

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5225534号
(P5225534)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 6 B 27/00 (2006.01) B 6 6 B 27/00 C

請求項の数 10 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-519306 (P2002-519306)	(73) 特許権者	591020353
(86) (22) 出願日	平成13年6月19日 (2001.6.19)		オーチス エレベータ カンパニー
(65) 公表番号	特表2004-505874 (P2004-505874A)		OTIS ELEVATOR COMPAN Y
(43) 公表日	平成16年2月26日 (2004.2.26)		アメリカ合衆国, コネチカット, ファーミントン, ファーム スプリングス 10
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/019518		
(87) 国際公開番号	W02002/014200	(74) 代理人	100086232
(87) 国際公開日	平成14年2月21日 (2002.2.21)		弁理士 小林 博通
審査請求日	平成20年5月21日 (2008.5.21)	(74) 代理人	100092613
(31) 優先権主張番号	09/636,030		弁理士 富岡 潔
(32) 優先日	平成12年8月11日 (2000.8.11)	(72) 発明者	スパンハケ, ステファン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ドイツ, ベルリン, ヘイリゲンセエストラッセ 123

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エスカレータ用電子式安全システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御ユニットと、

前記制御ユニットと通信する安全コントローラと、

を備える乗客コンベア安全システムであって、前記安全コントローラは、バスを通して複数のバスノードと通信し、前記バスノードのそれぞれは少なくとも1つのセンサからデータを受け取り、前記安全コントローラは、前記複数のバスノードから受け取った前記データに応答して前記制御ユニットに信号を送るように作動し、

前記安全コントローラは、複数の運転モードを有する安全プログラムを実行するマイクロプロセッサを含み、

前記安全プログラムは、前記安全システムからの応答を確認するために、前記少なくとも1つのセンサを、停止させるか、切り離すか、ブリッジするか、の1つを行う検査・保守モードを含むことを特徴とする乗客コンベア安全システム。

【請求項 2】

前記少なくとも1つのセンサは、共通のバスノードと通信する複数のセンサを含むことを特徴とする請求項 1 記載の乗客コンベア安全システム。

【請求項 3】

前記複数のセンサは、前記共通のバスノードに直列に接続されることを特徴とする請求項 2 記載の乗客コンベア安全システム。

【請求項 4】

10

20

前記複数のセンサは、前記共通のバスノードに並列に接続されることを特徴とする請求項 2 記載の乗客コンベア安全システム。

【請求項 5】

前記安全プログラムは、所定の運転モードに応答して機能を抑えることを含むことを特徴とする請求項 1 記載の乗客コンベア安全システム。

【請求項 6】

前記安全コントローラは、

安全プログラムを実行するマイクロプロセッサと、

前記安全プログラムおよび所定のデータを格納する読み出し専用記憶装置と、

ランダムアクセス記憶装置と、

バッテリーバックアップユニットと、

前記バスおよび前記エスカレータ制御装置と通信する少なくとも 1 つの入出力ポートと、

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の乗客コンベア安全システム。

【請求項 7】

前記安全コントローラは、エスカレータ駆動・制動ユニットと直接通信する冗長な通信リレーを含むことを特徴とする請求項 1 記載の乗客コンベア安全システム。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのセンサは、非安全性に関連する構成要素を含むことを特徴とする請求項 1 記載の乗客コンベア安全システム。

【請求項 9】

前記安全システムは、複数の独立したエスカレータ駆動・制動ユニットと独立して通信することを特徴とする請求項 1 記載の乗客コンベア安全システム。

【請求項 10】

前記安全システムは、前記安全コントローラと通信する駆動・制動ユニットをさらに備え、前記マイクロプロセッサは、安全でない状態が存在するかどうかを判断し、安全でない状態が存在すると判断した場合、前記複数のバスノードから受け取った前記データに応答して前記駆動・制動ユニットに停止信号を送り、さらに前記制御ユニットにステータス信号を送ることを特徴とする請求項 1 記載の乗客コンベア安全システム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本発明は、乗客コンベア装置に関し、特に、安全関連構成要素を接続する通信バスを含む安全システムに関する。エスカレータ、動く歩道などの通常の乗客コンベアは、トラス、連続的に接続されトラス内の閉ループ経路を通過して移動する複数の踏板、踏板を駆動する機械、を含む。

【0002】

エスカレータおよび動く歩道は、速度を監視するセンサ、欠落した踏板を検出するセンサ、摩耗を監視する装置、さらには、専用装置を用いるアクチュエータ、交通信号灯などの出力装置などといった装置を含む。これらの装置のそれぞれは、インターフェース装置の組み合わせ、すなわち、中央制御装置に接続されたセンサ、スイッチ、アクチュエータなどを含む。センサを継続して確実に作動させるために、通常の乗客コンベアは、各センサを監視しかつそれに応答する安全システムを含む。

【0003】

従来のエスカレータ安全システムは、スイッチと接点 (c o n t a c t) の直列回路である安全鎖 (S a f e t y C h a i n) を用いて実現される。安全鎖は、エスカレータモータへの電力を取り扱うリレー (または接触器) を作動させる。鎖内のどの接点も作動しても、モータすなわち駆動装置を主電源から切り離すことになる。接点の直列接続および検査のためのブリッジは、長い鎖になる、この長い鎖は、鎖に沿った電圧損の影響を最小限に抑えるためにより高い電圧が必要となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

安全鎖は、直列に配線されているので、故障を具体的に特定できない。保守・検査中に、ときに、試験および誤り調査のために手作業で安全鎖中にブリッジを含ませる必要がある。手作業によるブリッジの組み込みおよび取り外しは、時間がかかり、大きな労働力を要する。さらに、直列接続は、遠隔調査を困難にする。

【 0 0 0 5 】

従って、作動性を向上させながら部品数および製造費用の全てを低減する、改良された安全システムの必要性がある、と判断されている。

【 発明の開示 】

【 0 0 0 6 】

本発明に従って設計されたエスカレータ装置は、検査・診断作業を改善し、安全なエスカレータ運転を促進し、安全でない状態が検出されたときに安全な規模縮小 (d e g r a d a t i o n) を可能とする。安全システムは、マイクロプロセッサに基づく安全コントローラまたは「バスマスター」の間の制御・データ信号の交換を容易にする通信バスを含む。検出器、構成要素、他の安全装置とともに、センサ、接点、スイッチとインターフェースで接続するように設計されたバスノードを含むさまざまな他の構成要素は、エスカレータ装置の安全運転を確実にする。

【 0 0 0 7 】

ソフトウェアで制御されるバスマスターは、エスカレータ装置全体に亘ってバスノードを有する通信バスを作動させる。バスノードは、バスノードに接続されたセンサ、接点、スイッチのステータスを確認するために周期的にポーリングされる。マイクロプロセッサは、保守、検査、通常運転、規模縮小運転、緊急運転などのいくつかの異なるモードのうちの1つのモードで運転できる。適切なときに、バスマスターは、エスカレータ制御装置およびエスカレータ駆動・制動装置への出力信号を生成する。

【 0 0 0 8 】

安全でない状態が発生すると、バスマスターは、エスカレータ制御装置および駆動装置へ伝達される適切な出力を生成する。安全コントローラは、エスカレータの動きを停止するように装置を作動できる。バスマスターおよび付随する構成要素は、組み込み時間、品質、製造費用、作動特性を大幅に改善する中央管理可能な電子式安全システムを提供する。

【 0 0 0 9 】

本発明のさまざまな特徴、利点は、現在の好ましい実施態様の以下の詳細な説明から当業者には明らかになるであろう。詳細な説明に付随する図面は、以下に簡潔に説明できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

図は、エスカレータ装置 1 0 を例示する。本発明が動く歩道などの他の乗客コンベアに適用できることは、以下の説明において明らかとなるであろう。エスカレータ装置 1 0 は、通常、下部乗場 1 4 と上部乗場 1 6 との間に延びるトラス 1 2 を含む。連続して接続された複数の踏板 1 8 が、踏段チェーン 2 0 に接続され、トラス 1 2 内の閉ループ経路を通過して移動する。一对の欄干 2 2 が、手すり 2 4 を有する。機械 2 6 が、踏板 1 8 と手すり 2 4 を駆動する。機械 2 6 は、通常、上部乗場 1 6 の下の機械空間 2 8 に配置される。

【 0 0 1 1 】

電子式安全システム 3 0 は、機械 2 6 を作動させる駆動・制動装置 3 8、エスカレータ電力装置 3 6、バスマスター 3 4 などの電子式安全コントローラと通信するエスカレータコントローラ 3 2 を含む。

【 0 0 1 2 】

バスマスター 3 4 は、バス 4 0 を通して複数のバスノード 4 2 と通信する。バスマスター 3 4 は、好ましくは、コントローラエリアネットワーク (C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k) (C A N) バスとして知られる通信プロトコルを用いて実現され

10

20

30

40

50

る。

【0013】

各バスノード42は、インターフェースで少なくとも1つのセンサ装置44に接続する。センサ、スイッチ、接点、あるいは他の入力または出力装置などのセンサ装置44は、エスカレータ装置10に亘って分散されている。センサ装置44は、好ましくは、踏板18のための速度センサ、欠落した踏板18を検出するセンサ、踏板18および踏段チェーン20の過剰な摩耗を検出するリミットスイッチ、手すり24の速度を監視するセンサなどといったセンサを含む。センサ装置44には、例えば、乗客の存在を検出しかつ踏板18の速度の変更を引き起こすための各乗場14、16内のスイッチ、踏板18内に埋め込まれている車椅子プラットフォーム(platform)の作動を駆動する各乗場14、16内のスイッチも含まれる。さらに、電子式安全システム30のステータスを監視するセンサ44'などの他のセンサ装置44も、好ましくはバス40を通して通信する。安全バスに接続されている安全装置に加えて、組み込む上での労力を低減するためにバス上に操作パネルまたは交通信号灯などの非安全性(non-safety)の構成要素を接続できる。

10

【0014】

バスマスター34は、センサ装置44と通信するバスノード42からのデータを絶えず処理している。所定の条件において、バスマスター34は、入出力接続35を通してエスカレータコントローラ32に信号を供給する。エスカレータコントローラ32は、適切な措置を実行するように、例えば、エスカレータ駆動装置のスイッチを切り、ブレーキを

20

【0015】

バスノード42は、バスノード42にデータを送るさまざまなセンサ装置44と通信するように、エスカレータ装置10に沿って配置される。データを集めるセンサ装置44は、特定のバスノード42が監視するセンサ、接点、スイッチなどの量に応じて、並列または直列にあるいはこれら2つの組み合わせで、バスノード42に配線できる。しかしながら、同数のセンサ、接点、スイッチなどを互いに並列に配線するのが好ましく、それによって、バスノード42がこれらの装置の1つから入力を受け取るとき、バスノード42は、どの特定の装置がバスノード42に情報を送っているかを知ることになる。このアーキテクチャは、バスマスター34上で実行するソフトウェアプログラムに、データ信号を発生する信号源および状態を正確に指摘させる。これは、ソフトウェアプログラムが回路レベルでデータ信号を特定できるだけの直列配線回路に比較すると、重要な利点である。

30

【0016】

電力は、バスノード42によってセンサ装置44に供給される。バスノード42とセンサ装置44との間の距離が短いので、より低い電圧を使用でき、この場合は直流24Vである。

【0017】

重要なことには、センサ装置44は、ソフトウェアプログラムによって自動的に試験できる。この特徴は、手動での調査の必要性を不要にし、検査時間を低減する。さらに、この特徴は、日常の保守点検業務の時間を拡充させ、他の重要な保守領域に集中させる。バスマスター34は、既知の論理に基づいて安全でない状態が存在するかどうかを判断する。

40

【0018】

当業者には理解されるように、バス40の設計には順応性があり、付加的なバスノード42を必要に応じて追加または除去するとともに新しいデータを処理するためにソフトウェアに適切な変更を加えることができる。さらに、いくつかのノード42は、予備の入出力容量を残すことができ、それによって、これらのノード42は、インターフェースで付加的なセンサ44に接続できる。バス40のモジュール性によって、この種の変更は、従来技術に対して改善した方法で行える。

【0019】

50

バスマスター34は、好ましくは、マイクロプロセッサ48を含み、このマイクロプロセッサ48は、内部的にマイクロプロセッサシステムバス50を通して、読み出し専用記憶装置(ROM)52、ランダムアクセス記憶装置(RAM)54、電源バックアップユニット(BATT)56、論理(logic)ユニット58、入出力通信ポート(I/O)60、と通信する。これらのそれぞれは、従来の構成要素、受注製作集積回路、受注製作ソフトウェアなどによって、あるいはこれらの3つの組み合わせによって、実現できる。この説明が与えられれば、当業者は、さまざまな選択肢の中から選択できるであろう。留意すべきこととして、本実施態様においては、ROM52は、不揮発性メモリーとして使用されているが、EPROMなどの他の種類の不揮発性メモリーも使用できる。マイクロプロセッサ48は、ROM52に格納されているソフトウェアプログラムを実行する。ROM52は、特定のエスカレータ設備のためのデータテーブルも含む。

10

【0020】

揮発性メモリーは、もっぱら例示として、フラッシュROMとして設計でき、それによって、ソフトウェアの更新は、保守コンピュータPC(図示せず)からダウンロードできる。この方法は、コード変更またはデータ変更あるいはこの両方を実施するのに使用できる。この開示した実施態様における揮発性記憶格納装置は、ROM52であるけれども、他の格納装置は、ハードディスク、CDROM、DVD、RAM、ROM、または他の光学式読み取り可能記憶装置、磁気記憶装置、集積回路などを含むことができる。

【0021】

バスマスター34は、I/Oポート60を通しバス40を通してバスノード42と通信する。バス40は、単一バス(バスA)または二重化(dual redundant)バス(バスAとバスB、図示せず)とすることができる。従って、バスマスター34は、当業者にはよく知られるように、バスAまたはバスB(図示せず)を通してバスノード42のいずれとも通信できる。単一バスと単一マイクロプロセッサが、開示した実施態様に例示されているが、参照することによって全体が本明細書に組み込まれるエレベータ用電子式安全システムという名称の米国特許第6,173,814号に、より詳細に記載されているように、他の構成も本発明から利益を得るものである。

20

【0022】

バスマスター34とバスノード42との間の通信は、バスノード42によってデータが与えられるかどうかにかかわらず、各バスノード42と周期的に通信するようにソフトウェアによって予定されるのが好ましい。周期的通信は、バスマスター34上を走るソフトウェアに、バス40を通るバスノード42への通信が作動中であることを明確に再確認させる。これらの周期的なメッセージは、各バスノード42において実行されるハードウェア調査からのステータス情報を含む。

30

【0023】

通常運転モードの一実施態様においては、各バスノード42は、同じデータの組について2回ポーリングされ、これらのデータの組は、同一であるか確認するためにソフトウェアプログラムによって比較される。データの組が、一致しない場合、ROM52内のソフトウェアプログラムは、その信頼性を判断するために再度バスノード42をポーリングする。ソフトウェアプログラムは、不一致のデータが一回限りの異常だったと判断でき、あるいは、修復が必要とされる通信故障があると判断できる。ROM52内のソフトウェアプログラムは、バスノード42との通信が信頼できなくなっていると判断した場合、エスカレータ装置10を停止するようにエスカレータコントローラ32と通信できる。別の実施態様においては、バスマスター34は、冗長な(redundant)通信リレー62を通して駆動・制動装置38と直接通信する。それによって、バスマスター34は、万一エスカレータコントローラ32が故障した場合、エスカレータ装置10をすぐに停止できる。

40

【0024】

ソフトウェアプログラムは、検査・保守、通常運転、緊急運転などのさまざまなモードで走るのが好ましい。ソフトウェアプログラムは、通信ステータスおよびデータのために

50

バスノード42をポーリングするなどといったさまざまなルーチンまたは呼び出しを実行する。プログラムは、さらに、制御信号およびデータをエスカレータコントローラ32および駆動・制動装置38に出力する。

【0025】

バスポーリングは、マスターすなわちこの例ではバスマスター34の、そのスレーブすなわちこの例ではバスノード42との周期的な相互作用により実行される。バス40の故障を検出するためにさまざまな方式が実行できる。一例は、タイムアウトであり、このタイムアウトでは、バスマスター34は、バスノード42が特定の所定長さの時間内にバスマスター34からの通信に応答しないと、バスノード42が故障したと推定する。別の方法は、バス40上を伝達される各メッセージに、増加順のID番号を付与することである。メッセージIDが順番から外れてバスマスター34に受け取られると、バスマスター34は、メッセージが失われたまたは伝達されるのに失敗したと判断する。このような条件で、バスマスター34は、故障が生じたと判断する。

10

【0026】

エコー技術も使用することができ、このエコー技術では、バスマスター34は、各バスノード42にアドレス指定されそれぞれのバスノード42からバス上に置かれた各通信メッセージに対する受け取り文字を期待する。バスマスター34が、目標とされるバスノード42から受け取り文字を受け取らないと、バスマスター34は、バスノード42が故障したと見なす。

【0027】

20

ビット監視方式においては、各バスノード42は、送られたビットがバス40上に存在するか調べるためにバス40を監視する。一旦、バスノード42が、伝達されたメッセージがバスマスター34に通信されていないことを認識すると、バスノード42は、バスマスター34に故障を報告できる。メッセージの完全性を確認するために、ビットスタッフィング技術を使用することもでき、このビットスタッフィング技術では、所定のアルゴリズムに基づいて、送信機は、同じ論理レベルの所定数のビットが伝達された後に、反対の論理のスタッフィングされるビットを挿入する。

【0028】

別の技術は、CRCチェックサム(Checksum)であり、この技術では、メッセージの完全性を確認するためにチェックサムを各メッセージに挿入する。メッセージのフォーマットの設定を行うこともでき、それによって、各メッセージは、ビットの長さフィールドの少なくとも一方からなる所定のフォーマットに適合する必要がある。受け取りチェックを実行することもでき、この受け取りチェックでは、少なくとも1つの受信機が、伝達されたどのようなメッセージも受け取ったことを通知する。これらの通信技術の多くは、CANバス規格において実行されるが、上述した付加的技術が、通信効率および信頼性を向上させるために好ましくは実行される。

30

【0029】

検査モードにおいて、ソフトウェアは、一時的に安全鎖に「ソフトウェアブリッジ(software bridge)」を組み込むことができ、それによって、さまざまなセンサ、接点、スイッチなどを試験のために切り離すことができる。従って、ハードウェア配線は、センサ、コンタクト、スイッチなどをブリッジするために、もはや必要とされない。従来技術に対する重要な改善は、時間の関数を用いるプログラムによって、または、ソフトウェアプログラムが検査モードを抜け出し通常の運転モードに戻るとき、自動的に「ソフトウェアブリッジ」を除去できることである。どちらの場合も、オペレータは、検査または保守作業のためにハードウェア配線または機械的ブリッジの全てを挿入しその後に取り除くために、もはや必要とされない。

40

【0030】

この説明が与えられれば、当業者は、本発明により与えられる結果を実現するために必要なソフトウェアコードを開発できるであろう。

【0031】

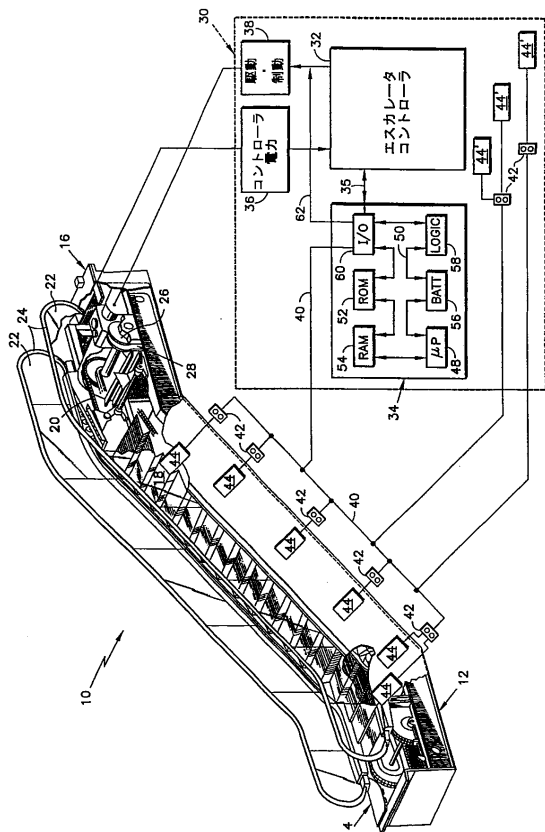
50

上述した説明は、内部の限定によって規定されるより例示となるものである。本発明の多くの変更、変形が、上述した教示に照らして可能である。本発明の好ましい実施態様を開示したが、特定の変更が本発明の範囲内に入るものであることは、当業者には理解されるであろう。従って、具体的に記載しているよりは添付の特許請求の範囲の範囲内において本発明を実施できることは、理解されるものである。この理由から、本発明の真の範囲および内容を判断するために、特許請求の範囲を検討する必要がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図は、本発明に従って設計されたエスカレータ装置のための電子式安全システムを概略例示する。

【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヘンケル, レインハルド
ドイツ, ベルリン, ゼイスゲンドルフエル ヴェグ 17
- (72)発明者 ゲウインネル, ユルゲン
ドイツ, ベルリン, プリッセストラッセ 44

審査官 武井 健浩

- (56)参考文献 特開平09 - 202577 (JP, A)
特開平07 - 257867 (JP, A)
独国特許出願公開第04032033 (DE, A1)
特許第2572482 (JP, B2)
特表2002 - 538061 (JP, A)
特表2001 - 525309 (JP, A)
国際公開第2000 / 051929 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66B 21 / 00 - 31 / 02