

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5110001号
(P5110001)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 72/08 (2009.01) HO4Q 7/00 555
 HO4W 72/04 (2009.01) HO4Q 7/00 547

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-24639 (P2009-24639)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成21年2月5日(2009.2.5)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-183329 (P2010-183329A)		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(43) 公開日	平成22年8月19日(2010.8.19)	(74) 代理人	110001254
審査請求日	平成23年10月5日(2011.10.5)		特許業務法人光陽国際特許事務所
		(74) 代理人	100090033
			弁理士 荒船 博司
		(74) 代理人	100093045
			弁理士 荒船 良男
		(72) 発明者	水野 公靖
			東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
			計算機株式会社 羽村技術センター内
		(72) 発明者	相原 岳浩
			東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
			計算機株式会社 羽村技術センター内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム及び無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1無線通信装置と一又は複数の第2無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信システムにおいて、

前記第1無線通信装置は、

電界強度スキヤンの結果に基づいて、電界強度に応じたチャンネル番号の配列を示す情報を生成する第1の制御部と、前記第1の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を送信し、及び前記第2無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を受信する第1の無線部と、前記第1の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報及び前記第2無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を記憶する第1の記憶部と、を備え、前記第1の制御部は、前記記憶されているチャンネル番号の配列を示す情報に基づいて、当該配列されているチャンネル番号のうち電界強度が小さい一のチャンネル番号を選択し、当該選択されたチャンネル番号に対応するチャンネルを前記第2無線通信装置との無線通信に使用するチャンネルとして決定し、

前記第2無線通信装置は、

電界強度スキヤンの結果に基づいて、電界強度に応じたチャンネル番号の配列を示す情報を生成する第2の制御部と、前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を送信し、及び前記第1無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を受信する第2の無線部と、前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報及び前記第1無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を

示す情報を記憶する第2の記憶部と、を備え、前記第2の制御部は、前記記憶されているチャンネル番号の配列を示す情報同士を比較して配列が異なる場合にのみ、前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を前記第1無線通信装置に送信することを決定する無線通信システム。

【請求項2】

前記第1の制御部は、前記チャンネル番号の配列を示す情報をビーコンに含ませ、当該ビーコンを前記第1の無線部により前記第2無線通信装置に送信し、

前記第2の制御部は、前記ビーコンを前記第2の無線部により受信するとともに、当該ビーコンから前記チャンネル番号の配列を示す情報を抽出する請求項1に記載の無線通信システム。

10

【請求項3】

前記第1の制御部は、前記第1の無線部により電界強度スキャンを行い、当該スキャンの結果に基づいて、電界強度順にチャンネル番号の配列を並び替え、予め定められた閾値以上の電界強度のチャンネルについてチャンネル番号を0とし、0以外のチャンネル番号から予め定められた値を減算する処理を施すことにより、前記チャンネル番号の配列を示す情報を生成し、

前記第2の制御部は、前記第2の無線部により前記電界強度スキャンを行い、当該スキャンの結果に基づいて、電界強度順にチャンネル番号の配列を並び替え、予め定められた閾値以上の電界強度のチャンネルについてチャンネル番号を0とし、0以外のチャンネル番号から予め定められた値を減算する処理を施すことにより、前記チャンネル番号の配列を示す情報を生成する請求項1又は2に記載の無線通信システム。

20

【請求項4】

前記第1の制御部は、前記第1の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報と前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報との論理積を算出し、当該算出された何れか一のチャンネル番号に前記予め定められた値を加算して前記第2無線通信装置との無線通信に使用するチャンネルを決定する請求項3に記載の無線通信システム。

【請求項5】

第1無線通信装置と一又は複数の第2無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法において、

30

前記第1無線通信装置による工程は、

第1の制御部により、電界強度スキャンの結果に基づいて、電界強度に応じたチャンネル番号の配列を示す情報を生成する工程と、第1の無線部により、前記第1の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を送信し、及び前記第2無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を受信する工程と、第1の記憶部により、前記第1の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報及び前記第1の無線部により受信されたチャンネル番号の配列を示す情報を記憶する工程と、を含み、前記第1の制御部による工程は、前記記憶されているチャンネル番号の配列を示す情報に基づいて、当該配列されているチャンネル番号のうち電界強度が小さい一のチャンネル番号を選択し、当該選択されたチャンネル番号に対応するチャンネルを前記第2無線通信装置との無線通信に使用するチャンネルとして決定する工程を含み、

40

前記第2無線通信装置による工程は、

第2の制御部により、電界強度スキャンの結果に基づいて、電界強度に応じたチャンネル番号の配列を示す情報を生成する工程と、第2の無線部により、前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を送信し、及び前記第1無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を受信する工程と、第2の記憶部により、前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報及び前記第2の無線部により受信されたチャンネル番号の配列を示す情報を記憶する工程と、を含み、前記第2の制御部による工程は、前記記憶されているチャンネル番号の配列を示す情報同士を比較して配列が異なる場合にのみ、前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配

50

列を示す情報を前記第1無線通信装置に送信することを決定する工程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、無線通信システム及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信により用いられる周波数帯として、例えば通信規格「IEEE802.15.4」の場合、2.4 [GHz]帯がその一つとして挙げられる。「IEEE802.15.4」では無線通信は、2.4 [GHz]帯を11 [ch]～26 [ch]の全16チャンネルに分割した何れか一のチャンネルにより行われる。

10

一般に、何れのチャンネルを使用するかについてはコーディネータによってスキャンされる各チャンネルの電界強度に基づいて決定される。

【0003】

コーディネータとはネットワークの立ち上げを行うノードをいい、ノードとはネットワークを構成する一つ一つの要素をいう。また、コーディネータからのビーコン受信やコーディネータとの無線通信を行うノードをここではネットワークデバイスというものとする。

【0004】

20

コーディネータによりスキャンされた各チャンネルの電界強度のうち、電界強度の最も小さいチャンネルがコーディネータとネットワークデバイスとの間の無線通信で使用するチャンネル(以下、「使用チャンネル」として決定される。

【0005】

電界強度の最も小さいチャンネルは、電波干渉が最も小さく、通信環境が最適なチャンネルである。電界強度の最も小さいチャンネルを使用チャンネルとすることで、スループットの低下や接続の途切れを回避し得る。

【0006】

ここで、コーディネータによるスキャンだけにに基づいて使用チャンネルが決定される場合、決定された使用チャンネルが全てのネットワークデバイスにとって必ずしも最適とはいえない場合がある。

30

【0007】

図12に、スター型のネットワーク1を示す。

ネットワーク1では、1つのコーディネータ2に対し複数のネットワークデバイス3～8が無線通信を行う。

【0008】

コーディネータ2は、電波干渉発生源9の影響範囲91に含まれないため、電波干渉発生源9と電波干渉するチャンネルを使用チャンネルとして決定する場合がある。この場合、ネットワークデバイス3、4は影響範囲91に含まれるため、決定された使用チャンネルで無線通信を行うと電波干渉が生じ、スループットが低下する等の問題が生じる。

40

【0009】

特許文献1によれば、スター型のネットワークにおいて、複数のネットワークデバイスが電界強度スキャンを行い、ネットワークデバイスによるスキャン結果に基づいて最適な使用チャンネルを決定する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2004-520766号公報

【発明の概要】

【0011】

50

しかし、特許文献 1 の技術では、ネットワークデバイスが増加するほど、ネットワーク全体でトラフィックが増加し、コーディネータの処理負担も増加する問題が生じる。

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の課題は、トラフィックの増加を抑えつつ、各ネットワークデバイスにとって最適な使用チャンネルを決定し得る無線通信システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項 1 に記載の発明によれば、

第 1 無線通信装置と一又は複数の第 2 無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信システムにおいて、

前記第 1 無線通信装置は、

電界強度スキヤンの結果に基づいて、電界強度に応じたチャンネル番号の配列を示す情報を生成する第 1 の制御部と、前記第 1 の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を送信し、及び前記第 2 無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を受信する第 1 の無線部と、前記第 1 の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報及び前記第 2 無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を記憶する第 1 の記憶部と、を備え、前記第 1 の制御部は、前記記憶されているチャンネル番号の配列を示す情報に基づいて、当該配列されているチャンネル番号のうち電界強度が小さい一のチャンネル番号を選択し、当該選択されたチャンネル番号に対応するチャンネルを前記第 2 無線通信装置との無線通信に使用するチャンネルとして決定し、

前記第 2 無線通信装置は、

電界強度スキヤンの結果に基づいて、電界強度に応じたチャンネル番号の配列を示す情報を生成する第 2 の制御部と、前記第 2 の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を送信し、及び前記第 1 無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を受信する第 2 の無線部と、前記第 2 の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報及び前記第 1 無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を記憶する第 2 の記憶部と、を備え、前記第 2 の制御部は、前記記憶されているチャンネル番号の配列を示す情報同士を比較して配列が異なる場合にのみ、前記第 2 の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を前記第 1 無線通信装置に送信することを決定する無線通信システムが提供される。

【0014】

また、請求項 5 に記載の発明によれば、

第 1 無線通信装置と一又は複数の第 2 無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法において、

前記第 1 無線通信装置による工程は、

第 1 の制御部により、電界強度スキヤンの結果に基づいて、電界強度に応じたチャンネル番号の配列を示す情報を生成する工程と、第 1 の無線部により、前記第 1 の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を送信し、及び前記第 2 無線通信装置により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を受信する工程と、第 1 の記憶部により、前記第 1 の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報及び前記第 1 の無線部により受信されたチャンネル番号の配列を示す情報を記憶する工程と、を含み、前記第 1 の制御部による工程は、前記記憶されているチャンネル番号の配列を示す情報に基づいて、当該配列されているチャンネル番号のうち電界強度が小さい一のチャンネル番号を選択し、当該選択されたチャンネル番号に対応するチャンネルを前記第 2 無線通信装置との無線通信に使用するチャンネルとして決定する工程を含み、

前記第 2 無線通信装置による工程は、

第 2 の制御部により、電界強度スキヤンの結果に基づいて、電界強度に応じたチャンネル番号の配列を示す情報を生成する工程と、第 2 の無線部により、前記第 2 の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を送信し、及び前記第 1 無線通信装置によ

10

20

30

40

50

り生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を受信する工程と、第2の記憶部により、前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報及び前記第2の無線部により受信されたチャンネル番号の配列を示す情報を記憶する工程と、を含み、前記第2の制御部による工程は、前記記憶されているチャンネル番号の配列を示す情報同士を比較して配列が異なる場合にのみ、前記第2の制御部により生成されたチャンネル番号の配列を示す情報を前記第1無線通信装置に送信することを決定する工程を含む無線通信方法が提供される。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、第2無線通信装置は、使用チャンネルの決定又は変更が必要な場合に、電界強度スキャンの結果を第1無線通信装置に送信するためトラフィックの不要な増加を防止することができる。また、第1無線通信装置は、複数の第2無線通信装置から取得した電界強度スキャンの結果に基づいて使用チャンネルを決定するため、各第2無線通信装置にとって最適な使用チャンネルを決定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】無線通信システムを示す図である。

【図2】コーディネータの内部構成を示す図である。

【図3】無線部の内部構成を示す図である。

【図4】ネットワークデバイスの内部構成を示すフロー図である。

【図5】無線通信システムにおける使用チャンネル決定処理を示すフロー図である。

【図6】無線通信システムにおける使用チャンネル決定処理を示すフロー図である。

【図7】チャンネル番号の配列生成処理を示すフロー図である。

【図8】チャンネル番号の配列の概念図である。

【図9】ビーコンのフレーム構成を示す図である。

【図10】新たな使用チャンネルの決定処理を示すフロー図である。

【図11】チャンネル番号の配列の概念図である。

【図12】スター型のネットワーク構造と電波干渉影響範囲を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1に、本実施形態における無線通信システム100を示す。

無線通信システム100は、第1無線通信装置（コーディネータ）10と、一又は複数の第2無線通信装置（ネットワークデバイス）20とを備えて構成される。

【0018】

無線通信システム100は、コーディネータ10とネットワークデバイス20との間で例えば、通信規格「IEEE802.15」を用いた無線PAN（Personal Area Network）を構築する。無線PANでは、2.4 [GHz]帯の周波数帯域を11 [ch]～26 [ch]の全16チャンネルに分割し、何れか一のチャンネルを使用チャンネルとして用いる。

本実施形態では、通信規格「IEEE802.15」を用いることとしたが、これに限らず通信規格「IEEE802.11」等を用いても同様の作用効果を有する。

【0019】

図2に、本実施形態におけるコーディネータ10の内部構成を示す。

コーディネータ10は、制御部11、記憶部12、無線部13、アンテナANT1、操作表示部14等を備えて構成される。また、各部はバスBSで接続されている。

【0020】

制御部11は、CPU、RAM、ROM等により構成され、記憶部12との協働によりコーディネータ10の各部を集中制御する。

【0021】

記憶部12は、HDD（Hard Disk Drive）等の不揮発性メモリにより構成され、各種プログラム及び各種データを記憶する。各種データには、例えば電界強度スキャンの結果

10

20

30

40

50

が含まれる。

【 0 0 2 2 】

無線部 1 3 は、IEEE802.15.4による無線 P A N 通信を行う。

図 3 に、無線部 1 3 の内部構成を示す。

無線部 1 3 は、送信するデータの位相を変調する G F S K 変調部 1 3 1、周波数を変調する拡散変調部 1 3 2 を備える。

また、無線部 1 3 は、受信したデータの周波数を逆拡散する逆拡散部 1 3 3、位相を逆変調する G F S K 逆変調部 1 3 4 を備える。

【 0 0 2 3 】

また、無線部 1 3 は、全 1 6 チャンネル分の電界強度をスキャンし、スキャンによって得られた結果を記憶部 1 2 に出力する。

10

【 0 0 2 4 】

操作表示部 1 4 は、L C D (Liquid Crystal Display) 又は E L (Electroluminescent) ディスプレイ等とタッチパネルとを備えて構成される。

L C D 又は E L ディスプレイは、制御部 1 1 による制御に従い表示処理を行う。

タッチパネルは、外部からの接触により検出した座標を制御部 1 1 に出力する。なお、操作部分にハードキーを備え、表示部分と操作部分とを分離させた構成としてもよい。

【 0 0 2 5 】

図 4 に、本実施形態におけるネットワークデバイス 2 0 の内部構成を示す。

ネットワークデバイス 2 0 は、制御部 2 1、記憶部 2 2、無線部 2 3、アンテナ A N T 2、操作表示部 2 4 等を備えて構成される。また、各部はバス B S で接続されている。

20

ネットワークデバイス 2 0 の基本的構成及び各部の構成は、コーディネータ 1 0 と同様であるためここでの説明は省略する。

【 0 0 2 6 】

図 5 を参照して、無線通信システム 1 0 0 における使用チャンネル決定処理について説明する。

コーディネータ 1 0 は、無線部 1 3 により、1 1 [ch] ~ 2 6 [ch] の全 1 6 チャンネル分について電界強度スキャンを行う (ステップ S 1)。

【 0 0 2 7 】

コーディネータ 1 0 は、制御部 1 1 により、電界強度スキャンにより得られたスキャン結果に基づいてチャンネル番号の配列を示す情報 (以下、単に「チャンネル番号の配列」という) を生成する処理を行う (ステップ S 2)。

30

【 0 0 2 8 】

図 7 を参照して、チャンネル番号の配列生成処理について説明する。

制御部 1 1 は、チャンネル番号順 (1 1 [ch] ~ 2 6 [ch]) の配列を電界強度の小さいチャンネルから大きいチャンネルへと並び替える (ステップ S 2 a)。

つまり、制御部 1 1 は電波干渉が少ないチャンネル順にチャンネル番号を並び替える。

【 0 0 2 9 】

制御部 1 1 は、予め定められた閾値以上の電界強度であるチャンネルのチャンネル番号を「0」とする (ステップ S 2 b)。

40

なお、ステップ S 2 b の処理はデータサイズの削減を目的とするものであることから、本発明の効果を達成するために常に必要な処理というわけではない。

【 0 0 3 0 】

制御部 1 1 は、ステップ S 2 b で「0」としなかったチャンネル番号から「1 1」を減算する (ステップ S 2 c)。

1 1 を減算することにより、配列要素の値を 0 ~ 1 5 とすることができ、ビット数を減らすことができる。

【 0 0 3 1 】

制御部 1 1 は、ステップ S 2 c を経た後のチャンネル番号の配列を記憶部 1 2 に記憶して (ステップ S 2 d)、チャンネル番号の配列生成処理を終了する。

50

【 0 0 3 2 】

図 8 に、チャンネル番号の配列の概念図を示す。

図 8 に示すチャンネル番号の配列 R 1 ~ R 4 は、図 7 の処理で生成される配列である。

配列 R 1 は、1 1 [ch] ~ 2 6 [ch] の各チャンネル番号及びチャンネル番号に対応するスキャン結果の配列である。

配列 R 2 は、スキャン結果に基づいて、電界強度の小さいチャンネルから大きいチャンネルへとチャンネル番号が並び替えられた配列である。

【 0 0 3 3 】

配列 R 3 は、スキャン結果に基づいて、予め定められた閾値（ここでは 5 0 とする）よりも大きいスキャン結果であるチャンネルのチャンネル番号が「 0 」とされた配列である。

配列 R 4 は、「 0 」以外のチャンネル番号から「 1 1 」を減算した配列である。

最終的に生成される配列 R 4 では、電界強度の小さいチャンネル番号がある程度絞り込まれ、比較的電波環境の良好なチャンネルが順に並べられる。

【 0 0 3 4 】

図 5 に戻り、コーディネータ 1 0 は、生成したチャンネル番号の配列 R 4 に基づいて、使用チャンネルを決定する（ステップ S 3 ）。

図 8 の配列 R 4 によれば、ここで決定される使用チャンネルは 1 5 [ch]（「 1 1 」減算後の値は「 4 」）となる。

【 0 0 3 5 】

コーディネータ 1 0 は、生成したチャンネル番号の配列をビーコンに含ませ（ステップ S 4 ）、ビーコンを各ネットワークデバイス 2 0 に送信する（ステップ S 5 ）。

なお、ビーコンの送信回数は予め定められた回数分行うとしてもよい。この場合、ビーコンの送信周期とネットワークデバイス 2 0 がビーコンに含まれたチャンネル番号の配列を受信するために要する時間との関係において、ビーコンの送信周期の方を長くする必要がある。

【 0 0 3 6 】

ここでは、コーディネータ 1 0 はビーコンを 2 つのネットワークデバイス 2 0 に 1 回送信する場合について説明する。また、説明の便宜上、2 つのネットワークデバイス 2 0 をネットワークデバイス N 1、N 2 と区別して説明する。

【 0 0 3 7 】

図 9 に、ビーコンのフレーム構成を示す。

ビーコンフレーム B F は、上述したステップ S 5 で、コーディネータ 1 0 が周期的に送信するビーコンフレームである。なお、図 9 に示すビーコンフレーム B F は、IEEE802.15.4 の規格書に基づくものである。

【 0 0 3 8 】

ビーコンペイロード B P には、要素数が 1 6 で各要素が 4 ビットである図 8 の配列 R 4 と、配列 R 4 の先頭に 8 ビットを加えた計 9 バイトのデータが含まれる。配列 R 4 の先頭の 8 ビットは、配列 R 4 における有効な要素数を示す。つまりここでは、配列 R 4 の先頭の 8 ビットの値は「 5 」であるから、配列 R 4 の有効な要素は先頭から 5 ヶ所（要素「 4 」、「 5 」、「 3 」、「 7 」、「 8 」）であることを示す。

なお、ビーコンペイロード B P に配列 R 4 とともに電界強度スキャンの結果（図 8 : R 1 参照）も含ませるとしてもよい。

【 0 0 3 9 】

図 5 に戻り、ネットワークデバイス N 1 は、無線部 2 3 により、ビーコンをサーチする（ステップ S 6 ）。

【 0 0 4 0 】

ネットワークデバイス N 1 は、コーディネータ 1 0 から送信されるビーコンを受信した後、ビーコンに含まれるチャンネル番号の配列を抽出して記憶する（ステップ S 7 ）。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

ネットワークデバイスN1は、無線部23により、11[ch]~26[ch]の全16チャンネル分について電界強度スキャンを行う(ステップS8)。

【0042】

ネットワークデバイスN1は、電界強度スキャンにより得られたスキャン結果に基づいて、チャンネル番号の配列を生成する処理を行う(ステップS9)。

チャンネル番号の配列を生成する処理については、図7、図8に示した処理と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0043】

ネットワークデバイスN1は、記憶部22に記憶されている2つのチャンネル番号の配列を比較する(ステップS10)。

2つのチャンネル番号の配列とは、コーディネータ10により生成されたチャンネル番号の配列とネットワークデバイスN1が生成したチャンネル番号の配列である。

【0044】

ネットワークデバイスN2もネットワークデバイスN1と同様に、上記処理を行う(ステップS11~S15)。

【0045】

図6に、図5の使用チャンネル決定処理の続きを示す。

ネットワークデバイスN1は、ステップS10で2つのチャンネル番号の配列を比較した結果、異なる場合に限り、チャンネル番号の配列をコーディネータ10に送信する(ステップS16)。

なお、ここで送信するチャンネル番号の配列はネットワークデバイスN1が生成したチャンネル番号の配列である。

【0046】

また、2つのチャンネル番号の配列を比較した結果、異なる場合には、ネットワークデバイスN1は、チャンネル番号の配列をコーディネータ10に送信することなく使用チャンネル決定処理を終了する。

【0047】

コーディネータ10は、ネットワークデバイスN1からのチャンネル番号の配列を記憶する(ステップS17)。

【0048】

ネットワークデバイスN2は、ネットワークデバイスN1と同様に、ステップS15で2つのチャンネル番号の配列を比較した結果、異なる場合にチャンネル番号の配列をコーディネータ10に送信する(ステップS18)。

【0049】

コーディネータ10は、ネットワークデバイスN2からのチャンネル番号の配列を記憶する(ステップS19)。

【0050】

コーディネータ10は、ネットワークデバイスN1及びネットワークデバイスN2からのチャンネル番号の配列に基づいて、ステップS3で決定した使用チャンネルとは別の新たな使用チャンネルを決定する(ステップS20)。

【0051】

図10を参照して、新たな使用チャンネルの決定処理について説明する。

制御部11は、コーディネータ10が生成したチャンネル番号の配列とネットワークデバイスN1、N2が生成したチャンネル番号の配列とのAND(論理積)を算出する(ステップS20a)。

【0052】

制御部11は、ANDを算出した結果、1以上のチャンネル番号が算出されたか否か判断する(ステップS20b)。

【0053】

1以上のチャンネル番号が算出されない場合(ステップS20b;N)、つまり1つも

10

20

30

40

50

算出されない場合、制御部 11 はステップ S 20 d に移行する。

1 以上のチャンネル番号が算出された場合（ステップ S 20 b ; Y）、制御部 11 は、2 以上のチャンネル番号が算出されたか否か判断する（ステップ S 20 c）。

【0054】

2 以上のチャンネル番号が算出されない場合（ステップ S 20 c ; N）、つまり 1 つしかチャンネル番号が算出されなかった場合、制御部 11 はステップ S 20 e に移行する。

2 以上のチャンネル番号が算出された場合（ステップ S 20 c ; Y）、制御部 11 は、コーディネータ 10 によるスキャン結果が最適なチャンネル番号を選択する（ステップ S 20 d）。

「スキャン結果が最適なチャンネル番号」とは、11 [ch] ~ 26 [ch] のうち、電界強度が小さいチャンネルの番号をいう。電界強度が小さいチャンネルとして、電界強度が最も小さいチャンネルでもよく、また電界強度が比較的小さいチャンネルでもよい。

【0055】

制御部 11 は、選択又は算出したチャンネル番号に「11」を加算して（ステップ S 20 e）、新たな使用チャンネルのチャンネル番号を決定する（ステップ S 20 f）。

【0056】

図 11 に、新たな使用チャンネルの決定処理（図 10）における配列の概念図を示す。

配列 R 4 は、コーディネータ 10 により生成されたチャンネル番号の配列である（図 8 参照）。

配列 R 4 1 は、ネットワークデバイス N 1 により生成されたチャンネル番号の配列である。

配列 R 4 2 は、ネットワークデバイス N 2 により生成されたチャンネル番号の配列である。

【0057】

図 11 に示す各配列（R 4、R 4 1、R 4 2）について AND（論理積）の演算処理を行うと、「3」と「5」が算出される（ステップ S 20 a 参照）。

コーディネータ 10 により生成されたチャンネル番号の配列において、「5」の方が最適なチャンネルであるため「5」が選択される（ステップ S 20 d 参照）。

「5」に「11」が加算され、実際のチャンネル番号「16」が生成される（ステップ S 20 e 参照）。

生成されたチャンネル番号が新たな使用チャンネルのチャンネル番号として決定される（ステップ S 20 f 参照）。

【0058】

図 6 に戻り、コーディネータ 10 は、ステップ S 3（図 5 参照）で決定した使用チャンネルのチャンネル番号とステップ S 20 で決定した新たな使用チャンネルのチャンネル番号とが異なる場合、チャンネルを切り替えて（ステップ S 21）、使用チャンネル決定処理を終了する。

【0059】

以上のように、本実施形態によれば、ネットワークデバイス 20 は、使用チャンネルの決定又は変更が必要な場合に、電界強度スキャンの結果をコーディネータに送信し、コーディネータ 10 にチャンネル番号の配列を不要に送信しないため、トラフィックの増加を抑えつつ、各ネットワークデバイス 20 にとって最適な使用チャンネルを決定することができる。また、コーディネータ 10 の処理負担も軽減することができる。

【0060】

また、コーディネータ 10 は、チャンネル番号の配列をビーコンによって送信することができる。無線通信システム 100 内に複数のネットワークデバイス 20 が存在する場合でも、チャンネル番号の配列を定期的に同時配信することができる。

【0061】

また、コーディネータ 10 及びネットワークデバイス 20 は、電界強度スキャンの結果に基づいて、電界強度順にチャンネル番号を並び替え、予め定められた閾値（例えば 50

10

20

30

40

50

）以上の電界強度のチャンネルについてチャンネル番号を0とし、予め定められた値（例えば11）を減算することでチャンネル番号の配列を生成することができる。つまり、コーディネータ10とネットワークデバイス20との間で電界強度スキャンの結果を送受信する際、データサイズを減らして送受信することができる。

【0062】

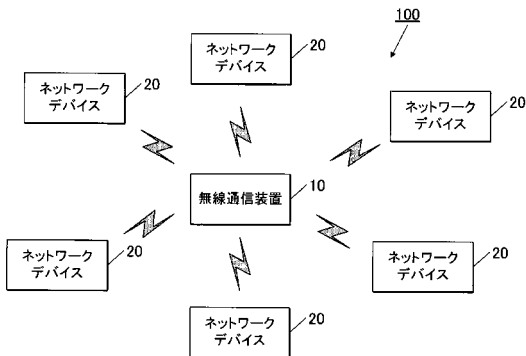
また、コーディネータ10は、制御部11により生成されたチャンネル番号の配列と制御部21により生成されたチャンネル番号の配列との論理積を算出することで、使用チャンネルを決定することができる。

【符号の説明】

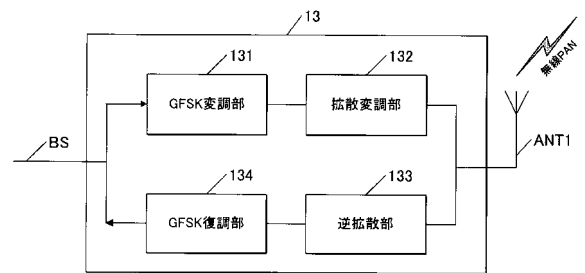
【0063】

- 100 無線通信システム
- 10 第1無線通信装置（コーディネータ）
- 20 第2無線通信装置（ネットワークデバイス）
- 11、21 制御部
- 12、22 記憶部
- 13、23 無線部
- ANT1、2 アンテナ

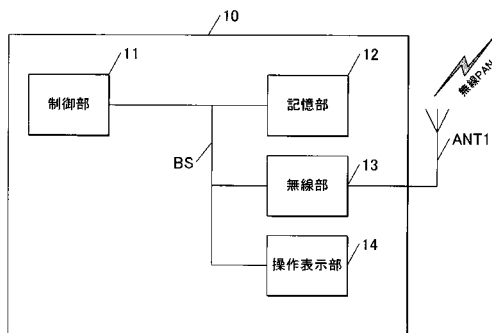
【図1】



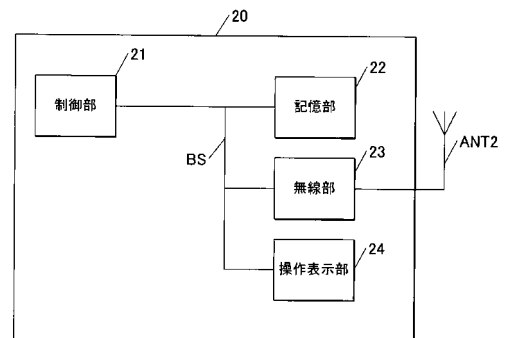
【図3】



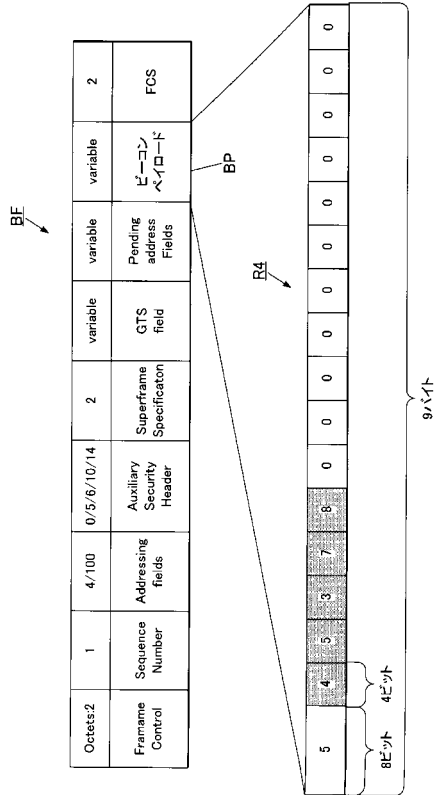
【図2】



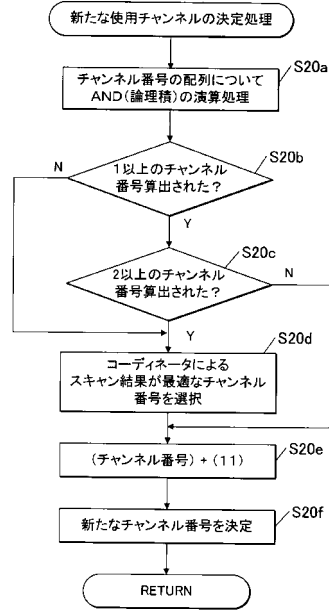
【図4】



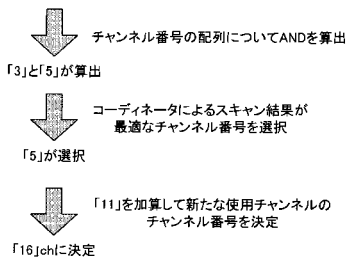
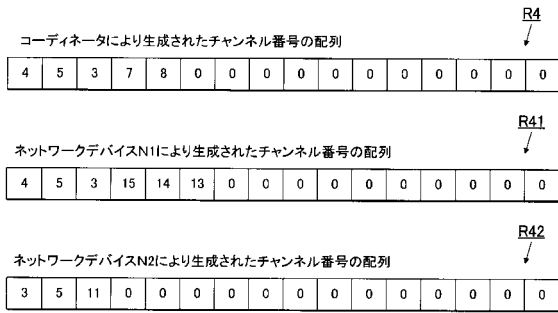
【図9】



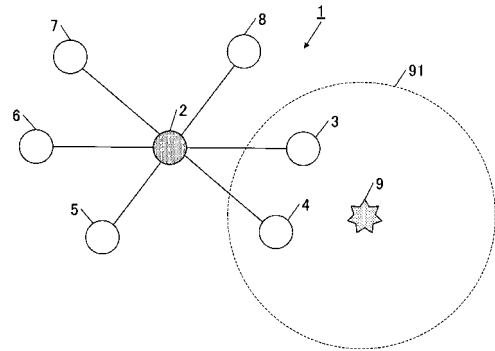
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (72)発明者 雨谷 一志
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内
- (72)発明者 上原 直隆
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内
- (72)発明者 布川 祐人
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内
- (72)発明者 篠原 純人
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内
- (72)発明者 小金 孝行
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内
- (72)発明者 半田 哲也
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内

審査官 齋藤 哲

- (56)参考文献 特開2005-333510(JP,A)
特表2004-520766(JP,A)
特開平10-094047(JP,A)
特開2010-068137(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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