

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5469119号  
(P5469119)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年2月7日(2014.2.7)

(51) Int. Cl. F I  
H04W 24/00 (2009.01) H04W 24/00

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-92400 (P2011-92400)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成23年4月18日(2011.4.18)	(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
(65) 公開番号	特開2012-227663 (P2012-227663A)	(72) 発明者	駒村 晋乃介 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所 通信ネットワーク事業部内
(43) 公開日	平成24年11月15日(2012.11.15)	(72) 発明者	玉木 剛 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所 通信ネットワーク事業部内
審査請求日	平成25年5月22日(2013.5.22)	審査官	石田 昌敏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散アンテナシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受信信号をメモリに記録するリモートユニットと、端末からのアクセスのない無通信状態のノイズ成分を計測し、この計測結果から統計値を割出し、前記リモートユニット設置環境ごとの閾値をもってノイズ判定を行なうサーバーと、複数の前記リモートユニットからの信号を平均加算し、光信号に変換するマスターハブユニットと、このマスターハブユニットからの光信号を終端し、無線基地局装置へ信号を分配するオプティクマスターユニットと、から構成される分散アンテナシステムであって、

前記サーバーは、前記無線基地局装置からの警報通知を契機に、前記複数のリモートユニットに信号収集を指示し、

前記マスターハブユニットは、前記複数のリモートユニットからの収集信号を時分割多重して、前記サーバーに送信することを特徴とする分散アンテナシステム。

【請求項2】

請求項1に記載の分散アンテナシステムであって、

前記サーバーは、前記収集信号を分析して、異常なりリモートユニットを特定することを特徴とする分散アンテナシステム。

【請求項3】

請求項2に記載の分散アンテナシステムであって、

前記サーバーは、前記異常なりリモートユニットにリセット指示信号を送信することを特徴とする分散アンテナシステム。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、分散アンテナシステムおよびマスターハブユニットに係り、特に故障またはノイズの影響を受けたリモートユニットを特定する分散アンテナシステムおよびマスターハブユニットに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

移動体無線通信は移動体端末の利用環境や移動する速度の制約をなくし、自由にネットワークの接続が可能なユビキタスネットワークへの展開が期待されている。この移動体無線通信は、鉄塔、高層ビル上より電波を放出することによって無線通信を確立させている。しかし、電波の特性上、移動体無線通信は、鉄塔、ビル上からだけでは屋内や地下の無線通信をカバーすることができない。

10

## 【0003】

その問題を解決するため、電波の届きにくいエリアに、小型のアンテナ装置であるリモートユニット(RU: Remote Unit)を複数台設置し、無線基地局(BS: Base Station)によって一元管理する分散アンテナシステム技術がある。

## 【0004】

分散アンテナシステムは、リモートユニットの終端装置であるハブユニットをカスケード接続することで、より多くのリモートユニットを無線基地局で管理できる。また、分散アンテナシステムは、複数のリモートユニットからの信号を平均加算し、一本の光ファイバで伝送する。この結果、分散アンテナシステムは、リモートユニットの台数分の基地局や回線を用意することがなく、拡張性にも優れている。また、分散アンテナシステムは、通信方式についても、1×EVD0およびLTE等、異なる通信方式の無線基地局も同時利用することが可能である。したがって、今後の3Gから3.9Gへのエンハンスをスムーズに移行できる利点があり、無線通信の品質安定を確保すると共に、無線通信のエリア拡大を図ることができる。

20

## 【0005】

特許文献1、特許文献2でも開示されているとおり、通信方式の異なる無線基地局からの信号は合成され、カプラによって複数のリモートユニットへ分配される。複数のリモートユニットとその近傍にある端末は、MIMO(Multiple Input Multiple Output)技術によって、フェージングやマルチパスを解決し、高速通信を実現する。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】特開2007-053768号公報

【特許文献2】特開2004-048475号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかし、複数のリモートユニットの中から、あるリモートユニットが故障またはノイズの影響を受けシステム全体の信号品質に影響を与えていても、無線基地局は、被疑のリモートユニットを特定できない。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の構成を採用する。分散アンテナシステムは、端末からのアクセスがない無通信状態時のノイズ成分を通信方式ごと日々計測する機能と、その計測結果を元に統計値を割出し、その設置環境ごとの閾値の値を以てノイズ成分が増加した際に異常状態と判別できる機能と、特定のリモートユニットを割り出すために主信号を伝送するフレーム構造から保守情報を伝送するフレーム構造にモード切り替えで

50

きる機能と、保守者が視覚的に異常のある機器を認識できる機能と、特定のリモートユニットの障害を検出する機能を具備する。

【 0 0 0 9 】

上述した課題は、受信信号をメモリに記録するリモートユニットと、端末からのアクセスのない無通信状態のノイズ成分を計測し、この計測結果から統計値を割出し、リモートユニット設置環境ごとの閾値をもってノイズ判定を行なうサーバーと、複数のリモートユニットからの信号を平均加算し、光信号に変換するマスターハブユニットと、このマスターハブユニットからの光信号を終端し、無線基地局装置へ信号を分配するオプティックマスターユニットと、から構成される分散アンテナシステムであって、サーバーは、無線基地局装置からの警報通知を契機に、複数のリモートユニットに信号収集を指示し、マスターハブユニットは、複数のリモートユニットからの収集信号を時分割多重して、サーバーに送信する分散アンテナシステムにより、達成できる。

10

【 0 0 1 0 】

また、複数のリモートユニットからのユーザー信号を平均加算し、光信号に変換して、オプティックマスターユニットに送信するマスターハブユニットにおいて、複数のリモートユニットから制御信号を受信したとき、これらの制御信号を時分割多重して、オプティックマスターユニットに送信するマスターハブユニットにより、達成できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

複数のリモートユニットの中から、特定のリモートユニットの異常状態を認知でき、かつ当該リモートユニットの設置場所まで行かずに、遠隔操作で装置にリセットをかけることができ、それでも復旧しない場合は現品対応に移行することでシステム全体を個々に調査する必要がなく、保守解析時間およびシステム障害復旧時間の短縮を図れる利点がある。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 分散アンテナシステムのブロック図である。

【 図 2 】 ノイズ検出部を具備するリモートユニットのブロック図である。

【 図 3 】 リモートユニットのブロック図である。

【 図 4 】 マスターハブユニットのブロック図である。

30

【 図 5 】 オプティックマスターユニットのブロック図である。

【 図 6 】 サーバーのブロック図である。

【 図 7 A 】 通常運用時のフレームを説明する図である。

【 図 7 B 】 デジタル I Q 信号収集フレームを説明する図である。

【 図 7 C 】 保守モード切り替え時の時分割多重フレームを説明する図である。

【 図 8 】 データ収集を説明するシーケンス図である。

【 図 9 】 ノイズ検出部の処理フローチャートである。

【 図 1 0 】 被疑特定に至るノイズレベルを説明する図である。

【 図 1 1 】 データベースに格納されたノイズデータを説明する図である。

【 図 1 2 】 異常装置特定後の保守操作を説明するシーケンス図である。

40

【 図 1 3 】 保守端末の G U I 画面である。

【 図 1 4 】 オプティックマスターユニットのブロック図である。

【 図 1 5 】 データ収集を説明するシーケンスである。

【 図 1 6 】 メモリ内部の構成を説明する図である。

【 図 1 7 】 データ収集を説明するシーケンスである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態について、実施例を用い図面を参照しながら詳細に説明する。なお、実質同一部位には、同じ参照番号を振り、説明は繰り返さない。また、実施例では、無線通信システムとして、1 x E V D O と L T E を説明するが、無線通信システムは

50

、これらに限らない。

【0014】

図1を参照して、分散アンテナシステムの概要を説明する。図1において、分散アンテナシステム500は、RU10と、MHU (Master Hub Unit) 20と、OMU (Optic Mater Unit) 30と、1xEVDO BS50と、LTE BS55と、Server40と、保守端末60とで構成される。

【0015】

基地局装置であるBS50、55は、下り信号について、OMU30にて集約、光信号化した後、光ファイバを介してMHU20-1に送信する。MHU20-1は、OMU30の光信号を終端する。また、MHU20-1は、複数のRU10へ信号を分配する。さらに、MHU20-1は、MHU20-2をカスケード接続し、さらなる数のRU10を接続する。Server40は、OMU30、MHU20、各RU10の監視・制御を行なう。Server40は、保守端末60からのアクセス時にデータベースを参照して、保守情報を開示する。なお、MHU20とRU10との間の信号は、Ethernet信号である。

10

【0016】

図2を参照して、ノイズ検出部を具備するリモートユニットを説明する。図2において、RU10Aは、MHUI/F100と、DA (Digital/Analog) 101と、AMP102と、RF103と、送信アンテナ104と、受信アンテナ105と、RF106と、Gain#n107と、AD (Analog/Digital) 108と、ノイズ検出部109とから構成されている。ノイズ検出部109は、1xEVDOノイズ検出部113と、LTEノイズ検出部114とから構成される。1xEVDOノイズ検出部113とLTEノイズ検出部114は、それぞれ信号検波部115、118と、ノイズ計測処理部116、119と、ノイズ異常検出部117、120とを備える。

20

【0017】

MHUI/F100は、MHU20からのIQデジタル信号を受信する。受信信号について、DA101は、DA変換処理を施して、IQデジタル信号をアナログ信号に変換する。変換されたアナログ信号について、AMP102は、増幅する。RF103は、RF信号に変換する。RF信号は、アンテナ104に送られて移動端末と通信する。これらがRU10Aの送信回路である。

30

【0018】

また移動端末よりアンテナ105で受信したRF信号について、RF106は、アナログ信号に変換処理する。アナログ信号について、Gain107は、増幅する。増幅された信号について、AD108は、AD変換処理して、アナログ信号をIQデジタル信号に変換する。IQデジタル信号について、MHUI/F100は、MHU20に送信する。送信信号は、さらにOMU30を経由しBS50、55へ送られる。これらがRU10Aの受信回路である。

【0019】

課題を解決するために、RU10Aの受信回路に各通信方式に対応したノイズ検出部109を付与する。ノイズ検出部109は、方式別にLTEノイズ検出部114と1xEVDOノイズ検出部113を備えており、AD変換後のIQデジタル信号のノイズレベルを測定する。

40

【0020】

LTEノイズ検波部118は、LTEの信号が否かLTE信号検波を行ない無通信状態か確認する。無通信状態と判別後、LTEノイズ計測処理部119は、ノイズ計測と、ノイズ判定を行なう。ノイズ判定の結果、ノイズ異常のとき、ノイズ異常検出部120は、保守端末60に到達する。

【0021】

1xEVDOノイズ検波部115は、1xEVDOの信号が否か1xEVDO信号検波を行ない無通信状態か確認する。無通信状態と判別後、1xEVDOノイズ計測処理部1

50

16は、ノイズ計測と、ノイズ判定を行なう。また、ノイズ判定の結果、ノイズ異常のとき、ノイズ異常検出部117は、保守端末60に通達する。

【0022】

このノイズ検出部109によってRU10A自身が周囲のノイズ成分を解析出来る保守解析機能を持つ。しかし、各RU10Aの信号について、MHU20は、加算平均処理する。このため、この構成ではRU10A単体の解析結果がわからない。そこで、以下の実施例では、解析結果を時分割伝送などとして通達する。

【実施例1】

【0023】

実施例1では、BS50、55におけるS/N比異常を保守解析のトリガーにする方法について説明する。

図3を参照して、リモートユニットの処理ブロックを説明する。図3において、RU10は、MHUI/F100と、DA101と、AMP102と、RF103と、送信アンテナ104と、受信アンテナ105と、RF106と、Gain107と、AD108と、SW110と、制御部111と、メモリ112とから構成されている。

【0024】

RU10は、前述した課題を解決するために、図2のノイズ検出部109の代わりに、メモリ112と、制御部111と、SW110とを備えている。メモリ112は、受信信号を記録しておく。制御部111は、Gain値をメモリに格納する。制御部111は、Server40にメモリ112のデータを送信する。SW110は、C/U(Control/ 20 User)Bitによって主信号と制御信号との切り替えを行なう。

【0025】

図4を参照して、マスターハブユニットの処理ブロックを説明する。図4において、MHU20は、RUI/F200と、信号加算部201と、信号分配部202と、OMUI/F203と、保守解析パケット構成部206とから構成される。OMUI/F203は、O/E204と、E/O205とから構成される。

【0026】

RUI/F200は、RU10とIQデジタル信号を送受信する。信号加算部201は、RUI/F200で受信した信号を平均加算処理する。信号分配部202は、OMUI/F203からの信号を分配する。保守解析パケット構成部206は、複数のR 30 U10からの制御信号を、保守解析時のフレームで時分割送信する。E/O205は、RU10からの電気信号を光信号へE/O変換する。O/E204は、OMU30からの光信号を電気信号へO/E変換する。

【0027】

図5を参照して、オプティックマスターユニットの処理ブロックを説明する。図5において、OMU30は、BSI/F300と、ServerI/F301と、制御部302と、制御/データ信号分配部303と、MHUI/F304と、メモリ305と、信号加算部306とから構成される。MHUI/F304は、O/E307と、E/O308とから構成される。

【0028】

O/E307は、MHU20からの光信号を電気信号にO/E変換する。E/O308は、BS50、55からの電気信号を光信号へE/O変換する。制御/データ信号分配部303は、受信信号のC/UBitの値によって主信号と制御信号に切り分けを行なう。BSI/F300は、BS50、55と送受信する。制御部302は、BS50、55からの制御信号を処理する。制御部302は、制御/データ信号分配部303で制御信号として切り分けられた信号を処理する。ServerI/F301は、Server40との信号を送受信する。メモリ305は、Server40の要求により、受信信号を記録しておく。

【0029】

図6を参照して、サーバーの処理ブロックを説明する。図6において、Server4 50

0 は、OMU I/F 400 と、メモリ 401 と、制御部 402 と、保守 I/F 403 と、データベース 404 とから構成される。制御部 402 は、LTE ノイズ検出部 405 と、1 x EVDO ノイズ検出部 406 とを備えている。LTE ノイズ検出部 405 と 1 x EVDO ノイズ検出部 406 は、それぞれ信号検波部 407、411 と、ノイズ計測処理部 408、412 と、ノイズ異常検出部 409、413 と、ノイズデータ保持部 410、414 とを備える。データベース 404 は、最新ノイズデータ 415 と、統計ノイズデータ 416 とを保持する。

#### 【0030】

OMU I/F 400 は、OMU 30 からの信号を受信する。メモリ 401 は、一時的にデータ蓄積する。制御部 402 は、ノイズ検出機能を持つ。保守 I/F 403 は、保守端末との信号を送受信する。データベース 404 は、ノイズ検出部の検出結果を記録しておく。

10

#### 【0031】

LTE 信号検波部 407 は、LTE の信号か否か LTE 信号検波を行ない、無通信状態を確認する。信号が検波された場合、LTE ノイズ計測処理部 408 は、LTE ノイズ計測処理を実行しない。無通信状態と判別後、LTE ノイズ計測処理部 408 は、ノイズ計測と、ノイズ判定を行なう。ノイズ測定ごとに、LTE ノイズデータが作成され、LTE ノイズデータ保持部 410 は、データベース 404 で蓄積する。また、ノイズ判定の結果、ノイズ異常が検出された場合、ノイズ異常検出部 409 は、保守端末 60 に通達する。

#### 【0032】

20

1 x EVDO 信号検波部 411 は、1 x EVDO の信号か否か 1 x EVDO 信号検波を行ない、無通信状態を確認する。信号が検波された場合、1 x EVDO ノイズ計測処理部 412 は、1 x EVDO ノイズ計測処理を実行しない。無通信状態と判別後、1 x EVDO ノイズ計測処理部 412 は、ノイズ計測と、ノイズ判定を行なう。ノイズ測定ごとに、1 x EVDO ノイズデータが作成され、1 x EVDO ノイズデータ保持部 414 は、データベース 404 で蓄積する。また、ノイズ判定の結果、ノイズ異常が検出された場合、ノイズ異常検出部 413 は、保守端末 60 に通達する。

#### 【0033】

データベース 404 は、ノイズ計測処理の結果である最新ノイズデータ 415 とこれまでのノイズデータの平均加算したデータである統計ノイズデータ 416 を管理している。また、統計ノイズデータ 416 にある一定の値を加算して、各 RU 10 のノイズ判定閾値として記録しておく。

30

#### 【0034】

図 7 を参照して、光ファイバ 70 を通過する光信号のフレームの概要を説明する。ここで、図 7 A は、通常運用時の上り信号のフレーム構成である。図 7 B は、RU に保守解析用フレームを送信させる信号収集フレーム（下り）である。図 7 C は、信号収集フレームに対する応答フレームである保守解析パケットフレームである。

#### 【0035】

図 7 において、フレームのヘッダー部分の最終 Bit に、主信号と制御信号を区別させる C/UBit を設ける。C/UBit について、通常運用時（主信号送信時）には 0 を設定し、保守解析時（制御信号送信時）には 1 を設定する。

40

#### 【0036】

図 7 A の通常運用時の上りフレームは、ヘッダーとベースバンド信号とから構成されている。ヘッダーの C/U は、「0」である。また、ベースバンド信号は、MHU 20 によって、加算平均された信号である。

#### 【0037】

図 7 B の信号収集フレームは、ヘッダーのみである。ヘッダーの宛先はブロードキャストアドレスである。ヘッダーの C/U は、「1」である。

図 7 C の保守解析パケットは、ヘッダーとノイズ検出情報との RU 10 の数だけの繰り返しである。ノイズ検出情報は、加算平均されていない生のデータである。保守解析パケ

50

ットは、MHU20の保守解析パッケージ構成部206が組み立てる。

【0038】

図8を参照して、BS、保守端末、Server、RU間のデータ収集のシーケンスを説明する。なお、あらかじめBS50、55は、S/N比を算出し、その算出した値にある一定の値を加算して、ノイズ判定閾値として記録しておく。

【0039】

図8において、BS50、55は、S/N比を定期的に計算する(S11)。ここでは、計算したS/N比がノイズ判定閾値を超えていたので、BS50、55は、ノイズ異常と判断し、OMU30を経由してServer40に対してアラームを通知する(S12)。Server40は、BS50、55からアラームの通知を受けると、保守端末60 10  
に対してアラームを挙げる(S13)。保守端末60は、BS50、55によってノイズ異常が検出されたことを表示する(S14)。

【0040】

Server40は、BS50、55からアラーム通知を受けると、端末からのアクセスがない無通信状態時に、各RU10に対してデジタルIQ信号のデータ収集をブロードキャストで指示する(S16)。RU10-1は、データを取得し(S17)、Server40に 20  
応答する(S18)。RU10-2は、データを取得し(S19)、Server40に 20  
応答する(S21)。RU10-3は、データを取得し(S22)、Server40に 20  
応答する(S23)。

【0041】

Server40は、受信データをデータベース404に格納する(S24)。Server40は、データを解析する(S26)。Server40は、RU#nが異常と判定する(S27)。

【0042】

ここで、保守端末60がServer40にアクセスする(S28)。Server40は、 30  
応答してアラームを送信する(S29)。保守端末60は、RU#nの異常検出を表示する(S31)。なお、Server40から被疑特定と判明後に保守端末60に被疑RU10の情報を通達してもよい。

【0043】

図9を参照して、Serverのノイズ検出部の処理を説明する。なお、Server40は、RUごとにNoise/Gain(N/G)を算出し、その算出した値にある一定の値を加算して、ノイズ判定閾値(Th1、Th2、...、Thn)として記録しておく。このノイズ判定閾値(Th1、Th2、...、Thn)により、RU10の設置環境を考慮したノイズ判定が可能である。

【0044】

図9において、Server40は、BS50、55からの情報から、OMU30を選択する(S41)。Server40は、そのOMU30配下の全てのRU10のノイズ判定を実施する。

【0045】

Server40は、nに「1」をセットする(S42)。Server40は、該当OMU配下RU数がn以上か判定する(S43)。YESのとき、Server40は、ノイズを判定(Thn < Nn/Gn)する(S44)。YESのとき、Server40は、当該RU#nは異常と判定する(S46)。Server40は、nをインクリメントして(S47)、ステップ43に遷移する。ステップ44でNOのとき、Server40は、ステップ46をジャンプして、ステップ47に遷移する。ステップ43でNOのとき、Server40は、終了する。

【0046】

図10を参照して、ノイズ判定閾値(Th1、Th2、...、Thn)を説明する。図10において、横軸はRU番号、縦軸はノイズレベル(N/G)である。RU10は、設置環境に依存した正常時のノイズレベルを有する。Server40は、正常時のノイズレ 40  
 50

ベルに合わせたRUごとに異なるノイズ判定閾値(Th1、Th2、...、Thn)を保持する。なお、図10では、RU#3が異常であることを示している。

【0047】

図11を参照して、データベースを説明する。図11において、データベース404は、最新ノイズデータ415と統計ノイズデータ416とから構成されている。Server40は、定期的に方式別にノイズ解析を行っており、記録時間と合わせて記録している。前述した方法により、この方式のノイズ成分が多くなったときに、RU10別にIQベースバンド信号を収集し、端末からのアクセスのない無通信状態時にデータ取得を実施するので、人がいなくなった深夜に、決まった時間内に一定の間隔で取得していく。図11では2:10~3:00のデータを挙げているが、保守端末よりデータ取得時間や取得間隔を自由に設定してもよい。

10

【0048】

図12を参照して、異常装置特定後の保守操作を説明する。図9の判定方法によって、Server40は、被疑のRU#3を特定する(S51)。この時点で、保守端末60は、Server40にアクセスする(S51)。Server40は、保守端末60に対して被疑のRU10の情報を送信する(S53)。保守端末60は、保守画面を通してServer40に対象のRU10-3のリセットを指示する(S54)。Server40は、RU10-3にリセット指示を送信する(S56)。RU10-3は、リセットする(S57)。本実施例によれば、現地の設置場所まで行かずとも個別リセットを指示し、特定の現品交換対応などと、保守作業の効率化を図ることができる。

20

【0049】

図13を参照して、保守端末の画面を説明する。図13において、画面は、装置61と、状態62と、アクションボタン63とから構成されている。保守画面は、Server40で管理しているOMU30やRU10の状態を視覚的に監視することが可能である。状態異常時には、対象の装置を赤く表示するなど、異常状態がすぐわかるユーザーインターフェースを具備している。これらの機能によって、異常のあるRU10に対して個別に保守対応が可能になり、課題を解決することができる。

【実施例2】

【0050】

実施例2では、OMU30にノイズ検出部を実装し、OMU30からのノイズ異常通知を保守解析のトリガーにする方法について説明する。なお、実施例1で説明したRU10、MHU20、保守端末60、BS50、55の構造は同じなので説明を割愛する。

30

【0051】

図14を参照して、実施例2のオプティックマスターユニットを説明する。図14において、OMU30Aの制御部302にLTEノイズ検出部309と1xEVDO310を備えている。また、メモリ305は、統計ノイズデータ319と、最新ノイズデータ320とを記憶する。

【0052】

LTEノイズ検出部309と1xEVDOノイズ検出部310は、それぞれ信号検波部314、318と、ノイズ計測処理部313、317と、ノイズ異常検出部311、315と、ノイズデータ保持部312、316とを備える。

40

【0053】

LTEノイズ検出部309において、LTE信号検波部314は、LTEの信号か否かLTE信号検波を行ない、無通信状態か確認する。信号が検波された場合、LTEノイズ計測処理部313は、LTEノイズ計測処理を実行しない。無通信状態と判別後、LTEノイズ計測処理部313は、ノイズ計測と、ノイズ判定を行なう。ノイズ測定ごとに、LTEノイズデータが作成され、LTEノイズデータ保持部312は、メモリ305で蓄積する。また、ノイズ判定の結果、ノイズ異常が検出された場合、ノイズ異常検出部311は、保守端末60に通達する。

【0054】

50



1 x E V D O ノイズ検出部 3 1 0 において、1 x E V D O 信号検波部 3 1 8 は、1 x E V D O の信号か否か 1 x E V D O 信号検波を行ない、無通信状態を確認する。信号が検波された場合、1 x E V D O ノイズ計測処理部 3 1 7 は、1 x E V D O ノイズ計測処理を実行しない。無通信状態と判別後、1 x E V D O ノイズ計測処理部 3 1 7 は、ノイズ計測と、ノイズ判定を行なう。ノイズ測定ごとに、1 x E V D O ノイズデータが作成され、1 x E V D O ノイズデータ保持部 3 1 6 は、メモリ 3 0 5 で蓄積する。また、ノイズ判定の結果、ノイズ異常が検出された場合、ノイズ異常検出部 3 1 5 は、保守端末 6 0 に通達する。

#### 【 0 0 5 5 】

メモリ 3 0 5 は、ノイズ計測処理の結果である最新ノイズデータ 3 1 9 と今までのノイズデータの平均加算したデータである統計ノイズデータ 3 2 0 を管理している。また、統計ノイズデータ 3 2 0 にある一定の値を加算して、各 R U 1 0 のノイズ判定閾値として記録しておく。

#### 【 0 0 5 6 】

図 1 5 を参照して、実施例 2 のデータ収集のシーケンスを説明する。O M U 3 0 A は、ノイズ判定を実施し、ノイズ判定閾値を超えるノイズデータを取得する ( S 6 1 )。O M U 3 0 A は、S e r v e r 4 0 に対してアラームを通知する ( S 6 2 )。S e r v e r 4 0 は、O M U 3 0 A からアラームの通知を受けると、保守端末 6 0 に対してアラームを挙げる ( S 6 3 )。保守端末 6 0 は、O M U ノイズ異常状態検知を表示する ( S 6 4 )。保守者は、この際 O M U 3 0 A によってノイズ異常が検出されたことがわかる。O M U 3 0 A は、S e r v e r 4 0 へアラームを通知すると、端末からのアクセスがない無通信状態のとき、各 R U 1 0 に対してデジタル I Q 信号のデータ収集を指示する ( S 6 6 )。このとき、図 7 B に示す C / U の B i t に 1 を立てる。R U 1 0 - 1 は、データを取得し ( S 6 7 )、O M U 3 0 A に応答する ( S 6 8 )。R U 1 0 - 2 は、データを取得し ( S 6 9 )、O M U 3 0 A に応答する ( S 7 1 )。R U 1 0 - 3 は、データを取得し ( S 7 2 )、O M U 3 0 A に応答する ( S 7 3 )。

#### 【 0 0 5 7 】

O M U 3 0 A は、受信データをメモリ 3 0 5 に格納する ( S 7 4 )。O M U 3 0 A は、データを解析する ( S 7 6 )。O M U 3 0 A は、データを S e r v e r 4 0 に送信する ( S 7 7 )。S e r v e r 4 0 は、R U # n が異常と判定する ( S 7 8 )

ここで、保守端末 6 0 が S e r v e r 4 0 にアクセスする ( S 7 9 )。S e r v e r 4 0 は、応答してアラームを送信する ( S 8 1 )。保守端末 6 0 は、R U # n の異常検出を表示する ( S 8 2 )。なお、S e r v e r 4 0 から被疑特定と判明後に保守端末 6 0 に被疑 R U 1 0 の情報を通達してもよい。

#### 【 0 0 5 8 】

異常装置特定後の保守操作は、実施例 1 と同じであるため説明を割愛する。保守端末 6 0 は、保守画面を通して R U # n に対して現地の設置場所まで行かずとも個別リセットを指示し、特定の現品交換対応などと、保守作業の効率化を図ることができる。

#### 【 0 0 5 9 】

これらの機能によって、異常のある R U 1 0 に対して個別に保守対応が可能になり、課題を解決することができる。

#### 【 実施例 3 】

#### 【 0 0 6 0 】

実施例 3 では、O M U 3 0 のメモリ 3 0 5 に定期的に、B S 5 0、5 5 へ送信する I Q デジタル信号と同じ信号を記録しておき、その信号を S e r v e r 4 0 のノイズ検出部でノイズ解析することにより、ノイズ異常を検知することを保守解析のトリガーにする方法について説明する。なお、実施例 3 の R U 1 0、O M U 3 0、M H U 2 0、保守端末 6 0、B S 5 0、5 5 の構造は、実施例 1 と同じなので説明を割愛する。

#### 【 0 0 6 1 】

図 1 6 を参照して、O M U のメモリ内部の構造を説明する。図 1 6 において、O M U 3

10

20

30

40

50

0 は、メモリ 305 に I Q デジタル信号をタイムスタンプとともに一時的に記録する。OMU 30 は、メモリ 305 の I Q デジタル信号を Server 40 の要求に基づいて、送信する。

【0062】

図 17 を参照して、実施例 3 のデータ収集のシーケンスを説明する。図 17 において、Server 40 は、デジタル I Q 信号収集フレームを RU 10 にブロードキャストする (S91)。このとき、図 7 B に示す C / U の Bit に 1 を立てる。RU 10 - 1 は、データを取得し (S92)、OMU 30 に応答する (S93)。RU 10 - 2 は、データを取得し (S94)、OMU 30 に応答する (S96)。RU 10 - 3 は、データを取得し (S97)、OMU 30 に応答する (S98)。

10

【0063】

OMU 30 は、受信データをメモリ 305 に格納する (S99)。OMU 30 は、メモリ 305 の内容を Server 40 に送信する (S101)。Server 40 は、ノイズ異常を検知する (S102)。Server 40 は、アラームを保守端末 60 に送信する (S103)。保守端末 60 は、Server ノイズ異常検知を表示する (S103)。

【0064】

Server 40 は、データを解析する (S106)。Server 40 は、RU # n の異常を検出する (S107)。ここで、保守端末 60 は、Server 40 にアクセスする (S108)。Server 40 は、アクセスに応答してアラームを上げる (S109)。保守端末 60 は、受信したアラームに含まれる RU # n 異常検知を表示する (S111)。また、Server 40 から被疑特定と判明後に保守端末 60 に被疑 RU 10 の情報を通達してもよい。

20

【0065】

異常装置特定後の保守操作は、実施例 1 と同じであるため説明を割愛する。保守端末 60 は、保守画面を通して RU # n に対して現地の設置場所まで行かずとも個別リセットを指示し、特定の現品交換対応などと、保守作業の効率化を図ることができる。これらの機能によって、異常のある RU 10 に対して個別に保守対応が可能になり、課題を解決することができる。

【符号の説明】

30

【0066】

10 ... RU (Remote Unit)、20 ... MHU (Master Hub Unit)、30 ... OMU (Optic Master Unit)、40 ... Server、50 ... 1 x EVDO BS (Base Station)、55 ... LTE BS、60 ... 保守端末、100 ... MHU I / F、101 ... D / A、102 ... AMP、103 ... RF、104 ... アンテナ、105 ... アンテナ、106 ... RF、107 ... Gain # n、108 ... A / D、109 ... ノイズ検出部、110 ... SW、111 ... 制御部、112 ... メモリ、113 ... 1 x EVDO ノイズ検出部、114 ... LTE ノイズ検出部、115 ... 1 x EVDO 信号検波、116 ... 1 x EVDO ノイズ計測処理、117 ... ノイズ異常検出、118 ... LTE 信号検波、119 ... LTE ノイズ計測処理、120 ... ノイズ異常検出、200 ... RU I / F、201 ... 信号加算、202 ... 信号分配、203 ... OMU I / F、204 ... O / E、205 ... E / O、206 ... 保守解析パケット構成、300 ... BS I / F、301 ... Server I / F、302 ... 制御部、303 ... 制御 / データ信号分離部、304 ... MHF I / F、305 ... メモリ、306 ... 信号加算、307 ... O / E、308 ... E / O、309 ... LTE ノイズ検出部、310 ... 1 x EVDO ノイズ検出部、311 ... ノイズ異常検出部、312 ... LTE ノイズデータ保持部、313 ... LTE ノイズ計測処理部、314 ... LTE 信号検波部、315 ... ノイズ異常検出部、316 ... 1 x EVDO ノイズデータ保持部、317 ... 1 x EVDO ノイズ計測処理部、318 ... 1 x EVDO 信号検波部、319 ... 最新ノイズデータ、320 ... 統計ノイズデータ、400 ... OMU I / F、401 ... メモリ、402 ... 制御部、403 ... 保守 I / F、404 ... データベース、405 ... LTE ノイズ検出部、406 ... 1 x EVDO ノイズ検出部、407 ... LT

40

50

E信号検波部、408...LTEノイズ計測処理部、409...ノイズ異常検出部、410...LTEノイズデータ保持部、411...1×EVDO信号検波部、412...1×EVDOノイズ計測処理部、413...ノイズ異常検出部、414...1×EVDOノイズデータ保持部、415...最新ノイズデータ、416...統計ノイズデータ、500...分散アンテナシステム。

【図1】

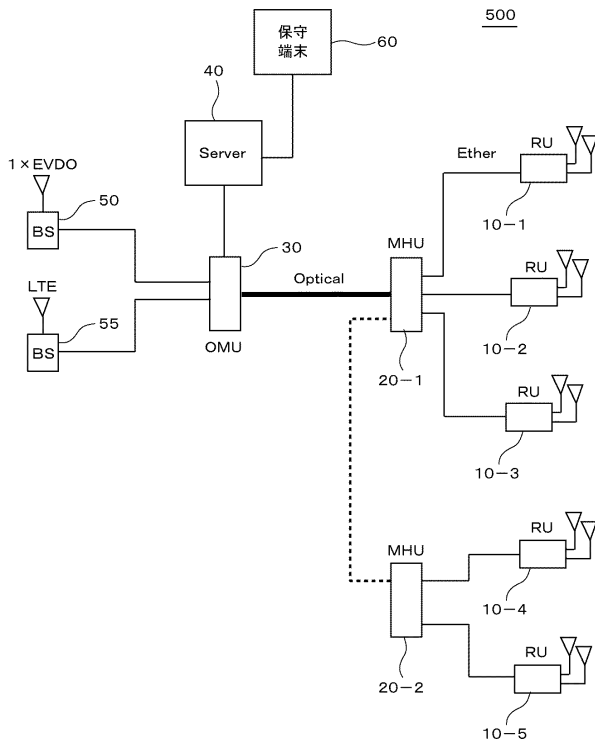


図1

【図2】

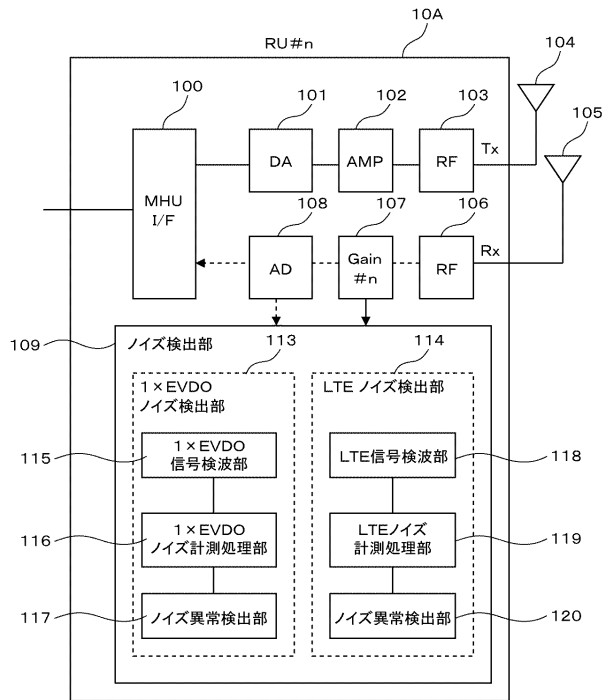
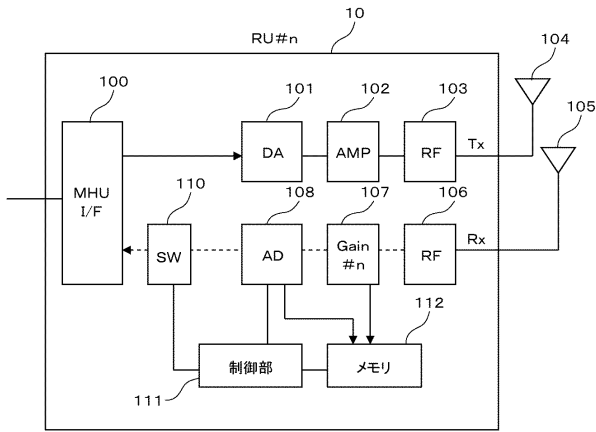


図2

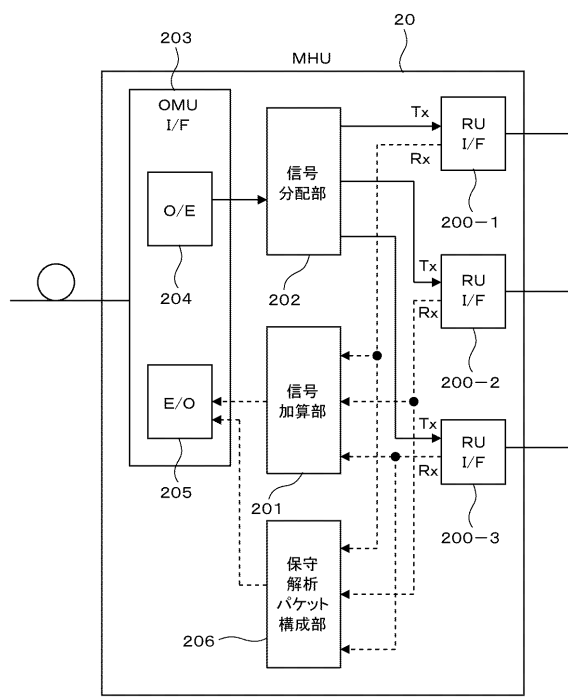
【図3】

図3



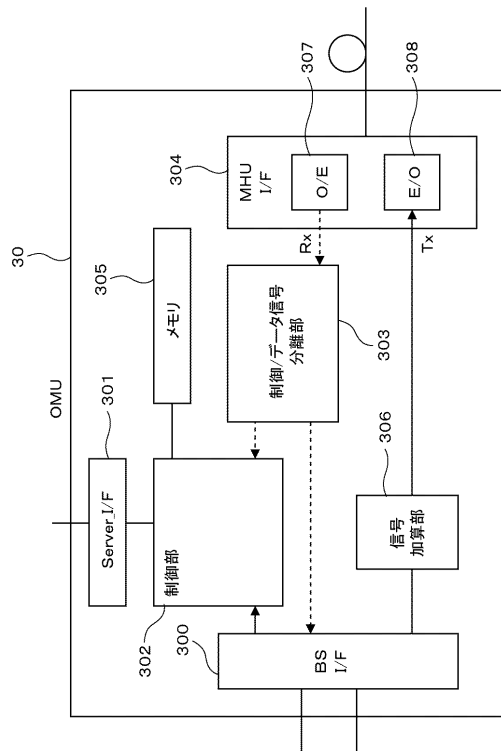
【図4】

図4



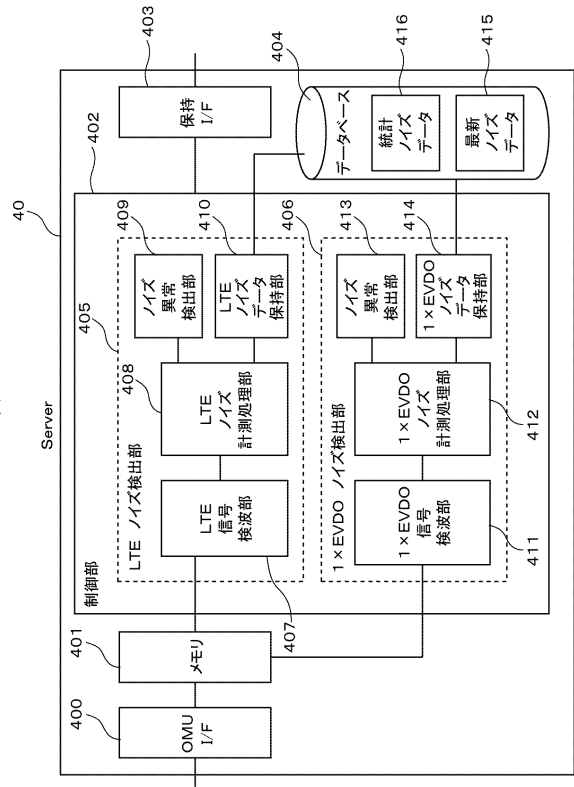
【図5】

図5



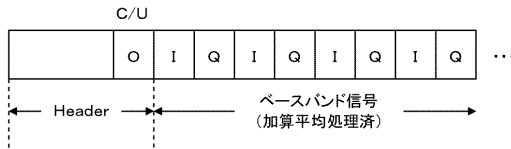
【図6】

図6



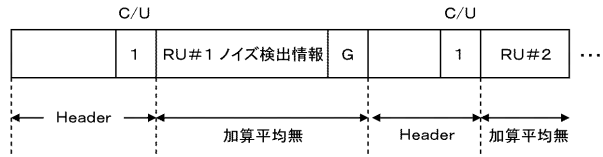
【図7A】

図7A



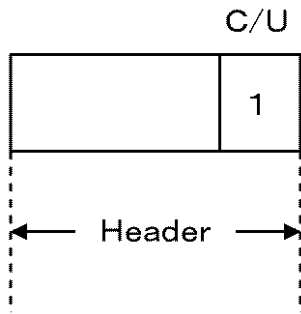
【図7C】

図7C



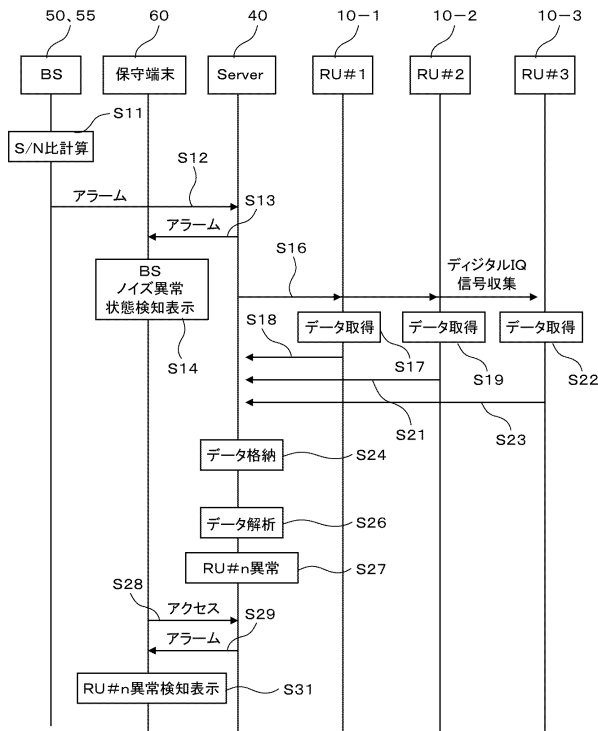
【図7B】

図7B



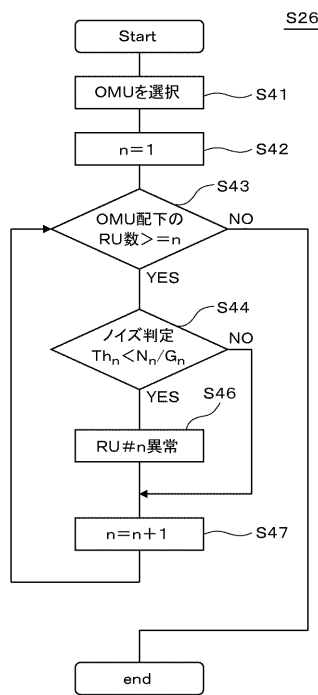
【図8】

図8



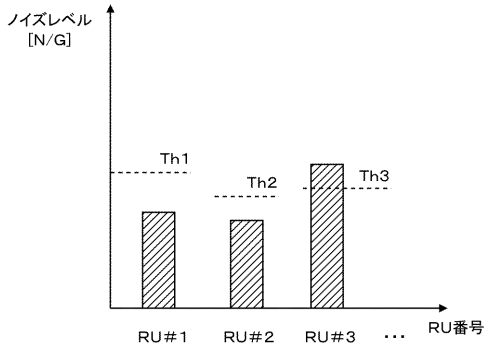
【図9】

図9



【図10】

図10



【図11】

図11

404

記録時間	最新ノイズデータ[dB]			統計ノイズデータ[dB]		
	RU#1	RU#2	RU#3	RU#1	RU#2	RU#3
2011/2/10 2:10	-100	-102	-70	-100	-102	-70
2011/2/10 2:20	-106	-109	-62	-103	-105	-66
2011/2/10 2:30	-101	-110	-93	-102	-107	-79
2011/2/10 2:40	-103	-100	-80	-102	-103	-79
2011/2/10 2:50	-108	-102	-75	-105	-102	-77
2011/2/10 3:00	-104	-101	-82	-104	-101	-79

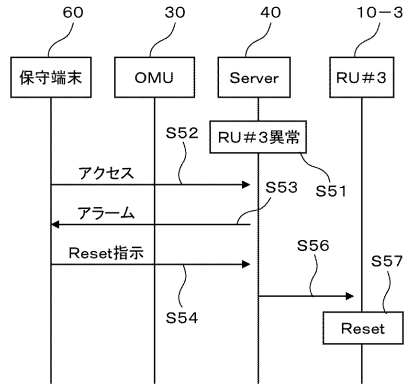
【図13】

図13

装置	状態	アクションボタン
OMU	RU異常発生中	
RU#1	正常	リセット
RU#2	正常	リセット
RU#3	ノイズ異常	リセット

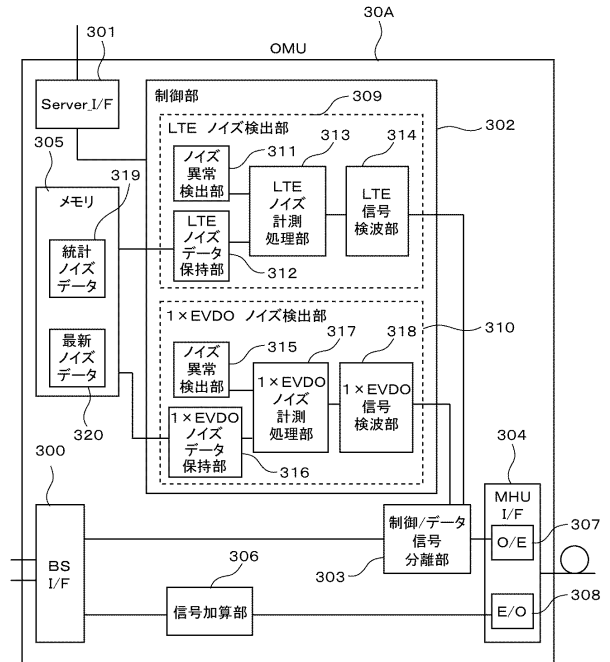
【図12】

図12



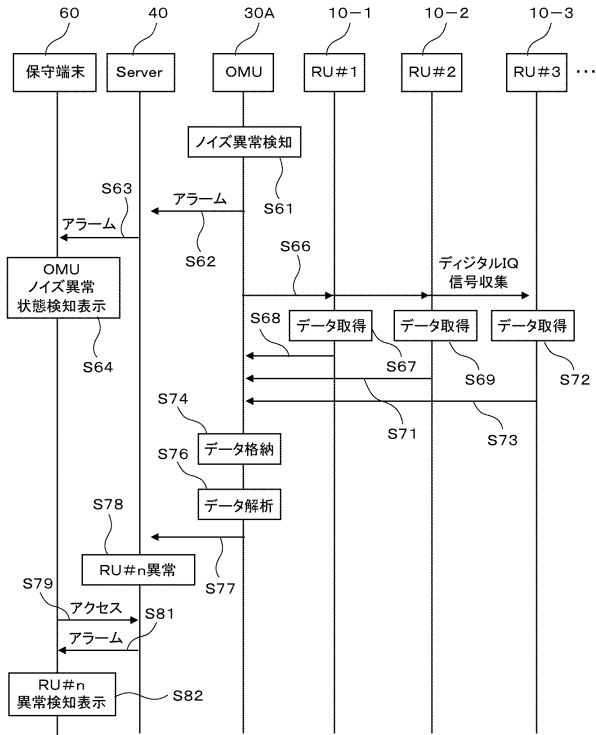
【図14】

図14



【図15】

図15



【図16】

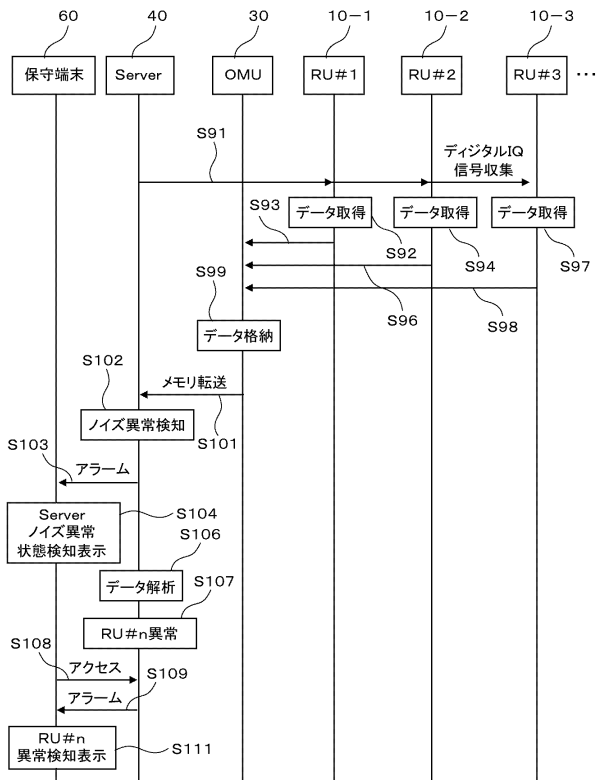
図16

305

Time stamp : xx
RU#1ノイズ検出
RU#2ノイズ検出
RU#3ノイズ検出
Time stamp : xx
RU#1ノイズ検出
RU#2ノイズ検出
RU#3ノイズ検出

【図17】

図17



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-340916(JP,A)  
特開平11-008877(JP,A)  
特表2002-534871(JP,A)  
特開2008-118428(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00  
H04B 1/38 - 1/58  
H04B 1/16  
H04B 1/18 - 1/24  
H04B 7/02 - 7/12  
H04B 17/00 - 17/02  
H04B 1/60  
H04B 9/00