

(43) 国際公開日
2008年8月28日 (28.08.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/102437 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) H04Q 7/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/053134
- (22) 国際出願日: 2007年2月21日 (21.02.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小島 裕明 (KOJIMA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒2220033 神奈川県横浜市港

北区新横浜二丁目3番9号 富士通マイクロソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 本村 義和 (MOTOMURA, Yoshikazu) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

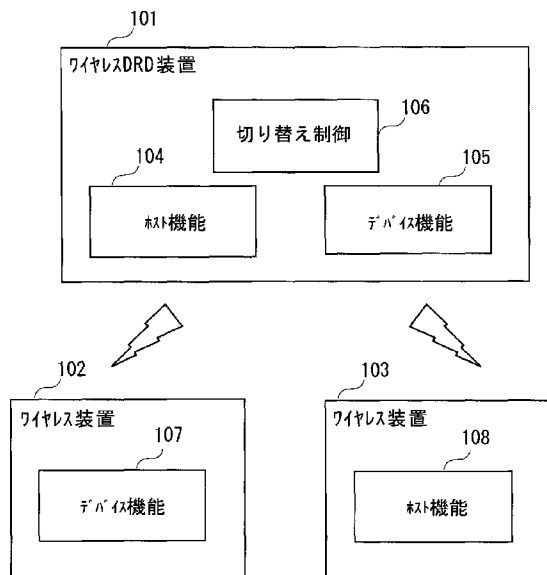
- (74) 代理人: 松倉 秀実, 外 (MATSUKURA, Hidemi et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロポリス2ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION DEVICE, AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE CONTROL METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 無線通信装置、無線通信装置の制御方法およびプログラム

[図2]



- 101 WIRELESS DRD DEVICE
106 SWITCHING CONTROL
104 HOST FUNCTION
105 DEVICE FUNCTION
102 WIRELESS DEVICE
107 DEVICE FUNCTION
103 WIRELESS DEVICE
108 HOST FUNCTION

(57) Abstract: Re-execution of a process for setting up a session is avoided by ensuring communication periods for the host function and device function. A wireless communication device comprises a wireless communication unit for receiving first wireless control information from a first wireless communication device, carrying out wireless communication with the first wireless communication device according to the received first wireless control information, transmitting second wireless control information to a second wireless communication device, and carrying out wireless communication with the second wireless communication device according to the transmitted second wireless control information and a control unit for calculating a first period for which wireless communication with the first wireless communication device is carried out from information included the first wireless control information and representing the transmission time of the third wireless control information transmitted next by the first wireless communication device and for determining whether wireless communication with the first or second wireless communication device is carried out if the first period at least overlaps with the second period for which wireless communication with the second wireless communication device is carried out.

(57) 要約: ホスト機能およびデバイス機能の通信期間を確保することにより、セッションを確立するプロセスの再実施を回避する。無線通信装置は、第1の無線通信装置から第1の無線

制御情報を受信し、その受信した第1の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信

[続葉有]



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.

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, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

を行い、第2の無線通信装置に第2の無線制御情報を送信し、その送信した第2の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行う無線通信部と、第1の無線制御情報に含まれる第1の無線通信装置が次に送信する第3の無線制御情報の送信時間を示す情報に基づいて、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間を算出し、第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合、第1の無線通信装置または第2の無線通信装置のいずれと無線通信を行うかを決定する制御部と、を備える。

明 細 書

無線通信装置、無線通信装置の制御方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ワイヤレスDRDを備えた無線通信装置、無線通信装置の制御方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 例えば、高速近距離無線通信の規格であるワイヤレスUSB(Universal Serial Bus)では、1台のホストと呼ばれる無線通信装置と、その無線通信装置から報知された無線割り当て情報(MMC:Micro-scheduled Management Command)に従って通信を行うデバイスと呼ばれる無線通信装置とが存在する。

[0003] 無線割り当て情報(MMC)は、制御パケットである。無線割り当て情報(MMC)には、無線チャネルを時分割し、その時分割したチャネルをデバイスに割り当てた際の情報が含まれている。また、無線割り当て情報(MMC)には、データ通信内容の情報、次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングなどに関する情報が含まれている。ホストと呼ばれる無線通信装置は、デバイスと呼ばれる無線通信装置に対して、無線割り当て情報(MMC)をブロードキャストする。

[0004] ホストとデバイスは、主従関係で無線通信を行う無線通信装置である。そして、1つの装置で、ホストの機能とデバイスの機能両方の機能を実装したワイヤレスDRD(Dual-Role-Device)装置が存在する。

[0005] このワイヤレスDRD装置は、ワイヤレスDRD装置内において、ホスト機能とデバイス機能が論理的に独立して存在している。ホスト機能は、無線チャネルの管理を行うとともにデバイスと接続し、デバイスと通信を行う。デバイス機能は、ホストと接続し、ホストから報知される無線割り当て情報(MMC)に従って通信を行う。ワイヤレスDRD装置は、ホスト機能とデバイス機能の両方の機能により、無線通信を行うことができる。

特許文献1:特開2004-118261号公報

非特許文献1:Wireless Universal Serial Bus Specification Revision 1.0 released May

12,2005、インターネット〈URL:http://www.usb.org/developers/wusb_2006_0302.zip〉
WUSBSpec_r10.pdf p.85

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ワイヤレスDRD装置において、ホスト機能、デバイス機能が別チャネルを使用し、ホスト機能、デバイス機能の両機能がセッションを存在させて、無線通信を実施する場合がある。その場合、別チャネル間での無線割り当ての調整が行われない通信制御方式を用いたワイヤレスDRD装置においては、無線割り当てが衝突する可能性がある。本明細書において、無線割り当てとは、ホスト機能またはデバイス機能が無線通信を行う機会をいう。

[0007] 例えば、無線周波数装置が1つしかないワイヤレスDRD装置では、ホスト機能が接続しているセッションと、デバイス機能が接続しているセッションは、同時に通信を実施することはできない。そのため、ホスト機能またはデバイス機能のどちらか一方の機能は無線割り当てを使用して通信を実施することができない。無線割り当てを使用した通信ができなかった状態が検出されると、データの内容によっては、再送可能期間または以降の無線割り当ての期間などを使用して、データの再送信を行う場合がある。しかし、本来、無線割り当てを使用して通信可能な状態だったにも関わらず、不要な通信処理を行うことになる。

[0008] また、無線割り当ての衝突が連続的に発生した場合、ホスト機能またはデバイス機能のうち、どちらか片方の機能が連続して無線割り当てを使用できず、通信が行われない状態となる。例えば、ワイヤレスUSBのように、一定期間通信が実施されていない状態が継続された場合、そのセッションは信頼性がなくなると判断される。確立しているセッションを切断する無線制御方式だと、再度通信を行うためには、セッションを確立するプロセスの再実施が必要となる。

[0009] 本発明は、ホスト機能およびデバイス機能の通信期間を確保することにより、セッションを確立するプロセスの再実施を回避することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上記課題を解決するために、以下の手段を採用した。すなわち、本発

明の無線通信装置は、第1の無線通信装置から第1の無線制御情報を受信し、その受信した第1の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信を行い、第2の無線通信装置に第2の無線制御情報を送信し、その送信した第2の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行う無線通信部と、第1の無線制御情報に含まれる第1の無線通信装置が次に送信する第3の無線制御情報の送信時間を示す情報に基づいて、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間を算出し、第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合、第1の無線通信装置または第2の無線通信装置のいずれと無線通信を行うかを決定する制御部と、を備える。

[0011] 本発明の無線通信装置によれば、第1の無線制御情報に含まれる第1の無線通信装置が次に送信する第3の無線制御情報の送信時間を示す情報に基づいて、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間を算出する。そのため、本発明の無線通信装置によれば、事前に第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複するか否かの判断を行うことができる。そして、本発明の無線通信装置によれば、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合、第1の無線通信装置または第2の無線通信装置のいずれと無線通信を行うかを決定する。その結果、本発明の無線通信装置によれば、第1の無線通信装置から送信される無線制御情報の再受信処理または第2の無線通信装置に送信する無線制御情報の再送信処理を抑止することができる。

[0012] また、本発明の無線通信装置において、前記無線通信部は、第2の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の無線通信装置が送信する第3の無線制御情報の送信を抑止させる通知を第1の無線通信装置に送信するものでもよい。

[0013] 本発明の無線通信装置によれば、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合であっても、第2の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行うことができる。

[0014] また、本発明の無線通信装置において、前記無線通信部は、第2の無線通信装置

と無線通信を行う場合、第1の無線通信装置から送信される第3の無線制御情報の受信を拒否するものでもよい。

[0015] 本発明の無線通信装置によれば、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合であっても、第2の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行うことができる。

[0016] また、本発明の無線通信装置において、前記無線通信部は、第2の期間と重複しない期間内で、第1の無線通信装置が送信する第4の無線制御情報を検出し、その検出した第4の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信を行うものでもよい。

[0017] 本発明の無線通信装置によれば、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合であっても、第2の期間と重複しない期間内で、第1の無線通信装置が送信する第4の無線制御情報を検出することにより、第1の無線通信装置と無線通信を行うことができる。

[0018] また、本発明の無線通信装置において、前記無線通信部は、第1の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の期間と重複しない第2の無線通信装置との間で無線通信を行う第3の期間を示す情報を含む第5の無線制御情報を第2の無線通信装置に送信し、その送信した第5の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行うものでもよい。

[0019] 本発明の無線通信装置によれば、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合であっても、第1の期間と重複しない第3の期間を使用して、第2の無線通信装置と無線通信を行うことができる。

[0020] 本発明の無線通信装置において、前記制御部は、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間を計測する計測器を参照し、第1の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第1の無線通信装置と無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無

線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第2の無線通信装置と行うことを決定するものでもよい。

[0021] 本発明の無線通信装置によれば、第1の無線通信装置または第2の無線通信装置のうち、所定期間無線通信を行っていない方の無線通信装置と優先的に無線通信を行うことができる。

[0022] 本発明の無線通信装置において、前記制御部は、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていないことを示すフラグを参照し、第1の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていない場合、第1の無線装置と無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていない場合、第2の無線装置と無線通信を行うことを決定するものでもよい。

[0023] 本発明の無線通信装置によれば、第1の無線通信装置または第2の無線通信装置のうち、所定期間無線通信を行っていない方の無線通信装置と優先的に無線通信を行うことができる。

[0024] また、本発明は、コンピュータその他の装置、機械等が上記いずれかの処理を実行する方法であってもよい。また、本発明は、コンピュータその他の装置、機械等に、以上のいずれかの機能を実現させるプログラムであってもよい。また、本発明は、そのようなプログラムをコンピュータ等が読み取り可能な記録媒体に記録したものでもよい。

発明の効果

[0025] 本発明は、ホスト機能およびデバイス機能の通信期間を確保することにより、セッションを確立するプロセスの再実施を回避することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は、本実施形態のワイヤレスDRD装置101の構成を示したブロック図である。

[図2]図2は、本実施形態のワイヤレスDRD装置101の接続構成例を示す図である。

[図3]図3は、無線割り当てが衝突している場合の例を示す図である。

[図4]図4は、DNTSの割り当てが設定された無線割り当て情報(MMC)の例を示す図である。

[図5]図5は、無線割り当ての衝突検出および優先して無線割り当てを使用する機能

を判定する切り替え制御106の処理シーケンスの説明図である。

[図6]図6は、ホストタイマー制御シーケンスおよびホストタイマー満了フラグ制御シーケンスの説明図である。

[図7]図7は、ホストタイマー満了後の時刻により、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定の説明図である。

[図8]図8は、デバイスタイマー制御シーケンスおよびデバイスタイマー満了フラグ制御シーケンスの説明図である。

[図9]図9は、デバイスタイマー満了後の時刻により、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定の説明図である。

[図10]図10は、無線割り当ての衝突が発生した場合において、無線割り当てを使用する無線通信期間の変更を示す図である。

[図11]図11は、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用するときのホスト機能104の無線割り当ての変更処理シーケンスの説明図である。

[図12]図12は、無線割り当ての衝突が発生した場合において、無線割り当てを使用する無線通信期間の変更を示す図である。

[図13]図13は、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用するときのデバイス機能105の無線割り当ての変更処理シーケンスの説明図である。

[図14]図14は、図12に示すスキャン可能期間において、デバイス機能105が、無線割り当てをスキャンで検出する処理シーケンスを示した図である。

[図15]図15は、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用する場合における、タイムアウト発生時の無線割り当ての変更の説明図である。

[図16]図16は、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用する場合における、タイムアウト発生時の無線割り当ての変更の説明図である。

符号の説明

- [0027]
- 1 制御部
 - 2 通信部
 - 3 記録部
 - 4 操作部

5 表示部

101 ワイヤレスDRD装置

102 ワイヤレス装置

103 ワイヤレス装置

104 ホスト機能

105 デバイス機能

106 切り替え制御

107 デバイス機能

108 ホスト機能

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、図面を参照して本発明の実施をするための最良の形態(以下、実施形態という)に係る無線通信装置について説明する。以下の実施形態の構成は例示であり、本発明は実施形態の構成に限定されない。

[0029] 図1は、本実施形態に係る無線通信装置であるワイヤレスDRD装置101の構成を示したブロック図である。図1に示すように、本実施形態のワイヤレスDRD装置101は、制御部1、通信部2、記録部3、操作部4および表示部5を有している。制御部1、通信部2、記録部3、操作部4および表示部5は、それぞれバスを介して接続されている。

[0030] 制御部1は、ワイヤレスDRD装置101の各部の動作を制御する。制御部1として、具体的にはCPU(Central Processing Unit)等が用いられる。通信部2は、他のワイヤレス装置と無線通信を行う。記録部3は、ワイヤレスDRD装置101を動作させる際に制御部1が必要とするプログラムやパラメータ等を格納する。記録部3として、具体的にはRAM(Random Access Memory)やROM(Read Only Memory)等のメモリが用いられる。操作部4は、ユーザーによる入力を受け付ける。表示部5は、ワイヤレスDRD装置101の状態を表示する。

[0031] 図2に示すように、本実施形態に係る通信システムは、ホスト機能104、デバイス機能105および切り替え制御106を有するワイヤレスDRD装置101、デバイス機能107を有するワイヤレス装置102、ホスト機能108を有するワイヤレス装置103とからなる

。

- [0032] 例えば、ワイヤレスDRD装置101はプリンタであり、ワイヤレス装置102はデジタルカメラであり、ワイヤレス装置103はパーソナルコンピュータである。これらは、例示であって、ワイヤレスDRD装置101、ワイヤレス装置102およびワイヤレス装置103はこれらに限定されない。
- [0033] ホスト機能104は、無線チャネルを管理する。また、ホスト機能104は、管理している無線チャネルに対してセッションを確立しているワイヤレス装置102の無線割り当てを制御する。さらに、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に送信する無線割り当て情報(MMC)を管理する。ホスト機能104は、ワイヤレスDRD装置101が備える通信部が実行する。具体的には、ホスト機能104は、通信部がROMからホスト機能プログラムを読み込むことにより実現される。
- [0034] ワイヤレスDRD装置101とのセッションを確立している無線チャネルをワイヤレス装置103が管理している場合、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から報知される無線割り当て情報(MMC)に従って無線通信を実施する。この場合、ワイヤレス装置103は、管理している無線チャネルに対してセッションを確立しているデバイス機能105の無線割り当てを制御する。デバイス機能105は、ワイヤレスDRD装置101が備える通信部が実行する。具体的には、デバイス機能105は、通信部がROMからデバイス機能プログラムを読み込むことにより実現される。
- [0035] 切り替え制御106は、無線割り当ての衝突検出を行い、優先して無線割り当てを使用する機能(ホスト機能104またはデバイス機能105)の判定を行う。切り替え制御106は、ワイヤレスDRD装置101が備える制御部が実行する。具体的には、切り替え制御106は、制御部がROMから切り替え制御プログラムを読み込むことにより実現される。
- [0036] 切り替え制御106の判定により、優先して無線割り当てを使用することとなったホスト機能104またはデバイス機能105は、使用可能な無線割り当てにおいて無線通信を行う。
- [0037] 図2においては、ワイヤレス装置102は、デバイス機能107を有する装置として説明したが、ホスト機能およびデバイス機能を有する装置であってもよい。また、図2にお

いては、ワイヤレス装置103は、ホスト機能108を有する装置として説明したが、ホスト機能およびデバイス機能を有する装置であってもよい。例えば、ワイヤレス装置102およびワイヤレス装置103は、ワイヤレスDRD装置101と同様の構成および機能を有する装置であってもよい。

[0038] 図3は、無線割り当てが衝突している場合の例を示す図である。ホスト機能104とワイヤレス装置102との間では、無線チャネルのセッションは確立している。図3に示すMMC-Aの期間、MMC-Bの期間およびMMC-Cの期間は、ホスト機能104が、セッションを確立している無線チャネルを使用して、ワイヤレス装置102と無線通信を行う期間を示している。

[0039] ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に送信する無線割り当て情報(MMC)を管理する。図3では、ホスト機能104が管理する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-a、MMC-b、MMC-cである。無線割り当て情報(MMC)は、制御パケットであり、ホスト識別情報、デバイス制御情報および次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングの情報などが含まれている。

[0040] 図3においては、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に対して、MMC-Aの期間でMMC-aを送信し、MMC-Bの期間でMMC-bを送信し、MMC-Cの期間でMMC-cを送信する。図3では、MMC-Aの期間、MMC-Bの期間、MMC-Cの期間の順で進行する。

[0041] デバイス機能105とワイヤレス装置103との間では、無線チャネルのセッションは確立している。デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信される無線割り当て情報(MMC)に従ってワイヤレス装置103との無線通信を行う。

[0042] 図3に示すMMC-Dの期間およびMMC-Eの期間は、デバイス機能105が、セッションを確立している無線チャネルを使用して、ワイヤレス装置103と無線通信を行う期間を示している。

[0043] ここで、図4を参照して、デバイス機能105が、セッションを確立している無線チャネルを使用して、ワイヤレス装置103と無線通信を行う期間について説明する。また、図4を参照して、ホスト機能104が、セッションを確立している無線チャネルを使用して、ワイヤレス装置102と無線通信を行う期間について説明する。

- [0044] 無線割り当て情報(MMC)は、その内部にヘッダー(Header)フィールドとWXCTA(Wireless USB Channel Time Allocation)フィールドを備えている。
- [0045] ヘッダーフィールドには、次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングが設定される。WXCTAフィールドは、WDTCTA(Wireless USB Device Transmit Time Allocation)フィールド、WTDRCTA(Wireless USB Device Receive Time Allocation)フィールドおよびWDNTSCTA(Wireless USB Device Notification Time Slot Allocation)フィールドの3種類がある。図4では、無線割り当て情報(MMC)はWDNTSCTAフィールドを備えている。
- [0046] 図4に示すように、無線割り当て情報(MMC)がWDNTSCTAフィールドを備えている場合、無線通信を行う期間は、MMCの無線割り当て期間とDNTSの無線割り当て期間とがある。MMCの無線割り当て期間は、ホストがデバイスに対して無線割り当て情報(MMC)を送信するための期間である。DNTSの無線割り当て期間は、ホストがデバイスに対して通知メッセージを送信するための期間である。
- [0047] また、無線割り当て情報(MMC)がWDTCTAフィールドを備えている場合、無線通信を行う期間は、MMCの無線割り当て期間とDTの無線割り当て期間になる。無線割り当て情報(MMC)がWDRCTAフィールドを備えている場合、無線通信を行う期間は、MMCの無線割り当て期間とDRの無線割り当て期間になる。
- [0048] WDTCAは、デバイスがホストに対してデータ送信するための割り当てである。WDTCAフィールドには、デバイス機能105がワイヤレス装置103に対してデータを送信するための期間が設定される。WDTCAフィールドに設定された期間で、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103に対してデータを送信する。また、WDTCAフィールドには、ワイヤレス装置102がホスト機能104に対してデータを送信するための期間が設定される。WDTCAフィールドに設定された期間で、ワイヤレス装置102は、ホスト機能104に対してデータを送信する。
- [0049] WTDRCTAは、デバイスがホストからデータ受信するための割り当てである。WTDRCTAフィールドには、デバイス機能105がワイヤレス装置103からデータを受信するための期間が設定される。WTDRCTAフィールドに設定された期間で、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103からデータを受信する。また、WTDRCTAフィー

ルドには、ワイヤレス装置102がホスト機能104からデータを受信するための期間が設定される。WTDRCTAフィールドに設定された期間で、ワイヤレス装置102は、ホスト機能104からデータを受信する。

- [0050] WDNTSCTAは、デバイスがホストへDevice Notificationを送信するための割り当てである。WDNTSCTAフィールドには、デバイス機能105がワイヤレス装置103に対してスリープ要求またはアウェイク要求を送信するための期間が設定される。WDNTSCTAフィールドに設定された期間で、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103に対してスリープ要求またはアウェイク要求を送信する。また、WDNTSCTAフィールドには、ワイヤレス装置102がホスト機能104に対してスリープ要求またはアウェイク要求を送信するための期間が設定される。WDNTSCTAフィールドに設定された期間で、ワイヤレス装置102は、ホスト機能104に対してスリープ要求またはアウェイク要求を送信する。
- [0051] スリープ要求は、ワイヤレス装置103によって送信される無線割り当て情報(MMC)の送信の中断を要求する通知である。アウェイク要求は、スリープ要求によって中断された無線割り当て情報(MMC)の送信の再開を要求する通知である。
- [0052] 図4に示すMMCはWDNTSCTAフィールドを備えている。無線割り当て情報(MMC)を受信したデバイス機能105は、WDNTSCTAフィールドを参照することにより、無線割り当て情報(MMC)にDNTSが存在することを示す情報が含まれていることを認識する。すなわち、デバイス機能105は、無線割り当て情報(MMC)にDNTSが割り当てられていることを認識する。そして、デバイス機能105は、図4に示すN個のタイムスロットの1つ以上を使用して、ワイヤレス装置103に対してスリープ要求やアウェイク要求を送信する。
- [0053] また、無線割り当て情報(MMC)を受信したワイヤレス装置102は、WDNTSCTAフィールドを参照することにより、無線割り当て情報(MMC)にDNTSが存在することを示す情報が含まれていることを認識する。すなわち、ワイヤレス装置102は、無線割り当て情報(MMC)にDNTSが割り当てられていることを認識する。そして、ワイヤレス装置102は、N個のタイムスロットの1つ以上を使用して、ホスト機能104に対してスリープ要求やアウェイク要求を送信する。

- [0054] 図3において、ワイヤレス装置103がデバイス機能105に対して送信する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-d、MMC-eである。図3では、ワイヤレス装置103はデバイス機能105に対して、MMC-dをMMC-Dの期間で送信し、MMC-eをMMC-Eの期間で送信する。
- [0055] 図3に示すMMC-Dの期間において、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信されるMMC-dを受信する。デバイス機能105は、受信したMMC-dを保持する。無線割り当て情報(MMC)の保持とは、具体的には、記録部3に無線割り当て情報(MMC)を記録することである。
- [0056] デバイス機能105が受信したMMC-dには、次の無線割り当て情報(MMC)であるMMC-eの送信タイミングの情報が設定されている。具体的には、送信タイミングの情報は、MMC-dの送信からMMC-eの送信までの時間間隔である。
- [0057] MMC-dの送信からMMC-eの送信までの時間間隔に基づいて、切り替え制御106は、図3に示すMMC-Eの期間において、デバイス機能105がワイヤレス装置103からMMC-eを受信することを認識する。
- [0058] ワイヤレスDRD装置101は、1つの通信部4を備えている。通信部4が1つのみの場合、ホスト機能104およびデバイス機能105は、同時に無線通信を行うことができない。そのため、ホスト機能104によって通信が行われる期間とデバイス機能105によって無線通信が行われる期間とが重複する場合、無線通信期間の衝突が発生する。図3では、MMC-Bの期間とMMC-Eの期間との間で無線割り当ての衝突が発生している。また、ホスト機能104によって通信が行われる期間とデバイス機能105によって無線通信が行われる期間とが一部において重複する場合であっても、無線割り当ての衝突は発生する。
- [0059] 本実施形態においては、切り替え制御106は、無線割り当ての衝突が発生する無線通信期間において、ホスト機能104またはデバイス機能105のいずれかの機能を優先して無線通信を行わせるかを判定する。そして、無線割り当ての衝突が発生する無線通信期間において、ホスト機能104またはデバイス機能105のうち優先する機能が無線通信を行う。
- [0060] 図5を参照して、無線割り当ての衝突検出および優先して無線割り当てを使用する

機能を判定する切り替え制御106の処理シーケンスを説明する。

- [0061] ホスト機能104は、管理している無線割り当て情報(MMC)を切り替え制御106に送信する。この場合、切り替え制御106に送信する無線割り当て情報(MMC)は、ワイヤレス装置102との間で無線通信を行うのに使用される無線割り当て情報(MMC)である。
- [0062] 例えば、図3に示すMMC-Aの期間において、ワイヤレス装置102に対して送信するMMC-aを、ホスト機能104は、切り替え制御106に送信する。図3に示すMMC-Aの期間は、無線割り当ての衝突が発生していない。そのため、MMC-aは、ホスト機能104からワイヤレス装置102に送信される。そして、ホスト機能104とワイヤレス装置102との間で、無線通信が完了する。
- [0063] ワイヤレス装置102との間で無線通信を行うのに使用される無線割り当て情報(MMC)には、次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングが設定されている。切り替え制御106は、次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングに基づいて、ホスト機能104とワイヤレス装置102との間で行われる無線通信の期間を算出し、無線割り当ての衝突が発生しているかを検出する。
- [0064] デバイス機能105は、保持している無線割り当て情報(MMC)を切り替え制御106に送信する。この場合、切り替え制御106に送信する無線割り当て情報(MMC)は、ワイヤレス装置103との間で無線通信を行うのに使用された無線割り当て情報(MMC)である。
- [0065] 例えば、図3に示すMMC-Dの期間において、ワイヤレス装置103から受信したMMC-dを、デバイス機能105は、切り替え制御106に送信する。MMC-Dの期間は、無線割り当ての衝突が発生しておらず、デバイス機能105とワイヤレス装置103との間で、無線通信は完了している。ワイヤレス装置103との間で無線通信を行うのに使用された無線割り当て情報(MMC)には、次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングが設定されている。切り替え制御106は、次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングに基づいて、デバイス機能105とワイヤレス装置103との間で行われる無線通信の期間を算出し、無線割り当ての衝突が発生しているかを検出する。

- [0066] 切り替え制御106は、ホスト機能104またはデバイス機能105から無線割り当て情報(MMC)を受信した場合、無線割り当ての衝突が発生するか否かを判定する(S501)。無線割り当て情報(MMC)を切り替え制御106に送ったホスト機能104またはデバイス機能105を、要求元機能という。
- [0067] 無線割り当ての衝突が発生していない場合(S501の処理で否定の場合)、切り替え制御106は、要求元機能(ホスト機能104またはデバイス機能105)から受信した無線割り当て情報(MMC)を保持する(S502)。この場合の無線割り当て情報(MMC)の保持は、無線割り当て情報(MMC)の内容を記録部3に記録することをいう。そして、切り替え制御106は、要求元機能に対して、無線割り当てを使用することを許可する通知を送る(S503)。
- [0068] ホスト機能104が、無線割り当てを使用することを許可する通知を受け取った場合、ホスト機能104は、切り替え制御106に送信した無線割り当て情報(MMC)に従って、ワイヤレス装置102との間で無線通信を行う。すなわち、ホスト機能104は、切り替え制御106に送信した無線割り当て情報(MMC)を、ワイヤレス装置102に送信する。
- [0069] デバイス機能105が、無線割り当てを使用することを許可する通知を受け取った場合、デバイス機能105は、切り替え制御106に送信した無線割り当て情報(MMC)に従って、ワイヤレス装置103との間で無線通信を行う。すなわち、デバイス機能105は、切り替え制御106に送信した無線割り当て情報(MMC)に設定されている次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングに従って、ワイヤレス装置103から送信される次の無線割り当て情報(MMC)を受信する。
- [0070] 無線割り当ての衝突が発生する場合(S501の処理で肯定の場合)、切り替え制御106は、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しているかを判定する(S504)。
- [0071] ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しているかについての切り替え制御106の判定は、ホストタイマー満了フラグのONまたはホストタイマー満了後の時刻に基づいて行う。すなわち、切り替え制御106は、ホストタイマー満了フラグおよびホストタイマーを使用して、ホスト機能104の無通信期間を監視する。

- [0072] ホストタイマーは、ホスト機能104の通信不可の継続期間を計測するための図示しない計測機である。また、ホストタイマー満了フラグは、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続していることを示すフラグである。ホストタイマー満了フラグは、ONまたはOFFの状態で記録部3に記録される。
- [0073] ここで、図6を参照して、ホストタイマー制御シーケンスおよびホストタイマー満了フラグ制御シーケンスについて説明する。図6は、ホスト機能104が無通信状態であるかの判定に用いるホストタイマーの制御シーケンスおよびホストタイマー満了フラグの制御シーケンスを示した図である。
- [0074] 切り替え制御106は、初期状態としてホストタイマー満了フラグをOFFに設定する(S601)。次に、ホスト機能104から送信される初回の無線割り当てを使用した通信の完了通知を切り替え制御106が受信した場合(S602)、切り替え制御106は、ホストタイマーをスタートさせる(S603)。ホストタイマーをスタートさせてから所定期間が経過した場合、ホストタイマーの満了となる。この所定期間は、任意に設定することができる。
- [0075] ホスト機能104は、無線割り当てを使用して、ワイヤレス装置102との間で無線通信を行った場合、切り替え制御106に対して、無線割り当てを使用した通信の完了通知を送信する。例えば、図3に示すMMC-Aの期間において、ホスト機能104が、ワイヤレス装置102との間で無線通信を行った場合、切り替え制御106に対して、無線割り当てを使用した通信の完了通知を送信する。
- [0076] 初回の無線割り当てを使用した通信の完了通知とは、ホストタイマー満了フラグがOFFに設定された後に、ホスト機能104が最初に送信する無線割り当てを使用した通信の完了通知をいう。例えば、図3に示すMMC-Aの期間の直前に、ホストタイマー満了フラグがOFFに設定される。そして、MMC-Aの期間において、ホスト機能104とワイヤレス装置102との間で無線通信が行われた場合、ホスト機能104は、切り替え制御106に対して、初回の無線割り当てを使用した通信の完了通知を送信する。
- [0077] ホストタイマー満了前に、無線割り当てを使用した通信の完了通知を切り替え制御106が受信した場合(S604、S605)、切り替え制御106は、ホストタイマーのリセット

を行い、再度ホストタイマーをスタートさせる(S606、S607)。ホストタイマーのスタート後、所定期間が経過した場合、ホストタイマーの満了となる(S608)。

[0078] ホストタイマー満了前に、ホスト機能104から無線割り当てを使用した通信の完了通知を切り替え制御106が受信しなかった場合、切り替え制御106はホストタイマー満了フラグをONに設定する(S609)。この場合、切り替え制御106は、ホストタイマーのリセットを行わない。そのため、ホストタイマーは継続して動作する。

[0079] ホストタイマー満了後、ホスト機能104から送信される無線割り当てを使用した通信の完了通知を切り替え制御106が受信した場合(S610)、切り替え制御106は、ホストタイマーのリセットを行う。そして、切り替え制御106は、再度ホストタイマーをスタートさせる(S611)。この場合のホスト機能104から送信される無線割り当てを使用した通信の完了通知は、ホストタイマー満了後、ホスト機能104が最初に送信する無線割り当てを使用した通信の完了通知である。

[0080] ホストタイマー満了後、切り替え制御106が、ホストタイマーのリセットを行い、再度ホストタイマーをスタートさせた場合、切り替え制御106は、ホストタイマー満了フラグをOFFに設定する(S612)。

[0081] このように、ホストタイマー満了後、ホスト機能104から送信される最初の無線割り当てを使用した通信の完了通知を、切り替え制御106が受信するまで、ホストタイマー満了フラグは、ONに設定されている。

[0082] 図5に戻り、無線割り当ての衝突検出および優先して無線割り当てを使用する機能を判定する切り替え制御106の処理シーケンスを説明する。ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定の処理(S504の処理)において、切り替え制御106は、ホストタイマー満了フラグを参照する。ホストタイマー満了フラグがONに設定されている場合、切り替え制御106は、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続していると判定する。

[0083] ここで、図7を参照して、ホストタイマー満了後の時刻により、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定について説明する。図7の横軸は、ホストタイマーの経過時間を示している。

[0084] まず、切り替え制御106は、ホストタイマーをスタートする(S701)。切り替え制御10

6は、ホスト機能104から無線割り当て情報(MMC)を受信する(S702)。ホスト機能104から受信した無線割り当て情報(MMC)は、ワイヤレス装置102に送信する次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングが含まれている。切り替え制御106は、ホスト機能104から受信した無線割り当て情報(MMC)を参照する。そして、切り替え制御106は、ホスト機能104から受信した無線割り当て情報(MMC)から、ワイヤレス装置102に送信する次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングを抽出する。切り替え制御106は、ホスト機能104から受信した無線割り当て情報(MMC)に含まれる次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングに基づいて、ホスト機能104が次回に送信する無線割り当て情報(MMC)の送信時刻を算出する(S703)。

[0085] この算出された送信時刻が、ホストタイマー満了時刻(S704)より後である場合、切り替え制御106は、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続していると判定する。

[0086] 図5に戻り、無線割り当ての衝突検出および優先して無線割り当てを使用する機能を判定する切り替え制御106の処理シーケンスについて説明する。ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続している場合(S504の処理で肯定の場合)、切り替え制御106は、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続しているかを判定する(S505)。

[0087] デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続しているかについての切り替え制御106の判定は、デバイスタイマー満了フラグのONまたはデバイスタイマー満了後の時刻に基づいて行う。すなわち、切り替え制御106は、デバイスタイマー満了フラグおよびデバイスタイマーを使用して、デバイス機能105の無通信期間を監視する。

[0088] デバイスタイマーは、デバイス機能105の通信不可の継続期間を計測するための図示しない計測機である。また、デバイスタイマー満了フラグは、デバイス機能105が通信不可の状態を一定期間続いていることを示すフラグである。デバイスタイマー満了フラグは、ONまたはOFFの状態記録部3に記録される。

[0089] ここで、図8を参照して、デバイスタイマー制御シーケンスおよびデバイスタイマー満了フラグ制御シーケンスについて説明する。図8は、デバイス機能105が無通信状

態であるかの判定に用いるデバイスタイマーの制御シーケンスおよびデバイスタイマー満了フラグの制御シーケンスを示した図である。

[0090] 切り替え制御106は、初期状態としてデバイスタイマー満了フラグをOFFに設定する(S801)。次に、デバイス機能105から送信される無線割り当てを使用した通信の初回の完了通知を切り替え制御106が受信した場合(S802)、切り替え制御106は、デバイスタイマーをスタートさせる(S803)。デバイスタイマーをスタートさせてから所定期間が経過した場合、デバイスタイマーの満了となる。この所定期間は、任意に設定することができる。

[0091] デバイス機能105は、無線割り当てを使用して、ワイヤレス装置103との間で無線通信を行った場合、切り替え制御106に対して、無線割り当てを使用した通信の完了通知を送信する。例えば、図3に示すMMC-Dの期間において、デバイス機能105が、ワイヤレス装置103との間で無線通信を行った場合、切り替え制御106に対して、無線割り当てを使用した通信の完了通知を送信する。

[0092] 初回の無線割り当てを使用した通信の完了通知とは、デバイスタイマー満了フラグがOFFに設定された後に、デバイス機能105が最初に送信する無線割り当てを使用した通信の完了通知をいう。例えば、図3に示すMMC-Dの期間の直前に、デバイスタイマー満了フラグがOFFに設定される。そして、MMC-Dの期間において、デバイス機能105とワイヤレス装置103との間で無線通信が行われた場合、デバイス機能105は、切り替え制御106に対して、初回の無線割り当てを使用した通信の完了通知を送信する。

[0093] デバイスタイマー満了前に、デバイス機能105から送信される無線割り当てを使用した通信の完了通知を切り替え制御106が受信した場合(S804、S805)、切り替え制御106は、デバイスタイマーのリセットを行い、再度デバイスタイマーをスタートさせる(S806、S807)。デバイスタイマーのスタート後、所定期間が経過した場合、デバイスタイマーの満了となる(S808)。

[0094] デバイスタイマー満了前に、デバイス機能105から無線割り当てを使用した通信の完了通知を切り替え制御106が受信しなかった場合、切り替え制御106はデバイスタイマー満了フラグをONに設定する(S809)。この場合、切り替え制御106は、デバ

イスタイマーのリセットを行わない。そのため、デバイスタイマーは継続して動作する。

[0095] デバイスタイマー満了後、デバイス機能105から送信される最初の無線割り当てを使用した通信の完了通知を切り替え制御106が受信した場合(S810)、切り替え制御106は、デバイスタイマーのリセットを行う。そして、切り替え制御106は、再度デバイスタイマーをスタートさせる(S811)。この場合のデバイス機能105から送信される無線割り当てを使用した通信の完了通知は、デバイスタイマー満了後、デバイス機能105が最初に送信する無線割り当てを使用した通信の完了通知である。

[0096] デバイスタイマー満了後、切り替え制御106が、デバイスタイマーのリセットを行い、再度デバイスタイマーをスタートさせた場合、切り替え制御106は、デバイスタイマー満了フラグをOFFに設定する(S812)。

[0097] このように、デバイスタイマー満了後、デバイス機能105から送信される最初の無線割り当てを使用した通信の完了の通知を、切り替え制御106が受信するまで、デバイスタイマー満了フラグは、ONに設定されている。

[0098] 図5に戻り、無線割り当ての衝突検出および優先して無線割り当てを使用する機能を判定する切り替え制御106の処理シーケンスを説明する。デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定の処理(S505の処理)において、切り替え制御106は、デバイスタイマー満了フラグを参照する。デバイスタイマー満了フラグがONに設定されている場合、切り替え制御106は、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続していると判定する。

[0099] ここで、図9を参照して、デバイスタイマー満了後の時刻により、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定について説明する。図9の横軸は、デバイスタイマーの経過時間を示している。

[0100] まず、切り替え制御106は、デバイスタイマーをスタートする(S901)。切り替え制御106は、デバイス機能105から無線割り当て情報(MMC)を受信する(S902)。デバイス機能105から受信した無線割り当て情報(MMC)は、ワイヤレス装置103がデバイス機能105に対して送信する次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングが含まれている。切り替え制御106は、デバイス機能105から受信した無線割り当て情報(MMC)を参照する。そして、切り替え制御106は、デバイス機能105から受信し

た無線割り当て情報(MMC)から、ワイヤレス装置103がデバイス機能105に対して送信する次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングを抽出する。切り替え制御106は、デバイス機能105から受信した無線割り当て情報(MMC)に含まれる次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングに基づいて、デバイス機能105が次回に受信する無線割り当て情報(MMC)の受信時刻を算出する(S903)。

[0101] この算出された受信時刻が、デバイスタイマー満了時刻(S904)より後である場合、切り替え制御106は、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続していると判定する。

[0102] 図5に戻り、無線割り当ての衝突検出および優先して無線割り当てを使用する機能を判定する切り替え制御106の処理シーケンスについて説明する。デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続している場合(S505の処理で肯定の場合)、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用するか否かの判定を行う(S506)。

[0103] ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続し、かつ、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続している場合、ホスト機能104およびデバイス機能105の両機能とも、無通信状態を継続している。そこで、切り替え制御106は、ホスト機能104またはデバイス機能105のいずれの機能に無線割り当てを優先的に使用させるかの判定を行う。

[0104] ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用するか否かの判定は、例えば、固定的、外部スイッチによる選択、無線割り当てを使用した通信の頻度、無線割り当てを使用した通信のデータ内容等に基づいて行われる。

[0105] 固定的とは、ホスト機能104またはデバイス機能105のいずれが優先して無線割り当てを使用するかを予め決定しておくことをいう。外部スイッチによる選択とは、例えば、選択パネルなどの外部入力によりホスト機能104またはデバイス機能105のいずれが優先して無線割り当てを使用するかを選択することをいう。無線割り当てを使用した通信の頻度とは、ホスト機能104が使用した無線割り当ての頻度とデバイス機能105が使用した無線割り当ての頻度とを求め、その頻度に基づいて、ホスト機能104またはデバイス機能105のいずれが優先して無線割り当てを使用するかを決定することをいう。無線割り当てを使用した通信のデータ内容とは、例えば、無線割り当てを

使用して行う通信のデータの重要度をいう。

[0106] ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用すると決定した場合(S506の処理で肯定の場合)、切り替え制御106は、ホスト機能104から受信した無線割り当て情報(MMC)を保持する(S507)。

[0107] そして、切り替え制御106は、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用する通知をホスト機能104およびデバイス機能105に送る(S508)。以下、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用する通知を、ホスト機能優先使用通知という。

[0108] ホスト機能優先通知を受け取ったホスト機能104は、切り替え制御106に送信した無線割り当て情報(MMC)に従って、ワイヤレス装置102との間で無線通信を行う。すなわち、ホスト機能104は、切り替え制御106に送信した無線割り当て情報(MMC)を、ワイヤレス装置102に送信する。

[0109] 一方、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用しないと決定した場合(S506の処理で否定の場合)、切り替え制御106は、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用すると決定する。そして、切り替え制御106は、デバイス機能105から受信した無線割り当て情報(MMC)を保持する(S509)。

[0110] 次に、切り替え制御106は、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用する通知をホスト機能104およびデバイス機能105に送る(S510)。以下、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用する通知を、デバイス機能優先使用通知という。

[0111] デバイス機能優先使用通知を受け取ったデバイス機能105は、切り替え制御106に送信した無線割り当て情報(MMC)に従って、ワイヤレス装置103との間で無線通信を行う。すなわち、デバイス機能105は、切り替え制御106に送信した無線割り当て情報(MMC)に設定されている次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングに従って、ワイヤレス装置103から送信される次の無線割り当て情報(MMC)を受信する。

[0112] また、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定(S504の処理)において、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続していない場合(S504の処理で否定の場合)、切り替え制御106は、デバイス機能105の通信不

可の状態が一定期間継続しているかを判定する(S511)。

- [0113] デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続している場合(S511の処理で肯定の場合)、切り替え制御106は、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用すると決定する。
- [0114] ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しておらず、かつ、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続している場合、デバイス機能105のみが無通信状態を継続していることになる。そこで、切り替え制御106は、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用すると決定する。デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用すると決定した後の処理は、S509、S510と同じであるので、その説明を省略する。
- [0115] また、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定(S505の処理)において、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続していない場合(S505の処理で否定の場合)、切り替え制御106は、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用すると決定する。
- [0116] ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しており、かつ、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続していない場合、ホスト機能104のみが無通信状態を継続していることになる。そこで、切り替え制御106は、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用すると決定する。ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用すると決定した場合の後の処理は、S507、S508と同じであるので、その説明は省略する。
- [0117] また、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続しているかの判定(S511の処理)において、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続していない場合(S511の処理で否定の場合)、切り替え制御106は、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用するか否かの判定を行う(S506)。
- [0118] ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続しておらず、かつ、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続していない場合、ホスト機能104およびデバイス機能105の両機能とも、無通信状態を継続していない。そこで、切り替え制御106は、ホスト機能104またはデバイス機能105のいずれかに無線割り当てを優先的に

使用させるかの判定を行う。

- [0119] 無線割り当ての衝突が発生した場合、切り替え制御106は、ホスト機能104またはデバイス機能105のいずれかの機能が優先的に無線通信を行うかを判定する。そして、切り替え制御106は、ホスト機能104またはデバイス機能105のいずれの機能が優先的に無線通信を行うかを決定する。その結果、無線割り当ての衝突が発生することによるホスト機能104およびデバイス機能105の再送処理を抑止することができる。また、無線割り当てを使用した無線通信の円滑化を図ることができる。
- [0120] 次に、無線割り当ての衝突が発生している場合において、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用するときのホスト機能104の無線割り当ての変更について説明する。図10は、図3と同様に、無線割り当ての衝突が発生した場合において、無線割り当てを使用する無線通信期間の変更を示す図である。
- [0121] 図10では、ホスト機能104とワイヤレス装置102との間では、無線チャネルのセッションは確立している。図10に示すMMC-Aの期間、MMC-Bの期間およびMMC-Cの期間は、ホスト機能104が、セッションを確立している無線チャネルを使用して、ワイヤレス装置102と無線通信を行う期間を示している。
- [0122] ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に送信する無線割り当て情報(MMC)を管理する。図10では、ホスト機能104が管理する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-a、MMC-b、MMC-cである。
- [0123] 図10においては、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に対して、MMC-Aの期間でMMC-aを送信し、MMC-Bの期間でMMC-bを送信し、MMC-Cの期間でMMC-cを送信する。図10では、MMC-Aの期間、MMC-Bの期間、MMC-Cの期間の順で進行する。
- [0124] デバイス機能105とワイヤレス装置103との間では、無線チャネルのセッションは確立している。デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信される無線割り当て情報(MMC)に従ってワイヤレス装置103との通信を行う。
- [0125] 図10に示すMMC-Dの期間およびMMC-Eの期間は、デバイス機能105が(ワイヤレスDRD装置101が)、セッションを確立している無線チャネルを使用して、ワイヤレス装置103と無線通信を行う期間を示している。

- [0126] ワイヤレス装置103がデバイス機能105に対して送信する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-d、MMC-eである。図10では、ワイヤレス装置103はデバイス機能105に対して、MMC-dをMMC-Dの期間で送信し、MMC-eをMMC-Eの期間で送信する。
- [0127] 図10に示すように、無線割り当ての衝突が発生した場合、ホスト機能104は、無線割り当ての衝突が発生しているMMC-Bの期間における無線通信を中止する。そして、ホスト機能104は、MMC-aに設定する次の送信タイミングの情報をMMC-bからMMC-cに変更する。MMC-aに設定される次の送信タイミングの情報がMMC-bからMMC-cに変更されることにより、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に対して、MMC-bを送信しない。そのため、MMC-Bの期間とMMC-Eの期間との間の無線割り当ての衝突が回避される。
- [0128] 図11を参照して、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用するときのホスト機能104の無線割り当ての変更処理シーケンスを説明する。
- [0129] ホスト機能104は、管理しているMMC-aを切り替え制御106に通知する(S1101)。ホスト機能104が通知するMMC-aには、次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングの情報が設定されている。すなわち、MMC-aには、MMC-bの送信タイミングの情報が設定されている。そのため、切り替え制御106は、ホスト機能が、MMC-Bの期間において、MMC-bをワイヤレス装置102に送信することを認識する。したがって、切り替え制御106は、ホスト機能104が、MMC-Bの期間において、ワイヤレス装置102と無線通信を行うことを認識する。
- [0130] 次に、切り替え制御106は、無線割り当ての衝突が発生しているか否かを判定する。切り替え制御106が、ホスト機能104からMMC-aの通知を受けた時点では、無線割り当ての衝突は発生していない。そのため、切り替え制御106は、ホスト機能104が無線割り当てを使用することを許可する通知を、ホスト機能104に対して送る(S1102)。
- [0131] ホスト機能104がMMC-aを切り替え制御106に通知した後、デバイス機能105は、MMC-dを切り替え制御106に通知する(S1103)。
- [0132] デバイス機能105が通知するMMC-dには、次の無線割り当て情報(MMC)の送

信タイミングの情報が設定されている。すなわち、MMC-dには、MMC-eの送信タイミングの情報が設定されている。そのため、切り替え制御106は、デバイス機能105が、MMC-Eの期間において、MMC-eをワイヤレス装置103から受信することを認識する。したがって、切り替え制御106は、デバイス機能105が、MMC-Eの期間において、ワイヤレス装置103と無線通信を行うことを認識する。

[0133] 切り替え制御106が、デバイス機能105からMMC-dを受けた時点では、無線割り当ての衝突が発生している。デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用する場合、図5に示す処理シーケンスにより、切り替え制御106は、デバイス機能優先通知をホスト機能104およびデバイス機能105に送る(S1104)。具体的には、切り替え制御106は、MMC-Bの期間の無線割り当ての使用を禁止する通知をホスト機能104に送る。切り替え制御106は、デバイス機能105に、MMC-Eの期間の無線割り当ての使用を許可する通知を送る。

[0134] ホスト機能104は、MMC-Bの期間の無線割り当ての使用を禁止する通知を受けた場合、MMC-aに設定する次回の送信タイミングの情報をMMC-bからMMC-cに変更する(S1105)。そして、ホスト機能104は、変更後のMMC-aを切り替え制御106に通知する(S1106)。

[0135] ホスト機能104は、MMC-aに設定する次回の送信タイミングの情報をMMC-bからMMC-cに変更する。そのため、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に対して、MMC-Bの期間でMMC-bを送信しない。その結果、MMC-Bの期間とMMC-Eの期間との間の無線割り当ての衝突が回避される。

[0136] 次に、無線割り当ての衝突が発生している場合において、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用するときのデバイス機能105の無線割り当ての変更について説明する。図12は、図3と同様に、無線割り当ての衝突が発生した場合において、無線割り当てを使用する無線通信期間の変更を示す図である。

[0137] 図12では、ホスト機能104とワイヤレス装置102との間では、無線チャネルのセッションは確立している。図12に示すMMC-Aの期間、MMC-Bの期間およびMMC-Cの期間は、ホスト機能104が、セッションを確立している無線チャネルを使用して、ワイヤレス装置102と無線通信を行う期間を示している。

- [0138] ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に送信する無線割り当て情報(MMC)を管理する。図10では、ホスト機能104が管理する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-a、MMC-b、MMC-cである。
- [0139] 図12においては、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に対して、MMC-Aの期間でMMC-aを送信し、MMC-Bの期間でMMC-bを送信し、MMC-Cの期間でMMC-cを送信する。図12では、MMC-Aの期間、MMC-Bの期間、MMC-Cの期間の順で進行する。
- [0140] デバイス機能105とワイヤレス装置103との間では、無線チャネルのセッションは確立している。デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信される無線割り当て情報(MMC)に従ってワイヤレス装置103との通信を行う。
- [0141] 図12に示すMMC-Dの期間およびMMC-Eの期間は、デバイス機能105が、セッションを確立している無線チャネルを使用して、ワイヤレス装置103と無線通信を行う期間を示している。
- [0142] ワイヤレス装置103がデバイス機能105に対して送信する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-d、MMC-eである。図12では、ワイヤレス装置103はデバイス機能105に対して、MMC-dをMMC-Dの期間で送信し、MMC-eをMMC-Eの期間で送信する。
- [0143] 図12のMMC-Dの期間で送信されるMMC-dにDNTSと呼ばれるNotification送信機会があることを示す情報が含まれている場合、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103に対してスリープ要求を送信する。すなわち、MMC-DにWDNTSCTAフィールドが備えられていれば、デバイス機能105は、DNTSの無線割り当て期間を使用してワイヤレス装置103に対してスリープ要求を送信する。そして、ワイヤレス装置103は、MMC-Eの期間でデバイス機能105と無線通信を行うことを抑止する。
- [0144] 一方、図12のMMC-Dの期間で送信されるMMC-dにDNTSと呼ばれるNotification送信機会があることを示す情報が含まれていない場合、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103が送信するMMC-eを無視する。ホスト機能104は、MMC-Bの期間を使用して、ワイヤレス装置102との間で無線通信を行う。

- [0145] デバイス機能105は、ワイヤレス装置103が送信するMMC-eを無視することにより、MMC-eに設定された次回の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングの情報を認識することができない。そのため、デバイス機能105は、セッションを確立している無線チャネルをスキャンし、MMC-eの後に送信される無線割り当て情報(MMC)を検出する必要がある。
- [0146] ホスト機能104が無線割り当てを使用する期間は、デバイス機能105は無線割り当てを使用することができない。ホスト機能104が無線割り当てを使用しない期間を、デバイス機能105がスキャン可能な期間とする。図12に示すように、MMC-Bの期間とMMC-Cの期間との間に存在する期間は、ホスト機能104は無線割り当てを使用していない。
- [0147] デバイス機能105は、切り替え制御106からデバイス機能105がスキャン可能な期間の情報を受ける。デバイス機能105がスキャン可能な期間において、デバイス機能105は、無線割り当て情報(MMC)のスキャンを行い、ワイヤレス装置102との無線通信を再開する。
- [0148] 図13を参照して、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用するときのデバイス機能105の無線割り当ての変更処理シーケンスを説明する。
- [0149] ホスト機能104は、管理しているMMC-aを切り替え制御106に通知する(S1301)。
- [0150] ホスト機能104が通知するMMC-aには、次回の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングの情報が設定されている。すなわち、MMC-aには、MMC-bの送信タイミングの情報が設定されている。そのため、切り替え制御106は、ホスト機能が、図12に示すMMC-Bの期間において、MMC-bをワイヤレス装置102に送信することを認識する。したがって、切り替え制御106は、ホスト機能104が、図12に示すMMC-Bの期間において、ワイヤレス装置102と無線通信を行うことを認識する。
- [0151] 次に、切り替え制御106は、無線割り当ての衝突が発生しているか否かを判定する。切り替え制御106が、ホスト機能104からMMC-aの通知を受けた時点では、無線割り当ての衝突は発生していない。そのため、切り替え制御106は、ホスト機能104が無線割り当てを使用することを許可する通知を、ホスト機能104に対して送る(S1

302)。

- [0152] ホスト機能104がMMC-aを切り替え制御106に通知した後、デバイス機能105は、保持しているMMC-dを切り替え制御106に通知する(S1303)。
- [0153] デバイス機能105が通知するMMC-dには、次の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングの情報が設定されている。すなわち、MMC-dには、MMC-eの送信タイミングの情報が設定されている。そのため、切り替え制御106は、デバイス機能105が、図12に示すMMC-Eの期間において、MMC-eをワイヤレス装置103から受信することを認識する。したがって、切り替え制御106は、デバイス機能105が、図12に示すMMC-Eの期間において、ワイヤレス装置103と無線通信を行うことを認識する。
- [0154] 切り替え制御106が、デバイス機能105からMMC-dを受けた時点では、無線割り当ての衝突が発生している。ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用する場合、図5に示す処理シーケンスにより、切り替え制御106は、ホスト機能優先通知をホスト機能104およびデバイス機能105に送る(S1304)。具体的には、切り替え制御106は、ホスト機能104に対して、図12に示すMMC-Bの期間の無線割り当ての使用を許可する通知を送る。切り替え制御106は、デバイス機能105に、図12に示すMMC-Eの期間の無線割り当ての使用を禁止する通知を送る。
- [0155] デバイス機能105は、図12に示すMMC-Eの期間の無線割り当ての使用を禁止する通知を受けた場合、デバイス機能105が保持するMMC-dにDNTSが存在することを示す情報が含まれているかを判定する(S1305)。
- [0156] デバイス機能105が保持するMMC-dにDNTSが存在することを示す情報が含まれている場合(S1305の処理で肯定の場合)、ワイヤレス装置103にスリープ要求を送信する(S1306)。具体的には、図12に示すMMC-Dの期間で、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103に対して、スリープ要求を送信する。
- [0157] 一方、デバイス機能105が保持するMMC-dにDNTSが存在することを示す情報が含まれていない場合(S1305の処理で否定の場合)、図12に示すMMC-Dの期間では、デバイス機能105は、何もしない。すなわち、図12に示すMMC-Dの期間において、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103にスリープ要求を送信しない。

- [0158] そして、デバイス機能105は、図12に示すMMC-Eの期間において、ワイヤレス装置103との無線通信を行わない(S1307)。
- [0159] 図14は、図12に示すスキャン可能期間において、デバイス機能105が、無線割り当てをスキャンで検出する処理シーケンスを示した図である。図14は、図13に示す変更処理シーケンスにおけるS1307の処理終了後の処理シーケンスを説明している。
- [0160] デバイス機能105は、ホスト機能104が無線割り当てを使用していない期間を、切り替え制御106に対して確認する(S1401)。以下、ホスト機能104が無線割り当てを使用していない期間を、ホスト機能未使用期間という。
- [0161] 切り替え制御106は、自らが保持している無線割り当て情報(MMC)から、ホスト機能未使用期間の情報を検出する。この場合、ホスト機能未使用期間の情報を検出する対象となる無線割り当て情報(MMC)は、図5のS502の処理で保持する無線割り当て情報(MMC)および図5のS507の処理で保持する無線割り当て情報(MMC)である。
- [0162] そして、切り替え制御106は、検出したホスト機能未使用期間の情報をデバイス機能105に通知する(S1402)。
- [0163] ホスト機能未使用期間の情報を受信したデバイス機能105は、ホスト機能未使用期間をスキャン可能期間として認識する。そして、デバイス機能105は、ワイヤレス装置102との間でセッションを確立しているチャンネルをスキャンし、無線割り当て情報(MMC)を検索する(S1403)。
- [0164] デバイス機能105は、ワイヤレス装置103との間でセッションを確立しているチャンネルをスキャンした結果、DNTSが存在することを示す情報が含まれた無線割り当て情報(MMC)を検出できたか否かを判定する(S1404)。すなわち、デバイス機能105は、MDNTSCTAフィールドを備えた無線割り当て情報(MMC)を検出できたか否かを判定する。
- [0165] DNTSが存在することを示す情報が含まれた無線割り当て情報(MMC)を検出できた場合(S1404の処理で肯定の場合)、デバイス機能105は、接続しているワイヤレス装置103に対してアウェイク要求を送信する(S1405)。デバイス機能105は、デ

バイス機能105が接続しているワイヤレス装置103に対して、セッションが切断されていないことを知らせるために、アウェイク要求を送信する。

[0166] デバイス機能105は、検出した無線割り当て情報(MMC)を切り替え制御106に通知する(S1406)。検出した無線割り当て情報(MMC)には、次回の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングが設定されている。そのため、切り替え制御106は、デバイス機能105が次の無線割り当て情報(MMC)を受信する期間を認識する。

[0167] 一方、DNTSが存在することを示す情報が含まれた無線割り当て情報(MMC)を検出できた場合(S1404の処理で否定の場合)、デバイス機能105は、S1401の処理に戻る。すなわち、再度、ホスト機能未使用期間を、切り替え制御106に確認し、DNTSが存在することを示す情報が含まれた無線割り当て情報(MMC)が検出できるまで、セッションを確立しているチャネルのスキャンを繰り返す。

[0168] 図15を参照して、ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用する場合における、タイムアウト発生時の無線割り当ての変更を説明する。デバイスタイマーがONに設定された場合、またはデバイスタイマー満了後の時刻により、デバイス機能105の通信不可の状態が一定期間継続している場合に、タイムアウトが発生する。

[0169] ホスト機能104が管理する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-a、MMC-b、MMC-c、MMC-dである。

[0170] 図15では、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に対して、MMC-aをMMC-Aの期間で送信し、MMC-bをMMC-Bの期間で送信し、MMC-cをMMC-Cの期間で送信し、MMC-dをMMC-Dの期間で送信する。図15では、MMC-Aの期間、MMC-Bの期間、MMC-Cの期間、MMC-Dの期間の順で進行する。

[0171] 図15に示すMMC-Eの期間において、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信されるMMC-eを受信する。ワイヤレスDRD装置101が受信したMMC-eには、次回の無線割り当て情報(MMC-f)の送信タイミングの情報が設定されている。次の無線割り当て情報(MMC-f)の送信タイミングにより、MMC-Fの期間で、MMC-fはワイヤレス装置103から送信される。

[0172] 図15に示すように、MMC-Aの期間とMMC-Fの期間との間で無線割り当ての衝突が発生している。ホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用する場合、図1

2および図13で説明した処理により、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信されるMMC-fを無視する。

[0173] 図15では、スキャン可能期間Jにおいて、デバイス機能105は、DNTSフィールドを備えた無線割り当て情報(MMC)を検出できていない。デバイス機能105が、無線割り当てをスキャンで検出する処理は、図12で説明した処理に基づいて行う。

[0174] 図15に示すMMC-Gの期間では、ワイヤレス装置103からMMC-gが送信される。しかし、図15に示すMMC-Gの期間で送信されるMMC-gは、スキャン可能期間で送信されていないので、デバイス機能105は、MMC-gを受信できない。

[0175] 図15に示すように、MMC-Gの期間の後にタイムアウトが発生している。無線割り当ての衝突検出および優先して無線割り当てを使用する機能を判定する切り替え制御106の処理を説明する図5のS505またはS511の処理により、デバイス機能105は、タイムアウトが発生したことを認識する。

[0176] 次に、デバイス機能105のタイムアウトが発生した以降で、デバイス機能105が無線割り当て情報(MMC)のスキャン実施期間を確保する処理を説明する。

[0177] 図15に示すスキャン可能期間Kにおいて、デバイス機能105は、無線割り当て情報(MMC)をスキャンする。しかし、図15に示すスキャン可能期間Kが、デバイス機能105による無線割り当て情報(MMC)をスキャンする期間として十分でない場合がある。無線割り当て情報(MMC)をスキャンする期間として十分な期間をデバイス機能105に与えるために、スキャン可能期間を拡張する必要がある。

[0178] そこで、ホスト機能104は、MMC-bに設定する次回の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングを、MMC-cからMMC-dに変更する。MMC-bに設定される次回の無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングが、MMC-cからMMC-dに変更されることにより、図15に示すMMC-Cの期間では、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102との間で無線通信を行わない。そのため、図15に示すスキャン可能期間Kが拡張され、デバイス機能105は、無線割り当て情報(MMC)をスキャンする期間として十分な期間を確保する。

[0179] デバイス機能105は、タイムアウトが発生した以降で、ワイヤレス装置103から送信される無線割り当て情報(MMC)のスキャンを実施する。デバイス機能105によるス

キャンで検出されたMMC-hにDNTSが存在することを示す情報が含まれている場合、図15に示すMMC-Hの期間を使用して、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103にアウェイク要求を送信する。アウェイク要求を受信したワイヤレス装置103との間で、デバイス機能105は無線通信を再開する。そのため、ワイヤレスUSBにおける一定期間無通信による通信路切断が回避される。

[0180] デバイス機能105によるスキャンで検出されたMMC-hにDNTSが存在することを示す情報が含まれていない場合、デバイス機能105は、再度スキャンを実施する。

[0181] デバイス機能105がワイヤレス装置103との間で無線通信を行った場合、デバイス機能105は、無線割り当てを使用した通信の完了通知を切り替え制御106に送信する。切り替え制御106が無線割り当てを使用した通信の完了通知を受信した場合、切り替え制御106は、デバイスタイマー満了フラグをOFFに設定する。

[0182] 図15に示すように、MMC-Dの期間とMMC-Iの期間との間で、無線割り当ての衝突が発生している。そのため、デバイス機能105がワイヤレス装置103との間で無線通信を行った後、図12および図13で説明するホスト機能104が無線割り当てを優先的に使用するときのデバイス機能105の無線割り当ての変更処理に戻る。

[0183] 本実施形態によれば、タイムアウトが発生した場合、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に送信する無線割り当て情報(MMC)に設定する次の無線無線割り当て情報(MMC)の送信タイミングを変更する。また、本実施形態によれば、タイムアウトが発生した場合、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信される無線割り当て情報(MMC)のスキャンを行う。スキャンによって検出された無線割り当て情報(MMC)にDNTSが存在することを示す情報が含まれている場合、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103にアウェイク要求を送信する。そして、デバイス機能105が、ワイヤレス装置103との無線通信を行うことにより、デバイス機能105が一定期間無通信であることに起因する通信路切断を回避することが可能となる。

[0184] 次に、図16を参照して、デバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用する場合における、タイムアウト発生時の無線割り当ての変更を説明する。ホストタイマーがONに設定された場合、またはホストタイマー満了後の時刻により、ホスト機能104の通信不可の状態が一定期間継続している場合に、タイムアウトが発生する。

- [0185] ホスト機能104が管理する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-a、MMC-b、MMC-c、MMC-d、MMC-eである。
- [0186] 図16では、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に対して、MMC-aをMMC-Aの期間で送信し、MMC-bをMMC-Bの期間で送信し、MMC-cをMMC-Cの期間で送信し、MMC-dをMMC-Dの期間で送信し、MMC-eをMMC-Eの期間で送信する。図16では、MMC-Aの期間、MMC-Bの期間、MMC-Cの期間、MMC-Dの期間、MMC-Eの順で進行する。
- [0187] ワイヤレス装置103がデバイス機能105に対して送信する無線割り当て情報(MMC)は、MMC-f、MMC-g、MMC-h、MMC-iである。
- [0188] 図16では、ワイヤレス装置102はホスト機能104に対して、MMC-fをMMC-Fの期間で送信し、MMC-gをMMC-Gの期間で送信し、MMC-hをMMC-Hの期間で送信し、MMC-iをMMC-Iの期間で送信する。
- [0189] 図16に示すように、MMC-Bの期間とMMC-Fの期間との間で、無線割り当ての衝突が発生している。また、図16に示すように、MMC-Cの期間とMMC-Gの期間との間で、無線割り当ての衝突が発生している。
- [0190] 図10および図11で説明するデバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用するときのホスト機能104の無線割り当ての変更処理により、ホスト機能104は、図16に示すMMC-Bの期間およびMMC-Cの期間で、無線通信を行っていない。
- [0191] 図16に示すように、MMC-Cの期間の後にタイムアウトが発生している。無線割り当ての衝突検出および優先して無線割り当てを使用する機能を判定する切り替え制御106の処理を説明する図5のS504の処理により、ホスト機能104は、タイムアウトが発生したことを認識する。
- [0192] タイムアウトが発生した以降で、無線割り当ての衝突が発生した場合において、MMC-gにDNTSが存在することを示す情報が含まれていれば、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103に対してスリープ要求を送信する。スリープ要求を受信したワイヤレス装置103は、図16に示すMMC-Hの期間におけるデバイス機能105との無線通信を抑止する。
- [0193] また、タイムアウトが発生した以降で、無線割り当ての衝突が発生した場合において

、MMC-gにDNTSが存在することを示す情報が含まれていなければ、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信されるMMC-hを受信しない。すなわち、デバイス機能105は、何もせずに、MMC-hを無視する。

[0194] ホスト機能104が、図16に示すMMC-Dの期間を使用して、ワイヤレス装置102との無線通信を行う。そのため、ワイヤレスUSBにおける一定期間無通信による通信路切断が回避される。

[0195] 図16に示すスキャン可能期間Jにおいて、デバイス機能105は、無線割り当て情報(MMC)のスキャンを実施する。図16では、デバイス機能105は、無線割り当て情報(MMC)のスキャンにより、MMC-iを検出する。図16に示すように、MMC-Eの期間とMMC-Iの期間との間で、無線割り当ての衝突が発生している。そのため、ホスト機能104がワイヤレス装置102との間で無線通信を行った後、図10および図11で説明するデバイス機能105が無線割り当てを優先的に使用するときのホスト機能104の無線割り当ての変更処理に戻る。

[0196] 本実施形態によれば、タイムアウトが発生した場合、デバイス機能105は、ワイヤレス装置103から送信される無線割り当て情報(MMC)の受信を拒否する。また、本実施形態によれば、タイムアウトが発生した場合、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102に対して無線割り当て情報(MMC)を送信する。そして、ホスト機能104は、ワイヤレス装置102との無線通信を行うことにより、ホスト機能104が一定期間無通信であることに起因する通信路切断を回避することが可能となる。

[0197] 〈コンピュータ読み取り可能な記録媒体〉

コンピュータに上記いずれかの機能を実現させるプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録することができる。そして、コンピュータに、この記録媒体のプログラムを読み込ませて実行させることにより、その機能を提供させることができる。ここで、コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、データやプログラム等の情報を電氣的、磁氣的、光学的、機械的、または化学的作用によって蓄積し、コンピュータから読み取ることができる記録媒体をいう。このような記録媒体のうちコンピュータから取り外し可能なものとしては、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R/W、DVD、DAT、8mmテープ、メモ리카ード等がある。また、コン

ピュータに固定された記録媒体としてハードディスクやROM等がある。

請求の範囲

- [1] 第1の無線通信装置から第1の無線制御情報を受信し、その受信した第1の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信を行い、第2の無線通信装置に第2の無線制御情報を送信し、その送信した第2の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行う無線通信部と、
- 第1の無線制御情報に含まれる第1の無線通信装置が次に送信する第3の無線制御情報の送信時間を示す情報に基づいて、第1の無線通信装置と無線通信を行う第1の期間を算出し、第1の期間と第2の無線通信装置と無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合、第1の無線通信装置または第2の無線通信装置のいずれと無線通信を行うかを決定する制御部と、
- を備える無線通信装置。
- [2] 前記無線通信部は、第2の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の無線通信装置が送信する第3の無線制御情報の送信を抑止させる通知を第1の無線通信装置に送信する請求項1に記載の無線通信装置。
- [3] 前記無線通信部は、第2の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の無線通信装置から送信される第3の無線制御情報の受信を拒否する請求項1に記載の無線通信装置。
- [4] 前記無線通信部は、第1の期間と重複しない期間内で、第1の無線通信装置が送信する第4の無線制御情報を検出し、その検出した第4の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信を行う請求項2または3に記載の無線通信装置。
- [5] 前記無線通信部は、第1の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の期間と重複しない第2の無線通信装置との間で無線通信を行う第3の期間を示す情報を含む第5の無線制御情報を第2の無線通信装置に送信し、その送信した第5の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行う請求項1に記載の無線通信装置。
- [6] 前記制御部は、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間を計測する計測器を参照し、第1の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第1の無線通信装置と無線通信

を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第2の無線通信装置と行うことを決定する請求項1に記載の無線通信装置。

[7] 前記制御部は、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていないことを示すフラグを参照し、第1の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていない場合、第1の無線装置と無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていない場合、第2の無線装置と無線通信を行うことを決定する請求項1に記載の無線通信装置。

[8] 第1の無線通信装置から第1の無線制御情報を受信し、その受信した第1の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信を行い、第2の無線通信装置に第2の無線制御情報を送信し、その送信した第2の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行う無線通信ステップと、

第1の無線制御情報に含まれる第1の無線通信装置が次に送信する第3の無線制御情報の送信時間を示す情報に基づいて、第1の無線通信装置との間で無線通信を行う第1の期間を算出し、第1の期間と第2の無線通信装置との間で無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合、第1の無線通信装置または第2の無線通信装置のいずれと無線通信を行うかを決定する制御ステップと、

を備える無線通信装置の制御方法。

[9] 前記無線通信ステップは、第2の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の無線通信装置が送信する第3の無線制御情報の送信を抑止させる通知を第1の無線通信装置に送信する請求項8に記載の無線通信装置の制御方法。

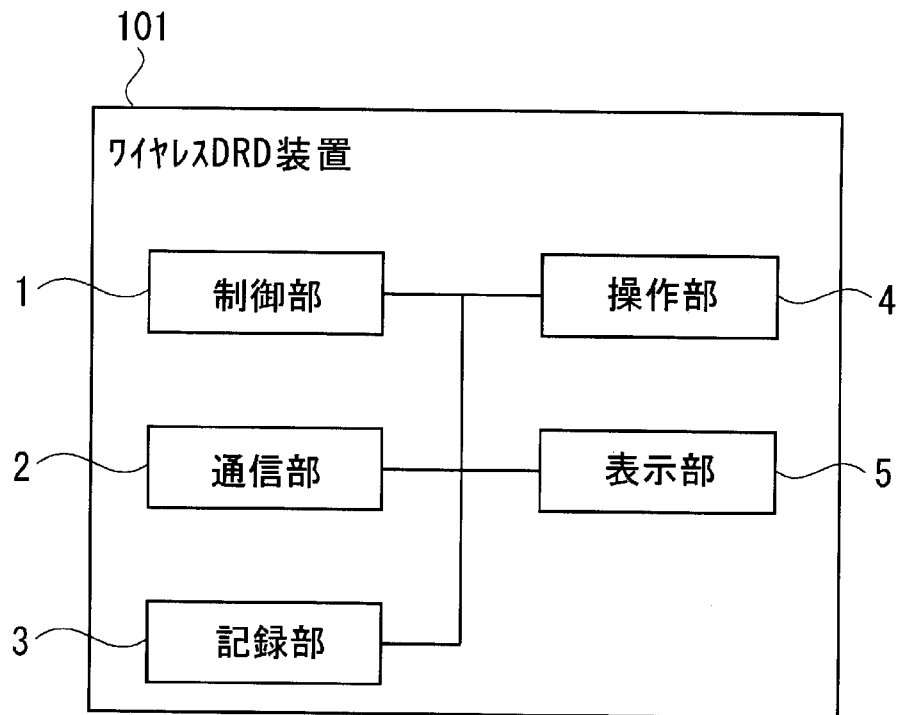
[10] 前記無線通信ステップは、第2の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の無線通信装置から送信される第3の無線制御情報の受信を拒否する請求項8に記載の無線通信装置の制御方法。

[11] 前記無線通信ステップは、第1の期間と重複しない期間内で、第1の無線通信装置が送信する第4の無線制御情報を検出し、その検出した第4の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信を行う請求項9または10に記載の無線通信装置の制御方法。

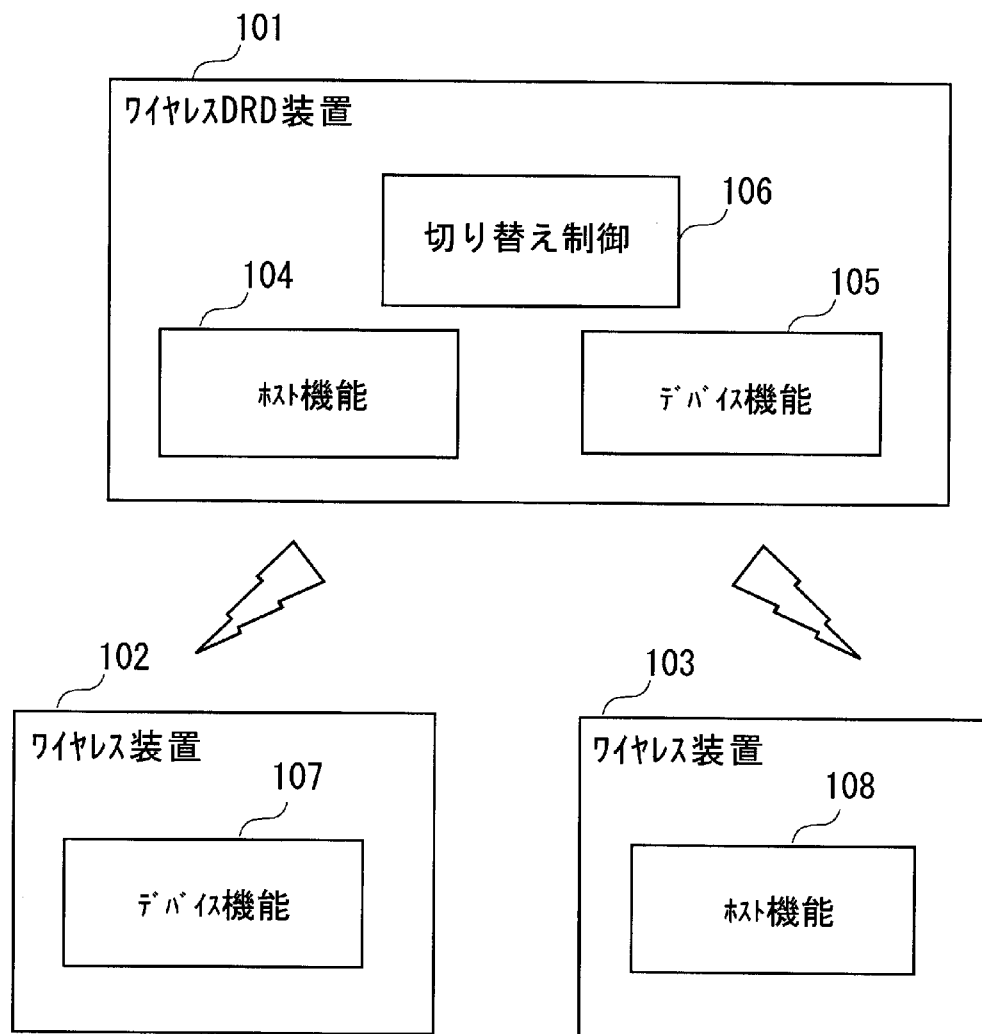
- [12] 前記制御ステップは、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間を計測する計測器を参照し、第1の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第1の無線通信装置と無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第2の無線通信装置と行うことを決定する請求項8に記載の無線通信装置の制御方法。
- [13] 前記制御ステップは、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間を計測する計測器を参照し、第1の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第1の無線制御情報に基づいて無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第2の無線制御情報に基づいて無線通信を行うことを決定する請求項8に記載の無線通信装置の制御方法。
- [14] 前記制御ステップは、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていないことを示すフラグを参照し、第1の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていない場合、第1の無線装置と無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていない場合、第2の無線装置と無線通信を行うことを決定する請求項8に記載の無線通信装置の制御方法。
- [15] コンピュータに、
第1の無線通信装置から第1の無線制御情報を受信し、その受信した第1の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信を行い、第2の無線通信装置に第2の無線制御情報を送信し、その送信した第2の無線制御情報に基づいて第2の無線通信装置と無線通信を行う無線通信ステップと、
第1の無線制御情報に含まれる第1の無線通信装置が次に送信する第3の無線制御情報の送信時間を示す情報に基づいて、第1の無線通信装置との間で無線通信を行う第1の期間を算出し、第1の期間と第2の無線通信装置との間で無線通信を行う第2の期間とが少なくとも一部において重複する場合、第1の無線通信装置または第2の無線通信装置のいずれと無線通信を行うかを決定する制御ステップと、
を実行させる無線通信装置の制御プログラム。

- [16] 前記無線通信ステップは、第2の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の無線通信装置が送信する第3の無線制御情報の送信を抑止させる通知を第1の無線通信装置に送信する請求項15に記載の無線通信装置の制御プログラム。
- [17] 前記無線通信ステップは、第2の無線通信装置と無線通信を行う場合、第1の無線通信装置から送信される第3の無線制御情報の受信を拒否する請求項15に記載の無線通信装置の制御プログラム。
- [18] 前記無線通信ステップは、第1の期間と重複しない期間内で、第1の無線通信装置が送信する第4の無線制御情報を検出し、その検出した第4の無線制御情報に基づいて第1の無線通信装置と無線通信を行う請求項16または17に記載の無線通信装置の制御プログラム。
- [19] 前記制御ステップは、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間を計測する計測器を参照し、第1の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第1の無線通信装置と無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第2の無線通信装置と行うことを決定する請求項15に記載の無線通信装置の制御プログラム。
- [20] 前記制御ステップは、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間を計測する計測器を参照し、第1の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第1の無線制御情報に基づいて無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を行っていない期間が所定期間を超えている場合、第2の無線制御情報に基づいて無線通信を行うことを決定する請求項15に記載の無線通信装置の制御プログラム。
- [21] 前記制御ステップは、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていないことを示すフラグを参照し、第1の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていない場合、第1の無線装置と無線通信を行うことを決定し、第2の無線通信装置と無線通信を所定期間行っていない場合、第2の無線装置と無線通信を行うことを決定する請求項15に記載の無線通信装置の制御プログラム。

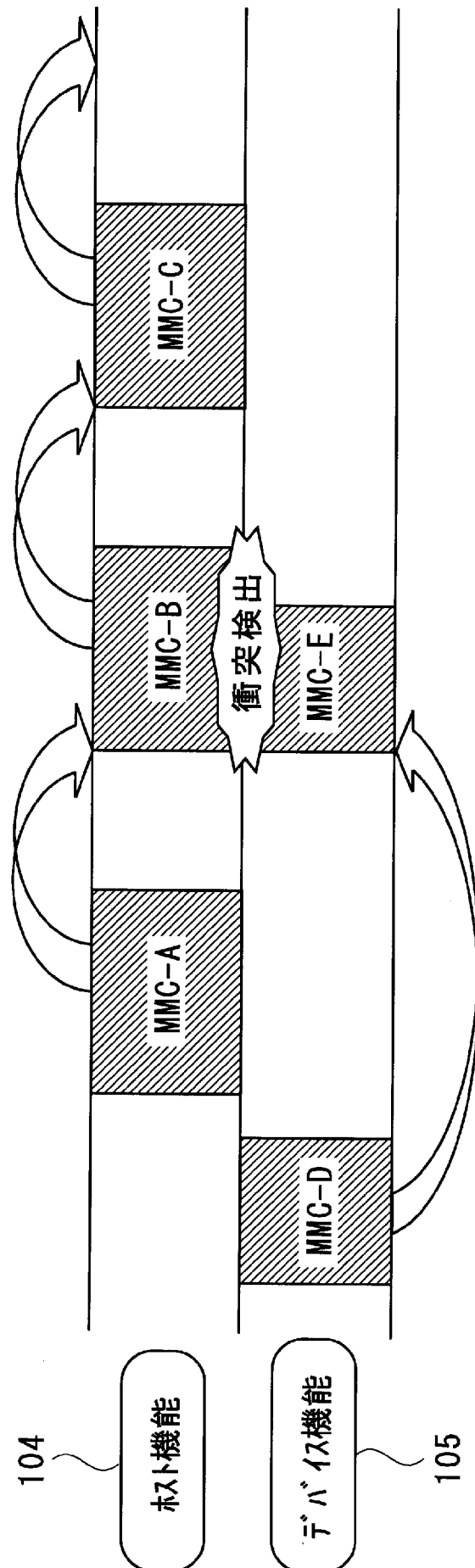
[図1]



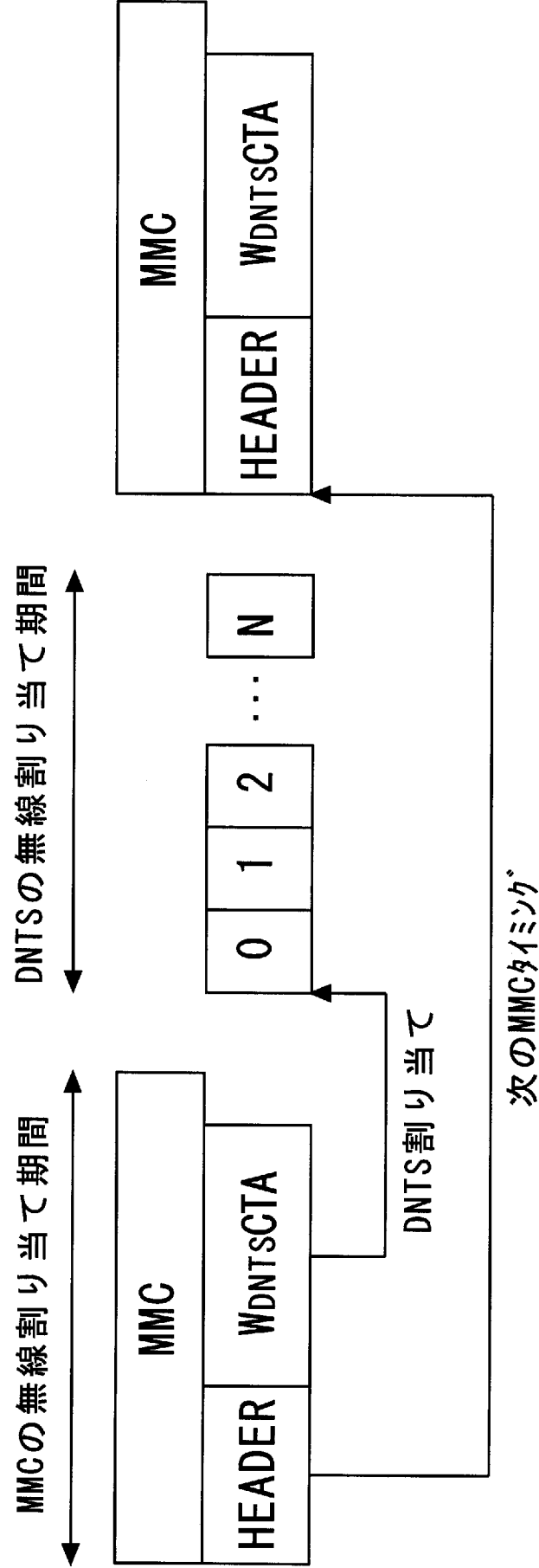
[図2]



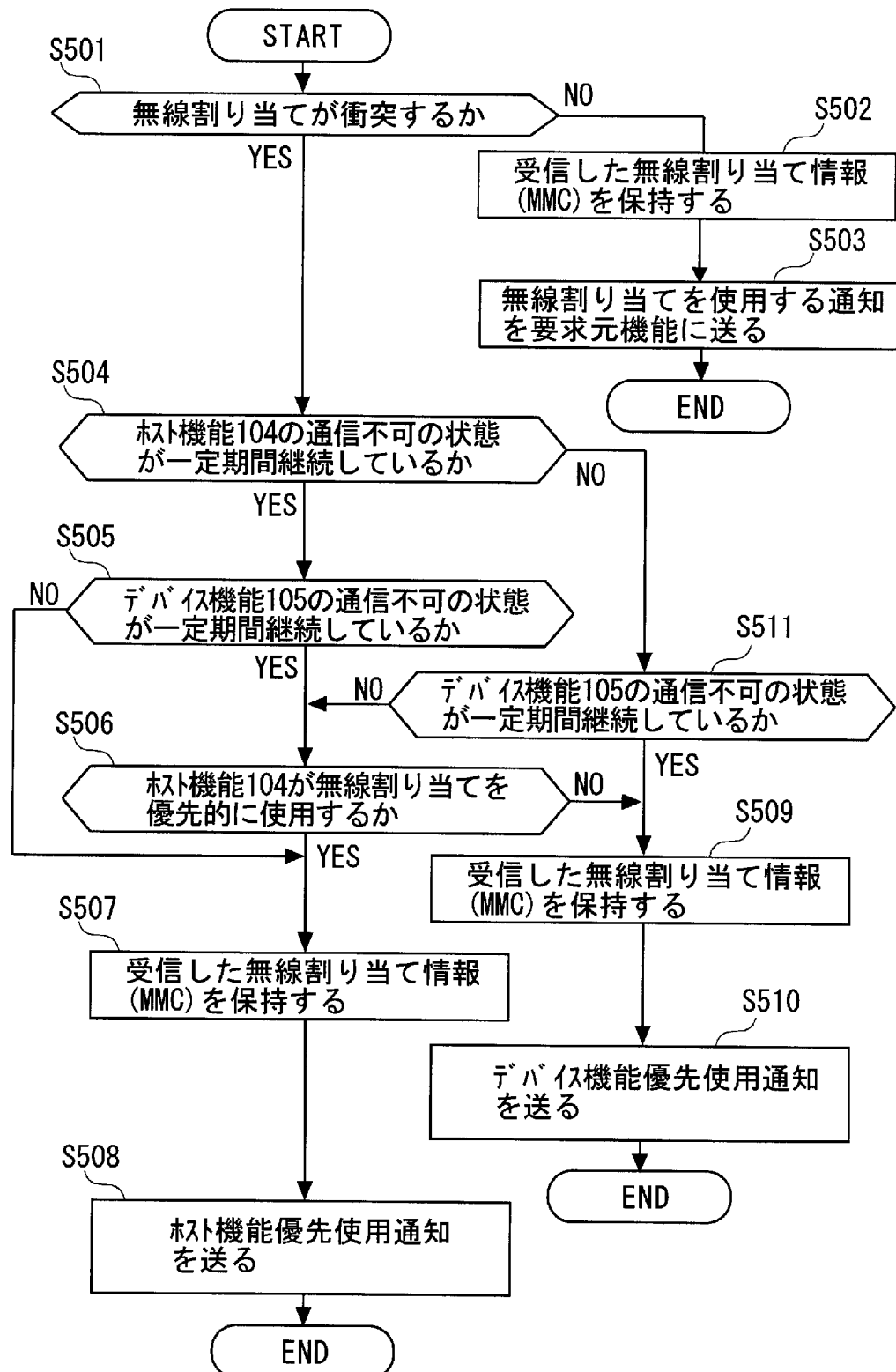
[図3]



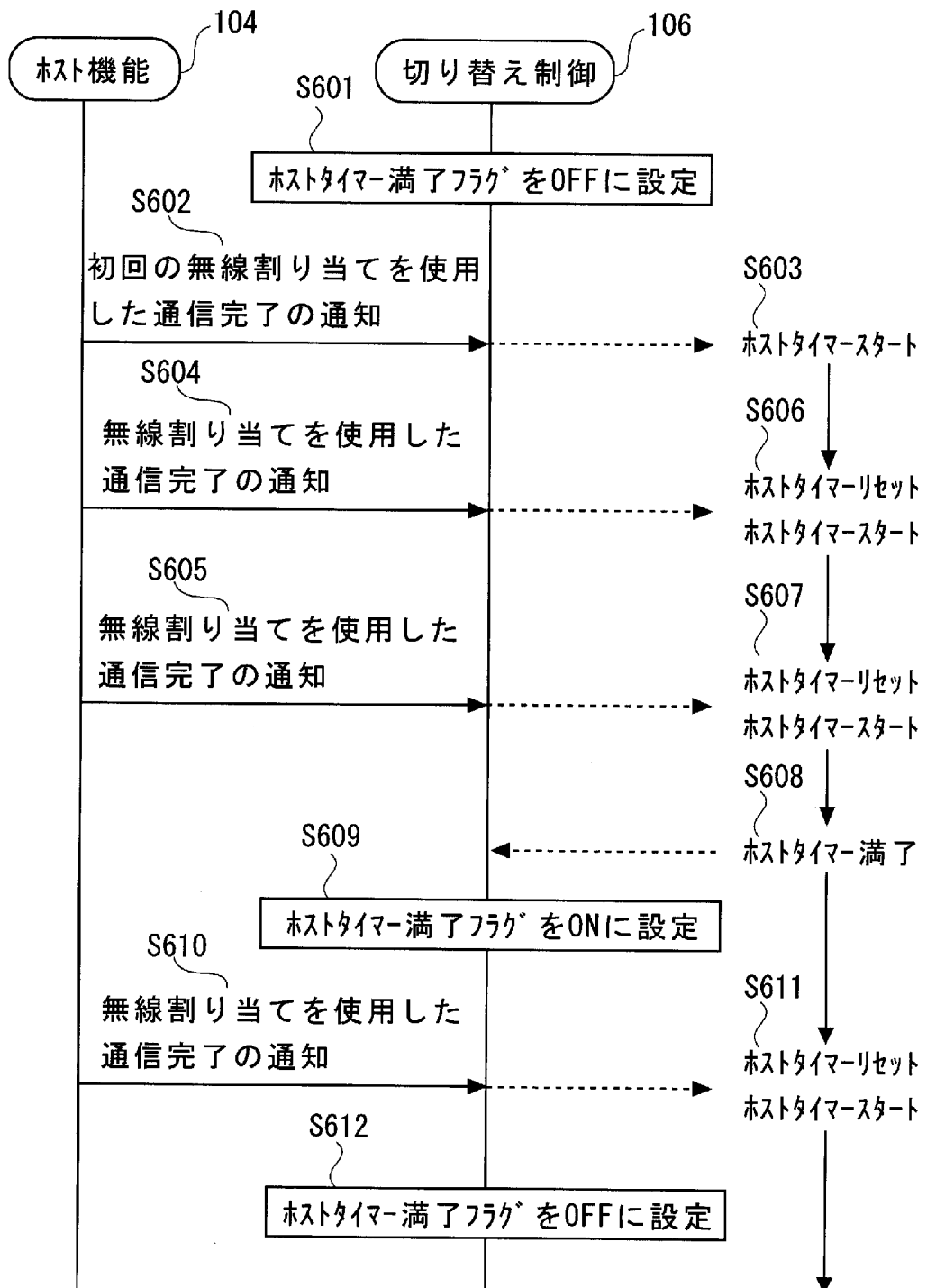
[図4]



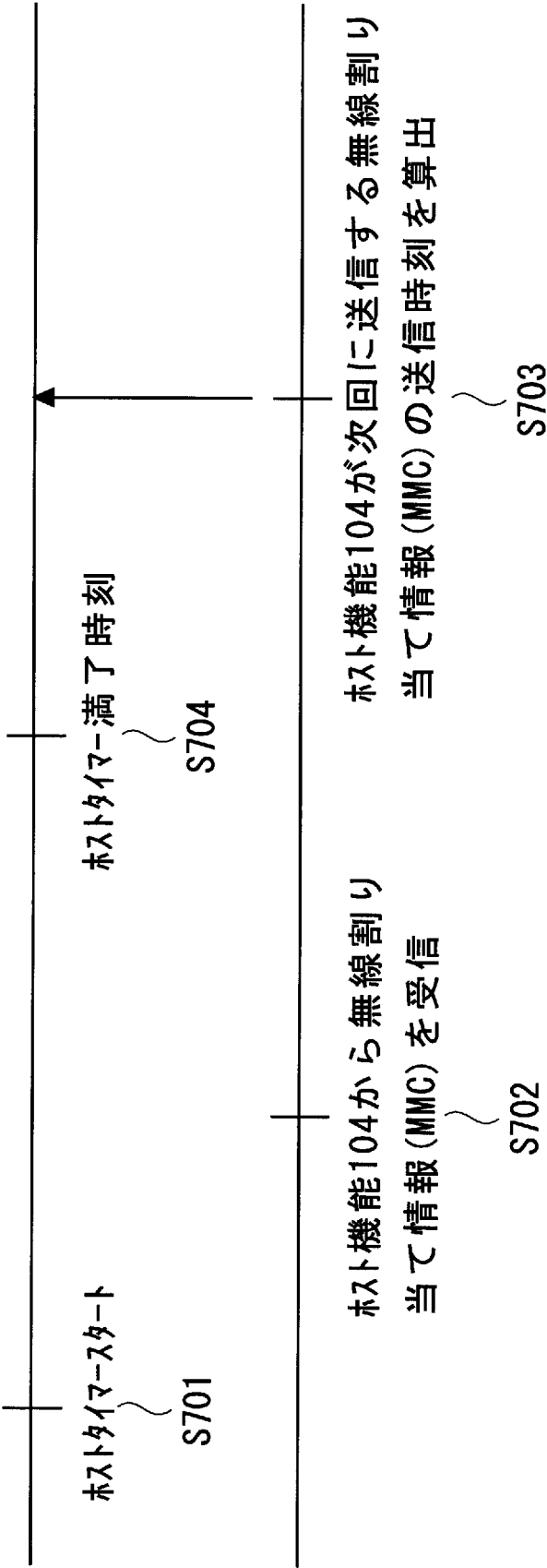
[図5]



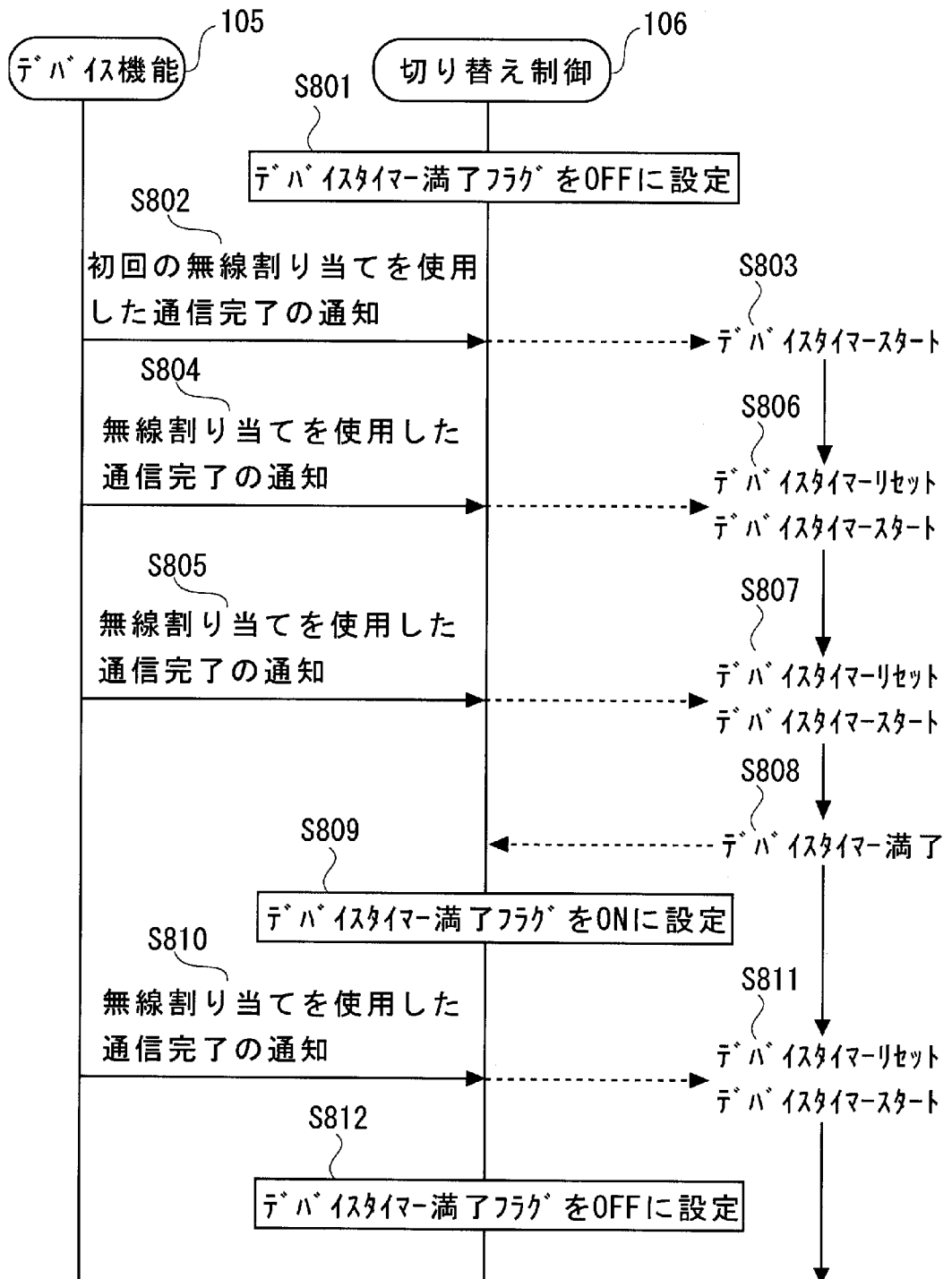
[図6]



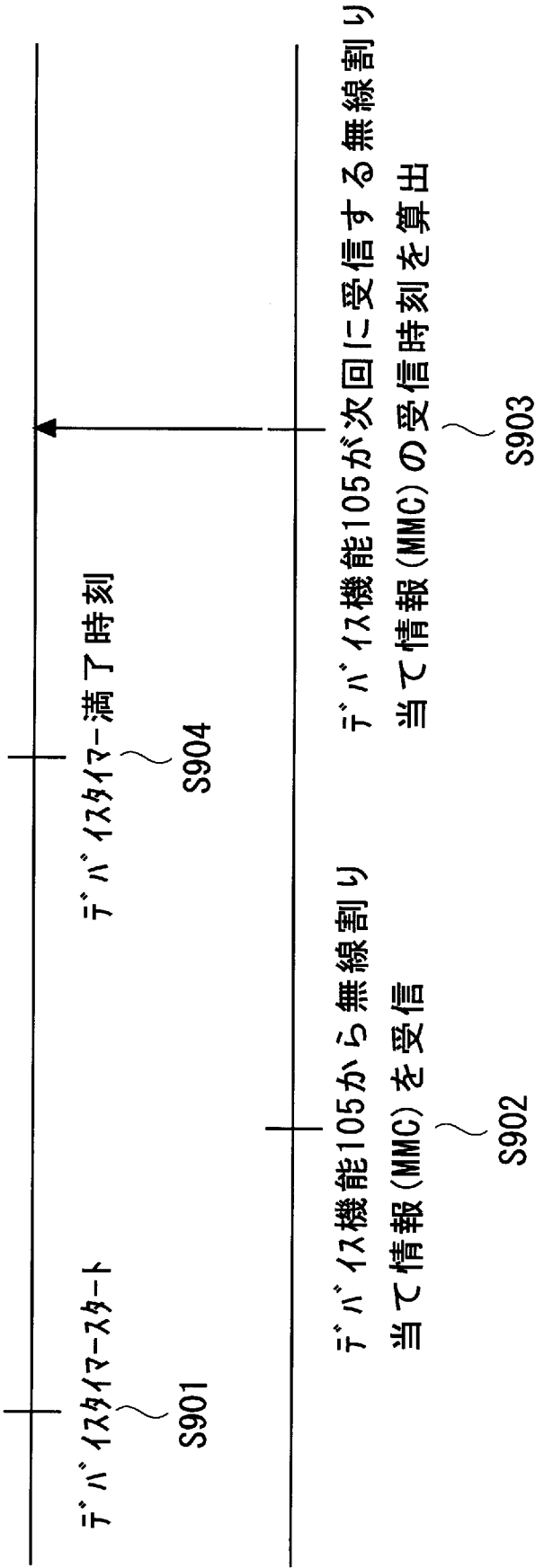
[図7]



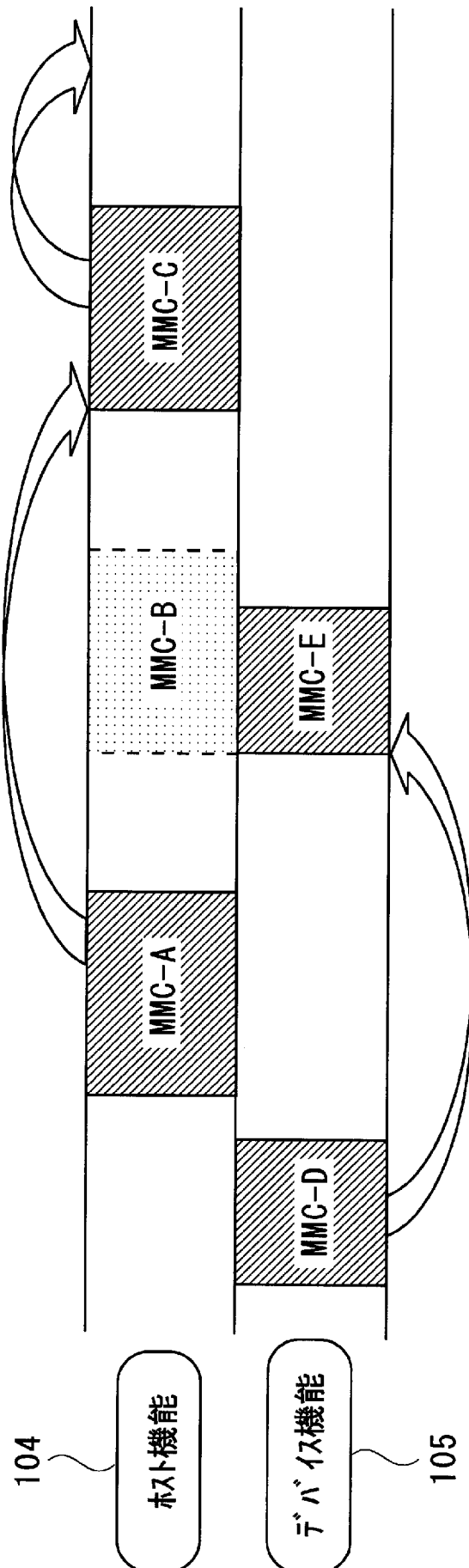
[図8]



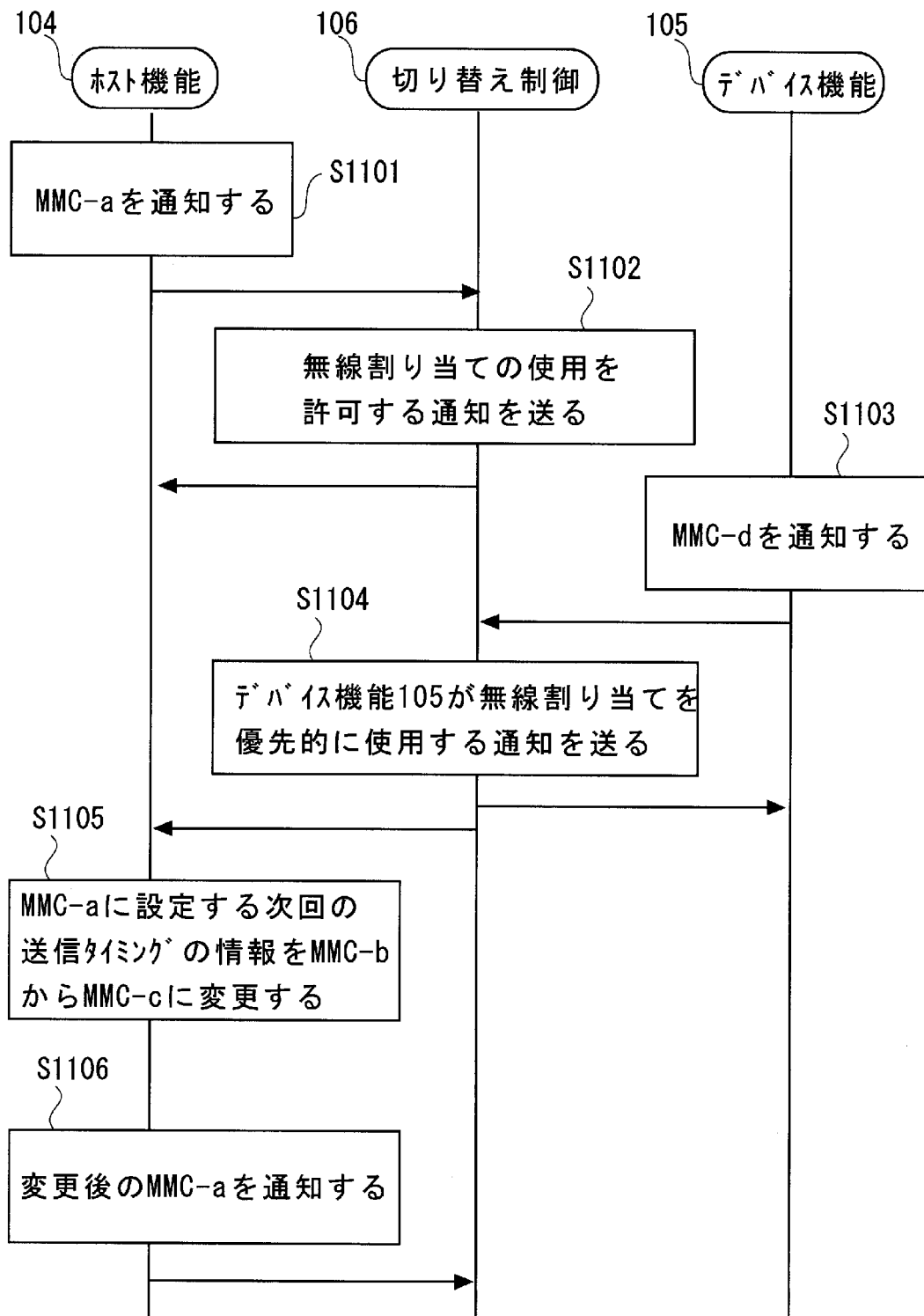
[図9]



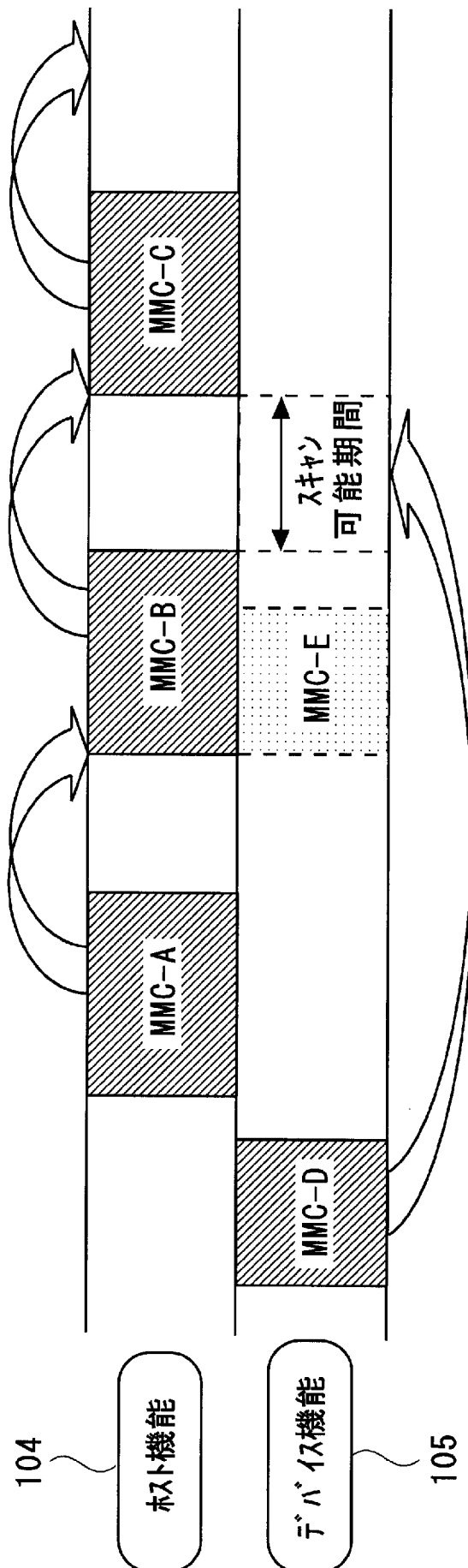
[図10]



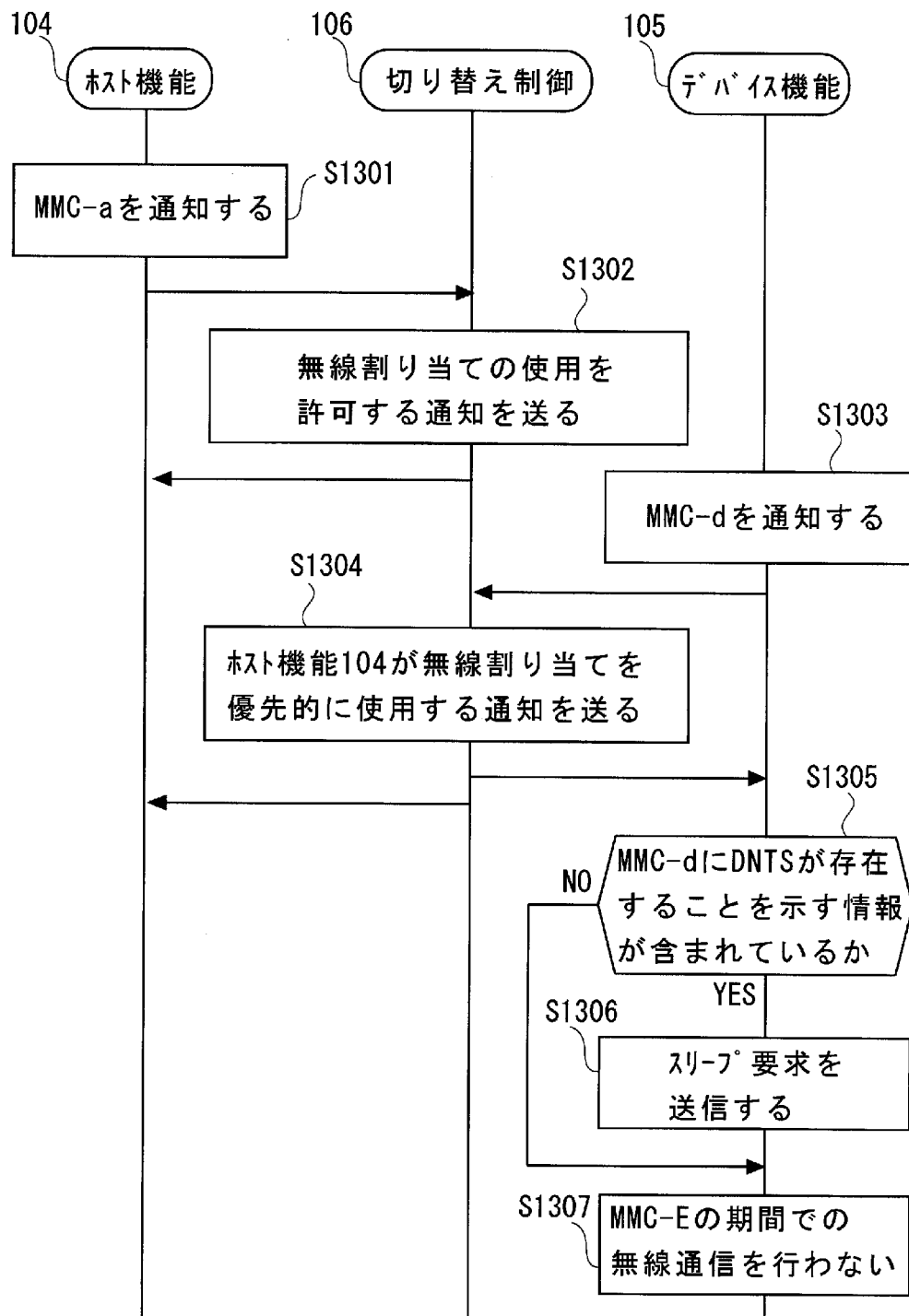
[図11]



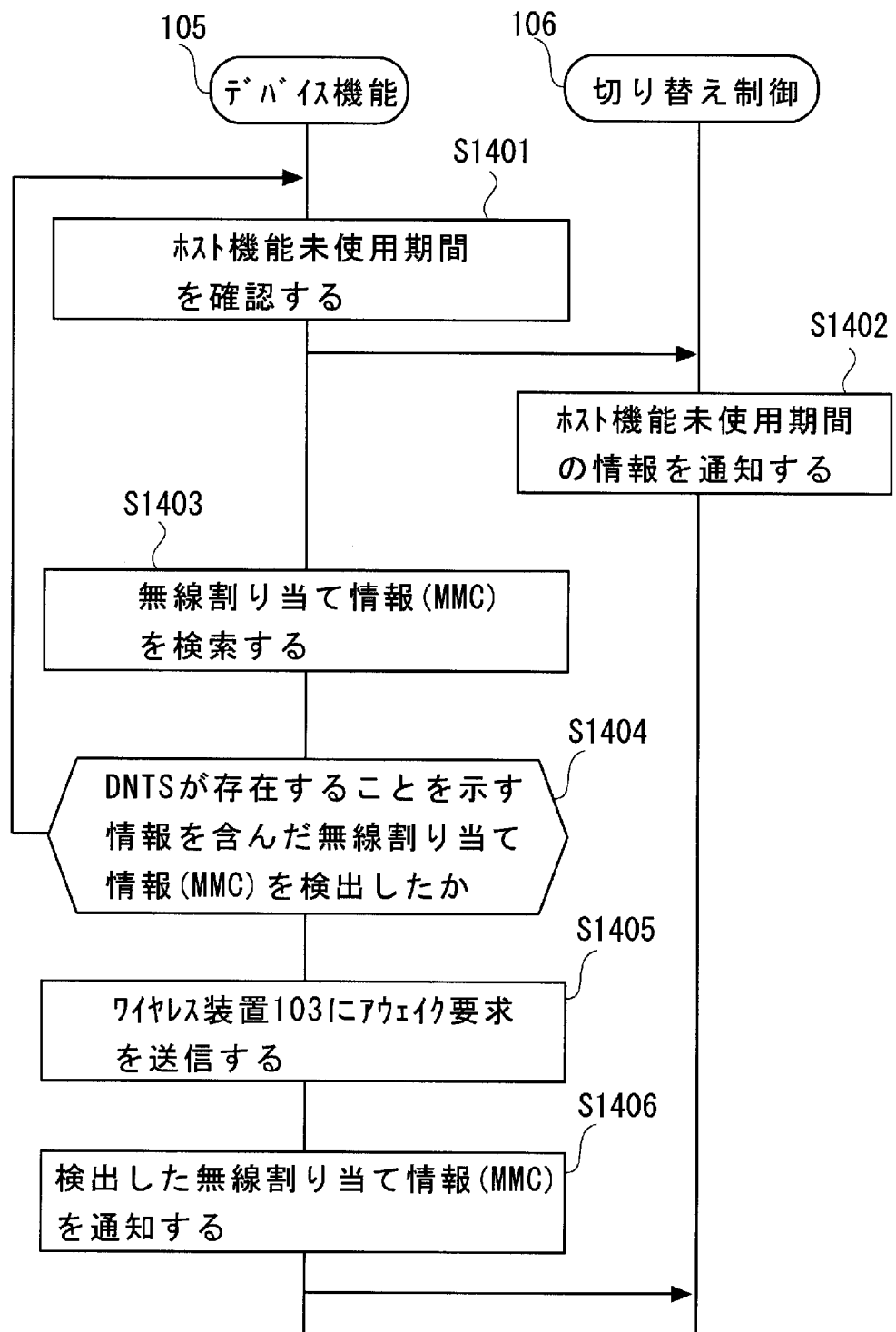
[図12]



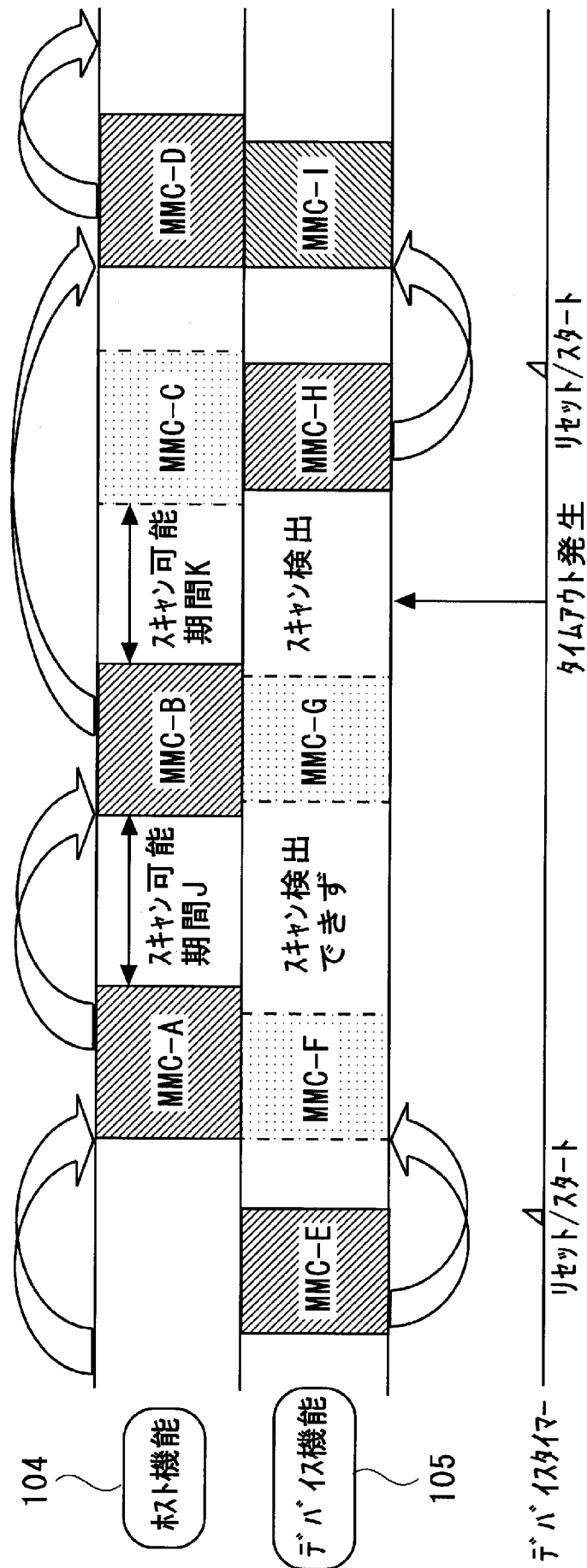
[図13]



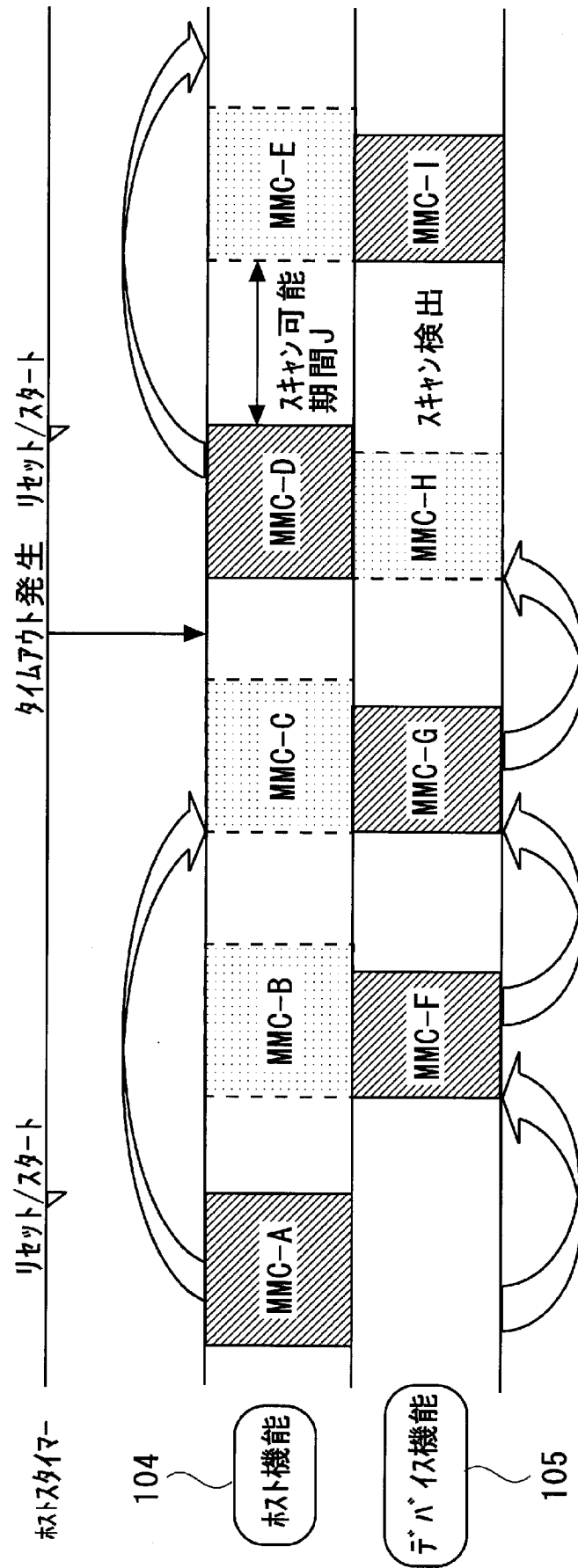
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/053134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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.
X A	JP 2007-36421 A (Sony Corp.), 08 February, 2007 (08.02.07), Par. Nos. [0060] to [0064], [0071] to [0087]; Figs. 10, 12 (Family: none)	1, 8, 15 2-7, 9-14, 16-21

☐ 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
22 March, 2007 (22.03.07)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2007 (03.04.07)

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, 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(2006.01)i, H04Q7/38(2006.01)i

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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
X A	J P 2 0 0 7 - 3 6 4 2 1 A (ソニー株式会社) 2 0 0 7 . 2 . 8 , 段落【0060】-【0064】, 【0071】-【0087】、第10図、第12図 (ファミリーなし)	1, 8, 15 2-7, 9- 14, 16- 21

☐ 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

22.03.2007

国際調査報告の発送日

03.04.2007

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)

矢頭 尚之

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

5X

3988