(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5052710号
(P5052710)

(45)発行日　平成24年10月17日(2012.10.17)　(24)登録日　平成24年8月3日(2012.8.3)

(51)Int.Cl.　F I
B41F 33/00 (2006.01)　B41F 33/00 M
B41F 33/00 S

請求項の数 6　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平11-278915
(22)出願日　平成11年9月30日(1999.9.30)
(65)公開番号　特開2000-246878(P2000-246878A)
(43)公開日　平成12年9月12日(2000.9.12)
審査請求日　平成18年9月29日(2006.9.29)
審判番号　不服2011-1718(P2011-1718/J1)
審判請求日　平成23年1月25日(2011.1.25)
(31)優先権主張番号　199 08 230-8
(32)優先日　平成11年2月25日(1999.2.25)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　390009232
ハイデルベルガー　ドルツクマシーネン　アクチエンゲゼルシヤフト
Ｈｅｉｄｅｌｂｅｒｇｅｒ　Ｄｒｕｃｋｍａｓｃｈｉｎｅｎ　ＡＧ
ドイツ連邦共和国　ハイデルベルク　クアフユルステン－アンラーゲ　５２－６０
Ｋｕｒｆｕｅｒｓｔｅｎ－Ａｎｌａｇｅ　５２－６０，　Ｄ－６９１１５　Ｈｅｉｄｅｌｂｅｒｇ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100123788
弁理士　宮崎　昭夫
(74)代理人　100106138
弁理士　石橋　政幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】印刷機械

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
印刷機械の種々の要素を調整する種々の調節要素（７）または印刷機械の種々の要素を駆動する駆動要素（８）を制御し、安全上重要な工程および安全上重要でない工程用で使用される、少なくとも１つの運転制御装置（１）であって、前記安全上重要な工程は、前記調節要素（７）または前記駆動要素（８）の動作が作業者の安全にとって重要である工程を意味し、前記安全上重要な工程であるか否かは安全監視制御装置（６）によって決定される運転制御装置（１）と、
冗長に構成されたスイッチ（９，１０）の状態を問い合わせるための第１の入力装置（３）と、
前記スイッチ（９，１０）の状態を冗長に問い合わせるための第１の安全入力装置（４）と、を有し、
前記両入力装置（３，４）によって検出された状態は、前記運転制御装置（１）及び前記安全監視制御装置（６）によって読み取られ、
前記第１の入力装置（３）に読み取られた状態と前記第１の安全入力装置（４）に読み取られた状態が共に前記安全上重要な工程の実行を示しているときに、前記運転制御装置（１）が正常である場合は前記運転制御装置（１）が、前記運転制御装置（１）が故障するか誤りのある挙動が存在する場合は前記安全監視制御装置（６）が、前記調節要素（７）または前記駆動要素（８）に接続された出力装置（３または４）に制御命令を出力し、前記調節要素（７）または前記駆動要素（８）が前記制御命令を実行する印刷機械におい

て、
フィールドバス（２）が、前記運転制御装置（１）と、前記安全監視制御装置（６）と、前記第１の入力装置（３）と、前記第１の安全入力装置（４）と、前記出力装置（３）と、を互いに接続していること、を特徴とする印刷機械。
【請求項２】
前記安全上重要な工程を実行する前記調節要素（７）または前記駆動要素（８）の状態を読み取り、前記運転制御装置（１）と前記安全監視制御装置（６）に伝達する第２の入力装置（３）と、前記安全上重要な工程を実行する前記調節要素（７）または前記駆動要素（８）の状態を冗長に読み取り、前記運転制御装置（１）と前記安全監視制御装置（６）に伝達する第２の安全入力装置（４）が、各々の前記調節要素（７）または前記駆動要素（８）に配置されており、
前記第２の入力装置（３）に読み取られた状態と前記第２の安全入力装置（４）に読み取られた状態が共に前記安全上重要な工程の実行を示しているときに、前記運転制御装置（１）が正常である場合は前記運転制御装置（１）が、前記運転制御装置（１）が故障するか誤りのある挙動が存在する場合は前記安全監視制御装置（６）が、前記調節要素（７）または前記駆動要素（８）に接続された出力装置（３または４）に制御命令を出力し、前記調節要素（７）または前記駆動要素（８）は前記制御命令を実行する、請求項１に記載の印刷機械。
【請求項３】
複数のフィールドバスのシステム（２、１７、１９）が、バス接続器（１８）によって様々な装置コンポーネントに相互接続可能である、請求項１または２に記載の印刷機械。
【請求項４】
前記フィールドバス（２、１７、１９）はＣＡＮバスである、請求項１から３のいずれか１項に記載の印刷機械。
【請求項５】
前記運転制御装置（１）内で、または前記安全監視制御装置（６）内で、前記運転制御装置（１）内における情報と前記安全監視制御装置（６）内における情報とが一致するかどうかの整合性チェックが行われる、請求項１から４のいずれか１項に記載の印刷機械。
【請求項６】
前記情報に基づいて、前記印刷機械の様々な運転状態のための様々な監視基準が規定される、請求項５に記載の印刷機械。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、安全上重要な工程および安全上重要でない工程用の、種々の調節／駆動要素を制御する少なくとも１つの運転制御装置を有し、安全上重要な工程では、調節／駆動要素の動作が作業者にとって危険領域を表し、安全上重要な工程は、冗長に構成されたスイッチによって、該スイッチの状態問い合わせのための入力装置および前記スイッチの冗長な状態問い合わせのための、安全上重要な入力装置に入力可能であり、両入力装置によって検出された安全上重要な工程は運転制御装置および安全監視制御装置に読み取り可能であり、運転制御装置および安全監視制御装置から出された制御命令が出力装置および安全出力装置によって実行する調節／駆動要素に出力可能であり、そして調節／駆動要素によって実行可能である監視機能付き機械に関する。
【０００２】
【従来の技術】
機械製造の分野、特に印刷機製造の分野では、同業者組合側で、機械について安全上重要な工程が単一のエラーが起っても危険とならないように運転されなければならないことが求められている。このことは、次のことを意味している。すなわち、制御装置における個々のエラーが危険につながらないならば、この機械の制御またこの機械の一部分は単一のエラーが起っても安定であるということを意味している。回路手法的には、これは、特

定の機能を２重化するということ、すなわち、冗長を設ける必要がある、ということである。

【０００３】

ハイデルベルガードルツクマシーネン社（ Fa. Heidelberger Druckmaschinen AG（CP-Tronic））の制御装置にあっては、これは、安全上重要な工程についての諸々の状態を制御モジュールと並列的に読み取るような中央安全モジュールが、この制御装置に備えられていることにより行われる。この場合、安全上重要な工程の運転のために、２つの別個のシステムにおける、オンおよびオフ位置を備えたスイッチが読み取られるかもしくは監視されるようになっている。これはすなわち、制御モジュールに信号線が通じ、第２の重複する信号線が中央制御モジュールに通じているということである。この安全上重要な工程は、制御モジュール内においてそしてまた安全モジュール内においてこの２つの接触が同時に行われたことが検出される場合にのみ開始される。

【０００４】

この印刷機における主駆動装置は、同じく２つの重複するシステムによって監視され、そして安全上重要な状態が一致しない場合にはこの主駆動装置がオフ状態にされる。この重複する構造には、２つのコンピュータ、すなわち、一方は主駆動装置の制御を受け持ち、他方は本来の印刷機制御を受け持つような２つのコンピュータを含んでいる。本来の主駆動装置用コンピュータを無くす場合には、この印刷機制御用のコンピュータが主駆動装置コンピュータの制御機能を受け持ち、そして主駆動装置を制御して停止状態にする。これにくわえ、安全モジュールを介して、一方では入力カードを介して間接的に制御コンピュータに接続されるとともに、これに重複して駆動装置用コンピュータ上の直接的なピン入力端子を介して同じく駆動装置用コンピュータに接続される様々な安全接点や緊急押しボタンなどが読み取られる。さらに、主駆動装置の実際値は、２つの別個の増分検出器、すなわち、一方はモータに直接取り付けられ、そして他方は例えば版胴のような印刷機の回転部分に取り付けられる２つの増分検出器を介して読み込まれるようになっている。このモータにおける第１の増分検出器の信号は、別個の信号線を介して、駆動装置用コンピュータに送られ、版胴における増分検出器の信号は、同じく別個の信号線を介して駆動装置用コンピュータに接続されているとともに印刷機制御用コンピュータに接続されている。

【０００５】

この技術の欠点は、状態の読み込みを重複して保持するために、全ての安全上重要な装置によって、それぞれ、１つの導線は本来の制御モジュールに、そしてまた付加的な導線は中央安全モジュールに接続されなければならない、ということである。この解決策は一方では高コストで高価となり、他方では拡張可能性が限られたものとなってしまう。この拡張可能性は導線が同じく高コストとなり、そしてまた、拡張については、中央安全モジュールが、安全上重要な状態を読み取るための自由入力端子を提供する場合にのみ可能となっている。

【０００６】

さらに従来技術としてドイツ特許公開第19529430号が知られており、これにあっては、電気的駆動システムを監視するために、特に多重駆動装置を備えた印刷機におけるいわゆる安全モジュールが提案されている。この安全モジュールは、特にソフトウエアとして実現され、そして全部で３つの構成要素を備えているものである。この３つの構成要素とは、誤り検出および誤り診断、誤りの種類および誤りの大きさに基づく判断、反応開始および処理開始、である。この安全モジュールは、例えば印刷機の回転するシリンダのような作用部分の領域における信号にアクセスするようになっている。電動モータ、パワーエレクトロニクス、および信号処理ユニット、およびネットワーク部分の領域では、これらに対して比較または容認しうること（Plausibilitaet）の評価が行われる。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ドイツ特許公開第19529430号の従来技術の欠点は、駆動装置の監視と並んで他の安全上重要な工程のための監視が考慮されていないことである。これはすなわち、安全上重要な入

力を読み取ることができず、そしてまた、重複する安全出力端子を用いることができないということである。

【０００８】

この従来技術から本発明して、本発明の目的は、導線用のコストが付加的に生じることなく、安全上重要な機能の拡張が可能であるような低コストの解決策を提供することにある。

【０００９】

本発明の他の目的は、工程の簡略化と同時に、法律で定めた条件を果たすことにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

この目的は、本発明による装置および方法についての請求項１～８の特徴項によって達成される。好適な構成は従属の請求項２～７および９～11に示されている。

【００１１】

本発明の利点は、安全にとって重要な状態の読み取りが、導線によって到達可能な場所の中央で行われず、この状態が作り出されるかもしくは変更されるような場所で、分散した状態で直接行われる、ということである。すなわち、この状態信号の伝達のために設けられたフィールドバスが、装置に沿って敷設され、そしてまた、その場所で取り付けられた複数の安全入力装置、安全出力装置が、安全上重要な領域を受け持つ１つまたは複数の安全監視制御装置に接続されている、ということである。フィールドバスに対するこの接続は、安全上重要な状態が読み取られる場所から最も短い経路で行われる。他の安全上重要な状態の付加的な監視について簡易に拡張することは、それぞれモジュール構造として構成された安全監視制御装置および安全装置が、いたる所でフィールドバスに接続することができるようにすることにより可能となる。

【００１２】

安全入力装置、安全出力装置は、例えば緊急押しボタンまたは保護装置のいわゆるリミットスイッチが置かれているような場所に取り付けられている。さらに、この安全読み取り装置は、最大値を越えた場合にオフ状態とすることができる、例えば乾燥機の温度のようなアナログ信号を読み取るようになっている。安全入力装置、安全出力装置は、緊急押しボタンの状態変化、リミットスイッチ、または温度計プローブを読み取り、そしてフィールドバスシステムにより安全監視制御装置へこれらを伝達する。安全監視制御装置は、例えば駆動要素、すなわち、連続的または非連続的に安全上重要な動作を行う駆動要素にその場所で取り付けられている。この動作は、作業者がその危険領域に入ることができるという理由により安全上重要である。駆動要素と安全監視制御装置の間には、同じく、駆動要素の安全上重要な信号を読み取り、この信号を安全監視制御装置に伝達する安全入力装置、安全出力装置が接続されている。安全入力装置、安全出力装置および安全監視制御装置は、この場合、１つのユニットにまとめることができる。

【００１３】

安全入力装置、安全出力装置は、その読み込んだ状態をフィールドバス上へ置き、これにより全てフィールドバス上にある安全監視制御装置は、伝えられた情報にアクセスするようになっている。このプロセスは、一般に放送といわれる。この伝えられた情報に安全監視制御装置が注目しているかどうかについては、これ自身が決定する。つまり、安全監視制御装置によって監視される駆動装置のための伝えられた安全上重要な状態が重要でない場合は、この情報は無視される、ということである。しかし、安全監視制御装置によって監視される駆動装置のための伝えられた安全上重要な情報が重要である場合には相応の処理が行われる。これにより、各々の安全監視制御装置は、その応答に依存して、本質的な部分のみを受け取る。重要な情報のみについて、目的とする評価または利用を行うことにより、必要な情報のみが処理されるのでこの安全システムの負荷が低減されることになる。

【００１４】

上述の緊急押しボタンおよびリミットスイッチには、この重複により、一方は安全監視

制御装置により、他方は運転に合わせた別個の入力装置、出力装置を介して読み取られるような２重接点が備えられている。しかしこの２つの接点を、その安全入力／出力装置を用い別個の入力端子を介して読み取るようにすることも可能である。運転に合わせて備えられた入力装置、出力装置は、相応の機能を行う本来の運転制御装置についてのその情報を伝える。安全入力装置が２つの接点を読み取る場合には、運転に合わせて備えられた工程が、運転制御装置によっても行われる。これにより安全性の観点が損なわれることなく、同等のハードウエア手段によりこの読み取りのみが行われる。安全入力装置の情報へアクセスする安全監視制御装置は、許可された（erlaubten）運転状態を発信し、そして、誤りのある状態が存在する場合には作動状態となる。誤りのある状態は、例えば、運転制御の命令工程外で駆動が行われるような場合に生じる。この冗長は、各々のスイッチとプッシュボタンの接点における２重構造において存在し、そしてまた、入力装置、出力装置（「通常の」入力装置、出力装置と安全入力装置、安全出力装置）の２重構造において存在する。駆動装置自体にあっては、モータにおけるエンコーダと並んで付加的なエンコーダが備えられているか、もしくは、冗長の評価装置を備える、モータにおける発信検出器が安全策として備えられている。いずれの場合でも、２重化された信号は、駆動制御装置に、そしてまた安全監視制御装置に送られる。

【００１５】

上述したようないわゆるハードウエアの重複と並んで、さらに、機能の監視について重複が存在する。これはすなわち、安全監視制御装置は、監視部として運転制御装置に備えられているということである。運転制御装置が故障するか、もしくは誤りのある挙動が存在する場合、全ての安全上重要な機能が安全監視制御装置によって安全な状態に導かれる。このことは、運転制御装置および安全監視制御装置が安全上重要な運転状態を介して同じ情報を有しているという理由により可能となる。「同じ情報」という概念は、安全上重要な運転状態の冗長の監視が同じ結果をもたらす場合に限り該当する。そうでない場合、安全監視制御装置が作動する。運転制御装置と安全監視制御装置における情報が一致するかどうかについては、整合性チェックによって調べられる。このチェックは、運転制御装置内で行うことが可能であり、もしくは、安全監視制御装置内で行うことが可能である。様々な制御装置が、バス接続器によって接続された別個のフィールドバスに取り付けられている場合、整合性チェックはバス接続器内でも行われる。この整合性チェックの利点は、誤りが除去された場合、誤りのある状態の後に装置の再始動が初めて可能になるということである。

【００１６】

どの制御装置（本来の運転制御装置、または冗長な安全監視装置）が、最終的に処置を決定するかは次のようにして決められる。すなわち、通常運転が常に本来の運転制御装置によって行なわれるようにする。この通常運転は、運転制御装置において誤りのある状態が安全監視制御装置により見つけ出されない場合に行われる。誤りのある状態が存在すると、安全監視制御装置が割り込み、そして、調節／駆動要素が、プリセット値に応じて安全な状態にする。

【００１７】

フィールドバスは冗長に構成してはならず、フィールドバスの故障を確実に検出することが強く求められている。その理由は、安全監視制御装置が駆動装置に直接付属し、フィールドバスの故障の場合には、安全監視制御装置内で実行されるルーチンが、駆動装置を安全な状態に導くからである。これについては、安全入力装置、安全出力装置にもあてはまる。この安全入力／出力装置がフィールドバスの故障を検出する場合、制御される調節要素の安全な状態に作用するような処置が同じく実行される。この処置は、同じく、安全入力装置、安全出力装置上に蓄積される。

【００１８】

多数の構成要素が接続されている場合、もしくは、フィールドバスの区間が非常に長い場合、フィールドバスは転送速度について損失を生じるので、例えば安全用の経路および運転用の経路のために、分けられたフィールドバスを備えるようにするということも考え

られる。この場合、一方のフィールドバスシステムは、バス接続器によって他方のフィールドバスシステムと接続される。さらに、このようなバス接続器によって複数のフィールドバスを接続することも考えられる。このような設計思想の場合には、フィールドバスが転送速度について損失を生じることが避けられる。しかし、フィールドバスの転送速度における損失も検出されるようになっており、そして機械は安全な状態に導かれるようになっている。

【００１９】

フィールドバスが故障しているかどうかを検出するために、規定されたタイミングで、様々な構成要素が情報を送るようにすることが可能である。情報が欠けている場合、これは、フィールドバスの故障として評価され、そして、フィールドバスの故障が重要な意味を持つ安全監視制御装置は、安全状態に導くルーチンをオン状態にする。この監視過程は一般にウォッチドッグと称される。この情報の周期的な送信および受信により、ローカルフィールドバスの故障の場合に、どのフィールドバスに不具合があるかについて検出することが可能となっている。さらに、まだ故障していないフィールドバスにバス接続器が情報を置くようにし、これにより、故障したフィールドバスの不具合を報告するようにすることも考えられる。まだ故障していないフィールドバスにおいて安全監視制御装置のみがこの報告に反応するか否かについては、この安全監視制御装置自体の問題である。その理由は、この安全監視制御装置は、この状態から安全上重要な状態が生じているか否かを検出するからである。

【００２０】

本発明の他の変形例では、機械の様々な運転状態のために、様々な監視基準を規定するようにしている。安全ゲートが開いた場合に、機械が本来の運転の場合とは異なる低速運転を行うと、これに対して、作業者による相応の入力によって定義されるような、安全に対する他の要求がなされる。例えば、別個のスイッチまたは押しボタンを押すことにより、この低速運転を開始することができる。この低速運転は安全上重要であるので、そしてまた、この開いた安全ゲートが安全入力装置によって検出されるので、安全監視制御装置の相応する情報が自由に使用できるようになる。安全監視制御装置は、通常の運転の場合とは反対に、安全ゲートが開いた場合には機械を停止状態にし、さらにまた、安全ゲートが開かれた場合にも駆動要素を最大速度とすることが可能になる。これはすなわち、駆動装置の運転を開始させる。さらに、様々な監視基準は、回転角位置の監視、加速度、回転モーメント、またはその他、に関連している。これにより、様々な運転の種類に対して様々な安全上の設定を施すことができる。

【００２１】

安全監視制御装置の空間的な配置に関して、以下のような変形例が可能である。 すなわち、調節／駆動要素が、この調節／駆動要素に直接取り付けられた調節装置、整流器、および電源部を自由に使うことができるようにすることである。この調節装置は、運転制御装置の側で、例えば以下のような、すなわち、－一定の回転数 300印刷／hで運転－駆動要素を270°の回転角位置で停止状態にする等々の命令を受信する。

【００２２】

すなわち、運転制御装置の役割は、命令を管理し出力することである。運転制御装置および駆動装置を監視する安全監視制御装置は、誤りがある場合、安全な状態へ変換することを直接に調節／駆動要素で行うことができ、フィールドバスを介して命令を送る必要がないという理由により、調節／駆動要素にも取り付けられている。この場合、安全監視制御装置は、冗長する信号を介して、調節／駆動要素を安全状態へ持っていく。安全入力装置、安全出力装置の空間的な配置は同じようになっている。この安全入力装置、安全出力装置は、さらにまた、読み取りや出力が行われるようなその場所に直接取り付けられるようにもなっている。

【００２３】

この安全入力装置、安全出力装置は、場合によって自由に定義される複数の入力または出力端子を有する自在構造を備えているので、この安全入力装置、安全装置は、安全上重

要でない入力または出力端子を管理するために用いられる。これにより、安全入力装置、安全出力装置は2重の機能を持つようになる。特に上述の２重機能により、本システムは、低コストの冗長と呼ばれる。

【００２４】

安全入力装置、安全出力装置におけるこの自由に構成可能な入力／出力端子の利点は、この入力／出力端子を多数個のモジュールとして製造することができ、これによりコスト的に有利になるということである。

【００２５】

標準化することにおける付加的な利点は、メンテナンス技術者がその場で少数の変更箇所に注目するだけでよいということであり、これにより、迅速に交換を行うことが可能になるとともに、機械を再び自由に使用することが素早くできるようになることである。さらに、少ない数のコンポーネントの１つ、もしくは、様々な運転の種類のために利用されないコンポーネントにおいて安全入力装置、安全出力装置を無くすようにし、そして、不具合のあるものを交換する、ということも考えられる。

【００２６】

モジュールを構成することは、機械の運転用コンピュータが実行するソフトウエアをロードすることにより行われる。同業者組合の規定に従うために、この工程の場合、例えば安全入力装置、安全出力装置が実際的でない構成を有している際に機械の運転開始が妨げられるというような、決められた安全性検査が必要である。

【００２７】

他の変形例では、機械を、コンポーネントから構成するだけでなく、通常の印刷工場のように紙の印刷を行う印刷機、および、この印刷機の後に備えられた例えば折たたみ装置のような後処理装置から構成するようにしている。２つのコンポーネントが、制御手法上、それ自体で別個のユニットを構成することが可能な場合、安全上の観点からはこれらのコンポーネントは一体のものとしてみなされる。この場合、それぞれ分けられたフィールドバスがバス接続器によって互いに接続されるようになっており、これにより、安全上重要な情報が、２つのフィールドバスを接続する安全監視制御装置における全ての安全入力装置、安全出力装置からアクセス可能となっている。この情報の処理方法については冒頭で説明した方法と同じである。複数のフィールドバスの接続器もちろん考えられる。

【００２８】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【００２９】

図１は、図示しない機械、好ましくは印刷機における、複数の駆動装置および調節工程のための運転制御装置１を示している。この運転制御装置１は、バスシステム２、特にＣＡＮ（Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）バスにより、複数の入力／出力装置３、安全入力／出力装置４、駆動制御装置５、および安全監視制御装置６に接続されている。運転制御装置１の役割は、機械の主駆動装置、例えばパイルの昇降のような様々な目的のための補助駆動装置、インキ出しローラまたはこれと類似のものの駆動装置、および、例えば見当調整用の調節装置に該当する様々な駆動装置７の調節にある。加えて、運転制御装置１により、調節要素８が、スイッチ9,10または表示装置11の読み取りと協働するようになる。さらに、入力／出力装置３および駆動制御装置５は入力／出力部としての機能を有する。安全上重要な調節工程には、冗長してこの工程の制御または読み取りを行う安全入力／出力装置４が取り付けられている。

【００３０】

既に述べたような主駆動装置、補助駆動装置、または調整装置であることが可能で、他方では様々な技術のモータ（直流モータ、三相モータ、ブラシなしモータ等）によって構成することが可能な駆動装置７は、駆動制御装置５を通し電源部12によって運転状態にセットされる。駆動制御装置５と電源部12との間の接続は双方向となっている。電源部12には、安全入／出力装置４もまた双方向的にアクセスするようになっている。駆動装置７に

は、発信器および等価回路から構成されるそれぞれのエンコーダ13、14が備えられており、このエンコーダ13、14によって位置が、そしてまた可能であれば駆動装置７の回転数が検出される。この情報は、２つのエンコーダ13、14によって一方では駆動制御装置５に他方では安全入力／出力装置４に伝達される。さらに、それぞれ駆動制御装置５および安全入力／出力装置４によって、駆動装置７と機械的に作用的連結をなしているとともにこの駆動装置７を緊急時には停止することができるような制動装置15のための制御が可能となっている。駆動制御装置５における誤りのある関係が生じると、これにより、駆動装置７は、所定の回転数の範囲外で駆動される。安全監視制御装置６が直接電源部12へアクセスすると、駆動装置７用の電流供給は中断され、そして制動装置15が作動する。これにより、駆動装置７は安全な状態にされる。

【００３１】

インキ着けローラの当たりおよび退避を行うための、例えば空気作動式シリンダであることが可能な調節要素８は、入力／出力装置３によって作動状態にされる。これとは冗長に（重複して）安全入力／出力装置４によってもアクセスが行われる。ここで誤りのある挙動が生じた場合、安全入力／出力装置４は調節要素８を安全な状態にする。

【００３２】

スイッチ9、10は、このスイッチ９、10が例えば緊急停止を開始させるか、もしくは安全ゲートを開かれた状態とするので安全上重要である。この双方の状態の問い合わせは、安全上重要な入力とされており、これにより、冗長したスイッチ接点9a、9b、10a、10bが必要になる。これらのスイッチ接点9a、9b、10a、10bは、別個の経路上で、入力／出力装置３および安全入力／出力装置４によって読み取られる。安全入力／出力装置４は、あらゆる適用の場合のために共通の装置を備えているか、もしくは各々の用途の場合のために別個の装置を備えている。このことは、自由に使用できる入力／出力端子数、また空間的な配置に依存している。スイッチ9、10の機能に誤りがない場合、スイッチ接点9a、9b、10a、10bはそれぞれ同じ状態となっている。スイッチ接点9a、9b、10a、10bに誤りがあるか、もしくは、これらのスイッチ接点9a、9b、10a、10b間の導線接続に誤りがある場合、入力／出力装置３および安全入力／出力装置４において異なる状態が検出される。安全監視制御装置６は、この後、駆動装置７および調節要素８を安全な状態にする。

【００３３】

運転制御装置１により、安全入力／出力装置４によって操作される入力端子または出力端子にもアクセスすることができる。この入力端子または出力端子は、通常の入力端子または出力端子として規定されており、すなわち、安全上重要なものとしてはみなされていない。この利点は、自由な、空いている入力端子または出力端子を安全入力端子または出力端子上で利用することができるということである。これらの入力端子または出力端子は、例えば表示装置16もしくは類似の機能のために利用可能である。

【００３４】

図２は、フィールドバスが別個に構成されている点を除き、図１における安全装置の配置と実質的に同じ配置を示している。ここでは、フィールドバス２は安全入力端子または安全出力端子４と安全監視制御装置６の接続に利用されており、その一方で、付加的なフィールドバス１７は、本来の運転制御装置、入力／出力装置３、および駆動制御装置５の接続を受け持つようになっている。この構成は、フィールドバスに付属するバス構成要素（３、４、５、６）の数が多い場合、または、フィールドバスの導線の長さが所定の長さを越えているような場合に好適である。図２ではフィールドバス２、17がバス接続器１８によって接続されている。このバス接続器18によってさらに他のフィールドバス１９を接続できることがわかる。運転制御装置１は、例えばVMEフィールドバスとすることができる他のフィールドバス２０によって、バス接続器１８に接続されている。

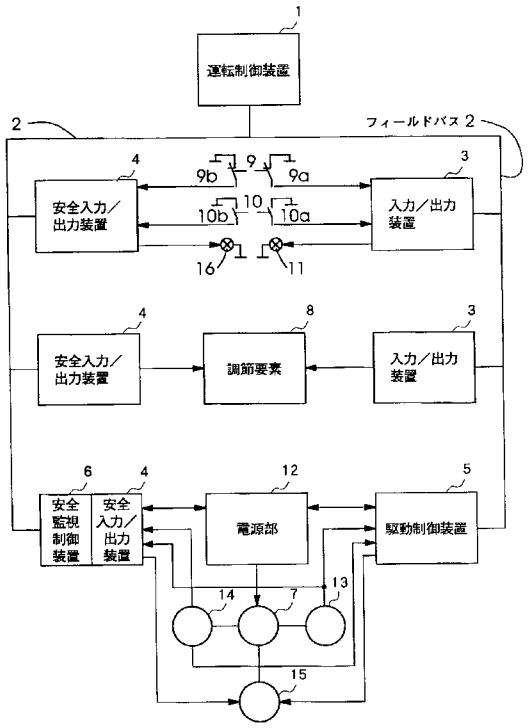
【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明に係る安全思想について示すブロック図である。

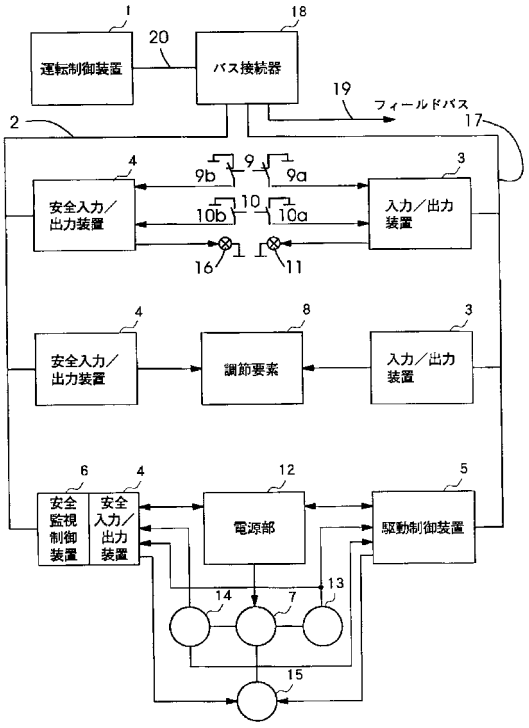
【図２】　分けられたフィールドバスを備える、本発明に係る安全思想について示すブロック図である。

【符号の説明】
1 運転制御装置
2 フィールドバス
3 入力／出力装置
4 安全入力／出力装置
5 駆動制御装置
6 安全監視制御装置
7 駆動装置
8 調節要素
9 スイッチ
9a,9b スイッチ接点
10 スイッチ
10a,10b スイッチ接点
11 表示装置
12 電源部
13 エンコーダ
14 エンコーダ
15 制動装置
16 表示装置
17 フィールドバス
18 バス接続器
19 フィールドバス
20 フィールドバス

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(74)代理人 100127454
弁理士 緒方 雅昭
(72)発明者 カイ アルブレヒト
ドイツ連邦共和国 ６９１２４ ハイデルベルク ツヴェルゲヴァン ２１
(72)発明者 ウルリヒ グリム
ドイツ連邦共和国 ６９２３４ ディールハイム アウガルテンシュトラーセ ４０
(72)発明者 ラインハルト ヤンツェル
ドイツ連邦共和国 ７６６４６ ブルハサル リヒャルト－シュトラウス－シュトラーセ １７
(72)発明者 ミヒァエル プリチォヴ
ドイツ連邦共和国 ６９１６８ ヴィーズロッホ ビルデッケル ３８
(72)発明者 ゲオルク レスレル
ドイツ連邦共和国 ７４９１８ アンゲルバッハタル ツルリッペンヴェーク ３
(72)発明者 アンドレアズ ヴァグネル
ドイツ連邦共和国 ７６６７６ グラーベン ノイドルフ ヴァルドシュトラーセ １５

合議体
審判長 長島 和子
審判官 鈴木 秀幹
審判官 星野 浩一

(56)参考文献 特開平１０－２２８４２６（ＪＰ，Ａ）