

(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1月7日(07.01.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/001593 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 84/18 (2009.01) H04W 88/04 (2009.01)
H04W 84/10 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/003031
- (22) 国際出願日: 2009年6月30日(30.06.2009)
- (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 2008-175801 2008年7月4日(04.07.2008) JP
特願 2008-175802 2008年7月4日(04.07.2008) JP
特願 2008-175803 2008年7月4日(04.07.2008) 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): 永井真琴(NAGAI, Makoto) [JP/JP]; 〒5040912 岐阜県各務原

市那加桜町2-65 Gifu (JP). 中岡謙(NAKAO-KA, Ken) [JP/JP]; 〒4910111 愛知県一宮市浅井町河端字流40 Aichi (JP). 伊藤清繁(ITO, Kiyoshige) [JP/JP]; 〒5030116 岐阜県安八郡安八町大森180 Gifu (JP). 岡村由美(OKAMURA, Yumi) [JP/JP]; 〒5010221 岐阜県瑞穂市只越1211-2-701 Gifu (JP).

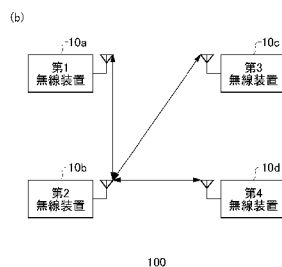
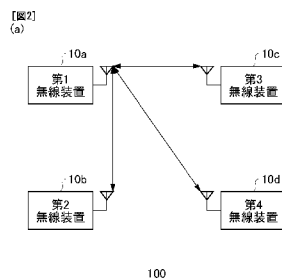
(74) 代理人: 森下賢樹(MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 Tokyo (JP).

(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.

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS DEVICE AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線装置および通信システム



10a first wireless device
10b second wireless device
10c third wireless device
10d fourth wireless device

(57) Abstract: A data processing unit (30) selects either a base station mode in which the communication target is a packet signal which includes data for which the initial transmission source and the final destination are not a wireless device (10) thereof, or a terminal mode in which the communication target is a packet signal which includes data for which the initial transmission source or the final destination is a wireless device (10) thereof, and communication based on the packet signal is executed. A controller (32) starts the wireless device (10) while the data processing unit (30) is set in the terminal mode. If the controller (32) receives a packet signal which was transmitted from another wireless device (10) and includes notification information during a fixed elapsed time period from start up, the data processing unit (30) switches to the base station mode.

(57) 要約: データ処理部30は、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置10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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置10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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による通信を実行する。制御部32は、データ処理部30を端末モードに設定しながら、本無線装置10を起動する。制御部32は、起動してから一定期間を経過するまでに、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を受信しなければ、データ処理部30を基地局モードへ切りかえる。

WO 2010/001593 A1



(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), ヨーロッパ (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, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線装置および通信システム

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および通信システムに関する。

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、他の無線装置との間で通信を実行する無線装置であって、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による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、本無線装置を起動する際に、基地局モードあるいは端末モードを固定的に使用する第1モードと、基地局モードおよび端末モードを切り替えながら使用する第2モードとのいずれかを選択する。

[0008] 本発明の別の態様もまた、無線装置である。この装置は、他の無線装置と

の間で通信を実行する無線装置であって、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による通信を実行する通信部と、通信部を端末モードに設定しながら、本無線装置を起動する制御部とを備える。制御部は、起動してから一定期間を経過するまでに、通信部を介して、他の無線装置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を受信しなければ、通信部を基地局モードへ切りかえる。

[0009] 本発明のさらに別の態様もまた、無線装置である。この装置は、他の無線装置との間で通信を実行する無線装置であって、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による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、通信部を介して、他の無線装置との間で行った通信部での動作モードに関する情報の交換結果をもとに、動作モードを通信部に設定する。

[0010] 本発明のさらに別の態様もまた、無線装置である。この装置は、他の無線装置との間で通信を実行する無線装置であって、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による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、制御部が通信部を基地局モードに設定している場合に、本無線装置に備えられたバッテリーの残量がしきい値より低くなったことを検出すると、その旨を制御部へ通知する検出部とを備える。制御部は、検出部から通知を受けつけた場合

に、通信部を介して、他の無線装置に対して基地局モードへの変更を指示するとともに、通信部を端末モードへ切りかえる。

[0011] 本発明のある態様の通信システムは、第1の無線装置と複数の第1端末装置とが含まれた第1ネットワークと、第2の無線装置と複数の第2端末装置とが含まれた第2ネットワークとを備える。第1の無線装置および第2の無線装置は、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、基地局モードを選択しており、第2の無線装置は、第1の無線装置および第2の無線装置の少なくとも一方が互いの接近を検出した場合に、基地局モードから端末モードへ切りかえることによって、第2ネットワークを第1ネットワークへ統合させる。

[0012] 本発明の別の態様もまた、通信システムである。この通信システムは、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、基地局モードを選択した第1の無線装置と、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、端末モードを選択した第2の無線装置と、複数の端末装置とを備える。第1の無線装置は、第1の無線装置、第2の無線装置、複数の端末装置とによって形成されたネットワークの規模がしきい値よりも大きくなった場合に、第2の無線装置に対して、端末モードから基地局モードへの切替を指示するとともに、複数の端末装置の一部と第2の無線装置とによって別のネットワークを形成することを指示する。

[0013] 本発明のさらに別の態様もまた、通信システムである。この通信システムは、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、基地局モードを選択した第１の無線装置と、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、端末モードを選択した複数の第２の無線装置とを備える。複数の第２の無線装置は、第１の無線装置、複数の第２の無線装置とによって形成されたネットワークから、第１の無線装置の離脱を検出した場合、ひとつの第２の無線装置を端末モードから基地局モードへ変更させる。

[0014] 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

[0015] 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

[0016] [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] 図10(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11] 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12] 図11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13] 図11の無線装置における別の設定手順を示すフローチャートである。

[図14] 本発明の実施例に係る通信システムでの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

[0017] 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6. 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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10a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10b、第3無線装置10c、第4無線装置10d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10bから第4無線装置10dへパケット信号が送信される場合、第2無線装置10bは、第1無線装置10aへパケット信号をまず送信する。第1無線装置10aは、受信したパケット信号を第4無線装置10dへ送信する。

[0021] 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10bであり、データの最終的な宛先は、第4無線装置10dであり、基地局モー

ドの第1無線装置10a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10bから送信されるパケット信号には、第2無線装置10bを最初の送信元したデータが含まれ、第4無線装置10dにて受信されるパケット信号には、第4無線装置10d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。

[0022] 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10aが基地局モードで動作し、第2無線装置10b、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。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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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、I/F 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。

[0026] 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。

- [0027] 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 packets 信号に対して周波数変換を実行し、無線周波数の packets 信号を生成する。さらに、無線部 26 は、無線周波数の packets 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。
- [0028] 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 packets 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 packets 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。
- [0029] 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。
- [0030] 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。A P 処理部 5 0 は、送信処理として、図示しない別の無線装置 1 0 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 2 8 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 1 0 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 1 0 である。

[0031] S T A 処理部 5 2 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、S T A 処理部 5 2 は、受信処理として、変復調部 2 8 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 1 0 である。S T A 処理部 5 2 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 3 2 へ出力する。S T A 処理部 5 2 は、送信処理として、図示しない別の無線装置 1 0 を最終的な宛先としながら、制御部 3 2 から受けつけたデータを変復調部 2 8 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 1 0 である。

[0032] 制御部 3 2 は、データ処理部 3 0 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 3 2 は、A P 処理部 5 0 の動作あるいは S T A 処理部 5 2 の動作を選択する。また、制御部 3 2 は、無線装置 1 0 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、A P 処理部 5 0 あるいは S T A 処理部 5 2 を固定的に使用する動作モードであり、切替モードとは、A P 処理部 5 0 および S T A 処理部 5 2 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、S T A 処理部 5 2 だけが使用される。

[0033] 操作部 3 4 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 1 0 が形成されている場合に、操作部 3 4 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。I F 部 3 6 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 1 0 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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、S T A 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。

[0037] 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 A C アダプターによって、駆動されてもよい。

[0038] 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 の動作を切りかえる。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] この構成は、ハードウェア的には、任意のコンピュータの C P U、メモリ、その他の L S I 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。

[0042] 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 O N にされる (S 10)。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付けていれば (S 12 の Y)、制御部 32 は、S T A 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、「S T A 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 (S 14)。検出部 40 が一定期間にビーコン信号を受信しなければ (S 16 の N)、切替部 46 は、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、基地局モード (以下、「A P モード」ともいうが、両者を

区別せずに使用する)に切りかえる(S20)。

[0043] 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モードに切りかえる(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(S22のN)、制御部32は、STAモードを設定する(S26)。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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 STA 処理部 52 が起動されており、記憶部 38 は、その情報（以下、「モード情報」という）を記憶する。制御部 32 は、簡単接続を実行する前に、他の無線装置 10 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 32 が、データ処理部 30、変復調部 28、無線部 26 を介して、他の無線装置 10 へモード情報を送信し、他の無線装置 10 においてモードを決定してもらう方法である。

[0051] もうひとつは、制御部 32 が、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 10 あるいは他の無線装置 10 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 10 にも通知される。つまり、制御部 32 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 との間で行ったモード情報の交換結果をもとに、AP 処理部 50 あるいは STA 処理部 52 を動作させる。

[0052] 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、「ＡＰ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。

[0053] 以上の構成による通信システム１００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１０ａのボタンが押し下げられ（Ｓ４０）、第２無線装置１０ｂのボタンも押し下げられる（Ｓ４２）。第１無線装置１０ａは、第２無線装置１０ｂへ、モード情報を情報信号として送信する（Ｓ４４）。第２無線装置１０ｂは、モードを決定する（Ｓ４６）。第２無線装置１０ｂは、第１無線装置１０ａへ、決定したモードを通知信号として送信する（Ｓ４８）。第１無線装置１０ａは、モードを設定し（Ｓ５０）、第２無線装置１０ｂも、モードを設定する（Ｓ５２）。第１無線装置１０ａと第２無線装置１０ｂとは、ＷＰＳによる設定処理を実行する（Ｓ５４）。

[0054] 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１０ａのボタンが押し下げられ（Ｓ７０）、第２無線装置１０ｂのボタンも押し下げられる（Ｓ７２）。第１無線装置１０ａは、第２無線装置１０ｂへ、モード情報送信の要求信号を送信する（Ｓ７４）。第２無線装置１０ｂは、第１無線装置１０ａへ、モード情報を情報信号として送信する（Ｓ７６）。第１無線装置１０ａは、モードを決定する（Ｓ７８）。第１無線装置１０ａは、第２無線装置１０ｂへ、決

定したモードを通知信号として送信する（S80）。第1無線装置10aは、モードを設定し（S82）、第2無線装置10bも、モードを設定する（S84）。第1無線装置10aと第2無線装置10bとは、WPSによる設定処理を実行する（S86）。

[0055] 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（S100のY）、AP間通信を実行する（S102）。両方がAPモードでなく（S100のN）、いずれか一方がAPモードであれば（S104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（S106）。いずれか一方がAPモードでなければ（S104のN）、アドホック通信の実行が決定される（S108）。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 選択部 60 は、検出部 40 からの通知を受けつけると、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 を切りかえる。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 5. B S S の統合・分離

まず、概要を説明する。ふたつの B S S が接近した場合、これらがひとつの B S S として動作することが要求されることもある。例えば、異なった B S S に含まれた無線装置 10 間での通信を実行したいときである。ふたつの B S S が存在する場合、基地局モードに設定された無線装置 10 がふたつ存在する。ふたつの B S S をひとつの B S S に統合するために、これらふたつの無線装置 10 間の調節が必要である。一方、上記の状況とは反対に、ひとつの B S S をふたつに分離することが要求されることもある。例えば、B S S 内の無線装置 10 の台数が多くなったり、B S S 内のトラヒックが多くなったりしたときである。ひとつの B S S が存在する場合、基地局モードに設定された無線装置 10 がひとつ存在する。ひとつの B S S をふたつに分離する場合、基地局モードに設定された無線装置 10 がもうひとつ必要になる。

[0063] これに対応するために本実施例に係る無線装置 10 は、次の処理を実行する。基地局モードに設定されたふたつの無線装置 10 の一方は、他方からのビーコン信号の受信電力がしきい値よりも大きくなったときに、他方の無線装置 10 の接近を認識する。その後、無線装置 10 は、B S S に含まれた他の無線装置 10 へ、他方の無線装置 10 に関する情報を報知し、基地局モードから端末モードへ切りかえる。その結果、他方の無線装置 10 が、基地局モードで唯一動作することになり、ふたつの B S S がひとつに統合される。

[0064] ひとつの B S S において、基地局モードに設定された無線装置 10 は、トラヒック量がしきい値よりも大きくなったことを検出する。その後、当該無

線装置 10 は、端末モードに設定された無線装置 10 のうちのひとつを選択する。また、無線装置 10 は、選択した無線装置 10 へ、端末モードから基地局モードへの切替を指示することによって、新たな BSS を形成させる。さらに、無線装置 10 は、新たな BSS に含まれるべき無線装置 10 も指示する。

[0065] 図 10 (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 10 (a) において、通信システム 100 は、第 1 ネットワーク 200、第 2 ネットワーク 202 を含む。第 1 ネットワーク 200 は、AP 210 と総称される第 1 AP 210 a、STA 220 と総称される第 1 STA 220 a、第 2 STA 220 b、第 M STA 220 m を含む。また、第 2 ネットワーク 202 は、AP 210 と総称される第 2 AP 210 b、STA 220 と総称される第 M+1 STA 220 m+1、第 M+2 STA 220 m+2、第 M+N STA 220 m+n を含む。また、第 1 ネットワーク 200、第 2 ネットワーク 202 が、BSS に相当する。

[0066] 図 10 (b) において、通信システム 100 は、ネットワーク 204 を含む。ネットワーク 204 は、AP 210 と総称される第 1 AP 210 a、STA 220 と総称される第 1 STA 220 a、第 2 STA 220 b、第 M STA 220 m、第 M+1 STA 220 m+1、第 M+2 STA 220 m+2、第 M+N STA 220 m+n、第 M+N+1 STA 220 m+n+1 を含む。ここで、AP 210 とは、基地局モードに設定された無線装置 10 に相当し、STA 220 とは、端末モードに設定された無線装置 10 に相当する。ここでも、ネットワーク 204 が BSS に相当する。

[0067] 以下では、BSS の統合処理を説明した後に、BSS の分離処理を説明する。統合処理において、図 10 (a) は、統合前の状態に相当し、図 10 (b) は、統合後の状態に相当する。図 10 (a) において、第 1 ネットワーク 200 は、ひとつの AP 210 と複数の STA 220 とを含み、交換モードによる通信を実行する。また、第 2 ネットワーク 202 も、ひとつの AP 210 と複数の STA 220 とを含み、交換モードによる通信を実行する。

このような状況下、第2 AP 210 bは、第1 AP 210 aの接近を検出した場合に、基地局モードから端末モードへ切りかわる。その結果、第2 AP 210 bは、図10 (b)のごとく、第 $M+N+1$ STA 220 $m+n+1$ になる。その結果、第2ネットワーク202が第1ネットワーク200に統合されて、ネットワーク204になる。

[0068] 次に、分離処理を説明する。分離処理において、図10 (b)は、分離前の状態に相当し、図10 (a)は、分離後の状態に相当する。図10 (b)において、ネットワーク204は、ひとつのAP 210と複数のSTA 220とを含み、交換モードによる通信を実行する。第1 AP 210 aは、ネットワーク204の規模がしきい値よりも大きくなった場合に、複数のSTA 220のうちのひとつを選択する。ここでは、第 $M+N+1$ STA 220 $m+n+1$ が選択されたとする。第1 AP 210 aは、第 $M+N+1$ STA 220 $m+n+1$ へ端末モードから基地局モードへの切替を指示する。その結果、図10 (a)のごとく、第 $M+N+1$ STA 220 $m+n+1$ は、第2 AP 210 bになる。また、第1 AP 210 aは、複数のSTA 220のうちの一部と、第2 AP 210 bとによって、別のネットワークを形成することを指示する。最終的に、第1ネットワーク200と第2ネットワーク202とが形成される。

[0069] 図11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11の無線装置10は、図3や図8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、決定部70を含む。まず、統合処理を説明する。検出部40は、無線部26、変復調部28、AP処理部50を介して受信した他の無線装置10からのビーコン信号の電力を測定する。ビーコン信号の受信電力がしきい値よりも大きくなったときに、検出部40は、その旨を決定部70へ通知する。決定部70は、検出部40からの通知を受け付けると、基地局モードから端末モードへの切替を決定する。また、決定部70は、同一のBSS内の他の無線装置10に対して、AP処理部50、変復調部28、無線部26を介して、基地局モードに

て動作している他の無線装置 10 に関する情報を通知する。その後、決定部 70 は、AP 処理部 50 の動作を停止させて、STA 処理部 52 を動作させる。

[0070] 次に、分離処理を説明する。検出部 40 は、ネットワーク 204 の規模を監視する。ネットワーク 204 の規模は、ネットワーク 204 内のトラヒック量、ネットワーク 204 に含まれる無線装置 10 の数によって特定される。トラヒック量や無線装置 10 の数がしきい値よりも大きくなったときに、検出部 40 は、その旨を決定部 70 へ通知する。決定部 70 は、検出部 40 からの通知を受けつけると、前述のごとく、モード情報を収集し、ひとつの他の無線装置 10 を選択する。決定部 70 は、AP 処理部 50、変復調部 28、無線部 26 を介して、選択した無線装置 10 へ基地局モードへの切替を指示する。また、決定部 70 は、選択した無線装置 10 からのパケット信号の受信電力と近い受信電力のパケット信号を送信した他の無線装置 10 を少なくともひとつ特定する。さらに、決定部 70 は、特定した他の無線装置 10 に対して、新たな基地局モードの無線装置 10 にて形成される BSS へ移動するように指示する。

[0071] 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、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。無線部 26、変復調部 28、AP 処理部 50 は、ビーコン信号を受信する (S150)。検出部 40 において受信電力がしきい値よりも大きくなったことが検出されると (S152 の Y)、選択部 60 は、同一の BSS に含まれる他の無線装置 10 に対して、新たな AP モードの無線装置 10 を通知する (S154)。決定部 70 は、AP モードから STA モードへ切りかえる (S156)。一方、検出部 40 において受信電力がしきい値よりも大きくなったことが検出されない (S152 の N)、処理は終了される。

[0072] 図 13 は、無線装置 10 における別の設定手順を示すフローチャートである。検出部 40 においてトラヒック量がしきい値よりも大きくなったことが検出されると (S170 の Y)、決定部 70 は、新たに AP モードで動作す

べき無線装置 10 を選択する (S 172)。決定部 70 は、AP 処理部 50、変復調部 28、無線部 26 を介して、選択した無線装置 10 へ AP モードへの切替を指示する (S 174)。また、決定部 70 は、選択した無線装置 10 の配下となる別の無線装置 10 を選択する (S 176)。決定部 70 は、AP 処理部 50、変復調部 28、無線部 26 を介して、別の無線装置 10 へ新たなネットワークへの移動を指示する (S 178)。検出部 40 においてトラヒック量がしきい値よりも大きくなったことが検出されなければ (S 170 の N)、処理は終了される。

[0073] 本実施例によれば、ふたつの BSS が接近すると、ひとつの BSS に統合されるので、通信可能となる無線装置の数を増加できる。また、通信可能となる無線装置の数が増加されるので、ユーザの利便性を向上できる。また、基地局モードで動作する無線装置の接近を検出すると、基地局モードから端末モードへ切りかわるので、BSS の統合を実現できる。また、BSS の規模が大きくなると、BSS をふたつに分離するので、スループットの低下を抑制できる。また、新たに基地局モードで動作すべき無線装置を指定するので、BSS の分離を実現できる。

[0074] 6. AP モードの無線装置の離脱

まず、概要を説明する。4. において、基地局モードの無線装置 10 は、端末モードへ切りかわる前に、他の無線装置 10 へ基地局モードの切替を指示する。つまり、基地局モードの引き継ぎがなされている。しかしながら、このような引き継ぎがなされる前に、基地局モードの無線装置 10 が端末モードへ切りかわったり、通信システム 100 から離脱したりすることもある。そのような場合でも、残った無線装置 10 間において、安定した通信の継続が要求される。これに対応するために、本実施例に係る無線装置 10 は、次の処理を実行する。

[0075] 通信システム 100 に含まれた無線装置 10 には、優先度が設定されており、優先度の高い無線装置 10 が、端末モードから基地局モードへ切りかわる。なお、高い優先度の無線装置 10 が存在しない場合、通信システム 100

0では、アドホック・ネットワークが実行される。

[0076] 無線装置10の構成は、図3、図8、図11と同様のタイプである。ここでは、差異を中心に説明する。図2(a)－(b)に示したように、通信システム100のうち、ひとつの無線装置10が基地局モードで動作し、残りの無線装置10が端末モードで動作している。さらに、通信システム100に含まれた複数の無線装置10の間で、次に基地局モードにて動作すべき無線装置10の優先度が決められる。優先度を決めるために、複数の無線装置10は、前述のモード情報を互いに交換する。そのため、複数の無線装置10のそれぞれに含まれた制御部32は、複数の無線装置10におけるバッテリー24の残量を互いに把握する。ここで、各制御部32は、残量が多いほど、高くなるような優先度を付与する。そのため、各無線装置10において把握している優先度は共通になる。

[0077] このような状態において、基地局モードにて動作している無線装置10が、通信システム100から離脱した場合を想定する。その結果、通信システム100内には、端末モードで動作している無線装置10のみが複数含まれているだけになる。複数の無線装置10のうちのひとつに含まれる制御部32が、基地局モードにて動作している無線装置10の離脱を認識する。例えば、基地局モードにて動作している無線装置10との間の通信が不可能になった場合、基地局モードにて動作している無線装置10からのビーコン信号が受信されなくなった場合、制御部32は、離脱を認識する。制御部32は、STA処理部52、変復調部28、無線部26を介して、他の無線装置10へ、基地局モードにて動作している無線装置10と通信できるか否かを問い合わせる。問い合わせ後、一定期間にわたって、どの無線装置10からも応答がない場合、複数の無線装置10は、基地局モードにて動作している無線装置10が通信システム100内に存在しないことを確定する。制御部32は、優先度の高い無線装置10へ基地局モードへ変更することを指示する。

[0078] なお、優先度の高い無線装置10が存在しない場合や、優先度が決定され

ていない場合もある。その際、複数の無線装置 10 は、アドホック・ネットワークを形成する。アドホック・ネットワーク形成後、所定の無線装置 10 が、基地局モードへの切替を通知した場合、制御部 32 は、当該無線装置 10 へ基地局モードへの切替を指示する。つまり、複数の無線装置 10 は、基地局モードで動作していた無線装置 10 が通信システム 100 から離脱した後、ひとつの無線装置 10 を端末モードから基地局モードへ変更させるまでの間、アドホック通信を実行する。なお、複数の無線装置 10 は、端末モードから基地局モードへ変更させるべきひとつの無線装置 10 を特定できない場合、アドホック通信を継続する。

[0079] 以上の構成による通信システム 100 の動作を説明する。図 14 は、本発明の実施例に係る通信システム 100 での設定手順を示すフローチャートである。制御部 32 は、AP モードの無線装置 10 の離脱を検出する (S 190)。優先度の高い無線装置 10 があれば (S 192 の Y)、制御部 32 は、当該無線装置 10 へ AP モードへの変更を指示する (S 194)。優先度の高い無線装置 10 がなければ (S 192 の N)、制御部 32 は、他の無線装置 10 との間でアドホック・ネットワークを形成する (S 196)。AP モードとして動作する無線装置 10 があれば (S 198 の Y)、制御部 32 は、当該無線装置 10 へ AP モードへの変更を指示する (S 200)。AP モードとして動作する無線装置 10 がなければ (S 198 の N)、処理は終了される。

[0080] 本実施例によれば、予め優先度を決定しているので、基地局モードで動作している無線装置が通信システムから離脱した場合であっても、新たな基地局モードで動作すべき無線装置をすぐに決定できる。また、新たな基地局モードで動作すべき無線装置がすぐに決定されるので、切替モードによる通信を維持できる。また、新たな基地局モードで動作すべき無線装置がすぐに決定されない場合、アドホック・ネットワークによる通信を実行するので、通信が中断した状態を回避できる。また、通信が中断した状態が回避されるので、ユーザの利便性の悪化を抑制できる。

[0081] 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。

符号の説明

[0082] 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、 60 選択部、 62 切替部、 70 決定部、 100 通信システム。

産業上の利用可能性

[0083] 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]

他の無線装置との間で通信を実行する無線装置であって、

最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による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、本無線装置を起動する際に、基地局モードあるいは端末モードを固定的に使用する第1モードと、基地局モードおよび端末モードを切りかえながら使用する第2モードとのいずれかを選択することを特徴とする無線装置。

[請求項2]

他の無線装置との間で通信を実行する無線装置であって、

最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による通信を実行する通信部と、

前記通信部を端末モードに設定しながら、本無線装置を起動する制御部とを備え、

前記制御部は、起動してから一定期間を経過するまでに、前記通信部を介して、他の無線装置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を受信しなければ、前記通信部を基地局モードへ切りかえることを特徴とする無線装置。

[請求項3]

前記制御部は、

起動してから一定期間を経過するまでに、前記通信部を介して、他の無線装置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を受信したことを検出する検出部と、

前記検出部で検出したパケット信号の送信元が、基地局モードおよび端末モードに対応した無線装置である場合、前記通信部に対する端末モードの設定を維持する維持部と、

前記検出部で検出したパケット信号の送信元が、基地局モードのみに対応した無線装置である場合、前記通信部を基地局モードへ切りかえる切替部と、

を備えることを特徴とする請求項2に記載の無線装置。

[請求項4]

他の無線装置との間で通信を実行する無線装置であって、

最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による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、前記通信部を介して、他の無線装置との間で行った前記通信部での動作モードに関する情報の交換結果をもとに、動作モードを前記通信部に設定することを特徴とする無線装置。

[請求項5]

他の無線装置との間で通信を実行する無線装置であって、

最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードとのいずれかを選択して、パケット信号による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、

前記制御部が前記通信部を基地局モードに設定している場合に、本

無線装置に備えられたバッテリーの残量がしきい値より低くなったことを検出すると、その旨を前記制御部へ通知する検出部とを備え、

前記制御部は、前記検出部から通知を受けつけた場合に、前記通信部を介して、他の無線装置に対して基地局モードへの変更を指示するとともに、前記通信部を端末モードへ切りかえることを特徴とする無線装置。

[請求項6] 第1の無線装置と複数の第1端末装置とが含まれた第1ネットワークと、

第2の無線装置と複数の第2端末装置とが含まれた第2ネットワークとを備え、

前記第1の無線装置および前記第2の無線装置は、最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、基地局モードを選択しており、

前記第2の無線装置は、前記第1の無線装置および前記第2の無線装置の少なくとも一方が互いの接近を検出した場合に、基地局モードから端末モードへ切りかえることによって、第2ネットワークを第1ネットワークへ統合させることを特徴とする通信システム。

[請求項7] 最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、基地局モードを選択した第1の無線装置と、

最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、端末モードを選択した第2の無線装置と、

複数の端末装置とを備え、

前記第1の無線装置は、前記第1の無線装置、前記第2の無線装置、前記複数の端末装置とによって形成されたネットワークの規模がしきい値よりも大きくなった場合に、前記第2の無線装置に対して、端末モードから基地局モードへの切替を指示するとともに、前記複数の端末装置の一部と前記第2の無線装置とによって別のネットワークを形成することを指示することを特徴とする通信システム。

[請求項8]

最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、基地局モードを選択した第1の無線装置と、

最初の送信元および最終的な宛先が自らの無線装置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基地局モードと、最初の送信元あるいは最終的な宛先が自らの無線装置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端末モードを備えるとともに、端末モードを選択した複数の第2の無線装置とを備え、

前記複数の第2の無線装置は、前記第1の無線装置、前記複数の第2の無線装置とによって形成されたネットワークから、前記第1の無線装置の離脱を検出した場合、ひとつの第2の無線装置を端末モードから基地局モードへ変更させることを特徴とする通信システム。

[請求項9]

前記複数の第2の無線装置は、前記第1の無線装置がネットワークから離脱した後、ひとつの第2の無線装置を端末モードから基地局モードへ変更させるまでの間、アドホック通信を実行することを特徴とする請求項8に記載の通信システム。

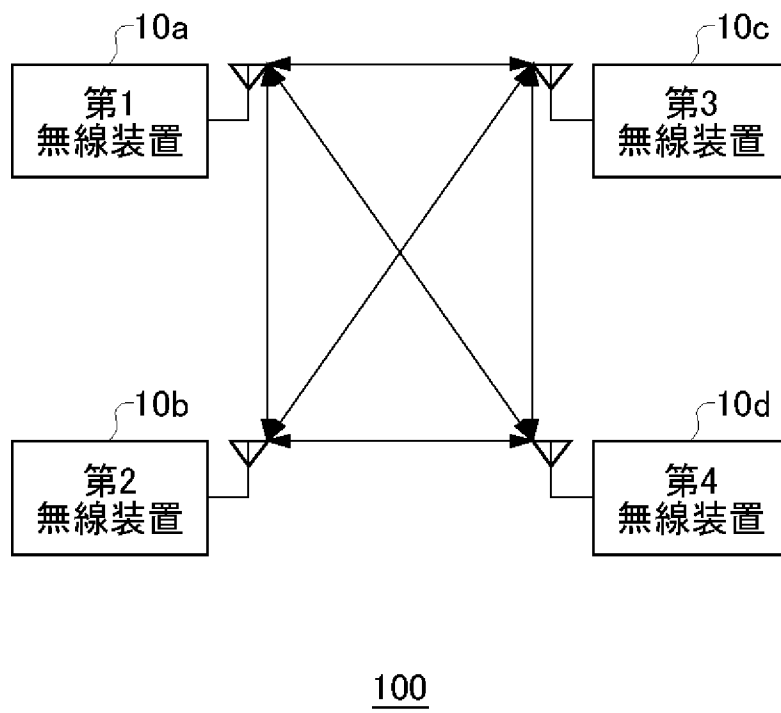
[請求項10]

前記複数の第2の無線装置は、端末モードから基地局モードへ変更

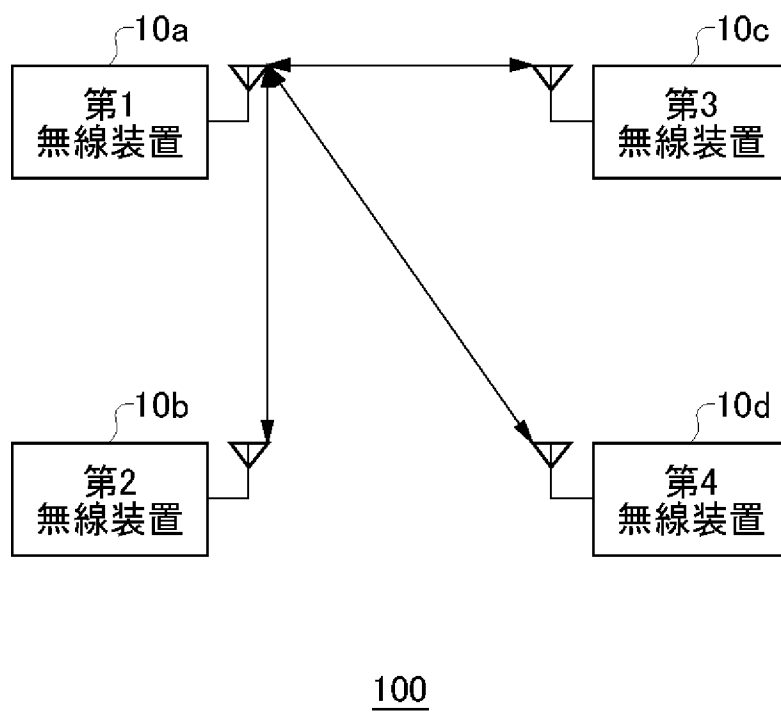
させるべきひとつの第2の無線装置を特定できない場合、アドホック通信を実行することを特徴とする請求項8または9に記載の通信システム。

[図1]

(a)

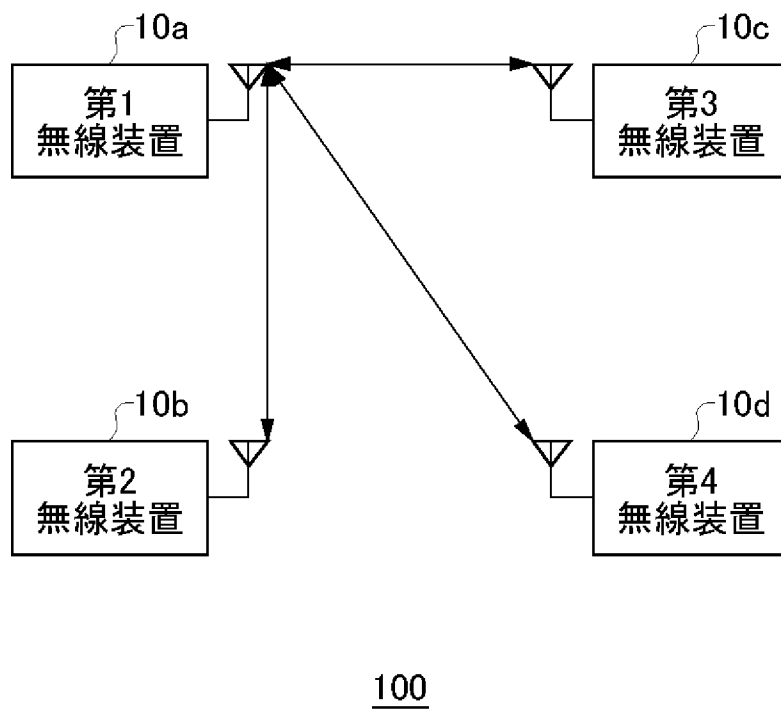


(b)

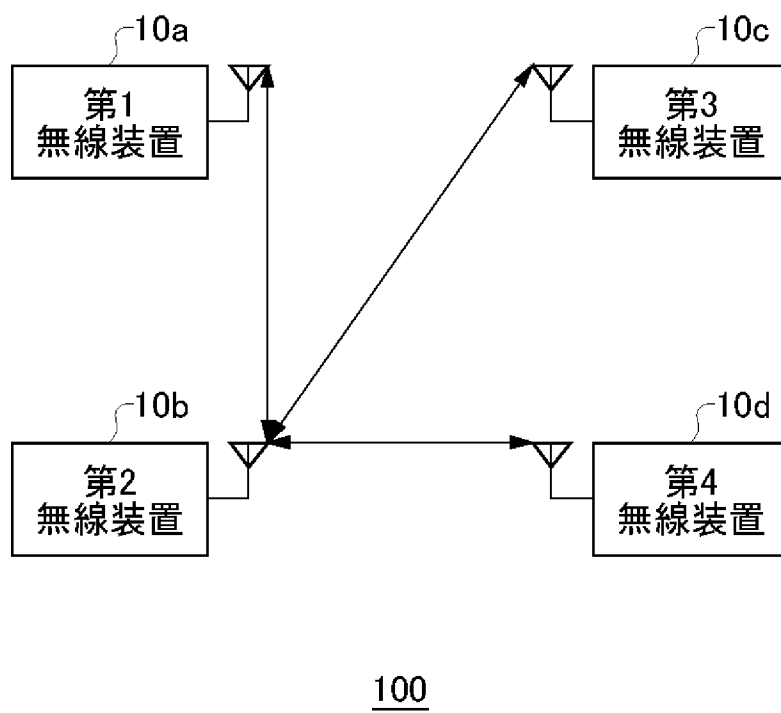


[図2]

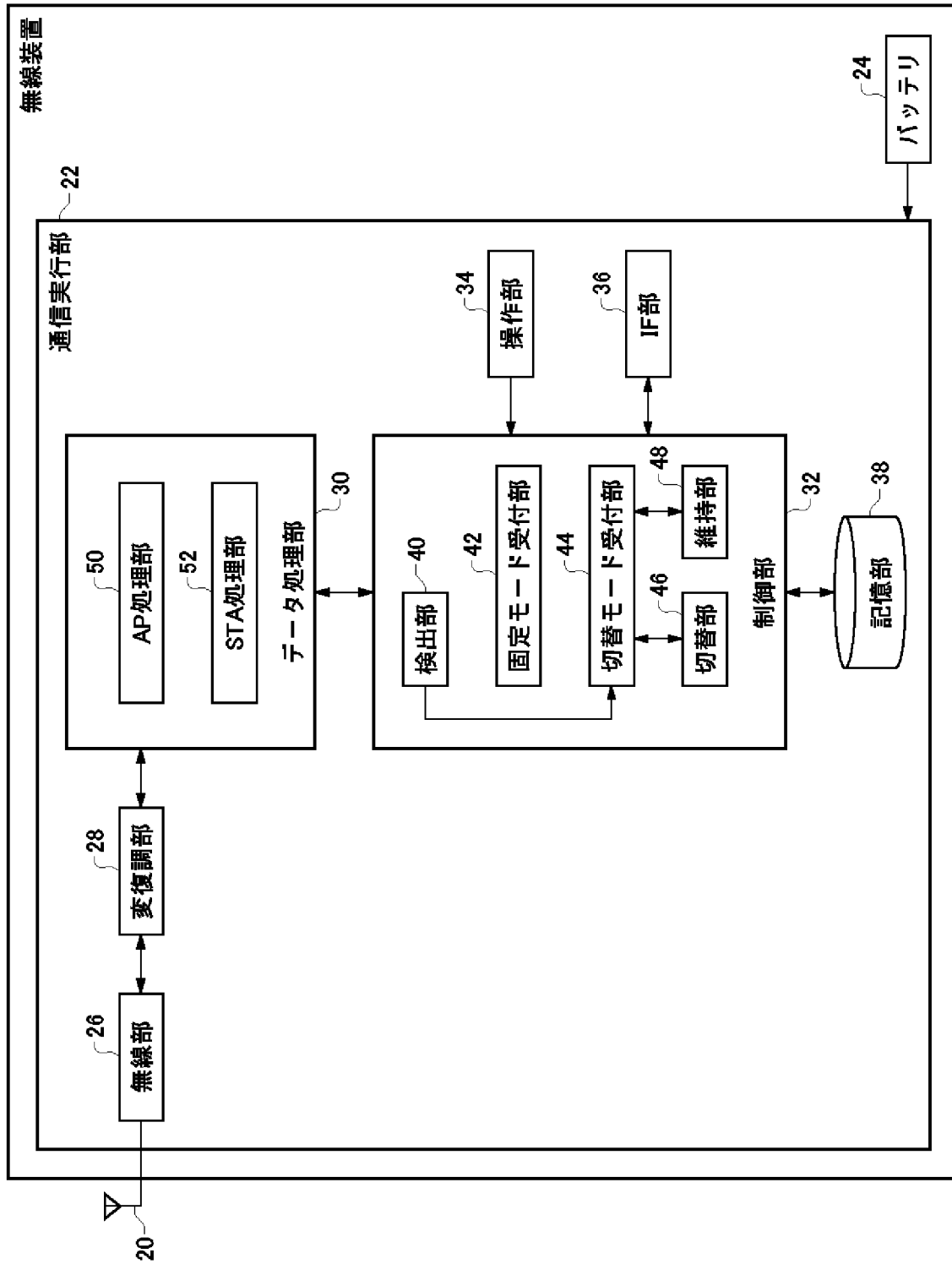
(a)



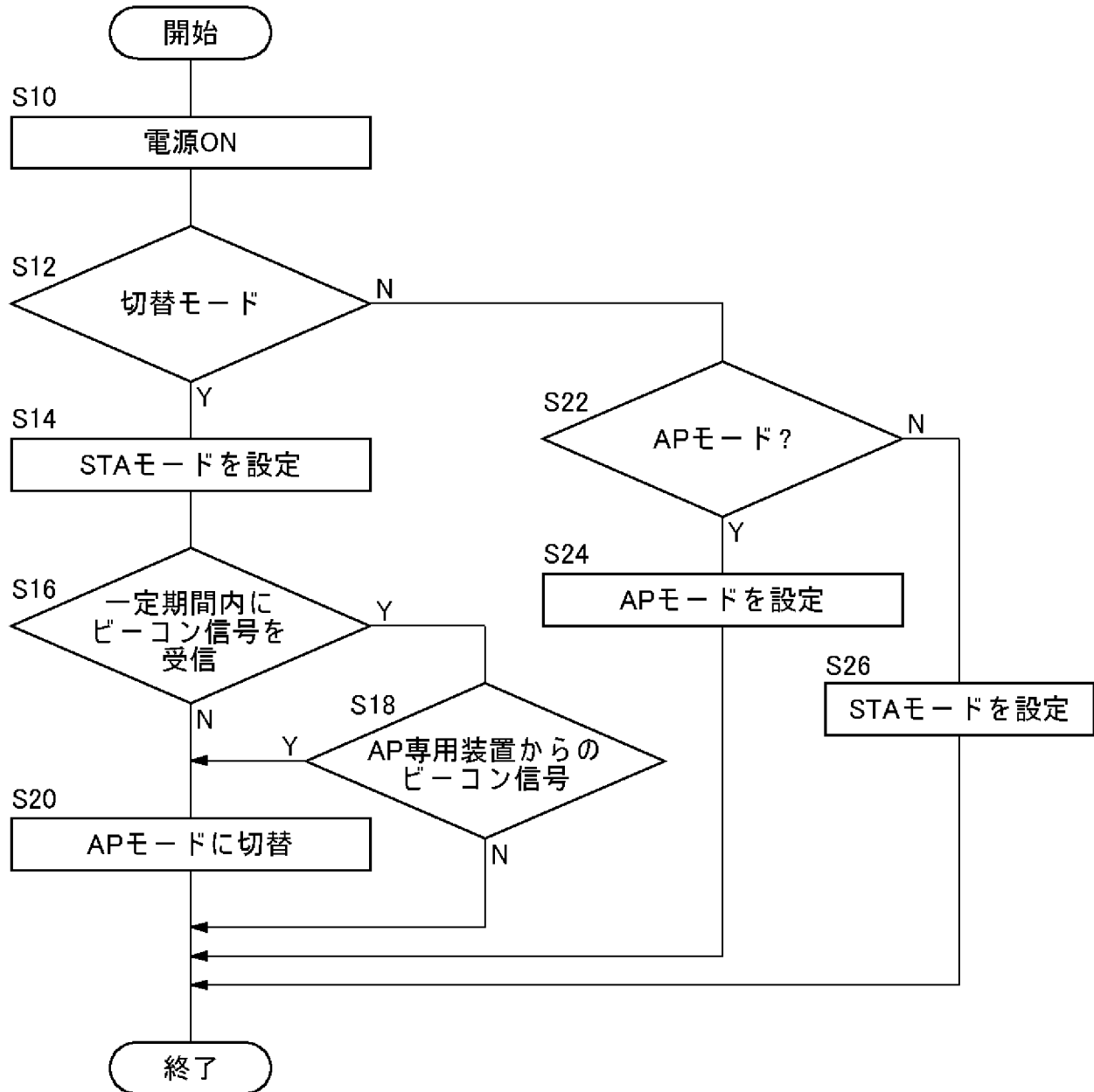
(b)



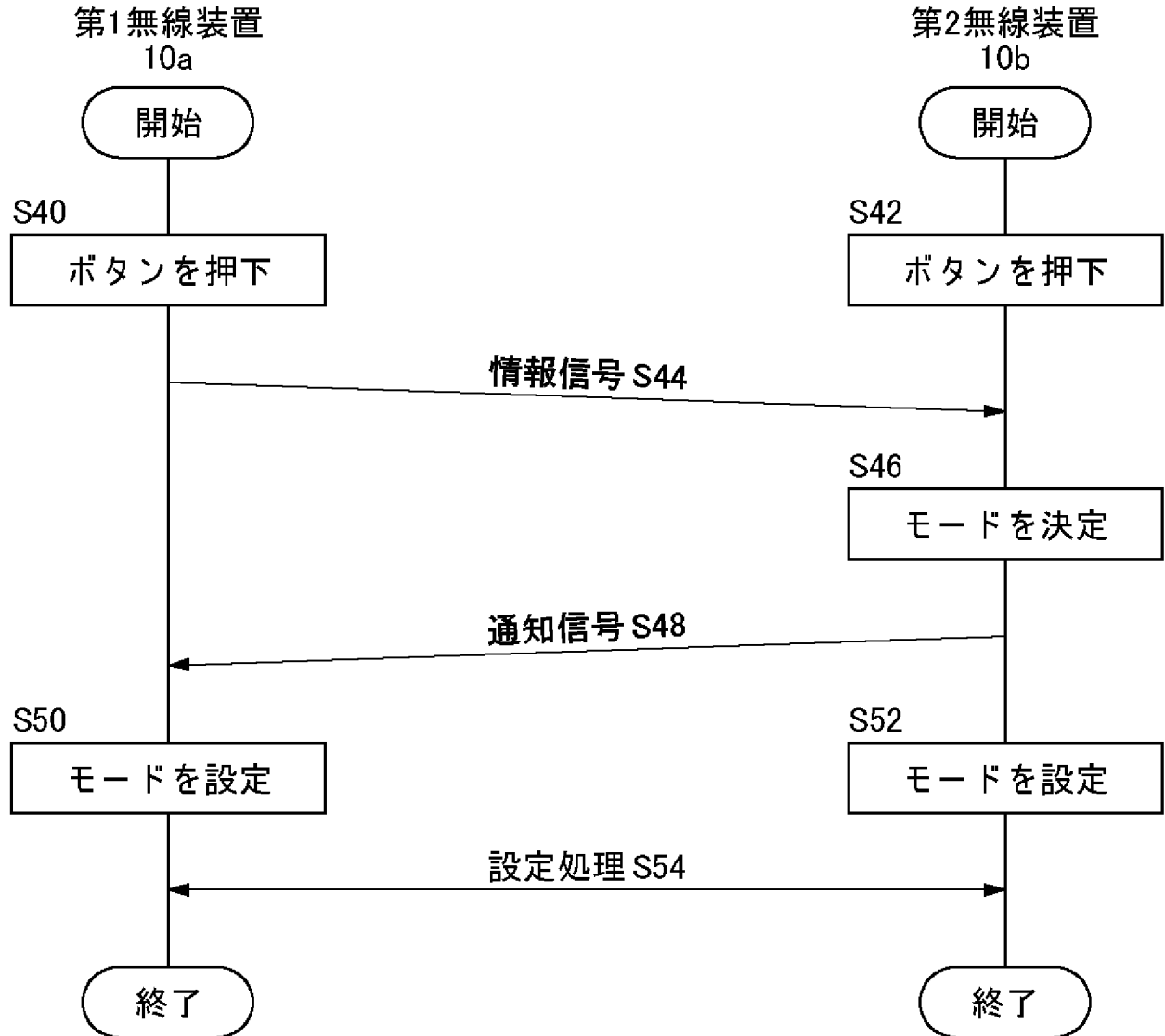
[図3]



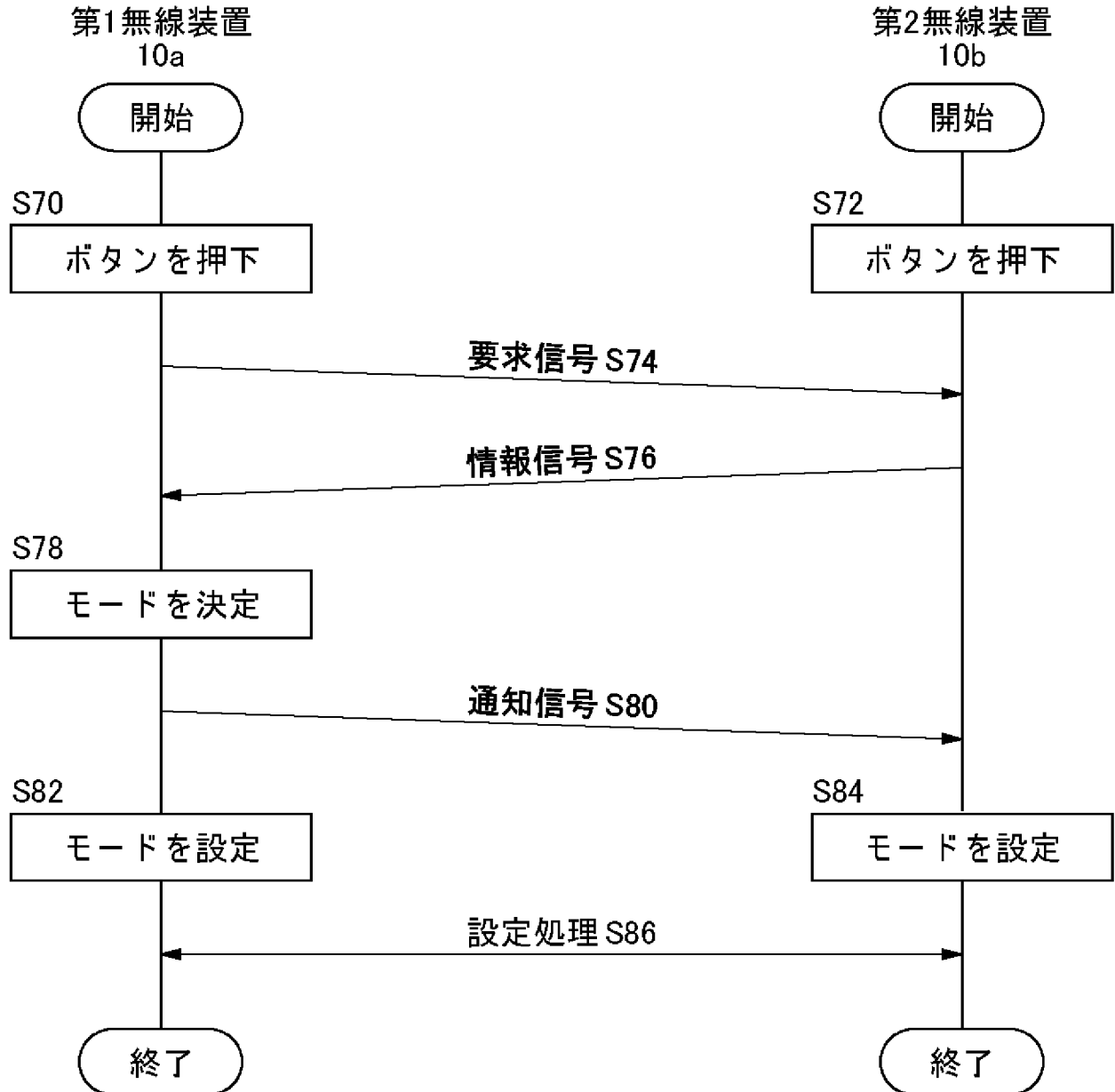
[図4]



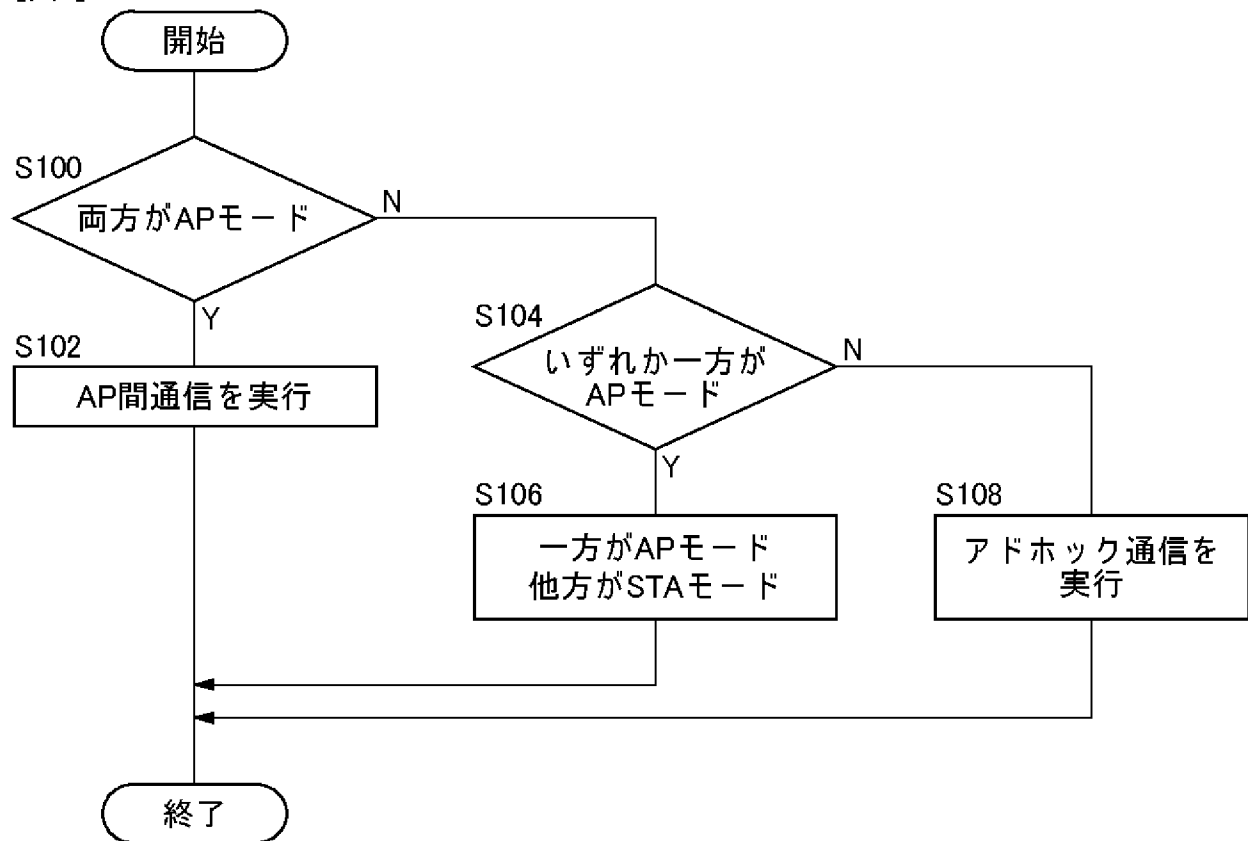
[図5]



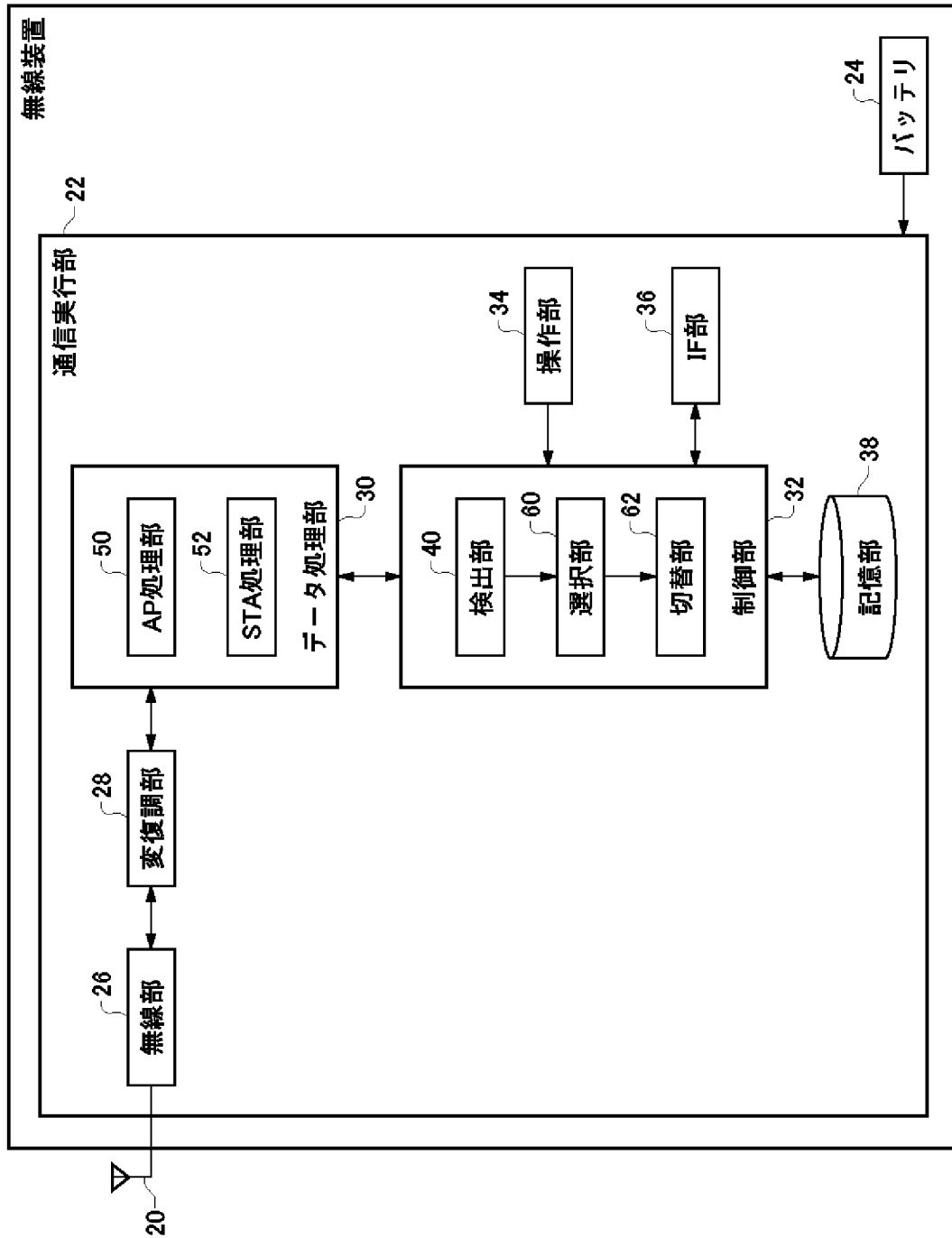
[図6]



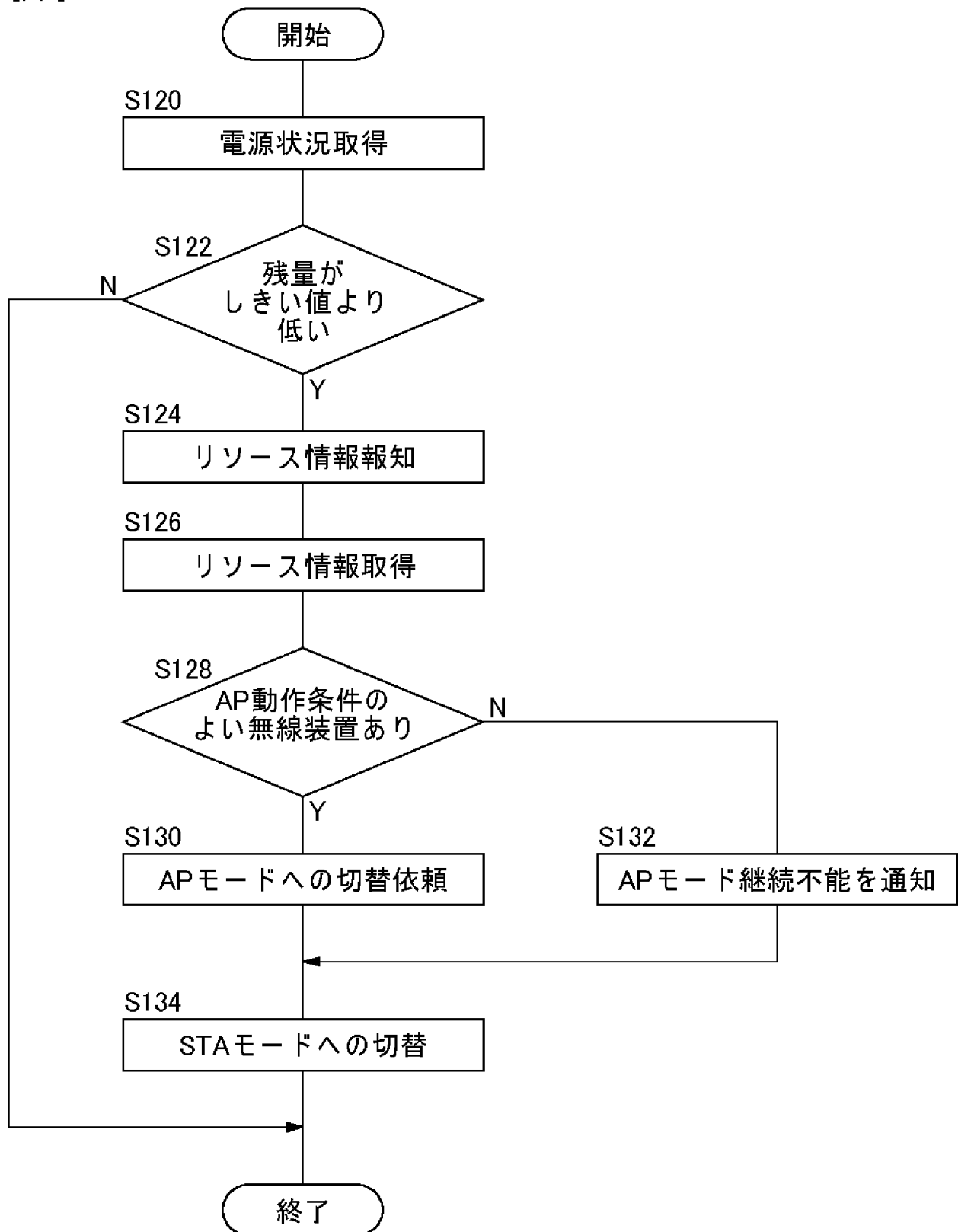
[図7]



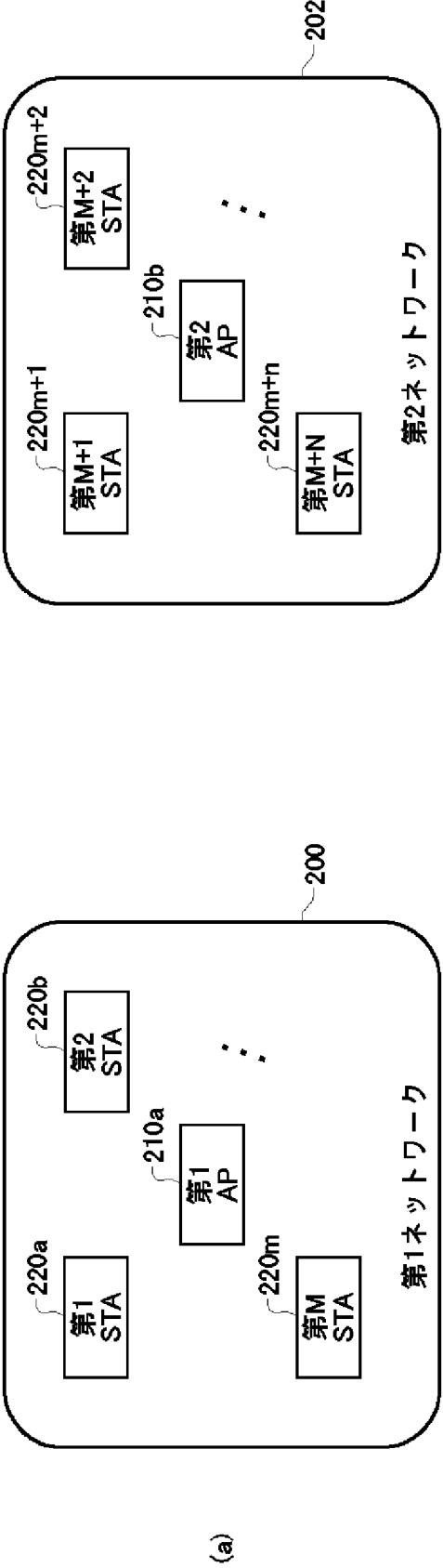
[図8]



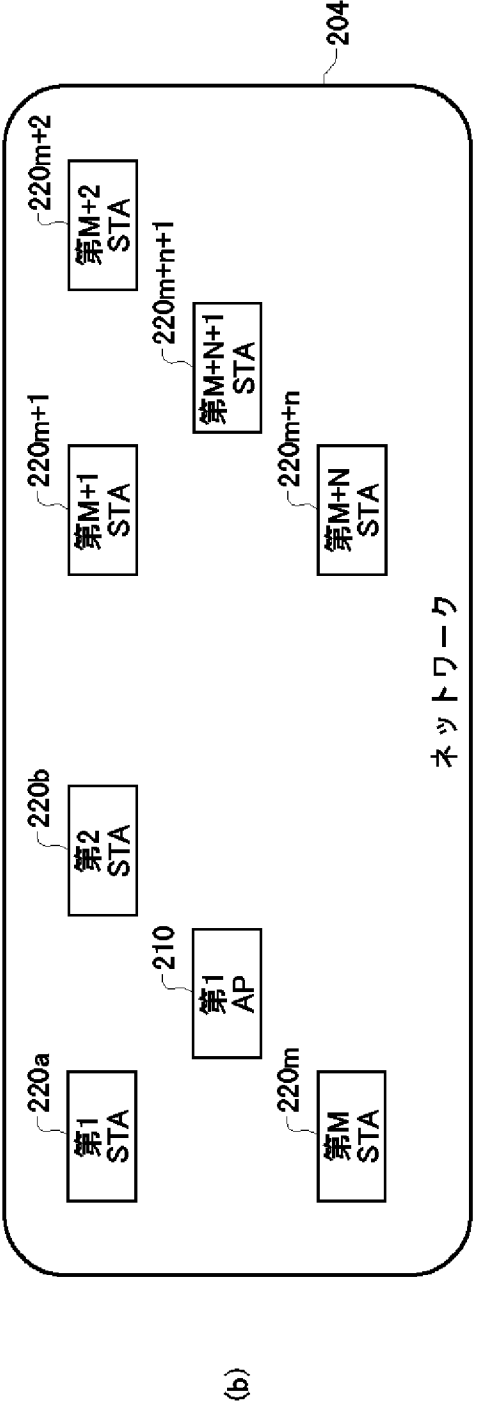
[図9]



[図10]

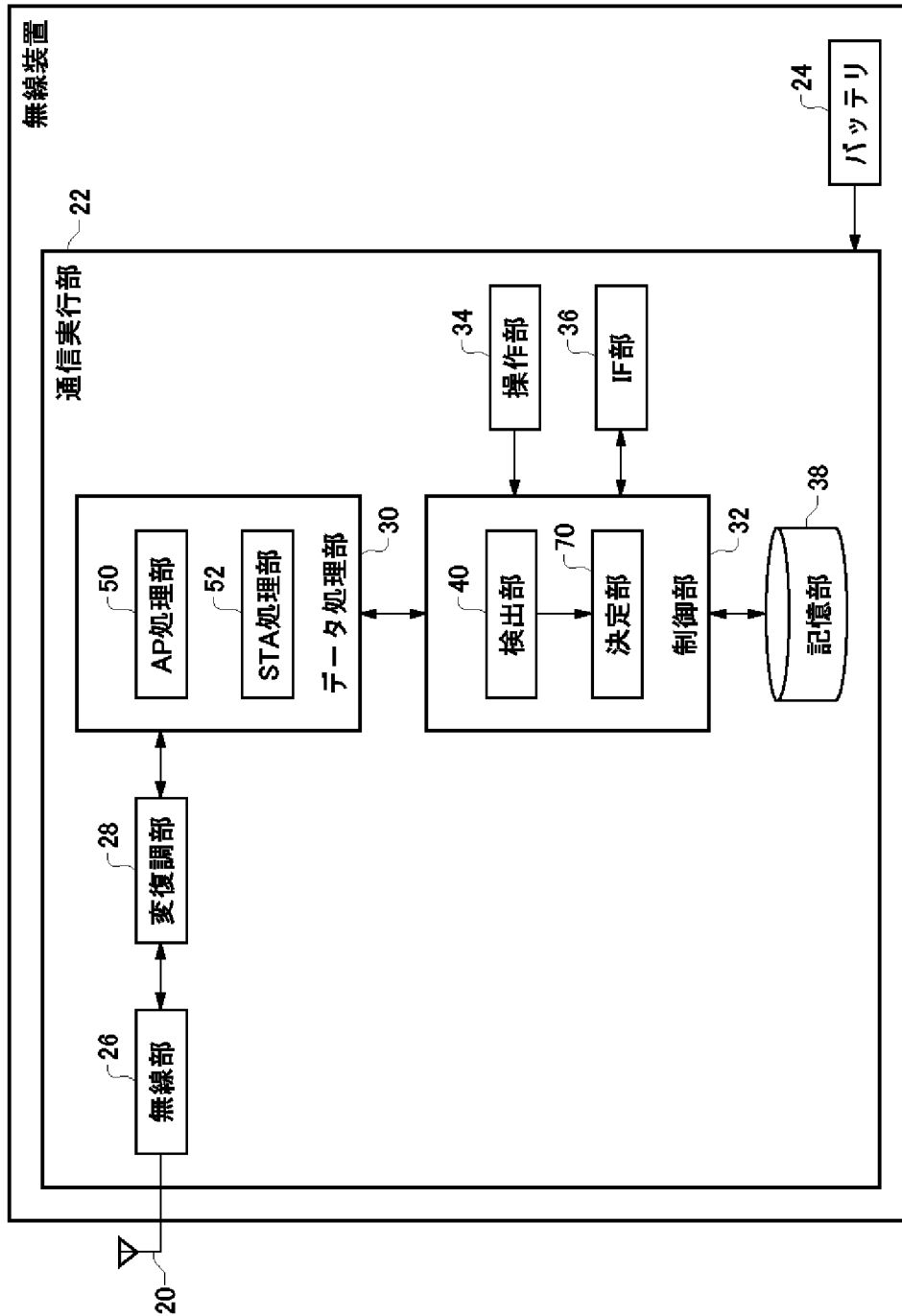


100

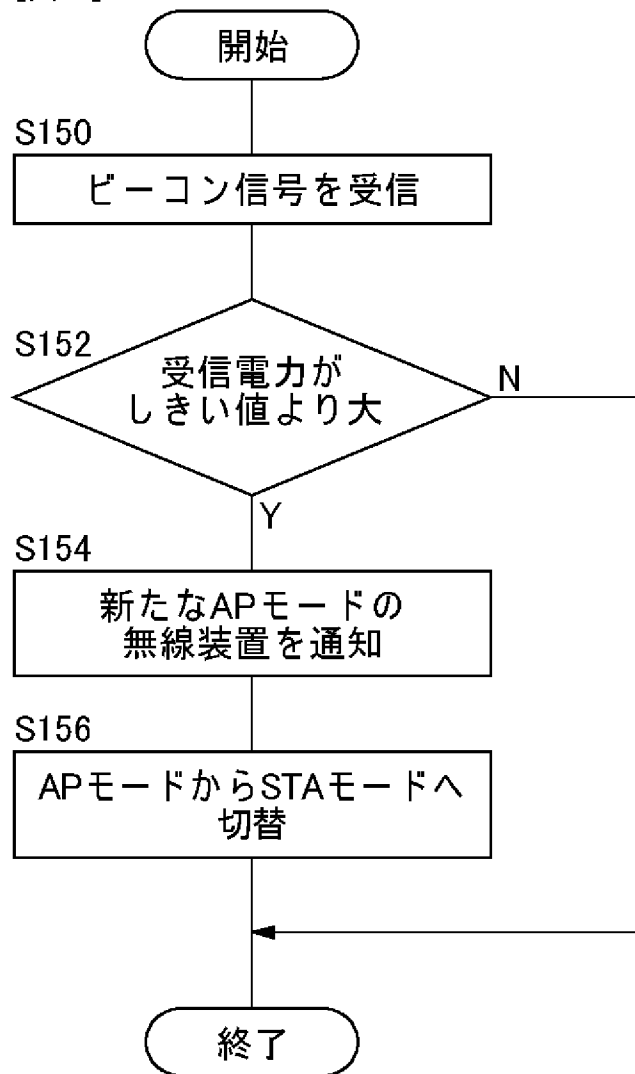


100

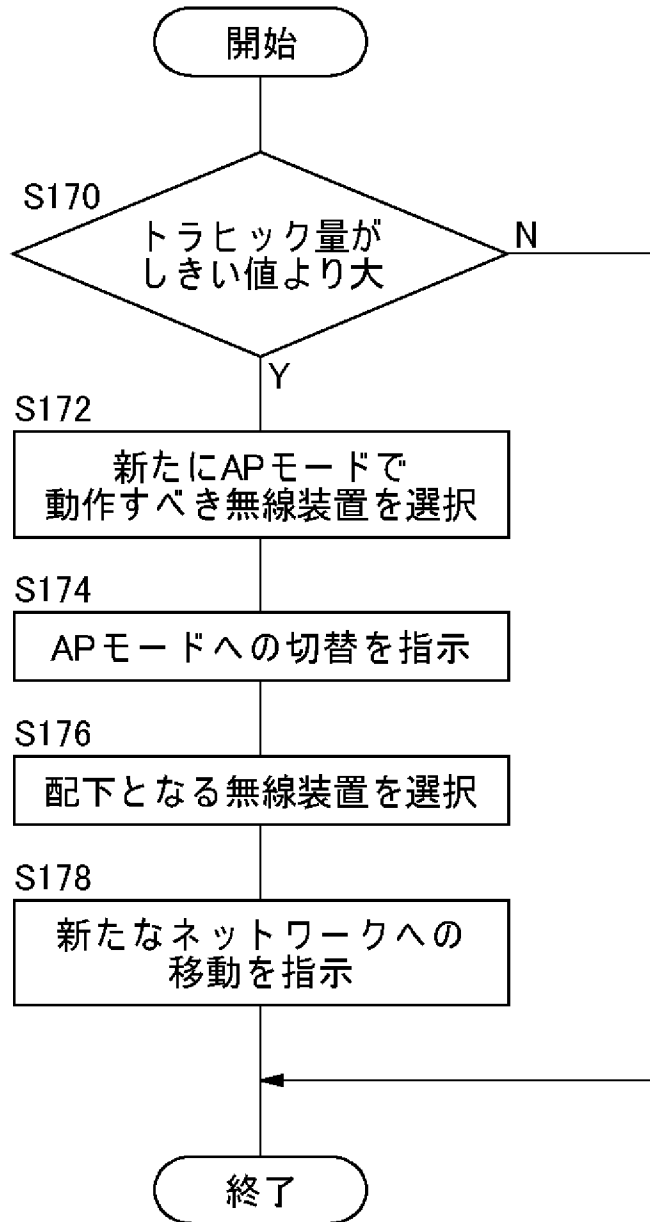
[図11]



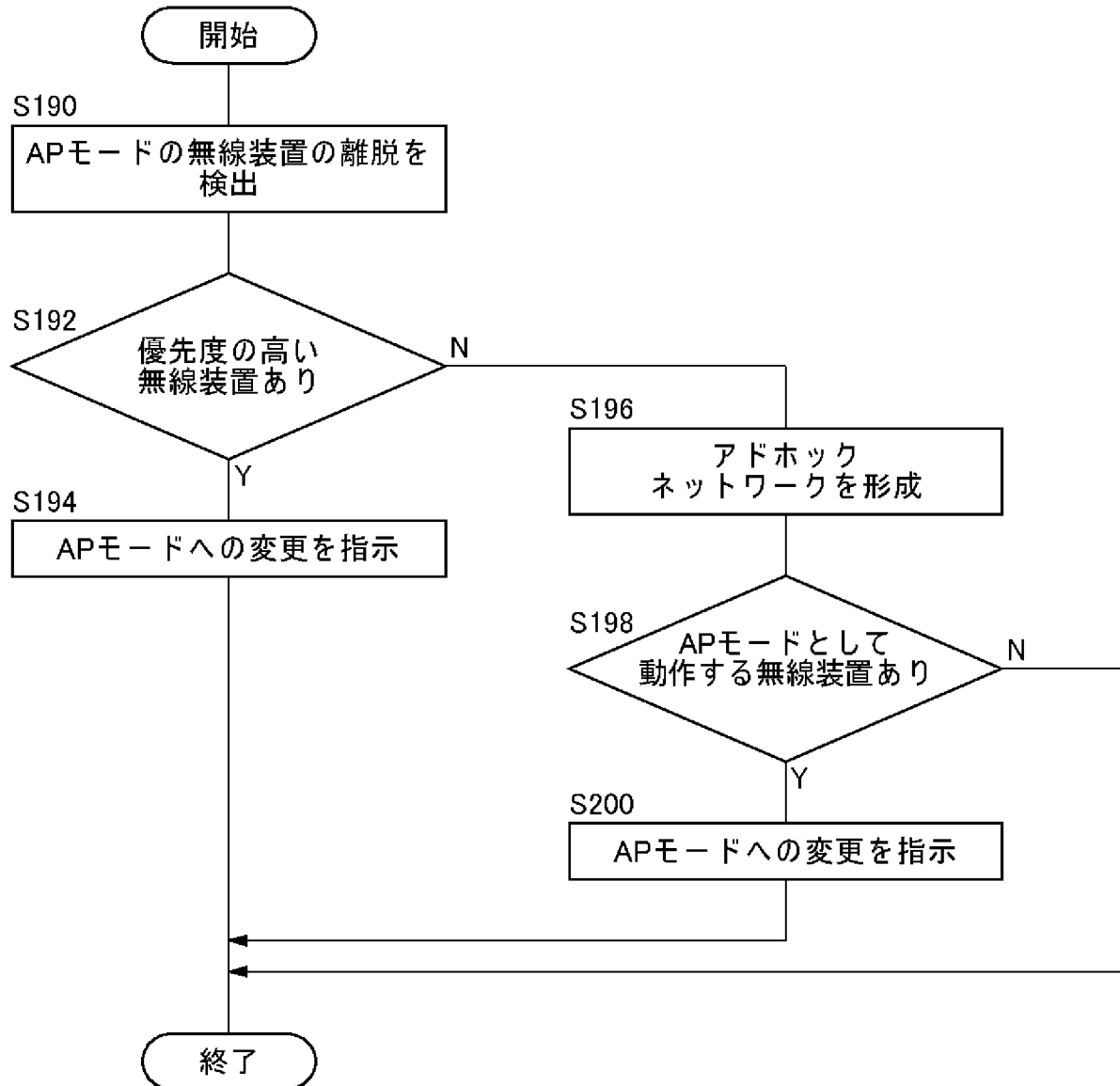
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W84/18(2009.01)i, H04W84/10(2009.01)i, H04W88/04(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)

H04B7/24-7/26, 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.
Y A	JP 10-145276 A (NEC Corp.), 29 May, 1998 (29.05.98), Par. Nos. [0012] to [0013], [0030] & US 6026303 A & AU 4439197 A	1, 2, 4, 5 3
Y A	JP 08-298687 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Computer Engineering Co., Ltd.), 12 November, 1996 (12.11.96), Claim 1; Par. Nos. [0027] to [0035]; Fig. 9 (Family: none)	1, 6-10 2, 3
Y	JP 2002-190806 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 July, 2002 (05.07.02), Par. Nos. [0003] to [0006] (Family: none)	1, 2, 4-10



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
24 September, 2009 (24.09.09)Date of mailing of the international search report
06 October, 2009 (06.10.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003031

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-205856 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 30 July, 1999 (30.07.99), Par. No. [0037] (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W84/18(2009.01)i, H04W84/10(2009.01)i, H04W88/04(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. H04B7/24-7/26, 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
Y A	JP 10-145276 A（日本電気株式会社）1998.05.29, 【0012】－【0013】、【0030】 & US 6026303 A & AU 4439197 A	1, 2, 4, 5 3
Y A	JP 08-298687 A（株式会社日立製作所、日立コンピュータエンジニアリング株式会社）1996.11.12, 請求項1、【0027】－【0035】及び図9 （ファミリーなし）	1, 6-10 2, 3

☒ 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

2 4 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 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100-8915

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）

石原 由晴

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3 7 8 2

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
Y	JP 2002-190806 A (松下電器産業株式会社) 2002. 07. 05, 【0003】－【0006】 (ファミリーなし)	1, 2, 4-10
Y	JP 11-205856 A (三菱重工業株式会社) 1999. 07. 30, 【0037】 (ファミリーなし)	1