

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6311039号  
(P6311039)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B 2 3 K 26/00</b>	<b>(2014.01)</b>	B 2 3 K 26/00	Q
<b>B 2 3 K 26/70</b>	<b>(2014.01)</b>	B 2 3 K 26/70	
<b>G 0 8 B 17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 8 B 17/00	A
<b>G 0 8 B 17/12</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 8 B 17/12	A

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-16451 (P2017-16451)	(73) 特許権者	390014672
(22) 出願日	平成29年2月1日(2017.2.1)		株式会社アマダホールディングス
審査請求日	平成29年11月16日(2017.11.16)		神奈川県伊勢原市石田200番地
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄
		(72) 発明者	遠藤 広一
			神奈川県伊勢原市石田200番地
		(72) 発明者	瀬戸口 隼
			神奈川県伊勢原市石田200番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ加工機の火災検出方法及びレーザ加工機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークテーブル又はパレット上に支持された板状のワークに対して X, Y, Z 軸方向へ移動位置決め自在なレーザ加工ヘッドを備えたレーザ加工機の火災発生検出方法であって、レーザ加工機における機体の一部に火災発生検出手段としての赤外線カメラを備え、この赤外線カメラと最も離れたレーザ加工位置との間を複数の検出エリアに区画して備え、前記各検出エリア毎に予め設定した放射率でもって前記赤外線カメラの検出値を補正して、予め設定した温度以上を、予め設定した時間継続して検出したときに、火災発生として検出することを特徴とするレーザ加工機の火災検出方法。

【請求項2】

請求項1に記載のレーザ加工機の火災検出方法において、前記レーザ加工ヘッドは、X軸方向へ移動位置決め自在なガイドビームにY軸方向へ移動位置決め自在に備えられており、前記ガイドビームのY軸方向の一端側に、前記レーザ加工ヘッド周辺の火災発生を検知するための第2の赤外線カメラを備え、この第2の赤外線カメラによって予め設定した温度を、予め設定した時間継続して検出したときに、火災発生として検出することを特徴とするレーザ加工機の火災検出方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のレーザ加工機の火災検出方法において、前記設定温度は100であり、設定時間は10秒であることを特徴とするレーザ加工機の火災検出方法。

【請求項4】

ワークテーブル又はパレット上に支持された板状のワークに対して、レーザ加工ヘッドをX、Y、Z軸方向へ移動位置決め自在に備えたレーザ加工機であって、前記ワークテーブル又はパレットの上側の火災発生を検知するための火災発生検出手段としての赤外線カメラを、レーザ加工機における機体の一部に備え、この赤外線カメラと最も離れたレーザ加工位置との間の複数の検出エリア毎に予め設定した放射率の補正パラメータを格納したパラメータテーブルを備え、前記赤外線カメラの検出値を、前記パラメータテーブルに格納されたパラメータを参照して補正する演算手段を備えていることを特徴とするレーザ加工機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、レーザ加工領域内に位置するワークに対して、レーザ加工ヘッドがX軸方向、Y軸方向及びZ軸方向へ相対的に移動自在なレーザ加工機の火災検出方法及びレーザ加工機に関する。さらに詳細には、前記レーザ加工領域の上方空間におけるレーザ加工ヘッド周辺の火災発生を検知する機能を備えたレーザ加工機の火災検出方法及びレーザ加工機に関する。

【背景技術】

【0002】

レーザ加工機によって、例えば板状のワークのレーザ加工を行うとき、ワークに貼り付けた保護シートに火災が発生することや、レーザ加工位置から飛散したスパッタや反射されたレーザ光によって、例えばレーザ加工ヘッド周辺の可燃物に火災が発生することがある。したがって、レーザ加工機において火災が発生し易い箇所にセンサを配置し、このセンサによって火災発生の検出が行われている（例えば、特許文献1、2参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-123581号公報

【特許文献2】特開2004-202005号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

前記特許文献1に記載の構成は、レーザ加工ヘッドを囲繞した加工ヘッドカバーを上下動自在に備えた構成である。そして、前記加工ヘッドカバー内において火災が発生したときに、加工ヘッドカバー内に備えた火災検知センサによって火災を検知する構成である。また、特許文献2に記載の構成は、レーザ加工装置における集塵機内の火災発生を検出する構成であって、火災発生時の熱風が通過する部分に、火災検知センサを備えた構成である。

【0005】

前記特許文献1、2における火災検知センサは、温度センサであって、火災発生によって温度センサの設置部周囲の温度が所定温度以上に上昇したときに、火災発生として火災を検知する構成である。したがって、火災発生初期から火災発生が検知されるまで大きな時間差がある。換言すれば、火災が発生して、周囲の温度がある程度上昇するまでは火災の発生は検知されないものである。すなわち、火災がある程度の大きさに進行するまでは火災の発生が検知されない、という問題がある。

40

【0006】

ところで、サーモグラフィ（赤外線カメラ）を用いることにより、レーザ加工ヘッドの周辺を含めた広範囲の温度変化や、レーザ加工ヘッド内の温度上昇をも検出可能である。しかし、赤外線カメラは、検出対象物である火災発生箇所から放射される赤外線エネルギーを検知して温度データに変換し、かつエネルギー分布を画像化する機能を有するものである。したがって、赤外線エネルギーを検知するには、検出対象物の放射率を知る必要が

50

ある。

【 0 0 0 7 】

ここで、赤外線カメラによって検出対象物の温度を正確に測定するには、例えば、検出の最小単位として9画素(縦3画素×横3画素)が必要とされている。すなわち、赤外線カメラは、3画素×3画素の検出エリア全体がホットスポット(例えば100以上)で覆われて初めて温度が上昇したことを検出できる。そのため、赤外線カメラの視野角に起因して、例えば約1m離れると、9.9mm×9.9mmのホットスポットで検知することとなるが、約5m離れると、52.5mm×52.5mmという広い領域がホットスポットにならないと検知することができない。すなわち、赤外線カメラから検出対象物までの距離の大小によって、検知できるホットスポットの大きさが異なることになる。

10

【 0 0 0 8 】

したがって、距離が大きくなると、火災発生箇所を含めて、大きな検出エリアを検知することとなる。すなわち、距離が小さいと火災発生箇所(ホットスポット)が狭くても検出できるが、距離が大きいと火災発生箇所(ホットスポット)のみならずその周囲も赤外線カメラに入射されることになる。よって、すぐに火災として検知することができず、周囲に延焼して初めて火災として検出することになる。したがって、赤外線カメラから検出対象物までの距離の相違によって検知の遅れが発生する場合があります、火災発生を正確に検知することが望まれている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明は、上述のごとき問題に鑑みてなされたもので、ワークテーブル又はパレット上に支持された板状のワークに対してX、Y、Z軸方向へ移動位置決め自在なレーザ加工ヘッドを備えたレーザ加工機の火災発生検出方法であって、レーザ加工機における機体の一部に火災発生検出手段としての赤外線カメラを備え、この赤外線カメラと最も離れたレーザ加工位置との間を複数の検出エリアに区画して備え、前記各検出エリア毎に予め設定した放射率でもって前記赤外線カメラの検出値を補正して、予め設定した温度以上を、予め設定した時間継続して検出したときに、火災発生として検出する。

20

【 0 0 1 0 】

また、前記レーザ加工機の火災検出方法において、前記レーザ加工ヘッドは、X軸方向へ移動位置決め自在なガイドビームにY軸方向へ移動位置決め自在に備えられており、前記ガイドビームのY軸方向の一端側に、前記レーザ加工ヘッド周辺の火災発生を検知するための第2の赤外線カメラを備え、この第2の赤外線カメラによって予め設定した温度を、予め設定した時間継続して検出したときに、火災発生として検出する。

30

【 0 0 1 1 】

また、前記レーザ加工機の火災検出方法において、前記設定温度は100であり、設定時間は10秒である。

【 0 0 1 2 】

また、ワークテーブル又はパレット上に支持された板状のワークに対して、レーザ加工ヘッドをX、Y、Z軸方向へ移動位置決め自在に備えたレーザ加工機であって、前記ワークテーブル又はパレットの上側の火災発生を検知するための火災発生検出手段としての赤外線カメラを、レーザ加工機における機体の一部に備え、この赤外線カメラと最も離れたレーザ加工位置との間の複数の検出エリア毎に予め設定した放射率の補正パラメータを格納したパラメータテーブルを備え、前記赤外線カメラの検出値を、前記パラメータテーブルに格納されたパラメータを参照して補正する演算手段を備えている。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、レーザ加工機の機体の一部に備えた赤外線カメラと最も離れたレーザ加工位置との間を複数の検出エリアに区画し、各検出エリア毎に予め設定した放射率でもって赤外線カメラの検出値を補正することによって火災発生を検出するものである。したがって、レーザ加工機におけるレーザ加工領域やレーザ加工ヘッド周辺の火災発生を迅速

50

に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】レーザ加工機の全体的構成を概略的に示した斜視説明図である。

【図2】レーザ加工機において、第1,第2の赤外線カメラの取付位置、及び第1,第2の赤外線カメラが交差する方向を指向して配置してあることを概略的に示した斜視説明図である。

【図3】赤外線カメラの全体的構成を示す説明図である。

【図4】赤外線カメラから火災発生箇所までの距離に対応しての補正する放射率の説明図である。

【図5】火災発生検出装置の機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を用いて本発明の実施形態に係るレーザ加工機について説明するに、レーザ加工機の全体的構成は公知である。しかし、理解を容易にするために、レーザ加工機の全体的構成について概略的に説明する。

【0016】

図1を参照するに、本発明の実施形態に係るレーザ加工機1は、機台3を備えている。この機台3の全体的構成は、図1に概略的に示すように、X軸方向に長い直方体の形状をしている。そして、機台3の上面にはワークテーブル5が備えられている。このワークテーブル5には、X軸方向に複数に区画した集塵室7A~7Dが備えられている。上記集塵室7A~7Dの上側には、板状のワークを支持したパレット又は剣山テーブル(図示省略)がX軸方向に搬出入されるものである。

【0017】

前記集塵室7A~7Dの上側は、ワークのレーザ加工を行うレーザ加工領域である。このレーザ加工領域に搬入されたワークのレーザ加工を行うために、レーザ加工ヘッド9がX,Y,Z軸方向へ相対的に移動位置決め自在に備えられている。すなわち、前記機台3のY軸方向の両側には、X軸方向のガイドレール11が備えられている。そして、上記ガイドレール11には、Y軸方向に長いガイドビーム(キャリッジ)13のY軸方向の両端部が移動自在に支持されている。このガイドビーム13には、スライダ15がY軸方向へ移動位置決め自在に備えられている。そして、このスライダ15に、前記レーザ加工ヘッド9が上下動自在に備えられている。すなわち、レーザ加工ヘッド9は、ワークに対してX,Y,Z軸方向へ相対的に移動自在に備えられている。

【0018】

したがって、制御装置(図示省略)の制御の下に、前記ガイドビーム13をX軸方向に移動位置決めする。また、スライダ15をY軸方向に移動位置決めし、かつレーザ加工ヘッド9を上下に位置決めすることにより、レーザ加工領域内のパスライン高さ位置に位置するワークに対してレーザ加工を行うことができる。

【0019】

ところで、ワークのレーザ加工を行うと、レーザ加工位置から飛散するスパッタや、レーザ加工位置からのレーザ光の反射光によって、例えばレーザ加工ヘッド9に接続したホースやその継手等(図示省略)の可燃物に火災が発生することがある。したがって、本実施形態においては、前記レーザ加工領域において、ワークの上面よりも上方の空間における火災発生を検知する火災検知手段が講じられている。

【0020】

すなわち、図2に概略的に示すように、前記ガイドビーム13がX軸方向の基準位置(図2に示す状態の位置)に位置するとき、前記ガイドビーム13の全体を撮像するように、火災発生検出手段としての第1の赤外線カメラ19が水平方向に指向して(水平角度でカメラに入射する光線の強度が最も大きくなる方向)備えられている。より詳細には、前記第1の赤外線カメラ19は、前記ガイドビーム13のX軸方向の基準位置から離れた

10

20

30

40

50

X軸方向の一端側の位置であって、かつY軸方向の基準位置から離れたY軸方向の一端側の位置(図1, 2に示す位置)に備えられている。前記第1の赤外線カメラ19は、ワークのレーザ加工時に、レーザ加工位置から飛散するスパッタを回避してレーザ加工ヘッド9の周辺を撮像する高さ位置に備えられている。

【0021】

ところで、前記第1の赤外線カメラ19における視野19Aの視野角は、赤外線カメラ19の特性として、図2に示すように小さいので、この赤外線カメラ19から前記ガイドビーム13が遠く離れている場合には、ガイドビーム13全体を撮像することはできる。しかし、ガイドビーム13が基準位置から離れるようにX軸方向の一端側に移動し、前記赤外線カメラ19にガイドビーム13が近接すると、図2から理解されるように、ガイドビーム13の一部、すなわちY軸方向の基準位置側が視野角19Aから外れるので、全体の撮像が難しくなる。すなわち、赤外線カメラ19にガイドビーム13が近接すると、赤外線カメラ19の設置位置の関係で、ガイドビーム13におけるY軸方向の基準位置側が視野角から外れて、死角になることがある。

10

【0022】

そこで、本実施形態においては、前記ガイドビーム13におけるY軸方向の基準側には、火災発生検出手段としての第2の赤外線カメラ21が水平方向に指向して備えられている。この第2の赤外線カメラ21は、前記レーザ加工ヘッド9周辺をY軸方向の一端側から撮像するもので、レーザ加工を停止して、レーザ加工ヘッド9が上昇した際に、レーザ加工ヘッド9に備えたレーザノズルの最上昇位置よりも高位置に備えられている。

20

【0023】

既に理解されるように、レーザ加工機1におけるレーザ加工ヘッド9の周辺は、第1赤外線カメラ19によってX軸方向から撮像され(第1赤外線カメラ19の光軸はX軸方向に平行)、第2赤外線カメラ21によってY軸方向の一端側から撮像されるものである(第2赤外線カメラの光軸はY軸方向に平行)。この場合、第1赤外線カメラ19によって、レーザ加工ヘッド9におけるY軸方向の両側方を撮像することができる。

【0024】

しかし、ガイドビーム13が第1赤外線カメラ19に近接すると、ガイドビーム13のY軸方向の基準位置側が死角となり、撮像が難しくなる。ところが、第2の赤外線カメラ21がガイドビーム13のY軸方向の基準位置側(一端側)に備えられている。したがって、第1の赤外線カメラ19の死角は、第2赤外線カメラ21によってカバーされることになる。前記第2の赤外線カメラ21においては、レーザ加工ヘッド9の反対側であって、第2赤外線カメラ21の影となるY軸方向の他端側(第2赤外線カメラ21を備えた側のY軸方向の反対側)は死角になる。しかし、この死角の範囲は第1赤外線カメラ19によってカバーされることになる。

30

【0025】

既に理解されるように、第1, 第2の赤外線カメラ19, 21によって、レーザ加工ヘッド9の周辺を、死角のない状態でもって監視できるものである。換言すれば、レーザ加工ヘッド9の周辺に火災が発生すると、第1, 第2の赤外線カメラ19, 21によって直ちに火災発生を検知できるものである。

40

【0026】

ところで、前記第1, 第2の赤外線カメラ19, 21は、図3に示すように、直方体形状の箱体23に赤外線カメラ25と可視光デジタルカメラ27を備えた構成である。この赤外線カメラ19, 21の構成は、既に公知であるが、次の機能を有するものである。すなわち、赤外線カメラ19, 21は、例えばパソコン(図示省略)のモニタに、赤外線カメラ25による赤外線画像、可視光デジタルカメラ27による可視光画像及び両方の画像を組合せた画像を切り替え表示する機能を有する。また、検知温度が予め設定した温度閾値を超えると、アラームを自動的に作動させる機能を有するものである。さらに、火災発生箇所を検知し易いように、前記モニタの表示画面を複数の検出エリアに区画して表示する機能を有するものである。

50

## 【 0 0 2 7 】

したがって、赤外線カメラ 19, 21 によってレーザ加工ヘッド 9 の周辺を常に監視し、ある領域が予め設定した温度閾値以上の温度であることを検知したときに、火災発生として検知できるものである。そして、複数に区画した検出エリアを見ることによって、火災発生箇所を直ちに知ることができるものである。

## 【 0 0 2 8 】

ところで、レーザ加工ヘッド 9 によるワークのレーザ加工位置は勿論のこと、レーザ加工ヘッド 9 におけるレーザノズルは、ワークのレーザ加工時には極めて高温になっている。したがって、ワークのレーザ加工時に、レーザ加工位置及びレーザノズルを、前記赤外線カメラ 19, 21 によって撮像すると、火災検知の誤作動を起こすことになる。そこで、前記モニタの表示画面を上下に区画して、上側画面を検出エリアに設定してある。換言すれば、下側画面は非検出エリアに設定してある。

10

## 【 0 0 2 9 】

前記モニタの表示画面を上下に区画する画面区画手段としては、例えばマウス等を使用して設定するものである。すなわち、例えばモニタの表示画面に可視光画面を表示し、各赤外線カメラ 19, 21 に対してレーザ加工ヘッド 9 を接近離反するように移動する。そして、表示画面上において、レーザノズルが表示された位置を、マウス等によってマーキングする。このマーキング位置に水平線を記入することによって表示画面を上下に区画するものである。

## 【 0 0 3 0 】

したがって、区画した上側の表示画面にはレーザノズルが表示されることはないものである。換言すれば、表示画面において上下に区画した上側の画面は、火災を検出する検出エリアであり、レーザ加工ヘッド 9 の移動位置に拘わりなくレーザ加工位置を常に排除した画面に設定してある。よって、ワークのレーザ加工時に、ワークのレーザ加工位置やレーザ加工ヘッド 9 のレーザノズル等の温度を検出するようなことがなく、火災検知の誤作動を生じるようなことがないものである。

20

## 【 0 0 3 1 】

さて、ワークのレーザ加工時に、前記レーザ加工ヘッド 9 の周辺に火災が発生すると、前記第 1, 第 2 の赤外線カメラ 19, 21 によって検出されることになる。ところで、レーザ加工機 1 におけるレーザ加工ヘッド 9 の周辺には、難燃性の材料が使用されている。したがって、レーザ加工時のスパッタが周辺の材料に付着した場合であっても、直ちに火災発生となるものではない。また、自己消化性によって消火することもある。

30

## 【 0 0 3 2 】

ところで、レーザ加工ヘッド 9 を移動するための、例えばボールネジに使用されているマシン油（潤滑油）が、例えば前記ボールネジをカバーするジャバラ等に付着すると、難燃性材料から構成してあるジャバラ等に火災が発生することがある。この場合、自己消火機能を奏することなく、燃焼が継続することがある。そこで、レーザ加工ヘッド 9 の周辺に火災が発生したことを検出するには、予め設定した温度以上を、予め設定した時間継続して検出した場合に、火災発生として検出するものである。

## 【 0 0 3 3 】

ところで、マシン油の引火点は 106 ~ 270 である。したがって、予め設定した温度としては、例えば 100 とすることが望ましい。そして、難燃性材料においては、火災持続時間は 10 秒以下であることが望まれている。したがって、予め設定した時間としては、10 秒であることが望ましい。よって、本実施形態においては、予め設定した温度（例えば 100 ）以上を、予め設定した時間（例えば 10 秒）継続して検出すると、火災発生として検出されるものである。

40

## 【 0 0 3 4 】

ところで、赤外線カメラ 19, 21 においては、水平 45 度、上下 35 度のエリアのうち、例えば 3 画素 × 3 画素（9 画素）を検出の最小単位としてホットスポット（100 以上）を検出する。したがって、赤外線カメラ 19, 21 から約 1 m 離れた位置では約 9

50

．9 mm × 9 ．9 mm以上のホットスポットであれば検知することができる。そして、約5 m離れた位置のホットスポットは5 2 ．5 mm × 5 2 ．5 mm以上のホットスポットになって初めて検知することができる。

#### 【0035】

すなわち、赤外線カメラ19，21から距離が大きくなるほど、前記9画素の視野が大きくなる。したがって、赤外線カメラ19，21には、火災を発生した燃焼位置から放射される赤外線のみならず、例えば燃焼位置周辺も入射されることになる。よって、燃焼面積の大きさが同一であっても、近場の場合には延焼が小さくても早めに検知することができる。そして、遠く離れている場合には、延焼が大きくなって危険性が大きくなってからようやく検知することになる。したがって、燃焼面積が同一の場合には、燃焼位置が近い場合であっても、遠い場合であっても検出の遅れがなく同程度の火災発生として検知することが望まれる。

10

#### 【0036】

そこで、前記集塵室7A～7Dに対応したエリア1（X0 mm～X1500 mm）、エリア2（X1500 mm～X3000 mm）、エリア3（X3000 mm～X4000 mm）、エリア4（X4000 mm～X5300 mm）の各エリアにおいて、赤外線カメラ19が100 を検出するために、各エリア1～4においての放射率 をどのように補正したらよいかを予め実験的に求めた。具体的には燃焼物に対して赤外線カメラ19を各2.0m、3.0m、4.0m、5.0m離れた距離に位置させ、各距離で放射率を1から順次下げていき、測定温度が100 を越えるまで測定したところ、図4に示すごとき結果が得られた

20

#### 【0037】

すなわち、図4より理解されるように、距離2 mの場合には、放射率 を約0 ．95に補正すると、赤外線カメラ19，21においては、火災発生を100 以上として検出できる。したがって、前記エリア1においての検出をより迅速に行うために、放射率 を0 ．9に予め補正する。また、距離3 mにおいての放射率 を約0 ．7に補正すると、赤外線カメラ19，21は火災発生を100 以上として検出できる。したがって、前記エリア2においての放射率 は0 ．7に予め補正することが望ましいものである。

#### 【0038】

同様に、距離4 mの場合には、放射率 は約0 ．35に補正することにより、火災発生を100 以上として検出できる。したがって、エリア3においての放射率 は0 ．3に予め補正することが望ましいものである。そして、距離5 mの場合には、放射率 は約0 ．11に補正することにより、火災発生を100 以上として検出できる。したがって、エリア4においての放射率 は予め0 ．1に補正することが望ましいものである。

30

#### 【0039】

ところで、レーザ加工ヘッド9及びその周辺からの赤外線の放射及び反射はレーザ加工機の構成によって異なる。したがって、図4に示したごとき距離と放射率との関係を示すデータは、レーザ加工機の機種毎に定めることが望ましいものである。

#### 【0040】

なお、前記ガイドビーム13のX軸方向への移動位置は、例えば、ガイドビーム13をX軸方向に移動するための位置指令値、又は、ガイドビーム13を移動するためのボールネジ機構を回転駆動するためのサーボモータに備えたロータリーエンコーダ等の位置検出手段によって知ることができる。したがって、前記赤外線カメラ19からガイドビーム13までの距離は演算手段によって演算することができる。

40

#### 【0041】

したがって、レーザ加工機1において火災発生を検出するための火災発生検出装置29は、次のように構成してある。すなわち、火災発生検出装置29は、例えばコンピュータから構成してあって、前記各エリア1～4毎に予め補正した放射率 を補正パラメータとして格納したパラメータテーブル31を備えている。上記火災発生検出装置29には、火災発生検出手段としての前記赤外線カメラ19，21が接続してある。さらに、前記火災

50

検出装置 29 には、前記ガイドビーム 13 の X 軸方向の位置や、レーザ加工ヘッド 9 の Y 軸方向の位置を検出する、例えばロータリーエンコーダ等のごとき位置検出手段 33 が接続してある。

【0042】

そして、前記火災発生検出装置 29 には、演算手段 35 が備えられている。この演算手段 35 は、前記位置検出値 33 の検出位置に対応して前記パラメータテーブル 31 から補正パラメータとしての放射率を検索する。そして、前記赤外線カメラ 19, 21 の検出値と前記放射率とに基づいて火災発生位置の温度を演算する機能を有する。

【0043】

さらに、前記火災発生検出装置 29 には比較手段 37 が備えられている。この比較手段 37 は、設定値メモリ 39 に予め格納した設定温度 (100) と、前記演算手段 35 によって演算した検出温度とを比較する機能を有する。また、前記比較手段 37 は、前記設定値メモリ 39 に予め格納した設定時間 (10 秒) と、前記演算手段 35 によって演算した検出温度が前記設定温度以上である場合の継続時間とを比較する機能を有するものである。

【0044】

前記比較手段 37 による比較結果は、火災発生検出装置 29 に接続した表示手段 41 に表示される。また、比較手段 37 による比較の結果、検出温度が 100 以上で、継続時間が 10 秒以上の時には、火災発生としてアラーム停止手段 43 に通知される。アラーム停止手段 43 に火災発生が通知されると、レーザ加工機 1 を制御する制御装置 (図示省略) を介してレーザ加工機 1 の作動が停止される。

【0045】

また、前記比較手段 37 による比較の結果、火災発生が検出されると、報知手段 45 に報知される。したがって、報知手段 45 においては、例えば音やライト等によって作業者に火災発生を報知する。したがって、作業者は消火作業を行うことになる。

【0046】

以上のごとき説明から理解されるように、本実施形態においては、レーザ加工機におけるレーザ加工ヘッド 9 の周辺における火災発生を検出する火災発生検出手段として赤外線カメラ 19, 21 を使用している。そして、前記赤外線カメラ 19, 21 の位置からレーザ加工ヘッド 9 が最も離れた位置の間を複数の検出エリアに予め区画してある。そして、各検出エリア毎に放射率が予め補正してあり、この予め補正した放射率によって赤外線カメラ 19, 21 の検出値を補正して火災発生の検出を行っている。

【0047】

したがって、レーザ加工ヘッド 9 の移動によって赤外線カメラ 19, 21 と火災発生箇所との距離が変化する場合であっても、火災発生を迅速に、かつ正確に検出することができる。

【符号の説明】

【0048】

- 1 レーザ加工機
- 3 機台
- 5 ワークテーブル
- 7 A ~ 7 D 集塵室
- 9 レーザ加工ヘッド
- 13 ガイドビーム
- 19 第 1 の赤外線カメラ
- 21 第 2 の赤外線カメラ
- 25 赤外線カメラ
- 27 可視光デジタルカメラ
- 29 火災発生検出装置
- 31 パラメータテーブル

10

20

30

40

50

- 3 3 位置検出手段
- 3 5 演算手段
- 3 7 比較手段
- 3 9 設定値メモリ
- 4 1 表示手段
- 4 3 アラーム停止手段
- 4 5 報知手段

【要約】

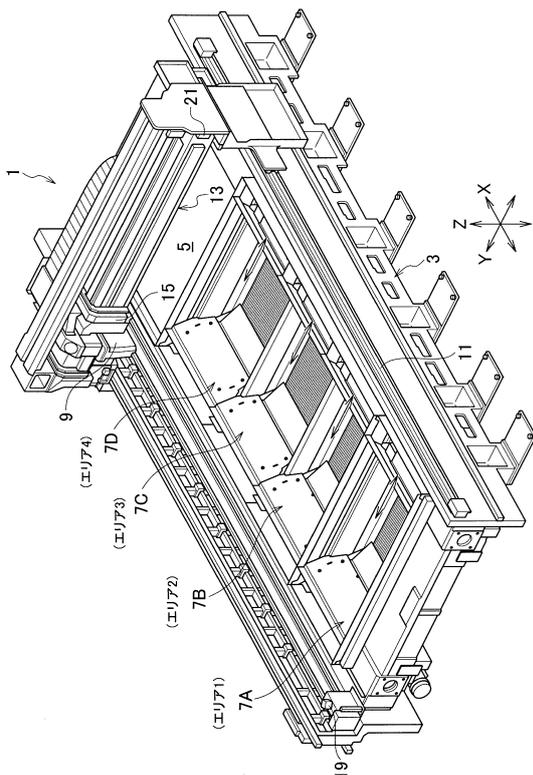
【課題】レーザ加工ヘッドがX、Y、Z軸方向へ移動するレーザ加工機における火災発生検出方法及びレーザ加工機を提供する。

10

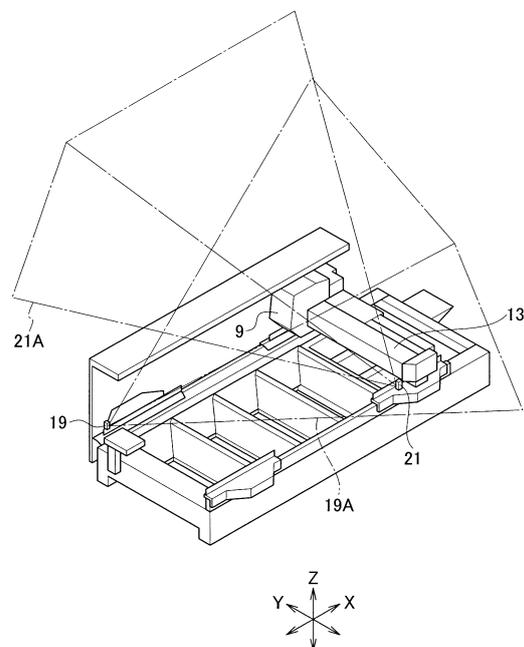
【解決手段】ワークテーブル又はパレット上に支持された板状のワークに対してX、Y、Z軸方向へ移動位置決め自在なレーザ加工ヘッドを備えたレーザ加工機の火災発生検出方法であって、レーザ加工機1における機体3の一部に火災発生検出手段としての赤外線カメラ19、21を備え、この赤外線カメラ19、21と最も離れたレーザ加工位置との間を複数の検出エリアに区画して備え、前記各検出エリア毎に予め設定した放射率をもって前記赤外線カメラ19、21の検出値を補正して、予め設定した温度以上を、予め設定した時間継続して検出したときに、火災発生として検出する。

【選択図】図5

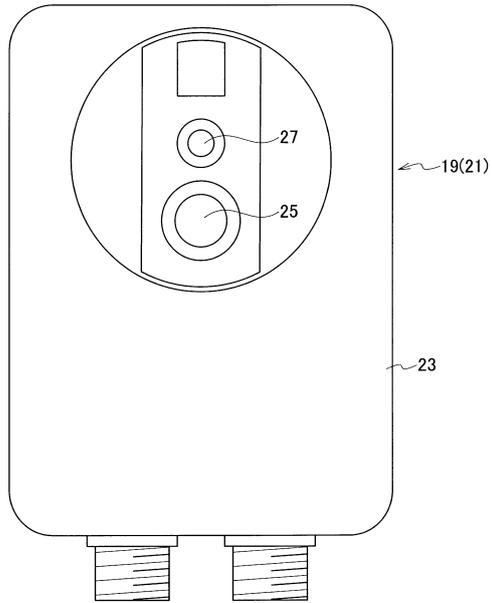
【図1】



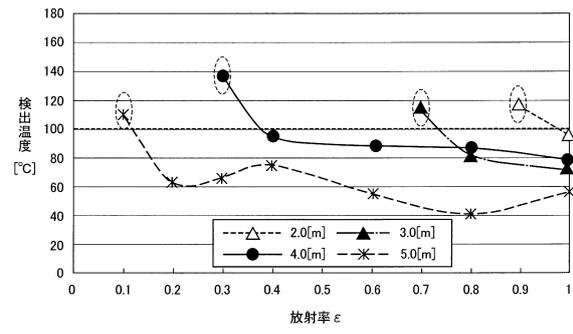
【図2】



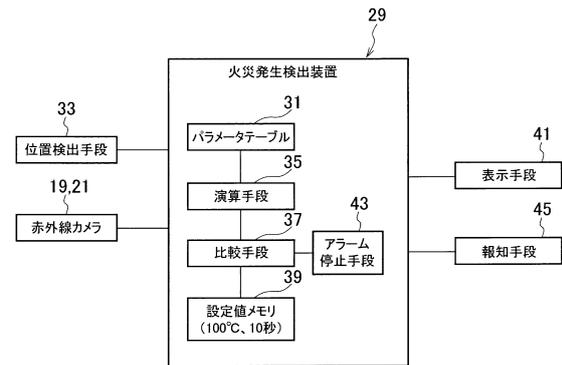
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

審査官 竹下 和志

- (56)参考文献 特開2014-93002(JP,A)  
特開2000-259966(JP,A)  
特開平5-1949(JP,A)  
特開2010-97265(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B23K 26/00 - 26/70  
G08B 17/12