

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5814208号
(P5814208)

(45) 発行日 平成27年11月17日(2015.11.17)

(24) 登録日 平成27年10月2日(2015.10.2)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 76/02 (2009.01) HO4W 76/02
 HO4W 84/18 (2009.01) HO4W 84/18 110

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-232122 (P2012-232122)	(73) 特許権者	390025265
(22) 出願日	平成24年10月19日 (2012.10.19)		東芝エレベータ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-86780 (P2014-86780A)		神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
(43) 公開日	平成26年5月12日 (2014.5.12)	(74) 代理人	110001737
審査請求日	平成26年9月18日 (2014.9.18)		特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータの無線センサネットワークシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エレベータの各箇所に設置され、故障診断に必要なデータを計測する無線通信可能な複数のセンサ端末と、

昇降路内に設置され、上記各センサ端末によって計測されたデータを収集する無線基地局とからなるエレベータの無線センサネットワークシステムにおいて、

上記各センサ端末は、

上記無線基地局からの検索信号にตอบสนองして、無線接続用のアドレス情報と共に、少なくともセンサ種別と設置位置を示すセンサ設置情報、マスタ設定の有無を示すマスタ設定情報、上記無線基地局との間の電波強度を示す電波強度情報を含む接続情報を上記無線基地局に送信する応答手段を具備し、

上記無線基地局は、

上記各センサ端末から受信した上記接続情報に含まれる少なくとも上記マスタ設定情報と上記電波強度情報に基づいて、無線接続の条件を満たすセンサ端末を接続対象として判断する接続対象判断手段と、

この接続対象判断手段によって接続対象と判断されたセンサ端末の上記アドレス情報と上記センサ設置情報を登録して無線通信の接続設定を行う接続設定手段とを具備したことを特徴とするエレベータの無線センサネットワークシステム。

【請求項2】

上記無線基地局において、

上記接続対象判断手段は、

上記接続情報に含まれる上記マスタ設定情報からマスタ設定の有無をチェックし、マスタが設定されていなければ当該センサ端末を接続対象として判断し、他の無線基地局がマスタとして設定されている場合には当該センサ端末を接続対象から除外することを特徴とする請求項1記載のエレベータの無線センサネットワークシステム。

【請求項3】

上記無線基地局において、

上記接続対象判断手段は、

上記接続情報に含まれる上記電波強度情報から上記各センサ端末と上記無線基地局との間の電波強度をチェックし、その電波強度の値が予め無線接続の条件として設定された基準値以上であれば当該センサ端末を接続対象として判断し、上記基準値を満たさない場合には当該センサ端末を接続対象から除外することを特徴とする請求項1記載のエレベータの無線センサネットワークシステム。

10

【請求項4】

上記無線基地局は、

上記エレベータの運転中に上記各センサ端末に電波強度の計測指令を出力し、その計測結果として得られた電波強度の変化から上記各センサ端末に対する接続設定が正しいか否かを判断し、接続設定が誤っていた場合には当該センサ端末の情報を削除する設定確認手段をさらに具備したことを特徴とする請求項1記載のエレベータの無線センサネットワークシステム。

20

【請求項5】

上記無線基地局において、

上記設定確認手段は、

上記エレベータの上昇/下降運転に連動して電波強度が変化する場合に接続設定が正しいと判断し、上記エレベータの上昇/下降運転に連動して電波強度が変化しない場合に接続設定が誤っていると判断することを特徴とする請求項4記載のエレベータの無線センサネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、無線機能を備えたセンサ（以下、センサ端末と称す）を用いて、故障診断に必要なデータを計測し、そのデータを無線にして収集するエレベータの無線センサネットワークシステムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

エレベータに用いられる無線センサネットワークシステムでは、エレベータの各箇所に「センサノード」と呼ばれるセンサ端末を設置しておき、そのセンサ端末に搭載されたセンサ（加速度センサ・温度センサ・騒音センサなど）によって計測されたデータを無線により収集して、エレベータの点検を効率化している。

【0003】

有線方式によるデータ収集では、エレベータの形や駆動方式の違いなどにより使用するセンサや取り付け位置などを変更する必要がある。これに対し、無線方式では、センサの追加や設置の自由度が向上する。また、センサ端末を無線によりコントロールできるため、遠隔での計測処理が可能である。さらに、無線を用いることでエレベータ毎に中継装置を設置する必要がなく、無線基地局の電波範囲内であれば、複数台のエレベータのデータをまとめて収集することが可能である。

40

【0004】

ここで、エレベータの各箇所に設置されたセンサ端末と昇降路内の無線基地局との間で無線通信を実現するためには、各センサ端末のアドレスを無線基地局に設定しておく必要がある。通常、このようなアドレス設定を含む無線通信の接続設定は、保守員が各センサ

50

端末のアドレスを監視センタに確認しながら手作業で行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-300572号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように、エレベータの無線センサネットワークシステムでは、センサ端末と無線基地局との間の無線通信の接続設定が非常に面倒であり、保守員に負担がかかっていた。また、センサ端末はセンサ部と無線部を交換可能な構成であり、故障等時に故障箇所のみを交換可能である。したがって、交換の度に同様の無線通信の接続設定を行う必要がある。

10

【0007】

本発明が解決しようとする課題は、センサ端末と無線基地局との間の無線通信の接続設定を自動化して、保守員の負担を軽減することのできるエレベータの無線センサネットワークシステムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本実施形態に係るエレベータの無線センサネットワークシステムは、エレベータの各箇所に設置され、故障診断に必要なデータを計測する無線通信可能な複数のセンサ端末と、昇降路内に設置され、上記各センサ端末によって計測されたデータを収集する無線基地局とからなる。

20

【0009】

上記各センサ端末は、上記無線基地局からの検索信号にตอบสนองして、無線接続用のアドレス情報と共に、少なくともセンサ種別と設置位置を示すセンサ設置情報、マスタ設定の有無を示すマスタ設定情報、上記無線基地局との間の電波強度を示す電波強度情報を含む接続情報を上記無線基地局に送信する応答手段を具備する。

【0010】

上記無線基地局は、

30

上記各センサ端末から受信した上記接続情報に含まれる少なくとも上記マスタ設定情報と上記電波強度情報に基づいて、無線接続の条件を満たすセンサ端末を接続対象として判断する接続対象判断手段と、この接続対象判断手段によって接続対象と判断されたセンサ端末の上記アドレス情報と上記センサ設置情報を登録して無線通信の接続設定を行う接続設定手段とを具備する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は一実施形態に係るエレベータの構成を示す図である。

【図2】図2は同実施形態におけるエレベータの無線センサネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

40

【図3】図3は同実施形態における無線センサネットワークシステムのセンサ端末の装置情報の構成を示す図である。

【図4】図4は同実施形態における無線センサネットワークシステムの無線基地局の初期時の接続設定に関する処理動作を示すフローチャートである。

【図5】図5は同実施形態における無線センサネットワークシステムの初期時の接続設定に関する処理動作を示すフローチャートである。

【図6】図6は同実施形態における無線センサネットワークシステムの無線基地局のエレベータ運転との連動確認の処理動作を示すフローチャートである。

【図7】図7は同実施形態における無線センサネットワークシステムの無線基地局による複数のセンサ端末の検索動作を示す図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して実施形態を説明する。

【0013】

図1は一実施形態に係るエレベータの構成を示す図である。なお、図1の例では、マシ
ンルームレースタイプのエレベータの構成が示されているが、本発明は特にマシ
ンルームレースタイプのエレベータに限定されるものではなく、どのようなタイプのエレベータに
も適用可能である。

【0014】

エレベータの昇降路10内にガイドレール11, 12が立設され、ガイドレール11には
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20a 20b 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
は乗りかご13、ガイドレール12にはカウンタウエイト14が昇降可能に設置されてい
る。

【0015】

昇降路10内の上部には小型の巻上機15が設置されており、そこに巻き架けられたメ
インロープ16の一端に乗りかご13、メインロープ16の他端にカウンタウエイト14
が2:1ローピングで連結されている。これにより、巻上機15が回転駆動されると、メ
インロープ16を介して乗りかご13とカウンタウエイト14がつるべ式に昇降動作する
。

【0016】

また、マシ
ンルームレースタイプでは、昇降路10内の上部に巻上機15と共にエレベ
ータの制御装置17が設置されている。この制御装置17は、所謂「制御盤」と呼ばれる
もので、CPU, ROM, RAMなどを搭載したコンピュータからなり、巻上機15の駆
動制御などを含むエレベータ全体の運転制御を行う。

【0017】

ここで、移動体である乗りかご13を含む、エレベータの各箇所にセンサ端末20a,
20b...が設置されている。なお、図1の例では、乗りかご13のドア18の近傍にセン
サ端末20a、ドア開閉機構19の近傍にセンサ端末20bが設置されているが、その他
にも図示せぬセンサ端末が故障診断箇所に設置されているものとする。

【0018】

センサ端末20a, 20b...は、「センサノード」とも呼ばれ、センサと無線通信機能
を内蔵しており、センサにて計測したデータを無線通信により外部の無線基地局21へ送
信する。センサ種類としては、例えば温度センサ、加速度センサ、音センサ、電圧センサ
、電流センサ、温度センサなどがあり、機器の故障診断の内容に応じて適宜使い分けら
れる。

【0019】

無線基地局21は、「ゲートウェイ」とも呼ばれ、昇降路10内の上部に設置され、制
御装置17と図示せぬ伝送ケーブルで接続されている。なお、図1の例では、制御装置1
7と無線基地局21とが個別に設置されているが、制御装置17の中に無線基地局21の
機能を設けても良い。

【0020】

無線基地局21は、センサ端末20a, 20b...をスレーブとすると、これらのスレー
ブとの間で無線通信を行うマスタとなる。無線基地局21は、所定の無線通信範囲内でセ
ンサ端末20a, 20b...に無線接続して、センサ端末20a, 20b...にて計測された
データを収集する。

【0021】

図2はエレベータの無線センサネットワークシステムの構成を示すブロック図である。
なお、図1と同じ部分には同一符号を付して説明する。

【0022】

本システムは、複数のセンサ端末20a, 20b...と、これらのセンサ端末20a, 2
0b...との間で無線通信を行う無線基地局21とを備える。図1に示したように、センサ

10

20

30

40

50

端末 20 a , 20 b ... は乗りかご 13 を含むエレベータの各箇所に設置されている。無線基地局 21 は昇降路 10 内に設置されている。

【 0023 】

センサ端末 20 a , 20 b ... は、それぞれに計測用のセンサ 31 と、CPU 32、無線部 33 を備える。

【 0024 】

センサ 31 としては、例えば温度センサ、加速度センサ、音センサ、電圧センサ、電流センサ、温度センサなどがあり、センサ端末 20 a , 20 b ... の中に交換可能に装着される。なお、1つのセンサ端末内に2種類のセンサ(図中のセンサ 1 , 2)を装着可能である。

10

【 0025 】

CPU 32 は、センサ 31 によって計測されたデータの送信処理など、センサ端末全体の制御を行う。本実施形態において、このCPU 32 には、無線基地局 21 からの検索信号に回答して、無線接続用のアドレス情報と共に、少なくともセンサ種別と設置位置を示すセンサ設置情報、マスタ設定の有無を示すマスタ設定情報、無線基地局 21 との間の電波強度を示す電波強度情報を含む接続情報を無線基地局 21 に送信する応答部 32 a が備えられている。

【 0026 】

無線部 33 は、外部装置(ここでは無線基地局 21)との間で所定の周波数帯の無線通信を行う。なお、無線通信の方式としては、一般的に知られている方式を用いるものとし、ここではその詳しい説明は省略するものとする。

20

【 0027 】

一方、無線基地局 21 は、2つの無線部 41 , 42、CPU 43、記憶部 44、外部通信部 45 を備える。

【 0028 】

無線部 41 は、センサ端末 20 a , 20 b ... に設けられた無線部 33 に無線接続して所定の周波数帯の無線通信を行う。無線部 42 についても同様であり、センサ端末 20 a , 20 b ... との間で無線通信が可能である。

【 0029 】

CPU 43 は、センサ端末 20 a , 20 b ... に対する接続処理など、無線基地局全体の制御を行う。本実施形態において、このCPU 43 には、センサ端末 20 a , 20 b ... から受信した接続情報に基づいて、所定の条件を満たすセンサ端末を接続対象として判断する接続対象判断部 43 a と、この接続対象判断部 43 a によって接続対象と判断されたセンサ端末のアドレスを登録して無線通信の接続設定を行う接続設定部 43 b が備えられている。

30

【 0030 】

さらに、このCPU 43 には、エレベータの運転中にセンサ端末 20 a , 20 b ... に電波強度の計測指令を出力し、その計測結果として得られた電波強度の変化からセンサ端末 20 a , 20 b ... に対する接続設定が正しいか否かを判断し、接続設定が誤っていた場合には当該センサ端末の情報を削除する設定確認部 43 c が備えられている。

40

【 0031 】

記憶部 44 は、センサ端末 20 a , 20 b ... によって計測されたデータなどを記憶する。また、この記憶部 44 にはデータベース 44 a が設けられている。データベース 44 a は、センサ端末 20 a , 20 b ... の接続設定に関する情報(アドレス等)を記憶する。

【 0032 】

外部通信部 45 は、電話公衆網などの通信ネットワーク 50 を介して外部の遠隔監視センタ 51 との間の通信制御を行う。記憶部 44 に保管された計測データは、所定のタイミングで外部通信部 45 から通信ネットワーク 50 を介して遠隔監視センタ 51 に送られる。

【 0033 】

50

遠隔監視センタ 5 1 は、遠隔地に存在し、無線基地局 3 から送られてきた計測データを元に表示・データ保管・分析などを行う。なお、この遠隔監視センタ 5 1 は、図 1 に示した制御装置 1 7 にも通信ネットワーク 5 0 を介して接続されている。遠隔監視センタ 5 1 は、制御装置 1 7 から通信ネットワーク 5 0 を介してエレベータの運転状態に関する情報を取得して異常の有無を判断し、何らかの異常を検出すると、保守員を現場に派遣するなどして対処する。

【 0 0 3 4 】

図 3 は本システムにおけるセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... の装置情報の構成を示す図である。

【 0 0 3 5 】

センサ端末 2 0 a , 2 0 b ... の装置情報は、アドレス情報 6 1 と接続情報 6 2 からなる。アドレス情報 6 1 は、無線接続のためのアドレスと、セキュリティ上のパスコードを含む。接続情報 6 2 は、センサの種類と設置位置（センサ 1 , センサ 2 の種類とポート番号）を示すセンサ設置情報 6 3 と、マスタ設定の有無を示すマスタ設定情報 6 4 と、電波強度を示す電波強度情報 6 5 とを含む。

【 0 0 3 6 】

このような構成において、エレベータの各箇所に設置された複数のセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... と昇降路 1 0 内の無線基地局 2 1 との間で無線通信を行うためには、予めセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... に固有のアドレスを無線基地局 2 1 に設定しておく必要がある。従来、保守員がセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... のアドレスを調べ、それを一つ一つ無線基地局 2 1 に設定するといった作業を行っていたため、非常に手間と時間がかかっていた。

【 0 0 3 7 】

本システムでは、このようなアドレス設定を含む無線通信の接続設定を自動化して、保守員の負担を軽減することができる。

【 0 0 3 8 】

以下に、本システムにおける無線通信の接続設定に関する動作について詳しく説明する。

【 0 0 3 9 】

(1) 初期時の接続設定

まず、エレベータの各箇所に設置されたセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... と昇降路 1 0 内の無線基地局 2 1 との間で無線通信を行う場合の接続設定について、(a) 無線基地局の処理動作と、(b) センサ端末の処理動作に分けて説明する。

【 0 0 4 0 】

(a) 無線基地局の処理動作

図 4 は本システムにおける無線基地局 2 1 の初期時の接続設定に関する処理動作を示すフローチャートである。なお、このフローチャートで示される処理は、無線基地局 2 1 に搭載された CPU 4 3 が所定のプログラムを読み込むことにより実行される。

【 0 0 4 1 】

無線基地局 2 1 は、ネットワーク内のセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... を検索するために特定の周波数帯の検索信号を送信して(ステップ A 1 1)、センサ端末 2 0 a , 2 0 b ... が使用する周波数をスキャンする(ステップ A 1 2)。

【 0 0 4 2 】

いま、周波数スキャンによりセンサ端末 2 0 a を検索できたとすると(ステップ A 1 3 の Yes)、無線基地局 2 1 は、センサ端末 2 0 a に対して装置情報の開示要求を行う(ステップ A 1 4)。この開示要求に対して、センサ端末 2 0 a から応答がなければ(ステップ A 1 5 の No)、無線基地局 2 1 は、センサ端末 2 0 a を接続対象から除外する(ステップ A 1 9)。

【 0 0 4 3 】

センサ端末 2 0 a から装置情報としてアドレス情報 6 1 と接続情報 6 2 が送られて来ると(ステップ A 1 5 の Yes)、無線基地局 2 1 は、接続情報 6 2 に含まれるマスタ設定

10

20

30

40

50

情報 6 4 に基づいて、マスタ設定の有無をチェックする (ステップ A 1 6)。

【 0 0 4 4 】

ここで、センサ端末 2 0 a に他の無線基地局が既にマスタとして設定されていた場合には (ステップ A 1 6 の N o)、無線基地局 2 1 は、センサ端末 2 0 a を接続対象から除外する (ステップ A 1 9)。

【 0 0 4 5 】

すなわち、複数台のエレベータが隣接して設置されている場合には、他のエレベータに設置されたセンサ端末とも通信できてしまうことがある。そこで、まずは、マスタ設定の有無を調べ、既に他の無線基地局がマスタとして設定されていれば、自分の管理下でないセンサ端末と判断して接続対象から外しておくものとする。

10

【 0 0 4 6 】

また、センサ端末 2 0 a にマスタが設定されていなければ (ステップ A 1 6 の Y e s)、続いて、無線基地局 2 1 は接続情報 6 2 に含まれる電波強度情報 6 5 に基づいて、センサ端末 2 0 a との間の電波強度の値をチェックする (ステップ A 1 7)。この電波強度情報 6 5 は、センサ端末 2 0 a が無線基地局 2 1 からの無線電波を受信したときに計測されて接続情報 6 2 に組み込まれる。

【 0 0 4 7 】

その結果、電波強度の値が予め無線接続の条件として設定された基準値以上であったならば (ステップ A 1 7 の Y e s)、無線基地局 2 1 は、センサ端末 2 0 a を自分の管理下のセンサ端末であると判断して無線通信の接続設定を行う (ステップ A 1 8)。詳しくは、センサ端末 2 0 a から受信したアドレス情報 6 1 に含まれるアドレスをパスコードで解読し、センサ設置情報 6 3 と共に記憶部 4 4 のデータベース 4 4 a に登録する。

20

【 0 0 4 8 】

一方、電波強度の値が基準値を満たさない場合には (ステップ A 1 7 の N o)、無線基地局 2 1 は、センサ端末 2 0 a を自分の管理下のセンサ端末でないと判断して接続対象から除外する (ステップ A 1 9)。つまり、電波強度の値が基準値を満たさない場合には、センサ端末 2 0 a が無線基地局 2 1 のネットワーク範囲から外れた場所に設置されているものと判断できるので、接続対象から除外するものとする。

【 0 0 4 9 】

このようにして、無線基地局 2 1 では、スキャンによって検索されたセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... の中から無線接続の条件に合ったセンサ端末のみを選出し、そのセンサ端末に対する無線通信の接続設定を行い、アドレスとセンサ種類などの無線通信に必要な情報を記憶部 4 4 のデータベース 4 4 a に登録していく。

30

【 0 0 5 0 】

(b) センサ端末の処理動作

図 5 は本システムにおけるセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... の初期時の接続設定に関する処理動作を示すフローチャートである。なお、このフローチャートで示される処理は、センサ端末 2 0 a , 2 0 b ... に搭載された C P U 3 2 が所定のプログラムを読み込むことにより実行される。

【 0 0 5 1 】

今、説明を簡単にするため、センサ端末 2 0 a に着目して説明する。

40

センサ端末 2 0 a にセンサ 3 1 を取り付けた後、図示せぬ電源スイッチを O N すると (ステップ B 1 1)、C P U 3 2 によりセンサ端末 2 0 a の装置情報として、アドレス情報 6 1 と、センサ設置情報 6 3、マスタ設定情報 6 4 までが作成されて図示せぬメモリに記憶される (ステップ B 1 2)。図 2 に示したように、アドレス情報 6 1 はアドレスとパスコード、センサ設置情報 6 3 はセンサ種別と設置位置、マスタ設定情報 6 4 はマスタ設定の有無を示している。なお、初期状態では、マスタ設定情報 6 4 にはマスタ設定なしが登録されている。

【 0 0 5 2 】

ここで、センサ端末 2 0 a は、無線基地局 2 1 から特定の検索信号を受信して装置情報

50

の開示要求を受けたときに（ステップ B 1 3 の Y e s ）、無線基地局 2 1 との間の電波強度を計測する（ステップ B 1 4 ）。そして、センサ端末 2 0 a は、その電波強度の値を示す電波強度情報 6 5 を装置情報の接続情報 6 2 に追加して無線基地局 2 1 に応答する（ステップ B 1 5 ）。

【 0 0 5 3 】

応答後、無線基地局 2 1 から設定完了の通知があれば（ステップ B 1 6 の Y e s ）、センサ端末 2 0 a は、その無線基地局 2 1 をマスタとして認定し、マスタ設定情報 6 4 にマスタありを登録する（ステップ B 1 6 ）。

【 0 0 5 4 】

他のセンサ端末 2 0 b ... についても同様であり、無線基地局 2 1 からの装置情報の開示要求に対し、電波強度の情報を含めて無線基地局 2 1 に応答する。

【 0 0 5 5 】

このように、センサ端末 2 0 a , 2 0 b ... のアドレス情報 6 1 を拡張して、その拡張部にセンサ設置情報 6 3 、マスタ設定情報 6 4 、電波強度情報 6 5 からなる接続情報 6 2 を組み込んでおく。これにより、無線基地局 2 1 では、その接続情報 6 2 から所定の条件を満たすセンサ端末のみを接続対象として判断して無線通信の接続設定を行うことができる。

【 0 0 5 6 】

したがって、従来のように保守員がセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... のアドレスを 1 つ 1 つ設定していくといった面倒な作業は不要であり、センサ端末 2 0 a , 2 0 b ... を所要の箇所に設置後、電源を O N するだけで、簡単に無線基地局 2 1 に接続して無線ネットワークを構築することができる。

【 0 0 5 7 】

以後は、エレベータの運転中にセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... で計測された騒音等のデータが無線通信により無線基地局 2 1 に送られる。無線基地局 2 1 では、センサ端末 2 0 a , 2 0 b ... によって得られた計測データを収集して記憶部 4 4 に保管し、所定のタイミングで通信ネットワーク 5 0 を介して遠隔監視センタ 5 1 に送信する。これにより、遠隔監視センタ 5 1 では、保守員を現場に派遣しなくても、無線基地局 3 から送られてきた計測データを元にエレベータの運転状態を把握することができる。

【 0 0 5 8 】

なお、センサ端末 2 0 a , 2 0 b ... は、センサ 3 1 あるいは無線部 3 3 を自由に交換可能な構造を有している。センサ 3 1 あるいは無線部 3 3 を交換した場合も同様であり、部品交換後に一旦初期化して電源を投入すれば、無線基地局 2 1 との間の無線通信の接続設定を自動的に行うことができる。

【 0 0 5 9 】

（ 2 ）設定確認

本システムにおいて、無線基地局 2 1 は、エレベータの運転中にセンサ端末 2 0 a , 2 0 b ... の電波強度を確認して、接続設定したセンサ端末が間違っていないかを確認する機能を有している。

【 0 0 6 0 】

図 6 は本システムにおける無線基地局 2 1 のエレベータ運転との連動確認の処理動作を示すフローチャートである。なお、このフローチャートで示される処理は、無線基地局 2 1 に搭載された C P U 4 3 が所定のプログラムを読み込むことにより実行される。

【 0 0 6 1 】

今、説明を簡単にするため、センサ端末 2 0 a に着目して説明する。このセンサ端末 2 0 a は、図 1 に示すように乗りかご 1 3 に設置されている。

【 0 0 6 2 】

エレベータの運転中において、無線基地局 2 1 は、制御装置 1 7 からエレベータ（乗りかご 1 3 ）の上昇 / 下降信号を受信する（ステップ C 1 1 ）。このとき、無線基地局 2 1 は、センサ端末 2 0 a に対して電波強度の計測指令を出力する（ステップ C 1 2 ）。セン

10

20

30

40

50

サ端末 20 a では、この計測指令に応答して無線基地局 21 との間の電波強度を計測し、その計測結果を無線基地局 21 に返す。

【0063】

ここで、無線基地局 21 は、センサ端末 20 a から受信した電波強度の計測結果を確認する（ステップ C13）。その結果、エレベータの上昇/下降運転に連動して電波強度が変化する場合（ステップ C14 の Yes）、無線基地局 21 は、センサ端末 20 a に対する接続設定は正しいものと判断し、記憶部 44 のデータベース 44 a に記憶された設定内容をそのまま保持しておく（ステップ C15）。

【0064】

図 1 の例では、無線基地局 21 が昇降路 10 の最上部に設置されている。したがって、移動体である乗りかご 13 に設置されたセンサ端末 20 a から得られる電波強度は、エレベータの上昇運転に伴って強くなる。

10

【0065】

一方、エレベータの上昇/下降運転に連動して電波強度が変化しない場合つまり電波強度に変化が見られない場合あるいはエレベータの上昇/下降運転に関係なく変化している場合には（ステップ C14 の Yes）、他のエレベータに設置されたセンサ端末である可能性が高い。このような場合には、無線基地局 21 は、接続設定に誤りがあると判断し、記憶部 44 のデータベース 44 a から当該センサ端末の情報（アドレス等）を削除する（ステップ C15）。

【0066】

他のセンサ端末 20 b ... についても同様であり、エレベータの運転中に得られる電波強度の変化から正しい設定か否かを判断し、誤った設定については適宜削除していく。これにより、自分の管理下にあるセンサ端末 20 a , 20 b ... のみを対象にして、無線通信を行うことができる。

20

【0067】

なお、このようなエレベータ運転に連動させて無線通信の接続設定を確認する機能は、エレベータの移動体つまり乗りかご 13 あるいはカウンタウエイト 14 に設置されたセンサ端末に適用されるものである。

【0068】

（3）複数のセンサ端末の検索

図 2 に示したように、本システムの無線基地局 21 には、複数の無線モジュール（図 2 のでは、2 つの無線部 41 , 42）が備えられている。上述した初期設定時のセンサ端末の検索は、検索命令を出した最初の無線モジュールが接続可能性のあるすべてのセンサ端末の情報を収集する。

30

【0069】

ここで、センサ端末によっては 1 台の無線モジュールにしか接続できないものもある。例えば音センサのように、データ量が大きく、連続的に信号を出力するセンサを搭載したセンサ端末の場合には、測定時に 1 台の無線モジュールを占有してしまう事態が生じる。このため、別の無線モジュールで他のセンサ端末と接続する必要がある。

【0070】

図 7 にその様子を示す。

今、3 台のセンサ端末 20 a , 20 b , 20 c（センサノード 1 - 3）を検索する場合を想定して説明する。

40

【0071】

センサ端末 20 a , 20 b , 20 c が起動している状態で無線基地局 21 の電源を ON にして検索を行う。このときの検索は無線基地局 21 の無線部 41 で実行する。つまり、無線部 41 で 3 台のセンサ端末 20 a , 20 b , 20 c の応答を受信して、それぞれの接続情報（アドレス等）を得る。

【0072】

ここで、センサ端末 20 a のみを無線部 41 で接続し、他のセンサ端末 20 a , 20 b

50

については、接続の情報（アドレス等）を無線基地局 2 1 内の CPU 4 3 を介して記憶部 4 4 のデータベース 4 4 a に記憶しておく。そして、無線部 4 2 でデータベース 4 4 a に記憶されたセンサ端末 2 0 a , 2 0 b の情報を用いて無線通信の接続設定を行う。

【 0 0 7 3 】

このように、無線部 4 1 でセンサ端末のすべて検索を行い、そのときに得られた情報をデータベース 4 4 a に記憶しておくことで、無線部 4 1 では、ある 1 つのセンサ端末と接続し、無線部 4 2 では、データベース 4 4 a に記憶された情報を用いて再検索せずに他のセンサ端末の接続を行うことができる。

【 0 0 7 4 】

以上述べた少なくとも 1 つの実施形態によれば、センサ端末と無線基地局との間の無線通信の接続設定を自動化して、保守員の負担を軽減することのできるエレベータの無線センサネットワークシステムを提供することができる。

10

【 0 0 7 5 】

なお、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

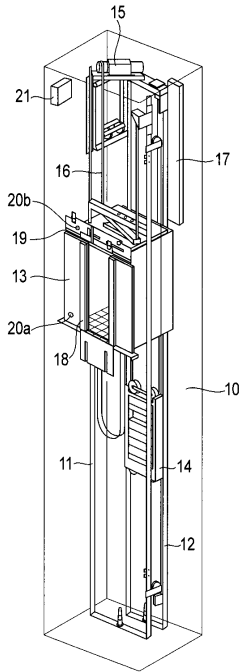
20

【 0 0 7 6 】

1 0 ... 昇降路、 1 1 , 1 2 ... ガイドレール、 1 3 ... 乗りかご、 1 4 ... カウンタウエイト、 1 5 ... 巻上機、 1 6 ... メインロープ、 1 7 ... 制御装置、 1 8 ... ドア、 1 9 ... ドア開閉機構、 2 0 a , 2 0 b ... センサ端末、 2 1 ... 無線基地局、 3 1 ... センサ、 3 2 ... CPU、 3 2 a ... 応答部、 3 3 ... 無線部、 4 1 , 4 2 ... 無線部、 4 3 ... CPU、 4 3 a ... 接続対象判断部、 4 3 b ... 接続設定部、 4 3 c ... 設定確認部、 4 4 ... 記憶部、 4 4 a ... データベース、 4 5 ... 外部通信部、 5 0 ... 通信ネットワーク、 5 1 ... 遠隔監視センタ、 6 1 ... アドレス情報、 6 2 ... 接続情報、 6 3 ... センサ設置情報、 6 4 ... マスタ設定情報、 6 5 ... 電波強度情報。

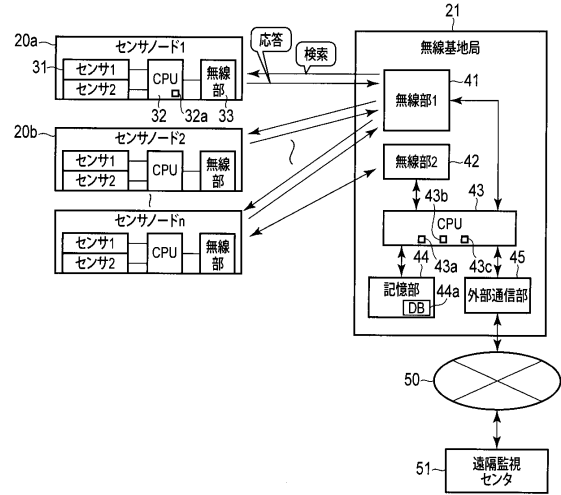
【図1】

図1



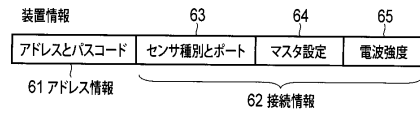
【図2】

図2



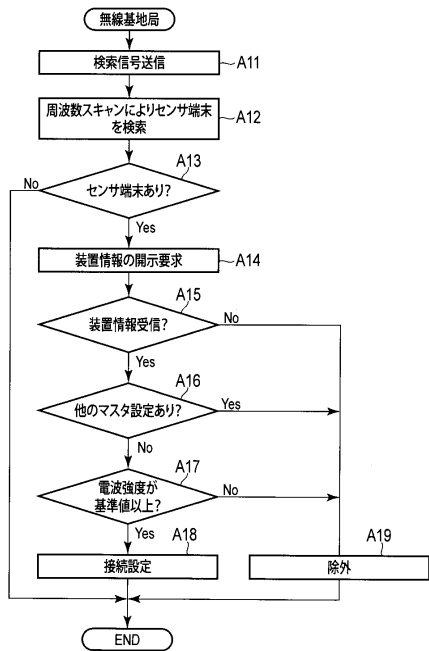
【図3】

図3



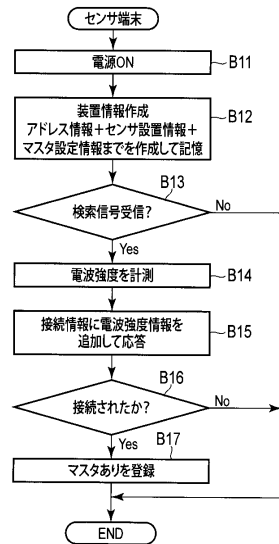
【図4】

図4



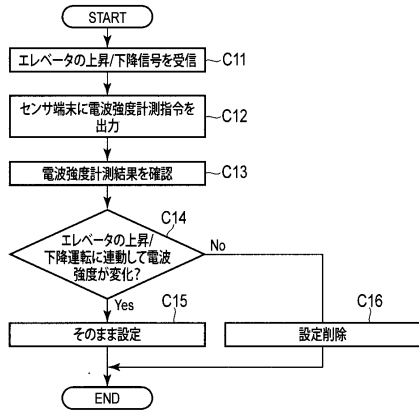
【図5】

図5



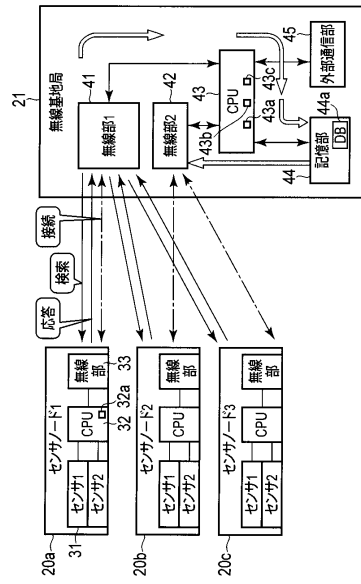
【図6】

図6



【図7】

図7



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 小林 広幸
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 須見 克宏
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 樋廻 隆行
東京都品川区北品川六丁目5番27号 東芝エレベータ株式会社内

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 特開2009-215060(JP,A)
特開2007-243794(JP,A)
特開2009-164804(JP,A)
特開2009-164803(JP,A)
特開2009-164800(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W4/00 - H04W99/00
H04B7/24 - H04B7/26