

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-21978
(P2005-21978A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D 5/02	B 2 1 D 5/02	3 C 0 1 1
B 2 3 Q 11/00	B 2 3 Q 11/00	4 E 0 6 3
B 3 0 B 15/00	B 3 0 B 15/00	4 E 0 8 8

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-270999 (P2003-270999)	(71) 出願人	391001619 長野県 長野県長野市大字南長野字幅下692-2
(22) 出願日	平成15年7月4日(2003.7.4)	(71) 出願人	503003555 有限会社中山ステンレス 長野県中野市大字草間1377番地
		(71) 出願人	503004138 サーモジェン有限会社 長野県長野市大字高田526番地
		(74) 代理人	100088579 弁理士 下田 茂
		(72) 発明者	酒井 武一 長野県長野市若里一丁目18番1号 長野 県工業試験場内

最終頁に続く

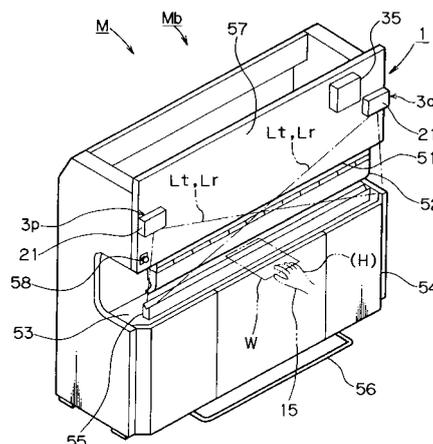
(54) 【発明の名称】 加工機械の安全装置

(57) 【要約】

【課題】 加工できる被加工物の種類を飛躍的に拡大させることにより汎用性及び利便性を高めるとともに、高度の安全性を確保する。

【解決手段】 レーザビームLo...を幕状に拡散させた拡散光Lt...を監視領域Zcの境界線Kz上に放射する拡散光放射手段2t...及び当該拡散光Lt...の反射光Lr...を受光する反射光受光手段2r...を有することにより、人体の一部(H)が監視領域Zcに入ったことを検出する検出部3p, 3qと、この検出部3p, 3qの検出結果に基づいて加工機械Mの動作を安全側に制御する制御部4と、外面に拡散光Ltを反射する反射面部5を有し、かつ作業者に装着する作業者用装着部6を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

手に持った被加工物を加工する加工機械に付設し、人体の一部が所定の監視領域に入ったことを検出して加工機械の動作を安全側に制御する加工機械の安全装置において、レーザービームを幕状に拡散させた拡散光を前記監視領域の境界線上に放射する拡散光放射手段及び当該拡散光の反射光を受光する反射光受光手段を有することにより、人体の一部が前記監視領域に入ったことを検出する検出部と、この検出部の検出結果に基づいて加工機械の動作を安全側に制御する制御部と、外面に前記拡散光を反射する反射面部を有し、かつ作業者に装着する作業用装着部を備えることを特徴とする加工機械の安全装置。

【請求項 2】

前記拡散光放射手段は、レーザービームを発光する発光部と、このレーザービームを拡散させる一又は二以上の円筒レンズを備えることを特徴とする請求項 1 記載の加工機械の安全装置。

10

【請求項 3】

前記レーザービームと前記反射光に対して、それぞれ異なる方向の光波を通過させる一対の偏光フィルタを備えることを特徴とする請求項 1 記載の加工機械の安全装置。

【請求項 4】

前記検出部は、前記監視領域の上方における左右に一対配することを特徴とする請求項 1 記載の加工機械の安全装置。

【請求項 5】

前記反射面部は、拡散光に対して異なる方向に偏光する反射光を、拡散光の入射方向へ反射させる再帰特性を有する夜光反射シートを用いることを特徴とする請求項 1 記載の加工機械の安全装置。

20

【請求項 6】

前記作業用装着部は、作業者が装着する少なくとも作業手袋を含むことを特徴とする請求項 1 記載の加工機械の安全装置。

【請求項 7】

前記監視領域の手前に予備監視領域を設定し、かつ前記検出部の手前に、人体の一部が前記予備監視領域に入ったことを検出する予備検出部を設けるとともに、前記制御部に、前記予備検出部の検出結果に基づいて予備警報を発する警報機能を設けることを特徴とする請求項 1 記載の加工機械の安全装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、人体の一部が所定の監視領域に入ったことを検出して加工機械の動作を安全側に制御する加工機械の安全装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、手に持った被加工物をプレス加工するプレス機械には、人体の一部が所定の監視領域に入ったことを検出してプレス機械の動作を安全側に制御（停止制御）する安全装置が付設されている。

40

【0003】

この種の安全装置としては、各種知られているが、特にレーザービームを使用した安全装置としては、特表 2000-502782 号公報で開示される「可動部品に取り付けるための光学的装置」が知られている。この装置は、プレスブレーキの可動部品（可動ブレード）の経路に入る物体を保護するための安全装置であって、可動部品の前縁に対して固定的に取付けられ、可動部品から間隔を置いた位置にある保護領域を形成するために対向した光放射手段と光受信手段が配されるとともに、可動部品の所定の移動範囲内において、光放射手段から光ビームが放出され、この放出された光ビームが光受信手段により受信可能に構成される。そして、正常時には、可動部品の前縁から間隔を置いた位置にある遮断

50

されない経路に沿って光放出手段から放出される光ビームが光受信手段によって受信されるとともに、他方、光ビームが遮断された不測事態において、制御手段により可動部品の前進移動が停止するように構成されたものである。

【特許文献1】特表2000-502782号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上述した安全装置をはじめ、従来のこの種の安全装置は、専ら光路が遮断されることをもって人体の一部が所定の監視領域に入ったことを検出していたため、次のような問題点があった。

【0005】

第一に、被加工物の種類によっては加工できないものが発生する。例えば、図9に示すような起立した側板部 W_s のある被加工物 W の場合には、光路を遮断する側板部 W_s の存在によって加工機械の動作が安全側に制御されてしまうため、被加工物 W の加工が不能になる。

【0006】

第二に、上記公報開示の安全装置のように、光放出手段と光受信手段が可動部品と一体に移動する方式では、可動部品が下降を開始した後、加工を開始する直前まで検出できないリスクがあるとともに、他方、光放出手段と光受信手段が移動しない方式では、手の位置や大きさ等により、光路を遮断できないリスクがあるなど、高度の安全性を確保するという観点からは不十分である。

【0007】

本発明は、このような従来の技術に存在する課題を解決したものであり、加工できる被加工物の種類を飛躍的に拡大させることにより汎用性及び利便性を高めるとともに、高度の安全性を確保することができる加工機械の安全装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、手 H に持った被加工物 W を加工する加工機械 M に付設し、人体の一部(H)が所定の監視領域 Z_c に入ったことを検出して加工機械 M の動作を安全側に制御する加工機械 M の安全装置1を構成するに際して、レーザビーム $L_o \dots$ を幕状に拡散させた拡散光 $L_t \dots$ を監視領域 Z_c の境界線 K_z 上に放射する拡散光放射手段 $2_t \dots$ 及び当該拡散光 $L_t \dots$ の反射光 $L_r \dots$ を受光する反射光受光手段 $2_r \dots$ を有することにより、人体の一部(H)が監視領域 Z_c に入ったことを検出する検出部 $3_p, 3_q$ と、この検出部 $3_p, 3_q$ の検出結果に基づいて加工機械 M の動作を安全側に制御する制御部4と、外面に拡散光 L_t を反射する反射面部5を有し、かつ作業者に装着する作業用装着部6を備えることを特徴とする。

【0009】

これにより、拡散光放射手段 2_t からの拡散光 L_t は、監視領域 Z_c の境界線 K_z 上に幕状に放射される。一方、制御部4は反射光受光手段 2_r の検出結果に対応して安全側に制御を行うため、反射光受光手段 2_r が反射光 L_r を検出しない限り、制御部4は加工機械 M の動作に対する安全側への制御は行わない。他方、作業者は、外面に拡散光 L_t を反射する反射面部5を有する作業用装着部6を装着しているため、作業用装着部6が監視領域 Z_c に入った場合には、拡散光 L_t が作業用装着部6における反射面部5を反射し、この反射光 L_r は反射光受光手段 2_r により受光する。この結果、制御部4は、反射光受光手段 2_r の受光(検出結果)に基づいて加工機械 M の動作を安全側に制御(停止制御)する。

【発明の効果】

【0010】

よって、本発明に係る加工機械 M の安全装置1によれば、次のような顕著な効果を奏する。

10

20

30

40

50

【0011】

(1) 従来の安全装置のような光路が遮断されることにより検出する方式とは異なるため、起立した側板部のある被加工物であっても加工できるなど、加工できる被加工物の種類を飛躍的に拡大することができ、汎用性及び利便性を高めることができる。

【0012】

(2) 拡散光を可動部品と一緒に移動させる従来の方式とは異なり、加工処理動作を開始した後は、常時検出可能な状態となるため、高度の安全性を確保できる。

【0013】

(3) レーザビームを拡散させた拡散光を用いるため、必要により監視領域を狭めることができ、より小さい被加工物の加工も実現可能となる。

10

【0014】

(4) レーザビームを幕状に拡散させた拡散光を放射するため、金型や被加工物の板厚を変更しても位置変更や調整等の手間が不要となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明に係る加工機械Mの安全装置1によれば、最良の形態により、拡散光放射手段2tは、レーザビームLoを発光する発光部11と、このレーザビームLoを拡散させる一又は二以上の円筒レンズ12a, 12bを備える。これにより、安定した拡散光Ltを容易に得ることができる。また、レーザビームLoと反射光Lrに対してそれぞれ異なる方向の光波(横波と縦波)を通過させる一対の偏光フィルタ13t, 13rを備える。これにより、反射光受光手段2rは、レーザビームLo(拡散光Lt)の影響(干渉)を受け

ることなく、拡散光Ltを反射する作業着用装着部6からの反射光Lrのみを確実に検出できる。さらに、検出部3p, 3qは、監視領域Zcの上方における左右に一対配する。これにより、検出漏れが回避できるなど、より高度の安全性を確保できる。一方、反射面

部5は、拡散光Ltに対して異なる方向に偏光する反射光Lrを、拡散光Ltの入射方向へ反射させる再帰特性を有する夜光反射シート14を用いるとともに、作業着用装着部6には、作業者が装着する少なくとも作業手袋15を含ませることができる。これにより、

人体の一部(H)を確実に検出することができる。なお、監視領域Zcの手前に予備監視領域Zcsを設定し、かつ検出部3p, 3qの手前に、人体の一部(H)が予備監視領域Zcsに入ったことを検出する予備検出部16p, 16q設けるとともに、制御部4に、

予備検出部16p, 16qの検出結果に基づいて予備警報を発する警報機能を設ければ、

作業者に対して監視領域Zcの手前で注意を促すこともでき、これにより、作業者に対して安心感を持たせることができるとともに、より安全性を高めることができる。

20

30

【実施例】

【0016】

次に、本発明に係る好適な実施例を挙げ、図面に基づき詳細に説明する。

【0017】

まず、本実施例に係る加工機械Mの概要及びこの加工機械Mに付設する安全装置1の構成について、図1~図7及び図9を参照して説明する。

【0018】

実施例の加工機械Mは、手Hに持った鋼板, アルミニウム板, 銅板等の金属板(被加工物W)を曲げ加工するベンディングマシンMbを示す。このベンディングマシンMbは、図1(図9)に示すように、上部テーブル51に固定され、かつ下方に突出した剣先を有する上型(固定型)52と、下部テーブル53から突出し、かつ機体54に内蔵した昇降駆動部により昇降するV溝を有する下型(可動型)55を備える。これにより、作業者が被加工物Wを手Hに持ち、被加工物Wを上型52と下型55間に入れた後、バーペダル56を足で踏めば、昇降駆動部が作動し、下型55が上昇して被加工物Wに対する曲げ加工を行うことができる。

40

【0019】

そして、このベンディングマシンMbには、本実施例に係る安全装置1を付設する。安

50

全装置 1 は、監視領域 Z c の上方に配した左右一对の検出部 3 p , 3 q を備える。実施例の監視領域 Z c は、図 3 に示すように、上型 5 2 及び下型 5 5 の手前 5 0 [mm] 程度の範囲に設定した。このため、検出部 3 p , 3 q は、図 1 に示す上部テーブル 5 1 を有する前面パネル 5 7 に取付けることにより、監視領域 Z c の境界線 K z 上を監視できる。したがって、本実施例に係る安全装置 1 は、既存のベンディングマシン M b にも容易に後付けすることができる。

【 0 0 2 0 】

左側の検出部 3 p は、図 1 及び図 4 に示すように、底面に後述する拡散光 L t 及び反射光 L s が通過する開口部 2 1 s を有するハウジング 2 1 を備え、このハウジング 2 1 の内部には、拡散光放射手段 2 t 及び反射光受光手段 2 r を備える。拡散光放射手段 2 t は、
10 基本的構成要素として、レーザビーム L o を発光する発光部 1 1 と、このレーザビーム L o を拡散させる二つの円筒レンズ 1 2 a , 1 2 b を備える。この場合、発光部 1 1 は、作業者が監視領域 Z c を認識できるように、波長が 6 3 0 ~ 6 7 0 [nm] 程度のレーザビーム L o を発光する半導体レーザ素子 (レーザダイオード) を用いる。レーザビーム L o を用いれば、必要により監視領域 Z c を狭めることができるため、より小さい被加工物 W の加工も実現可能になる。また、円筒レンズ 1 2 a , 1 2 b は、レーザビーム L o を線上に拡散させるものであり、円筒レンズ 1 2 a , 1 2 b を透過したレーザビーム L o は、所定の拡散角度 R に拡散した幕状の拡散光 L t に変換され、この拡散光 L t は、図 3 に示す監視領域 Z c の境界線 K z 上に放射される。なお、拡散角度 R は、現状の最大金型幅に対応できるように、円筒レンズ 1 2 a , 1 2 b の焦点距離や組合せ枚数の選定により、8 0
20 [°] 程度を確保することが望ましい。拡散角度 R は、円筒レンズ 1 2 a ... の組合せ枚数を多くすることにより、容易に大きくすることができる。

【 0 0 2 1 】

さらに、拡散光放射手段 2 t には、発光部 1 1 から発光されたレーザビーム L o の横波のみが通過する偏光フィルタ 1 3 t と、この偏光フィルタ 1 3 t を経たレーザビーム L o が通過するスリット 2 2 を備える。このスリット 2 2 によりレーザビーム L o のビーム径を絞ることができるため、ビーム径を選定して、拡散光 L t の幕幅を 3 [mm] 程度に設定する。このように構成する拡散光放射手段 2 t により、安定した拡散光 L t を容易に得ることができる。

【 0 0 2 2 】

一方、反射光受光手段 2 r は、基本的構成要素として、スリット 2 2 と偏光フィルタ 1 3 t 間に配したハーフミラー 2 3 と、このハーフミラー 2 3 から得られる反射光 L r を受光する受光部 2 4 を備える。このハーフミラー 2 3 は、拡散光 L t の反射光 L r を直角方向に反射する機能を有する。なお、受光部 2 4 は、フォトダイオードを用いることができる。さらに、反射光受光手段 2 r には、ハーフミラー 2 3 と受光部 2 4 間に配した偏光フィルタ 1 3 r と、受光部 2 4 から得る出力信号を信号処理する信号処理回路 2 6 を備える。この偏光フィルタ 1 3 r は、反射光 L r の縦波のみが通過する特性を有する。このように、偏光フィルタ 1 3 r と上述した偏光フィルタ 1 3 t は、反射光 L r とレーザビーム L o に対してそれぞれ異なる方向の光波を通過させる機能、即ち、偏光フィルタ 1 3 t は横波のみを、偏光フィルタ 1 3 r は縦波のみをそれぞれ通過させる機能を有する。したがって、
40 拡散光 L t は、鋼板、アルミニウム板、銅板等の金属板 (被加工物 W) に当たっても偏光方向は変わらないため、この反射光 L r は偏光フィルタ 1 3 r を通過せず、被加工物 W の反射光 L r は受光しない。なお、ハーフミラー 2 3 の代わりに、図 5 に示す偏光プリズム 3 3 を用いてもよい。これにより、偏光フィルタ 1 3 r は不要となる。偏光プリズム 3 3 は、誘電体膜を有する反射面により特定方向の光波のみを反射するため、偏光フィルタ 1 3 r を兼用することになる。

【 0 0 2 3 】

また、信号処理回路 2 6 は、受光部 2 4 から得る出力信号を増幅するアンプ 2 7 と、ノイズ分を除去して後述する作業手袋 1 5 を反射した反射光 L r のみを検出するコンパレータ 2 8 と、このコンパレータ 2 8 の出力結果に基づいて検出信号 S d を出力する出力部 2
50

9を備える。30は、コンパレータ28に接続した基準電圧設定部を示す。

【0024】

その他、31は開口部21sを覆う透明カバー、32は開口部21sに付設したシャッタであり、このシャッタ32により開口部21sの開口幅を調整することができる。以上、左側の検出部3pについて説明したが、右側の検出部3qも左側の検出部3pに対して左右対称に構成する点を除いて同一に構成することができる。また、左右の干渉を防止するため、レーザビームLoの波長を左右において若干異ならせてもよい。

【0025】

さらに、前面パネル57の空き位置には、制御部4を内蔵する制御ボックス35を取付ける。制御部4には、上述した検出部3p, 3qを接続するとともに、ベンディングマシンMbの制御系を接続する。これにより、検出部3p, 3qの出力部29...から出力する検出信号Sdは、制御部4に付与されるとともに、制御部4は、この検出信号Sdに基づいて加工機械Mの動作を安全側に制御する。この場合、検出部3p, 3qのいずれの検出信号Sdによっても加工機械Mの動作を安全側に制御する。なお、図1中、58は緊急停止解除ボタンを示す。

10

【0026】

他方、安全装置1は、外面に拡散光Ltを反射する反射面部5を有し、かつ作業者に装着する作業者用装着部6を備える。反射面部5は、拡散光Ltに対して異なる方向に偏光する反射光Lrを、拡散光Ltの入射方向へ反射させる再帰特性を有する夜光反射シート14を用いる。また、作業者用装着部6は、作業者が装着する少なくとも作業手袋(保護手袋)15を含み、必要により作業服や作業ズボンの一部を含ませることができる。図6には、拡散光Ltを反射する反射面部5を外面全面に設けた作業手袋15を示す。

20

【0027】

再帰特性を有する夜光反射シートとしては、一般に、ガラスビーズ方式とマイクロプリズム方式が知られている。実施例は、図6に示すように、マイクロプリズム方式を用いた夜光反射シート14を示す。夜光反射シート14は、多数のマイクロプリズムP...が配列したプリズム層41, 空気層42及び薄いアクリル樹脂や軟質塩化ビニル等を用いた裏材43からなり、平坦面に形成したプリズム層41の外面が入射面となる。これにより、反射面部5に入射した拡散光Ltは、マイクロプリズムPの三つの面を跳ね返り、拡散光Ltに対して異なる方向に偏光する反射光Lrを入射方向に放射する。

30

【0028】

このため、作業手袋15を製作する場合には、夜光反射シート14の裏材43に作業手袋用生地に兼用できる柔軟な素材を使用し、図6に示すように、夜光反射シート14を直接用いて作業手袋15を製作してもよいし、図7に示すように、別途の作業手袋用生地44を用いて作業手袋の本体を製作し、この表面に、夜光反射シート14を小片状にカットするなどによって形成した多数の夜光反射チップ14p...を貼付けてもよい。

【0029】

次に、本実施例に係る安全装置1の動作について、各図を参照しつつ図8に示すフローチャートに従って説明する。

【0030】

まず、作業者は、手Hに作業手袋15を装着する。そして、作業者は、作業手袋15を装着した手Hで被加工物Wを持ち、図1に示すように、ベンディングマシンMbの上型52と下型55間に挿入する。この状態で、作業者がバーペダル56を足で踏めば、ベンディングマシンMbは加工処理動作を開始する(ステップS1)。即ち、機体54に内蔵する昇降駆動部の作動により下型55が上昇を開始し、同時に、検出部3p(3q側も同じ)の拡散光放射手段2tから拡散光Ltが放射される(ステップS2)。この際、発光部11からレーザビームLoが発光され、このレーザビームLoは偏光フィルタ13tにより横波のみが取出される。そして、レーザビームLo(横波)は、ハーフミラー23を透過するとともに、スリット22を通過し、この後、二つの円筒レンズ12a, 12bを透過して所定の拡散角度Rの幕状に拡散される。拡散角度Rに拡散された拡散光Ltは、透

40

50

明カバー 3 1 (開口部 2 1 s) を透過し、シャッター 3 2 により拡散範囲が制限された後、図 3 に示す監視領域 Z c の境界線 K z 上に放射される (ステップ S 3) 。

【 0 0 3 1 】

この際、拡散光 L t は、鋼板、アルミニウム板、銅板等の金属板 (被加工物 W) に当たっても偏光方向は変わらない。拡散光 L t は、偏光フィルタ 1 3 t により横波のみとなっているため、この反射光 L r は、縦波のみを通過させる偏光フィルタ 1 3 r により遮断される。したがって、反射光受光手段 2 r は、被加工物 W を検出せず、作業手袋 1 5 が監視領域 Z c に入らない限り、正常に加工処理動作が継続する (ステップ S 4 , S 5) 。即ち、下型 5 5 の上昇が継続するとともに、この下型 5 5 と上型 5 2 で被加工物 W を挟むことにより曲げ加工が行われる。この状態の一例を図 9 に示す。この場合、監視領域 Z c は上型 5 2 及び下型 5 5 に対して 5 0 [mm] 程度手前に設定されるため、かなり小さい被加工物 W であっても加工可能である。そして、加工が終了すれば、下型 5 5 が下降し、ホームポジションに戻ることににより加工処理動作が終了するとともに、拡散光 L t の放射が停止する (ステップ S 6 , S 7 , S 8) 。これにより一連の加工工程が終了する。

10

【 0 0 3 2 】

他方、加工処理動作中に、作業手袋 1 5 が図 3 に仮想線で示す作業手袋 1 5 s のように、監視領域 Z c に入った場合を想定する。この場合、図 2 に示すように、拡散光 L t は作業手袋 1 5 の反射面部 5 を反射する。反射面部 5 は、拡散光 L t (横波) に対して異なる方向に偏光する反射光 L r (縦波) を、拡散光 L t の入射方向へ反射させる再帰特性を有する夜光反射シート 1 4 を用いているため、反射面部 5 に入射した拡散光 L t は、マイクロプリズム P の三つの面を跳ね返り、横波の拡散光 L t に対して異なる方向に偏光した縦波の反射光 L r を入射方向に放射する。

20

【 0 0 3 3 】

一方、反射光 L r は、シャッター 3 2、透明カバー 3 1 (開口部 2 1 s) を通過し、円筒レンズ 1 2 b , 1 2 a を透過してハーフミラー 2 3 に入光する。そして、ハーフミラー 2 3 を反射し、偏光フィルタ 1 3 r を透過した後、受光部 2 4 に入光する。偏光フィルタ 1 3 r に入光する反射光 L r は縦波であるため、ほとんどの光波成分が偏光フィルタ 1 3 r を通過し、受光部 2 4 により検出される。このように、レーザービーム L o と反射光 L r に対してそれぞれ異なる方向の光波 (横波と縦波) を通過させる一対の偏光フィルタ 1 3 t , 1 3 r を用いたため、受光部 2 4 は、レーザービーム L o (拡散光 L t) の影響 (干渉) を受けることなく、拡散光 L t を反射する作業用装着部 6 からの反射光 L r のみを確実に検出できる。これにより、受光部 2 4 から所定レベルの出力信号が出力し、アンプ 2 7 により増幅される。この場合、アンプ 2 7 の出力電圧は、所定レベルの大きさが確保されるため、基準電圧設定部 3 0 の基準電圧よりも大きくなる。この結果、コンパレータ 2 8 の出力レベルが反転し、出力部 2 9 は検出信号 S d を出力する。この検出信号 S d は、制御部 4 に付与され、制御部 4 は、作業手袋 1 5 (人体の一部) が監視領域 Z c に入ったことを判別する (ステップ S 4 , S 9) 。

30

【 0 0 3 4 】

よって、制御部 4 は、ベンディングマシン M b の動作を安全側に制御 (停止制御) する (ステップ S 1 0) 。この結果、動作中のベンディングマシン M b は直ちに停止し、安全が確保される。作業者は、これに基づき、被加工物 W を持つ位置を変えるなどにより、作業手袋 1 5 を監視領域 Z c の外に出せば、反射光 L r は無くなり、反射光受光手段 2 r は非検出状態となる。したがって、加工を続行する場合には、バーペダル 5 6 を踏み直すことにより、加工処理動作が再開する (ステップ S 1 1 , S 1 ...) 。即ち、停止していた下型 5 5 が上昇を再開するとともに、拡散光 L t の放射も再開する。

40

【 0 0 3 5 】

一方、ベンディングマシン M b の動作が停止した際に、作業者が危険を感じた場合は、緊急停止解除ボタン 5 8 を押せばよい (ステップ S 1 1 , S 1 2) 。これにより、下型 5 5 が下降し、ホームポジションに戻ることににより加工処理動作を終了させることができる (ステップ S 7 , S 8) 。

50

【0036】

このような本実施例に係る安全装置1によれば、従来の安全装置のような光路が遮断されることをもって人体の一部が所定の監視領域に入ったことを検出する方式とは異なり、図9に示すような起立した側板部 W_s のある被加工物 W であっても加工することができる。よって、加工できる被加工物 W の種類が飛躍的に拡大し、汎用性及び利便性を高めることができる。また、バーペダル56を踏んだ後(加工処理動作が開始した後)は、常時、検出可能な状態になるとともに、左右一对の検出部3p, 3qにより角度の異なる二方向から検出を行うため、一方向のみによる場合の検出漏れが回避されるなど、高度の安全性を確保することができる。

【0037】

なお、図10には、変更実施例を示す。この変更実施例は、監視領域 Z_c の手前に予備監視領域 Z_{cs} を設定し、かつ検出部3p, 3qの手前に、人体の一部が予備監視領域 Z_{cs} に入ったことを検出する予備検出部16p, 16qを設けるとともに、制御部4に、予備検出部16p, 16qの検出結果に基づいて予備警報を発する警報機能を設けたものである。この場合、予備監視領域 Z_{cs} は、監視領域 Z_c の手前200〔mm〕程度の範囲に設定することができる。予備検出部16p, 16qは、それぞれ検出部3p, 3qと同様に構成することができるが、検出精度は、検出部3p, 3qよりも低度で足りるため、例えば、反射型光センサ部には、拡散光を用いることなく、一般的な発光ダイオードの発光を利用することができる。また、制御部4には、チャイム音等を発するアラーム61を接続する。

10

20

【0038】

これにより、予備監視領域 Z_{cs} に、作業手袋15が入ったなら、予備検出部16p, 16qにより検出され、制御部4は、アラーム61を作動させてチャイム音等による予備警報を発する。よって、作業者に対して監視領域 Z_c の手前で注意を促すことができるため、作業者に対して安心感を持たせることができるとともに、より安全性を高めることができる。なお、図10中、 K_{zs} は予備監視領域 Z_{cs} の境界を示している。また、図10において、図2及び図3と同一部分には同一符号を付してその構成を明確にした。

【0039】

以上、実施例について詳細に説明したが、本発明はこのような実施例に限定されるものではなく、細部の構成、形状、素材、数量、数値等において、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、任意に変更、追加、削除することができる。例えば、実施例は、安全装置1を付設する加工機械 M として、ペンディングマシン M_b を例示したが、印刷業や紙器業で用いられる裁断機等の各種加工機械 M にも同様に適用することができる。また、人体の一部が監視領域 Z_c に入ったことを検出して加工機械 M の動作を停止させる場合を例示したが、必要により反対方向に動作させるなどの他の制御を行わせる場合を排除するものではない。さらに、レーザビーム L_o を二つの円筒レンズ12a, 12bにより拡散させた場合を示したが、一又は三以上の円筒レンズ12a...を用いることができるとともに、拡散させる手段としては、円筒レンズ12a...の他、反射鏡や他の拡散手段を用いてもよいし、発光部11自身が拡散機能を有していてもよい。一方、拡散光 L_t に対して異なる方向に偏光する反射光 L_r を反射する反射面部5を示したが、この異なる方向には乱射方向も含まれる。他方、検出部3p, 3q(予備検出部16p, 16q)は、監視領域 Z_c (予備監視領域 Z_{cs})の上方における左右に一对配した場合を示したが、単一の検出部3p(又は3q)であってもよいし、必要により三以上の検出部3p...を用いてもよい。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の好適な実施例に係る安全装置を付設した加工機械(ペンディングマシン)の外観斜視図、

【図2】同安全装置の正面方向から見た原理的構成図、

【図3】同安全装置の平面方向から見た原理的構成図、

【図4】同安全装置における検出部の構成図、

50

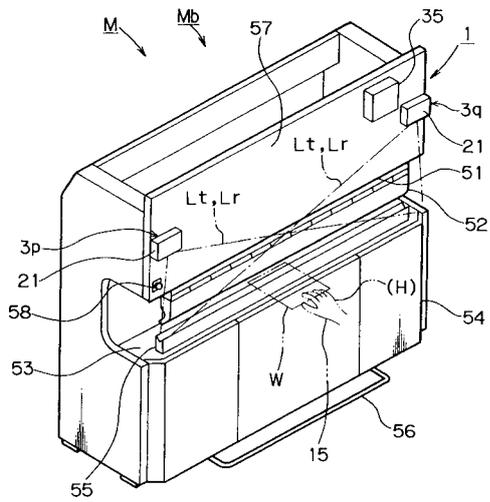
- 【図5】同安全装置における他の検出部の構成図、
 【図6】同安全装置における作業手袋の背面図、
 【図7】同作業手袋の変更例における断面図、
 【図8】同安全装置の動作（機能）を説明するためのフローチャート、
 【図9】同加工機械（ベンディングマシン）による被加工物に対する加工中の状態を示す斜視図、
 【図10】本発明の変更実施例に係る安全装置の平面から見た原理的構成図、

【符号の説明】

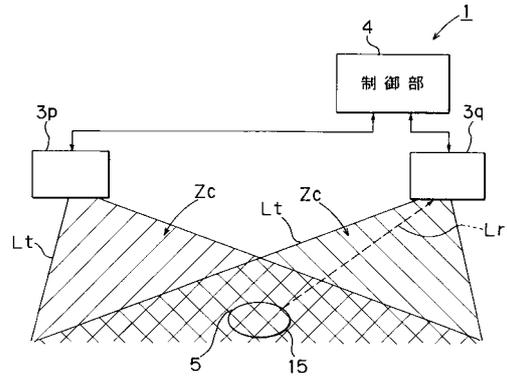
【0041】

1	安全装置	10
2 t ...	拡散光放射手段	
2 r ...	反射光受光手段	
3 p ...	検出部	
4	制御部	
5	反射面部	
6	作業者用装着部	
1 1	発光部	
1 2 a ...	円筒レンズ	
1 3 t	偏光フィルタ	
1 3 r	偏光フィルタ	20
1 4	夜光反射シート	
1 5	作業手袋	
1 6 p ...	予備検出部	
L o ...	レーザービーム	
L t ...	拡散光	
L r ...	反射光	
H	手	
W	被加工物	
M	加工機械	
Z c	監視領域	30
Z c s	予備監視領域	
K z	監視領域の境界線	

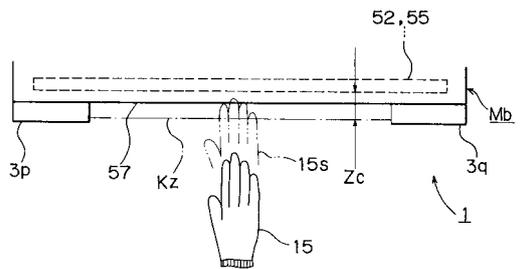
【 図 1 】



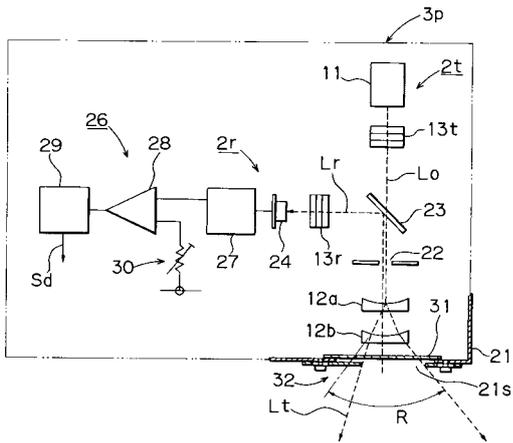
【 図 2 】



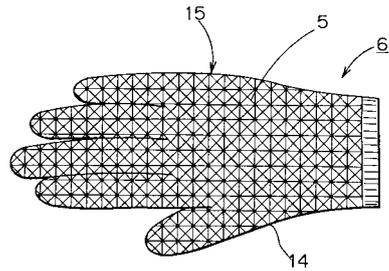
【 図 3 】



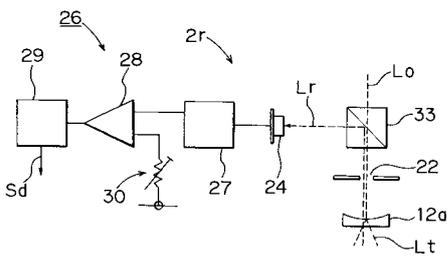
【 図 4 】



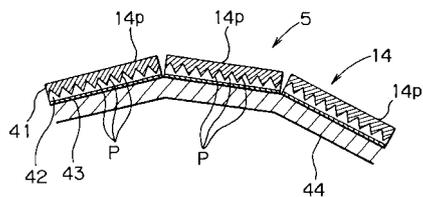
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 風間 武

長野県長野市若里一丁目18番1号 長野県工業試験場内

(72)発明者 中山 成春

長野県中野市大字草間1377番地 有限会社中山ステンレス内

(72)発明者 小林 良二

長野県長野市大字高田526番地 サーモジェン有限会社内

Fターム(参考) 3C011 AA14

4E063 AA01 BA07 FA05 FA06

4E088 KK07