信が行われている。これに対して、IEEE 802.11n規格では、上述したように第1周波数帯域だけでなく第2周波数帯域を用いた無線通信も可能とされる。本実施形態は、IEEE 802.11n規格を用いた無線通信システムに関するものである。第1周波数帯域を用いて通信を行う場合における通信チャネルの切り替え方法は第1の実施形態と同様であるので、以下では第2周波数帯域を用いて通信を行う場合について説明する。

【0103】

<通信チャネルの切り替え方法の概念について>

次に、本実施形態に係る無線LANシステムにおける、通信チャネルの切り替え方法の大きな概念について、図16を用いて説明する。図16は、周波数帯域を示すバンド図である。

20

【0104】

図示するように、第1の実施形態と同様、まず現在使用中の通信チャネルを第1通信チャネルCH-1と呼び、移行先の通信チャネルを第2通信チャネルCH-2及び第3通信チャネルCH-3と呼ぶ。

【0105】

第1通信チャネルCH-1においてレーダが検出された場合、無線LANシステムにおいて使用する通信チャネルは第2通信チャネルCH-2に切り替わる。この際、第2通信チャネルCH-2だけでなく、第2通信チャネルCH-2に隣接する第4通信チャネルCH-4も使用する。すなわち、第2通信チャネルCH-2と第4通信チャネルCH-4とにより、40 [MHz]の帯域幅を用いた無線通信が行われる。第4通信チャネルCH-4は、第2通信チャネルCH-2に対して低周波数側で隣接しても良いし(図16におけるCASE1)、高周波数側で隣接しても良い(CASE2)。

30

【0106】

第2、第4通信チャネルCH-2、CH-4の少なくともいずれかにおいてレーダが検出された場合、通信チャネルは第3通信チャネルCH-3に切り替わる。この際、第3通信チャネルCH-3だけでなく、第3通信チャネルCH-3に隣接する第5通信チャネルCH-5も使用する。すなわち、第3通信チャネルCH-3と第5通信チャネルCH-5とにより、40 [MHz]の帯域幅を用いた無線通信が行われる。第5通信チャネルCH-5は、第3通信チャネルCH-3に対して低周波数側で隣接しても良いし(図16におけるCASE3)、高周波数側で隣接しても良い(CASE4)。

40

【0107】

なお、第1通信チャネルCH-1は、いずれか1つの通信チャネルのみを含む20 [MHz]の帯域幅を有していても良いし、または2つの通信チャネルを含む40 [MHz]の帯域幅を有していても良い。

【0108】

<無線通信基地局1の構成について>

次に、本実施形態に係る無線通信基地局1の構成について説明する。本実施形態に係る無線通信基地局1は、第1の実施形態で説明した図3のブロック構成と同様であり、以下

50



では第 1 の実施形態と異なる点についてのみ説明する。

【 0 1 0 9 】

制御部 1 3 は、チャンネル切り替え通知フレームを作成する際に、チャンネル切り替え通知要素 2 0 に、第 4、第 5 通信チャンネル C H - 4、C H - 5 が、それぞれ第 2、第 3 通信チャンネル C H - 2、C H - 3 に対して低周波数側で隣接するか、または高周波数側で隣接するかを示す情報を含める。チャンネル切り替え通知フレームの構成については後述する。

【 0 1 1 0 】

レーダ検出部 1 4 は、制御部 1 3 の命令に応答して、40 [ M H z ] の帯域幅での通信が行われている場合には、その 40 [ M H z ] の帯域幅においてレーダの有無を監視する。

10

【 0 1 1 1 】

受信部 1 1 及び送信部 1 2 は、制御部 1 3 の命令に応答して、40 [ M H z ] の帯域幅での通信が行う際には、その 40 [ M H z ] の帯域幅において受信処理及び送信処理を行う。

【 0 1 1 2 】

< 無線通信端末 2、3 の構成について >

次に、本実施形態に係る無線通信端末 2、3 の構成について説明する。本実施形態に係る無線通信端末 2、3 は、第 1 の実施形態で説明した図 1 0 のブロック構成と同様であり、以下では第 1 の実施形態と異なる点についてのみ説明する。

【 0 1 1 3 】

制御部 4 3 は、受信解析部 4 4 からチャンネル切り替え通知要素 2 0 を受け取った際に、第 4、第 5 通信チャンネル C H - 4、C H - 5 が、それぞれ第 2、第 3 通信チャンネル C H - 2、C H - 3 に対して低周波数側で隣接するか、または高周波数側で隣接するかを把握する。そして、チャンネル切り替え通知要素 2 0 に含まれる情報に応じて、受信部 4 1 及び送信部 4 2 における通信チャンネルを切り替える。

20

【 0 1 1 4 】

次に、本実施形態に係るチャンネル切り替え要素 2 0 の構成について、図 1 7 ( a ) 乃至 ( c ) を用いて説明する。図 1 7 ( a ) 乃至 ( c ) は、それぞれチャンネル切り替え要素の構成例を示す模式図である。

【 0 1 1 5 】

< チャンネル切り替え要素 2 0 の第 1 フォーマット例について >

まず、図 1 7 ( a ) を用いて、チャンネル切り替え通知要素 2 0 の第 1 のフォーマット例について説明する。

【 0 1 1 6 】

図示するようにチャンネル切り替え通知要素 2 0 は、第 1 の実施形態で説明した図 7 ( a ) の構成において、第 2 通信チャンネル C H - 2 と第 4 通信チャンネル C H - 4 との関係を示す第 1 オフセット通知要素 8 1 と、第 3 通信チャンネル C H - 3 と第 5 通信チャンネル C H - 5 との関係を示す第 2 オフセット通知要素 8 2 を備えている。第 1 オフセット通知要素 8 1 は第 1 通知要素 2 1 の直後に設けられ、第 2 オフセット通知要素 8 2 は第 2 通知要素 2 2 の直後に設けられる。

40

【 0 1 1 7 】

第 1 オフセット通知要素 8 1 は、要素 I D 8 3、要素レングス 8 4、チャンネルオフセット 8 5 を備える。これらの情報は、例えば 8 ビットの情報である。

【 0 1 1 8 】

要素 I D 8 3 は、第 1 オフセット通知要素 8 1 の先頭に配置され、要素 I D 8 3 を受け取ることでフレームの送信先は、以後のデータが第 1 オフセット通知要素 8 1 であることを把握する。従って、要素 I D 8 3 として使用できる値として、互いに独立した複数の値が I E E E 8 0 2 . 1 1 規格において予め規定されている。つまり、この独立した値を用いることで、要素 I D 2 3 は他の要素と区別される。図 1 7 ( a ) の例では、要素 I D 8 3 の値は " 6 2 " である。

50

## 【0119】

要素レングス84には、要素ID83と要素レングス84との長さを除いた第1オフセット通知要素81の長さが、オクテット単位で設定される。従って、図17(a)の例では要素レングス84として“1”が設定される。

## 【0120】

チャンネルオフセット85には、第4通信チャンネルCH-4が、第2通信チャンネルCH-2に対して低周波数側で隣接するか、高周波数側で隣接するかの情報が設定される。例えばチャンネルオフセット85が“1”の場合には低周波数側で隣接し(図16におけるCASE1)、“3”の場合には高周波側で隣接する(図16におけるCASE2)ことを意味する。また“0”の場合には、第4通信チャンネルCH-4が使用されず、20[MHz]の帯域幅を用いた通信が行われる。

10

## 【0121】

第2オフセット通知要素82は、要素ID86、要素レングス87、及び代替チャンネルオフセット88を備える。これらの情報は、例えば8ビットの情報である。

## 【0122】

要素ID86は、第2オフセット通知要素82の先頭に配置され、要素ID86を受け取ることでフレームの送信先は、以後のデータが第2オフセット通知要素82であることを把握する。要素ID86は要素ID83と同じ値で良い。なぜなら、第1オフセット81が、第1通知要素21の直後に配置されることで第1通知要素21に対する情報であることを意味するため、残りの情報である第2オフセット通知要素82は第2通知要素22に対する情報であることが分かるからである。図17(a)の例では、要素ID86の値は“62”である。

20

## 【0123】

要素レングス87には、要素ID86と要素レングス87との長さを除いた第2オフセット通知要素82の長さが、オクテット単位で設定される。従って、図17(a)の例では要素レングス87として“1”が設定される。

## 【0124】

代替チャンネルオフセット88には、第5通信チャンネルCH-5が、第3通信チャンネルCH-3に対して低周波数側で隣接するか、高周波数側で隣接するかの情報が設定される。例えば代替チャンネルオフセット88が“1”の場合には低周波数側で隣接し(図16におけるCASE3)、“3”の場合には高周波側で隣接する(図16におけるCASE4)ことを意味する。また“0”の場合には、第5通信チャンネルCH-5が使用されず、20[MHz]の帯域幅を用いた通信が行われる。

30

## 【0125】

<チャンネル切り替え要素20の第2フォーマット例について>

次に、図17(b)を用いて、チャンネル切り替え通知要素20の第2のフォーマット例について説明する。

## 【0126】

図示するように第2のフォーマット例は、図17(a)に示す第1のフォーマット例に含まれる各要素を、第1通知要素21、第2通知要素22、第1オフセット通知要素81、及び第2オフセット通知要素82の順に配置したものである。

40

## 【0127】

また、要素ID83及び要素ID86として、互いに異なる値が設定される。例えば、要素ID83、86の値として、それぞれ“62”、“63”を設定する。そして、値が“62”の場合には、当該データは第1オフセット通知要素81であり、“63”の場合には第2オフセット通知要素82である旨の取り決めを、予め行っておく。これにより、第1オフセット通知要素81を、必ずしも第1通知要素21の直後に配置する必要がなくなる。

## 【0128】

<チャンネル切り替え要素20の第3フォーマット例について>

50

次に、図 17 ( c ) を用いて、チャンネル切り替え通知要素 20 の第 3 のフォーマット例について説明する。

【 0 1 2 9 】

図示するように本フォーマットは、図 17 ( a ) のフォーマットにおいて、第 2 オフセット通知要素 82 を廃したものである。代替チャンネルオフセット 88 が “ 0 ” の場合、すなわち 20 [ MHz ] の帯域幅で通信を行う場合には、第 2 オフセット通知要素 82 は不要であるので、本フォーマットを使用しても良い。

【 0 1 3 0 】

< チャンネル切り替え要素 20 の第 4 フォーマット例について >

次に、チャンネル切り替え通知要素 20 の第 4 のフォーマット例について説明する。第 4 のフォーマット例は、第 1 の実施形態で説明した図 7 ( c ) と同様の構成を有する。

【 0 1 3 1 】

本実施形態に係る第 4 のフォーマット例が第 1 の実施形態における第 3 のフォーマット例と異なる点は、新规定クラス 32 として、図 8 で説明した規定クラスとして、CN = “ 22 ”、“ 23 ”、“ 27 ” が使用可能な点である。

【 0 1 3 2 】

規定クラス CN = “ 22 ”、“ 23 ”、“ 27 ” では、その動作規定として、第 2、第 3 通信チャンネル CH - 2、CH - 3 と、第 4、第 5 通信チャンネル CH - 4、CH - 5 との関係が規定される。例えば動作規定が “ 13 ” の場合には、第 4、第 5 通信チャンネル CH - 4、CH - 5 は、それぞれ第 2、第 3 通信チャンネル CH - 2、CH - 3 の高周波数側に位置する。また動作規定が “ 14 ” の場合には、第 4、第 5 通信チャンネル CH - 4、CH - 5 は、それぞれ第 2、第 3 通信チャンネル CH - 2、CH - 3 の低周波数側に位置する。

【 0 1 3 3 】

なお、各規定クラスに規定されるチャンネル番号は、第 2、第 3 通信チャンネル CH - 2、CH - 3 に対応する番号である。つまり、例えばチャンネル番号が “ 36 ” であり、新规定クラス 32 が “ 23 ” であった場合、第 2 通信チャンネル CH - 2 は通信チャンネル CH - b であり、第 4 通信チャンネル CH - 4 は通信チャンネル CH - c である。すなわち、通信チャンネル CH - b、CH - c の 2 つの通信チャンネルを用いて、40 [ MHz ] の帯域幅を使用した無線通信が行われる。

【 0 1 3 4 】

< 基地局 1 におけるチャンネル切り替え動作について >

本実施形態に係る無線通信基地局 1 の動作は、第 1 の実施形態で説明した図 11 及び図 12 と同様である。但し制御部 13 は、チャンネル切り替え通知要素 20 を上記説明した第 1 乃至第 4 のフォーマットのいずれかを用いて生成する。そして、第 2、第 4 通信チャンネルをレーダ検出必要チャンネル群から選択し、第 3、第 5 通信チャンネルをレーダ検出不要チャンネル群から選択する。

【 0 1 3 5 】

< 端末 2、3 におけるチャンネル切り替え動作について >

次に、チャンネル切り替え通知フレームを受信した無線通信端末 2、3 の動作について説明する。本実施形態に係る動作は、基本的には第 1 の実施形態で説明した図 13 及び図 14 と同様であるので、以下では第 1 の実施形態と異なる点についてのみ説明する。また以下では、チャンネル切り替え通知要素 20 が図 17 ( a ) のフォーマットを有する場合を例に説明する。

【 0 1 3 6 】

まずステップ S38 において制御部 43 は、第 1 通知要素 21 からのみならず、第 1 オフセット通知要素 81 から、各フィールドの値を抽出する。

更にステップ S41 において制御部 43 は、第 2 通知要素 22 からのみならず、第 2 オフセット通知要素 82 から、各フィールドの値を抽出する。

そしてステップ S48 において制御部 43 は、通信チャンネルを第 2、第 4 通信チャンネル CH - 2、CH - 4 に切り替える。前述の通り、第 4 通信チャンネル CH - 4 が第 2 通信チ

10

20

30

40

50

チャンネルCH-2の低周波数側に位置するか高周波数側に位置するかは、ステップS38において第1オフセット通知要素81から抽出した値によって把握できる。

更にステップS54において制御部43は、通信チャンネルを第3、第5通信チャンネルCH-3、CH-5に切り替える。前述の通り、第5通信チャンネルCH-5が第3通信チャンネルCH-5の低周波数側に位置するか高周波数側に位置するかは、ステップS41において第2オフセット通知要素82から抽出した値によって把握できる。

【0137】

<効果>

本実施形態に係る無線通信装置であると、下記(2)の効果が得られる。

(2)40[MHz]の帯域幅を使用して通信を行う無線通信システムにおいても、上記(1)の効果が得られる。

10

【0138】

本実施形態に係る構成であると、第1の実施形態で説明したチャンネル切り替え通知要素20に、第4、第5通信チャンネルが第2、第3通信チャンネルの低周波数側と高周波数側のいずれで隣接するかの情報が含まれる。従って、各々が20[MHz]の帯域幅を有する通信チャンネルを2つ使用することで40[MHz]の帯域幅を用いて通信を行う、例えばIEEE802.11規格に準拠する無線LANシステムであっても、第1の実施形態で説明した(1)の効果が得られる。

【0139】

[第3の実施形態]

次に、この発明の第3の実施形態に係る無線通信装置について説明する。本実施形態は、第1の実施形態において、レーダ以外の干渉信号を検出した際に、通信チャンネルを移行する方法に関するものである。以下では、第1の実施形態と異なる点についてのみ説明する。

20

【0140】

<干渉信号の概念について>

まず、本実施形態に係る干渉信号の概念について、図18を用いて説明する。図18は、複数の無線通信システムの概念図である。

【0141】

図示するように、本実施形態に係る無線通信基地局1は、無線通信端末2、3を収容して、IEEE802.11規格に準拠した第1BSS(第1無線通信システム)を形成する。そして端末2、3との間で、無線LAN方式(第1通信方式)に従った無線信号102を用いて通信を行っている。

30

【0142】

また第1BSSに近接して、IEEE802.11規格に準拠した第2BSS(第2無線通信システム)が存在する。第2BSSは、無線通信基地局4が無線通信端末5、6を収容することにより形成される。そして基地局4は端末5、6との間で、無線LAN方式(第1通信方式)に従った無線信号103を用いて通信を行っている。

【0143】

更に第1BSSに近接して、IEEE802.11規格と異なる規格に基づく第3無線通信システムが存在する。第3無線通信システムでは、無線LAN方式とは異なる通信方式(第2通信方式)に従った無線信号104を用いて通信が行われる。

40

【0144】

上記3つの無線通信システムが近接している場合、各システムで使用する無線信号が、他のシステムで検出される場合がある。つまり、第2BSSで使用される無線信号103が、第1BSSの基地局1で受信される場合がある。両者は同じ無線LAN方式を使用しているため、基地局1は無線信号107を認識することが出来る。そして基地局1は、無線信号103のMACアドレス等に基づいて当該信号103が自局宛で無いことを把握すると、当該信号103を破棄する。

【0145】

50

また第3無線通信システムで使用される無線信号104が第1BSSへ侵入する場合もある。この場合、両者は異なる通信方式を使用しているため、基地局1は当該信号104を単なる電力として認識する。

【0146】

いずれの場合にしても、無線信号103、104は第1BSSにとって無用な信号であって、これらの信号103、104が第1BSSに侵入することで、第1BSS内における信号が妨げられる場合がある。このような信号103、104が、第1BSSにとっての干渉信号である。つまり干渉信号とは、「自身が属する無線通信システム（本実施形態では第1BSS）における通信で使用する信号以外の信号」と規定できる。

【0147】

そして本実施形態は、現在使用中の通信チャネルにおいて、上記の干渉信号を検出した際に、通信チャネルを別の通信チャネルに切り替える方法に関するものである。

【0148】

<基地局1の構成について>

次に、無線通信基地局1の構成について、図19を用いて説明する。図19は、本実施形態に係る基地局1のブロック図である。

【0149】

図示するように、本実施形態に係る基地局1は、上記第1の実施形態で説明した図3の構成において、レーダ検出部14を干渉信号検出部17に置き換えた構成を有している。以下では、第1の実施形態に係る基地局1と異なる点についてのみ説明する。

【0150】

干渉信号検出部17は、受信部11で得られたデジタル信号において、干渉信号の有無を監視する。すなわち、無線通信基地局1が使用中の通信チャネルにおいて干渉信号が存在するか否かを検出する。そして干渉信号を検出した際には、検出信号を制御部13に対して出力する。

【0151】

制御部13は、送受信データについての処理と、受信部11及び送信部12が使用する通信チャネルの制御の他に、干渉信号検出部17に対して干渉信号の監視を命令する。そして干渉信号検出部17から検出信号を受け取った際に、チャネル切り替え通知フレームを生成して送信部12へ出力すると共に、このフレームの送信後、送信部12に対してデータの送信停止を命令する。その後、制御部13は受信部11及び送信部12に対して、第1の実施形態と同様、使用する通信チャネルの切り替えを命令する。

【0152】

チャネル情報記憶部15は、第1の実施形態と同様、複数の通信チャネルに関する情報を保持する。但し第1の実施形態と異なる点は、各通信チャネルを、干渉信号不検出チャネル群、干渉信号検出チャネル群、及び未測定チャネル群のいずれかとして区別している点である。図20は、チャネル情報保持部15の保持する情報の模式図である。

【0153】

干渉信号不検出チャネル群に属する通信チャネルは、過去に行った干渉信号の監視結果の直近のものにおいて、干渉信号が検出されなかった通信チャネルである。また干渉信号検出チャネル群に属する通信チャネルは、過去に行った干渉信号の監視結果の直近のものにおいて、干渉信号が検出された通信チャネルである。更に未測定チャネル群に属する通信チャネルは、未だ、干渉信号の監視が行われていないか、または直近の監視から一定の期間が経過し、その期間に一度も監視が行われていない通信チャネルである。

【0154】

<チャネル切り替え動作について>

次に、無線通信基地局1の動作について、特に通信チャネルの切り替え動作に着目しつつ、図21及び図22を用いて説明する。図21及び図22は、無線通信基地局1の動作の流れを示すフローチャートである。以下では図7(a)に示す構成のチャネル切り替え通知要素20を用いる場合を例に説明する。また、第1の実施形態と同様に、現在使用中

10

20

30

40

50

の通信チャンネルを第1通信チャンネルCH-1、新チャンネル番号に相当する通信チャンネルを第2通信チャンネルCH-2、代替チャンネル番号に相当する通信チャンネルを第3通信チャンネルCH-3と呼ぶことにする。

【0155】

まず干渉信号検出部17は、第1通信チャンネルCH-1においてレーダの有無を監視する(図21、ステップS80)。干渉信号が検出された場合(S81、YES)、制御部13は第1通信チャンネルCH-1を、チャンネル情報記憶部15において干渉信号検出チャンネル群に登録する(S82)。更に、第1通信チャンネルCH-1を用いた通信が禁止される。そこで、第1の実施形態で説明したステップS2、S3、S6~S15の処理が行われる。なお本実施形態におけるステップS6では、第3通信チャンネルCH-3として、干渉信号不検出チャンネル群に属する通信チャンネルを選択する。

10

【0156】

ステップS15の後(または同時に)、基地局1は、第2通信チャンネルCH-2を用いた通信を行う前に、第2通信チャンネルCH-2における有無を確認すべく、干渉信号検出部17に対して干渉信号の監視を命令する。この命令に従って干渉信号検出部17は干渉信号の有無を監視する(S83)。

【0157】

上記ステップS83において干渉信号が検出されなかった場合(図22、S84、NO)には、第2通信チャンネルを用いた無線通信が開始される(S22)。

【0158】

逆に、上記ステップS83において干渉信号が検出された場合(S84、YES)には、制御部13は、未測定チャンネル群に登録されている通信チャンネルについての干渉信号の監視を行う。この処理は、ステップS14においてタイマーにセットされた待機時間“T1”の期間が経過するまでの間、行われる。

20

【0159】

すなわち、制御部13は第2通信チャンネルCH-2を、未測定チャンネル群に登録されているいずれかの通信チャンネル(以下第6通信チャンネルCH-6と呼ぶ)に切り替える(S85)。そして制御部13は、スキャン時間Ts6をタイマーにセットして、干渉信号検出部17に対して第6通信チャンネルCH-6における監視を命令する(S86)。スキャン時間Ts6の期間に干渉信号が検出された場合には(S87、YES)、制御部13は第6通信チャンネルCH-6を干渉信号検出チャンネル群に登録する(S88)。

30

【0160】

逆に、スキャン時間Ts6の期間に干渉信号が検出されなかった場合には(S87、NO、S89、YES)、制御部13は第6通信チャンネルCH-6を干渉信号不検出チャンネル群に登録する(S90)。

【0161】

引き続き制御部13は、第6通信チャンネルCH-6を、未測定チャンネル群に登録されているいずれかの通信チャンネル(以下第7通信チャンネルCH-7と呼ぶ)に切り替える(S91)。そして制御部13は、スキャン時間Ts7をタイマーにセットして、干渉信号検出部17に対して第7通信チャンネルCH-7における監視を命令する(S92)。スキャン時間Ts7の期間に干渉信号が検出された場合には(S93、YES)、制御部13は第7通信チャンネルCH-7を干渉信号検出チャンネル群に登録する(S94)。

40

【0162】

逆に、スキャン時間Ts7の期間に干渉信号が検出されなかった場合には(S93、NO、S95、YES)、制御部13は第7通信チャンネルCH-7を干渉信号不検出チャンネル群に登録する(S96)。

【0163】

そして、待機時間“T1”が経過した時点で、制御部13は通信チャンネルを第2通信チャンネルCH-2から第3通信チャンネルCH-3へ切り替えるよう命令する。この命令に従って、第3通信チャンネルCH-3を用いた無線通信が再開される(S22)。

50

## 【 0 1 6 4 】

無線通信端末 2、3 における動作は第 1 の実施形態で説明したとおりであるので、説明は省略する。

## 【 0 1 6 5 】

次に、上記動作における基地局 1 及び端末 2、3 の通信チャネルの移行の様子について、図 2 3 及び図 2 4 を用いて説明する。図 2 3 及び図 2 4 はそれぞれ、基地局 2 及び端末 2、3 の使用する通信チャネルを示すグラフであり、横軸に経過時間、縦軸に使用中の通信チャネルを示したものである。なお、図中における「A P」を付したマークが、基地局 2 の使用する通信チャネルを示し、「S T A」を付したマークが、端末 2、3 の使用する通信チャネルを示す。

10

## 【 0 1 6 6 】

まず図 2 3 を参照して基地局 1 につき説明する。図示するように基地局 1 は、タイミング T 1 において、通信チャネルを第 1 通信チャネル C H - 1 から第 2 通信チャネル C H - 2 に切り替える。

## 【 0 1 6 7 】

そして第 2 通信チャネル C H - 2 において干渉信号が検出された時点で、通信チャネルは第 2 通信チャネル C H - 2 から第 6 通信チャネル C H - 6 に切り替わる（時刻（ $T 1 + T s 2$ ））。そしてスキャン時間  $T s 6$  の期間、干渉信号の有無を監視した後、通信チャネルは第 6 通信チャネル C H - 6 から第 7 通信チャネル C H - 7 に切り替わる（時刻（ $T 1 + T s 2 + T s 6$ ））。そしてスキャン時間  $T s 7$  の期間、干渉信号の有無を監視した後、タイミング T 1 から待機時間  $T 1$  が経過した時点で、通信チャネルは第 7 通信チャネル C H - 7 から第 3 通信チャネル C H - 3 に切り替わり、通信が再開される（時刻（ $T 1 + T s 2 + T s 6 + T s 7$ ））。なお図 2 3 では、（ $T s 2 + T s 6 + T s 7$ ）が  $T 1$  に等しい場合について示しているが、（ $T s 2 + T s 6 + T s 7$ ）が  $T 1$  以下の長さであれば良い。

20

## 【 0 1 6 8 】

次に図 2 4 を参照して端末 2、3 につき説明する。図示するように端末 2、3 は、基地局 1 と同じタイミング T 1 において、通信チャネルを第 1 通信チャネル C H - 1 から第 2 通信チャネル C H - 2 に切り替える。そして（ $T 1 + T 1$ ）が経過した時点で、第 2 通信チャネル C H - 2 を第 3 通信チャネル C H - 3 に切り替える。基地局 1 と異なり、端末 2、3 は、第 6 通信チャネル C H - 6 及び第 7 通信チャネル C H - 7 への切り替えは行わない。なぜなら、基地局 1 が第 6 通信チャネル C H - 6 及び第 7 通信チャネル C H - 7 へ切り替わる理由は、これらの通信チャネルにおいて干渉信号の有無を監視するためにすぎないからである。

30

## 【 0 1 6 9 】

< 効果 >

本実施形態に係る無線通信装置であると、下記（3）の効果が得られる。

（3）干渉信号が検出された場合であっても、上記（1）と同様の効果が得られる。

前述の通り、使用中の通信チャネルに干渉信号が存在する場合には、通信効率が悪化する可能性がある。従って、この場合には通信チャネルを別の通信チャネルに切り替える必要がある。しかし、切り替えた通信チャネルにおいても干渉信号が存在すると、やはり通信効率が悪化するという問題があった。

40

## 【 0 1 7 0 】

しかし、本実施形態に係る構成であると、無線通信基地局 1 は、干渉信号が検出された際の移行先となる通信チャネルを 2 つ以上指定して、その情報をチャネル切り替え通知フレームに含めている。そして、そのうちの少なくとも 1 つの通信チャネルとして、直近の監視において干渉信号が検出されなかった第 3 通信チャネルを選択している。従って、現在使用中の第 1 通信チャネルから移行した第 2 通信チャネルで干渉信号が再度検出されたとしても、更に第 3 通信チャネルへと通信チャネルを切り替えることで、効率的な通信が可能となる。

50

## 【 0 1 7 1 】

また本実施形態では、通信待機時間 “ T 1 ” の期間を利用して、未測定チャンネル群に属する通信チャンネルについての干渉信号の監視を行っている。これにより、各通信チャンネルにおける干渉信号の有無についての情報を更新し、チャンネル情報記憶部 1 5 内における情報の信頼度を向上できる。

## 【 0 1 7 2 】

なお本実施形態においては、 T 1 において干渉信号の有無を監視される通信チャンネルは、第 6、第 7 通信チャンネル C H - 6、C H - 7 の 2 つだけであったが、1 つでも良いし、または 3 つ以上としても良い。また、未測定チャンネル群に属する通信チャンネルに限らず、干渉信号検出チャンネル群や干渉信号不検出チャンネル群に属する通信チャンネルについても、上記監視を行っても良い。これにより、チャンネル情報記憶部 1 5 内における情報の信頼度をより向上できる。

10

## 【 0 1 7 3 】

また、上記実施形態では I E E E 8 0 2 . 1 1 a 規格を用いた無線 L A N システムの場合を例に挙げて説明したが、第 2 の実施形態と同様、I E E E 8 0 2 . 1 1 n 規格に従って無線 L A N システムにも適用できる。この場合には、4 0 [ M H z ] の帯域幅で通信を行う場合であっても、上記 ( 3 ) の効果が得られる。

## 【 0 1 7 4 】

更に上記実施形態では、干渉信号検出部 1 6 において干渉信号だけでなくレーダの監視を行い、レーダを検出された場合には第 1 または第 2 の実施形態で説明した処理を行っても良い。この場合には、上記第 1、第 2 の実施形態で説明した ( 1 )、( 2 ) の効果を併せて得られる。

20

## 【 0 1 7 5 】

上記のように、この発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る無線通信装置 1 は、送受信部 ( 受信部 1 1 及び送信部 1 2 ) と、干渉信号監視部 ( レーダ検出部 1 4 または干渉信号検出部 1 7 ) と、制御部 1 3 を備えている。そして干渉信号監視部 1 4、1 7 は、送受信部が使用中の通信チャンネルである第 1 通信チャンネル C H - 1 において、第 1 無線通信システム ( 自らが形成する B S S で使用する無線信号 ) における通信で使用する信号以外の信号である干渉信号の有無を監視する。更に制御部 1 3 は、第 1 通信チャンネル C H - 1 と異なる第 2 通信チャンネル C H - 2 及び第 3 通信チャンネル C H - 3 を選択する。そして、送受信部 1 2 は、第 1 通信チャンネル C H - 1 に干渉信号を検出した際に、第 2、第 3 通信チャンネル C H - 2、C H - 3 についての情報を含み、且つ使用する通信チャンネルを、第 1 通信チャンネル C H - 1 から第 2、第 3 通信チャンネル C H - 2、C H - 3 の少なくともいずれかに切り替えるよう無線通信端末 2、3 に命令するための命令フレーム ( チャンネル切り替え通知フレーム ) を、無線通信端末 2、3 に対して送信する。これにより、効率的な通信チャンネルの切り替えが可能となる。

30

## 【 0 1 7 6 】

なお上記第 1 乃至第 3 の実施形態においては、利用可能な複数の通信チャンネルの使用率が一樣になることが望ましい。従って、通信チャンネルを第 3 通信チャンネルに切り替えた場合には、第 3 通信チャンネル C H - 3 での通信は一時的に使用する通信チャンネルと考え、一定時間後には第 3 通信チャンネル C H - 3 以外の通信チャンネルへ移行することが望ましい。

40

## 【 0 1 7 7 】

また制御部 1 3 が通信チャンネルを選択する際には、レーダ検出不要チャンネル群、及びレーダ検出必要チャンネル群の両方から通信チャンネルをランダムに選択しても良いし、または高周波数の通信チャンネルから優先的に選択しても良い。または各通信チャンネルを第 1、第 2、第 3 チャンネルと番号付けした際に、そのうちの偶数チャンネルを選択、または奇数チャンネルを選択するようにしても良い。通信チャンネルの選択手法は特定のアルゴリズムを使用する等、適宜選択可能である。

## 【 0 1 7 8 】

更に、チャンネル切り替え通知要素 2 0 に含まれるチャンネル切り替えタイミング 2 7 は、

50



第1通信チャネルから第2通信チャネルへの切り替えを行うタイミングについての情報であればよい。従って、切り替えタイミング27は待機時間30と同様に、第1通信チャネルにおいて待機する待機時間であっても良い。同様に待機時間30も、第2通信チャネルから第3通信チャネルへの切り替えタイミングについての情報であれば良い。従って、第2通信チャネルにおいて待機する待機時間では無く、切り替えるタイミングそのものについての情報であっても良い。

【0179】

また、上記実施形態ではチャネル切り替え通知フレームを、ビーコンフレームのフレームボディに含める場合について説明した。しかし、アクションフレームのフレームボディに含めても良い。またこの際のアクションフレームは、ブロードキャストとして送信されてもよいし、ユニキャストで送信されても良い。

10

【0180】

なお、本願発明は上記実施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に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出されうる。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出されうる。

20

【図面の簡単な説明】

【0181】

【図1】この発明の第1実施形態に係る無線LANシステムのブロック図。

【図2】この発明の第1実施形態に係る無線LANシステムが使用する周波数帯域について示すバンド図。

【図3】この発明の第1実施形態に係る無線通信基地局のブロック図。

【図4】この発明の第1実施形態に係る無線LANシステムにおいて使用可能な周波数帯域を示すバンド図。

【図5】この発明の第1実施形態に係る無線通信基地局1の有するチャネル情報記憶部に記憶される情報の概念図。

【図6】この発明の第1実施形態に係るフレームの構成を示す概念図。

30

【図7】この発明の第1実施形態に係るチャネル切り替え通知要素の概念図であり、(a)図乃至(c)図は、それぞれ第1乃至第3フォーマットを示す図。

【図8】この発明の第1実施形態に係る新规定クラスを示す表。

【図9】この発明の第1実施形態に係る無線LANシステムにおいて使用可能な周波数帯域とチャネル番号との関係を示す図。

【図10】この発明の第1実施形態に係る無線通信端末のブロック図。

【図11】この発明の第1実施形態に係る無線通信基地局の動作を示すフローチャート。

【図12】この発明の第1実施形態に係る無線通信基地局の動作を示すフローチャート。

【図13】この発明の第1実施形態に係る無線通信端末の動作を示すフローチャート。

【図14】この発明の第1実施形態に係る無線通信端末の動作を示すフローチャート。

40

【図15】この発明の第2実施形態に係る無線LANシステムが使用する周波数帯域について示すバンド図であり、(a)図は $a \sim (a + 40)$  [MHz]の帯域、(b)図は $(a - 20) \sim (a + 20)$  [MHz]の帯域を使用する場合の様子を示す図。

【図16】この発明の第2実施形態に係る無線LANシステムが使用する周波数帯域について示すバンド図であり、通信チャネルを切り替える様子を示す図。

【図17】この発明の第2実施形態に係るチャネル切り替え通知要素の概念図であり、(a)図乃至(c)図は、それぞれ第1乃至第3フォーマットを示す図。

【図18】この発明の第3実施形態に係る無線LANシステムのブロック図。

【図19】この発明の第3実施形態に係る無線通信基地局のブロック図。

【図20】この発明の第3実施形態に係る無線通信装置の有するチャネル情報記憶部に記

50

憶される情報の概念図。

【図21】この発明の第3実施形態に係る無線通信基地局の動作を示すフローチャート。

【図22】この発明の第3実施形態に係る無線通信基地局の動作を示すフローチャート。

【図23】この発明の第3実施形態に係る無線通信基地局における通信チャネルの遷移を示すグラフ。

【図24】この発明の第3実施形態に係る無線通信端末における通信チャネルの遷移を示すグラフ。

【符号の説明】

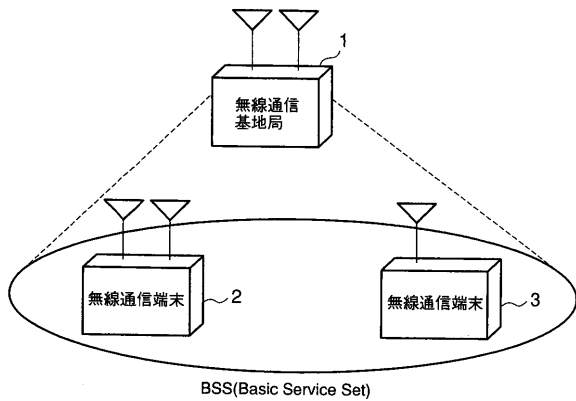
【0182】

1...無線通信基地局、2、3...無線通信端末、16、46...アンテナ、11、41...受信部、12、42...送信部、13、43...制御部、14...レーダ検出部、15...チャンネル情報記憶部、17...干渉信号検出部、18...受信解析部、44...受信解析部

10

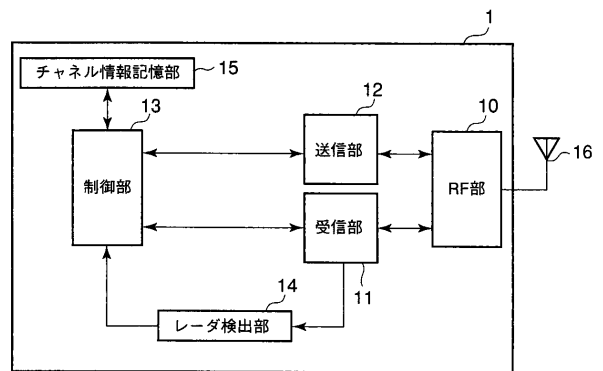
【図1】

図1



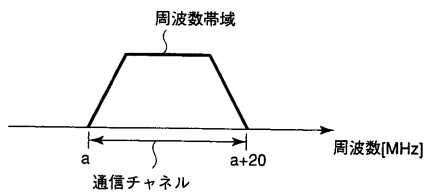
【図3】

図3



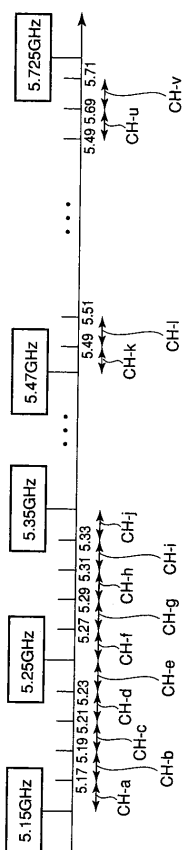
【図2】

図2



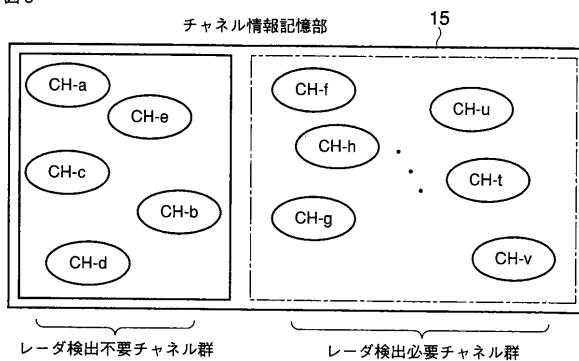
【 図 4 】

図 4



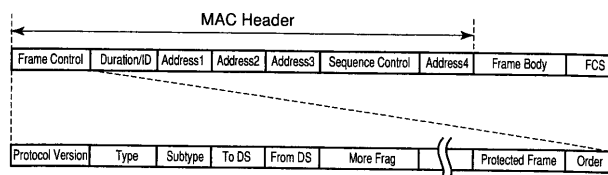
【 図 5 】

図 5



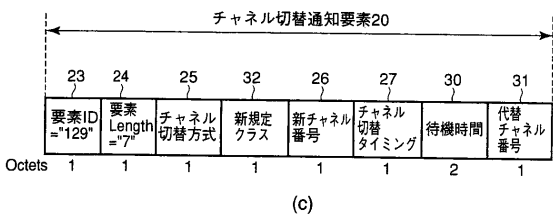
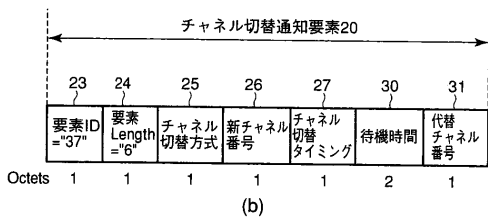
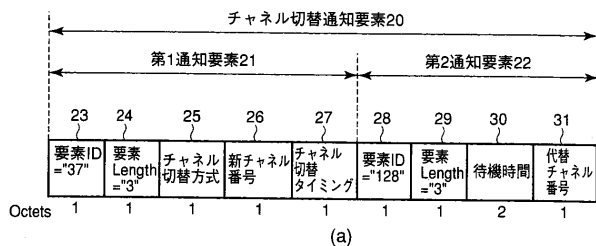
【 図 6 】

図 6



【 図 7 】

図 7



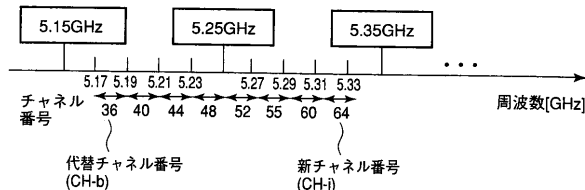
【 図 8 】

図 8

| 新規クラス | 開始周波数fs[GHz] | チャンネル幅Wch[MHz] | チャンネル番号     | 動作規定   |
|-------|--------------|----------------|-------------|--------|
| 1     | 5            | 20             | 36,40,44,48 | 1,2    |
| 2     | 5            | 20             | 52,56,60,64 | 1      |
| 22    | 5            | 40             | 36,44       | 1,2,13 |
| 23    | 5            | 40             | 52,60       | 1,13   |
| 27    | 5            | 40             | 40,48       | 1,2,14 |

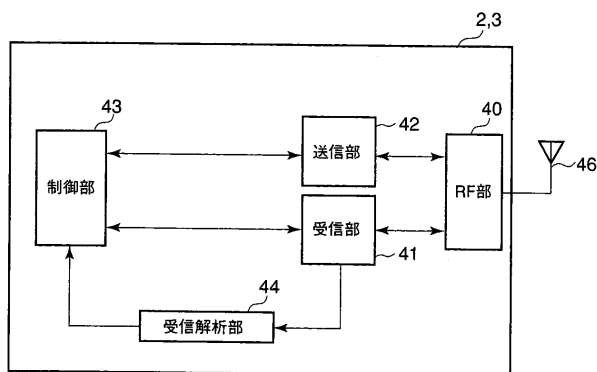
【 図 9 】

図 9



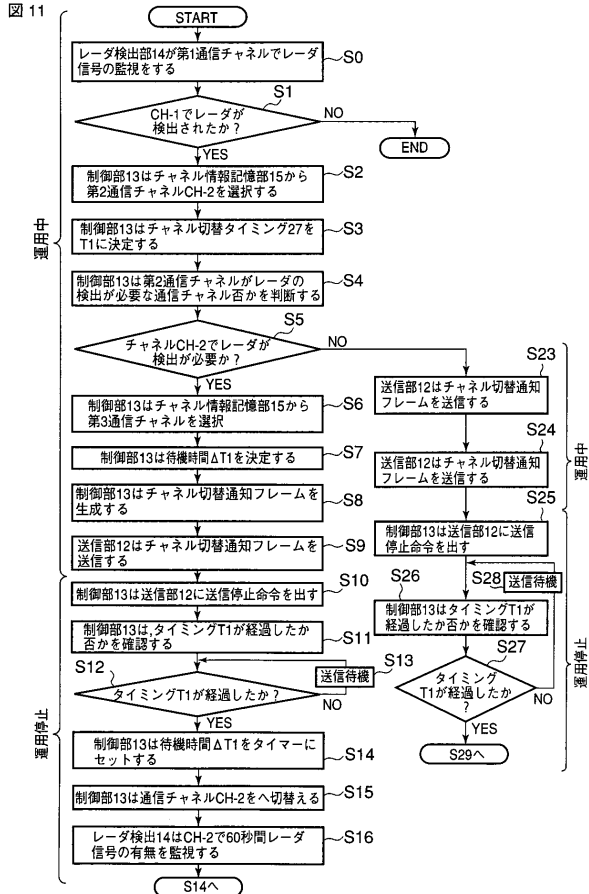
【図10】

図10



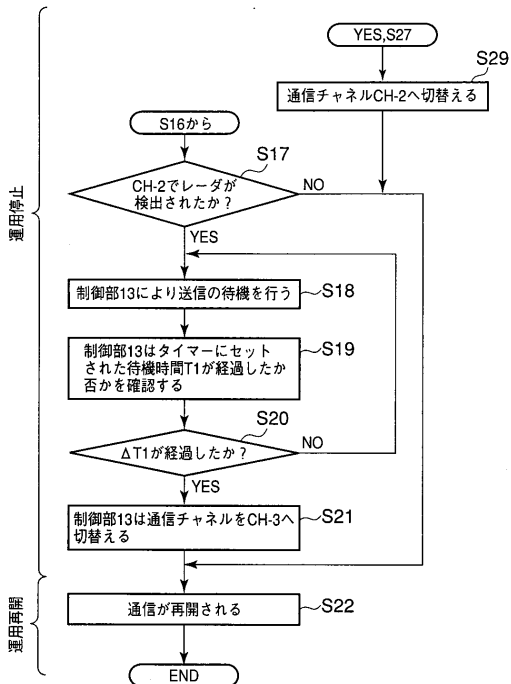
【図11】

図11



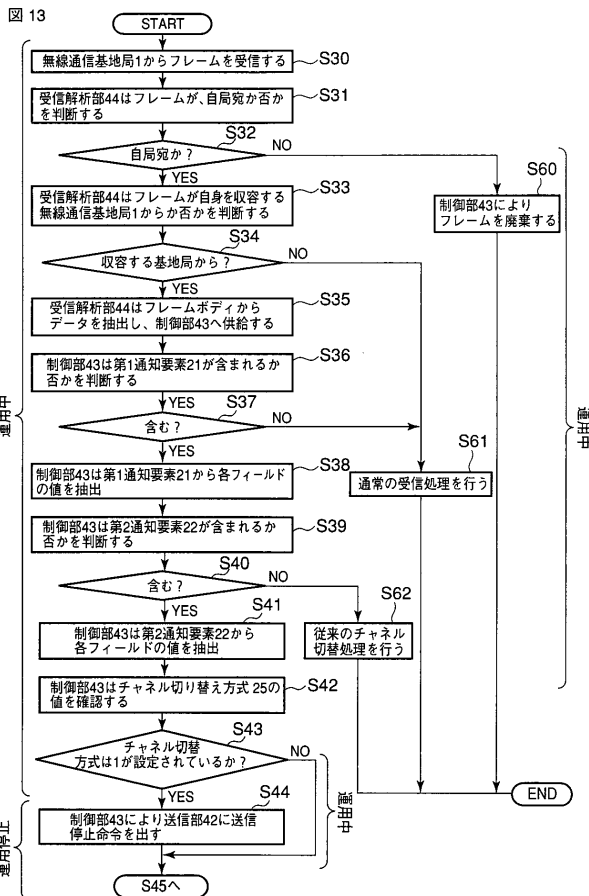
【図12】

図12

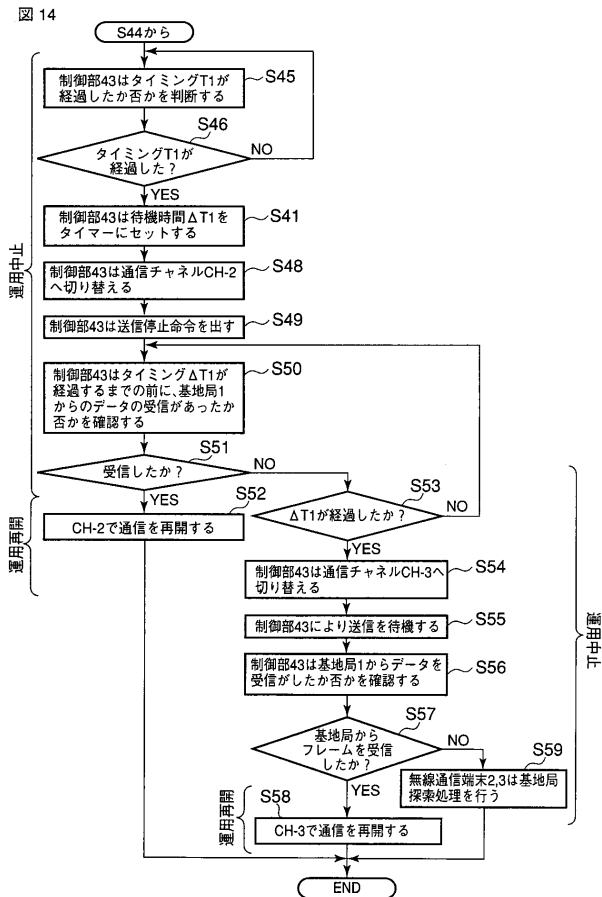


【図13】

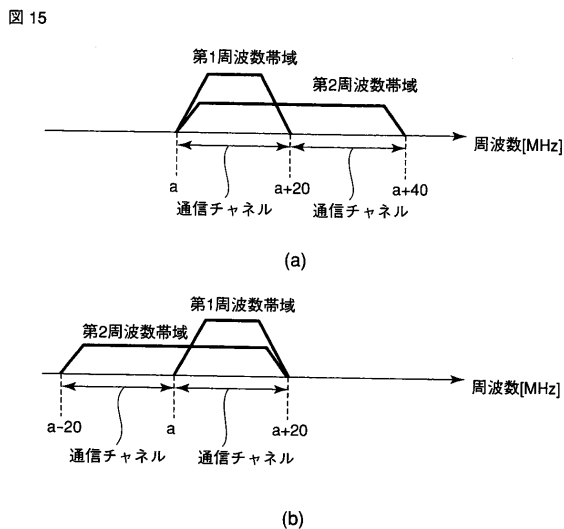
図13



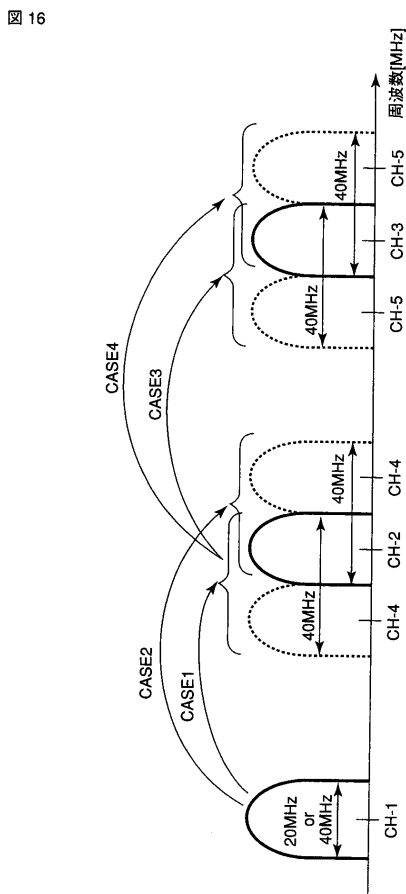
【 図 1 4 】



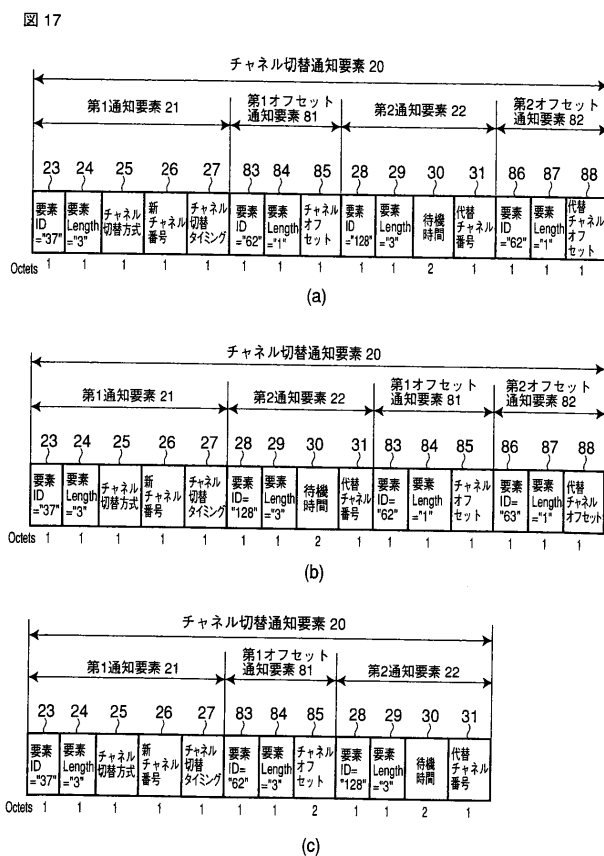
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

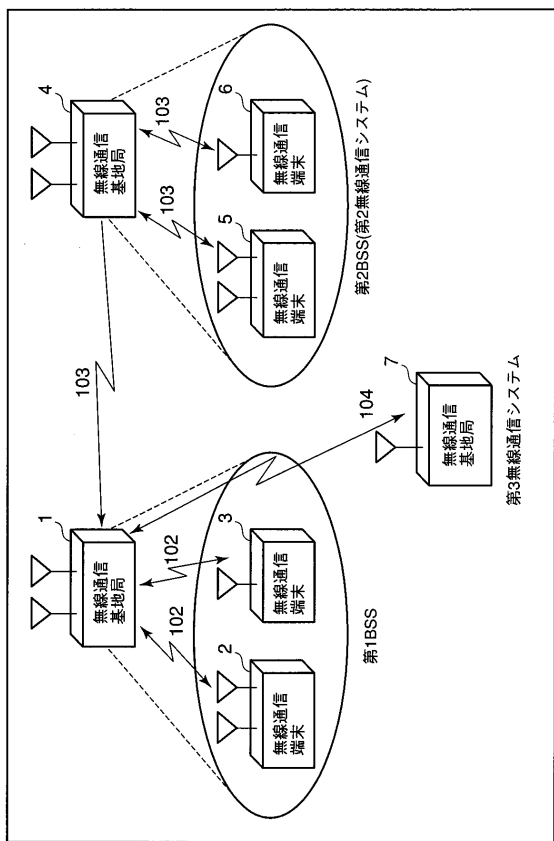


【 図 1 7 】



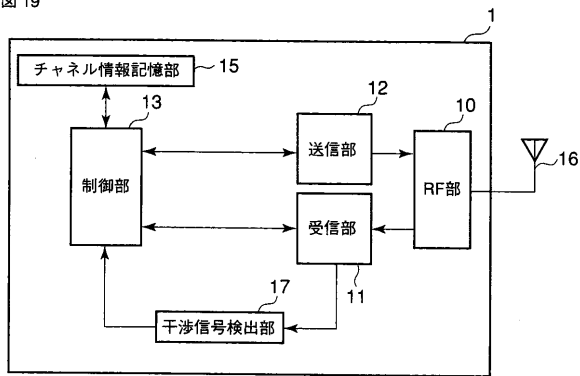
【図18】

図18



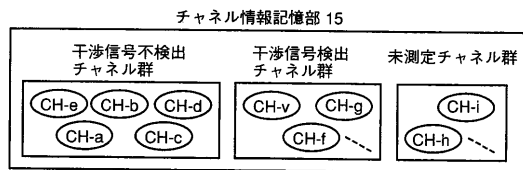
【図19】

図19



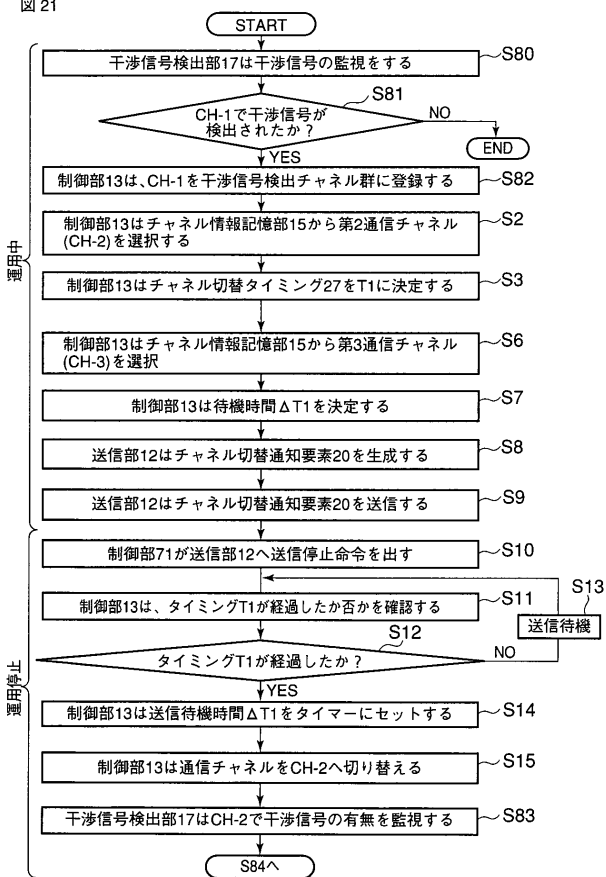
【図20】

図20



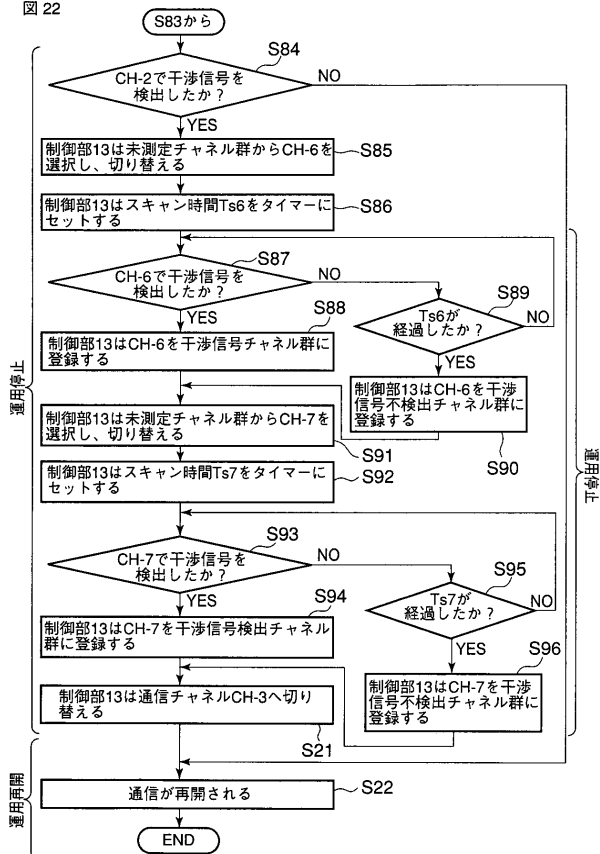
【図21】

図21



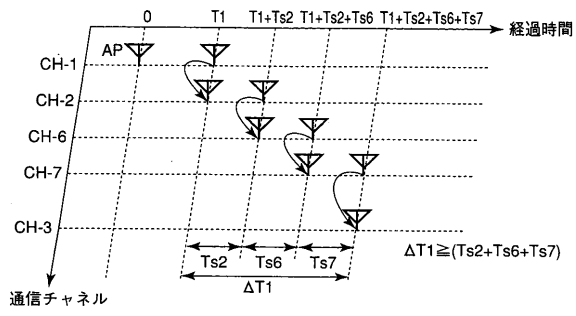
【図22】

図22



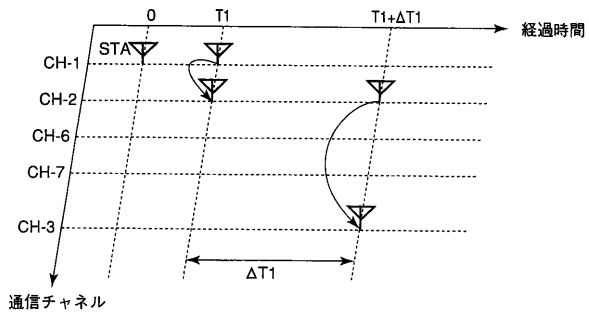
【 図 2 3 】

図 23



【 図 2 4 】

図 24



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 関谷 昌弘

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 足立 朋子

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 5K067 AA03 EE02 EE10 HH22 JJ12 KK15