

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4760169号
(P4760169)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4L 12/28 300B
HO4W 84/12 (2009.01)	HO4L 12/28 303
HO4W 74/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 265
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4Q 7/00 546
HO4W 74/06 (2009.01)	HO4Q 7/00 573

請求項の数 15 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-196155 (P2005-196155)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成17年7月5日(2005.7.5)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2007-19604 (P2007-19604A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成19年1月25日(2007.1.25)	(74) 代理人	100095957
審査請求日	平成20年6月19日(2008.6.19)		弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(72) 発明者	菅谷 茂
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		審査官	田畑 利幸

最終頁に続く

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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホスト通信装置として機能する無線通信装置であって、
 複数のメディアアクセススロットに分割されビーコン期間とデータ伝送領域とに区分されたスーパーフレーム周期で無線通信を行う無線通信部と、
 アクセス制御のためのトランザクショングループを指定したマイクロスケジュール管理コマンドを生成するコマンド生成部と、
 前記データ伝送領域内のメディアアクセススロットを1または2以上組み合わせで予約伝送領域を設定する予約伝送領域設定部と、
 前記マイクロスケジュール管理コマンドを、前記予約伝送領域に該当するメディアアクセススロットの開始位置で送信する送信制御部と、
 を備えたことを特徴とする、無線通信装置。

【請求項2】

さらに、
 前記予約伝送領域ごとに1つのトランザクショングループを指定するアクセス制御部と、
 前記トランザクショングループに特定の通信先デバイス通信装置を設定する通信設定部と、
 を備えたことを特徴とする、請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】

10

20

前記通信設定部は、
前記1つのトランザクショングループに、出力データ段階と、入力データ段階と、出力ハンドシェーク段階とを設定することを特徴とする、請求項2に記載の無線通信装置。

【請求項4】

前記通信設定部は、
前記1つのトランザクショングループに、出力データ段階と、出力ハンドシェーク段階を設定することを特徴とする、請求項2に記載の無線通信装置。

【請求項5】

前記通信設定部は、
前記1つのトランザクショングループに、入力データ段階を設定することを特徴とする、請求項2に記載の無線通信装置。 10

【請求項6】

前記通信設定部は、
前記1つのトランザクショングループに、前記通信先デバイス通信装置への通信がない場合には入力データ段階を設定し、前記通信先デバイス通信装置への通信が発生した場合に出力データ段階と出力ハンドシェーク段階とを設定することを特徴とする、請求項2に記載の無線通信装置。

【請求項7】

コンピュータを請求項1～6のいずれかに記載の無線通信装置として機能させるための、コンピュータにより読み取り可能なコンピュータプログラム。 20

【請求項8】

ホスト機能を実現する無線通信方法であって、
複数のメディアアクセススロットに分割されビーコン期間とデータ伝送領域とに区分されたスーパーフレーム周期で無線通信を行うにあたり、

アクセス制御のためのトランザクショングループを指定したマイクロスケジュール管理コマンドを生成するコマンド生成工程と、

前記データ伝送領域内のメディアアクセススロットを1または2以上組み合わせて予約伝送領域を設定する予約伝送領域設定工程と、

前記マイクロスケジュール管理コマンドを、前記予約伝送領域に該当するメディアアクセススロットの開始位置で送信する送信制御工程と、
を含むことを特徴とする、無線通信方法。 30

【請求項9】

さらに、
前記予約伝送領域ごとに1つのトランザクショングループを指定するアクセス制御工程と、

前記トランザクショングループに特定の通信先デバイス通信装置を設定する通信設定工程と、

を含むことを特徴とする、請求項8に記載の無線通信方法。

【請求項10】

デバイス通信装置として機能する無線通信装置であって、
複数のメディアアクセススロットに分割されビーコン期間とデータ伝送領域とに区分されたスーパーフレーム周期で無線通信を行う無線通信部と、 40

前記ビーコン期間で受信したビーコン信号によりホスト通信装置に指定された所定のメディアアクセススロットの開始位置において受信されるマイクロスケジュール管理コマンドに記載されたトランザクショングループに基づいてアクセスをするアクセス制御部と、
を備えたことを特徴とする、無線通信装置。

【請求項11】

さらに、前記データ伝送領域で、前記ホスト通信装置から送られてくるマイクロスケジュール管理コマンドの記載内容により通信制御を行う通信設定部を備え、

前記無線通信部は、前記マイクロスケジュール管理コマンドの記載内容に応じて前記メ 50

ディアアクセススロット内の無線通信を行うことを特徴とする，請求項 10 に記載の無線通信装置。

【請求項 12】

コンピュータを請求項 10 または 11 に記載の無線通信装置として機能させるための，コンピュータにより読み取り可能なコンピュータプログラム。

【請求項 13】

デバイス機能を実現する無線通信方法であって，
 複数のメディアアクセススロットに分割されビーコン期間とデータ伝送領域とに区分されたスーパーフレーム周期で無線通信を行うにあたり，
 前記ビーコン期間で受信したビーコン信号によりホスト通信装置に指定された所定のメディアアクセススロットの開始位置において受信されるマイクロスケジュール管理コマンドに記載されたトランザクショングループに基づいてアクセスをするアクセス制御工程を含むことを特徴とする，無線通信方法。

10

【請求項 14】

さらに，
 前記データ伝送領域で，前記ホスト通信装置から送られてくるマイクロスケジュール管理コマンドの記載内容により通信制御を行う通信設定工程と，
 前記マイクロスケジュール管理コマンドの記載内容に応じて前記メディアアクセススロット内の無線通信を行う無線通信工程と，
 を含むことを特徴とする，請求項 13 に記載の無線通信方法。

20

【請求項 15】

ホスト通信装置とデバイス通信装置とを含む無線通信システムであって，
 前記ホスト通信装置と前記デバイス通信装置は、所定のメディアアクセススロットの帯域予約を実施し、
 前記ホスト通信装置は、通信先となる前記デバイス通信装置およびトランザクショングループを指定したマイクロスケジュール管理コマンドを前記所定のメディアアクセススロット開始位置の到来時に送信し、
 前記デバイス通信装置は、所定のメディアアクセススロットで受信動作を行い、自己宛のマイクロスケジュール管理コマンドを受信し、前記マイクロスケジュール管理コマンドに記載されたタイミングでアクセスするアクセス制御を行うことを特徴とする，無線通信システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は無線通信装置，コンピュータプログラム，無線通信方法，および無線通信システムにかかり，特に，ワイヤレスUSBネットワークに関連する無線通信装置，コンピュータプログラム，無線通信方法，および無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在，ワイヤレスUSB（ユニバーサルシリアルバス）の標準規格化の作業が行われており，既存のUSBのインタフェースを流れるアプリケーションのデータを，無線伝送する手法が開示されている。このワイヤレスUSBは，WiMedia Allianceで定義された共通のプラットフォームを用いて，ワイヤレスUSB独自のマイクロスケジュールによるアクセス制御方法が定義されている。

40

【0003】

このマイクロスケジュールは，ホスト機能を有する無線通信装置（以下，ホスト通信装置という）に接続されるデバイス側の無線通信装置（以下，デバイス通信装置という）の指示によって，無線通信に利用する時間の指定が行われるものであり，通信に必要な時間を細かい単位で設定することができる。このためホスト通信装置では，デバイス通信装置

50

との通信に必要な時間を細かく算出すれば、無駄な時間が全く存在しないように複雑な制御を行うことも可能である。

【0004】

また、デバイス通信装置は、このマイクロスケジュールによって、ホスト通信装置と通信する時間を設定するだけの簡単な制御を行うことが可能となり、複雑な制御を必要としないため、低消費電力動作が可能となる構成を実現することが可能である。

【0005】

特開2004-362544号公報には、ワイヤレスUSBのデバイスアダプタとなる装置が開示され、有線のUSBのトランザクションを無線で転送する場合に、適切なチャネル時間を割り当てる方法が開示されている。

10

【0006】

【特許文献1】特開2004-362544号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、WiMedia__Allianceで定義された共通のプラットフォームでは、ワイヤレスUSB独自のマイクロスケジュールによるアクセス制御方法の規定がなく、所定のMAS(メディアアクセススロット)時間単位=256[μsec]での利用が定義されている。そのため、WiMedia__Allianceで定義された共通のプラットフォームのみの実装を行った場合には、MAS時間単位未満の制御を細かく行えないという問題があった。

20

【0008】

また、特開2004-362544号公報に開示された適切なチャネル時間を割り当てる方法では、トランザクションの種類に応じて、異なるチャネル時間をPNC(ピコネット・コーディネータ)から割り当てられ、その割り当てに基づいた通信を行う構成になっており、ホスト通信装置が任意のチャネル時間の設定ができないという問題があった。

【0009】

また、通信効率を優先する場合、PNCから割り当てられるチャネル時間では、WiMedia__Allianceで定義された共通のプラットフォームの、所定のMAS時間単位でのアクセス制御が行えないという問題があった。

30

【0010】

本発明は、従来技術が有する上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、WiMedia__Allianceで定義された共通のプラットフォームのみの実装を行った場合でも、ワイヤレスUSB独自のマイクロスケジュールによるアクセス制御を実現することができ、さらには、ホスト通信装置が任意のチャネル時間の設定を行い、さらに簡便な方法を用いてアクセス制御を行うことの可能な、新規かつ改良された無線通信装置、コンピュータプログラム、無線通信方法、および無線通信システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

40

上記課題を解決するため、本発明の第1の観点によれば、ホスト通信装置として機能する無線通信装置が提供される。本発明の無線通信装置は、複数のメディアアクセススロット(MAS)に分割されビーコン期間とデータ伝送領域とに区分されたスーパーフレーム周期で無線通信を行う無線通信部と、アクセス制御のためのマイクロスケジュール管理コマンド(MMC)を生成するコマンド生成部と、前記データ伝送領域内のメディアアクセススロットを1または2以上組み合わせる予約伝送領域(DRP)を設定する予約伝送領域設定部と、前記マイクロスケジュール管理コマンドを、前記予約伝送領域の開始位置で送信する送信制御部と、を備えたことを特徴とする。本発明の無線通信装置は、例えば、ワイヤレスUSBネットワークにおけるホスト通信装置として機能させることが可能である。

50

【 0 0 1 2 】

かかる無線通信装置によれば、既存のWiMedia Allianceで定義された共通のプラットフォームのみの実装でもワイヤレスUSBのホスト機能を備える無線通信装置（ホスト通信装置）を提供することが可能となる。すなわち、ホスト通信装置がMAS開始位置でMMCを送信することで、デバイスとなる通信装置（デバイス通信装置）はMAS単位ごとにアクセス制御を行う制御のみで実行可能なワイヤレスUSB通信システムが実現する。また、デバイス通信装置は、ホスト通信装置からのMMCを受信できなくとも、DRPの設定に応じて、USBチャンネルタイムの存在を把握することができるため、短時間にホスト通信装置との間で接続を確保することができる。

【 0 0 1 3 】

さらに、前記予約伝送領域ごとに1つのトランザクショングループを指定するアクセス制御部と、前記トランザクショングループに特定の通信先デバイス通信装置を設定する通信設定部と、を備えるようにしてもよい。

【 0 0 1 4 】

かかる構成によれば、トランザクショングループとして、MMCで指定するデバイス通信装置を1つに限定することにより、WiMedia Allianceで定義された共通のプラットフォームの実装で、ワイヤレスUSBシステムを実現することができる。また、所定のMAS時間単位で1つのトランザクショングループを構成することで、送信するデータ量に応じて必要となるMASを判断することができるので、簡便な無線伝送路の通信資源管理方法を得ることができる。また、MAS時間単位で1つのトランザクショングループを収めることによって、デバイスがMMCを正しく受信できなくとも、次のDRPが設定されているMAS開始位置で受信を行うことで、容易にMMCを獲得することができる。

【 0 0 1 5 】

通信設定部によるトランザクショングループの設定は、例えば以下の設定例1～4のように行うことができる。

【 0 0 1 6 】

（設定例1）前記通信設定部は、前記1つのトランザクショングループに、出力データ段階（Out__Data__Phase）と、入力データ段階（In__Data__Phase）と、出力ハンドシェイク段階（Out__Handshake__Phase）とを設定するようにしてもよい。1つのMAS時間単位に、出力データ段階（Out__Data__Phase）、入力データ段階（In__Data__Phase）、出力ハンドシェイク段階（Out__Handshake__Phase）が含まれ、入力ハンドシェイク段階（In__Handshake__Phase）はホストからのトークン（Token__I）で代用することで、ホストとデバイス間で双方向通信を好適に実施する方法が得られる。

【 0 0 1 7 】

（設定例2）前記通信設定部は、前記1つのトランザクショングループに、出力データ段階（Out__Data__Phase）と、出力ハンドシェイク段階（Out__Handshake__Phase）を設定するようにしてもよい。1つのMAS時間単位に、出力データ段階（Out__Data__Phase）、出力ハンドシェイク段階（Out__Handshake__Phase）が含まれることで、ホストからデバイスへの通信を好適に実施する方法が得られる。

【 0 0 1 8 】

（設定例3）前記通信設定部は、前記1つのトランザクショングループに、入力データ段階（In__Data__Phase）を設定するようにしてもよい。1つのMAS時間単位に、入力データ段階（In__Data__Phase）、が生まれ、入力ハンドシェイク段階（In__Handshake__Phase）はホストからのトークン（Token__I）で代用することで、デバイスからホストへの通信を好適に実施する方法が得られる。

【 0 0 1 9 】

（設定例4）前記通信設定部は、前記1つのトランザクショングループに、前記通信先

10

20

30

40

50

デバイス通信装置への通信がない場合には入力データ段階 (In__D a t a__P h a s e) を設定し、前記通信先デバイス通信装置への通信が発生した場合に出力データ段階 (O u t__D a t a__P h a s e) と、出力ハンドシェイク段階 (O u t__H a n d s h a k e__P h a s e) とを設定するようにしてもよい。ホストからデバイスへの通信がない場合には、入力データ段階 (In__D a t a__P h a s e) を設定し、デバイスへの通信が発生した場合に、出力データ段階 (O u t__D a t a__P h a s e)、出力ハンドシェイク段階 (O u t__H a n d s h a k e__P h a s e) の設定を行うことで、予約した時間を無駄なく利用することができる。

【 0 0 2 0 】

本発明の他の観点によれば、コンピュータを上記本発明の第1の観点にかかる無線通信装置 (ホスト通信装置) として機能させるための、コンピュータにより読み取り可能なコンピュータプログラムが提供される。ここで、プログラムはいかなるプログラム言語により記述されていてもよい。また、記録媒体としては、例えば、C D - R O M、D V D - R O M、フレキシブルディスクなど、プログラムを記録可能な記録媒体として現在一般に用いられている記録媒体、あるいは将来用いられるいかなる記録媒体をも採用することができる。

【 0 0 2 1 】

上記課題を解決するため、本発明の第2の観点によれば、ホスト機能を実現する無線通信方法が提供される。本発明の無線通信方法は、複数のメディアアクセススロット (M A S) に分割されビーコン期間とデータ伝送領域とに区分されたスーパーフレーム周期で無線通信を行うにあたり、アクセス制御のためのマイクロスケジューリング管理コマンド (M M C) を生成するコマンド生成工程と、前記データ伝送領域内のメディアアクセススロットを1または2以上組み合わせる予約伝送領域 (D R P) を設定する予約伝送領域設定工程と、前記マイクロスケジューリング管理コマンドを、前記予約伝送領域の開始位置で送信する送信制御工程と、を含むことを特徴とする。本発明の無線通信方法では、例えば、ワイヤレスU S B ネットワークにおけるホスト機能を実現することが可能である。

【 0 0 2 2 】

かかる無線通信方法によれば、既存のW i M e d i a__A l l i a n c e で定義された共通のプラットフォームのみの実装でもワイヤレスU S B のホスト機能を実現するための無線通信方法を提供することが可能となる。すなわち、ホスト機能を備える無線通信装置 (ホスト通信装置) がM A S 開始位置でM M C を送信することで、デバイスとなる通信装置 (デバイス通信装置) はM A S 単位ごとにアクセス制御を行う制御のみで実行可能なワイヤレスU S B 通信システムが実現する。また、デバイス通信装置は、ホスト通信装置からのM M C を受信できなくとも、D R P の設定に応じて、U S B チャネルタイムの存在を把握することができるため、短時間にホスト通信装置との間で接続を確保することができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、前記予約伝送領域ごとに1つのトランザクショングループを指定するアクセス制御工程と、前記トランザクショングループに特定の通信先デバイス通信装置を設定する通信設定工程と、を含むようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

かかる構成によれば、トランザクショングループとして、M M C で指定するデバイス通信装置を1つに限定することにより、W i M e d i a__A l l i a n c e で定義された共通のプラットフォームの実装で、ワイヤレスU S B システムを実現することができる。また、所定のM A S 時間単位で1つのトランザクショングループを構成することで、送信するデータ量に応じて必要となるM A S を判断することができるので、簡便な無線伝送路の通信資源管理方法を得ることができる。また、M A S 時間単位で1つのトランザクショングループを収めることによって、デバイスがM M C を正しく受信できなくとも、次のD R P が設定されているM A S 開始位置で受信を行うことで、容易にM M C を獲得することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

上記課題を解決するため、本発明の第3の観点によれば、デバイス通信装置として機能する無線通信装置が提供される。本発明の無線通信装置は、複数のメディアアクセススロット(MAS)に分割されビーコン期間とデータ伝送領域とに区分されたスーパーフレーム周期で無線通信を行う無線通信部と、前記ビーコン期間で受信したビーコン信号により、ホスト通信装置が指定した、所定のメディアアクセススロットごとに1つのトランザクショングループに基づいてアクセスをするアクセス制御部と、を備えたことを特徴とする。本発明の無線通信装置は、例えば、ワイヤレスUSBネットワークにおけるデバイス通信装置として機能させることが可能である。

【 0 0 2 6 】

かかる構成によれば、ホスト通信装置からのMMCを受信できなくとも、ビーコン期間で受信したビーコン信号により、ホスト通信装置が指定した予約伝送領域(DRP)を把握することができ、このDRPの設定に応じて、USBチャンネルタイムの存在を把握することができるため、短時間にホスト通信装置との間で接続を確保することができる。

【 0 0 2 7 】

さらに、前記データ伝送領域で、前記ホスト通信装置から送られてくるマイクロスケジューリング管理コマンド(MMC)の記載内容により通信制御を行う通信設定部を備え、前記無線通信部は、前記マイクロスケジューリング管理コマンドの記載内容に応じて前記メディアアクセススロット内の無線通信を行うようにしてもよい。かかる構成によれば、ホスト通信装置からのMMCに基づいて、ホスト通信装置との間で接続を確保することができる。

【 0 0 2 8 】

また、本発明の他の観点によれば、コンピュータを上記本発明の第3の観点にかかる無線通信装置(デバイス通信装置)として機能させるための、コンピュータにより読み取り可能なコンピュータプログラムが提供される。ここで、プログラムはいかなるプログラム言語により記述されていてもよい。また、記録媒体としては、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、フレキシブルディスクなど、プログラムを記録可能な記録媒体として現在一般に用いられている記録媒体、あるいは将来用いられるいかなる記録媒体をも採用することができる。

【 0 0 2 9 】

上記課題を解決するため、本発明の第4の観点によれば、デバイス機能を実現する無線通信方法が提供される。本発明の無線通信方法は、複数のメディアアクセススロットに分割されビーコン期間とデータ伝送領域とに区分されたスーパーフレーム周期で無線通信を行うにあたり、前記ビーコン期間で受信したビーコン信号により、ホスト通信装置が指定した、所定のメディアアクセススロットごとに1つのトランザクショングループに基づいてアクセスをするアクセス制御工程を含むことを特徴とする。本発明の無線通信方法では、例えば、ワイヤレスUSBネットワークにおけるデバイス機能を実現することが可能である。

【 0 0 3 0 】

かかる無線通信方法によれば、ホスト通信装置からのMMCを受信できなくとも、ビーコン期間で受信したビーコン信号により、ホスト通信装置が指定した予約伝送領域(DRP)を把握することができ、このDRPの設定に応じて、USBチャンネルタイムの存在を把握することができるため、短時間にホスト通信装置との間で接続を確保することができる。

【 0 0 3 1 】

さらに、前記データ伝送領域で、前記ホスト通信装置から送られてくるマイクロスケジューリング管理コマンドの記載内容により通信制御を行う通信設定工程と、前記マイクロスケジューリング管理コマンドの記載内容に応じて前記メディアアクセススロット内の無線通信を行う無線通信工程と、を含むようにしてもよい。かかる方法によれば、ホスト通信装置からのMMCに基づいて、ホスト通信装置との間で接続を確保することができる。

【 0 0 3 2 】

上記課題を解決するため、本発明の第5の観点によれば、ホスト通信装置とデバイス通信装置とを含む無線通信システムが提供される。本発明の無線通信システムにおいて、前記ホスト通信装置は、所定のメディアアクセススロット(MAS)ごとに1つのトランザクショングループを指定し、通信先となる前記デバイス通信装置を設定したマイクロスケジューリング管理コマンド(MMC)をメディアアクセススロット開始時に送信する。そして、前記デバイス通信装置は、所定のメディアアクセススロットで受信動作を行い、自己宛のマイクロスケジューリング管理コマンドを受信し、そのマイクロスケジューリング管理コマンドに記載されるタイミングに送受信するアクセス制御を行うことを特徴とする。本発明の無線通信システムは、例えば、ホスト通信装置とデバイス通信装置とを含むワイヤレスUSBネットワークの無線通信システムに適用可能である。

10

【0033】

かかる無線通信システムによれば、既存のWiMedia Allianceで定義された共通のプラットフォームのみの実装でもワイヤレスUSBのホスト機能を備える無線通信装置(ホスト通信装置)を提供することが可能となる。すなわち、ホスト通信装置がMAS開始位置でMMCを送信することで、デバイスとなる通信装置(デバイス通信装置)はMAS単位ごとにアクセス制御を行う制御のみで実行可能なワイヤレスUSB通信システムが実現する。また、デバイス通信装置は、ホスト通信装置からのMMCを受信できなくとも、所定のメディアアクセススロット(予約伝送領域(DRP))の設定に応じて、USBチャンネルタイムの存在を把握することができるため、短時間にホスト通信装置との間で接続を確保することができる。

20

【0034】

また、トランザクショングループとして、MMCで指定するデバイス通信装置を1つに限定することにより、WiMedia Allianceで定義された共通のプラットフォームの実装で、ワイヤレスUSBシステムを実現することができる。また、所定のMAS時間単位で1つのトランザクショングループを構成することで、送信するデータ量に応じて必要となるMASを判断することができるので、簡便な無線伝送路の通信資源管理方法を得ることができる。また、MAS時間単位で1つのトランザクショングループを収めることによって、デバイスがMMCを正しく受信できなくとも、次のDRPが設定されているMAS開始位置で受信を行うことで、容易にMMCを獲得することができる。

30

【発明の効果】**【0035】**

以上説明したように、本発明によれば、以下のような優れた効果を奏する。

【0036】

既存のWiMedia Allianceで定義された共通のプラットフォームのみの実装でもワイヤレスUSBのホスト機能を備える無線通信装置(ホスト通信装置)を提供することが可能となる。すなわち、ホスト通信装置がメディアアクセススロット(MAS)開始位置でマイクロスケジューリング管理コマンド(MMC)を送信することで、デバイスとなる通信装置(デバイス通信装置)はMAS単位ごとにアクセス制御を行う制御のみで実行可能なワイヤレスUSB通信システムが実現する。また、デバイス通信装置は、ホスト通信装置からのMMCを受信できなくとも、予約伝送領域(DRP)の設定に応じて、USBチャンネルタイムの存在を把握することができるため、短時間にホスト通信装置との間で接続を確保することができる。

40

【0037】

また、トランザクショングループとして、MMCで指定するデバイスを1つに限定することにより、WiMedia Allianceで定義された共通のプラットフォームの実装で、ワイヤレスUSBシステムを実現することができる。また、所定のMAS時間単位で1つのトランザクショングループを構成することで、送信するデータ量に応じて必要となるMASを判断することができるので、簡便な無線伝送路の通信資源管理方法を得ることができる。また、MAS時間単位で1つのトランザクショングループを収めることによって、デバイスがMMCを正しく受信できなくとも、次のDRPが設定されているMA

50

S 開始位置で受信を行うことで、容易に MMC を獲得することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下に添付図面を参照しながら、本発明にかかる無線通信装置、コンピュータプログラム、無線通信方法、および無線通信システムの好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0039】

(1) ワイヤレス USB のシステム構成例 (図 14)

図 1 に、ワイヤレス USB のシステム構成例を示す。

ここでは、ワイヤレス USB の無線ネットワーク (以下、ワイヤレス USB ネットワークという) として、ホスト機能を備える無線通信装置 (以下、ホスト通信装置という) と、ホスト通信装置に接続されるデバイス側の無線通信装置 (以下、デバイス通信装置という) を含むシステム構成例を示す。ワイヤレス USB ネットワーク 100 は、ホスト通信装置 110 を中心に、その電波到達範囲内に存在するデバイス通信装置 121 ~ 124 を端末として接続することで無線ネットワークが形成されている。

【0040】

このワイヤレス USB の無線ネットワーク 100 は、USB ネットワークシステムの 1 つの接続形態として存在していることを、図 2 を参照しながら説明する。

【0041】

ここで上流の USB ホストとなるホストコンピュータ 130 から、USB 2.0 等のケーブルを介してホスト通信装置 110 が接続され、さらに、下流の USB となるデバイス通信装置 121 に、USB 2.0 等のケーブルを介してモニター TV 131 が接続され、デバイス通信装置 122 に、USB 2.0 等のケーブルを介してデジタルカメラ 132 が接続され、デバイス通信装置 123 に、USB 2.0 等のケーブルを用いてビデオレコーダ 133 とビデオカムコーダ 134 が接続され、デバイス通信装置 124 に、USB 2.0 等のケーブルを介してプリンタ 135 が接続されている。なお図 2 において、ホスト通信装置 110 とホストコンピュータ 130 間、あるいは、デバイス通信装置 121 ~ 124 と機器 131 ~ 135 間の接続は、USB 2.0 等のケーブルに限らず任意に設計変更可能である。

【0042】

このように、USB のネットワークは、ホストを中心にスター型のトポロジーを持ったネットワーク構造を形成する。

【0043】

(2) スーパーフレーム構成例 (図 3)

図 3 に、スーパーフレーム構成例を示す。

ここでは所定の時間でスーパーフレーム周期が定義され、さらに MAS - 0 から MAS - 255 までの 256 個のメディアアクセススロット (MAS) に細分化されている。

【0044】

そのスーパーフレーム内に、管理領域としてのビーコン期間と、データ伝送領域が配置されている状態を表わしている。

【0045】

さらにビーコン期間には、所定の間隔でビーコンスロットが設定されていて、通信装置ごとに固有のビーコンスロットを利用して周囲の通信装置との間でパラメータが交換される構成になっている。このビーコン期間の長さは、その時の周囲に存在する通信装置数に依存して、必要な長さが決定される。本実施形態では、MAS - 0 から MAS - 3 までを用いて、ビーコンスロット BS0 ~ ビーコンスロット BS11 までの計 12 個が用意されている。

【0046】

(3) ビーコンスロットの利用設定例 (図 4)

10

20

30

40

50

図4に、ビーコンスロットの利用設定例を示す。

ここでは、1つのネットワークグループを構成する各通信装置が、周囲の通信装置との間で利用されていないビーコンスロットを通知しあうことで、自己の利用するビーコンスロットを選定した結果を示している。図4の一例では、通信装置121～128について示している。通信装置121～128は、図1に示したようにホスト通信装置110を中心にスター型のトポロジーを持ったネットワーク構造を形成し、さらに、各通信装置121～128は、互いにビーコンの送受信が可能になっている。

【0047】

通信装置121はビーコンスロットBS3で自己のビーコンを送信し、通信装置122はビーコンスロットBS8で自己のビーコンを送信し、通信装置123はビーコンスロットBS6で自己のビーコンを送信し、通信装置124はビーコンスロットBS2で自己のビーコンを送信し、通信装置125はビーコンスロットBS4で自己のビーコンを送信し、通信装置126はビーコンスロットBS9で自己のビーコンを送信し、通信装置127はビーコンスロットBS5で自己のビーコンを送信し、通信装置128はビーコンスロットBS7で自己のビーコンを送信する構成例が示されている。

【0048】

さらに、ビーコンスロットBS0、ビーコンスロットBS1、ビーコンスロットBS10、およびビーコンスロットBS11は、このネットワークに新規に参入してくる通信装置の利用のために確保される構成となっている。

【0049】

(4) ビーコンフレームの構成例(図5)

図5に、ビーコンフレームの構成例を示す。

このビーコンフレームは、スーパーフレームの管理領域であるビーコン期間に各通信装置から送信され、このビーコンフレームを受信することによって、周囲の通信装置との間でパラメータが交換される。

【0050】

このビーコンフレーム50の構造は、図5にしめしたように、MACヘッダ情報51と、ヘッダチェックシーケンス(HCS)52と、ビーコンペイロード情報53と、フレームチェックシーケンス(FCS)54を含んで構成されている。

【0051】

さらに、MACヘッダ情報51は、フレーム制御情報501と、受信先アドレスである届け先情報502と、送信元アドレスである送り元情報503と、シーケンス番号などのシーケンス管理制御504と、アクセス制御に必要なパラメータが記載されたアクセス制御情報505を含んで構成されている。

【0052】

また、ビーコンペイロード情報53は、通信装置固有のパラメータであるビーコン固有情報506と、ビーコンスロット利用を示したビーコン期間利用状況507と、通信装置のケーパビリティを示す能力情報508と、相手先通信装置に送信するデータが存在することを示す受信要求509と、利用可能なMAS位置を示した利用可能MAS情報510と、DRP予約情報511を含んで構成されている。

【0053】

さらに、DRP予約情報511は、プライベート予約やデバイス指定予約などの予約種別を表わす種別512と、予約の対象となる相手先デバイスを指定するデバイス513と、予約しているMASを示すMAS514を含んで構成されている。

【0054】

なお、ビーコンペイロード情報に含まれるこれらの各情報エレメントは、必要に応じて追加、削除が行われてビーコンフレームが構成されてもよい。

【0055】

(5) プライベートDRPの設定例(図6)

図6は、プライベートDRPの設定例を示す。

10

20

30

40

50

ここでは、ワイヤレスUSBのホスト側に接続される通信装置が、所定のスーパーフレーム周期の内部をワイヤレスUSBのチャンネルタイムとして、メディアアクセススロット(MAS)の一部に、プライベートDRPとして予約設定する状態を示している。

【0056】

プライベートDRPは任意の長さに設定可能である。図6に示した一例では、MAS-31およびMAS-32(MAS2つ分)、MAS-95(MAS1つ分)、MAS-159、MAS-160、およびMAS-161(MAS3つ分)、MAS-241およびMAS-242(MAS2つ分)を自己のネットワークのために利用を設定している状態を示している。以下、ホストが利用を設定したプライベートDRPとなるMASを「DRP_MAS」とも言う。

10

【0057】

このように、予約を設定していることを自己のビーコン信号に付加して送信することで、他のネットワークにその利用を知らしめることができる。

【0058】

(6)ホスト通信装置におけるアクセス制御の実施例(図7)

図7は、ホスト通信装置におけるアクセス制御の実施例を示す。これは、DRP予約されたワイヤレスUSBチャンネルタイムでアクセス制御方法として利用される、マイクロスケジューリング管理コマンド(MMC)を利用したアクセスの設定方法を示している。

【0059】

まず、ホスト側通信装置からMMCが送信され、このMMCに出力データ段階(Out__Data__Phase)を示すトークン(Token__O)、入力データ段階(In__Data__Phase)を示すトークン(Token__I)、および出力ハンドシェイク段階(Out__Handshake__Phase)を示すハンドシェイク(Hdsk__O)が含まれる。

20

【0060】

これらトークンやハンドシェイクは、このMMCの送信開始時間を基準として、それぞれの段階における開始時刻が記載されており、この記載時刻に指定された段階のデータ/アックの送受信(Tx, Rx)が行われる構成になっている。

【0061】

つまり、ホスト通信装置側の受信の設定は、入力データ段階(In__Data__Phase)から、出力ハンドシェイク段階(Out__Handshake__Phase)までの期間にわたり行われる。

30

【0062】

また、ホスト通信装置側の送信の設定は、このMMCの送信に加え、出力データ段階(Out__Data__Phase)の期間に実行される構成を示している。

【0063】

さらに、あるMMCから次のMMCまでの期間を、1つのトランザクショングループとして定義されている。本実施形態では、このトランザクショングループを1つのデバイス側の通信装置に限定して動作させる構成になっている。

【0064】

本実施形態では、所定のMAS開始時にのみこのMMCが発行される構成となっており、任意の時刻にMMCを送信することなく、ホスト通信装置側の処理を簡素化できる構成となっている。

40

【0065】

(7)MMCフレームの構成例(図8)

図8に、MMCフレームの構成例を示す。

このMMCフレーム60は、ホストとなる通信装置から送信され、デバイスとなる通信装置はこのMMCフレームを受信することによって、ワイヤレスUSBのアクセス制御パラメータを指定する構成になっている。

【0066】

50

このMMCフレーム60は、図8に示したように、MACヘッダ情報61と、ヘッダチェックシーケンス(HCS)62と、MMCペイロード情報63と、フレームチェックシーケンス(FCS)64を含んで構成されている。

【0067】

さらに、MACヘッダ情報61は、フレーム制御情報601と、受信先アドレスである届け先情報602と、送信元アドレスである送り元情報603と、シーケンス番号などのシーケンス管理制御604と、アクセス制御に必要なパラメータが記載されたアクセス制御情報605を含んで構成されている。

【0068】

また、MMCペイロード情報63は、ワイヤレスUSB専用のフレームであることを示すWUSBコード606と、MMCフレームであることを示すMMCコード607と、次のMMCの送信タイミングを記した次MMC開始時間608と、タイムスタンプ情報で構成されるWUSB_Ch.時間609と、トランザクション情報610を含んで構成されている。

10

【0069】

さらに、トランザクション情報610は、INデータやOUTデータなどのトランザクションの種類や属性情報を示す属性611と、そのトランザクションの開始時刻を示す開始時刻612と、トランザクションを要求するデバイスを明示するデバイス613と、さらに必要に応じて、送信すべきシーケンス番号を記したACK614を含んで構成されている。

20

【0070】

なお、MMCペイロード情報に含まれるこれらの各情報エレメントは、必要に応じて追加、削除が行われてMMCフレームが構成されてもよい。

【0071】

(8) デバイス通信装置におけるアクセス制御の実施例(図9)

図9は、デバイス通信装置におけるアクセス制御の実施例を示す。まず、ホスト側通信装置からMMCが送信され、デバイスはこのMMCを受信したら、開始カウンターを設定し、MMCに含まれるパラメータを解析し、自己宛のトークンやハンドシェイクの指定を探し出す。

【0072】

30

自己宛の要求があれば、そこに記載されている時刻にそれぞれ指定された段階におけるデータ/アックの送受信を設定し、それぞれ指定された時刻に指定された段階のデータ/アックの送受信が行われる構成になっている。

【0073】

つまり、デバイス側の受信の設定は、このMMCの受信に加え、出力データ段階(Output_Data_Phase)の期間に実行される構成を示している。

【0074】

また、デバイス側の送信の設定は、入力データ段階(In_Data_Phase)と、出力ハンドシェイク段階(Output_Handshake_Phase)までの期間にわたって行われる。

40

【0075】

さらに、次のMMCまでの期間を、1つのトランザクショングループとして定義されている。

【0076】

本実施形態では、所定のMAS開始時にのみこのMMCが発行される構成となっており、MMC受信時に次のMMCの開始位置を逐次設定することなく、デバイス側の処理を簡素化できる構成となっている。

【0077】

(9) トランザクショングループの設定例(図10)

図10は、本実施形態にかかるトランザクショングループの設定例を示す。

50

ここでは、M A S (メディアアクセススロット)の開始位置にM M Cを送信し、M A Sの終了位置までで1つのトランザクショングループを形成することを示している。

【0078】

つまり、連続する2つのM A SをワイヤレスU S Bチャネルタイムとして確保している場合に、次のM A Sの開始までをトランザクショングループとするように制御することを表している。

【0079】

この規定により、ホスト通信装置では、1つのM A Sに1つのM M Cを送信すればよくなるため、処理を簡素化することができる。

【0080】

さらに、1つのM M Cで指定できるトランザクショングループを、1つのデバイス側の通信装置に限定することで、さらに簡単にアクセスを設定する方法が得られる。

【0081】

(10)トランザクショングループの設定例(図11)

図11は、本実施形態にかかるトランザクショングループの設定例を示す。

ここでは、1つのM M Cで指定できるトランザクショングループを、1つのデバイス側の通信装置に限定した場合で、ホストとデバイスの間で双方向に通信を行うための構成例を示している。

【0082】

つまり、M M Cに出力データ段階(Out__Data__Phase)を示すトークン(Token__O)、入力データ段階(In__Data__Phase)を示すトークン(Token__I)、出力ハンドシェイク段階(Out__Handshake__Phase)を示すハンドシェイク(Hdsk__O)が含まれるシーケンスとなっている。

【0083】

さらに、入力ハンドシェイク段階(In__Handshake__Phase)は、トークン(Token__I)を指定する場合に、送信するシーケンスがホストより指定されることで代用される構成となっている。

【0084】

ここでは、一連のトランザクションがM A S終了位置を超過しないように、ホスト通信装置がスケジュールをする制御を行うものである。

【0085】

(11)トランザクショングループの設定例(図12)

図12は、本実施形態にかかるトランザクショングループの設定例を示す。

ここでは、1つのM M Cで指定できるトランザクショングループを、1つのデバイス側の通信装置に限定した場合で、ホストからデバイスへのデータを送信し、デバイスからホストにアックを返送する通信を行うための構成例を示している。

【0086】

つまり、M M Cに出力データ段階(Out__Data__Phase)を示すトークン(Token__O)、出力ハンドシェイク段階(Out__Handshake__Phase)を示すハンドシェイク(Hdsk__O)が含まれ、送信するシーケンスとなっている。

【0087】

ここでは、一連のトランザクションがM A S終了位置を超過しないように、ホスト通信装置がスケジュールをする制御を行うものである。

【0088】

(12)トランザクショングループの設定例(図13)

図13は、本実施形態にかかるトランザクショングループの設定例を示す。

ここでは、1つのM M Cで指定できるトランザクショングループを、1つのデバイス側の通信装置に限定した場合で、デバイスからホストへのデータ送信を行うための構成を示している。

【0089】

10

20

30

40

50

つまり，MMCに入力データ段階（In__Data__Phase）を示すトークン（Token__I），が含まれ，送信するシーケンスとなっている。

【0090】

なお，ホストからデバイスへのアックの返送は，次回にホストが送信を要求するシーケンスをMMCで指定することで代用される構成となっている。

【0091】

（13）ホスト通信装置の構成例（図14）

図14は，ホスト通信装置の構成例である。

ホスト通信装置800は，図14に示したように，所定の高周波無線信号を無線媒体上に送受信するためのアンテナ801と，受信した高周波信号を増幅し受信信号に変換し，送信する信号を増幅し高周波信号に変換する高周波無線処置部802と，所望の受信信号を所定の復調処理を施して情報ビットを構築し，送信する情報ビットを変調処理して送信信号する物理層ベースバンド部803と，を含んで構成されている。

10

【0092】

さらに本実施形態の特徴として，ホスト通信装置800は，図14に示したように，周囲に存在する通信装置のビーコン情報や，予約通信領域の設定状況などを格納しておくパラメータ格納部804と，自己の送信ビーコンを生成するビーコン生成部805と，所定のメディアアクセススロット（MAS）単位でアクセス制御を設定するMASアクセス制御部806と，デバイス側となる通信装置のアクセス制御のためにマイクロスケジューリング管理コマンド（MMC）を生成するMMCコマンド生成部807と，そのMMCでアクセス可能なデバイス側の通信装置とトランザクションの種類を指定するトランザクション設定部808，を含んで構成されている。

20

【0093】

さらにまた，ホスト通信装置800は，図14に示したように，送信するデータや受信したデータを一時的に格納しておくデータバッファ809と，その格納位置を管理するバッファ管理部810，を含んで構成されている。

【0094】

さらにまた，ホスト通信装置800は，図14に示したように，このホスト通信装置800の動作状況をユーザに表示したり，ユーザから必要な指示を受け付けたりする，ユーザインタフェース811と，このホスト通信装置800の一連の動作を，タイムスロット管理部や，予約領域判定部，予約領域設定部とともに制御するCPU812と，このホスト通信装置800に接続されるアプリケーション機器からの送信データを受け取り，またアプリケーション機器に受信したデータを受け渡す，アプリケーションインタフェース813，を含んで構成されている。

30

【0095】

（14）デバイス通信装置の構成例（図15）

図15は，デバイス通信装置の構成例である。

デバイス通信装置900は，図15に示したように，所定の高周波無線信号を無線媒体上に送受信するためのアンテナ901と，受信した高周波信号を増幅し受信信号に変換し，送信する信号を増幅し高周波信号に変換する高周波無線処置部902と，所望の受信信号を所定の復調処理を施して情報ビットを構築し，送信する情報ビットを変調処理して送信信号する物理層ベースバンド部903，を含んで構成されている。

40

【0096】

さらに本実施形態の特徴として，デバイス通信装置900は，図15に示したように，周囲に存在する通信装置のビーコン情報や，予約通信領域の設定状況などを格納しておくパラメータ格納部904と，自己の送信ビーコンを生成するビーコン生成部905と，所定のメディアアクセススロット（MAS）単位でアクセス制御を設定するMASアクセス制御部906と，ホスト通信装置から送られてくるマイクロスケジューリング管理コマンド（MMC）を解析するMMCコマンド解析部907と，そのMMCで自己宛のアクセス制御が指定されている場合に，トランザクションの種類に応じてアクセス制御の設定を行うト

50

ランザクション設定部 908, を含んで構成されている。

【0097】

また, デバイス通信装置 900 は, 図 15 に示したように, 送信するデータや受信したデータを一時的に格納しておくデータバッファ 909 と, その格納位置を管理するバッファ管理部 910, を含んで構成されている。

【0098】

そして, デバイス通信装置 900 は, 図 15 に示したように, デバイス通信装置 900 の動作状況をユーザに表示したり, ユーザから必要な指示を受け付けたりする, ユーザインタフェース 911 と, このデバイス通信装置 900 の一連の動作を, タイムスロット管理部や, 予約領域判定部, 予約領域設定部とともに制御する CPU 912 と, このデバイス通信装置 900 に接続されるアプリケーション機器からの送信データを受け取り, またアプリケーション機器に受信したデータを受け渡す, アプリケーションインタフェース 913, を含んで構成されている。

10

【0099】

(15) ホスト通信装置の動作フロー例 (図 16)

図 16 に, ホスト通信装置の動作フロー例を示す。

まず, 自己のビーコン期間の M A S であり (S 1 0 1), 送信ビーコンスロットの位置であれば (S 1 0 2), 送信するビーコン情報を獲得し (S 1 0 3), ビーコンを送信する (S 1 0 4)。

【0100】

また, 自己のビーコン期間の M A S であり (S 1 0 1), 送信ビーコンスロットでない場合は (S 1 0 2), ビーコン受信処理を行い, ビーコンを受信した場合に (S 1 0 5), 受信したビーコン情報を獲得する (S 1 0 6)。デバイス通信装置からのビーコン受信であり (S 1 0 7), ホスト通信装置宛の通信設定要求があれば (S 1 0 8), ホスト受信領域の設定通知を行う (S 1 0 9)。

20

【0101】

さらにホスト通信装置宛以外の D R P の設定があれば (S 1 1 0), その M A S を利用不可能な M A S として登録し (S 1 1 1), その D R P _ M A S が自己の設定している D R P と競合する場合には (S 1 1 2), 自己の D R P の設定変更が必要か判断し, 自己の優先度が低い場合などで変更が必要であれば (S 1 1 3), 自己の設定しているプライベート D R P を変更する (S 1 1 4)。

30

【0102】

ここで上記のフローに加え, ビーコン受信がない場合 (S 1 0 5), ホスト通信装置宛以外の D R P がない場合 (S 1 1 0), 自己の D R P と競合しない場合 (S 1 1 2), D R P の変更が必要ない場合 (S 1 1 3) にも S 1 0 1 に戻り, 一連のビーコン受信処理をビーコン期間が終了するまで繰り返す。

【0103】

その後, D R P 送信を設定した M A S 開始位置が到来すると (S 1 1 5), その M A S がプライベート D R P に設定されていれば (S 1 1 6), 通信相手となるデバイス通信装置を 1 つ選定し (S 1 1 7), トランザクションデバイスとして指定をする (S 1 1 8)。その M A S がデバイス通信装置毎の D R P _ M A S として設定されていれば, そのデバイス通信装置をトランザクションデバイスとして指定する。

40

【0104】

この時, 送信キューの設定があれば (S 1 1 9), 出力データ段階 (O u t _ D a t a _ P h a s e) のトークン (T o k e n _ O) の設定 (S 1 2 0) と, 出力ハンドシェイク段階 (O u t _ H a n d s h a k e _ P h a s e) のハンドシェイク (H a n d s h a k e _ O) の設定 (S 1 2 1) を行う。

【0105】

さらに S 1 0 9 でデバイス通信装置のビーコンより受信領域の設定要求が行われていれば (S 1 2 2), 入力データ段階 (I n _ D a t a _ P h a s e) の設定を行うために,

50

指定した通信装置のデータシーケンスを獲得して (S 1 2 3) , その入力データ段階 (I n _ D a t a _ P h a s e) のトークン (T o k e n _ I) を設定する (S 1 2 4) 。

【 0 1 0 6 】

これらを MMC パラメータとして設定し , MMC (マイクロスケジューリング管理コマンド) を送信する (S 1 2 5) 。

【 0 1 0 7 】

その後 , 指定した出力データ段階 (O u t _ D a t a _ P h a s e) が到来した場合には (S 1 2 6) , そのデバイス通信装置に向けてデータを送信する (S 1 2 7) 。

【 0 1 0 8 】

指定した入力データ段階 (I n _ D a t a _ P h a s e) が到来した場合には (S 1 2 8) , そのデバイス通信装置からのデータを受信し , 正しくデータを受け取ることができたら (S 1 2 9) , バッファにデータを格納し (S 1 3 0) , そのデバイス通信装置のデータシーケンスを更新する (S 1 3 1) 。

10

【 0 1 0 9 】

ここで , 正しく受け取れなければ , 同じシーケンスが設定されたままになり , 次回の MMC でデバイス通信装置に再送を要求する構成となっている。

【 0 1 1 0 】

また , データ受信処理は , 指定した入力データ段階 (I n _ D a t a _ P h a s e) が終了するまでくり返される構成としてもよい。

【 0 1 1 1 】

20

指定した出力ハンドシェイク段階 (O u t _ H a n d s h a k e _ P h a s e) が到来した場合には (S 1 3 2) , そのデバイス通信装置からの ACK を受信し , 正しく ACK を受け取ることができたら (S 1 3 3) , 該当するデータの格納されているバッファを開放し (S 1 3 4) , その出力データのシーケンス番号を更新する (S 1 3 5) 。

【 0 1 1 2 】

さらに , 送信バッファにデータが存在しなくなれば (S 1 3 6) , 送信キューを解除する (S 1 3 7) とともに , デバイス通信装置毎の DRP が設定されていれば , その設定を解除する (S 1 3 8) 。

【 0 1 1 3 】

送信データを , アプリケーションインタフェースを介して受領した場合には (S 1 3 9) , バッファにデータを格納し , あるデバイス側の第 1 の通信装置から , 他のデバイス側となる第 2 の通信装置あてのデータを受信した場合も (S 1 4 1) , その送信先デバイス通信装置を特定し (S 1 4 2) , その通信相手に対しての送信キューを設定する (S 1 4 3) 。

30

【 0 1 1 4 】

そして , その送信データ量を獲得し (S 1 4 4) , 所定のバッファ量を超過した場合などの必要に応じて (S 1 4 5) , デバイス通信装置毎の DRP の設定を行う (S 1 4 6) 。

【 0 1 1 5 】

さらに , 所定の数量に相当するプライベート DRP の設定を行う (S 1 4 7) とともに , 受信が必要となるデバイス通信装置宛の通信要求設定し , これらのパラメータをビーコン情報として記載する (S 1 4 8) 。

40

【 0 1 1 6 】

これら一連の動作が終了した場合には , 再び S 1 0 1 に戻り , スーパーフレーム周期でくり返し処理が行われる構成になっている。

【 0 1 1 7 】

(1 6) デバイス通信装置の動作フロー例 (図 1 7)

図 1 7 に , デバイス通信装置の動作フロー例を示す。

まず , 自己のビーコン期間の MAS であり (S 2 0 1) , 送信ビーコンスロットの位置であれば (S 2 0 2) , 送信するビーコン情報を獲得し (S 2 0 3) , ビーコンを送信す

50

る (S 2 0 4)。

【 0 1 1 8 】

また自己のビーコン期間の M A S であり (S 2 0 1) , 送信ビーコンスロットでない場合 (S 2 0 2) には , ビーコン受信処理を行い , ビーコンを受信した場合には (S 2 0 5) , 受信したビーコン情報を獲得し (S 2 0 6) , ホスト通信装置からのビーコンで (S 2 0 7) , 自己デバイス通信装置が指定された D R P があれば (S 2 0 8) , 該当する M A S の受信を設定する (S 2 0 9) 。

【 0 1 1 9 】

さらに自己デバイス通信装置宛の通信要求があれば (S 2 1 0) , そのプライベート D R P 情報を獲得し (S 2 1 1) , そのプライベート D R P の M A S の受信も設定する (S 2 1 2) 。

10

【 0 1 2 0 】

そして , 上記の処理の後と , ホスト通信装置からのビーコンでない場合 (S 2 0 7) にも , 使用中の D R P の設定があれば (S 2 1 3) , その M A S を使用中 D R P として登録する (S 2 1 4) 。なお , ホスト通信装置は , このデバイス通信装置からの D R P の利用報告に応じて , 変更の可否を判断する構成となっている。

【 0 1 2 1 】

ここで上記のフローに加え , ビーコン受信がない場合 (S 2 0 5) , 使用中の D R P がない場合 (S 2 1 3) にも , S 2 0 1 に戻り , 一連のビーコン受信処理を , ビーコン期間が終了するまでくり返される。

20

【 0 1 2 2 】

デバイス通信装置の動作として , プライベート D R P 受信の設定 M A S で (S 2 1 5) , ホスト通信装置からの M M C (マイクロスケジュール管理コマンド) を受信した場合に (S 2 1 6) , そこに自己のトランザクションの指定があれば (S 2 1 7) , その M M C パラメータを獲得する (S 2 1 8) 。

【 0 1 2 3 】

ここで , 出力データトークン (T o k e n _ _ O) の設定があれば (S 2 1 9) , M M C に引き続き受信の設定を行い , その時間に出力データ段階 (O u t _ _ D a t a _ _ P h a s e) としてのデータを受信し (S 2 2 0) , データを正しく受信できれば (S 2 2 1) , その A C K 情報を設定しておく (S 2 2 2) 。

30

【 0 1 2 4 】

さらに , 入力データトークン (T o k e n _ _ I) の設定があれば (S 2 2 3) , M M C に併せて記載された送信すべきシーケンスの番号情報を獲得し (S 2 2 4) , 該当するシーケンス番号の送信するデータがある場合のみ (S 2 2 5) , 送信データを獲得する (S 2 2 6) 。

そして , トークンで指定されたその送信開始時刻が到来した場合に (S 2 2 7) , 入力データ段階 (I n _ _ D a t a _ _ P h a s e) としてのデータを送信する (S 2 2 8) 。

【 0 1 2 5 】

この時 , 入力データトークン (T o k e n _ _ I) で設定された時刻が終了するまで , 送信をくり返すことができる。なお , 送信するデータがなくなれば , S 2 3 1 に移行する。

40

【 0 1 2 6 】

また , 該当するシーケンス番号のデータがない場合で , 手前のシーケンス番号にデータが設定されていた場合には (S 2 2 9) , 該当するバッファを開放する (S 2 3 0) 。以降 , 順番に手前のシーケンス番号のデータ格納状況を確認し , バッファにデータがなくなるまでくり返される。

【 0 1 2 7 】

また , 出力ハンドシェイク段階 (O u t _ _ H a n d s h a k e _ _ P h a s e) の設定があれば (S 2 3 1) , 先の D a t a _ _ P h a s e の受信状況に関して設定された S 2 2 2 の A C K 情報を獲得し (S 2 3 2) , ハンドシェイク情報を設定する (S 2 3 3) 。

【 0 1 2 8 】

50

さらにMMCのハンドシェイクで指定された送信開始時刻が到来した場合に(S234)、ハンドシェイク情報としてのACK情報を送信する(S235)。

【0129】

ここで上記のフローに加え、自己のトランザクションの設定が無い場合(S217)、出力ハンドシェイク段階(Out_Handshake_Phase)の設定がない場合(S231)にも、S236に移行する。

【0130】

ここで、MMCに記載されている、次のMMC位置情報を獲得するとともに(S236)、さらにホスト通信装置のDRP情報を獲得し(S237)、そのMMCの位置が他のデバイス通信装置に対するDRPを設定したものであれば(S238)、自己のデバイス通信装置が指定されたDRP、もしくはプライベートDRPが設定情報あるまで、無線通信装置の動作を休眠状態として設定する(S239)。

10

【0131】

また、そのMMCの位置がデバイス通信装置に対するDRPを設定したものでなければ、次のMMCまでを休眠動作として設定する(S240)。

【0132】

送信データを、アプリケーションインタフェースを介してデータを受領した場合には(S241)、バッファにデータを格納し(S242)、ホスト通信装置に対する送信シーケンス番号を加算し(S243)、受信を求めるためにホスト通信装置宛の通信要求を設定し、これをビーコン情報として記載する(S244)。

20

【0133】

そして、ホスト通信装置から送られてくるMMC(マイクロスケジューリング管理コマンド)に、自己宛の入力データトークン(Token_I)が指定されたタイミングで、入力データ段階(In_Data_Phase)としてのデータを送信される構成になっている。

【0134】

これら一連の動作が終了した場合、もしくはデータを受領していない場合にも、再びS201に戻り、スーパーフレーム周期でくり返し処理が行われる構成になっている。

【0135】

以上、ホスト通信装置800およびデバイス通信装置900の構成および動作について説明した。かかるホスト通信装置800およびデバイス通信装置900は、コンピュータに上記機能を実現するためのコンピュータプログラムを組み込むことで、コンピュータを電子手形交換所サーバ100として機能させることが可能である。かかるコンピュータプログラムは、所定の記録媒体(例えば、CD-ROM)に記録された形で、あるいは、電子ネットワークを介したダウンロードの形で市場を流通させることが可能である。

30

【0136】

(本実施形態の効果)

本実施形態の効果として、低消費電力動作の実現、および、通信効率の面から、従来技術と比較しつつ説明する。

【0137】

40

(17)低消費電力動作(図18,19)

図18は、従来のMMC送信位置の連続可変配置例を示す。

ここでは、従来のワイヤレスUSBで定義されている、MMCの中に次のMMCのタイミングを逐次記載し、1μ秒単位で可変するタイミングとして設定される例を示している。

【0138】

従来例では、MAS#Xの先頭位置では、MMCが送信されるが、次のMMCはMAS#Yの先頭位置とは無関係にMAS#Xの中ほどで送信され、さらにその次のMMCも、MAS#Yの中ほどで送信される構成になっていた。つまり従来方法では、MASの位置に関係なく、任意のタイミングでMMCが送信される可能性があった。

50

【 0 1 3 9 】

これより、一旦、MMCを受信し損なうと、次のMMCを捕捉するまで、連続した受信動作が必要になるという問題があった。特に、ビーコンで事前に使用するプライベートDRP_MASの設定がなされていない場合、次にMMCを受信するまで、最悪、1スーパーフレームにわたる連続受信が必要となり、効率が非常に悪くなっていた。そのため、ホストから遠方にあるデバイスや、干渉波を発生する装置の近傍に存在するの消費電力が増大するという問題が堅調に発生することが懸念されていた。

【 0 1 4 0 】

図19は、本実施形態にかかるMMC送信位置を固定的に配置した例を示す。

ここでは、本実施形態にかかるMMCを送信するタイミングをMAS単位(125μ秒間隔)とする構成の実施例を示している。

【 0 1 4 1 】

本実施形態では、MAS#Xの先頭位置、MAS#Yの先頭位置、MAS#Zの先頭位置でMMCが送信されるため、デバイス通信装置は、Beaconに記載されるDRPの情報から、ホスト側通信装置からMMCが送られてくるタイミングを事前に把握できるため、それ以外のタイミングでは休眠動作を行うことができる構成になっている。

【 0 1 4 2 】

つまりMASの開始時刻にMMCが送られてくるため、前回のMMCを受け取れない場合でも、次回にMMCが送られてくるタイミングを類推することでき、それまでの時間の休眠動作が可能となり、無駄な連続受信処理を排除できるため、低消費電力動作が可能になるという効果が得られる。

【 0 1 4 3 】

以上のように、本実施形態の構成によれば、通信需要が発生していないデバイス通信装置では、不必要な受信を行わずに済むため、休眠動作となる時間を増加させることができ、デバイス通信装置の低消費電力動作を実現することが可能である。

【 0 1 4 4 】

また、ホスト通信装置がDRP_MASごとにトランザクションを発生するデバイス通信装置を指定することができるので、そのMASでトランザクションが発生しないデバイス通信装置は、そのDRP_MASを受信することなく休眠動作を継続することができ、システム全体で低消費電力動作が可能となる。

【 0 1 4 5 】

(18)通信効率(図20,21)

図20は、従来からの全デバイスでのDRP固定配置の例である。ここでは、ワイヤレスUSBにて設定されるデータ領域の伝送予約領域が、全てのデバイスで同じ領域が設定され、しかも固定的に配置されている状態を示した図である。

【 0 1 4 6 】

つまり従来例では、ホスト通信装置110のビーコンによってホストが利用を設定したプライベートDRPとなるMAS(DRP_MAS)を全て予約領域D0として、デバイス通信装置121~124が共有することになる。

【 0 1 4 7 】

この従来方法では、ホスト通信装置がワイヤレスUSBとして利用するMASをプライベートDRPとして設定するとともに、デバイス通信装置もそのプライベートDRPの設定があるMASで受信をする動作が必要とされていた。

【 0 1 4 8 】

デバイス通信装置121~124でプライベートDRPとなるMASを共有していたため、1つのDRP_MASの中で、いつ何時に自己宛のトランザクションが送られてくるか判断ができず、実際にはトランザクションが発生しなかったDRP_MASでも常に受信する動作の設定が必要になっていた。そのため、事前に休眠動作となる構成が取りにくく、低消費電力動作の妨げになるという問題が存在した。

【 0 1 4 9 】

さらに、一旦、MMCを受信し損なうと、次のMMCが送信されるタイミングが把握できないため、次のMMCを受信するまで、連続受信を行わなければならない、消費電力がかさむという問題があった。

【0150】

図21は、本実施形態にかかるデバイス指定DRPの配置例である。

ここでは、ワイヤレスUSBにて設定されるデータ領域の伝送予約領域のうち、特定の通信装置で利用するDRP_MASの設定がなされる。

【0151】

つまり、所定のDRP_MASでトランザクションを発生するデバイス通信装置を特定することができおり、例えばD1はデバイス通信装置121に対するトランザクションの設定がなされ、D2はデバイス通信装置122に対するトランザクションの設定がなされ、D3はデバイス通信装置123に対するトランザクションの設定がなされており、D0は従来のプライベートDRPによる任意のトランザクションの設定が行われる。

10

【0152】

つまり、通信需要の存在しないデバイス通信装置124では、従来のプライベートDRPによる任意のトランザクションの設定が行われるDRP_MASのみで起動すればよくなる。

【0153】

以上のように、本実施形態によれば、従来のプライベートDRPによる任意のトランザクションの設定と併用することで、デバイス通信装置に通信需要が発生した場合でも、この部分を用いてホスト通信装置に通知を行うことができる。このようにして、通信効率を向上させることが可能である。

20

【0154】

以上、添付図面を参照しながら本発明にかかる無線通信装置、コンピュータプログラム、無線通信方法、および無線通信システムの好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0155】

本発明は無線通信装置、コンピュータプログラム、無線通信方法、および無線通信システムに利用可能であり、特に、ワイヤレスUSBネットワークに関連する無線通信装置、コンピュータプログラム、無線通信方法、および無線通信システムに利用可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0156】

【図1】ワイヤレスUSBのシステム構成例を示す説明図である。

【図2】ワイヤレスUSBのシステム構成例を示す説明図である。

【図3】スーパーフレーム構成例を示す説明図である。

【図4】ピーコンスロットの利用設定例を示す説明図である。

【図5】ピーコンフレームの構成例を示す説明図である。

【図6】プライベートDRPの設定例を示す説明図である。

40

【図7】ホスト通信装置におけるアクセス制御の実施例を示す説明図である。

【図8】MMCフレームの構成例を示す説明図である。

【図9】デバイス通信装置におけるアクセス制御の実施例を示す説明図である。

【図10】トランザクショングループの設定例を示す説明図である。

【図11】トランザクショングループの設定例を示す説明図である。

【図12】トランザクショングループの設定例を示す説明図である。

【図13】トランザクショングループの設定例を示す説明図である。

【図14】ホスト通信装置の構成例を示す説明図である。

【図15】デバイス通信装置の構成例を示す説明図である。

【図16】ホスト通信装置の動作フロー例を示す説明図である。

50

【図17】デバイス通信装置の動作フロー例を示す説明図である。

【図18】従来のMMC送信位置の連続可変配置例を示す説明図である。

【図19】本発明のMMC送信位置を固定的に配置した例を示す説明図である。

【図20】従来からの全デバイスでのDRP固定配置の例を示す説明図である。

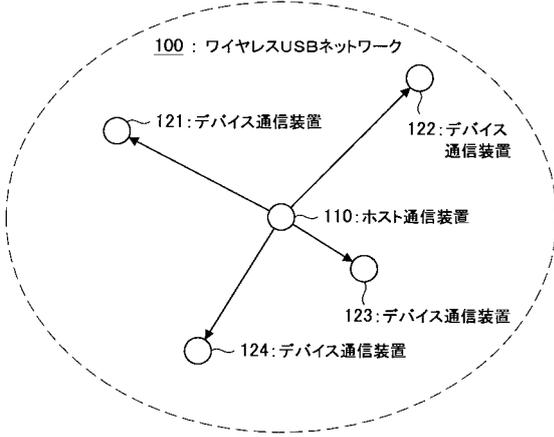
【図21】デバイス指定DRPの配置例を示す説明図である。

【符号の説明】

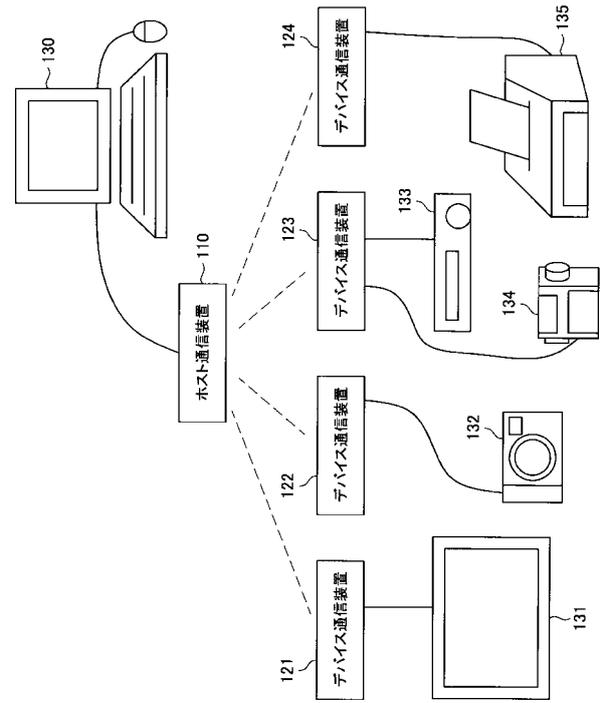
【0157】

50	ビーコンフレーム	
60	MMCフレーム	
100	ワイヤレスUSBネットワーク	10
110	ホスト通信装置	
121, 122, 123, 124	デバイス通信装置	
800	ホスト通信装置	
801	アンテナ	
802	高周波無線処置部	
803	物理層ベースバンド部	
804	パラメータ格納部	
805	ビーコン生成部	
806	MASアクセス制御部	
807	MMCコマンド生成部	20
808	トランザクション設定部	
809	データバッファ	
810	バッファ管理部	
811	ユーザインタフェース	
812	CPU	
813	アプリケーションインタフェース	
900	デバイス通信装置	
901	アンテナ	
902	高周波無線処置部	
903	物理層ベースバンド部	30
904	パラメータ格納部	
905	ビーコン生成部	
906	MASアクセス制御部	
907	MMCコマンド解析部	
908	トランザクション設定部	
909	データバッファ	
910	バッファ管理部	
911	ユーザインタフェース	
912	CPU	
913	アプリケーションインタフェース	40

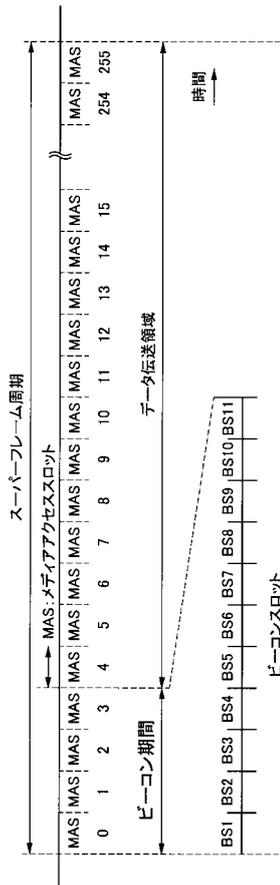
【図1】



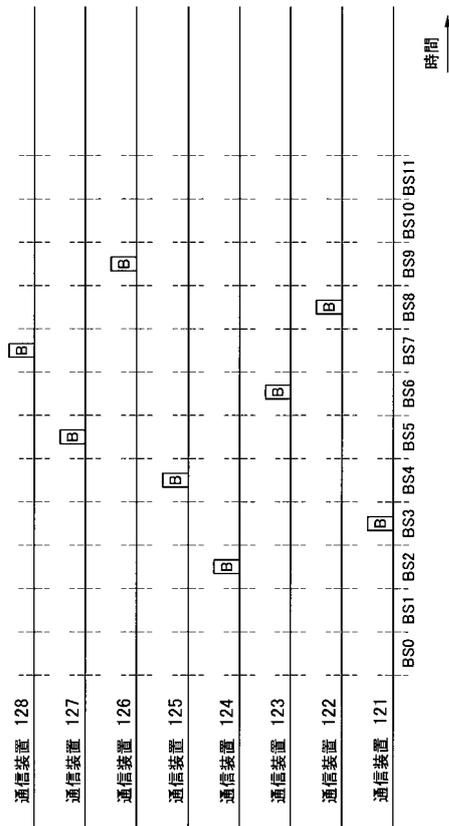
【図2】



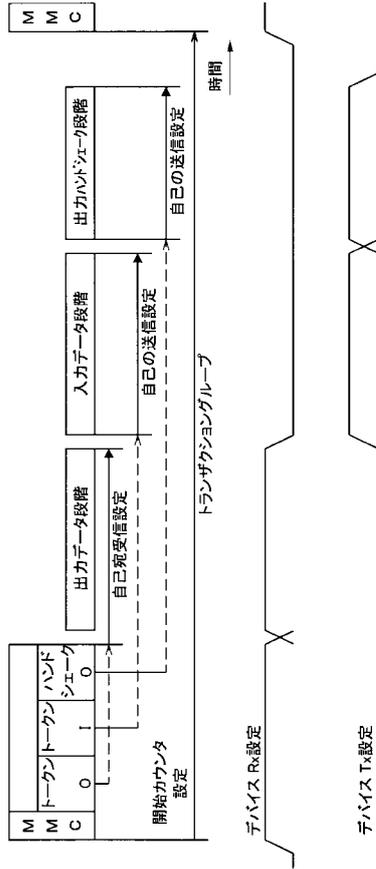
【図3】



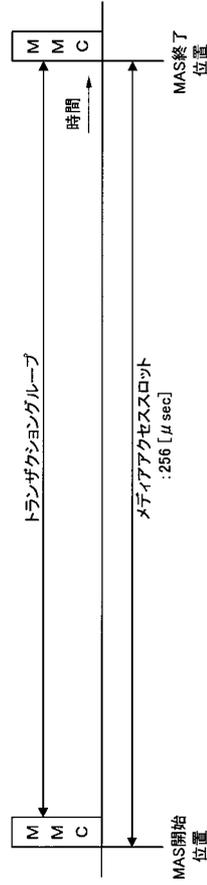
【図4】



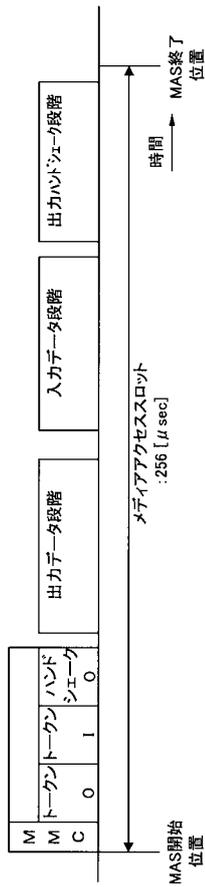
【図 9】



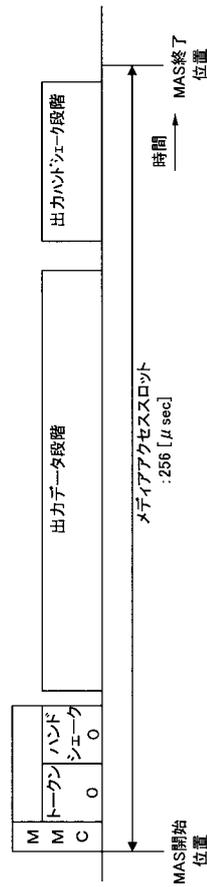
【図 10】



【図 11】



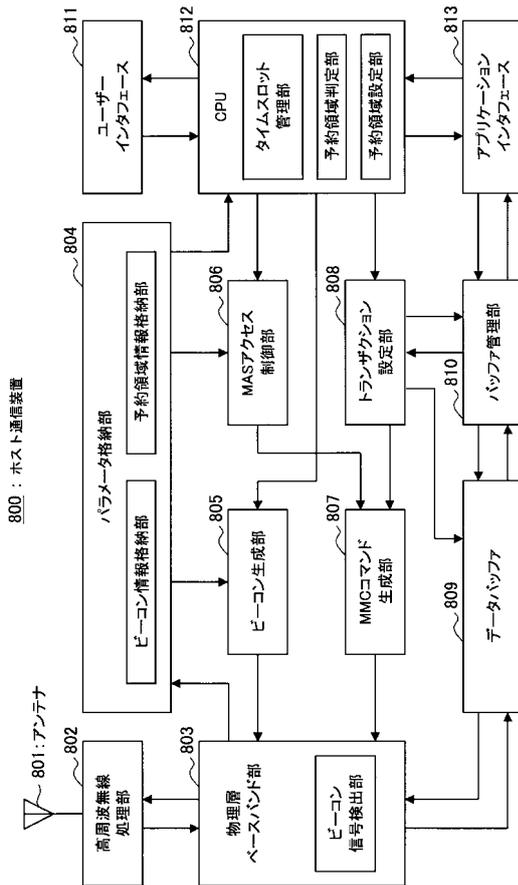
【図 12】



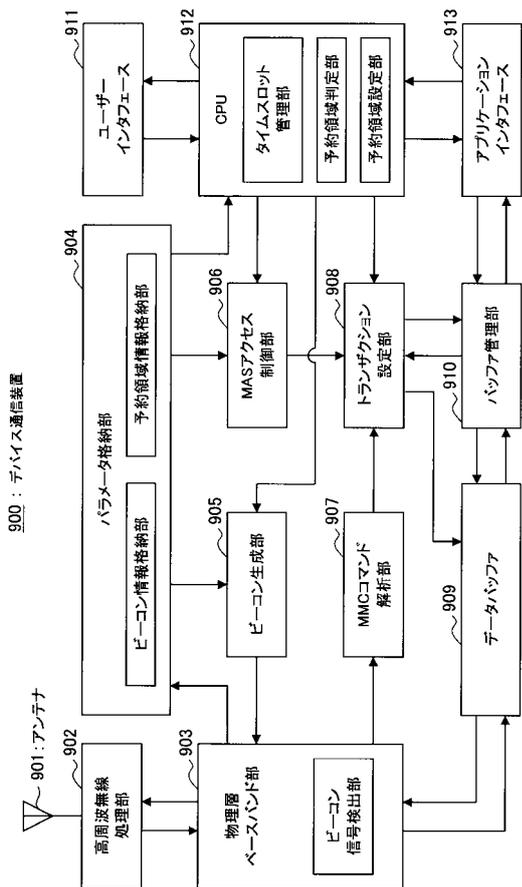
【図13】



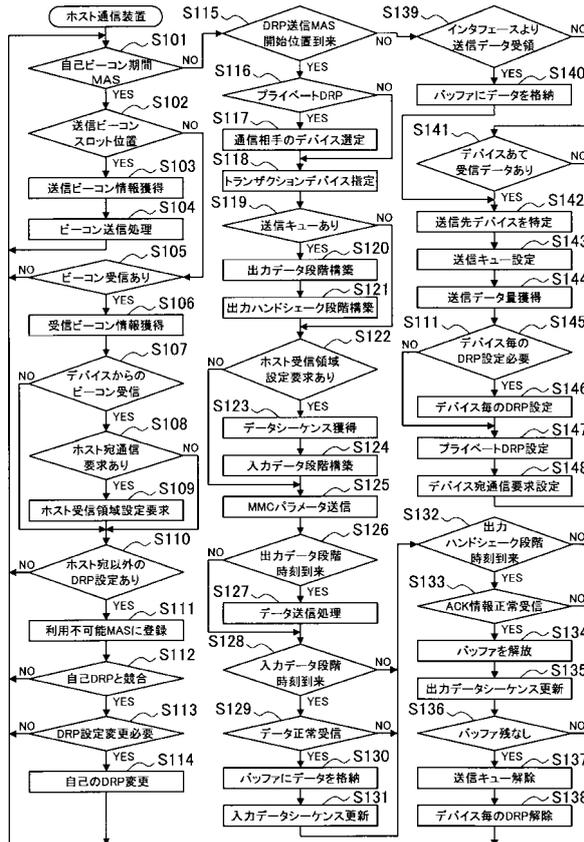
【図14】



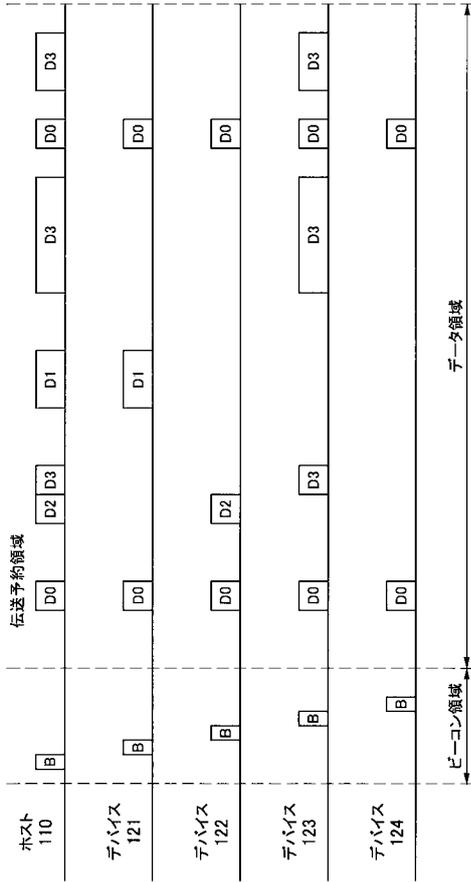
【図15】



【図16】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 W 84/10 (2009.01) H 0 4 Q 7/00 6 2 9

(56)参考文献 特表2007-528178(JP,A)
特表2005-519354(JP,A)
特表2007-531374(JP,A)
特開平09-251437(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 W 7 2 / 0 4
H 0 4 W 2 8 / 0 6
H 0 4 W 7 4 / 0 4
H 0 4 W 7 4 / 0 6
H 0 4 W 8 4 / 1 0
H 0 4 W 8 4 / 1 2