

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6543307号
(P6543307)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int. Cl. F I
B 6 6 B 3/00 (2006.01) B 6 6 B 3/00 U
H 0 4 L 1/16 (2006.01) H 0 4 L 1/16

請求項の数 7 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-153560 (P2017-153560) (22) 出願日 平成29年8月8日(2017.8.8) (65) 公開番号 特開2019-31374 (P2019-31374A) (43) 公開日 平成31年2月28日(2019.2.28) 審査請求日 平成29年8月8日(2017.8.8)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 390025265 東芝エレベータ株式会社 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34 (74) 代理人 100107928 弁理士 井上 正則 (72) 発明者 渡邊 雄太 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34 東芝エレベータ株式会社内 審査官 三宅 達</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも2つ以上の制御装置間でエレベータの運転に関わる各種信号をデータ伝送するエレベータシステムにおいて、

上記各制御装置の中のマスタ側の制御装置がスレーブ側の制御装置へ上記各種信号をデータ伝送する際に、上記各種信号に対して、上記スレーブ側の制御装置が受信したことを確認するための確認応答を行う伝送制御手段を備え、

上記伝送制御手段は、

上記各種信号を重要度別に分類し、その分類された重要度に応じて確認応答の有無を設定し、上記各種信号の中で乗りかごの運転制御に関わる信号に対しては重要度を高く設定し、エレベータの運転モードに応じて上記各種信号の重要度を切り替えることを特徴とするエレベータシステム。

【請求項2】

上記乗りかごの運転制御に関わる信号として、少なくとも上記乗りかごのドアを開閉制御するためのドア制御信号と、上記乗りかごの積載荷重を示す荷重信号を含むことを特徴とする請求項1記載のエレベータシステム。

【請求項3】

上記伝送制御手段は、

伝送異常時に通信リトライを行う通信リトライ制御手段を含み、

上記通信リトライ制御手段は、

上記各種信号の重要度に応じて通信リトライの回数を制限することを特徴とする請求項1記載のエレベータシステム。

【請求項4】

上記通信リトライの回数が制限を超えた場合に異常対応の運転オペレーションに切り替える運転制御手段を備えたことを特徴とする請求項3記載のエレベータシステム。

【請求項5】

上記運転制御手段は、

上記各種信号の重要度に応じて、上記異常対応の運転オペレーションを少なくとも2つ以上に分類して実行することを特徴とする請求項4記載のエレベータシステム。

【請求項6】

上記エレベータの運転モードは、少なくとも通常運転モードと管制運転モードを含み、上記伝送制御手段は、

上記通常運転モードでは上記各種信号の中で上記乗りかごの運転制御に関わる信号の重要度を高く設定し、上記管制運転モードでは上記各種信号の中で乗客の救出に関わる信号の重要度を高く設定することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のエレベータシステム。

【請求項7】

上記乗りかごの運転制御に関わる信号として、少なくとも上記乗りかごのドアを開閉制御するためのドア制御信号と、上記乗りかごの積載荷重を示す荷重信号を含み、

上記乗客の救出に関わる信号として、少なくとも上記乗りかごのドアを開閉制御するためのドア制御信号と、上記乗りかご内に音声または表示で通知するための通知信号、上記乗りかご内の各ボタンの操作信号を含むことを特徴とする請求項6記載のエレベータシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレベータの運転に関わる各種信号をデータ伝送するエレベータシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

エレベータシステムを構成する各制御装置間の配線数の増加を防ぐため、エレベータ制御装置とかご側と乗場側の各制御装置との間でエレベータの運転に関わる各種信号をデータ形式で伝送する方法が考えられている。

【0003】

しかしながら、各制御装置間で各種信号をデータ伝送したときに、ノイズ等の影響によって伝送異常が発生することがある。このような場合、各制御装置間で正常な信号のやり取りができないで、不要な閉じ込め・休止などが発生する可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5523443号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

データ伝送による信号の信頼性を確保するために、同じ信号を複数回送信する方法がある。しかし、同じ信号を複数回送信すると、伝送するデータ量の増加と共に応答性の低下を招くことになる。一方、データ量を減らすために送信回数を減らすと、信号の信頼性が低下して不要な閉じ込め・休止が発生してしまう。

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、各制御装置間で各種信号をデータ伝送する構成にお

10

20

30

40

50

いて、伝送するデータ量の増加及び応答性の低下を抑えた上で信号の信頼性を確保することのできるエレベータシステム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】

【0007】

一実施形態に係るエレベータシステムは、少なくとも2つ以上の制御装置間でエレベータの運転に関わる各種信号をデータ伝送する。上記エレベータシステムは、上記各制御装置の中のマスタ側の制御装置がスレーブ側の制御装置へ上記各種信号をデータ伝送する際に、上記各種信号に対して、上記スレーブ側の制御装置が受信したことを確認するための確認応答を行う伝送制御手段を備える。

上記伝送制御手段は、上記各種信号を重要度別に分類し、その分類された重要度に応じて確認応答の有無を設定し、上記各種信号の中で乗りかごの運転制御に関わる信号に対しては重要度を高く設定しておくことを特徴とするエレベータシステム。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は第1の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システムの機能構成を示す図である。

【図3】図3は同実施形態におけるエレベータ制御装置の伝送制御部に備えられた伝送管理テーブルの構成を示す図である。

【図4】図4は同実施形態におけるエレベータ制御装置によるデータ伝送時の処理動作を示すフローチャートである。

20

【図5】図5は同実施形態におけるエレベータ制御装置による伝送異常が発生した場合の処理動作を示すフローチャート(その1)である。

【図6】図6は同実施形態におけるエレベータ制御装置による伝送異常が発生した場合の処理動作を示すフローチャート(その2)である。

【図7】図7は同実施形態におけるエレベータ制御装置による安全信号に伝送異常が発生した場合の処理動作を示すフローチャートである。

【図8】図8は第2の実施形態に係るエレベータ制御装置の伝送制御部に備えられた伝送管理テーブルの構成を示す図である。

【図9】図9は同実施形態におけるエレベータ制御装置による伝送異常が発生した場合の処理動作を示すフローチャート(その1)である。

30

【図10】図10は同実施形態におけるエレベータ制御装置による伝送異常が発生した場合の処理動作を示すフローチャート(その2)である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して実施形態を説明する。

【0010】

(第1の実施形態)

図1は第1の実施形態に係るエレベータの構成を示す図である。

【0011】

40

建物1の最上部にある機械室1aにエレベータの巻上機2が設置されている。巻上機2の回転軸にトラクションシープ2aが取り付けられており、このトラクションシープ2aとそらせシープ2bにロープ3が巻き架けられている。ロープ3の一端側には乗りかご20、他端側にはカウンタウェイト4が取り付けられている。乗りかご20とカウンタウェイト4は、昇降路1b内に立設された図示せぬガイドレールによって昇降自在に支持されている。巻上機2の駆動によりトラクションシープ2aが回転すると、乗りかご20とカウンタウェイト4がロープ3を介してつるべ式に昇降動作する。

【0012】

ここで、機械室1aにエレベータ制御装置10、乗りかご20の上部にかご制御装置30が設けられている。エレベータ制御装置10は、エレベータシステムのメイン制御装置

50

であり、巻上機 2 の駆動制御などを含め、エレベータ全体の制御を行う。かご制御装置 30 は、かごドア 20 a の開閉制御や、後述する行先階ボタン 23 (図 2 参照) の押下操作によるかご呼びの登録制御などを行う。このかご制御装置 30 は、伝送ケーブル (テールコード) 5 を介してエレベータ制御装置 10 に接続されており、乗りかご 20 に関する各信号をエレベータ制御装置 10 との間でデータ伝送する機能を有する。

【 0 0 1 3 】

一方、各階の乗場 8 a , 8 b , 8 c ... には、それぞれに乗場制御装置 40 a , 40 b , 40 c ... が設けられている。乗場制御装置 40 a , 40 b , 40 c ... は、乗場呼びボタン 41 a , 41 b , 41 c ... の押下操作による乗場呼びの登録制御などを行う。これらの乗場制御装置 40 a , 40 b , 40 c ... は、伝送ケーブル 6 を介してエレベータ制御装置 10 に接続されており、乗場 8 a , 8 b , 8 c ... に関する各信号をエレベータ制御装置 10 との間でデータ伝送する機能を有する。

10

【 0 0 1 4 】

なお、図 1 の例では、建物 1 の機械室 1 a にエレベータ制御装置 10 と巻上機 2 が設置されているが、マシナールームレスタイプのエレベータでは、エレベータ制御装置 10 と巻上機 2 が昇降路 1 b 内に設けられる。

【 0 0 1 5 】

また、エレベータ制御装置 10 とかご制御装置 30、エレベータ制御装置 10 と乗場制御装置 40 a , 40 b , 40 c ... は有線である伝送ケーブル 5 , 6 で接続されているが、無線接続としても良い。この場合、エレベータ制御装置 10、かご制御装置 30、乗場制御装置 40 a , 40 b , 40 c ... のそれぞれに図示せぬ無線機器が設置され、これらの無線機器を通じて各種信号が無線通信によりデータ伝送される。

20

【 0 0 1 6 】

図 2 は第 1 の実施形態におけるエレベータシステムの機能構成を示す図である。なお、以下では、各階の乗場 8 a , 8 b , 8 c ... のことを乗場 8 と表記して説明する。同様に、乗場制御装置 40 a , 40 b , 40 c ... のことを乗場制御装置 40、乗場呼びボタン 41 a , 41 b , 41 c ... のことを乗場呼びボタン 41 と表記して説明する。

【 0 0 1 7 】

本実施形態におけるエレベータシステムでは、エレベータ制御装置 10、かご制御装置 30、乗場制御装置 40 を備え、これらの制御装置間でエレベータの運転に関わる各種信号をデータ伝送する構成にある。

30

【 0 0 1 8 】

「エレベータの運転に関わる各種信号」には、例えばドア制御信号、荷重信号、かご呼び、乗場呼び、各種ボタンの操作信号、音声出力信号、表示出力信号などが含まれる。後述するように、本実施形態では、これらの信号に対して確認応答の有無が設定される (図 3 参照)。

【 0 0 1 9 】

ドア制御信号は、かごドア 20 a を開閉制御するための信号である。荷重信号は、荷重センサ 7 によって検出された乗りかご 20 の積載荷重を示す信号である。かご呼びは、乗りかご 20 内に設けられた各階の行先階ボタン 23 の押下操作によって登録される信号である。乗場呼びは、乗場 8 に設置された乗場呼びボタン 41 の押下操作によって登録される信号である。各種ボタンの操作信号は、各階の行先階ボタン 23 を含む各種ボタンが押下操作されたことを示す信号である。音声出力信号と表示出力信号は、乗りかご 20 内の乗客に音声と表示で何らかのメッセージなどを通知するための通知信号である。

40

【 0 0 2 0 】

これらの信号のうち、乗りかご 20 に関わる信号はかご制御装置 30 とエレベータ制御装置 10 との間でデータ伝送され、乗場 8 に関わる信号は乗場制御装置 40 とエレベータ制御装置 10 との間でデータ伝送される。ここで言う「データ伝送」とは、各種信号を所定のデータ形式にして有線または無線で通信することである。

【 0 0 2 1 】

50

エレベータ制御装置 10 には、運転制御部 11 と伝送制御部 12 が備えられている。運転制御部 11 は、乗場呼びおよびかご呼びを登録しておくための呼び登録テーブル 11a を有し、この呼び登録テーブル 11a に登録された乗場呼びおよびかご呼びに基づいて乗りかご 20 を運転する。この運転制御部 11 は、伝送制御部 12 を介してかご制御装置 30 と乗場制御装置 40 に対して乗りかご 20 の運転に関わる各種信号をデータ伝送すると共に伝送異常時に乗りかご 20 を最寄階に停止させるなどの運転制御を行う。

【0022】

伝送制御部 12 は、各制御装置間のデータ伝送を制御する部分である。この伝送制御部 12 には、第 1 の I/F 部 13、プロセス処理部 14、第 2 の I/F 部 15、記憶部 16 が備えられている。

10

【0023】

第 1 の I/F 部 13 は、エレベータ制御装置 10 内の運転制御部 11 と伝送制御部 12 との間で信号をやり取りするためのインタフェースである。第 2 の I/F 部 15 は、エレベータ制御装置 10 とかご制御装置 30、乗場制御装置 40 との間で信号をやり取りするためのインタフェースである。

【0024】

プロセス処理部 14 は、エレベータ制御装置 10 内における運転制御部 11 と、外部制御装置であるかご制御装置 30、乗場制御装置 40 との間のデータ伝送を制御している。プロセス処理部 14 は、運転制御部 11 から送信されたデータを第 1 の I/F 部 13 を介して記憶部 16 に記憶した後、第 2 の I/F 部 15 を介してかご制御装置 30 または乗場制御装置 40 へ送信する。また、プロセス処理部 14 は、かご制御装置 30 または乗場制御装置 40 から受信したデータを第 2 の I/F 部 15 を介して記憶部 16 に記憶した後、第 1 の I/F 部 13 を介して運転制御部 11 に送信する。

20

【0025】

記憶部 16 には後述する伝送管理テーブル T1 (図 3 参照) が設けられており、プロセス処理部 14 は、この伝送管理テーブル T1 を参照して各種信号に応じたデータ伝送制御を行う。

【0026】

プロセス処理部 14 は、伝送異常検出部 17 と通信リトライ制御部 18 を有する。伝送異常検出部 17 は、データ伝送中の異常を検出する。「データ伝送中の異常」とは、ノイズ等の影響により信号が正しく相手に送られない状態のことである。通信リトライ制御部 18 は、伝送異常検出部 17 によって伝送異常が検出されたときに、同じ信号を再送するための通信リトライを行う。通信リトライ制御部 18 は、リトライカウンタ 18a とリトライ異常検出部 18b を備えている。リトライカウンタ 18a は、通信リトライの回数をカウントする。リトライ異常検出部 18b は、通信リトライを行ったときの伝送異常を検出する。

30

【0027】

乗りかご 20 内には、スピーカ 21、表示器 22、各階に対応した行先階ボタン 23、戸開ボタン 24、戸閉ボタン 25 などが設けられている。荷重センサ 7 は、乗りかご 20 の積載荷重を検出する。この荷重センサ 7 によって検出された積載荷重を示す信号はかご制御装置 30 を介してエレベータ制御装置 10 の運転制御部 11 へ伝送される。運転制御部 11 では、この荷重センサ 7 の信号を用いて乗客人数の推定などを行う。

40

【0028】

スピーカ 21 は、運転制御部 11 から出力される乗降動作に関するメッセージなどを音声出力する。表示器 22 は、運転制御部 11 から出力される乗降動作に関するメッセージなどを表示する。行先階ボタン 23 の押下操作によって行先階が指定されると、その指定された行先階がかご呼びとしてエレベータ制御装置 10 の運転制御部 11 に送られる。運転制御部 11 では、かご呼びを受信すると、押下操作された行先階ボタン 23 の LED ランプを点灯し、乗りかご 20 を当該行先階ボタン 23 に対応した階に移動させる。戸開ボタン 24 は、乗客が戸開を指示するための操作ボタンである。戸閉ボタン 25 は、乗客が

50

戸閉を指示するための操作ボタンである。

【 0 0 2 9 】

また、各階の乗場 8 には、乗場呼びボタン 4 1 が設けられている。乗場呼びボタン 4 1 は、行先方向（上方向 / 下方向）を示す乗場呼びを登録するためのボタンであり、上方向ボタンと下方向ボタンを有する。なお、最上階には下方向ボタンだけ、最下階には上方向ボタンだけが乗場呼びボタン 4 1 として設置される。

【 0 0 3 0 】

乗場呼びボタン 4 1 の押下操作によって乗場呼びが登録されると、その乗場呼びが乗場制御装置 4 0 を介してエレベータ制御装置 1 0 の運転制御部 1 1 に送られる。運転制御部 1 1 では、乗場呼びを受信すると、押下操作された乗場呼びボタン 4 1 の LED ランプを点灯し、乗りかご 2 0 を当該乗場呼びボタン 4 1 によって乗場呼びが登録された階に移動させる。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 はエレベータ制御装置 1 0 の伝送制御部 1 2 に備えられた伝送管理テーブル T 1 の構成を示す図である。

【 0 0 3 2 】

伝送管理テーブル T 1 のデータは、例えば保守員が持つ図示せぬ保守端末装置などを通じて任意に設定される。この伝送管理テーブル T 1 には、エレベータの運転に関わる各種信号が重要度別に分類され、それぞれの信号に対して確認応答の有無が設定される。エレベータの運転に支障がある信号ほど、重要度が高い。

20

【 0 0 3 3 】

図 3 の例では、重要度 3 : ドア制御信号, 荷重信号、重要度 2 : 呼び、乗場呼び、ボタン操作信号、重要度 1 : 音声出力信号, 表示出力信号である（重要度 3 > 重要度 2 > 重要度 1）。なお、ここでは各種信号を 3 つの重要度で分類しているが、2 つ以上の重要度で分類されていれば良い。信号の種類もここで挙げているものに限らず、データ伝送の対象となる信号であれば、重要度別に分類され、確認応答の有無が設定される。

【 0 0 3 4 】

「確認応答の有無」は、伝送マスタ（エレベータ制御装置 1 0）が伝送スレーブ（かご制御装置 3 0, 乗場制御装置 4 0）に対して信号を送ったときに、伝送スレーブ側で正しく信号を受信できたか否かを確認するための設定事項である。重要度が高い信号は確認応答ありに設定され、重要度が低い信号は確認応答なしに設定される。図 3 の例では、重要度 3 の各信号と重要度 2 の各信号は確認応答ありに設定され、重要度 1 の各信号は確認応答なしに設定されている。

30

【 0 0 3 5 】

伝送される信号が確認応答ありに設定されている場合、その信号の伝送異常が検出されたときに通信リトライが実行される。この場合、通信リトライの回数が重要度によって制限される。つまり、図 3 の例では、重要度 3 の各信号のトライ回数は上限値（ は 1 以上の自然数）に制限されている。重要度 2 の各信号のリトライ回数は上限値（ は 1 以上の自然数であり、 ）に制限されている。重要度 1 の各信号に対しては通信リトライを行わない設定である。

40

【 0 0 3 6 】

また、重要度 3 と重要度 2 の各信号については、リトライ回数の上限值に達しても伝送異常が継続している場合に異常対応の運転オペレーションに切り替えられる。

【 0 0 3 7 】

次に、本システムの動作について説明する。

【 0 0 3 8 】

以下では、（ a ）データ伝送時、（ b ）伝送異常が発生した場合、（ c ）安全信号に伝送異常が発生した場合の各処理について、それぞれに対応したフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 3 9 】

50

(a) データ伝送時

図4はエレベータ制御装置10によるデータ伝送時の処理動作を示すフローチャートである。

【0040】

ここではエレベータ制御装置10を伝送マスタ、かご制御装置30と乗場制御装置40を伝送スレーブとして、伝送マスタから伝送スレーブへエレベータの運転に関わる各種信号をデータ伝送する場合を想定して説明する。

【0041】

まず、エレベータの運転中に伝送マスタであるエレベータ制御装置10の伝送制御部12から伝送スレーブであるかご制御装置30または乗場制御装置40へエレベータの運転に関わる何らかの信号がデータ伝送される(ステップA10)。

10

【0042】

このとき、伝送制御部12内のプロセス処理部14は、図3に示した伝送管理テーブルT1を参照して(ステップA11)、伝送された信号が確認応答ありに設定されているか否かを判断する(ステップA12)。

【0043】

確認応答なしに設定されている信号の場合には(ステップA12のNo)、プロセス処理部14は、データ伝送後に特に何もせずに、ここでの処理を終える。例えば図3に示す重要度1の音声出力信号や表示出力信号は確認応答なしの設定なので、データ伝送後に特になにもしない。これは、何らかの原因で正常に信号が送られなくても、エレベータの運転には大きな支障がないためである。

20

【0044】

一方、確認応答ありに設定されている信号の場合には(ステップA12のYes)、プロセス処理部14は以下のような処理を実行する。

【0045】

すなわち、伝送スレーブであるかご制御装置30または乗場制御装置40から当該信号の確認応答が返ってきたときに(ステップA13のYes)、プロセス処理部14は、伝送異常検出部17によって異常が検出されたか否かを確認する(ステップA14)。確認応答に何らかの異常が検出された場合(ステップA14のYes)、プロセス処理部14は、受信エラーとして処理する(ステップA15)。

30

【0046】

また、伝送スレーブであるかご制御装置30または乗場制御装置40から確認応答が返って来なかった場合には(ステップA13のNo)、プロセス処理部14は、当該信号をデータ伝送してから所定の時間 t_a が経過したか否かを判断する(ステップA16)。上記時間 t_a が経過しても確認応答がなければ、プロセス処理部14は、タイムアウトエラーとして処理する(ステップA17)。

【0047】

(b) 伝送異常が発生した場合

図5および図6はエレベータ制御装置10による伝送異常が発生した場合の処理動作を示すフローチャートであり、上述した受信エラーやタイムアウトエラーなどを含め、データ伝送時に何らかの伝送異常が発生した場合の処理動作を示している。

40

【0048】

プロセス処理部14内の伝送異常検出部17によって伝送異常が検出されたとき(ステップB10のYes)、プロセス処理部14は、図3に示した伝送管理テーブルT1を参照して、その信号の重要度を確認する(ステップB11)。

【0049】

重要度3の信号であった場合は(ステップB12のYes)、プロセス処理部14は、伝送異常検出部17のリトライカウンタ18aでカウントされている当該信号の通信リトライ回数が上限値に達しているか否かを確認する(ステップB13)。当該信号の通信リトライ回数が上限値に達している場合(ステップB13のYes)、プロセス処理部

50

14は、通信リトライ制御部18のリトライ異常検出部18bを通じて当該信号のリトライエラーを運転制御部11に通知すると共に記憶部16に登録する(ステップB18)。

【0050】

当該信号の通信リトライ回数が未満であれば(ステップB13のNo)、プロセス処理部14は、通信リトライ制御部18を通じて当該信号の通信リトライを行うと共に、リトライカウンタ18aのカウント値をカウントアップする(ステップB17)。

【0051】

また、伝送異常検出部17によって伝送異常が検出されなかった場合、つまり、初回の通信あるいは通信リトライにより当該信号を正常にデータ伝送できた場合には(ステップB10のNo)、プロセス処理部14は、リトライカウンタ18aでカウントされている当該信号の通信リトライ回数をクリアする(ステップB14)。

10

【0052】

一方、重要度2の信号であった場合には(ステップB15のYes)、プロセス処理部14は、伝送異常検出部17のリトライカウンタ18aでカウントされている当該信号の通信リトライ回数が上限値に達しているか否かを確認する(ステップB13)。この場合、>であり、重要度2の信号は重要度3の信号よりもリトライの制限が強く設定されている。当該信号の通信リトライ回数が上限値に達している場合(ステップB13のYes)、プロセス処理部14は、通信リトライ制御部18のリトライ異常検出部18bを通じて当該信号のリトライエラーを運転制御部11に通知すると共に記憶部16に登録する(ステップB18)。

20

【0053】

当該信号の通信リトライ回数が未満であれば(ステップB16のNo)、プロセス処理部14は、通信リトライ制御部18を通じて当該信号の通信リトライを行うと共に、リトライカウンタ18aのカウント値をカウントアップする(ステップB17)。また、重要度1の信号であった場合には(ステップB15のNo)、プロセス処理部14は、伝送異常であっても特に対応をせずに処理終了となる。

【0054】

ここで、エレベータ制御装置10に設けられた運転制御部11は、リトライ異常検出部18bからリトライエラーが通知されたことを確認すると(ステップB19)、リトライエラーとなった信号の重要度に応じて以下のような運転制御を行う。

30

【0055】

すなわち、リトライエラーとなった信号が重要度3であった場合(ステップB20のYes)、運転制御部11は、乗りかご20内の乗客の有無を確認する(ステップB21)。乗客の有無は、荷重センサ7で検出される乗りかご20の積載荷重から確認できる。

【0056】

図3の伝送管理テーブルT1に示されているように、重要度3の信号がリトライエラーとなり、そのときに乗りかご20内に乗客がいた場合には(ステップB21のYes)、運転制御部11は、乗りかご20を最寄階に停止させて戸開する(ステップB22)。運転制御部11は、戸開後に乗客が降りたことを確認すると(ステップB23のYes)、乗りかご20を戸閉してエレベータの運転を休止する(ステップB24)。

40

【0057】

戸開後に乗りかご20内に乗客がいれば(ステップB23のNo)、運転制御部11は、乗客が降りるまで待機する。なお、乗客が降りたか否かは、乗りかご20の積載荷重の変動から判断できる。つまり、乗りかご20が戸開後、乗りかご20の積載荷重が初期値(乗客ゼロの荷重値)に変動すれば、乗りかご20の乗客全員が降りたものと判断できる。上記ステップB21で乗りかご20内に乗客がいなかった場合には、運転制御部11は、エレベータの運転を直ちに休止する(ステップB24)。

【0058】

また、リトライエラーとなった信号が重要度2であった場合(ステップB20のNo)、運転制御部11は、乗りかご20内に乗客がいれば(ステップB25のYes)、呼び

50

登録テーブル 11 a のかご呼びの登録状態を確認する (ステップ B 2 6)。かご呼びが登録されていた場合 (ステップ B 2 6 の Yes)、運転制御部 11 は、そのかご呼びの登録階 (かご呼びで指定された行先階) まで乗りかご 20 を運転する (ステップ B 2 7)。運転制御部 11 は、呼び登録テーブル 11 a に登録済みのかご呼びのすべてに应答するまで乗りかご 20 の運転を継続する。

【 0 0 5 9 】

かご呼びの登録がなくなり (ステップ B 2 6 の No)、乗りかご 20 内の乗客が降りたことを確認すると (ステップ B 2 3 の Yes)、運転制御部 11 は、乗りかご 20 を戸閉してエレベータの運転を休止する (ステップ B 2 4)。なお、重要度 2 の信号が伝送異常であった場合でも、登録済みのかご呼びに対する運転には支障はない。上記ステップ B 2 5 で乗りかご 20 内に乗客がいなかった場合には、運転制御部 11 は、エレベータの運転を直ちに休止する (ステップ B 2 4)。

10

【 0 0 6 0 】

エレベータの運転休止後、運転制御部 11 は、所定時間 t_b が経過するまで待機する (ステップ B 2 8)。これは、何らかの原因で一時的に伝送異常となっただけで、少し待てば通信が回復する可能性があるためである。特に無線通信の場合には電波状況によってデータ伝送が不安定になることがあるため、しばらく待機しておくことが好ましい。 t_b は、上記ステップ A 1 8 の t_a と同じ時間でも、異なる時間であっても良い。

【 0 0 6 1 】

所定時間 t_b が経過すると (ステップ B 2 8 の Yes)、運転制御部 11 は、エレベータの運転を再開できるか否かを確認するためのテスト伝送を行う (ステップ B 2 9)。詳しくは、運転制御部 11 から伝送制御部 12 に対してテスト伝送を要求し、伝送スレーブであるかご制御装置 30 と乗場制御装置 40 に対してテストデータを伝送する。

20

【 0 0 6 2 】

テスト伝送で伝送異常が検出されなかった場合には (ステップ B 3 0 の Yes)、運転制御部 11 は、第 1 の I / F 部 13 を介してプロセス処理部 14 内のリトライカウンタ 18 a のカウントクリアと記憶部 16 のリトライエラーをクリアした後 (ステップ B 3 1)、エレベータの運転を再開する (ステップ B 3 2)。

【 0 0 6 3 】

一方、テスト伝送で伝送異常が検出された場合には (ステップ B 2 4 の No)、運転制御部 11 は、再び所定時間 t_b が経過するまで待機する。

30

【 0 0 6 4 】

(c) 安全信号に伝送異常が発生した場合

図 7 はエレベータ制御装置 10 による安全信号に伝送異常が発生した場合の処理動作を示すフローチャートである。

【 0 0 6 5 】

「安全信号」とは、エレベータの安全に関わる信号であり、乗りかご 20 や乗場 8 など、エレベータの各箇所を設置された図示せぬセンサ・スイッチ類の中で異常時に緊急対応を要する特定のセンサ・スイッチ類から出力される信号である。この特定のセンサ・スイッチ類が作動したときには、乗車や保守員の安全を確保するために直ちにエレベータの運転を止める必要がある。このため、安全信号は上述したエレベータの運転に関する各種信号とは分けて扱われる。

40

【 0 0 6 6 】

プロセス処理部 14 内の伝送異常検出部 17 は、安全信号の伝送異常を検出すると (ステップ C 1 1 の Yes)、運転制御部 11 に安全信号の伝送エラー通知を行うと共に (ステップ C 1 2)、記憶部 16 に安全信号の伝送エラー登録を行う (ステップ C 1 3)。

【 0 0 6 7 】

ここで、エレベータ制御装置 10 に設けられた運転制御部 11 は、伝送異常検出部 17 から安全信号の伝送エラーが通知されたことを確認すると (ステップ C 1 4)、直ちにエレベータの運転を停止させる (ステップ C 1 5)。

50

【 0 0 6 8 】

エレベータ停止後、運転制御部 1 1 は、所定時間 t_c が経過するまで待機する（ステップ C 1 6）。これは、何らかの原因で一時的に伝送異常となっただけで、少し待てば通信が回復する可能性があるためである。特に無線通信の場合には電波状況によってデータ伝送が不安定になることがあるため、しばらく待機しておくことが好ましい。 t_c は、上記ステップ B 2 8 の t_b と同じ時間でも、異なる時間であっても良い。

【 0 0 6 9 】

所定時間 t_c が経過すると（ステップ C 1 6 の Y e s）、運転制御部 1 1 は、エレベータの運転を再開できるか否かを確認するためのテスト伝送を行う（ステップ C 1 7）。詳しくは、運転制御部 1 1 から伝送制御部 1 2 に対してテスト伝送を要求し、伝送スレーブ
10

【 0 0 7 0 】

テスト伝送で伝送異常が検出されなかった場合には（ステップ C 1 8 の Y e s）、運転制御部 1 1 は、第 1 の I / F 部 1 3 を介して記憶部 1 6 の安全信号の伝送エラーをクリアした後（ステップ C 1 9）、エレベータの運転を再開する（ステップ C 2 0）。

【 0 0 7 1 】

一方、テスト伝送で伝送異常が検出される場合には（ステップ C 1 8 の N o）、運転制御部 1 1 は、再び所定時間 t_c が経過するまで待機する。

【 0 0 7 2 】

以上のように第 1 の実施形態によれば、各種信号の重要度に応じて確認応答を行うと共に、伝送異常が発生したときの通信リトライの回数を信号の重要度に応じて制限する。これにより、伝送データ量の増加を抑制した上で重要度の高い信号の信頼性を確保でき、不要な閉じ込め・休止を防ぐことができる。また、伝送異常が継続したときに異常対応用のオペレーションを切り替えることで、乗客の安全を確保できる。
20

【 0 0 7 3 】

さらに、エレベータの安全に関わる安全信号の伝送異常時には上記各種信号とは別に扱い、伝送異常が 1 回発生した時点でエレベータの運転を即時停することで、安全を確保することができる。

【 0 0 7 4 】

（第 2 の実施形態）

次に、第 2 の実施形態について説明する。
30

【 0 0 7 5 】

第 2 の実施形態では、エレベータの運転モードに応じて各種信号の重要度を切り替える構成としたものである。

【 0 0 7 6 】

図 8 は第 2 の実施形態に係るエレベータ制御装置 1 0 の伝送制御部 1 2 に備えられた伝送管理テーブル T 2 の構成を示す図である。

【 0 0 7 7 】

伝送管理テーブル T 2 のデータは、例えば保守員が持つ図示せぬ保守端末装置などを通じて任意に設定される。伝送管理テーブル T 2 は、伝送管理テーブル T 1 と同様に図 2 に示した伝送制御部 1 2 の記憶部 1 6 に設けられる。
40

【 0 0 7 8 】

ここで、第 2 の実施形態では、伝送管理テーブル T 2 に設定された各種信号の重要度が運転モードに応じて変更される。すなわち、エレベータの運転モードには、通常時にエレベータの運転を行う「通常運転モード」と、地震時や火災時などにエレベータの管制運転を行う「管制運転モード」がある。通常運転モード時は、図 3 に示した伝送管理テーブル T 1 と同様であり、重要度 3：ドア制御信号、荷重信号、重要度 2：かご呼び、乗場呼び、ボタン操作信号、重要度 1：音声出力信号、表示出力信号である（重要度 3 > 重要度 2 > 重要度 1）。管制運転モード時は、各種信号の重要度が異なり、重要度 2：ドア制御信号、音声出力信号、表示出力信号、ボタン操作信号、重要度 1：荷重信号、かご呼び、乗
50

場呼びである（重要度 2 > 重要度 1）。

【 0 0 7 9 】

つまり、通常運転モードでは、エレベータの運転制御に関わる信号の重要度が高く設定される。これに対し、管制運転モードでは、乗客の救出に関わる信号の重要度が高く設定される。なお、図 8 の例では、2 つ運転モードに応じて各種信号を重要度別に分類したが、さらに多くの運転モード毎に分類することでも良い。

【 0 0 8 0 】

重要度 2 の各信号は確認応答ありに設定され、重要度 1 の各信号は確認応答なしに設定されている。確認応答ありに設定されている場合、その信号の伝送異常が検出されたときに通信リトライが実行される。図 8 の例では、重要度 2 の各信号に対し、リトライ回数の上限值が（ は 1 以上の自然数であり、 ）に設定されている。重要度 1 の各信号については、通信リトライを行わない。

10

【 0 0 8 1 】

また、重要度 2 の各信号については、リトライ回数上限値 に達しても伝送異常が継続している場合には管制運転に従った運転オペレーションが継続される。重要度 1 の各信号については通信リトライなしに管制運転に従った運転オペレーションが継続される。

【 0 0 8 2 】

なお、ここでは管制運転モード時の重要度を 2 つ分類しているが、2 つ以上に分類されていけば良い。信号の種類もここで挙げているものに限らず、データ伝送の対象となる信号であれば、重要度別に分類され、確認応答の有無が設定される。

20

【 0 0 8 3 】

図 9 および図 1 0 は第 2 の実施形態におけるエレベータ制御装置 1 0 による伝送異常が発生した場合の処理動作を示すフローチャートである。

【 0 0 8 4 】

通常運転モード時では（ステップ D 1 0 の N o ）、エレベータ制御装置 1 0 の伝送制御部 1 2 は、図 8 に示した伝送管理テーブル T 2 の通常運転モード時の設定データを用いて各種信号の重要度に応じた処理を実行する（ステップ D 1 1 ）。このときの処理は上記第 1 の実施形態と同様である（図 5 および図 6 参照）。

【 0 0 8 5 】

ここで、地震や火災などの発生によりエレベータの運転モードが管制運転モードに切り替えられると（ステップ D 1 1 の Y e s ）、伝送制御部 1 2 のプロセス処理部 1 4 は、信号の重要度を変更して（ステップ D 1 2 ）、以下のような処理を実行する。

30

【 0 0 8 6 】

すなわち、プロセス処理部 1 4 内の伝送異常検出部 1 7 によって伝送異常が検出されたとき（ステップ D 1 3 の Y e s ）、プロセス処理部 1 4 は、図 8 に示した伝送管理テーブル T 2 を参照して管制運転モード時における信号の重要度を確認する（ステップ D 1 4 ）。上述したように、伝送管理テーブル T 2 では、管制運転モード時の各種信号の重要度が通常運転モードとは異なる。

【 0 0 8 7 】

重要度 2 の信号であった場合は（ステップ D 1 4 の Y e s ）、プロセス処理部 1 4 は、伝送異常検出部 1 7 のリトライカウンタ 1 8 a でカウントされている当該信号の通信リトライ回数が上限値 に達しているか否かを確認する（ステップ D 1 5 ）。当該信号の通信リトライ回数が上限値 に達している場合（ステップ D 1 5 の Y e s ）、プロセス処理部 1 4 は、通信リトライ制御部 1 8 のリトライ異常検出部 1 8 b を通じて当該信号のリトライエラーを運転制御部 1 1 に通知すると共に記憶部 1 6 に登録する（ステップ D 1 6 ）。

40

【 0 0 8 8 】

当該信号の通信リトライ回数が 未満であれば（ステップ D 1 5 の N o ）、プロセス処理部 1 4 は、通信リトライ制御部 1 8 を通じて当該信号の通信リトライを行うと共に、リトライカウンタ 1 8 a のカウント値をカウントアップする（ステップ D 1 7 ）。

【 0 0 8 9 】

50

また、伝送異常検出部 17 によって伝送異常が検出されなかった場合、つまり、初回の通信あるいは通信リトライにより当該信号を正常にデータ伝送できた場合には（ステップ D 13 の No）、プロセス処理部 14 は、リトライカウンタ 18 a でカウントされている当該信号の通信リトライ回数をクリアする（ステップ D 19）。

【0090】

ここで、エレベータ制御装置 10 に設けられた運転制御部 11 は、リトライ異常検出部 18 b からリトライエラーが通知されたことを確認すると（ステップ D 20）、管制運転に従ったオペレーションを継続する（ステップ D 21）。

【0091】

また、伝送異常検出部 17 で伝送異常が検出されたとき（ステップ D 13 の Yes）、重要度 2 の信号でなければ（ステップ D 14 の No）、運転制御部 11 は管制運転に従ったオペレーションを継続する（ステップ D 21）。

10

【0092】

運転制御部 11 で管制運転を継続している間は（ステップ D 22 の No）、伝送異常検出部 17 で伝送異常の検出を続けている（ステップ D 13）。管制運転の終了後（ステップ D 22 の Yes）、記憶部 16 にリトライエラーが登録されていれば（ステップ D 23 の Yes）、エレベータの運転を再開できるか否かを確認するための伝送を行う（ステップ D 24）。詳しくは、運転制御部 11 から伝送制御部 12 に対してテスト伝送を要求し、伝送スレーブであるかご制御装置 30 と乗場制御装置 40 に対してテストデータを伝送する。

20

【0093】

テスト伝送で伝送異常が検出されなかった場合には（ステップ D 25 の Yes）、運転制御部 11 は、第 1 の I/F 部 13 を介してプロセス処理部 14 内のリトライカウンタ 18 a のカウントクリアと記憶部 16 のリトライエラーをクリアした後（ステップ D 26）、エレベータの通常運転に復帰する（ステップ D 27）。

【0094】

一方、テスト伝送で伝送異常が検出された場合には（ステップ D 25 の No）、運転制御部 11 は、テスト伝送の後で所定時間 t_d が経過するまで待機する（ステップ D 25）。これは、何らかの原因で一時的に伝送異常となっただけで、少し待てば通信が回復する可能性があるためである。特に無線通信の場合には電波状況によってデータ伝送が不安定になることがあるため、しばらく待機しておくことが好ましい。 t_d は、上記ステップ B 28 の t_b と同じ時間でも、異なる時間であっても良い。

30

【0095】

所定時間 t_d が経過すると（ステップ D 28 の Yes）、運転制御部 11 は、伝送スレーブであるかご制御装置 30 及び乗場制御装置 40 に対してテスト伝送を行う（ステップ D 24）。

【0096】

また、管制運転の終了後（ステップ D 22 の Yes）、記憶部 16 にリトライエラー登録がなければ（ステップ D 23 の No）、そのまま通常運転復帰となる（ステップ D 27）。

40

【0097】

以上のように第 2 の実施形態によれば、運転モードによって信号の重要度を変更することで、管制運転モード時には乗客の救出に関わる信号の重要度を上げて対応することができ、乗客の安全を確保することができる。

【0098】

なお、上記各実施形態では、エレベータ制御装置 10 を伝送マスタ、かご制御装置 30 と乗場制御装置 40 を伝送スレーブである場合を想定して説明したが、かご制御装置 30 または乗場制御装置 40 を伝送マスタ、エレベータ制御装置 10 を伝送スレーブとしてデータ伝送する場合でも同様である。この場合、エレベータ制御装置 10 に備えられた伝送制御部 12 と同様の機能をかご制御装置 30 または乗場制御装置 40 に持たせておく。

50

【 0 0 9 9 】

また、上記各実施形態では、エレベータの運転に関わる各種信号を重要度別に分類して確認応答の有無を設定する構成としたが、重要度に関係なく、各種信号のすべてに対して確認応答を行う構成としても良い。この場合、確認応答がなかったときの通信リトライの回数制限やエレベータのオペレーションを信号の重要度別に設定しておくことにより、上記各実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 0 0 】

以上述べた少なくとも1つの実施形態によれば、各制御装置間で各種信号をデータ伝送する構成において、伝送するデータ量の増加及び応答性の低下を抑えた上で信号の信頼性を確保することのできるエレベータシステムを提供することができる。

10

【 0 1 0 1 】

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 】

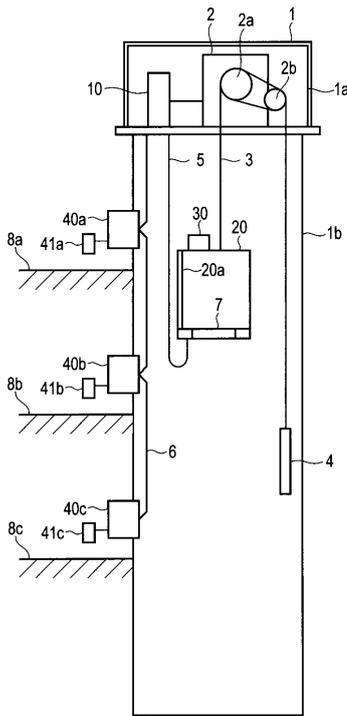
【 0 1 0 2 】

1 ... 建物、1 a ... 機械室、1 b ... 昇降路、2 ... 巻上機、2 a ... トラクションシープ、2 b ... そらせシープ、3 ... ロープ、4 ... カウンタウェイト、5 , 6 ... 伝送ケーブル、7 ... 荷重センサ、8 (8 a , 8 b , 8 c) ... 乗場、1 0 ... エレベータ制御装置、1 1 ... 運転制御部、1 1 a ... 呼び登録テーブル、1 2 ... 伝送制御部、1 3 ... 第1のI/F部、1 4 ... プロセス処理部、1 5 ... 第2のI/F部、1 6 ... 記憶部、1 7 ... 伝送異常検出部、1 8 ... 通信リトライ制御部、1 8 a ... リトライカウンタ、1 8 b ... リトライ異常検出部、2 0 ... 乗りかご、2 0 a ... かごドア、2 1 ... スピーカ、2 2 ... 表示器、2 3 ... 行先階ボタン、2 4 ... 戸開ボタン、2 5 ... 戸閉ボタン、3 0 ... かご制御装置、4 0 (4 0 a , 4 0 b , 4 0 c) ... 乗場制御装置、4 1 (4 1 a , 4 1 b , 4 1 c) ... 乗場呼びボタン、T 1 , T 2 ... 伝送管理テーブル。

20

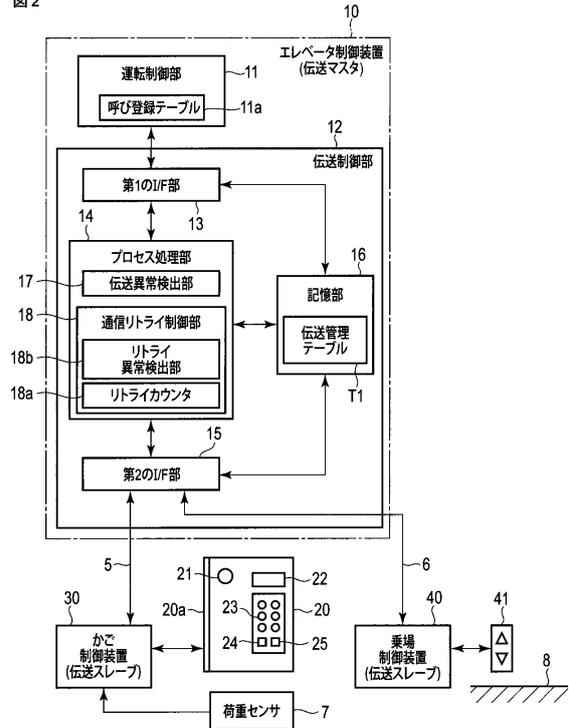
【図1】

図1



【図2】

図2



【図3】

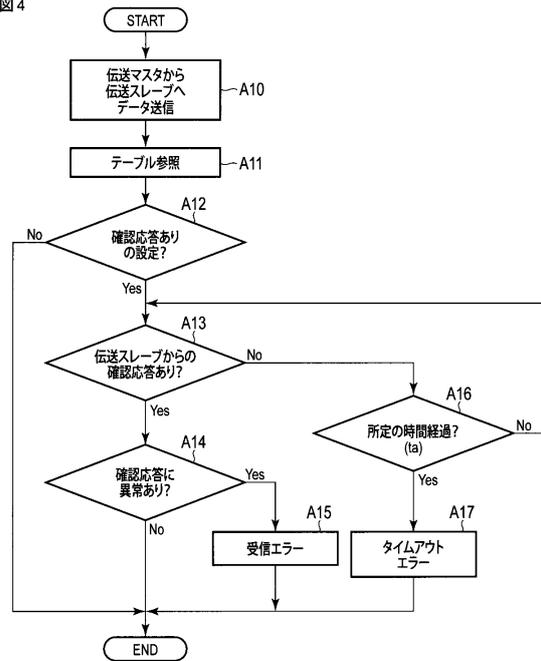
図3

T1 伝送管理テーブル

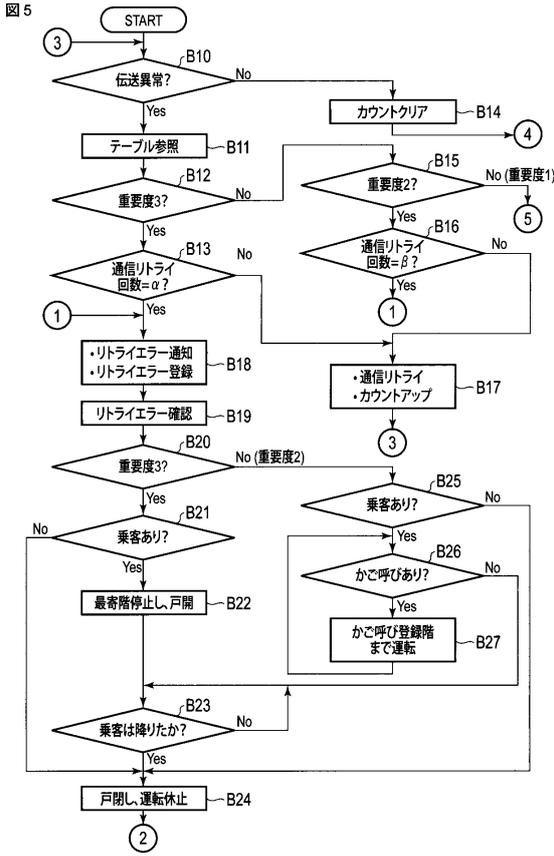
信号の重要度	信号	確認状態の有無	リトライ回数の上限值	エレベータのオペレーション			
				乗客なし	乗客あり	乗客なし	乗客あり
3	・ドア制御信号 ・乗場呼び ・荷重信号	あり	α	運転停止	運転停止	運転停止	何もしない
2	・かご呼び ・乗場呼び ・ボタン操作信号	あり	β	最寄階まで停止し、乗客を降ろして運転停止	翌階済みのかご呼びがある際に停止し、乗客を降ろして運転停止	運転停止	何もしない
1	・音声出力信号 ・表示出力信号	なし	0				何もしない

【図4】

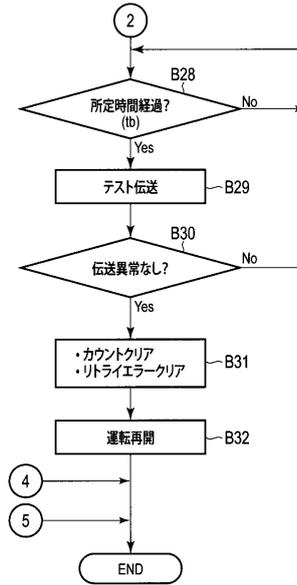
図4



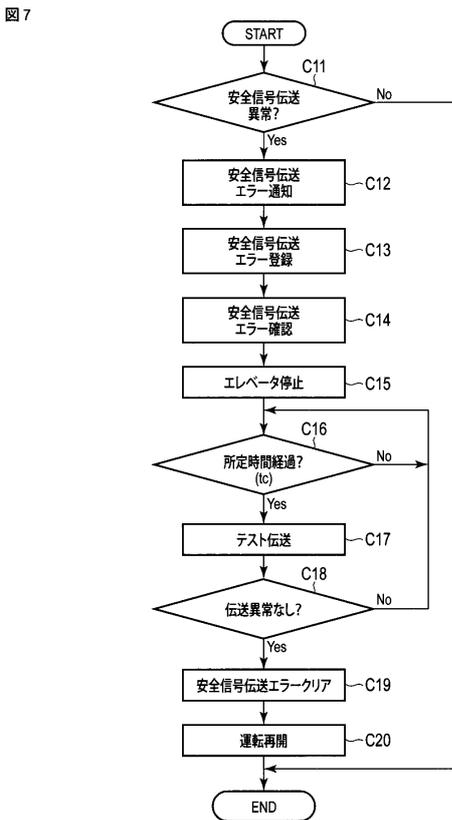
【図5】



【図6】



【図7】



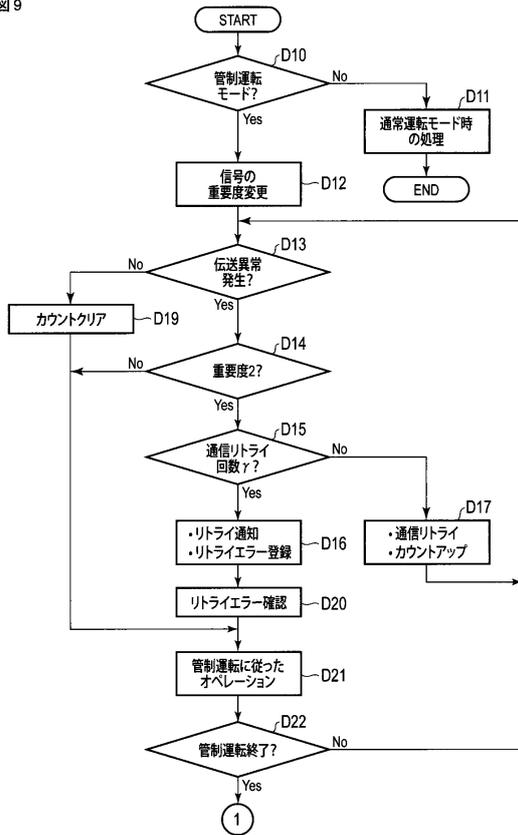
【図8】

T2 伝送管理テーブル

運転モード	信号の重要度	信号	確認応答の有無	エレベータのオペレーション	
				乗客あり	乗客なし
通常運転モード	3	・ドア制御信号 ・荷重信号	あり	最寄階で停止し、乗客を降ろして運転停止	運転停止
	2	・かご呼び ・乗降呼び ・ボタン操作信号	あり	登録済みのかご呼びがある階に停止し、乗客を降ろして運転停止	運転停止
	1	・音声出力信号 ・表示出力信号	なし	何もしない	何もしない
管制運転モード	2	・ドア制御信号 ・音声出力信号 ・表示出力信号 ・ボタン操作信号	あり	管制運転に従ったオペレーション	管制運転に従ったオペレーション
	1	・荷重信号 ・かご呼び ・乗降呼び	なし	管制運転に従ったオペレーション	管制運転に従ったオペレーション

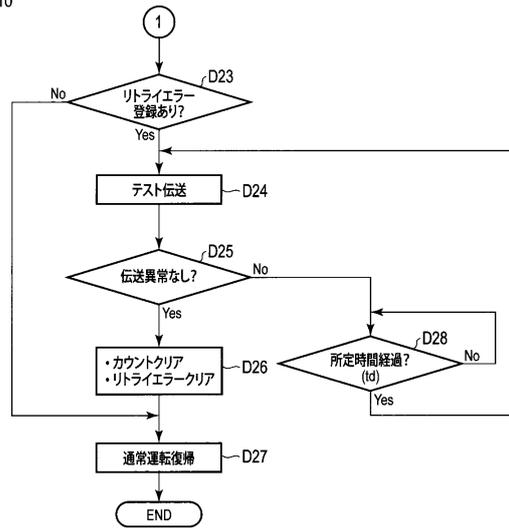
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2016/203513(WO, A1)
特開2012-039446(JP, A)
特開2003-122707(JP, A)
特開2003-144729(JP, A)
国際公開第2010/109748(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 3/00 - 5/28
H04L 1/16