

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5573571号  
(P5573571)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl.	F 1	
HO 4W 12/08	(2009. 01)	HO 4W 12/08
HO 4W 4/08	(2009. 01)	HO 4W 4/08
HO 4W 84/12	(2009. 01)	HO 4W 84/12
HO 4W 92/20	(2009. 01)	HO 4W 92/20 1 1 0

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-224304 (P2010-224304)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成22年10月1日 (2010. 10. 1)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2011-124980 (P2011-124980A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成23年6月23日 (2011. 6. 23)	(74) 代理人	100095957
審査請求日	平成25年9月18日 (2013. 9. 18)		弁理士 亀谷 美明
(31) 優先権主張番号	特願2009-260293 (P2009-260293)	(74) 代理人	100096389
(32) 優先日	平成21年11月13日 (2009. 11. 13)		弁理士 金本 哲男
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74) 代理人	100128587
			弁理士 松本 一騎
		(72) 発明者	内藤 将彦
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置、無線通信システム、プログラム、および無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の周波数を利用する第 1 のグループの親機として動作する無線通信装置であって、  
前記第 1 のグループに属し、子機として動作する 1 または 2 以上の無線通信装置と通信  
する通信部と；

第 2 のグループで利用される第 2 の周波数を検出する検出部と；

前記検出部により検出された前記第 2 の周波数を示す通知を前記通信部から送信させ、  
前記通知を受信する前記第 1 のグループに属する他の無線通信装置と共に、前記他の無線  
通信装置との接続関係を維持したまま利用周波数を前記第 2 の周波数に変更し、前記第 2  
のグループで親機として動作する無線通信装置とのセキュリティ設定を含む前記第 2 の周  
波数を用いた接続処理を制御する制御部と；

を備える、無線通信装置。

【請求項 2】

前記通知は、前記前記第 2 の周波数に加え、前記第 2 の周波数への周波数変更タイミン  
グを示す、請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記通信部は、ブロードキャストにより前記通知を送信する、請求項 2 に記載の無線通  
信装置。

【請求項 4】

前記通信部は、IEEE 802.11y で規定される Extended Channel

1 Switch Announcementメッセージを前記通知として送信する、請求項3に記載の無線通信装置。

【請求項5】

前記通信部は、IEEE802.11-2007で規定されるDFS(Dynamic Frequency Selection)情報を前記通知として送信する、請求項3に記載の無線通信装置。

【請求項6】

第1の周波数を利用する第1のグループに属する複数の無線通信装置と；  
第2の周波数を利用する第2のグループに属する複数の無線通信装置と；  
を備え、  
前記第1のグループに属し、前記第1のグループの親機として動作する無線通信装置は

、  
前記第1のグループに属し、子機として動作する他の無線通信装置と通信する通信部、  
第2のグループで利用される第2の周波数を検出する検出部、および、  
前記検出部により検出された前記第2の周波数を示す通知を前記通信部から送信させ、  
前記通知を受信する前記他の無線通信装置と共に、前記他の無線通信装置との接続関係を  
維持したまま利用周波数を前記第2の周波数に変更し、前記第2のグループで親機として  
動作する無線通信装置とのセキュリティ設定を含む前記第2の周波数を用いた接続処理を  
制御する制御部、  
を有する、無線通信システム。

【請求項7】

コンピュータを、  
第1の周波数を利用する第1のグループの親機として動作する無線通信装置であって、  
前記第1のグループに属し、子機として動作する1または2以上の無線通信装置と通信  
する通信部と；  
第2のグループで利用される第2の周波数を検出する検出部と；  
前記検出部により検出された前記第2の周波数を示す通知を前記通信部から送信させ、  
前記通知を受信する前記第1のグループに属する他の無線通信装置と共に、前記他の無線  
通信装置との接続関係を維持したまま利用周波数を前記第2の周波数に変更し、前記第2  
のグループで親機として動作する無線通信装置とのセキュリティ設定を含む前記第2の周  
波数を用いた接続処理を制御する制御部と；  
を備える無線通信装置として機能させるための、プログラム。

【請求項8】

第1の周波数を利用する第1のグループの親機として動作する無線通信装置が、前記第  
1のグループに属し、子機として動作する1または2以上の無線通信装置と通信するステ  
ップと；  
第2のグループで利用される第2の周波数を検出するステップと；  
前記第2の周波数を示す通知を送信するステップと；  
前記通知を受信する前記第1のグループに属する他の無線通信装置と共に、前記他の無  
線通信装置との接続関係を維持したまま利用周波数を前記第2の周波数に変更するステッ  
プと；  
前記第2のグループで親機として動作する無線通信装置とのセキュリティ設定を含む前  
記第2の周波数を用いた接続処理を制御するステップと；  
を含む、無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置、無線通信システム、プログラム、および無線通信方法に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【0002】

近年、IEEE ( Institute of Electrical and Electronics Engineers ) 802.11 に代表される無線 LAN ( Local Area Network ) システムは、機器の自由度が高い等の利点から、有線ネットワークに代わり普及しつつある。例えば、特許文献 1 に記載されているように、IEEE 802.11 で規定される無線 LAN システムは、親機として動作するアクセスポイント、および子機として動作する複数のステーションからなる無線通信装置のグループで構成され、1 のアクセスポイントは複数のステーションが接続される。

## 【0003】

また、無線 LAN システムにおける利用周波数は、一般的に、親機により自律的に設定される、あるいは、ユーザにより設定される。そして、IEEE 802.11 で規定される無線 LAN システムにおいては、子機が親機の利用周波数を検出し、検出した周波数で親機に接続することにより無線通信装置のグループが構成される。なお、子機は、親機から報知情報として送信されるビーコンにより親機の利用周波数を検出することも、プローブリクエストおよびプローブレスポンスの送受信を行うことにより親機の利用周波数を検出することも可能である。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 283590 号公報

20

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ここで、利用周波数が異なる 2 の無線通信装置のグループがある場合、双方のグループの利用周波数は異なるので、グループ間で通信を行うことができない。このため、異なるグループに属する無線通信装置間での通信を行うためには、一方のグループにおける複数の無線通信装置間の接続を切断し、当該複数の無線通信装置を他方のグループの無線通信装置と接続処理を行う必要があった。

## 【0006】

しかし、一方のグループにおける複数の無線通信装置間の接続を切断すると、無線通信装置間の通信が途絶えてしまう。また、複数の無線通信装置が、接続処理としてセキュリティのための暗号化設定 (例えば、WPS / WPA) を再度行うには時間を要し、また、ユーザにとって煩雑であるという問題があった。

30

## 【0007】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、同一グループを構成する無線通信装置間の接続を維持したまま他のグループと接続することが可能な、新規かつ改良された無線通信装置、無線通信システム、プログラム、および無線通信方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、第 1 の周波数を利用する第 1 のグループに属する 1 または 2 以上の無線通信装置と通信する通信部と、第 2 のグループで利用される第 2 の周波数を検出する検出部と、前記検出部により検出された前記第 2 の周波数を示す通知を前記通信部から送信させ、前記通知を受信する前記第 1 のグループに属する他の無線通信装置と共に、前記他の無線通信装置との接続関係を維持したまま利用周波数を前記第 2 の周波数に変更する制御部と、を備える無線通信装置が提供される。

40

## 【0009】

前記制御部は、前記第 1 のグループに属する他の無線通信装置と共に利用周波数を前記第 2 の周波数に変更した後に、前記第 2 のグループに属する無線通信装置と接続処理を行なってもよい。

50

## 【0010】

前記通知は、前記前記第2の周波数に加え、前記第2の周波数への周波数変更タイミングを示してもよい。

## 【0011】

前記通信部は、ブロードキャストにより前記通知を送信してもよい。

## 【0012】

前記通信部は、IEEE 802.11yで規定されるExtended Channel Switch Announcementを前記通知として送信してもよい。

## 【0013】

前記通信部は、IEEE 802.11-2007で規定されるDFS(Dynamic Frequency Selection)を前記通知として送信してもよい。

10

## 【0014】

前記無線通信装置は、前記接続処理前は前記第1のグループの親機として動作し、前記接続処理後は、前記第2のグループの子機および前記第1のグループの親機として動作してもよい。

## 【0015】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、第1の周波数を利用する第1のグループに属する複数の無線通信装置と、第2の周波数を利用する第2のグループに属する複数の無線通信装置と、を備え、前記第1のグループに属する無線通信装置は、前記第1のグループに属する他の無線通信装置と通信する通信部、第2のグループで利用される第2の周波数を検出する検出部、および、前記検出部により検出された前記第2の周波数を示す通知を前記通信部から送信させ、前記通知を受信する前記他の無線通信装置と共に、前記他の無線通信装置との接続関係を維持したまま利用周波数を前記第2の周波数に変更する制御部、を有する無線通信システムが提供される。

20

## 【0016】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、コンピュータを、第1の周波数を利用する第1のグループに属する1または2以上の無線通信装置と通信する通信部と、第2のグループで利用される第2の周波数を検出する検出部と、前記検出部により検出された前記第2の周波数を示す通知を前記通信部から送信させ、前記通知を受信する前記第1のグループに属する他の無線通信装置と共に、前記他の無線通信装置との接続関係を維持したまま利用周波数を前記第2の周波数に変更する制御部と、として機能させるためのプログラムが提供される。

30

## 【0017】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、第1の周波数を利用する第1のグループに属する1または2以上の無線通信装置と通信するステップと、第2のグループで利用される第2の周波数を検出するステップと、前記第2の周波数を示す通知を送信するステップと、前記通知を受信する前記第1のグループに属する他の無線通信装置と共に、前記他の無線通信装置との接続関係を維持したまま利用周波数を前記第2の周波数に変更するステップと、を含む無線通信方法が提供される。

## 【発明の効果】

40

## 【0018】

以上説明したように本発明によれば、同一グループを構成する無線通信装置間の接続を維持したまま他のグループと接続することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】本発明の実施形態による無線通信システムの構成を示した説明図である。

【図2】グループ間接続の問題点を示した説明図である。

【図3】本実施形態による無線通信装置の一例として親機の構成を示した機能ブロック図である。

【図4】異なるグループを接続するための第1の動作例を示したシーケンス図である。

50

【図5】Extended Channel Switch Announcement メッセージの構成を示した説明図である。

【図6】グループ間の接続動作を行った後の各無線通信装置間の接続関係を示した説明図である。

【図7】異なるグループを接続するための第2の動作例を示したシーケンス図である。

【図8】異なるグループを接続するための第3の動作例を示したシーケンス図である。

【図9】DFS情報の構成例を示した説明図である。

【図10】異なるグループを接続するための第4の動作例を示したシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

10

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0021】

また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成を、必要に応じて子機22Aおよび22Bのように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、子機22Aおよび22Bなどを特に区別する必要が無い場合には、単に子機22と称する。

20

【0022】

また、以下に示す項目順序に従って当該「発明を実施するための形態」を説明する。

1. 無線通信システムの全体構成
2. 無線通信装置の構成
3. グループ間の接続動作
  - 3-1. 第1の動作例
  - 3-2. 第2の動作例
  - 3-3. 第3の動作例
  - 3-4. 第4の動作例
4. まとめ

30

【0023】

< 1. 無線通信システムの全体構成 >

まず、図1を参照し、本発明の実施形態による無線通信システムの全体構成を説明する。

【0024】

図1は、本発明の実施形態による無線通信システムの構成を示した説明図である。図1に示したように、本発明の実施形態による無線通信システムは、複数の無線通信装置のグループにより構成される。

【0025】

具体的には、グループ1は、親機20A、および親機20Aと接続中の子機22Aおよび22Bからなる。このグループ1では、親機20Aにより通信が管理され、周波数1を利用して通信が行われている。なお、WiFi Directによれば、専用のアクセスポイントでない親機20Aであっても、ビーコン送信などアクセスポイントとしての動作を行い、図1に示したように複数の子機22を接続することが可能である。一般的には、無線LANルータと呼ばれる、ルータにアクセスポイントを内蔵した製品が、専用のアクセスポイントである、本例では、親機20AはPC(Personal Computer)であり、専用のアクセスポイントでない。

40

【0026】

また、グループ2は、親機20C、および親機20Cと接続中の子機22Cおよび22Dからなる。このグループ2では、親機20Cにより通信が管理され、グループ1と異な

50

る周波数 2 を利用して通信が行われている。ここで、親機 20A は、専用のアクセスポイントである。

【0027】

なお、どの無線通信装置が親機 20 として動作し、どの無線通信装置機器が子機 22 として動作するかは、各無線通信装置の製造時に決定されていてもよいし、決定されていなくてもよい。後者の場合、複数の無線通信装置間で、どの無線通信装置が親機 20 として動作し、どの無線通信装置機器が子機 22 として動作するかを、ネゴシエーションにより決定してもよい。

【0028】

また、同一グループに属する親機 20 および子機 22 間で通信されるデータとしては、音楽、およびラジオ番組などの音楽データ、映画、テレビジョン番組、ビデオプログラム、写真、文書、絵画および図表などの映像データ、ゲームデータおよびソフトウェアなどがあげられる。

10

【0029】

また、図 1 においては、親機 20 の一例として、親機 20C はアクセスポイント、親機 20A は PC (Personal Computer) である場合を示し、子機 22 の一例として携帯電話 (22A、22C)、携帯型音楽再生装置 (22B)、および撮像装置 (22D) を示したが、親機 20 および子機 22 などの無線通信装置はかかる例に限定されない。例えば、無線通信装置は、家庭用映像処理装置 (DVD レコーダ、ビデオデッキなど)、PDA (Personal Digital Assistants)、家庭用ゲーム機器、家電機器、携帯用映像処理装置、携帯用ゲーム機器などの情報処理装置であってもよい。

20

【0030】

ここで、異なるグループに属する無線通信装置間で通信を行うためには、一方のグループにおける複数の無線通信装置間の接続を切断し、当該複数の無線通信装置を他方のグループの無線通信装置と接続処理を行う方法が考えられる。例えば、グループ 2 に属する親機 20A、子機 22A および 22B は、図 2 に示したように、親機 20A と子機 22A および 22B との接続を切断し、グループ 1 に属する親機 22C と再接続する方法が考えられる。

【0031】

しかし、親機 20A と子機 22A および 22B との接続を切断すると、子機 22A および 22B の通信が途絶えてしまう。また、親機 20A、子機 22A および 22B の各々がグループ 1 に属する親機 20C と接続処理を行うと、処理負荷および処理時間が増大するという問題がある。

30

【0032】

そこで、上記事情を一着眼点にして本実施形態を創作するに至った。本実施形態によれば、同一グループを構成する無線通信装置間の接続を維持したまま他のグループと接続することが可能である。以下、このような本実施形態について詳細に説明する。

【0033】

< 2 . 無線通信装置の構成 >

40

図 3 は、本実施形態による無線通信装置の一例として親機 20 の構成を示した機能ブロック図である。なお、子機 22 は親機 20 と実質的に同一に構成することが可能であるため、子機 22 の構成の詳細な説明は省略する。

【0034】

図 3 に示したように、親機 20 は、データ処理部 204 と、伝送処理部 208 と、無線インターフェース部 212 と、制御部 216 と、検出部 220 と、メモリ 230 と、アンテナ 234 と、を備える。

【0035】

送信時には、データ処理部 204 は、例えば上位レイヤからの要求に応じて各種データフレーム、データパケットを作成して伝送処理部 208 に供給する。伝送処理部 208 は

50

、送信時にはデータ処理部204で生成されたパケットに対して各種データヘッダやFCS (Frame Check Sequence) などの誤り検出符号の付加などの処理を行い、処理後のデータを無線インターフェース部212に提供する。無線インターフェース部212は、伝送処理部208より受け取ったデータから搬送波の周波数帯の変調信号を生成し、アンテナ234から無線信号として送信させる。

【0036】

また、受信動作を行う際には、無線インターフェース部212は、アンテナ234により受信された無線信号をダウンコンバージョンし、ビット列に変換することにより各種データフレームを復号する。伝送処理部208は、無線インターフェース部212から供給される各種データフレームに付加されているヘッダを解析し、誤り検出符号に基づいてデータフレームに誤りがないことを確認すると、各種データフレームをデータ処理部204へ供給する。データ処理部204は、伝送処理部208から供給される各種データフレーム、データパケットを処理し、解析する。このように、データ処理部204、伝送処理部208、無線インターフェース212、およびアンテナ234は、通信部として機能する。

10

【0037】

制御部216は、データ処理部204、伝送処理部208、および無線インターフェース212の各々の受信動作および送信動作を制御する。例えば、制御部216は、利用周波数の決定、制御メッセージ(ビーコン、ビーコンの受信応答、プローブリクエスト(Probe request)、プローレスポンス(Probe response)などの報知情報)の作成や送信命令、制御メッセージの解釈などの動作を行う。

20

【0038】

検出部220は、周囲に存在する他のグループで利用されている周波数を検出する。例えば、他のグループからプローブリクエストに対するプローレスポンスが受信された場合、検出部220はこのプローレスポンスの周波数を検出する。

【0039】

メモリ230は、制御部216によるデータ処理の作業領域としての役割や、各種データを保持する記憶媒体としての機能を有する。メモリ230は、不揮発性メモリ、磁気ディスク、光ディスク、およびMO (Magneto Optical) ディスクなどの記憶媒体であってもよい。不揮発性メモリとしては、例えば、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM) があげられる。また、磁気ディスクとしては、ハードディスクおよび円盤型磁性体ディスクなどがあげられる。また、光ディスクとしては、CD (Compact Disc、DVD-R (Digital Versatile Disc Recordable) およびBD (Blu-Ray Disc (登録商標)) などがあげられる。

30

【0040】

< 3 . グループ間の接続動作 >

以上、図3を参照し、親機20や子機22などの無線通信装置の構成を説明した。続いて、異なるグループ同士を接続するための本実施形態による第1～第4の動作例を順次に説明する。

40

【0041】

( 3 - 1 . 第1の動作例 )

図4は、異なるグループを接続するための第1の動作例を示したシーケンス図である。図4に示した例では、親機20Aと子機22Aは接続されており、親機20Cは周波数2を利用中で、親機20Aと子機22Aは周波数1を利用中である。ここで、親機20Aと子機22Aを親機20Cと接続するために、親機20Aと親機20Cにおいて接続トリガとしてPush Buttonがユーザにより押圧されると(S304)、親機20Aは接続先を探すためにActive周波数スキャン動作を開始する。

【0042】

50

なお、上記 Push Button は、親機 20A および親機 20C に物理的に設けられていても、画面上で選択可能に表示されてもよい。また、上記 Push Button は、例えば WPS Push Button であってもよいし、他の専用の Button であってもよい。また、接続トリガは、Push Button の押圧および PIN 入力であってもよい。また、Active 周波数スキャン動作は、親機 20A が利用可能な全周波数でプローブクエストを送信し、プローブレスポンスの返信を一定時間待つ動作である。また、親機 20A と子機 22A を親機 20C と接続するための接続トリガとしては、ユーザによるボタン操作に限られず、例えば、所定の条件を満たした場合に親機 20A や子機 22A などの機器の判断によって接続トリガが発生するような構成としてもよい。

【0043】

10

この Active 周波数スキャン動作により、親機 20A は周波数 2 で親機 20C からプローブレスポンスを受信し (S312)、接続すべき無線通信装置である親機 20C、および親機 20C が利用中の周波数 2 を検出することができる。

【0044】

その後、親機 20A の制御部 216 は、グループの利用周波数を変更するための、IEEE 802.11y で規定される Extended Channel Switch Announcement メッセージを通信部からブロードキャストさせる。ここで、Extended Channel Switch Announcement メッセージについて図 5 を参照して説明する。

【0045】

20

図 5 は、Extended Channel Switch Announcement メッセージの構成を示した説明図である。図 5 に示したように、このメッセージは、Category、Action Value、Channel Switch Mode、New Regulatory Class、New Channel Number、および Channel Switch Count からなる。

【0046】

New Channel Number は変更後の周波数を示す情報であり、Channel Switch Count は周波数の変更タイミングを示す情報 (例えば、何回先のビーコン送信タイミングであるか) である。図 4 に示した動作例においては、New Channel Number には周波数 2 を示す情報が記載される。

30

【0047】

したがって、このメッセージを受信した子機 22A は、New Channel Number および Channel Switch Count を参照し、親機 20A と同一タイミングに利用周波数を周波数 2 に変更することができる (S320)。なお、図 4 においては記載を省略しているが、親機 20A と接続中の他の子機 22B も、子機 22A と同一の動作をする。すなわち、子機 22B も、Extended Channel Switch Announcement メッセージを受信することにより、利用周波数を、いつ、どの周波数に変更すべきかを把握し、親機 20A および子機 22B と同時に利用周波数を周波数 2 に変更する。

【0048】

40

これにより、親機 20A、子機 22A および親機 20C の利用周波数が同一となるので、親機 20A は、子機 22A の親機として動作すると共に、親機 20C の子機として動作することが可能となる。なお、本例では、専用のアクセスポイントではない親機 20A が、専用のアクセスポイントである親機 20C の子機として動作する例を示したが、親機 20C が親機 20A の子機として動作してもよい。

【0049】

続いて、親機 20A が、親機 20C と IEEE 802.11 および Wi-Fi Alliance で定義される接続処理を行う。具体的には、親機 20A と親機 20C は、Authentication/Association/WPS procedure/4-way handshake などを行い (S324、S328、S332)、セキュリテ

50

ィの設定を完了する。その結果、親機 20C、親機 20A および子機 22A が相互にデータ通信を行うことが可能となる (S336)。

【0050】

図6は、上述したグループ間の接続動作を行った後の各無線通信装置間の接続関係を示した説明図である。図6に示したように、親機 20A は、同一グループに属する子機 22A および 22B との接続関係を保ったまま、グループ2の親機 20C と接続することができる。すなわち、本実施形態によれば、子機 22A および 22B は、個別にグループ2の親機 20C と接続処理を行うことなくグループ2に属する無線通信装置と通信を行うことが可能となる。なお、図6に示した接続関係は、以下に説明する第2～第4の動作例でも同様である。

10

【0051】

また、以上説明したように、グループ間の接続動作に際して親機 20A と、子機 22A および 22B との間の接続関係が維持されるので、以下に例示する再接続のための処理が不要になるというメリットがある。

(1) セキュリティのための暗号化設定 (例えば、WPS/WPA)

(2) 各装置が親機または子機のいずれとして動作するかを決定するための親子関係の構築処理 (Wi-Fiダイレクトにおける Group\_Owner\_negotiation 処理)

【0052】

なお、親機 20A と子機 22 との間の接続関係の維持は、図4に示したように、以下に例示する切断処理を行わないことにより実現される。

20

(1) 親機 20A、または子機 22 のいずれかが、接続を切断するための deauthentication frame を明示的に送信

(2) 親機 20A の電源が切られる、または、親機 20A が異なる周波数での運用に切り替わる。この場合、子機 22 は、親機 20A からのビーコンを受信できなくなるので、親機 20A がなくなったと判断し、内部的に接続が切断されたものとして扱う、または deauthentication frame を送信する。

(3) 子機 22 の電源が切られる、または、子機 22 が異なる周波数での運用に切り替わる。この場合、親機 20 は、子機 22 との送受信を一定時間以上観測できなくなるので、子機 22 がなくなったと判断し、内部的に接続が切断されたものとして扱う、または deauthentication frame を送信する。

30

【0053】

(3-2. 第2の動作例)

次に、図7を参照し、異なるグループを接続するための第2の動作例を説明する。

【0054】

図7は、異なるグループを接続するための第2の動作例を示したシーケンス図である。図7に示した例では、親機 20A と子機 22A は接続されており、親機 20C は周波数2を利用中で、親機 20A と子機 22A は周波数1を利用中である。ここで、親機 20A と子機 22A を親機 20C と接続するために、親機 20A と親機 20C の Push Button がユーザにより押圧されると (S404)、親機 20A は接続先を探すために Active 周波数スキャン動作を開始する。

40

【0055】

この Active 周波数スキャン動作により、親機 20A は周波数2で親機 20C からプロブレスポンスを受信し (S412)、接続すべき無線通信装置である親機 20C、および親機 20C が利用中の周波数2を検出することができる。

【0056】

その後、親機 20A は、利用周波数を親機 20C と同一の周波数2に変更し、親機 20C と Authentication/Association/WPS procedure/4-way handshake などの接続処理を行う (S416、S420、S424)。なお、親機 20A は一時的に利用周波数を変更するので、親機 20A および子

50

機 2 2 は、接続関係が維持されるように接続情報（暗号情報、親子関係を示す情報など）を保持しておいてもよい。接続処理によるセキュリティ設定の完了後、親機 2 0 A は利用周波数を周波数 1 に戻し、Extended Channel Switch Announcement メッセージを送信する（S 4 2 8）。

【 0 0 5 7 】

したがって、このメッセージを受信した子機 2 2 A は、New Channel Number および Channel Switch Count を参照し、親機 2 0 A と同一タイミングに利用周波数を周波数 2 に変更することができる（S 4 3 2）。これにより、親機 2 0 A、子機 2 2 A および親機 2 0 C の利用周波数が同一となるので、親機 2 0 C、親機 2 0 A および子機 2 2 A が相互にデータ通信を行うことが可能となる（S 4 3 6）。

10

【 0 0 5 8 】

（ 3 - 3 . 第 3 の動作例 ）

次に、図 8 および図 9 を参照し、異なるグループを接続するための第 3 の動作例を説明する。

【 0 0 5 9 】

図 8 は、異なるグループを接続するための第 3 の動作例を示したシーケンス図である。図 8 に示した例では、親機 2 0 A と子機 2 2 A は接続されており、親機 2 0 C は周波数 2 を利用中で、親機 2 0 A と子機 2 2 A は周波数 1 を利用中である。ここで、親機 2 0 A と子機 2 2 A を親機 2 0 C と接続するために、親機 2 0 A と親機 2 0 C の Push Button がユーザにより押圧されると（S 5 0 4）、親機 2 0 A は接続先を探すために Active 周波数スキャン動作を開始する。

20

【 0 0 6 0 】

この Active 周波数スキャン動作により、親機 2 0 A は周波数 2 で親機 2 0 C からプロブレスポンスを受信し（S 5 1 2）、接続すべき無線通信装置である親機 2 0 C、および親機 2 0 C が利用中の周波数 2 を検出することができる。

【 0 0 6 1 】

その後、親機 2 0 A の制御部 2 1 6 は、グループの利用周波数を変更するための、IEEE 8 0 2 . 1 1 - 2 0 0 7 で規定される DFS ( Dynamic Frequency Selection ) 情報である Channel Switch Announcement IE ( Information Element ) を含むビーコンを通信部からブロードキャストさせる。ここで、DFS 情報について図 9 を参照して説明する。

30

【 0 0 6 2 】

図 9 は、DFS 情報の構成例を示した説明図である。図 9 に示したように、DFS 情報は、Element ID、Length、Channel Switch Mode、New Channel Number、および Channel Switch Count からなる。

【 0 0 6 3 】

DFS 情報において、New Channel Number は変更後の周波数を示す情報であり、Channel Switch Count は周波数の変更タイミングを示す情報（例えば、何回先のビーコン送信タイミングであるか）である。図 8 に示した動作例においては、New Channel Number には周波数 2 を示す情報が記載される。

40

【 0 0 6 4 】

なお、この DFS 機能は、本来、公衆用にも割当てられている特定の周波数を利用する無線通信装置が、周囲で当該周波数の利用を検出した場合に、他の周波数に利用を変更する際に用いられる。したがって、上記特定の周波数を利用しない無線通信装置には DFS 機能が実装されない場合も考えられるが、DFS 機能が実装されている無線通信装置は、DFS 機能を本実施形態のようにグループ間の接続に利用することも可能である。

【 0 0 6 5 】

上記の DFS 情報を含むビーコンを受信した子機 2 2 A は、New Channel Number および Channel Switch Count を参照し、親機 2 0 A と同一タイミングに利用周波数を周波数 2 に変更することができる（S 5 2 0）。なお、図 8 におい

50

ては記載を省略しているが、親機 20A と接続中の他の子機 22B も、子機 22A と同一の動作をする。すなわち、子機 22B も、DFS 情報を含むビーコンを受信することにより、利用周波数を、いつ、どの周波数に変更すべきかを把握し、親機 20A および子機 22B と同時に利用周波数を周波数 2 に変更する。

【0066】

これにより、親機 20A、子機 22A および親機 20C の利用周波数が同一となるので、親機 20A は、子機 22A の親機として動作すると共に、親機 20C の子機として動作することが可能となる。

【0067】

続いて、親機 20A が、親機 20C と IEEE 802.11 および Wi-Fi Alliance で定義される接続処理を行う。具体的には、親機 20A と親機 20C は、Authentication/Association/WPS procedure/4-way handshake などを行い (S524、S528、S532)、セキュリティの設定を完了する。その結果、親機 20C、親機 20A および子機 22A が相互にデータ通信を行うことが可能となる (S536)。

【0068】

(3-4. 第4の動作例)

最後に、図10を参照し、異なるグループを接続するための第4の動作例を説明する。

【0069】

図10は、異なるグループを接続するための第4の動作例を示したシーケンス図である。図10に示した例では、親機 20A と子機 22A は接続されており、親機 20C は周波数 2 を利用中で、親機 20A と子機 22A は周波数 1 を利用中である。ここで、親機 20A と子機 22A を親機 20C と接続するために、親機 20A と親機 20C の Push Button がユーザにより押圧されると (S604)、親機 20A は接続先を探すために Active 周波数スキャン動作を開始する。

【0070】

この Active 周波数スキャン動作により、親機 20A は周波数 2 で親機 20C からプロレスポンスを受信し (S612)、接続すべき無線通信装置である親機 20C、および親機 20C が利用中の周波数 2 を検出することができる。

【0071】

その後、親機 20A は、利用周波数を親機 20C と同一の周波数 2 に変更し、親機 20C と Authentication/Association/WPS procedure/4-way handshake などの接続処理を行う (S616、S620、S624)。なお、親機 20A は一時的に利用周波数を変更するので、親機 20A および子機 22 は、接続関係が維持されるように接続情報 (暗号情報、親子関係を示す情報など) を保持しておいてもよい。接続処理によるセキュリティ設定の完了後、親機 20A は利用周波数を周波数 1 に戻し、Extended Channel Switch Announcement メッセージを送信する (S628)。

【0072】

したがって、このメッセージを受信した子機 22A は、New Channel Number および Channel Switch Count を参照し、親機 20A と同一タイミングに利用周波数を周波数 2 に変更することができる (S632)。これにより、親機 20A、子機 22A および親機 20C の利用周波数が同一となるので、親機 20C、親機 20A および子機 22A が相互にデータ通信を行うことが可能となる (S636)。

【0073】

<4. まとめ>

以上説明したように、本実施形態によれば、親機 20、が同一グループに属する子機 22 に他のグループの利用周波数、および周波数変更のタイミングを通知し、子機 22 と同時に利用周波数を変更し、変更後の周波数を利用して他のグループと接続処理を行う。したがって、本実施形態によれば、親機 20 は、同一グループに属する子機 22 との接続関

10

20

30

40

50

係を保ったまま、他のグループに属する無線通信装置と接続することができる。

【0074】

なお、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0075】

例えば、上記では、Push Buttonの選択をグループ間の接続動作のトリガにする例を説明したが、本発明はかかる例に限定されない。変形例として、WPSのPIN入力をトリガにグループ間の接続動作が開始されるようにしてもよい。

10

【0076】

また、本明細書の無線通信システムの処理における各ステップは、必ずしもシーケンス図として記載された順序に沿って時系列に処理する必要はない。例えば、電力交換システム、または無線通信装置10および20の処理における各ステップは、フローチャートとして記載した順序と異なる順序で処理されても、並列的に処理されてもよい。

【0077】

また、親機20および子機22に内蔵されるCPU、ROMおよびRAMなどのハードウェアを、上述した親機20および子機22の各構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、該コンピュータプログラムを記憶させた記憶媒体も提供される。

20

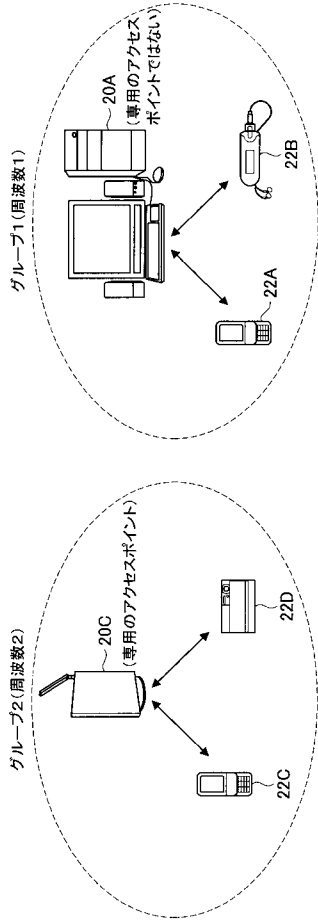
【符号の説明】

【0078】

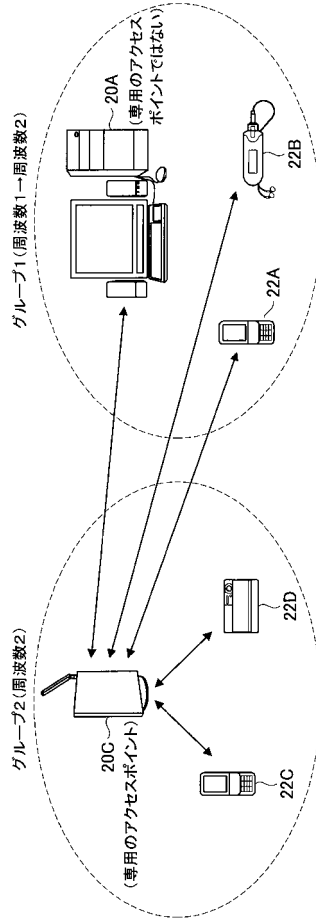
- 20、20A、20C 親機
- 22、22A、22B、22C、22D 子機
- 204 データ処理部
- 208 伝送処理部
- 212 無線インターフェース部
- 216 制御部
- 220 検出部
- 230 メモリ
- 234 アンテナ

30

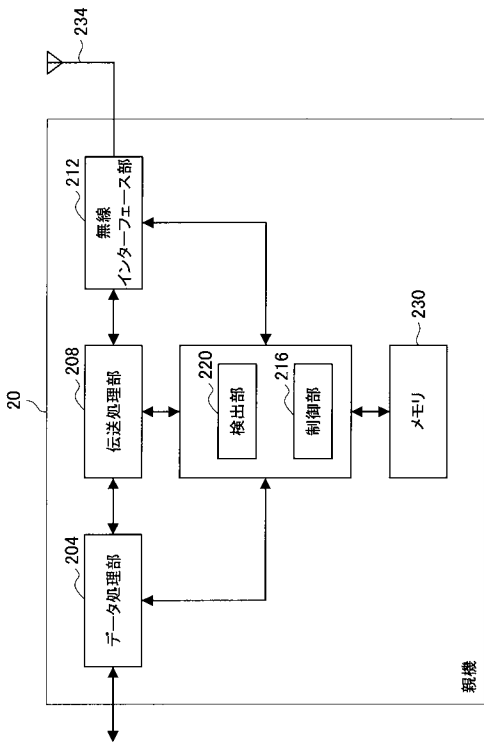
【図1】



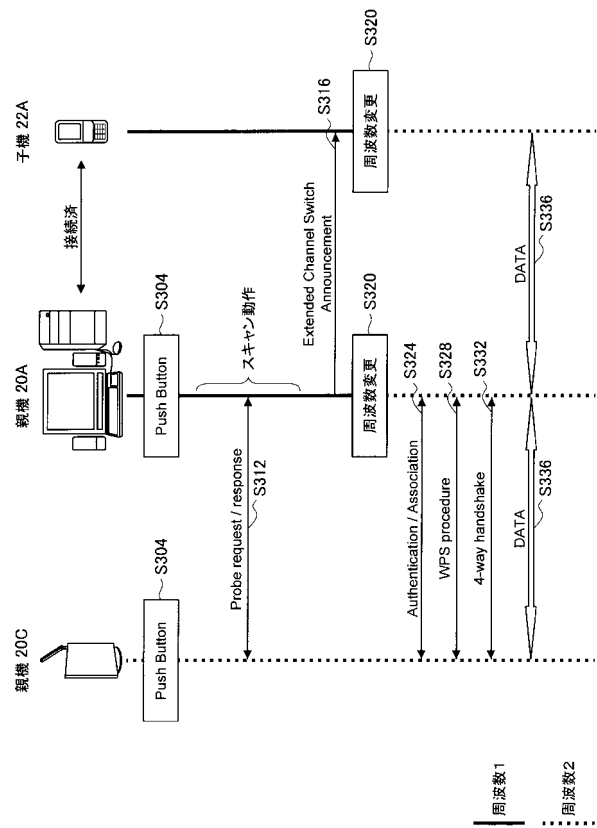
【図2】



【図3】



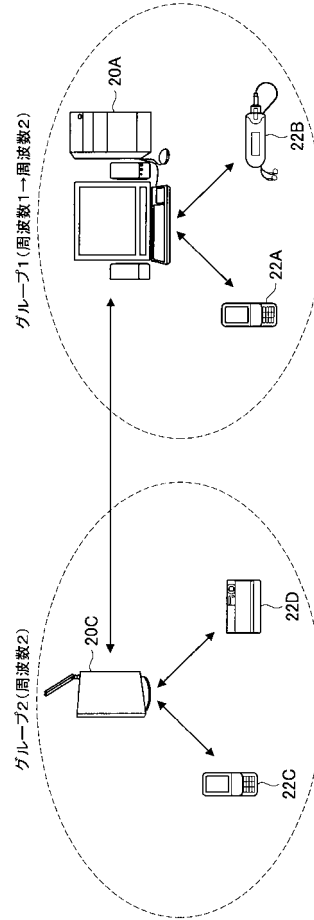
【図4】



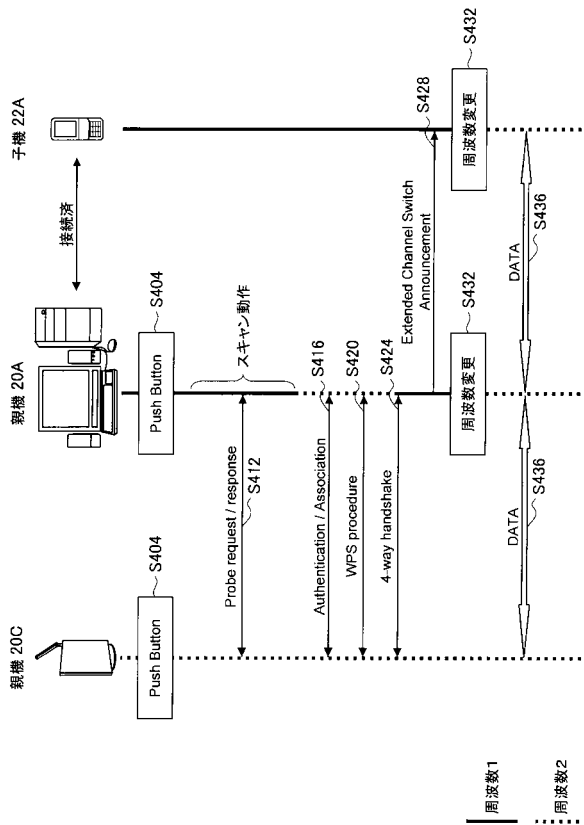
【 図 5 】

Category	Action Value	Channel Switch Mode	New Regulatory Class	New Channel Number	Channel Switch Count
Octets:	1	1	1	1	1

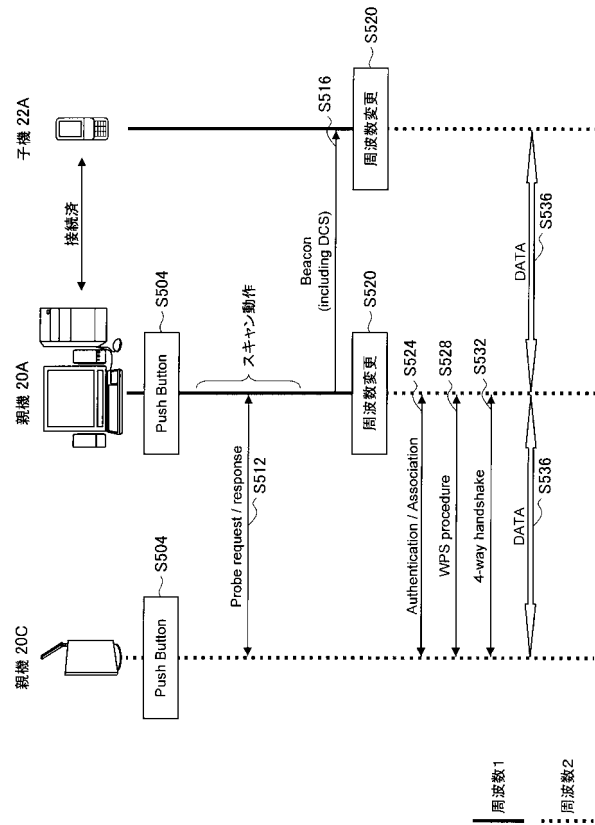
【 図 6 】



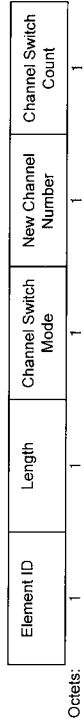
【 図 7 】



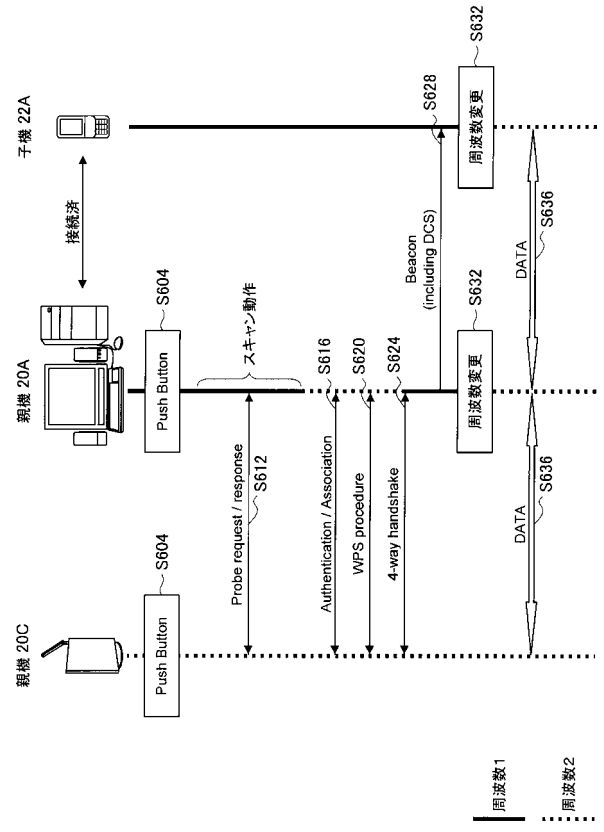
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 伊東 克俊  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 鈴木 英之  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 倉本 敦史

- (56)参考文献 特開平10-135965(JP,A)  
特開2007-19968(JP,A)  
特表2005-537692(JP,A)  
特開2008-219868(JP,A)  
特表2009-515431(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04W 4/00-99/00