

(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
2014年9月12日(12.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/136249 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 74/02* (2009.01)
H04W 28/02 (2009.01) *H04W 84/18* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/056383
- (22) 国際出願日: 2013年3月8日(08.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.)
[JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目
6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤原 亮介 (FUJIWARA Ryosuke); 〒
1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280
番地 株式会社日立製作所 中央研究所内
Tokyo (JP). 片岸 誠 (KATAGISHI Makoto); 〒
1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280
番地 株式会社日立製作所 中央研究所内
Tokyo (JP). 宮崎 祐行 (MIYAZAKI Masayuki); 〒
1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280

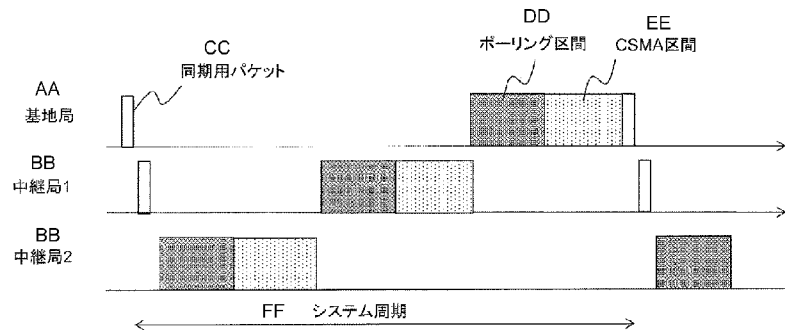
番地 株式会社日立製作所 中央研究所内
Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE, Manabu et al.); 〒
1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, 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, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS TRANSPORT SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線伝送システム



GG
図3 実施例1における第1のポーリングタイミング例を示すタイムチャート

- AA Base station
BB Relay station
CC Synchronization packet
DD Polling interval
EE CSMA interval
FF System period
GG Time chart depicting first polling-timing example from embodiment 1

(57) Abstract: The disclosed invention addresses the problem of providing a polling-based multi-hop communication system that implements robust communication. The solution to said problem is a (multi-hop communication) wireless transport system comprising the following wireless stations: a base station; a plurality of relay stations that are connected hierarchically, with the aforementioned base station as the root; and a plurality of terminals connected to said relay stations. The base station and relay stations each communicate via polling during one or more service periods allocated in advance by time-dividing a system period.

(57) 要約: 開示された発明の課題は、ロバストな通信を実現できるポーリングベースのマルチホップ通信システムを提供することにある。その解決手段は、無線局として、基地局と該基地局をルートとする多段階階層的に接続する複数の中継局と該中継局に接続する複数の端末で構成される(マルチホップ通信)無線伝送システムであって、該基地局及び該中継局は、システム周期のうちで、各々に予め時分割で割り当てられた1回以上のサービス期間にポーリングによる通信を行うことにある。

WO 2014/136249 A1



(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, 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：無線伝送システム

技術分野

[0001] 本発明は、無線伝送システムに関し、特に、無線通信を対象とし、より詳細にはマルチホップ無線通信システムに関する。

背景技術

[0002] QoS機能を備えた無線LANシステムとして、例えば特許文献1でIEEE 802.11eの拡張MAC (Media Access Control) を用いたシステムが開示されている。

[0003] 従来のIEEE 802.11規格のMACでは、DCF (Distributed Coordination Access) とPCF (Point Coordination Channel Access) の二つの機能が規定されている。またIEEE 802.11eの拡張MACでは、DCFを拡張しQoS (Quality of Service) 特性を備えたEDCA (Enhanced Distributed Channel Access)、及びPCFを拡張したHCCA (Hybrid coordinated function Controlled Channel Access) が規定されている。

[0004] 上述のDCF、EDCAは、CSMA (Carrier Sense Multiple Access) をベースとした方式であり、端末に競合アクセス手段を提供する。またPCF、HCCAはポーリング方式をアクセス方法であり、端末に非競合アクセス手段を提供する。またIEEE 802.11e規格書においては、HCCAを用いた参照スケジューリング方法が開示されている。

[0005] またマルチホップに拡張した場合の無線アクセス方式として上記のEDCAを用いる方法以外に、ポーリングを用いてQoSを確保する方法が特許文献2または特許文献3に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-178347号公報

特許文献2：特開2002-325723号公報

特許文献3：特開2010-226324号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] EDC Aを用いてマルチホップ通信を構築する場合、同じ優先度の端末台数が多くなると衝突が多くなり、通信効率が低下する問題がある。またマルチホップの特性上隠れ端末が容易に発生するが、そのような場合に通信効率が低下する。

[0008] 一方、ポーリング制御を用いた場合、基地局からの集中制御により上記問題が解決されるが、マルチホップ通信に適用した場合、どのように集中制御を実現するかという問題がある。特許文献2では、各ホップで周波数チャンネルを変更し、上位の無線局との通信と下位の無線局との通信を同時にポーリング制御で行なうことを可能する方法が開示されている。

[0009] この方式の場合、周波数チャンネルが複数必要である点と、送受信機のハードウェア構成が複雑になってしまう問題がある。

[0010] 一方、特許文献3では、バケツリレーのようにポーリング権を下位の中継局に渡していく方法が開示されている。この方法の場合、ポーリングパッケージが万が一通信エラーになってしまった場合、それ以降の下位の中継局、端末にポーリングができなくなってしまう。このようにポーリングパッケージの消失がシステム全体に影響を及ぼしてしまうためロバスト性を確保することが困難である。

[0011] 上記問題を顧みて、本発明では、ハードウェアの簡略化、周波数チャンネルの節約のため同一周波数チャンネルでマルチホップを構築し、ロバストな通信を実現できるポーリングベースのマルチホップ通信システムを提供する

。

課題を解決するための手段

- [0012] 上記課題を解決するための第1の手段は、無線局として、基地局と複数の中継局と複数の端末とを有して構成され、前記端末及び中継局は前記基地局または前記中継局多段階層的に無線接続される無線伝送システムであって、前記基地局と前記中継局とは同期されており、かつ、前記基地局と前記中継局とのシステム周期は時間的に同じものであり、前記基地局と前記中継局には、一の前記システム同期内に、かつ、時分割で、1回以上のサービス期間が割り当てられ、一の前記サービス期間内で、前記基地局または前記中継局は、自局に登録された前記端末との間で、ポーリングによるポーリング通信を行い、前記ポーリング通信では、前記基地局または前記中継局から、前記自局に登録された前記端末に対し、ポーリングパケットを送信し、前記基地局または前記中継局は、前記自局に登録された前記端末から返信信号を受信する。
- [0013] さらに、前記基地局は前記基地局よりも階層下位の第1の中継局に同期パケットを転送し、前記同期パケットを受信した第1の中継局は前記第1の中継局よりも階層下位の第2の中継局に同期パケットを転送し、前記基地局及び前記第1および第2の中継局は、前記同期用パケットの送信タイミングを基準として割り当てられた前記サービス期間を決定する。
- [0014] さらに、上前記サービス期間は、前記同期パケットの送信タイミングを基準として、サービス期間のスタート時間、サービス期間のストップ時間、全体のシステム周期の少なくとも3つのパラメータで管理される。
- [0015] さらに前記サービス期間は、ポーリング区間とCSMA区間とからなり、前記ポーリング通信を行うポーリング区間においては、前記サービス期間が割り当てられた前記基地局または前記中継局が無線接続され、かつ、QoS通信を必要とする前記端末に対しポーリングを行い、前記CSMA区間では前記ポーリング通信を行わないか、またはその他の通信を行う。
- [0016] また、前記ポーリング区間は、前記基地局または前記中継局に無線接続さ

れている全ての前記端末に対し前記ポーリングを行う包括的ポーリング区間と、前記包括的ポーリング区間の期間内において、データ送信を失敗した前記端末に対し、前記基地局または前記中継局からデータ送信が成功するまで前記ポーリングを行う選択的ポーリング区間とからなる。

[0017] また、前記サービス期間が、前記システム周期中に同じ基地局または中継局に対して、2回以上割り当てられ、第1のサービス期間は包括的ポーリング区間で構成され、第2のサービス期間は少なくとも選択的ポーリング区間を有して構成される。

[0018] また、第1階層の第1の中継局と、それより下位階層にある第2階層の第2の中継局があり、前記第2の中継局から前記第1の中継局、前記基地局の順に、前記システム周期の時間的に一番先頭から順番に、前記サービス期間が順次、割り当てられる。

[0019] また、前記基地局及び中継局は、前記同期パケットに同期基準点の情報を含め、前記同期パケットを受信する前記第2の中継局は、前記基地局または前記第1の中継局との内部クロックのカウンタ差を保持しておき、前記基準点の情報と前記内部クロックの前記カウンタ差から、前記基準点の正確な時間を求める。

[0020] また、前記サービス期間が割り当てられた前記基地局及び中継局は、前記サービス期間の終了時において、終了通知パケットを送信し、前記終了通知パケットには、次のサービス期間が割り当てられる前記基地局または前記中継局の前記ポーリング通信のポーリング区間長に基づいた送信禁止時間情報を含める。

[0021] また、前記中継局は、ルーティング情報を保持するテーブルを保持し、その中継局に接続されていない端末から、その中継局はアソシエーションリクエストを受信し、前記ルーティングテーブルの前記端末情報にその端末情報を追加し、前記ルーティングテーブルの変更情報をその中継局よりも階層上位の基地局または階層上位の別の中継局に無線転送し、前記端末からの帯域リクエストを受信し、前記帯域リクエストを前記端末よりも階層上位の基地

局または前記端末よりも階層上位の中継局に無線転送する。

[0022] さらに、前記中継局は、その中継局よりも階層下位の中継局からのルーティングテーブル変更情報を受信し、前記変更情報に基づいて前記ルーティングテーブルの更新を行い、前記階層下位の中継局から転送された帯域リクエストを受信し、前記階層下位の中継局よりも階層上位の基地局または前記階層下位の中継局よりも階層上位の中継局に帯域リクエスト情報を転送する。

[0023] さらに、前記基地局は、前記階層下位の中継局からルーティングテーブルの変更情報を受信し、前記変更情報に基づいて前記ルーティングテーブルの更新を行い、前記基地局は、前記階層下位の中継局から転送された帯域リクエストを受信し、前記リクエストに応じてリソース計算を行い、前記計算結果に基づいてリクエスト許可情報または不許可情報及びサービス期間割り当て変更情報を含むパケットを前記階層下位の中継局に送信する。

[0024] さらに、接続されている前記端末の遮断検知を行い、遮断が確認された場合にはルーティングテーブルの前記端末情報に関して更新を行い、前記ルーティングテーブルの変更情報を階層上位の基地局又は中継局に転送し、帯域リクエストを階層上位の基地局又は中継局に転送する。

[0025] さらに、前記中継局は、階層下位の中継局からのルーティングテーブル変更情報を受信し、前記変更情報に基づいて前記ルーティングテーブルの更新を行い、前記中継局は、前記中継局よりも階層下位の別の中継局から転送された帯域リクエストを受信し、前記中継局は、前記中継局よりも階層上位にある基地局又は前記中継局よりも階層上位にある別個の中継局に転送する。

[0026] さらに、前記基地局は、前記基地局よりも階層下位の前記中継局からルーティングテーブルの変更情報を受信し、前記変更情報に基づいて前記ルーティングテーブルの更新を行い、前記基地局は、前記階層下位の中継局から転送された帯域リクエストを受信し、前記リクエストに応じてリソース計算を行い、前記計算結果に基づいてリクエスト許可及びサービス期間割り当て変更情報を含むパケットを前記階層下位の中継局に送信する。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、マルチホップ伝送において一定帯域及び低遅延通信が可能となり、干渉にもロバストな無線伝送システムを提供できる。

[0028] また同一周波数チャンネルでマルチホップを構成できるため、ハードウェアの簡易化及び周波数リソースの節約が可能となる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]実施例1におけるネットワーク構成例である。

[図2]サービス期間におけるポーリング動作例である。

[図3]実施例1における第1のポーリングタイミング例を示すタイムチャートである。

[図4]実施例1における第2のポーリングタイミング例を示すタイムチャートである。

[図5]実施例1における第3のポーリングタイミング例を示すタイムチャートである。

[図6]実施例1における第4のポーリングタイミング例を示すタイムチャートである。

[図7]実施例1における第1のポーリングタイミング例における基地局の動作例を示すタイミングチャートである。

[図8]実施例1における第1のポーリングタイミング例における中継局の動作例を示すタイミングチャートである。

[図9(a)]実施例1における基地局及び中継局の動作を示すチャートである。

[図9(b)]実施例1における基地局の動作を示すフローチャートである。

[図10]実施例1における中継局の動作を示すフローチャートである。

[図11]実施例1における基地局の構成例を示すブロック図である。

[図12]実施例1における第5のポーリングタイミング例を示すタイムチャートである。

[図13]同期パケットが干渉存在時に送信が遅れる場合の対処方法を示すタイムチャートである。

[図14]送信禁止を用いた干渉対策を示す図である。

[図15]第2の実施形態における基地局の構成例を示すブロック図である。

[図16]端末追加/遮断時のタイムシーケンス例である。

[図17]端末追加時の動作例を示すフローチャートである。

[図18]端末のネットワーク離脱時の動作例を示すフローチャートである。

[図19]遅延特性を示すシミュレーション結果である。

[図20]本発明の応用形態例1である無線監視カメラシステムである。

[図21]本発明の応用形態例2である遠隔操縦システムである。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明をその実施の形態（実施例）を示す図面に基づいて具体的に説明する。

実施例 1

[0031] (1) ネットワーク構成

図1は、実施例1に係る無線伝送システムのネットワーク構成例を示す概略図である。

[0032] 図1に示すように、ネットワークは、基地局（AP）01、1つ以上の中継局、1つ以上の端末（機器）（STA）04a～eから構成される。上記、基地局、中継局、端末は無線通信を行う無線局である。本実施例では、図1で示すように、3つの中継局とそれらに接続される複数の端末で構成される例で説明する。

[0033] 中継局は、基地局をルートとして多段階層の構造となっており、図1に示す例では、中継局a（RPa）02a、中継局b（RPb）02bが基地局に接続されている中継局であり、中継局a-a（RPa-a）03a、中継局a-b（RPa-b）03bが中継局a02aに接続される中継局である。例えば端末04aから送信されるデータは、中継局a-a03a、中継局a02aを介して基地局01に伝送される。また基地局01から端末04aへデータを伝送するためには、中継局a02a、中継局a-a03aを経由して行われる。

[0034] (2) ポーリング制御におけるサービス期間

基地局または中継局はそれぞれ接続されており Q o S 通信を要求する無線局（以下 Q o S 無線局）に対してポーリング制御を行なう。ポーリング制御は、サービス期間（S I : S e r v i c e I n t e r v a l）と呼ばれる時間単位ごとに行われる。

[0035] 図 2 は、そのサービス期間のポーリング動作例を示したものである。

[0036] 基地局または中継局はポーリングパケットを送信し、それに接続されている Q o S 無線局（端末 1、端末 2）は自局宛てのポーリングパケットが受信された場合のみデータ送信することが許される。

[0037] サービス期間はポーリング期間と C S M A 区間に分けられる。ポーリング区間において基地局または中継局は、ポーリングパケットの送信、データ受信、場合によっては A C K 送信の動作を繰り返す。C S M A 区間においては、ポーリングパケットを送信しない。

[0038] また、必要に応じて C S M A 区間の終了を他の無線局に知らせる C S M A E n d パケットを送信する場合もある。

[0039] また図 2 の例では、ポーリング区間は包括的ポーリング区間と選択的ポーリング区間に区別される。包括的ポーリング区間では基地局または中継局は接続されている全ての Q o S 無線局にポーリングパケットを送信する。選択的ポーリング区間では、包括的ポーリング区間においてデータ送信を失敗した Q o S 無線局に対してポーリングパケットを送信し、データ送信が成功するまでこれを行う。

[0040] この制御により、通信にエラーが起こるような場合においても確定的遅延での伝送を実現できる。

[0041] （3）マルチホップにおけるポーリングタイミング

本実施形態では、複数の基地局、中継局でポーリング動作を行うために、基地局及び中継局がポーリングを行うことができるサービス期間がシステムの持つ周期（システム周期）内で時分割にて、それぞれに割り当てられる。

[0042] 図 3 はその（第 1 の）タイミング例を示したものである。

[0043] ここでの説明の簡単化のため、図 1 のネットワーク構成ではなく、ネット

ワークが基地局、中継局 1、中継局 2 の順でマルチホップ構成されているものとして説明する。（ここでの説明を図 1 のネットワークに拡張してもここで説明する本発明の主旨は失われない。）

図 3 において、中継局 2、中継局 1、基地局のマルチホップネットワークの下位の順に、すなわち、中継局 2、中継局 1、基地局の順にサービス期間が割り当てられる。

[0044] またサービス期間は前述したようにポーリング区間と C S M A 区間から構成される。サービス期間を時分割で割り当てられるためには、基地局と中継局 1、中継局 2 が同期されている必要がある。この同期は、基地局から中継局 1 へ同期パケットを送信し、さらに中継局 1 は中継局 2 に同期パケットを送信することで行われる。

[0045] 要するに、これらの同期パケットの送受信タイミングを基準の時間ベースとしてサービス期間が決定される。

[0046] 図 4 は、第 2 のポーリングタイミング例を示したものであり、第 1 のタイミング例に対して、ポーリング区間が包括的ポーリング区間と選択的ポーリング区間とから構成されることを示している。

[0047] この包括的ポーリング区間、選択的ポーリング区間及び C S M A 区間の割り当てタイミングに関しては、様々な方法が考えられる。例えば、第 1 及び第 2 のタイミング例は、割り当てられるサービス期間が連続した 1 区間であったが、上記の区間単位で分割して割り当てることも可能である。

[0048] 図 5 は、その一例を示した第 3 のタイミング例を示したものである。図 5 において、まず包括的ポーリング区間を中継局 2、中継局 1、基地局の順に割り当て、その後選択的ポーリング区間と C S M A 区間を連続して順に割り当てられる。またこのタイミング例は、C S M A 区間の終了時に終了通知（C S M A E n d）パケットを送信する例を示してある。

[0049] 図 6 は、第 4 のタイミング例を示したものである。この例は、まず包括的ポーリング区間と選択的ポーリング区間からなるポーリング区間を中継局 2、中継局 1、基地局に順に割り当て、その後 C S M A 区間を全体として割り

当てられる。

[0050] この例では選択的ポーリング区間は通信状況に応じて長さが変動するため、区間の最後にポーリング区間終了通知パケットを送信する。

[0051] (4) 基地局及び中継局におけるタイミング制御

図7は図1のネットワーク構成と図3の第1のポーリングタイミング制御例において、基地局01におけるタイミング制御例を示したものである。

[0052] タイミング制御は、システム周期 (S l s y s t e m)、サービス期間スタート時間 (S l s t a r t)、サービス期間ストップ時間 (S l s t o p) の少なくとも3つを用いて行われる。

[0053] 図7において、システム周期の先頭で同期パケットを接続されている階層下位の中継局 (中継局 a 0 2 a、中継局 b 0 2 b) に送信する。この実施形態では、基地局01は、1システム周期毎に順番に階層下位の中継局に同期パケットを送信している。この同期パケットの送信タイミングを基準にし、自局のサービス期間の開始 (=ポーリング開始時間) とサービス期間の終了時間をそれぞれ管理する。

[0054] 図8は、同様に中継局のタイミング制御を示したものである。

[0055] 図8では、図1のネットワーク構成における中継局 a 0 2 aにおける制御例を示したものである。基地局01から送信される同期タイミングを基準としてシステム周期の先頭を決定してサービス期間の制御を行なう。

[0056] 自分宛てに送られてきた同期パケットを受信すると、中継局 a 0 2 a は自局の階層下位の中継局 (中継局 a - a 0 3 a または中継局 a - b 0 3 b) に同期パケットを送信する。

[0057] この例では、同期パケット受信に際して一つだけ同期パケットを送信し、順番に階層下位の中継局へ送信する。同期パケットを受信してシステム周期の先頭を決定した後は、基地局01での制御と同じように、自局のサービス期間の開始 (=ポーリング開始時間) とサービス期間の終了時間をそれぞれ管理する。

[0058] 図9(a)、図9(b)、図10のフローチャートを用いて、基地局01及び中

継局 02、03 における動作例を説明する。

[0059] 図 9 (a) は、基地局及び中継局における動作を示したチャートであり、初期化後アイドル状態となり、各種の割り込みを待つ。割り込み発生後、その割り込みの要因後にそれぞれ処理を行う。それぞれの割り込み処理について、図 9 (b)、図 10 で説明する。

[0060] 図 9 (a) は、基地局においてシステム周期を管理するタイマの入力時の動作例を示したものである。システム周期タイマの入力後階層下位の中継局が存在しない場合、マルチホップネットワークではないネットワークであり、図 2 の例で示したようなサービス期間を持つポーリング制御を開始する。階層下位の中継局が存在する場合、その中継局の少なくとも一つに同期パケットを送信し、サービス期間スタートタイマを設定する。

[0061] 図 9 (b) は、サービス期間スタートタイマ入力時の動作例を示したものである。サービス期間スタートタイマ入力後、サービス期間ストップタイマを設定し、図 2 の例で示したようなサービス期間を持つポーリング制御を開始する。

[0062] 図 10 (a) は、中継局において、同期パケット受信時の動作例を示したものである。自局宛ての同期パケットを受信した際、その受信タイミングから正しい基準時間を計算し、システム周期の開始時間を決定する。仮に受信タイミングが自局に割り当てられているサービス期間のスタート時間より遅い場合、同期パケットを転送しない。スタート時間が始まるとポーリング通信が始まるので、同期パケットが干渉してしまうためである。

[0063] 上記以外の場合、階層下位の中継局が存在する場合、同期パケットを少なくとも一つの中継局に送信する。階層下位の中継局が存在しなかった場合、または同期パケットを送信後、サービス期間スタートタイマを設定する。もしシステム周期タイマが設定されている場合は解除する。

[0064] 図 10 (b) は、サービス期間スタートタイマ入力後、またはシステム周期タイマ入力後の動作を示したものであり、それらの入力後、サービス期間ストップタイマとシステム周期タイマが設定されていない場合はシステム周期

タイマを設定する。

[0065] ここで、もしあらかじめ設定された時間（ $\times$ 秒間）同期パケットを受信できなかった場合、システム周期タイマを解除し、以降サービス期間を開始しないようにしてもよい。その後、図2の例で示したようなサービス期間を持つポーリング制御を開始する。

[0066] （5）基地局/中継局構成例

図11にこれまで述べた制御を可能にする基地局及び中継局の構成例を示す。

[0067] 基地局または中継局は、アプリケーション部（Application）11、プロトコル処理部（Protocol）12、受信処理部（RX）13、タイミング制御部（Timing Controller）14、スケジューリング制御部（Scheduling Controller）15、データ選択部（Select）16、CSMAキュー（Queue for CSMA）17、ポーリングアクセスキュー（Queue for PA）18、ピギーバックキュー（Queue for PB）19、CSMA部（CSMA）20、ポーリングアクセス部（Polling Access）21、ピギーバックアクセス部（Piggyback Access）22、ポーリング部（Polling）23、物理層（PHY（TX/RX））24を含む。

[0068] 本発明は、プロセッサ、FPGA、ASIC等その実現手段によって限定されない。すなわち、これらの機能はプロセッサ上のソフトウェアとして実現されるかもしれないし、ASICとして専用ハードウェアで実現されるかもしれない。

[0069] アプリケーション部11からデータ送信要求が発生した場合、プロトコル処理部12で、通信仕様に準じた処理がなされる。

[0070] 例えば、IEEE 802.11で規定されている処理がなされる。

[0071] その後、選択部16でデータの種別を判断し、どのキューを用いるか判断する。例として、QoSが要求されないデータの場合、通常のCSMAを用

いて送信されるため、CSMAキュー１７に送られる。ＱoSが必要なデータで階層上位の無線局に送信する場合は、ポーリングアクセスキュー１８に送られる。またＱoSが必要でかつ階層下位の無線局に送信する場合は、ピギーバックキュー１９に送られる。

[0072] ポーリングアクセスは、階層上位の無線局からのポーリング制御によりデータを送信し、ピギーバックアクセスは、階層下位へのポーリングパケットにデータを含め送信する。それぞれポーリングアクセス部２１、ピギーバックアクセス部２２がその処理を施す。

[0073] タイミング制御部１４は、前述したようなタイミング制御を行ない、本実施例ではシステム周期、サービス期間スタート時間及びストップ時間を制御する。また同期パケットの送信時間も制御を行なう。

[0074] スケジューリング制御部１５は、サービス期間内のスケジューリングを制御する。ポーリングパケットはポーリング部２３で生成され送信される。

[0075] 全てのパケットは物理層２４により、実際の無線信号に変換され空間に送信される。

[0076] (６) 下り通信の遅延保証

図１２は、本実施例における第５のポーリングタイミング例を示したものである。サービス期間の割り当ては図３におけるものと同じであるが、サービス期間の後に、下り通信専用の区間が設けられる。

[0077] 図１２に示すように、上り通信はサービス期間を、階層下位の中継局から割り当て、下り通信は階層上位の基地局/中継局から割り当てることによって、一往復の通信をシステム周期内で終わることができる。

[0078] (７) 同期パケットによる基準時間の決定

同期パケットによってシステム周期の先頭を決定するが、他システムからの信号が干渉として存在する場合や通信エラーが起こることがあるので、同期パケットの受信時間だけからでは、システム周期の先頭を決定することはできない。

[0079] 図１３は、システム周期の先頭を決定する方法例を示したものである。基

地局及び中継局は時間を計測するカウンタを保持しており、定期的に基地局・中継局間でカウンタ値の差を計測しておく。計測の方法は特に限定はしないが、例えばIEEE802.11を用いる場合は、ビーコン信号が定期的に送信されるので、ビーコン信号の送受信によって行うことができる。

[0080] 実際のところ、ビーコン信号で上記カウンタ値の差を計測しておけば、システム周期の先頭及び各サービス期間の割り当て時間を通知することにより同期が確立し、時分割での制御は可能である。

[0081] この場合は、ビーコン信号を同期パケットとして扱っているものと考えることができる。しかしながらIEEE802.11のビーコン信号のフォーマットを変更はできないので、新たな同期パケットを用いて制御する方法を本実施例では示している。

[0082] 基地局は、システム周期の開始時間（同期点）のカウンタ値を同期パケットに含んで送信する。上記同期パケットを受信した中継局はあらかじめ計測しているカウンタ値の差と同期パケットに含まれるカウンタ値から同期点のカウンタ値を求めることができる。中継局は計算された同期点のカウンタ値を再び同期パケットに含んで送信する。

[0083] 以上の手順によって、仮に同期パケットの受信時間が干渉信号の影響などで遅れてしまっても正しい同期点を求めることができる。

[0084] （８）送信禁止を用いた制御

IEEE802.11では、NAV（Network Allocation Vector）という仕組みを用いることによって、仮想キャリアセンス機能を提供し、多重アクセスの送信制御を可能としている。これはパケットに含まれる期間情報を全ての無線局は参照でき、その期間は送信禁止としてNAVに設定するという仕組みである。

[0085] 図14はこれを利用して、ポーリング制御中のデータ通信を保護する方法例を示してある。

[0086] 図14では、同期パケットは直後のサービス期間のポーリング区間に該当する時間を期間情報として含み、それを受信した無線局はその期間送信禁止

となりポーリング区間が保護される。

[0087] また、サービス期間終了時に、同様に直後のサービス期間のポーリング区間に該当する時間を期間情報として含む終了通知パケットを送信する。

[0088] また、各ポーリングパケットやその返信パケットにも同様にポーリング区間の時間を含む期間情報を含めて送信する。

[0089] これらにおいて、選択的ポーリング区間などでポーリング区間が延長される場合は、延長分も含める。図14において、中継局2からは無線信号が届かなく、中継局1から届く範囲にある無線局に対して保護する場合、ポーリング区間の延長分は、ポーリングパケットでは通知できないので、階層上位の中継局である中継局1にあえてポーリングパケットを送信し、その返信パケットにおいて延長期間分を含めることにより、延長分のポーリング区間の保護を可能にすることもできる。

[0090] (9) アドミッションコントロール

ポーリング制御を行なうためには、事前に端末の登録、リソースの割り当てが必要である。

[0091] また、マルチホップにおけるルーティング制御も必要である。

[0092] 図15から図18を用いて、これらを実現する実施例を説明する。

[0093] 図15は端末の登録、ポーリングのリソース割り当て、ルーティング制御の機能を持つ基地局/中継局の構成例を示したものである。

[0094] 図11の構成に対して、アソシエーション/認証部 (Association (Authentication)) 31、ルーティング制御 (Routing Control) 32、リソース制御部 (Resource Control) 33、設定I/F (Configuration IF) 34が追加されている。

[0095] 図15で実現されるネットワークへの端末追加時及び端末離脱時のフロー例を図16で示す。また、端末追加時の端末(a)、中継局(b)、基地局(c)での動作例のフローチャートを図17に示し、端末離脱時の端末(a)、中継局(b)、基地局(c)での動作例のフローチャートを図18に示

す。

[0096] 端末追加時において、端末が起動されると周りの無線局をサーチし、適当な基地局または中継局に必要な応じて認証を行い、アソシエーションリクエストを送信する。

[0097] 例えば、RSSIが最も良好な基地局又は中継局を選択する方法が考えられる。アソシエーションリクエスト送信後、アソシエーションの許可を受信すると、ポーリング制御への参加のための帯域リクエストを送信する。帯域リクエストは例えば必要帯域や許容される遅延量が情報として含まれる。その後、帯域リクエストの許可を受信した場合、通信をスタートする。

[0098] 上記アソシエーションリクエストを受信した中継局は、アソシエーション許可を返信する。その後、IPアドレスとMACアドレスを対応づけるルーティングテーブルを更新するとともに、その情報を階層上位の中継局または基地局に送信する。

[0099] 端末から帯域リクエストを受信した場合は、階層上位の中継局または基地局に転送し、帯域許可または拒否を受信されるのを待ち、帯域許可または拒否通知を端末に転送する。帯域許可が受信された場合、同時にサービス期間のタイミング情報を含む設定情報が送られてくるので、その設定情報をサービス期間のパラメータに反映する。

[0100] ルーティング情報を受信した基地局または中継局においては、その情報に基づいてルーティングテーブルを更新する。

[0101] また帯域リクエストを受信した基地局は、リソース計算を行い帯域許可が可能か不可能か判断する。不可能の場合は帯域拒否通知を、可能な場合は新しいリソース期間情報を含む設定情報とともに帯域許可通知を送信する。

[0102] この設定情報は全ての中継局に送信される。従って、これを受信した中継局は階層下位の中継局に転送する必要がある。その後基地局では、サービス期間のパラメータに変更を反映する。

[0103] 端末がネットワークから離脱した際は、接続されていた中継局又は基地局が検知する。

- [0104] 接続されていた端末が離脱したことを検知した中継局は、IPアドレスとMACアドレスを対応づけるルーティングテーブルを更新するとともに、その情報を階層上位の中継局または基地局に送信する。
- [0105] また、帯域変更リクエストを基地局に送信し、帯域変更許可通知と設定情報を受信する。受信した設定情報に応じてサービス期間のパラメータに変更する。
- [0106] ルーティング情報を受信した基地局または中継局においては、その情報に基づいてルーティングテーブルを更新する。
- [0107] また、帯域変更リクエストを受信した基地局は、リソース計算を行い新しいリソース期間情報を含む設定情報とともに帯域許可通知を送信する。
- [0108] この設定情報全ての中継局に送信される。従って、これを受信した中継局は階層下位の中継局に転送する必要がある。その後、サービス期間のパラメータに変更を反映する。
- [0109] 以上の構成により、基地局は、システムに含まれる基地局や中継局、端末間の無線通信の制御を統括する。特に、無線通信に関するルーティング制御、リソース制御、通信タイミング制御を基地局において管理し統括的に制御する。
- [0110] 以上、本発明の実施形態について述べてきたが、本発明の主旨はこれらの実施形態に限定されない。
- [0111] 本発明により、無線マルチホップ伝送において一定帯域及び低遅延通信を可能し、干渉にもロバストな無線伝送システムを提供できる。また同一周波数チャンネルでマルチホップを構成できるので、ハードウェアの簡易化及び周波数リソースの節約が可能である。
- [0112] 図19に従来のCSMA方式でマルチホップを実現した場合と、本提案方式で実現した場合の遅延特性のシミュレーション結果を示す。
- [0113] 物理層はデータパケットにおいてIEEE802.11a規格の54Mbps、ポーリングパケットは12Mbpsを用い、データは3Mbpsで端末2台、ホップ数は3でシミュレーションを行った。これにより、提案する

方式において遅延特性が優れることがわかる。

[0114] 最後に、本発明における無線システムの応用形態例を示す。

[0115] 図20は、本発明における無線システムを監視カメラシステムに適用したものである。基地局（AP）41、中継局（RP）42、端末（STA）43は本発明における無線局で実現されるものである。

[0116] 端末43にはそれぞれカメラ（Camera）45が接続され、カメラ映像が端末43経由で無線送信される。

[0117] 各端末43は基地局41または中継局42に接続されており、どちらかで制御されたポーリングアクセスによって伝送される。中継局42は、受信した映像データを基地局41にポーリングアクセスによって伝送される。

[0118] また、カメラ45は中継局42や基地局に接続されてもよい。

[0119] 図20の例では、中継局42にカメラ45aが接続されている。また基地局31には、モニター（Monitor）46や記憶装置（Record）47が接続され、表示や録画がなされる。この応用形態によれば、カメラの映像データを、広いエリアで一定値以下の低遅延で伝送を行うことが可能な無線監視カメラシステムの提供が可能になる。

[0120] 図21は、本発明における無線システムを建機やロボットなどの遠隔操縦システムに適用したものである。

[0121] 基地局（AP）51、中継局（RP）52、端末（STA）53は本発明における無線局で実現されるものである。

[0122] 端末53にはカメラ（Camera）54及び動力部（Motor）55が接続される。端末53は、基地局51、中継局52のいずれかに接続され、カメラ54からの映像を無線送信する。中継局52は基地局へ受信した映像データを基地局51へ送信する。

[0123] 基地局51は、表示&制御部（Monitor&Controller）が接続され、オペレータがカメラ54から伝送された映像を見ながら操縦を行う。

[0124] オペレータの操縦によって制御信号が生成され、基地局51、中継局52

を介して端末53に通信される。端末53は受信した制御信号に応じて動力部55を制御する。

[0125] これにより、一定の遅延以下で映像信号と制御信号を伝送することにより、ロバストでスムーズな遠隔操縦システムが提供できる。

符号の説明

- [0126] 01、41、51 基地局 (AP)
02、03、42、52 中継局 (RP)
04、43、53 端末 (RP)
11 アプリケーション部 (Application)
12 プロトコル処理部 (Protocol)
13 受信処理部 (RX)
14 タイミング制御部 (Timing Controller)
15 スケジューリング制御部 (Scheduling Controller)
16 選択部 (Select)
17 CSMAキュー (Queue for CSMA)
18 ポーリングアクセスキュー (Queue for PA)
19 ピギーバックキュー (Queue for PB)
20 CSMA部 (CSMA)
21 ポーリングアクセス部 (Polling Access)
22 ピギーバックアクセス部 (Piggyback Access)
23 ポーリング部 (Polling)
24 物理層 (PHY (TX/RX))
31 アソシエーション/認証部 (Association (Authentication))
32 ルーティング制御部 (Routing Control)
33 リソース制御部 (Resource Control)
34 設定I/F (Configuration IF)

44、54 カメラ (Camera)

46 モニター (Monitor)

47 記憶部 (Record)

52 モニター&制御部 (Monitor&Controller)

請求の範囲

- [請求項1] 無線局として、基地局と複数の中継局と複数の端末とを有して構成され、前記端末及び中継局は前記基地局または前記中継局に多段階層的に無線接続される無線伝送システムであって、
- 前記基地局と前記中継局とは同期されており、かつ、前記基地局と前記中継局とのシステム周期は時間的に同じものであり、
- 前記基地局と前記中継局には、一の前記システム同期内に、かつ、時分割で、1回以上のサービス期間が割り当てられ、
- 一の前記サービス期間内で、前記基地局または前記中継局は、自局に登録された前記端末との間で、ポーリングによるポーリング通信を行う手段を有し、
- 前記ポーリング通信では、前記基地局または前記中継局から、前記自局に登録された前記端末に対し、ポーリングパケットを送信し、前記基地局または前記中継局は、前記自局に登録された前記端末から返信信号を受信する手段を有することを特徴とする無線伝送システム。
- [請求項2] 前記基地局は前記基地局よりも階層下位の第1の中継局に同期パケットを転送する手段を有し、
- 前記同期パケットを受信した第1の中継局は前記第1の中継局よりも階層下位の第2の中継局に同期パケットを転送する手段を有し、
- 前記基地局及び前記第1および第2の中継局は、前記同期用パケットの送信タイミングを基準として割り当てられた前記サービス期間を決定する手段を有することを特徴とする請求項1記載の無線伝送システム。
- [請求項3] 前記サービス期間は、前記同期パケットの送信タイミングを基準として、サービス期間のスタート時間、サービス期間のストップ時間、全体のシステム周期の少なくとも3つのパラメータで管理されることを特徴とする請求項2に記載の無線伝送システム。
- [請求項4] 前記サービス期間は、ポーリング区間とCSMA区間とからなり、

前記ポーリング通信を行うポーリング区間においては、前記サービス期間が割り当てられた前記基地局または前記中継局が無線接続され、かつ、QoS通信を必要とする前記端末に対しポーリングを行い、

前記CSMA区間では前記ポーリング通信を行わないか、またはその他の通信を行うことを特徴とする請求項1記載の無線伝送システム。

[請求項5] 前記ポーリング区間は、前記基地局または前記中継局に無線接続されている全ての前記端末に対し前記ポーリングを行う包括的ポーリング区間と、

前記包括的ポーリング区間の期間内において、データ送信を失敗した前記端末に対し、前記基地局または前記中継局からデータ送信が成功するまで前記ポーリングを行う選択的ポーリング区間とからなることを特徴とする請求項4記載の無線伝送システム。

[請求項6] 前記サービス期間が、前記システム周期中に同じ基地局または中継局に対して、2回以上割り当てられ、

第1のサービス期間は包括的ポーリング区間で構成され、第2のサービス期間は少なくとも選択的ポーリング区間を有して構成されることを特徴とする請求項1記載の無線伝送システム。

[請求項7] 第1階層の第1の中継局と、それより下位階層にある第2階層の第2の中継局とがあり、

前記第2の中継局から前記第1の中継局、前記基地局の順に、前記システム周期の時間的に一番先頭から順番に、前記サービス期間が順次、割り当てられることを特徴とする請求項1記載の無線伝送システム。

[請求項8] 前記基地局及び中継局は、前記同期パケットに同期基準点の情報を含める手段を有し、

前記同期パケットを受信する前記第2の中継局は、前記基地局また

は前記第 1 の中継局との内部クロックのカウンタ差を保持しておき、前記基準点の情報と前記内部クロックの前記カウンタ差から、前記基準点の正確な時間を求める手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の無線伝送システム。

[請求項 9] 前記サービス期間が割り当てられた前記基地局及び前記中継局は、前記サービス期間の終了時において、終了通知パケットを送信する手段を有し、

前記終了通知パケットには、次のサービス期間が割り当てられる前記基地局または前記中継局の前記ポーリング通信のポーリング区間長に基づいた送信禁止時間情報を含める手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の無線伝送システム。

[請求項 10] 前記中継局は、ルーティング情報を保持するテーブルを保持する手段と、

その中継局に接続されていない端末から、その中継局はアソシエーションリクエストを受信し、前記ルーティングテーブルの前記端末情報にその端末情報を追加する手段と、

前記ルーティングテーブルの変更情報をその中継局よりも階層上位の基地局または階層上位の別の中継局に無線転送する手段と、

前記端末からの帯域リクエストを受信し、前記帯域リクエストを前記端末よりも階層上位の基地局または前記端末よりも階層上位の中継局に無線転送する手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の無線伝送システム。

[請求項 11] 前記中継局は、その中継局よりも階層下位の中継局からのルーティングテーブル変更情報を受信し、前記変更情報に基づいて前記ルーティングテーブルの更新を行う手段と、

前記階層下位の中継局から転送された帯域リクエストを受信し、前記階層下位の中継局よりも階層上位の基地局または前記階層下位の中継局よりも階層上位の中継局に帯域リクエスト情報を転送する手段を

有することを特徴とする請求項 10 記載の無線伝送システム。

[請求項12] 前記基地局は、前記階層下位の中継局からルーティングテーブルの変更情報を受信し、前記変更情報に基づいて前記ルーティングテーブルの更新を行う手段を有し、

前記基地局は、前記階層下位の中継局から転送された帯域リクエストを受信し、前記リクエストに応じてリソース計算を行い、前記計算結果に基づいてリクエスト許可情報または不許可情報及びサービス期間割り当て変更情報を含むパケットを前記階層下位の中継局に送信する手段を有することを特徴とする請求項 10 記載の無線伝送システム。

[請求項13] 接続されている前記端末の遮断検知を行い、遮断が確認された場合にはルーティングテーブルの前記端末情報に関して更新を行う手段と、

前記ルーティングテーブルの変更情報を階層上位の基地局又は中継局に転送する手段と、

帯域リクエストを階層上位の基地局又は中継局に転送する手段を有することを特徴とする請求項 10 記載の無線伝送システム。

[請求項14] 前記中継局は、階層下位の中継局からのルーティングテーブル変更情報を受信し、前記変更情報に基づいて前記ルーティングテーブルの更新を行う手段を有し、

前記中継局は、前記中継局よりも階層下位の別の中継局から転送された帯域リクエストを受信し、前記中継局は、前記中継局よりも階層上位にある基地局又は前記中継局よりも階層上位にある別個の中継局に転送する手段を有することを特徴とする請求項 13 に記載の無線伝送システム。

[請求項15] 前記基地局は、前記基地局よりも階層下位の前記中継局からルーティングテーブルの変更情報を受信し、前記変更情報に基づいて前記ルーティングテーブルの更新を行う手段を有し、

前記基地局は、前記階層下位の中継局から転送された帯域リクエストを受信し、前記リクエストに応じてリソース計算を行い、前記計算結果に基づいてリクエスト許可及びサービス期間割り当て変更情報を含むパケットを前記階層下位の中継局に送信する手段を有することを特徴とする請求項 14 に記載の無線伝送システム。

[請求項16] 前記基地局は、前記基地局、前記複数の中継局および前記複数の端末間の無線通信に関するルーティング制御、リソース制御及び通信タイミング制御を統括するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線伝送システム。

[図1]

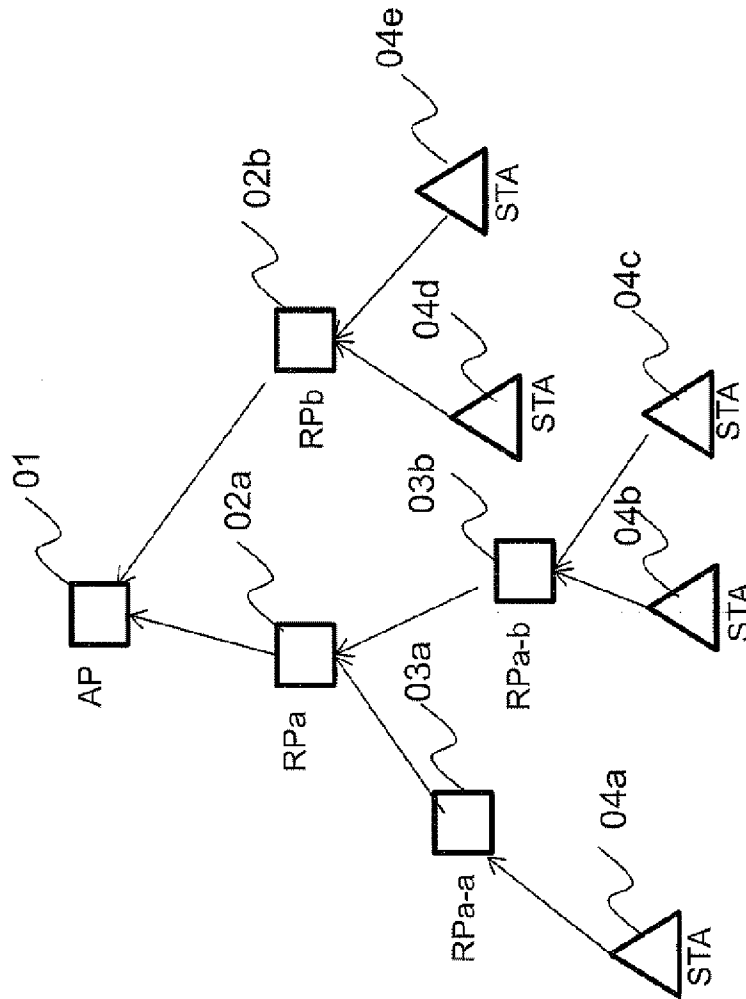


図1 実施例1におけるネットワーク構成例

[図2]

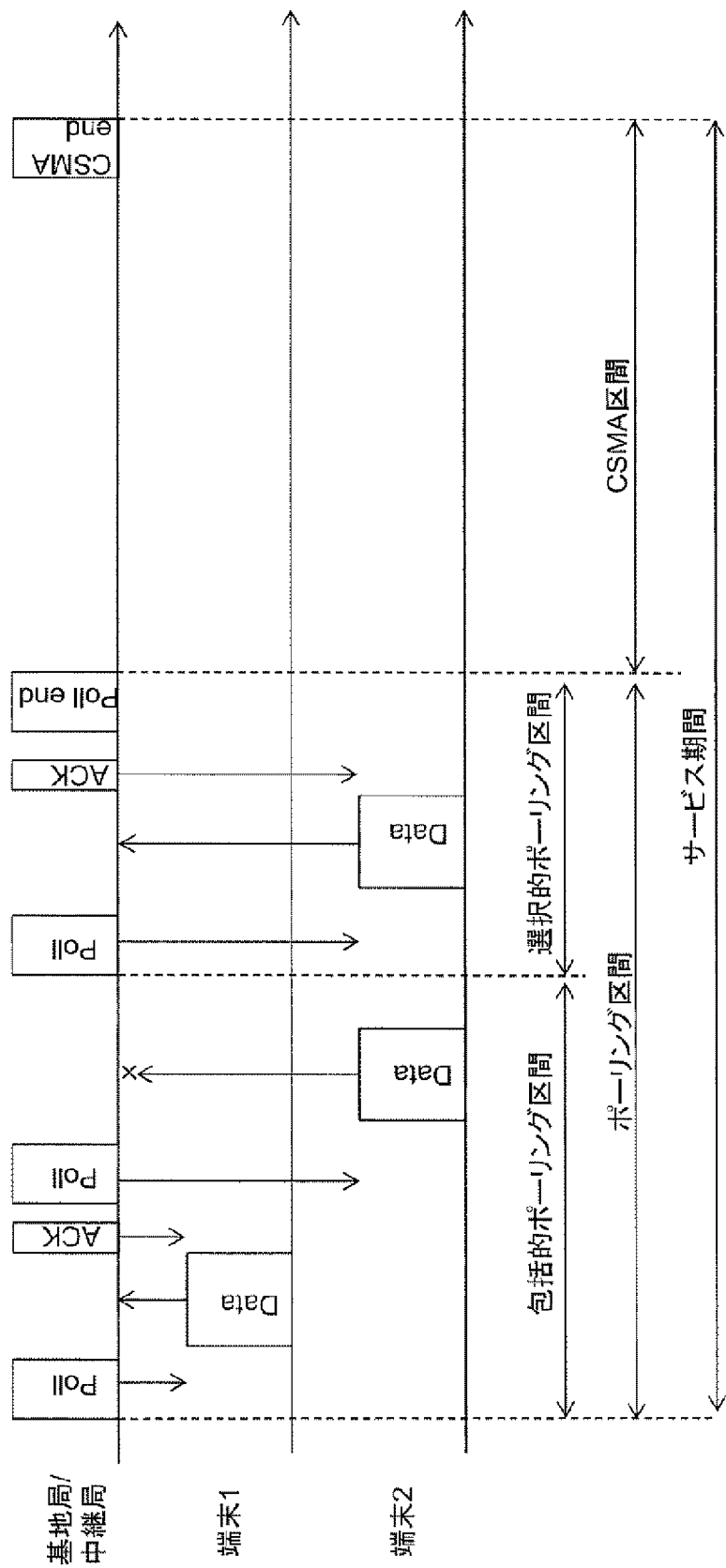


図2 サービス期間におけるポーリング動作例

[図3]

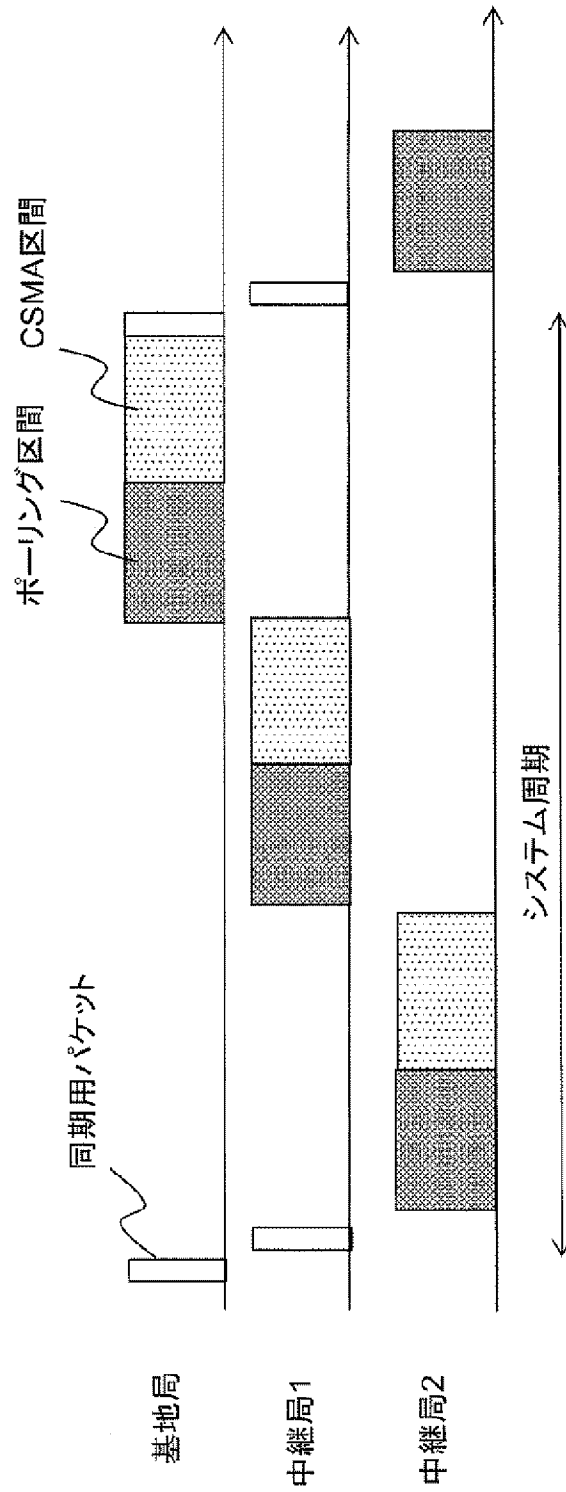


図3 実施例1における第1のポーリングタイミング例を示すタイムチャート

[図4]

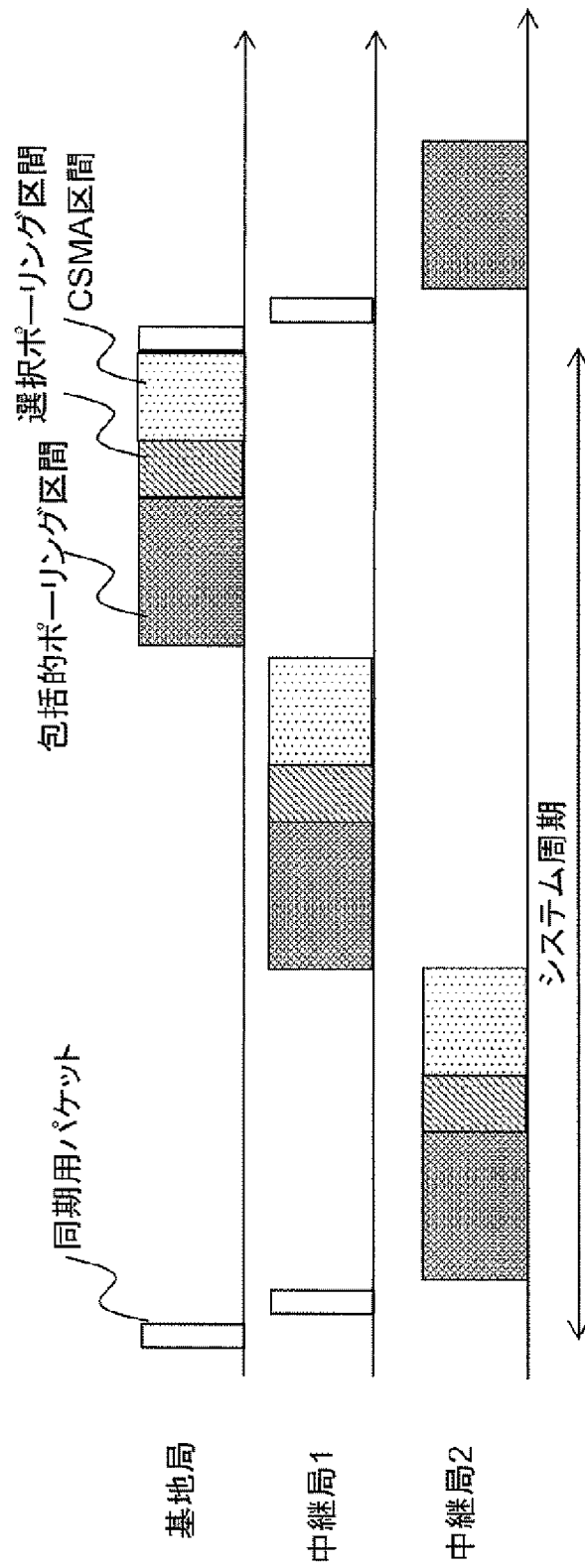


図4 実施例1における第2のポーリングタイミング例を示すタイムチャート

[図5]

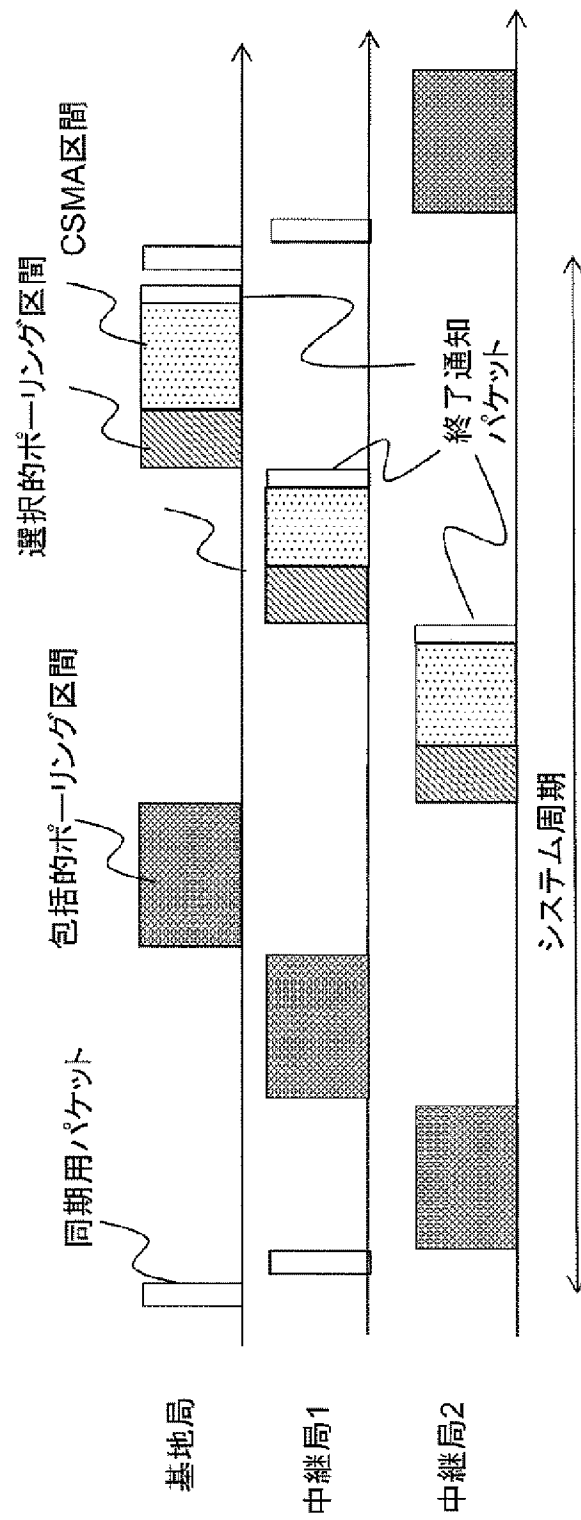


図5 実施例1における第3のポーリングタイミング例を示すタイムチャート

[図6]

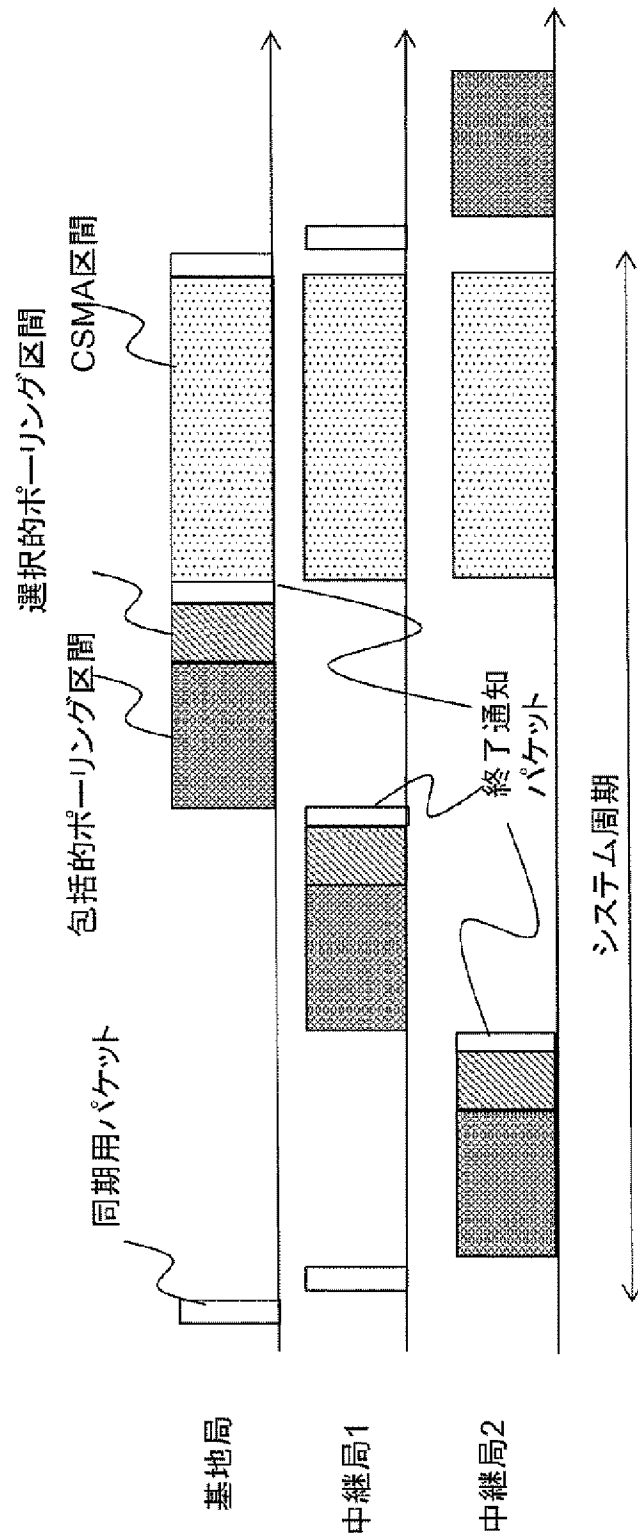


図6 実施例1における第4のポーリングタイミング例を示すタイムチャート

[図7]

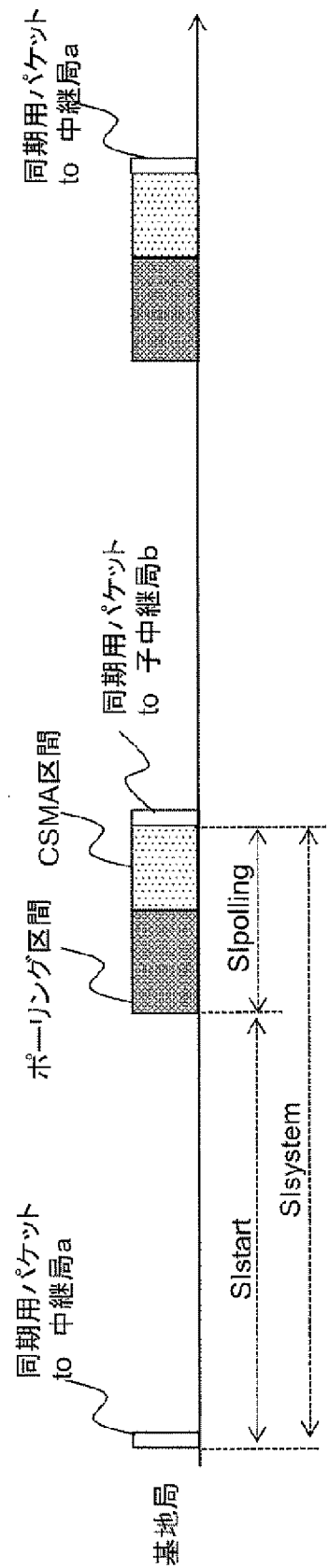


図7 実施例1における第1のポーリングタイミング例における基地局の動作例を示すタイミングチャート

[図8]

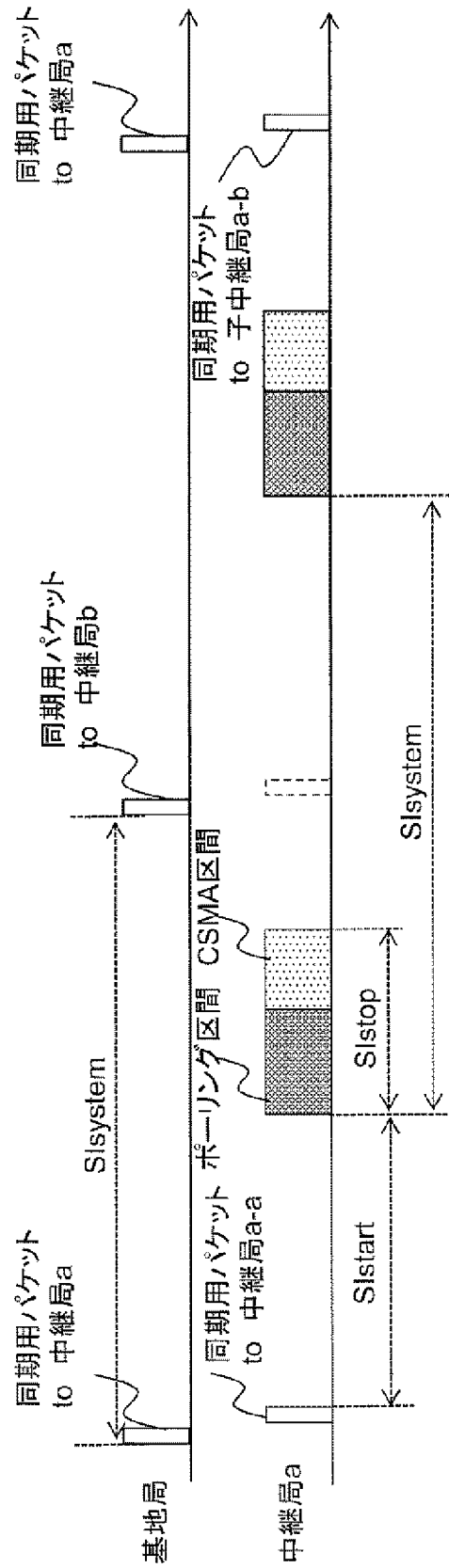


図8 実施例1における第1のポーリングタイムング例における中継局の動作例を示すタイミングチャート

[図9(a)]

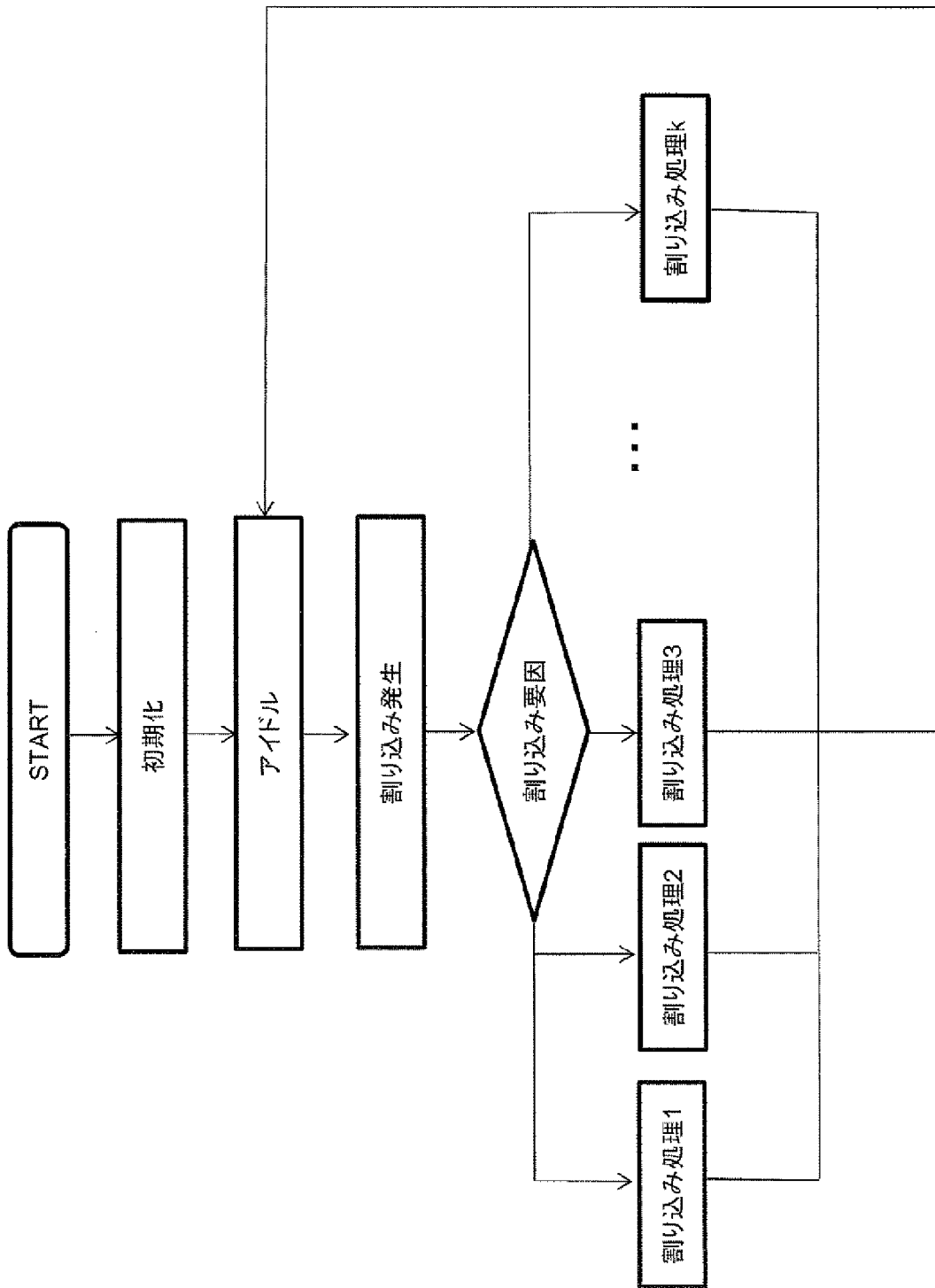


図9(a) 実施例1における基地局及び中継局の動作を示すチャート

[図9(b)]

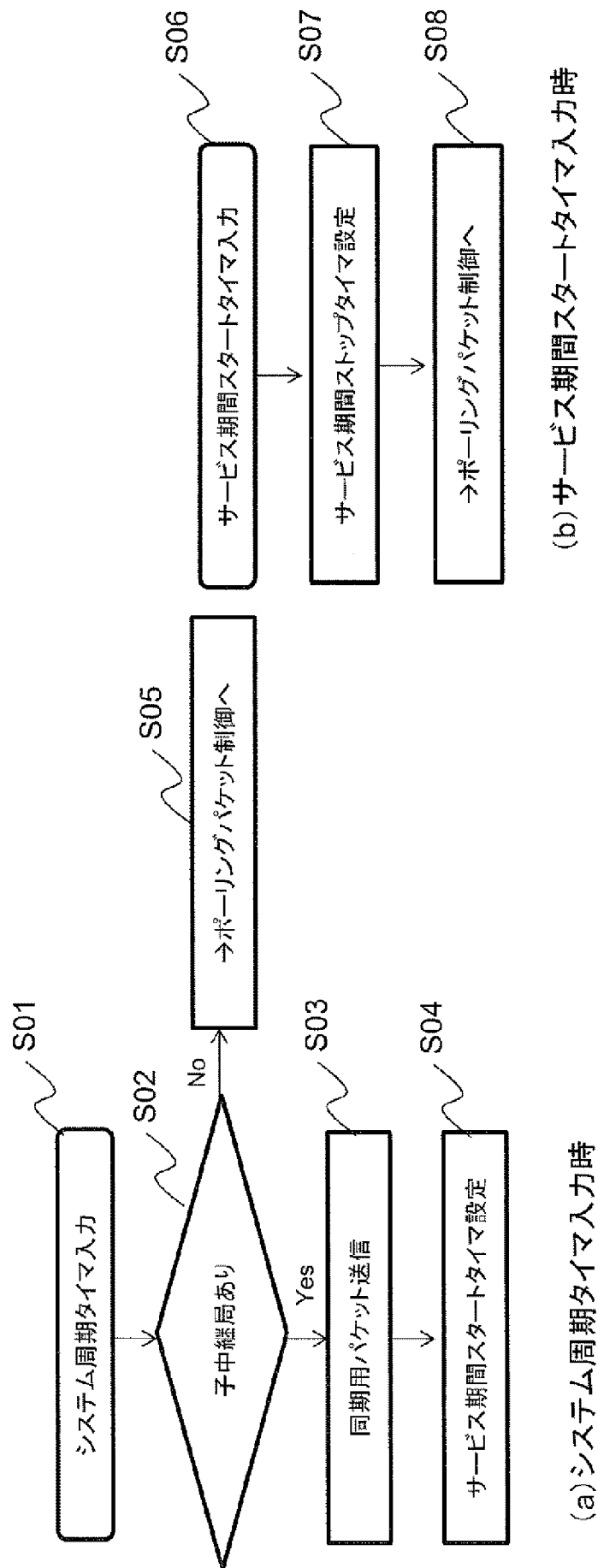


図9(b) 実施例1における基地局の動作を示すフローチャート

[図10]

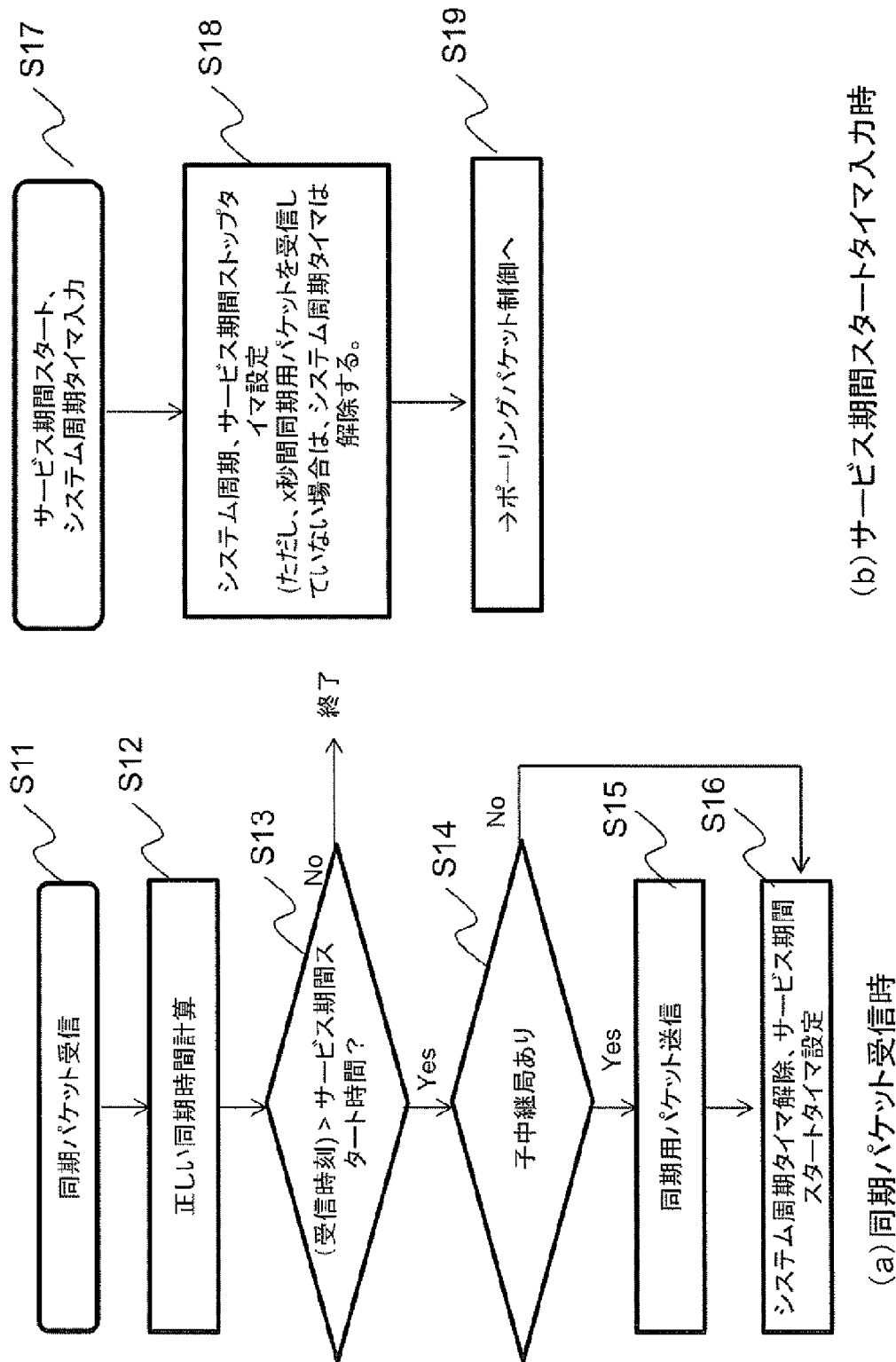


図 10 実施例 1 における中継局の動作を示すフローチャート

[図11]

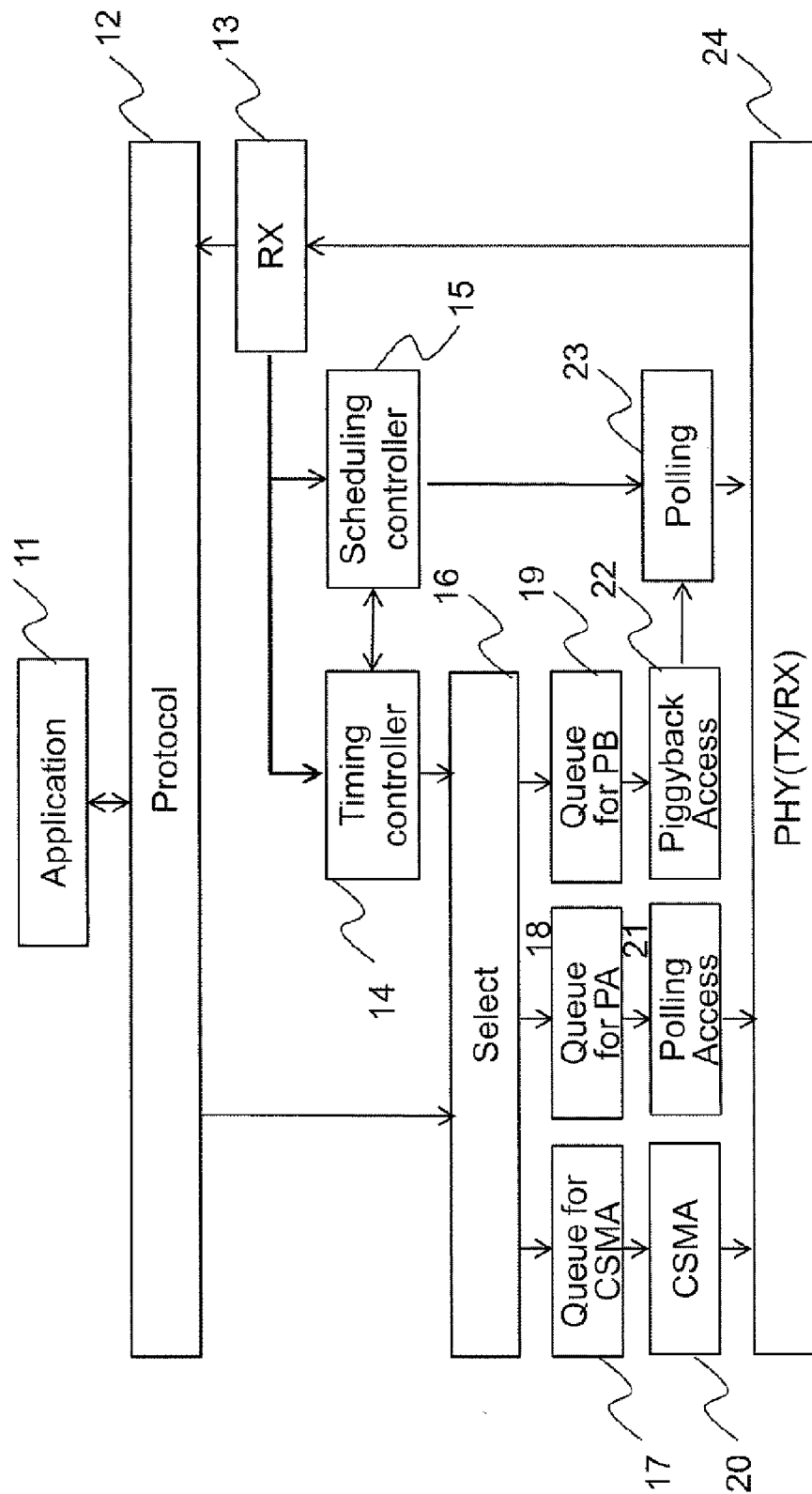


図11 実施例1における基地局/中継局の構成例を示すブロック図

[図12]

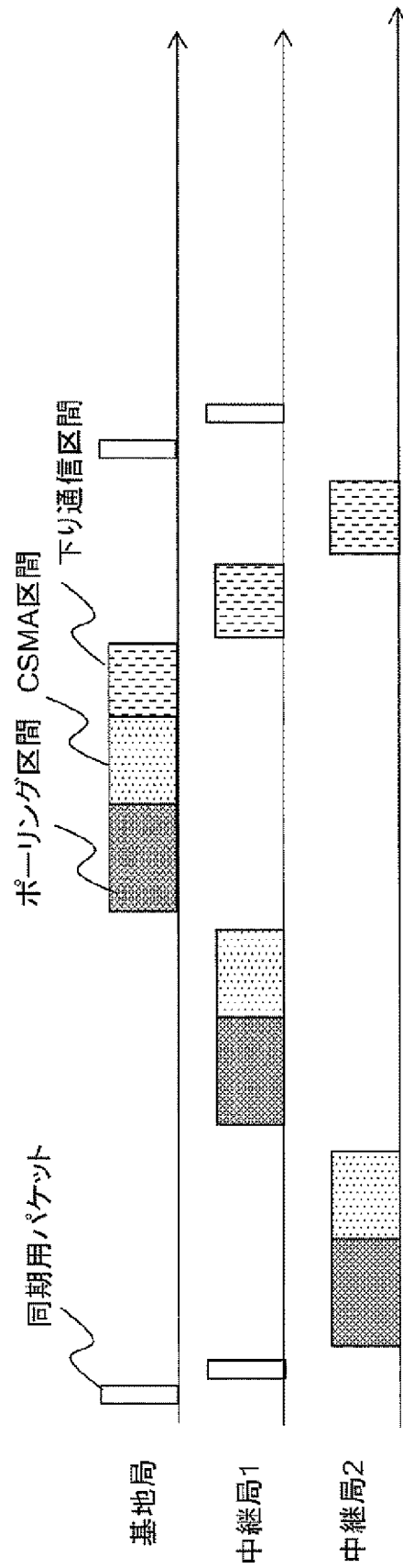


図12 実施例1における第5のポーリングタイミング例を示すタイムチャート

[図13]

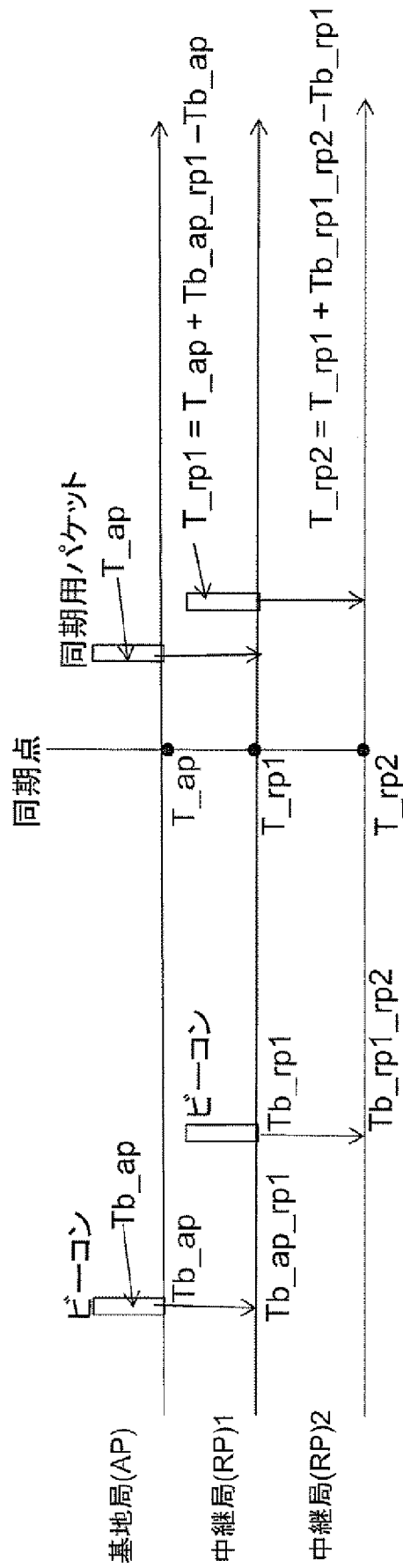


図13 同期パケットが干渉存在時に送信が遅れる場合の対処方法を示すタイムチャート

[図14]

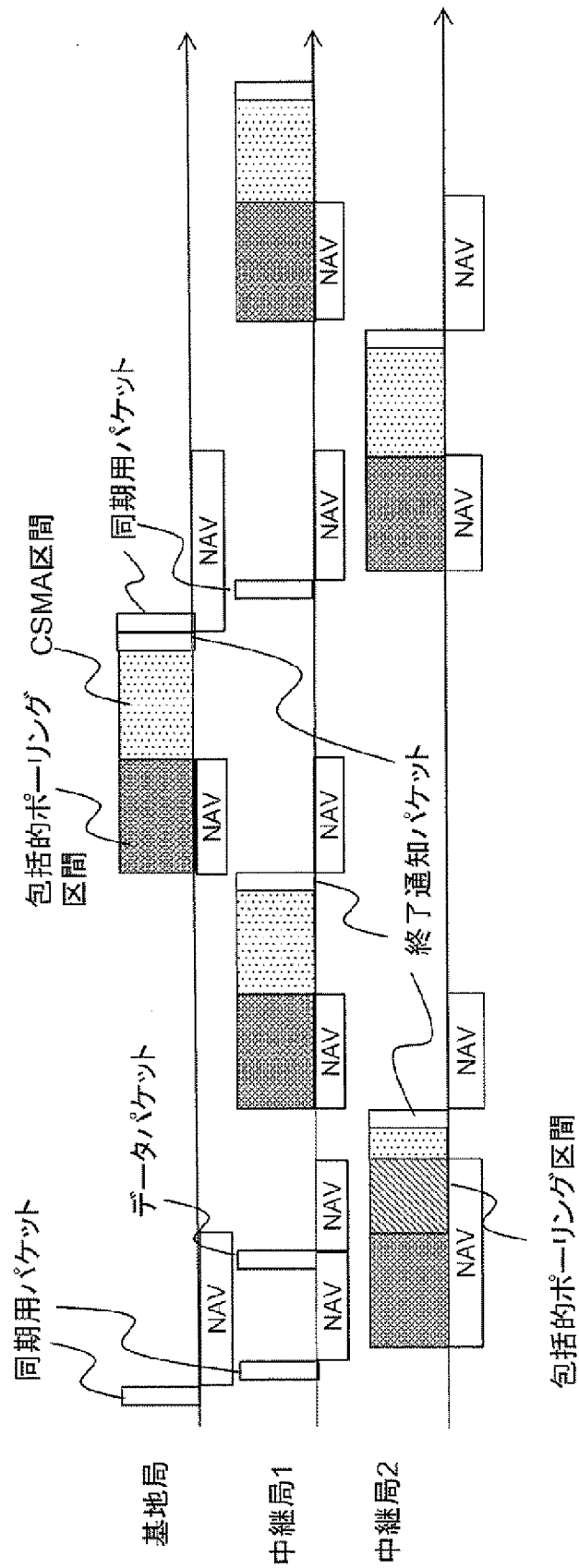


図14 送信禁止を用いた干渉対策

[図15]

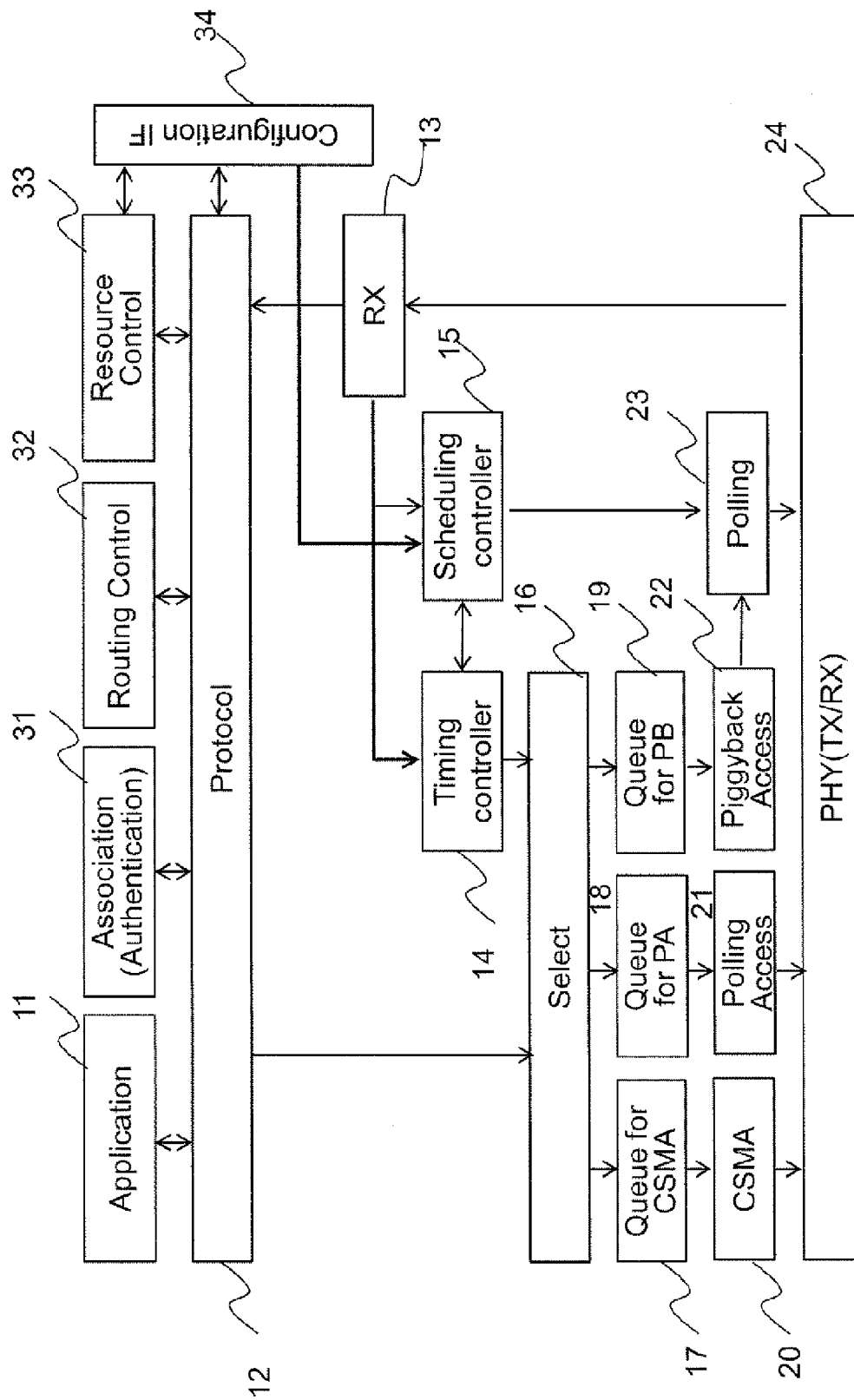
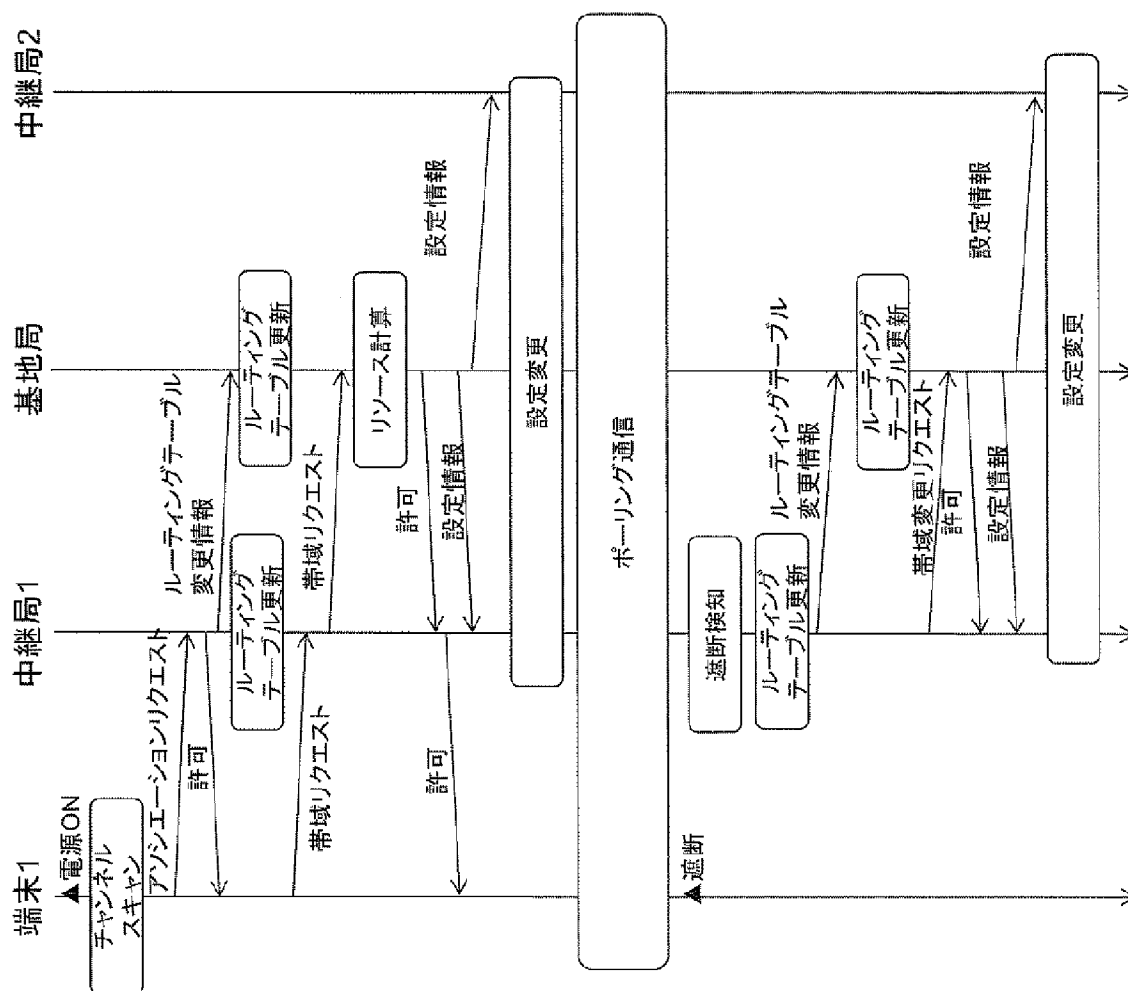


図15 第2の実施形態における基地局の構成例を示すブロック図

図16 端末追加/遮断時のタイムシーケンス例



[図17]

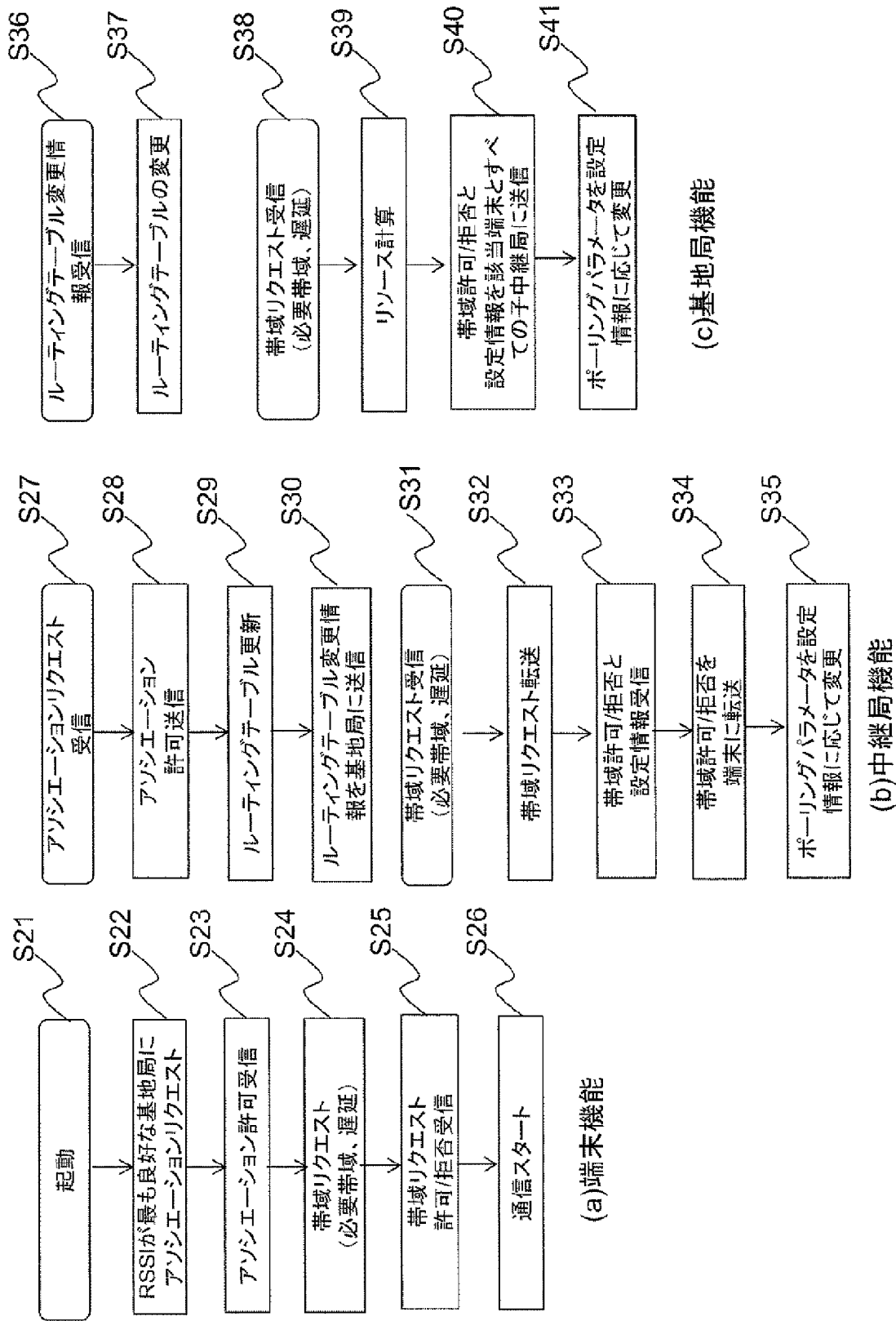
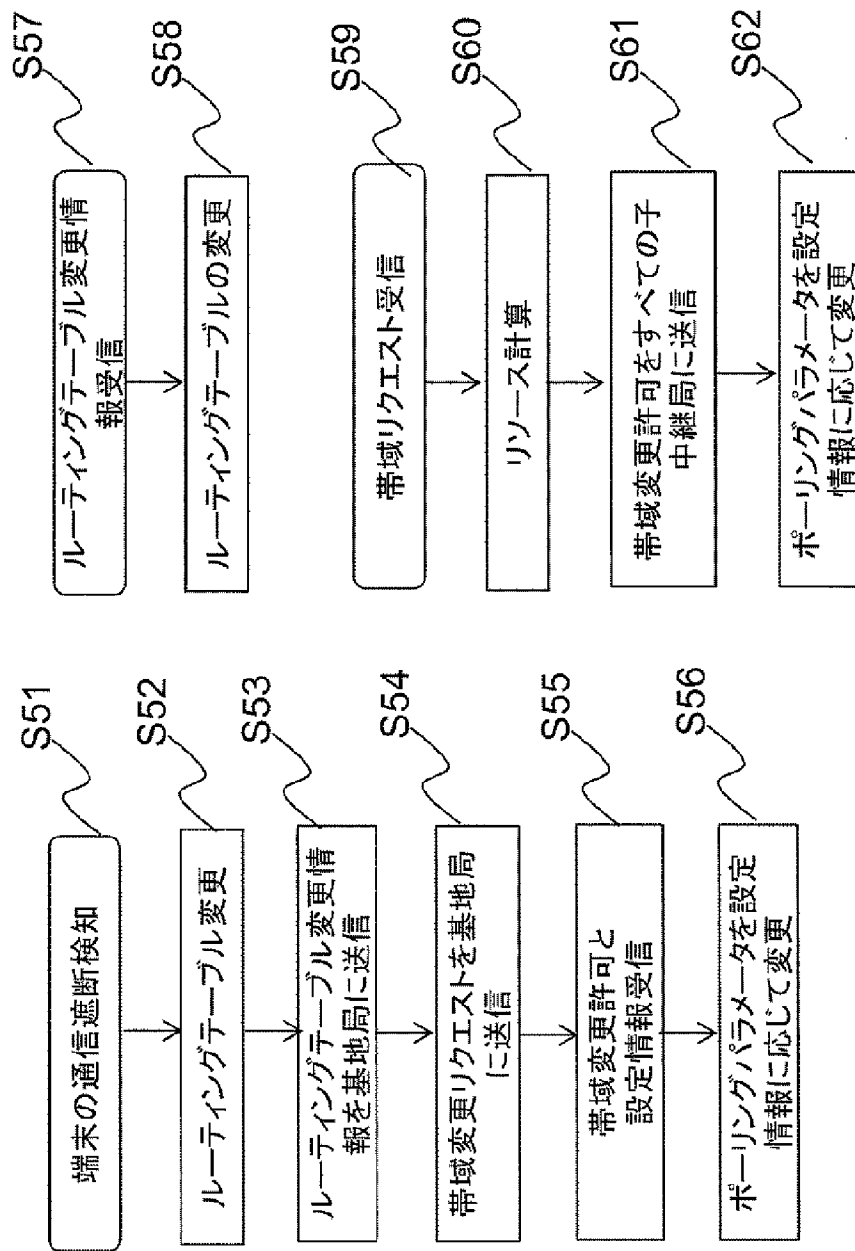


図17 端末追加時の動作例を示すフローチャート

[図18]



(a)中継局機能

(b)基地局機能

図18 端末のネットワーク離脱時の動作例を示すフローチャート

[図19]

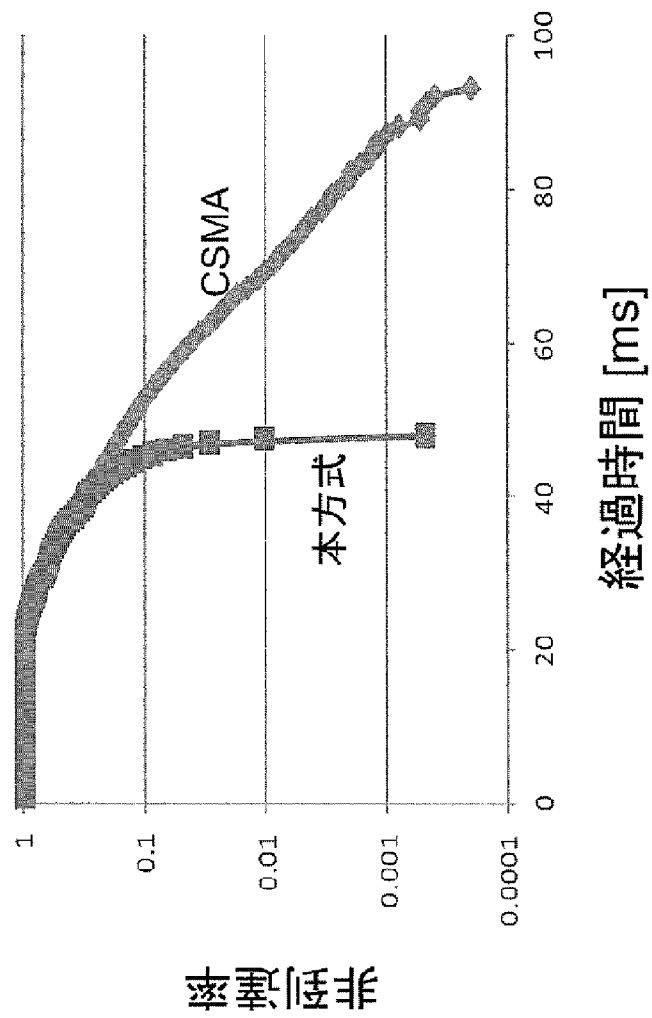


図19 遅延特性を示すシミュレーション結果

[図20]

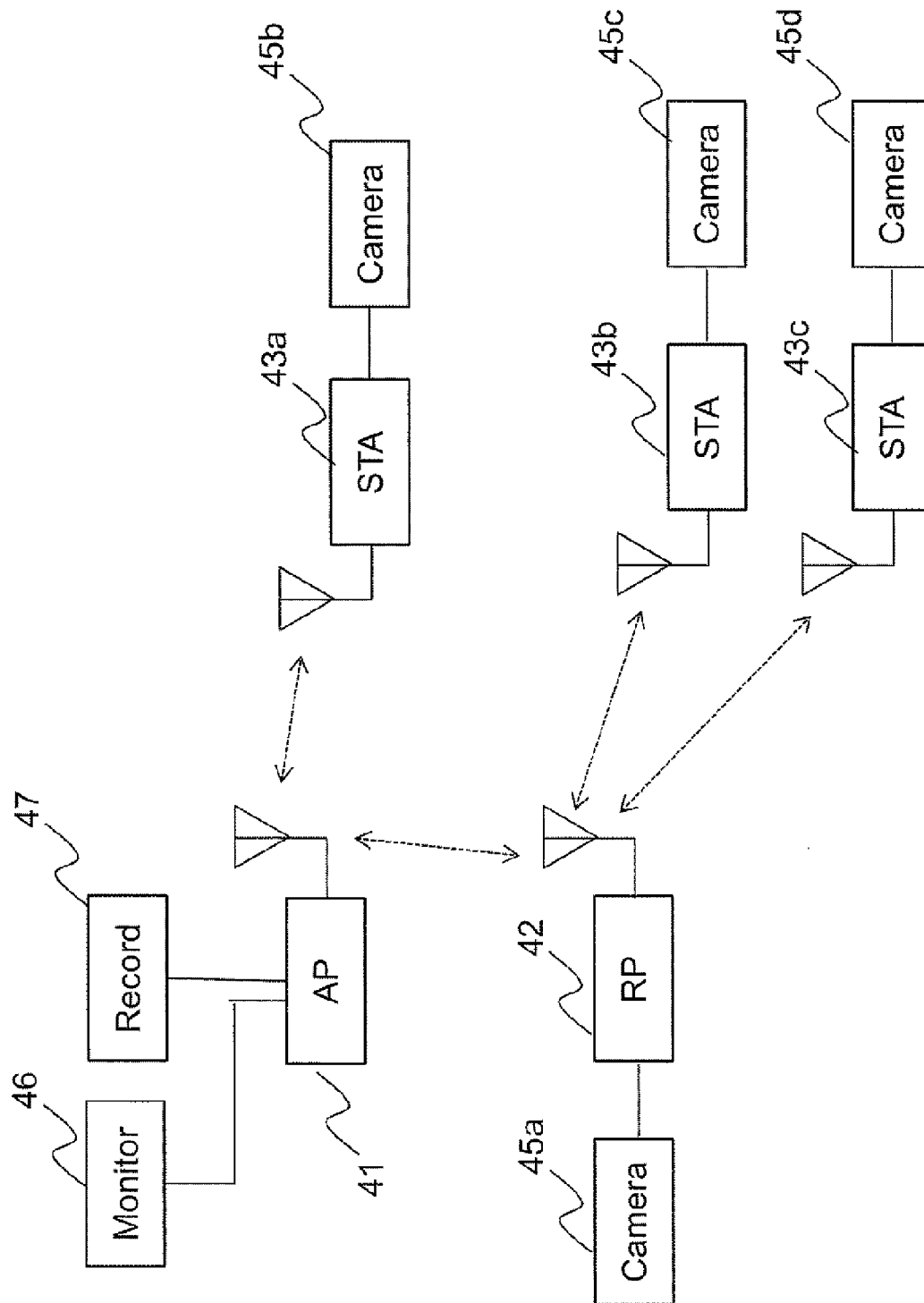


図20 本発明の応用形態例1である無線監視カメラシステム

[図21]

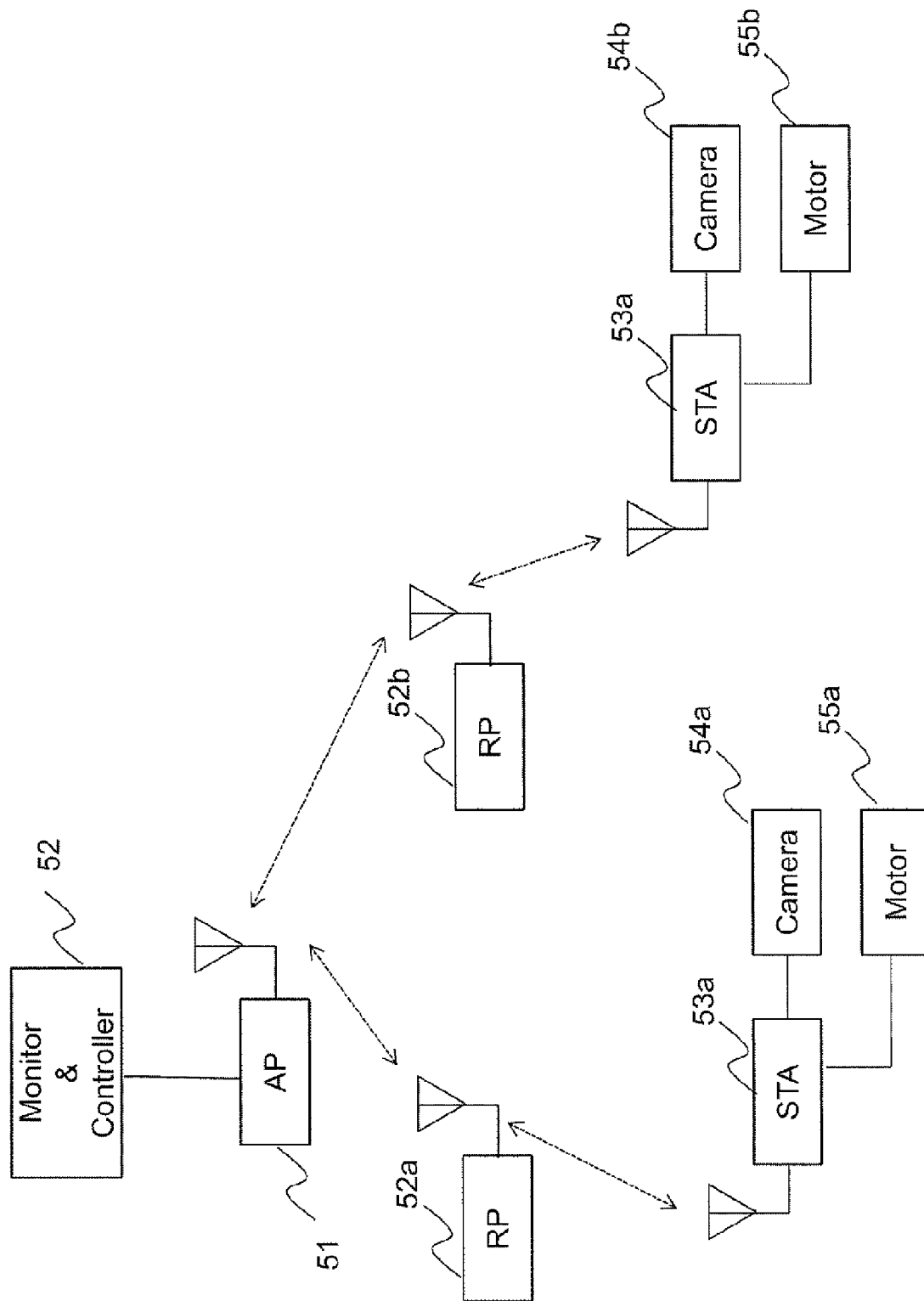


図21 本発明の応用形態例2である遠隔操縦システム

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W56/00 (2009.01) i, H04W28/02 (2009.01) i, H04W74/02 (2009.01) i, H04W84/18 (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)

H04W56/00, H04W28/02, H04W74/02, H04W84/18

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2012-124664 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0014] to [0036] (Family: none)	1-4, 7 5-6, 8-16
A	JP 2012-23631 A (Osaka Gas Co., Ltd., Oki Electric Industry Co., Ltd.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraphs [0045] to [0049] (Family: none)	1-16

☐ 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
16 May, 2013 (16.05.13)

Date of mailing of the international search report
28 May, 2013 (28.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W56/00(2009.01)i, H04W28/02(2009.01)i, H04W74/02(2009.01)i, H04W84/18(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. H04W56/00, H04W28/02, H04W74/02, H04W84/18

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 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2012-124664 A (日本電信電話株式会社) 2012.06.28, 段落 0 0 1 4 - 0 0 3 6 (ファミリーなし)	1-4, 7
A		5-6, 8-16
A	JP 2012-23631 A (大阪瓦斯株式会社, 沖電気工業株式会社) 2012.02.02, 段落 0 0 4 5 - 0 0 4 9 (ファミリーなし)	1-16

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 6 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 5 . 2 0 1 3

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)

鈴木 重幸

5 J

9 6 5 3

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