

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4633497号
(P4633497)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int. Cl. F I
HO4B 7/208 (2006.01) HO4B 7/15 B
HO4W 16/26 (2009.01) HO4Q 7/00 231

請求項の数 5 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2005-49965 (P2005-49965)	(73) 特許権者	308014341 富士通セミコンダクター株式会社 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目10番 23
(22) 出願日	平成17年2月25日(2005.2.25)	(73) 特許権者	000237156 株式会社富士通アドバンスエンジニアリ ング 東京都新宿区西新宿三丁目7番1号
(65) 公開番号	特開2005-278164 (P2005-278164A)	(73) 特許権者	301022471 独立行政法人情報通信研究機構 東京都小金井市貫井北町4-2-1
(43) 公開日	平成17年10月6日(2005.10.6)	(74) 代理人	100092174 弁理士 平戸 哲夫
審査請求日	平成20年2月14日(2008.2.14)		
(31) 優先権主張番号	特願2004-49415 (P2004-49415)		
(32) 優先日	平成16年2月25日(2004.2.25)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発呼側通信装置から着呼側通信装置への信号中継を行う第1の中継手段と、
前記着呼側通信装置から前記発呼側通信装置への信号中継を行う第2の中継手段とを有し、

前記第1の中継手段は、

発呼信号を受信すると、前記発呼信号に含まれている前記発呼側通信装置及び前記着呼側通信装置に割り当てられている周波数の情報を前記第2の中継手段に通知し、

前記受信した発呼信号を送信し、前記受信した発呼信号を送信したことを前記第2の中継手段に通知し、自己を前記発呼側通信装置からの通話ダミー信号及び通話信号を受信可能な状態に設定し、

第1の所定時間内に前記着呼側通信装置から応答信号送信通知を受信すると、前記発呼側通信装置からの通話ダミー信号の受信の有無を判断し、第2の所定時間内に前記発呼側通信装置から通話ダミー信号を受信すると、該受信した前記発呼側通信装置からの通話ダミー信号を送信する機能を有し、

前記第2の中継手段は、

前記第1の中継手段から前記周波数の情報及び前記発呼信号の送信通知を受けると、自己を前記着呼側通信装置からの応答信号、通話ダミー信号及び通話信号を受信可能な状態に設定し、

前記着呼側通信装置から前記応答信号を受信すると、前記応答信号を送信し、前記応答

信号を送信したことを前記第 1 の中継手段に通知し、自己を前記着呼側通信装置からの通話ダミー信号を待つ状態に設定し、

前記着呼側通信装置から通話ダミー信号を受信すると、該受信した前記着呼側通信装置からの通話ダミー信号を送信する機能を有し、

さらに、前記第 1、第 2 の中継手段は、それぞれ、中継通信中、自己の受信信号の有無を判断する機能を有し、

前記第 1、第 2 の中継手段のうち的一方の中継手段は、中継通信中に自己の受信信号が無くなったときは、これを前記第 1、第 2 の中継手段のうち他方の中継手段に通知する機能を有し、

前記他方の中継手段は、自己の受信信号及び前記一方の中継手段の受信信号が共に無いときは、第 3 の所定時間経過後に、自己の受信信号及び前記一方の中継手段の受信信号が共に無いか否かを判断し、共に無いときは、終話処理開始を前記一方の中継手段に通知し、自己も終話処理を開始する機能を有すること

を特徴とする中継器。

【請求項 2】

発呼側通信装置から着呼側通信装置への信号中継を行う第 1 の中継手段と、

前記着呼側通信装置から前記発呼側通信装置への信号中継を行う第 2 の中継手段とを有し、

前記第 1 の中継手段は、

発呼信号を受信すると、前記発呼信号に含まれている前記発呼側通信装置及び前記着呼側通信装置に割り当てられている周波数の情報を前記第 2 の中継手段に通知し、

前記受信した発呼信号を送信し、前記第 2 の中継手段が応答信号送信通知を受けると、前記発呼側通信装置からの通話ダミー信号及び通話信号を受信可能な状態に設定し、

第 1 の所定時間内に前記発呼側通信装置から通話ダミー信号を受信すると、該受信した前記発呼側通信装置からの通話ダミー信号を着呼側の携帯端末に送信する機能を有し、

前記第 2 の中継手段は、

前記第 1 の中継手段から前記周波数の情報を受けると、自己を前記着呼側通信装置からの応答信号を受信可能な状態に設定し、

第 2 の所定時間内に前記着呼側通信装置から応答信号を受信すると、前記応答信号を送信し、前記応答信号を送信したことを前記第 1 の中継手段に通知し、前記着呼側通信装置からの通話ダミー信号及び通話信号を受信可能な状態に設定し、

第 3 の所定時間内に前記着呼側通信装置から通話ダミーチャネルを受信すると、該受信した前記着呼側通信装置からの通話ダミー信号を前記発呼側通信装置に送信する機能を有し、

さらに、前記第 1 の中継手段及び前記第 2 の中継手段は、前記第 1 の中継手段の受信信号及び前記第 2 の中継手段の受信信号が共に無い状態が第 4 の所定時間継続すると、終話処理を行う機能を有すること

を特徴とする中継器。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 の中継手段は、衛星移動体通信システムのダブルホップ中継器を構成するものであること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の中継器。

【請求項 4】

発呼側通信装置から着呼側通信装置への信号中継を行う第 1 の中継手段と、

前記着呼側通信装置から前記発呼側通信装置への信号中継を行う第 2 の中継手段とを有し、

前記第 1 の中継手段は、

前記発呼側通信装置が送信する発呼信号を中継し、前記発呼信号を分析し、前記第 2 の中継手段にアサイン命令及び使用する拡散コードの種類、チャネル識別コードの情報を通知し、

10

20

30

40

50

前記発呼側通信装置が送信する前記着呼側通信装置との間の無線リンクを確立するために必要な個別制御情報を中継し、

前記発呼側通信装置が送信する前記着呼側通信装置からの呼切断要求に対する応答信号を中継し、

前記発呼側通信装置が送信する無線リンクの解放通知を中継し、前記第2の中継手段に無線リンク解放のための解放命令を通知する機能を有し、

前記第2の中継手段は、

前記着呼側通信装置が送信する前記発呼信号に対する応答信号を中継し、

前記着呼側通信装置が送信する前記発呼側通信装置との間の無線リンクを確立するために必要な個別制御情報を中継し、

前記着呼側通信装置が送信する前記呼切断要求を中継し、前記呼切断要求があったことを前記第1の中継手段に通知する機能を有すること

を特徴とする中継器。

【請求項5】

前記第2の中継手段として、複数の中継手段を備え、前記第1の中継手段が前記第2の中継手段中の現在使用されていない中継手段を管理すること

を特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の中継器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衛星移動体通信システムに使用されるダブルホップ中継器等のように移動体通信システムに使用する中継器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、衛星移動体通信システムとして、例えば、図32に示すようなものが提案されている。図32中、1、2はユーザが使用する通信装置である携帯端末、3は中継器を搭載した人工衛星、4は地上中継局であり、5は衛星アンテナ、6は中継器（ダブルホップ中継器）である。

【0003】

本システムでは、携帯端末1、2間の通信は、シングルホップ中継による通信（人工衛星3のみを介した通信）とダブルホップ中継による通信（人工衛星3及び地上中継局4を介した通信）の2種類の通信が可能とされている。なお、ダブルホップ中継については、例えば、特許文献1に開示されている。

【0004】

ここで、例えば、携帯端末1、2間の通信がシングルホップ中継により行われる場合、携帯端末1から携帯端末2への信号経路は、[携帯端末1 人工衛星3 携帯端末2]となり、携帯端末2から携帯端末1への信号経路は、[携帯端末2 人工衛星3 携帯端末1]となる。

【0005】

これに対して、携帯端末1、2間の通信がダブルホップ中継により行われる場合には、携帯端末1から携帯端末2への信号経路は、[携帯端末1 人工衛星3 衛星アンテナ5 中継器6 衛星アンテナ5 人工衛星3 携帯端末2]となり、携帯端末2から携帯端末1への信号経路は、[携帯端末2 人工衛星3 衛星アンテナ5 中継器6 衛星アンテナ5 人工衛星3 携帯端末1]となる。

【0006】

図32に示す衛星移動体通信システムでは、携帯端末1、2間のダブルホップ中継による通信は、中継器6が携帯端末1、2との間でそれぞれ送受の通信シーケンスを実行することで可能となるものであり、中継器6は、携帯端末1、2との間で制御情報のやり取りを行う交換器の機能も合わせ持つ必要がある。

【0007】

10

20

30

40

50

ここで、例えば、図 3 2 に示す衛星移動体通信システムが F D M A (frequency division multiple access) を採用する場合には、発呼チャネルの周波数と応答・通話チャネルの周波数とが異なるものとなるので、中継器 6 は、現に中継を行うために扱われる周波数チャネル情報を知っておく必要がある。

【 0 0 0 8 】

なぜなら、発呼 / 着呼を行う通信シーケンスで、発呼側の携帯端末が着呼側の携帯端末からの応答の受信を失敗して、発呼側の携帯端末から再発呼 (リトライ) が行われる場合に、着呼側の携帯端末は受信チャネルの周波数を応答チャネルの周波数から発呼チャネルの周波数に戻して、発呼側の携帯端末からの発呼信号を中継することができなければ、中継が成り立たなくなるからである。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 2 2 3 6 2 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

ここで、中継器 6 に交換機能を持たせず、携帯端末 1、2 間のダブルホップ中継をトランスペアレントに行うことができれば、通信シーケンスの簡略化を図ることができるし、場合によっては、携帯端末を利用して中継器を構成することができ、資源の有効利用を図ることができる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、かかる点に鑑み、発呼側通信装置と着呼側通信装置との間の信号中継をトランスペアレントに行うことができ、通信シーケンスの簡略化を図ることができるようにした中継器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明の中継器は、発呼側通信装置から着呼側通信装置への信号中継を行う第 1 の中継手段と、着呼側通信装置から発呼側通信装置への信号中継を行う第 2 の中継手段を有し、第 1、第 2 の中継手段は、発呼側通信装置と着呼側通信装置との間の信号中継をトランスペアレントに行うための情報のやり取りを行う機能を有するというものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明の中継器によれば、第 1 の中継手段は発呼側通信装置から着呼側通信装置への信号中継を行い、第 2 の中継手段は着呼側通信装置から発呼側通信装置への信号中継を行うが、第 1、第 2 の中継手段は、発呼側通信装置と着呼側通信装置との間の信号中継をトランスペアレントに行うための情報のやり取りを行う機能を有するので、発呼側通信装置と着呼側通信装置との間の信号中継をトランスペアレントに行うことができ、通信シーケンスの簡略化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

(第 1 実施形態・・・図 1 ~ 図 1 6)

図 1 は本発明の第 1 実施形態の中継器 (ダブルホップ中継器) を使用する衛星移動体通信システム概念図である。図 1 中、7、8 はユーザが使用する通信装置である携帯端末、9 は中継器を搭載した人工衛星、10 は地上中継局であり、11 は衛星アンテナ、12 は本発明の第 1 実施形態の中継器である。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 1 実施形態の中継器 1 2 において、13 は発呼側の携帯端末から着呼側の携帯端末への一方向の信号中継を行う中継器 (以下、中継器マスタという)、14 は着呼側の携帯端末から発呼側の携帯端末への一方向の信号中継を行う中継器 (以下、中継器スレーブという) であり、中継器マスタ 1 3 及び中継器スレーブ 1 4 としては、携帯端末が利用される。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

図 1 に示す衛星移動体通信システムでは、携帯端末 7、8 間の通信は、シングルホップ中継による通信（人工衛星 9 のみを介した通信）とダブルホップ中継による通信（人工衛星 9 及び地上中継局 10 を介した通信）の 2 種類が可能とされる。

【 0 0 1 6 】

ここで、例えば、携帯端末 7、8 間の通信がシングルホップ中継により行われる場合、携帯端末 7 から携帯端末 8 への信号経路は、[携帯端末 7 人工衛星 9 携帯端末 8] となり、携帯端末 8 から携帯端末 7 への信号経路は、[携帯端末 8 人工衛星 9 携帯端末 7] となる。

【 0 0 1 7 】

これに対して、携帯端末 7、8 間の通信がダブルホップ中継により行われる場合には、携帯端末 7 から携帯端末 8 への信号経路は、[携帯端末 7 人工衛星 9 衛星アンテナ 11 中継器マスタ 13 衛星アンテナ 11 人工衛星 9 携帯端末 8] となり、携帯端末 8 から携帯端末 7 への信号経路は、[携帯端末 8 人工衛星 9 衛星アンテナ 11 中継器スレーブ 14 衛星アンテナ 11 人工衛星 9 携帯端末 7] となる。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示す衛星移動体通信システムは、SCPC (single channel per carrier: 周波数固定割り当て) システムを採用するものであり、例えば、図 2 に示すようなチャネル構成を有するものとする。図 2 中、 f_{com} 、 f_{com}' は携帯端末に共通に割り当てられる周波数、 $f_1 \sim f_n$ 、 $f_1' \sim f_n'$ は携帯端末に固定的に割り当てられる周波数である。

【 0 0 1 9 】

また、図 1 に示す衛星移動体通信システムは、携帯端末間の通信に、図 3 に示す 4 つの CH (チャネル)、すなわち、共通 CH、応答 CH、無線リンク接続用ダミー CH、無線リンク通話 CH を使用するものである。

【 0 0 2 0 】

共通 CH は、呼び出しで使用する CH である。各携帯端末は待ち受け状態の時、共通チャネルの周波数をセンスしている。応答 CH は、呼び出しに対して応答を返すための CH である。

【 0 0 2 1 】

無線リンク接続用ダミー CH は、擬似通話 CH で、携帯端末間の無線リンク接続のために擬似的な信号の送受を行うために使用される CH であり、単に「通話ダミー CH」とも呼ばれる。無線リンク通話 CH は、ユーザが通話を行う専用個別 CH であり、単に「通話 CH」とも呼ばれる。

【 0 0 2 2 】

また、フレーム・フォーマット中の CW (Continuous Wave の略) はモデムが搬送波の周波数同期や位相同期を取り易くする信号フィールドである。CR (Carrier Recovery の略) はモデムが搬送波の位相同期を取り易くする信号フィールドである。

【 0 0 2 3 】

BTTR (Bit Timing Recovery の略) はモデムが復調するデータの伝送クロックの時間タイミングの同期を取り易くする信号フィールドである。UW (Unique Word の略) はフレーム同期とモデムの位相不確定性除去を行う信号フィールドである。

【 0 0 2 4 】

CTRL (Control の略) は送信電力制御、終話処理等の通信制御を行う制御データ・フィールドである。ID (Identity の略) は自局の周波数チャネルを示すコードである。dis_ID (dis_Identity の略) は相手局の周波数チャネルを示すコードである。

【 0 0 2 5 】

Dummy Data は無線リンク接続のために使用する擬似通話チャネルである。Traffic Data は無線リンク接続確立後のユーザが使用するデータ・フィールドであり、課金対象となるフィールドであるので、Pay load とも呼ばれている。

【 0 0 2 6 】

図 4 は携帯端末 7、8 等、図 1 に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末の

10

20

30

40

50

構成を示す回路図である。図 4 中、15 はアンテナ、16 は R F (高周波) 部、17 は A D C (アナログ・デジタル・コンバータ)・D A C (デジタル・アナログ・コンバータ) 部である。

【0027】

R F 部 16 は、アンテナ 15 で受信した R F 信号の I F 信号への変換や、A D C 及び D A C 部 17 から与えられる I F 信号の R F 信号への変換等を行う。A D C ・ D A C 部 17 は、R F 部 16 から与えられる I F 信号のデジタル信号(ベースバンド信号)への変換や、後述するモデムから与えられるベースバンド信号のアナログ信号(I F 信号)への変換を行う。

【0028】

18 はベースバンド信号処理部であり、19 は信号の変調・復調を行うモデム、20 は信号の符号化・復号等を行う D S P (digital signal processor)、21 は音声等の信号を扱うアナログ音声処理部である。

【0029】

22 はモデム 19、D S P 20、アナログ音声処理部 21 等を制御する C P U (central processing unit)、23 は通信処理プログラム等を格納するメモリ、24 はタイマーである。また、25 は携帯端末の制御状態を示す L C D (liquid crystal display)、26 はユーザ・インタフェースとしてのキー・パッド、27 は携帯端末内の内部バスである。

【0030】

図 5 は本発明の第 1 実施形態の中継器 12 の構成を示す回路図である。本発明の第 1 実施形態の中継器 12 を構成する中継器マスタ 13 及び中継器スレーブ 14 は共に携帯端末から構成されており、中継器マスタ 13 の内部バス 27 と中継器スレーブ 14 の内部バス 27 は、外部バス 28 で接続されている。

【0031】

なお、携帯端末のメモリ 23 には携帯端末に必要とされる通信処理プログラム等が格納されるが、中継器マスタ 13 のメモリ 23 には中継器マスタとして必要な通信処理プログラム等が格納され、中継器スレーブ 14 には中継器スレーブに必要な通信処理プログラム等が格納される。

【0032】

ここで、ダブルホップ中継は、携帯端末と人工衛星 9 間のアップ・リンク、ダウン・リンクによる信号の損失劣化をモデム 19 で信号を一旦復調し再生することでリカバーし、この再生した信号をモデム 19 で再度復調して人工衛星 9 にアップすることにより行われる。図 5 に示す矢印線 S A は中継器マスタ 13 側の中継経路を示し、矢印線 S B は中継器スレーブ 14 側の中継経路を示している。

【0033】

図 6 ~ 図 8 は携帯端末 7、8 等、図 1 に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。携帯端末は、電源を投入(パワーオン)すると、モデム 19 等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通 C H の受信の有無及び発呼命令の有無を判断する(ステップ N 1 ~ N 4)。

【0034】

ここで、携帯端末は、共通 C H を受信する前に、キー・パッドを介して発呼命令を受けると、発呼側の携帯端末としての通信処理を行う。これに対して、発呼命令を受けると、共通 C H を受けると、着呼側の携帯端末としての通信処理を行う。

【0035】

以後、まず、携帯端末が発呼側となる場合に行われる通信処理手順を説明する。携帯端末は、共通 C H を受信する前に発呼命令を受けると、発呼側の携帯端末となり、発呼のリトライ回数をカウントするリトライカウンタを初期化する(ステップ N 4 で Y E S、N 5)。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

そして、相手側を呼び出すための共通 C H (周波数 f_{com}) を送信し、タイマーを起動し、着呼側の携帯端末からの応答 C H (周波数は発呼側の携帯端末に割り当てられている周波数) の受信の有無を判断する (ステップ N 6 ~ N 8)。

【 0 0 3 7 】

なお、共通 C H の I D フィールドには、発呼側の携帯端末の I D が書き込まれ、dis_I D フィールドには、着呼側の携帯端末の I D が書き込まれており、これらから接続に使用する周波数チャンネルが判別される。

【 0 0 3 8 】

ここで、発呼側の携帯端末は、所定時間内に着呼側の携帯端末からの応答 C H を受信しないと、乱数発生器を初期化して動作させ、リトライすべき時刻として刻んでいくリトライ時刻 (RTY_time) を 0 に設定する (ステップ N 9 で Y E S、N 1 0、N 1 1)。

10

【 0 0 3 9 】

そして、リトライ時刻 (RTY_time) が乱数で決められた時刻 (例えば、4 秒) に一致すると、リトライカウンタの値を参照し、リトライカウンタのカウント値が予め設定されているリトライ回数 (例えば、10 回) を超えていないときは、共通 C H 送信のリトライを行う (ステップ N 1 2 で Y E S、N 1 3 で N O、N 6)。

【 0 0 4 0 】

これに対して、リトライ回数 (例えば、10 回) を超えているときは、終話処理を行い、モデム 1 9 等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通 C H の受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る (ステップ N 1 3 で Y E S、N 1 4、N 1 ~ N 4)。

20

【 0 0 4 1 】

また、発呼側の携帯端末が着呼側の携帯端末からの応答 C H の受信の有無を判断している場合 (ステップ N 8) において、発呼側の携帯端末が所定時間内に着呼側の携帯端末からの応答 C H を受信すると、発呼側の携帯端末は、着呼側の携帯端末に対して通話ダミー C H の送信を行い、タイマーを起動し、着呼側の携帯端末からの通話ダミー C H の受信の有無を判断する (ステップ N 8 で Y E S、N 1 5 ~ N 1 7)。

【 0 0 4 2 】

ここに、発呼側の携帯端末は、所定時間内に通話ダミー C H を受信しないと、終話処理を行い、モデム 1 9 等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通 C H の受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る (ステップ N 1 8 で Y E S、N 1 4、N 1 ~ N 4)。

30

【 0 0 4 3 】

これに対して、発呼側の携帯端末が所定時間内に着呼側の携帯端末からの通話ダミー C H を受信すると、発呼側の携帯端末は、着呼側の携帯端末に通話 C H を送信し、タイマーを起動し、着呼側の携帯端末からの通話 C H の有音認識ができるか否かを判断する (ステップ N 1 7 で Y E S、N 1 9 ~ N 2 1)。

【 0 0 4 4 】

ここで、発呼側の携帯端末は、所定時間内に着呼側の携帯端末からの通話 C H の有音認識ができないと、終話処理を行い、モデム 1 9 等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通 C H の受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る (ステップ N 2 2 で Y E S、N 1 4、N 1 ~ N 4)。

40

【 0 0 4 5 】

これに対して、発呼側の携帯端末が所定時間内に着呼側からの通話 C H の有音認識ができると、通話状態となる (ステップ N 2 3)。そして、発呼側の携帯端末の終了ボタンが押されるか、着呼側の携帯端末からの通話 C H の C T R L フィールドに終了コマンドが書き込まれていることを確認するまで、発呼側の携帯端末は通話状態を維持することになる (ステップ N 2 3、N 2 4 で N O、N 2 5 で N O)。

【 0 0 4 6 】

50

その後、着呼側の携帯端末の通話CHのCTRLフィールドに終了コマンドが書き込まれていることを確認する前に、発呼側の携帯端末の終了ボタンが押されると、発呼側の携帯端末は、自己の通話CHのCTRLフィールドに終了コマンドを書き込み、その後の通話CHの送信を終了する(ステップN24でYES、N26、N27)。

【0047】

また、発呼側の携帯端末の終了ボタンが押される前に、発呼側の携帯端末が着呼側の携帯端末からの通話CHのCTRLフィールドに終了コマンドが書き込まれていることを確認すると、発呼側の携帯端末は、通話CHの送信を終了する(ステップN25でYES、N27)。

【0048】

なお、発呼側の携帯端末は、通話CHの送信を終了すると、終話処理を行い、モデム19等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通CHの受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る(ステップN27、N14、N1~N4)。

【0049】

ここで、通話CHのCTRLフィールドに書き込まれた終了コマンドは、無線区間の伝送でビット誤り等を起こすおそれがあるが、この不都合は、例えば、2フレーム連続してCTRLフィールドに同一の終話コマンドが書き込まれている場合に通話終了とする等の保護を掛けることで回避することができる。また、CTRLフィールドに終了コマンドを書き込んだ方の端末は、相手から終了コマンドを待たなくとも終了することができる。

【0050】

次に、携帯端末が着呼側となる場合に行われる通信処理手順を説明する。携帯端末が発呼命令を受ける前に共通CHを受信すると、携帯端末は、着呼側の携帯端末となり、受信した共通CH(発呼側の携帯端末からの発呼)が自局宛であるか否かを判断する(ステップN3でYES、N28)。

【0051】

そして、自局宛でない場合には、終話処理を行い、モデム19等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通CHの受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る(ステップN28でNO、N14、N1~N4)。

【0052】

これに対して、受信した共通CHが自局宛である場合には、着呼側の携帯端末は、発呼側の携帯端末に対して応答CHを送信し、タイマーを起動し、発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHの受信の有無を判断する(ステップN28でYES、N29~N31)。

【0053】

ここで、着呼側の携帯端末は、所定時間内に発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHを受信しないと、終話処理を行い、モデム19等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通CHの受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る(ステップN32でYES、N14、N1~N4)。

【0054】

これに対して、着呼側の携帯端末が所定時間内に発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHを受信すると、着呼側の携帯端末は、発呼側の携帯端末に対して通話ダミーCHを送信し、タイマーを起動し、着呼側の携帯端末の通話ボタンが押されるか(オン・フックされるか)否かを判断する(ステップN31でYES、N33~N35)。

【0055】

ここで、着呼側の携帯端末の通話ボタンが所定時間内に押されないと、終話処理が行われ、モデム19等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通CHの受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る(ステップN36でYES、N14、N1~N4)。

【0056】

これに対して、着呼側の携帯端末の通話ボタンが所定時間内に押されると、着呼側の携

10

20

30

40

50

帯端末は、発呼側の携帯端末に対して通話CHを送信し、タイマーを起動し、着呼側の携帯端末からの通話CHの有音認識ができるか否かを判断する（ステップN35でYES、N19～N21）。

【0057】

ここで、着呼側の携帯端末は、所定時間内に着呼側の携帯端末からの通話CHの有音認識ができないと、終話処理を行い、モデム19等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通CHの受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る（ステップN22でYES、N14、N1～N4）。

【0058】

これに対して、着呼側の携帯端末が所定時間内に発呼側からの通話CHの有音認識ができると、通話状態となる（ステップN23）。そして、着呼側の携帯端末の終了ボタンが押されるか、発呼側の携帯端末からの通話CHのCTRLフィールドに終了コマンドが書き込まれていることを確認するまで、着呼側の携帯端末は通話状態を維持することになる（ステップN23、N24でNO、N25でNO）。

【0059】

その後、発呼側の携帯端末の通話CHのCTRLフィールドに終了コマンドが書き込まれていることを確認する前に、着呼側の携帯端末の終了ボタンが押されると、着呼側の携帯端末は、自己の通話CHのCTRLフィールドに終了コマンドを書き込み、その後の通話CHの送信を終了する（ステップN24でYES、N26、N27）。

【0060】

また、着呼側の携帯端末の終了ボタンが押される前に、着呼側の携帯端末が発呼側の携帯端末からの通話CHのCTRLフィールドに終了コマンドが書き込まれていることを確認すると、着呼側の携帯端末は、通話CHの送信を終了する（ステップN25でYES、N27）。

【0061】

なお、着呼側の携帯端末は、通話CHの送信を終了すると、終話処理を行い、モデム19等、携帯端末内の各部の初期化を行い、待ち受け状態及び発呼可能状態となり、共通CHの受信の有無及び発呼命令の有無を判断する状態に戻る（ステップN27、N14、N1～N4）。

【0062】

以上のような携帯端末における通信処理は、携帯端末のメモリ23に書き込まれている通信処理プログラムをソフトウェア資源、CPU22等をハードウェア資源として行われるが、このような通信処理が行われることから、携帯端末の状態遷移は図9に示すようになる。なお、図10及び図11は携帯端末間の通信がシングルホップ中継で行われる場合の通信シーケンス例を示している。

【0063】

図10及び図11において、RXは携帯端末の受信信号、TXは携帯端末の送信信号、RSSI（received signal strength indicatorの略）は、携帯端末で生成される受信信号強度表示信号であり、受信している電波信号の強度を数値化したものであるが、ここでは、説明の便宜上、受信信号がある場合をRSSI＝Hレベル、受信信号が無い場合をRSSI＝Lレベルと表している。以下、同様である。

【0064】

図12～図14は本発明の第1実施形態の中継器12で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。まず、中継器マスタ13で行われる通信処理について説明する。中継器マスタ13は、電源を投入（パワーオン）すると、モデム19等、中継器マスタ13の各部の初期化を行い、共通CHの待ち受け状態となり、共通CHの受信の有無を判断する（ステップP1～P3）。

【0065】

そして、中継器マスタ13が共通CHを受信すると、中継器マスタ13は、中継器スレーブ14に対して、受信した共通CHのIDフィールド及びdis_IDフィールドに書き込

10

20

30

40

50

まれている発呼側の携帯端末のID及び着呼側の携帯電話のdis_IDを通知する(ステップP4)。中継器スレーブ14は、この通知により、周波数CHを知ることができる。

【0066】

次に、中継器マスタ13は、受信した共通CHをホッピング(送信)し、受信した共通CHをホッピング(送信)したことを中継器スレーブ14に通知する(ステップP5、P6)。中継器スレーブ14は、この通知により、周波数CHを応答・通話ダミー・通話CH用に設定することが可能となる。

【0067】

次に、中継器マスタ13は、周波数CHを通話ダミー・通話CH用に設定し、タイマーを起動し、中継器スレーブ14からの応答CH送信通知の受信の有無を判断する(ステップP7~P9)。

10

【0068】

そして、中継器マスタ13は、所定時間内に中継器スレーブ14からの応答CH送信通知を受信しなかったときは、モデム19等、中継器マスタ13の各部の初期化を行い、待ち受け状態となり、共通CHの受信の有無を判断する状態に戻る(ステップP10でYES、P1~P3)。

【0069】

これに対して、中継器マスタ13が所定時間内に中継器スレーブ14からの応答CH送信通知を受信すると、中継器マスタ13は、タイマーを起動し、発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHの受信の有無を判断する(ステップP9でYES、P11、P12)。

20

【0070】

そして、中継器マスタ13は、所定時間内に発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHを受信しないと、モデム19等、中継器マスタ13の各部の初期化を行い、待ち受け状態となり、共通CHの受信の有無を判断する状態に戻る(ステップP13でYES、P1~P3)。

【0071】

これに対して、中継器マスタ13が所定時間内に発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHを受信すると、中継器マスタ13は、発呼側の携帯端末から受信した通話ダミーCHをホッピング(送信)し、発呼側の携帯端末から着呼側の携帯端末への中継通信中となる(ステップP12でYES、P14、P15)。

30

【0072】

そして、中継器マスタ13の内部で生成しているRSSI信号がLレベルとなると、中継器マスタ13は、中継器スレーブ14のRSSI信号がLレベルになっているか否かを判断し、Lレベルになっていると、タイマーを起動し、所定時間が経過すると、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14のRSSI信号が共にLレベルであるか否かを判断する(ステップP16でYES、P17でYES、P18~P20)。

【0073】

ここで、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14のRSSI信号が共にLレベルの場合には、終話処理開始を中継器スレーブ14に通知し、モデム19等、中継器マスタ13の各部の初期化を行い、待ち受け状態となり、共通CHの受信の有無を判断する状態に戻る(ステップP20でYES、P21、P1~P4)。これ以外の場合は、中継器マスタ13は、中継通信を継続する(ステップP15、P16でNO、P17でNO、P20でNO)。

40

【0074】

なお、中継器マスタ13のRSSI信号及び中継器スレーブ14のRSSI信号が共にLレベルとなった場合に直ちに終話処理を行わない理由は、発呼側の携帯端末及び着呼側の携帯端末が共に陸橋等の下に入り、一時的に人工衛星9との通信が途絶えた場合に、直ちに終話処理を開始するのは妥当でないからである。

【0075】

他方、中継器スレーブ14は、電源を投入(パワーオン)すると、モデム19等、中継

50

器スレーブ 1 4 の各部の初期化を行い、共通 C H の待ち受け状態となり、共通 C H の受信の有無を判断することになる（ステップ Q 1、Q 2）。

【 0 0 7 6 】

そして、中継器スレーブ 1 4 は、中継器マスタ 1 3 から発呼側の携帯端末の I D 及び着呼側の携帯端末の I D (dis_I D) の情報を貰うと、中継器マスタ 1 3 からの中継器マスタ 1 3 が受信した共通 C H のホッピング（送信）の通知の有無を判断し、このホッピング（送信）の通知を受けると、周波数 C H を応答・通話ダミー・通話 C H 用に設定し、タイマーを起動し、着呼側の携帯端末からの応答 C H の受信の有無を判断する（ステップ Q 3 ~ Q 7）。

【 0 0 7 7 】

そして、中継器スレーブ 1 4 は、所定時間内に着呼側の携帯端末からの応答 C H を受信しないと、モデム 1 9 等、中継器スレーブ 1 4 の各部の初期化を行い、共通 C H の待ち受け状態となる（ステップ Q 8 で Y E S、Q 1、Q 2）。

【 0 0 7 8 】

これに対して、中継器スレーブ 1 4 が所定時間内に着呼側の携帯端末からの応答 C H を受信すると、中継器スレーブは、受信した応答 C H をホッピング（送信）し、受信した応答 C H をホッピング（送信）したことを中継器マスタ 1 3 に通知し、自己の状態を通話ダミー C H 待ち状態に設定し、タイマーを起動し、着呼側の携帯端末からの通話ダミー C H の受信の有無を判断する（ステップ Q 7 で Y E S、Q 9 ~ Q 1 3）。

【 0 0 7 9 】

ここで、中継器スレーブ 1 4 は、所定時間内に着呼側からの通話ダミー C H を受信しないと、モデム 1 9 等、中継器スレーブ 1 4 の各部の初期化を行い、共通 C H の待ち受け状態となる（ステップ Q 1 3 a で Y E S、Q 1、Q 2）。

【 0 0 8 0 】

これに対して、中継器スレーブ 1 4 が着呼側の携帯端末からの通話ダミー C H を受信すると、中継器スレーブ 1 4 は、受信した通話ダミー C H をホッピング（送信）し、着呼側の携帯端末から発呼側の携帯端末への中継通信中となる（ステップ Q 1 3 で Y E S、Q 1 4、Q 1 5）。

【 0 0 8 1 】

そして、中継器スレーブ 1 4 の R S S I 信号が L レベルとなると、中継器スレーブ 1 4 は、中継器マスタ 1 3 に R S S I 信号が L レベルになったことを通知し、タイマーを起動し、中継器マスタ 1 3 からの中継器 1 2 の終話処理開始通知の有無を判断する（ステップ Q 1 6 で Y E S、Q 1 7 ~ Q 1 9）。

【 0 0 8 2 】

そして、中継器スレーブ 1 4 は、所定時間内に中継器マスタ 1 3 からの中継器 1 2 の終話処理開始通知を受けた時は、モデム 1 9 等、中継器スレーブ 1 4 の各部の初期化を行い、待ち受け状態となり、共通 C H の受信の有無を判断する状態に戻る（ステップ Q 1 9 で Y E S、Q 1、Q 2）。これ以外の場合は、中継器スレーブ 1 4 は、中継通話を継続する（ステップ Q 1 6 で N O）。

【 0 0 8 3 】

なお、図 1 4 に示す通信処理フローにおいて、中継器マスタ 1 3 が行う通信処理 P 1 6 ~ P 2 1 を中継器スレーブ 1 4 が行い、中継器スレーブ 1 4 が行う通信処理 Q 1 6 ~ Q 2 0 を中継器マスタ 1 3 が行うようにしても良い。

【 0 0 8 4 】

以上のような中継器マスタ 1 3 の通信処理は、中継器マスタ 1 3 のメモリ 2 3 に書き込まれている通信処理プログラムをソフトウェア資源、C P U 2 2 等をハードウェア資源として行われ、中継器スレーブ 1 4 の通信処理は、中継器スレーブ 1 4 のメモリ 2 3 に書き込まれている通信処理プログラムをソフトウェア資源、C P U 2 2 等をハードウェア資源として行われる。

【 0 0 8 5 】

10

20

30

40

50

そして、このような通信処理が行われることから、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14の状態遷移は図15に示すようになる。なお、図16は携帯端末間の通信がダブルホップ中継で行われる場合の通信シーケンス例を示している。

【0086】

以上のように、本発明の第1実施形態の中継器12においては、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14は、発呼側の携帯端末及び着呼側の携帯端末が中継器マスタ13及び中継器スレーブ14を意識しないで通信することを可能とする制御情報のやり取りを行う機能を有している。

【0087】

即ち、中継器マスタ13は、発呼側の携帯端末から受信した発呼CHに含まれる発呼側の携帯端末及び着呼側の携帯端末のID情報を中継器スレーブ14に通知する機能を有している(ステップP4)。これによって、中継器スレーブ14は、接続周波数CHを知ることができる。

10

【0088】

また、中継器マスタ13は、発呼側の携帯端末から受信した共通CHを着呼側の携帯端末に向けてホッピング(送信)したことを中継器スレーブ14に通知する機能を有している(ステップP6)。これによって、中継器スレーブ14は、周波数CHを着呼側の携帯端末からの応答・通話ダミー・通話CH用に設定することができる。

【0089】

また、中継器スレーブ14は、着呼側端末から受信した応答CHを発呼側の携帯端末に向けてホッピング(送信)したことを中継器マスタ13に通知する機能を有している(ステップQ10)。これによって、中継器マスタ13は、発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHを受信可能とする状態に設定した後、中継器スレーブ14が着呼側の携帯端末から受信した応答CHを発呼側の携帯端末に向けてホッピング(送信)したことの通知を所定時間内に受信しないときは、発呼信号受信可能状態に戻る機能を備えることができる(ステップP10でYES)。

20

【0090】

また、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14は、中継通信中、RSSI信号を使用して自己の受信信号の有無を判断する機能を有し、中継器スレーブ14は、中継通信中に、RSSI=Lレベルになったとき(受信信号が無くなったとき)は、これを中継器マスタ13に通知する機能を有している(ステップQ17)。

30

【0091】

これによって、中継器マスタ13は、自己のRSSI=Lレベル、中継器スレーブ14のRSSI=Lレベルのときは、所定時間経過後に、自己のRSSI=Lレベル、中継器スレーブ14のRSSI=Lレベルであるか否かを判断し、共にLレベルのときは、中継器終話処理開始を中継器スレーブ14に通知し(ステップP21)、自己も中継器終話処理を開始する機能を備えることができる。

【0092】

なお、通話の終了時は、中継器マスタ13も中継器スレーブ14もそれぞれの受信信号からCTRLフィールドの監視が可能であるから、それぞれで通話終了を確認することができそうである。しかしながら、発呼側の携帯端末がCTRLフィールドに終話コマンドを書き込んで、これに回答して着呼側の携帯端末が終話処理を行うと、着呼側の携帯端末はCTRLフィールドに終話コマンドを書き込むことはないので、中継器マスタ13は中継器終話処理を開始することができるが、中継器スレーブ14は、着呼側の携帯端末の終話処理の事実を確認できず、中継器終話処理を開始することができないことになる。

40

【0093】

これに対して、着呼側の携帯端末がCTRLフィールドに終話コマンドを書き込んで、これに回答して発呼側の携帯端末が終話処理を行うと、発呼側の携帯端末はCTRLフィールドに終話コマンドを書き込むことはないので、中継器スレーブ14は中継器終話処理を開始することができるが、中継器マスタ13は、発呼側の携帯端末の終話処理の事実を

50

確認することができず、中継器終話処理を行うことができないことになる。そこで、本発明の第1実施形態の中継器12では、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14でRSIを監視して終話処理を行うとしている。

【0094】

以上のように、本発明の第1実施形態の中継器12によれば、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14は、発呼側の携帯端末及び着呼側の携帯端末が中継器マスタ13及び中継器スレーブ14を意識しないで通信することを可能とする制御情報のやり取りを行う機能を有しているため、衛星移動体通信システムにおいて、携帯端末間のダブルホップ中継をトランスペアレントに行うことができ、通信シーケンスの簡略化を図ることができると共に、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14として、携帯端末を利用することができるので、資源の有効利用を図ることができる。

10

【0095】

(本発明の第2実施形態・・・図17)

図17は本発明の第2実施形態の中継器の構成を示す回路図である。本発明の第2実施形態の中継器は、中継器マスタ13の内部バス27と中継器スレーブ14の内部バス27を外部バス28で接続する代わりに、中継器マスタ13のモデム19と中継器スレーブ14のモデム19とをシリアル通信線29で接続し、このシリアル通信線29を使用して中継器マスタ13と中継器スレーブ14との間の通信を行うようにし、その他については、本発明の第1実施形態の中継器12と同様に構成したものである。

【0096】

20

本発明の第2実施形態の中継器によっても、本発明の第1実施形態の中継器12と同様に、衛星移動体通信システムにおいて、携帯端末間のダブルホップ中継をトランスペアレントに行うことができ、通信シーケンスの簡略化を図ることができると共に、中継器マスタ13及び中継器スレーブ14として、携帯端末を利用することができるので、資源の有効利用を図ることができる。

【0097】

(第3実施形態・・・図18～図24)

図18は本発明の第3実施形態の中継器を使用する衛星移動体通信システムの概念図である。図18に示す衛星移動体通信システムは、図1に示す地上中継局10と構成の異なる地上中継局30を設け、その他については、図1に示す衛星移動体通信システムと同様に構成したものである。地上中継局30は、本発明の第3実施形態の中継器31を備えるものであり、本発明の第3実施形態の中継器31は携帯端末を利用するものではない。

30

【0098】

図19は本発明の第3実施形態の中継器31の構成を示す回路図である。図19中、32、33はアンテナ、34、35はRF(高周波)部、36はADC・DAC部である。RF部34は、アンテナ32で受信したRF信号のIF信号への変換や、ADC・DAC部36から与えられるIF信号のRF信号への変換等を行う。ADC・DAC部36は、RF部34から与えられるIF信号のデジタル信号(ベースバンド信号)への変換や、後述するモデムから与えられるベースバンド信号のアナログ信号(IF信号)への変換を行う。

40

【0099】

RF部35は、アンテナ33で受信したRF信号のIF信号への変換やADC・DAC部37から与えられるIF信号のRF信号への変換等を行う。ADC・DAC部37は、RF部35から与えられるIF信号のデジタル信号(ベースバンド信号)への変換や、後述するモデムから与えられるベースバンド信号のアナログ信号(IF信号)への変換を行う。

【0100】

また、38はベースバンド信号処理部であり、39、40は信号の変調・復調を行うモデム、41はモデム39、40等を制御するCPU、42は通信処理プログラム等を格納するメモリ、43、44はタイマー、45は内部バスである。

50

【 0 1 0 1 】

本発明の第3実施形態の中継器31においては、アンテナ32、PF部34、ADC・DAC部36、モデム39、CPU41、メモリ42、タイマー43及び内部バス45で中継器マスタ46が構成され、アンテナ33、RF部35、ADC・DAC部37、モデム40、CPU41、メモリ42、タイマー44及び内部バス45で中継器スレーブ47が構成される。なお、矢印線SCは中継器マスタ46側の中継経路を示し、矢印線SDは中継器スレーブ47側の中継経路を示している。

【 0 1 0 2 】

図20～図24は本発明の第3実施形態の中継器31で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。本発明の第3実施形態の中継器31は、電源を投入（パワーオン）すると、モデム39、40等、中継器各部の初期化が行われ、共通CHの待ち受け状態となり、モデム39が共通CHの受信の有無を判断する（ステップS1～S3）。

10

【 0 1 0 3 】

そして、モデム39が共通CHを受信すると、モデム40に対して、モデム39が受信した共通CHのIDフィールド及びdis_IDフィールドに書き込まれている発呼側の携帯端末のID情報及び着呼側の携帯電話のID情報が通知される（ステップS4）。

【 0 1 0 4 】

次に、モデム39は、受信した共通CHをホッピング（送信）し、受信した共通CHのホッピング（送信）が終了すると、モデム40は、周波数CHを通話ダミーCH用に設定し、タイマー44を起動し、着呼側の携帯端末からの応答CHの有無を判断する（ステップS5～S9）。

20

【 0 1 0 5 】

そして、モデム40が所定時間内に着呼側の携帯端末からの応答CHを受信しなかったときは、モデム39、40等、中継器各部の初期化を行い、共通CHの待ち受け状態となり、モデム39が共通CHの受信の有無を判断する状態に戻る（ステップS10でYES、S1～S3）。

【 0 1 0 6 】

これに対して、モデム40が所定時間内に着呼側の携帯端末からの応答CHを受信すると、タイマー44が起動され、モデム40は、受信した応答CHをホッピング（送信）する（ステップS9でYES、S11、S12）。

30

【 0 1 0 7 】

そして、モデム39に対して、所定時間内にモデム40が受信した応答CHをホッピング（送信）したことを通知しないと、モデム39、40等、中継器各部の初期化が行われ、待ち受け状態となり、モデム39が共通CHの受信の有無を判断する状態に戻る（ステップS14でYES、S1～S3）。

【 0 1 0 8 】

これに対して、モデム40が所定時間内に受信応答CHをホッピング（送信）したことをモデム39に通知すると、モデム39、40の周波数CHが通話ダミーCH用に設定される（ステップS13でYES、S15）。

【 0 1 0 9 】

そして、中継器マスタ46では、タイマー43が起動され、モデム39は発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHの有無を判断し（ステップS16、S17）、中継器スレーブ47では、タイマー44が起動され、モデム40が着呼側の携帯端末からの通話ダミーCHの受信の有無を判断する（ステップS18、S19）。

40

【 0 1 1 0 】

そして、モデム39が所定時間内に発呼側の携帯端末からの通話ダミーCHを受信しないと、モデム39、40等、中継器各部の初期化が行われ、共通CHの待ち受け状態となり、モデム39が共通CHの受信の有無を判断する状態に戻る（ステップS20でYES、S1～S3）。

【 0 1 1 1 】

50

これに対して、モデム 39 が所定時間内に発呼側の携帯端末からの通話ダミー CH を受信すると、モデム 39 は、受信した通話ダミー CH を着呼側の携帯端末に向けてホッピング（送信）し、発呼側の携帯端末から着呼側の携帯端末への中継通信中となる（ステップ S 17 で YES、S 21、S 22）。

【0112】

他方、モデム 40 が所定時間内に着呼側の携帯端末からの通話ダミー CH を受信しないと、モデム 39、40 等、中継器各部の初期化が行われ、共通 CH の待ち受け状態となり、モデム 39 が共通 CH の受信の有無を判断する状態に戻る（ステップ S 23 で YES、S 1～S 3）。

【0113】

これに対して、モデム 40 が所定時間内に着呼側の携帯端末からの通話ダミー CH を受信すると、モデム 40 は、受信した通話ダミー CH を発呼側の携帯端末に向けてホッピング（送信）し、着呼側の携帯端末から発呼側の携帯端末への中継通信中となる（ステップ S 19 で YES、S 24、S 25）。

【0114】

ここで、モデム 39 側の RSSI_1 信号が L レベルとなるか、モデム 40 側の RSSI_2 信号が L レベルになると、RSSI_1 信号及び RSSI_2 信号が共に L レベルであるか否かが判断され、共に L レベルになっていると、タイマーが起動される（ステップ S 26 で YES、S 27 で YES、S 28 で YES、S 29）。

【0115】

そして、RSSI_1 及び RSSI_2 が共に L レベルの状態が所定時間継続すると、中継器の終話処理が行われ、モデム 39、40 等、中継器各部の初期化が行われ、共通 CH の待ち受け状態となり、モデム 39 が共通 CH の受信の有無を判断する状態に戻る（ステップ S 30 で YES、S 31 で YES、S 32、S 1～S 3）。これ以外の場合には、中継通信が継続される（ステップ S 26 で NO、S 27 で NO、S 28 で NO、S 33）。

【0116】

このように構成された本発明の第 3 実施形態の中継器 31 によっても、本発明の第 1 実施形態の中継器 12 と同様に、衛星移動体通信システムにおいて、中継器マスタ 46 のモデム 39 及び中継器スレーブ 47 のモデム 40 は、発呼側の携帯端末及び着呼側の携帯端末が中継器を意識しないで通信することを可能とする制御情報のやり取りを行う機能を有しているため、衛星移動体通信システムにおいて、携帯端末間のダブルホップ中継をトランスパレントに行うことができ、通信シーケンスの簡略化を図ることができる。

【0117】

（本発明の第 4 実施形態・・図 25～図 29）

図 25 は本発明の第 4 実施形態の中継器を使用する CDMA（Code Division Multiple Access）システムの概念図である。図 25 中、50 は CDMA 基地局装置、51 はユーザが使用する通信装置である非トランシーバ型の携帯端末、52、53 はユーザが使用する通信装置であるトランシーバ型の携帯端末、54 は本発明の第 4 実施形態の中継器である。

【0118】

本発明の第 4 実施形態の中継器 54 において、55 は CDMA 基地局装置 50 と非トランシーバ型の携帯端末 51 との間では、CDMA 基地局装置 50 から携帯端末 51 への一方の信号中継を行い、トランシーバ型の携帯端末 52、53 間では、発呼側の携帯端末から着呼側の携帯端末への一方の信号中継を行う中継器（以下、中継器マスタという）である。

【0119】

また、56 は CDMA 基地局装置 50 と非トランシーバ型の携帯端末 51 との間では、携帯端末 51 から CDMA 基地局装置 50 への一方の信号中継を行い、トランシーバ型の携帯端末 52、53 間においては、着呼側の携帯端末から発呼側の携帯端末への一方の信号中継を行う中継器（以下、中継器スレーブという）である。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 0 】

即ち、図 2 5 に示す C D M A システムの場合には、C D M A 基地局装置 5 0 から携帯端末 5 1 への信号経路は、[C D M A 基地局装置 5 0 中継器マスタ 5 5 携帯端末 5 1] となり、携帯端末 5 1 から C D M A 基地局装置 5 0 への信号経路は、[携帯端末 5 1 中継器スレーブ 5 6 C D M A 基地局装置 5 0] となる。

【 0 1 2 1 】

また、携帯端末 5 2 から携帯端末 5 3 への信号経路は、[携帯端末 5 2 中継器マスタ 5 5 携帯端末 5 3] となり、携帯端末 5 3 から携帯端末 5 2 への信号経路は、[携帯端末 5 3 中継器スレーブ 5 6 携帯端末 5 2] となる。

【 0 1 2 2 】

本発明の第 4 実施形態の中継器 5 4 においては、中継器マスタ 5 5 は、C D M A 基地局装置 5 0 又は発呼側の携帯端末からの着呼側の携帯端末の呼び出し時に、中継器スレーブ 5 6 にアサイン命令及び使用する拡散コードの種類、チャネル識別コードの情報を通知し、また、無線リンク解放時には、中継器スレーブ 5 6 に無線リンク解放のための解放命令を通知する機能を有するものである。

【 0 1 2 3 】

また、中継器スレーブ 5 6 は、中継器マスタ 5 5 に着呼側の携帯端末のユーザの登録情報を通知し、また、着呼側の携帯端末からの呼切断要求があったことを C D M A 基地局装置 5 0 又は発呼側の携帯端末に通知する機能を有するものである。

【 0 1 2 4 】

図 2 6 は図 2 5 に示す C D M A システムで使用される携帯端末の構成を示す回路図である。図 2 6 中、5 8 はアンテナ、5 9 は R F (高周波)部、6 0 は A D C (アナログ・デジタル・コンバータ)・D A C (デジタル・アナログ・コンバータ)部である。

【 0 1 2 5 】

R F 部 5 9 は、アンテナ 5 8 で受信した R F 信号の I F 信号への変換や、A D C 及び D A C 部 6 0 から与えられる I F 信号の R F 信号への変換等を行う。A D C ・ D A C 部 6 0 は、R F 部 5 9 から与えられる I F 信号のデジタル信号(ベースバンド信号)への変換や、後述するモデムから与えられるベースバンド信号のアナログ信号(I F 信号)への変換を行う。

【 0 1 2 6 】

6 1 はベースバンド信号処理部であり、6 2 は信号の変調・復調を行うモデム、6 3 は信号の符号化・復号等を行う D S P、6 4 は音声等の信号を扱うアナログ音声処理部、6 5 はモデム 6 2、D S P 6 3、アナログ音声処理部 6 4 等を制御する C P U、6 6 は通信処理プログラム等を格納するメモリである。また、6 7 は携帯端末の制御状態を示す L C D、6 8 はユーザ・インタフェースとしてのキー・パッド、6 9 は携帯端末内の内部バスである。

【 0 1 2 7 】

図 2 7 は本発明の第 4 実施形態の中継器 5 4 の構成を示す回路図である。本発明の第 4 実施形態の中継器 5 4 では、中継器マスタ 5 5 及び中継器スレーブ 5 6 として、それぞれ図 2 6 に示す携帯端末と同一構成の携帯端末が使用され、中継器マスタ 5 5 の内部バス 6 9 と中継器スレーブ 5 6 の内部バス 6 9 は、外部バス 7 1 で接続される。

【 0 1 2 8 】

なお、携帯端末のメモリ 6 6 には携帯端末に必要とされる通信処理プログラム等が格納されるが、中継器マスタ 5 5 のメモリ 6 6 には中継器マスタとして必要な通信処理プログラム等が格納され、中継器スレーブ 5 6 には中継器スレーブに必要な通信処理プログラム等が格納される。

【 0 1 2 9 】

ここで、中継器 5 4 による中継は、フォワード・リンク、リバース・リンクによる信号の損失劣化をモデム 6 2 で信号を一旦復調し再生することでリカバーすることにより行われる。図 2 7 に示す矢印線 S E は中継器マスタ 5 5 側の中継経路を示し、矢印線 S F は中

10

20

30

40

50

継器スレーブ 5 6 側の中継経路を示している。

【 0 1 3 0 】

図 2 8 は C D M A 基地局装置 5 0 と非ランシーバ型の携帯端末 5 1 との間の通信シーケンス例を示す図である。C D M A システムでは、C D M A 基地局装置 5 0 は、常に報知情報（パイロットチャネル、ページングチャネル、呼出し情報、基地局情報）を送信しており（W 1）、中継器マスタ 5 5 は、常に、この報知情報を中継している（W 2）。

【 0 1 3 1 】

携帯端末 5 1 等は、この報知情報を受信し、自分がどの基地局の配下に居るのか等を知り、ユーザの登録情報（ユーザ端末情報、位置情報等）を送信し（W 3）、中継器スレーブ 5 6 は、この登録情報を中継する（W 4）。また、中継器スレーブ 5 6 は、この登録情報を中継器マスタ 5 5 に通知する（W 5）。

10

【 0 1 3 2 】

ここで、C D M A 基地局装置 5 0 が携帯端末 5 1 を呼び出す場合には、C D M A 基地局装置 5 0 は、携帯端末 5 1 を呼び出すための呼出し情報を含めた報知情報を送信する（W 6）。中継器マスタ 5 6 は、この報知情報を中継する（W 7）。

【 0 1 3 3 】

また、中継器マスタ 5 5 は、この報知情報を分析し、中継器スレーブ 5 6 にアサイン命令及び使用する拡散コードの種類、チャネル識別コードの情報を通知する（W 8）。中継器スレーブ 5 6 は、中継器マスタ 5 5 からのこの通知により、携帯端末 5 1 から C D M A 基地局装置 5 0 への信号伝送のトランスペアレントな中継が可能となる。

20

【 0 1 3 4 】

携帯端末 5 1 は、C D M A 基地局装置 5 0 からの自分を呼び出すための呼出し情報を含む報知情報を中継器マスタ 5 5 を介して受信すると、応答（ACK 信号）を送信する（W 9）。中継器スレーブ 5 6 は、この応答を中継する（W 1 0）。

【 0 1 3 5 】

C D M A 基地局装置 5 0 は、携帯端末 5 1 からの応答を中継器スレーブ 5 6 を介して受信すると、携帯端末 5 1 との間の無線リンクを確立するために必要な個別制御情報（呼接続情報、個別制御情報）を送信する（W 1 1）。中継器 5 5 は、この個別制御情報を中継する（W 1 2）。

【 0 1 3 6 】

携帯端末 5 1 は、C D M A 基地局装置 5 0 からの個別制御情報を中継器マスタ 5 5 を介して受信すると、C D M A 基地局装置 5 0 との間の無線リンクを確立するために必要な個別制御情報を送信する（W 1 3）。中継器スレーブ 5 6 は、この個別制御情報を中継する（W 1 4）。これら C D M A 基地局装置 5 0 と携帯端末 5 1 との間の個別制御情報のやり取りにより、C D M A 基地局装置 5 0 と携帯端末 5 1 との間の無線リンクが確立する。

30

【 0 1 3 7 】

このようにして、C D M A 基地局装置 5 0 と携帯端末 5 1 との間の無線リンクが確立すると、C D M A 基地局装置 5 0 と携帯端末 5 1 との間での通話が可能となる。ここで、C D M A 基地局装置 5 0 からの個別通話（通話用トラフィック）は、中継器マスタ 5 5 を介して携帯端末 5 1 に伝送され（W 1 5、W 1 6）、携帯端末 5 1 からの個別通話は、中継器スレーブ 5 6 を介して C D M A 基地局装置 5 0 に伝送される（W 1 7、W 1 8）。

40

【 0 1 3 8 】

そして、例えば、携帯端末 5 1 が呼切断要求を出す場合には、携帯端末 5 1 から呼切断要求のための個別制御情報が送信される（W 1 9）。中継器スレーブ 5 6 は、この個別制御情報を中継する（W 2 0）。また、中継器スレーブ 5 6 は、呼切断要求があったことを中継器マスタ 5 5 に通知する（W 2 1）。

【 0 1 3 9 】

C D M A 基地局装置 5 0 は、携帯端末 5 1 からの呼切断要求のための個別制御情報を中継器スレーブ 5 6 を介して受信すると、呼切断要求に対する ACK を個別制御情報で送信する（W 2 2）。中継器マスタ 5 5 は、この個別制御情報を中継する（W 2 3）。

50

【 0 1 4 0 】

更に、続いて、C D M A 基地局装置 5 0 は、無線リンクの解放通知を個別制御情報で送信する (W 2 4)、中継器マスタ 5 5 は、この個別制御情報を中継する (W 2 5)。また、中継器マスタ 5 5 は、中継器スレーブ 5 6 に無線リンク解放のための解放命令を通知する (W 2 6)。これにより、C D M A 基地局装置 5 0 と携帯端末 5 1 との間の無線リンクが解放される。

【 0 1 4 1 】

図 2 9 はトランシーバ型の携帯端末 5 2、5 3 間の通信シーケンス例を示す図である。例えば、携帯端末 5 2 が携帯端末 5 3 を呼び出す場合には、携帯端末 5 2 は、携帯端末 5 3 を呼び出すための呼出し情報を含めた報知情報を送信する (Y 1)。中継器マスタ 5 5 は、この報知情報を中継する (Y 2)。

10

【 0 1 4 2 】

また、中継器マスタ 5 5 は、この報知情報を分析し、中継器スレーブ 5 6 にアサイン命令及び使用する拡散コードの種類、チャンネル識別コードの情報を通知する (Y 3)。中継器スレーブ 5 6 は、中継器マスタ 5 5 からのこの通知により、携帯端末 5 3 から携帯端末 5 2 への信号伝送のトランスペアレントな中継が可能となる。

【 0 1 4 3 】

携帯端末 5 3 は、携帯端末 5 2 からの自分を呼び出すための呼出し情報を含む報知情報を中継器マスタ 5 5 を介して受信すると、応答 (A C K 信号) を送信する (Y 4)。中継器スレーブ 5 6 は、この応答を中継する (Y 5)。

20

【 0 1 4 4 】

携帯端末 5 2 は、携帯端末 5 3 からの応答を中継器スレーブ 5 6 を介して受信すると、携帯端末 5 3 との間の無線リンクを確立するために必要な個別制御情報 (呼接続情報、個別制御用情報) を送信する (Y 6)。中継器マスタ 5 5 は、この個別制御情報を中継する (Y 7)。

【 0 1 4 5 】

携帯端末 5 3 は、携帯端末 5 2 からの個別制御情報を中継器マスタ 5 5 を介して受信すると、携帯端末 5 2 との間の無線リンクを確立するために必要な個別制御情報を送信する (Y 8)。中継器スレーブ 5 6 は、この個別制御情報を中継する (Y 9)。これら携帯端末 5 2、5 3 間の個別制御情報のやり取りにより、携帯端末 5 2、5 3 間の無線リンクが確立する。

30

【 0 1 4 6 】

このようにして、携帯端末 5 2、5 3 間の無線リンクが確立すると、携帯端末 5 2、5 3 間での通話が可能となる。ここで、携帯端末 5 2 からの個別通話は中継器マスタ 5 5 を介して携帯端末 5 3 に伝送され (Y 1 0、Y 1 1)、携帯端末 5 3 からの個別通話は、中継器スレーブ 5 6 を介して携帯端末 5 2 に伝送される (Y 1 2、Y 1 3)。

【 0 1 4 7 】

そして、例えば、携帯端末 5 3 が呼切断要求を出す場合には、携帯端末 5 3 から呼切断要求のための個別制御情報が送信される (Y 1 4)。中継器スレーブ 5 6 は、この個別制御情報を中継する (Y 1 5)。また、中継器スレーブ 5 6 は、呼切断要求があったことを中継器マスタ 5 5 に通知する (Y 1 6)。

40

【 0 1 4 8 】

携帯端末 5 2 は、携帯端末 5 3 からの呼切断要求のための個別制御情報を中継器スレーブ 5 6 を介して受信すると、呼切断要求に対する A C K を個別制御情報で送信する (Y 1 7)。中継器マスタ 5 5 は、この個別制御情報を中継する (Y 1 8)。

【 0 1 4 9 】

更に、続いて、携帯端末 5 2 は、無線リンクの解放通知を個別制御情報で送信する (Y 1 9)、中継器マスタ 5 5 は、この個別制御情報を中継する (Y 2 0)。また、中継器マスタ 5 5 は、中継器スレーブ 5 6 に無線リンク解放のための解放命令を通知する (Y 2 1)。これにより、携帯端末 5 2、5 3 間の無線リンクが解放される。

50

【 0 1 5 0 】

以上のように、本発明の第 4 実施形態の中継器 5 4 によれば、中継器マスタ 5 5 及び中継器スレーブ 5 6 は、発呼側の通信装置及び着呼側の通信装置が中継器マスタ 5 5 及び中継器スレーブ 5 6 を意識しないで通信することを可能とする制御情報のやり取りを行う機能を有しているため、C D M A システムにおいて、発呼側の通信装置と着呼側の通信装置との間の中継をトランスペアレントに行うことができ、通信シーケンスの簡略化を図ることができる。また、中継器マスタ 5 5 及び中継器スレーブ 5 6 として、携帯端末を利用することができるので、資源の有効利用を図ることができる。

【 0 1 5 1 】

(本発明の第 5 実施形態 ・ ・ 図 3 0)

図 3 0 は本発明の第 5 実施形態の中継器の構成を示す回路図である。本発明の第 5 実施形態の中継器は、C D M A システムで使用するものであり、1 個の中継器マスタ 7 3 と n 個の中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n を備えるものである。なお、中継器スレーブ 7 4 - 2 ~ 7 4 - (n - 1) は、図示を省略している。

【 0 1 5 2 】

本発明の第 5 実施形態の中継器では、中継器マスタ 7 3 及び中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n として、それぞれ図 2 6 に示す携帯端末と同一構成の携帯端末が使用され、中継器マスタ 7 3 の内部バス 6 9 と中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n の内部バス 6 9 は、外部バス 7 5 で接続される。

【 0 1 5 3 】

中継器マスタ 7 3 は、C D M A 基地局装置又は発呼側の携帯端末からの着呼側の携帯端末の呼び出し時に、中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n の中の現在使用されていない中継器スレーブにアサイン命令及び使用する拡散コードの種類、チャネル識別コードの情報を通知し、また、無線リンク解放時には、ユーザチャネルをアサインした中継器スレーブに無線リンク解放のための解放命令を通知する機能を有するものである。

【 0 1 5 4 】

即ち、本発明の第 5 実施形態の中継器においては、中継器マスタ 7 3 が中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n 中の現在使用されていない中継器スレーブを固有の装置番号等で管理し、中継器マスタ 7 3 からのアサイン命令は、現在使用されていない中継器スレーブに対して行われる。

【 0 1 5 5 】

また、中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n は、中継器マスタ 7 3 に着呼側の携帯端末のユーザの登録情報を通知し、また、着呼側の携帯端末からの呼切断要求があったことを C D M A 基地局装置又は発呼側の携帯端末に通知する機能を有するものである。

【 0 1 5 6 】

本発明の第 5 実施形態の中継器においても、C D M A 基地局装置と非トランシーバ型の携帯端末との間の通信は、例えば、図 2 8 に示す場合と同様にして行われ、トランシーバ型の携帯端末間の通信は、例えば、図 2 9 に示す場合と同様にして行われる。

【 0 1 5 7 】

なお、図 3 0 に示す矢印線 S G は中継器マスタ 7 3 側の中継経路を示し、矢印線 S H は中継器スレーブ 7 4 - 1 側の中継経路を示し、矢印線 S I は中継器スレーブ 7 4 - n の中継経路を示している。

【 0 1 5 8 】

本発明の第 5 実施形態の中継器によれば、中継器マスタ 7 3 及び中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n は、発呼側の通信装置及び着呼側の通信装置が中継器マスタ 7 3 及び中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n を意識しないで通信することを可能とする制御情報のやり取りを行う機能を有しているため、C D M A システムにおいて、発呼側の通信装置と着呼側の通信装置との間の中継をトランスペアレントに行うことができ、通信シーケンスの簡略化を図ることができる。また、中継器マスタ 7 3 及び中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n として、携帯端末を利用することができるので、資源の有効利用を図ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 9 】

(本発明の第 6 実施形態・・図 3 1)

図 3 1 は本発明の第 6 実施形態の中継器の構成を示す回路図である。本発明の第 6 実施形態の中継器は、C D M A システムで使用するものであり、1 個の中継器マスタ 7 7 と n 個の中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n を備えるものである。なお、中継器スレーブ 7 8 - 2 ~ 7 8 - (n - 1) は、図示を省略している。

【 0 1 6 0 】

また、7 9 は受信用アンテナ、8 0 は送信用アンテナ、8 1 は R F (高周波) 部、8 2 は R F 部 8 1 が出力する I F 信号を中継器マスタ 7 7 及び中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n に伝送するハイブリッド回路、8 3 は中継器マスタ 7 7 及び中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n が出力する I F 信号を R F 部 8 1 に伝送するハイブリッド回路である。

10

【 0 1 6 1 】

本発明の第 6 実施形態の中継器では、中継器マスタ 7 7 及び中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n として、図 3 0 に示す中継器マスタ 7 3 及び中継器スレーブ 7 4 - 1 ~ 7 4 - n からアンテナ 5 8 及び R F 部 5 9 を除外したものが使用され、中継器マスタ 7 7 の内部バス 6 9 と中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n の内部バス 6 9 は、外部バス 8 4 で接続される。

【 0 1 6 2 】

中継器マスタ 7 7 は、C D M A 基地局装置又は発呼側の携帯端末からの着呼側の携帯端末の呼び出し時に、中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n の中の現在使用されていない中継器スレーブにアサイン命令及び使用する拡散コードの種類、チャンネル識別コードの情報を通知し、また、無線リンク解放時には、ユーザチャンネルをアサインした中継器スレーブに無線リンク解放のための解放命令を通知する機能を有するものである。

20

【 0 1 6 3 】

即ち、本発明の第 6 実施形態の中継器においては、中継器マスタ 7 7 が中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n 中の現在使用されていない中継器スレーブを固有の装置番号等で管理し、中継器マスタ 7 7 からのアサイン命令は、現在使用されていない中継器スレーブに対して行われる。

【 0 1 6 4 】

また、中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n は、中継器マスタ 7 7 に着呼側の携帯端末のユーザの登録情報を通知し、また、着呼側の携帯端末からの呼切断要求があったことを C D M A 基地局装置又は発呼側の携帯端末に通知する機能を有するものである。

30

【 0 1 6 5 】

本発明の第 6 実施形態の中継器においても、C D M A 基地局装置と非トランシーバ型の携帯端末との間の通信は、例えば、図 2 8 に示す場合と同様にして行われ、トランシーバ型の携帯端末間の通信は、例えば、図 2 9 に示す場合と同様にして行われる。

【 0 1 6 6 】

なお、図 3 1 に示す矢印線 S J は中継器マスタ 7 7 側の中継経路を示し、矢印線 S K は中継器スレーブ 7 8 - 1 側の中継経路を示し、矢印線 S L は中継器スレーブ 7 8 - n 側の中継経路を示している。

40

【 0 1 6 7 】

本発明の第 6 実施形態の中継器によれば、中継器マスタ 7 7 及び中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n は、発呼側の通信装置及び着呼側の通信装置が中継器マスタ 7 7 及び中継器スレーブ 7 8 - 1 ~ 7 8 - n を意識しないで通信することを可能とする制御情報のやり取りを行う機能を有しているので、C D M A システムにおいて、発呼側の通信装置と着呼側の通信装置との間の中継をトランスペアレントに行うことができ、通信シーケンスの簡略化を図ることができる。

【 0 1 6 8 】

なお、本発明の第 1 実施形態 ~ 第 3 実施形態においては、本発明を衛星移動体通信システムに使用するダブルホップ中継器に適用した場合を例にして説明し、本発明の第 4 実施

50

形態～第6実施形態においては、本発明をCDMAシステムに使用する中継器に適用した場合を例にして説明したが、本発明は、その他の移動体通信システムにも適用することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0169】

【図1】本発明の第1実施形態の中継器を使用する衛星移動体通信システムの概念図である。

【図2】図1に示す衛星移動体通信システムが採用するチャンネル構成を示す図である。

【図3】図1に示す衛星移動体通信システムにおける携帯端末間の通信に使用されるチャンネルと各チャンネルのフレーム・フォーマットを示す図である。

10

【図4】図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末の構成を示す回路図である。

【図5】本発明の第1実施形態の中継器の構成を示す回路図である。

【図6】図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図7】図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図8】図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図9】図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末の状態遷移を示す図である。

20

【図10】図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末間の通信がシングルホップ中継で行われる場合の通信シーケンス例を示す図である。

【図11】図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末間の通信がシングルホップ中継で行われる場合の通信シーケンス例を示す図である。

【図12】本発明の第1実施形態の中継器で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第1実施形態の中継器で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第1実施形態の中継器で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

30

【図15】本発明の第1実施形態の中継器の状態遷移を示す図である。

【図16】図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末間の通信がダブルホップ中継で行われる場合の通信シーケンス例を示す図である。

【図17】本発明の第2実施形態の中継器の構成を示す回路図である。

【図18】本発明の第3実施形態の中継器を使用する衛星移動体通信システムの概念図である。

【図19】本発明の第3実施形態の中継器の構成を示す回路図である。

【図20】本発明の第3実施形態の中継器で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

40

【図21】本発明の第3実施形態の中継器で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図22】本発明の第3実施形態の中継器で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図23】本発明の第3実施形態の中継器で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図24】本発明の第3実施形態の中継器で行われる通信処理手順を示すフローチャートである。

【図25】本発明の第4実施形態の中継器を使用するCDMAシステムの概念図である。

【図26】図25に示すCDMAシステムで使用される携帯端末の構成を示す回路図であ

50

る。

【図 2 7】本発明の第 4 実施形態の中継器の構成を示す回路図である。

【図 2 8】図 2 5 に示す C D M A 基地局装置と非トランシーバ型の携帯端末との間の通信シーケンス例を示す図である。

【図 2 9】図 2 5 に示すトランシーバ型の携帯端末間の通信シーケンス例を示す図である。

。

【図 3 0】本発明の第 5 実施形態の中継器の構成を示す回路図である。

【図 3 1】本発明の第 6 実施形態の中継器の構成を示す回路図である。

【図 3 2】従来提案されている衛星移動体通信システムの一例の概念図である。

【符号の説明】

10

【 0 1 7 0 】

1、2 ... 携帯端末

3 ... 人工衛星

4 ... 地上中継局

5 ... 衛星アンテナ

6 ... 中継器

7、8 ... 携帯端末

9 ... 人工衛星

1 0 ... 地上中継局

1 1 ... 衛星アンテナ

1 2 ... 中継器

1 3 ... 中継器マスタ

1 4 ... 中継器スレーブ

1 5 ... アンテナ

1 6 ... R F 部

1 7 ... A D C ・ D A C 部

1 8 ... ベースバンド信号処理部

1 9 ... モデム

2 0 ... D S P

2 1 ... アナログ音声処理部

2 2 ... C P U

2 3 ... メモリ

2 4 ... タイマー

2 5 ... L C D

2 6 ... キー・パッド

2 7 ... 内部バス

2 8 ... 外部バス

2 9 ... シリアル通信信号線

3 0 ... 地上中継局

3 1 ... 中継器

3 2、3 3 ... アンテナ

3 4、3 5 ... R F 部

3 6、3 7 ... A D C ・ D A C 部

3 8 ... ベースバンド信号処理部

3 9、4 0 ... モデム

4 1 ... C P U

4 2 ... メモリ

4 3、4 4 ... タイマー

4 5 ... 内部バス

4 6 ... 中継器マスタ

20

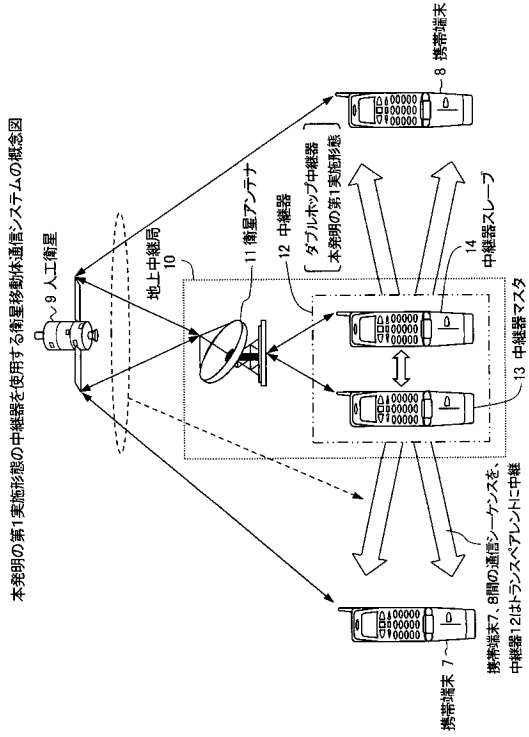
30

40

50

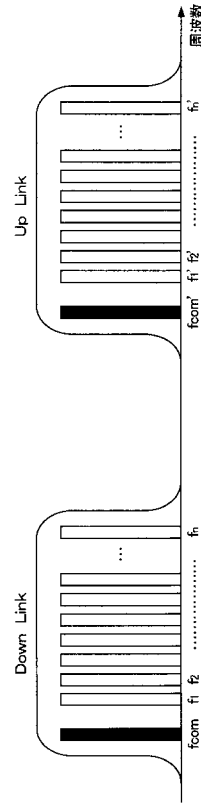
4 7 ... 中継器スレーブ	
5 0 ... C D M A 基地局装置	
5 1、5 2、5 3 ... 携帯端末	
5 4 ... 本発明の第 4 実施形態の中継器	
5 5 ... 中継器マスタ	
5 6 ... 中継器スレーブ	
5 8 ... アンテナ	
5 9 ... R F 部	
6 0 ... A D C ・ D A C 部	
6 1 ... ベースバンド信号処理部	10
6 2 ... モデム	
6 3 ... D S P	
6 4 ... アナログ音声処理部	
6 5 ... C P U	
6 6 ... メモリ	
6 7 ... L C D	
6 8 ... キー・パッド	
7 1 ... 外部バス	
7 3 ... 中継器マスタ	
7 4 - 1、7 4 - n ... 中継器スレーブ	20
7 5 ... 外部バス	
7 7 ... 中継器マスタ	
7 8 - 1、7 8 - n ... 中継器スレーブ	
7 9 ... 受信用アンテナ	
8 0 ... 送信用アンテナ	
8 1 ... R F (高周波) 部	
8 2、8 3 ... ハイブリッド回路	

【 図 1 】



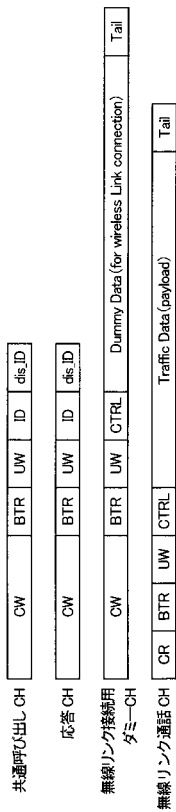
【 図 2 】

図1に示す衛星移動体通信システムが採用するチャネル構成を示す図



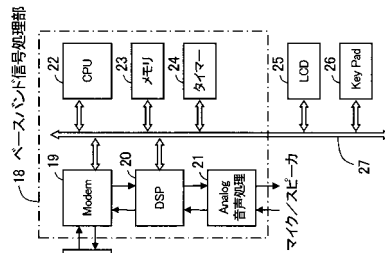
【 図 3 】

図1に示す衛星移動体通信システムにおける携帯端末間の通信に使用されるチャネルと各チャネルのフレームフォーマット

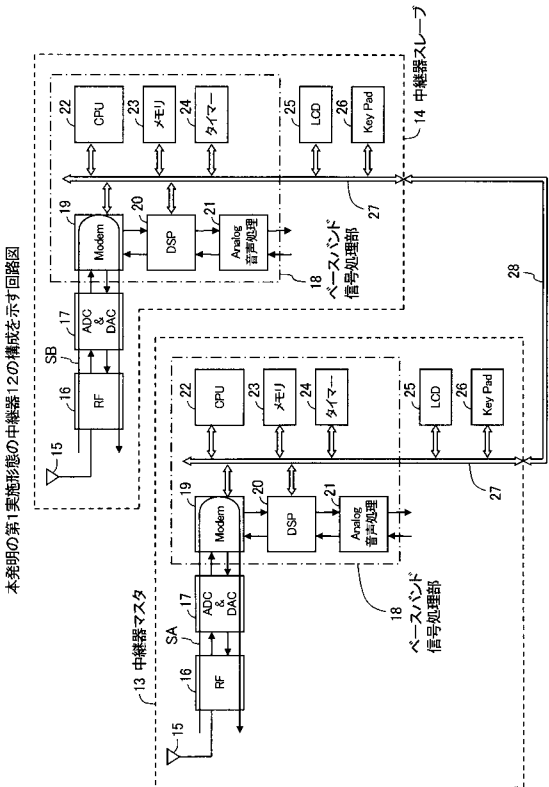


【 図 4 】

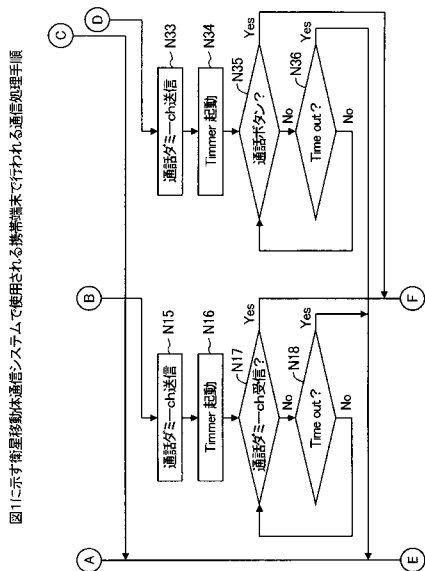
図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末の構成を示す回路図



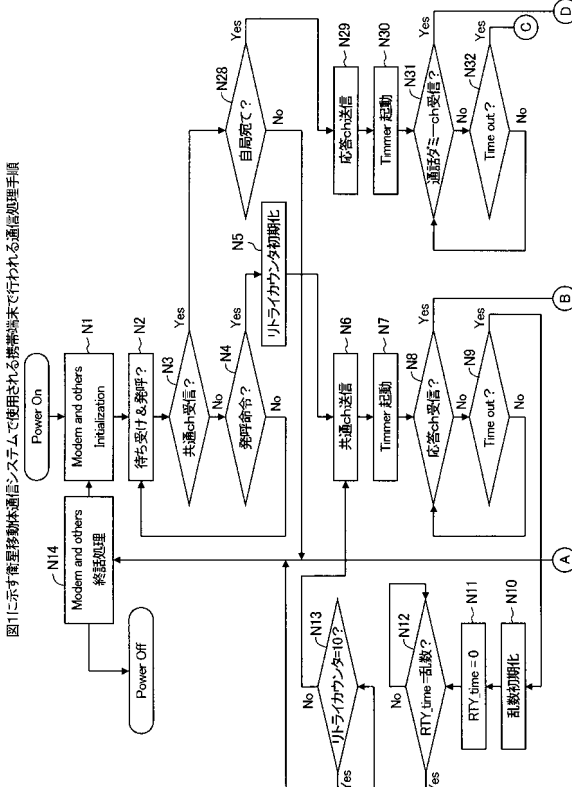
【 図 5 】



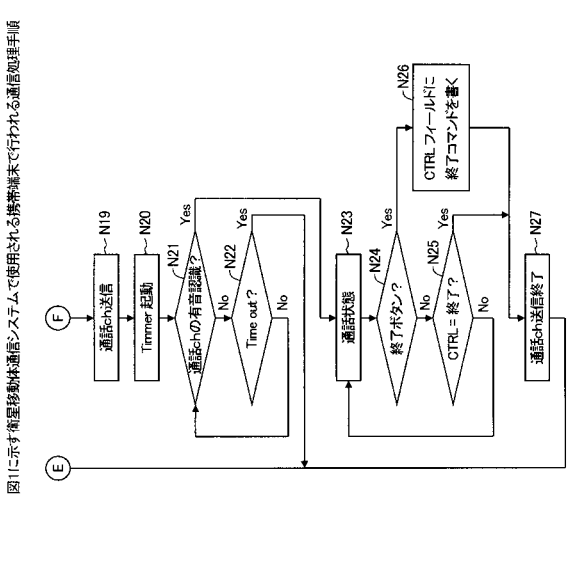
【 図 7 】



【 図 6 】

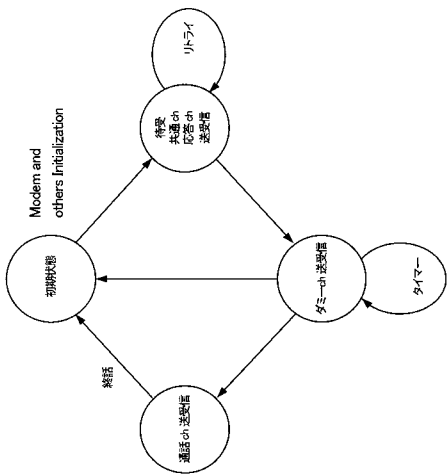


【 図 8 】



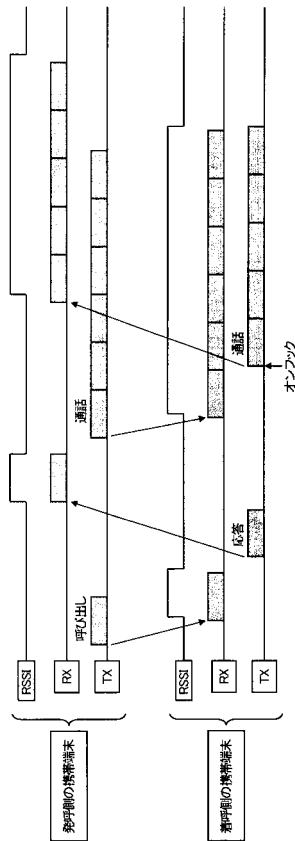
【 図 9 】

図1に示す衛星移動体通信システムで使用される携帯端末の状態遷移を示す図



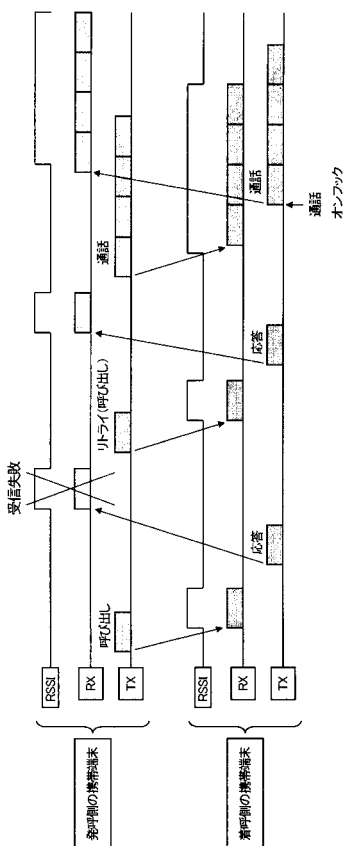
【 図 10 】

携帯端末間の通信がシングルホップ中継で行われる場合の通信シーケンス例



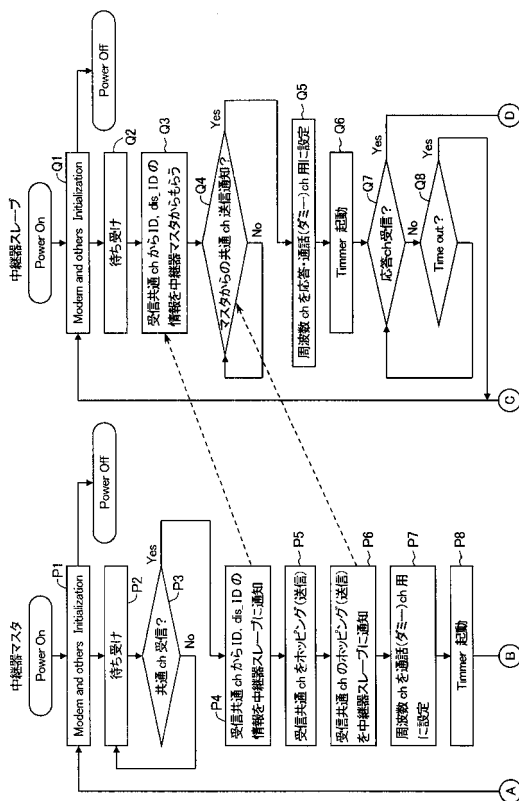
【 図 11 】

携帯端末間の通信がシングルホップ中継で行われる場合の通信シーケンス例

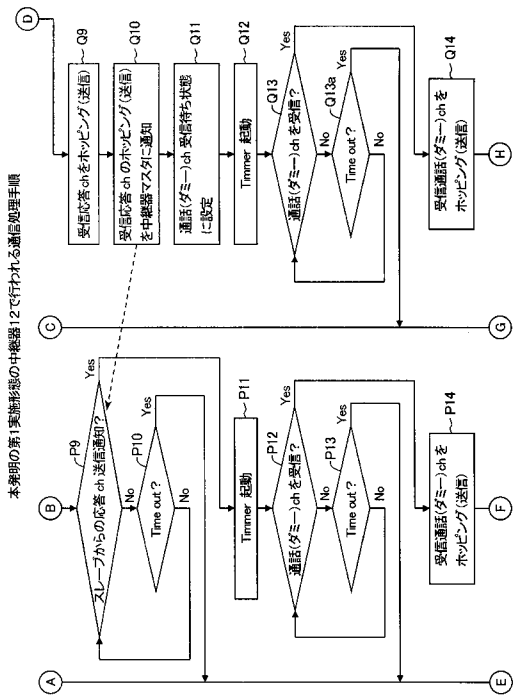


【 図 12 】

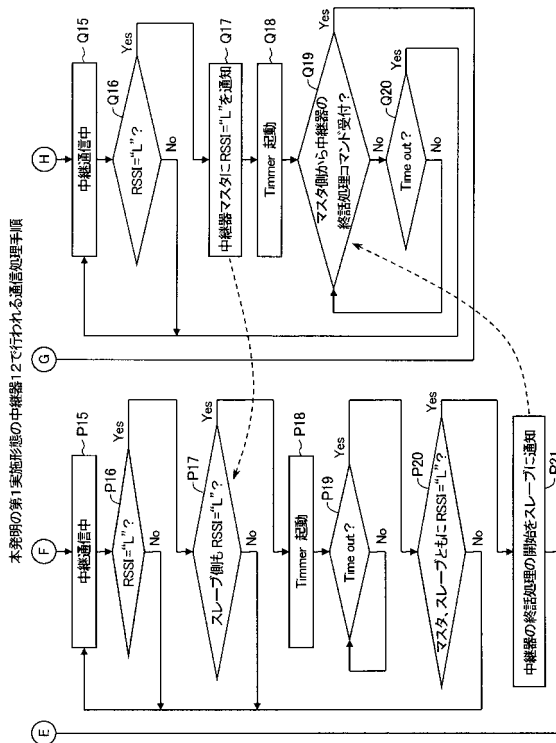
本発明の第1実施形態の中継器12で行われる通信処理手順



【図 13】

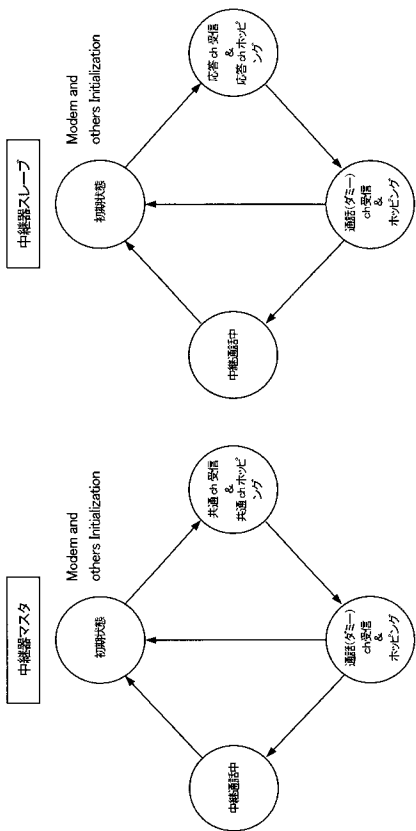


【図 14】

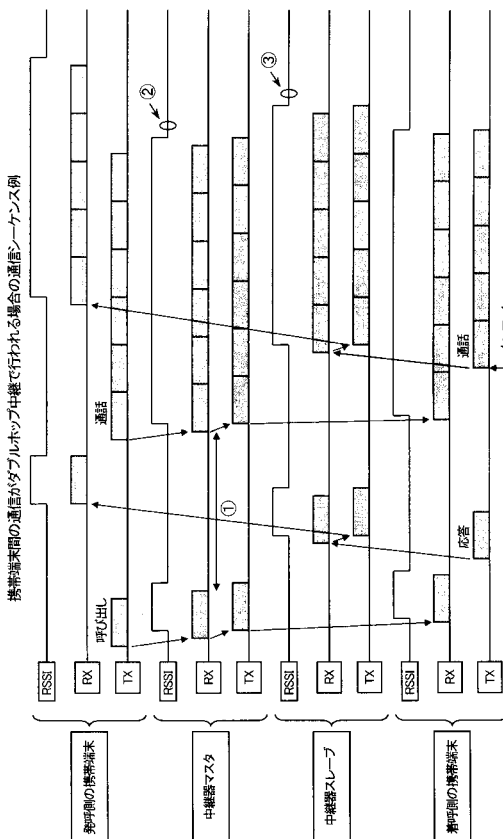


【図 15】

本発明の第1実施形態の中継器12の状態遷移を示す図



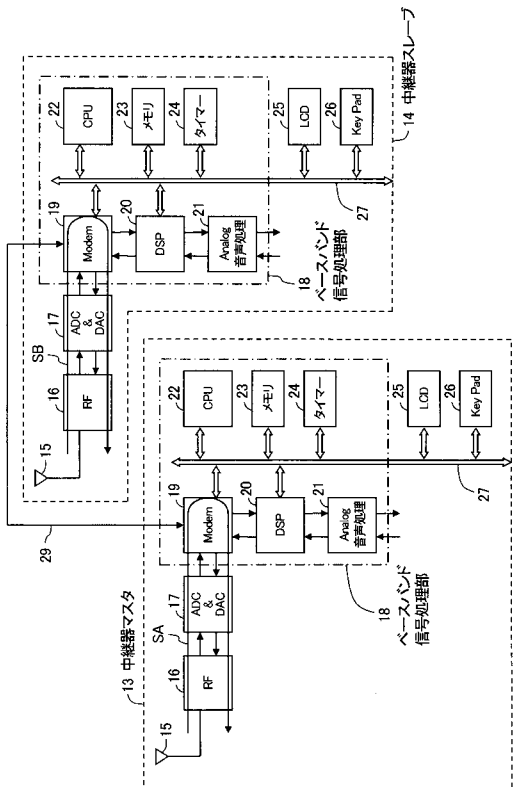
【図 16】



①、タイマーを張って、呼び出しのトライなのか、通信の要否なのかを判断する。
 ②、③、マスタ・スレープ間で通信し、両方のRSSIが"L"になったのを確認して中継器は終話処理を行う。

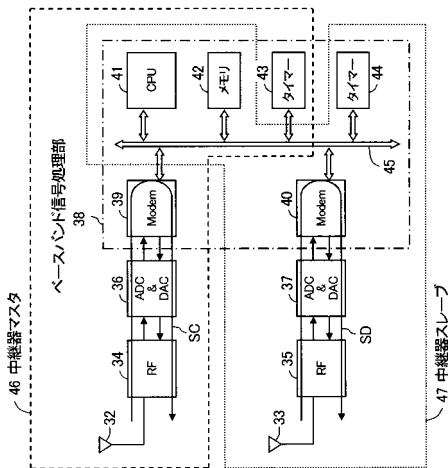
【図17】

本発明の第2実施形態の中継器の構成を示す回路図



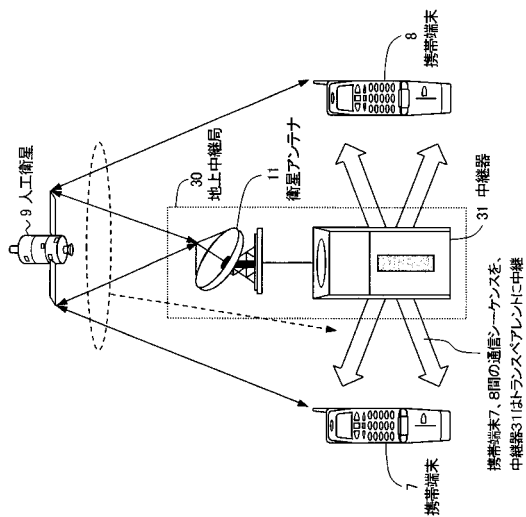
【図19】

本発明の第3実施形態の中継器31の構成を示す回路図



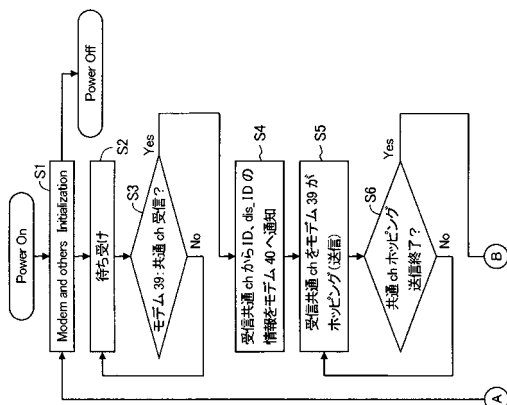
【図18】

本発明の第3実施形態の中継器を使用する衛星移動体通信システムの概念図

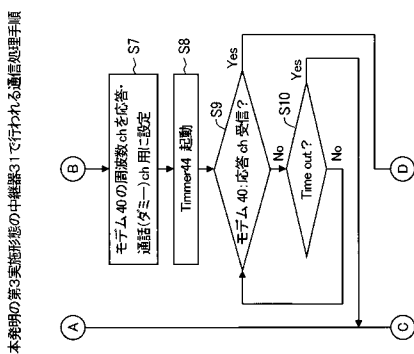


【図20】

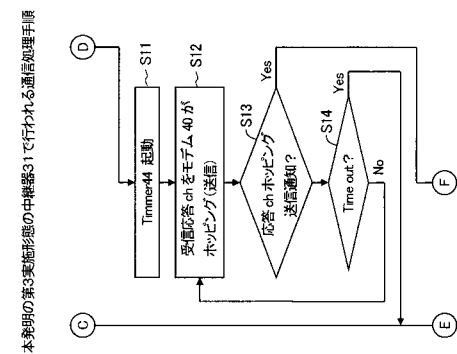
本発明の第3実施形態の中継器31で行われる通信処理手順



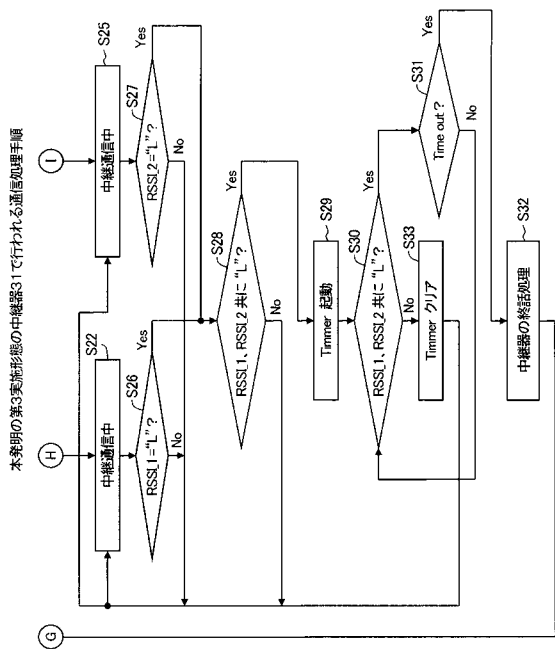
【図21】



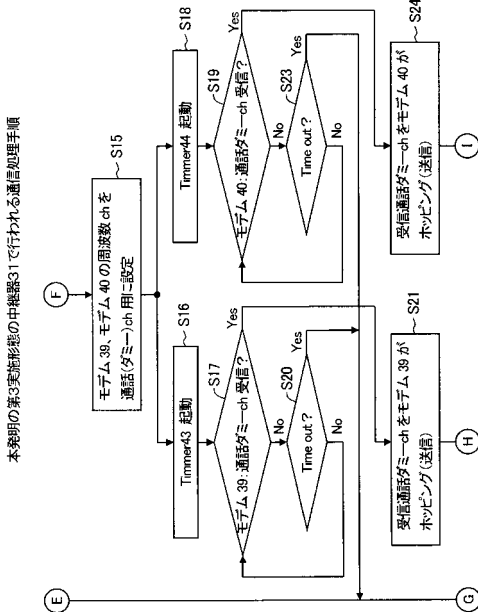
【図22】



【図24】

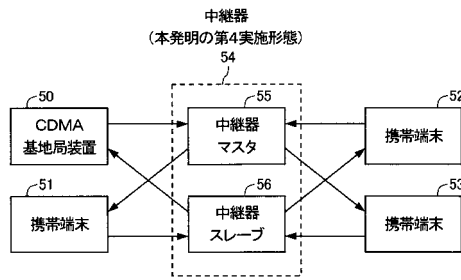


【図23】



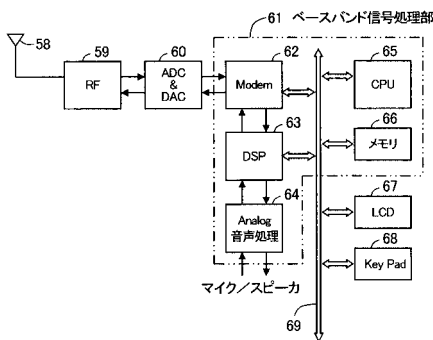
【図25】

本発明の第4実施形態の中継器を使用するCDMAシステムの概念図

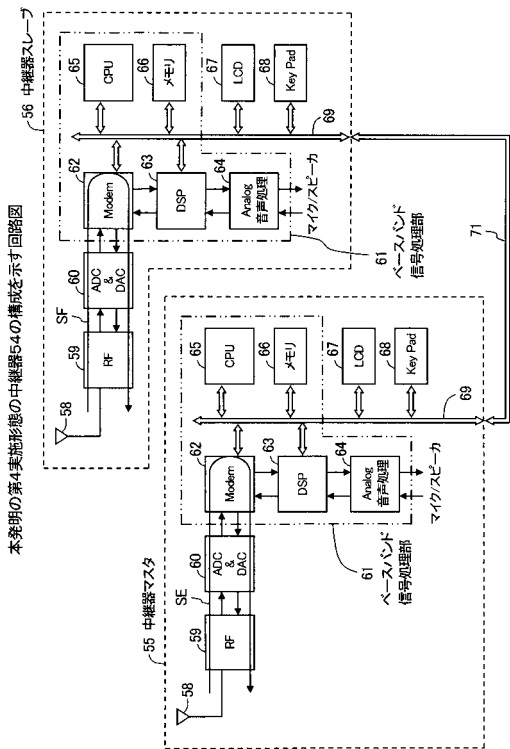


【図26】

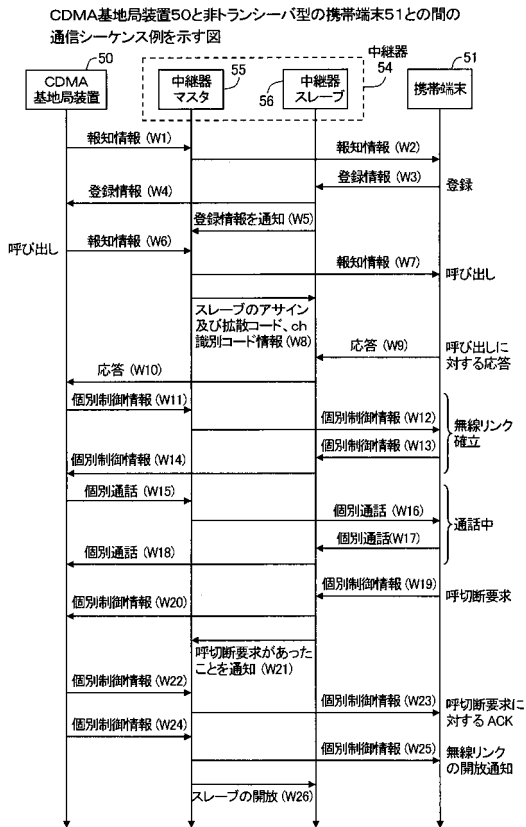
図25に示すCDMAシステムで使用される携帯端末の構成を示す回路図



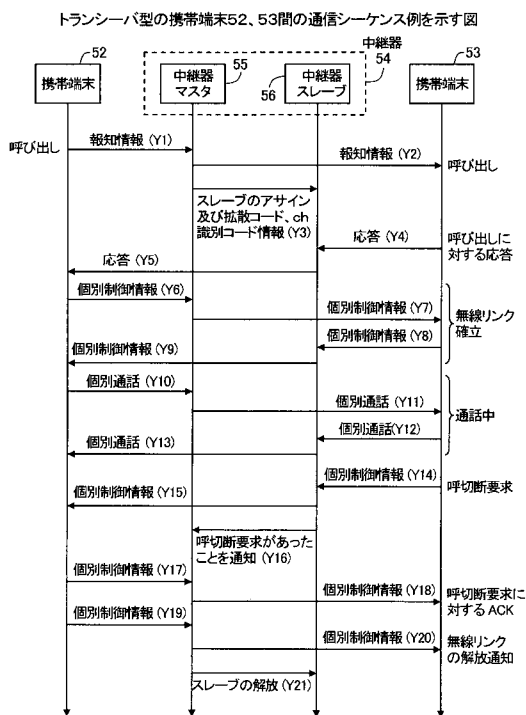
【図27】



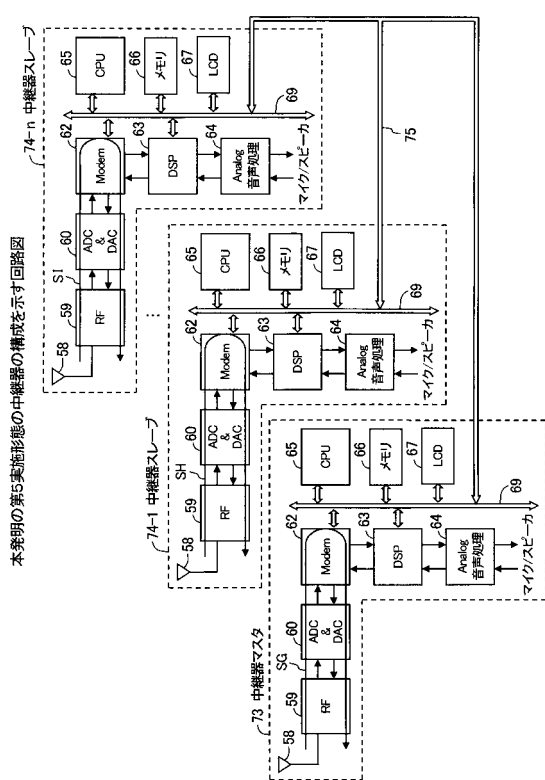
【図28】



【図29】

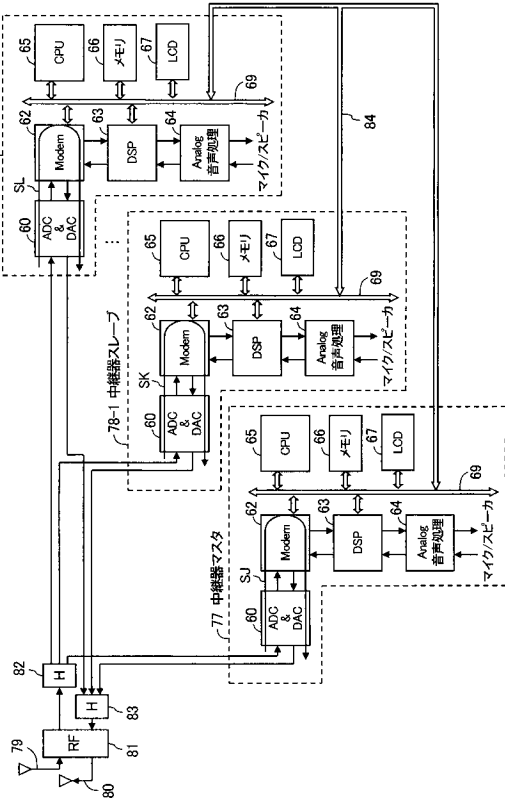


【図30】



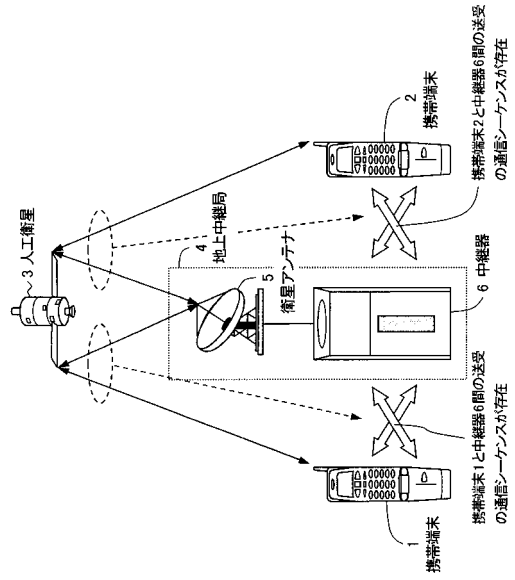
【 図 3 1 】

本発明の第6実施形態の中継器の構成を示す回路図



【 図 3 2 】

従来提案されている衛星移動体通信システムの一例の概念図



フロントページの続き

- (72)発明者 那和 利彦
神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目3番9号 富士通マイクロソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 井上 武志
神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目3番9号 富士通マイクロソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 大塚 慶太郎
神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目3番9号 富士通マイクロソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 横山 秀明
東京都日野市富士町1番地 株式会社エフ・エフ・シー内
- (72)発明者 井出 俊行
東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号 独立行政法人情報通信研究機構内
- (72)発明者 山本 伸一
東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号 独立行政法人情報通信研究機構内

審査官 前田 典之

- (56)参考文献 特開平09-065420(JP,A)
特開2001-186076(JP,A)
特開2002-044004(JP,A)
特開2001-223626(JP,A)
特開2001-168781(JP,A)
特開平09-247761(JP,A)
特開平07-162935(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/208
H04W 16/26