(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年9月26日(26.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/195293 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 4/06 (2009.01) *H04W 84/10* (2009.01)
H04W 8/24 (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/002407

(22) 国際出願日： 2024年1月26日(26.01.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-046889 2023年3月23日(23.03.2023) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(**SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 Kanagawa (JP).

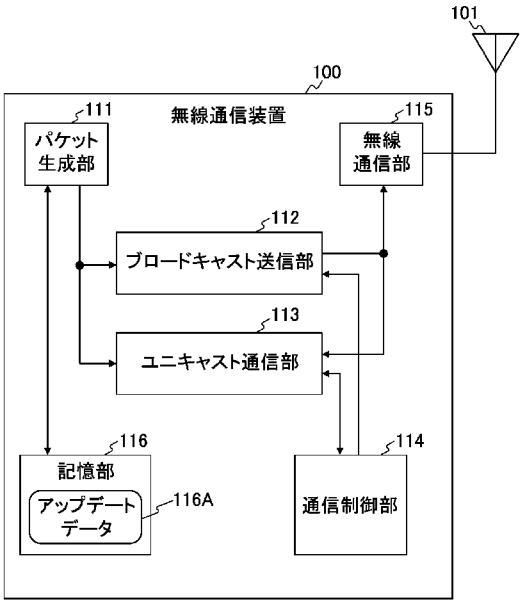
(72) 発明者: 篠崎 勝也 (**SHINOZAKI, Katsuya**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 森 敦司(**MORI, Atsushi**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 宮下 卓也 (**MIYASHITA, Takuya**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 丸島 敏一 (**MARUSHIMA, Toshikazu**); 〒1600022 東京都新宿区新宿３－３－２ 京

(54) **Title:** WIRELESS COMMUNICATION DEVICE AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称： 無線通信装置および無線通信システム

[図2]



100... WIRELESS COMMUNICATION DEVICE
111... PACKET GENERATION UNIT
112... BROADCAST TRANSMISSION UNIT
113... UNICAST COMMUNICATION UNIT
114... COMMUNICATION CONTROL UNIT
115... WIRELESS COMMUNICATION UNIT
116... STORAGE UNIT
116A... UPDATE DATA

(57) **Abstract:** The present invention facilitates management of a correspondence relationship between data divided and broadcast-transmitted at a transmission side and data divided and broadcast-received at a reception side. This wireless communication device comprises a broadcast transmission unit that broadcast-transmits divided data that has been formed into packets together with an index that identifies the divided data using Bluetooth Low Energy (BLE). The wireless communication device may further comprise: a unicast communication unit that unicast-receives an index and unicast-transmits data that has been formed into packets and is identified by the index; and a communication control unit that controls

WO 2024/195293 A1

[続葉有]

王新宿三丁目第二ビル ５Ｆ クラフト国際特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

switching between a process in which divided data is broadcast-transmitted together with the index that identifies the divided data and a process in which the divided data identified by the index is unicast-transmitted.

(57) 要約：送信側で分割してブロードキャスト送信されるデータと、受信側で分割してブロードキャスト受信されるデータとの対応関係の管理を容易化する。 無線通信装置は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともにパケット化された分割されたデータをブロードキャスト送信するブロードキャスト送信部を備える。インデックスをユニキャスト受信し、インデックスで特定されるパケット化されたデータをユニキャスト送信するユニキャスト通信部と、分割されたデータを特定するインデックスとともに分割されたデータをブロードキャスト送信する処理と、インデックスで特定された分割されたデータをユニキャスト送信する処理との切替を制御する通信制御部とをさらに備えてもよい。

明　細　書

発明の名称 ： 無線通信装置および無線通信システム

技術分野

[0001]　本技術は、無線通信装置および無線通信システムに関する。詳しくは、本技術は、ブロードキャスト通信およびユニキャスト通信が用いられる無線通信装置および無線通信システムに関する。

背景技術

[0002]　移動通信システムでは、無線通信に基づいてブロードキャストサービスを提供するものがある。例えば、ブロードキャストサービス配布／適応部およびブロードキャストサービス加入管理部を含む移動体ブロードキャストシステムにおける端末機のファームウェアアップデート方法が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第５４８３３７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、上述の従来技術では、データを分割して送信するときに、その分割されたデータを特定するインデックスおよびそのデータをパケット化することなく、ブロードキャストされる。このため、送信側で分割してブロードキャスト送信されるデータと、受信側で分割してブロードキャスト受信されるデータとの対応関係の管理が困難になるおそれがあった。

[0005]　本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、送信側で分割してブロードキャスト送信されるデータと、受信側で分割してブロードキャスト受信されるデータとの対応関係の管理を容易化することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006]　本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第１

の側面は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト送信するブロードキャスト送信部を備える無線通信装置である。これにより、ブロードキャスト送信されたデータをインデックスごとに受信側で確認可能としつつ、共通のデータが複数の受信機に一括送信されるという作用をもたらす。

[0007] また、第１の側面において、前記ブロードキャスト送信部は、前記インデックスおよび前記データのブロードキャスト送信を繰り返してもよい。これにより、共通のデータを複数の受信機に一括送信しつつ、ブロードキャスト送信されたデータの受信漏れが防止されるという作用をもたらす。

[0008] また、第１の側面において、前記データは、ファームウェアのアップデートデータでもよい。これにより、ブロードキャスト送信されたアップデートデータをインデックスごとに受信側で確認可能としつつ、共通のアップデートデータが複数の受信機に一括送信されるという作用をもたらす。

[0009] また、第１の側面において、前記インデックスは、前記分割されたデータの先頭および後端を示す情報を含んでもよい。これにより、分割されたデータが受信側で特定されるという作用をもたらす。

[0010] また、第１の側面において、前記データは、受信先で共通に使用されるか個別に使用されるかを示す情報が付加されてもよい。これにより、使用されるデータが受信先で判断されるという作用をもたらす。

[0011] また、第１の側面において、前記ブロードキャスト送信部は、前記ＢＬＥにおけるＢＩＳ（Broadcast Isochronous Streams）またはＥｘｔｅｎｄｅｄ Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇを前記ブロードキャスト送信に用いてもよい。これにより、ＢＬＥが実装されたデバイスでブロードキャスト送信が実施されるという作用をもたらす。

[0012] また、第１の側面において、前記インデックスをユニキャスト受信し、前記インデックスで特定されるパケット化された分割されたデータをユニキャスト送信するユニキャスト通信部と、前記分割されたデータを特定するイン

デックスとともに前記分割されたデータをブロードキャスト送信する処理と、前記インデックスで特定された分割されたデータをユニキャスト送信する処理との切替を制御する通信制御部とをさらに備えてもよい。これにより、共通のデータを複数の受信機に一括送信することを可能としつつ、個別のデータが受信機に個別に送信されるという作用をもたらす。

[0013] また、第１の側面において、前記通信制御部は、前記インデックスごとに前記データが分割されて送信されるように前記ブロードキャスト送信に切り替え、前記インデックスごとに分割されたブロードキャスト送信の間で前記ユニキャスト受信および前記ユニキャスト送信が実施されるように前記ユニキャスト通信に切り替えてもよい。これにより、全てのインデックスについてブロードキャスト送信が完了するまで待機することなく、個別のデータが受信機に個別に送信されるという作用をもたらす。

[0014] また、第１の側面において、前記ユニキャスト通信部は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）におけるＧＡＴＴ（General ATTribute）またはＬ２ＣＡＰ（Logical Link Control and Adaptation Protocol）を前記ユニキャスト通信に用いてもよい。これにより、ＢＬＥが実装されたデバイスでユニキャスト通信が実施されるという作用をもたらす。

[0015] また、第２の側面は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト受信するブロードキャスト受信部を備える無線通信装置である。これにより、ブロードキャスト受信したデータをインデックスごとに受信側で確認可能としつつ、共通のデータが複数の受信機で一括受信されるという作用をもたらす。

[0016] また、第２の側面において、前記ブロードキャスト受信部は、前記インデックスおよび前記データのブロードキャスト受信を繰り返してもよい。これにより、共通のデータを複数の受信機で一括受信しつつ、ブロードキャスト受信したデータの受信漏れが防止されるという作用をもたらす。

[0017] また、第２の側面において、前記データは、ファームウェアのアップデー

トデータでもよい。これにより、ブロードキャスト受信したアップデートデータをインデックスごとに受信側で確認可能としつつ、共通のアップデートデータが複数の受信機で一括受信されるという作用をもたらす。

[0018] また、第２の側面において、前記インデックスは、前記分割されたデータの先頭および後端を示す情報を含んでもよい。これにより、分割されたデータが受信側で特定されるという作用をもたらす。

[0019] また、第２の側面において、前記データは、受信先で共通に使用されるか個別に使用されるかを示す情報が付加されてもよい。これにより、使用されるデータが受信先で判断されるという作用をもたらす。

[0020] また、第２の側面において、前記ブロードキャスト受信部は、前記ＢＬＥにおけるＢＩＳ（Broadcast Isochronous Streams）またはＥｘｔｅｎｄｅｄＡｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇを前記ブロードキャスト受信に用いてもよい。これにより、ＢＬＥが実装されたデバイスでブロードキャスト受信が実施されるという作用をもたらす。

[0021] また、第２の側面において、前記インデックスをユニキャスト送信し、前記インデックスで特定されるパケット化された分割されたデータをユニキャスト受信するユニキャスト通信部と、前記分割されたデータを特定するインデックスとともに前記分割されたデータをブロードキャスト受信する処理と、前記インデックスで特定された分割されたデータをユニキャスト受信する処理との切替を制御する通信制御部とをさらに備えてもよい。これにより、共通のデータを複数の受信機で一括受信することを可能としつつ、個別のデータが受信機で個別に受信されるという作用をもたらす。

[0022] また、第２の側面において、前記通信制御部は、前記インデックスごとに前記データが分割されて受信されるように前記ブロードキャスト受信に切り替え、前記インデックスごとに分割されたブロードキャスト受信の間で前記ユニキャスト送信および前記ユニキャスト受信が実施されるように前記ユニキャスト通信に切り替えてもよい。これにより、全てのインデックスについてブロードキャスト受信が完了するまで待機することなく、個別のデータが

受信機で個別に受信されるという作用をもたらす。

[0023] また、第２の側面において、前記ユニキャスト通信部は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）におけるＧＡＴＴ（General ATTribute）またはＬ２ＣＡＰ（Logical Link Control and Adaptation Protocol）を前記ユニキャスト通信に用いてもよい。これにより、ＢＬＥが実装されたデバイスでユニキャスト通信が実施されるという作用をもたらす。

[0024] また、第３の側面は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともに前記分割されたデータをパケット化してブロードキャスト送信する送信機と、前記インデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト受信する受信機とを備える無線通信システムである。これにより、ブロードキャスト送信されたデータをインデックスごとに受信側で確認可能としつつ、単一の送信機から一括送信された共通のデータが複数の受信機で一括受信されるという作用をもたらす。

[0025] また、第３の側面において、前記送信機は、前記インデックスとともにパケット化された前記データをブロードキャスト送信するブロードキャスト送信部と、前記インデックスをユニキャスト受信し、前記インデックスで特定されるパケット化されたデータをユニキャスト送信するユニキャスト通信部と、前記インデックスとともに前記データをブロードキャスト送信する処理と、前記インデックスで特定されたデータをユニキャスト送信する処理との切替を制御する通信制御部とを備え、前記受信機は、前記インデックスとともにパケット化された前記データをブロードキャスト受信するブロードキャスト受信部と、前記インデックスをユニキャスト送信し、前記インデックスで特定されるパケット化されたデータをユニキャスト受信するユニキャスト通信部と、前記インデックスとともに前記データをブロードキャスト受信する処理と、前記インデックスで特定されたデータをユニキャスト受信する処理との切替を制御する通信制御部とを備えてもよい。これにより、単一の送信機から一括送信された共通のデータが複数の受信機で一括受信されること

を可能としつつ、単一の送信機から送信された個別のデータが受信機で個別に受信されるという作用をもたらす。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]第１の実施の形態に係る無線通信システムの構成例を示す図である。

[図2]第１の実施の形態に係る送信機の機能的な構成例を示すブロック図である。

[図3]第１の実施の形態に係る送信機のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図4]第１の実施の形態に係る受信機の機能的な構成例を示すブロック図である。

[図5]第１の実施の形態に係る受信機のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図6]第１の実施の形態に係る無線通信に用いられるパケットの構成の第１の例を示す図である。

[図7]第１の実施の形態に係る無線通信に用いられるパケットの構成の第２の例を示す図である。

[図8]第１の実施の形態に係る受信機の保持されるデータの第１の例を示す図である。

[図9]第１の実施の形態に係る受信機の保持されるデータの第２の例を示す図である。

[図10]第１の実施の形態に係る無線通信に用いられるＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）におけるブロードキャスト送信方法を示すタイミングチャートである。

[図11]第１の実施の形態に係る無線通信における送信処理を示すフローチャートである。

[図12]第１の実施の形態に係る送信処理における初期化処理を示すフローチャートである。

[図13]第１の実施の形態に係る送信処理におけるブロードキャスト送信処理

を示すフローチャートである。

[図14]第１の実施の形態に係る送信処理におけるユニキャスト受信処理を示すフローチャートである。

[図15]第１の実施の形態に係る送信処理におけるユニキャスト送信処理を示すフローチャートである。

[図16]第１の実施の形態に係る送信処理におけるアップデート開始コマンド処理を示すフローチャートである。

[図17]第１の実施の形態に係る無線通信における受信処理を示すフローチャートである。

[図18]第１の実施の形態に係る受信処理におけるブロードキャスト受信・パケット解析処理を示すフローチャートである。

[図19]第１の実施の形態に係る受信処理におけるユニキャスト受信処理を示すフローチャートである。

[図20]第１の実施の形態に係る受信処理におけるユニキャスト送信処理を示すフローチャートである。

[図21]第１の実施の形態に係る無線通信シーケンスの第１の例を示す図である。

[図22]第１の実施の形態に係る無線通信シーケンスの第２の例を示す図である。

[図23]第２の実施の形態に係る無線通信シーケンスの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

１．第１の実施の形態（分割されたデータを特定するインデックスとともにデータをブロードキャスト送信し、インデックスのユニキャスト受信結果に基づいて、インデックスで特定されたデータをユニキャスト送信する例）

２．第２の実施の形態（分割されたデータを特定するインデックスおよびデータのブロードキャスト送信を繰り返す例）

[0028] ＜１．第１の実施の形態＞

図１は、第１の実施の形態に係る無線通信システムの構成例を示す図である。

[0029] 同図において、この無線通信システムは、スマートフォン１００Ｓおよびワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂを備える。ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂは、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）を用いたスマートフォン１００Ｓとの間の無線通信に基づいて、ＴＷＳ（True Wireless Stereo）を実現することができる。

[0030] スマートフォン１００Ｓは、無線通信に基づいて、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂのファームウェアをアップデートすることができる。このとき、スマートフォン１００Ｓは、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂのファームウェアのアップデートデータを分割し、その分割したアップデートデータにインデックスを付与することができる。スマートフォン１００Ｓは、分割されたアップデートデータを特定するインデックスとともにアップデートデータをパケット化してブロードキャスト送信することができる。

[0031] ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂは、スマートフォン１００Ｓからブロードキャスト送信されたアップデートデータに基づいて、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂのファームウェアをアップデートする。このとき、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂは、スマートフォン１００Ｓからブロードキャスト送信されたアップデートデータの欠落がないかどうかを判断する。そして、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂは、ブロードキャスト送信されたアップデートデータの欠落がある場合、アップデートデータの欠落部分のインデックスを特定する。そして、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂは、そのインデックスで特定されるアップデートデータの欠落部分の再送要求をスマートフォン１００Ｓにユニキャスト送信する。

[0032] スマートフォン１００Ｓは、インデックスで特定されるアップデートデータの欠落部分の再送要求をユニキャスト受信すると、そのインデックスで特定されるアップデートデータの欠落部分をワイヤレスイヤホン２００Ａ、２

００Ｂにユニキャスト送信する。

[0033] ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂは、スマートフォン１００Ｓからユニキャスト送信されたアップデートデータに基づいて、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂのファームウェアの未更新部分をアップデートする。

[0034] 図２は、第１の実施の形態に係る送信機の機能的な構成例を示すブロック図である。

[0035] 同図において、無線通信装置１００は、ブロードキャスト送信およびユニキャスト通信を実施する。このとき、無線通信装置１００は、ＢＬＥにおけるＢＩＳ（Broadcast Isochronous Streams）またはＥｘｔｅｎｄｅｄ　Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇをブロードキャストに用いることができる。無線通信装置１００は、ＢＬＥにおけるＧＡＴＴ（General ATTribute）またはＬ２ＣＡＰ（Logical Link Control and Adaptation Protocol）をユニキャストに用いることができる。無線通信装置１００は、スマートフォン１００Ｓでもよい。

[0036] 無線通信装置１００は、パケット生成部１１１、ブロードキャスト送信部１１２、ユニキャスト通信部１１３、通信制御部１１４、無線通信部１１５および記憶部１１６を備える。無線通信装置１００は、無線通信部１１５を介してアンテナ１０１に接続される。

[0037] パケット生成部１１１は、送信データをパケット化する。この送信データは、無線通信装置１００と通信可能なデバイスのファームウェアのアップデートデータでもよい。このデバイスは、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂでもよい。パケットは、ヘッダおよびペイロードを備える。ヘッダには、分割された送信データを特定するインデックスが格納される。インデックスは、分割された送信データの先頭および後端を示す情報を含んでもよい。送信データの分割は、送信可能容量を単位として実施することができる。送信データのパケット化は、インデックスごとに実施することができる。ペイロードには、ファームウェアのアップデートデータが格納される。アップデートデータには、受信先で共通に使用されるか個別に使用されるかを示す情

報が付加されてもよい。

[0038] ブロードキャスト送信部１１２は、分割された送信データを特定するインデックスとともにパケット化された送信データをブロードキャスト送信する。このとき、ブロードキャスト送信部１１２は、インデックスとともにパケット化された送信データをインデックスごとにブロードキャスト送信してもよい。また、ブロードキャスト送信部１１２は、無線通信装置１００と通信可能なデバイスを確認することなく、送信データおよびインデックスのブロードキャスト送信を開始してもよい。あるいは、ブロードキャスト送信部１１２は、無線通信装置１００と通信可能なデバイスを確認してから、送信データおよびインデックスのブロードキャスト送信を開始してもよい。このとき、ブロードキャスト送信部１１２は、無線通信装置１００と通信可能な複数のデバイスを確認したときに、送信データおよびインデックスのブロードキャスト送信を開始してもよい。ブロードキャスト送信部１１２は、送信先が受信可能かどうかを送信前に確認してもよい。また、ブロードキャスト送信部１１２は、送信データおよびインデックスのブロードキャスト送信を繰り返してもよい。このとき、送信データおよびインデックスのブロードキャスト送信の繰り返し回数は予め定められてもよい。あるいは、ブロードキャスト送信部１１２は、無線通信装置１００の通信環境に応じて送信データおよびインデックスのブロードキャスト送信の繰り返し回数を変更してもよい。あるいは、ブロードキャスト送信部１１２は、無線通信装置１００と通信可能なデバイスの個数に応じて送信データおよびインデックスのブロードキャスト送信の繰り返し回数を設定してもよい。

[0039] ユニキャスト通信部１１３は、分割された送信データを特定するインデックスをユニキャスト受信する。また、ユニキャスト通信部１１３は、そのインデックスで特定されるパケット化された送信データをユニキャスト送信する。このとき、ユニキャスト通信部１１３は、そのインデックスで特定される送信データの再送要求に基づいて、そのインデックスで特定されるパケット化された送信データをユニキャスト送信してもよい。

[0040] 通信制御部１１４は、分割されたデータを特定するインデックスとともにデータをブロードキャスト送信する処理と、そのインデックスで特定されたデータをユニキャスト送信する処理との切替を制御する。このとき、通信制御部１１４は、無線通信装置１００と通信可能なデバイスが確認されないときは、ブロードキャスト送信に切り替えてもよい。あるいは、通信制御部１１４は、無線通信装置１００と通信可能な単一のデバイスを確認したときは、ユニキャスト送信に切り替え、無線通信装置１００と通信可能な複数のデバイスを確認したときは、ブロードキャスト送信に切り替えてもよい。あるいは、通信制御部１１４は、ブロードキャスト送信した複数のデバイスのうちの全てのデバイスから受信完了の通知を受信するまでブロードキャスト送信を繰り返してもよい。あるいは、通信制御部１１４は、ブロードキャスト送信したときに複数のデバイスのうちの一部のデバイスから受信完了の通知を受信したら、受信完了の通知を受信してないデバイスに対してユニキャスト通信に切り替えてもよい。

[0041] 通信制御部１１４は、ブロードキャスト送信とユニキャスト通信との切替では、インデックスごとに分割されたブロードキャスト送信の間でユニキャスト受信およびユニキャスト送信が実施されるようにユニキャスト通信に切り替えてもよい。これにより、ユニキャスト通信部１１３は、全てのインデックスについてブロードキャスト送信が完了するまで待機することなく、インデックスで特定されるデータを個別に送信することができる。

[0042] 通信制御部１１４は、最大ユニキャスト接続数（例えば、１０台）、ブロードキャスト送信とユニキャスト送信との切替閾値（例えば、４台）をブロードキャスト送信とユニキャスト通信との切替の判断に用いてもよい。切替閾値は、ユニキャスト接続するデバイスのうち、「データ送信が完了したデバイス」の閾値である。例えば、７台で構成されているホームスピーカーシステムであれば、切替閾値を４台に設定した場合、４台から受信完了通知がくるまでは、ブロードキャスト送信し、４台から完了通知がきたら、ユニキャスト送信に切替えることができる。また、通信制御部１１４は、受信先ご

との受信可否状態（例えば、ブロードキャスト受信の可否）や受信先ごとのブロードキャスト完了状況（例えば、完了または未完）をブロードキャスト送信とユニキャスト通信との切替の判断に用いてもよい。また、通信制御部１１４は、受信先ごとのユニキャスト送信リクエストパケットインデックス（例えば、L側が１、４、２０、Ｒ側が３、５）や送信完了状況（例えば、完了または未完）をブロードキャスト送信とユニキャスト通信との切替の判断に用いてもよい。

[0043] 無線通信部１１５は、送信するベースバンド信号を無線周波数帯域に変換したり、受信した無線周波数信号をベースバンド帯域に変換したりする。また、無線通信部１１５は、送信信号や受信信号を増幅する。無線通信部１１５は、アンテナ１０１に接続される。

[0044] 記憶部１１６は、アップデートデータ１１６Ａを記憶する。記憶部１１６は、フラッシュメモリでもよいし、ＳＤカードでもよい。

[0045] 図３は、第１の実施の形態に係る送信機のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[0046] 同図において、無線通信装置１００は、プロセッサ１２１、通信制御デバイス１２２、通信インタフェース１２３、主記憶部１２５、補助記憶部１２６および入出力インタフェース１２４を備える。プロセッサ１２１、通信制御デバイス１２２、通信インタフェース１２３、主記憶部１２５、補助記憶部１２６および入出力インタフェース１２４は、内部バス１２７を介して相互に接続されている。主記憶部１２５および補助記憶部１２６は、プロセッサ１２１からアクセス可能である。通信制御デバイス１２２は、通信インタフェース１２３を介してアンテナ１０１に接続される。

[0047] また、無線通信装置１００には、入力装置１０２および出力装置１０３が設けられている。入力装置１０２および出力装置１０３は、入出力インタフェース１２４を介して内部バス１２７に接続されている。入力装置１０２は、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、カードリーダ、マイクである。出力装置１０３は、例えば、画面表示装置（液晶モニタ、有機ＥＬ（Ele

ctro Luminescence）ディスプレイ、グラフィックカード等）、スピーカ、プリンタである。

[0048] プロセッサ１２１は、無線通信装置１００全体の動作制御を司るハードウェアである。プロセッサ１２１は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）でもよいし、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）でもよい。プロセッサ１２１は、シングルコアプロセッサでもよいし、マルチコアプロセッサでもよい。プロセッサ１２１は、処理の一部を行うアクセラレータなどのハードウェア回路（例えば、ＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）またはＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit））を備えてもよい。

[0049] 主記憶部１２５は、例えば、ＳＲＡＭ（Static Random Access Memory）またはＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）などの半導体メモリから構成することができる。主記憶部１２５には、プロセッサ１２１が実行中のプログラムを格納したり、プロセッサ１２１がプログラムを実行するためのワークエリアを設けたりすることができる。

[0050] 補助記憶部１２６は、大容量の記憶容量を備える記憶デバイスであり、例えば、フラッシュメモリまたはＳＤカードである。補助記憶部１２６は、各種プログラムの実行ファイルやプログラムの実行に用いられるデータを保持することができる。補助記憶部１２６には、通信処理プログラム１２６Ａおよびアップデートデータ１１６Ａを格納することができる。通信処理プログラム１２６Ａは、無線通信装置１００にインストール可能なソフトウェアでもよいし、無線通信装置１００にファームウェアとして組み込まれてもよい。アップデートデータ１１６Ａは、通信相手のファームウェアのアップデートに用いられる。

[0051] 通信制御デバイス１２２は、外部との通信を制御する機能を備えるハードウェアである。通信制御デバイス１２２は、通信インタフェース１２３を介して通信相手に接続される。この接続には、ＢＬＥを用いることができる。

[0052] また、通信制御デバイス１２２は、通信インタフェース１２３を介してネットワークに接続される。ネットワークは、インターネットなどのＷＡＮ（

Ｗｉｄｅ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）であってもよいし、ＷｉＦｉまたはイーサネット（登録商標）などのＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）であってもよいし、ＷＡＮとＬＡＮが混在していてもよい。ネットワークは、セルラーネットワークでもよい。

[0053] 入出力インタフェース１２４は、入力装置１０２から入力されるデータをプロセッサ１２１が処理可能なデータ形式に変換したり、プロセッサ１２１から出力されるデータを出力装置１０３が処理可能なデータ形式に変換したりする。

[0054] プロセッサ１２１は、通信処理プログラム１２６Ａを主記憶部１２５に読み出し、通信処理プログラム１２６Ａを実行することにより、無線通信装置１００の無線通信処理を実施することができる。この無線通信処理では、ＢＬＥを用いたアップデートデータ１１６Ａのブロードキャスト送信処理およびユニキャスト通信処理を実施することができる。また、この無線通信処理は、ブロードキャスト送信およびユニキャスト通信に用いられるパケットの生成処理を含むことができる。アップデートデータ１１６Ａのパケット化は、分割されたアップデートデータ１１６Ａを特定するインデックスごとに実施することができる。また、この無線通信処理は、アップデートデータ１１６Ａのブロードキャスト送信とユニキャスト通信との切替処理を含むことができる。

[0055] なお、通信処理プログラム１２６Ａの実行は、複数のプロセッサやコンピュータに分担させてもよい。あるいは、プロセッサ１２１は、ネットワークを介してクラウドコンピュータなどに通信処理プログラム１２６Ａの全部または一部の実行を指示し、その実行結果を受け取るようにしてもよい。

[0056] 図４は、第１の実施の形態に係る受信機の機能的な構成例を示すブロック図である。

[0057] 同図において、無線通信装置２００は、ブロードキャスト受信およびユニキャスト通信を実施する。このとき、無線通信装置２００は、ＢＬＥにおけるＢＩＳ（Broadcast Isochronous Streams）またはＥｘｔｅｎｄｅｄ　Ａｄ

ｖｅｒｔｉｓｉｎｇをブロードキャストに用いることができる。無線通信装置２００は、ＢＬＥにおけるＧＡＴＴ（General ATTribute）またはＬ２ＣＡＰ（Logical Link Control and Adaptation Protocol）をユニキャストに用いることができる。無線通信装置２００は、ワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂでもよいし、多チャンネルオーディオシステムでもよいし、店舗や通路や駅舎や空港や観光地などに設置されたビーコンでもよいし、メッシュ通信機器でもよい。

[0058] 無線通信装置２００は、パケット生成部２１１、ブロードキャスト受信部２１２、ユニキャスト通信部２１３、通信制御部２１４、無線通信部２１５および記憶部２１６を備える。また、無線通信装置２００は、パケット解析部２１７、アップデートデータ書込部２１８および受信状況管理部２１９を備える。無線通信装置２００は、無線通信部２１５を介してアンテナ２０１に接続される。

[0059] パケット生成部２１１は、送信データをパケット化する。この送信データは、無線通信装置１００から送信されたアップデートデータの再送要求でもよい。また、この送信データは、自デバイスのデバイス情報を含んでもよいし、自デバイスのファームウェアの現在のバージョン情報を含んでもよい。

[0060] ブロードキャスト受信部２１２は、分割された送信データを特定するインデックスとともにパケット化された送信データをブロードキャスト受信する。このとき、ブロードキャスト受信部２１２は、分割された送信データをインデックスごとにブロードキャスト受信してもよい。また、ブロードキャスト受信部２１２は、送信データの送信元を確認することなく、インデックスとともにパケット化された送信データのブロードキャスト受信を開始してもよい。あるいは、ブロードキャスト受信部２１２は、送信データの送信元を確認してから、インデックスとともにパケット化された送信データのブロードキャスト受信を開始してもよい。ブロードキャスト受信部２１２は、受信可能かどうかを送信元に通知してもよい。また、ブロードキャスト受信部２１２は、インデックスとともにパケット化された送信データのブロードキャ

スト受信を各インデックスについて繰り返してもよい。このとき、インデックスとともにパケット化された送信データのブロードキャスト受信の繰り返し回数は予め定められてもよい。あるいは、ブロードキャスト受信部２１２は、無線通信装置２００の通信環境に応じて送信データおよびインデックスのブロードキャスト受信の繰り返し回数を変更してもよい。

[0061] ユニキャスト通信部２１３は、分割された送信データを特定するインデックスをユニキャスト送信する。このとき、ユニキャスト通信部２１３は、そのインデックスで特定される送信データの再送を要求してもよい。また、ユニキャスト通信部２１３は、そのインデックスで特定されるパケット化された送信データをユニキャスト受信する。

[0062] 通信制御部２１４は、分割されたデータを特定するインデックスとともにデータをブロードキャスト受信する処理と、そのインデックスで特定されたデータをユニキャスト受信する処理との切替を制御する。このとき、通信制御部２１４は、送信データの送信元を確認することなく、ブロードキャスト受信に切り替えてもよい。通信制御部２１４は、全てのインデックスについてブロードキャスト受信が成功するまでブロードキャスト受信を繰り返してもよい。あるいは、通信制御部２１４は、あるインデックスについてブロードキャスト受信が失敗したときにユニキャスト受信に切り替えてもよい。あるいは、通信制御部２１４は、あるインデックスについてブロードキャスト受信が失敗したときにユニキャスト送信に切り替えて、そのインデックスについて再送要求を実施してもよい。

[0063] 通信制御部２１４は、ブロードキャスト受信とユニキャスト通信との切替では、インデックスごとに分割されたブロードキャスト受信の間でユニキャスト送信およびユニキャスト受信が実施されるようにユニキャスト通信に切り替えてもよい。これにより、ユニキャスト通信部２１３は、全てのインデックスについてブロードキャスト受信が完了するまで待機することなく、インデックスで特定されるデータを個別に受信することができる。

[0064] 無線通信部２１５は、送信するベースバンド信号を無線周波数帯域に変換

したり、受信した無線周波数信号をベースバンド帯域に変換したりする。また、無線通信部２１５は、送信信号や受信信号を増幅する。無線通信部２１５は、アンテナ２０１に接続される。

[0065] 記憶部２１６は、アップデートデータ１１６Ａ、プログラム２１６Ｂおよび付加情報２１６Ｃを記憶する。プログラム２１６Ｂは、無線通信装置２００全体の処理を司る。アップデートデータ１１６Ａは、プログラム２１６Ｂのアップデートに用いられる。付加情報２１６Ｃは、アップデートデータ１１６Ａに付加される。付加情報２１６Ｃは、アップデートデータ１１６Ａのバージョン情報や、アップデートデータ１１６Ａのペア情報を含んでもよい。このペア情報は、例えば、無線通信装置２００がワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂに搭載されるときのＬ／Ｒを示す情報である。記憶部２１６は、フラッシュメモリでもよいし、ＳＤカードでもよい。

[0066] パケット解析部２１７は、ブロードキャスト受信部２１２またはユニキャスト通信部２１３で受信されたパケットを解析する。この解析では、例えば、ブロードキャスト受信部２１２またはユニキャスト通信部２１３で受信されたアップデートデータ１１６Ａに欠落がないかどうかを判断することができる。そして、アップデートデータ１１６Ａに欠落がある場合、その欠落部分のインデックスを特定することができる。

[0067] アップデートデータ書込部２１８は、パケット解析部２１７で解析されたアップデートデータ１１６Ａを記憶部２１６に書込み、プログラム２１６Ｂをアップデートする。このとき、アップデートデータ書込部２１８は、ブロードキャスト受信部２１２またはユニキャスト通信部２１３で受信に成功したパケットに含まれるアップデートデータ１１６Ａを記憶部２１６に書込む。一方、アップデートデータ書込部２１８は、ブロードキャスト受信部２１２またはユニキャスト通信部２１３で受信に失敗したパケットに含まれるアップデートデータ１１６Ａは破棄することができる。

[0068] 受信状況管理部２１９は、アップデートデータ書込部２１８にて書込まれるアップデートデータ１１６Ａに基づいて、ブロードキャスト受信部２１２

またはユニキャスト通信部２１３で受信されるパケットの受信状況を管理する。この受信状況に関する情報は、例えば、未受信パケットインデックス（例えば、１、４、２０）、総パケット数（例えば、１０２４）、受信開始パケットインデックス（例えば、１０）、ユニキャスト切替受信完了率閾値（例えば、７０％）を含んでもよい。

[0069] 図５は、第１の実施の形態に係る受信機のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[0070] 同図において、無線通信装置２００は、プロセッサ２２１、通信制御デバイス２２２、通信インタフェース２２３、主記憶部２２５、補助記憶部２２６および入出力インタフェース２２４を備える。プロセッサ２２１、通信制御デバイス２２２、通信インタフェース２２３、主記憶部２２５、補助記憶部２２６および入出力インタフェース２２４は、内部バス２２７を介して相互に接続されている。主記憶部２２５および補助記憶部２２６は、プロセッサ２２１からアクセス可能である。通信制御デバイス２２２は、通信インタフェース２２３を介してアンテナ２０１に接続される。

[0071] また、無線通信装置２００には、入力装置２０２および出力装置２０３が設けられている。入力装置２０２および出力装置２０３は、入出力インタフェース２２４を介して内部バス２２７に接続されている。入力装置２０２は、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、カードリーダ、マイクである。出力装置２０３は、例えば、画面表示装置（液晶モニタ、有機ＥＬディスプレイ、グラフィックカード等）、スピーカ、プリンタである。

[0072] プロセッサ２２１は、無線通信装置２００全体の動作制御を司るハードウェアである。プロセッサ２２１は、ＣＰＵでもよいし、ＧＰＵでもよい。プロセッサ２２１は、シングルコアプロセッサでもよいし、マルチコアプロセッサでもよい。プロセッサ２２１は、処理の一部を行うアクセラレータなどのハードウェア回路（例えば、ＦＰＧまたはＡＳＩＣ）を備えてもよい。

[0073] 主記憶部２２５は、例えば、ＳＲＡＭまたはＤＲＡＭなどの半導体メモリから構成することができる。主記憶部２２５には、プロセッサ２２１が実行

中のプログラムを格納したり、プロセッサ２２１がプログラムを実行するためのワークエリアを設けたりすることができる。

[0074] 補助記憶部２２６は、大容量の記憶容量を備える記憶デバイスであり、例えば、フラッシュメモリまたはＳＤカードである。補助記憶部２２６は、各種プログラムの実行ファイルやプログラムの実行に用いられるデータを保持することができる。補助記憶部２２６には、通信処理プログラム２２６Ａを格納することができる。通信処理プログラム２２６Ａは、無線通信装置２００にインストール可能なソフトウェアでもよいし、無線通信装置２００にファームウェアとして組み込まれてもよい。

[0075] 通信制御デバイス２２２は、外部との通信を制御する機能を備えるハードウェアである。通信制御デバイス２２２は、通信インタフェース２２３を介して通信相手に接続される。この接続には、ＢＬＥを用いることができる。

[0076] 入出力インタフェース２２４は、入力装置２０２から入力されるデータをプロセッサ２２１が処理可能なデータ形式に変換したり、プロセッサ２２１から出力されるデータを出力装置２０３が処理可能なデータ形式に変換したりする。

[0077] プロセッサ２２１は、通信処理プログラム２２６Ａを主記憶部２２５に読み出し、通信処理プログラム２２６Ａを実行することにより、無線通信装置２００の無線通信処理を実施することができる。この無線通信処理では、ＢＬＥを用いたアップデートデータ１１６Ａのブロードキャスト受信処理およびユニキャスト通信処理を実施することができる。また、この無線通信処理は、ユニキャスト通信に用いられるパケットの生成処理を含むことができる。また、この無線通信処理は、アップデートデータ１１６Ａのブロードキャスト受信とユニキャスト通信との切替処理を含むことができる。

[0078] 図６は、第１の実施の形態に係る無線通信に用いられるパケットの構成の第１の例を示す図である。

[0079] 同図において、パケットには、エントリ３０１、３０２が設けられる。エントリ３０１には、ヘッダが格納され、エントリ３０２には、ペイロードが

格納される。エントリ３０１には、エントリ３１１、３２１が設けられる。エントリ３１１には、サイン（Signature）が格納され、エントリ３２１には、インデックスが格納される。エントリ３０２には、インデックス＝０に対応してエントリ３１２、３２２が設けられ、インデックス＝１－Ｎ（Ｎは正の整数）に対応してエントリ３３２が設けられる。エントリ３１２には、総インデックス数が格納され、エントリ３２２には、最終ペイロードサイズが格納される。エントリ３３２には、アップデートデータが格納される。

[0080] 図７は、第１の実施の形態に係る無線通信に用いられるパケットの構成の第２の例を示す図である。

[0081] 同図において、このパケットには、図６のパケットのエントリ３０１にエントリ３３１が追加される。エントリ３３１には、デバイス情報が格納される。同図のパケットのそれ以外の構成は、上述の図６のパケットの構成と同様である。デバイス情報は、例えば、アップデートデータ３３２がワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂのファームウェアのアップデートに用いられるときのＬ／Ｒに関する情報である。

[0082] 図８は、第１の実施の形態に係る受信機の保持されるデータの第１の例を示す図である。なお、同図では、受信機がワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂである例を示した。

[0083] 同図において、受信機には、アップデートデータ１１６Ａ、Ｒ用情報１１６Ｂ、Ｌ用情報１１６Ｃおよび自デバイス情報１１６Ｄが保持される。自デバイス情報１１６Ｄは、例えば、自デバイスが右側のワイヤレスイヤホンか左側のワイヤレスイヤホンかを示す情報である。受信機は、自デバイス情報１１６Ｄに基づいて、Ｌ用とＲ用のどちらのアップデートデータ１１６Ａを用いるか判断することができる。

[0084] 図９は、第１の実施の形態に係る受信機の保持されるデータの第２の例を示す図である。なお、同図では、受信機がワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂである例を示した。

[0085] 同図において、受信機には、Ｒ用情報１１６ＢおよびＬ用情報１１６Ｃに

代えて、Ｒ用情報１１６ＢおよびＬ用情報１１６Ｃのいずれか一方が保持される。受信機は、自デバイス情報１１６Ｄに基づいて、自デバイスに必要な情報のみを保持することができる。

[0086] 図１０は、第１の実施の形態に係る無線通信に用いられるＢＬＥにおけるブロードキャスト送信方法を示すタイミングチャートである。

[0087] 同図において、無線通信装置１００は、Ｐｒｉｍａｒｙ Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇ Ｃｈａｎｎｅｌ（３７ｃｈ，３８ｃｈ，３９ｃｈ）をスキャンして、ＡＤＶ＿ＥＸＴ＿ＩＮＤを探索する。このとき、無線通信装置１００が取得したＡＤＶ＿ＥＸＴ＿ＩＮＤには、ＡＵＸ＿ＡＤＶ＿ＩＮＤのチャネル番号を示すＡｕｘＰｔｒが含まれる。なお、Ａｄｖ Ｉｎｔｅｒｖａｌは、例えば、１００ｍｓに設定される。

[0088] 次に、無線通信装置１００は、ＡＵＸ＿ＡＤＶ＿ＩＮＤのチャネル番号を示すＡｕｘＰｔｒに基づいて、そのチャネルをスキャンする。このとき、無線通信装置１００が取得したＡＵＸ＿ＡＤＶ＿ＩＮＤには、Ｌｏｃａｌ ＮａｍｅやＳｅｒｖｉｃｅ ＵＵＩＤが含まれ、Ａｕｄｉｏのブロードキャストであると判断することができる。また、そのブロードキャストを識別するためのＢｒｏａｄｃａｓｔ ＩＤも含まれる。さらに、Ｐｅｒｉｏｄｉｃ Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇ（ＡＵＸ＿ＳＹＮ＿ＩＮＤ）のチャネル番号やタイミングを示すＳｙｎｃＩｎｆｏも含まれる。なお、Ｐｅｒｉｏｄｉｃ Ａｄｖ Ｉｎｔｅｒｖａｌは、例えば、１０ｍｓに設定される。

[0089] 次に、無線通信装置１００は、Ｐｅｒｉｏｄｉｃ Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇ（ＡＵＸ＿ＳＹＮ＿ＩＮＤ）のチャネル番号やタイミングを示すＳｙｎｃＩｎｆｏに基づいて、そのチャネルをスキャンする。このとき、無線通信装置１００が取得したＡＵＸ＿ＳＹＮ＿ＩＮＤには、ＢＩＳ Ｄａｔａのチャネル番号やタイミングを示すＢＩＧＩｎｆｏが含まれる。

[0090] 次に、無線通信装置１００は、ＢＩＳ Ｄａｔａのチャネル番号やタイミングを示すＢＩＧＩｎｆｏに基づいて、そのチャネルをスキャンする。このとき、無線通信装置１００は、ＢＩＳ Ｄａｔａを受信することで、ＬＣ３

（Low Complexity Communications Codec）のＡｕｄｉｏデータを取得することができる。なお、Ｉｓｏ　Ｉｎｔｅｒｖａｌは、例えば、１０ｍｓに設定される。

[0091] ここで、無線通信装置１００は、ＡＵＸ＿ＳＹＮ＿ＩＮＤのデータを独自に定義して、受信側のファームウェアデータであることを無線通信装置２００に伝えることができる。

[0092] 図１１は、第１の実施の形態に係る無線通信における送信処理を示すフローチャートである。

[0093] 同図において、パケット生成部１１１は、パケット通信の初期化処理を実施する（Ｓ１０１）。

[0094] 次に、ブロードキャスト送信部１１２は、アップデートデータ１１６Ａのブロードキャスト送信処理を実施する（Ｓ１０２）。アップデートデータ１１６Ａのブロードキャスト送信は、インデックスごとにアップデートデータ１１６Ａを分割して実施される。そして、ブロードキャスト送信部１１２は、１つのインデックスについてのアップデートデータ１１６Ａをブロードキャスト送信すると、ユニキャスト受信処理に移行させる。

[0095] 次に、ユニキャスト通信部１１３は、アップデートデータ１１６Ａについてのユニキャスト受信処理を実施する（Ｓ１０３）。ユニキャスト受信処理では、ユニキャスト送信リクエストを受信することができる。

[0096] 次に、ユニキャスト通信部１１３は、アップデートデータ１１６Ａのユニキャスト送信処理を実施する（Ｓ１０４）。このユニキャスト送信処理では、ユニキャスト送信リクエストで指定されるインデックスで特定されるアップデートデータ１１６Ａを再送することができる。

[0097] 次に、通信制御部１１４は、無線通信装置１００と通信可能な全てのデバイスが全てのアップデートデータ１１６Ａの受信を完了したかどうかを判断する（Ｓ１０５）。通信制御部１１４は、無線通信装置１００と通信可能な全てのデバイスが全てのアップデートデータ１１６Ａの受信を完了した場合、Ｓ１０６に処理を進める。一方、通信制御部１１４は、無線通信装置１０

０と通信可能な全てのデバイスが全てのアップデートデータ１１６Ａの受信を完了してない場合、Ｓ１０２に処理を戻す。

[0098] 次に、ユニキャスト通信部１１３は、無線通信装置１００と通信可能な全てのデバイスについてアップデート開始コマンド処理を実施する（Ｓ１０６）。

[0099] 図１２は、第１の実施の形態に係る送信処理における初期化処理を示すフローチャートである。

[0100] 同図において、パケット生成部１１１は、送信するアップデートデータ１１６Ａのパケット数を算出する（Ｓ２０１）。

[0101] 次に、パケット生成部１１１は、パケットインデックスＰＤＸを０に設定する（Ｓ２０２）。パケットインデックスＰＤＸは、分割されたアップデートデータ１１６Ａを特定するインデックスを示すことができる。

[0102] なお、初期化処理では、アップデート対象デバイスに接続してもよいし、接続しなくてもよい。接続対象デバイスが多いときに、送信側のユニキャスト通信の回数を低減するために、全てのアップデート対象デバイスをブロードキャスト通信対象としてもよい。接続対象デバイスが少ないときに、ユニドキャスト通信に切り替えてもよい。

[0103] 図１３は、第１の実施の形態に係る送信処理におけるブロードキャスト送信処理を示すフローチャートである。

[0104] 同図において、パケット生成部１１１は、アップデートデータ１１６Ａがパケットインデックスごとに分割されて格納されたパケットを生成する（Ｓ３０１）。

[0105] 次に、ブロードキャスト送信部１１２は、パケットインデックスＰＤＸで特定されるアップデートデータ１１６Ａが格納されたパケット［ＰＤＸ］をブロードキャスト送信する（Ｓ３０２）。

[0106] 次に、ブロードキャスト送信部１１２は、パケットインデックスＰＤＸを１だけインクリメントする（Ｓ３０３）。

[0107] 次に、ブロードキャスト送信部１１２は、パケットインデックスＰＤＸが

アップデートデータ１１６Ａのパケット数に等しいかどうかを判断する（Ｓ３０４）。ブロードキャスト送信部１１２は、パケットインデックスＰＤＸがアップデートデータ１１６Ａのパケット数に等しい場合、パケットインデックスＰＤＸを０に設定し、パケット［ＰＤＸ］についてのブロードキャスト送信を終了する。一方、ブロードキャスト送信部１１２は、パケットインデックスＰＤＸがアップデートデータ１１６Ａのパケット数に等しくない場合、パケット［ＰＤＸ］についてのブロードキャスト送信を終了する。

[0108] 図１４は、第１の実施の形態に係る送信処理におけるユニキャスト受信処理を示すフローチャートである。

[0109] 同図において、ユニキャスト通信部１１３は、ユニキャスト送信された受信パケットを解析する（Ｓ４０１）。

[0110] 次に、ユニキャスト通信部１１３は、受信パケットの内容を確認する（Ｓ４０２）。ユニキャスト通信部１１３は、受信パケットの内容が再送要求である場合、再送要求されたアップデートデータ１１６Ａのパケットインデックスを保存して（Ｓ４０３）、処理を終了する。一方、ユニキャスト通信部１１３は、受信パケットの内容が受信完了またはアップデート準備完了である場合、受信完了状態を保持して（Ｓ４０４）、処理を終了する。

[0111] 図１５は、第１の実施の形態に係る送信処理におけるユニキャスト送信処理を示すフローチャートである。

[0112] 同図において、ユニキャスト通信部１１３は、再送要求されたアップデートデータ１１６Ａのパケットインデックスがあるかどうかを判断する（Ｓ５０１）。ユニキャスト通信部１１３は、再送要求されたアップデートデータ１１６Ａのパケットインデックスがない場合、処理を終了する。一方、ユニキャスト通信部１１３は、再送要求されたアップデートデータ１１６Ａのパケットインデックスがある場合、再送対象のデバイスのデバイス情報と再送要求されたアップデートデータ１１６Ａのパケットインデックスを取得する（Ｓ５０２）。

[0113] 次に、パケット生成部１１１は、再送要求されたアップデートデータ１１

６Ａが格納されたパケットを作成する（Ｓ５０３）。

[0114] 次に、ユニキャスト通信部１１３は、再送要求されたアップデートデータ１１６Ａが格納されたパケットをユニキャスト送信する（Ｓ５０４）。

[0115] 次に、ユニキャスト通信部１１３は、ユニキャスト送信したパケットの受信が成功したかどうかを判断する（Ｓ５０５）。このとき、ユニキャスト通信部１１３は、ユニキャスト送信したパケットの受信完了通知を受信側から受け取ったときに、ユニキャスト送信したパケットの受信が成功したと判断することができる。ユニキャスト通信部１１３は、ユニキャスト送信したパケットの受信が成功した場合、処理を終了する。一方、ユニキャスト送信したパケットの受信が失敗した場合、Ｓ５０４に戻ってユニキャスト送信を繰り返す。

[0116] 図１６は、第１の実施の形態に係る送信処理におけるアップデート開始コマンド処理を示すフローチャートである。

[0117] 同図において、ユニキャスト通信部１１３は、全てのアップデートデータ１１６Ａの受信を完了した全てのデバイスにアップデート開始コマンドをユニキャスト送信する（Ｓ６０１）。

[0118] 次に、ユニキャスト通信部１１３は、全てのアップデートデータ１１６Ａの受信を完了した全てのデバイスからアップデート完了通知を受け取ったかどうかを判断する（Ｓ６０２）。ユニキャスト通信部１１３は、全てのアップデートデータ１１６Ａの受信を完了した全てのデバイスからアップデート完了通知を受け取った場合、処理を終了する。一方、ユニキャスト通信部１１３は、全てのアップデートデータ１１６Ａの受信を完了した全てのデバイスからアップデート完了通知を受け取ってない場合、Ｓ６０２に戻ってアップデート開始コマンドのユニキャスト送信を繰り返す。

[0119] 図１７は、第１の実施の形態に係る無線通信における受信処理を示すフローチャートである。

[0120] 同図において、パケット生成部２１１は、パケット通信の初期化処理を実施する（Ｓ７０１）。

[0121] 次に、ブロードキャスト受信部２１２は、アップデートデータ１１６Ａのブロードキャスト受信処理を実施し、パケット解析部２１７は、ブロードキャスト受信部２１２で受信されたパケットの解析処理を実施する（Ｓ７０２）。アップデートデータ１１６Ａのブロードキャスト受信は、インデックスごとにアップデートデータ１１６Ａを分割して実施される。パケットの解析処理は、インデックスとともに分割されてパケット化されたアップデートデータ１１６Ａごとに実施される。

[0122] 次に、ユニキャスト通信部２１３は、アップデートデータ１１６Ａのユニキャスト受信処理を実施する（Ｓ７０３）。このユニキャスト受信処理では、パケットエラーが検出されたパケットに含まれるアップデートデータ１１６Ａの再送要求に基づいて、アップデートデータ１１６Ａをユニキャスト受信することができる。

[0123] 次に、ユニキャスト通信部２１３は、アップデートデータ１１６Ａについてのユニキャスト送信処理を実施する（Ｓ７０４）。アップデートデータ１１６Ａについてのユニキャスト送信処理では、ユニキャスト送信リクエストを実施することができる。

[0124] 図１８は、第１の実施の形態に係る受信処理におけるブロードキャスト受信・パケット解析処理を示すフローチャートである。

[0125] 同図において、ブロードキャスト受信部２１２は、ブロードキャスト受信したパケットのエラーがないかどうか判断する（Ｓ８０１）。パケットのエラー判断では、チェックサムなどを用いることができる。ブロードキャスト受信部２１２は、ブロードキャスト受信したパケットのエラーがある場合、そのパケットを破棄し（Ｓ８０６）、処理を終了する。一方、ブロードキャスト受信部２１２は、ブロードキャスト受信したパケットのエラーがない場合、処理をＳ８０２に移す。

[0126] 次に、パケット解析部２１７は、ブロードキャスト受信されたパケットを解析する。このパケットの解析では、そのパケットに格納されたインデックスを確認したり、そのパケットの内容を確認したりすることができる。

[0127] 次に、パケット解析部２１７は、ブロードキャスト受信されたパケットがアップデート送信かどうか判断する（Ｓ８０３）。パケット解析部２１７は、ブロードキャスト受信されたパケットがアップデート送信でない場合、Ｓ８０６に処理を移し、そのパケットを破棄する。一方、パケット解析部２１７は、ブロードキャスト受信されたパケットがアップデート送信である場合、Ｓ８０４に処理を移す。

[0128] 次に、アップデートデータ書込部２１８は、ブロードキャスト受信されたパケットに格納されたインデックスや付加情報などに従って記憶部２１６に書込み（Ｓ８０４）、記憶部２１６に保存された受信情報を更新する（Ｓ８０５）。なお、付加情報は、例えば、無線通信装置２００がワイヤレスイヤホン２００Ａ、２００Ｂの場合、Ｌ／Ｒ情報である。

[0129] 図１９は、第１の実施の形態に係る受信処理におけるユニキャスト受信処理を示すフローチャートである。

[0130] 同図において、ユニキャスト通信部２１３は、ユニキャスト受信したパケットのエラーがないかどうか判断する（Ｓ９０１）。パケットのエラー判断では、チェックサムなどを用いることができる。ユニキャスト通信部２１３は、ユニキャスト受信したパケットのエラーがある場合、そのエラーがあるパケットの再送を要求し、Ｓ９０１に戻る（Ｓ９０６）。一方、ユニキャスト通信部２１３は、ユニキャスト受信したパケットのエラーがない場合、処理をＳ９０２に移す。

[0131] 次に、パケット解析部２１７は、ユニキャスト受信されたパケットを解析する。このパケットの解析では、パケットの内容を判断することができる。

[0132] 次に、パケット解析部２１７は、ユニキャスト受信されたパケットがファームウェアデータパケットかアップデート実行コマンドかを判断する（Ｓ９０３）。パケット解析部２１７は、ユニキャスト受信されたパケットがファームウェアデータパケットの場合、Ｓ９０４に処理を移す。一方、パケット解析部２１７は、ブロードキャスト受信されたパケットがアップデート実行コマンドである場合、Ｓ９０７に処理を移す。

[0133] 次に、アップデートデータ書込部２１８は、ユニキャスト受信されたパケットがファームウェアデータパケットの場合、そのパケットに含まれるファームウェアを記憶部２１６に書込み（Ｓ９０４）、記憶部２１６に保存された受信情報を更新する（Ｓ９０５）。一方、アップデートデータ書込部２１８は、ユニキャスト受信されたパケットがアップデート実行コマンドの場合、記憶部２１６に保存されたファームウェアをアップデートする（Ｓ９０７）。

[0134] 図２０は、第１の実施の形態に係る受信処理におけるユニキャスト送信処理を示すフローチャートである。

[0135] 同図において、ユニキャスト通信部２１３は、ユニキャスト送信リクエストを実行するかどうか判断する（Ｓ１１０１）。なお、ユニキャスト送信リクエストの実行条件は、例えば、データ受信率に基づいて決定してもよいし、ブロードキャスト送信の周回数に基づいて決定してもよい。ユニキャスト通信部２１３は、ユニキャスト送信リクエストを実行しない場合、処理を終了する。

[0136] 一方、ユニキャスト通信部２１３は、ユニキャスト送信リクエストを実行する場合、未受信パケットがあるかどうか判断する（Ｓ１１０２）。ユニキャスト通信部２１３は、未受信パケットがある場合、ユニキャスト送信リクエストコマンドを作成する（Ｓ１１０３）。なお、ユニキャスト送信リクエストでは、全てのパケットを１度にリクエストしてもよいし、１パケットずつリクエストしてもよい。

[0137] 次に、ユニキャスト通信部２１３は、ユニキャスト送信リクエストコマンドをユニキャスト送信し（Ｓ１１０４）、処理を終了する。

[0138] 一方、ユニキャスト通信部２１３は、未受信パケットがない場合、受信完了通知をユニキャスト送信し（Ｓ１１０５）、処理を終了する。

[0139] 図２１は、第１の実施の形態に係る無線通信シーケンスの第１の例を示す図である。なお、送信機５１０は無線通信装置１００を用いることができ、受信機５１１、５１２は無線通信装置２００を用いることができる。また、

同図では、送信機５１０は、２台の受信機５１１、５１２と通信する場合を例にとるが、送信機５１０は、３台以上の受信機と通信してもよい。

[0140] 同図において、送信機５１０は、受信機５１１のデバイス情報をリクエストし、受信機５１１のデバイス情報を取得する（Ｐ１０１）。

[0141] 次に、受信機５１１は、受信機５１１のファームウェアの現在のバージョンおよびアップデートデータのバージョンを送信機５１０にユニキャスト送信する（Ｐ１０２）。

[0142] 次に、送信機５１０は、受信機５１２のデバイス情報をリクエストし、受信機５１２のデバイス情報を取得する（Ｐ１０３）。

[0143] 次に、受信機５１２は、受信機５１２のファームウェアの現在のバージョンおよびアップデートデータのバージョンを送信機５１０にユニキャスト送信する（Ｐ１０４）。

[0144] 次に、送信機５１０は、各受信機５１１、５１２から取得したファームウェアの現在のバージョンおよびアップデートデータのバージョンに基づいて、各受信機５１１、５１２のアップデート可能状態を確認する（Ｐ１０５）。

[0145] 次に、送信機５１０は、インデックスＩＮＸ＝０からＮのそれぞれについて分割してパケット化されたアップデートデータをインデックスＩＮＸ＝０からＮごとにブロードキャスト送信する（Ｐ１０６－０～Ｐ１０６－Ｎ）。このとき、各受信機５１１、５１２は、インデックスＩＮＸ＝０からＮのそれぞれについて分割してパケット化されたアップデートデータをインデックスＩＮＸ＝０からＮごとにブロードキャスト受信する。

[0146] 次に、各受信機５１１、５１２は、インデックスＩＮＸ＝０からＮのそれぞれについて分割してパケット化されたアップデートデータの受信が完了すると、受信完了通知を送信機５１０にユニキャスト送信する（Ｐ１０８、Ｐ１０９）。

[0147] 次に、送信機５１０は、各受信機５１１、５１２のファームウェアのアップデートリクエストを各受信機５１１、５１２にユニキャスト送信する（Ｐ

１１０、Ｐ１１１）。

[0148] 次に、各受信機５１１、５１２は、ファームウェアのアップデートリクエストを送信機５１０から受信すると、各受信機５１１、５１２のファームウェアのアップデート処理を実行する（Ｐ１１２、Ｐ１１３）。

[0149] 次に、各受信機５１１、５１２は、各受信機５１１、５１２のファームウェアのアップデート処理を実行すると、アップデート完了通知を送信機５１０にユニキャスト送信する（Ｐ１１４、Ｐ１１５）。

[0150] 図２２は、第１の実施の形態に係る無線通信シーケンスの第２の例を示す図である。

[0151] 同図において、各受信機５１１、５１２は、インデックスＩＮＸ＝０からＮのそれぞれについて分割してパケット化されたアップデートデータをインデックスＩＮＸ＝０からＮごとにブロードキャスト受信するものとする。このとき、受信機５１１では、インデックスＩＮＸ＝１についてパケット化されたアップデートデータの受信エラーが発生したものとする（Ｐ２０１）。受信機５１２では、インデックスＩＮＸ＝２についてパケット化されたアップデートデータの受信エラーが発生したものとする（Ｐ２０２）。

[0152] このとき、各受信機５１１、５１２は、アップデートデータのブロードキャスト停止要求を送信機５１０にユニキャスト送信する（Ｐ２０３、Ｐ２０４）。

[0153] 送信機５１０は、アップデートデータのブロードキャスト停止要求を受信すると、アップデートデータのブロードキャスト送信を停止する（Ｐ２０５）。

[0154] 次に、受信機５１１は、インデックスＩＮＸ＝１についてのアップデートデータの再送要求を送信機５１０にユニキャスト送信する（Ｐ２０６）。

[0155] 次に、送信機５１０は、インデックスＩＮＸ＝１についてのアップデートデータの再送要求を受信機５１１から受信すると、インデックスＩＮＸ＝１についてパケット化したアップデートデータを受信機５１１にユニキャスト送信する（Ｐ２０７）。

[0156] 次に、受信機５１２は、インデックスＩＮＸ＝２についてのアップデートデータの再送要求を送信機５１０にユニキャスト送信する（Ｐ２０８）。

[0157] 次に、送信機５１０は、インデックスＩＮＸ＝２についてのアップデートデータの再送要求を受信機５１２から受信すると、インデックスＩＮＸ＝２についてパケット化したアップデートデータを受信機５１２にユニキャスト送信する（Ｐ２０９）。

[0158] このように、上述の第１の実施の形態では、送信機５１０は、分割したアップデートデータをインデックスとともにパケット化してブロードキャスト送信し、インデックスで指定される再送要求に基づいてアップデートデータをユニキャスト送信する。これにより、送信機５１０は、全てのインデックスについて受信が成功するまで、アップデートデータのブロードキャスト送信を繰り返すことなく、全てのインデックスについてのアップデートデータの受信を完了させることができる。このため、アップデートデータの送信時の帯域占有率の増大を抑制しつつ、複数の受信機５１１、５１２のアップデートを完了させることが可能となる。

[0159] ＜２．第２の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では、送信機５１０は、分割したアップデートデータをインデックスとともにパケット化してブロードキャスト送信し、インデックスで指定される再送要求に基づいてアップデートデータをユニキャスト送信した。この第２の実施の形態では、送信機５１０は、分割したアップデートデータをインデックスとともにパケット化したパケットを各インデックスについて繰り返してブロードキャスト送信する。

[0160] 図２３は、第２の実施の形態に係る無線通信シーケンスの一例を示す図である。なお、送信機５１０は無線通信装置１００を用いることができ、受信機５１１から５１３は無線通信装置２００を用いることができる。また、同図では、送信機５１０は、３台の受信機５１１から５１３と通信する場合を例にとるが、送信機５１０は、４台以上の受信機と通信してもよい。

[0161] 同図において、送信機５１０は、インデックスＩＮＸ＝０からＮのそれぞ

れについて分割してパケット化したアップデートデータをインデックスＩＮＸ＝０からＮごとにブロードキャスト送信する（Ｐ１０６－０～Ｐ１０６－Ｎ）。また、送信機５１０は、インデックスＩＮＸ＝０からＮのそれぞれについて分割してパケット化したアップデートデータをインデックスＩＮＸ＝０からＮごとに再度ブロードキャスト送信する（Ｐ２０６－０～Ｐ２０６－Ｎ）。なお、インデックスＩＮＸ＝０からＮのそれぞれについてのブロードキャスト送信の繰り返し回数は、３以上でもよい。

[0162] このとき、受信機５１１は、インデックスＩＮＸ＝０、１、２、・・・、Ｍ、・・・、Ｎ、０のそれぞれについてパケット化されたアップデートデータを順次ブロードキャスト受信し、アップデートデータの受信を完了する（Ｐ２１１）。なお、Ｍは、０＜Ｍ＜Ｎの整数である。

[0163] また、受信機５１２は、インデックスＩＮＸ＝２、・・・、Ｍ、・・・、Ｎ、０、１、２のそれぞれについてパケット化されたアップデートデータを順次ブロードキャスト受信し、アップデートデータの受信を完了する（Ｐ２１２）。

[0164] また、受信機５１３は、インデックスＩＮＸ＝Ｍ、・・・、Ｎ、０、１、２、・・・、Ｍのそれぞれについてパケット化されたアップデートデータを順次ブロードキャスト受信し、アップデートデータの受信を完了する（Ｐ２１３）。

[0165] なお、送信機５１０は、各受信機５１１から５１３からの再送要求に基づいて、アップデートデータを各受信機５１１から５１３にユニキャスト送信してもよい。このとき、送信機５１０は、インデックスＩＮＸ＝０からＮごとのアップデートデータのブロードキャスト送信の間でユニキャスト送信してもよい。

[0166] このように、上述の第２の実施の形態では、送信機５１０は、分割したアップデートデータをインデックスとともにパケット化したパケットを各インデックスについて繰り返してブロードキャスト送信する。これにより、送信機５１０は、ブロードキャスト送信されたアップデートデータをインデック

スごとに各受信機５１１、５１２で確認可能としつつ、共通のアップデートデータを複数の受信機５１１、５１２に一括送信することができる。このため、複数の受信機５１１、５１２に個別にアップデートデータを送信する方法に比べて、アップデートデータの送信時の帯域占有率を低減することが可能となる。また、送信機５１０で分割してブロードキャスト送信されるアップデートデータと、各受信機５１１、５１２で分割してブロードキャスト受信されるアップデートデータとの対応関係の管理を容易化することができる。

[0167] なお、送信機５１０は、全ての受信機５１１から５１３にアップデートデータをブロードキャスト送信してもよいが、一部の受信機にアップデートデータをブロードキャスト送信し、その他の受信機にアップデートデータをユニキャスト送信してもよい。例えば、送信機５１０は、１００台の受信機にアップデートデータを送信するものとすると、９０台の受信機にはアップデートデータをブロードキャスト送信し、残りの１０台の受信機にはアップデートデータをユニキャスト送信してもよい。このとき、通信制御部１１４は、ブロードキャスト送信とユニキャスト送信との切替閾値に基づいて、ブロードキャスト送信とユニキャスト送信とを切り替えてもよい。

[0168] なお、上述の実施の形態では、インデックスとともにパケット化してブロードキャスト送信されるデータとして、ファームウェアのアップデートデータを例にとった。これ以外にも、インデックスとともにパケット化してブロードキャスト送信されるデータは、音声ガイダンスでもよいし、ある地点でロードされて実行される簡易的なファームウェアでもよいし、工場書込み用に利用されるデータでもよい。また、インデックスとともにパケット化してブロードキャスト送信されるデータは、ドローンや産業用ロボットなどを動作させるデータやプログラムでもよい。

[0169] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事

項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。また、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0170] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

（１）ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト送信するブロードキャスト送信部
を備える無線通信装置。

（２）前記ブロードキャスト送信部は、前記インデックスおよび前記データのブロードキャスト送信を繰り返す
前記（１）に記載の無線通信装置。

（３）前記データは、ファームウェアのアップデートデータである
前記（１）または（２）に記載の無線通信装置。

（４）前記インデックスは、前記分割されたデータの先頭および後端を示す情報を含む
前記（１）から（３）のいずれかに記載の無線通信装置。

（５）前記データは、受信先で共通に使用されるか個別に使用されるかを示す情報が付加される
前記（１）から（４）のいずれかに記載の無線通信装置。

（６）前記ブロードキャスト送信部は、前記ＢＬＥにおけるＢＩＳ（Broadcast Isochronous Streams）またはＥｘｔｅｎｄｅｄ　Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇを前記ブロードキャスト送信に用いる
前記（１）から（５）のいずれかに記載の無線通信装置。

（７）前記インデックスをユニキャスト受信し、前記インデックスで特定されるパケット化された分割されたデータをユニキャスト送信するユニキャス

ト通信部と、

前記分割されたデータを特定するインデックスとともに前記分割されたデータをブロードキャスト送信する処理と、前記インデックスで特定された分割されたデータをユニキャスト送信する処理との切替を制御する通信制御部と

をさらに備える前記（１）から（６）のいずれかに記載の無線通信装置。

（８）前記通信制御部は、

前記インデックスごとに前記データが分割されて送信されるように前記ブロードキャスト送信に切り替え、

前記インデックスごとに分割されたブロードキャスト送信の間で前記ユニキャスト受信および前記ユニキャスト送信が実施されるように前記ユニキャスト通信に切り替える

前記（７）に記載の無線通信装置。

（９）前記ユニキャスト通信部は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）におけるＧＡＴＴ（General ATTribute）またはＬ２ＣＡＰ（Logical Link Control and Adaptation Protocol）を前記ユニキャスト通信に用いる

前記（７）または（８）に記載の無線通信装置。

（１０）ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト受信するブロードキャスト受信部

を備える無線通信装置。

（１１）前記ブロードキャスト受信部は、前記インデックスおよび前記データのブロードキャスト受信を繰り返す

前記（１０）に記載の無線通信装置。

（１２）前記データは、ファームウェアのアップデートデータである

前記（１０）または（１１）に記載の無線通信装置。

（１３）前記インデックスは、前記分割されたデータの先頭および後端を示す情報を含む

前記（１０）から（１２）のいずれかに記載の無線通信装置。

（１４）前記データは、受信先で共通に使用されるか個別に使用されるかを示す情報が付加される

前記（１０）から（１３）のいずれかに記載の無線通信装置。

（１５）前記ブロードキャスト受信部は、前記ＢＬＥにおけるＢＩＳ（Broadcast Isochronous Streams）またはＥｘｔｅｎｄｅｄ　Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇを前記ブロードキャスト受信に用いる

前記（１０）から（１４）のいずれかに記載の無線通信装置。

（１６）前記インデックスをユニキャスト送信し、前記インデックスで特定されるパケット化された分割されたデータをユニキャスト受信するユニキャスト通信部と、

前記分割されたデータを特定するインデックスとともに前記分割されたデータをブロードキャスト受信する処理と、前記インデックスで特定された分割されたデータをユニキャスト受信する処理との切替を制御する通信制御部と

をさらに備える前記（１０）から（１５）のいずれかに記載の無線通信装置。

（１７）前記通信制御部は、

前記インデックスごとに前記データが分割されて受信されるように前記ブロードキャスト受信に切り替え、

前記インデックスごとに分割されたブロードキャスト受信の間で前記ユニキャスト送信および前記ユニキャスト受信が実施されるように前記ユニキャスト通信に切り替える

前記（１６）に記載の無線通信装置。

（１８）前記ユニキャスト通信部は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）におけるＧＡＴＴ（General ATTribute）またはＬ２ＣＡＰ（Logical Link Control and Adaptation Protocol）を前記ユニキャスト通信に用いる

前記（１６）または（１７）に記載の無線通信装置。

（１９）ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともに前記分割されたデータをパケット化してブロードキャスト送信する送信機と、

前記インデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト受信する受信機と

を備える無線通信システム。

（２０）前記送信機は、

前記インデックスとともにパケット化された前記データをブロードキャスト送信するブロードキャスト送信部と、

前記インデックスをユニキャスト受信し、前記インデックスで特定されるパケット化されたデータをユニキャスト送信するユニキャスト通信部と、

前記インデックスとともに前記データをブロードキャスト送信する処理と、前記インデックスで特定されたデータをユニキャスト送信する処理との切替を制御する通信制御部とを備え、

前記受信機は、

前記インデックスとともにパケット化された前記データをブロードキャスト受信するブロードキャスト受信部と、

前記インデックスをユニキャスト送信し、前記インデックスで特定されるパケット化されたデータをユニキャスト受信するユニキャスト通信部と、

前記インデックスとともに前記データをブロードキャスト受信する処理と、前記インデックスで特定されたデータをユニキャスト受信する処理との切替を制御する通信制御部と

を備える前記（１９）に記載の無線通信システム。

符号の説明

[0171] １００Ｓ　スマートフォン

２００Ａ、２００Ｂ　ワイヤレスイヤホン

１００、２００　無線通信装置

１０１、２０１　アンテナ

１１１、２１１　パケット生成部

１１２　ブロードキャスト送信部

１１３、２１３　ユニキャスト通信部

１１４、２１４　通信制御部

１１５、２１５　無線通信部

１１６、２１６　記憶部

１１６Ａ　アップデートデータ

２１６Ｂ　プログラム

２１６Ｃ　付加情報

２１２　ブロードキャスト受信部

２１７　パケット解析部

２１８　アップデートデータ書込部

２１９　受信状況管理部

請求の範囲

[請求項1] ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト送信するブロードキャスト送信部
を備える無線通信装置。

[請求項2] 前記ブロードキャスト送信部は、前記インデックスおよび前記データのブロードキャスト送信を繰り返す
請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項3] 前記データは、ファームウェアのアップデートデータである
請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項4] 前記インデックスは、前記分割されたデータの先頭および後端を示す情報を含む
請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項5] 前記データは、受信先で共通に使用されるか個別に使用されるかを示す情報が付加される
請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項6] 前記ブロードキャスト送信部は、前記ＢＬＥにおけるＢＩＳ（Broadcast Isochronous Streams）またはＥｘｔｅｎｄｅｄ　Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇを前記ブロードキャスト送信に用いる
請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項7] 前記インデックスをユニキャスト受信し、前記インデックスで特定されるパケット化された分割されたデータをユニキャスト送信するユニキャスト通信部と、
前記分割されたデータを特定するインデックスとともに前記分割されたデータをブロードキャスト送信する処理と、前記インデックスで特定された分割されたデータをユニキャスト送信する処理との切替を制御する通信制御部と
をさらに備える請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項8] 前記通信制御部は、

前記インデックスごとに前記データが分割されたパケットが送信されるように前記ブロードキャスト送信に切り替え、

前記インデックスごとに分割されたブロードキャスト送信の間で前記ユニキャスト受信および前記ユニキャスト送信が実施されるように前記ユニキャスト通信に切り替える

請求項７に記載の無線通信装置。

[請求項9] 前記ユニキャスト通信部は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）におけるＧＡＴＴ（General ATTribute）またはＬ２ＣＡＰ（Logical Link Control and Adaptation Protocol）を前記ユニキャスト通信に用いる

請求項８に記載の無線通信装置。

[請求項10] ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト受信するブロードキャスト受信部

を備える無線通信装置。

[請求項11] 前記ブロードキャスト受信部は、前記インデックスおよび前記データのブロードキャスト受信を繰り返す

請求項１０に記載の無線通信装置。

[請求項12] 前記データは、ファームウェアのアップデートデータである

請求項１０に記載の無線通信装置。

[請求項13] 前記インデックスは、前記分割されたデータの先頭および後端を示す情報を含む

請求項１０に記載の無線通信装置。

[請求項14] 前記データは、受信先で共通に使用されるか個別に使用されるかを示す情報が付加される

請求項１０に記載の無線通信装置。

[請求項15] 前記ブロードキャスト受信部は、前記ＢＬＥにおけるＢＩＳ（Broa

dcast Isochronous Streams）またはＥｘｔｅｎｄｅｄ　Ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇを前記ブロードキャスト受信に用いる
請求項１０に記載の無線通信装置。

[請求項16] 前記インデックスをユニキャスト送信し、前記インデックスで特定されるパケット化された分割されたデータをユニキャスト受信するユニキャスト通信部と、
前記分割されたデータを特定するインデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト受信する処理と、前記インデックスで特定された分割されたデータをユニキャスト受信する処理との切替を制御する通信制御部と
をさらに備える請求項１０に記載の無線通信装置。

[請求項17] 前記通信制御部は、
前記インデックスごとに前記データが分割されて受信されるように前記ブロードキャスト受信に切り替え、
前記インデックスごとに分割されたブロードキャスト受信の間で前記ユニキャスト送信および前記ユニキャスト受信が実施されるように前記ユニキャスト通信に切り替える
請求項１６に記載の無線通信装置。

[請求項18] 前記ユニキャスト通信部は、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）におけるＧＡＴＴ（General ATTribute）またはＬ２ＣＡＰ（Logical Link Control and Adaptation Protocol）を前記ユニキャスト通信に用いる
請求項１７に記載の無線通信装置。

[請求項19] ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）において分割されたデータを特定するインデックスとともに前記分割されたデータをパケット化してブロードキャスト送信する送信機と、
前記インデックスとともにパケット化された前記分割されたデータをブロードキャスト受信する受信機と

を備える無線通信システム。

[請求項20] 前記送信機は、

前記インデックスとともにパケット化された前記データをブロードキャスト送信するブロードキャスト送信部と、

前記インデックスをユニキャスト受信し、前記インデックスで特定されるパケット化されたデータをユニキャスト送信するユニキャスト通信部と、

前記インデックスとともに前記データをブロードキャスト送信する処理と、前記インデックスで特定されたデータをユニキャスト送信する処理との切替を制御する通信制御部とを備え、

前記受信機は、

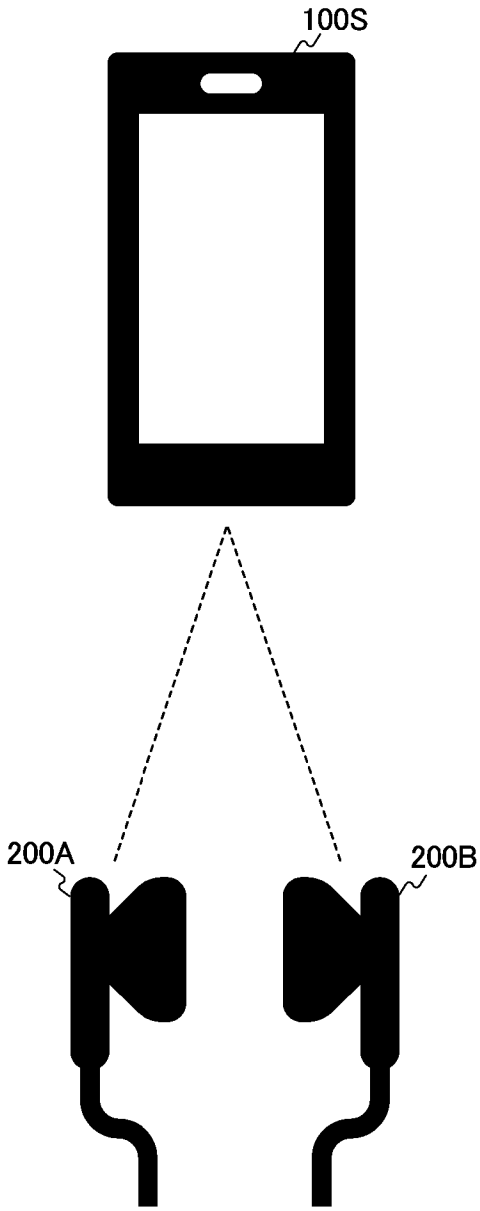
前記インデックスとともにパケット化された前記データをブロードキャスト受信するブロードキャスト受信部と、

前記インデックスをユニキャスト送信し、前記インデックスで特定されるパケット化されたデータをユニキャスト受信するユニキャスト通信部と、

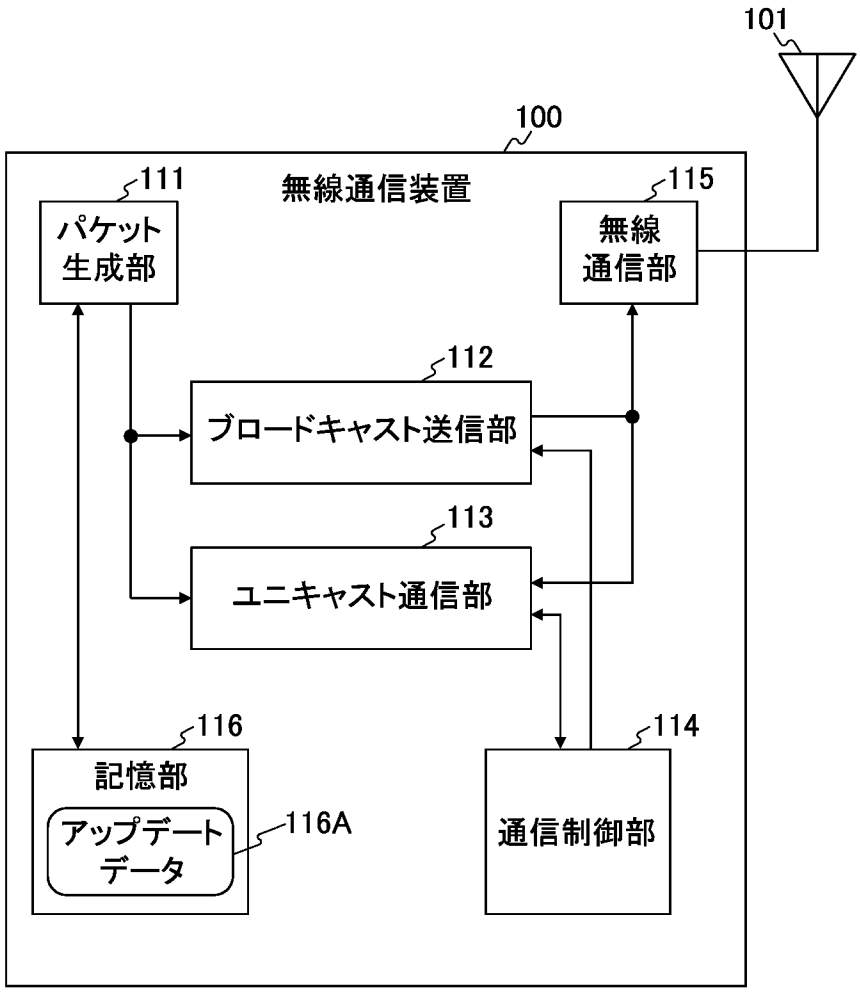
前記インデックスとともに前記データをブロードキャスト受信する処理と、前記インデックスで特定されたデータをユニキャスト受信する処理との切替を制御する通信制御部と

を備える請求項１９に記載の無線通信システム。

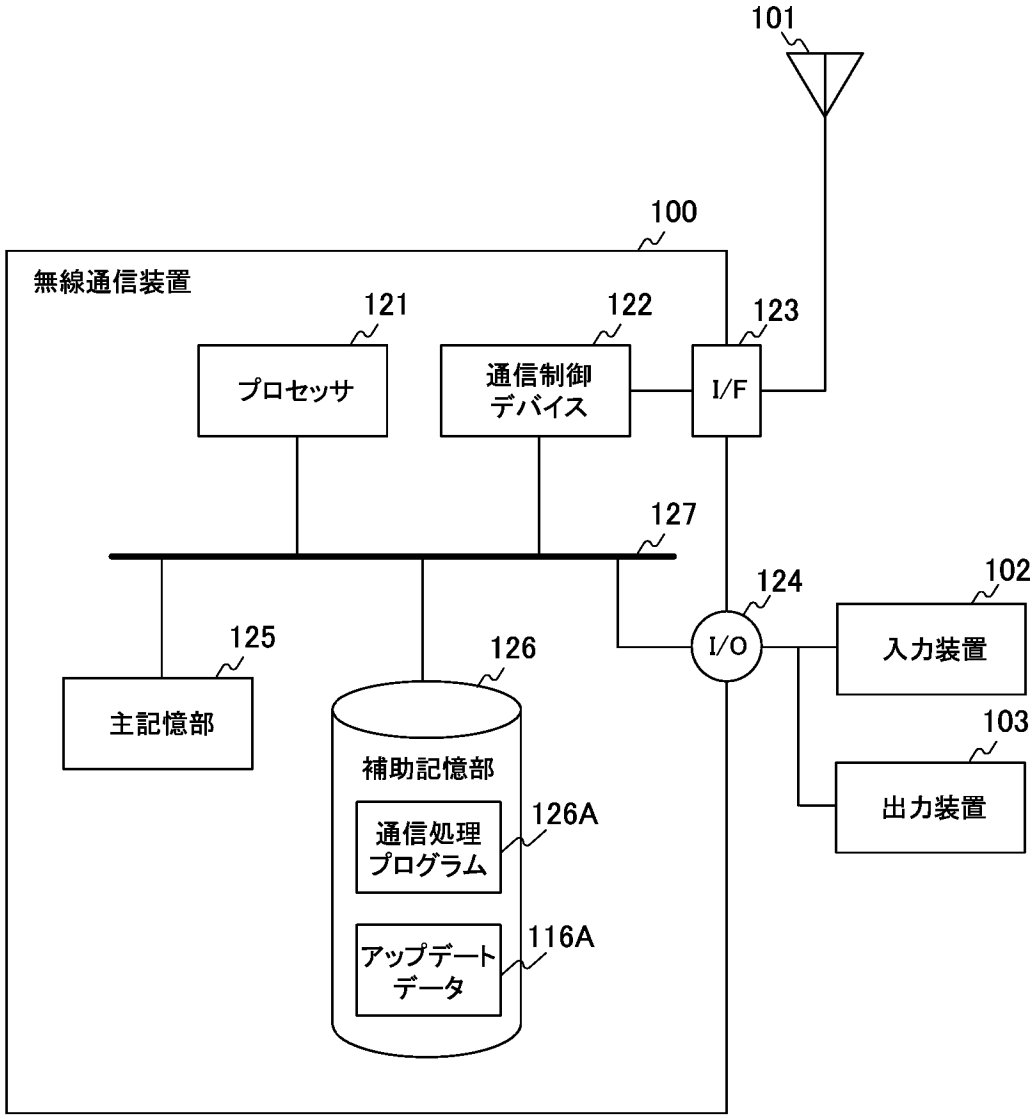
[図1]



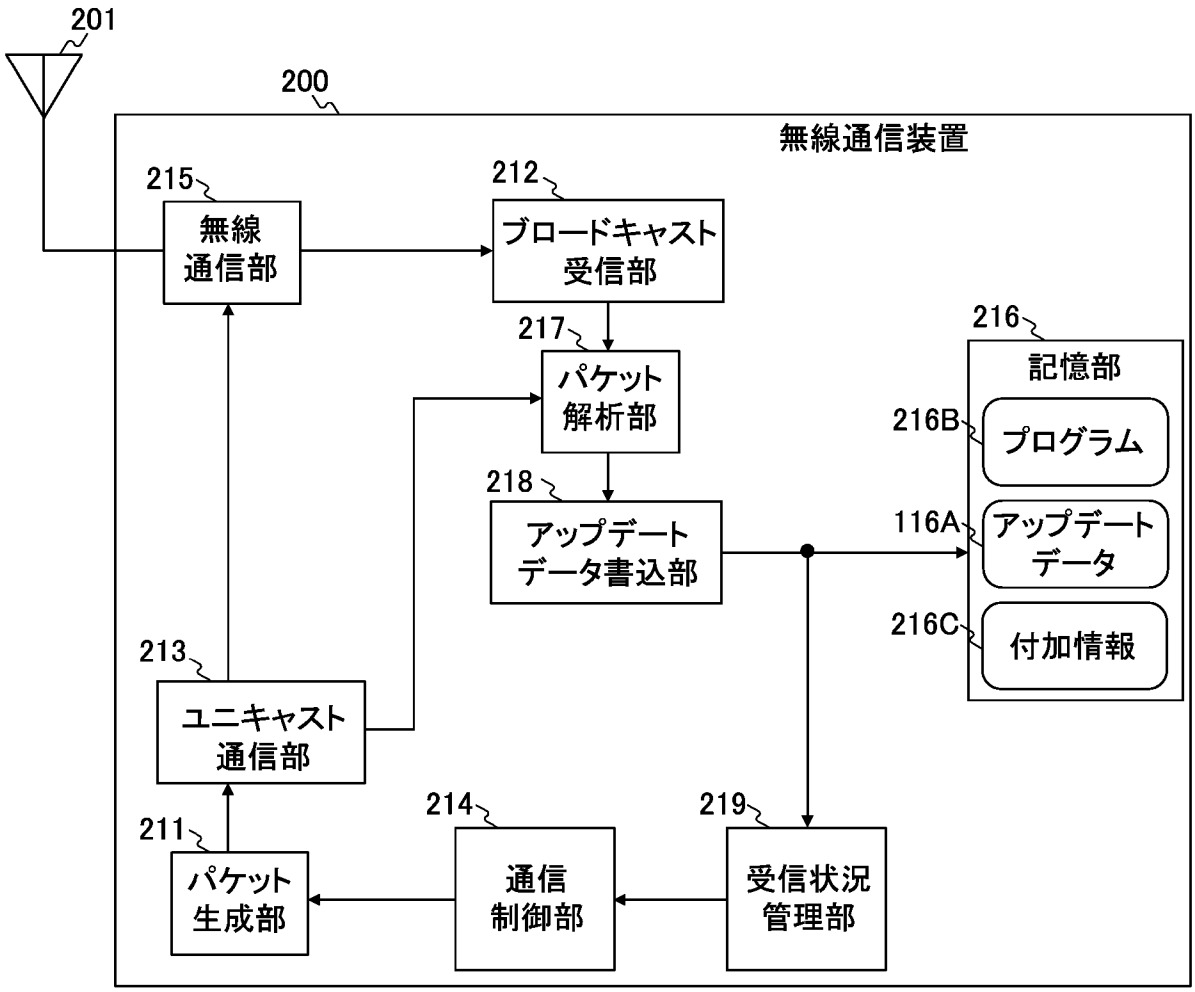
[図2]


101
100
無線通信装置
111
パケット
生成部
115
無線
通信部
112
ブロードキャスト送信部
113
ユニキャスト通信部
116
記憶部
アップデート
データ
116A
114
通信制御部

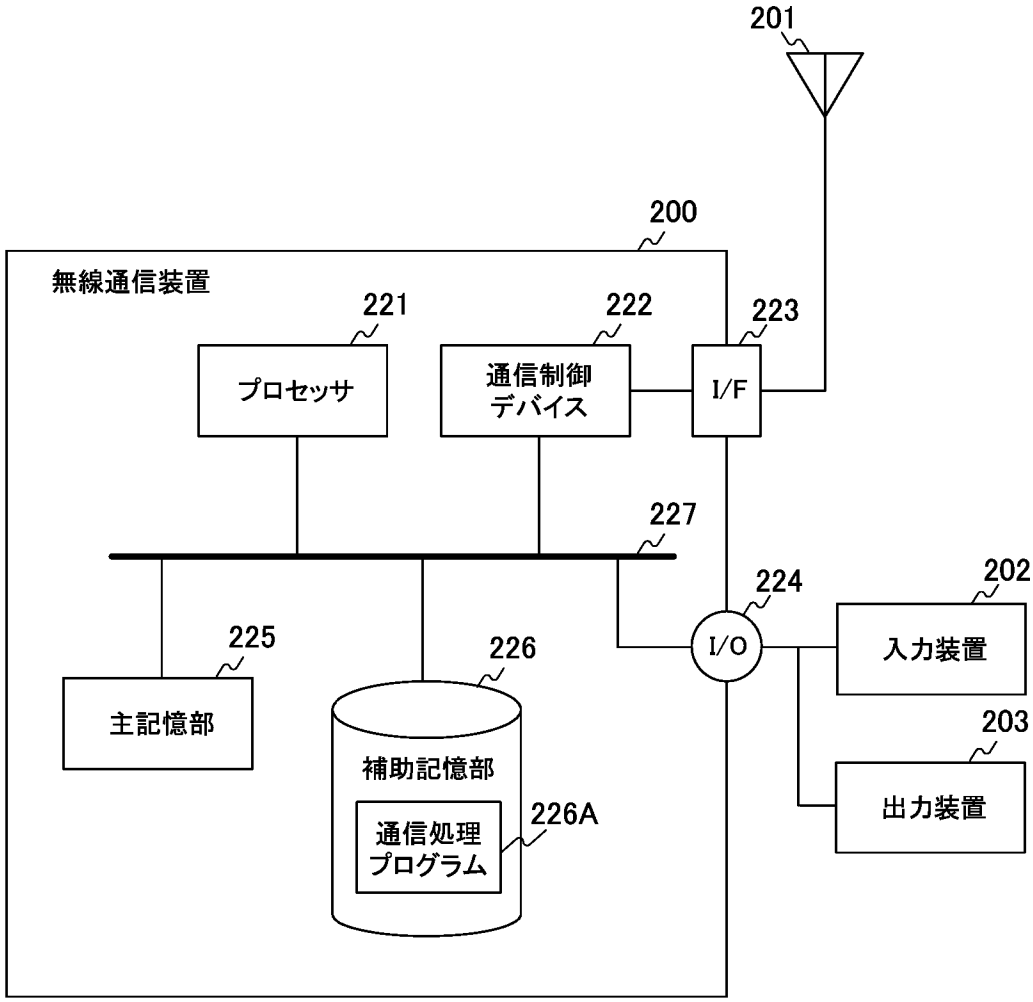
[図3]


101
100
無線通信装置
121
プロセッサ
122
通信制御
デバイス
123
I/F
127
124
I/O
102
入力装置
125
主記憶部
126
補助記憶部
103
出力装置
126A
通信処理
プログラム
116A
アップデート
データ

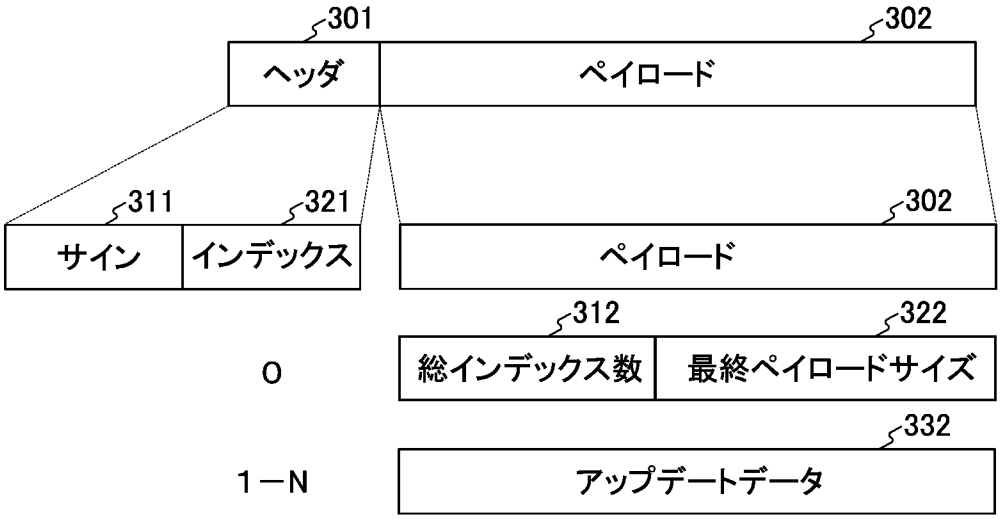
[図4]


201
200
無線通信装置
215
無線
通信部
212
ブロードキャスト
受信部
217
パケット
解析部
218
アップデート
データ書込部
216
記憶部
216B
プログラム
116A
アップデート
データ
216C
付加情報
213
ユニキャスト
通信部
211
パケット
生成部
214
通信
制御部
219
受信状況
管理部

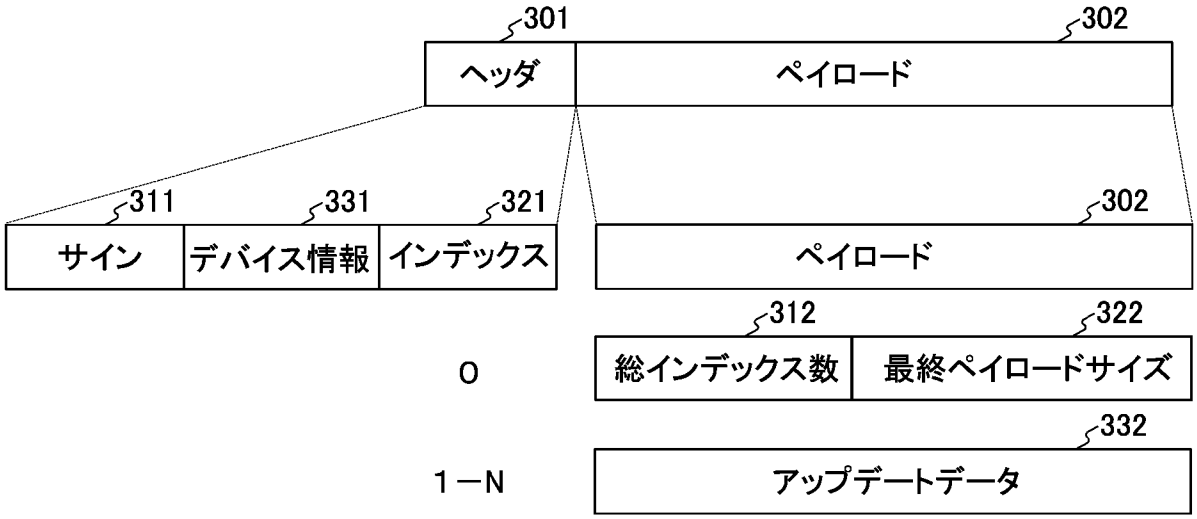
[図5]


201
200
無線通信装置
221
プロセッサ
222
通信制御
デバイス
223
I/F
227
224
I/O
202
入力装置
225
主記憶部
226
補助記憶部
通信処理
プログラム
226A
203
出力装置

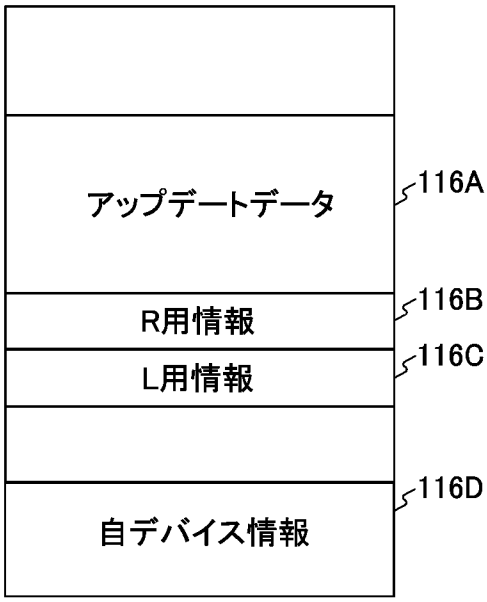
[図6]


301
302
ヘッダ
ペイロード
311
321
302
サイン
インデックス
ペイロード
312
322
0
総インデックス数
最終ペイロードサイズ
332
1－N
アップデートデータ

[図7]


301
302
ヘッダ
ペイロード
311
331
321
302
サイン
デバイス情報
インデックス
ペイロード
312
322
0
総インデックス数
最終ペイロードサイズ
332
1－N
アップデートデータ

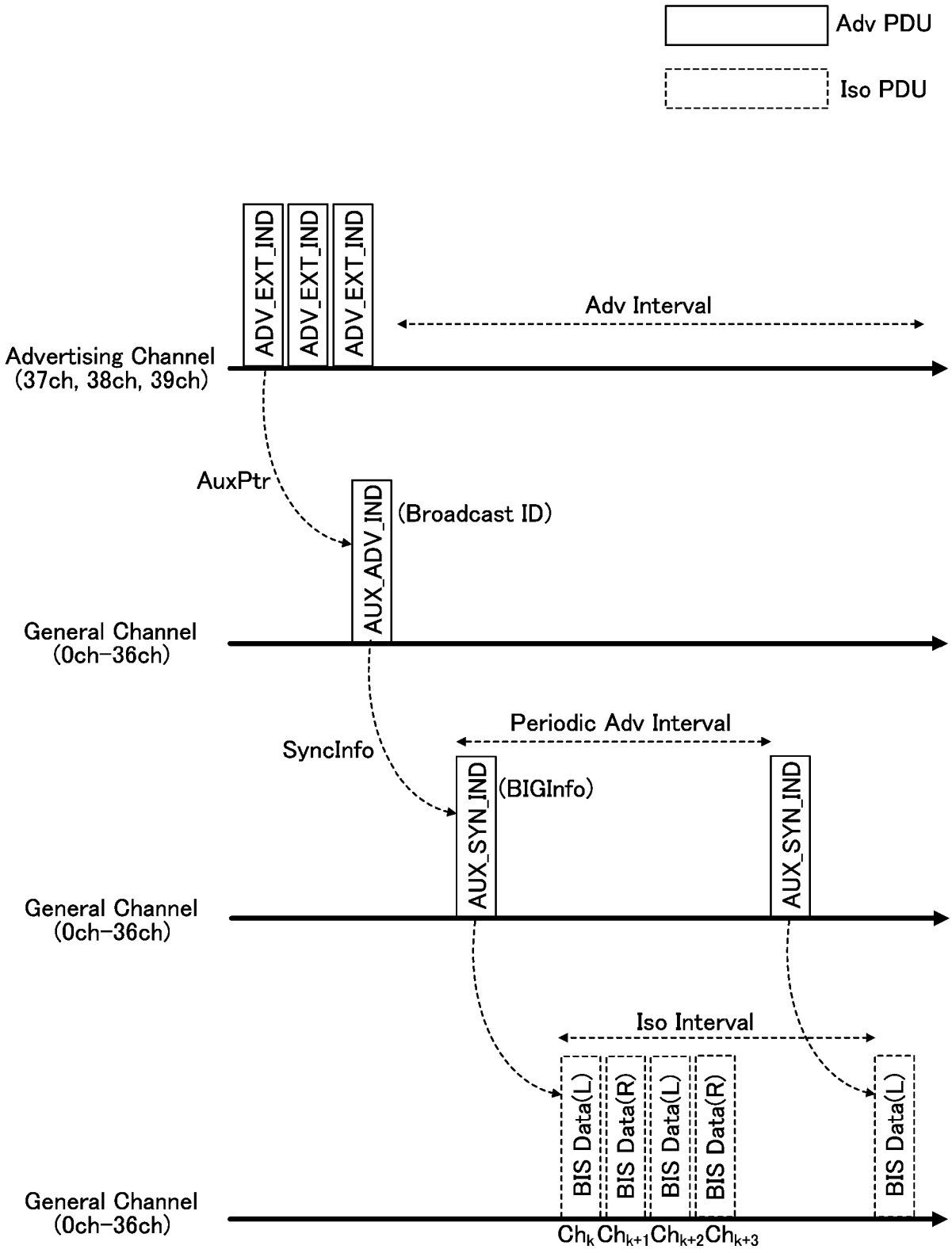
[図8]



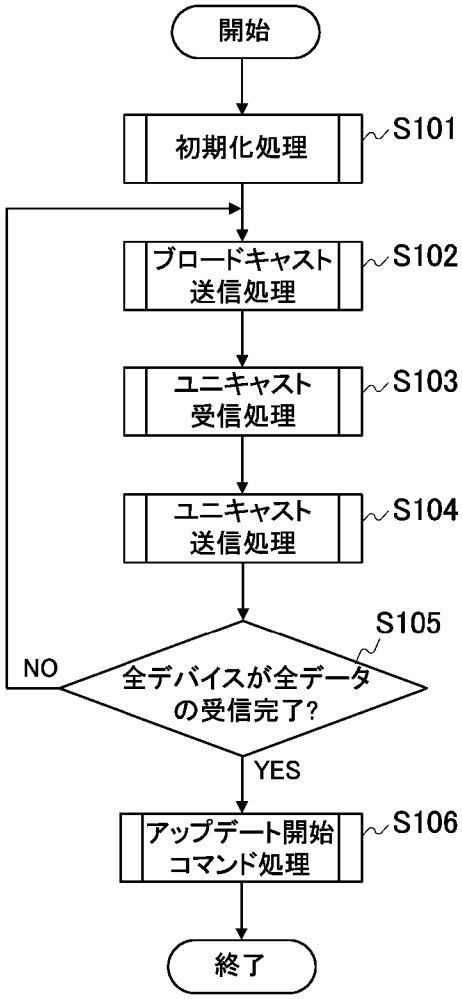
[図9]



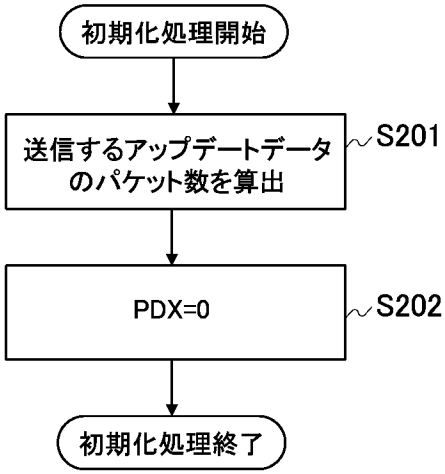
[図10]


Adv PDU
Iso PDU
ADV_EXT_IND
ADV_EXT_IND
ADV_EXT_IND
Adv Interval
Advertising Channel
(37ch, 38ch, 39ch)
AuxPtr
AUX_ADV_IND
(Broadcast ID)
General Channel
(0ch-36ch)
Periodic Adv Interval
SyncInfo
AUX_SYN_IND
(BIGInfo)
AUX_SYN_IND
General Channel
(0ch-36ch)
Iso Interval
BIS Data(L)
BIS Data(R)
BIS Data(L)
BIS Data(R)
BIS Data(L)
General Channel
(0ch-36ch)
Chk Chk+1 Chk+2 Chk+3

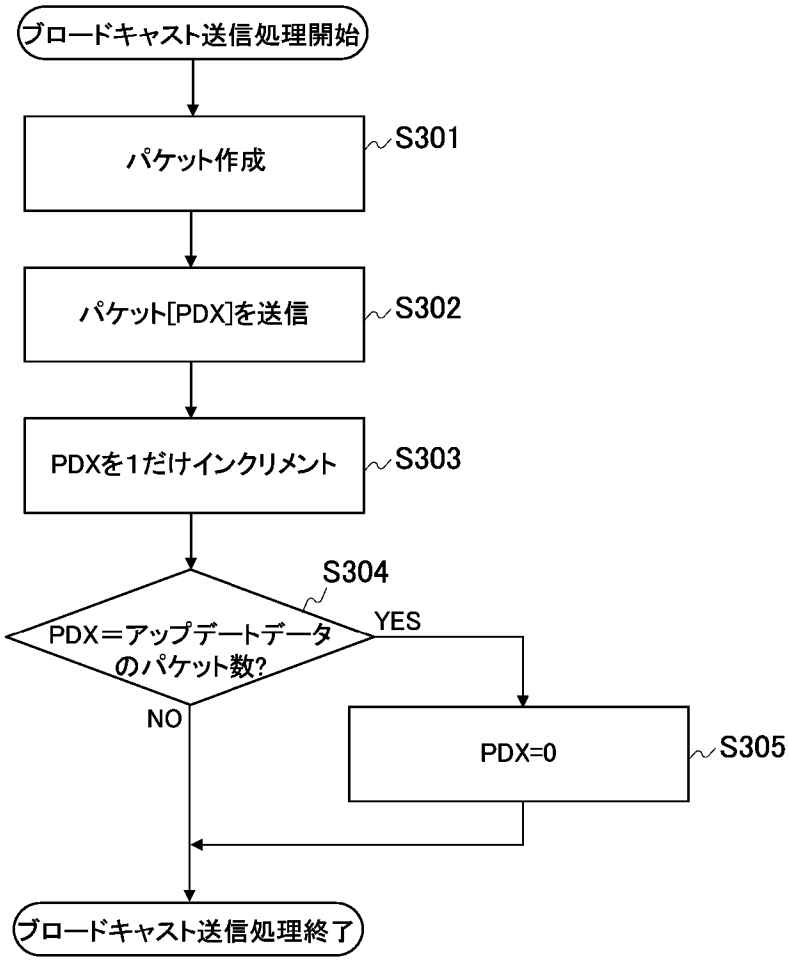
[図11]


開始
初期化処理
S101
ブロードキャスト送信処理
S102
ユニキャスト受信処理
S103
ユニキャスト送信処理
S104
S105
全デバイスが全データの受信完了?
NO
YES
アップデート開始コマンド処理
S106
終了

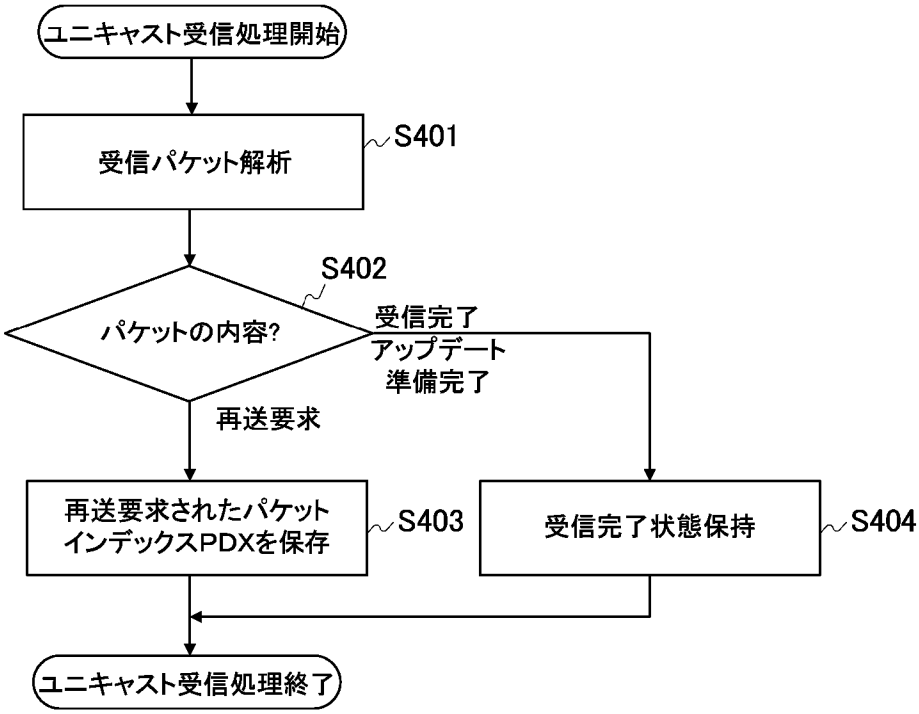
[図12]



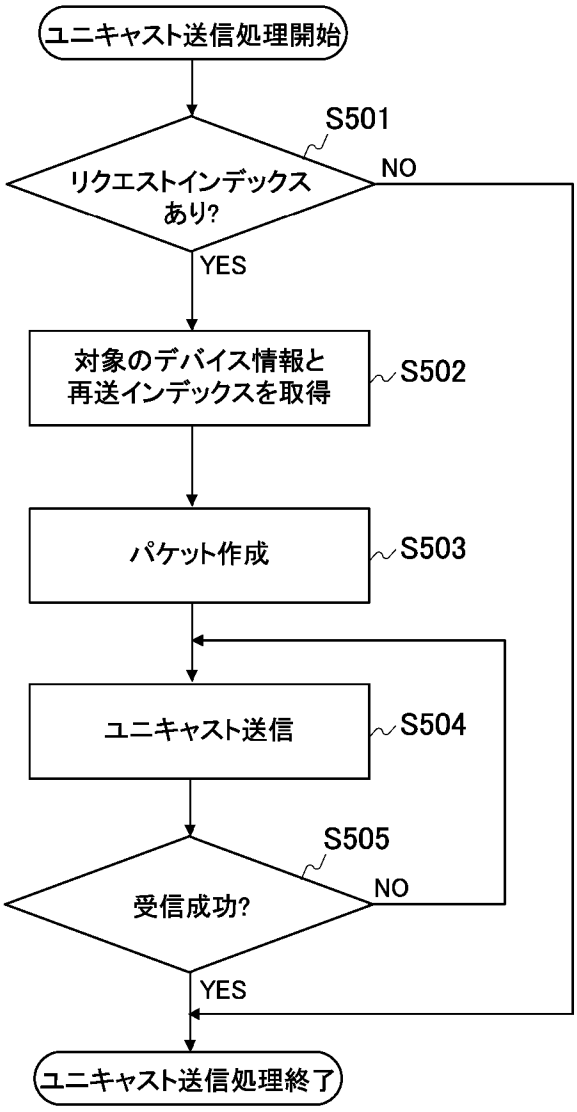
[図13]


ブロードキャスト送信処理開始
パケット作成
S301
パケット[PDX]を送信
S302
PDXを1だけインクリメント
S303
S304
PDX＝アップデートデータのパケット数?
YES
NO
PDX=0
S305
ブロードキャスト送信処理終了

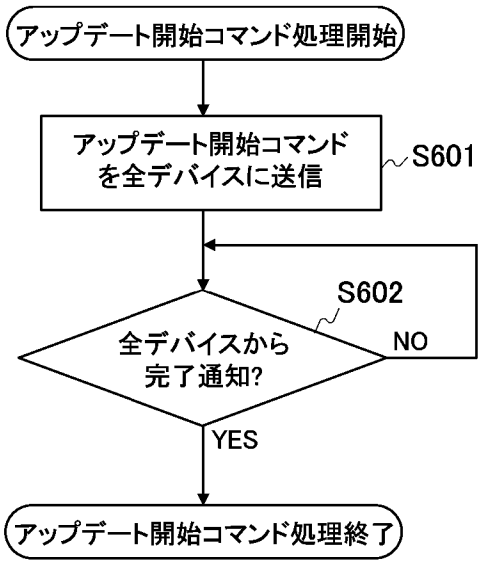
[図14]


ユニキャスト受信処理開始
受信パケット解析
S401
S402
パケットの内容?
受信完了
アップデート
準備完了
再送要求
再送要求されたパケット
インデックスPDXを保存
S403
受信完了状態保持
S404
ユニキャスト受信処理終了

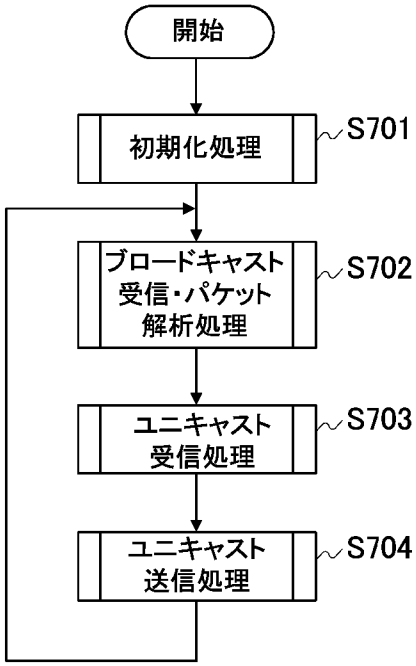
[図15]


ユニキャスト送信処理開始
S501
リクエストインデックス
あり?
NO
YES
対象のデバイス情報と
再送インデックスを取得
S502
パケット作成
S503
ユニキャスト送信
S504
S505
受信成功?
NO
YES
ユニキャスト送信処理終了

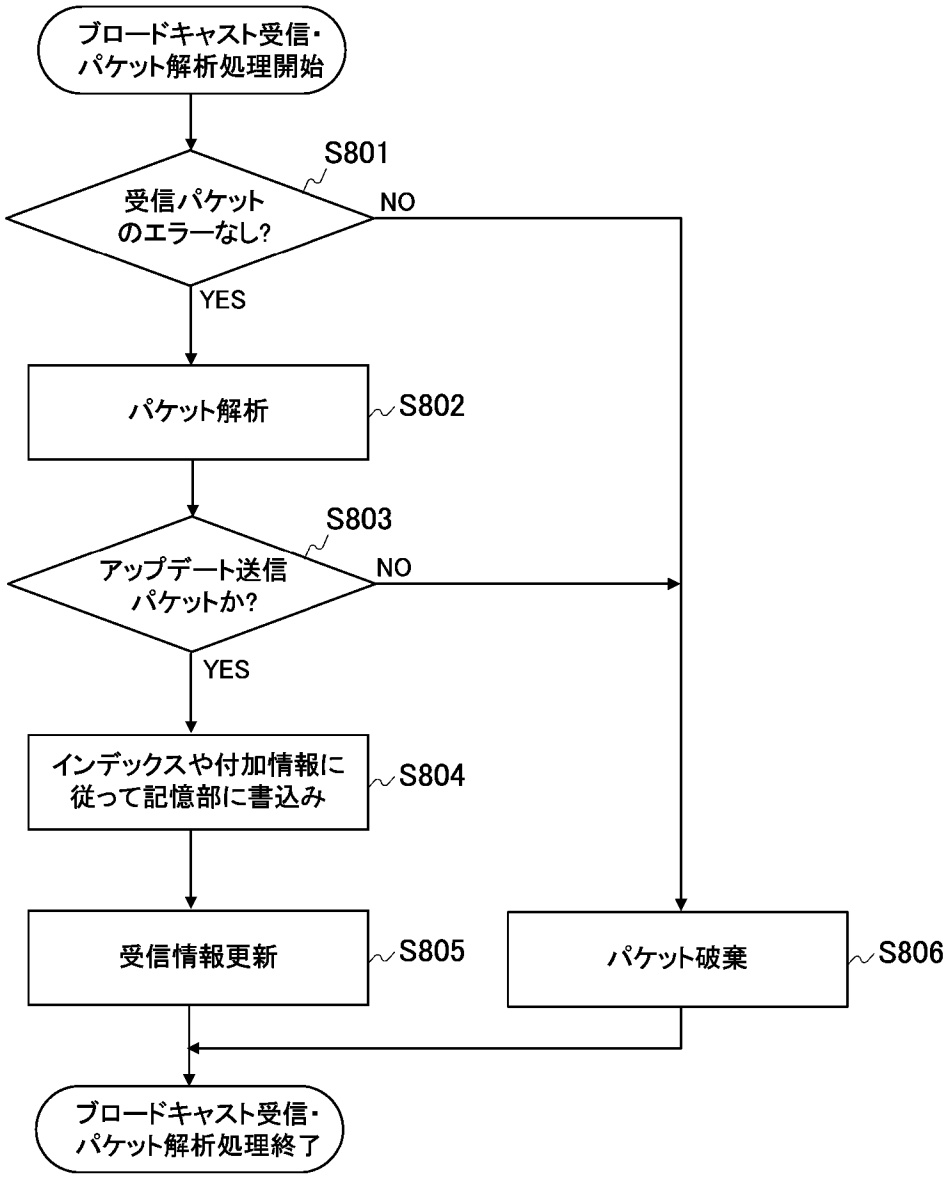
[図16]


アップデート開始コマンド処理開始
アップデート開始コマンド
を全デバイスに送信
S601
S602
全デバイスから
完了通知?
NO
YES
アップデート開始コマンド処理終了

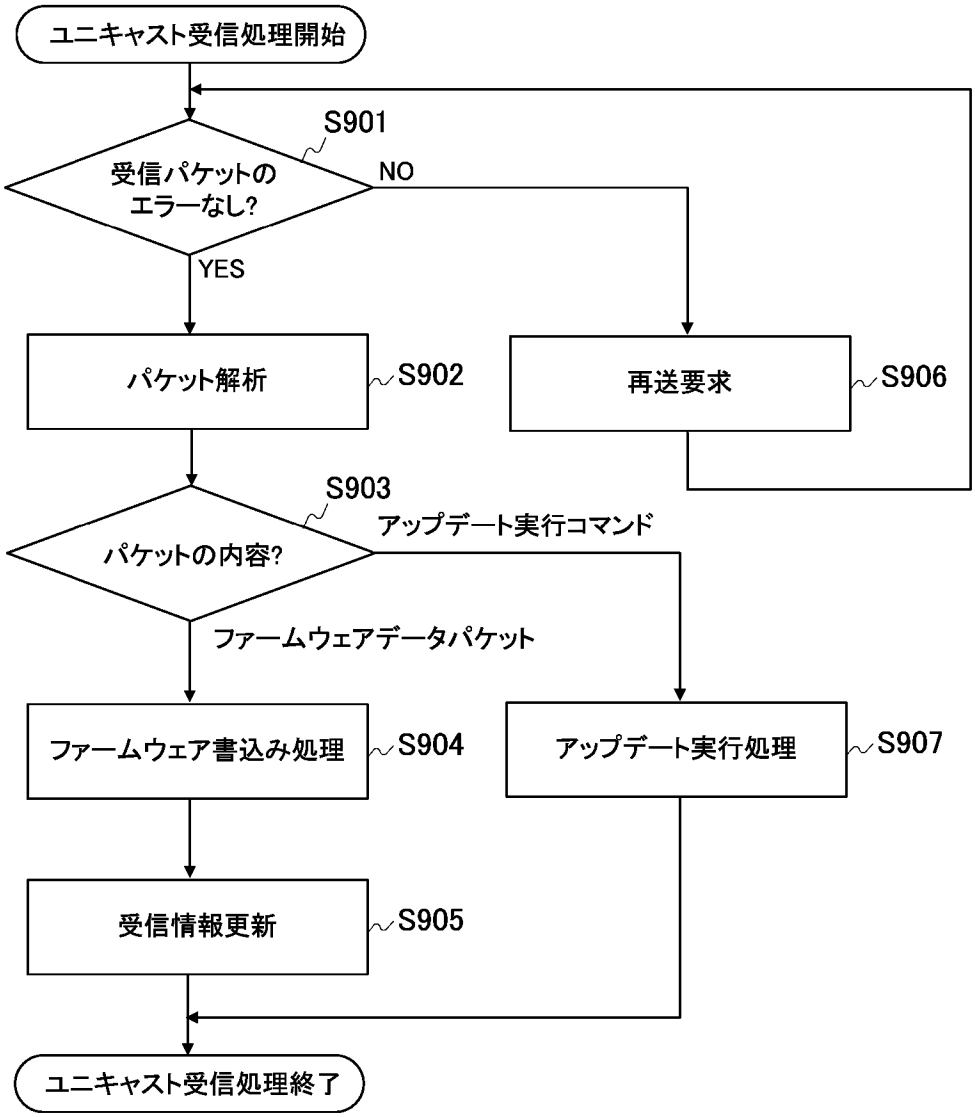
[図17]


開始
初期化処理
S701
ブロードキャスト
受信・パケット
解析処理
S702
ユニキャスト
受信処理
S703
ユニキャスト
送信処理
S704

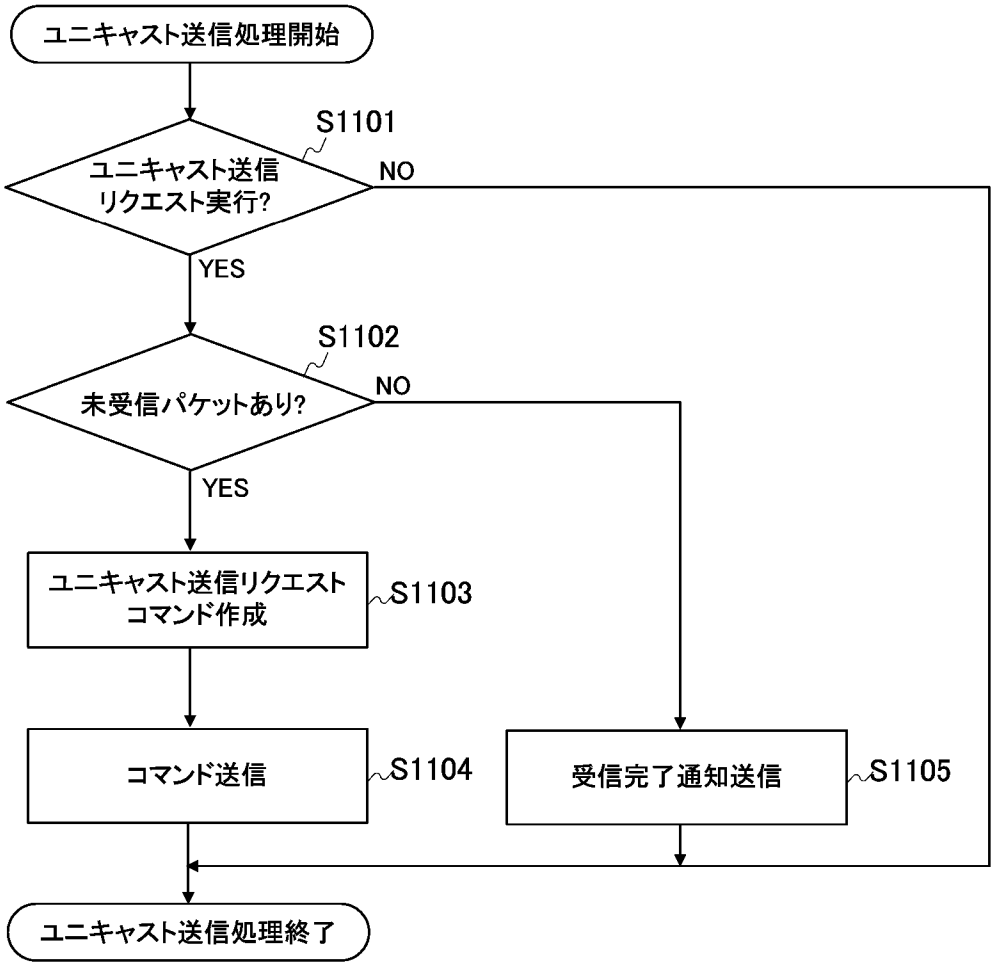
[図18]


ブロードキャスト受信・
パケット解析処理開始
S801
受信パケット
のエラーなし?
NO
YES
パケット解析
S802
S803
アップデート送信
パケットか?
NO
YES
インデックスや付加情報に
従って記憶部に書込み
S804
受信情報更新
S805
パケット破棄
S806
ブロードキャスト受信・
パケット解析処理終了

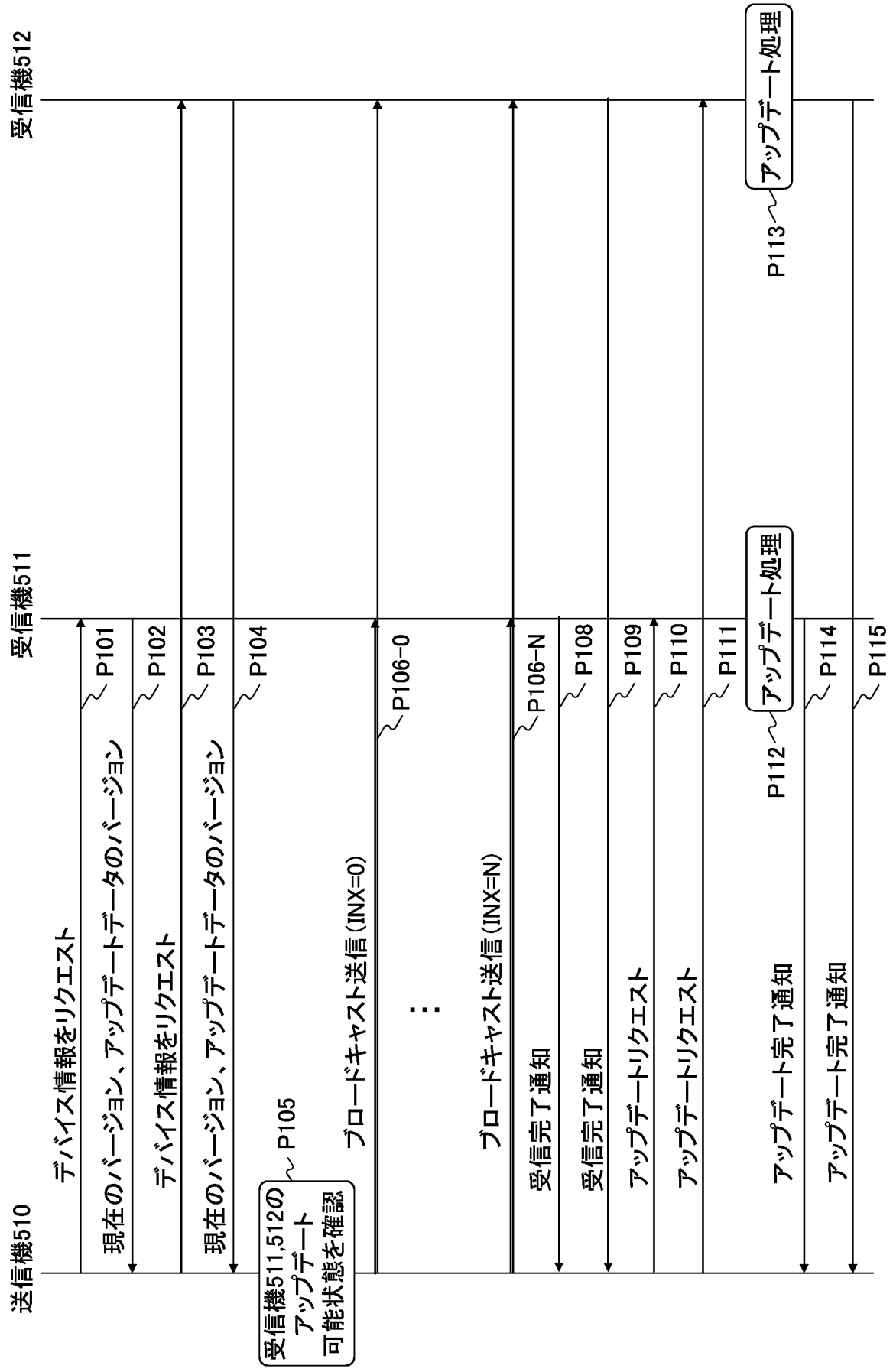
[図19]


ユニキャスト受信処理開始
S901
受信パケットの
エラーなし?
NO
YES
パケット解析
S902
再送要求
S906
S903
パケットの内容?
アップデート実行コマンド
ファームウェアデータパケット
ファームウェア書込み処理
S904
アップデート実行処理
S907
受信情報更新
S905
ユニキャスト受信処理終了

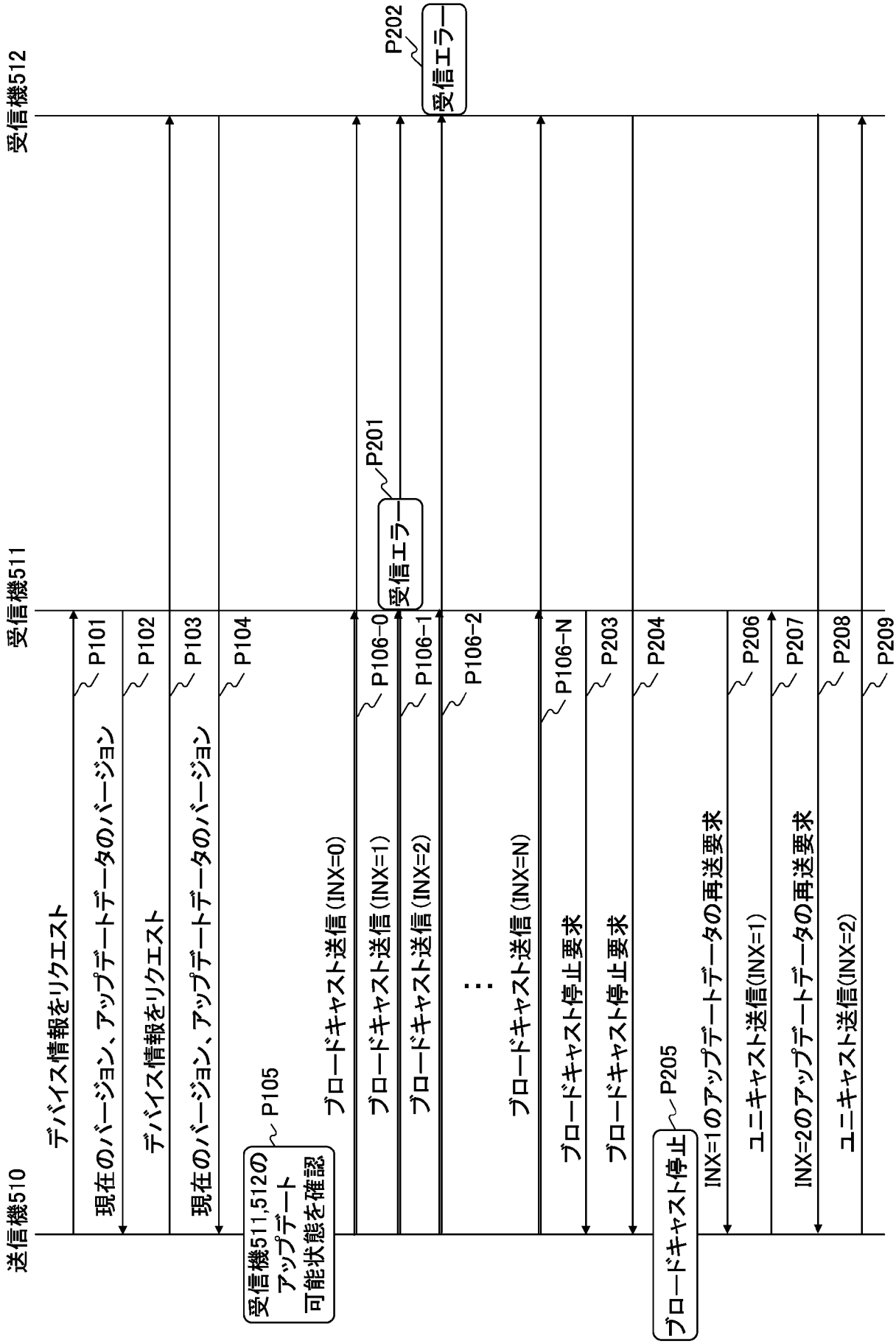
[図20]


ユニキャスト送信処理開始
S1101
ユニキャスト送信
リクエスト実行?
NO
YES
S1102
未受信パケットあり?
NO
YES
ユニキャスト送信リクエスト
コマンド作成
S1103
コマンド送信
S1104
受信完了通知送信
S1105
ユニキャスト送信処理終了

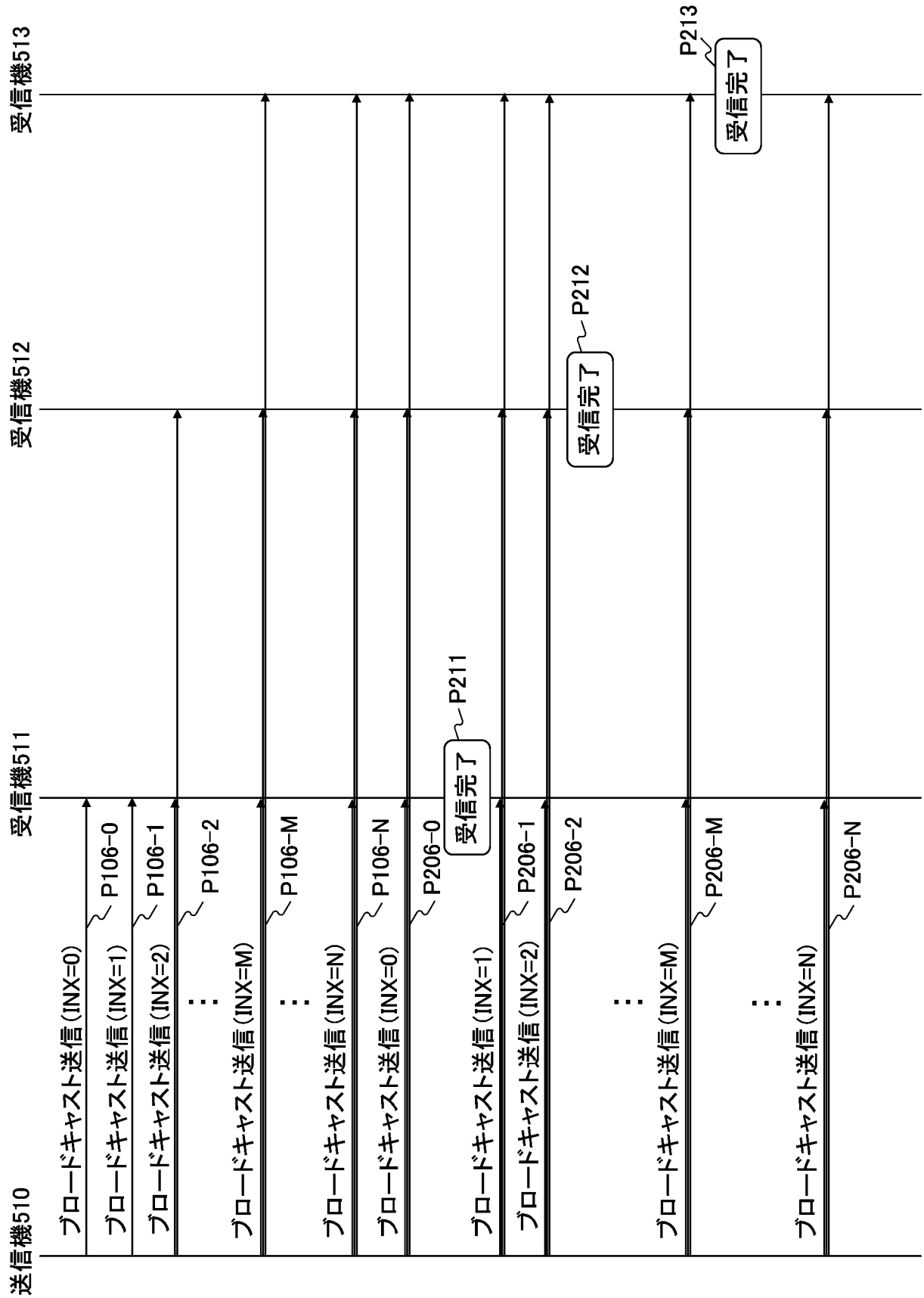
[図21]


送信機510
受信機511
受信機512
デバイス情報をリクエスト
P101
現在のバージョン、アップデートデータのバージョン
P102
デバイス情報をリクエスト
P103
現在のバージョン、アップデートデータのバージョン
P104
受信機511,512のアップデート可能状態を確認
P105
ブロードキャスト送信(INX=0)
P106-0
ブロードキャスト送信(INX=N)
P106-N
受信完了通知
P108
受信完了通知
P109
アップデートリクエスト
P110
アップデートリクエスト
P111
アップデート処理
P112
アップデート処理
P113
アップデート完了通知
P114
アップデート完了通知
P115

[図22]


送信機510
受信機511
受信機512
デバイス情報をリクエスト
P101
現在のバージョン、アップデートデータのバージョン
P102
デバイス情報をリクエスト
P103
現在のバージョン、アップデートデータのバージョン
P104
受信機511,512のアップデート可能状態を確認
P105
ブロードキャスト送信(INX=0)
P106-0
ブロードキャスト送信(INX=1)
P106-1
ブロードキャスト送信(INX=2)
P106-2
ブロードキャスト送信(INX=N)
P106-N
P201
受信エラー
P202
受信エラー
ブロードキャスト停止要求
P203
ブロードキャスト停止要求
P204
ブロードキャスト停止
P205
INX=1のアップデートデータの再送要求
P206
ユニキャスト送信(INX=1)
P207
INX=2のアップデートデータの再送要求
P208
ユニキャスト送信(INX=2)
P209

[図23]


送信機510
受信機511
受信機512
受信機513
ブロードキャスト送信(INX=0)
ブロードキャスト送信(INX=1)
ブロードキャスト送信(INX=2)
ブロードキャスト送信(INX=M)
ブロードキャスト送信(INX=N)
P106-0
P106-1
P106-2
P106-M
P106-N
P206-0
P206-1
P206-2
P206-M
P206-N
受信完了
P211
受信完了
P212
受信完了
P213

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/002407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/06(2009.01)i; ***H04W 8/24***(2009.01)i; ***H04W 84/10***(2009.01)i
FI: H04W4/06 110; H04W84/10 110; H04W8/24

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)

H04W4/06; H04W8/24; H04W84/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	CN 114296758 A (SHANGHAI INTERNET OF THINGS MICROELECTRONICS CO., LTD.) 08 April 2020 (2020-04-08) paragraphs [0069]-[0105]	1, 3-5, 7, 8, 10, 12-14, 16, 17, 19, 20
Y		2, 6, 9, 11, 15, 18
Y	JP 2017-34655 A (NINTENDO CO., LTD.) 09 February 2017 (2017-02-09) paragraph [0190]	2, 11
Y	US 2022/0391165 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 08 December 2022 (2022-12-08) paragraphs [0088]-[0246]	6, 9, 15, 18

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
13 February 2024	**27 February 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/002407

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 114296758 A	08 April 2020	(Family: none)	
JP 2017-34655 A	09 February 2017	US 2017/0034856 A1 paragraph [0226]	
US 2022/0391165 A1	08 December 2022	WO 2021/096257 A1 paragraphs [0089]-[0277]	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/002407

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 4/06(2009.01)i; H04W 8/24(2009.01)i; H04W 84/10(2009.01)i
FI: H04W4/06 110; H04W84/10 110; H04W8/24

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（ＩＰＣ））

H04W4/06; H04W8/24; H04W84/10

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	関連する請求項の番号
X	CN 114296758 A (上海物聯微電子有限公司) 08.04.2020 (2020-04-08) 第００６９段落から第０１０５段落	1,3-5,7,8,10,12-14,16,17,19,20
Y		2,6,9,11,15,18
Y	JP 2017-34655 A (任天堂株式会社) 09.02.2017 (2017-02-09) 第０１９０段落	2,11
Y	US 2022/0391165 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 08.12.2022 (2022-12-08) 第００８８段落から第０２４６段落	6,9,15,18

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
13.02.2024	27.02.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

米倉　明日香 5J 4686

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/002407

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN 114296758 A	08.04.2020	（ファミリーなし）	
JP 2017-34655 A	09.02.2017	US 2017/0034856 A1 第０２２６段落	
US 2022/0391165 A1	08.12.2022	WO 2021/096257 A1 第８９段落から第２７７段落	