

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7278087号

(P7278087)

(45)発行日 令和5年5月19日(2023.5.19)

(24)登録日 令和5年5月11日(2023.5.11)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 76/10 (2018.01)

H 0 4 W 76/10

H 0 4 W 84/10 (2009.01)

H 0 4 W 84/10 1 1 0

H 0 4 W 84/12 (2009.01)

H 0 4 W 84/12

H 0 4 W 88/06 (2009.01)

H 0 4 W 88/06

H 0 4 W 4/00 (2018.01)

H 0 4 W 4/00 1 1 0

請求項の数 17 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-15981(P2019-15981)

(22)出願日 平成31年1月31日(2019.1.31)

(65)公開番号 特開2020-123908(P2020-123908
A)

(43)公開日 令和2年8月13日(2020.8.13)

審査請求日 令和4年1月7日(2022.1.7)

(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

(74)代理人 110003281

弁理士法人大塚国際特許事務所

(72)発明者 小森谷 光央

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

審査官 横田 有光

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信装置およびその制御方法、プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線LANの通信を行う第1の通信手段と、前記無線LANの通信とは異なる他の通信を行う第2の通信手段とを有する通信装置であって、

無線LANのアクセスポイントと前記第1の通信手段を用いた通信を行うために必要な通信パラメータを無線LANの通信によって他の通信装置が前記通信装置へ提供する提供処理に用いる情報を要求するAUX_SCAN_REQを、前記第2の通信手段を用いて前記他の通信装置から受信する受信手段と、

前記受信手段による前記AUX_SCAN_REQの受信に応じて、前記要求された情報を含むAUX_SCAN_RSPを、前記第2の通信手段を用いて前記他の通信装置へ送信する送信手段と、

前記受信手段による前記要求の受信の後、前記提供処理における認証処理を実行するための通信が前記第1の通信手段により行われるように、前記第1の通信手段を起動する起動手段と、

を有すること特徴とする通信装置。

【請求項2】

前記通信装置は、前記起動手段で起動した前記第1の通信手段を用いて前記通信パラメータを用いた通信を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】

無線LANのアクセスポイントと前記第1の通信手段を用いた通信を行うために必要な

10

20

通信パラメータを取得するための処理の開始を指示する指示手段と、

前記指示手段による指示に応じて、前記第 1 の通信手段は起動していない状態で、前記第 2 の通信手段を用いて、A D V _ E X T _ I N D 信号を送信する送信手段と、

を更に有し、

前記受信手段は、前記 A U X _ S C A N _ R E Q を、前記 A D V _ E X T _ I N D 信号を受信した前記他の通信装置から受信することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記 A D V _ E X T _ I N D 信号は、前記 A U X _ S C A N _ R E Q を送信する際に用いるチャンネルを示す情報が含まれ、

10

前記受信手段は、前記チャンネルにおいて前記他の通信装置から前記 A U X _ S C A N _ R E Q を受信することを特徴とする請求項 3 に記載の通信装置。

【請求項 5】

前記送信手段によって送信された情報に基づく a u t h e n t i c a t i o n p r o c e s s を行う a u t h e n t i c a t i o n 手段と、

前記送信手段によって送信された情報に基づく c o n f i g u r a t i o n p r o c e s s を行う実行手段と、

を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記第 1 の通信手段は、I E E E (T h e I n s t i t u t e o f E l e c t r i c a l a n d E l e c t r o n i c s E n g i n e e r s , I n c .) 8 0 2 . 1 1 シリーズ規格に準拠した通信を行い、

20

前記第 2 の通信手段は、B L E (B l u e t o o t h L o w E n e r g y) 規格に準拠した通信を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の通信装置。

【請求項 7】

前記 a u t h e n t i c a t i o n 手段は、D P P (D e v i c e P r o v i s i o n i n g P r o t o c o l) に準拠した a u t h e n t i c a t i o n p r o c e s s を行い、

前記実行手段は、D P P に準拠した c o n f i g u r a t i o n p r o c e s s を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の通信装置。

30

【請求項 8】

A U X _ A D V _ I N D 信号を送信することなく A D V _ E X T _ I N D 信号を繰り返し送信する送信制御手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の通信装置。

【請求項 9】

前記起動手段は、前記送信手段で前記 A U X _ S C A N _ R S P を送信した後に、前記第 1 の通信手段を起動することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の通信装置。

【請求項 10】

無線 LAN の通信を行う第 1 の通信手段と、前記無線 LAN の通信とは異なる他の通信を行う第 2 の通信手段とを有する通信装置であって、

40

無線 LAN のアクセスポイントと通信を行うために必要な通信パラメータを無線 LAN の通信によって他の通信装置へ提供する提供処理に用いる情報を要求する A U X _ S C A N _ R E Q を、前記第 2 の通信手段を用いて前記他の通信装置へ送信する送信手段と、

前記 A U X _ S C A N _ R E Q の応答であって、前記要求された情報を含む A U X _ S C A N _ R S P を、前記第 2 の通信手段を用いて前記他の通信装置から受信する受信手段と、

前記受信手段によって前記 A U X _ S C A N _ R S P を受信すると、前記提供処理における認証処理を実行するための通信が前記第 1 の通信手段により行われるように、前記第 1 の通信手段を起動する起動手段と、

50

を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 1 1】

前記受信手段によって受信された情報に基づく authentication process を行う authentication 手段と、

前記受信手段によって受信された情報に基づく configuration process を行う実行手段と、

を更に有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の通信装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 の通信手段は、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) 802.11 シリーズ規格に準拠した通信を行うことを特徴とする請求項 1 0 又は 1 1 に記載の通信装置。

10

【請求項 1 3】

前記 authentication 手段は、DPP (Device Provisioning Protocol) に準拠した authentication process を行い、

前記実行手段は、DPP に準拠した configuration process を行うことを特徴とする請求項 1 1 に記載の通信装置。

【請求項 1 4】

AUX ADV IND 信号を受信することができない場合、前記送信手段は AUX SCAN REQ を送信することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 3 のいずれか一項に記載の通信装置。

20

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の通信装置の各手段としてコンピュータを動作させるためのプログラム。

【請求項 1 6】

無線 LAN の通信を行う第 1 の通信手段と、前記無線 LAN の通信とは異なる他の通信を行う第 2 の通信手段とを有する通信装置が実行する制御方法であって、

無線 LAN のアクセスポイントと前記第 1 の通信手段を用いた通信を行うために必要な通信パラメータを無線 LAN の通信によって他の通信装置が前記通信装置へ提供する提供処理に用いる情報を要求する AUX SCAN REQ を、前記第 2 の通信手段を用いて前記他の通信装置から受信する受信ステップと、

30

前記受信ステップにおける前記 AUX SCAN REQ の受信に応じて、前記要求された情報を含む AUX SCAN RSP を、前記第 2 の通信手段を用いて前記他の通信装置へ送信する送信ステップと、

前記受信ステップにおける前記要求の受信の後、前記提供処理における認証処理を実行するための通信が前記第 1 の通信手段により行われるように、前記第 1 の通信手段を起動する起動ステップと、

を有すること特徴とする制御方法。

【請求項 1 7】

40

無線 LAN の通信を行う第 1 の通信手段と、前記無線 LAN の通信とは異なる他の通信を行う第 2 の通信手段とを有する通信装置が実行する制御方法であって、

無線 LAN のアクセスポイントと通信を行うために必要な通信パラメータを無線 LAN の通信によって他の通信装置へ提供する提供処理に用いる情報を要求する AUX SCAN REQ を、前記第 2 の通信手段を用いて前記他の通信装置へ送信する送信工程と、

前記 AUX SCAN REQ の応答であって、前記要求された情報を含む AUX SCAN RSP を、前記第 2 の通信手段を用いて前記他の通信装置から受信する受信工程と、

前記受信工程で前記 AUX SCAN RSP を受信すると、前記提供処理における認証処理を実行するための通信が前記第 1 の通信手段により行われるように、前記第 1 の通

50

信手段を起動する起動工程と、
を有することを特徴とする制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信を行う通信装置及びその制御方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルカメラ、プリンタ、携帯電話、スマートフォンなどの電子機器に無線通信機能を搭載し、これらの電子機器をWi-Fi等の無線LANに接続して使用するケースが増えている。電子機器を無線LANに接続するには、暗号方式、暗号鍵、認証方式、認証鍵等のさまざまな通信パラメータを設定する必要がある。これらの通信パラメータの設定を容易にする技術として、通信パラメータの設定プロトコル(Wi-Fi Device Provisioning Protocol、以下DPPと称する)が策定されている。特許文献1には、DPPを利用して通信パラメータを設定することが開示されている。

10

【0003】

DPPでは、Bluetooth Low Energy(BLE)等でやり取りされる公開鍵暗号を用いたセキュアな通信パラメータの設定及び無線接続処理を行うための仕組みが規定されている。DPPでは、通信パラメータを提供するコンフィギュレータが、アクセスポイントに接続するために必要な情報であるコネクタという情報を、通信パラメータを受信するエンローリに提供する。また、エンローリは、コンフィギュレータから提供されたコネクタを用いて、アクセスポイントとの認証や通信に用いる鍵の生成を行うための接続処理を行う。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】特開2018-42058号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

BLEを用いてエンローリとコンフィギュレータとの間で通信パラメータの設定を行い、無線LAN(WLAN)への接続処理を行う場合、エンローリはBLEおよびWLANを用いた通信のためのファームウェア(FW)を起動させる必要がある。例えば、装置の電源ONとともにWLAN通信のためのFWを起動させ、そのFWの動作時間が長くなると、FWによる消費電力が大きくなる。その結果、特に電源として電池を使用している場合は、電池残量の低下が問題となることがあった。

【0006】

本発明は、無線LAN通信のためのFWの動作時間を減少させることで通信装置の消費電力を低減することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様による通信装置は以下の構成を有する。すなわち、

無線LANの通信を行う第1の通信手段と、前記無線LANの通信とは異なる他の通信を行う第2の通信手段とを有する通信装置であって、

無線LANのアクセスポイントと前記第1の通信手段を用いた通信を行うために必要な通信パラメータを無線LANの通信によって他の通信装置が前記通信装置へ提供する提供処理に用いる情報を要求するAUX_SCAN_REQを、前記第2の通信手段を用いて前記他の通信装置から受信する受信手段と、

前記受信手段による前記AUX_SCAN_REQの受信に応じて、前記要求された情

50

報を含むAUX_SCAN_RSPを、前記第2の通信手段を用いて前記他の通信装置へ送信する送信手段と、

前記受信手段による前記要求の受信の後、前記提供処理における認証処理を実行するための通信が前記第1の通信手段により行われるように、前記第1の通信手段を起動する起動手段と、を有する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、無線LAN通信のためのFWの起動時間が減少し、通信装置の消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0009】

【図1】第1実施形態による通信システムの構成例の概要を示す図。

【図2】第1実施形態による通信装置のハードウェア構成例を示すブロック図。

【図3】第1実施形態による無線通信部のハードウェア構成例を示すブロック図。

【図4】第1実施形態による、エンローリ機器とアクセスポイントの間の無線通信を確立する処理を示すシーケンス図。

【図5】第1実施形態によるブートストラップ処理の詳細を示すシーケンス図。

【図6】第1実施形態によるエンローリ機器の無線LANへの接続処理を示すフローチャート。

【図7】第1実施形態による携帯端末のDPP処理を示すフローチャート。

20

【図8】携帯端末の出力部に表示されたアプリケーションのUIの例を示す図。

【図9】第2実施形態によるブートストラップ処理の詳細を示すシーケンス図。

【図10】第2実施形態によるエンローリ機器の処理を示すフローチャート。

【図11】第2実施形態による携帯端末の処理を示すフローチャート。

【図12】第3実施形態によるブートストラップ処理の詳細を示すシーケンス図。

【図13】第3実施形態による携帯端末の処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではありません。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

30

【0011】

<第1実施形態>

第1実施形態の通信システムは、コンフィギュレータ機器を介し、BLE規格を用いたDPP(Device Provisioning Protocol)に対応したプロトコルにより、エンローリ機器とアクセスポイントの間でWLAN規格による通信を確立する。本実施形態では、WLAN規格としてIEEE 802.11シリーズ規格に準拠した無線LANを用いたシステムの例を説明する。IEEEは、「The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.」の略である。

40

【0012】

図1は第1実施形態における、通信システムの構成の概要を示す図である。エンローリ機器101とアクセスポイント103の間でWi-Fi規格による通信を確立するために、ユーザ107が持つコンフィギュレータ機器102を介して、BLE規格を用いたDPPが利用される。なお、コンフィギュレータ機器102は過去にアクセスポイント103とWi-Fiによる通信104の確立を行ったことがあり、アクセスポイント103との通信に必要な設定情報をすでに有していることが前提である。エンローリ機器101は、DPPにより、コンフィギュレータ機器102を介して、アクセスポイント103とWLAN

50

A N規格の通信を確立する通信装置である。エンローリ機器 1 0 1 として動作可能な通信装置としては、例えば、プリンタ、デジタルカメラ、デジタル家電などがあげられる。また、コンフィギュレータ機器 1 0 2 は、D P P により、エンローリ機器にアクセスポイントとのW L A N規格の通信を確立させる通信装置である。コンフィギュレータ機器 1 0 2 として動作可能な通信装置としては、例えば、スマートフォン等の携帯端末などがあげられる。

【 0 0 1 3 】

ユーザ 1 0 7 がコンフィギュレータ機器 1 0 2 のアプリケーションを操作し、D P P 処理の開始を指示すると、D P P 処理が開始する。コンフィギュレータ機器 1 0 2 はB L E規格を用いてエンローリ機器 1 0 1 との通信 1 0 5 を行い、W i - F i 規格によるD P P 処理を行うために必要な認証情報を得る。その後、コンフィギュレータ機器 1 0 2 とエンローリ機器 1 0 1 との間でW i - F i 規格によるD P P 処理が行われる。このD P P 処理により、エンローリ機器 1 0 1 はコンフィギュレータ機器 1 0 2 から、アクセスポイント 1 0 3 とW i - F i 規格による通信を確立するために必要な設定情報を得る。この設定情報を基に、エンローリ機器 1 0 1 はアクセスポイント 1 0 3 と接続処理を行い、W i - F i 規格による通信 1 0 6 を確立する。

10

【 0 0 1 4 】

図 2 は、第 1 実施形態における通信システムを構成する通信装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。エンローリ機器 1 0 1 としての通信装置とコンフィギュレータ機器 1 0 2 としての通信装置の構成は同様のブロック図にて示すことができる。よって、以下では、エンローリ機器 1 0 1 とコンフィギュレータ機器 1 0 2 の構成を、図 2、図 3 に示される通信装置の構成を参照して説明する。

20

【 0 0 1 5 】

通信装置は、C P U (C e n t r a l p r o c e s s i n g u n i t) 2 1 1、R A M (R a n d o m a c c e s s m e m o r y) 2 1 2、フラッシュメモリ 2 1 3、入力部 2 1 4、出力部 2 1 5、無線通信部 2 1 6、内部バス 2 1 7 を有する。

【 0 0 1 6 】

C P U 2 1 1 は、後述のR A M 2 1 2 やフラッシュメモリ 2 1 3 に記憶されたプログラムを実行することにより通信装置の全体を制御する。なお、C P U 2 1 1 は、R A M 2 1 2 やフラッシュメモリ 2 1 3 に記憶されたプログラムとO S (O p e r a t i n g S y s t e m) との協働により通信装置の全体を制御するようにしてもよい。また、C P U 2 1 1 に代えて、またはそれに加えて、M P U 等のプロセッサが通信装置の全体を制御するようにしてもよいし、マルチコア等の複数のプロセッサが通信装置 (コンフィギュレータ機器 1 0 2、エンローリ機器 1 0 1) の全体を制御するようにしてもよい。なお、M P U は「M i c r o P r o c e s s i n g U n i t」の略である。

30

【 0 0 1 7 】

R A M 2 1 2 は、C P U 2 1 1 が各種プログラムを実行する際にワークエリア等として使用される揮発性のメモリである。また、各種動作を行うためのプログラム (コンピュータプログラム) や、通信パラメータ等の各種情報がR A M 2 1 2 に記憶されてもよい。フラッシュメモリ 2 1 3 は、通信装置が各種動作を行うためのプログラム (コンピュータプログラム) や、通信パラメータ等の各種情報を記憶する不揮発性のメモリである。

40

【 0 0 1 8 】

なお、R A M 2 1 2 および / またはフラッシュメモリ 2 1 3 に代えて、あるいはそれに加えて、R O M (R e a d o n l y m e m o r y) 等のメモリ、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M、C D - R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、D V D などの記憶媒体が用いられてもよい。また、複数の記憶媒体が用いられてもよい。

【 0 0 1 9 】

入力部 2 1 4 は、ユーザ 1 0 7 からの各種操作の受付を行う。出力部 2 1 5 は、モニター画面やスピーカーなどを介してユーザに対して各種出力を行う。ここで、出力部 2 1 5 に

50

よる出力とは、画面上への表示の他、スピーカによる音声出力や、振動出力などであってもよい。なお、入力部 214 と出力部 215 の両方を 1 つのモジュールで実現するようにしてもよい。本実施形態において、入力部 214 および出力部 215 は、例えばタッチパネルと表示器で構成される。

【0020】

無線通信部 216 は、図 3 により後述するように、WLAN 規格の通信を行う通信部と、WLAN 規格の通信とは異なる他の通信（本実施形態では BLE 規格の通信）を行う通信部とを有している。すなわち、無線通信部 216 は、BLE 規格に準拠した無線通信および WLAN 規格に準拠した無線通信を行うためのインタフェースである。なお、本実施形態では、WLAN 規格に準拠した無線通信として、例えば、IEEE 802.11 シリーズ規格（Wi-Fi）に準拠した無線通信が用いられる。無線通信部 216 は、例えば、WLAN 通信または BLE 通信を用いた、アクセスポイント 103 との無線通信および他の通信装置との無線通信を制御する。内部バス 217 は、CPU 211 と上述の各部とを接続し、データや制御信号等を伝達する。

【0021】

図 3 は、通信装置における無線通信部 216 のハードウェア構成例を示すブロック図である。無線通信部 216 は、インタフェース 321、CPU 322、ROM 323、RAM 324、BLE 送受信回路 325、WLAN 送受信回路 326、スイッチ 327、アンテナ 328 を有する。

【0022】

インタフェース 321 は、図 2 に示した通信装置の内部バス 217 と接続する。無線通信部 216 は、インタフェース 321 を介して、通信装置の各部と、データおよび制御信号等の入出力を行う。CPU 322 は、通信装置の CPU 211 からの制御信号に基づいて無線通信部 216 の全体の動作を制御する。CPU 322 は後述の ROM 323 に記憶されたプログラムを実行することにより、無線通信部 216 を制御し、データの送受信等を制御する。ROM 323 は、CPU 322 が各種動作を行うためのプログラム（コンピュータプログラム）、通信パラメータ等の各種情報を記憶する。RAM 324 は、CPU 322 が各種プログラムを実行する際にワークエリア等として使用される揮発性のメモリである。

【0023】

BLE 送受信回路 325 は、アンテナ 328 を介して受信した BLE 高周波信号を復調し、低周波数化してデータに変換する。また、BLE 送受信回路 325 は、インタフェース 321 を介して入力されたデータを変調および増幅して、BLE 高周波信号に変換し、アンテナ 328 を介して送信する。WLAN 送受信回路 326 は、アンテナ 328 を介して受信した WLAN 高周波信号を復調し、低周波数化してデータに変換する。また、WLAN 送受信回路 326 はインタフェース 321 を介して入力されたデータを変調および増幅して、WLAN 高周波信号に変換し、アンテナ 328 を介して送信する。スイッチ 327 は、アンテナ 328 と接続する回路の切り替えを行う。具体的には、スイッチ 327 は、BLE 高周波信号の送受信を行う場合には BLE 送受信回路 325 とアンテナ 328 とを接続し、WLAN 高周波信号の送受信を行う場合には WLAN 送受信回路 326 とアンテナ 328 とを接続する。

【0024】

以上のような構成を備えた通信装置としてのエンローリ機器 101 とコンフィギュレータ機器 102 を有する通信システムにおいて、DPP を用いてエンローリ機器 101 をアクセスポイント 103 に接続するための処理を説明する。なお、上述した通信装置の構成を、エンローリ機器 101 とコンフィギュレータ機器 102 とで区別する必要がある場合には、参照番号に末尾に E または C を付す。例えば、エンローリ機器 101 の無線通信部は無線通信部 216 E と記載し、コンフィギュレータ機器であるコンフィギュレータ機器 102 の無線通信部は無線通信部 216 C と記載する。

【0025】

10

20

30

40

50

次に本実施形態の通信システムにおいて、エンローリ機器 101 とアクセスポイント 103 の間の W L A N 規格による通信が、コンフィギュレータ機器 102 を介して確立する際の処理の流れについて、添付のシーケンス図およびフローチャートを用いて説明する。図 4、図 5 は、D P P 規格に対応したプロトコルにより、コンフィギュレータ機器 102 を介してエンローリ機器 101 とアクセスポイント 103 の間の W L A N 規格による通信が確立する際の処理のシーケンス図である。図 4 は全体の処理の流れを、図 5 はブートストラップ処理の詳細な流れを示している。また、図 5 のシーケンス図に対応するエンローリ機器 101 の処理とコンフィギュレータ機器 102 の処理のフローチャートをそれぞれ図 6、図 7 に示す。

【0026】

まず図 4 を用いて、全体の処理の流れを説明する。なお前述の通り、コンフィギュレータ機器 102 は過去にアクセスポイント 103 と W L A N による通信の確立を行ったことがあり、アクセスポイント 103 との通信に必要な設定情報をすでに有していることが前提である。コンフィギュレータ機器 102 は、エンローリ機器 101 がアクセスポイント 103 と接続するための設定情報を、D P P によりエンローリ機器 101 に設定する。

【0027】

ユーザ 107 がコンフィギュレータ機器 102 の出力部 215 に表示されたアプリケーションのユーザインタフェイス (U I) を操作し、D P P 処理を開始させる。この場合の U I の例を図 8 に示す。図 8 に示されている U I 801 において、「 Y E S 」ボタンを選択すると、C P U 211 C は、接続処理の開始指示を無線通信部 216 C (B L E 送受信回路 325 C) に通知する (S 401)。開始指示を受信した無線通信部 216 C は、D P P 処理を開始する。

【0028】

D P P 処理を開始した無線通信部 216 C は、B L E 通信のためのファームウェア (F W) を起動する (S 403)。一方、エンローリ機器 101 では、例えば電源の投入とともに B L E 通信のためのファームウェア (F W) を起動する (S 402)。エンローリ機器 101 とコンフィギュレータ機器 102 は、B L E 規格を用いて通信し、B o o t s t r a p p i n g 処理を行い、W L A N 規格による D P P 処理を行うために必要な認証情報を得る (S 404)。

【0029】

その後、コンフィギュレータ機器 102 の無線通信部 216 C とエンローリ機器の無線通信部 216 E は、W L A N 通信に必要なファームウェア (F W) を起動する (S 405、S 406)。そして、コンフィギュレータ機器 102 およびエンローリ機器 101 は、W L A N を用いた通信により D P P A u t h e n t i c a t i o n 処理 (S 407)、D P P C o n f i g u r a t i o n 処理 (S 408) を行う。こうして、エンローリ機器 101 は、コンフィギュレータ機器 102 から、アクセスポイント 103 と W L A N 規格による通信を確立するために必要な設定情報を得る。エンローリ機器 101 は、この設定情報を基にアクセスポイント 103 との間で D P P C o n n e c t 処理を行い (S 409)、アクセスポイント 103 との通信確立を完了する。コンフィギュレータ機器 102 は、エンローリ機器 101 への設定 (アクセスポイント 103 へ接続するための情報の、エンローリ機器 101 への登録) を完了する (S 410)。

【0030】

次に B o o t s t r a p p i n g 処理 (S 404) から D P P C o n f i g u r a t i o n 処理 (S 408) までの詳細を、図 5 のシーケンス図を用いて説明する。

【0031】

まずエンローリ機器 101 は、アドバタイズ信号 (アドバタイズパケット) である A D V _ E X T _ I N D 信号 (A D V _ E X T _ I N D パケット) を繰り返し送信する (S 501)。この A D V _ E X T _ I N D 信号には、W L A N 規格による D P P 処理を行うために必要な、エンローリ機器 101 の認証情報の受け渡し処理を行うチャネル情報が含まれている。コンフィギュレータ機器 102 は、A D V _ E X T _ I N D 信号に含まれてい

10

20

30

40

50

るチャンネルにおいて、AUX__SCAN__REQ信号をエンローリ機器101に対して送信する(S502)。このAUX__SCAN__REQ信号は、エンローリ機器101の認証情報を要求する信号である。なお、DPP規格では、エンローリ機器101は、ADV__EXT__IND信号を送信した後に、エンローリ機器101の認証情報を含むAUX__ADV__IND信号を送信するように規定している。これに対して、本実施形態のエンローリ機器101はAUX__ADV__IND信号を送信しない。これにより、エンローリ機器101とコンフィギュレータ機器102の間でAUX__SCAN__REQ、AUX__SCAN__RSPによるやり取りが発生することになる。

【0032】

AUX__SCAN__REQ信号を受信したエンローリ機器101はコンフィギュレータ機器102に対し、エンローリ機器101の認証情報を含むAUX__SCAN__RSP信号を送信する(S503)。すなわち、エンローリ機器101は、コンフィギュレータ機器102からの要求(AUX__SCAN__REQ)に応じて、WLAN規格で通信するための情報をコンフィギュレータ機器102に提供する(AUX__SCAN__RSP)。そして、エンローリ機器101は、このAUX__SCAN__RSP信号の送信後に、WLAN通信のためのファームウェアを起動する(S406)。すなわち、本実施形態のエンローリ機器101は、コンフィギュレータ機器102とWLAN規格で通信するための情報をコンフィギュレータ機器102に提供(S503)した後に、WLAN通信のためのファームウェアを起動する。また、コンフィギュレータ機器102は、AUX__ACAN__RSP信号を受信した後にWLAN通信のためのファームウェアを起動する(S405)。その後、図4で説明したように、コンフィギュレータ機器102とエンローリ機器101は、WLAN規格の通信を開始し、DPP Authentication処理(S407)、およびDPP Configuration処理(S408)を実行する。

【0033】

図6は、エンローリ機器101における処理を示すフローチャートである。以下に説明される処理は、エンローリ機器101のCPU211Eおよび/または無線通信部216EにおけるCPU322Eが主体となる処理であるが、以下では、エンローリ機器101を処理の主体として記載する。

【0034】

まず、エンローリ機器101は、BLE送受信回路325によるBLE通信のためのファームウェア(FW)をロード/起動する(S601)。エンローリ機器101は、ADV__EXT__IND信号を繰り返し送信し(S602)、コンフィギュレータ機器からのAUX__SCAN__REQ信号を受信するのを待つ(S603)。AUX__SCAN__REQ信号が受信されると、エンローリ機器101は、コンフィギュレータ機器に対してAUX__SCAN__RSP信号を送信し(S604)、WLAN送受信回路326によるWLAN通信のためのファームウェア(FW)をロード/起動する。

【0035】

その後、エンローリ機器101は、WLAN通信を用いて、DPP Authentication処理(S606)、DPP Configuration処理(S607)を実行する。そして、エンローリ機器101は、これらの処理で得られたWLAN規格による通信を確立するために必要な設定情報を用いてDPP Connect処理を実行し、アクセスポイント103との接続を確立する(S608)。

【0036】

以上のように、エンローリ機器101は、コンフィギュレータ機器102からのAUX__SCAN__REQ信号の受信に応じてエンローリ機器101の認証情報を含むAUX__SCAN__RSP信号を送信した後、WLAN通信のためのファームウェアを起動する。このようにエンローリ機器101は、コンフィギュレータ機器102とのWLAN通信が必要となる直前までWLANのためのファームウェアを起動しないため、消費電力を低減することができる。

【0037】

10

20

30

40

50

図 7 にコンフィギュレータ機器 102 の処理のフローチャートを示す。以下に説明される処理は、コンフィギュレータ機器としてのコンフィギュレータ機器 102 の CPU 211C および / または無線通信部 216C における CPU 322C が主体となる処理であるが、コンフィギュレータ機器 102 を主体として記載する。

【0038】

アプリケーションより接続処理の開始が指示されると、コンフィギュレータ機器 102 は、BLE 通信のためのファームウェア (FW) をロード / 起動する (S701、S702)。その後、コンフィギュレータ機器 102 は、BLE 通信を介してエンローリ機器 101 から送信される ADV__EXT__IND 信号を受信する (S703)。ADV__EXT__IND 信号が受信されると (S704)、コンフィギュレータ機器 102 は、コンフィギュレータ機器 102 から AUX__ADV__IND 信号を受信する (S705)。コンフィギュレータ機器 102 は、コンフィギュレータ機器 102 から AUX__ADV__IND 信号を受信することができたか否かを判断する (S706)。AUX__ADV__IND 信号を受信できなかったと判断された場合は、コンフィギュレータ機器 102 は、AUX__SCAN__REQ 信号をコンフィギュレータ機器 102 へ送信し (S707)、AUX__SCAN__RSP 信号の受信を待つ (S708、S709)。

10

【0039】

AUX__SCAN__RSP 信号が受信されると、コンフィギュレータ機器 102 は、WLAN 通信のためのファームウェアをロード / 起動する (S710)。その後、コンフィギュレータ機器 102 は、WLAN 通信を用いて、DPP Authentication 処理 (S711)、DPP Configuration 処理 (S712) を実行する。これらの処理により、コンフィギュレータ機器 102 は、WLAN 規格によるアクセスポイント 103 との通信を確立するために必要な設定情報をエンローリ機器 101 に設定し、エンローリ機器 101 がアクセスポイント 103 と接続を確立できるようにする。

20

【0040】

以上の、コンフィギュレータ機器 102 側の処理は、DPP 規格において規定されている処理と同様である。なお、第 1 実施形態においては、エンローリ機器 101 が AUX__ADV__IND 信号を送信しないため、S704 においては常に NO と判定され、S707 ~ S709 の処理が実行されることになる。このように、第 1 実施形態によれば、コンフィギュレータ機器から WLAN による通信のための情報をエンローリ機器に要求し、エンローリ機器がこの要求に応じてその情報を提供する、という動作が必ず実行される。これにより、WLAN による通信が必要となるタイミングでファームウェアを起動することができ、ファームウェアの動作時間を短縮することができる。

30

【0041】

< 第 2 実施形態 >

第 1 実施形態では、エンローリ機器が AUX__ADV__IND 信号を送信しないことで、AUX__SCAN__REQ 信号と AUX__SCAN__RSP 信号による情報の提供が必ず実行されるようにした。第 2 実施形態では、コンフィギュレータ機器が AUX__ADV__IND 信号の受信の有無にかかわらず AUX__SCAN__REQ 信号を送信し、AUX__SCAN__RSP 信号による情報の提供を受けるようにする。

40

【0042】

第 2 実施形態は第 1 実施形態と同様に、コンフィギュレータ機器を介し、BLE 規格を用いた DPP により、エンローリ機器とアクセスポイントの間で WLAN 規格による通信を確立するシステムである。コンフィギュレータ機器として携帯端末を用い、WLAN 規格としては、IEEE 802.11 シリーズに準拠した無線 LAN (Wi-Fi) システムを用いた例について説明する。なお、通信システムの構成、コンフィギュレータ機器 102 のハードウェア構成、およびエンローリ機器 101 のハードウェア構成は第 1 実施形態と同様である。また、第 1 実施形態と同様に、コンフィギュレータ機器 102 は過去にアクセスポイント 103 と WLAN による通信の確立を行ったことがあり、アクセスポイントとの通信に必要な設定情報をすでに有していることが前提である。

50

【 0 0 4 3 】

次に第2実施形態の通信システムにおける、携帯端末を介してエンローリ機器とアクセスポイントの間でWLAN規格による通信を確立する処理の流れについて、シーケンス図およびフローチャートを用いて説明する。なお、コンフィギュレータ機器102を介してエンローリ機器101とアクセスポイント103の間でWLAN規格による通信を確立する処理の全体の流れについては第1実施形態(図6)と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 4 4 】

図9は、第2実施形態による、DPP規格に対応したプロトコルによる、Bootstrapping処理(S404)からDPP Configuration処理(S408)までの処理の詳細を示すシーケンス図である。第1実施形態(図5)と同様の処理には同一のステップ番号を付してある。また、図9のシーケンス図に対応する、エンローリ機器101の処理、コンフィギュレータ機器102の処理のフローチャートをそれぞれ、図12、図13に示す。

10

【 0 0 4 5 】

エンローリ機器101は、アドバタイズ信号であるADV_EXT_IND信号を送信する(S501)。この信号には、WLAN規格によるDPP処理を行うために必要な、エンローリ機器の認証情報の受け渡し処理を行うチャンネル情報が含まれている。続いて、エンローリ機器101はADV_EXT_IND信号に含まれているチャンネルにおいて、AUX_ADV_IND信号をコンフィギュレータ機器102に対して送信する(S901)。コンフィギュレータ機器102は、ADV_EXT_IND信号に含まれているチャンネルにおいて、AUX_SCAN_REQ信号をエンローリ機器101に対して送信する(S502)。この信号は、エンローリ機器101の認証情報を要求する信号である。

20

【 0 0 4 6 】

なお、DPP規格では、コンフィギュレータ機器102はエンローリ機器101からのAUX_ADV_IND信号を受信しなかった場合に、AUX_SCAN_REQ信号をエンローリ機器101に対して送信すると規定されている。しかし第2実施形態のコンフィギュレータ機器102では、S901にてAUX_ADV_IND信号を受信したか否かに関わらず、AUX_SCAN_REQ信号をエンローリ機器101に対して送信する(S502)。すなわち、第2実施形態のコンフィギュレータ機器102は、BLE規格の通信を用いて、エンローリ機器101とWLAN規格の通信を行うための情報の要求をエンローリ機器101に対して必ず行う。なお、AUX_SCAN_REQ信号は、ADV_EXT_IND信号に含まれているチャンネルにおいて送信される。

30

【 0 0 4 7 】

AUX_SCAN_REQ信号を受信したエンローリ機器101はコンフィギュレータ機器102に対し、エンローリ機器101の認証情報を含むAUX_SCAN_RSP信号を送信する(S503)。そしてこの送信の後に、エンローリ機器101はWLAN通信のためのファームウェアを起動する(S406)。また、コンフィギュレータ機器102は、AUX_SCAN_RSP信号を受信した後にWLAN通信に必要なファームウェアを起動する(S405)。その後、第1実施形態と同様に、コンフィギュレータ機器102とエンローリ機器101との間でWLAN通信によるDPP Authentication処理(S407)、およびDPP Configuration処理(S408)を実行する。

40

【 0 0 4 8 】

図10にエンローリ機器101側の処理のフローチャートを示す。図10において第1実施形態(図6)と同様の処理には同一のステップ番号を付してある。エンローリ機器101は、S603においてAUX_SCAN_REQ信号の受信が確認されるまで、ADV_EXT_IND信号の送信(S602)とAUX_ADV_IND信号の送信(S1001)を繰り返す。第1実施形態と同様に、エンローリ機器101は、コンフィギュレータ機器102から送信されたAUX_SCAN_REQ信号の受信に応じて、エンローリ機器101の認証情報を含むAUX_SCAN_RSP信号をコンフィギュレータ機器

50

102に送信する(S604)。そして、エンローリ機器101は、AUX__SCAN__RSP信号を送信した後、WLAN通信のためのファームウェアを起動する(S605)。
【0049】

このようにエンローリ機器101は、コンフィギュレータ機器102とのWLAN通信が必要となる直前までWLAN通信のためのファームウェアを起動しないため、消費電力を低減することができる。

【0050】

図11に第2実施形態によるコンフィギュレータ機器102の処理のフローチャートを示す。第1実施形態(図7)と同様の処理には同一のステップ番号が付してある。図11の処理では、第1実施形態で行っていたAUX__ADV__IND信号の受信の有無に応じた処理の分岐が省略されている。すなわち、コンフィギュレータ機器102は、エンローリ機器101よりADV__EXT__IND信号を受信した後に、AUX__ADV__IND信号の受信の有無にかかわらず、AUX__SCAN__REQ信号をエンローリ機器101に送信する(S707)。その後、エンローリ機器101からのAUX__SCAN__RSP信号を受信できたら、WLAN通信のためのファームウェアを起動する(F708~S710)。

【0051】

<第3実施形態>

第3実施形態は第1実施形態と同様に、コンフィギュレータ機器を介し、BLE規格を用いてDPPにより、エンローリ機器とアクセスポイントの間でWLAN規格による通信を確立するシステムである。コンフィギュレータ機器として携帯端末を用い、WLAN規格としては、IEEE802.11シリーズに準拠した無線LAN(Wi-Fi)システムを用いた例について説明する。なお、通信システムの構成、携帯端末のハードウェア構成、およびエンローリ機器のハードウェア構成は第1、第2実施形態(図1~図3)と同様である。また、第3実施形態においても、コンフィギュレータ機器102は過去にアクセスポイント103とWLANによる通信の確立を行ったことがあり、アクセスポイントとの通信に必要な設定情報をすでに有していることが前提である。

【0052】

次に第3実施形態の通信システムにおける、携帯端末を介してエンローリ機器とアクセスポイントの間でWLAN規格による通信を確立する処理の流れについて、図12、図13に示されるシーケンス図およびフローチャートを用いて説明する。なお、コンフィギュレータ機器102を介してエンローリ機器101とアクセスポイント103の間でWLAN規格による通信を確立する処理の全体の流れについては第1、第2実施形態(図4)と同様であるため、図示および説明を省略する。

【0053】

図12は、DPP規格に対応したプロトコルにより、コンフィギュレータ機器102を介してエンローリ機器101とアクセスポイント103の間でWLAN規格による通信を確立する処理における、Bootsstrapping処理からDPP Configuration処理までの詳細の流れを示すシーケンス図である。図12のシーケンス図に対応する、コンフィギュレータ機器102の処理のフローチャートを図12A~図12Bに示す。なお、エンローリ機器101の処理は第1実施形態(図6)または第2実施形態(図10)と同様である。

【0054】

図12において、エンローリ機器101は、アドバタイズ信号であるADV__EXT__IND信号を送信する(S501)。この信号には、WLAN規格によるDPP処理を行うために必要な、エンローリ機器の認証情報の受け渡し処理を行うチャネル情報が含まれている。続いて、エンローリ機器101はADV__EXT__IND信号に含まれているチャネルにおいて、AUX__ADV__IND信号をコンフィギュレータ機器102に対して送信する(S901)。

【0055】

10

20

30

40

50

コンフィギュレータ機器 102 は、AUX__ADV__IND 信号を受信した後、WLAN 通信のためのファームウェアを起動する (S405)。そしてコンフィギュレータ機器 102 はエンローリ機器 101 に対して WLAN 通信による DPP Authentication 信号を送信する (S1201)。この後、一定時間 1210 が経過してもエンローリ機器 101 から WLAN 通信による応答がない場合、コンフィギュレータ機器 102 は、BLE 通信によって AUX__SCAN__REQ 信号をエンローリ機器 101 に対して送信する (S502)。上述したように、AUX__SCAN__REQ 信号は、ADV__EXT__IND 信号に含まれていたチャンネルにおいて送信される。AUX__SCAN__REQ 信号は、エンローリ機器 101 の認証情報を要求する信号である。

【0056】

10

AUX__SCAN__REQ 信号を受信したエンローリ機器 101 はコンフィギュレータ機器 102 に対し、エンローリ機器 101 の認証情報を含む AUX__SCAN__RSP 信号を送信する (S503)。そしてこの送信の後に、エンローリ機器 101 は WLAN 通信のためのファームウェアをロード/起動する (S406)。その後、コンフィギュレータ機器 102 とエンローリ機器 101 との間で WLAN 通信による DPP Authentication 処理 (S407)、および DPP Configuration 処理 (S408) を実行する。なお、S1203 における DPP Authentication の開始要求に応じて一定時間 1210 内にエンローリ機器 101 が応答した場合は、DPP Authentication、DPP Configuration が実行される。

【0057】

20

第 3 実施形態によるエンローリ機器 101 の処理は、第 2 実施形態 (図 10) と同様である。第 2 実施形態で説明したとおり、エンローリ機器 101 は、コンフィギュレータ機器 102 から送信された AUX__SCAN__REQ 信号を受信 (S603) した後に、コンフィギュレータ機器 102 に対して AUX__SCAN__RSP 信号を送信する (S604)。その後、エンローリ機器 101 は、WLAN 通信のためのファームウェアをロード/起動する (S605)。このようにエンローリ機器 101 は、コンフィギュレータ機器 102 との WLAN 通信の実行直前まで WLAN 通信のためのファームウェアを起動しないことにより、消費電力を低減することができる。

【0058】

図 13 に第 3 実施形態によるコンフィギュレータ機器 102 の処理のフローチャートを示す。なお、図 13 において、第 1 実施形態 (図 7) と同様の処理には同一のステップ番号を付してある。

30

【0059】

コンフィギュレータ機器 102 は、エンローリ機器 101 から送信された AUX__ADV__IND 信号を受信できた場合に、WLAN 通信のためのファームウェアを起動する (S706 で YES、S710)。そして、コンフィギュレータ機器 102 は、WLAN 通信による DPP Authentication 処理を開始する (S1301)。しかしながら、コンフィギュレータ機器 102 からエンローリ機器 101 へ AUX__SCAN__REQ を送信していないため、エンローリ機器 101 はまだ WLAN 通信のためのファームウェアを起動していない状態である。よって、コンフィギュレータ機器 102 において、一定時間内にエンローリ機器 101 からの応答が得られない (S1302 で NO)。この場合、コンフィギュレータ機器 102 は、BLE 通信によって AUX__SCAN__REQ 信号を送信する (S1303)。そして、コンフィギュレータ機器 102 は、エンローリ機器 101 から AUX__SCAN__RSP 信号を受信すると (S1304、S1305 で YES)、再度、WLAN 通信による DPP Authentication 処理を開始する (S711)。続いて、コンフィギュレータ機器 102 は、DPP Configuration 処理を実行する (S712)。

40

【0060】

一方、S706 で、コンフィギュレータ機器 102 がエンローリ機器 101 から AUX__ADV__IND を受信できなかった場合は、第 1、第 2 実施形態と同様に S707 ~ S

50

710が実行され、WLAN通信のためのファームウェアが起動される。すなわち、コンフィギュレータ機器102は、AUX__SCAN__REQ信号をエンローリ機器101へ送信し(S707)、AUX__SCAN__RSP信号を受信すると(S708、S709)、WLAN通信のためのファームウェアを起動する(S710)。その後、WLAN通信によるDPP Authentication処理を開始する(S711)。

【0061】

この場合、エンローリ機器101へAUX__SCAN__REQ信号がすでに送信されているため、エンローリ機器101ではWLAN通信のためのファームウェアが起動されている。よって、コンフィギュレータ機器102は、一定時間内にエンローリ機器101からDPP Authenticationに対する応答を得ることができ(S1302でYES)、そのまま、エンローリ機器101とのDPP Authentication処理が実行される(S711)。その後、コンフィギュレータ機器102は、WLAN通信によるエンローリ機器101とのDPP Configuration処理を実行する(S712)。

【0062】

以上のように、第3実施形態によれば、何らかの要因ですでにWLAN通信のためのファームウェアが起動している場合に、AUX__ADV__IND信号の情報を活用して迅速にDPP Authentication以降の処理を実行できる。結果、迅速にDPPを行えるときともに、エンローリ機器におけるファームウェアの余分な動作時間を低減できる。

【0063】

以上説明したように、上記各実施形態によれば、コンフィギュレータ機器からWLANによる通信のための情報をエンローリ機器に要求し、エンローリ機器がこの要求に応じてその情報を提供する、という動作が必ず実行される。そして、エンローリ機器は、要求に応じて情報を提供した後に、WLANのためのファームウェアを起動する。結果、WLANによる通信が必要となるタイミングでファームウェアを起動することをより確実に達成でき、ファームウェアの動作時間が短縮される。

【0064】

(他の実施形態)

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、ASIC)によっても実現可能である。

【0065】

発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

【符号の説明】

【0066】

101：エンローリ機器、102：携帯端末、103：アクセスポイント、211：CPU、212：RAM、213：フラッシュメモリ、214：入力部、215：出力部、216：無線通信部

10

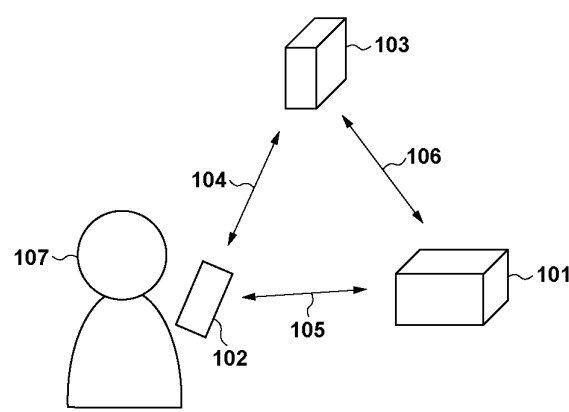
20

30

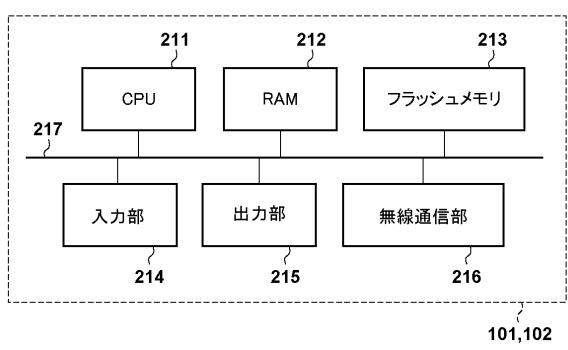
40

【図面】

【図 1】

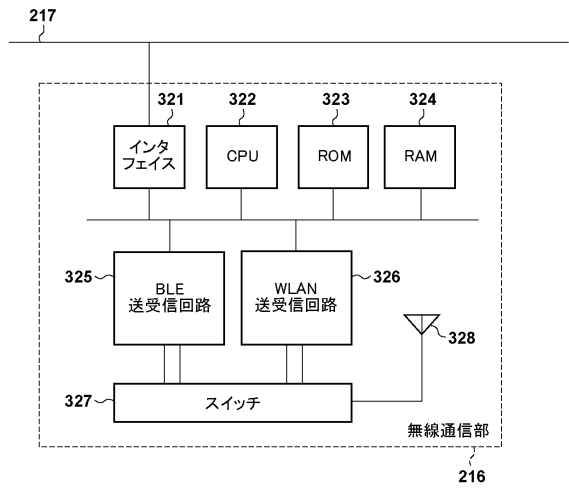


【図 2】

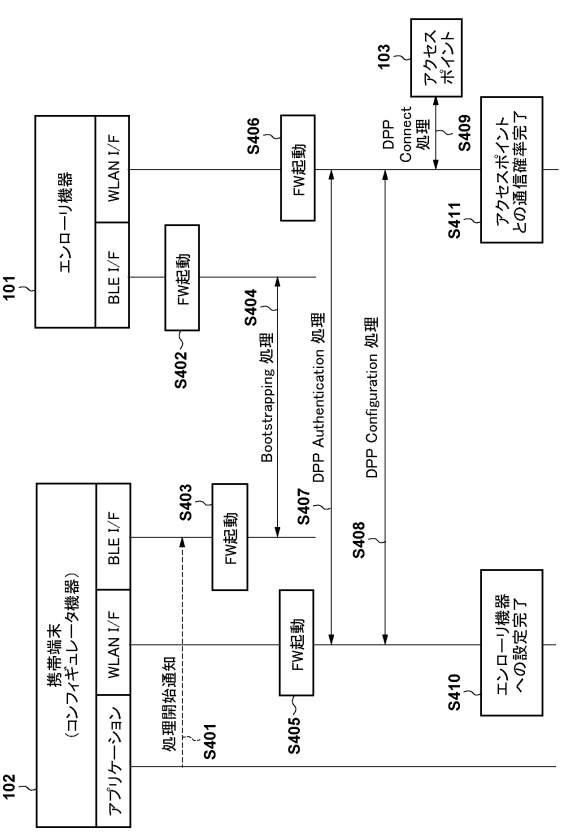


10

【図 3】



【図 4】



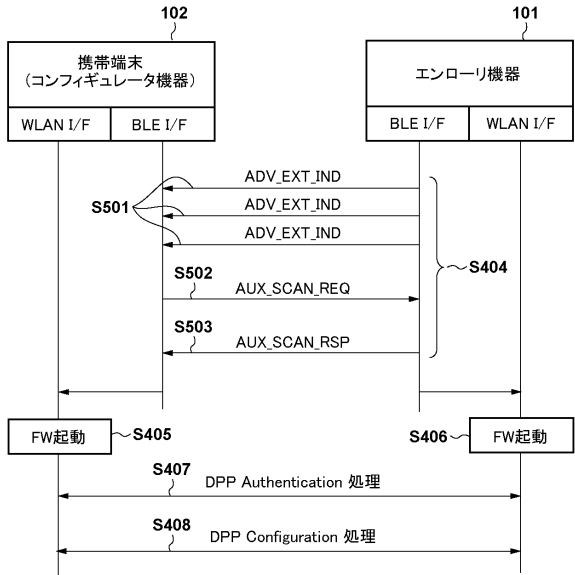
20

30

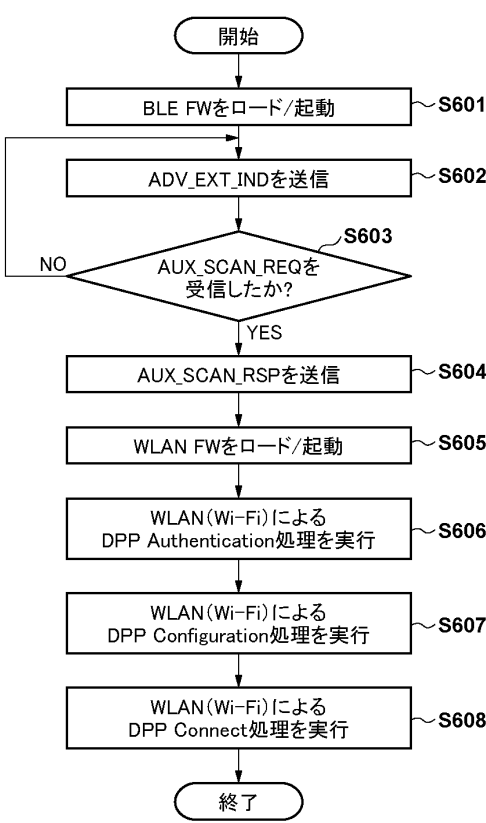
40

50

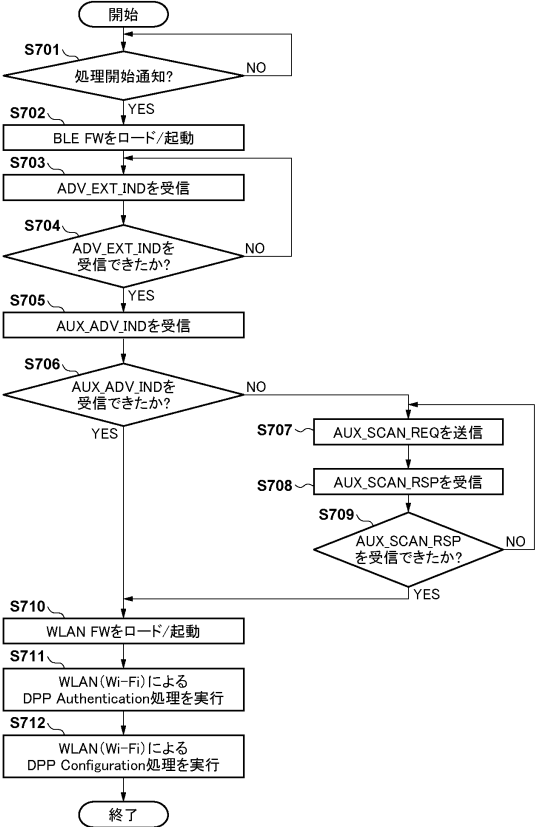
【図 5】



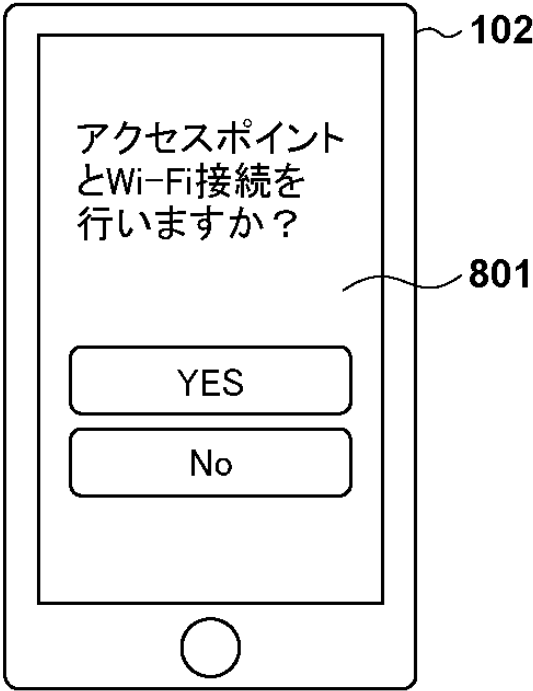
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

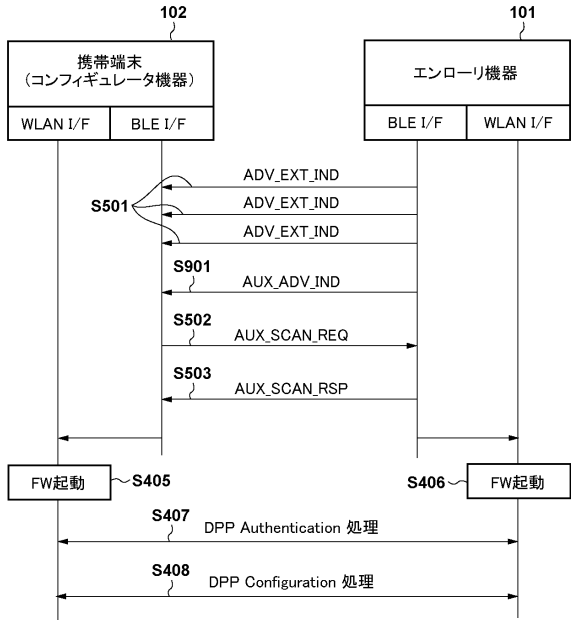
20

30

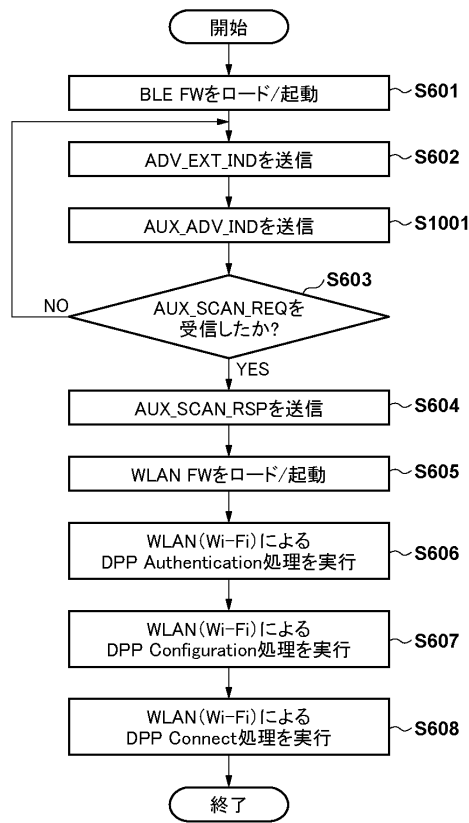
40

50

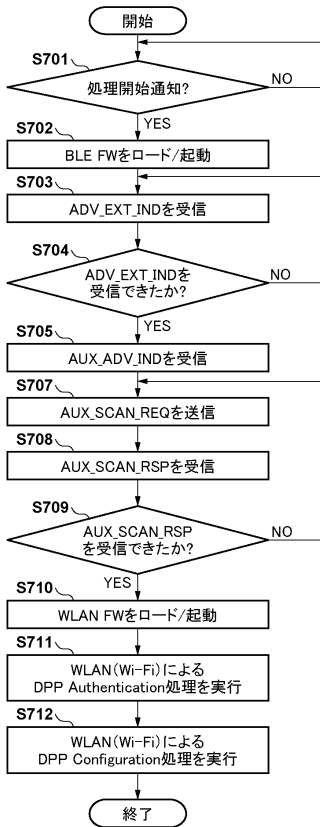
【図 9】



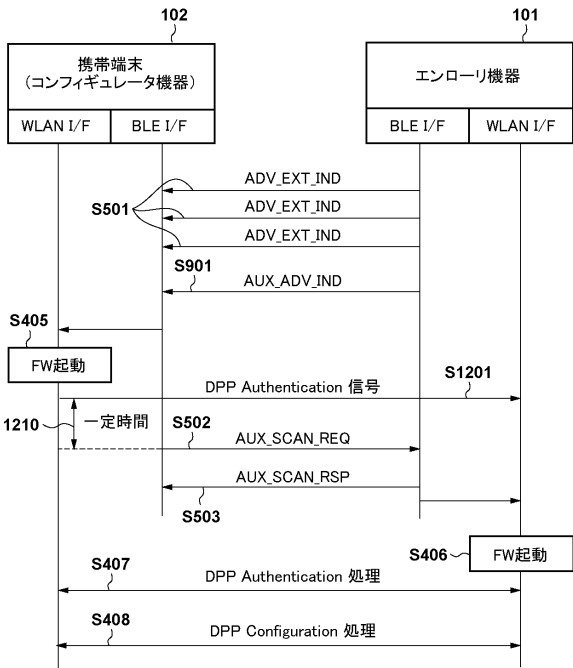
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

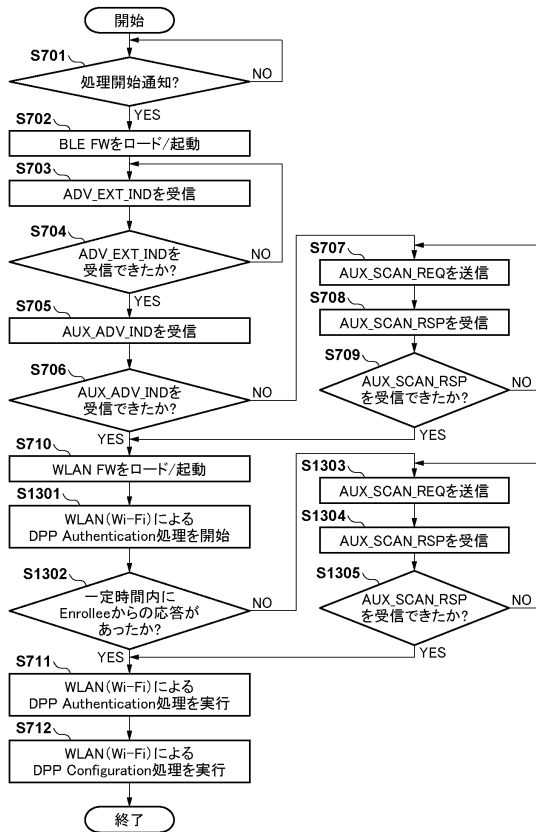
20

30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 12/06 (2021.01)

H 0 4 W 12/06

H 0 4 M 1/72505(2021.01)

H 0 4 M 1/72505

(56)参考文献

特開 2 0 1 8 - 1 0 7 6 1 9 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 0 0 9 6 0 9 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 0 5 0 7 1 4 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 2 2 5 9 4 9 (J P , A)

Device Provisioning Protocol Specification Version 1.1 [online] , Wi-Fi Alliance , 2018年12月03日 , [検索日2022.12.20] , インターネット URL:https://www.wi-fi.org/download.php?file=/sites/default/files/private/Device_Provisioning_Protocol_Specification_v1.1_1.pdf

, 特に20~22、38~39ページ

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

H 0 4 M 1 / 0 0

1 / 2 4 - 3 / 0 0

3 / 1 6 - 3 / 2 0

3 / 3 8 - 3 / 5 8

7 / 0 0 - 7 / 1 6

1 1 / 0 0 - 1 1 / 1 0

9 9 / 0 0