

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5958714号
(P5958714)

(45) 発行日 平成28年8月2日(2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日(2016.7.1)

(51) Int.Cl.		F I			
B 3 0 B	15/00	(2006.01)	B 3 0 B	15/00	C
B 2 1 D	5/02	(2006.01)	B 2 1 D	5/02	M

請求項の数 21 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-543467 (P2013-543467)	(73) 特許権者	509296085
(86) (22) 出願日	平成23年12月19日 (2011.12.19)		トルンブ マシーネン オーストリア ゲ
(65) 公表番号	特表2014-502561 (P2014-502561A)		ゼルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公表日	平成26年2月3日 (2014.2.3)		ハフツング ウント コンパニー コマ
(86) 国際出願番号	PCT/AT2011/050047		ンディトゲゼルシャフト
(87) 国際公開番号	W02012/079108		オーストリア国, アー-4061 パシン
(87) 国際公開日	平成24年6月21日 (2012.6.21)		ク, インダストリーパーク 24
審査請求日	平成26年12月15日 (2014.12.15)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	A2089/2010		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成22年12月17日 (2010.12.17)	(74) 代理人	100102819
(33) 優先権主張国	オーストリア (AT)		弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100153084
			弁理士 大橋 康史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作機械制御装置及び工作機械制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機械制御装置であって、

センサ・モジュール(4)と、評価モジュール(9)と、制御モジュール(5)とを備え、

制御モジュール(5)は、入ってくる制御信号に基づいて工作機械(1)の少なくともひとつの駆動手段(6)を作動させる又は停止させる手段を有し、

センサ・モジュール(4)は、センサ・モジュール(4)に作用する物理変数を比例的な電気特性変数に変換するコンバータを有し、

評価モジュール(9)は、第1の信号結合(8)によってセンサ・モジュール(4)に結合され、二方向の第2の信号結合(11)によって制御モジュール(5)に結合され、

2つの信号結合(8, 11)の少なくともひとつは無線設計に基づき、

センサ・モジュール(4)は靴に配置され、

評価モジュール(9)は検出された電気信号からポテンシャル及び/又は変化の分析を行うことによって信号プロフィールを発生し、

評価モジュール(9)は基準信号プロフィールを記憶するメモリ手段を有し、

評価モジュール(9)は、検出された信号プロフィールを記憶された信号プロフィールと比較して制御信号を発生する比較手段を有し、

制御モジュール(5)は、少なくとも二つの協働する受信ステーション(27)を含む位置決定又は位置同定モジュール(28)を有する、

10

20

ことを特徴とする機械制御装置。

【請求項 2】

少なくともセンサ・モジュール(4)は外側ウエアパーツの形で設けられることを特徴とする請求項1に記載の機械制御装置。

【請求項 3】

センサ・モジュール(4)と評価モジュール(9)は一体化された形態で配置され、一体化されたモジュール(4,9)と制御モジュール(5)の間の第2の信号結合(11)は無線設計に基づくことを特徴とする請求項1又は2に記載の機械制御装置。

【請求項 4】

センサ・モジュール(4)と評価モジュール(9)の形態はプッシュイン・モジュールとして設計されることを特徴とする請求項3に記載の機械制御装置。

10

【請求項 5】

アクチュエータが評価モジュール(9)に結合されていることを特徴とする請求項3又は4に記載の機械制御装置。

【請求項 6】

評価モジュール(9)と制御モジュール(5)が一体化された形態で配置され、センサ・モジュール(4)と一体化されたモジュール(9,5)の間の第1の信号結合(8)が無線設計に基づくことを特徴とする請求項1又は2に記載の機械制御装置。

【請求項 7】

信号値の時間離散的变化の少なくともひとつのシーケンスが信号プロフィール(22)に格納されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の機械制御装置。

20

【請求項 8】

ある閾値よりも高い上昇又は低い下降が見られる期間が信号プロフィール(22)に格納されることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の機械制御装置。

【請求項 9】

コンバータは圧力センサの形で設けられていることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載の機械制御装置。

【請求項 10】

コンバータが閾値センサの形で設けられ、少なくともひとつの閾値を有することを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載の機械制御装置。

30

【請求項 11】

コンバータが加速度センサの形で設けられていることを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載の機械制御装置。

【請求項 12】

コンバータが能動(active)コンポーネントの形で設けられていることを特徴とする請求項1～11のいずれか一項に記載の機械制御装置。

【請求項 13】

無線信号結合がローカルエリア・データリンクであることを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の機械制御装置。

【請求項 14】

無線信号結合が高周波データリンクであることを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の機械制御装置。

40

【請求項 15】

無線の第3の信号結合(23)が評価モジュール(9)と制御モジュール(5)の間にあることを特徴とする請求項1～14のいずれか一項に記載の機械制御装置。

【請求項 16】

前記第3の信号結合(23)が超音波によって行われることを特徴とする請求項15に記載の機械制御装置。

【請求項 17】

請求項1～16のいずれか一項に記載の機械制御装置を備える工作機械を操作する方法

50

であって、ある物理変数の効果がセンサ・モジュールのコンバータによって電気特性変数として制御モジュールに送られ、

それは時間分析によって信号プロフィールをそれから発生し、その信号プロフィールには信号値又は信号値の変化に割り当てられる期間が格納され、

評価モジュールは発生された信号プロフィールを記憶された信号プロフィールと比較し、それに基づいて制御信号を発生する、
ことを特徴とする方法。

【請求項 18】

評価モジュールは電気特性変数の変化の速さを決定することを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

10

【請求項 19】

評価モジュールは閾値よりも高い上昇又は低い下降が見られる期間を決定することを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の方法。

【請求項 20】

センサ・モジュールは識別コードを有し、それが評価モジュール又は制御モジュールに送られることを特徴とする請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

信号値の変化の閾値を超えたときにアラーム信号が制御信号として発せられることを特徴とする請求項 17 ~ 20 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサ・モジュール、評価モジュール及び制御モジュールを含む機械制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

機械制御装置、特に曲げプレス又はプレス・ブレーキの機械制御装置に課せられる要求のひとつは、特にオペレータが操作上の課題を実行しなければならないときにも、曲げ又はプレス機能を確実に制御できることである。特に複雑な曲げラインを有する単数又は複数の小さい部品を製造しているとき、オペレータは通常、曲げ操作を開始する前にワークピースの向きを曲げ金型に対して正しく定めてから、トリガ（解発）要素を操作して曲げ作業をスタートさせる必要がある。曲げ作業のさいに曲げ金型のプレス・ビームとストップ・ビームの間に体のどんな部分も入らないようにしてオペレータが怪我をする危険を防止する手段として用いられる装置は従来から知られている。曲げ作業を解発させるために、従来の機械制御装置はフット・ペダルの形の制御要素を有し、そのフット・スイッチを機械コントローラの制御モジュールが評価し、その後、工作機械の駆動手段を作動させて曲げ作業を進めたり、又は停止させて曲げ作業を終わらせて曲げ金型をストップしたり、又は最初の位置に戻したりする。

30

【0003】

特許文献 1 は、スイッチ要素を靴の中に配置して、オペレータが工作機械のエリアでほぼ自由に動き回ることができ、従来知られているタイプの操作スイッチのように所望の配置場所に移動させなくても、いつでも曲げ作業を開始することができる操作エレメントを開示しており、その操作エレメントのスイッチの状態は靴から無線で制御モジュールに送られるようになっている。プレス・ビームの動きは、オペレータの靴のセンサのスイッチ状態に基づいて制御される。

40

【0004】

しかし、機械を操作するときには、純然たるオン・オフ操作又はプレス・ビームの曲げ動作と戻り動作の他に、その他の制御命令を制御モジュールに送ることが必要になることもあり、そのさい間違った操作や怪我の危険が増加しないようにオペレータは作業エリアから注意をそらす必要がないようにしたい。特に、機械を動かしているとき、緊急事態が

50

発生し、プレス・ビームの動きをただちにストップする、又は、ただちに逆進する動きを開始することが必要になることがある。このために、従来の工作機械は、通常、緊急事態のためのひとつ以上の操作エレメントを工作機械の領域に配置している。しかし、このタイプの安全スイッチ要素は追加の回路を必要とし、そのために必要な設備や回路コンポーネントが機械コントローラの柔軟な配置を制約するので、このような設計は問題がある。

【0005】

純然たるスタート・ストップ・メッセージ以外にオペレータがその他のいろいろな制御データを機械コントローラに送ることができるような装置は従来の技術においては何も開示されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-069261号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明の目的は、オペレータが工作機械の付近で動き回る自由を制限されることなく制御機能を発現することを可能にする機械コントローラを提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は、本発明によって、評価モジュールが閾値表示器を有し、評価モジュールがポテンシャル及び/又は変化分析を行うことによって検出された電気信号から信号プロフィールを作成し、評価モジュールはまた基準信号プロフィールを記憶するメモリ手段を有するという形で達成される。評価モジュールはまた、比較モジュールを有し、それは検出された信号プロフィールと記憶している信号プロフィールを比較して制御信号を発生する。少なくともひとつの信号結合がそれぞれ、制御モジュールと評価モジュールの間、及び評価モジュールとセンサ・モジュールの間で、無線で確立される。本発明が提案するこの設計の特別な利点は、評価モジュールの閾値表示器おかげで、2つの制御状態の従来のタイプの状態制御システムに加えて、他の複数の制御オプションが利用できることにある。センサ・モジュールのコンバータはセンサに作用する物理変数に比例する電気特性変数を発生し、その結果、アクティブな変数の強度に依存する複数の閾値を導出できる。検出された電気特性変数のポテンシャル分析が閾値表示器によって行われると、センサ・モジュールに作用する複数の異なる強度段階を評価できる。作用する物理変数の検出された絶対値に加えて、又はその代わりに、変化分析が閾値表示器によって行われると、作用の上昇又は降下のスピードも決定され、それによりプレス・ビームの移動スピードに関する制御信号を導出することが可能になる。別の可能な実施形態では、いくつかの信号プロフィールをメモリ手段に記憶させることができ、いくつかの制御信号を発生させることができる。

【0009】

センサ・モジュールが装着アイテム、特に靴、に配置される別の実施形態も利点がある。工作機械のエリアで作業するオペレータが怪我するリスクを減らすために適当な履物を装備するという事は、通常、安全のための必要条件である。そのような履物には、通常、本発明が提案するような機械コントローラのコンポーネントを収容するための十分なスペースがあり、特にセンサ・モジュール、又はセンサ・モジュールと評価モジュール、を装着アイテムに配置することができる。危険な状況、したがってまた緊急事態を含め、オペレータは通常、靴によって地面との接触を有することが保証されているので、確実な運動が常に可能であるから、評価モジュールによって行われる信号分析から制御信号が何も曖昧さなく導出される。本発明が提案する設計によって、特にオペレータが加工するワークピースと工作機械から注意を逸らすことなく制御行動をとることが常に可能になる。本

10

20

30

40

50

発明が提案する実施形態では、オペレータのすべての注意は常にワークピースと工作機械に集中した状態に保たれる。靴の中で一体化された形態を選ぶことも可能であり、その場合、センサ・モジュールは、例えば、かかとの材料に埋め込まれ、したがって過大な機械的応力からこの材料によって保護される。しかし、センサ・モジュールをかかとへのインサート（はめ込み部材）として設計することも可能であり、その場合、特別な靴構造は必要なくどんな靴にも挿入できる。いずれにしても、この設計ではオペレータの動きは制限されない。

【0010】

応用の選択範囲を広げようとする別の実施形態にも利点があり、この実施形態では、センサ・モジュールは外側の装着アイテムとして設計され、装着アイテムの上に着けられる。例えば、センサ・モジュールをプルオーバー靴として、あるいはまた、手袋として設計し、現在の作業着の上にもいつでも着けることができる。プルオーバー靴はまた操作部分を有するようにし、長さを調節できる固定具によってそれをオペレータの上履きに取り付けることができる。

10

【0011】

別の実施形態では、センサ・モジュールと評価モジュールが一体化され、一体化されたモジュールと制御モジュールの間の信号結合は無線で行われる設計になっている。この設計の利点は、制御モジュールで既に発生された制御信号は無線で送ることができるので、複数の工作機械をそれによって制御できることである。したがって、一般的に設計されたセンサ及び評価モジュールの配置によって、オペレータはいくつかの工作機械を制御でき、それぞれの場合にこのために特に個別に構成された機械コントローラを備える必要はない。

20

【0012】

別の実施形態の場合、センサ・モジュールと評価モジュールはプッシュイン・モジュールに配置され、その利点はこのモジュールを特に設けられた凹み、例えば靴の凹み、に押し込むことができることである。靴に普遍的な凹みを設け、それをふた（closure）によって閉じると靴は完全に機能的であり、必要に応じて閉鎖部をモジュール装置と入れ替えることができるので特に有利である。

【0013】

工作機械のまわりのエリアでは通常きわめて高い騒音レベルが支配的であることを考えると、評価モジュールにアクチュエータを結合しておくことが有利になる。すると、評価モジュールが真正な信号プロフィールを検出したとき、又は制御モジュールが真正な制御命令を受信したとき、オペレータには触覚表示が、特に機械的触覚表示が与えられる。アクチュエータは、例えば、装着アイテムに配置された振動モータの形で設けられ、体部分にその振動を伝えるので、オペレータはワークピースへの集中を切らすことなくフィードバックを受けられるので、制御命令又は信号プロフィールが確実に同定される。

30

【0014】

評価モジュールと制御モジュールが一体化され、センサ・モジュールと一体化されたモジュールの間の信号結合が無線設計に基づく別の実施形態も利点がある。これによって、センサ・モジュールができるだけ単純で、コンパクトかつ安価である機械コントローラが得られ、複雑な信号プロフィールの発生と、やらなければならない比較は、評価モジュールと制御モジュールが一体化された形態によってより多くの処理リソースがアクセスでき、より複雑な分析を行うことが可能になる。

40

【0015】

別の実施形態では、少なくとも1シリーズの時間離散的信号値-変化値が信号プロフィールに格納される。その利点は、スイッチ段階が発生され、従来のシステムと異なり、2つよりも多くの制御状態を発生できることである。センサ・モジュールに作用する物理変数から比例する特性電気変数が発生されるので、1シリーズの作用を制御信号として検出して評価することができるが、このシリーズは特定時間をベースとして引き続く作用のシーケンスを含まなければならない。これにより、検出される信号プロフィールは記憶され

50

た基準信号プロフィールと比較されるので、オペレータはセンサ・モジュールに数回働きかけて制御信号を発生させることができる。しかし、これはまた特に、オペレータの動きによって生じた不規則な接触によって制御信号が解発されることがないので、間違っただけの操作を防止できる。

【0016】

別の実施形態は同様のアプローチをとり、閾値よりも低い上昇又は降下がある期間を信号プロフィールに格納する。例えば、オペレータは、物理変数をセンサ・モジュールにある一定時間作用させ、その後で評価モジュールが信号プロフィールのスタートを検出してそれ以後に検出された信号を基準プロフィールに記憶された信号パターンと比較することによって命令シーケンスを開始させることができる。しかし、この実施形態の特別な利点は、信号プロフィールが慎重な、したがって通常はより長い作用によってしか発生できないので、間違っただけの制御信号が発生されることがあり得ないということである。このように、オペレータの動きによって生ずる不規則な作用は無関係であるとして無視される。同じ線で停止も評価される、言い換えると、オペレータが何も行動していない一定の時間があってもよいということを指摘しておきたい。

10

【0017】

別の実施形態では、コンバータが圧力センサの形で、例えば、感圧抵抗器又は圧力依存性キャパシタ、の形で設けられるが、その利点は、例えば、このタイプのセンサは電気振動回路における周波数決定成分として用いられることであり、その場合、センサ・モジュールに作用する力は振動回路の共振周波数に直接に影響して、それが無線信号結合の伝送パラメータも変化させ、それが遠隔ステーションによって評価され制御信号と解釈される。

20

【0018】

別の実施形態では、コンバータは加速度センサの形をとるが、その利点は、物理的特性変数を検出することに関してより多くの自由度が可能に成ることである。力の場合、検出は本質的にひとつの方向でのみ可能であり、力の強さ及び/又は増減しか検出できない。加速度センサの場合、加速度センサの設計によるが、前後運動及び/又は上下運動が検出される。三軸センサによる実施形態では、運動は3つの空間方向すべてで検出され、それに対応して細かく段階付けされた信号プロフィールを生成でき、それに対応して多様な制御信号を発生できる。別の実施形態では、平行移動加速度の他に、回転加速度も検出できる慣性センサを設けることも可能である。

30

【0019】

閾値センサの形でコンバータを設けると、例えば、ばね付勢されたロッカーを有する多点スイッチはいくつかの明示的なスイッチ段階を有し、したがってオペレータは接触の正確さにあまり注意を払う必要がないという利点がある。また、そのような閾値センサがオペレータに感覚的なフィードバックを行って、オペレータはそれぞれの閾値スイッチング段階に達したことをはっきりと知ることができるという利点がある。

【0020】

センサ・モジュール及びオプションとして評価モジュールは、分析を実行し無線伝送を確立するためにあまり電力を必要としないので、コンバータをアクティブ・コンポーネントの形で設け、電圧をアクティブな力又は加速度によって生成できると有利である。コンバータは、例えば、圧電要素であっても電磁コンバータであってもよく、その場合、電圧又は出力電圧の増加をアクティブな力又は加速度の示量として用いることができる。

40

【0021】

別の実施形態では、無線信号結合がローカルエリア・データリンク、特に高周波データリンクの形で設けられる。その例としては、Bluetooth(登録商標)又はZIGBEEなどのローカルエリア・データリンクがあげられる。しかし、検出された信号プロフィールは対応する周波数を放出し、それを遠隔ステーションがピックアップして制御命令に変換することができる。別の実施形態では、二方向結合が設けられ、制御モジュールは工作機械のすぐ近くにセンサ・モジュールが存在することをはっきりと検出できるようになる。

50

【 0 0 2 2 】

さらに別の実施形態では、制御モジュールは位置決定又は位置同定モジュールとそれに協働する受信ステーションを有し、第3の無線信号結合が評価モジュールと制御モジュールの間に確立され、好ましくはこの第3の信号結合は超音波によって行われる。位置決定又は位置同定モジュールは、この第3の信号結合で放出される超音波信号と同時に第2の信号結合で放出されるHF信号の伝搬時間差を協働する受信ステーションによって決定し、それから位置に関する情報が決定される。

【 0 0 2 3 】

協働する受信ステーションを含む上記実施形態では、協働する受信ステーションのまわりのエリアでオペレータが存在している範囲の半径がこの時間差を評価することによって決定できる。別の実施形態で少なくとも2つの協働する受信ステーションが設けられる場合、それぞれの協働する受信ステーションに対して半径を順次決定して、2つの半径が交わらせることによってオペレータの位置を決定できる。より多くの協働する受信ステーションが設けられるほど、この交差する点とオペレータ位置はより正確になり、位置の決定又は位置の同定が支障なく行われやすくなる。工作機械は安定のためにきわめて堅固に設計され、好ましくは金属で作られるので、第2及び第3の信号結合の場合、工作機械の設計側面では又はオペレータ自身のために有害な影響が生ずる危険がある。しかし、いくつかの協働する受信ステーションが設けられる場合、それによって受信の信頼性が高まり、位置決定又は位置同定のプロセスの信頼性が高まる。

【 0 0 2 4 】

別のオプションとしては、信号は第2及び第3の信号結合によって伝送され、非同期的に又は時間をずらして送られる。制御命令は第2の信号結合によって伝送されるとすると、これはオペレータが工作機械の制御を行うときには常にアクティブであることが好ましい。この場合、第3の信号結合は評価モジュールによって活性化され、その場合これは信号を例えば周期的に伝送する。この場合、伝搬時間差を決定するためには、送信部と受信部は同期していなければならない、言い換えると、位置決定又は位置同定モジュールは送信時刻を知らなければならないが、それは例えば、第2及び第3の信号結合による伝送で、時刻スタンプを伝送することで達成される。

【 0 0 2 5 】

考えられる他の実施形態としては、位置決定又は位置同定モジュールはいくつかの協働する受信ステーションについての第2の信号結合の伝搬時間差だけを評価するものがあり、これは無線による位置に対応する。又は純粹に超音波に基づく位置決定又は位置同定システムも可能であり、その場合は第3の信号結合だけが評価される。

【 0 0 2 6 】

本発明はさらに、本発明が提案する機械コントローラを含む工作機械を操作する方法に関する。物理変数の効果がセンサ・モジュールのコンバータによって検出され、電気特性変数として評価モジュールに送られ、評価モジュールはそれから信号プロファイルを発生し、その信号プロファイルに信号値又は信号値の変化と時間の相関が記憶され、評価モジュールはまた、発生した信号プロファイルと少なくともひとつの記憶された信号プロファイルと比較し、それに基づいて制御信号を発生する。物理変数とは、例えば、力の効果及び/又は加速度を意味するものと理解される。本発明が提案する方法の特別な利点は、コンバータが出す電気特性変数の時間分析を行うことによって信号プロファイルが発生され、そこに信号値の時間シーケンス又は信号値閾値の時間合致性が記憶されることである。検出された基準信号プロファイルを記憶されたものと比較することによって機械コントローラのオペレータは、工作機械又は加工しているワークピースから注意を逸らすことなく複数の異なる制御命令を出力することができる。特に、いくつかの信号プロファイルを記憶することによって、制御モジュールに複数の異なる制御信号を送ることが可能になり、複数の操作行動が可能になるという利点がある。

【 0 0 2 7 】

ある実施形態では、評価モジュールは電気信号の変化の速さを決定し、その結果、セン

10

20

30

40

50

サ・モジュールの動作スピードを基準として用いて信号プロフィールを、そして制御信号を発生することができる。

【0028】

やはり利点がある別の実施形態では、評価モジュールは、閾値よりも高い上昇又は閾値よりも低い下降が見られる期間を決定する。それによって間違っただけの操作の危険が防止でき、さらに異なる制御信号を決定することによって複数の制御命令が得られるからである。例えば、信号プロフィールは、ある特定の強度の物理変数がセンサ・モジュールに特定のシーケンスである時間に合致して作用しなければならないと特徴付けられる。信号プロフィールはまた、有効な信号プロフィールを検出するためには、センサ・モジュールである予め定められた運動に基づいて力又は加速度が常にスタートである特定期間有効でなければならぬと特徴づけることもできる。

10

【0029】

評価及び制御モジュールにセンサ・モジュールを確実に割り当てるために、ある実施形態のセンサ・モジュールは識別コードを有し、それが評価モジュール及び制御モジュールに伝送される。これによって、正しい又は識別コードを有するセンサ・モジュールだけが制御モジュールと通信する又は相互作用できることが究極的に保証される。これによって、いくつかの機械コントローラを互いに隣接して操作しながら、無線で確立された通信路による間違っただけの割り当て、そして間違っただけの操作の危険が生じないようにすることができる。しかし、識別方式は、例えば、信号伝送とは無関係にRFID方式で読み取るような仕方で設けることもできる。

20

【0030】

別の実施形態では、信号値の変化の閾値を超えたときにアラーム信号が制御信号として出力される。緊急信号を決定することに関するその特別な利点は、緊急信号は通常、非常に速い又は突然の作用によって特徴づけられることにある。今までに知られているタイプのフット・スイッチの場合、スイッチ・ロッカーを押下げた後、特に350Nという固定された基準値を超えた後、プレス・ビームの進行はただちに停止される。上記の本発明の方法の場合、センサ・モジュールの動作する力及び/又は動作するスピードが制御命令の緊急性を示す度合として用いられる。その結果、プレス・ビームの可変進行スピードが得られ、それはワークピースの正確な整列を可能にするためにプレス・ビームをゆっくりと動かさなければならない場合に特に有利になる。

30

【0031】

さらにはっきり理解できるように、本発明を以下で添付図面を参照して詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明が提案する工作機械における機械コントローラを示す図である。

【図2】本発明が提案する機械コントローラのある可能な実施形態を示す図であり、センサ・モジュールと評価モジュールが装着アイテムに一体化された形で配置されている。

【図3】本発明が提案する機械コントローラの別の可能な実施形態を示す図であり、センサ・モジュールだけが装着アイテムに配置されている。

40

【図4a】信号プロフィールの例を示す図である。

【図4b】信号プロフィールの例を示す図である。

【図5】本発明が提案する機械コントローラの別の可能な実施形態を示す図であり、センサ・モジュールと評価モジュールが外側装着のアイテムとして設計されている。

【図6】位置同定又は位置決定システムを示す動作図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

最初に、いろいろな実施形態で記述される同じ部品は同じ参照数字と同じコンポーネント名で呼ばれ、説明全体にわたって行われる開示の意味は同じ参照数字又は同じコンポーネント名で呼ばれる同じ部品に引き移されることを指摘しておきたい。さらに、説明のた

50

めに選ばれた位置、上、下、側面、等は具体的に説明される図面に関するものであるが、別の位置で説明されるときにも新しい位置に意味は引き移される。図示され説明されるいろいろな実施形態における個々の特徴や特徴の組合せは、それ自身、本発明が提案する独立な単数又は複数の進歩性を有すると解釈される。

【0034】

説明における数値の範囲に関するすべての数字は、すべての部分範囲 (part-range) を含むものと解すべきであり、その場合、例えば1から10までの範囲は下限の1から上限の10までの数から始まるすべての部分範囲、すなわち下限の1以上から始まり上限の10以下で終わるすべての部分範囲、例えば、1から1.7まで、又は3.2から8.1まで、又は5.5から10まで、などを含むと理解すべきである。

10

【0035】

図1は、本発明による機械コントローラを有する工作機械1、特にプレス・ブレーキ、を示している。予め定められたステップで調整作業と制御行動を行うために、オペレータ2は、特に、加工しようとするワークピース20を機械に載置し、その向きを定めた後に加工作業を開始するが、曲げプレスの場合それはプレス・ビーム3の動きを解発することになる。従来の機械コントローラの場合、これは通常、足で操作するスイッチを用いて行われ、それをオペレータの作業エリアに向きを定めて配置し、作動させて進行運動を開始させ、それをリリースしてプレス・ビームの戻り運動を開始させなければならなかった。しかし、従来の足作動スイッチは2つのスイッチ状態しかなく、操作システムの融通性はきわめて制約されていた。

20

【0036】

作業ステップを進めるとき、例えば、プレス・ビーム3をワークピース20の方へゆっくりした進行速度で、又は力に比例するスピードで動かし、その位置に保持してからさらに進行させて曲げ操作を行うことが有利である。しかし、従来のフット・スイッチではそのような複雑な命令を発することは不可能である。さらに、従来のフット・スイッチは、実行しようとする作業ステップに関わりなく動作を可能にする作業範囲に位置するように絶えず配置し直さなければならない。

【0037】

他方、本発明が提案する機械コントローラの利点は、センサ・モジュール4、及び好ましくは評価モジュール9、がオペレータ2の装着アイテム7の中又はその上に、例えば靴の中又は上に、配置され、加工ステップを開始させるための少なくともひとつの駆動手段6を作動させたり停止させたりする手段を組み込んだ制御モジュール5が工作機械1の中又はその上に配置されることである。そのような手段は、速度コントローラ、駆動モータの電気機械スイッチ又は電子的スイッチ、油圧制御グループ、弁グループの形で設けることができる。

30

【0038】

しかし、本発明が提案する機械コントローラの大きな利点は、評価モジュール9と制御モジュール5の間の第2の信号結合とセンサ・モジュール4と評価モジュール9の間の第1の信号結合が無線設計に基づいており、オペレータはその運動の自由度が制限されないということ、言い換えると、オペレータは工作機械1のエリアのすべての許された位置から命令を発することができ、さらに、評価モジュールが信号路に配置されていることによって、スタート・ストップ機能の他にいろいろな異なる制御命令を発することができるということである。

40

【0039】

しかし、本発明によれば、例えば加工するワークピースが1人のオペレータでは大きすぎる場合、2人以上のオペレータがその工作機械で同時に作業できるような配置も可能である。その場合、個々のオペレータがセンサ・モジュールを備え、オプションとして装着アイテム上又はその中に配置された評価モジュールも備え、制御モジュールは、その機械での作業に割り当てられたすべてのオペレータが許可信号を発するまでは工作機械の作業の動きを許可しない。

50

【 0 0 4 0 】

また、ただ1人の割り当てられたオペレータ、又は割り当てられたオペレータ・グループだけが本発明が提案する機械コントローラによって工作機械を操作できるような配置も可能である。すなわち、位置同定又は位置決定システムが設けられ、それによって、少なくとも工作機械の作業運動を解発させる前に、命令を発したこのオペレータが許可された作業エリアにいるかどうかを確認するチェックが行われる。従来のフット・スイッチでは、危険であると考えられる機械領域にオペレータがいたときでも、進行運動を開始させることが可能であった。今度は、ある好ましい実施形態では、無線による第2の信号結合11の他に、評価モジュール9と制御モジュール5の間に音響による第3の信号結合23が存在する。制御モジュール5の位置決定又は位置同定モジュール28が、評価モジュール9から同時に発して第2及び第3の信号結合を介した信号の伝搬時間差を評価し、それから位置に関する情報を決定する。この点に関するさらに詳しいことは、以下の図面説明に見られる。

10

【 0 0 4 1 】

図2は本発明が提案する機械コントローラのある可能な実施形態を示しており、センサ・モジュール4が装着アイテム7、特に靴、に配置されている。センサ・モジュール4は第1の信号結合によって評価モジュール9に結合される。この評価モジュール9は、送信及び受信モジュール10を有し、それは第2の信号結合11、特にHF結合、によって図示しない工作機械1の制御モジュール5の送信及び受信モジュール12との結合を無線で確立している。評価モジュール9の送信及び受信モジュール10には音響コンバータが配置され、それが同時に制御モジュール5の送信及び受信モジュール12との第2の信号結合11を介して第3の第3の信号結合23を、特に超音波信号を発することによって確立する。この超音波信号を受信するために、制御モジュール5の送信及び受信モジュール12は音響-電気コンバータを有する。

20

【 0 0 4 2 】

評価モジュール9は受動的に動作するように構成してもよく、その場合、別に電源は有しないが電力貯蔵部13を設けてそれが評価モジュール9に、特に送信及び受信モジュール10に給電するが、オプションとしてセンサ・モジュール4にも電力を供給する実施形態も可能である。しかし、センサ・モジュール4をアクティブ構造とすることも可能であり、その場合、センサ・モジュールに発生する力の効果又は加速度によって電圧を発生し、それを一方では評価モジュール9を動作させるために用い、また第2の信号結合を確立する手段としても用いることができる。しかし、別の実施形態では、センサ・モジュール4によって発生された電圧はさらに電力貯蔵部13を充電するためにも用いられる。したがって、工作機械の前でのオペレータの動きは、信号プロフィールを発生するために変化させる電気特性変数を出力する他に、連続的に電気エネルギーを発生して装着アイテム7に配置された機械コントローラのコンポーネントが動作するための電気エネルギーを供給する。

30

【 0 0 4 3 】

別の実施形態では、第2の信号結合11は二方向構成に基づいており、その場合、評価モジュール9と制御モジュール5はそれぞれ送信及び受信手段を有し、その結果オペレータには制御モジュール5から通知証明を出すことができる。この場合、センサ・モジュール4はアクチュエータとしても機能し、例えばセンサ・モジュール4が圧電エレメントとして設けられた場合、センサとしての機能とアクチュエータとしての機能の両方が可能である。しかし、図面には示されていないが、別のアクチュエータ・モジュールを設けるようにすることもでき、それによって例えば触覚的な、特に機械触覚的な通知証明をオペレータに出すことも可能になる。このアクチュエータは、例えば、作動したときに振動を体部分に伝えるバイブレータの形で設けることもできる。特に複数の工作機械を含む生産ユニットでは、高い騒音レベルが通常よく見られるので、認識された信号プロフィールに関する機械触覚的な通知証明信号とそれから得られる制御信号は、動作メッセージが全般的に行き来する状況の中で失われることがないという利点がある。

40

50

【 0 0 4 4 】

センサ・モジュール 4 は、好ましくは装着アイテムの異なる位置に配置された 2 つのコンバータを有する。例えば、靴の場合、圧力センサ 2 5 は足の母指球の領域に配置され、加速度センサ 2 6 は足の先端領域又はかかと領域に配置される。しかし、検出する物理変数によってこれらの位置は変わる。

【 0 0 4 5 】

以下の説明を簡単にするため、センサ・モジュールと評価モジュールを組み込む装着アイテム 7 を制御パーツ 2 4 と呼ぶ。

【 0 0 4 6 】

制御パーツ 2 4 をある制御モジュール 5 に割り当てるために、第 2 の信号結合 1 1 及び / 又は第 3 の信号結合 2 3 をコード化された構成とする。このために、工作機械の設置のさいに制御モジュール 5 にユニークなコードを割り当て、そのコードは生産施設に工作機械が密集して配置されていても、コードは互いに影響されないように選ばれる、言い換えると、干渉を防ぐための最善の可能な安全が保証されるように選ばれる。工作機械 1 の制御モジュール 5 への制御パーツ 2 4 の最初の割り当のさいに、この機械コード又はそれから導出されたコードが第 2 の信号結合 1 1 によって評価モジュール 9 に送られる。評価モジュール 9 は送られたこのコードを第 2 の信号結合 1 1 , 及び好ましくは第 3 の信号結合 2 3 、による信号電送を暗号化する手段として用いる。オプションとして、評価モジュールによって送られるコードを評価モジュールに特有なコードで補って、少なくとも評価モジュールと制御モジュールの特定の組合せでのみ有効である第 2 の信号結合 1 1 を暗号化することができるようにする。これによって、割り当てられた制御パーツだけがその制御モジュールと通信できるようになる。

【 0 0 4 7 】

このコーディングを用いる別の実施形態も可能である、すなわち、何人かのユーザー・プロフィールを制御モジュールのメモリ手段に記憶させておき、それを制御パーツのコーディングとリンクさせて、工作機械にログインするどのオペレータも自分の特定マシン・セッティングにアクセスでき、特に工作機械をそのオペレータの特有の要求に合わせてセットアップすることができる。

【 0 0 4 8 】

図 3 は、本発明が提案する機械コントローラの別の可能な実施形態であって、特に単純で安価な実施形態を示しており、センサ・モジュール 4 だけがオペレータの装着アイテム 7 に配置され、評価モジュール 9 の受信手段 1 5 への第 1 の信号結合 8 が送信手段 1 4 によって無線で確立される。評価モジュール 9 は第 2 の信号結合 1 1 によって制御モジュール 5 に結合される。この構成では、センサ・モジュール 4 は好ましくは受動設計に基づいており、その場合、センサ・モジュール 9 に作用する力又は加速度は電気特性変数を検出するために、そしてまた検出のために必要な電気エネルギーを発生することに用いられる。例えば、これは圧電エレメント又は電磁コンバータを用いて達成できる。しかし、もうひとつのオプションは、センサ・モジュール 4 が周波数を決定するために用いられる電気振動回路のコンポーネント、例えば可変抵抗器又は可変キャパシタであり、評価モジュール 9 の送信及び受信モジュール 1 2 が振動回路に電力を供給する電磁波を放出する送信及び受信手段として設けられ、振動回路の周波数をセンサ・モジュール 4 に作用する力に基づいて評価し、それに基づいて信号プロフィールを発生するというものである。

【 0 0 4 9 】

この実施形態は、センサ・モジュールだけが装着アイテム 7 に配置され、もっと厄介な評価モジュール 9 はスペースとリソースの余裕があってあまり問題がない工作機械の領域に配置されるという点で特に有利である。装着アイテム 7 は通常の使用で摩耗することがあり、交換が必要になることを考えると、センサ・モジュールだけがその結果使用できなくなり、評価モジュールは廃棄する必要がないということは有利である。図 2 に示された実施形態では、評価モジュールは結合されるように設計でき得るであろうし、その場合、ある装着アイテムから別の装着アイテムに移すことができる。センサ・モジュール 4 はまた

絶えずストレスを受けるので、一方ではストレスに耐えるために、他方ではストレスのために又は装着アイテムを交換するとき損傷してもコストが最小になるように、できるだけ単純な設計に基づくことが有利である。

【 0 0 5 0 】

図 4 a と 4 b は、2 つの可能な信号プロファイルをきわめて概略的に示している。時間軸 1 6 の上に有効な物理変数の強度 1 7 がプロットされている。評価モジュールが、装着アイテム内のオペレータの自然な動きによって発生して検出された信号を排除するために、評価モジュールが信号プロファイルのスタートがいつであるかを曖昧さなく確認できるように、オペレータは初めにスタート・シーケンスを入れなければならない。このために、オペレータは、区間 T 1 と T 2 に示されているように、例えばセンサに引き続き 2 回強度が増加するように力を加えなければならない。強度の増加は、中程度に強い力とスピードの平均的増加を検出できるようなものでなければならない。これらのパラメータは、自然な運動によって信号プロファイル 2 2 が開始されないように選ぶことが必要である。自然な運動と差別されるように、スタート・シーケンスの前にセンサ・モジュールはある期間アイドル・モードに保持され、その後のスタート・シーケンスがそれと認められるようにする。スタート・シーケンスは急激な衝突であってもよい、言い換えると、オペレータが短い前方運動で靴を強く踏み込めばよい。

10

【 0 0 5 1 】

このスタート・シーケンスの場合、ある特定の期間（区間 T 3）センサ・モジュールに何も力を加えてはならず、その後、最小値 1 8 と最大値 1 9 の間のできるだけ一定の力を期間 T 4 にわたって加えなければならない。この期間の後、別の停止（区間 T 5）があり、この停止の後、前に加えた力よりも大きな値のできるだけ一定の力を加えなければならない（区間 T 6）。この後に再び停止が続き（T 7）、その間は何も力を加えない。信号プロファイル 2 2 は、力の短い上昇で、ただしスピードと強さの増加は小さいまま終わる。

20

【 0 0 5 2 】

この図は、センサ・モジュールに加えられる力の増加と、加えられる力の強さの両方を信号プロファイルに格納する仕方を概略的に示している。このように、これら 2 つの特徴を組み合わせることによって複数の異なる信号プロファイルが発生され、工作機械の作業動作の非常に細かい制御が行われる。例えば、オペレータが予め対応する動作をし、評価モジュールが信号プロファイルを分析して対応する制御信号を発生すれば、センサ・モジュールに加えられる力の強さによってプレス・ビームの進行スピードに影響を及ぼすことが可能である。

30

【 0 0 5 3 】

しかし、図示した曲線は単なる例であると解すべきであることを特に指摘しておかなければならない。特にスタート・シーケンスとエンド・シーケンスに関しては、信号プロファイルのスタートを曖昧さなく認識するためのいろいろなオプションが考えられる。ダブル・クリック動作を表している図示した反復動作は、ひとつの実施形態にすぎない。

【 0 0 5 4 】

本発明が提案する機械コントローラの別の利点が図 4 b に示されており、ここでは力の増加又は強さの評価からアラーム信号が得られる。緊急事態は、例えば、力の非常に短い非常に急激な上昇が起こり（区間 T 1）、すぐに続いて大きな強さのできるだけ一定の力がある時間加えられる（区間 T 2）ことによって開始できる。アラーム信号は、力の短い上昇（T 5）とそれに続く短い停止（T 4）によって確認される。オペレータ又はワークピースに危険がある場合に、オペレータが位置を変えることは状況によっては不可能又は困難であるから、オペレータが位置を変えなくてもアラーム信号を発することができれば有利である。

40

【 0 0 5 5 】

このように、工作機械を操作するための大きく改良されたやり方が実現され、それによって機械を操作するオペレータは作業エリアやワークピースから注意を逸らすことなく複

50

数の可能な命令を自由に発することができる。特に危険な状況で、オペレータは外部のスイッチを操作する必要なく、位置を変えることなくアラーム信号を発することができ、機械工具のそれ以上の動きをいつでも停止させたり、進行を逆転させたりできる。

【0056】

図5は、本発明が提案する機械コントローラを使用できる応用範囲を広げる別の可能な実施形態の一例を示す。この場合、センサ・モジュール4は外側のウエアパーツ21として設計され、オペレータが着ける装着アイテム、図示例では靴、の上に着けることができる。したがって、センサ・モジュールは保持具を用いて装着アイテムの上に配置され、それは例えば生理的状況に合わせることができる。装着アイテムそのものに比べて、その利点は、装着アイテムに何も特別な設計を必要としないことである。例えば、何人かのオペレータがひとつの工作機械で作業できる場合、この実施形態は、各々に特別な装着アイテムを作る必要がなく、コストの面で大きな利点になる。問題の活動するオペレータが自分の装着アイテムの上から外側のウエアパーツを引っかけて工作機械を操作できる。

10

【0057】

図示していないが、他の可能な実施形態として、センサ・モジュールが靴のかかとのソール・インサートとして設計される実施形態がある。ソール・インサートは厚さが薄いのでどんな靴にも挿入でき、着けたときに快適さがあまり損なわれない。したがってこれももうひとつの普遍的な応用になる。

【0058】

別の実施形態として、センサ・モジュールと評価モジュールが一体化されてプッシュイン・モジュールとして設計され、それが装着アイテムの適当な凹みに押し込まれる形がある。靴の場合、このモジュールはかかとの前面領域に押し込んで、センサ・モジュールのコンバータが足の前方部分の領域に配置されるようにし、オペレータによって加えられる力と加速度を検出できるようにする。

20

【0059】

図6は、本発明が提案する機械コントローラの位置同定又は位置検出システムがどのように働くかを単純化して示している。大きな安全側面は、制御信号を発するオペレータが一定の作業範囲内に以内限り背得魚信号は発せられ内ということにある。例えば、従来のフット・スイッチの場合、オペレータが危険エリア又は工作機械の背後にいる状況で、別のオペレータによって機械が動かされることがあり得る。

30

【0060】

位置同定又は位置検出システムを設けることによって、今度は信号プロフィール又は制御信号を発するオペレータの位置を正確にピンポイントして安全に関わる条件が常に満たされているようにすることができる。このために、少なくとも2つの協働する受信ステーション27が工作機械1の前面29に配置され、HF又は超音波信号を受信するように構成される。HF信号は評価モジュール9の送信及び受信手段10から第2の信号結合によって送られ、同時に、超音波信号が音源によって第3の信号結合23で送られる。超音波信号はHF波よりも伝搬速度が著しく低いので、超音波信号は協働する受信ステーション27に後になって到着し、時間差が生ずる。各協働する受信ステーション27でこの時間差から円形の範囲30が決定され、少なくとも2つの協働する受信ステーションの円形範囲30の交わりから、信号の送り手の位置を決定できる。交点を決定するためにより多くの円形範囲を利用できるほど、位置をより正確に決定でき、システムは干渉に影響されにくくなる。その結果、オペレータが制御信号を発することができるために居なければならない信頼できる作業範囲を定めることができる。5つの協働する受信ステーション27を用いる好ましい実施形態では、位置を30cm以内の精度で決定できる。

40

【0061】

工作機械は通常は非常に固いものであるから、協働する受信ステーション27を前面29にできるだけ遠く配置することで、側方又は後方からの信号が機械によってブロックされることを防止できる。

【0062】

50

協働する受信ステーション 27 の少なくともひとつには、上述のように制御モジュール 5 からの命令を評価モジュール 9 に送ることができるように送信手段が設けられる。

【0063】

ここに図示した例は、装着アイテムとしての靴に関し、その中にセンサ・モジュールとオプションとして評価モジュールが配置されている。装着アイテムが手袋であっても同じ利点を得られる。これはまた、オペレータがワークピースや作業エリアから注意を逸らすことなしに制御命令を出す位置にあることを保証する。

【0064】

評価モジュールの図面で、評価モジュールのメモリ手段と比較モジュールは図示されていない。メモリ手段には、少なくともひとつの基準信号プロファイルが記憶されており、それを比較モジュールが検出された電気特性変数から発生された信号プロファイルと比較して制御信号を発生する。比較モジュールはチェックを行って検出された信号プロファイルを記憶された信号プロファイルとマッチさせることができるか確かめるが、このマッチは好ましくはファジー方式でチェックされる。例えば、基準プロファイルに記憶されていたタイミングが見られるか、加える力の増加又は個々の区間の相対強度値が基準信号プロファイルとマッチしているかどうかを確かめるチェックが行われる。

【0065】

例として図示された実施形態は、本発明が提案する機械コントローラの可能な変型を表しており、この段階で、本発明は具体的に図示された変型に特に限定されるものではなく、個々の変型は互いに異なるいろいろな組合せで用いることができ、それらの可能なバリエーションは開示された技術的教示によって当業者には容易に到達できるものであることを指摘しておかなければならない。したがって、すべての考えられる変型は、図示し説明した変型の細部を組み合わせ得られるものであり、本発明の範囲内にある。

【0066】

最後に、良き秩序のために、機械コントローラの構造をより明瞭に理解できるように、それとその構成部分はある程度外れた縮尺で及び/又は拡大されたスケールで及び/又は縮小されたスケールで図示されていることを指摘しておきたい。

【0067】

本発明の独立な課題解決手段の根底にある目的は説明の中に見出される。

【0068】

なかんずく、図面で示された本発明の個々の実施形態はそれ自体で本発明が提案する独立な解決手段を構成する。目的及び本発明が提案する関連する解決手段はそれらの図面の詳細な説明の中に見出される。

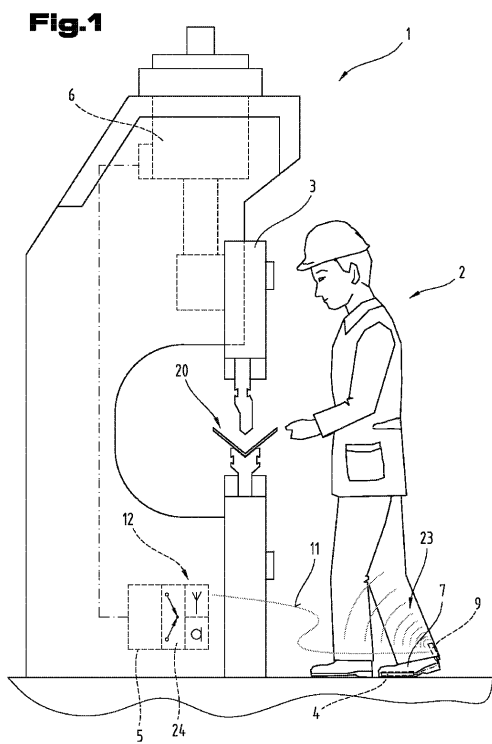
【0069】

(参照符号のリスト)

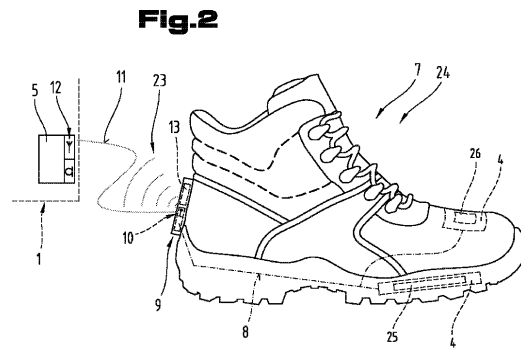
- | | | |
|----|---------------------|----|
| 1 | 工作機械 | |
| 2 | オペレータ | |
| 3 | プレス・ビーム | |
| 4 | センサ・モジュール | |
| 5 | 制御モジュール | 40 |
| 6 | 駆動手段 | |
| 7 | 装着アイテム | |
| 8 | 第1の信号結合 | |
| 9 | 評価モジュール | |
| 10 | 評価モジュールの送信及び受信モジュール | |
| 11 | 第2の信号結合 | |
| 12 | 制御モジュールの送信及び受信モジュール | |
| 13 | 電気エネルギー貯蔵部 | |
| 14 | 送信手段 | |
| 15 | 受信手段 | 50 |

- 1 6 時間軸
- 1 7 尺度
- 1 8 最小
- 1 9 最大
- 2 0 ワークピース
- 2 1 外側ウエアパーツ
- 2 2 信号プロフィール
- 2 3 第3の信号結合
- 2 4 制御部
- 2 5 圧力センサ
- 2 6 加速度センサ
- 2 7 協働する受信ステーション
- 2 8 位置決定又は位置同定モジュール
- 2 9 前面
- 3 0 円形範囲
- 3 1 作業範囲

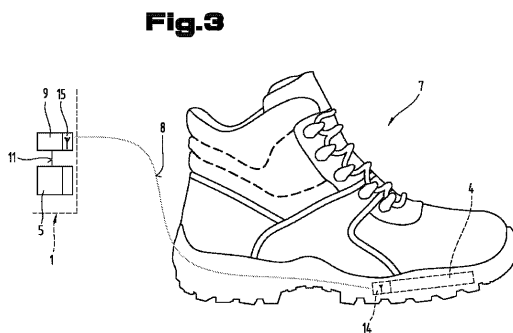
【図1】



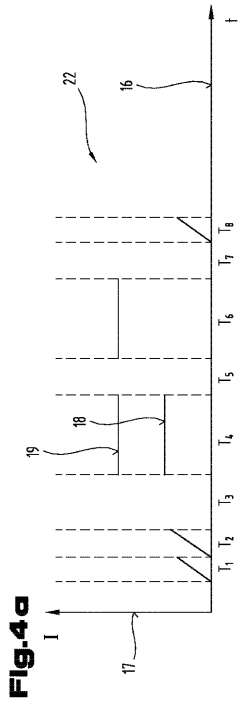
【図2】



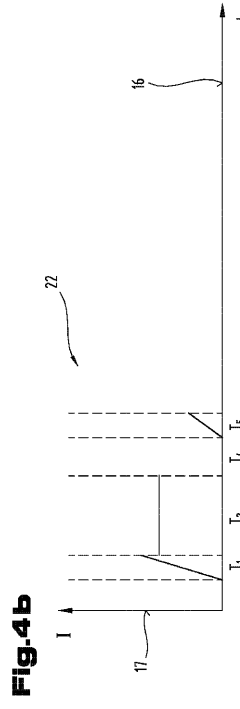
【図3】



【 4 a 】

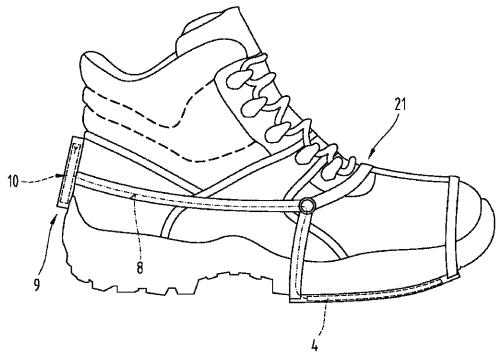


【 4 b 】

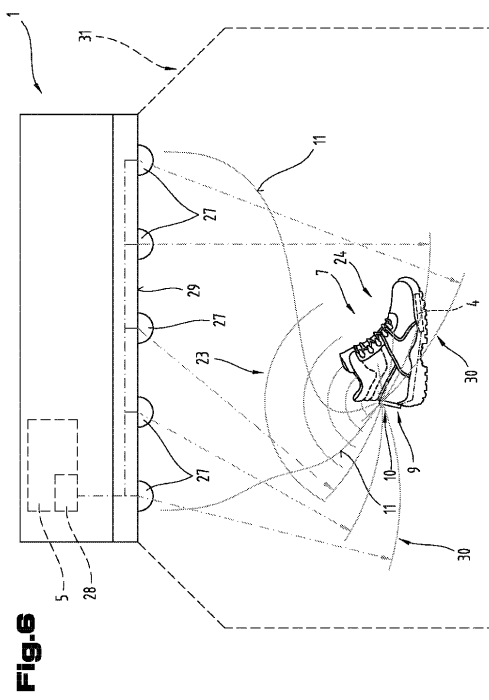


【 5 】

Fig.5



【 6 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100160705
弁理士 伊藤 健太郎
- (74)代理人 100133008
弁理士 谷光 正晴
- (72)発明者 ゲルハルト アンゲラー
オーストリア国, アー - 4 2 0 3 アルテンベルク, オーバーバイリング 1 1
- (72)発明者 マティアス ヘルル
オーストリア国, アー - 6 3 7 2 オーベルンドルフ/チロル, カイザーベーク 3 1
- (72)発明者 ハーゲン シュトラッサー
オーストリア国, アー - 4 0 6 1 パシク, エンゲラウアーベーク 2
- (72)発明者 ヘルムート タイス
オーストリア国, アー - 4 5 4 0 ブファルキルヒェン, シルフベーク 1 0
- (72)発明者 トーマス バイス
オーストリア国, アー - 4 0 2 0 リンツ, ハスナーシュトラッセ 2 5
- (72)発明者 クレーメンス フロイデンターラー
オーストリア国, アー - 4 0 2 0 リンツ, オイローパシュトラッセ 5 1
- (72)発明者 ヨーゼフ ガーグル
オーストリア国, アー - 4 4 0 0 シュタイア, ジーベラーシュトラッセ 1 2

審査官 矢澤 周一郎

- (56)参考文献 特表2008-520441(JP, A)
特開2000-046291(JP, A)
特開2010-264019(JP, A)
特開平09-068973(JP, A)
実開昭63-045592(JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21D 5/02
B30B 15/00