

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4009298号

(P4009298)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int. Cl.

F I

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/28 300B

H04Q 7/36 (2006.01)

H04L 12/28 307

H04B 7/26 105D

請求項の数 61 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2005-134850 (P2005-134850)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成17年5月6日(2005.5.6)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2005-323375 (P2005-323375A)		S a m s u n g E l e c t r o n i c s
(43) 公開日	平成17年11月17日(2005.11.17)		C o . , L t d .
審査請求日	平成17年5月6日(2005.5.6)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	10-2004-0116188	(74) 代理人	100064414
(32) 優先日	平成16年12月30日(2004.12.30)		弁理士 磯野 道造
(33) 優先権主張国	韓国(KR)	(74) 代理人	100111545
(31) 優先権主張番号	418/CHE/2004		弁理士 多田 悦夫
(32) 優先日	平成16年5月6日(2004.5.6)	(72) 発明者	ブラシャント ワソソ
(33) 優先権主張国	インド(IN)		インド国 ミラーズ・ロード・バンガロー
			ル ジェイ・ビー テク
			ノパーク 3/1
			サムスン・インドニア・ソフトウェア・
			オペレーションズ
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散型無線パーソナルネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法、システムおよび媒体アクセス制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

少なくとも1つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法において、

所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第一のビーコングループ内の相手デバイスのビーコングループである第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも1つの共通自由スロットに対し、前記相手デバイスへ第一の予約要求を行うステップと；

前記共通自由スロットに対する前記第一の予約要求のうち前記第二のビーコングループ内で予約が進められていないスロットに関する予約要求に対する前記相手デバイスの受諾

10

を含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法であって、前記分散型無線ネットワーク内の前記少なくとも1つのデバイスが自己のビーコングループの各データスロットの状態に関し前記少なくとも1つのデバイス自身のタイミングで更新してブロードキャストする予約指示情報を受信するステップと；

前記予約指示情報に基づいて前記少なくとも1つの共通自由スロットを決めるステップと；を含むことを特徴とする分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

## 【請求項2】

前記分散型無線ネットワークが、広帯域のアドホック無線パーソナルエリアネットワー

20

クであることを特徴とする請求項 1 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 3】

前記予約指示情報が、所定の周期になったとき、および前記少なくとも 1 つのデバイスによりブロードキャストされる予約指示情報が受信されたときのいずれかに該当する度に前記少なくとも 1 つのデバイスにより前記データスロットの状態に対応して更新されることを特徴とする請求項 1 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 4】

前記予約指示情報が、当該予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスが属するビーコングループ内の 1 つのスーパーフレームのデータスロットに関する状態情報を含み、

10

前記少なくとも 1 つのデバイスのビーコンを通じてブロードキャストされることを特徴とする請求項 1 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 5】

前記状態情報が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスの立場から、前記各データスロットが使用できる空き状態および使用できない状態のいずれかに該当することを表示するものであることを特徴とする請求項 4 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

20

【請求項 6】

前記使用できない状態が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記少なくとも 1 つのデバイスがユニキャストまたはマルチキャスト通信方式のトランスミッタおよびレシーバーのいずれかに該当する状態、前記ビーコングループに前記通信方式のトランスミッタおよびレシーバーのいずれかが存在する状態の一方であることを特徴とする請求項 5 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 7】

前記予約指示情報が、前記データスロット毎に少なくとも 1 つのビットを用いて前記状態情報を表示することを特徴とする請求項 6 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

30

【請求項 8】

前記第二のビーコングループ内では、前記共通自由スロットが、通信がなく空いている場合およびマルチキャスト通信方式のレシーバーだけが存在する場合のいずれかに該当し、前記第一のビーコングループ内では、前記共通自由スロットが、通信がなく空いているスロットであることを特徴とする請求項 1 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 9】

前記第一の予約要求がユニキャスト通信のためのものである場合に、前記共通自由スロットが、前記第二のビーコングループ内で通信がなく空いているスロットであることを特徴とする請求項 1 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

40

【請求項 10】

前記受諾応答が、前記少なくとも 1 つの共通自由スロットの全てに対し前記第二のビーコングループ内で前記第一の予約要求による予約以外の他の予約が進められている場合には、前記第一の予約要求を拒絶するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 11】

少なくとも 1 つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法において、

所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第一のビーコングル

50

ープ内の相手デバイスのビーコングループである第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも1つの共通自由スロットに対し、前記相手デバイスへ第一の予約要求を行うステップと；

前記共通自由スロットに対する前記第一の予約要求のうち前記第二のビーコングループ内で予約が進められていないスロットに関する予約要求に対する前記相手デバイスの受諾応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するステップと；

を含み、

前記受諾応答が、前記相手デバイスが第二のビーコングループ内の隣接デバイスから前記共通自由スロットに対し前記第一の予約要求以外の他の予約要求を受けたとき、所定の方法で決められた優先順位の最も高い場合に行われることを特徴とする分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

10

【請求項 1 2】

前記受諾応答が、前記第一の予約要求と前記他の予約要求の優先順位とが同じであっても、これらの予約要求に予め含まれた任意の数に基づいて決められた優先順位の高い場合に行われることを特徴とする請求項 1 1 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 1 3】

少なくとも1つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法において、

所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第一のビーコングループ内の相手デバイスのビーコングループである第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも1つの共通自由スロットに対し、前記相手デバイスへ第一の予約要求を行うステップと；

20

前記共通自由スロットに対する前記第一の予約要求のうち前記第二のビーコングループ内で予約が進められていないスロットに関する予約要求に対する前記相手デバイスの受諾応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するステップと；

を含み、

前記第一の予約要求の後に、前記第一のビーコングループ内の他のデバイスから前記共通自由スロットに対し、優先順位の最も高い他の予約要求を受信したときに、前記相手デバイスの受諾応答にもかかわらず、前記相手デバイスとの予約を取り消すステップをさらに含むことを特徴とする分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

30

【請求項 1 4】

少なくとも1つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法において、

所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第一のビーコングループ内の相手デバイスのビーコングループである第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも1つの共通自由スロットに対し、前記相手デバイスへ第一の予約要求を行うステップと；

前記共通自由スロットに対する前記第一の予約要求のうち前記第二のビーコングループ内で予約が進められていないスロットに関する予約要求に対する前記相手デバイスの受諾応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するステップと；

40

を含み、

前記相手デバイスが、前記受諾応答を行った後に、第二のビーコングループ内の他のデバイスから前記共通自由スロットに対して前記第一の予約要求よりも優先順位の高い第二の予約要求に対する他の受諾応答があったことを認識したとき、前記確認表示にもかかわらず、前記第一の予約要求を取り消すことを特徴とする分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 1 5】

前記分散型無線ネットワークの前記少なくとも1つのデバイスによりそれぞれのビーコ

50

ングループでのデータスロットの状態に関してブロードキャストされる予約指示情報を通じて、前記相手デバイスが前記優先順位の高い他の受諾応答があったことを認識することになることを特徴とする請求項 1 4 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法。

【請求項 1 6】

少なくとも 1 つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システムにおいて、

第一の予約要求を受信し、前記第一の予約要求のうち自己の第二のビーコングループ内で予約が進められていないスロットに関する予約要求に対し受諾応答を出力する相手デバイスと；

10

所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも 1 つの共通自由スロットに対し前記第一の予約要求を行い、前記受諾応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するソースデバイスと；

を含み、

前記ソースデバイスが、前記分散型無線ネットワークの前記少なくとも 1 つのデバイスが自己のビーコングループの各データスロットの状態に関して前記少なくとも 1 つのデバイス自身のタイミングで更新してブロードキャストする予約指示情報を受信し、前記予約指示情報に基づいて前記少なくとも 1 つの共通自由スロットを決めることを特徴とする分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

20

【請求項 1 7】

前記分散型無線ネットワークが、広帯域のアドホック無線パーソナルエリアネットワークであることを特徴とする請求項 1 6 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

【請求項 1 8】

前記予約指示情報が、所定の周期になったとき、および前記少なくとも 1 つのデバイスによりブロードキャストされる予約指示情報を受信されたときのいずれかに該当する度に前記少なくとも 1 つのデバイスにより前記データスロットの状態に対応して更新されることを特徴とする請求項 1 6 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

30

【請求項 1 9】

前記予約指示情報が、当該予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスのそれぞれが属するビーコングループ内の 1 つのスーパーフレームのデータスロットに関する状態情報を含み、前記少なくとも 1 つのデバイスのビーコンを通じてブロードキャストされることを特徴とする請求項 1 6 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

【請求項 2 0】

前記状態情報が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスの立場から、前記各データスロットが使用できる空き状態および使用できない状態のいずれかに該当することを表示するものであることを特徴とする請求項 1 9 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

40

【請求項 2 1】

前記使用できない状態が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記少なくとも 1 つのデバイスがユニキャストまたはマルチキャスト通信方式のトランスミッタおよびレシーバーのいずれかに該当する状態、前記ビーコングループに前記通信方式のトランスミッタおよびレシーバーのいずれかが存在する状態の一方であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

【請求項 2 2】

前記予約指示情報が、前記データスロット毎に少なくとも 1 つのビットを用いて前記状態情報を表示することを特徴とする請求項 2 0 に記載の分散型無線ネットワークにおける

50

チャンネルタイム予約システム。

【請求項 2 3】

前記共通自由スロットが、前記第二のビーコングループ内では通信がなく空いている場合およびマルチキャスト通信方式のレシーバーだけが存在する場合のいずれかに該当し、前記第一のビーコングループ内では通信がなく空いているスロットであることを特徴とする請求項 1 6 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

【請求項 2 4】

前記第一の予約要求がユニキャスト通信のためのものである場合に、前記共通自由スロットが、前記第二のビーコングループ内で通信がなく空いているスロットであることを特徴とする請求項 1 6 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

10

【請求項 2 5】

前記相手デバイスが、前記少なくとも 1 つの共通自由スロットの全てに対し第二のビーコングループ内で前記第一の予約要求による予約以外の他の予約が進められている場合には、前記第一の予約要求を拒絶することを特徴とする請求項 1 6 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

【請求項 2 6】

少なくとも 1 つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システムにおいて、

第一の予約要求を受信し、前記第一の予約要求のうち自己の第二のビーコングループ内で予約が進められていないスロットに関する予約要求に対し受諾応答を出力する相手デバイスと；

20

所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも 1 つの共通自由スロットに対し前記第一の予約要求を行い、前記受諾応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するソースデバイスと；

を含み、

前記相手デバイスが、第二のビーコングループ内の隣接デバイスから前記共通自由スロットに対し前記第一の予約要求以外の他の予約要求を受けたとき、所定の方法で決められた優先順位に基づいて最も高い優先順位を有する予約要求に対し受諾応答を行うことを特徴とする分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

30

【請求項 2 7】

前記相手デバイスが、前記第一の予約要求と前記他の予約要求の優先順位とが同じであっても、これらの予約要求に予め含まれた任意の数に基づいて 1 つの予約要求に対し受諾応答を行うことを特徴とする請求項 2 6 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

【請求項 2 8】

少なくとも 1 つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システムにおいて、

第一の予約要求を受信し、前記第一の予約要求のうち自己の第二のビーコングループ内で予約が進められていないスロットに関する予約要求に対し受諾応答を出力する相手デバイスと；

40

所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも 1 つの共通自由スロットに対し前記第一の予約要求を行い、前記受諾応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するソースデバイスと；

を含み、

前記ソースデバイスが、前記第一の予約要求の後に、前記第一のビーコングループ内の他のデバイスから前記共通自由スロットに対して優先順位の高い他の予約要求を受信したときに、前記相手デバイスの受諾応答にもかかわらず、前記相手デバイスとの予約を取り

50

消すことを特徴とする分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

【請求項 2 9】

少なくとも 1 つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システムにおいて、

第一の予約要求を受信し、前記第一の予約要求のうち自己の第二のビーコングループ内で予約が進められていないスロットに関する予約要求に対し受諾応答を出力する相手デバイスと；

所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも 1 つの共通自由スロットに対し前記第一の予約要求を行い、前記受諾応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するソースデバイスと；

10

を含み、

前記相手デバイスが、前記受諾応答を行った後に、第二のビーコングループ内の他のデバイスから前記共通自由スロットに対して所定の優先順位の高い他の受諾応答があったことを認識したとき、前記確認表示にもかかわらず、前記予約要求を取り消すことを特徴とする分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

【請求項 3 0】

前記相手デバイスが、前記分散型無線ネットワークの前記少なくとも 1 つのデバイスによりそれぞれのビーコングループでのデータスロットの状態に関してブロードキャストされる予約指示情報を通じて、前記優先順位の高い他の受諾応答があったことを認識するようになることを特徴とする請求項 2 9 に記載の分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システム。

20

【請求項 3 1】

少なくとも 1 つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法において、

所属された第一のビーコングループ内の前記デバイスが自己のビーコングループの各データスロットの状態に関してブロードキャストする、各データスロットごとに少なくとも 1 ビットの情報量を持つ予約指示情報を受信するステップと；

前記第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第一のビーコングループ内の相手デバイスのビーコングループである第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも 1 つの共通自由スロットを前記予約指示情報に基づいて決めるステップと；

30

を含むことを特徴とする分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項 3 2】

前記ブロードキャストされる予約指示情報を受信したとき、および所定の周期になったときのいずれかに該当する度に前記データスロットの状態に対応して更新した前記予約指示情報をブロードキャストするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 3 1 に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項 3 3】

前記予約指示情報が、当該予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスのそれぞれが属するビーコングループ内の 1 つのスーパーフレームの 2 5 6 個のデータスロットに関する状態情報を含み、前記少なくとも 1 つのデバイスのビーコンを通じてブロードキャストされることを特徴とする請求項 3 1 に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

40

【請求項 3 4】

前記状態情報が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスの立場から、前記各データスロットが使用できる空き状態および使用できない状態のいずれかに該当することを表示するものであることを特徴とする請求項 3 3 に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項 3 5】

50

前記予約指示情報が、256個の前記状態情報を含み、前記状態情報が、それぞれ2ビット以上であることを特徴とする請求項34に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体ア

クセス制御方法。

【請求項36】

少なくとも1つのデバイスから構築される分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法において、

前記分散型無線ネットワークに存在する所定のデバイスが自己の属するビーコングループ内に存在する各デバイスの予約情報を生成するステップと、

前記所定のデバイスが生成した前記予約情報をブロードキャストするステップと、

を含むことを特徴とする分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

10

【請求項37】

前記予約情報が、前記所定のデバイスが属するビーコングループのスーパーフレームを構成するデータスロットに対する予約可能状態情報を含むことを特徴とする請求項36に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項38】

前記スーパーフレームは256個のデータスロットを有し、

前記予約可能状態情報は前記256個のデータスロットに対する予約可能状態情報であることを特徴とする請求項37に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

20

【請求項39】

1つのデータスロットに対する予約可能状態情報は1ビットであり、

前記ビーコングループ内に存在するデバイスの予約可能なデータスロットに対する予約状態情報のビットは1であり、前記ビーコングループ内に存在するデバイスの予約不可能なデータスロットに対する予約状態情報のビットは0であることを特徴とする請求項37に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項40】

前記予約情報が、予約情報ID及び前記スーパーフレームを構成するデータスロットに対する前記予約可能状態情報の長さ情報を更に含むことを特徴とする請求項36に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

30

【請求項41】

前記予約情報IDは1バイトであり、

前記長さ情報は1バイトであることを特徴とする請求項40に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項42】

前記予約情報が、前記ビーコングループ内に存在する前記デバイスが予約できるデータスロットを示す情報を含んでいることを特徴とする請求項36に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項43】

前記予約情報が、前記ビーコングループ内に存在する前記デバイスが予約できないデータスロットを示す情報を含んでいることを特徴とする請求項36に記載の分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

40

【請求項44】

少なくとも1つのデバイスから構築される分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法において、

前記分散型無線ネットワークに存在する所定のデバイスが自己の属するビーコングループ内に存在する各デバイスの予約情報をブロードキャストすることを特徴とする分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項45】

少なくとも1つのデバイスから構築される分散型無線ネットワークにおける媒体アクセ

50

ス制御方法において、

前記分散型無線ネットワークに存在する各デバイスが自己の属するビーコングループ内に存在する他のすべてのデバイスの予約情報を生成するステップと、

前記各デバイスが生成した前記他のすべてのデバイスの予約情報を同時にブロードキャストするステップと、

を含むことを特徴とする分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法。

【請求項 4 6】

分散型無線ネットワークにおける分散型媒体アクセス制御方法において、

前記分散型無線ネットワークに存在するデバイスが、スーパーフレームに含まれたそれぞれのスロットに対して予約可能か否かを示すそれぞれのマッピングした状態情報を含む予約情報を生成する段階と、

前記デバイスが、前記生成した予約情報を他のデバイスへ転送する段階と、

を含むことを特徴とする分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 4 7】

前記スーパーフレームは、256個のスロットを含み、前記予約情報は、前記256個のスロットに対して予約可能か否かを示すそれぞれのビットが羅列されたビットマップを含むことを特徴とする請求項 4 6 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 4 8】

1つのスロットに対する予約可否を示す状態情報は1ビットであり、

予約可否を示すビットが「1」であるスロットは予約可能なスロットであり、前記予約可否を示すビットが「0」であるスロットは予約不可能なスロットであることを特徴とする請求項 4 6 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 4 9】

前記予約情報は、ID及び前記ビットマップの長さ情報を更に含むことを特徴とする請求項 4 6 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 0】

前記IDは1バイトであり、前記長さ情報は1バイトであることを特徴とする請求項 4 9 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 1】

分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法において、

前記分散型無線ネットワークに存在するデバイスが、スーパーフレームに含まれたそれぞれのスロットに対して予約可能か否かを示すそれぞれのビットが羅列されたビットマップを含む予約情報を他のデバイスへ通報することを特徴とする分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 2】

前記スーパーフレームは、256個のスロットを含み、前記予約情報は、前記256個のスロットに対して予約可能か否かを示すそれぞれのビットが羅列されたビットマップを含むことを特徴とする請求項 5 1 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 3】

1つのスロットに対する予約可否を示す状態情報は1ビットであり、

予約可否を示すビットが「1」であるスロットは予約可能なスロットであり、前記予約可否を示すビットが「0」であるスロットは予約不可能なスロットであることを特徴とする請求項 5 1 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 4】

前記予約情報は、ID及び前記ビットマップの長さ情報を更に含むことを特徴とする請求項 5 1 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 5】

前記IDは1バイトであり、前記長さ情報は1バイトであることを特徴とする請求項 5 4 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 6】

10

20

30

40

50



分散型無線ネットワークの媒体アクセス制御方法において、

スーパーフレームに含まれたそれぞれのスロットに対して予約可能か否かを示すそれぞれのビットが羅列されたビットマップを含む予約情報を用いることを特徴とする分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 7】

前記スーパーフレームは、2 5 6 個のスロットを含み、前記予約情報は、前記 2 5 6 個のスロットに対して予約可能か否かを示すそれぞれのビットが羅列されたビットマップを含むことを特徴とする請求項 5 6 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 8】

1 つのスロットに対する予約可否を示す状態情報は 1 ビットであり、

予約可否を示すビットが「1」であるスロットは予約可能なスロットであり、前記予約可否を示すビットが「0」であるスロットは予約不可能なスロットであることを特徴とする請求項 5 6 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 5 9】

前記予約情報は、ID 及び前記ビットマップの長さ情報を更に含むことを特徴とする請求項 5 6 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 6 0】

前記 ID は 1 バイトであり、前記長さ情報は 1 バイトであることを特徴とする請求項 5 9 に記載の分散型媒体アクセス制御方法。

【請求項 6 1】

分散型無線ネットワークの媒体アクセス制御方法において、

スーパーフレームに含まれたそれぞれのスロットに対する状態を示す段階を含み、

前記スーパーフレームは、ID、長さ情報及び前記スロットに対する各 1 ビット以上の予約可能状態情報が収録された予約情報を含むことを特徴とする分散型媒体アクセス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線モバイルアドホックネットワークに基づく無線パーソナルネットワーク (WPAN) における媒体アクセス制御のうちチャンネルタイム予約のためのシステムおよびその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

WPAN は、約 10 m 前後の個人的な領域で動作するものと定義される。米国電気電子学会 (IEEE ; Institute of Electrical and Electronics Engineers) が、そのような WPAN の標準を規定した。広帯域 (UWB) 通信技術は、前記個人的領域で数百 Mbps を超える伝送率を提供することができる。WPAN において、媒体は、相互間の通信のための全てのデバイス間で共有される。これは、これらのデバイスの媒体へのアクセスを制御するための媒体アクセス制御方法を必要とする。これは、広義ではどのようにしてネットワークにアクセスできるか、どのようにして所望の伝送率で他のデバイスへデータが伝送できるか、どのようにすれば媒体が好適に使用できるかを含んでいる。

【0003】

WPAN 向けの媒体アクセス制御は、集中型 (centralized) と分散型 (distributed) の 2 通りのアクセス方法にて設計できる。集中型アクセスでは、1 つのデバイスが全てのデバイスのためのコーディネーターとして媒体アクセスを管理し調整すべく、全体のネットワークのために動作する。全てのデバイスは、ネットワークへの参加やチャンネルタイムの割り当てといった媒体アクセスのために集中型コーディネーターの支援を要求する。分散型アクセスでは、媒体アクセスがネットワークの全てのデバイスに対し均一に分散される。そして、全てのデバイスは、互いの媒体アクセスを管理する負担を共有する。

【0004】

10

20

30

40

50

図 1 は、従来の集中型コーディネーターを有する W P A N の一例を示す図である。

【 0 0 0 5 】

図 1 に示すネットワークは、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 3 に基づく集中型媒体アクセス制御方式を支援しながら、ピコネットと呼ばれる集中型ネットワークを含む。ピコネットにおいて 1 つのデバイスは、P N C ( Piconet Coordinator ) 1 0 といい、コーディネーターとして動作し得る。P N C 1 0 は、デバイスのネットワークへの接続の許容、他のデバイスへデータを伝送するチャンネル ( タイムスロット ) の割り当て、同期のための機能を提供する。これが、集中型アドホック W P A N システムである。

【 0 0 0 6 】

図 2 は、集中型コーディネーターを有しない W P A N を示す図である。

10

【 0 0 0 7 】

図 2 に示すように、点で示される複数のデバイスを含む。各デバイスを中心に描かれた円は、当該デバイスの通信可能範囲を示す。

【 0 0 0 8 】

図 2 に示すネットワークは、分散型媒体アクセス制御方式を支援する。全てのデバイスは協同し、新規なデバイスのネットワークへの参加許容、他のデバイスへのデータの伝送のための各デバイスへのチャンネルタイムの割り当て、同期方法、および省電力化などのような媒体アクセス制御を行うのに必要な情報を互いに共有する。したがって、ネットワークに含まれたいずれのデバイスも専用コーディネーターではない。これが分散型アドホック W P A N システムである。

20

【 0 0 0 9 】

分散型媒体アクセス制御方式は、‘ スーパーフレーム ( superframe ) ’ と呼ばれるタイミング概念に依存する。スーパーフレームは、固定長の時間を有し、‘ タイムスロット ( time slot ) ’ と呼ばれる多数の時間窓に分割される。また、タイムスロットは、媒体アクセススロット ( M A S ; Medium Access Slot ) とも呼ばれる。一部のタイムスロットは、デバイス間でビーコンを送るのに用いられる。そして、残りのスロットは、データを送るのに用いられる。ビーコンが送られるスロットは ‘ ビーコンスロット ’ と呼ばれ、データが送られるスロットは ‘ データスロット ’ と呼ばれる。ビーコン区間 ( B P ; Beacon Period ) 長は、データ区間長より小さくてもよい。ビーコンスロットは、スーパーフレームのスロット間にわたって割り当てるか、またはスーパーフレームの立ち上がり部分にとも割り当ててもよい。しかも、ビーコンとビーコンスロットの数は、固定であってもよく、可変であってもよい。

30

【 0 0 1 0 】

図 3 は、従来のスーパーフレームの構造の一例を示す図である。

【 0 0 1 1 】

図 3 に示すスーパーフレームの構造は、多帯域 O F D M ( Orthogonal Frequency Division Modulation ) A l l i a n c e M A C ( Medium Access Control ) d r a f t v 0 . 5 により定義されたものに基づく。これは、2 5 6 個の媒体アクセススロット ( M A S ; Medium Access Slot ) ( a 1 1、a 1 2、a 2 1 を含む ) を含む。一部の媒体アクセススロット ( a 1 1、a 1 2 を含む ) は、複数のデバイス間で一致するビーコンスロットで構成されるビーコン区間 a 1 0 から構成され、残りの媒体アクセススロット ( a 2 1 を含む ) は、ネットワークの他のデバイスへのデータの伝送のためにネットワークの他のデバイスにより用いられ得る媒体アクセススロットから構成されるデータ区間 a 2 0 を形成する。

40

【 0 0 1 2 】

各媒体アクセススロット ( a 1 1、a 1 2、a 2 1 を含む ) は、6 4 m s ( ミリ秒 ) のスーパーフレームを形成し、各媒体アクセススロット ( a 1 1、a 1 2、a 2 1 を含む ) は 2 5 6 μ s ( マイクロ秒 ) である。

【 0 0 1 3 】

スーパーフレームに関する情報は、ビーコン区間で各デバイスによりブロードキャスト

50

されたビーコン内でブロードキャストされている。そこで、あるデバイスの隣接デバイスが次の処理のためにその情報を用いることができる。スーパーフレームの立ち上がり時間は、ビーコン区間の立ち上がりにより決められ、これは、ビーコン区間立ち上がり時間 (B P S T ; Beacon Period Start Time) で定義される。

【 0 0 1 4 】

デバイスは、ビーコンを送るためにビーコンスロットから自由スロットを探し出す必要がある。定期的に自分のビーコンを送るデバイスは、ネットワークの一部としてみなされる。さらには、デバイスは、相互間で通信するために自由データスロット (free data slot) が必要である。このようなデータスロットを予約するためには、送信デバイスと受信デバイスが、ある特定のデータスロットが自由であることを知る必要がある。データスロットの予約は、情報を共有し相互間のスロット予約を助けるデバイス間で完璧に分散された方法で行われる。ここで、集中型 W P A N とは異なって、いずれのデバイスも様々な媒体アクセス作業のために中心コーディネーターとして動作しないことに注目すべきである。

10

【 0 0 1 5 】

一応、ビーコンスロットが予約されれば、当該デバイスがネットワークの一部である限り、ビーコンを送るために当該デバイスにより用いられる。当該デバイスは、ビーコンを送るスロットを変更することもできる。逆に、データスロットは、デバイスがその使用を中止すれば自由になる。このようにして自由になったデータスロットは、自由データスロットプールへ送られる。そして、他のデバイスの予約に供され得る。いずれのデバイスも他のデバイスにより予約済みのスロットを予約することはできない。

20

【 0 0 1 6 】

従来のシステムでは、同じデータスロットを同時に予約するために待っている 2 つのデバイス間で起こり得る予約争いを検出し解決することができなかった。結論として、分散型 W P A N において、より効率よく且つ確実にスロット予約を行い得る方法が必要である。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 7 】

そこで、本発明は前記の問題点を解決するためのもので、その目的は、分散型ネットワークボロジでのアドネットワーク基盤の広帯域 W P A N において完璧に分散された方法のスロット予約が可能な分散型 W P A N におけるチャンネルタイム予約システムおよびその方法を提供することにある。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 8 】

前記目的を達成するために、本発明に係る少なくとも 1 つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約のための方法は、所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第一のビーコングループ内の相手デバイスの第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも 1 つの共通自由スロットに対し、前記相手デバイスへ第一の予約要求を行うステップと、前記共通自由スロットに対する前記第一の予約要求のうち前記第二のビーコングループ内で特に予約が進められていないスロットに関する予約要求に対する前記相手デバイスの受諾応答を受けこの応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するステップと、を含む。

40

【 0 0 1 9 】

好ましくは、前記分散型無線ネットワークが、広帯域のアドホック無線パーソナルエリアネットワーク ( W P A N ) である。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、前記分散型無線ネットワーク内の前記少なくとも 1 つのデバイスが自己のビーコングループのデータスロットの状態に関してブロードキャストする予約指示情報を

50

受信するステップと、前記予約指示情報に基づいて前記少なくとも1つの共通自由スロットを決めるステップと、をさらに含む。

【0021】

好ましくは、前記予約指示情報が、所定の周期になったとき、および前記少なくとも1つのデバイスによりブロードキャストされる予約指示情報が受信されたときのいずれかに該当する度に前記少なくとも1つのデバイスのそれぞれにより前記データスロットの状態に対応して更新される。

【0022】

好ましくは、前記予約指示情報が、当該予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスのそれぞれが属するビーコングループ内の1つのスーパーフレームのデータスロットに関する状態情報を含み、前記少なくとも1つのデバイスのビーコンを通じてブロードキャストされる。

10

【0023】

好ましくは、前記状態情報が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスの立場から、前記各データスロットが使用できる空き状態および使用できない状態のいずれかに該当することを表示するものである。また、好ましくは、前記使用できない状態が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記少なくとも1つのデバイスがユニキャストまたはマルチキャスト通信方式のトランスミッタおよびレシーバーのいずれかに該当する状態、前記ビーコングループに前記通信方式のトランスミッタおよびレシーバーのいずれかが存在する状態の一方である。

20

【0024】

前記予約指示情報が、前記データスロット毎に少なくとも1つのビットを用いて前記状態情報を表示することができ、前記少なくとも1つのビットが、1ビットとして256個のデータスロットを含むスーパーフレームに対し256ビットの状態情報を含むことが好ましい。

【0025】

好ましくは、前記第二のビーコングループ内では、前記共通自由スロットが、通信がなく空いている場合およびマルチキャスト通信方式のレシーバーだけが存在する場合のいずれかに該当し、前記第一のビーコングループ内では、前記共通自由スロットが、通信がなく空いているスロットである。

30

【0026】

また、前記第一の予約要求がユニキャスト通信のためのものである場合に、前記共通自由スロットが、前記第二のビーコングループ内で通信がなく空いているスロットである。

【0027】

好ましくは、前記受諾応答が、前記少なくとも1つの共通自由スロットの全てに対し前記第二のビーコングループ内で前記第一の予約要求による予約以外の他の予約が進められている場合には、前記第一の予約要求を拒絶する。

【0028】

また、前記受諾応答が、前記相手デバイスが第二のビーコングループ内の隣接デバイスから前記共通自由スロットに対し前記第一の予約要求以外の他の予約要求を受けたとき、所定の方法で決められた優先順位の高い場合に行われる。

40

【0029】

さらに、前記受諾応答が、前記第一の予約要求と前記他の予約要求の優先順位とが同じであっても、これらの予約要求に予め含まれた任意の数に基づいて決められた優先順位の高い場合に行われる。

【0030】

好ましくは、前記第一の予約要求の後に、前記第一のビーコングループ内の他のデバイスから前記共通自由スロットに対し、所定の優先順位の高い他の予約要求を受信したときに、前記相手デバイスの受諾応答にもかかわらず、前記相手デバイスとの予約を取り消すステップをさらに含む。

50

## 【0031】

好ましくは、前記相手デバイスが、前記受諾応答を行った後に、第二のビーコングループ内の他のデバイスから前記共通自由スロットに対して所定の優先順位の高い他の受諾応答があったことを認識したとき、前記確認表示にもかかわらず、前記第一の予約要求を取り消す。

## 【0032】

前記分散型無線ネットワークの前記少なくとも1つのデバイスによりそれぞれのビーコングループでのデータスロットの状態に関してブロードキャストされる予約指示情報を通じて、前記相手デバイスが前記優先順位の高い他の受諾応答があったことを認識することになることが好ましい。

10

## 【0033】

また、本発明に係る少なくとも1つのデバイスを含む分散型WPA無線ネットワークにおけるチャンネルタイム予約システムは、第一の予約要求を受信し、前記第一の予約要求のうち自己の第二のビーコングループ内で特に予約が進められていないスロットに関する予約要求に対し受諾応答を出力する相手デバイスと、所属された第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも1つの共通自由スロットに対し前記第一の予約要求を行い、前記受諾応答に応じて確認表示を行い、データを伝送するソースデバイスと、を含む。

## 【0034】

好ましくは、前記分散型無線ネットワークが、広帯域のアドホック無線パーソナルエリアネットワークである。

20

## 【0035】

好ましくは、前記ソースデバイスが、前記分散型無線ネットワークの前記少なくとも1つのデバイスが自己のビーコングループのデータスロットの状態に関してブロードキャストする予約指示情報を受信し、前記予約指示情報に基づいて前記少なくとも1つの共通自由スロットを決める。

## 【0036】

好ましくは、前記予約指示情報が、所定の周期になったとき、および前記少なくとも1つのデバイスによりブロードキャストされる予約指示情報を受信されたときのいずれかに該当する度に前記少なくとも1つのデバイスのそれぞれにより前記データスロットの状態に対応して更新される。

30

## 【0037】

好ましくは、前記予約指示情報が、当該予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスのそれぞれが属するビーコングループ内の1つのスーパーフレームのデータスロットに関する状態情報を含み、前記少なくとも1つのデバイスのビーコンを通じてブロードキャストされる。

## 【0038】

好ましくは、状態情報が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスの立場から、前記各データスロットが使用できる空き状態および使用できない状態のいずれかに該当することを表示するものである。また、好ましくは、前記使用できない状態が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記少なくとも1つのデバイスがユニキャストまたはマルチキャスト通信方式のトランスミッタおよびレシーバーのいずれかに該当する状態、前記ビーコングループに前記通信方式のトランスミッタおよびレシーバーのいずれかが存在する状態の一方であることが好ましい。

40

## 【0039】

さらに、前記予約指示情報が、前記データスロット毎に少なくとも1つのビットを用いて前記状態情報を表示することができる。

## 【0040】

好ましくは、前記共通自由スロットが、前記第二のビーコングループ内では通信がなく

50

空いている場合およびマルチキャスト通信方式のレシーバーだけが存在する場合のいずれかに該当し、前記第一のビーコングループ内では通信がなく空いているスロットである。

【0041】

また、前記第一の予約要求がユニキャスト通信のためのものである場合に、前記共通自由スロットが、前記第二のビーコングループ内で通信がなく空いているスロットである。

【0042】

好ましくは、前記相手デバイスが、前記少なくとも1つの共通自由スロットの全てに対し第二のビーコングループ内で前記第一の予約要求による予約以外の他の予約が進められている場合には、前記第一の予約要求を拒絶する。

【0043】

さらに、前記相手デバイスが、第二のビーコングループ内の隣接デバイスから前記共通自由スロットに対し前記第一の予約要求以外の他の予約要求を受けたとき、所定の方法で決められた優先順位に基づいて高い優先順位を有する予約要求に対し受諾応答を行う。

【0044】

また、前記相手デバイスが、前記第一の予約要求と前記他の予約要求の優先順位とが同じであっても、これらの予約要求に予め含まれた任意の数に基づいて1つの予約要求に対し受諾応答を行う。

【0045】

好ましくは、前記ソースデバイスが、前記第一の予約要求の後に、前記第一のビーコングループ内の他のデバイスから前記共通自由スロットに対して優先順位の高い他の予約要求を受信したときに、前記相手デバイスの受諾応答にもかかわらず、前記相手デバイスとの予約を取り消す。

【0046】

さらに、前記相手デバイスが、前記受諾応答を行った後に、第二のビーコングループ内の他のデバイスから前記共通自由スロットに対して所定の優先順位の高い他の受諾応答があったことを認識したとき、前記確認表示にもかかわらず、前記第一の予約要求を取り消す。

【0047】

前記相手デバイスが、前記分散型無線ネットワークの前記少なくとも1つのデバイスによりそれぞれのビーコングループでのデータスロットの状態に関してブロードキャストされる予約指示情報を通じて、前記優先順位の高い他の受諾応答があったことを認識することになることが好ましい。

【0048】

そして、本発明に係る少なくとも1つのデバイスを含む分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法は、所属された第一のビーコングループ内の前記デバイスが自己のビーコングループのデータスロットの状態に関してブロードキャストする予約指示情報を受信するステップと、前記第一のビーコングループ内で用いられることなく、前記第一のビーコングループ内の相手デバイスのビーコングループである第二のビーコングループにはデータのトランスミッタを有しないデータスロットである少なくとも1つの共通自由スロットを前記予約指示情報に基づいて決めるステップと、を含む。

【0049】

好ましくは、前記ブロードキャストされる予約指示情報を受信したとき、および所定の周期になったときのいずれかに該当する度に前記データスロットの状態に対応して更新した前記予約指示情報をブロードキャストするステップをさらに含む。

【0050】

好ましくは、前記ブロードキャストされる予約指示情報を受信したとき、および所定の周期になったときのいずれかに該当する度に前記データスロットの状態に対応して更新した前記予約指示情報をブロードキャストするステップをさらに含む。

【0051】

好ましくは、状態情報が、前記予約指示情報をブロードキャストする前記デバイスの立

10

20

30

40

50

場から、前記各データスロットが使用できる空き状態および使用できない状態のいずれかに該当することを表示するものである。また、好ましくは、前記予約指示情報が、256個の前記状態情報を含み、前記状態情報が、それぞれ1ビットである。

少なくとも1つのデバイスから構築される分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法は、前記分散型無線ネットワークに存在する所定のデバイスが自己の属するビーコングループ内に存在するデバイスの予約指示情報を生成するステップと、前記所定のデバイスが生成した前記予約指示情報をブロードキャストするステップと、を含む。

好ましくは、前記予約指示情報が、前記所定のデバイスが属するビーコングループのスーパーフレームを構成するデータスロットに対する予約可能状態情報を含む。

好ましくは、前記スーパーフレームは256個のデータスロットを有し、

前記予約可能状態情報は前記256個のデータスロットに対する予約可能状態情報である。

好ましくは、1つのデータスロットに対する予約可能状態情報は1ビットであり、前記ビーコングループ内に存在するデバイスの予約可能なデータスロットに対する予約状態情報のビットは1であり、前記ビーコングループ内に存在するデバイスの予約不可能なデータスロットに対する予約状態情報のビットは0である。

好ましくは、前記予約指示情報が、予約指示情報ID及び前記スーパーフレームを構成するデータスロットに対する前記予約可能状態情報の長さ情報を更に含む。

好ましくは、前記予約指示情報IDは1バイトであり、前記長さ情報は1バイトである。

好ましくは、前記予約指示情報が、前記ビーコングループ内に存在する前記デバイスが予約できるデータスロットを示す情報を含んでいる。

好ましくは、前記予約指示情報が、前記ビーコングループ内に存在する前記デバイスが予約できないデータスロットを示す情報を含んでいる。

好ましくは、少なくとも1つのデバイスから構築される分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法において、前記分散型無線ネットワークに存在する所定のデバイスが自己の属するビーコングループ内に存在するデバイスの予約指示情報をブロードキャストする。

好ましくは、少なくとも1つのデバイスから構築される分散型無線ネットワークにおける媒体アクセス制御方法において、前記分散型無線ネットワークに存在するすべてのデバイスが自己の属するビーコングループ内に存在するデバイスの予約指示情報を生成するステップと、すべての前記デバイスが生成した前記予約指示情報を同時にブロードキャストするステップと、を含む。

【発明の効果】

【0052】

以上説明したように、本発明によれば、分散型WPANにおいてデータの伝送のためのデータスロットを予約するにあたって、中心コーディネーターデバイスの助けや支援を必要とすることなく完璧に分散された方法でWPAN内の全てのデバイスがそれら間の通信に必要なデータスロットでチャンネルタイムを予約することができる。

【0053】

また、既に起こった争いを検出する次元でなく、データスロットの予約過程で起こり得る予約争いを検出し解決することができる。

【0054】

このために、本発明のシステムは、ソースデバイスと相手デバイスとの間で共通する自由スロットを決めることができる。なお、このような決定手続きは、システム内のデバイスがマルチキャスト通信を試みるか、またはユニキャスト通信を試みるかによって変わり得る。

【0055】

また、本発明の予約争いの解決方法によりデバイス間の通信のためのスロットの予約をより短時間内に行うことができる。これは、システム全体の効率を高め、省電力化を図り

10

20

30

40

50

、これによるデバイスの長寿命化を達成することができる。

【0056】

さらには、本発明は、物理的媒体が同じ空間領域で共同チャンネル干渉 (co-channel interference) を起こすことなく多重予約を同時に形成させるとき、チャンネルを空間的に再使用方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0057】

以下、本発明に係る分散型WPANにおけるチャンネルタイム予約システムおよびその方法の好適な実施の形態について、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

10

【0058】

図4は、本発明に係る分散型WPANにおけるチャンネルタイム予約システムを含むネットワークを示す図である。

【0059】

図4に示す無線ネットワークは、モバイル無線アドホックネットワークを基盤にし、別に中心コーディネーターを有しない分散型WPANである。

【0060】

図4に示すネットワークは、広帯域WPANであることが好ましい。

【0061】

本発明のシステムは、タイムスロットからなるスーパーフレームを含む分散型媒体アクセス制御 (MAC; Medium Access Control) 手段を含み、ネットワークに属するデバイス間の通信のためのスロットでチャンネルタイムを予約する方法を提供する。

20

【0062】

図4に示すように、本発明のシステムは、デバイスSとデバイスDを含め複数のデバイスを含む。各デバイスを中心に描く円は、当該デバイスの通信可能範囲であり、その円内にあるデバイスが当該デバイスのビーコングループを示す。

【0063】

デバイスS (ソースデバイス) は、本発明のデータスロット予約手続きを通じてビーコングループ内のデバイスとの通信のためのデータスロットを予約することができる。デバイスSがデバイスDと通信する場合を想定すると、マルチキャストまたはユニキャスト方式でデータを伝送することができる。前記デバイスDを「相手デバイス」と呼ぶ。

30

【0064】

本発明のシステムは、チャンネルタイム予約のために、予約指示情報 (DSRI; Data Slot Reservation Indicator)、予約要求情報 (DS-Req IE; Data Slot Request Information Element)、予約応答情報 (DS-Res IE; Data Slot Response Information Element)、予約確認情報 (DS-ACK IE; Data Slot Acknowledge Information Element) および予約否認情報 (DS-NACK IE; Data Slot Negative Acknowledge Information Element) のいずれかをビーコンを通じて伝送する過程を行う。以下、まず、これらの情報を説明し、これに基づいてシステム全体の動作を説明する。

【0065】

40

本発明のシステムは、分散型WPAN内における媒体アクセス制御手段の一種であって、データスロットが空き状態であるか占有済み状態であるか、または通信のために割り当てられたかどうかなどに関する情報をネットワーク内の各デバイスが共有する方法を提供する。このために、「予約指示情報」という情報 (information element frame) を含む。予約指示情報を用いて、本発明のシステムはデータスロットを予約することができる。

【0066】

予約指示情報は、この情報 (DSRI) を伝送するデバイスの観点からデータスロット予約の可能性に関する全てのデータスロットの状態情報を含む。各デバイスは、予約指示情報を用いて相手デバイスと予約したいスロットを決める。このような予約は、後述するデータスロット予約手続きにより行われる。

50



## 【 0 0 6 7 】

図 5 は、本発明に係る予約指示情報の一例を示す図である。

## 【 0 0 6 8 】

図 5 に示すように、予約指示情報は、データスロットの状態を示す 3 ビット単位の状態情報（b 0 1、b 0 2 を含む）を含む。例えば、スーパーフレームが 2 5 6 個のデータスロットを有すれば、予約指示情報の大きさは、図 5 に示すように 9 6 バイトになる。スーパーフレームが 1 2 8 個のデータスロットを有すれば、予約指示情報の大きさは 4 8 バイトに減少する。なお、ここでは、このような「予約指示情報の ID（Element ID（エレメント ID））」フィールドと前記予約指示情報の長さを示す「長さ（Length）」フィールドを省略する。

10

## 【 0 0 6 9 】

予約指示情報は、各デバイスによりビーコングループに送られたビーコンに含まれている。予約指示情報は、当該予約指示情報をブロードキャストするデバイスのビーコングループ内のデバイス（以下、「隣接デバイス」という）によるデータスロットの占領および通信状態に関する情報に基づく、全てのデータスロットの情報を含む。

## 【 0 0 7 0 】

下記表 1 は、1 つのスロットのための予約指示情報の 3 ビットの状態情報の一例を表す。

## 【 0 0 7 1 】

【表 1】

20

状態情報	意味
0 0 0	自由スロット
0 0 1	予備（将来使用用）
0 1 0	予備（将来使用用）
0 1 1	予備（将来使用用）
1 0 0	マルチキャストレシーバーが隣接して存在（隣接してレシーバーだけが存在）
1 0 1	隣接してトランスミッタ（ユニキャスト／マルチキャスト）またはユニキャストレシーバーが存在
1 1 0	マルチキャストデータの受信（レシーバーだけが存在）
1 1 1	トランスミッタまたはユニキャストデータのためのレシーバーとして動作中

30

## 【 0 0 7 2 】

表 1 において「1 0 0」は、隣接してマルチキャスト通信方式のレシーバーとして動作中の隣接デバイスだけが存在することを意味する。

## 【 0 0 7 3 】

2 つ以上の隣接デバイスがビーコングループに存在する場合には、より大きな値の状態情報を用いる。例えば、予約指示情報を送るデバイスが隣接してトランスミッタを有し（状態情報 1 0 1）、自分はユニキャストデータのためのレシーバーである場合（状態情報 1 1 1）には、より大きな値の状態情報である 1 1 1 を当該データスロットの状態を表すための値として用いることができる。

40

## 【 0 0 7 4 】

予約指示情報は、デバイス間の予約のための自由スロットを決めるのに用いられる。

## 【 0 0 7 5 】

各スロットに該当する状態情報を求める過程（以下、「予約指示情報の計算」という）は周期的に行われ、また、隣接デバイスからビーコンを受信する度に行われる。予約指示情報の計算は、各デバイスのビーコンフレーム処理の主な過程となる。各デバイスは、自分のビーコンの一部として予約指示情報を送り、他のデバイスの予約指示情報の更新に助力する。

## 【 0 0 7 6 】

50

すなわち、予約指示情報は、該スロットにおいて該デバイスにより進められる作業を含むスロットの有用性状態を表す。予約指示情報は、空間的再使用のために多重チャネルのための情報を含むために拡張してもよい。これは、かかる規定が物理階層により可能になる場合に限る。

【0077】

また、予約指示情報の計算は、‘予約指示情報の形成’とも呼ばれるが、予約指示情報のビット値は、本発明の表1に表すそれと異なることがあり、用いられるビットの数によっても異なることがある。

【0078】

予約指示情報は、各スロットのための2ビットの状態情報を有すればよい。このような場合、状態情報により1つのチャネルのデータスロットの予約に対するデバイスの可用性を表してもよい。下記表2は、2ビットの状態情報の一例を表す。

【表2】

状態情報	意味
0 0	自由スロット
0 1	隣でマルチキャストR <sub>x</sub> のためビジー
1 0	隣でマルチキャストT <sub>x</sub> のためビジー
1 1	隣でユニキャストT <sub>x</sub> /R <sub>x</sub> のためビジー、またはデバイスが該スロットにおいてT <sub>x</sub> /R <sub>x</sub> のためビジー

【0079】

また、予約指示情報は、各スロットのために1ビットの状態情報を有すればよい。この場合、状態情報は、1つのチャネルのスロットでのデバイスの可用性を表す。下記表3と図6は、1ビットの状態情報の一例とこの場合の予約指示情報を示す。

【表3】

状態情報	意味
0	スロットが空き状態
1	ある理由でスロットが空き状態でない

【0080】

表3において、‘0’は、当該予約指示情報をブロードキャストするデバイスの立場から当該スロットが使用可能であることを意味し、‘1’は、当該スロットが使用不可能であることを表す。本発明の要旨を逸脱しない限り、表3において用いられた‘0’と‘1’の意味が入れ替わっても本発明の目的と同様な目的が達成できることは、本発明の技術分野では妥当である。

【0081】

図6は、本発明に係る1ビット単位の状態情報を含む予約指示情報を示す図である。

【0082】

図6に示す予約指示情報は、256個のデータスロットを有するスーパーフレームに関するものであって、データスロットの状態を表す1ビット単位の状態情報、256個を含む。なお、図6には、図5とは異なって、‘エレメント ID’フィールドと‘長さ(Length)’フィールドを示した。

【0083】

予約指示情報は、スーパーフレーム毎、または一部のスーパーフレームから当該デバイスにより自発的に、または一部のデバイスからの要求により送ればよい。また、情報要素の形態でピーコンを通じて、または他の形態で他のフレームを通じて送ればよい。

【0084】

本発明によれば、ソースデバイスと相手デバイスとの間の通信のためのデータスロット予約は、ソースデバイスにより開始される。ソースデバイスは、予約が必要になる度にビ

10

20

30

40

50

ーコンを通じて予約要求情報を相手デバイスへ送る。

【0085】

以下、図7に基づいて、本発明の予約要求情報を説明する。

【0086】

予約要求情報は、ソースデバイスにより相手デバイスと自由スロットに対する予約を開始するのに用いられる。予約要求情報は、相手デバイスID、スロット、優先順位、およびストリームIDを含む予約のために要求された全ての情報を含む。

【0087】

図7は、本発明に係る予約要求情報の一例を示す図である。

【0088】

予約要求情報は、あて先IDフィールドc01、スロット数フィールドc02、オプション数フィールドc03、スロット番号フィールドc04、フォーマットフィールドc05、優先順位フィールドc06、ランダム番号フィールドc07、およびストリームIDフィールドc08を含む。各フィールドは、少なくとも1つのビットからなることが好ましい。

【0089】

あて先IDフィールドc01は、予約を目的とする相手デバイスのIDである。

【0090】

スロット数フィールドc02は、予約を要求したスロットの数を表す。

【0091】

オプション数フィールドc03は、ソースデバイスがスロットの選択のために相手デバイスへ提供したオプションの数を表す。選択されるように要求されるスロットの数は、スロット数フィールドc02により与えられる。ソースデバイスは、予約のための複数のスロットを選択することができる。多重選択は、相手デバイスがより早期に予約争いを解決するためにソースデバイスによって提供されればよい。例えば、ソースデバイスが1つのスロットの予約を希望し、複数のスロットが予約のための自由スロットとして決められたならば、ソースデバイスは、予約するスロットの数を1で表す必要がある。

【0092】

スロット番号フィールドc04は、ソースデバイスが相手デバイスとの予約のために自由であると決めたスロットのリストである。リストされたスロットの全数は、オプション数フィールドc03により与えられる。

【0093】

フォーマットフィールドc05は、予約のフォーマットを表す。下記表4は、フォーマットフィールドc05の一例を表す。

【表4】

フォーマット	意味
0000	同期ユニキャストストリーム
0001	非同期ユニキャストストリーム
0010	マルチキャストストリーム
0011	予備
...	予備
1111	予備

【0094】

前記表4に表すフォーマットフィールドc05は一例に過ぎず、必ずしも前記表4に提示する値および意味に限定されることではない。なお、他の形態やビット値により他の目的をもって他の形態の予約をしてもよい。

【0095】

優先順位フィールドc06は、0～7段階の予約の優先順位を表すフィールドである。高い番号は、高い優先順位を表す。高い優先順位を有するストリームを予約争いの際に優

10

20

30

40

50

先して選択すればよい。予約の優先順位はQoSパラメータであり、上位階層により定義される。

【0096】

ランダム番号フィールドc07は、同じ優先順位間の多重予約による予約争いを解決するのに用いられる。高いランダム番号を有する予約が優先される。

【0097】

ストリームIDフィールドc08は、ソースデバイスと相手デバイスとの間のこのような予約のための唯一の証明として用いられる。ソースデバイスと相手デバイスとの間に多くのストリームのための予約が同時に進められている場合、特別な予約要求を証明するのに用いられたい。

10

【0098】

全てのデバイスがネットワーク内にある全ての隣接デバイスのビーコンを聞く（入力する）ため、相手デバイスを含む全てのデバイスは、ソースデバイスからのスロット予約のための予約要求情報を受信する。予約要求情報の1フィールドとして含まれたあて先IDフィールドc01により定義された相手デバイスは、要求に対し応答することが求められる。相手デバイスを除く他の全てのデバイスは、予約争いの検出と解決のために予約要求情報に注目する必要がある。

【0099】

予約要求情報は、ビーコンの一部として送ればよく、または、同じ目的のために別の名前をもって他のフレームの一部として伝送してもよい。

20

【0100】

以下、ソースデバイスからの予約要求情報を通じてのスロット予約の要求に応答するために用いる予約応答情報について説明する。

【0101】

予約応答情報は、予約要求のためにソースデバイスから送られた予約要求情報に応答するために相手デバイスで用いられる。予約応答情報は、相手デバイスの応答であって受諾と拒絶を含む。相手デバイスが要求を受諾する場合、相手デバイスID、スロット、優先順位、およびストリームフォーマットなどを含む応答が求められる。

【0102】

図8は、本発明に係る予約応答情報の一例を示す図である。

30

【0103】

図8を参照すれば、予約応答情報は、あて先IDフィールドd01、応答フィールドd02、許諾したスロット数フィールドd03、スロット番号フィールドd04、フォーマットフィールドd05、優先順位フィールドd06、ランダム番号フィールドd07、およびストリームIDフィールドd08を含む。各フィールドは、少なくとも1つのビットからなることが好ましい。

【0104】

あて先IDフィールドd01は、予約を要求したデバイスのIDである。

【0105】

応答フィールドd02は、相手デバイスのソースデバイスに対する応答を含む。下記表5は、応答フィールドd02の一例を表す。

40

【表 5】

応答値	意味
0 x 0 0	要求受諾
0 x 0 1	要求拒絶、自由スロットなし
0 x 0 2	要求拒絶、争い
0 x 0 3	要求拒絶、省電力モードに進む
0 x 0 4	要求拒絶、電源OFF
...	予備
0 x F F	要求拒絶、定義された理由なし

10

## 【0106】

前記表 5 に表した応答値はその一例に過ぎず、他の目的の応答のための表示として他の値を有してもよい。

## 【0107】

許諾したスロット数フィールド d 0 3 は、相手デバイスが予約を受け入れたスロットの数を表す。相手デバイスは、各種の理由にてソースデバイスから要求された数より小さい数のスロットを選択してもよい。応答フィールド d 0 2 が、要求受諾 0 x 0 0 他の値を有する場合、許諾したスロットの数は 0 であるため、許諾したスロット数フィールド d 0 3 の値は 0 x 0 0 であることが好ましい。

## 【0108】

20

スロット番号フィールド d 0 4 は、ソースデバイスが相手デバイスとの予約のために自由であると決めたスロットのリストである。リストされたスロットの全数は、許諾したスロット数フィールド d 0 3 により与えられる。

## 【0109】

フォーマットフィールド d 0 5 は、予約のフォーマットを表す。このフィールドは、対応する予約要求情報のフォーマットフィールド c 0 5 と同じ値を有する必要がある。

## 【0110】

優先順位フィールド d 0 6 は、0 ~ 7 段階の予約の優先順位を表す。高い番号は、高い優先順位を表す。高い優先順位を有するストリームを予約争いの際に優先して選択すればよい。予約の優先順位は Q o S パラメーターであり、上位階層により定義される。

30

## 【0111】

ランダム番号フィールド d 0 7 は、同じ優先順位間の多重予約による予約争いを解決するのに用いられる。高いランダム番号を有する予約が優先される。

## 【0112】

ストリーム ID フィールド d 0 8 は、対応する予約要求情報の一部分として送られたストリーム ID フィールド c 0 8 と同じく唯一の証明である。ソースデバイスと相手デバイスとの間に多くのストリームのための予約が同時に進められている場合、特別な予約要求を証明するために求められる。

## 【0113】

予約応答情報は、一部のソースデバイスからの予約要求情報を受信した後、次のスーパーフレームにおいて相手デバイスのビーコンの一部分として送られる。前記したように、全てのデバイスがネットワーク内にある全ての隣接デバイスのビーコンを聞く。したがって、以前のスーパーフレームにおいて予約要求情報を送ったソースデバイスを含む全てのデバイスがスロットの予約のための応答を受信する。予約応答情報に含まれたあて先 ID フィールド d 0 1 により定義されるデバイスは、予約要求情報に対応しなければならない。該デバイスを除く他のデバイスは、予約争いの検出と解決のために予約応答情報に注目する必要がある。

40

## 【0114】

予約応答情報は、ビーコンの一部分として送ればよく、または、同じ目的のために別の名前をもって他のフレームの一部として伝送されてもよい。

50

## 【 0 1 1 5 】

以下、ソースデバイスが相手デバイスから受信した予約応答情報に対する応答として送る確認表示である予約確認情報について説明する。

## 【 0 1 1 6 】

ソースデバイスと相手デバイスとの間のスロット予約のための三重ハンドシェイク (three-way handshake) を完成するために、予約確認情報という確認表示を用いる。予約確認情報は、予約要求情報を送り、対応する予約応答情報を受信し、これに対し確認表示をしたいデバイスにより用いられる。したがって、スロットの予約を成功するために求められる三重ハンドシェイク方式を完成することができる。

## 【 0 1 1 7 】

10

ソースデバイスから相手デバイスへ送る予約確認情報は、ソースデバイスが予約を受諾し、データの伝送を開始する準備が整ったことを定義する。予約確認情報は、単にソースデバイスが相手デバイスからの応答をもって予約を満足するときに送る必要がある。なお、該予約のイニシエーターであるソースデバイスが相手デバイスから送られた予約応答に満足しなければ、予約応答情報に対し確認表示を送る必要はない。

## 【 0 1 1 8 】

図 9 は、本発明に係る予約確認情報の一例を示す図である。

## 【 0 1 1 9 】

図 9 を参照すれば、予約確認情報は、あて先 ID フィールド e 0 1、フォーマットフィールド e 0 2、およびストリーム ID フィールド e 0 3 を含む。

20

## 【 0 1 2 0 】

あて先 ID フィールド e 0 1 は、この確認表示が向けられるデバイスの ID を表すフィールドである。

## 【 0 1 2 1 】

フォーマットフィールド e 0 2 は、予約のフォーマットを定義するフィールドである。

## 【 0 1 2 2 】

ストリーム ID フィールド e 0 3 は、この応答を生成させた予約要求情報の一部分として送られたストリーム ID フィールド c 0 8 と同じく唯一の認証子を定義するフィールドである。これは、ソースデバイスと相手デバイスとの間に多くのストリームのための予約を同時に進められ得る特別な予約要求を唯一に定義するために求められる。

30

## 【 0 1 2 3 】

予約応答情報を受信されたスーパーフレームに続くスーパーフレームにおける予約確認情報の伝送は、ソースデバイスによるスロット予約の完成を示す。そこで、ソースデバイスは、予約確認情報が送られた同一のスーパーフレームから始まる予約済みのスロットでデータの伝送を用意する。

## 【 0 1 2 4 】

予約確認情報は、相手デバイスからソースデバイスへ送られた予約応答情報を受信した後、次のスーパーフレームにおいてソースデバイスのビーコンの一部として送られる。前記したように、全てのデバイスがネットワーク内にある全ての隣接デバイスのビーコンを聞く。したがって、以前のスーパーフレームにおいて予約応答情報を送ったデバイスを含む全てのデバイスは、スロット予約のための確認表示を受信する。予約確認情報のあて先 ID フィールド e 0 1 に定義された相手デバイスは、その確認表示されたスロットでデータの受信のための用意をしなければならない。相手デバイスを除く全ての他のデバイスは、予約争いの検出と解決のために予約確認情報に注目する必要がある。

40

## 【 0 1 2 5 】

予約確認情報は、ビーコンの一部として送ればよく、または、同じ目的のために別の名前をもって他のフレームの一部として伝送してもよい。

## 【 0 1 2 6 】

以下、予約手続きの取り消しを意味する予約否認情報について説明する。

## 【 0 1 2 7 】

50

ソースデバイスと相手デバイスとの間のスロット予約の取り消しや終了を表すために、2つのデバイスのいずれでも予約否認情報を用いることができる。予約段階であるデバイスから送られてきた予約否認情報は、ある理由にて予約を取り消すことを表す。その理由には、予約争いやデバイス側面からの他の理由にて予約不可能であることを含む。

【0128】

また、予約の成功後にあるデバイスから送られる予約否認情報は、ストリームを終了させたい意図を表す。一般に、終了は、ソースデバイスによって開始される。予約否認情報については、如何なる確認表示も求められず、この結果、ストリームや予約が即刻的に終了する。

【0129】

10

予約否認情報が予約手続きの間に送られれば、それは、進行中の予約が取り消しされたことを表す。予約に成功し、通信が行われている間に予約否認情報が送られれば、それは、ストリームの形式的な終了を表す。

【0130】

図10は、本発明に係る予約否認情報の一例を示す図である。図10に示すように、予約否認情報は、あて先IDフィールドf01、ストリームIDフィールドf02、およびフォーマットフィールドf03を含む。

【0131】

あて先IDフィールドf01は、否認確認表示が送られるデバイスのIDを表し、ストリームIDフィールドf02は、終了すべきストリームまたは予約がどれかを表す唯一の認証子である。フォーマットフィールドf03は、予約のフォーマットを表す。

20

【0132】

予約否認情報は、予約争いに際して重要な役割を果たす。予約否認情報は、当該デバイスによりビーコンの一部として送られる。あて先IDフィールドf01に定義されたデバイスを含む全てのデバイスは、ネットワーク内にある隣接デバイスのビーコンを聞き、予約に対する否認確認表示を受信する。予約否認情報の1つのフィールドとして含まれたあて先IDフィールドf01により定義されたデバイスは、予約を取り消すか、またはストリームIDフィールドf02に定義されたストリームを終了することが求められる。該デバイスを除く他の全てのデバイスは、単に予約否認情報を無視すればよい。

【0133】

30

予約否認情報は、ビーコンの一部分として送ればよく、または、同じ目的のために別の名前をもって他のフレームの一部として伝送してもよい。

【0134】

以上、各デバイスのビーコンを通じて送られる情報の形態を説明した。ネットワーク内でデータを伝送するに先立って、デバイス間で行われるデータスロットの予約は、かかる情報をやり取りする過程で行われる。

【0135】

以下、本発明のデータスロットの予約方法を説明する。データスロットの予約方法は、予約指示情報の計算とスロット予約過程を含む。そして、スロット予約過程は、自由スロットの決定および予約過程を含む。

40

【0136】

図11は、本発明の予約指示情報の計算および更新方法の説明に供されるフローチャートである。

【0137】

全てのデバイスは、それらのビーコン内に予約指示情報を含む。各デバイスは、データスロットにおいて起こっている自分の状態情報に基づくのみならず、隣接デバイスの予約指示情報を用いて自分の予約指示情報を更新する。

【0138】

デバイスがデータスロットの予約に関心があるかどうかを問わず、デバイスは、自分の予約指示情報を更新し、自分のビーコンに更新した予約指示情報をブロードキャストする

50

ことが求められる。

【0139】

予約指示情報は、デバイス自身の観点からスーパーフレームの全てのデータスロットの状態に関する情報を含む。これは、予約指示情報の状態情報に当該デバイスが該スロットにおいてどのような状態であるかを書き込む。仮に、デバイスがいずれのデバイスとも通信していなければ、その隣接デバイスの状態が状態情報として書き込まれる。隣接デバイスも如何なる作業も行っていないければ、その状態情報の値は‘000’になるのである。予約指示情報の計算手続きは、後記する通りである。

【0140】

各スロットのための予約指示情報の状態情報は、前記表1に表した状態情報のうちいずれかの値を有すればよい。

10

【0141】

デバイスは、1つのスロットのための予約指示情報の状態情報を計算するために自分が該スロットにおいてユニキャストまたはマルチキャストのトランスミッタであるか、またはユニキャストストリームのレシーバーであるかを判断する(S1101)。判断の結果、ユニキャストまたはマルチキャストのトランスミッタ、またはユニキャストストリームのレシーバーであれば、デバイスは、該スロットの状態情報を用いて、自分がユニキャストまたはマルチキャストのトランスミッタであるか、ユニキャストストリームのレシーバーであることを表す。好ましくは、表1によれば、111に更新する(S1103)。

【0142】

20

仮に、デバイス自身がユニキャストまたはマルチキャストのトランスミッタでなく、ユニキャストのレシーバーでもなければ、デバイスは、該スロットにおいてマルチキャストのレシーバーであるかを判断する(S1105)。判断の結果、レシーバーであれば、デバイスは、該スロットの状態情報を用いてマルチキャストのレシーバーであることを表す。好ましくは、表1に沿って、該スロットの状態情報を110に更新する(S1107)。

【0143】

S1105での判断の結果、仮に、デバイスがトランスミッタまたはレシーバーでない場合、デバイス自身の予約指示情報を更新するために隣接デバイスから予約指示情報を受信する(S1109)。

30

【0144】

まず、ビーコン区間においてビーコンを通じて受信した全ての隣接デバイスの予約指示情報から該スロットに対応する状態情報を全て把握し、全ての隣接デバイスから把握した該スロットに関する状態情報から最大値を有する状態情報を探し出す(S1111)。

【0145】

把握した状態情報を用いて、当該デバイスの観点からの該スロットに関する予約指示情報の状態情報を求めて更新する。隣接デバイスから把握した該スロットの状態情報は、当該デバイスの観点からの該スロットの状態でないので、所定のマッピングテーブルを用いてマッピングした状態情報を求める(S1113)。

【0146】

40

マッピングした状態情報は、このデバイスの予約指示情報にスロットxのために書き込まれる値であって、下記表6は、所定のマッピングテーブルの一例を表す。

【表6】

隣接デバイスから受信した状態情報	マッピングした状態情報
000	000
100	000
101	000
110	100
111	101

50



## 【0147】

すなわち、隣接デバイス自身がトランスミッタまたはレシーバーでない場合（000、100、101のいずれかの場合）には、当該デバイスは、隣にトランスミッタまたはレシーバーのない場合に該当するので、‘000’とマッピングされる。

## 【0148】

前記過程を通じてネットワーク内の各デバイスによる予約指示情報の計算および更新が行われる。予約指示情報は、新規な予約指示情報が受信される度に計算され、更新される。

## 【0149】

以下、更新された予約指示情報に基づく本発明のデータスロットの予約手続きを、図4および図12に基づいて説明する。 10

## 【0150】

図4のデバイスS（以下、‘ソースデバイスS’という）がデバイスD（以下、‘相手デバイスD’という）と通信をするためにデータスロットを予約する場合を仮定して説明する。

## 【0151】

データスロットの予約手続きもストリーム種によって変わることがあり、ストリームには、マルチキャストとユニキャストストリームがある。

## 【0152】

2つのマルチキャストストリームは、同一のスロットにおいて2ホップ（hop）領域近隣を共有し、相互間に干渉することなく存在する。これは、1つのスロット内のマルチキャストストリームが完璧に単方向であり、レシーバーからの確認表示が要求されないためである。 20

## 【0153】

これに対し、2つのユニキャストストリームは、同一のスロットにおいて2ホップ領域近隣に存在することができない。なぜならば、トランスミッタまたはレシーバーが干渉するためである。これは、トランスミッタがレシーバーより正常の確認表示を要求し、その確認表示がブロードキャストされるためである。したがって、2ホップ領域近隣に存在する他のユニキャストストリームとも干渉し得る。すなわち、ユニキャストストリームが双方向であるためである。 30

## 【0154】

データスロット予約での第一の段階は、ソースデバイスSが伝送し、相手デバイスDが受信できるように、双方のデバイス間で共通する自由スロット（以下、‘共通自由スロット’という）を決めることである。

## 【0155】

図12は、本発明に係る自由スロット決定方法の説明に供されるフローチャートである。

## 【0156】

スロット予約手続きは、ソースデバイスにより開始されるので、自由スロット決定方法は、ソースデバイスでの手続きを詳述する。 40

## 【0157】

ソースデバイスSは、まず、データ区間において相手デバイスDへ伝送するために空いているスロットを決めなければならない。予約指示情報の状態情報テーブルに表すように、状態情報の値が000であるスロットは、ソースデバイスSによる伝送のために空いているはずである（S1201）。

## 【0158】

次いで、ソースデバイスSは、相手デバイスDが受信できない自由スロットを決める。これは、マルチキャストとユニキャストストリームの違いのため、異なって制御される。ここで、マルチキャストストリームは、同じスロットを通る承認を必要としない。

## 【0159】

仮に、ソースデバイスSがマルチキャストストリームの開始に関心があれば、相手デバイスDの予約指示情報の状態情報が‘000’または‘100’であるスロットを選択する。そして、ソースデバイスSがユニキャストストリームの開始に関心があれば、相手デバイスDの予約指示情報の状態情報が‘000’であるスロットを選択する(S1203)。

【0160】

そして、前記S1201およびS1203段階で決められたものであって、ソースデバイスSと相手デバイスDともに対して空き状態のスロットを共通自由スロットとして決める。このような共通自由スロットを、ソースデバイスSと相手デバイスDとの間の予約のために用いられよう(S1205)。

10

【0161】

共通自由スロットが見つからなければ、ソースデバイスSが相手デバイスDとの予約のためのスロットがないのである。この場合、ソースデバイスSは、予約のために再度試みる前に所定の時間の間待機する必要がある。

【0162】

前記した方法によりデータスロットの予約のために用いる自由スロットが決まれば、ソースデバイスSは、相手デバイスDに対し、後記するデータスロット予約手続きを行う。

【0163】

スーパーフレームのデータ区間でのスロットは、三重ハンドシェイクに基づく要求応答確認表示(request response acknowledge)による同期または非同期ストリームのために予約することができる。仮に、ソースデバイスSが相手デバイスDより予約要求情報に対し受諾の予約応答情報を受けたならば、それらのスロットは、ソースデバイスSと相手デバイスDとの間で予約されるべきであり、それらの予約指示情報を更新しなければならない。

20

【0164】

図13は、本発明に係るデータスロット予約方法の説明に供されるフローチャートである。

【0165】

データスロット予約手続きは、一対のデバイス間の共通自由スロットを通信目的のために予約するのに用いる手法である。

30

【0166】

一旦、自由スロット決定手続きにより共通自由スロットが決まれば(S1301)、ソースデバイスSは、そのビーコンに予約要求情報を含む(S1303)。

【0167】

相手デバイスDは、少なくとも1つの選択可能なスロットが予約要求の一部として提供されれば、当該スロットに対し他のデバイスによる予約手続きがあったかどうかを確認する(S1305)。

【0168】

相手デバイスDは、他のいずれの隣接デバイスもその間に同一のスロットに対するデータスロット予約手続きを行わなかったことを確認すれば、その要求を受諾する。しかし、行っていたと確認されれば、ソースデバイスにより提供される複数のオプションから他のスロットを選択しなければならない。もし、いずれのスロットも選択できるものでなければ、相手デバイスは、その要求を拒絶する。適切な応答(受諾か拒絶)が相手デバイスのビーコンの予約応答情報として送られる(S1307)。

40

【0169】

相手デバイスDは、単に予約応答情報として受諾を伝送したとき、自身の予約指示情報を更新する。自身の予約指示情報にそのスロットを予約し、表1を参照して、ストリーム形態によって使用できない意味をもつ値にて表示する。これは、他のデバイス対がそのスロットを予約できないようにするためである(S1309)。

【0170】

50

ソースデバイス S は、予約応答情報を通じて相手デバイス D から受諾応答を受けると、予約に対する確認表示を行うかどうかを決める。ソースデバイス S は、確認表示を決めると、予約指示情報を更新する ( S 1 3 1 1 )。

【 0 1 7 1 】

ソースデバイス S は、次のスーパーフレームにおいて予約確認情報を送ることにより、相手デバイス D の受諾応答に対し確認表示を送れば、そこでソースデバイス S が予約されたスロットに対しデータを送り始めることができる ( S 1 3 1 3 )。

【 0 1 7 2 】

したがって、ソースデバイス S から予約確認情報を受けた相手デバイス D は、予約されたチャンネルで予約されたスロットにおいてデータが伝送されることを待つ。これは、あるソースデバイス S や相手デバイス D による如何なる争いも見つからず、予約により成功的にデータの伝送が可能なときである。これをもって、データスロット予約手続きが終了する ( S 1 3 1 5 )。

【 0 1 7 3 】

前記過程により通信のためのデータスロットの予約が行われる。しかし、様々な事情により予約が取り消しされることがあり、この場合、ソースデバイス S または相手デバイス D は、予約否認情報を送ることができる。かかる過程により予約争いが検出され解決される。

【 0 1 7 4 】

以下、本発明のシステムが予約争いを検出し解決する過程について説明する。

【 0 1 7 5 】

相手デバイス D が自身に向けられた少なくとも 1 つの要求を有する他のデバイスからスロット予約のために複数の要求を聞くと、相手デバイス D は、予約争いを解決するための手段を試みる。この場合、第一に、高い優先順位に基づいて全ての要求を比較する。そして、第二に、高いランダム番号に基づく。仮に、ソースデバイス S からの予約要求がかかる比較に勝る場合、相手デバイス D は、ソースデバイス S の予約要求を受諾する。そうでなければ、ソースデバイス S からの予約要求を拒絶する。また、拒絶に代えて、ソースデバイス S がスロットのための複数のオプションを提供したならば、相手デバイス D は、他のいずれのデバイス間でも予約がなく、比較で勝った他のスロットに対する要求を受諾すればよい。

【 0 1 7 6 】

ソースデバイス S からの予約要求情報とともに、相手デバイス D が少なくとも 1 つの隣接デバイスから予約応答情報を聞けば、相手デバイス D は、そのスロットの予約要求を受諾することができない。この規則は、同一のスロットに対する予約に対し ' 先予約優先 ' ( first-start-first-reserve ) が可能になる。ソースデバイス S から複数のオプションを提供されれば、相手デバイス D は、他のスロットに対する予約要求を受諾するかどうかは自由である。

【 0 1 7 7 】

図 1 4 は、本発明に係る予約否認情報が生成される一例を示すフローチャートである。

【 0 1 7 8 】

ソースデバイス S 1 が相手デバイス D 1 とスロット n を予約しようとし、ソースデバイス S 2 が相手デバイス D 2 と同じスロット n を予約しようとする場合を仮定する。

【 0 1 7 9 】

ソースデバイス S 1 が相手デバイス D 1 へスロット n に対する予約要求情報 1 を送る ( S 1 4 0 1 )。そして、ソースデバイス S 2 も相手デバイス D 2 へスロット n に対する予約要求情報 2 を送る。なお、予約要求情報 1 が予約要求情報 2 より高い優先順位をもっている ( S 1 4 0 3 )。

【 0 1 8 0 】

相手デバイス D 1 と D 2 は、それぞれ受諾を表す予約応答情報 1、2 を送ることができる。これらの間に予約争いやその他の状況が発生しない ( S 1 4 0 5、S 1 4 0 7 )。

10

20

30

40

50

## 【0181】

相手デバイスD1は、自分の予約指示情報にスロットnの予約を表示し(S1409)、相手デバイスD2も自分の予約指示情報にスロットnの予約を表示するはずである。そして、それぞれの予約指示情報は、それぞれのピーコンを通じて相手デバイスD1、D2へそれぞれ送られる(S1411)。

## 【0182】

ソースデバイスS1、S2は、相手デバイスD1、D2から予約応答情報1、2をそれぞれ受信し、これに対し、予約確認情報1、2を相手デバイスD1、D2へ送るが(S1413、S1415)、相手デバイスD2は、相手デバイスD1から受信した予約指示情報を通じてスロットnの予約進行を認識し、その優先順位が自分の予約より優先することにより予約手続きを続行することができないことを認識する。相手デバイスD2は、ソースデバイスS2へ予約否認情報を送り、予約手続きを取り消しさせる(S1417)。

10

## 【0183】

図15は、本発明に係る予約否認情報が生成される他の例を示すフローチャートである。

## 【0184】

図14と同様に、ソースデバイスS1が相手デバイスD1とスロットnを予約しようとし、ソースデバイスS2が相手デバイスD2と同じスロットnを予約しようとする場合を仮定する。

## 【0185】

ソースデバイスS1が相手デバイスD1へスロットnに対する予約要求情報1を送る。このような予約要求情報1は、ソースデバイスS1と同じピーコングループ内のソースデバイスS2も聞くことができる(S1501)。

20

## 【0186】

そして、ソースデバイスS2も相手デバイスD2へスロットnに対する予約要求情報2を送る。このような予約要求情報2は、ソースデバイス1も聞くことができる。なお、予約要求情報1が予約要求情報2より高い優先順位をもっている(S1503)。

## 【0187】

相手デバイスD1とD2は、それぞれ受諾を表す予約応答情報1、2を送ることができる。これらの間に予約争いやその他の状況が発生しない(S1505、S1507)。

30

## 【0188】

ソースデバイスS1は、予約要求情報1とソースデバイスS2から受信した予約要求情報2とを比較した結果、予約要求情報1の優先順位が高いため、ソースデバイスS1は、相手デバイスD1から予約応答情報1を受信した後、予約確認情報を送ることができる(S1509)。

## 【0189】

しかし、ソースデバイスS2は、第一の予約要求情報2とソースデバイスS1から受信した予約要求情報1とを比較した結果、予約要求情報1の優先順位が高いため、ソースデバイスS2は、相手デバイスD2から受諾の予約応答情報2を受信しても、予約確認情報を送ることができなく、予約否認情報を送らなければならない(S1511)。

40

## 【0190】

この結果、ソースデバイスS1とソースデバイスS2との間に起こった予約争いが解決される。

## 【0191】

以上で説明した方法により分散型WPANにおけるデバイス間のデータスロットの予約が可能になる。また、予約過程で起こり得るような予約争いを検出し解決することができる。

## 【0192】

さらには、予約過程で起こり得る争いを解決することによりデータスロット予約過程を迅速に進めることができ、予約のために複数のスロットに対するオプションを提示するこ

50

とで予約過程をより迅速に進めることができる。これは、システム全体の効率を高め、省電力化を図り、それによるネットワークの長寿命化が達成できる。

【0193】

本発明は、方法、デバイスおよびシステムにて実現され得る。また、本発明がコンピュータに実行させるプログラムで実現されるときは、本発明の構成要素に代えて、必要な動作を行うのに要されるコードセグメントを用いればよい。プログラムやコードセグメントは、マイクロプロセッサにより処理可能な媒体に格納すればよく、伝送媒体や通信ネットワークを通じて搬送波に結合されたコンピュータデータとして伝送すればよい。

【0194】

マイクロプロセッサにより処理可能な媒体は、電子回路、半導体メモリ素子、ROM、フラッシュメモリ、EEPROM、フロッピーディスク、光学的ディスク、ハードディスク、光ファイバ、無線ネットワークなどのように情報を伝達し格納可能ないずれもを含む。また、コンピュータデータは、電氣的ネットワークチャンネル、光ファイバ、電磁場、無線ネットワークなどを通じて伝送可能なデータのいずれもを含む。

【0195】

以上、本発明の好適な実施例について図示し説明したが、本発明は、上述した特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲で請求する本発明の要旨を逸脱することなく当該発明の属する技術分野における通常の知識を有する者により種々の変形実施が可能であることはもとより、このような変形実施は、本発明の技術的思想や見込みから別に理解されてはいけな

【産業上の利用可能性】

【0196】

本発明は、分散型ネットワークトポロジーでのアドホックネットワーク基盤の広帯域WPANにおいて実現され得る。

【図面の簡単な説明】

【0197】

【図1】従来のWPANの一例を示す図である。

【図2】集中型コーディネーターを有しないWPANを示す図である。

【図3】従来のスーパーフレームの構造の一例を示す図である。

【図4】本発明に係る分散型WPANにおけるチャンネルタイム予約システムを含むネットワークを示す図である。

【図5】本発明に係る予約指示情報の一例を示す図である。

【図6】本発明に係る1ビット単位の状態情報を含む予約指示情報

を示す図である。

【図7】本発明に係る予約要求情報の一例を示す図である。

【図8】本発明に係る予約応答情報の一例を示す図である。

【図9】本発明に係る予約確認情報の一例を示す図である。

【図10】本発明に係る予約否認情報の一例を示す図である。

【図11】本発明の予約指示情報の計算および更新方法の説明に供されるフローチャートである。

【図12】本発明に係る自由スロット決定方法の説明に供されるフローチャートである。

【図13】本発明に係るデータスロット予約方法の説明に供されるフローチャートである。

【図14】本発明に係る予約否認情報が生成される一例を示すフローチャートである。

【図15】本発明に係る予約否認情報が生成される他の例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

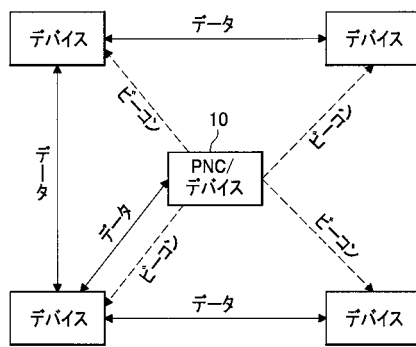
【0198】

DEV デバイス

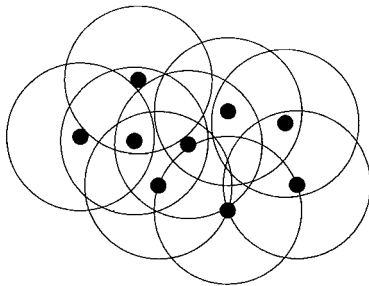
PNC ピコネットコーディネーター

a11、a12、a13 MAS (Medium Access Slot)

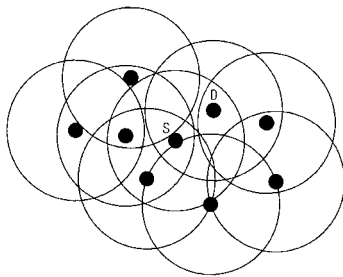
【 図 1 】



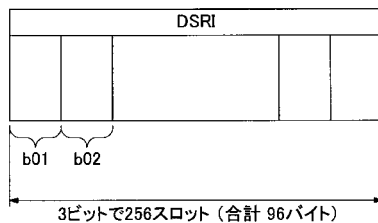
【 図 2 】



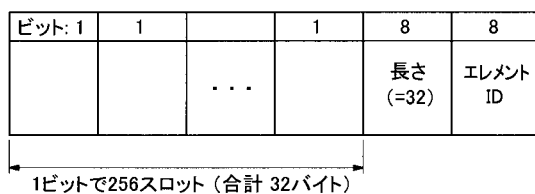
【 図 4 】



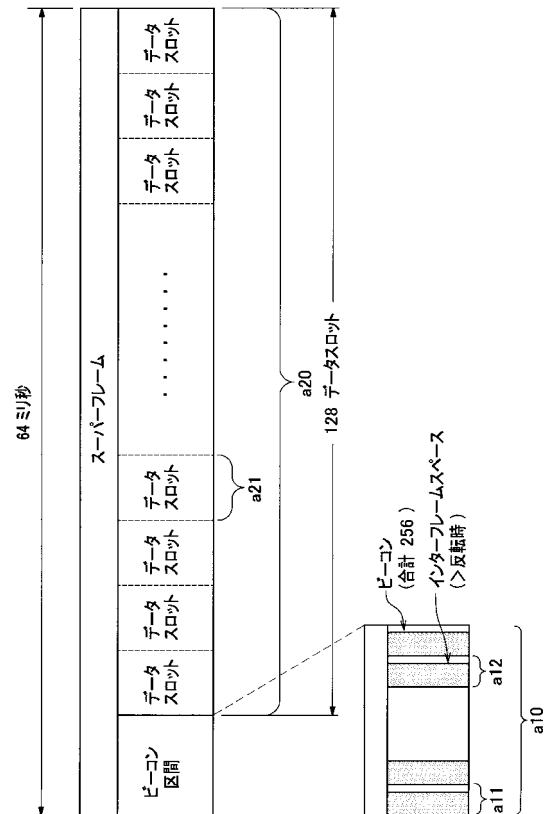
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 3 】



【 図 7 】

オクテット:1	1	1	L	1	1	1
ストリーム ID	ランダム番号	優先順位	フォーマット	スロット番号	オプション数	スロット数
c08	c07	c06	c05	c04	c03	c02
						c01

【 図 8 】

オクテット:1	1	1	L	1	1	1
ストリーム ID	ランダム番号	優先順位	フォーマット	スロット番号	受諾したスロット数	応答
d08	d07	d06	d05	d04	d03	d02
						d01

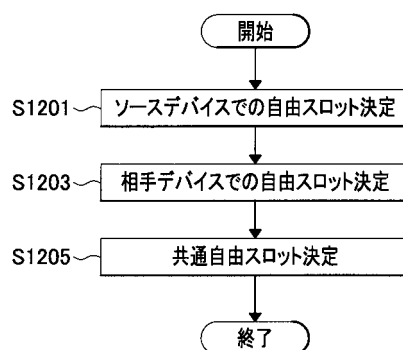
【 図 9 】

オクテット:1	1	1
ストリーム ID	あて先 ID	フォーマット
e03	e01	e02

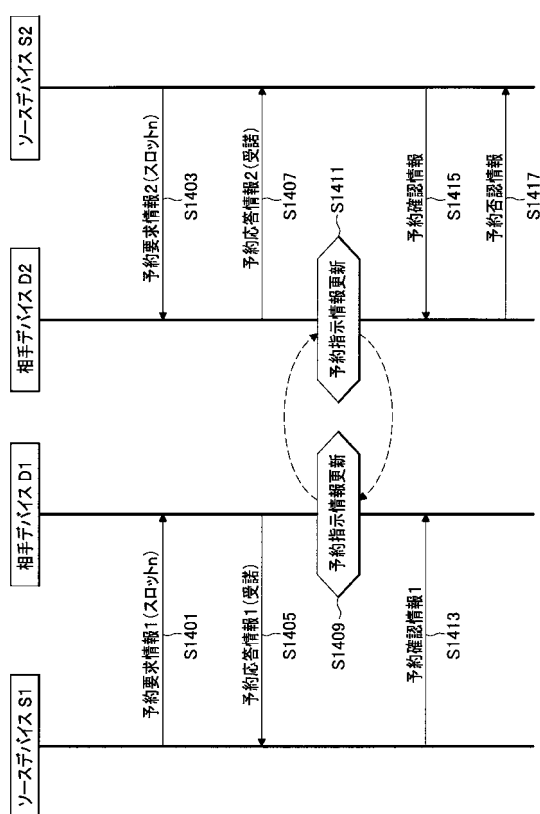
【 図 10 】

オクテット:1	1	1
ストリーム ID	あて先 ID	フォーマット
f02	f01	f03

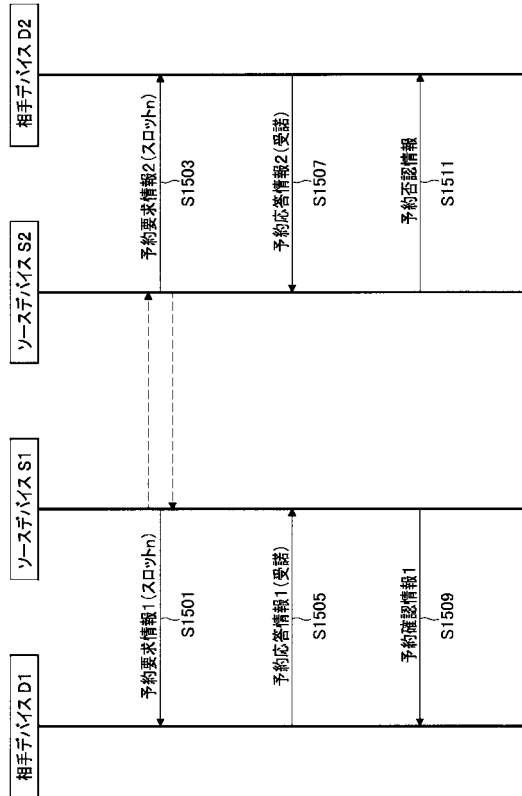
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【図 15】





## フロントページの続き

- (72)発明者 バラジ スリニヴァス ホルラ  
 インド国 ミラーズ・ロード・バンガロール ジェイ・ピー テクノパーク 3  
 / 1 サムスン・インドニア・ソフトウェア・オペレーションズ
- (72)発明者 マノジェ チョウデヤリー  
 インド国 ミラーズ・ロード・バンガロール ジェイ・ピー テクノパーク 3  
 / 1 サムスン・インドニア・ソフトウェア・オペレーションズ
- (72)発明者 スニール ディリプクマール ジョギ  
 インド国 ミラーズ・ロード・バンガロール ジェイ・ピー テクノパーク 3  
 / 1 サムスン・インドニア・ソフトウェア・オペレーションズ
- (72)発明者 テンモツィ アルナン  
 インド国 ミラーズ・ロード・バンガロール ジェイ・ピー テクノパーク 3  
 / 1 サムスン・インドニア・ソフトウェア・オペレーションズ

審査官 岩田 玲彦

- (56)参考文献 小森谷陽多・萬代雅希・笹瀬巖，無線アドホックネットワークにおいてデッドロックの回避とネットワークトポロジーの変化に対応したメディアアクセス制御プロトコル，電子情報通信学会論文誌 2002年12月，日本，社団法人電子情報通信学会，2002年12月 1日，Vol.J85-B No.12，pp.2165-2178
- 相原達，近距離無線通信規格Bluetooth，bit 2000年10月，日本，共立出版株式会社，2000年10月 1日，Vol.32 No.10，pp.8-16

(58)調査した分野(Int.Cl.，DB名)

H04L 12/28  
 H04L 12/56  
 H04Q 7/36