

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7149715号
(P7149715)

(45)発行日 令和4年10月7日(2022.10.7)

(24)登録日 令和4年9月29日(2022.9.29)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 4 W 72/02 (2009.01)	H 0 4 W 72/02		
H 0 4 W 84/10 (2009.01)	H 0 4 W 84/10	1 1 0	
H 0 4 W 4/80 (2018.01)	H 0 4 W 4/80		
H 0 4 W 8/00 (2009.01)	H 0 4 W 8/00	1 1 0	

請求項の数 15 (全19頁)

(21)出願番号	特願2018-18519(P2018-18519)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成30年2月5日(2018.2.5)	(74)代理人	110003281 特許業務法人大塚国際特許事務所
(65)公開番号	特開2019-135822(P2019-135822 A)	(72)発明者	藤田 俊司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(43)公開日	令和1年8月15日(2019.8.15)	審査官	三枝 保裕
審査請求日	令和3年2月3日(2021.2.3)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信機器及びその制御方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信機器であって、

第1の周波数帯を用いて、第1のアダプティブ信号を送信する第1の送信手段と、

前記第1の送信手段による送信した前記第1のアダプティブ信号に対して、前記通信機器に関する情報を要求する要求信号を受信した場合、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて、前記第1のアダプティブ信号よりもデータサイズが大きい第2のアダプティブ信号を送信する第2の送信手段と、

前記要求信号を受信した場合、前記要求信号に基づいて、通信圏内に、前記第2のアダプティブ信号を受信可の外部機器が存在するか否かを判定する判定手段を有し、前記第2の送信手段は、前記判定手段の判定結果が存在することを示す場合、前記第2のアダプティブ信号を送信する

ことを特徴とする通信機器。

【請求項2】

前記判定手段は、前記第1のアダプティブ信号を送信してから予め設定された時間内に前記要求信号を受信した場合、通信圏内に前記第2のアダプティブ信号を受信可の外部機器が存在すると判定し、前記時間内に要求信号を受信しなかった場合は前記通信圏内に第2のアダプティブ信号を受信可の外部機器が非存在と判定する

ことを特徴とする請求項1に記載の通信機器。

【請求項3】

前記判定手段は、前記要求信号に、前記第 2 のアドバタイズ信号の受信可のデバイスアドレスが格納されている場合に、通信圏内に前記第 2 のアドバタイズ信号を受信可の外部機器が存在すると判定し、前記受信可のデバイスアドレスが格納されていない場合に前記第 2 のアドバタイズ信号を受信可の外部機器が非存在と判定することを特徴とする請求項 1 に記載の通信機器。

【請求項 4】

前記判定手段は、前記要求信号の受信感度が予め設定された閾値以上の場合、通信圏内に前記第 2 のアドバタイズ信号を受信可の外部機器が存在すると判定し、前記受信感度が前記閾値に満たない場合には前記通信圏内に第 2 のアドバタイズ信号を受信可の外部機器が非存在と判定する

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信機器。

【請求項 5】

前記第 2 の送信手段は、前記判定手段が通信圏内に前記第 2 のアドバタイズ信号を受信可の外部機器が存在すると判定した場合であっても、受信した前記要求信号の受信感度が予め設定された閾値に満たない場合は、前記第 2 のアドバタイズ信号を送信しない

ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の通信機器。

【請求項 6】

前記要求信号は、Bluetooth（登録商標）に定義された信号である

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の通信機器。

【請求項 7】

前記第 1 の送信手段は、Bluetooth（登録商標）で定義されているプライマリ・アドバタイジング・チャンネルを用いたアドバタイズ信号を送信し、

前記第 2 の送信手段は、Bluetooth（登録商標）で定義されているセカンダリ・アドバタイジング・チャンネルを用いたアドバタイズ信号を送信する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の通信機器。

20

【請求項 8】

アドバタイズ信号を受信する受信手段と、

該受信手段で受信したアドバタイズ信号が前記第 2 のアドバタイズ信号であるか否かを判定することで、通信圏内に前記第 2 のアドバタイズ信号の受信可の外部機器が存在するか否かを判定する第 2 の判定手段と、を更に有し、

30

前記第 2 の送信手段は、前記第 2 の判定手段の判定結果が存在することを示す場合、前記第 2 のアドバタイズ信号を送信する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の通信機器。

【請求項 9】

前記第 1 の送信手段は、前記第 2 の送信手段が前記第 2 のアドバタイズ信号の送信を開始した後も、前記第 1 のアドバタイズ信号を定期的に送信することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の通信機器。

【請求項 10】

前記第 2 の送信手段は、前記第 2 の送信手段が前記第 2 のアドバタイズ信号の送信を開始した後に送信した第 1 のアドバタイズ信号に対して要求信号を受信しなかった場合、前記第 2 のアドバタイズ信号の送信を停止することを特徴とする請求項 9 に記載の通信機器。

40

【請求項 11】

前記第 2 の送信手段は、前記第 2 の送信手段が前記第 2 のアドバタイズ信号の送信を開始した後に送信した第 1 のアドバタイズ信号に対して要求信号を受信した場合、前記判定手段が、該要求信号に基づき、前記通信圏内に第 2 のアドバタイズ信号を受信可の外部機器が非存在と判定すると、前記第 2 のアドバタイズ信号の送信を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の通信機器。

【請求項 12】

通信機器の制御方法であって、

第 1 の周波数帯を用いて、第 1 のアドバタイズ信号を送信する第 1 の送信工程と、

50

前記第 1 の送信工程による送信した前記第 1 のアダバタイズ信号に対して、前記通信機器に関する情報を要求する要求信号を受信した場合、前記第 1 の周波数帯とは異なる第 2 の周波数帯を用いて、前記第 1 のアダバタイズ信号よりもデータサイズが大きい第 2 のアダバタイズ信号を送信する第 2 の送信工程と、
前記要求信号を受信した場合、前記要求信号に基づいて、通信圏内に、前記第 2 のアダバタイズ信号を受信可の外部機器が存在するか否かを判定する判定工程を有し、前記第 2 の送信工程は、前記判定工程の判定結果が存在することを示す場合、前記第 2 のアダバタイズ信号を送信する

ことを特徴とする通信機器の制御方法。

【請求項 1 3】

第 1 のサイズよりもデータサイズが大きい第 2 のサイズのアダバタイズ信号を送信する通信機器であって、

アダバタイズ信号を受信する受信手段と、

該受信手段でアダバタイズ信号を受信しない、又は、受信したアダバタイズ信号が前記第 1 のサイズの場合は、通信圏内に前記第 2 のサイズのアダバタイズ信号を受信可能な外部機器が非存在と判定し、

該受信手段で受信したアダバタイズ信号が前記第 2 のサイズである場合は、通信圏内には前記第 2 のサイズのアダバタイズ信号を受信可能な外部機器が存在すると判定する判定手段と、

該判定手段の判定結果が存在することを示す場合、前記第 2 のサイズのアダバタイズ信号を送信する

ことを特徴とする通信機器。

【請求項 1 4】

第 1 のサイズよりもデータサイズが大きい第 2 のサイズのアダバタイズ信号を送信する通信機器の制御方法であって、

アダバタイズ信号を受信する受信工程と、

該受信工程でアダバタイズ信号を受信しない、又は、受信したアダバタイズ信号が前記第 1 のサイズの場合は、通信圏内に前記第 2 のサイズのアダバタイズ信号を受信可能な外部機器が非存在と判定し、

該受信工程で受信したアダバタイズ信号が前記第 2 のサイズである場合は、通信圏内には前記第 2 のサイズのアダバタイズ信号を受信可能な外部機器が存在すると判定する判定工程と、

該判定工程の判定結果が存在することを示す場合、前記第 2 のサイズのアダバタイズ信号を送信する

ことを特徴とする通信機器の制御方法。

【請求項 1 5】

コンピュータが読み込み実行することで、前記コンピュータに、請求項 1 2 又は 1 4 に記載の方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アダバタイズパケットの送信技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、Bluetooth (登録商標) Core Specification Version 4.0 において、Bluetooth Low Energy (以下、BLE) として定義されている超低消費電力の無線通信規格に準拠した機能を搭載する機器が増えてきている。BLE は、ボタン電池等のバッテリーを使用しての長時間駆動を想定している。BLE では、アダバタイザとして動作する通信機器がアダバタイズパケットを間欠的にブロードキャストすることで、スキャナとして動作する通信機器に、自身の識別情報や、提供す

10

20

30

40

50

るサービスに関わる情報等を通知する。特許文献1には、BLEの技術を適用し、画像処理装置がジョブの実行可能状態を示す情報をアダプタサイズパケットとして送信する技術が開示されている。

【0003】

また最近では、IoT向けにBLEの仕様が強化されたBluetooth 5.0(以下、BT5)が策定された。BT5では、アダプタサイズパケットの送信帯域が大幅に拡張され、大容量のデータを送信可能となっている。例えば、アダプタサイズパケットに含めることが可能なデータ量が、従来の31バイトから255バイトに拡張されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【文献】特開2016-149721号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、送信するアダプタサイズパケットのデータの量を増えると、送信処理に要する消費電力が増大するため、BLE本来のメリットである超低消費電力を実現できなくなる可能性がある。例えば、周囲に受信機器がない環境でアダプタサイズパケットの送信をすることは無駄な電力消費であり、データ量が大容量であるほど無駄な電力消費量が大きくなるという課題がある。

20

【0006】

本発明はかかる問題に鑑みなされたものであり、通信圏内にサイズの大きなアダプタサイズを受信できる機器が存在すると推定される場合に、そのサイズのアダプタサイズパケットを送信することで、少ない消費電力で目的とするサイズのアダプタサイズパケットを送信する技術を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題を解決するため、例えば本発明の通信機器は以下の構成を備える。すなわち、通信機器であって、

第1の周波数帯を用いて、第1のアダプタサイズ信号を送信する第1の送信手段と、

30

前記第1の送信手段による送信した前記第1のアダプタサイズ信号に対して、前記通信機器に関する情報を要求する要求信号を受信した場合、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて、前記第1のアダプタサイズ信号よりもデータサイズが大きい第2のアダプタサイズ信号を送信する第2の送信手段と、

前記要求信号を受信した場合、前記要求信号に基づいて、通信圏内に、前記第2のアダプタサイズ信号を受信可の外部機器が存在するか否かを判定する判定手段を有し、前記第2の送信手段は、前記判定手段の判定結果が存在することを示す場合、前記第2のアダプタサイズ信号を送信することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

40

本発明によれば、通信圏内にサイズの大きなアダプタサイズを受信できる機器が存在すると推定される場合に、そのサイズのアダプタサイズパケットを送信することで、少ない消費電力で大きなサイズのアダプタサイズパケットを送信することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】通信機器の内部構成を示す図。

【図2】第1の実施形態のシステム構成を示す図。

【図3】通信機器が実行するアダプタサイズ送信の一例を示す図。

【図4】アダプタサイズチャンネルPDUのフォーマットを示す図。

【図5】第1の実施形態における大容量アダプタサイズ送信の開始シーケンスの一例を示す

50

図。

【図 6】第 1 の実施形態における大容量アダプタイズ送信の停止シーケンスの一例を示す図。

【図 7】第 1 の実施形態における大容量アダプタイズ送信の制御フローを示す図。

【図 8】第 2 の実施形態のシステム構成を示す図。

【図 9】第 2 の実施形態における大容量アダプタイズ送信の開始シーケンスの一例を示す図。

【図 10】第 2 の実施形態における大容量アダプタイズ送信の停止シーケンスの一例を示す図。

【図 11】第 2 の実施形態における大容量アダプタイズ送信の制御フローを示す図。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0011】

[第 1 の実施形態]

<通信機器の内部構成>

図 1 は、本実施形態における通信機器 100 の内部構成の一例を示す図である。通信機器 100 は、制御部 101、不揮発性メモリ 102、揮発性メモリ 103、記憶媒体 104、操作部 105、表示部 106、音声出力部 107、及び、BT 通信部 108 を有する。

【0012】

20

制御部 101 は、不揮発性メモリ 102 に格納される制御プログラムを実行することにより、全体の処理ブロックを制御する。制御部 101 は、一つ又は複数の CPU や MPU 等のプロセッサで構成される。

【0013】

不揮発性メモリ 102 は、制御部 101 によって実行される制御プログラムや各種データを格納するものであり、典型的には ROM である。揮発性メモリ 103 は、制御部 101 が実行する制御プログラムを格納したり、ワークメモリとして使用されるものであり、典型的には RAM である。記憶媒体 104 は、BT 通信部 108 によって転送されるデータや転送に関わるパラメータなどを格納する領域として使用される。記憶媒体 104 は、例えば大容量のフラッシュメモリ、メモリーカード等で構成される。

30

【0014】

操作部 105 は、ユーザの操作を受け、入力された情報を制御部 101 に伝達する処理を制御する。操作部 105 は、タッチパネル、ボタンスイッチ、十字キー等によって構成される。表示部 106 は、ユーザに情報を通知するために文字や画像を表示する制御を行う。表示部 106 は、液晶パネルや LED 等によって構成される。音声出力部 107 は、ユーザに情報を通知するために音声を出力する制御を行う。音声出力部 107 は、スピーカなどによって構成される。BT 通信部 108 は、Bluetooth (登録商標) 規格に準拠した BLE 通信を制御する処理部である。

【0015】

本実施形態における通信機器 100 は、BLE 通信機能を備える製品に幅広く適用可能である。例えば、スマートフォン、タブレット、デジタルカメラ、ヘッドフォン、PC (パーソナルコンピュータ)、自動車などに適用可能である。

40

【0016】

<システム構成>

図 2 は、本実施形態のシステム構成を示す図である。図 2 において、通信機器 200、通信機器 201 は、いずれも図 1 で示した内部構成を備えるものとする。通信機器 200 は、BLE のアダプタイズとして動作し、通信機器 201 は通信機器 200 の通信相手 (スキャナ) として機能する。

【0017】

<アダプタイズパケット送信>

50

図3(a)、(b)は、通信機器200が実行するアダプタイズ送信の一例について説明した図である。通信機器200は、BT5規格において定義されているアダプタイズ送信を実行することが可能である。

【0018】

図3(a)、(b)に示すように、BT5規格では、アダプタイズ送信用に二つのチャネル(周波数帯)を使用する。ひとつはプライマリ・アダプタイジング・チャネルと呼ばれるチャネルであり、BT5規格で定義されているチャネルIDの37(2402MHz)、38(2426MHz)、39(2480MHz)を使用する。なお、カッコ内は各チャネルの中心周波数である。もうひとつは、セカンダリ・アダプタイジング・チャネルと呼ばれるチャネルであり、チャネルIDの1(2404MHz)~11(2424MHz)、13(2428MHz)~38(2479MHz)を使用する。セカンダリ・アダプタイジング・チャネルは、プライマリ・アダプタイジング・チャネルに比べて周波数帯域が広く、BLEの通信接続を確立した後のデータ通信チャネルとしても使用される。

10

【0019】

図3(a)は、小容量のアプリケーションデータを送信するアダプタイズ送信について示した図である。小容量のアダプタイズ送信では、プライマリ・アダプタイジング・チャネルのみを用いて、ADV_INDを所定の時間インターバルで送信する。ADV_INDは、BT5規格で定義されるアダプタイジングチャネルPDUのひとつであり、通信機器200は、最大31バイトのアプリケーションデータをADV_INDに含めることができる。また、ADV_INDの送信の時間インターバルは、20ミリ秒から10.24秒の範囲である。

20

【0020】

ここで、ADV_INDのフォーマットを説明する。図4(a)は、アダプタイジングチャネルPDUの共通フォーマットである。アダプタイズパケットはヘッダとペイロードで構成される。図4(b)は、そのヘッダの詳細を示したものである。PDU Typeは、アダプタイズパケットの種類を識別するためのパラメータであり、例えば、0000b(「b」はバイナリーを示す)はADV_INDであることを示す。ヘッダの残りのパラメータについては、本発明の趣旨には直接関連しないため、その説明は割愛する。図4(c)は、ADV_INDのペイロードの詳細を示したものである。ペイロードはAdvAとAdvDataで構成される。AdvAは、アダプタイズパケットを送信する機器のデバイスアドレスである。デバイスアドレスは、機器を一意に識別するための情報である。AdvDataは、上位アプリケーションから設定が可能な任意の情報データである。AdvDataの最大サイズはPDU Typeによって異なり、ADV_INDでは31バイトである。通信機器200は、AdvDataに、通信機器200が提供するサービスの識別情報、デバイス名、メーカー情報などを格納することになる。

30

【0021】

図3(b)は、大容量のアプリケーションデータを送信するアダプタイズ送信について示した図である。大容量のアダプタイズ送信では、おもにセカンダリ・アダプタイジング・チャネルを用いて、複数の種類のアダプタイズパケットを送信する。図3(b)に示すアダプタイズパケットは、いずれもBT5規格で定義されるアダプタイジングチャネルPDUのうちの一つである。

40

【0022】

大容量のアダプタイズ(目標サイズのアダプタイズ)を送信する場合、通信機器200は、まずプライマリ・アダプタイジング・チャネルにおいて、ADV_EXT_INDを送信する。通信機器200は、ADV_EXT_IND内に、引き続き送信するAUX_ADV_INDの受信のために必要な情報を含める。図4(d)に、AUX_EXT_INDのペイロードの詳細を示す。通信機器200は、Extended Headerに、AUX_ADV_INDの送信に使用するチャネルIDや、送信タイミングに関連する情報を含める。ここで、送信タイミングに関連する情報とは、ADV_EXT_INDとAUX_ADV_INDの時間インターバルを示す情報である。通信機器200は、上述

50

したADV__INDの時間インターバルよりも短い、30マイクロ秒または300マイクロ秒の単位で時間インターバルを設定する。

【0023】

続いて通信機器200は、セカンダリ・アドバタイズ・チャンネルにおいて、AUX__ADV__INDを送信する。通信機器200は、このAUX__ADV__IND内に、引き続き送信するAUX__CHAIN__INDの受信のために必要な情報とAdvDataを含める。

【0024】

続いて通信機器200は、セカンダリ・アドバタイズ・チャンネルにおいて、AUX__CHAIN__INDを送信する。通信機器200は、AUX__CHAIN__IND内に、引き続き送信するAUX__CHAIN__INDの受信のために必要な情報と、AdvDataを含める。そして、通信機器200は、アプリケーションデータの送信のために複数回AUX__CHAIN__INDを送信する。そして、通信機器200は、最後のAUX__CHAIN__IND内に、終端であることを示す情報を含める。

10

【0025】

図4(e)は、AUX__ADV__INDおよびAUX__CHAIN__INDのペイロードの詳細を示したものである。Extended Header内に、AUX__CHAIN__INDの送信に使用されるチャンネルIDや、送信タイミングに関連する情報が含まれる。AUX__CHAIN__INDの場合は、終端か否かを示す情報が含まれる。

【0026】

AdvDataはアプリケーションデータであり、最大サイズはADV__INDよりも大きい254バイトである。通信機器200は、AdvDataに、テキストデータ、音声データ、画像データなどを格納する。

20

【0027】

以上のように、通信機器200は、AUX__EXT__INDからAUX__CHAIN__INDまでの一連の複数のアドバタイズパケットを使用して、大容量のアプリケーションデータを送信することができる。

【0028】

以上、図3を参照しながら、通信機器200が実行することが可能な二種類のアドバタイズ送信について説明した。

30

【0029】

<大容量アドバタイズ送信の開始シーケンス>

次に、図5を参照しながら、通信機器200の大容量アドバタイズ送信の開始シーケンスの一例について説明する。

【0030】

本シーケンス開始前の通信機器200の状態は、小容量のアドバタイズ送信も、大容量のアドバタイズ送信も、どちらも開始していない状態である。

【0031】

S501において、通信機器200は、小容量アドバタイズの送信を開始する。開始する条件は、通信機器200の電源起動や、電源起動後の操作部105を介したユーザ操作などであってよい。

40

【0032】

S502において、通信機器200は、プライマリ・アドバタイジング・チャンネルを用いて、ADV__INDを送信する。ADV__INDは、あらかじめ設定された時間インターバルで繰り返し送信される。

【0033】

S503において、通信機器201が、通信機器200のBLE通信の通信圏内に入ったとする。本ステップは、ユーザがどちらかの通信機器を持ち運んだり、あるいは、通信機器を備えた自動車などの移動体が移動したり、通信機器200の通信圏内で通信機器201のBLE通信機能を有効化すること等によって発生する。

50

【 0 0 3 4 】

S 5 0 4において、通信機器 2 0 0は、ADV__INDを送信する。本ステップは、S 5 0 2から繰り返し送信されているADV__INDのひとつに該当する。

【 0 0 3 5 】

S 5 0 5において、通信機器 2 0 1は、S 5 0 4のADV__INDに応答して、通信機器 2 0 0にSCAN__REQを送信する。本ステップにより通信機器 2 0 0は、周囲にスキャナが存在すると判断できることになる。SCAN__REQは、BT 5規格で定義されるアダプタイジングチャンネルPDUのひとつであり、主にアダプタイザに対して詳細情報の取得を要求する目的で用いられる。図 4 (f)は、SCAN__REQのフォーマットの詳細を示したものである。ScanAはスキャナのデバイスアドレスであり、本ステップでは通信機器 2 0 1のデバイスアドレスである。AdvAはアダプタイザのデバイスアドレスであり、本ステップでは通信機器 2 0 0のデバイスアドレスである。

10

【 0 0 3 6 】

S 5 0 6において、通信機器 2 0 0は、S 5 0 5のSCAN__REQに応答して、通信機器 2 0 1にSCAN__RESPを送信する。SCAN__RESPは、BT 5規格で定義されるアダプタイジングチャンネルPDUのひとつであり、SCAN__REQに対する応答メッセージを送信する目的で用いられる。図 4 (g)は、SCAN__RESPのフォーマットの詳細を示したものである。AdvAはアダプタイザのデバイスアドレスであり、本ステップでは通信機器 2 0 0のデバイスアドレスである。ScanRspsDataは、任意の情報データが格納される領域である。

20

【 0 0 3 7 】

S 5 0 7において、通信機器 2 0 0は、周囲にスキャナの存在を検出したことによって、セカンダリ・アダプタイズ・チャンネルを用いた大容量アダプタイズの送信を開始する。

【 0 0 3 8 】

まず、S 5 0 8において、通信機器 2 0 0は、プライマリ・アダプタイズ・チャンネルを介して、ADV__EXT__INDを送信し、通信装置 2 0 1はこのADV__EXT__INDを受信する。

【 0 0 3 9 】

S 5 0 9において、通信機器 2 0 0は、セカンダリ・アダプタイズ・チャンネルを介してAUX__ADV__INDを送信し、通信装置 2 0 1は、このAUX__ADV__INDを受信する。

30

【 0 0 4 0 】

S 5 1 0において、通信機器 2 0 0は、セカンダリ・アダプタイズ・チャンネルを介してAUX__CHAIN__INDを送信し、通信装置 2 0 1はこのAUX__CHAIN__INDを受信する。

【 0 0 4 1 】

S 5 0 8、S 5 0 9、S 5 1 0は、図 3 (b)で示した大容量アダプタイズの送信処理に該当し、所定の時間インターバルにおいて繰り返し実行される。

【 0 0 4 2 】

以上、図 5を参照しながら、通信機器 2 0 0の大容量アダプタイズ送信の開始シーケンスの一例について説明した。

40

【 0 0 4 3 】

< 大容量アダプタイズ送信の停止シーケンス >

次に、図 6を参照しながら、通信機器 2 0 0の大容量アダプタイズ送信の停止シーケンスの一例について説明する。

【 0 0 4 4 】

本シーケンス開始前の通信機器 2 0 0の状態は、図 5に示す大容量アダプタイズ送信の開始シーケンスが実行された状態であり、小容量のアダプタイズ送信と大容量のアダプタイズ送信を、どちらも繰り返し実行している状態である。

【 0 0 4 5 】

50

S 6 0 1において、通信機器 2 0 0は、ADV__EXT__INDを送信し、通信装置 2 0 1は、そのADV__EXT__INDを受信する。そして、S 6 0 2において、通信機器 2 0 0はAUX__ADV__INDを送信し、通信機器 2 0 1はそのAUX__ADV__INDを受信する。そして、S 6 0 3において、通信機器 2 0 0は、AUX__CHAIN__INDを送信し、通信装置 2 0 1はAUX__CHAIN__INDを受信する。

【 0 0 4 6 】

上記のS 6 0 1、S 6 0 2、S 6 0 3は、図 3 (b)で示した大容量アダプタイズ送信処理に該当し、所定の時間インターバルにおいて繰り返し実行される。

【 0 0 4 7 】

S 6 0 4において、通信装置 2 0 1は、通信機器 2 0 0のBLE通信の通信圏内から離脱する。本ステップは、ユーザがどちらかの通信機器を移動させたり、通信機器を備えた自動車などの移動体が移動したり、通信機器 2 0 0の通信圏内で通信機器 2 0 1のBLE通信機能を無効化すること等によって発生する。

10

【 0 0 4 8 】

S 6 0 5において、通信機器 2 0 0はADV__INDを送信する。このステップは、S 5 0 2から繰り返し送信されているADV__INDのひとつに該当する。

【 0 0 4 9 】

S 6 0 6において、通信機器 2 0 0は、S 6 0 5で送信したADV__INDに対するSCAN__REQを受信しなかったことにより、周囲にスキャナが存在しないと判断し、所定の時間インターバルで繰り返し実行している大容量アダプタイズ送信を停止する。

20

【 0 0 5 0 】

S 6 0 7において、通信機器 2 0 0は、ADV__INDを送信する。本ステップは、S 5 0 2から繰り返し送信されているADV__INDのひとつに該当する。

【 0 0 5 1 】

以上、図 6を参照しながら、通信機器 2 0 0の大容量アダプタイズ送信の停止シーケンスの一例について説明した。

【 0 0 5 2 】

< 通信機器 2 0 0の大容量アダプタイズ送信の制御フロー >

次に、図 7を参照して、通信機器 2 0 0の大容量アダプタイズ送信の制御フローについて説明する。

30

【 0 0 5 3 】

本フローチャート開始前の通信機器 2 0 0の状態は、小容量のアダプタイズ送信を所定の時間インターバルで実行している状態である。

【 0 0 5 4 】

S 7 0 1において、通信機器 2 0 0の制御部 1 0 1は、BT通信部 1 0 8を制御し、プライマリ・アダプタイジング・チャンネルを利用して、ADV__INDを送信する。本ステップは、所定の時間インターバルで繰り返し実行されるADV__IND送信の一つである。

【 0 0 5 5 】

S 7 0 2において、通信機器 2 0 0の制御部 1 0 1は、S 7 0 1で送信したADV__INDの応答、すなわち、スキャナが発信するSCAN__REQを、ADV__IND送信してから所定時間内に受信したかどうかを判定する。受信したと判定した場合、制御部 1 0 1は処理をS 7 0 3に進め、受信していないと判定した場合には処理をS 7 0 1に戻す。

40

【 0 0 5 6 】

S 7 0 3にて、通信機器 2 0 0の制御部 1 0 1は、通信機器 2 0 0のBLE通信圏内に大容量アダプタイズを受信する機器が存在するかどうかを判定する。具体的には、制御部 1 0 1は、S 7 0 2にて受信したSCAN__REQに含まれるScan Aの情報を解析し、6バイトのScan Aに、大容量アダプタイズを受信可能であることを示す情報が含まれているかどうかを判定する。この判定方法は、例えば、上位3バイトをメーカーID、下位3バイトをその機種種のシリアルナンバーで構成し、大容量アダプタイズを受信可能な機器においては、特定のメーカーIDおよび特定のシリアルナンバーを割り当てることに

50

より可能である。このため、通信機器 200 の記憶媒体 104 には、大容量のアダバタイズを受信可能な機器を特定するテーブルが設けられている。

【0057】

S704 において、ステップ S703 の判定結果が大容量アダバタイズを受信可能な機器が存在することを示している場合、通信機器 200 の制御部 101 は処理を S705 に進め、そうでない場合には S701 に処理を戻す。

【0058】

S705 において、通信機器 200 の制御部 101 は、大容量のアダバタイズ送信を開始する。本ステップは、図 5 における S507 から開始される一連の大容量のアダバタイズ送信に対応するものであり、S508, S509, S510... の処理がこれに含まれる。

【0059】

S706 において、通信機器 200 の制御部 101 は、BT 通信部 108 を制御し、ADV_IND を送信する。このステップは、所定の時間インターバルで繰り返し実行される ADV_IND 送信の一つである。

【0060】

S707 において、通信機器 200 の制御部 101 は、通信機器 200 の BLE 通信圏内に大容量アダバタイズを受信する機器が存在するかどうかを判定する。制御部 101 は、S706 で送信した ADV_IND に対する SCAN_REQ を受信し、かつ、SCAN_REQ に含まれる ScanA の情報を解析し、6 バイトの ScanA に大容量アダバタイズを受信可能であることを示す情報が含まれている場合は、存在すると判定する。一方、S706 で送信した ADV_IND に対する SCAN_REQ を受信しなかった場合や、受信した場合でも ScanA に大容量アダバタイズを受信可能であることを示す情報が含まれていない場合には、存在しないと判定する。

【0061】

S708 において、判定結果が通信機器 200 の BLE 通信圏内に大容量アダバタイズを受信する機器が存在することを示している場合、通信機器 200 の制御部 101 は処理を S706 に戻す。また、判定結果が、BLE 通信圏内に大容量アダバタイズを受信する機器が存在しないことを示している場合、通信機器 200 の制御部 101 は処理を S709 に進める。この S709 において、通信機器 200 の制御部 101 は、大容量のアダバタイズ送信を停止する。本ステップは、図 6 における S606 に対応する。

【0062】

以上、図 7 を参照しながら、通信機器 A (200) の大容量アダバタイズ送信の制御フローについて説明した。

【0063】

なお、図 7 で示したシーケンスは、実施形態における通信機器の実施形態の一例であって、実施形態の趣旨を逸脱しない限り種々の変更が可能である。

【0064】

例えば S703 において、通信機器 200 の制御部 101 は、S702 において SCAN_REQ を受信した場合は、SCAN_REQ のパケットの内容に関わらず、通信機器 200 の BLE 通信圏内に大容量アダバタイズを受信する機器が存在する、と判定するようにしてもよい。これにより、判定処理を簡略化することが可能となる。

【0065】

また、S703 において、通信機器 200 の制御部 101 は、S702 で受信した SCAN_REQ に含まれる ScanA に、大容量アダバタイズを受信可能であることを示す情報が含まれ、且つ、受信感度が所定の閾値以上に場合に初めて大容量のアダバタイズを受信できる機器が存在すると判定しても良い。つまり、SCAN_REQ に含まれる ScanA に大容量アダバタイズを受信可能であることを示す情報が含まれていても、受信感度が所定の閾値に満たない場合、通信機器 200 の BLE 通信圏内に大容量アダバタイズを受信する機器が存在しない、と判定するようにしてもよい。受信感度が所定の閾値より低い場合は、通信機器 200 と通信機器 201 の距離が遠く離れており、ユーザが大容量

10

20

30

40

50

アドバタイズを受信を期待していない可能性が考えられる。これにより、不要なアドバタイズ送信による電力消費を回避することが可能となる。

【0066】

なお、S701で送信したADV__INDの応答、すなわち、スキャナが発信するSCAN__REQを、ADV__IND送信してから所定時間内に受信したと判定した場合であっても、SCAN__REQの受信感度が所定の閾値に満たない場合は、通信機器200のBLE通信圏内に大容量アドバタイズを受信する機器が存在しない、と判定するようにしてもよい。さらに、他の判定方法を用いる場合でも、SCAN__REQの受信感度が所定の閾値に満たない場合は、通信機器200のBLE通信圏内に大容量アドバタイズを受信する機器が存在しない、と判定することで、不要なアドバタイズ送信による電力消費を回避することが可能となる。

10

【0067】

以上説明したように、SCAN__REQの受信処理に基づいてアドバタイズ送信の制御を実施することで、周囲にアドバタイズを受信する機器が存在する場合のみ、大容量のアドバタイズ送信を実施することができる。これにより、不要な電力消費を抑えながら大容量のアドバタイズ送信を実施することが可能となる。

【0068】

[第2の実施形態]

第1の実施形態では、通信機器200はSCAN__REQの受信処理に基づいてアドバタイズ送信の制御を実施する例を説明した。本第2の実施形態では、アドバタイズの受信処理に基づいてアドバタイズ送信の制御を実施する場合の実施形態について説明する。なお本第2の実施形態の特徴となる点についてのみ詳細に説明し、第1の実施形態と同様の内容の説明は割愛する。

20

【0069】

<システム構成>

図8は、本第2の実施形態のシステム構成を示す図である。同図のように、本第2の実施形態におけるシステムは、通信機器800、通信機器801、通信機器802で構成される。通信機器200、通信機器201、通信機器800は、いずれも図1で示した内部構成を備えるものとする。

【0070】

通信機器800は、BLEのアドバタイザおよびスキャナとして動作する通信機器であり、本第2の実施形態における特徴を成す機器である。この通信機器800は、図3(a)および図3(b)に示すアドバタイズの送信および受信が可能である。

30

【0071】

通信機器801は、BLEのスキャナとして動作する通信機器である。この通信機器801は、図3(a)および図3(b)に示すアドバタイズの受信が可能である。この通信機器801は、第1の実施形態における通信機器201に対応するものと考えるとわかりやすい。

【0072】

そして、通信機器802は、アドバタイザとして動作する通信機器である。この通信機器802は、図3(a)および図3(b)に示すアドバタイズの送信が可能である。この通信機器802は、第1の実施形態における通信機器201に対応するものと考えるとわかりやすい。

40

【0073】

<大容量アドバタイズ送信の開始シーケンス>

次に図9を参照しながら、通信機器800の大容量アドバタイズ送信の開始シーケンスの一例について説明する。

【0074】

本シーケンス開始前の通信機器800は、アドバタイズ送信を開始していない状態とする。

50

【 0 0 7 5 】

S 9 0 1において、通信機器 8 0 0は、大容量アダプタイズのスキャンを開始する。ここでスキャンとは、アダプタイズを受信可能な状態にすることである。開始する条件は、通信機器 8 0 0の電源起動や、電源起動後の操作部 1 0 5を介したユーザ操作などであってよい。

【 0 0 7 6 】

S 9 0 2において、通信機器 8 0 1は、通信機器 8 0 0および通信機器 8 0 2の B L E 通信の通信圏内に入る。本ステップは、ユーザがどちらかの通信機器を持ち運んだり、あるいは、通信機器を備えた自動車などの移動体が移動したり、通信機器 8 0 0および通信機器 8 0 2の通信圏内で通信機器 8 0 1の B L E 通信機能を有効化すること等によって発生する。

10

【 0 0 7 7 】

S 9 0 3において、通信機器 8 0 2は、B L Eの通信圏内にスキャナが存在していることを検出する。本ステップにおける検出方法は、例えば第 1の実施形態で示したように、通信機器 8 0 2が A D V _ _ I N Dを送信した後、その応答として通信機器 8 0 1から S C A N _ _ R E Qを受信することによって検出する方法でよい。

【 0 0 7 8 】

S 9 0 4において、通信機器 E 8 0 2は、周囲にスキャナの存在を検出したことによって、大容量のアダプタイズ送信を開始する。

【 0 0 7 9 】

S 9 0 5において、通信機器 8 0 2は、A D V _ _ E X T _ _ I N Dを送信する。この A D V _ _ E X T _ _ I N Dは、通信機器 8 0 0、通信機器 8 0 1によって受信される。S 9 0 6において、通信機器 8 0 2は、A U X _ _ A D V _ _ I N Dを送信する。この A U X _ _ A D V _ _ I N Dは、通信機器 8 0 0、通信機器 8 0 1によって受信される。S 9 0 7において、通信機器 8 0 2は、A U X _ _ C H A I N _ _ I N Dを送信する。この A U X _ _ C H A I N _ _ I N Dは、通信機器 8 0 0、通信機器 8 0 1によって受信される。

20

【 0 0 8 0 】

図 3 (b)に示すように、S 9 0 5から S 9 0 7の大容量アダプタイズ送信は、所定の時間インターバルで繰り返し実行される。

【 0 0 8 1 】

S 9 0 8において、通信機器 8 0 0は、S 9 0 5から S 9 0 7で大容量のアダプタイズを受信したことにより、周囲に大容量のアダプタイズを受信可能なスキャナ（ここでは通信機器 8 0 1）が存在すると判断し、大容量のアダプタイズ送信を開始する。

30

【 0 0 8 2 】

S 9 0 9において、通信機器 8 0 0は、A D V _ _ E X T _ _ I N Dを送信する。この A D V _ _ E X T _ _ I N Dは、通信機器 8 0 1によって受信される。S 9 1 0において、通信機器 8 0 0は、A U X _ _ A D V _ _ I N Dを送信する。この A U X _ _ A D V _ _ I N Dは、通信機器 8 0 1によって受信される。S 9 1 1において、通信機器 8 0 0は、A U X _ _ C H A I N _ _ I N Dを送信する。A U X _ _ C H A I N _ _ I N Dは、通信機器 8 0 1によって受信される。

40

【 0 0 8 3 】

以上、図 9を参照しながら、通信機器 8 0 0の大容量アダプタイズ送信の開始シーケンスの一例について説明した。

【 0 0 8 4 】

< 大容量アダプタイズ送信の停止シーケンス >

次に図 1 0を参照し、通信機器 8 0 0の大容量アダプタイズ送信の停止シーケンスの一例について説明する。

【 0 0 8 5 】

本シーケンス開始前の通信機器 8 0 0の状態は、図 9に示す大容量アダプタイズ送信の開始シーケンスが実行されている状態であり、大容量アダプタイズ送信と、通信機器 8

50

02から送信される大容量アドバタイズを受信を繰り返し実行している状態である。

【0086】

S1001において、通信機器802は、ADV__EXT__INDを送信する。このADV__EXT__INDは、通信機器800、通信機器801によって受信される。S1002において、通信機器802は、AUX__ADV__INDを送信する。このAUX__ADV__INDは、通信機器800、通信機器801によって受信される。S1003において、通信機器802は、AUX__CHAIN__INDを送信する。このAUX__CHAIN__INDは、通信機器800、通信機器801によって受信される。

【0087】

S1004において、通信機器800は、ADV__EXT__INDを送信する。このADV__EXT__INDは、通信機器801によって受信される。S1005において、通信機器800は、AUX__ADV__INDを送信する。このAUX__ADV__INDは、通信機器801によって受信される。S1006において、通信機器800は、AUX__CHAIN__INDを送信する。このAUX__CHAIN__INDは、通信機器801によって受信される。

10

【0088】

S1007において、通信機器801が、通信機器800および通信機器802のBLE通信の通信圏内から離脱する。本ステップは、ユーザがどちらかの通信機器を持ち運んだり、あるいは、通信機器を備えた自動車などの移動体が移動したり、通信機器800および通信機器802の通信圏内で通信機器801のBLE通信機能を無効化すること等によって発生する。

20

【0089】

S1008において、通信機器802は、BLEの通信圏内に通信機器801が存在していないことを検出する。本ステップにおける検出方法は、例えば第1の実施形態で示したように、通信機器802がADV__INDを送信した後、その応答として通信機器801からのSCAN__REQが受信されないことによって検出する方法でよい。

【0090】

S1009において、通信機器802は、周囲にスキャナが存在しないことを検出したことによって、大容量のアドバタイズ送信を停止する。

【0091】

S1010において、通信機器800は、所定時間の間、大容量のアドバタイズを受信しなくなったことにより、周囲に大容量のアドバタイズを受信可能なスキャナが存在しないと判断し、大容量のアドバタイズ送信を停止する。

30

【0092】

以上、図10を参照しながら、通信機器800の大容量アドバタイズ送信の停止シーケンスの一例について説明した。

【0093】

<通信機器800の大容量アドバタイズ送信の制御フロー>

次に、図11を参照して、通信機器800の大容量アドバタイズ送信の制御フローについて説明する。

40

【0094】

本フローチャート開始前の通信機器800の状態は、BLE通信を何も実行していない状態である。

【0095】

S1101において、通信機器800の制御部101は、アドバタイズのスキャンを開始する。ここでスキャンとは、アドバタイズを受信可能な状態にすることである。本ステップはS901に対応する。また、本第2の実施形態における通信機器800は、受信したアドバタイズパケットがADV__INDである場合には無反応となる。

【0096】

S1102において、通信機器800の制御部101は、アドバタイズを受信したかど

50

うかを判定する。受信した場合は S 1 1 0 3 に進み、受信していない場合は S 1 1 0 2 に戻る。

【 0 0 9 7 】

S 1 1 0 3 において、通信機器 8 0 0 の制御部 1 0 1 は、通信機器 8 0 0 の B L E 通信圏内に大容量アダプタイズを受信する機器が存在するかどうかを判定する。制御部 1 0 1 は、S 1 1 0 2 で大容量アダプタイズを受信した場合は、周囲に大容量アダプタイズを受信する機器が存在すると判断する。この大容量アダプタイズは、図 9 の S 9 0 5 ~ S 9 0 7 のパケットに対応するものである。

【 0 0 9 8 】

S 1 1 0 4 において、判定結果が通信機器 8 0 0 の B L E 通信圏内に大容量アダプタイズを受信する機器が存在することを示している場合、通信機器 8 0 0 の制御部 1 0 1 は処理を S 1 1 0 5 に進める。一方、判定結果が大容量アダプタイズの非存在を示している場合、通信機器 8 0 0 の制御部 1 0 1 は処処を S 1 1 0 2 に戻す。

10

【 0 0 9 9 】

S 1 1 0 5 において、通信機器 8 0 0 の制御部 1 0 1 は、大容量のアダプタイズ送信を開始する。本ステップは、図 9 における S 9 0 8 に対応する。

【 0 1 0 0 】

S 1 1 0 6 において、通信機器 8 0 0 の制御部 1 0 1 は、これまで所定の時間インターバルで受信していたアダプタイズを受信しなくなったかどうかを判定する。受信しなくなったと判定された場合、通信機器 8 0 0 の制御部 1 0 1 は処理を S 1 1 0 7 に進める。また、受信していると判定した場合、通信機器 8 0 0 の制御部 1 0 1 は処理を S 1 1 0 6 に戻る。なお、このステップにおけるアダプタイズとは、S 1 1 0 2 の時点で受信を始めたアダプタイズのことである。

20

【 0 1 0 1 】

S 1 1 0 7 において、通信機器 8 0 0 の制御部 1 0 1 は、大容量のアダプタイズ送信を停止する。本ステップは、図 1 0 における S 1 0 1 0 に対応する。

【 0 1 0 2 】

以上説明したように本第 2 の実施形態によれば、アダプタイズを受信処理に基づいてアダプタイズ送信の制御を実施することで、周囲にアダプタイズを受信する機器が存在する場合のみ、大容量のアダプタイズ送信を実施することができる。これにより、不要な電力消費を抑えながら大容量のアダプタイズ送信を実施することが可能となる。

30

【 0 1 0 3 】

なお、第 2 の実施形態における通信機器 8 0 0 は、第 1 の実施形態における通信機器 2 0 0 の機能を更に有しても構わない。例えば、通信機器 8 0 0 は図 5 の S 5 0 2 と同様に A D V _ I N D を所定周期で送信する。そして、これに対する応答である S C A N _ R E Q を受信した場合は、第 1 の実施形態に従った処理を行う。そして、送信した A D V _ I N D とは無関係に図 9 に示す S 9 0 5 ~ S 9 0 7 による大容量のアダプタイズパケットを受信した場合、通信機器 8 0 0 は図 9 の S 9 0 8 以降の処理を開始するようにする。

【 0 1 0 4 】

以上説明したように本第 1、第 2 の実施形態によれば、外部機器からの要求パケットの受信処理の内容に基づいてアダプタイズを送信制御を行うことにより、大容量のアダプタイズ送信において低消費電力を実現することが可能となる。また、不要なアダプタイズを送信を実施しないことにより、B L E 通信帯域における不要な干渉を回避することも可能となる。

40

【 0 1 0 5 】

(その他の実施例)

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、A S I C) によっても実現可能である。

50

【符号の説明】

【0106】

100、200、201、800、801、802...通信機器、101...制御部、102
...不揮発性メモリ、103...揮発性メモリ、104...記憶媒体、105...操作部、106
...表示部、107...音声出力部、108...BT通信部

10

20

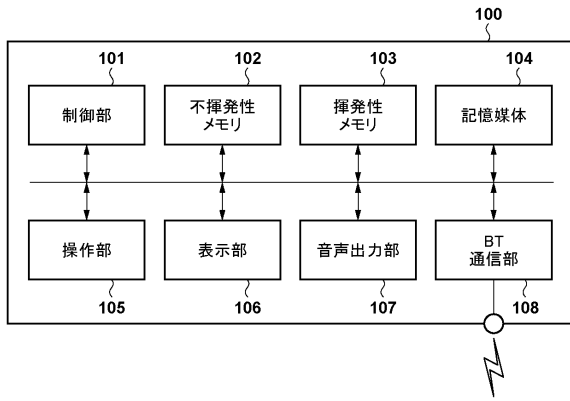
30

40

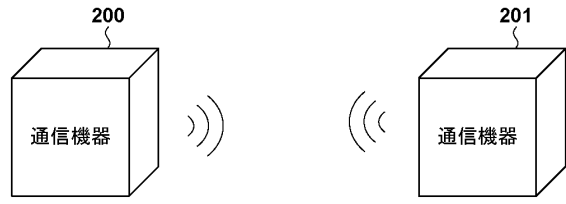
50

【図面】

【図 1】

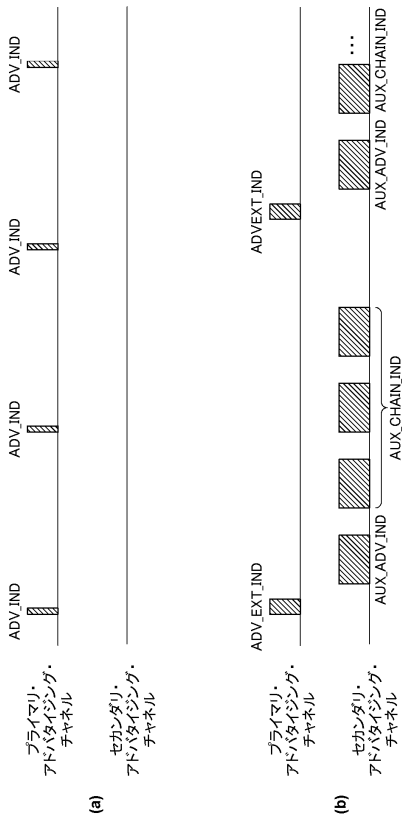


【図 2】

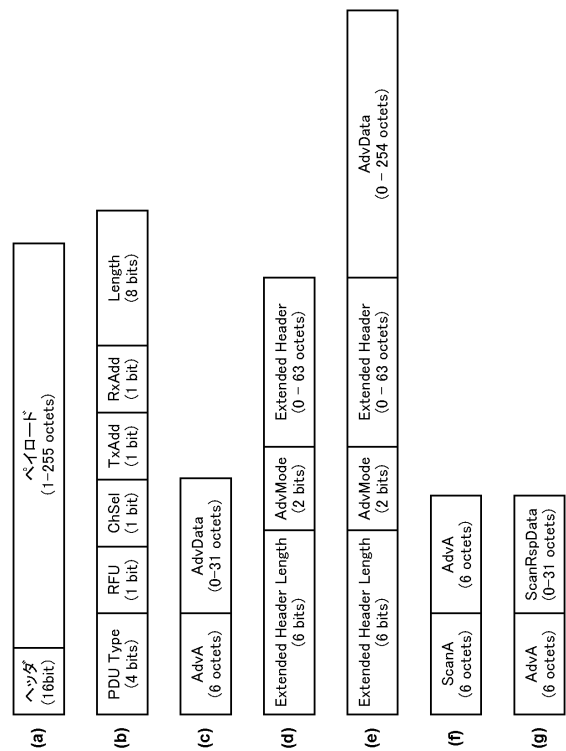


10

【図 3】



【図 4】



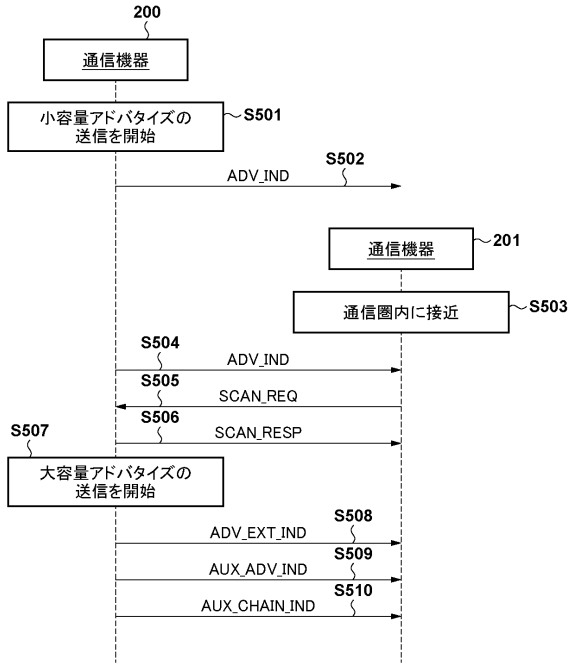
20

30

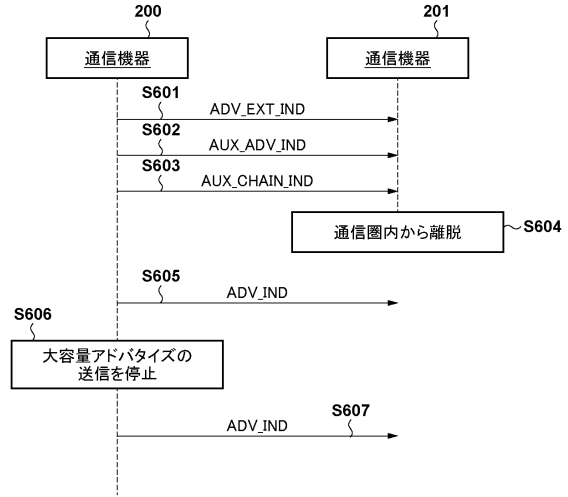
40

50

【 図 5 】



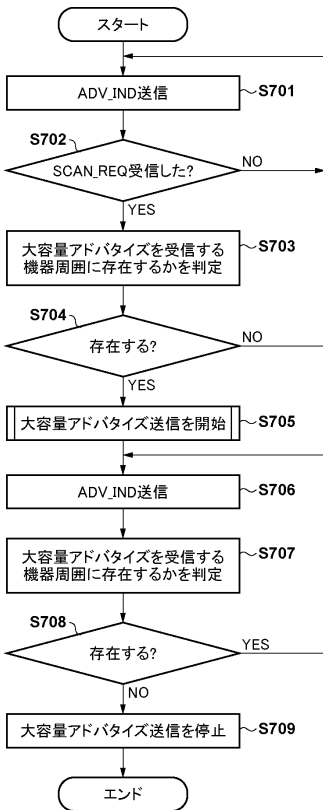
【 図 6 】



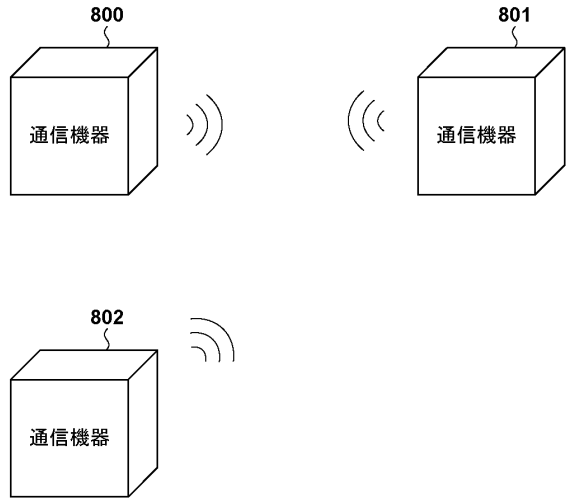
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

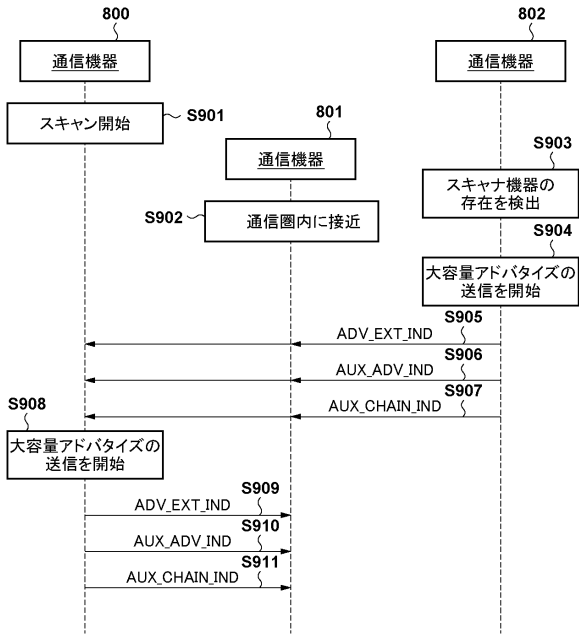


30

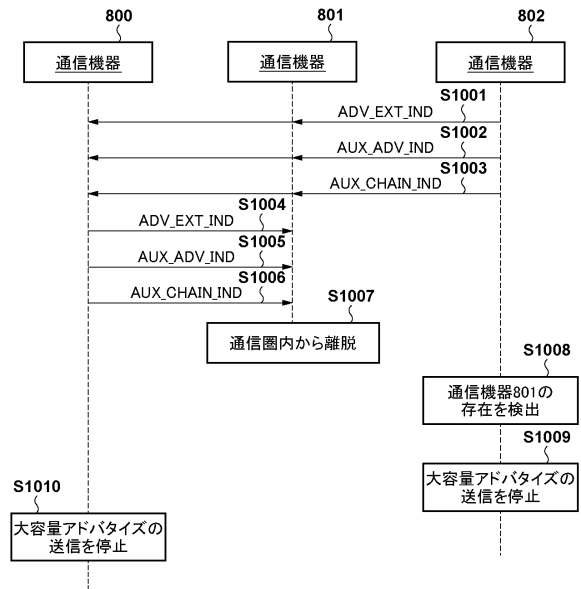
40

50

【図 9】



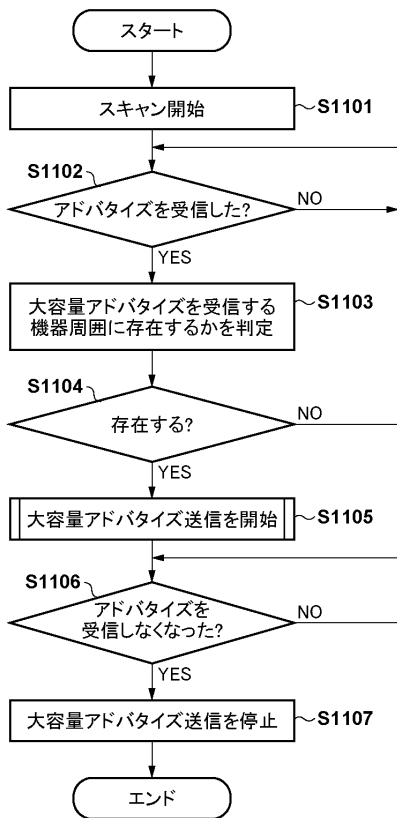
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-046656(JP,A)
特開2016-076767(JP,A)
特開2017-092645(JP,A)
足立 英治,大研究 これから注目のIoT無線,Interface 第43巻 第11号
,日本,CQ出版株式会社 CQ Publishing Co.,Ltd.,2017年11月01日,第43巻,pp.85-92
- (58)調査した分野 (Int.Cl.,DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00