

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-66578
(P2011-66578A)

(43) 公開日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 76/02 (2009.01)	HO4Q 7/00 581	5K067
HO4W 84/10 (2009.01)	HO4Q 7/00 629	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-214008 (P2009-214008)
(22) 出願日 平成21年9月16日 (2009.9.16)

(71) 出願人 509189444
日立コンシューマエレクトロニクス株式会社
東京都千代田区大手町二丁目2番1号
(74) 代理人 100100310
弁理士 井上 学
(74) 代理人 100098660
弁理士 戸田 裕二
(72) 発明者 山本 昭夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究所内

最終頁に続く

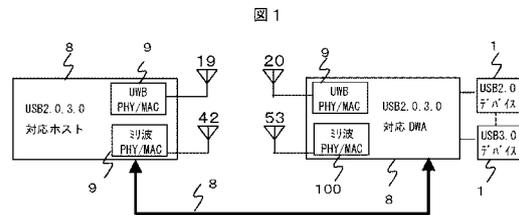
(54) 【発明の名称】 ワイヤレス通信システム

(57) 【要約】

【課題】 消費電力の増加を抑制しつつ、複数のワイヤレスUSB方式に対応可能なワイヤレス伝送システムを提供する。

【解決手段】 ワイヤレス通信システムは、ホストとデバイスを備える。前記ホストは、第1の通信方式と前記第1の通信方式よりも最大伝送レートの高い第2の通信方式を用いてデータ通信が可能な通信部を備え、前記デバイスで用いられる通信方式に関わらず、前記第1の通信方式を用いて、前記デバイスとの間で通信リンクを確立するための処理を開始する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ホストとデバイスとの間でデータ通信を行うワイヤレス通信システムであって、
前記ホストは、第 1 の通信方式と前記第 1 の通信方式よりも最大伝送レートの高い第 2 の通信方式を用いてデータ通信が可能な通信部を備え、前記デバイスで用いられる通信方式に関わらず、前記第 1 の通信方式を用いて、前記デバイスとの間で通信リンクを確立するための処理を開始することを特徴とするワイヤレス通信システム。

【請求項 2】

ホストとデバイスとの間でデータ通信を行うワイヤレス通信システムであって、
前記ホストは、第 1 の通信方式と前記第 1 の通信方式よりも最大伝送レートの高い第 2 の通信方式を用いてデータ通信が可能な通信部を備え、
前記ホストは、前記第 1 の通信方式を用いて、前記デバイスとの間で通信リンクを確立するための処理を開始することを特徴とするワイヤレス通信システム。

10

【請求項 3】

前記通信リンクを確立するための処理は、前記ホストから前記デバイスに前記第 1 の通信方式によりビーコン信号を送信することを含んでいることを特徴とする請求項 2 に記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 4】

前記デバイスは前記ビーコン信号を受信すると、前記デバイスで使用される通信方式を示す情報を含むデバイス情報を、前記ホストに送信し、
前記ホストは、受信したデバイス情報に基づいて、前記第 1 の通信方式に代えて、前記第 2 の通信方式により前記デバイスとの間でデータ通信を行うことを特徴とする請求項 3 に記載のワイヤレス通信システム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば U S B 2.0 や U S B 3.0 等の大容量データを伝送するワイヤレス通信システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば P C と、プリンタやデジタルカメラ等のデバイスとの、装置間のデータ伝送に U S B (Universal Serial Bus) インターフェース方式が用いられることが増加している。

30

【0003】

特許文献 1 には、ワイヤレス U S B 送受信システムが開示されている。このシステムは、接続するデバイスに対し、常に無条件で接続許可を与える手段と共に認証用の数値を確認抑制する手段を設けたホスト側の W U S B 送受信装置と、認証用の数値を確認抑制する手段を設けたデバイス側の W U S B 送受信装置により構成されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 3 2 0 2 9 号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

伝送データ容量の増大にあわせ、U S B 方式も規格のバージョンアップが実施され、2000 年には最大伝送レート 480Mbps の U S B 2.0 が、2008 年には最大伝送レート 4.8Gbps の U S B 3.0 がそれぞれ規格化された。このようなバージョンアップに伴って複数方式が存在している場合、ユーザの使い勝手を向上するためには、既存方式だけではなく、新たに設けられた方式に対応可能な装置を提供することが求められる。

【0006】

50

しかし、既存方式に新たな方式を追加し、複数方式に対応可能にするためには、新たな方式用の端子などが必要になり、部品点数の増加により、小型化の妨げになったり、製造コストや消費電力の増加の原因になったりする可能性がある。また、例えば、U S B 2.0 に追加して、U S B 3.0 に対応可能にする場合には、U S B 3.0 は広帯域であるため、ワイヤレス伝送に要する消費電力が増加するという問題がある。

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 には、このような複数のワイヤレス U S B 方式に対応するための方法は開示されていない。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、消費電力の増加を抑制しつつ、複数のワイヤレス U S B 方式に対応可能なワイヤレス伝送システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明にかかるワイヤレス通信システムは、ホストとデバイスを備える。前記ホストは、第 1 の通信方式と前記第 1 の通信方式よりも最大伝送レートの高い第 2 の通信方式を用いてデータ通信が可能な通信部を備え、前記デバイスで用いられる通信方式に関わらず、前記第 1 の通信方式を用いて、前記デバイスとの間で通信リンクを確立するための処理を開始する。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、消費電力の増加を抑制しつつ、複数のワイヤレス U S B 方式に対応可能なワイヤレス伝送システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】ワイヤレス通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図 2】U B W 方式の周波数バンドの模式図である。

【図 3】ワイヤレス通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図 4】ワイヤレス通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図 5】U B W 方式の変調方式と使用 band group との関係を示す図である。

【図 6】ワイヤレス通信システムにおける初期動作の一例を示す説明図である。

【図 7】ホストとデバイスあるいは D W A との間の動作シーケンス例を示す図である。

【図 8】ワイヤレス通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図 9】ホストとデバイスあるいは D W A との間の動作シーケンス例を示す図である

【図 1 0】ワイヤレス通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図 1 1】ワイヤレス通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図 1 2】P H Y / M A C の詳細構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

図 1 は、ワイヤレス通信システムの構成例を示すブロック図である。デバイス 1 3 及びデバイス 1 4 は、例えばデジカメやプリンターなどの装置であり、それぞれ U S B 2.0 及び U S B 3.0 に対応したものである。また、ホスト 8 1 は例えば P C などの装置であり、U S B 2.0 および U S B 3.0 に対応している。本システムでは、デバイス 1 3 及び 1 4 に通信ハブ機能を持つ D W A (Device wired adaptor) 8 を有線で接続することにより、ホスト 8 1 との間で U S B 2.0 および U S B 3.0 に対応したワイヤレス通信を行うものである。

【 0 0 1 3 】

ホスト 8 1 は、D W A 8 に接続されたデバイス 1 3、1 4 との間で、アソシエーション(初期認証)を行い、装置毎に個別のコネクション鍵と呼ばれるマスター鍵の共有を行う。一度コネクション鍵の共有を行うと、次回からはアソシエーションは不要となり、ホスト 8 1 とデバイス 1 3、1 4 間ではセキュリティの確保された通信が可能となる。なお、ホスト側とデバイス側のアソシエーションは、有線ケーブル 8 5 を用いたケーブルアソシ

10

20

30

40

50

ーションに限らず、数値入力によるニューメリカルアソシーションにて行うようにしても良い。

【0014】

ホスト81は、例えば、アンテナ19でUWB(MB-OFDM)方式により最大480MbpsのUSB2.0対応のデータを送受信し、アンテナ42でIEEE802.15.3c等を用いたミリ波等の高速伝送方式(ミリ波方式)により最大4.8GbpsのUSB3.0対応のデータを送受信する。

【0015】

ホスト81は、PHY/MAC97とPHY/MAC98を備える。PHYは変復調回路や高周波回路などにより構成され、MACは無線リソース制御回路等により構成される。PHY/MAC97は、USB2.0対応データをUWB方式に変調、あるいはUWB方式変調信号をUSB2.0対応データに復調する。PHY/MAC98は、USB3.0対応データをミリ波方式に変調、あるいはミリ波方式の変調信号をUSB3.0対応データに復調する。

10

【0016】

図2に、UWB方式で用いられる周波数バンドの模式図を示す。UWB方式では3168MHzから10560MHzまでの周波数を14のbandに分割し、2bandあるいは3bandを1つのband groupとして、6つのband groupに分かれている。現行の規格では1つのband groupを用いて最大960Mbpsのデータ伝送が可能であり、PHY/MAC97は1つのband groupに対応している。

【0017】

図1において、デバイス13、14はDWA8に接続され、アンテナ20、53によりUSB2.0およびUSB3.0に対応するデータを送受信する。アンテナ20でUWB方式により最大480MbpsのUSB2.0対応のデータを送受信し、アンテナ53でミリ波方式により最大4.8GbpsのUSB3.0対応のデータを送受信する。

20

【0018】

DWA8は、PHY/MAC99とPHY/MAC100を備える。PHY/MAC99は、USB2.0対応データをUWB方式に変調、あるいはUWB方式変調信号をUSB2.0対応データに復調する。PHY/MAC100は、USB3.0対応データをミリ波方式に変調、あるいはミリ波方式の変調信号をUSB3.0対応データに復調する。

【0019】

本例では、ホスト81およびDWA8はそれぞれ、USB2.0およびUSB3.0に対応したワイヤレス伝送のための送受信部を備えており、USB2.0およびUSB3.0のデータのワイヤレス伝送を実現できる。

30

【0020】

図1に示すように、USBデバイス13、14がワイヤレス伝送機能を備えていない場合であっても、DWA8を設けることにより、USB方式でのワイヤレス伝送を行うことができる。また、バージョンアップにより新たに設けられたUSB3.0に対応したPHY/MACを備えることにより、USB2.0およびUSB3.0の複数のUSB方式でのワイヤレス伝送に対応することができる。

【0021】

なお、デバイスがワイヤレス機能を備えている場合には、DWA8を省略することができる。図3に示す例では、DWAを用いず、デバイス84にワイヤレス機能を持たせている。デバイス84は、例えばデジタルカメラやプリンターに直接ワイヤレスUSBの通信機能を持たせたものであり、USB2.0およびUSB3.0に対応している。

40

【0022】

図3の例によれば、DWAを用いずに、デバイスに直接ワイヤレス機能を持たせているため、それぞれのデバイス毎に任意の場所で使用することができる。なお、図3において、図1の同一の構成には同一符号を付け、説明を省略する。

【0023】

図1、2の例では、ホスト側とデバイス側に、アンテナ及びPHY/MACをそれぞれ

50

2つ設け、U S B 3.0伝送にミリ波を用いた構成となっているが、これに限定するものではない。例えばU S B 3.0の伝送にU W B方式を用い、マルチアンテナを設け、2つ以上のband groupに対応するようにしても良い。この場合、band group数に応じて最適な変復調方式は異なってくるため、P H Y / M A Cは複数の変復調方式に対応する必要がある。但し、変復調方式ごとにP H Y / M A Cを設けていたのでは、部品点数が多くなり、小型化の妨げになったり、製造コストや消費電力の増加の原因になったりする可能性がある。

【 0 0 2 4 】

そこで、更なる小型化が求められる場合には、図4に示すように、変復調制御部を設け、1つのP H Y / M A Cにより複数の変調方式に対応可能にすることが好ましい。図4において、図1の同一の構成には同一符号を付け、説明を省略する。

10

【 0 0 2 5 】

マルチアンテナ106は、複数のアンテナ19～42を有し、いずれか1つのアンテナまたは複数のアンテナを用いることにより、複数band group(例えば図2に示す最大5 band group)のデータを送受信することができる。マルチアンテナ107は、複数のアンテナ20～53を有し、マルチアンテナ106と同様、複数band groupのデータを送受信することができる。

【 0 0 2 6 】

ホスト81およびD W A 8は、それぞれP H Y / M A C 101及び102と、変復調制御部108および109を備える。P H Y / M A C 101および102はそれぞれ1つの変調方式のみに対応しているが、変復調制御108、109の制御により変復調方式を変え、複数のband groupに対応することができる。

20

【 0 0 2 7 】

ここで、図5に変復調方式と伝送レートの関係と、4.8Gbpsデータを伝送する場合の所要band group数を示す。なお、図5に示した変調方式の中で、現行のU W B方式で規格化されているものはQ P S K相当のD C Mと16Q A M相当のD C Mであり、他の変調方式は今後規格化の可能性のあるものである。

【 0 0 2 8 】

図5に示す例では、U S B 2.0対応データをU W B方式に変復調して送受信する場合は、Q P S K相当あるいは16Q A M相当のD C Mを用いて1 band groupにより送受信する。U S B 3.0対応データをU W B方式に変復調して送受信する場合は、16Q A M相当D C Mあるいは16Q A Mを用いて5つの band groupにより送受信するか、256Q A Mあるいは512Q A Mを用いて3つのband groupにより送受信するか、1024Q A Mを用いて2つのband groupにより送受信する。これにより、4.8Gbpsによる送受信を実現できる。この場合、ホスト81およびD W A 8は、送受信に用いるband group数に応じてマルチアンテナ106、107内のアンテナ数を選択するように制御する。

30

【 0 0 2 9 】

なお、変調方式には、位相変調、振幅変調、符号化変調など他の方式を用いても良い。また、図5は一例であり、ホストが、デバイスから受信したU S Bバージョンを示す情報や、送受信するデータレートや変調方式に応じて、通信リンクを確立する際に設定するようにしても良い。

40

【 0 0 3 0 】

以上説明したように、図4の例によれば、マルチアンテナおよび変復調制御部を設けることにより、1つのP H Y / M A Cしか備えていない場合であっても、複数のband groupに対応した送受信を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

なお、図4の例では、図1と同様にデバイスにD W A 8を接続し、D W A 8に1つのP H Y / M A Cと変復調制御部を設けているが、これに限定するものではない。図3のようにワイヤレス機能を備えたデバイスに、1つのP H Y / M A Cと変復調制御部を設けることにより、複数のband groupに対応した送受信を行うようにしても良い。

【 0 0 3 2 】

50

また、デバイスはUSB 2.0とUSB 3.0両方に対応したものに限らず、例えばUSB 3.0のみに対応したデバイスに適用するようにしても良い。USB 3.0は帯域が広いので、band groupごとに対応したアンテナを設けることにより、広帯域で良好に送受信することができる。

【0033】

図6に、図1～図4に示した例での、ホストとデバイス間の通信開始初期の接続動作の一例を示す。ホストは、UWB方式(1つのband group使用)とミリ波方式の変調方式に対応しており、フレーム間隔に相当する一定時間間隔でビーコン信号86、87とビーコン信号88、89を出力している。ビーコン信号にはホスト側の情報が含まれている。

【0034】

デバイス側でこれらビーコン信号を受信した場合、受信したことを通知するACK信号90、92とデバイス側情報91、93とを、デバイスからホストに送信する。デバイス側の情報とは、例えば、デバイス側の送受信形態がDWAを介して通信するものか、あるいはワイヤレス機能を備えて直接通信するものかを示す情報や、DWAやデバイスがUSB 2.0対応かUSB 3.0対応かを示す情報や、どのような変調方式を用いるかを示す情報などである。

【0035】

なお、ビーコン信号とACK信号とデバイス側情報の送受信が時間的に重ならないように、ホスト81が制御する。また、例えばビーコン信号88とACK信号92とデバイス側情報93は、ビーコン信号86とACK信号90とデバイス側情報91が送信された後に送信される。

【0036】

図7に、ホスト81と、デバイス84あるいはDWA8との間の動作シーケンス例を示す。以下、デバイス84を例に説明するが、DWA8の場合も同様である。

【0037】

ホスト81とデバイス84は、初めにアソシエーションを実施する(ステップ31)。このアソシエーションにより、ホスト81とデバイス84は、ホストID、デバイスID、接続鍵などを共有する。なお、このアソシエーションは初回に接続した場合だけ実行し、2回目からはステップ32から処理を開始する。

【0038】

ステップ32において、ホスト81はUSB 2.0対応したUWB方式を用いてビーコン信号の送信を行う。デバイス84がビーコン信号を受信すると(ステップ33)、デバイス84からホスト81に対してACK信号、デバイス側情報を送付する(ステップ34)。

【0039】

ホスト81はACK信号を受信すると(ステップ35)、通信リンクが確立後に、ホスト81とデバイス84間の接続鍵の認証を、いわゆる4 way handshakeなどの手順により実施する(ステップ36)。

【0040】

なお、デバイス84がUSB 2.0とUSB 3.0対応の場合は、USB 2.0伝送に対応したUWB方式で通信リンクを確立する。USB 2.0伝送に対応した方式の方が、USB 3.0伝送に対応した方式よりも、一般的に消費電力が少ない。そのため、図7の例に示すように、USB 2.0だけでなくUSB 3.0に対応している場合であっても、まずはUSB 2.0対応の通信方式でビーコン信号を送信し、USB 2.0で通信リンクを確立することにより、消費電力を低減することができる。ここで、3.0対応の通信方式とは、例えばミリ波方式や、複数のband groupを用いたUWB方式や多値変調を用いたUWB方式などの高速データ伝送方式による通信である。

【0041】

通信リンクの確立および接続鍵の確認が終了すると、ホスト81は、デバイス84から受信したデバイス側情報を用いて、デバイス84がUSB 3.0対応であるか否か

10

20

30

40

50

を判定する（ステップ37）。デバイス84がUSB3.0に対応していない場合は（ステップ37 No）、ステップ34で確立した通信リンクを用いてデータ通信を開始する（ステップ38）。

【0042】

一方、デバイス84がUSB3.0対応の場合は（ステップ37 Yes）、USB3.0対応の通信リンクを確立する（ステップ39）。通信リンクを確立すると、USB3.0による通信を開始する（ステップ40）。

【0043】

本例に示すように、伝送レートの低いUSB2.0方式で通信リンクを確立し、認証を行うことにより、USB3.0で通信を行う場合であっても、消費電力の増加を低減することができる。また、USB2.0方式で初期の通信リンク確立することで、USB2.0にしか対応していない機器とも、確実に通信確立を図ることが既存の機種との互換性を担保できる。

10

【0044】

図7の例では、デバイス84等がUSB2.0と3.0に対応している場合を例にしているが、これに限定するものではない。USB2.0と3.0に限らず、複数の方式に対応している場合に、その中で最も伝送レートの低い方式で通信リンクを確立した後に、所望の方式で通信を行うことにより、消費電力を低減することができる。または、複数の通信方式の中で、もっともバージョンの古い通信方式で通信リンクを確立することにより、相手側の装置が新しいバージョンに対応していない場合であっても、確実に通信確立を図ることができる。

20

【0045】

なお、図6、図7の例では、ホスト側がビーコン信号を送信し、デバイス側がこれを受信してACK信号を返しているが、これに限るものではなく、デバイス側がビーコン信号を送信して、ホスト側がACK信号を返すことで通信リンクを確立するようにしてもよい。ホスト側からビーコン信号を送信する場合、デバイス側の消費電力を低減することができるが、ホストは新しいデバイスがあるか否かを確認するために、常にビーコン信号を送信する必要がある。そのため、デバイス側よりもホスト側の低消費電力化が求められる場合には、デバイス側からビーコン信号を送信ようにすることが望ましい。例えば、ホスト、デバイスのいずれにAC電源が接続されているかにより、ビーコン信号を送信する側を切換えるようにしても良い。

30

【0046】

なお、ステップ32においてビーコン信号を送信してから、所定期間経過してもステップ35においてACK信号を受信しない場合、ホスト81は、USB3.0対応の通信方式でビーコン信号を送信し、ACK信号およびデバイス側情報を受信すると、ステップ39において通信リンクを確立した後にホスト・デバイス間で認証を行い、USB3.0による通信を開始する（ステップ40）。

【0047】

また、図8の例に示すように、図1のホスト81に電力伝送制御部45と電力送信アンテナあるいは送信コイル46を備え、DWA8に電力受信アンテナあるいは受信コイル47を備え、ホスト81からワイヤレスで電力を伝送するようにしても良い。本例によれば、DWA8およびデバイス13、14にワイヤレスで電力を供給するため、DWA8やデバイス13、14をAC電源に接続せずに使用することができる。これにより、設置場所の自由度を広げることができる。

40

【0048】

図8の例において、電力伝送制御部45は、DWA8から受信した情報により、DWA8に接続されているデバイスの数や、そのデバイスのUSBバージョンを検出し、これら条件に応じて伝送電力を変えるように制御する。接続されているデバイスのUSBバージョンや接続されているデバイスの数に応じて、必要な電力には差があるため、伝送電力を変えることにより消費電力を低減することができる。例えば、デバイスがUSB2.0対応

50

の場合は供給電力を少なくし、U S B 3.0対応の場合は供給電力を多くする。また、デバイスの数の増減に応じて、供給電力を増減する。

【 0 0 4 9 】

なお、図 8 には図示していないが、電力受信アンテナあるいは受信コイル 4 7 に、バッテリーが接続されているものとする。また、図 8 は一例であり、図 1 の例に限らず、例えば図 3 や図 4 等に記載の他の通信システムに、電力送信アンテナあるいは送信コイルと、電力受信アンテナあるいは受信コイルを備え、ワイヤレスで電力を伝送するようにしても良い。図 3 に適用する場合には、電力受信アンテナあるいは受信コイルをデバイス 8 4 に設ける。

【 0 0 5 0 】

ワイヤレスで電力を伝送する場合には、図 9 に示すように、図 7 の動作シーケンスに電力伝送に関するステップ 4 1、4 2、4 3 を追加する。なお、図 7 と同様、デバイス 8 4 を例に説明を行うが、D W A 8 を用いる場合も同様である。

【 0 0 5 1 】

ホスト 8 1 は、ステップ 3 1 でアソシエーションを実行した後、デバイス 8 4 (あるいは D W A 8) にワイヤレス電力伝送を開始する (ステップ 4 1)。このとき、リンクの確立とデバイス認証のために最低限必要な電力を伝送する。

【 0 0 5 2 】

その後、ステップ 3 4 においてデバイス 8 4 から送信されたデバイス側情報を用いて、ホスト 8 1 はデバイス 8 4 が U S B 3.0 対応であるか否かを判定する (ステップ 3 7)。デバイス 8 4 が U S B 3.0 に対応していない場合は、U S B 2.0 通信に対応した電力の伝送を開始する (ステップ 4 2)。一方、デバイス 8 4 が U S B 3.0 に対応している場合は、U S B 3.0 通信に対応した電力の伝送を開始する (ステップ 4 3)。

【 0 0 5 3 】

本例によれば、最初に通信リンク確立とデバイス認証に最低限必要な電力を伝送し、その後、接続されたデバイスの U S B バージョンに応じて伝送電力を制御することにより、消費電力を低減することができる。

【 0 0 5 4 】

以上、図 1、3、4、8 等を用いて、P C 8 1 が、D W A 8 あるいはデバイス 8 4 とワイヤレス通信を行う場合について説明をしたが、これに限定するものではない。例えば、P C に H W A (Host wired adaptor) を接続し、D W A 8 等との間でワイヤレス通信を行うようにしても良い。なお、図 1 0 は、図 1 における P C 8 1 の代わりに、H W A 6 に P C 1 を接続してホストを構成した例である。図 1 等と共通する構成には同じ符号を付け、説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

P C 1 からデバイス 1 3、1 4 へ送信すべきデータは、P C I (Peripheral Component Interconnect) バス 2 3 を介して H W A 6 に送られる。H W A 6 では、データは P C I インターフェース 3 を介して、データ処理部 2 6 に送られる。データ処理部 2 6 は、ワイヤレス U S B ドライバ (ソフトウェア、図示せず) とワイヤレス U S B ロジック回路 (ハードウェア、図示せず) 等から構成され、U S B 2.0 および U S B 3.0 のデータ処理を行う。具体的には、データ処理部 2 6 は、U W B 方式や高速データ伝送 (ミリ波) 方式のプロトコルに準拠し、例えば、U W B チャンネルリソースやミリ波チャンネルリソースに合わせてデータの送受信をスケジューリングしたり、パワーマネージメントを実行したりする。

【 0 0 5 6 】

送信データが U S B 2.0 に対応したデータの場合は、P H Y / M A C 9 7 で U W B 信号に変調され、アンテナ 1 9 から D W A 8 のアンテナ 2 0 に送信される。一方、送信データが U S B 3.0 に対応したデータの場合は、P H Y / M A C 9 8 でミリ波信号に変調され、アンテナ 4 2 から D W A 8 のアンテナ 4 4 に送信される。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

アンテナ 20 により受信された UWB 信号は、PHY/MAC 99 で信号復調され、復調データはデータ処理部 29 に送られる。データ処理部 29 は、ワイヤレス USB ドライバ（ソフトウェア、図示せず）とワイヤレス USB ロジック回路（ハードウェア、図示せず）等から構成され、USB 2.0 および USB 3.0 のデータ処理を行う。データ処理部 29 から出力されたデータは、PHY/MAC インターフェース 11 により USB 2.0 データに変換され、デバイス 13 に送信される。

【0058】

アンテナ 53 により受信された UWB 信号は、PHY/MAC 99 で信号復調され、復調データはデータ処理部 29 に送られる。データ処理部 29 は、ワイヤレス USB ドライバ（ソフトウェア、図示せず）とワイヤレス USB ロジック回路（ハードウェア、図示せず）等から構成され、USB 2.0 および USB 3.0 のデータ処理を行う。データ処理部 29 から出力されたデータは、PHY/MAC インターフェース 11 により USB 2.0 データに変換され、デバイス 13 に送信される

10

アンテナ 53 で受信されたミリ波信号も同様に、PHY/MAC 100 による復調およびデータ処理部 29 によるデータ処理がされた後、PHY/MAC インターフェース 11 により USB 3.0 データに変換され、デバイス 14 に送信される。

【0059】

一方、デバイス 13、デバイス 14 から PC 1 にデータを送信する場合は、逆の流れで処理される。

【0060】

20

なお、本例では、PC 1 と HWA 6 の間は PCI バスで接続されているが、これに限定するものではない。例えば、HWA 6 は、PCI Express（登録商標）カードのような PC 内蔵カード形式により構成されても良い。また、PCI バスの代わりに、USB を用いて接続しても良い。

【0061】

また、図 1 に限らず、図 3 のシステムにおいても、PC 81 の代わりに PC 1 および HWA 6 を用いても良い。なお、図 1 および図 3 の例では、DWA 8 内の構成として、PHY/MAC 99、100 のみを記載しているが、図 10 の DWA 8 と同様に、データ処理部 29 および PHY/MAC インターフェースを備えているものとする。また、PC 81 についても、PHY/MAC 97、99 の他に、データ処理部 26 を備えているものとする。

30

【0062】

また、図 4 のシステムにおいても、図 11 に示すように、PC 81 の代わりに PC 1 および HWA 6 を用いても良い。

【0063】

図 12 に、図 4 及び図 11 における PHY/MAC 101、102 の詳細構成の一例を示す。PHY/MAC 101、102 は、RF 回路ブロック（高周波信号処理回路）55～59、60～64、BB ブロック（ベースバンド変復調）65、66、MAC（無線リソース制御回路、BB 部に送付されるデータのフレーム構成制御回路）から構成される。周波数の異なる複数の band group を送受信するため、少なくとも RF ブロックは複数設ける必要がある。BB ブロックは複数の RF ブロックからの信号を変復調処理するが、変調制御部 108、109 により変復調可能な方式を切り替えることで、変復調方式ごとに BB ブロックを用意する必要がなく、小型化が可能である。

40

【0064】

また、図 8 に示すように、ワイヤレスで電力伝送する場合においても、PC 81 の代わりに、PC 1 および HWA 6 を用いても良い。この場合、HWA 6 内に、電力伝送制御部 45 と、電力送信アンテナあるいは送信コイル 46 とが備えられ、電力伝送制御部 45 が PCI インタフェース 3 に接続される。

【0065】

以上、図 1～12 を用いて、USB 2.0 及び USB 3.0 に対応したワイヤレス通信システ

50

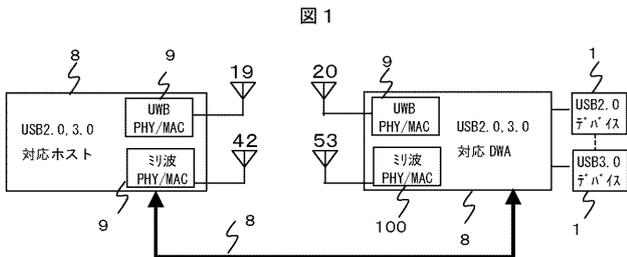
ムについて説明したが、USB 2.0及びUSB 3.0は一例であり、他のUSB方式を用いる場合であっても、本発明を適用することができる。また、USBに限らず、他の大容量ワイヤレス伝送方式を用いる場合に本発明を適用しても良い。

【符号の説明】

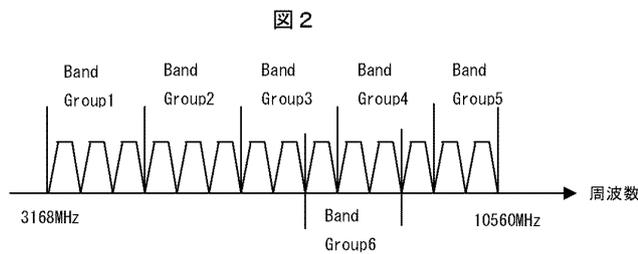
【0066】

- 1、81 PC
- 6 HWA
- 8 DWA
- 13、14、84 デバイス

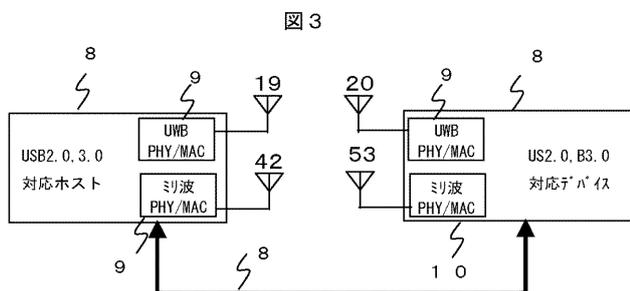
【図1】



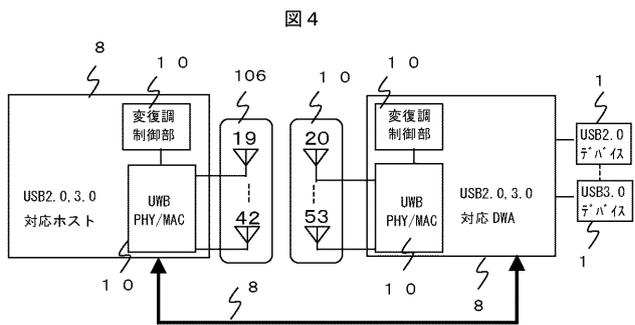
【図2】



【図3】



【図4】



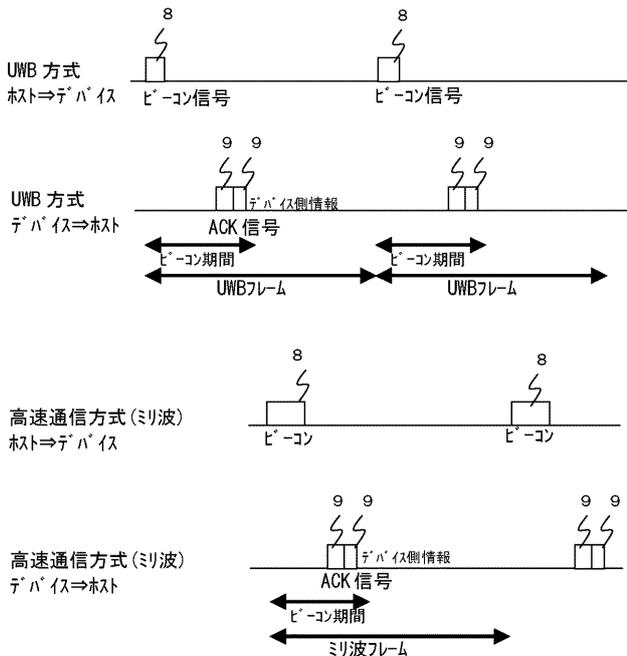
【図5】

図5

変調方式	最大伝送レート	所要 band group (for 4.8Gbps)
DCM (16QAM) QPSK 相当	480Mbps	-
DCM (256QAM) 16QAM 相当	960Mbps	5
16QAM	960Mbps	5
256QAM	1.92Gbps	3
512QAM	2.16Gbps	3
1024QAM	2.4Gbps	2

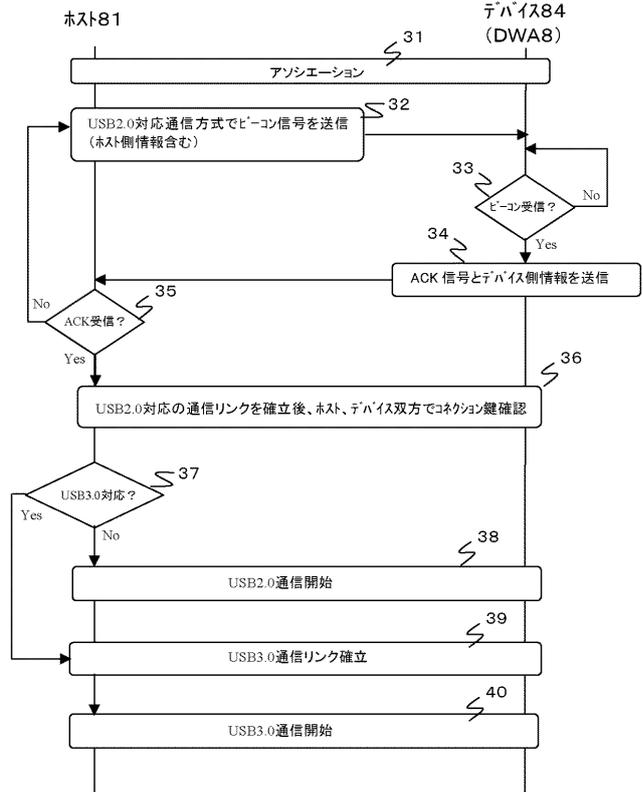
【 図 6 】

図 6



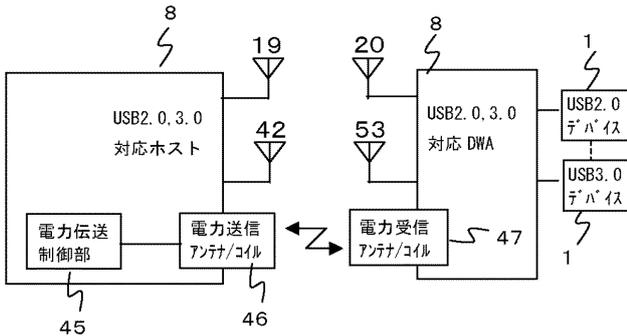
【 図 7 】

図 7



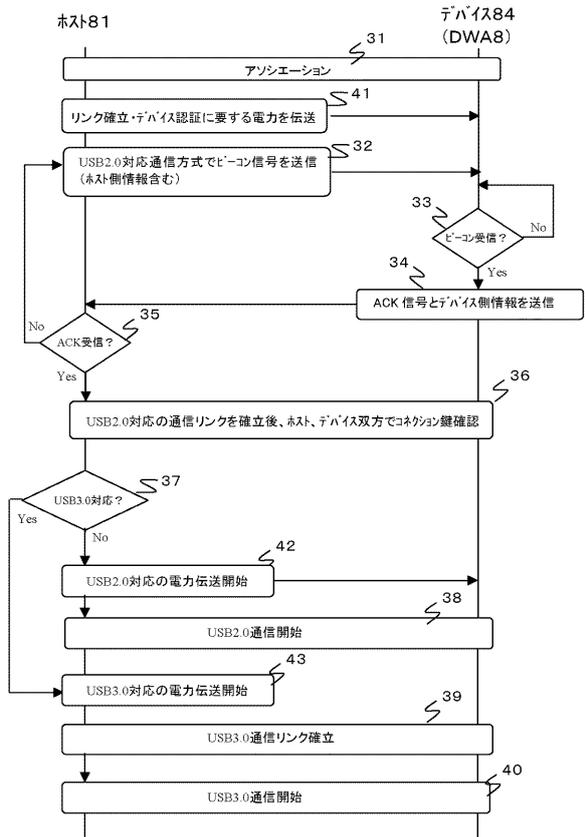
【 図 8 】

図 8



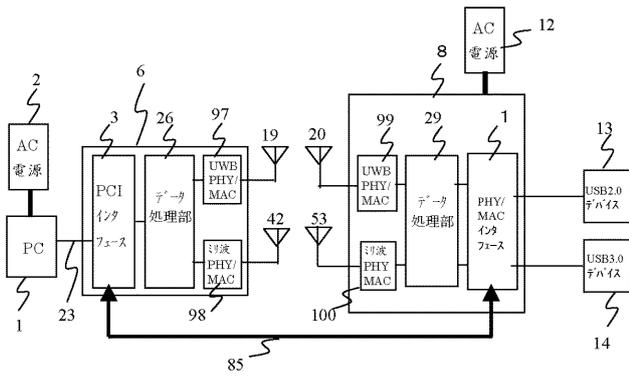
【 図 9 】

図 9



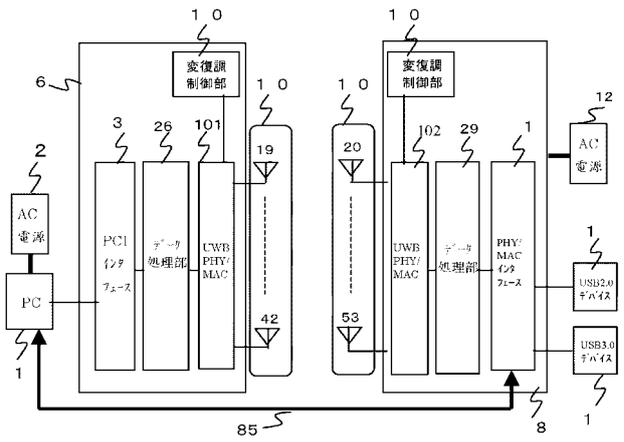
【図10】

図10



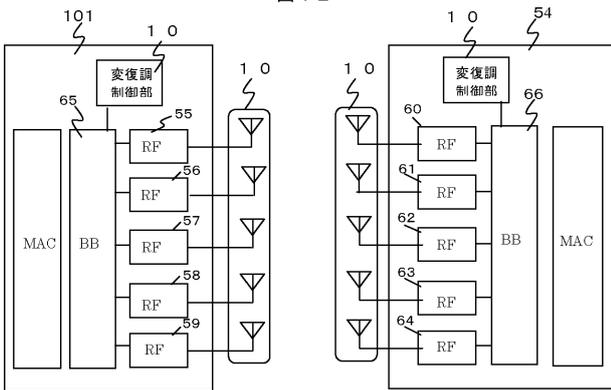
【図11】

図11



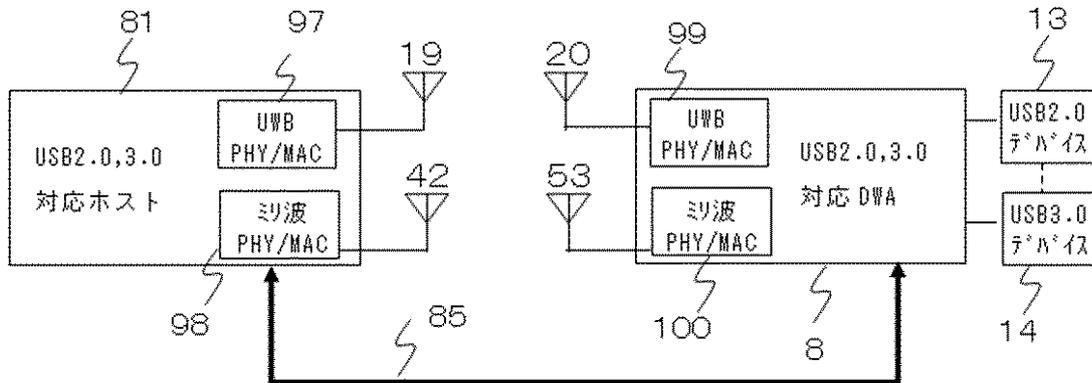
【図12】

図12



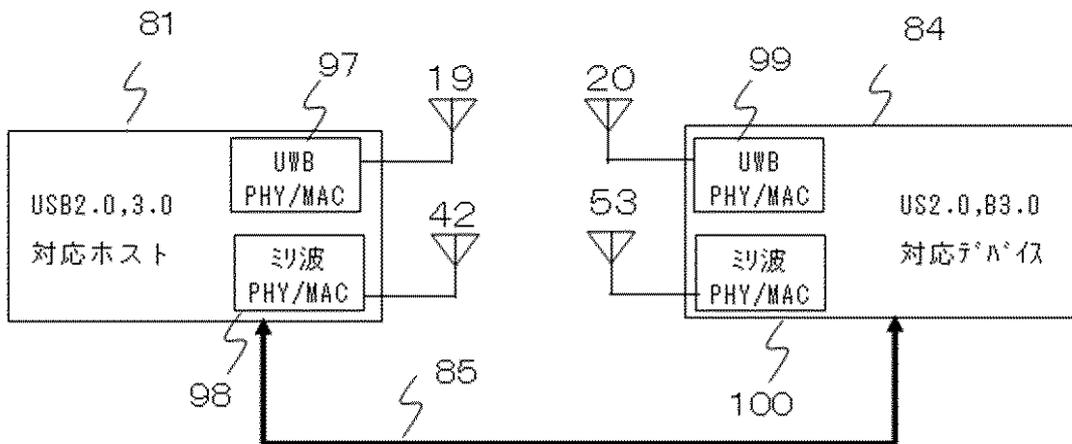
- 【 手続補正書 】
- 【 提出日 】平成22年4月19日(2010.4.19)
- 【 手続補正 1 】
- 【 補正対象書類名 】図面
- 【 補正対象項目名 】図 1
- 【 補正方法 】変更
- 【 補正の内容 】
- 【 図 1 】

図 1



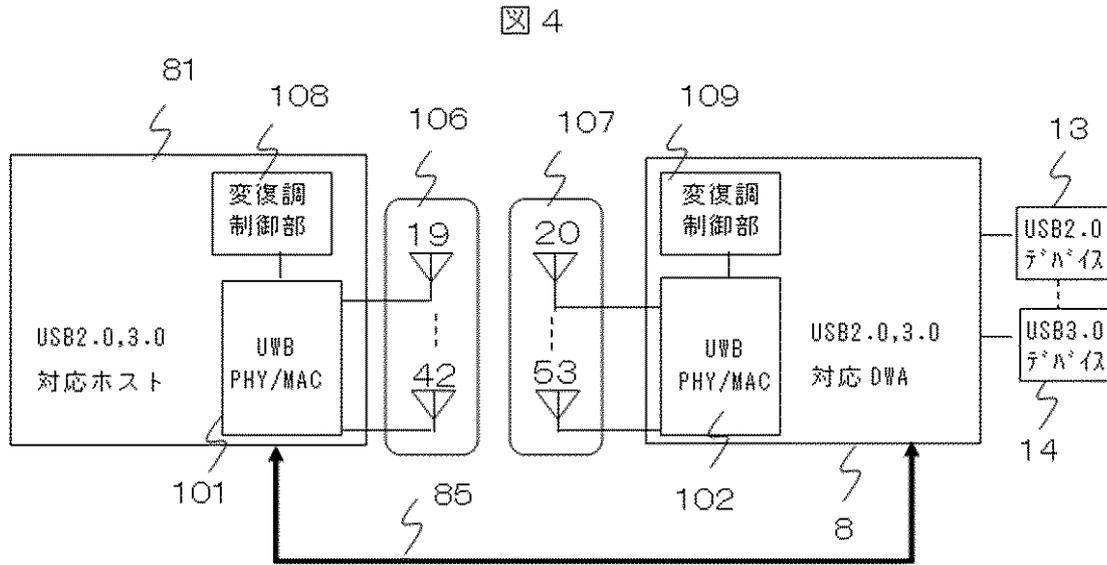
- 【 手続補正 2 】
- 【 補正対象書類名 】図面
- 【 補正対象項目名 】図 3
- 【 補正方法 】変更
- 【 補正の内容 】
- 【 図 3 】

図 3



- 【 手続補正 3 】
- 【 補正対象書類名 】図面
- 【 補正対象項目名 】図 4
- 【 補正方法 】変更
- 【 補正の内容 】

【図 4】



【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

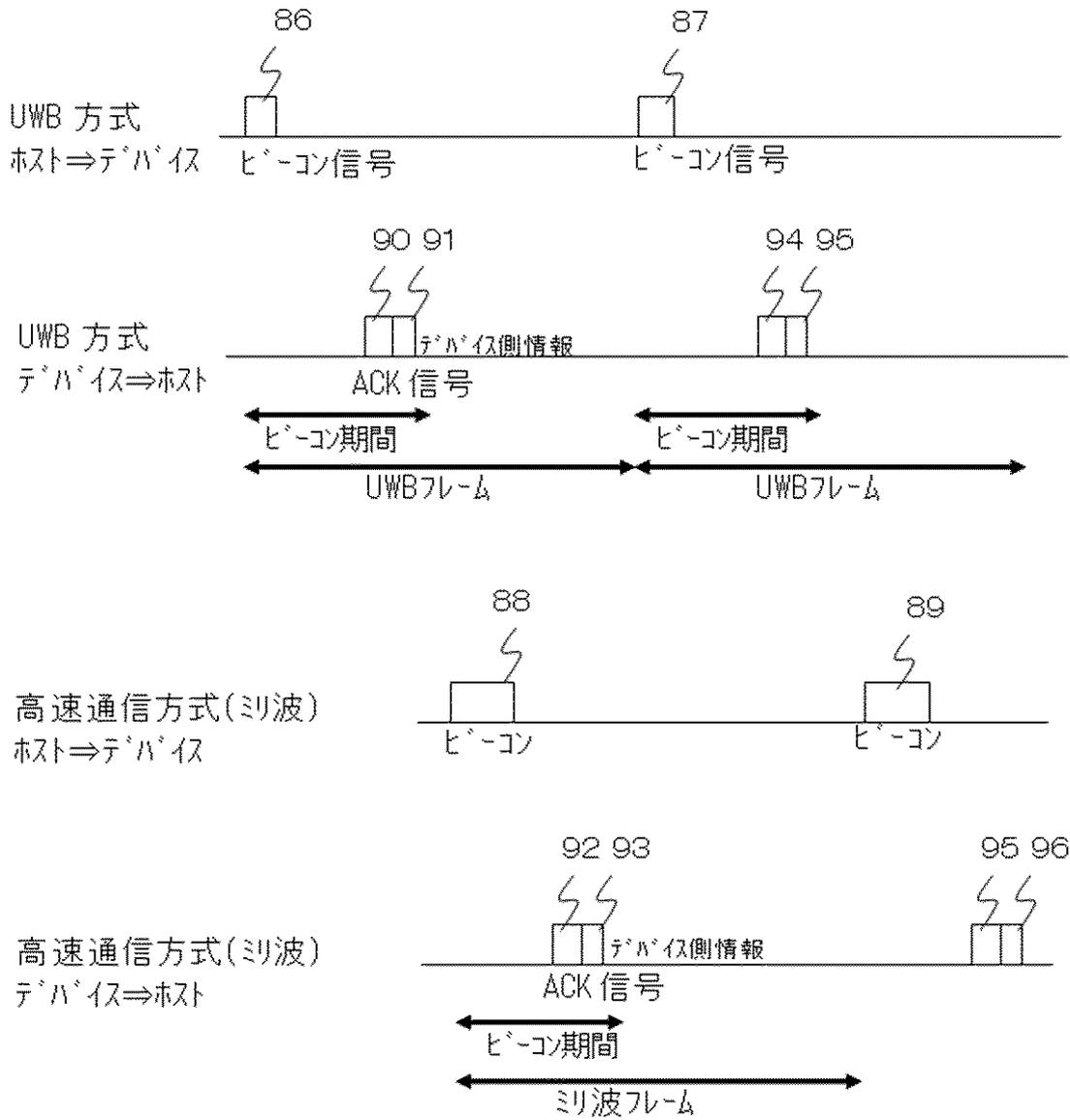
【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】

図 6



【手続補正 5】

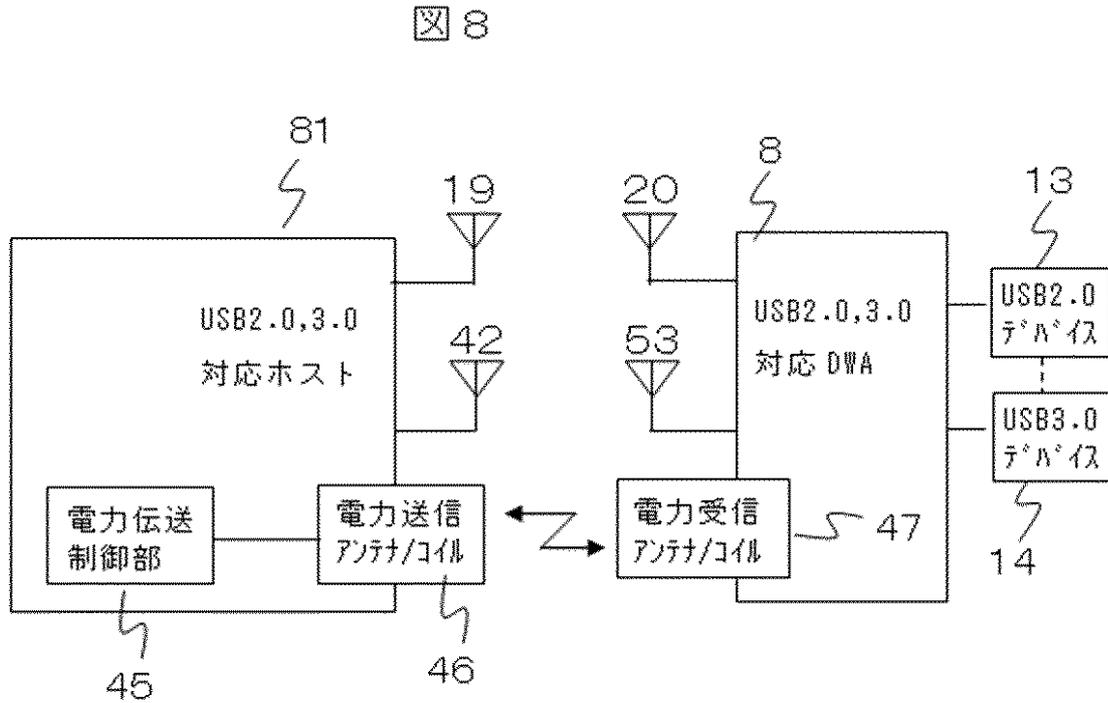
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 8】



【手続補正 6】

【補正対象書類名】図面

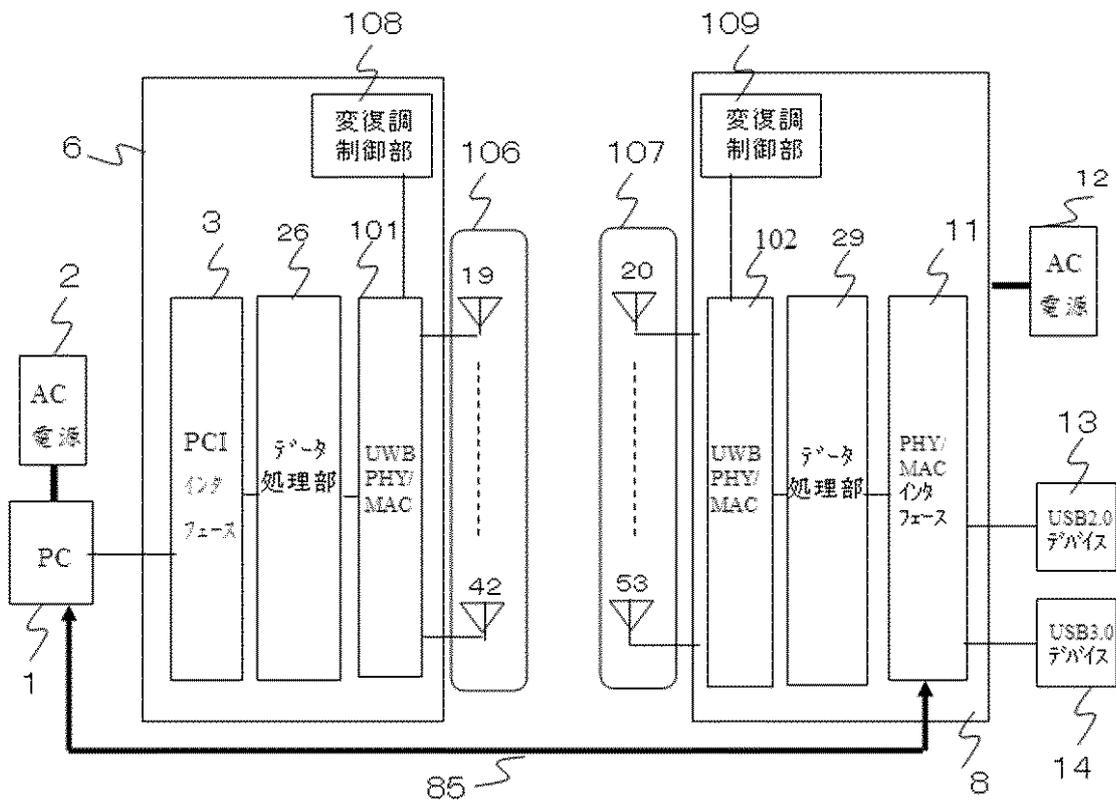
【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 1】

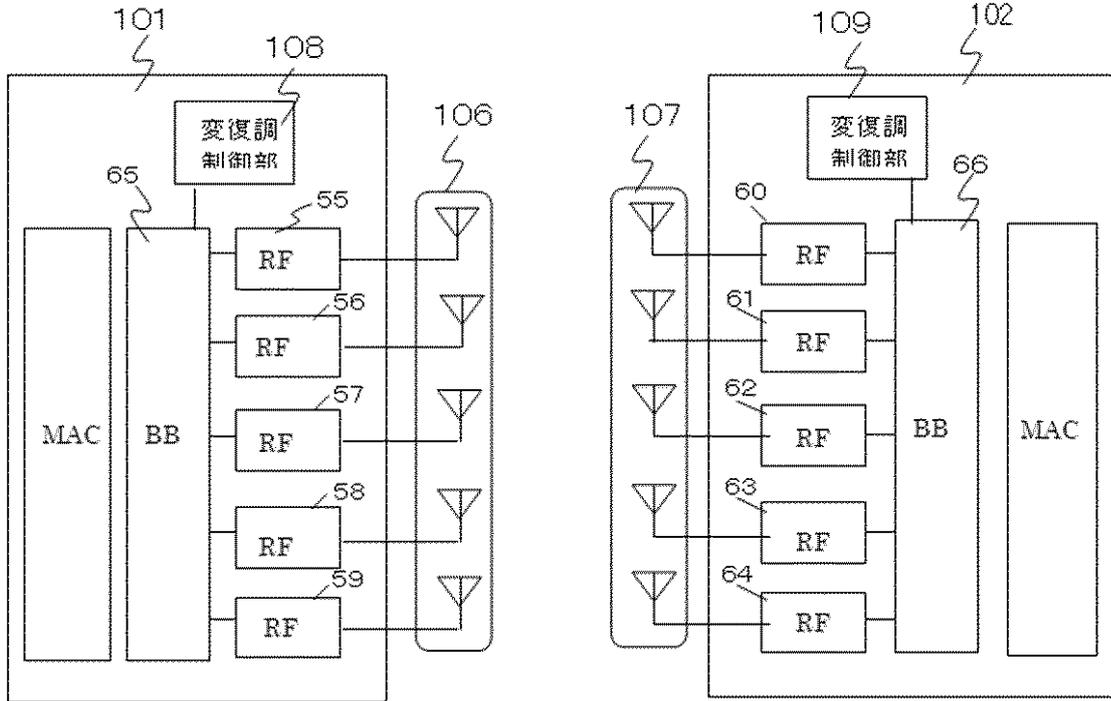
図 1 1



【手続補正 7】

- 【補正対象書類名】図面
- 【補正対象項目名】図 1 2
- 【補正方法】変更
- 【補正の内容】
- 【図 1 2】

図 1 2



フロントページの続き

(72)発明者 門井 涼

神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究
所内

(72)発明者 利根 正純

神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究
所内

Fターム(参考) 5K067 AA11 AA43 BB21 CC02 DD23 EE02 EE25 EE35 HH21 KK03