

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年2月7日 (07.02.2008)

PCT

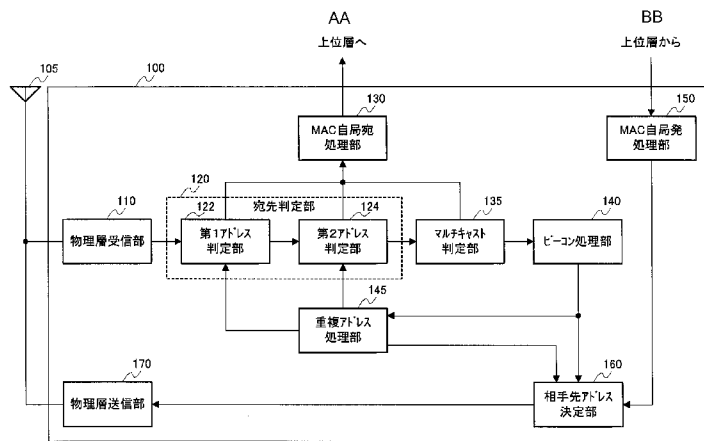
(10) 国際公開番号
WO 2008/016124 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) H04Q 7/38 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/065204
- (22) 国際出願日: 2007年8月2日 (02.08.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-213645 2006年8月4日 (04.08.2006) JP
特願2007-202079 2007年8月2日 (02.08.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土居 裕 (DOI, Hiroshi). 松本 泰輔 (MATSUMOTO, Taisuke).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧 1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置および無線通信方法



- AA TO UPPER LAYER
BB FROM UPPER LAYER
130 MAC-ADDRESSED-TO-LOCAL-STATION PROCESSING PART
150 MAC-SENT-FROM-LOCAL-STATION PROCESSING PART
110 PHYSICAL LAYER RECEPTION PART
120 DESTINATION DETERMINING PART
122 FIRST ADDRESS DETERMINING PART
124 SECOND ADDRESS DETERMINING PART
135 MULTICAST DETERMINING PART
140 BEACON PROCESSING PART
145 DUPLICATED ADDRESS PROCESSING PART
170 PHYSICAL LAYER TRANSMISSION PART
160 DESTINATION-ADDRESS-OF-THE-OTHER-END-OF-COMMUNICATION DECIDING PART

(57) Abstract: There is disclosed a wireless communication apparatus that does not interrupt synchronous communication but can continuously perform the synchronous communication even when an address duplication occurs between the local wireless communication apparatus and a nearby wireless communication apparatus. A plurality of wireless communication apparatuses constitutes an ad hoc network system where they transmit beacons to each other. In the wireless communication apparatus, an address processing part (145) generates a first address, which includes a beacon period slot number corresponding to the position-on-beacon-period of a beacon generated by the local wireless communication apparatus, and a second address assigned at random. A beacon processing part (140) determines whether the second address generated by the address processing part (145) is coincident with a second address at another wireless communication apparatus. A transmitting part (170) uses one of the first and second addresses generated by the address processing part (145) to transmit a frame to the other wireless communication apparatus.

(57) 要約: 近接にあるデバイス同士でアドレス重複が生じた場合でも同期通信が中断せず、継続した同期通信ができる無線通信装置を開示する。複数の無線通信装

[続葉有]

WO 2008/016124 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

置が相互にビーコンを送信するアドホックネットワークシステムを構成する無線通信装置において、アドレス処理部（１４５）は、自己が送信するビーコンのビーコンピリオド上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む第１アドレスおよびランダムに割り当てられる第２アドレスを生成する。ビーコン処理部（１４０）は、アドレス処理部（１４５）によって生成された第２アドレスが他の無線通信装置における第２アドレスと一致するかどうかを判定する。送信部（１７０）は、アドレス処理部（１４５）によって生成された第１アドレスおよび第２アドレスのいずれか一方を使用してフレームを他の無線通信装置に送信する。

明 細 書

無線通信装置および無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、特にモバイル環境下のアドホックネットワークにおける無線通信装置および無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 無線通信ネットワークのランダムアクセスネットワークにおいて、無線通信装置(以下、「デバイス」という)のアドレスとは、無線通信装置を一意に指名するID(識別符号)であって、いわば名前のような役割を果たすものである。一般的にLAN系のアドレスには、MACアドレスと呼ばれる、どのメーカーのどの製品とも異なる固有のIDが、IEEEにより割り振られている。デバイスは、このMACアドレスを基に相手を指定して通信を行うようになっている。

[0003] 現在のMACアドレスは、48ビットのアドレスフィールドを持つ。これはインターネットのVersion4のアドレスフィールドよりも16ビットも長く、従ってより多くの装置に割り振ることができるアドレスである。しかし、それでもMACアドレスが足りなくなってくることからEUI-64により64ビット化することが計画されている。

[0004] このように装置に割り振るアドレスは、ますます長くなる傾向にある。しかし、このようなアドレスを用いてLAN系ネットワークで処理を行うと、特に大容量通信を実現しようとする広帯域通信ネットワークにおいてはアドレスがオーバーヘッドとなってしまうという問題がある。またその結果として、無線通信プロトコルを維持管理する制御プロトコルのためのフレーム長が長くなってしまいう問題がある。

[0005] 実際マイクロ波UWB(Ultra Wide Band)を利用した、WiMediaのMACプロトコル(詳細は非特許文献1を参照)においては、デバイスを認証管理するMACアドレスに加えて2バイトのデバイスアドレス(DevAddrと略記されることもある。以下、単に「アドレス」という)と呼ばれる別形態を持つアドレス体系を用いて通信を行うこととしている。これはMACアドレスのオーバーヘッドを小さくするための工夫である。

[0006] アドレスの方式は以下のとおりである。特別なマルチキャストアドレスなどを除いた1

6ビットアドレスが任意に自身の装置に実装される。但し、受信したフレームのソースアドレスや、後述するBPOIE (Beacon Period Occupation Information Element) に同じアドレスがあれば、他のビーコンやBPOIEにて認知可能なデバイスのIDと重複しない値をランダムに計算して再設定することとなっている。

[0007] 尚、BPOIEとは、自律分散ネットワーク上にて、スーパーフレーム同期を計るために、無線ネットワークに参加するデバイス全員がビーコンを整列させて送信する際の、互いのデバイスを認識していることを確認するためのビーコンに含まれる情報である。このとき、第XスロットにはデバイスAのビーコンが存在する、というような情報を複数のデバイスが送信し合う。ここで、あるデバイスが一つでも自分の送信するスロットに自己のアドレスが書かれていないと認識すると、そのデバイスは重複(衝突)が発生しているものと見なして別のスロットに移動することとなる。結果的にそのデバイスは、近接または次近接のデバイスのアドレスの一覧を取得することができ、自身のビーコンを送信するスロットを決定するのに役に立っている。

非特許文献1: Yunpeng Zang et.al. "Towards High Speed Wireless personal Area Network-Efficiency Analysis of MBOA MAC http://www.ctr.kcl.ac.uk/IWWAN2005/papers/88_invited_Philips.pdf

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、このような従来の技術においては、近接または次近接にあるデバイス同士でアドレス重複が生じた場合に同期通信が中断し、継続した同期通信ができないという課題がある。

[0009] 上記の従来技術の課題について、図1を用いて説明する。この図1は、アドレスAのデバイスQ(図1の右側のデバイス)とアドレスXのデバイスPが通信している時に、同じアドレスAを持つデバイスRが接近してきた(3000)場合の状況と動作を説明する図である。縦軸は時間経過を表している。デバイスAを持つデバイスRが接近することにより、あるスーパーフレームのビーコンピリオド(BP)にて異なるスロットにて同じアドレスAをもつデバイスが2つ存在することをアドレスXのデバイスPが確認する(3100)。

- [0010] このときアドレスXのデバイスPとこれと通信しているアドレスAのデバイスQとの間に、DRP(Distributed Reservation Period)によるスロット予約が成立している。この同じスロット時間にてアドレスXのデバイスPがアドレスAのデバイスQにデータを送信しようとする、同じフレームにデバイスQのみならずデバイスRも反応してACK(acknowledgement)を応答する。このため、アドレスXのデバイスは二つのACKを受け取り、これらが衝突することになり、結局一時的に通信の継続が不可能となる(3200)。
- [0011] 次のビーコンピリオド(BP)にて、アドレスXのデバイスPが自分自身が発信するビーコンのBPOIEに二つのアドレスAを記述する(3300)ことにより、デバイスQとデバイスRは、それぞれデバイスQとデバイスRが重複アドレスとなっていることを発見する(3300)。
- [0012] これにより先に述べたようにアドレスの再割り当てが実行されるが、デバイスXにおいて、次のデータピリオド(DP)(3400)では、デバイスR、デバイスQのアドレスがそれぞれB、Cとなったことは認識されない。ここでは同期通信の中断は続いたままである。
- [0013] そしてその次のビーコンピリオドにおいて、アドレスXのデバイスPは、デバイスRはアドレスBに、デバイスQはアドレスCにそれぞれ変更となったことを認識する。(3500)。この時点ですぐ次のデータピリオドでDRPを入れられるかどうかは各デバイスのビーコンの順番による。いずれにせよ、デバイスPとデバイスQは、そのビーコンピリオドで始まるスーパーフレーム(3500)もしくはその次のデータピリオドで始まるスーパーフレーム(3700)にて、DRP交換を行って同期通信を再開することとなる。
- [0014] このように、重複アドレスの衝突解消には2～3周期のスーパーフレームの時間を要し、同期通信が128ms～192ms程度中断するという課題がある。
- [0015] 本発明の目的は、近接、次近接に同じアドレスのデバイスが存在したとしても、アドレス重複による通信の中断が起こることを防止しつつ、通信を継続することができる無線通信装置および無線通信方法を提供することである。
- 課題を解決するための手段
- [0016] 本発明の無線通信装置は、複数の無線通信装置が相互にビーコンを送信するアドホックネットワークシステムを構成する無線通信装置であって、自己が送信するビーコ

ンのビーコンピリオド上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む第1アドレスおよびランダムに割り当てられる第2アドレスを生成するアドレス処理部と、前記アドレス処理部によって生成された第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致するか否かを判定するビーコン処理部と、前記アドレス処理部によって生成された第1アドレスおよび第2アドレスのいずれか一方を使用してフレームを他の無線通信装置に送信する送信部と、を有する構成を採る。

- [0017] 本発明の他の無線通信装置は、複数の無線通信装置が相互にビーコンを送信するアドホックネットワークシステムを構成する無線通信装置であって、他の無線通信装置によって送信されたアドレスを含むフレームを受信する受信部と、自己が送信するビーコンのビーコンピリオド上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む第1アドレスおよびランダムに割り当てられる第2アドレスを自己のIDとして有し、前記受信部によって受信されたアドレスが、第1アドレスおよび第2アドレスのいずれかと一致するか否かを判定するアドレス判定部と、自己が有する第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致するか否かを判定するビーコン処理部と、を有する構成を採る。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、近接、次近接に同じアドレスのデバイスが存在したとしても、アドレス重複による通信の中断が起こることを防止しつつ、通信を継続することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]従来技術における重複アドレスによる通信遮断の説明図
[図2]本発明の一実施の形態に係る無線通信装置の構成例を示すブロック図
[図3]本発明の一実施の形態におけるアドレスの構成例を示す図
[図4]スーパーフレーム中におけるビーコンピリオドの構成例を示す構成図
[図5]本発明の一実施の形態における通信中のデバイスに他のデバイスが接近してきたときの処理手順を示すシーケンス図
[図6]デバイスQのビーコンの構成例を示す図
[図7]デバイスRのビーコンの構成例を示す図
[図8]デバイスPのビーコンの構成例を示す図

[図9]デバイスQのビーコンの他の構成例を示す図

[図10]デバイスRのビーコンの他の構成例を示す図

[図11]送信先のアドレスの決定アルゴリズムの一例を示すフローチャート

[図12]アドレスの付け替えの手順の一例を示すフローチャート

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を適宜省略する。

[0021] 図2は、本発明の一実施の形態に係る無線通信装置の構成例を示すブロック図である。図2に示す無線通信装置100は、主として受信に関わる部分としては、物理層受信部110、宛先判定部120、マルチキャスト判定部135、ビーコン処理部140、重複アドレス処理部145およびMAC自局宛処理部130から構成されている。また、宛先判定部120は、第1アドレス判定部122および第2アドレス判定部124から構成されている。

[0022] また、無線通信装置100は、主として送信に関わる部分としては、MAC自局発処理部150、相手先アドレス決定部160および物理層送信部170から構成されている。送受信両方に関わる部分としては、アンテナ105がある。

[0023] 本実施の形態では、無線通信装置100は、上記の構成により、他の無線通信装置と通信を行っている際に、近接または次近接に同じアドレスの無線通信装置が接近してきたとしても、アドレス重複による通信の中断が起こることを防止しつつ、通信を継続することができる。ここで、近接とは、狭義には、一つのデバイスから通信可能なデバイスの存在しうる範囲をいう。また、次近接とは、一つのデバイスからみて近接範囲にあるデバイスから通信可能なデバイスの存在しうる範囲をいう。尚、特許請求の範囲の解釈上、「近接」とは、近接と次近接と両方を含むものとする。

[0024] 次に、図3を参照して、本発明に係る無線通信装置のデバイスアドレス(以下、単に「アドレス」という)の構成を説明する。デバイスのアドレスを16ビットとして、以下のように定義する。先頭の1ビット220が、2つのアドレス記述方式の識別を表すビットとする。先頭の1ビット220は、0のとき、アドレスがフルモードのアドレス200であることを示し、このとき、残りの15ビット部分230は、本来のデバイスのIDを示す。この15ビット

部分230は、ランダムに計算して設定される。

- [0025] 先頭の1ビット220は、1のとき、アドレスがコンビネーションモードのアドレス210であることを示す。このとき、残り15ビットを9ビット部分250と、6ビット部分260に分ける。9ビット部分250は、0b111111111の場合を除いて、本来のデバイスのIDの上位9ビットをそのまま使用する。この9ビット部分250は、ランダムな値である。
- [0026] 一般的に良くある手法として、IDで上位9ビットが全て1であるアドレスは、マルチキャストアドレスとしてリザーブされている。このため、本実施の形態でも、このアドレスをデバイスのIDとして割り当てることはない。そして残り6ビット部分260には、ビーコンピリオドスロット番号を使用する。
- [0027] ビーコンピリオドスロット番号は、ビーコンピリオド内のビーコン送信スロット位置を示すものである。ビーコンピリオドスロット番号は、後述するBPOIEによって近接、次近接のデバイスの中に同一のスロット位置のものがないようにスロット位置を選択するためのシステムで決定される番号である。
- [0028] 従って、コンビネーションモードのアドレス210の下位の6ビット260が同じデバイスは、近接、次近接には存在しないことになる。従って図4で後述するビーコンピリオド320が正しく構成されている場合には、コンビネーションモードのアドレスには近接、次近接のデバイスに同じアドレスをもつデバイスが存在しないように構成することができる。
- [0029] 図4は、ビーコンピリオドの構成を示す図である。ビーコンピリオド320は、スーパーフレーム10の中の最初の部分に配置されている。ビーコンピリオド320は、ビーコンスロットの集合体であり、ビーコンスロット0、1、2、3、・・・とに区切られている。各ビーコンスロットのタイミングで、そのビーコンスロットに割り当てられたデバイスが、ビーコンを発信する。例えば図4においては、ビーコンスロット1にアドレスXのデバイスがビーコン340を、ビーコンスロット2にアドレスYのデバイスがビーコン350を、ビーコンスロット3にアドレスZのデバイスがビーコン360をそれぞれ発信する様子を示している。
- [0030] ビーコンピリオドスロット番号は、ビーコンピリオド320の中のビーコンスロットの位置を示す。あるデバイスのビーコンをどのビーコンスロットに割り当てるかについては、そのビーコンピリオドスロット番号が、各無線通信装置が送信するビーコンの送信順番

から導かれるようにしてもよい。

[0031] 尚、ビーコンピリオド320のあと、スーパーフレームの終点までの間にDRP (Distributed Reservation Period) 330が適宜配置されている。このDRP330は、あるデバイスが他のデバイスとの通信を予約するために利用される。

[0032] そして、各デバイスは、デバイスのIDから生成されるフルモードアドレス200とコンビネーションモードアドレス210の二つのアドレスを、自身のアドレスとして持つ。すなわち送信時には送信アドレスにどちらを含めても良いし、他のデバイスからどちらのモードのアドレスを受信したとしても正常に受信しなくてはならない。

[0033] そのデバイスのアドレスまたは相手のデバイスのアドレスについて、この二つのモードのアドレスの使い分け方針を以下のように定める。(1)フルモードのアドレス重複がない場合

フルモードを使用する。(2)フルモードのアドレス重複があり、かつビーコンスロットが異なる場合

BPOIEにはフルモードを使用し、それ以外のフレーム送受信を含む処理のアドレス表示にはコンビネーションモードを使用する。このモードに入った場合、フルモードアドレスを変更することによって重複が生じなくなった後で、フルモードアドレスを使用するようにしてもよい。

[0034] 但し、フルモードのアドレス重複があり、かつビーコンスロットが同一の場合は、フルモードを使用する。但しこの条件時には、ビーコンスロットへの再加入処理が開始される。別の重複の無いビーコンスロットに移動する。重複のないビーコンスロットに移動が完了するまでは通信が中断することになる。

[0035] 但し、上記(2)の場合も、フルモードのアドレス重複があり、かつビーコンスロットが同一の場合も、フルモードアドレスを変更した場合は、次のスーパーフレームは旧アドレスでも新アドレスでも送受信できるようにする。この場合、2つのIDがそれぞれフルモードアドレスとコンビネーションアドレスを持つため、都合4つのアドレスに対応できるようにする必要がある。

[0036] デバイスは、以上のアドレスの使い分け方針により動作する。BPOIEは、必ずフルモードアドレスが表示されるので、重複があるかないかは、ビーコンのBPOIEを見て

いれば解る。

[0037] そしてフルモードのアドレス重複が判明した際には、重複アドレスの解消のため、フルモードのアドレスを再割り当てする。この時、フルモードの下位6ビットにランダムな別の値を入れたものを新しいアドレスとする。こうすることによってアドレスを変更している間に使用するコンビネーションモードのアドレスが、アドレスの再割り当てによって変化しない。

[0038] フルモードの新アドレスでは全く新しいアドレスでも通信可能となる。しかし新アドレスの下位6ビットにランダムな別の値を入れ、上位9ビットには旧アドレスと同一にすれば、旧アドレスのコンビネーションモードのアドレスは新しいアドレスのコンビネーションモードのアドレスと同じとなる。したがって新アドレスの下位6ビットにランダムな別の値を入れ、上位9ビットには旧アドレスと同一にする。この場合も、アドレスの重複が判明して、アドレスの付け替えを終了するまで同期通信は途絶えることが無い。

[0039] 次に、無線通信装置100の構成要素について図2を参照して詳細に説明する。

[0040] アンテナ105は、電磁波を送受信して電磁波と電気回路信号と相互変換を行う。物理層受信部110は、アンテナ105から受けた受信信号の復調を行い、スーパーフレームとして認識できるような電気信号に変換し、宛先判定部120へ送出する。宛先判定部120は、フレーム中の宛先アドレスとして指定されている部分およびビーコンフレームに書かれた宛先アドレスを参照して、受信したデータが自局宛すなわち当該無線通信装置宛に発信されたデータであるかどうかを判断する。その判断結果フルモードまたはコンビネーションモードの自局宛の宛先アドレスと判定したフレームは上位層へ送出し、その他のフレームおよびビーコンはマルチキャスト判定部135へ送出する。

[0041] 宛先判定部120内の第1アドレス判定部122は、物理層受信部110から受け取ったフレームのアドレスの先頭ビットを確認することにより、フルモードであるかどうかを判断し、フルモードでなければ、第2アドレス判定部124へフレームを渡す。第1アドレス判定部122は、受け取ったフレームがフルモードであれば、そのフルモードアドレスと、内部に図示しないメモリに記憶している自局のフルモードのアドレスとを比較し、一致していれば自局宛のフレームと判断し、フレームをMAC自局宛処理部130

へ送出する。一致していなければ第1アドレス判定部122は、他局宛のフレームと判断し、第2アドレス判定部124へフレームを渡す。第1アドレス判定部122は、重複アドレス処理部145により生成され、ランダムに割り振られたフルモードのアドレスを自局のIDとして保持する。第1アドレス判定部122は、判断終了後、フレームおよび判断結果を、MAC自局宛処理部130または第2アドレス判定部124へ渡す。第1アドレス判定部122が受け取ったデータがビーコンである場合は、第2アドレス判定部124へそのビーコンを送出する。

[0042] 宛先判定部120内の第2アドレス判定部124は、第1アドレス判定部122から受け取ったフレームのアドレスの先頭ビットを確認することにより、コンビネーションモードであるかどうかを判断する。第2アドレス判定部124は、受け取ったフレームがコンビネーションモードであれば、そのコンビネーションモードアドレスと、内部に図示しないメモリに記憶している自局のコンビネーションアドレスとを比較し、一致していれば自局宛のフレームと判断して、MAC自局宛処理部130へフレームを送出する。一致していなければ第2アドレス判定部124は、他局宛のフレームと判断し、フレームおよび判断結果をマルチキャスト判定部135へ送出する。第2アドレス判定部124が受け取ったデータがビーコンである場合は、マルチキャスト判定部135へそのビーコンを送出する。

[0043] マルチキャスト判定部135は、第2アドレス判定部124から受信したフレームが、マルチキャスト宛に送信されているかどうかを判定し、さらに受信したデータがビーコンであるかどうかを判定する。マルチキャスト宛で、かつビーコンであると判定した場合は、そのビーコンをビーコン処理部140へ送出する。マルチキャスト判定部135は、ビーコンでないと判断し、かつ、マルチキャスト宛であると判断した場合は、マルチキャスト判定部135は、フレームをMAC自局宛処理部130へ送出する。MAC自局宛処理部130は、自局宛またはマルチキャスト宛として受け取ったフレームに対して、データリンク層として必要な処理を行い、無線通信装置の上位層へ引き渡す。

[0044] ビーコン処理部140は、マルチキャスト判定部135から受け取った同一ビーコンピリオド内の複数のビーコンにそれぞれ書き込まれている、そのビーコンを発信したデバイスの送信元アドレス(ID)を参照する。そして、その複数のデバイスのアドレス同士も

しくは自局のアドレスで重複しているアドレスがある場合に、ビーコン処理部140は、そのアドレスを検出する。また、ビーコン処理部140は、BPOIEを参照することにより、自己のアドレスと他のデバイスのアドレスの重複を検出する。

[0045] また、ビーコン処理部140は、ビーコン上の他のデバイスのアドレスと自己のアドレスとが一致するかどうかを判断することより、自己と他のデバイスとの間のアドレスの重複を検出する。

[0046] ビーコン処理部140は、自己のアドレスと他のデバイスのアドレスとの重複(衝突)があった場合は、その旨を重複アドレス処理部145と、相手先アドレス決定部160へ通知する。また、他のデバイス同士のアドレスとの重複があった場合は、その旨を相手先アドレス決定部160へ通知する。

[0047] ビーコン処理部140は、受信したビーコン等に基づいて、ビーコンの表示事項やBPOIEの書き換えも行い、相手先アドレス決定部160へ引き渡し、内容を更新したビーコンを送信できるようにする。

[0048] 重複アドレス処理部145は、自己のアドレスと他のデバイスのアドレスとの重複があった旨の通知をビーコン処理部140から受けると、新たなフルモードアドレスの生成を行い、第1アドレス判定部122に送出する。そして第1アドレス判定部122は、内部に記憶しているフルモードアドレスを新たなアドレスに書き換える。フルモードの下位6ビットのみを別の値に変更した場合は、コンビネーションモードのアドレスは変化しないので、第2アドレス判定部124に記憶しているコンビネーションモードのアドレスを書き換える必要はない。

[0049] 重複アドレス処理部145は、あらかじめフルモードアドレスと、スロット番号等をもとにコンビネーションモードのアドレスの生成を行い、第2アドレス判定部124にアドレスを引き渡す。第2アドレス判定部124は、その内部のメモリにそのアドレスを書き込ませておく。

[0050] しかし、フルモードアドレスの変更に伴い、コンビネーションモードのアドレスも変更になるときは、重複アドレス処理部145は、変更後のコンビネーションモードのアドレスを生成して第2アドレス判定部124に送出する。そして、第2アドレス判定部124は、内部に記憶しているコンビネーションモードアドレスを書き換える。また、アドレスが

重複して尚且つビーコンスロットへの再加入処理を行うときも、重複アドレス処理部145は、変更後のコンビネーションモードのアドレスを生成して第2アドレス判定部124に送出する。そして、第2アドレス判定部124は、内部に記憶しているコンビネーションモードアドレスを書き換える。

[0051] 重複アドレス処理部145は、フルモードまたはコンビネーションモードのアドレスを変更した場合は、その変更後のアドレスを相手先アドレス決定部160へ通知する。

[0052] MAC自局発処理部150は、上位層から、他局宛のフレームを送信するよう指示を受け、自局からフレームを発信するのに必要な処理を行い、相手先アドレス決定部160へ他局宛のフレームを送出する。

[0053] 相手先アドレス決定部160は、自己のアドレスと他のデバイスのアドレスとの重複あるいは他のデバイス同士のアドレスの重複を検出した旨の通知をビーコン処理部140より受けたとき、あるいは上位層からコンビネーションモードを使用するデバイス宛のフレームを送信するよう指示されるときに、自局発の送信フレームの宛先をコンビネーションモードアドレスに変更する。このようにして、コンビネーションモードのアドレスへの切り換えを行う。フルモードまたはコンビネーションモードのアドレスの変更があった場合に、重複アドレス処理部145から、新アドレスを受け取り、ビーコン内に表示すべきアドレスの変更を行った上で物理層送信部170へ送信する。コンビネーションモードのアドレスの切替を行った後、他のデバイスにビーコンを用いて新しいアドレスを周知させてフルモードアドレスを用いて通信の予約ができるようになった後、再びフルモードアドレスへの切替を行う。

[0054] 物理層送信部170は、相手先アドレス決定部160から受け取った送信フレームに対し、変調等の電磁波で送信するために必要な処理を行い、アンテナ105へ送出する。

[0055] 次に、上記の構成を有する無線通信装置100の動作について、図5を用いて説明する。ここでは、一例として、アドレスXを使用しているデバイスPと、アドレスAを使用しているデバイスQとが同期通信をしているところに、アドレスAを使用しているデバイスRが接近してきたときの動作を説明する。図5は、各デバイスP、Q、Rの動作を示すシーケンス図である。

- [0056] ここで、ビーコンに書き込まれている情報につき以下に説明する。後述する図6～図10に示されているように、あるデバイスの発信するビーコンは、そのビーコンを発信している当該デバイスのアドレスと当該デバイスのスロット番号を当該デバイスの情報として表示する。また、ビーコンには、そのビーコンを発信するデバイスが認識する近接にある他のデバイスの情報を示すBPOIEが表示され、他のデバイスのアドレスとそのデバイスのビーコンのビーコンピリオドスロット番号とを対応付けて表示している。
- [0057] 図5において縦の軸は時間経過を表している。図5の最も上の部分は、本実施の形態の無線通信装置である、アドレスX(以下、単にアドレスという場合はフルモードアドレスを意味することがある)を使用しているデバイスPと、アドレスAを使用しているデバイスQとが通信しているところに、アドレスAを使用しているデバイスRが接近してきた状態を表している。デバイスP、Q、Rのビーコンピリオドにおけるスロット番号はそれぞれ1、2、3とする。
- [0058] 最初のビーコンピリオド470(図中、ビーコンピリオドをBPと略記、以下同様)において、アドレスAのデバイスQがスロット番号2でビーコンを送信したとする(S410)。このときのデバイスQが発信するビーコンの情報を図6に示す。図6において、アドレスはAで、スロット番号は2であることを示している。BPOIEは、他のデバイスとして通信を行っている相手のデバイスPのアドレスXがスロット番号1にあることを示すが、この段階ではデバイスRの情報はまだ反映されていない。
- [0059] このとき、アドレスAのデバイスRが、スロット番号3でビーコンを送信したとする(S400)。このときのビーコンの情報を図7に示す。このときのビーコンは、デバイスRのアドレスはAで、スロット番号は3であることを示している。BPOIEには他のデバイスとして通信を行っている相手はなく、アドレスは表示されていない。この段階ではデバイスX、Qの情報はまだ反映していない。
- [0060] ここで、アドレスXのデバイスPにおいて、デバイスPのビーコン処理部140は、デバイスQの発信したビーコンとデバイスRの発信したビーコンとをマルチキャスト判定部135から受け取ると、いずれのデバイスからのビーコンもアドレスがAであることを認識する。このため、デバイスPのビーコン処理部140は、デバイスRが発信するビーコンとデバイスQの発信するビーコンとが異なるスロットに存在し、いずれのデバイスも同

一のアドレスAを有していることを認識し、アドレスが重複していると判定し(S405)、相手先アドレス決定部160へその旨伝える。

[0061] ここで、相手先アドレス決定部160の送信先のアドレスの決定アルゴリズムについて説明する。図11は、送信先のアドレスの決定アルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

[0062] まず、ステップ1001では、送信先のアドレスと重複している他のアドレスの有無について判断する。この判断の結果として、重複している他のアドレスがない場合は(S1001:NO)、ステップ1002で、フルモードのアドレスを使用して送信する。重複アドレスがある場合は(S1001:YES)、ステップ1003に進む。ステップ1003では、相手先アドレス決定部160が、ビーコンピリオドスロット番号を検査して、他のデバイスのビーコンピリオドスロット番号と重複しているか否かについて判断する。この判断の結果として、ビーコンピリオドスロット番号が重複していない場合は(S1003:NO)、ステップ1004で、コンビネーションモードのアドレスを使用して送信する。ビーコンピリオドスロット番号が重複している場合(S1003:YES)、ステップ1005で、通信を中止する。

[0063] 次のデータピリオド472(図中、データピリオドをDPと略記、以下同様)において、アドレスXのデバイスPは、ビーコンピリオドスロット番号が重複していないため、送信先のアドレスをコンビネーションモードに切り替える(S415)。すなわち、相手先アドレス決定部160は、デバイスQのコンビネーションモードのアドレスを送信先とする。また、アドレスAのデバイスQにおいて、第2アドレス判定部124は、受信したフレームのコンビネーションモードのアドレスが自局宛であることを認識する。これに伴い、デバイスQは、送信元のアドレスをコンビネーションモードに切り替える(S420)。すなわち相手先アドレス決定部160は、デバイスQのコンビネーションモードのアドレスを送信元とする。

[0064] デバイスQのビーコン処理部140から通知を受けた相手先アドレス決定部160は、デバイスQの送信元をコンビネーションモードのアドレスに変更する。これらにより、デバイスQは、アドレスAをコンビネーションモードのアドレスに切り替えたため、デバイスRとのアドレス重複は解消され、同期通信を継続することができる。

- [0065] コンビネーションモードの旧アドレスとコンビネーションモードの新アドレスは同一であるため、コンビネーションモードの旧アドレスを使用する。
- [0066] ビーコンピリオド474においては、アドレスXのデバイスPの相手先アドレス決定部160が、BPOIEのスロット番号2に対応する位置とスロット番号3に対応する位置にフルモードのアドレスAを表示してビーコンを送信する(S425)。このときのアドレスXのデバイスPのビーコンの情報を図8に示す。デバイスPのビーコンは、デバイスPのアドレスはXで、スロット番号は1であることを示している。BPOIEは、他のデバイスとして通信を行っている相手のデバイスQのアドレスAがスロット番号2にあることを示し、これに加えてデバイスRの存在をステップ405で認識した結果、アドレスAがスロット番号3にもあることを示している。
- [0067] このとき、Xの発信したBPOIEを読みとることにより、デバイスR、Qのビーコン処理部140は、アドレスAが重複していることを検知する。これにより、次のビーコンピリオド478で、デバイスR、Qは新しいアドレスを宣言することができる。
- [0068] 図12は、アドレスの付け替えの手順の一例を示すフローチャートである。
- [0069] ステップ1101では、重複アドレス処理部145が、BPOIEまたは交わされるデータの中の送信元アドレスに自身のアドレスと同じアドレスがあるか否かを判断する。この判断の結果として、重複するアドレスがある場合は(S1101:YES)、ステップ1102へ進む。重複するアドレスがない場合は(S1101:NO)、処理を終了する。ステップ1102では、重複アドレス処理部145が、自身のアドレスのビーコンピリオドスロット番号と同じビーコンピリオドスロット番号を、重複するアドレスが使用しているか否かを判断する。この判断の結果として、ビーコンピリオドスロット番号が同じ場合(S1102:YES)、ステップ1103で、重複アドレス処理部145が、適正なビーコンピリオドスロット番号に変更する。その後、ステップ1104に進み、重複アドレス処理部145は、適正なビーコンピリオドスロット番号に変更されたアドレスをフルモードのアドレスに付け替える(S1102:NO, S1104)。
- [0070] データピリオド476において、デバイスPから送信されたBPOIE(S425)によりアドレスAのデバイスRは、重複アドレス処理部145と相手先アドレス決定部160により、アドレスAをアドレスBに付け替える準備を行う(S430)。具体的にはビーコン処理部

140からの通知により、重複アドレス処理部145は新アドレスBを生成し、第1アドレス判定部122に新アドレスBの情報を書き込ませる。また、相手先アドレス決定部160は、重複アドレス処理部145から新アドレスBを受け取り、保存し、以後ビーコンやフレームに新アドレスBを使用できるようにする。

[0071] 同様に、デバイスPから送信されたBPOIEによりアドレスAのデバイスQは、重複アドレス処理部145と相手先アドレス決定部160により、アドレスをCに付け替える準備を行う(S435)。具体的には、ビーコン処理部140からの通知により、重複アドレス処理部145は新アドレスCを生成し、第1アドレス判定部122に新アドレスCの情報を書き込ませる。また、相手先アドレス決定部160は、重複アドレス処理部145から新アドレスCを受け取り、保存し、以後ビーコンやフレームに新アドレスCを使用できるようにする。

[0072] このデータピリオド476においては、アドレスXのデバイスPは、相手のアドレスB、Cを未だ認識しておらず、コンビネーションモードにてアドレスAのデバイスQと通信を継続している。

[0073] 次に、ビーコンピリオド478において、デバイスRは、相手先アドレス決定部160によってアドレスをBとしてビーコンを作成して、そのビーコンを送信する(S440)。このときのデバイスRが発信するビーコンの情報を図10に示す。デバイスRが発信するビーコンは、デバイスRのアドレスはBで、スロット番号は3であることを示している。BPOIEは、アドレスXがスロット番号1にあり、アドレスAがスロット番号2にあることを表示している。

[0074] デバイスQは、アドレスをCとしてビーコンを送信する(S450)。このときのデバイスQが発信するビーコンの情報を図9に示す。デバイスQが発信するビーコンは、アドレスはCで、スロット番号は2であることを示している。BPOIEには、アドレスXがスロット番号1にあり、アドレスAがスロット番号3にあることを表示している。

[0075] これらのビーコンを受信したアドレスXのデバイスPのビーコン処理部140は、デバイスQがアドレスCであり、デバイスRがアドレスBであることを認識し(S445)、その旨を相手先アドレス決定部160に伝える。デバイスPのビーコンが、デバイスQのビーコンより後であれば、新しいアドレスCでDRPにより予約を行うことにより、次のデータピ

リオドにおいて新アドレスが使用できる。デバイスPでは、相手先アドレス決定部160が相手先アドレスを変更するなどして準備を行う。

[0076] デバイスPのビーコンがデバイスQのビーコンより先であれば、新しいアドレスCでDRP予約を行うことができないため、次のデータピリオド480において新アドレスが使用できず、前のデータピリオド476で使用したコンビネーションアドレスを使用する。

[0077] データピリオド480では、前述のようにデバイスPとデバイスQのビーコンの位置関係により、新アドレスCを使用する場合と、コンビネーションアドレスを使用する場合とがある。いずれにせよ、デバイスPとデバイスQの間の同期通信は継続することができる。

[0078] ビーコンピリオド482においては、BPOIEの交換終了により新しいフルモードアドレスによる通信を行う準備が完了しているため、アドレスXのデバイスPの相手先アドレス決定部160は、送信先のアドレスをフルモードに戻す(S435)。同様にアドレスCとなったデバイスQの相手先アドレス決定部160は、送信元のアドレスをフルモードに戻す(S460)。

[0079] このように、本実施形態によれば、近接または次近接に同一アドレスデバイスを有するデバイスRが出現した後は、コンビネーションモードのアドレスを一時的に使用しその間にフルモードアドレスの変更を行うことにより、従来技術では生じていた2~3のスーパーフレームの期間の同期中断を解消し、通信を継続することができる。すなわち、通常アドレスにビーコンピリオドのスロットIDを組み合わせたものをコンビネーションモードのアドレスとして使用することにより、近接、次近接に同じコンビネーションモードのアドレスのデバイスが存在しないようにアドレスを割り振ることができるので、アドレス重複による通信の中断が起こることを防止しつつ、通信を継続することができる。

[0080] 尚、デバイスIDとして初めからビーコンピリオドスロット番号のみを用いて通信することも考え得る。しかし今日良くある無線ネットワークの一般的なインターネット化技術によれば、あるノードA(IPアドレス:Ia、MACアドレス:Ma、DEVID:Da)がノードB(IPアドレス:Ib、MACアドレス:Mb、DEVID:Db)に通信しようとする、まずノードAはノードBのIPアドレスのみ通常知っているため、IbからMACアドレスを解決する手

順を取る。そして本システムのようにDEVIDを使うものはDbを検索しなくてはならない。一般的にアドレスの解決はa) 自己の以前のアドレス解決した結果のキャッシュb) 新規のアドレス解決の二つによって実施される。アドレス解決とはリクエストに添付されるIPアドレスと一致するMACアドレスを、IPアドレスの合致するそのデバイスによるレスポンスによってもたらされるため、ネットワークのリソースを消費する。MACアドレスはデバイス毎に固定なのでキャッシュが古くなってしまうことは、システムがIPアドレスを付け替える管理的手段によるものでなければ発生しない。AからBへの通信への手順は、次にMACアドレスからDEVIDの検索へと移る。MACアドレスからDEVIDの検索はMACレイヤへのシステム間コールによって実現可能となる。一般的にシステム間コールはレイヤ毎にCPUを変える現行の無線通信システムでは、かなり負荷の重い動作である。よってこの検索もキャッシュされてしまう。しかしDEVIDはMACアドレスとは異なりDEVIDの重複により付け替えされ得る。通常のWiMediaなどでのDEVIDの重複は約2の16乗通りの個数があるため、重複はそれほどは起こらない。しかしDEVIDをビーコンピリオドスロット番号のみとした場合、ビーコンピリオドスロット番号の変更はモビリティ環境下などでは頻繁に起こるためキャッシュを破棄しなくてはならなくなる。すなわち各デバイスが通信相手のビーコンピリオドスロット番号の変化を検知したら上位レイヤに通知することによるキャッシュの破棄を必要とする。これはデバイスの負荷が大きい。

[0081] それゆえビーコンピリオドスロット番号をふくんだアドレスの使用を一時的なアドレス付け替えの過渡期のみを使用するように2モード構成する。そうすればIPレイヤは、MACレイヤで付けられる重複フラグをつけている短期間のみMACアドレスとしてコンビネーションモードで送信することでキャッシュの更新を必要とせず効率的なソフトウェア構成が実現可能となる。

[0082] なお、本実施の形態で実現される機能および動作はコンピュータのプログラムにより実現するようにしてもよく、その場合は、そのプログラムを格納する図示しないメモリや制御を行うCPU等を、無線通信装置に備えるものとする。また、プログラムを格納する媒体は外部記憶媒体でもよく、例えば、EPROMやフラッシュEEPROM、CD-ROMなどであってもよい。

[0083] 2006年8月4日出願の特願2006－213645の日本出願および2007年8月2日出願の特願2007－202079の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明は、アドレス重複による通信の中断が起こることを防止しつつ、通信を継続することができるという効果を有し、モバイル環境下のアドホックネットワークにおける無線通信装置等に有用である。

請求の範囲

- [1] 複数の無線通信装置が相互にビーコンを送信するアドホックネットワークシステムを構成する無線通信装置であつて、
- 自己が送信するビーコンのビーコンピリオド上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む第1アドレスおよびランダムに割り当てられる第2アドレスを生成するアドレス処理部と、
- 前記アドレス処理部によって生成された第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致するか否かを判定するビーコン処理部と、
- 前記アドレス処理部によって生成された第1アドレスおよび第2アドレスのいずれか一方を使用してフレームを他の無線通信装置に送信する送信部と、
- を有する無線通信装置。
- [2] 前記ビーコンピリオドスロット番号は、前記複数の無線通信装置が送信するビーコンの送信順序から導かれる、
- 請求項1記載の無線通信装置。
- [3] 前記アドレス処理部は、
- 前記アドレス処理部によって生成された第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致するとビーコン処理部により判定された場合、前記第2アドレスの再割り当てを行う、
- 請求項1記載の無線通信装置。
- [4] 前記アドレス処理部によって生成された第2アドレスを自己のアドレスとして前記他の無線通信装置へフレーム送信している場合において、前記アドレス処理部によって生成された第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致するとビーコン処理部により判定されたときに、前記自己のアドレスを、前記アドレス処理部によって生成された第1アドレスに切り替え、前記アドレス処理部によって第2アドレスの再割り当てが完了した後に、前記自己のアドレスを、再割り当て後の第2アドレスに切り替えるアドレス決定部、
- をさらに有する請求項3記載の無線通信装置。
- [5] 前記再割り当て後の第2アドレスは、第1アドレスに含まれるビーコンピリオドスロット

番号以外の部分を、第1アドレスにおける位置と同じ位置に含む、請求項3記載の無線通信装置。

- [6] 複数の無線通信装置が相互にビーコンを送信するアドホックネットワークシステムを構成する無線通信装置であって、

他の無線通信装置によって送信されたアドレスを含むフレームを受信する受信部と、

自己が送信するビーコンのビーコンピリオド上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む第1アドレスおよびランダムに割り当てられる第2アドレスを自己のIDとして有し、前記受信部によって受信されたアドレスが、第1アドレスおよび第2アドレスのいずれかと一致するか否かを判定するアドレス判定部と、

自己が有する第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致するか否かを判定するビーコン処理部と、

を有する無線通信装置。

- [7] 前記アドレス判定部は、

自己が有する第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致すると前記ビーコン処理部により判定された場合、第2アドレスの再割り当てを行い、現在の第2アドレスを再割り当て後の第2アドレスに書き替える、

請求項6記載の無線通信装置。

- [8] 前記再割り当て後の第2アドレスは、前記第1アドレスに含まれるビーコンピリオドスロット番号以外の部分を、前記第1アドレスにおける位置と同じ位置に含む、請求項7記載の無線通信装置。

- [9] 複数の無線通信装置が相互にビーコンを送信するアドホックネットワークシステムを構成する無線通信システムであって、

前記無線通信システムは、第1の無線通信装置と、第2の無線通信装置と、を具備しており、

前記第1の無線通信装置は、

前記第1の無線通信装置が送信するビーコンのビーコン上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む、前記第1の無線通信装置の第1のアドレスおよびラン

ダムに割り当てられる第2アドレスを生成するアドレス処理部と、

前記アドレス処理部によって生成された第2アドレスが前記第2の無線通信装置における第2アドレスと一致するか否かを判定する第1ビーコン処理部と、

前記アドレス処理部によって生成された第1アドレスおよび第2アドレスのいずれか一方を使用してフレームを前記第2の無線通信装置へ送信する送信部と、
を有し、

前記第2の無線通信装置は、

前記第1の無線通信装置によって送信されたアドレスを受信する受信部と、

自己が送信するビーコンのビーコンピリオド上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む第1アドレスおよびランダムに割り当てられる第2アドレスを自己のIDとして有し、前記受信部によって受信されたアドレスが、第1アドレスおよび第2アドレスのいずれかと一致するか否かを判定するアドレス判定部と、

自己が有する第2アドレスが前記第1の無線通信装置における第2アドレスと一致するか否かを判定する第2ビーコン処理部と、
を有する無線通信システム。

- [10] 複数の無線通信装置が相互にビーコンを送信するアドホックネットワークシステムにおける無線通信方法であって、

自己が送信するビーコンのビーコンピリオド上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む、前記無線通信装置の第1アドレスおよびランダムに割り当てられる第2アドレスを生成するアドレス生成ステップと、

前記アドレス生成ステップで生成された第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致するか否かを判定する判定ステップと、

前記アドレス生成ステップで生成された第1アドレスおよび第2アドレスのいずれか一方を使用してフレームを他の無線通信装置へ送信する送信ステップと、
を有する無線通信方法。

- [11] 複数の無線通信装置が相互にビーコンを送信するアドホックネットワークシステムにおける無線通信方法であって、

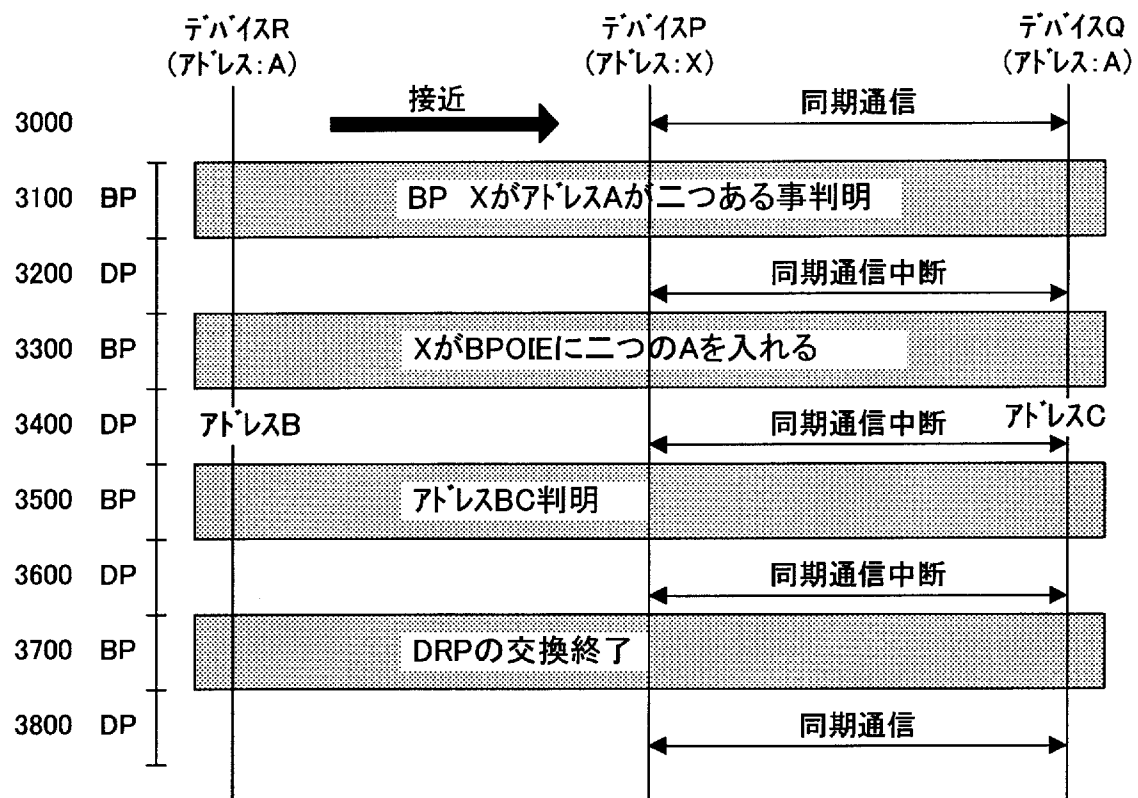
他の無線通信装置によって送信されたアドレスを受信する受信ステップと、

自己が送信するビーコンのビーコンピリオド上の位置に対応するビーコンピリオドスロット番号を含む第1アドレスおよびランダムに割り当てられる第2アドレスを自己のIDとして有し、前記受信ステップで受信されたアドレスが、第1アドレスおよび第2アドレスのいずれかと一致するか否かを判定するアドレス判定ステップと、

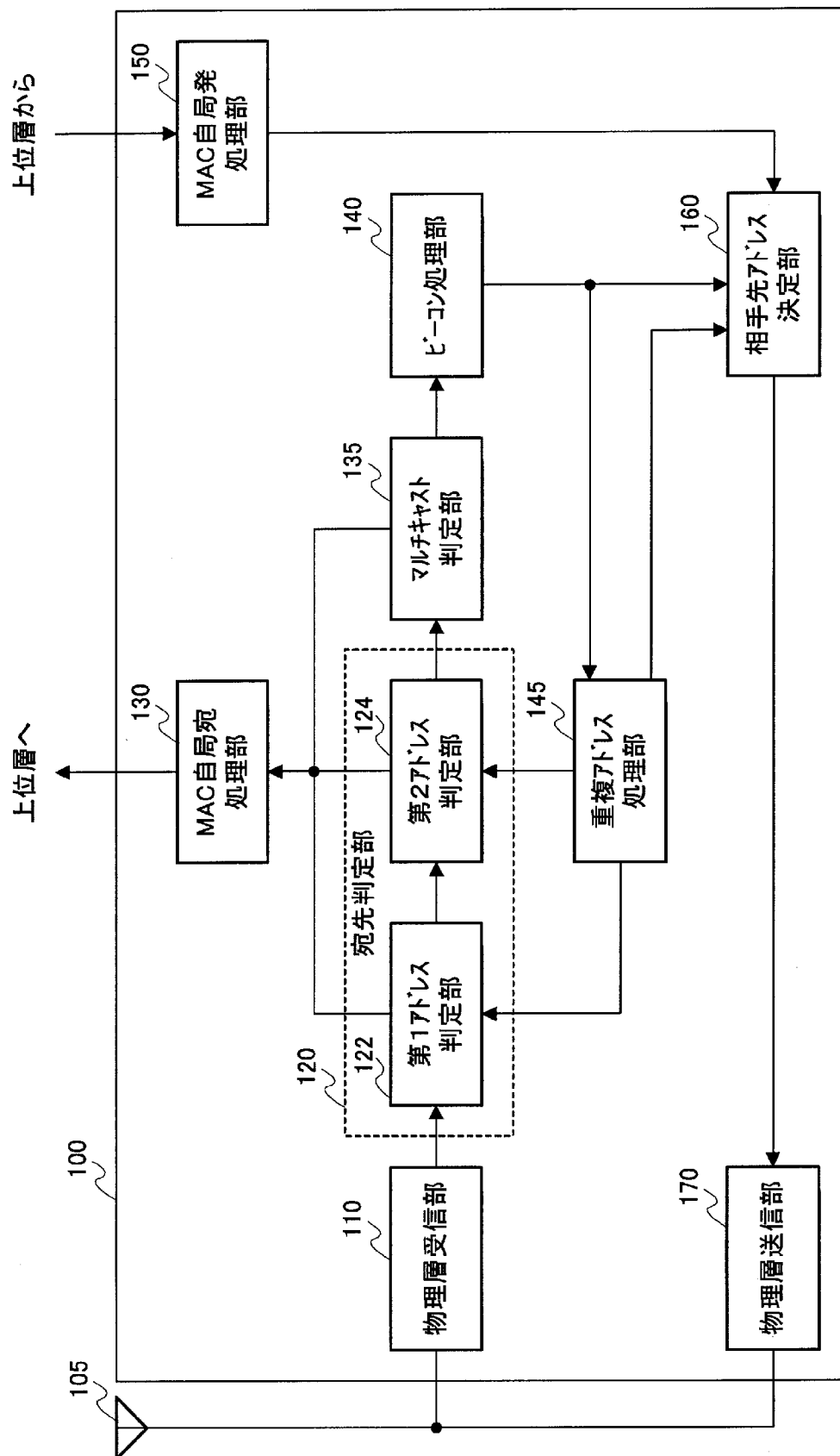
自己が有する第2アドレスが前記他の無線通信装置における第2アドレスと一致するか否かを判定する重複判定ステップと、

を有する無線通信方法。

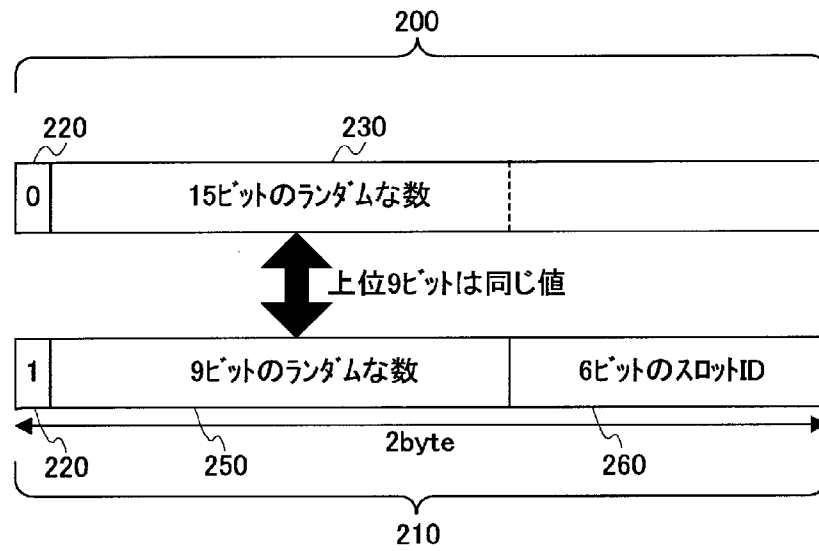
[図1]



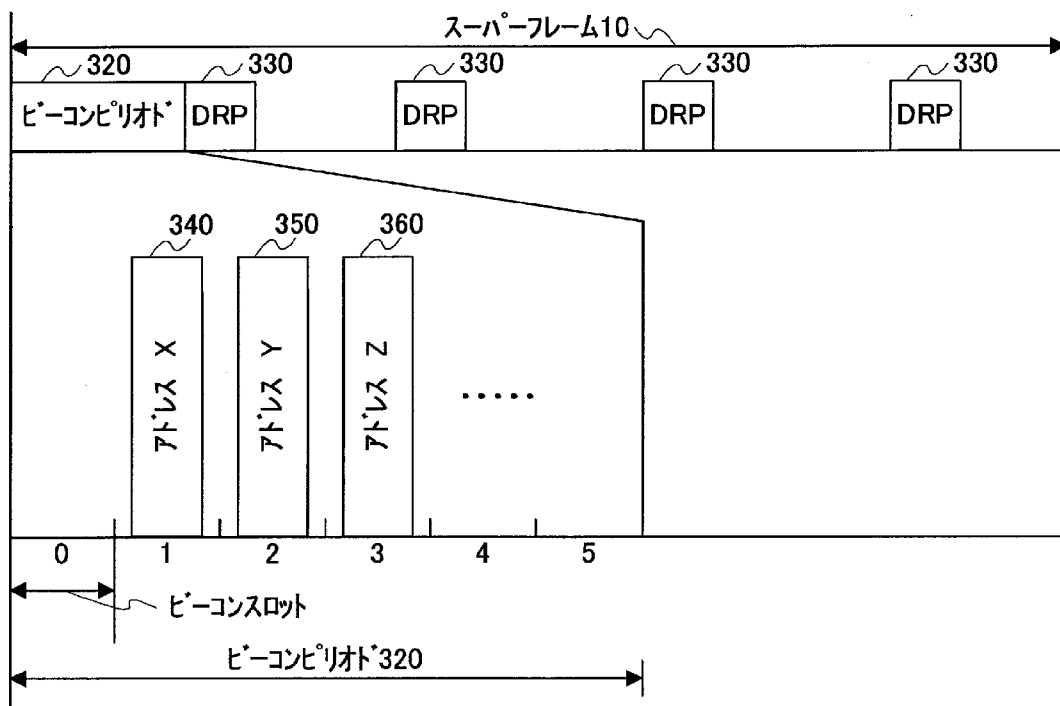
[図2]



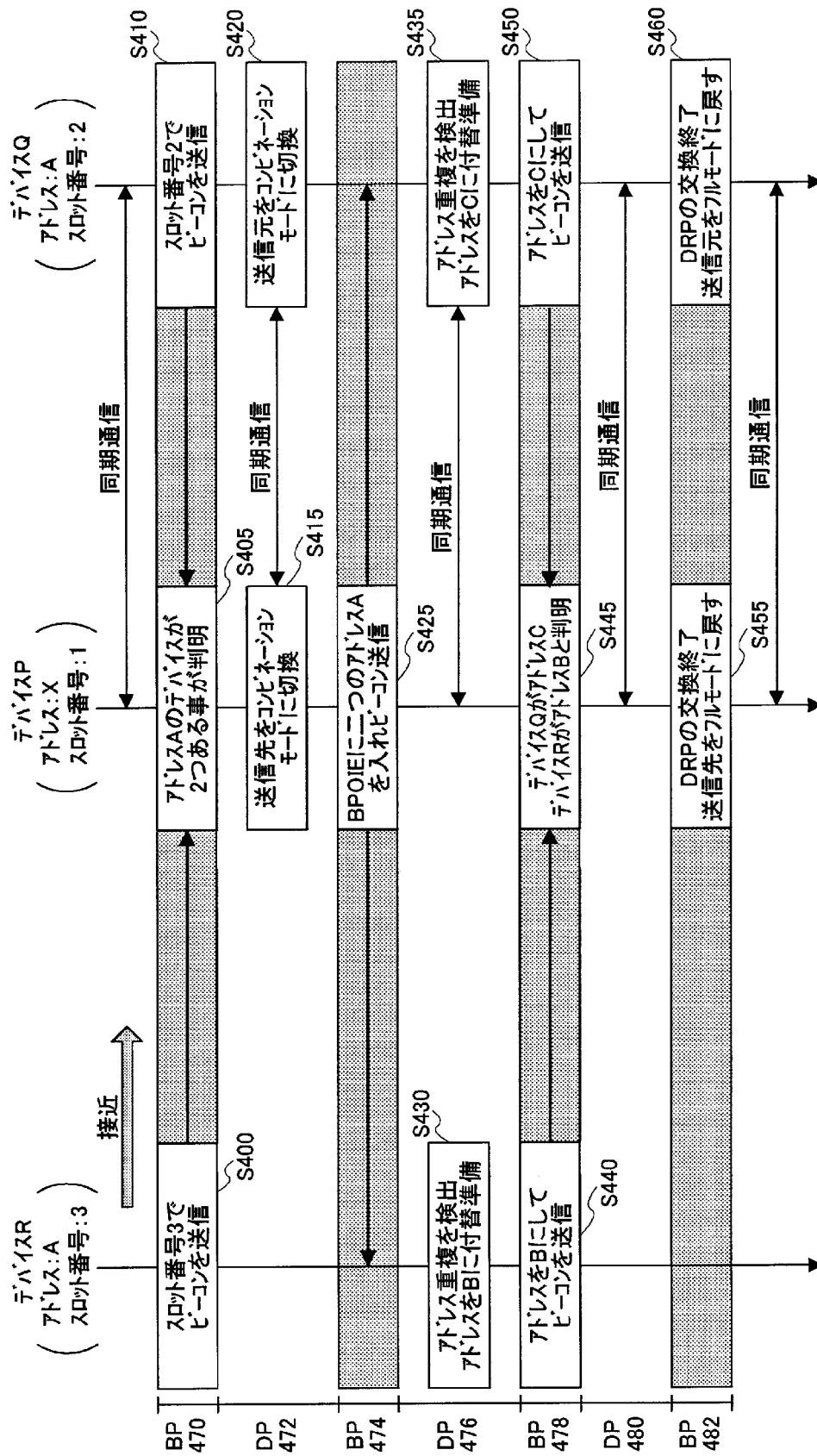
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

当該デバイスの情報	当該デバイスのアドレス(ID)	A
	当該デバイスのスロット番号	2
BPOIE (他デバイスの情報)	ビーコンピリオドスロット番号	デバイスアドレス
	0	未使用
	1	X
	2	-
	3	-
	4	-
	5	-

[図7]

当該デバイスの情報	当該デバイスのアドレス(ID)	A
	当該デバイスのスロット番号	3
BPOIE (他デバイスの情報)	ビーコンピリオドスロット番号	デバイスアドレス
	0	未使用
	1	-
	2	-
	3	-
	4	-
	5	-

[図8]

当該デバイスの情報	当該デバイスのアドレス(ID)	X
	当該デバイスのスロット番号	1
BPOIE (他デバイスの情報)	ビーコンピリオドスロット番号	デバイスアドレス
	0	未使用
	1	—
	2	A
	3	A
	4	—
	5	—

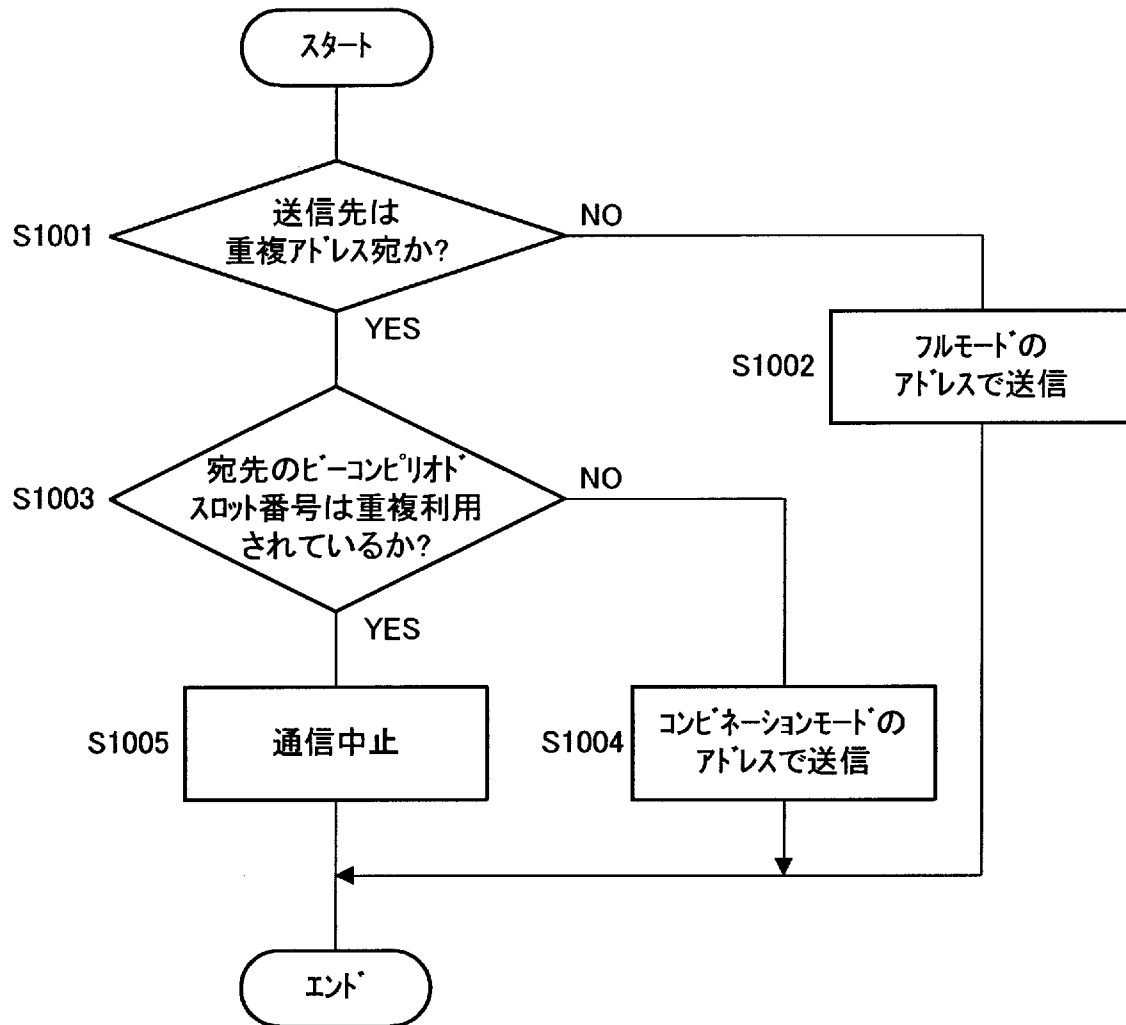
[図9]

当該デバイスの情報	当該デバイスのアドレス(ID)	C
	当該デバイスのスロット番号	2
BPOIE (他デバイスの情報)	ビーコンピリオドスロット番号	デバイスアドレス
	0	未使用
	1	X
	2	—
	3	A
	4	—
	5	—

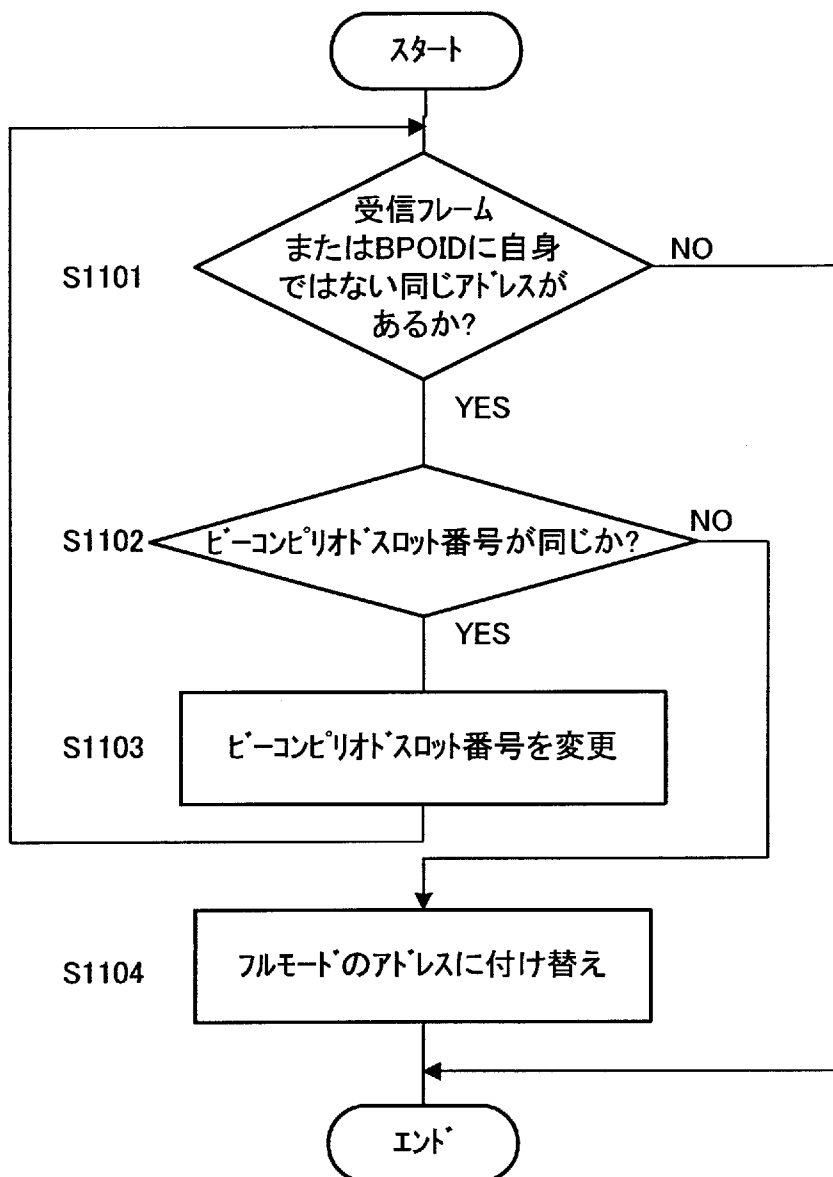
[図10]

当該デバイスの情報	当該デバイスのアドレス(ID)	B
	当該デバイスのスロット番号	3
BPOIE (他デバイスの情報)	ビーコンペリオドスロット番号	デバイスアドレス
	0	未使用
	1	X
	2	A
	3	—
	4	—
	5	—

[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/28(2006.01) i, H04B7/26(2006.01) i, H04Q7/38(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L12/28, H04B7/26, H04Q7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/076533 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS, N.V.), 18 August, 2005 (18.08.05), Full text; all drawings & EP 1714430 A1 & AU 2005211000 A1 & MX 2006008800 A1	1-11
A	WO 2005/076544 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS, N.V.), 18 August, 2005 (18.08.05), Full text; all drawings & EP 1714442 A1 & AU 2005210998 A1 & MX 2006008743 A1	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 September, 2007 (19.09.07)

Date of mailing of the international search report
02 October, 2007 (02.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04L12/28(2006.01)i, H04B7/26(2006.01)i, H04Q7/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04L12/28, H04B7/26, H04Q7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 2005/076533 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS, N.V.) 2005.08.18, 全文、全図 & EP 1714430 A1 & AU 2005211000 A1 & MX 2006008800 A1	1-11
A	WO 2005/076544 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS, N.V.) 2005.08.18, 全文、全図 & EP 1714442 A1 & AU 2005210998 A1 & MX 2006008743 A1	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 9 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 0 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

土居 仁士

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

5 X

9 3 7 1