

(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
2010年3月4日(04.03.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/023909 A1

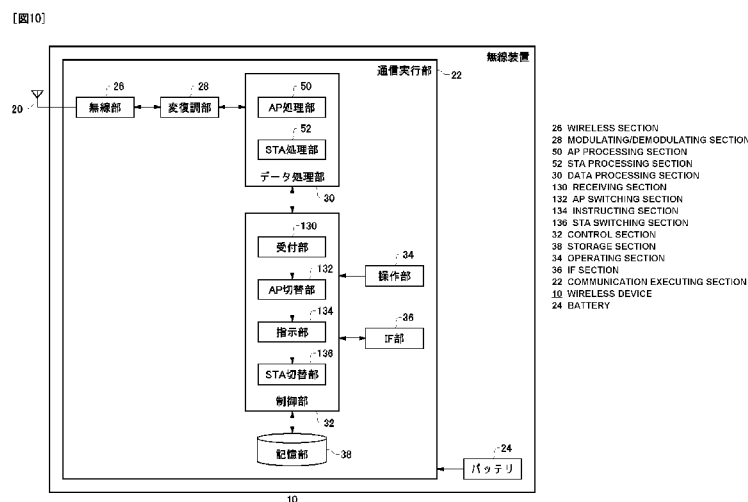
PCT

- (51) 国際特許分類:
H04W 84/20 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004145
- (22) 国際出願日: 2009年8月26日(26.08.2009)
- (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 2008-220347 2008年8月28日(28.08.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤清繁 (ITO, Kiyoshige) [JP/JP]; 〒5030116 岐阜県安八郡安八町大森180 Gifu (JP). 永井真琴 (NAGAI, Makoto) [JP/JP]; 〒5040912 岐阜県各務原市那加桜町2-65 Gifu (JP).
- (74) 代理人: 森下賢樹 (MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS DEVICE

(54) 発明の名称: 無線装置



(57) Abstract: A data processing section (30) selects either base station mode or terminal mode and executes communication. A control section (32) controls operations relating to the base station mode and the terminal mode. A receiving section (130) receives an instruction to switch to the base station mode from other wireless device set in the base station mode, in the case where communication is set in the terminal mode. An AP switching section (132) switches to the base station mode in accordance with the instruction. An instructing section (134) instructs other wireless devices set in the terminal mode to switch to the base station mode, after a predetermined period is passed from the time when the mode is switched to the base station mode. An STA switching section (136) switches to the terminal mode after giving the instruction.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/023909 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

データ処理部 30 は、基地局モードと端末モードとのいずれかを選択して、通信を実行する。制御部 32 は、基地局モードと端末モードとに関する動作を制御する。受付部 130 は、端末モードに設定している場合に、基地局モードに設定された他の無線装置から基地局モードへの切替の指示を受けつける。AP 切替部 132 は、指示に応じて、基地局モードへ切り替える。指示部 134 は、基地局モードへ切りかえてから所定の期間経過後、端末モードに設定された他の無線装置に対して基地局モードへの切替を指示する。STA 切替部 136 は、指示した後、端末モードへ切り替える。

明 細 書

発明の名称：無線装置

技術分野

[0001] 本発明は、通信技術に関し、特に他の無線装置との通信を実行する無線装置に関する。

背景技術

[0002] IEEE 802.11等の規格に準拠した無線LAN (Local Area Network) が、近年、普及している。このような無線LANには、2種類のネットワーク構成が含まれる。ひとつはインフラストラクチャ・モードであり、もうひとつはアドホック・モードである。さらに、無線ディストリビューション・システム (WDS: Wireless Distribution System) とよばれるネットワーク構成も含まれる。インフラストラクチャ・モードは、基地局装置と、当該基地局装置にて形成される無線セル内に存在する端末装置とによって構成される。

[0003] また、ひとつの基地局装置と、当該基地局装置に接続される複数の端末装置との組合せによって形成されるネットワークは、BSS (Basic Service Set) とよばれる。基地局装置は、一般的に、有線のバックボーン・ネットワークに接続されており、バックボーン・ネットワークと端末装置との間においてパケット信号を中継する。さらに、基地局装置は、端末装置間のパケット信号も中継する。一方、アドホック・モードは、基地局装置を含まず、端末装置だけによって構成される。端末装置は、一般的に、パケット信号を中継する機能を有さず、パケット信号を互いに直接送信する。さらに、WDSは、基地局装置間でもパケット信号を中継する（例えば、非特許文献1参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：守倉正博、久保田周治、802.11高速無線LAN教科書、

日本、インプレス、2005年1月1日、p. 60-63

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般的に、基地局装置には、基地局装置としての機能（以下、「基地局モード」という）が実装され、端末装置には、端末装置としての機能（以下、「端末モード」という）が実装される。つまり、基地局装置と端末装置とは、それぞれ別の装置として構成される。一方、これらとは異なった形態の無線装置が提案されている。このような無線装置には、基地局モードと端末モードとが実装されており、いずれかが選択される。そのため、このような無線装置にて形成された無線ネットワークでは、基地局モードを選択すべき無線装置が任意に設定される。しかしながら、無線ネットワークでの安定した通信を維持するために、各無線装置において、基地局モードあるいは端末モードの設定が適切になされる必要がある。

[0006] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局モードおよび端末モードを備えた無線装置において、いずれかのモードを適切に設定する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の無線装置は、複数の他の無線装置を多重接続する基地局モードと、基地局モードに設定された他の無線装置に接続される端末モードとのいずれかを選択して、通信を実行する通信部と、通信部における基地局モードと端末モードとに関する動作を制御する制御部とを備える。制御部は、通信部を端末モードに設定している場合に、通信部を介して、基地局モードに設定された他の無線装置から基地局モードへの切替の指示を受けつける受付部と、受付部において受けつけた指示に応じて、通信部を基地局モードへ切り替える第1切替部と、第1切替部において基地局モードへ切りかえてから所定の期間経過後、通信部を介して、端末モードに設定された他の無線装置に対して基地局モードへの切替を指示する指示部と、指示部において指示した後、通信部を端末モードへ切り替える

第2切替部とを備える。

[0008] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、基地局モードおよび端末モードを備えた無線装置において、いずれかのモードを適切に設定できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1(a)－(b)は、本発明の実施例に係る通信システムの構成を示す図である。

[図2]図2(a)－(b)は、本発明の実施例に係る通信システムの別の構成を示す図である。

[図3]本発明の実施例に係る無線装置の構成を示す図である。

[図4]図3の無線装置における設定手順を示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施例に係る通信システムにおける設定手順を示すシーケンス図である。

[図6]本発明の実施例に係る通信システムにおける別の設定手順を示すシーケンス図である。

[図7]図5または図6における決定手順を示すフローチャートである。

[図8]本発明の実施例に係る無線装置の別の構成を示す図である。

[図9]図8の無線装置における設定手順を示すフローチャートである。

[図10]本発明の実施例に係る無線装置の別の構成を示す図である。

[図11]図10の記憶部に記憶された候補リストのデータ構造を示す図である。

[図12]本発明の実施例に係る通信システムにおける設定手順を示すシーケンス図である。

[図13]図10の無線装置における設定手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明を具体的に説明する前に、概要を述べる。本発明の実施例は、複数の無線装置によって形成されるネットワークにて、通信を実行する通信システムに関する。各無線装置は、基地局モードと端末モードのいずれにも対応しており、いずれか一方を選択して使用する。前述のごとく、選択は適切になされる必要があるが、選択される場面は複数種類あり、それぞれに応じた処理がなされるべきである。以下では、1. において、通信システムの全体的な概要を説明した後に、2. から5. において、場面ごとに説明する。なお、通信システムには、前述の無線装置の他に、通常の基地局装置や通常の端末装置が含まれてもよいが、必要ない限り、ここでは、これらを省略して説明する。また、以下では、基地局モードと端末モードのいずれにも対応した無線装置を「無線装置」とよび、基地局装置専用の無線装置を「基地局装置」とよび、端末装置専用の無線装置を「端末装置」とよぶが、基地局装置専用の無線装置や端末装置専用の無線装置を「無線装置」とよぶこともある。

[0012] 1. 動作概要

通信システムは、インフラストラクチャ・モード、アドホック・モード、WDS（AP間通信）に対応する。さらに、通信システムは、基地局モードと端末モードのいずれにも対応した無線装置が、基地局モードと端末モードのいずれかを選択して通信するモード（以下、「切替モード」という）にも対応する。まず、通信システムの構成として、インフラストラクチャ・モード、アドホック・モード、切替モードの構成を簡単に説明する。

[0013] 図1（a）－（b）は、本発明の実施例に係る通信システム100の構成を示す。通信システム100は、無線装置10と総称される第1無線装置10a、第2無線装置10b、第3無線装置10c、第4無線装置10dを含む。図1（a）は、4つの無線装置10がアドホック・モードで動作している場合を示している。各無線装置10は、端末モードを選択しているか、端末装置そのものである。アドホック・ネットワークにおける通信処理として公知の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略するが、ひとつの

無線装置 10 は、通信対象となる無線装置 10 へパケット信号を直接送信する。

[0014] 図 1 (b) は、4 つの無線装置 10 がインフラストラクチャ・モードで動作している場合を示している。第 1 無線装置 10 a は、基地局モードを選択しているか、基地局装置そのものである。一方、第 2 無線装置 10 b、第 3 無線装置 10 c、第 4 無線装置 10 d は、端末モードを選択しているか、端末装置そのものである。端末モードの無線装置 10 間の通信において、パケット信号は、基地局モードの無線装置 10 にて中継される。例えば、第 2 無線装置 10 b から第 4 無線装置 10 d へパケット信号が送信される場合、第 2 無線装置 10 b は、第 1 無線装置 10 a へパケット信号をまず送信する。第 1 無線装置 10 a は、受信したパケット信号を第 4 無線装置 10 d へ送信する。

[0015] つまり、基地局モードの無線装置 10 あるいは基地局装置は、最初の送信元および最終的な宛先が自らでないデータが含まれたパケット信号を通信対象とする。前述の例の場合、データの最初の送信元は、第 2 無線装置 10 b であり、データの最終的な宛先は、第 4 無線装置 10 d であり、基地局モードの第 1 無線装置 10 a は、いずれにも含まれない。一方、端末モードの無線装置 10 あるいは端末装置は、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らであるデータが含まれたパケット信号を通信対象とする。前述の例の場合、第 2 無線装置 10 b から送信されるパケット信号には、第 2 無線装置 10 b を最初の送信元にしたデータが含まれ、第 4 無線装置 10 d にて受信されるパケット信号には、第 4 無線装置 10 d を最終的な宛先としたデータが含まれる。これは、図 1 (a) のアドホック・ネットワークにておいても同様である。

[0016] 図 2 (a) - (b) は、本発明の実施例に係る通信システム 100 の別の構成を示す。図 2 (a) - (b) は、4 つの無線装置 10 が切替モードで動作している場合を示している。図 2 (a) では、第 1 無線装置 10 a が基地局モードで動作し、第 2 無線装置 10 b、第 3 無線装置 10 c、第 4 無線装

置 10d が端末モードで動作する。一方、図 2 (b) では、第 2 無線装置 10b が基地局モードで動作し、第 1 無線装置 10a、第 3 無線装置 10c、第 4 無線装置 10d が端末モードで動作する。切替モードでは、図 2 (a) の状態と図 2 (b) の状態とが適宜切りかえられる。なお、切りかえられる期間およびタイミングは、任意の値でよい。ここで、図 2 (a) の状態は、図 1 (b) と同等である。つまり、切替モードでは、所定のタイミングにおいて、インフラストラクチャ・モードと同様の処理がなされており、両者の違いは、基地局装置に相当する無線装置 10 が変更になるか否かである。

[0017] 2. 起動時のモード設定

まず、概略を説明する。無線装置 10 が、インフラストラクチャ・モード、アドホック・モード、切替モードを備えている場合、無線装置 10 は、起動する際に、これらの動作モードのうちのいずれかを選択する必要がある。一般的に、起動する際、ユーザには、使用したい動作モードの希望がある。そのため、ユーザの希望を反映させるような動作モードの選択が好ましい。無線装置 10 が切替モードで起動した場合、無線装置 10 は、基地局モードあるいは端末モードを選択する必要がある。既に周囲に基地局モードや端末モードの無線装置 10 が存在する可能性があるので、これらのモードの選択は、周囲の無線装置 10 でのモードに応じて決定される方が好ましい。これに対応するために、本実施例に係る無線装置 10 は、次の動作を実行する。

[0018] 無線装置 10 は、起動前にユーザから、インフラストラクチャ・モード、アドホック・モード、切替モードのいずれかの指示を受けつけ、指示に応じて、使用すべき動作モードを選択する。無線装置 10 は、選択した動作モードとなるような設定を実行する。一方、無線装置 10 は、切替モードで起動した場合、初期状態において端末モードを実行する。つまり、無線装置 10 は、端末装置として起動する。その後、無線装置 10 は、一定期間にわたって、他の無線装置 10 からの報知信号、つまりビーコン信号を受信する。受信できない場合、周囲に基地局モードの無線装置 10 が存在しないと推定されるので、無線装置 10 は、端末モードから基地局モードに切りかわる。

- [0019] 図3は、本発明の実施例に係る無線装置10の構成を示す。無線装置10は、アンテナ20、通信実行部22、バッテリー24を含む。また、通信実行部22は、無線部26、変復調部28、データ処理部30、制御部32、操作部34、IF部36、記憶部38を含む。さらに、データ処理部30は、AP処理部50、STA処理部52を含み、制御部32は、検出部40、固定モード受付部42、切替モード受付部44、切替部46、維持部48を含む。
- [0020] 無線部26は、他の無線装置10との間においてパケット信号を使用しながら、通信を実行する。無線部26は、受信処理として、アンテナ20を介して受信した無線周波数のパケット信号に対して周波数変換を実行し、ベースバンドのパケット信号を生成する。さらに、無線部26は、ベースバンドのパケット信号を変復調部28に出力する。一般的に、ベースバンドのパケット信号は、同相成分と直交成分によって形成されるので、ふたつの信号線が示されるべきであるが、ここでは、図を明瞭にするためにひとつの信号線だけを示すものとする。また、無線部26には、LNA (Low Noise Amplifier)、ミキサ、AGC、A/D変換部も含まれる。
- [0021] 無線部26は、送信処理として、変復調部28から入力したベースバンドのパケット信号に対して周波数変換を実行し、無線周波数のパケット信号を生成する。さらに、無線部26は、無線周波数のパケット信号をアンテナ20から送信する。また、無線部26には、PA (Power Amplifier)、ミキサ、D/A変換部も含まれる。
- [0022] 変復調部28は、受信処理として、無線部26からのベースバンドのパケット信号に対して、復調を実行する。さらに、変復調部28は、復調した結果をデータ処理部30に出力する。また、変復調部28は、送信処理として、データ処理部30からのデータに対して、変調を実行する。さらに、変復調部28は、変調した結果をベースバンドのパケット信号として無線部26に出力する。なお、IEEE 802.11a規格のようなOFDM変調方式に無線装置10が対応する場合、変復調部28は、受信処理としてFFT (

Fast Fourier Transform) も実行し、送信処理としてIFFT (Inverse Fast Fourier Transform) も実行する。

[0023] また、IEEE 802.11b規格のようなスペクトル拡散方式に無線装置10が対応する場合、変復調部28は、受信処理として逆拡散も実行し、送信処理として拡散も実行する。さらに、IEEE 802.11nのようなMIMO (Multiple Input Multiple Output) 方式に無線装置10が対応する場合、変復調部28は、受信処理としてアダプティブアレイ信号処理も実行し、送信処理として複数のストリームへの分散処理も実行する。

[0024] AP処理部50は、前述の基地局モードの処理を実行する。基地局モードの処理として、公知の基地局装置の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略するが、少なくとも前述のごとく、図示しない端末モードの無線装置10間の通信を中継する。つまり、AP処理部50は、受信処理として、変復調部28からの復調結果であるデータを受けつける。当該データの最終的な宛先は、自らの無線装置10ではなく、図示しない別の無線装置10である。AP処理部50は、送信処理として、図示しない別の無線装置10を最終的な宛先としながら、受けつけたデータを変復調部28へ出力する。当該データの最初の送信元は、自らの無線装置10でなく、受信処理において受けつけたデータを送信した図示しない無線装置10である。

[0025] STA処理部52は、前述の端末モードの処理を実行する。端末モードの処理として、公知の端末装置の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略するが、少なくともネットワークの端部に配置され、中継処理を実行しない。つまり、STA処理部52は、受信処理として、変復調部28からの復調結果であるデータを受けつける。当該データの最終的な宛先は、自らの無線装置10である。STA処理部52は、受けつけたデータに対して所定の処理を実行した後に、その結果を制御部32へ出力する。STA処理部52は、送信処理として、図示しない別の無線装置10を最終的な宛先とし

ながら、制御部 32 から受けつけたデータを変復調部 28 へ出力する。当該データの最初の送信元は、自らの無線装置 10 である。

[0026] 制御部 32 は、データ処理部 30 における基地局モードと端末モードとに関する動作を制御する。つまり、制御部 32 は、AP 処理部 50 の動作あるいは STA 処理部 52 の動作を選択する。また、制御部 32 は、無線装置 10 の動作モードとして、インフラストラクチャ・モード、アドホック・モード、切替モードを規定し、これらの動作モードのいずれかを選択する。前述のごとく、アドホック・モードとは、AP 処理部 50 あるいは STA 処理部 52 を固定的に使用する動作モードであり、切替モードとは、AP 処理部 50 および STA 処理部 52 を切りかえながら使用する動作モードである。なお、アドホック・モードの場合、STA 処理部 52 だけが使用される。

[0027] 操作部 34 は、ボタン等によって構成されており、ユーザからの指示を受けつける。また、パーソナルコンピュータと接続されるように無線装置 10 が形成されている場合に、操作部 34 は、パーソナルコンピュータに備えられたキーボード、マウスであってもよい。IF 部 36 は、図示しない機器や構成要素とのインターフェイスである。例えば、無線装置 10 がパーソナルコンピュータやプリンタと接続される場合、IF 部 36 は、パーソナルコンピュータやプリンタとのインターフェイスである。一方、無線装置 10 が携帯情報端末装置等に内蔵される場合、IF 部 36 は、携帯情報端末装置の各構成要素、例えば、ディスプレイ、スピーカ、CPU とのインターフェイスである。

[0028] ユーザは、操作部 34 を使用して、動作モードの選択の指示を入力する。つまり、インフラストラクチャ・モード、アドホック・モード、切替モードに対する選択の指示が入力される。また、インフラストラクチャ・モードの場合、基地局モードあるいは端末モードの選択の指示も入力される。操作部 34 によって入力された指示が、インフラストラクチャ・モードの選択指示あるいはアドホック・モードの選択指示である場合、固定モード受付部 42 は、それらの指示を受けつける。また、固定モード受付部 42 は、インフラ

ストラクチャ・モードの選択指示を受けつけた場合、基地局モードあるいは端末モードの選択指示も受けつける。

[0029] 操作部 34 によって入力された指示が、切替モードの選択指示である場合、切替モード受付部 44 は、当該指示を受けつける。制御部 32 は、本無線装置 10 を起動する際に、データ処理部 30 の動作モードとして、インフラストラクチャ・モード、アドホック・モード、切替モードのいずれかを選択し、選択した動作モードを設定する。さらに、制御部 32 は、動作モードにあわせて、AP 処理部 50 または STA 処理部 52 のいずれかを動作させる。具体的に説明すると、固定モード受付部 42 がインフラストラクチャ・モードの選択指示であり、かつ基地局モードの選択指示を受けつけた場合、制御部 32 は AP 処理部 50 を動作させる。

[0030] 一方、固定モード受付部 42 がインフラストラクチャ・モードの選択指示であり、かつ端末モードの選択指示を受けつけた場合、あるいは固定モード受付部 42 がアドホック・モードの選択指示を受けつけた場合、制御部 32 は、STA 処理部 52 を動作させる。切替モード受付部 44 が切替モードの選択指示を受けつけた場合、制御部 32 は、STA 処理部 52 を動作させる。つまり、切替モードの場合、制御部 32 は、STA 処理部 52 を選択しながら、無線装置 10 を起動させる。無線装置 10 がインフラストラクチャ・モードあるいはアドホック・モードで動作する場合、制御部 32 では、基地局モードあるいは端末モードがユーザの指示によって特定されている。一方、無線装置 10 が切替モードで動作する場合、制御部 32 では、基地局モードあるいは端末モードがユーザの指示によって特定されておらず、初期値として、端末モードが自動的に選択される。

[0031] 記憶部 38 は、各種のデータおよび設定を記憶する。例えば、記憶部 38 は、固定モード受付部 42 や切替モード受付部 44 において受けつけた設定を記憶する。バッテリー 24 は、無線装置 10 を駆動させる電源である。なお、無線装置 10 は、バッテリー 24 の代わりに AC アダプターによって、駆動されてもよい。

[0032] 以下では、切替モードとして、無線装置 10 が起動された場合の処理を説明する。このような場合では、前述のごとく、S T A 処理部 52 が起動されている。検出部 40 は、無線部 26、変復調部 28、S T A 処理部 52 を介して、起動してから一定期間を経過するまでに、図示しない他の無線装置 10 から送信されたパケット信号であって、かつ報知情報が含まれたパケット信号、つまりビーコン信号を受信するかを検出する。このようなビーコン信号を受信した場合、本無線装置 10 の近傍に、基地局モードの別の無線装置 10 あるいは基地局装置が存在するといえる。一定期間の間にビーコン信号を検出しなければ、検出部 40 は、切替モード受付部 44 へその旨を通知する。さらに、切替モード受付部 44 は、その旨を切替部 46 へ通知する。切替部 46 は、通知を受け付けると、S T A 処理部 52 の動作を停止させて、A P 処理部 50 を動作させる。つまり、切替部 46 は、端末モードから基地局モードへデータ処理部 30 の動作を切り替える。

[0033] 一方、検出部 40 は、一定期間の間にビーコン信号を検出すると、ビーコン信号の内容とともにその旨を切替モード受付部 44 へ出力する。ここで、ビーコン信号には、当該ビーコン信号を送信した装置に関する情報が含まれている。このような情報のひとつは、ビーコン信号の送信元が基地局モードおよび端末モードに対応した別の無線装置 10 であるか、通常の基地局装置であるかという情報である。切替モード受付部 44 は、ビーコン信号を検出した旨を受け付けると、ビーコン信号の内容をもとに、送信元の装置の種類を確認する。基地局モードおよび端末モードに対応した別の無線装置 10 である場合、切替モード受付部 44 は、受けつけた情報を維持部 48 へ出力する。一方、通常の基地局装置である場合、切替モード受付部 44 は、受けつけた情報を切替部 46 へ出力する。

[0034] 維持部 48 は、切替モード受付部 44 から情報を受け付けると、S T A 処理部 52 の動作を維持させる。つまり、維持部 48 は、端末モードの設定を維持する。切替部 46 は、切替モード受付部 44 から情報を受け付けると、S T A 処理部 52 の動作を停止させて、A P 処理部 50 を動作させる。

[0035] この構成は、ハードウェア的には、任意のコンピュータのCPU、メモリ、その他のLSIで実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされた通信機能のあるプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。

[0036] 以上の構成による通信システム100の動作を説明する。図4は、無線装置10における設定手順を示すフローチャートである。電源がONにされる(S10)。切替モード受付部44が切替モードでの起動の指示を受けつけていれば(S12のY)、制御部32は、STA処理部52の動作を起動させる。つまり、制御部32は、端末モード(以下、「STAモード」ともいうが、両者を区別せずに使用する)を設定する(S14)。検出部40が一定期間にビーコン信号を受信しなければ(S16のN)、切替部46は、STA処理部52の動作を停止させて、AP処理部50を動作させる。つまり、切替部46は、基地局モード(以下、「APモード」ともいうが、両者を区別せずに使用する)に切り替える(S20)。

[0037] 一方、検出部40が一定期間にビーコン信号を受信し(S16のY)、ビーコン信号の送信元が、通常の基地局装置(以下、「AP専用装置」ともいうが、両者を区別せずに使用する)である場合(S18のY)、切替部46は、APモードに切り替える(S20)。ビーコン信号の送信元が、AP専用装置でない場合(S18のN)、処理は終了される。切替モード受付部44が切替モードでの起動の指示を受けつけておらず(S12のN)、つまり、固定モード受付部42がインフラストラクチャ・モードあるいはアドホック・モードでの起動の指示を受けつけている場合、固定モード受付部42は、APモードかSTAモードかを確認する。APモードである場合(S22のY)、制御部32は、AP処理部50を動作させる。つまり、制御部32は、APモードを設定する(S24)。一方、APモードでない場合(S2

2のN)、制御部32は、STAモードを設定する(S26)。

[0038] 本実施例によれば、起動する際にユーザからの指示をもとに動作モードを選択するので、ユーザの希望を反映できる。また、切替モードにて起動する際に、端末モードを選択するので、基地局モードの無線装置が複数存在する状況を回避でき、通信の安定性を維持できる。また、ビーコン信号を受信しなければ、端末モードから基地局モードへ切りかわるので、切替モードによる通信を実行できる。また、受信したビーコン信号が、AP専用装置から送信された場合、端末モードから基地局モードへ切りかわるので、インフラストラクチャ・モードによる通信とは別に、切替モードによる通信を実行できる。

[0039] 3. 接続時のモード設定

まず、概略を説明する。無線LANでの無線装置における簡単接続方法として、WPS(Wi-Fi Protected Setup)が開発されている。WPSの前提として、近年、無線LANが普及するにつれ、無線LANにおけるセキュリティ保護強化が求められている。このため、暗号鍵や初期化ベクトル(IV: Initial Vector)の長さが短く、メッセージの完全性を保証できなかったWEP(Wired Equivalent Privacy)のかわりに、暗号鍵の長さを拡張し、一定期間ごとに暗号鍵を更新可能なTKIP(Temporal Key Integrity Protocol)や、メッセージの改ざんを検出するMIC(Message Integrity Code)を採用するWPA(Wi-Fi Protected Access)が開発され、無線LANのセキュリティ保護強化が図られている。

[0040] WPAは、無線LAN装置間での相互認証を実現するために、PSK(Pre-Shared Key)をサポートしている。PSKにより保護された無線LANネットワークを構築するために、利用者は、基地局装置と、この基地局装置と接続する端末装置にPSKを設定しておく必要がある。また、PSK以外にも、無線LANネットワークを識別する情報であるSSID

(Service Set Identifier)を設定するなど、無線LANネットワークのセキュリティ保護のために、利用者は数多くの設定を行う必要がある。

[0041] WPSは、このような利用者の負担を軽減するため開発された。WPSに対応する無線装置10では、個人暗証番号(PIN: Personal Identification Number)を入力する、もしくは専用ボタンを押す(PBC: Push-Button Configuration)により、SSID、WPAなどの設定を行う。このようなWPS対応の無線装置10を利用することで、利用者は、セキュアな無線LANネットワークを簡単に構築できる

[0042] ここでは、このようなWPSを使用してふたつの無線装置10が接続する際に、それらのモードも設定される必要がある。ふたつの無線装置10が既に起動している場合、それらには、基地局モードや端末モードが既に設定されている。これらのモードの設定は、他の無線装置10との関係を反映していることもあるので、接続後も同じ状態である方が好ましい。これに対応するために本実施例に係る無線装置10は、簡単接続を実行する場合に、接続の前後でのモードを維持するように、基地局モードや端末モードを設定する。

[0043] 無線装置10の構成は、図3と同様のタイプである。ここでは、図3との差異を中心に説明する。本無線装置10と、他の無線装置10とが互いのパケット信号が受信できる距離に配置され、両方のボタンが押し下げられることによって、WPSによる簡単接続が両者の間で実行される。つまり、本無線装置10において、ユーザは、簡単接続を実行する際に、操作部34のボタンを押し下げる。制御部32は、ボタンの押し下げを検出すると、無線部26、変復調部28、データ処理部30を介して、図示しない無線装置10との間でWPSによる簡単接続を実行する。なお、WPSによる簡単接続として公知の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略する。

[0044] なお、前述のごとく、データ処理部30において、AP処理部50あるい

はS T A 処理部 5 2 が起動されており、記憶部 3 8 は、その情報（以下、「モード情報」という）を記憶する。制御部 3 2 は、簡単接続を実行する前に、他の無線装置 1 0 との間でモード情報を交換する。ここで、モード情報の交換には、ふたつの方法が存在する。ひとつは、制御部 3 2 が、データ処理部 3 0、変復調部 2 8、無線部 2 6 を介して、他の無線装置 1 0 へモード情報を送信し、他の無線装置 1 0 においてモードを決定してもらう方法である。

[0045] もうひとつは、制御部 3 2 が、無線部 2 6、変復調部 2 8、データ処理部 3 0 を介して、他の無線装置 1 0 からのモード情報を受信して、モードを決定する。つまり、本無線装置 1 0 あるいは他の無線装置 1 0 が、両方のモード情報を把握して、両方のモードを決定する。決定したモードは、相手方の無線装置 1 0 にも通知される。つまり、制御部 3 2 は、無線部 2 6、変復調部 2 8、データ処理部 3 0 を介して、他の無線装置 1 0 との間で行ったモード情報の交換結果をもとに、A P 処理部 5 0 あるいはS T A 処理部 5 2 を動作させる。

[0046] ここで、モードの決定規則は、例えば、次のように示される。（１）両方が基地局モードとして動作している場合、現在の設定は維持される。つまり、両方の間で基地局間通信（以下、「A P 間通信」というが、両者を区別せずに使用する）が実現される。なお、基地局間通信として公知の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略する。（２）一方が既に基地局モードとして動作しているか、基地局モードになると決定した場合、一方が基地局モードに設定され、他方が端末モードに設定される。（３）両方が端末モードで動作しており、かつ両方が基地局モードに変更しない場合、端末モードの設定が維持される。つまり、両方の間でアドホック・モードが実現される。基地局モードに変更しない場合とは、基地局モードとして動作することをユーザが希望しないときや、バッテリーの残量が少ないとき、また、受信レベルが下がり他のエリアへ移動することを検出したときに相当する。

[0047] 以上の構成による通信システム 1 0 0 の動作を説明する。図 5 は、本発明

の実施例に係る通信システム 100 における設定手順を示すシーケンス図である。第 1 無線装置 10 a のボタンが押し下げられ (S 40)、第 2 無線装置 10 b のボタンも押し下げられる (S 42)。第 1 無線装置 10 a は、第 2 無線装置 10 b へ、モード情報を情報信号として送信する (S 44)。第 2 無線装置 10 b は、モードを決定する (S 46)。第 2 無線装置 10 b は、第 1 無線装置 10 a へ、決定したモードを通知信号として送信する (S 48)。第 1 無線装置 10 a は、モードを設定し (S 50)、第 2 無線装置 10 b も、モードを設定する (S 52)。第 1 無線装置 10 a と第 2 無線装置 10 b とは、WPS による設定処理を実行する (S 54)。

[0048] 図 6 は、本発明の実施例に係る通信システム 100 における別の設定手順を示すシーケンス図である。第 1 無線装置 10 a のボタンが押し下げられ (S 70)、第 2 無線装置 10 b のボタンも押し下げられる (S 72)。第 1 無線装置 10 a は、第 2 無線装置 10 b へ、モード情報送信の要求信号を送信する (S 74)。第 2 無線装置 10 b は、第 1 無線装置 10 a へ、モード情報を情報信号として送信する (S 76)。第 1 無線装置 10 a は、モードを決定する (S 78)。第 1 無線装置 10 a は、第 2 無線装置 10 b へ、決定したモードを通知信号として送信する (S 80)。第 1 無線装置 10 a は、モードを設定し (S 82)、第 2 無線装置 10 b も、モードを設定する (S 84)。第 1 無線装置 10 a と第 2 無線装置 10 b とは、WPS による設定処理を実行する (S 86)。

[0049] 図 7 は、図 5 または図 6 における決定手順を示すフローチャートである。本無線装置 10 の制御部 32、あるいは他の無線装置 10 の制御部 32 は、両方が AP モードであれば (S 100 の Y)、AP 間通信を実行する (S 102)。両方が AP モードでなく (S 100 の N)、いずれか一方が AP モードであれば (S 104 の Y)、一方が AP モードに決定され、他方が STA モードに決定される (S 106)。いずれか一方が AP モードでなければ (S 104 の N)、アドホック通信の実行が決定される (S 108)。

[0050] 本実施例によれば、簡単接続を実行する際に、モードを調節するので、接

続後の通信状態へスムーズに移行できる。また、それまで使用したモードを可能な限り使用するので、他の無線装置に与える影響を低減できる。

[0051] 4. APモードからSTAモードへの切替

まず、概要を説明する。基地局モードで動作している無線装置10が、基地局モードから端末モードへの切替を要求する場合がある。例えば、当該無線装置10のバッテリー残量が少なくなったときである。当該無線装置10が基地局モードから端末モードへ切り替えた場合であっても、通信システム100には、それまでと同様に安定した通信が要求される。これに対応するために本発明に係る無線装置10は、周囲の他の無線装置10の状態を取得し、いずれかの他の無線装置10を選択する。また、無線装置10は、選択した他の無線装置10へ基地局モードへの切替を要求する。

[0052] 図8は、本発明の実施例に係る無線装置10の別の構成を示す。図8の無線装置10は、図3の無線装置10と同様のタイプである。ここでは、差異を中心に説明する。制御部32は、検出部40、選択部60、切替部62を含む。検出部40は、本無線装置10に備えられたバッテリー24の残量を監視する。検出部40は、AP処理部50が動作している場合、つまり基地局モードが設定されている場合に、バッテリー24の残量がしきい値より低くなったことを検出すると、その旨を選択部60へ通知する。

[0053] 選択部60は、検出部40からの通知を受け付けると、AP処理部50、変復調部28、無線部26を介して他の無線装置10へ、バッテリー残量が低下した旨をリソース情報として報知する。通知後、選択部60は、無線部26、変復調部28、データ処理部30を介して、他の無線装置10からのリソース情報を取得する。例えば、リソース情報には、他の無線装置10におけるバッテリー残量の情報が含まれている。選択部60は、バッテリー残量がしきい値よりも大きい他の無線装置10を選択する。なお、複数の他の無線装置10が該当する場合、選択部60は、バッテリー残量が最大の他の無線装置10を選択する。選択部60は、AP処理部50、変復調部28、無線部26を介して、選択した他の無線装置10へ、端末モードから基地局モードへ

の変更を指示する。切替部 62 は、選択部 60 からの指示の出力後、AP 処理部 50 の動作を停止させ、STA 処理部 52 を動作させる。つまり、切替部 62 は、基地局モードから端末モードへデータ処理部 30 を切り替える。

[0054] 以上の構成による通信システム 100 の動作を説明する。図 9 は、無線装置 10 における設定手順を示すフローチャートである。検出部 40 は、バッテリー 24 の電源状況を取得する (S120)。バッテリー 24 の残量がしきい値よりも低い場合 (S122 の Y)、選択部 60 は、リソース情報を報知する (S124) とともに、リソース情報を取得する (S126)。AP 動作条件のよい無線装置 10 があれば (S128 の Y)、選択部 60 は、当該無線装置 10 へ AP モードへの切替を依頼する (S130)。一方、AP 動作条件のよい無線装置 10 がなければ (S128 の N)、選択部 60 は、AP モード継続不能を通知する (S132)。その後、切替部 62 は、STA モードへの切替を実行する (S134)。バッテリー 24 の残量がしきい値よりも低くない場合 (S122 の N)、処理は終了される。

[0055] 本実施例によれば、バッテリーの残量が少なくなった場合に、基地局モードから端末モードへ切りかわるので、バッテリーの消費を低減できる。また、切りかわる前に、他の無線装置へ基地局モードへの切替を指示するので、基地局モードで動作する無線装置がネットワーク内に存在しないという状況を回避できる。また、基地局モードで動作する無線装置がネットワーク内に存在しないという状況が回避されるので、安定した通信を維持できる。また、基地局モードで動作する無線装置がネットワーク内に存在しないという状況が回避されるので、切替モードによる通信を維持できる。

[0056] 5. STA モードから AP モードへの切替および AP モードから STA モードへの復帰

まず、概略を説明する。無線装置 10 が、基地局モードから端末モードへ切りかわる際のトリガーについては説明した。ここでは、無線装置 10 が、端末モードから基地局モードへ切りかわり、その後、基地局モードから端末モードへ再び復帰するトリガーについて説明する。前述のごとく、基地局モ

ードに設定された無線装置 10 は、端末モードに設定された複数の無線装置 10 と通信する。つまり、一般的に、基地局モードに設定された無線装置 10 での処理量は、端末モードに設定された無線装置 10 での処理量よりも多い。その結果、基地局モードに設定された無線装置 10 での消費電力は、端末モードに設定された無線装置 10 での消費電力よりも大きくなる傾向にある。

[0057] これは、バッテリーによる駆動時間の短縮につながる。また、基地局モードでの処理量が増加すると、他の処理を実行する際の実行速度が遅くなる可能性がある。これらより、基地局モードに設定された無線装置 10 は、端末モードに設定された無線装置 10 よりも不利益を被りやすくなっている。そのため、通信システム 100 に複数の無線装置 10 が含まれている場合、それらの無線装置 10 は、平等に基地局モードを実行すべきである。しかしながら、バッテリー残量や処理速度等を考慮すると、完全に平等でない方が好ましい。これに対応するために、通信システム 100 は、次の処理を実行する。

[0058] 基地局モードに設定された無線装置 10 は、複数の他の無線装置 10 からバッテリー残量に関する情報（以下、「残量情報」という）を受けつける。なお、複数の他の無線装置 10 は、端末モードに設定されている。基地局モードに設定された無線装置 10 は、残量情報をもとに、複数の他の無線装置 10 に対して優先順位を付与し、優先順位の順に無線装置 10 の名称を並べたリスト（以下、「候補リスト」という）を生成する。ここで、優先順位は、将来的に基地局モードに設定される順番である。また、基地局モードに設定された無線装置 10 は、残量情報をもとに、各他の無線装置 10 に対して基地局モードとして設定されるべき期間（以下、「設定期間」という）を導出し、導出した期間も候補リストに含める。

[0059] 基地局モードに設定された無線装置 10 は、自らの設定期間経過後、優先順位の最も高い無線装置 10 に対して基地局モードへの切替を指示する。その際、候補リストも送信される。指示された無線装置 10 は、端末モードから基地局モードへ切りかわるとともに、候補リストに含まれた設定期間にわ

たって、基地局モードの処理を実行する。一方、もとの基地局モードに設定された無線装置 10 は、端末モードへ復帰する。新たに基地局モードに設定された無線装置 10 は、候補リストにおける自らの優先順位を下げるるとともに、他の無線装置 10 から残量情報を受けつけることによって、候補リストを更新する。以下、これらの処理が繰り返し実行され、候補リストが更新されるとともに、候補リストにしたがって、複数の無線装置 10 のいずれかが順番に基地局モードとして動作する。

[0060] 図 10 は、本発明の実施例に係る無線装置 10 の別の構成を示す。図 10 の無線装置 10 は、図 3 の無線装置 10 と同様のタイプである。ここでは、差異を中心に説明する。制御部 32 は、受付部 130、AP 切替部 132、指示部 134、STA 切替部 136 を含む。前述のごとく、AP 処理部 50 は、基地局モードによる通信を実行し、STA 処理部 52 は、端末モードによる通信を実行しており、AP 処理部 50 または STA 処理部 52 が選択されることによって、パケット信号による通信がなされる。制御部 32 は、AP 処理部 50 または STA 処理部 52 を選択するようにデータ処理部 30 を制御する。ここでは、説明の前提として、STA 処理部 52 が選択されているとする。

[0061] 受付部 130 は、無線部 26、変復調部 28、STA 処理部 52 を介して、図示しない基地局モードに設定された他の無線装置 10 から、基地局モードへの切替の指示（以下、「切替指示」という）を受けつける。その際、受付部 130 は、切替指示とともに候補リストも受けつける。前述のごとく、候補リストには、基地局モードへ切り替えるべき無線装置 10 の優先順位が示されている。受付部 130 は、候補リストを記憶部 38 に記憶する。図 11 は、記憶部 38 に記憶された候補リストのデータ構造を示す。図示のごとく、優先順位欄 300、無線装置名欄 302、バッテリー残量欄 304、AP モード期間欄 306 が含まれる。優先順位欄 300 は、基地局モードへ切り替えるべき順番が示されている。

[0062] また、無線装置名欄 302 には、優先順位欄 300 での優先順位に対応づ

けられた無線装置 10 が示されている。ここで、優先順位「1」の第 A 無線装置 10 が本無線装置 10 に相当する。バッテリー残量欄 304 では、各無線装置 10 のバッテリー残量が示されている。AP モード期間欄 306 は、各無線装置 10 が基地局モードを設定すべき期間を示している。なお、バッテリー残量欄 304 および AP モード期間欄 306 の更新処理については、後述する。図 10 に戻る。受付部 130 は、切替指示と候補リストとを AP 切替部 132 へ出力する。

[0063] AP 切替部 132 は、受付部 130 から切替指示と候補リストとを受けつける。AP 切替部 132 は、切替指示に応じて、STA 処理部 52 の動作を AP 処理部 50 の動作へ切り替える。つまり、AP 切替部 132 は、STA 処理部 52 での処理を終了し、AP 処理部 50 を起動させる。その結果、本無線装置 10 は、端末モードから基地局モードへ切りかわる。AP 処理部 50 の処理はこれまでと同様であるので、ここでは説明を省略する。AP 切替部 132 は、AP 処理部 50 へ切りかえた後、基地局モードに設定された無線装置 10 が切りかわった旨の情報が含まれたパケット信号を生成する。

[0064] また、AP 切替部 132 は、AP 処理部 50、変復調部 28、無線部 26 を介して当該パケット信号を報知する。その結果、通信システム 100 に含まれた他の無線装置 10 は、基地局モードに設定された無線装置 10 が切りかわったことを認識する。また、AP 切替部 132 は、図 11 の候補リストに含まれた AP モード期間欄 306 を参照することによって、基地局モードを設定すべき期間を特定する。また、AP 切替部 132 は、特定した期間にわたって AP 処理部 50 を動作させる。

[0065] AP 切替部 132 は、AP 処理部 50 を動作させている場合に、無線部 26、変復調部 28、AP 処理部 50 を介して、他の無線装置 10 から、当該無線装置 10 の能力に関する情報が含まれたパケット信号を受けつける。ここで、無線装置 10 の能力に関する情報とは、例えば、残量情報である。他の無線装置 10 は、基地局モードに設定された無線装置 10 が切りかわった旨の情報が含まれたパケット信号を既に受信しているので、当該情報に応じ

て宛先を設定した後に、残量情報が含まれたパケット信号を生成する。このようなパケット信号の送信タイミングは任意でよく、ＡＰ切替部１３２は、すべての他の無線装置１０からのパケット信号を受信しなくてもよい。

[0066] つまり、ＡＰ切替部１３２は、ＡＰ処理部５０が動作している間に、複数の他の無線装置１０からのパケット信号を受信することによって、複数の他の無線装置１０の能力に関する情報を収集する。一方、ＳＴＡ処理部５２が実行されている場合、ＳＴＡ処理部５２は、バッテリー２４にアクセスすることによって残量情報を生成し、変復調部２８、無線部２６を介して、残量情報が含まれたパケット信号を送信してもよい。パケット信号の送信先は、基地局モードに設定された他の無線装置１０である。

[0067] ＡＰ切替部１３２は、複数の他の無線装置１０の能力に関する情報に応じて、記憶部３８に記憶した候補リストを更新する。具体的に説明すると、まず、ＡＰ切替部１３２は、候補リストのうち、優先順位の最も高い本無線装置１０に対して、最も低い優先順位を付与することによって、各無線装置１０に対する優先順位を再付与する。また、ＡＰ切替部１３２は、複数の他の無線装置１０の能力に関する情報が含まれたパケット信号の送信元を確認することによって、無線装置名欄３０２に含まれた無線装置１０を特定する。また、当該パケット信号に含まれた残量情報をもとに、図１１のバッテリー残量欄３０４の情報を更新する。さらに、ＡＰ切替部１３２は、バッテリー残量をもとに、無線装置１０が基地局モードを設定すべき期間を更新する。

[0068] ここで、無線装置１０が基地局モードを設定すべき期間と、バッテリー残量とは、予め対応づけられており、ＡＰ切替部１３２は、当該対応を参照しながら、バッテリー残量に応じて期間を決定する。例えば、当該対応では、バッテリー残量が少なくなるほど、期間が短くなるように規定されている。つまり、無線装置１０が基地局モードを設定すべき期間は、当該無線装置１０の能力に応じて定められている。ここで、ＡＰ切替部１３２は、基地局モードを設定すべき期間の長い無線装置１０に対して高い優先順位が付与されるように、優先順位を更新してもよい。その際、ＡＰ切替部１３２は、受付部１３

0において受けつけた切替指示を送信した他の無線装置10に対する優先順位を高くしない。以上のようなバッテリー残量による候補リストの更新は、AP処理部50の動作中に適宜なされる。また、AP処理部50は、ビーコン信号の送信間隔の中で、自らのみが通信可能な期間を設定するなど、自らが有利となるような送信タイミングを決定してもよい。これは、基地局モードに設定された無線装置10に対するメリットになる。

[0069] 指示部134は、AP切替部132から、基地局モードを設定すべき期間の終了あるいは終了前である旨を受けつける。その後、操作部34は、記憶部38から候補リストを抽出し、優先順位の最も高い他の無線装置10を選択する。つまり、指示部134は、候補リストにしたがって、端末モードに設定された他の無線装置10を選択する。操作部34は、選択した他の無線装置10を宛先として、切替指示および候補リストが含まれたパケット信号を生成する。

[0070] 指示部134は、基地局モードを設定すべき期間経過後、AP処理部50、変復調部28、無線部26を介して、パケット信号を送信する。つまり、指示部134は、候補リストに示された期間経過後、端末モードに設定された他の無線装置10に対して基地局モードへの切替を指示する。前述のごとく、指示部134は、端末モードに設定された他の無線装置10として、受付部130において受けつけた切替指示を送信した他の無線装置10とは別の他の無線装置10を選択する。

[0071] STA切替部136は、切替指示を含んだパケット信号が指示部134から送信された後、AP処理部50の動作をSTA処理部52の動作へ戻す。つまり、STA切替部136は、無線装置10を基地局モードから端末モードへ切り替える。

[0072] 以上の構成による通信システム100の動作を説明する。図12は、本発明の実施例に係る通信システム100における設定手順を示すシーケンス図である。ここでは、説明を明瞭にするために、通信システム100は、第1無線装置10a、第2無線装置10b、第3無線装置10cを含むとする。

第1無線装置10aは、APモードを実行し（S200）、第2無線装置10bおよび第3無線装置10cは、STAモードを実行する（S202、S204）。第2無線装置10bは、第1無線装置10aへ残量情報を送信し（S206）、第3無線装置10cは、第1無線装置10aへ残量情報を送信する（S208）。第1無線装置10aは、候補リストを生成する（S210）。

[0073] 第1無線装置10aは、候補リストをもとに、次にAPモードを実行すべき無線装置10を選択する（S212）。第1無線装置10aは、第2無線装置10bへ切替指示を送信する（S214）。第1無線装置10aは、STAモードを実行し（S216）、第2無線装置10bは、APモードを実行する（S218）。第2無線装置10bは、第1無線装置10aや第3無線装置10cへ、APモードに切りかわった旨を報知する（S220、S222）。第1無線装置10aは、第2無線装置10bへ残量情報を送信し（S224）、第3無線装置10cは、第2無線装置10bへ残量情報を送信する（S226）。

[0074] 第2無線装置10bは、候補リストを更新する（S228）。第2無線装置10bは、候補リストをもとに、次にAPモードを実行すべき無線装置10を選択する（S230）。第2無線装置10bは、第3無線装置10cへ切替指示を送信する（S232）。第2無線装置10bは、STAモードを実行し（S234）、第3無線装置10cは、APモードを実行する（S236）。

[0075] 図13は、無線装置10における設定手順を示すフローチャートである。STA処理部52は、STAモードを実行する（S250）。また、STA処理部52は、変復調部28、無線部26を介して残量情報を送信する（S252）。受付部130は、APモードへの切替指示を受けつける（S254）。AP切替部132は、AP処理部50を起動することによって、APモードを実行する（S256）。AP切替部132は、AP処理部50、変復調部28、無線部26を介して、APに切りかわった旨を報知する（S2

５８）。ＡＰ切替部１３２は、無線部２６、変復調部２８、ＡＰ処理部５０を介して残量情報を受けつけ（Ｓ２６０）、候補リストを更新する（Ｓ２６２）。

[0076] ＡＰモードの期間が経過していなければ（Ｓ２６４のＮ）、ステップ２６０へ戻る。一方、ＡＰモードの期間が経過すれば（Ｓ２６４のＹ）、指示部１３４は、ＡＰ処理部５０、変復調部２８、無線部２６を介して、ＡＰモードへの切替指示を送信する（Ｓ２６６）。ＳＴＡ切替部１３６は、送信後、ＳＴＡ処理部５２を起動させることによって、ＳＴＡモードを実行する（Ｓ２６８）。

[0077] 本実施例によれば、基地局モードと端末モードとを実行できる無線装置が複数存在する場合に、複数の無線装置にわたって、基地局モードの設定を順番に切り替えるので、複数の無線装置が平等に基地局モードを実行できる。また、基地局モードに設定された無線装置からの切替指示をもとに、端末モードから基地局モードへの切替がなされるので、複数の無線装置にわたって、基地局モードの設定を順番に切り替えることができる。また、切替指示とともに候補リストも巡回させるので、異なった無線装置へ切替指示を送信できる。

[0078] また、基地局モードに設定された無線装置が、次の無線装置へ、基地局モードを設定すべき期間を指示するので、短期間での切替を回避できる。また、短期間での切替が回避されるので、通信の効率を向上できる。また、候補リストを更新するので、最新の情報を反映できる。また、切替指示を送信した他の無線装置とは別の他の無線装置を選択するので、平等性を向上できる。また、残量情報をもとに、基地局モードを設定すべき期間を設定するので、各無線装置のバッテリー残量を考慮できる。

[0079] 以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0080] 本実施例において、ＡＰ切替部１３２において更新される候補リストでは、基地局モードを設定すべき期間が残量情報をもとに定められている。しかしながらこれに限らず例えば、基地局モードを設定すべき期間は、残量情報以外の情報をもとに定められてもよい。例えば、無線装置１０に搭載されたＣＰＵ速度である。ＣＰＵ速度が高いほど、基地局モードを実行しても、他の処理を多く実行できる。つまり、ＣＰＵ速度が高い無線装置１０ほど、基地局モードに適しているといえる。また、基地局モードを設定すべき期間は、残量情報とＣＰＵ速度との組み合わせによって定められてもよい。本変形例によれば、処理速度の高い無線装置１０ほど、長い期間にわたって基地局モードに設定できる。

符号の説明

[0081] １０ 無線装置、 ２０ アンテナ、 ２２ 通信実行部、 ２４ バッテリ、 ２６ 無線部、 ２８ 変復調部、 ３０ データ処理部、 ３２ 制御部、 ３４ 操作部、 ３６ ＩＦ部、 ３８ 記憶部、 ４０ 検出部、 ４２ 固定モード受付部、 ４４ 切替モード受付部、 ４６ 切替部、 ４８ 維持部、 ５０ ＡＰ処理部、 ５２ ＳＴＡ処理部、 ６０ 選択部、 ６２ 切替部、 １００ 通信システム、 １３０ 受付部、 １３２ ＡＰ切替部、 １３４ 指示部、 １３６ ＳＴＡ切替部。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明によれば、基地局モードおよび端末モードを備えた無線装置において、いずれかのモードを適切に設定できる。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の他の無線装置を多重接続する基地局モードと、基地局モードに設定された他の無線装置に接続される端末モードとのいずれかを選択して、通信を実行する通信部と、
- 前記通信部における基地局モードと端末モードとに関する動作を制御する制御部とを備え、
- 前記制御部は、
- 前記通信部を端末モードに設定している場合に、前記通信部を介して、基地局モードに設定された他の無線装置から基地局モードへの切替の指示を受けつける受付部と、
- 前記受付部において受けつけた指示に応じて、前記通信部を基地局モードへ切り替える第1切替部と、
- 前記第1切替部において基地局モードへ切りかえてから所定の期間経過後、前記通信部を介して、端末モードに設定された他の無線装置に対して基地局モードへの切替を指示する指示部と、
- 前記指示部において指示した後、前記通信部を端末モードへ切り替える第2切替部とを備えることを特徴とする無線装置。
- [請求項2] 前記指示部は、端末モードに設定された他の無線装置として、前記受付部において受けつけた指示を送信した他の無線装置とは別の他の無線装置を選択することを特徴とする請求項1に記載の無線装置。
- [請求項3] 前記受付部は、指示とともに、基地局モードへ切り替えるべき無線装置の順番が示されたリストも受けつけ、
- 前記指示部は、リストにしたがって、端末モードに設定された他の無線装置を選択することを特徴とする請求項1または2に記載の無線装置。
- [請求項4] 前記受付部において受けつけたリストには、各無線装置が基地局モードを設定すべき期間に関する情報も含まれており、
- 前記指示部は、前記受付部において受けつけたリストに示された期

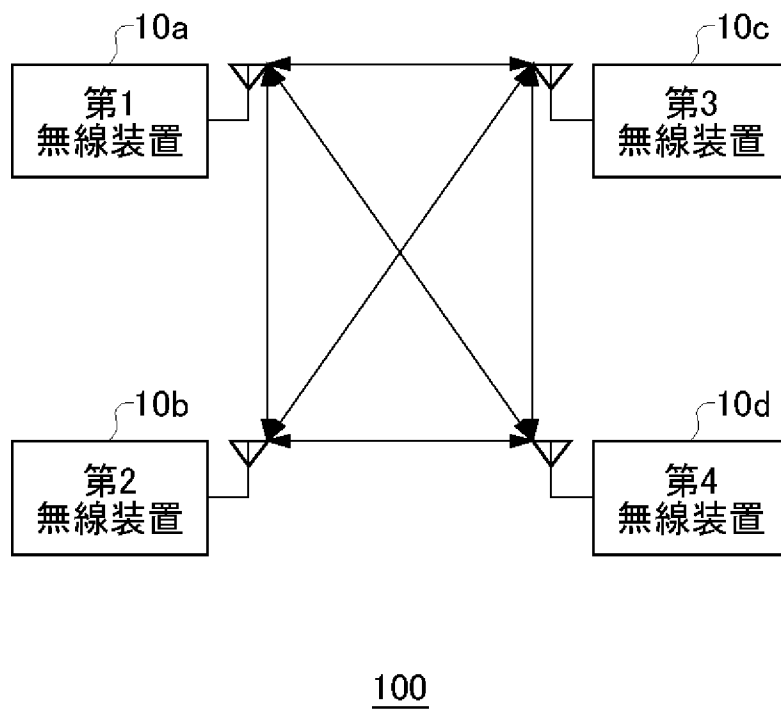
間の経過後、指示を送信することを特徴とする請求項 3 に記載の無線装置。

[請求項5] 前記受付部において受けつけたリストにおいて、各無線装置が基地局モードを設定すべき期間は、各無線装置の能力に応じて定められていることを特徴とする請求項 4 に記載の無線装置。

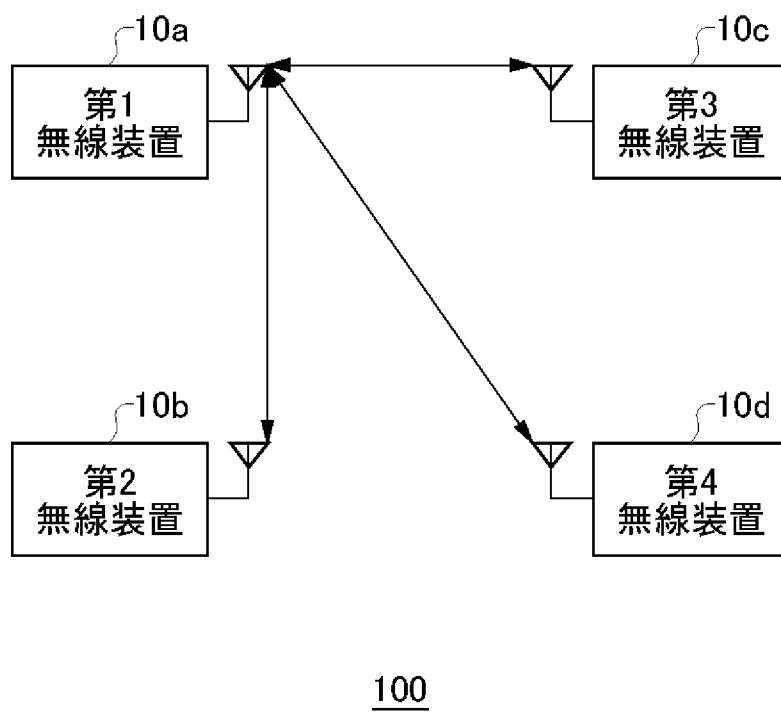
[請求項6] 前記制御部は、
前記通信部を基地局モードに設定している場合に、前記通信部を介して、他の無線装置の能力に関する情報を収集する収集部と、
前記収集部において収集した情報に応じて、前記受付部において受けつけたリストを更新する更新部とをさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載の無線装置。

[図1]

(a)

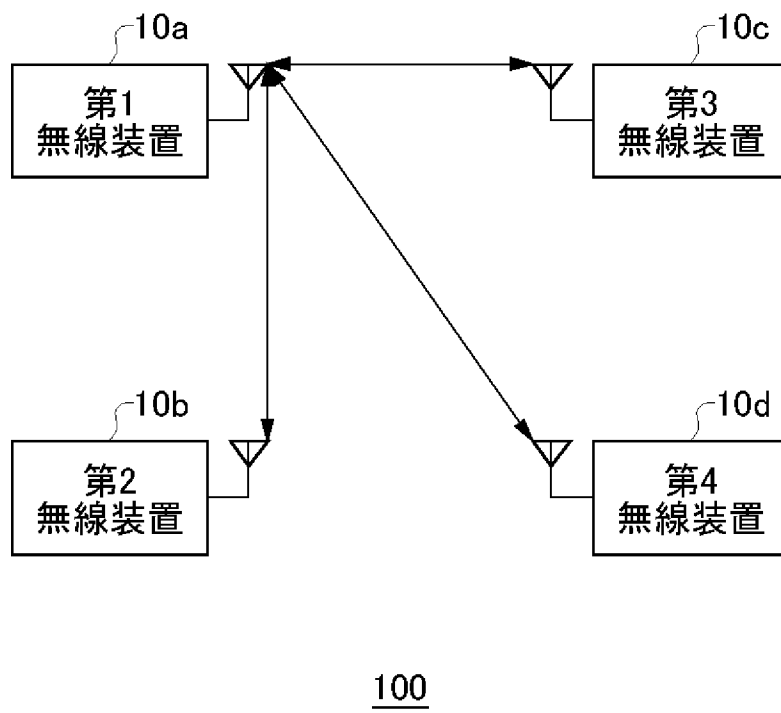


(b)

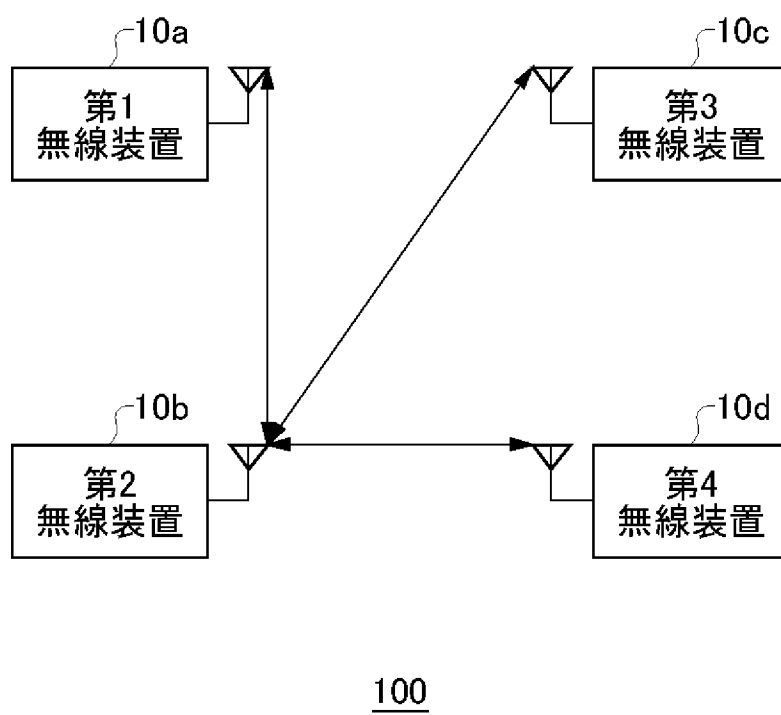


[図2]

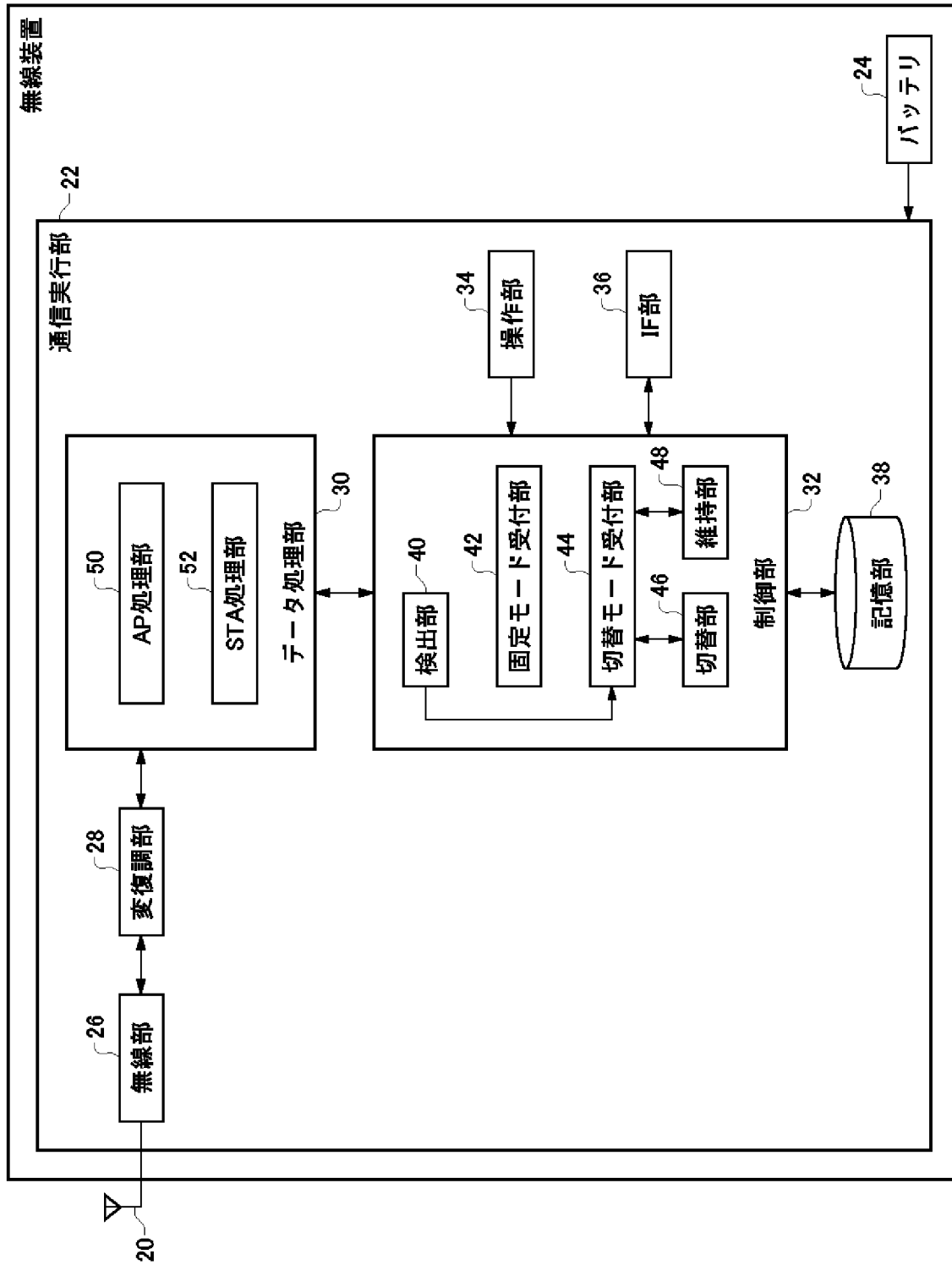
(a)



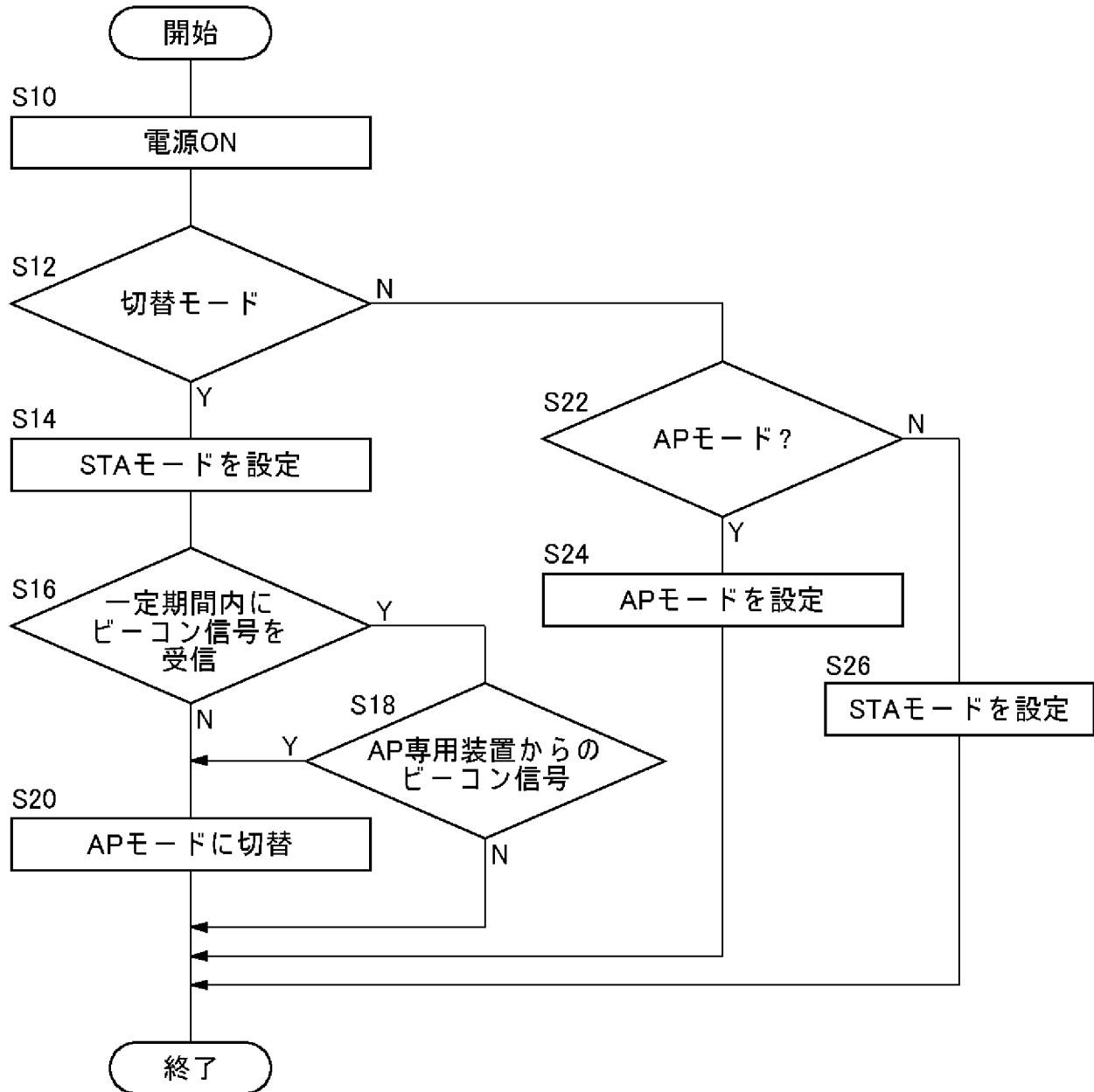
(b)



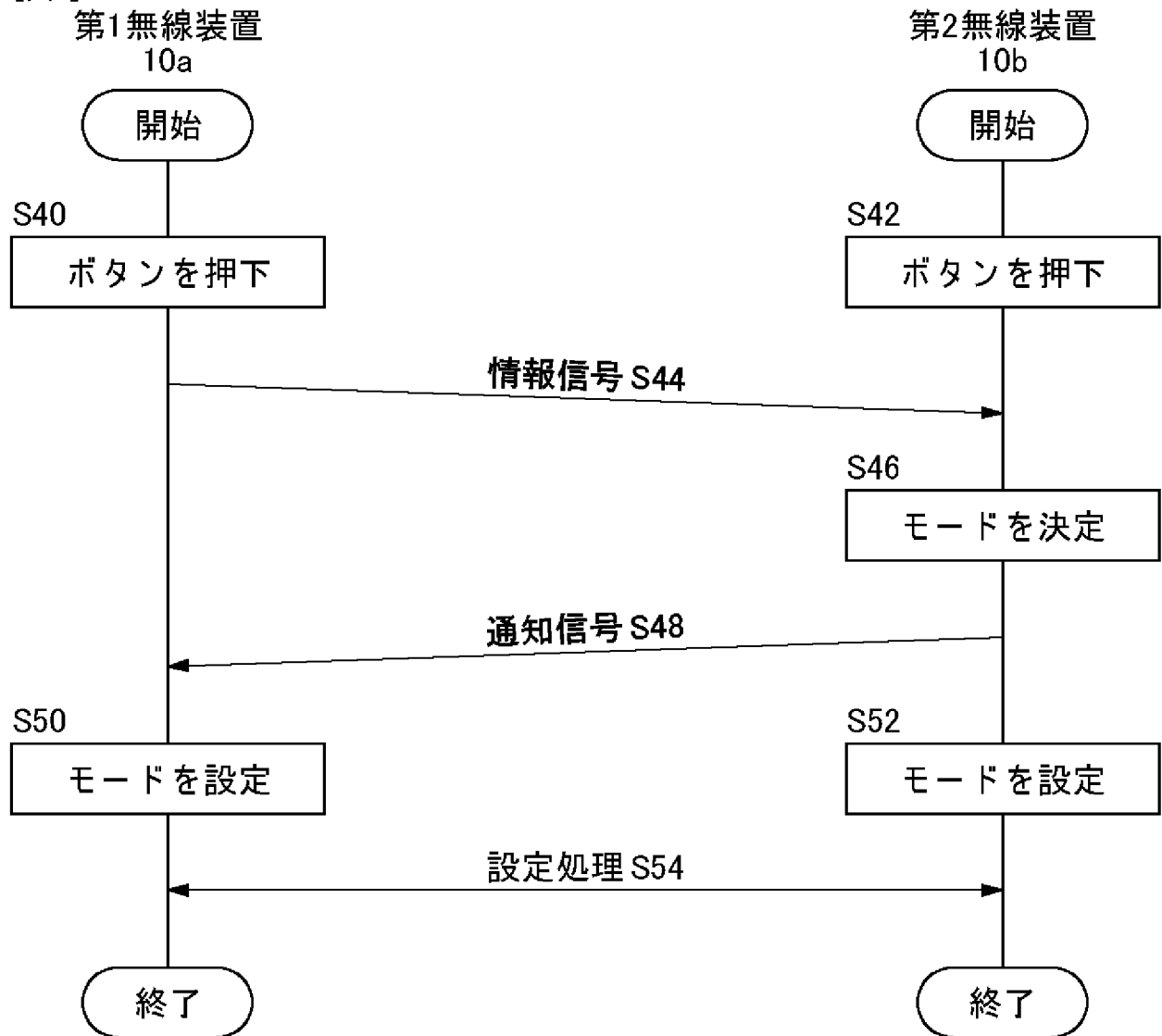
[図3]



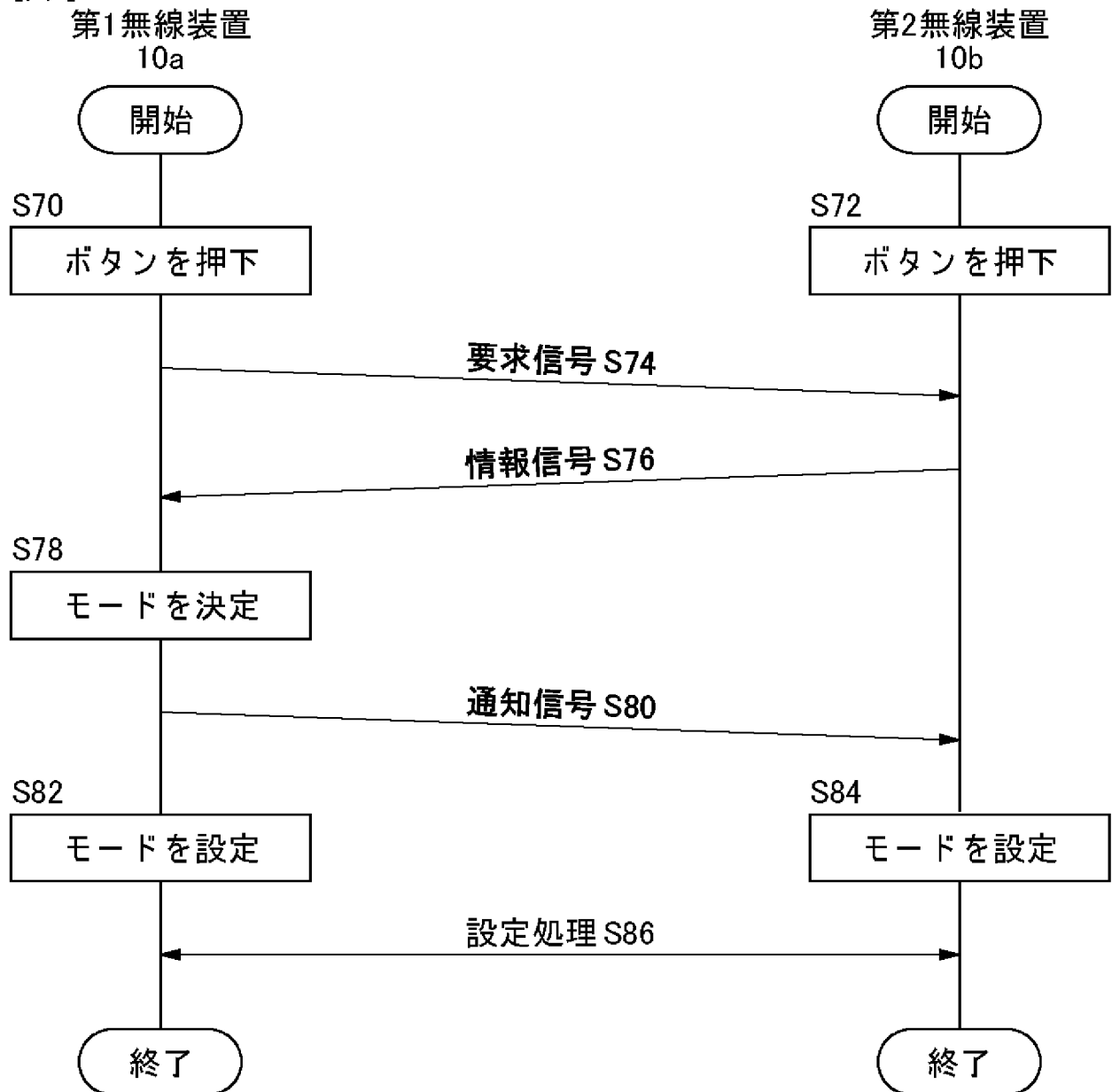
[図4]



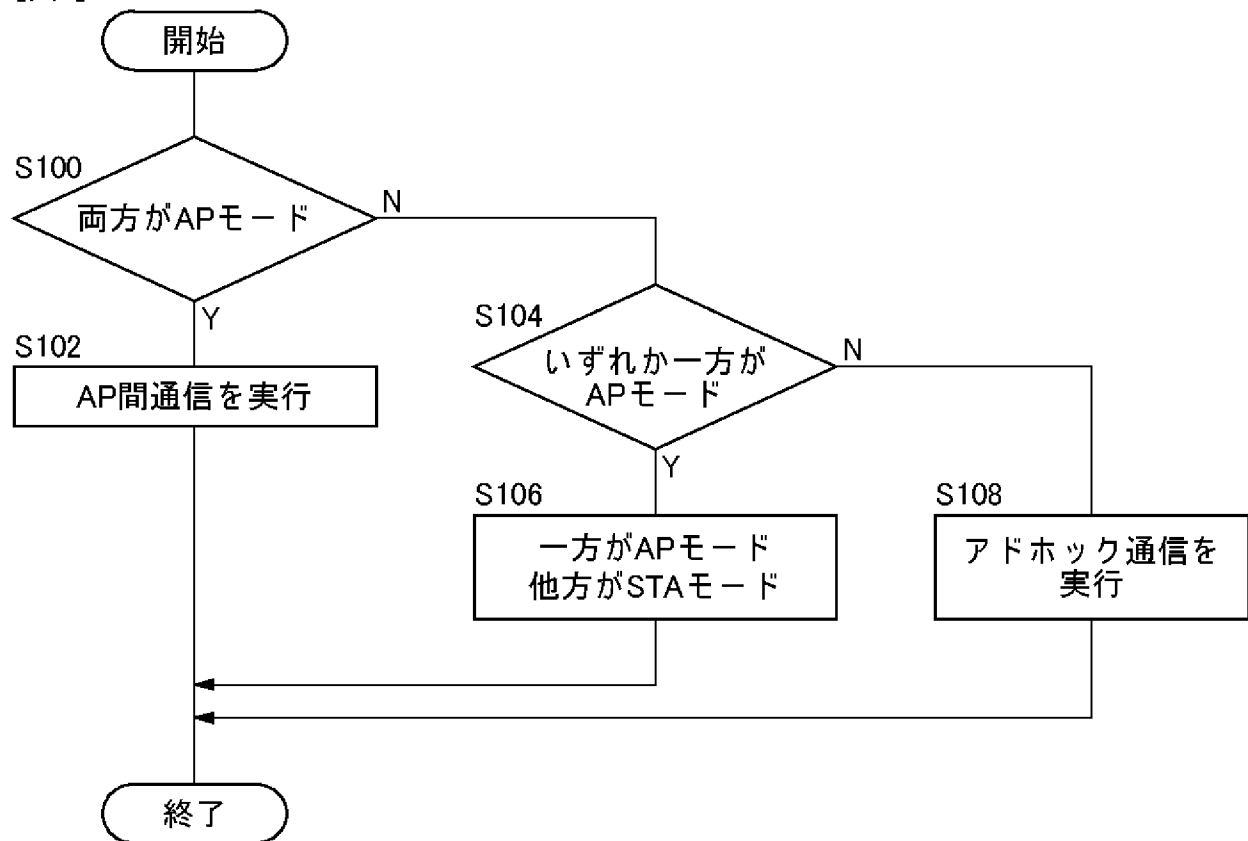
[図5]



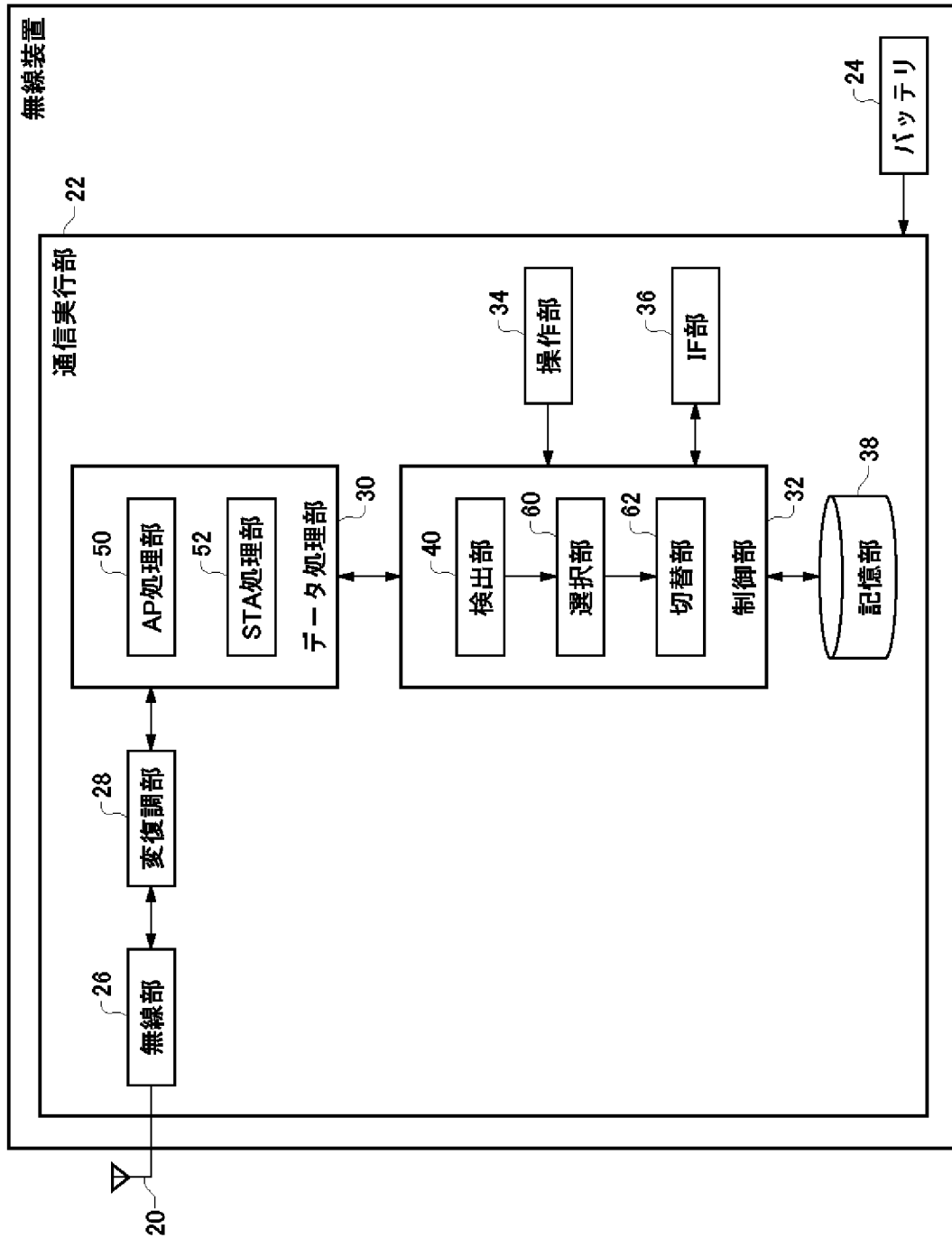
[図6]



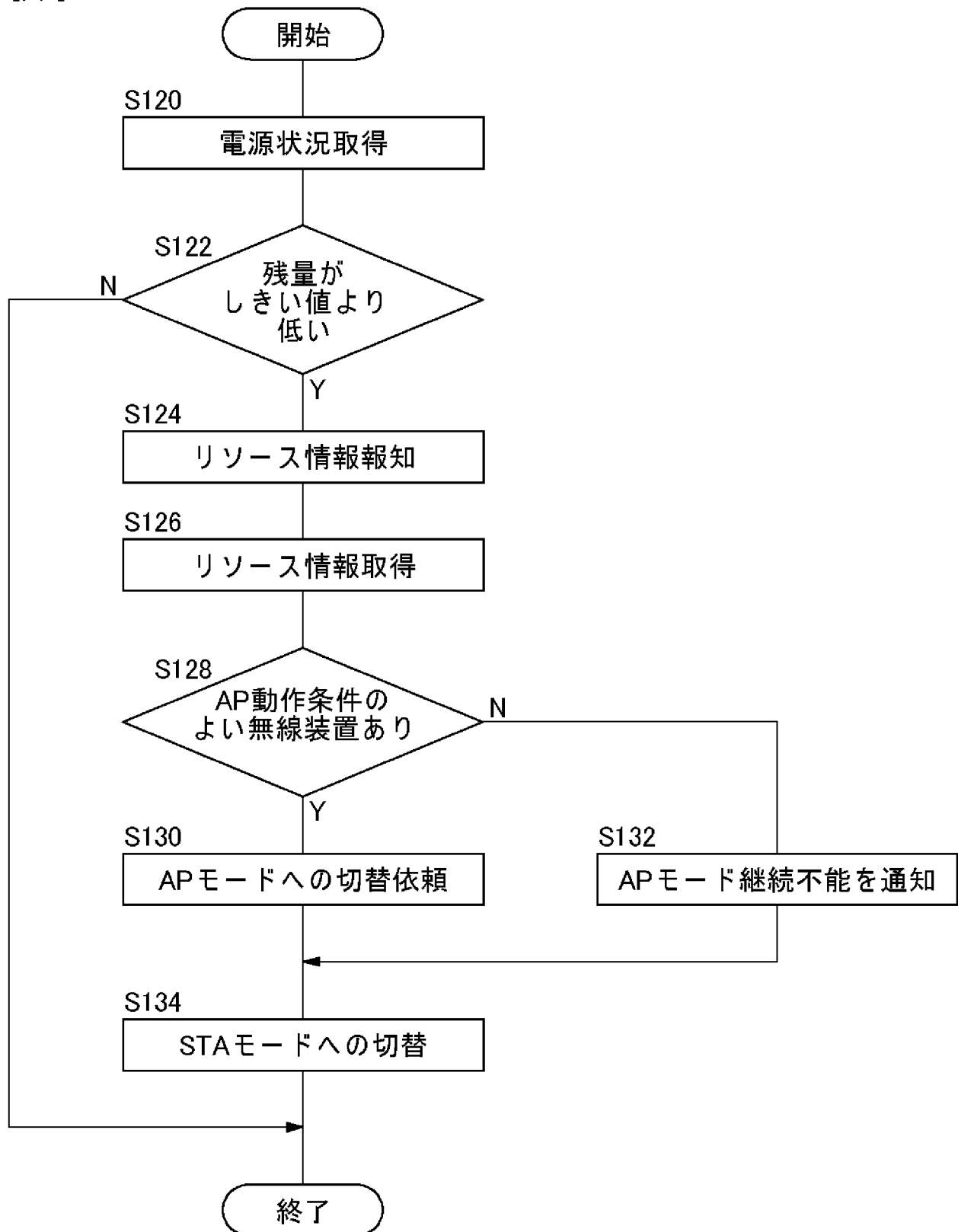
[図7]



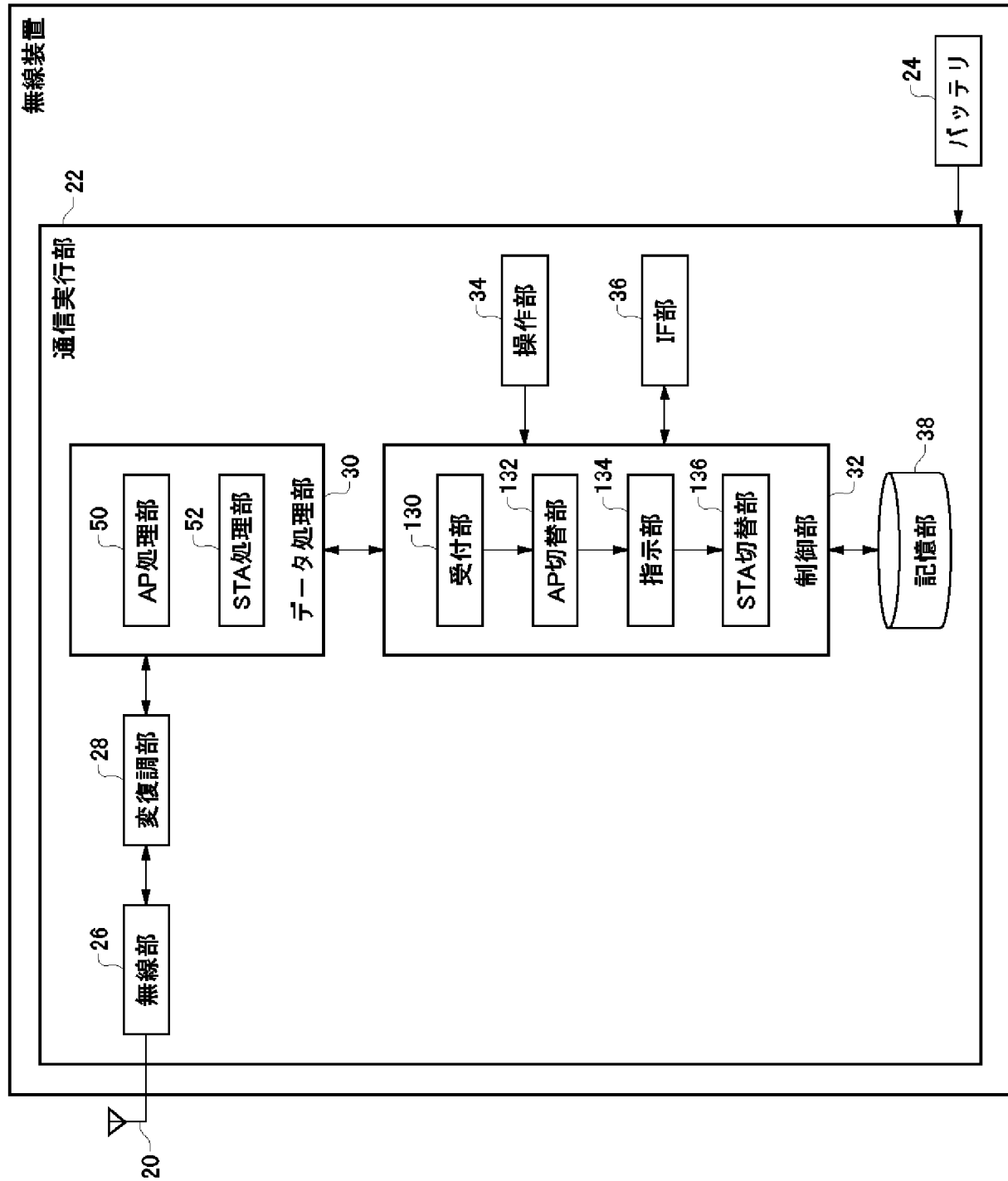
[図8]



[図9]



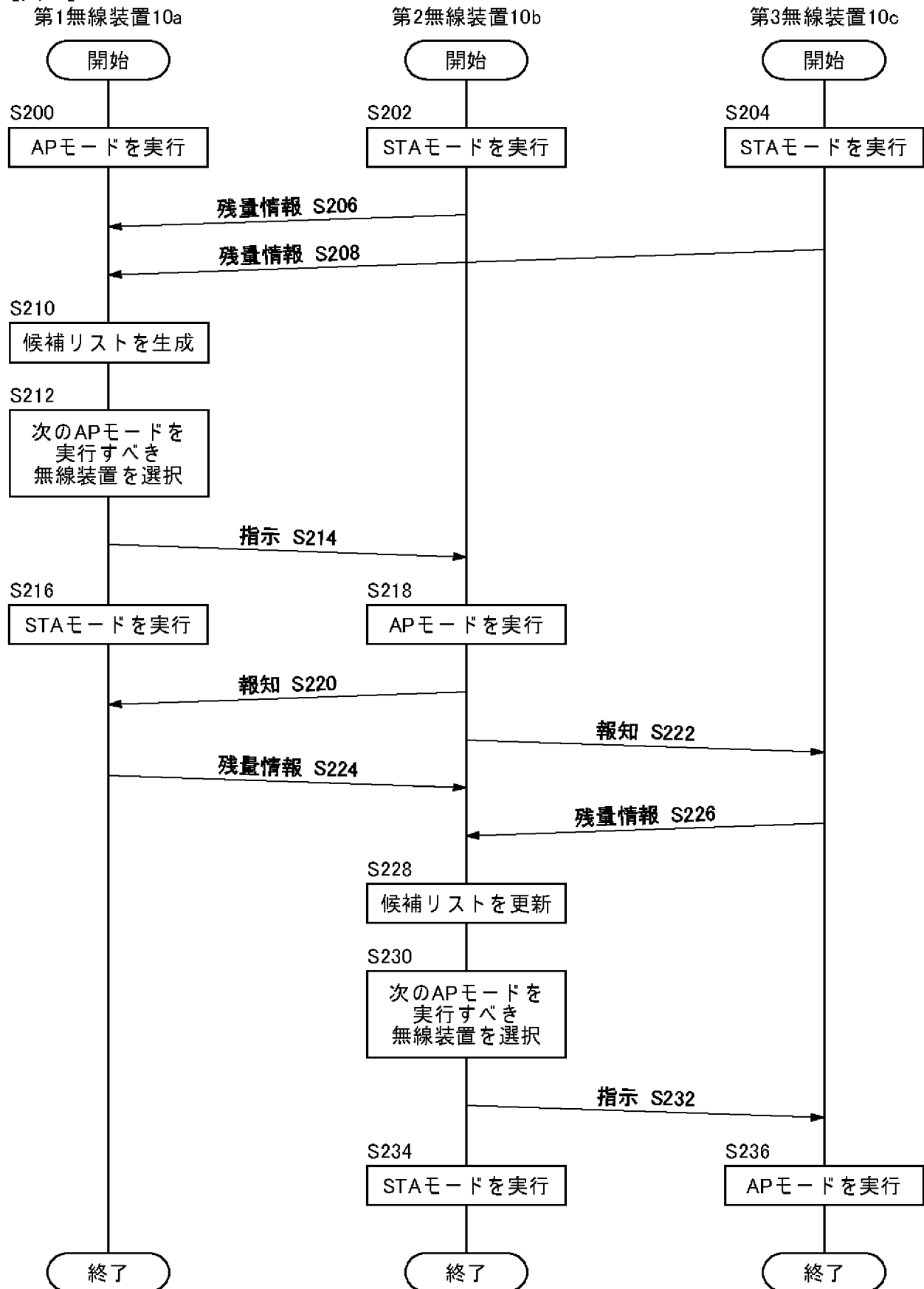
[図10]



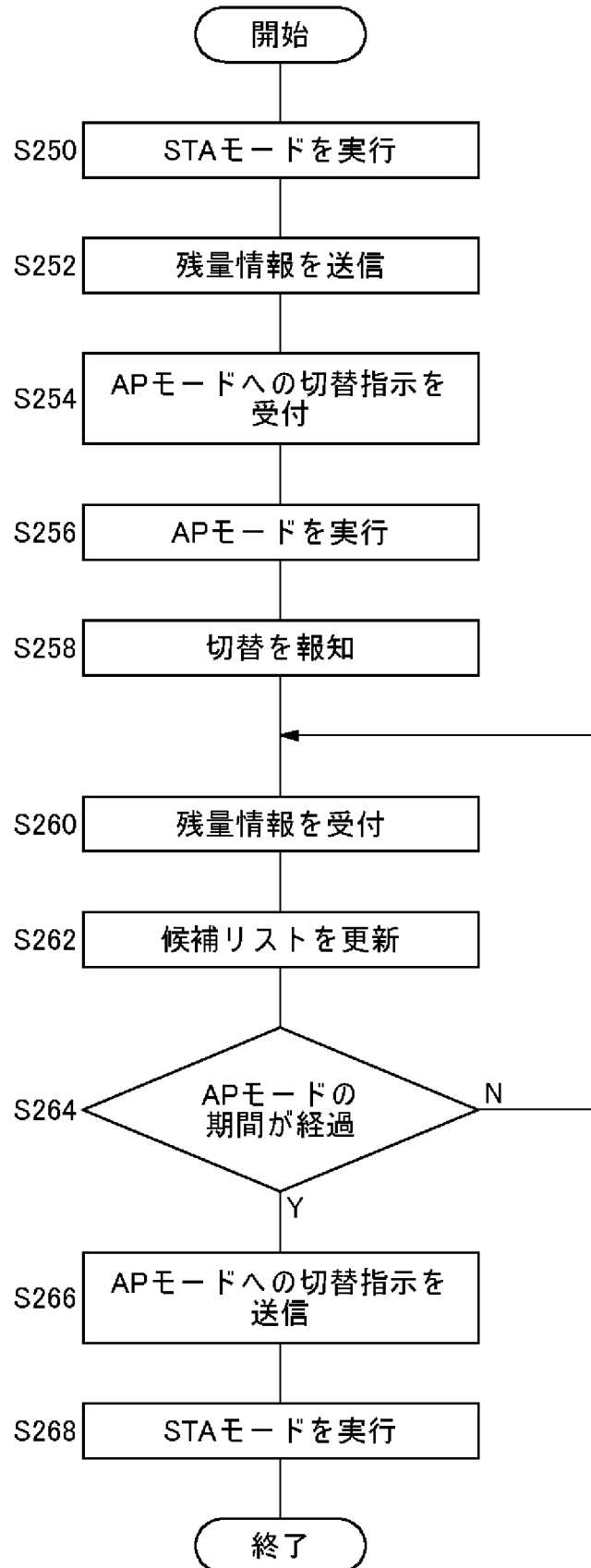
[図11]

優先順位	無線装置名	バッテリー残量	APモード期間
1	第A無線装置	R1	P1
2	第B無線装置	R2	P2
3	第C無線装置	R3	P3
N	第N無線装置	RN	PN

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W84/20(2009.01) i, H04W52/02(2009.01) i, H04W84/12(2009.01) i

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)

H04W4/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 A	WO 2006/067922 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 June, 2006 (29.06.06), Claims 1 to 3, 6; Par. Nos. [0072] to [0077]; Fig. 4 & US 2008/0151801 A1 & EP 1833197 A1 & CN 101076977 A	1, 2 3-6
A	JP 2004-129042 A (Sony Corp.), 22 April, 2004 (22.04.04), Claims 1, 9 to 11; Par. Nos. [0166] to [0169] & US 2005/0086273 A1 & EP 1548985 A1 & WO 2004/032424 A1 & KR 10-2005-0063750 A & CN 1602606 A	3-6

☒ 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

"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
11 September, 2009 (11.09.09)

Date of mailing of the international search report
29 September, 2009 (29.09.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004145

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-82990 A (Canon Inc.), 21 March, 2000 (21.03.00), Claim 1; Par. Nos. [0260], [0278] to [0287] & US 6894992 B1 & US 2005/0174967 A1 & EP 984652 A2 & CN 1248139 A	1-6
A	JP 2005-536133 A (IML Ltd.), 24 November, 2005 (24.11.05), Claims 1, 6 & US 2004/0033478 A1 & EP 1535487 A & WO 2004/017662 A2	1-6
A	JP 2007-135206 A (Alcatel), 31 May, 2007 (31.05.07), Par. Nos. [0023], [0027] to [0029] & US 2007/0110005 A1 & EP 1786217 A1 & CN 1964521 A & KR 10-2007-0050856 A	1-6
P, A	JP 2009-38760 A (Canon Inc.), 19 February, 2009 (19.02.09), Claims 1 to 2, 4 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W84/20(2009.01)i, H04W52/02(2009.01)i, H04W84/12(2009.01)i

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（I P C））

Int.Cl. H04W4/00-99/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 A	WO 2006/067922 A1（松下電器産業株式会社）2006.06.29 請求項 1-3, 請求項 6, 段落 0072-0077, 図 4 & US 2008/0151801 A1 & EP 1833197 A1 & CN 101076977 A	1, 2 3 - 6
A	JP 2004-129042 A（ソニー株式会社）2004.04.22 請求項 1, 請求項 9-11, 段落 0166-0169 & US 2005/0086273 A1 & EP 1548985 A1 & WO 2004/032424 A1 & KR 10-2005-0063750 A & CN 1602606 A	3 - 6

☒ 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

「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矛盾するものではなく、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

1 1 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

5 J

2 9 4 7

▲高▼橋 真之

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 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
A	JP 2000-82990 A (キヤノン株式会社) 2000.03.21 請求項 1, 段落 0260, 段落 0278-0287 & US 6894992 B1 & US 2005/0174967 A1 & EP 984652 A2 & CN 1248139 A	1 - 6
A	JP 2005-536133 A (アイエムエル・リミテッド) 2005.11.24 請求項 1, 請求項 6 & US 2004/0033478 A1 & EP 1535487 A & WO 2004/017662 A2	1 - 6
A	JP 2007-135206 A (アルカテル) 2007.05.31 段落 0023, 段落 0027-0029 & US 2007/0110005 A1 & EP 1786217 A1 & CN 1964521 A & KR 10-2007-0050856 A	1 - 6
P, A	JP 2009-38760 A (キヤノン株式会社) 2009.02.19 請求項 1-2, 請求項 4 (ファミリーなし)	1 - 6