

(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2004-202506
(P2004-202506A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 3 0 B 15/00	B 3 0 B 15/00	3 C 0 1 1
B 2 1 D 5/02	B 2 1 D 5/02	4 E 0 6 3
B 2 3 Q 11/00	B 2 3 Q 11/00	4 E 0 8 8
F 1 6 P 3/14	F 1 6 P 3/14	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-371753 (P2002-371753)	(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14年12月24日 (2002.12.24)	(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 サーモジェン有限公司 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

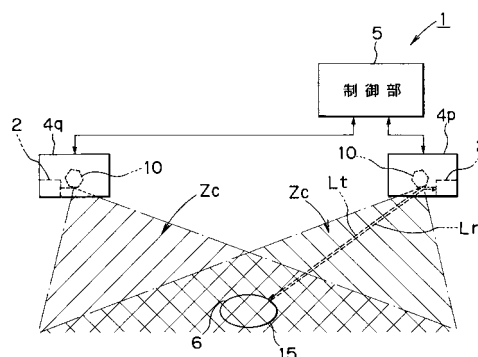
(54) 【発明の名称】 加工機械の安全装置

(57) 【要約】 (修正有)

【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】放射光 Lt を発光する発光部及び放射光の反射光 Lr を受光する受光部からなる反射型光センサ部 2 と放射光を監視領域 Zc の境界に対して走査させる走査部を有することにより、人体の一部が監視領域 Zc に入ったことを検出する検出部 4p, 4q 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 5 と、外面に放射光を反射する反射面部 6 を有し、かつ作業者に装着する作業着用装着部を備える。

【選択図】 図 2



【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、放射光を発光する発光部及び当該放射光の反射光を受光する受光部からなる反射型光センサ部と前記放射光を前記監視領域の境界に対して走査させる走査部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、外面に前記放射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。

10

【請求項 2】

前記放射光は、レーザービームであ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 3】

前記走査部は、多角形の辺部にそれぞれ鏡面を設けた多面鏡体と、この多面鏡体を回転させる回転駆動部を有することにより、一方向から入射する前記放射光を走査させ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】

前記走査部は、前記放射光を通過させ、かつこの放射光の走査範囲を規制するスリットを有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。

20

【請求項 5】

前記検出部は、前記監視領域の上方における左右に一对配することを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の加工機械の安全装置。

【請求項 6】

前記反射面部は、前記反射光を前記放射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。

【請求項 7】

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 8】

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】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

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。

【0002】**【従来の技術】**

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

50

光放出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、光放出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

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

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7に示すような起立した側板部 W_s のある被加工物 W では、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。

【0008】

【課題を解決するための手段及び実施の形態】

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、放射光 L_t を発光する発光部 2_t 及び当該放射光 L_t の反射光 L_r を受光する受光部 2_r からなる反射型光センサ部2と放射光 L_t を監視領域 Z_c の境界 K_z に対して走査させる走査部3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 $4_p, 4_q$ と、この検出部 $4_p, 4_q$ 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5と、外面に放射光 L_t を反射する反射面部6を有し、かつ作業者に装着する作業用装着部7を備えてなることを特徴とする。

【0009】

この場合、好適な実施の形態により、放射光 L_t にはレーザービームを用いる。また、走査部3は、一方向から入射する放射光 L_t を走査させることができるように、多角形の辺部にそれぞれ鏡面 $R...$ を設けた多面鏡体10と、この多面鏡体10を回転させる回転駆動部11を設けて構成できる。この際、走査部3には、放射光 L_t を通過させ、かつこの放射光 L_t の走査範囲 Q_z を規制するスリット12を設けることが望ましい。なお、検出部 $4_p, 4_q$ は、監視領域 Z_c の上方における左右に一对配することができる。一方、反射面部6は、反射光 L_r を放射光 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14を用いることができるとともに、作業用装着部7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。他方、他の形態としては、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 $4_p, 4_q$ 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 $16_p, 16_q$ を設けるとともに、制御

10

20

30

40

50

部 5 に、予備検出部 16 p , 16 q 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ができる。

【0010】

これにより、発光部 2 t から放射光 L t が発光し、この放射光 L t は走査部 3 により監視領域 Z c の境界 K z に対して走査される。一方、制御部 5 は受光部 2 r の検出結果に対応して安全側に制御を行うため、受光部 2 r が反射光 L r を検出しない限り、制御部 5 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、外面に放射光 L t を反射する反射面部 6 を有する作業着用装着部 7 を装着しているため、作業着用装着部 7 が監視領域 Z c に入った場合には、放射光 L t が作業着用装着部 7 における反射面部 6 を反射し、この反射光 L r は受光部 2 r により受光する。よって、制御部 5 は、受光部 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。

10

【0011】

【実施例】

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。

【0012】

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 6 を参照して説明する。

【0013】

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 M b を示す。このベンディングマシン M b は、図 1（図 7）に示すように、上部テーブル 5 1 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）5 2 と、下部テーブル 5 3 から突出し、かつ機体 5 4 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）5 5 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 5 2 と下型 5 5 間に入れた後、バーペダル 5 6 を足で踏めば、昇降駆動部が作動し、下型 5 5 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。

20

【0014】

そして、このベンディングマシン M b には、本実施例に係る安全装置 1 を付設する。安全装置 1 は、監視領域 Z c の上方に配した左右一対の検出部 4 p , 4 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 4 p , 4 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 K z に対して走査することができる。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 にも容易に後付することができる。

30

【0015】

右側の検出部 4 p は、図 4 に示すように、直方体状に形成したハウジング 2 1 を有し、内部には、反射型光センサ部 2 と走査部 3 を備える。反射型光センサ部 2 は、放射光 L t を発光する発光部 2 t 及び当該放射光 L t の反射光 L r を受光する受光部 2 r からなり、発光部 2 t と受光部 2 r を一体化したユニットとして構成する。なお、発光部 2 t と受光部 2 r の向きは同一方向である。この場合、発光部 2 t の発光する放射光 L t は光束径が 3 [mm] 程度のレーザビームであり、作業者が監視領域 Z c を認識できるように、波長を 650 ~ 670 [nm] に選定することが望ましい。このようなレーザビームを用いれば、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。

40

【0016】

また、反射型光センサ部 2 は、回帰反射方式により構成する。したがって、発光部 2 t には、放射光（レーザビーム）L t の横波のみを通過させる偏光フィルタを有するとともに、受光部 2 r には、反射光（レーザビーム）L r の縦波のみを通過させる偏光フィルタを有する。これにより、放射光 L t が鋼板、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、受光部 2 r ではこの反射光 L r を受光しない

50

。即ち、反射型光センサ部 2 は、被加工物 W を検出ししない。

【0017】

一方、走査部 3 は、放射光 Lt を監視領域 Zc の境界 Kz に対して走査させる機能を有する。走査部 3 は、図 4 に示すように、多角形の辺部にそれぞれ鏡面 R... を設けた多面鏡体 10 と、この多面鏡体 10 を回転させる回転駆動部 11 を有することにより、一方向から入射する放射光 Lt を走査させることができる。実施例の多面鏡体 10 は、端面を六角形に形成し、かつ周面に平面鏡を用いた六枚の鏡面 R... を設けて構成する。回転駆動部 11 は、電動モータを使用する。この場合、多面鏡体 10 は、電動モータの回転シャフトに直結してもよいし、必要により減速回転伝達機構等を介在させてもよい。走査部 3 をこのように構成すれば、比較的簡易な構成により放射光 Lt を走査させることができるとともに、回転数を変更することにより走査回数を容易に設定することができる。また、ハウジング 21 の底面部 21d には、図 4 に示すように、放射光 Lt の走査範囲 Qz を規制するスリット 12 を形成する。この走査範囲 Qz は、図 1 に示すように、ベンディングマシン Mb の左右方向全幅分を確保することが望ましい。

10

【0018】

以上、右側の検出部 4p について説明したが、左側の検出部 4q も右側の検出部 4p 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。なお、左右の干渉を防止するため、レーザビームの波長を左右において若干異ならせてもよい。

【0019】

さらに、前面パネル 57 の空き位置には、制御部 5 を内蔵する制御ボックス 22 を取付ける。制御部 5 には、上記検出部 4p, 4q における反射型光センサ部 2... 及び回転駆動部 11 (電動モータ)... をそれぞれ接続するとともに、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 4p, 4q からの検出結果は制御部 5 に付与される。また、制御部 5 は、回転駆動部 11 を制御するとともに、検出部 4p, 4q 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。よって、多面鏡体 10 の形状 (角数) や配設位置及び回転数を設定すれば、放射光 Lt は、鏡面 R... に当たって反射し、スリット 12 を透過して下方に放射されるとともに、左右方向への反復的な走査が繰り返し行われる。実施例は、1 秒間の走査回数を 100 ~ 200 回程度に設定した。なお、図 1 中、58 は緊急停止解除ボタンを示す。

20

【0020】

他方、安全装置 1 は、外面に放射光 Lt を反射する反射面部 6 を有し、かつ作業者に装着する作業用装着部 7 を備える。反射面部 6 は、放射光 Lt の入射方向へ反射光 Lr を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、作業用装着部 7 は、作業者が装着する少なくとも作業手袋 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 5 には、放射光 Lt を反射する反射面部 6 を外面全面に設けた作業手袋 15 を示す。

30

【0021】

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 23, 空気層 24 及び裏材 25 からなり、平坦面に形成したプリズム層 23 の外面が入射面となる。これにより、反射面部 6 に入射した放射光 Lt は、マイクロプリズム P の三つの面を跳ね返り、入射方向に反射光 Lr を放射する。

40

【0022】

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 25 に作業手袋用生地に兼用できる素材を使用し、図 5 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 6 に示すように、別途の作業手袋用生地 26 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。

【0023】

50

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。

【0024】

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 M b の上型 5 2 と下型 5 5 間に挿入する。この状態で、作業者がパーペダル 5 6 を足で踏めば、ベンディングマシン M b は加工処理動作を開始する（ステップ S 1）。即ち、機体 5 4 に内蔵する昇降駆動部の作動により下型 5 5 が上昇を開始し、同時に、検出部 4 p（4 q 側も同じ）の発光部 2 t から放射光 L t が放射されるとともに、多面鏡体 1 0 は回転駆動部 1 1 により回転する（ステップ S 2）。これにより、放射光 L t は、多面鏡体 1 0 の鏡面 R に反射し、スリット 1 2 を通過するとともに、多面鏡体 1 0 の回転により、鏡面 R を反射した放射光 L t は左右方向に走査される（ステップ S 3）。この場合、放射光 L t は、図 4 に示すように、スリット 1 2 により走査範囲 Q z が規制されるとともに、図 2 及び図 3 に示すように、設定した監視領域 Z c の境界 K z に対して走査を行う。

10

【0025】

この際、反射型光センサ部 2 は、前述した回帰反射方式を採用するため、偏光した放射光 L t がそのまま反射する被加工物 W は検出されない。したがって、作業手袋 15 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 7 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より加工処理動作が終了するとともに、放射光 L t の放射が停止し、また、多面鏡体 1 0 の回転も停止する（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。

20

【0026】

他方、加工処理動作中に、作業手袋 15 が図 3 に仮想線で示す作業手袋 15 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、放射光 L t は作業手袋 15 の反射面部 6 を反射する。反射面部 6 は、反射光 L r を放射光 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 6 に入射した放射光 L t は、マイクロプリズム P の三つの面を跳ね返り、入射方向に偏光が乱された反射光 L r を放射する。よって、反射光 L r は、スリット 1 2 を通過し、さらに、鏡面 P を反射することにより受光部 2 r に入光する。この反射光 L r は偏光が乱されているため、受光部 2 r により検出される。そして、この検出結果は、制御部 5 に付与される。検出結果は、制御部 5 において予め設定した閾値と比較処理され、作業手袋 15（人体の一部）が監視領域 Z c に入ったことが判別される（ステップ S 4, S 9）。

30

【0027】

これにより、制御部 5 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 10）。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 15 を監視領域 Z c の外に出せば、反射光 L r は無くなり、受光部 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、パーペダル 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 11, 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、放射光 L t の放射及び多面鏡体 1 0 の回転も再開する。

40

【0028】

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 11, S 12）。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）。

【0029】

50

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 7 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、汎用性及び利便性が高められる。また、パーペダル 5 6 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 4 p, 4 q 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、高度の安全性が確保される。

【0030】

なお、図 9 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 4 p, 4 q 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 16 p, 16 q を設けるとともに、制御部 5 に、予備検出部 16 p, 16 q 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 16 p, 16 q は、それぞれ検出部 4 p, 4 q と同様に構成することができるが、検出精度は、検出部 4 p, 4 q よりも低度で足りるため、例えば、反射型光センサ部には、レーザビームを用いることなく、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 5 には、チャイム音等を発するアラーム 30 を接続する。

10

【0031】

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 16 p, 16 q により検出され、制御部 5 は、アラーム 30 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 9 中、 K_{zs} は予備監視領域 Z_{cs} の境界を示している。また、図 9 において、図 2 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。

20

【0032】

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、ベンディングマシン 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、走査部 3 として、多角形の辺部にそれぞれ鏡面 $R_{...}$ を設けた多面鏡体 10 を回転駆動部 11 により回転させる場合を示したが、一枚の鏡体を一定の角度範囲で反復的に回動（揺動）させることにより放射光 L_t を振らせてもよい。他方、検出部 4 p, 4 q（予備検出部 16 p, 16 q）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 4 p（又は 4 q）であってもよいし、必要により三以上の検出部 4 p... を用いてもよい。また、単一の検出部 4 p から放射される放射光 L_t をハーフミラー等により二方向に分岐させて使用してもよい。

30

40

【0033】

【発明の効果】

このように、本発明に係る加工機械の安全装置は、放射光を発光する発光部及び当該放射光の反射光を受光する受光部からなる反射型光センサ部と放射光を監視領域の境界に対して走査させる走査部を有することにより、人体の一部が監視領域に入ったことを検出する検出部と、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、外面に放射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着用装着部を備えるため、次のような顕著な効果を奏する。

【0034】

50

(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。

【0035】

(2) レーザビーム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することができる。

【0036】

(3) 好適な実施の形態により、放射光に、レーザビームを用いれば、必要により監視領域を狭めることができるため、より小さい被加工物の加工も実現可能となる。

10

【0037】

(4) 好適な実施の形態により、走査部に、多角形の辺部にそれぞれ鏡面を設けた多面鏡体と、この多面鏡体を回転させる回転駆動部を設ければ、比較的簡易な構成により放射光を走査させることができるとともに、走査回数の設定を容易に行うことができる。

【0038】

(5) 好適な実施の形態により、検出部を、監視領域の上方における左右に一对配すれば、検出漏れが回避できるなど、より高度の安全性を確保することができる。

【0039】

(6) 好適な実施の形態により、監視領域の手前に予備監視領域を設定し、かつ検出部の手前に、人体の一部が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、制御部に、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れば、作業者に対して監視領域の手前で注意を促すことができ、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

【図面の簡単な説明】

【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（ベンディングマシン）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、

【図5】同安全装置における作業手袋の背面図、

30

【図6】同作業手袋の変更例における断面図、

【図7】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】本発明の変更実施例に係る安全装置の平面方向から見た原理的構成図、

【符号の説明】

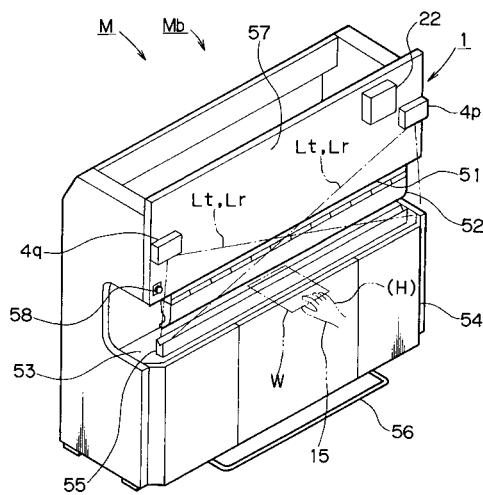
- 1 安全装置
- 2 反射型光センサ部
- 2 t 発光部
- 2 r 受光部
- 3 走査部
- 4 p 検出部
- 4 q 検出部
- 5 制御部
- 6 反射面部
- 7 作業者用装着部
- 1 0 多面鏡体
- 1 1 回転駆動部
- 1 2 スリット
- 1 4 夜光反射シート

40

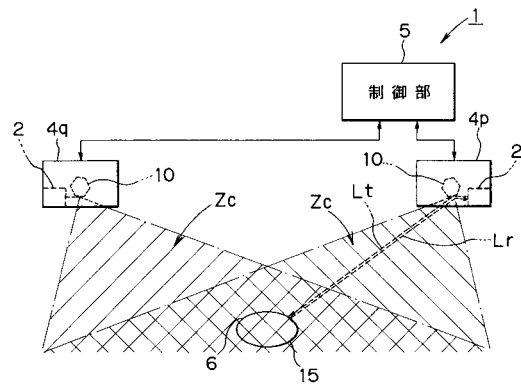
50

- 1 5 作業手袋
- 1 6 p 予備検出部
- 1 6 q 予備検出部
- H 手(人体の一部)
- W 被加工物
- Z c 監視領域
- Z c s 予備監視領域
- M 加工機械
- L t 放射光
- L r 反射光
- K z 監視領域の境界
- R ... 鏡面
- Q z 走査範囲

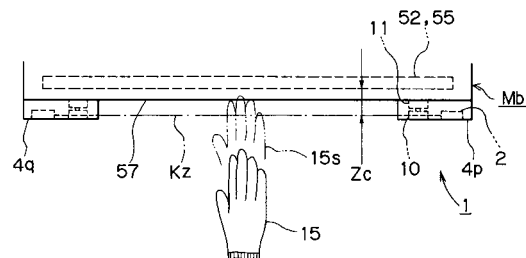
【図1】



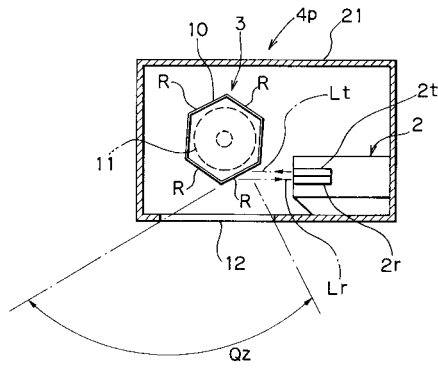
【図2】



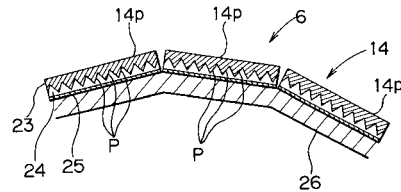
【図3】



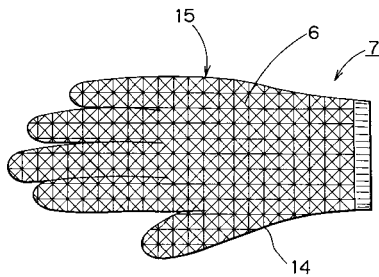
【図4】



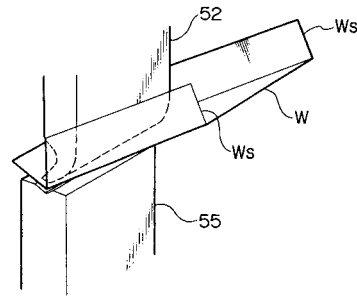
【図6】



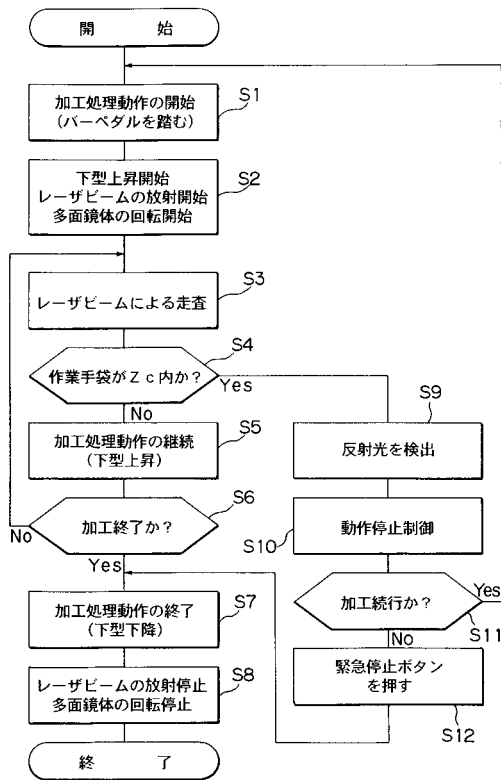
【図5】



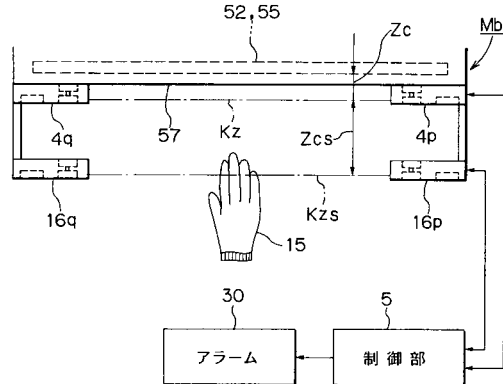
【図7】



【図8】



【図9】



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 サーモジェニックス有限会社内

Fターム(参考) 3C011 AA16

4E063 AA01 BA07 FA06

4E088 KK07 KK20