

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ケース内に、フィルタとダストボックスとを、予めタイマで設定された時間ごとに清掃できるように設け、

該ケース上に、火災発見時に消火用物質をケース内に投入するための消火用物質投入口を設け、

該ケース外に、火災検知センサと協働して消火用物質をケース内に送り込む消火用物質収納容器を設けたことを特徴とするレーザ加工機用集塵装置。

【請求項 2】

上記フィルタとダストボックスの引き出し部に、タイマをリセットするためのリミットスイッチが設けられている請求項 1 記載のレーザ加工機用集塵装置。 10

【請求項 3】

上記消火用物質投入口の近傍には、内部観察窓が設けられている請求項 1 記載のレーザ加工機用集塵装置。

【請求項 4】

上記火災検知センサが、温度センサと煙センサにより構成され、該温度センサは、ファンダクトの入口側と出口側に、煙センサは、排気口の出口側にそれぞれ設けられている請求項 1 記載のレーザ加工機用集塵装置。

【請求項 5】

上記消火用物質収納容器は、消火用物質の導管によりケースに接続され、該導管には、バルブと圧力スイッチが取り付けられ、該バルブは、火災検知センサのオン時に開いて消火用物質を通過させてケース内に送り込み、該圧力スイッチは、消火用物質の圧力に基づいてその残量を検出する請求項 1 記載のレーザ加工機用集塵装置。 20

【請求項 6】

上記請求項 1 記載のレーザ加工機用集塵装置を使用する防火・消火方法であって、

(1) タイマで予め設定された時間が経過した場合には、フィルタ、ダストボックスの清掃を促す表示が行われ、その後、該フィルタ、ダストボックスをケースから外して清掃を行い、

(2) 火災を発見した場合には、消火用物質投入口を開いて、消火用物質をケース内に投入し、 30

(3) 火災検知センサがオンした場合には、消火用物質を消火用物質収納容器からケース内に送り込むことを特徴とする防火・消火方法。

【請求項 7】

上記(1)、(2)、(3)において、ケース内を密封状態にする請求項 6 記載の防火・消火方法。

【請求項 8】

上記(1)において、フィルタ、ダストボックスを清掃後ケースに戻し、リミットスイッチがオンしたときに、タイマがリセットされる請求項 6 記載の防火・消火方法。

【請求項 9】

上記(2)において、内部観察窓から消火状況を確認ながら、消火を完了する請求項 6 記載の防火・消火方法。 40

【請求項 10】

上記(3)において、火災検知センサが全てオフしたときに、消火が完了したものと見做す請求項 6 記載の防火・消火方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、レーザ加工中に発生する粉塵による火災に対して、防火・消火対策を強化することにより、多様な火災原因に対応し、被害を最小限に抑えるようにしたレーザ加工機用集塵装置及びその防火・消火方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、レーザ加工機には、集塵機が接続され、レーザ加工中に発生したワークの切断粉が吸い込まれ、飛散しないように集められるようになっている。

【0003】

これにより、上記切断粉が、加工ヘッドの周辺機器、例えばボールねじなどに付着しないようにして、加工精度の低下等の悪影響が阻止されている。

【0004】

ところが、集塵機には、前記切断粉の他に、加工時に発生した火花、溶融物、可燃物といった種々の粉塵が入り込む可能性があり、このため、集塵機内では、火災が発生するおそれがある。 10

【0005】

このような火災に対しては、一般には、湿式の集塵機が強いと言われているが、湿式集塵機は、レーザ加工中に発生した粉塵を十分に捕捉できないので、乾式集塵機がよく使用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、乾式集塵機を使用した場合には、次のような課題がある。

【0007】

(1) 即ち、火災が発生した場合に、それを直ちに検出して自動的に消火する手段が設けられていない。 20

【0008】

そのため、無人運転時に火災が発生した場合には、延焼が継続し、工場全体が火災に見舞われる可能性が極めて高い。

【0009】

(2) また、現在は、温度センサが設けられているが、この温度センサは、火災を検出するまでの時間が長く、設置箇所も一箇所である。

【0010】

従って、温度センサの信頼性が低く、発火してから消火するまでに時間がかかり、延焼が進んでしまう。延焼が進めば、消火活動が遅くなり、消化後の復旧作業についても、時間とコストの面がかかるなどの種々の弊害がある。 30

【0011】

(3) 一方、レーザ加工機は、よく知られているように、加工時にアシストガス（酸素）を使用することにより、加工を促進しているが、集塵機には、既述した粉塵と共にこのアシストガスも入り込み、該集塵機内は、酸素過多の状態になっている。

【0012】

また、レーザ加工機においては、粉塵爆発を生じ易いアルミニウムや油分を含んだ鉄のワークが加工される場合があり、その場合には、これらの金属の粉塵が集塵機内に入り込み、該集塵機内は、可燃状態になっている。

【0013】

(4) 更に、従来は、フィルタやダストボックスの清掃が、十分に行われているとは言えない。 40

【0014】

このため、粉塵がフィルタやダストボックスに溜まってしまい、溶融物などが保存され、また酸化されることにより、発熱して発火を誘発する可能性があり、火災原因の一つとなっている。

【0015】

この課題と関連がある従来の防火・消火手段としては、例えば、特開平11-277258と、特開2000-126533に開示されている手段があるが、前者は、爆発性などがない粉体をレーザ加工位置の周囲に噴射させるものであって、集塵機内の火災を直接阻 50

止する機能は無く、また、後者は、湿式集塵機の防火機能を有するものであって、前記（１）～（４）の乾式集塵機の課題を解決する手段とはならない。

【００１６】

従って、これらの公報に開示された手段は、いずれも、乾式集塵機に関して、既述した（１）の無人運転時の消化手段が設けられていないこと、（２）の発火から消火までに時間がかかること、（３）の集塵機内が燃えやすい状態になっていること、（４）のフィルタやダストボックスの清掃が定期的に行われていないことといったような集塵機内の多様な火災原因には、十分に対応することができず、被害を最小限に抑えることが不可能である。

【００１７】

本発明の目的は、レーザ加工中に発生する粉塵による火災に対して、防火・消火対策を強化することにより、多様な火災原因に対応し、被害を最小限に抑えるようにしたレーザ加工機用集塵装置及びその防火・消火方法を提供する。

【００１８】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、

ケース１内に、フィルタ４とダストボックス７とを、予めタイマ２５Ｂ１、２５Ｂ２で設定された時間ごとに清掃できるように設け、

該ケース１上に、火災発見時に消化用物質をケース１内に投入するための消化用物質投入口１２を設け、

該ケース１外に、火災検知センサ１３、１４、１５と協働して消火用物質をケース１内に送り込む消火用物質収納容器８を設けたことを特徴とするレーザ加工機用集塵装置、及び該レーザ加工機用集塵装置を使用する防火・消火方法であって、

（１）タイマ２５Ｂ１、２５Ｂ２で予め設定された時間が経過した場合には、フィルタ４、ダストボックス７の清掃を促す表示が行われ、その後、該フィルタ４、ダストボックス７をケース１から外して清掃を行い、

（２）火災を発見した場合には、消火用物質投入口１２を開いて、消火用物質をケース１内に投入し、

（３）火災検知センサ１３、１４、１５がオンした場合には、消火用物質を消火用物質収納容器８からケース１内に送り込むことを特徴とする防火・消火方法という技術的手段を講じている。

【００１９】

上記本発明の構成によれば、フィルタ４、ダストボックス７の清掃を定期的に行うことによる防火動作Ａと（図４）、火災発見時に、消化用物質投入口１２から消火用物質を投入することによる手動消火動作Ｂと、火災検知センサ１３、１４、１５のオン時に、消火用物質収納容器８から消火用物質を送り込むことによる自動消火動作Ｃが可能となる。

【００２０】

従って、本発明によれば、レーザ加工中に発生する粉塵による火災に対して、防火・消火対策を強化することにより、多様な火災原因に対応し、被害を最小限に抑えるようにしたレーザ加工機用集塵装置及びその防火・消火方法を提供することができる。

【００２１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、実施の形態により添付図面を参照して、説明する。

図１は本発明の実施形態を示す全体図であり、図示する集塵装置は、例えば乾式集塵装置であって、吸気口１８には、レーザ加工機２３との間を連結する集塵ダクト２１が結合され、該集塵ダクト２１を介して、レーザ加工中に発生した粉塵ＦがエアＡと共に吸引されるようになっている。

【００２２】

上記集塵装置のケース１（図３（Ｂ））下部の側面には、既述した吸気口１８が、また、該ケース１の頂部には、排気口１６がそれぞれ設けられ、該吸気口１８、排気口１６には

10

20

30

40

50

、遮蔽板 19、17 が回転自在に取り付けられている。

【0023】

また、ケース 1 内の上部であって、前記排気口 16 の直下には、モータ M で回転するファン 20 が設けられている。

【0024】

この構成により、前記ファンモータ M が起動すると（図 4 のステップ 101）、そのときの風圧により、上記遮蔽板 19、17 が開いて、吸気口 18、排気口 16 を開放する。

【0025】

これにより、前記集塵ダクト 21 を（図 1）介して吸気口 18（図 3（B））からエア A と粉塵 F が吸引され、該粉塵 F は、後述するフィルタ 4 やダストボックス 7 により集塵され、エア A は、排気口 16 から外部に排出される。

【0026】

しかし、前記ファンモータ M が停止すると（図 4 のステップ 102）、風圧が無くなって、前記遮蔽板 19（図 3（B））、17 は、破線で示すようにストッパ 19A、17A に係止して閉じることにより、吸気口 18、排気口 16 を閉鎖し、ケース 1 内を密封状態にする。

【0027】

これにより、後述する防火動作 A（図 4 のステップ 203 以降）、手動消火動作 B（図 4 のステップ 102 の次段のカッコ内以降）、自動消火動作 C（図 4 のステップ 402 以降）がそれぞれ効果的に行われる。

【0028】

この場合、既述したように、前記遮蔽板 19、17 は、ファンモータ M の起動・停止に基づく風圧の有無により開閉するようになっているが、シリンダ、ばね、モータ、火薬などを用いて開閉させるようにしてもよい。

【0029】

上記ファン 20 が（図 3（B））内蔵されているファンダクト 6 の入口側と、出口側には、温度センサ 13、14 が取り付けられている。

【0030】

この温度センサ 13、14 は、火災発生時の熱風が上記ファンダクト 6 を通過するときの温度を検知することにより、オンし（図 4 のステップ 401 の YES）、該温度センサ 13、14 のオン状態は、後述する NC 装置 25（図 1）の消火制御部 25E に知らされる。

【0031】

また、排気口 16（図 3（B））の出口側には、煙センサ 15 が取り付けられている。

【0032】

この煙センサ 15 は、例えば光電センサであって、排気口 16 上部に跨がった棒材 22 上に対向して取り付けられた発光素子 15A と受光素子 15B により構成されている。

【0033】

この構成により、火災発生時に排気口 16 から出る粉塵 F 混じりの煙が、前記発光素子 15A から受光素子 15B に向かう光を遮断することにより、該煙センサ 15 がオンし（図 4 のステップ 401 の YES）、該煙センサ 15 のオン状態は、同様に、NC 装置 25（図 1）の消火制御部 25E に知らされる。

【0034】

これにより、前記温度センサ 13、14 と煙センサ 15 は、火災検知センサを構成し、該温度センサ 13、14、又は煙センサ 15 がオンしたときに（図 4 のステップ 401 の YES）、消火制御部 25E は（図 1）、火災が発生したものと見做し、既述したように（図 4 の自動消火動作 C のステップ 102）ケース 1 内を密封状態にした後、後述するバルブ 10 を開くなどの所定の動作を行う（図 4 のステップ 402 以降）。

【0035】

上記吸気口 18（図 3（B））とは反対側のケース 1 側面には、後述する消火用物質の導

管 9（例えば、消火ホース）の一端が接続され、該導管 9 の他端は、ケース 1 外に設置された消火用物質収納容器 8 に接続されている。

【0036】

この場合、消火用物質収納容器 8 としては、通常の消火器、ガスボンベ、水槽などであり、それぞれの場合に、消火用物質としての消火剤、消火用ガス（例えば、 N_2 や CO_2 など）、水が収納されている。

【0037】

上記導管 9 上には、バルブ 10（例えば電磁バルブ）と圧力スイッチ 11 がそれぞれ取り付けられている。

【0038】

このうち、バルブ 10 は、前記火災検知センサ 13、14、15 がオンし（図 4 のステップ 401 の YES）、既述したようにファンモータ M を停止することにより（図 4 の自動消火動作 C におけるステップ 102）ケース 1 内を密封状態にした後、前記消火制御部 25E の（図 1）制御により、開く（図 4 のステップ 402）。

【0039】

これにより、前記例えば消火器 8（図 3（B））に収納されている消火剤 S が、導管 9 を通過してケース 1 内に送り込まれる（図 4 のステップ 403）。

【0040】

また、バルブ 10 は、前記火災検知センサ 13、14、15 が全てオフし（図 4 のステップ 404 の YES）、自動消火動作 C が完了したものと見做されたときに、前記消火制御部 25E の（図 1）制御により、閉じる（図 4 のステップ 405）。

【0041】

上記圧力スイッチ 11 は、消火用物質収納容器 8 に収納されている消火用物質の圧力に基づいてその残量を検出し、該残量に相当する信号は、例えば後述する表示部 25C（図 1）に送信され、該表示部 25C に実際の残量数値が表示されることにより、作業者はその数値を見て消火用物質を補充すべきか否かを判断する。

【0042】

特に、消火用物質が、 N_2 の場合には、本実施形態においては、レーザ加工機 23（図 1）で使用されるアシストガスを流用するようになっているため、上記残量の検出が重要となる。

【0043】

一方、ケース 1 の（図 3（B））正面には、ドア 2、3 が設けられ、一方のドア 3 には、消火用物質投入口 12 が、他方のドア 2 には、内部観察窓 24 がそれぞれ設けられている。

【0044】

このうち、消火用物質投入口 12 は、例えば、作業者が前記排気口 16 から出る煙を目視することにより、火災を発見した場合に（図 4 の手動消火動作 B におけるステップ 101 の次段のカッコ内）、該作業者が、非常停止スイッチ 25D1 を（図 1）押してファンモータ M を停止することにより（図 4 の手動消火動作 B におけるステップ 102）ケース 1 内を密封状態にした後、外部からケース 1 内に消火用物質を投入するための開口部であり、これにより、後述する手動消火動作 B が（図 4）安全に行われるようになっている。

【0045】

例えば、作業者が、市販の消火器を使用する場合には、前記消火用物質投入口 12（図 3（B））、即ち消火剤投入口 12 に装着されている栓 12A を外してから、消火剤 S を投入すれば（図 4 の手動消火動作 B におけるステップ 102 の次段のカッコ内）、前記ドア 2、3 を開けることなく、外部からケース 1 内に消火剤を投入することができ、安全に手動消火動作 B を行える。

【0046】

また、内部観察窓 24 は、集塵装置のケース 1 内の状態を外部から観察するための窓である。

10

20

30

40

50

【0047】

例えば、作業者は、前記したように消火剤Sを投入した後（図4の手動消火動作Bにおけるステップ102の次段のカッコ内）、この内部観察窓24からケース1内の消火状況を確認しながら、消火を完了するようになっている。

【0048】

その他、この内部観察窓24により、作業者は、後述するフィルタ4やダストボックス7への粉塵Fの付着状況、即ちダスト状況を観察することができる。

【0049】

一方、上記ケース1の（図2）下部には、ダストボックス7が、該ダストボックス7の上方には、フィルタ4が、ケース1に対してそれぞれ外し・戻し自在に設けられている。

10

【0050】

このうち、ダストボックス7には、フィルタ4によっては集塵されない重い粉塵Fが落下して、集塵される。

【0051】

また、フィルタ4は、例えばメッシュにより形成されていて、粉塵Fを付着させることにより集塵する。

【0052】

各フィルタ4は（図2）、取付板5の下面に取り付けられ、各フィルタ4の上部4Aは開放され、下部4Bは閉鎖されている。

【0053】

この構成により、前記吸気口18（図3（B））からケース1内に吸引されたエアAと粉塵Fは、前記フィルタ4に進入し、そのうちエアAは、該フィルタ4を通過して排気口16から外部に排出され、粉塵Fは、フィルタ4により集塵され、該フィルタ4により集塵されない重い粉塵Fは、既述したように、ダストボックス7に落下して集塵される。

20

【0054】

上記フィルタ4と（図1）ダストボックス7の引き出し部の前部（Y軸方向）には、リミットスイッチLS1、LS2が設けられ、該リミットスイッチLS1、LS2に対応するドグD1、D2が、フィルタ4、ダストボックス7の後端に設けられている。

【0055】

この構成により、後述する防火動作A（図4）において、例えば作業者が清掃のためにフィルタ4（図1）、ダストボックス7を引き出すと、上記リミットスイッチLS1、LS2がオンする。

30

【0056】

このとき、後述するタイマ部25B（図1）を構成する第1タイマ25B1、第2タイマ25B2が、該フィルタ4、ダストボックス7はケース1から外されたと見做す（図4のステップ203のYES）。

【0057】

そして、作業者がフィルタ4、ダストボックス7の清掃を行った後（図4のステップ203の次段のカッコ内）、それらをケース1に押し込むと、前記リミットスイッチLS1、LS2が再度オンする。

40

【0058】

このとき、前記第1タイマ25B1、第2タイマ25B2は（図1）、フィルタ4、ダストボックス7がケース1に戻されたと見做し（図4のステップ204のYES）、該第1タイマ25B1、第2タイマ25B2はリセットされ（図4のステップ205）、再度時間を設定し、その時間の計測を開始する。

【0059】

即ち、前記第1タイマ25B1（図1）、第2タイマ25B2は、リミットスイッチLS1、LS2が一回目にオンした時点で、フィルタ4、ダストボックス7が清掃のためにケース1から外されたと見做し、リミットスイッチLS1、LS2が二回目にオンした時点で、清掃が終了したフィルタ4、ダストボックス7がケース1に戻されたと見做してリセ

50

ットされて時間の計測を再開する。

【0060】

その後、加工が再開され（図4の防火動作Aにおけるステップ103のNO→ステップ101）、前記第1タイマ25B1、第2タイマ25B2がタイムアップすることにより、設定された時間が経過したと判断された場合には（図4のステップ201のYES）、例えば表示部25Cに（図1）、フィルタ4、ダストボックス7の清掃を促す表示を行い（図4のステップ202）、ケース1内を密封状態にし、加工を中断した後（図4の防火動作Aにおけるステップ102）、既述したように、清掃のためにフィルタ4、ダストボックス7がケース1から外されたか否かといった判断が行われる（図4のステップ203以降）。

10

【0061】

上記構成を有する集塵装置のNC装置25は（図1）、CPU25Aと、タイマ部25Bと、表示部25Cと、スイッチ部25Dと、消火制御部25Eと、モータ制御部25Fと、加工制御部25Gにより構成されている。

【0062】

CPU25Aは、本発明の動作手順に従って（例えば図4に相当）、タイマ部25B（図1）、表示部25C、スイッチ部25Dなど図1に示す各部の駆動制御、また制御電源の起動（図4のステップ101）や停止（図4のステップ102）といった動作を統括制御する。

【0063】

タイマ部25Bは（図1）、前記フィルタ4、ダストボックス7を清掃する時間を設定して計測する時間計測部であって、第1タイマ25B1と、第2タイマ25B2により構成されている。

20

【0064】

このうち、第1タイマ25B1は、フィルタ4を清掃する時間を設定して計測し、第2タイマ25B2は、ダストボックス7を清掃する時間を設定して計測する。

【0065】

上記第1タイマ25B1、第2タイマ25B2は、既述したように、リミットスイッチLS1、LS2が一回目にオンし、フィルタ4、ダストボックス7が清掃のためにケース1から外された後（図4のステップ203のYES）、リミットスイッチLS1、LS2が二回目にオンし、清掃が終了したフィルタ4、ダストボックス7がケース1に戻されたときに（図4のステップ204のYES）、リセットされる（図4のステップ205）。

30

【0066】

また、上記第1タイマ25B1、第2タイマ25B2は、加工中に（図4の防火動作Aにおけるステップ101）、タイムアップすることにより、設定された時間が経過した場合には（図4のステップ201のYES）、表示部25Cに（図1）、フィルタ4、ダストボックス7の清掃を促す表示を行わせる（図4のステップ202）。

【0067】

表示部25Cは（図1）、例えば液晶などの画面で形成され、作業者に所定の動作を促す表示を行う。

40

【0068】

例えば、表示部25Cは、既述したように、第1タイマ25B1、第2タイマ25B2で設定された時間が経過した場合に（図4のステップ201のYES）、フィルタ4、ダストボックス7の清掃を促すメッセージ（例えば、「フィルタをケースから外して、清掃して下さい」）を表示する。

【0069】

また、例えば、表示部25Cは、前記した圧力スイッチ11からの消火用物質残量相当信号を受信した場合に、それを具体的な数値に変換して表示することにより（例えば、「N₂の残量は、××mm³」）、作業者に対して当該消火用物質の補充の判断を促す。

【0070】

50

スイッチ部 25D は（図 1）、例えば押しボタンにより形成され、作業者が必要なときに押すことにより、既述した集塵装置やレーザ加工機を停止させたり、反対に起動させたりする。

【0071】

このスイッチ部 25D は、非常停止スイッチ 25D1 と、スタートスイッチ 25D2 により構成されている。

【0072】

このうち、非常停止スイッチ 25D1 は、例えば、手動消火動作 B において（図 4）、作業者が火災を発見した場合に（図 4 の手動消火動作 B におけるステップ 101 の次段のカッコ内）、押される（図 4 のステップ 301 の YES）。

10

【0073】

これにより、ファンモータ M と制御電源が停止され、前記したように、集塵装置のケース 1 内が密封状態となり、また、レーザ加工機 23 による加工が中断され（図 4 の手動消火動作 B におけるステップ 102）、作業者による手動消火動作 B が安全に行われるようになっている。

【0074】

また、スタートスイッチ 25D2 は、例えば、手動消火動作 B において（図 4）、作業者が消火を完了した場合に（図 4 の手動消火動作 B におけるステップ 102 の次段のカッコ内）、押される（図 4 のステップ 302 の YES）。

【0075】

20

これにより、加工が終了しない限り（図 4 の手動消火動作 B におけるステップ 103 の NO）、ファンモータ M と制御電源が起動されると共に、加工が開始され（図 4 の手動消火動作 B におけるステップ 101）、前記集塵装置とレーザ加工機 23 の動作が再開されて加工が続行される。

【0076】

消火制御部 25E は（図 1）、既述した火災検知センサ 13、14、15 と、バルブ 10 を駆動制御する。

【0077】

例えば、消火制御部 25E は、火災検知センサ 13、14、15 からのオン信号を受信すると（図 4 のステップ 401 の YES）、ファンモータ M と制御電源を停止させ、加工を中断させた後（図 4 の自動消火動作 C におけるステップ 102）、バルブ 10 に駆動信号を送信してそれを開く（図 4 のステップ 402）。

30

【0078】

これにより、導管 9 を（図 1）通じて消火器 8 から集塵装置のケース 1 内に消火剤 S が送り込まれ（図 4 のステップ 403）、自動消火動作 C が行われる。

【0079】

また、このような自動消火動作 C が行われている間に、消火制御部 25E は（図 1）、前記火災検知センサ 13、14、15 の全て、即ち温度センサ 13、14 から、煙センサ 15 からオフ信号を受信した場合には（図 4 のステップ 404 の YES）、集塵装置が完全に消火したと見做して前記バルブ 10 を閉じ（図 4 のステップ 405）、その後、ファンモータ M と制御電源を起動させ、加工を開始させる（図 4 の自動消火動作 C におけるステップ 103 の NO → ステップ 101）。

40

【0080】

モータ制御部 25F は（図 1）、前記したファンモータ M を駆動制御し、例えば、前記消火制御部 25E から火災検知センサ 13、14、15 がオンしたことを知らされたときに（図 4 のステップ 401 の YES）、ファンモータ M を停止し（図 4 の自動消火動作 C におけるステップ 102）、加工制御部 25G は、レーザ加工機 23 を駆動制御し、例えば、前記消火制御部 25E から、火災検知センサ 13、14、15 がオンしたことを知らされたときに（図 4 のステップ 401 の YES）、加工を中断する（図 4 の自動消火動作 C におけるステップ 102）。

50

【0081】

以下、前記構成を有する本発明の動作を図4に基づいて説明する。

【0082】

この場合、図4のステップ101、102、103は、後述する防火動作Aと、手動消火動作Bと、自動消火動作Cに共通の動作であり、この場合、直接の制御については、ファンモータMの起動と停止は、モータ制御部25Fにより、制御電源の起動と停止は、CPU25Aにより、加工の開始と中断は、加工制御部25Gにより、それぞれ行われるものとする。

【0083】

(1) 防火動作A。

10

図4の防火動作Aにおけるステップ101において、ファンモータMと制御電源を起動し、加工を開始し、ステップ201において、設定時間が経過したか否かを判断し、経過した場合には(Y E S)、ステップ202において、フィルタ4、ダストボックス7の清掃を促すメッセージが表示され、防火動作Aにおけるステップ102において、ファンモータMと制御電源を停止し、加工を中断する。

【0084】

即ち、当初は、作業者が、例えばスタートスイッチ25D2(図1)を押すと、CPU25Aが制御電源を起動すると共に、モータ制御部25Fを介して、ファンモータMを起動させ、また加工制御部25Gを介して、レーザ加工機23を起動させ加工が開始される。

【0085】

20

これにより、集塵装置のケース1内に設置されたファン20が回転し、風圧により遮蔽板19、17が開くことにより、吸気口18と排気口16が開放され、これにより、レーザ加工機23で(図1)加工時に発生した粉塵Fが、エアAと共に、集塵ダクト21を介して、集塵装置のケース1内に吸引され、フィルタ4、ダストボックス7に集塵される。

【0086】

そして、CPU25Aは、第1タイマ25B1、第2タイマ25B2がタイムアップし、予め設定された時間が経過したことを検知すると、表示部25Cに対して、フィルタ4、ダストボックス7の清掃を促すメッセージを表示させた後、制御電源を停止すると共に、モータ制御部25Fを介してファンモータMを停止させ、これにより、ケース1内を密封状態にすると共に、加工制御部25Gを介してレーザ加工機23による加工を中断させる

30

【0087】

このようにケース1内を密封状態にすると共に、加工を中断することにより、後述するように、フィルタ4、ダストボックス7を清掃している間に(図4のステップ203の次段のカッコ内)、集塵装置が万一火災になった場合でも、後述する手動消火動作Bや(図4)、自動消火動作Cを実施可能な状態にし、消火体制を万全にしておく。

【0088】

その後、図4のステップ203において、フィルタ4、ダストボックス7がケース1から外されたか否かを判断し、外された場合には(Y E S)、作業者がそのフィルタ4、ダストボックス7を清掃し(カッコ内)、ステップ204において、その清掃後のフィルタ4、ダストボックス7がケース1に戻されたか否かを判断し、戻された場合には(Y E S)、ステップ205において、第1タイマ25B1、第2タイマ25B2をリセットする。

40

【0089】

即ち、図4のステップ102でファンモータMが停止されるなどした後、作業者がドア2、3(図2)を開けてフィルタ4を引き出し、又はドアを閉めたままでダストボックス7を引き出すと、ケース1側の(図1)リミットスイッチLS1、又はLS2がオンし、その後、作業者は、ドアを閉めてから引き出したフィルタ4を清掃し、又はそのまま引き出したダストボックス7を清掃する。

【0090】

そして、作業者がドアを開けて清掃後のフィルタ4をケース1に押し込みドアを閉め、又

50

は清掃後のダストボックス7をケース1に押し込むと、リミットスイッチLS1、又はLS2が再度オンするので、そのときに、CPU25Aは、フィルタ4、又はダストボックス7がケース1に戻されたと見做して、タイムアップした第1タイマ25B1、又は第2タイマ25B2をリセットする。

【0091】

その後は、CPU25Aは、加工が終了しない限り、ファンモータMと制御電源を起動させる共に、加工を開始させ（図4の防火動作Aにおけるステップ103のNO→ステップ101）、前記と同じ動作を繰り返す。

【0092】

（2）手動消火動作B。

10

図4の手動消火動作Bにおけるステップ101において、ファンモータMと制御電源を起動し、加工を開始し、その後、火災を発見し（カッコ内）、ステップ301において、非常停止スイッチ25D1が押された場合には（YES）、手動消火動作Bにおけるステップ102において、ファンモータMと制御電源を停止し、加工を中断する。

【0093】

即ち、同様に、作業者が、例えばスタートスイッチ25D2（図1）を押すと、CPU25Aが制御電源を起動すると共に、モータ制御部25Fを介して、ファンモータMを起動させ、また加工制御部25Gを介して、レーザ加工機23を起動させ加工が開始される。

【0094】

そして、加工中に、作業者が、排気口16から出ている煙を目視することにより、火災を発見した場合に、非常停止スイッチ25D1を押すと、それを検知したCPU25Aは（図1）、制御電源を停止すると共に、モータ制御部25Fを介してファンモータMを停止させ、これにより、ケース1内を密封状態にすると共に、加工制御部25Gを介してレーザ加工機23による加工を中断させる。

20

【0095】

このようにケース1内を密封状態にすると共に、加工を中断した状態で、作業者は、ドア2（図3（B））を閉めたままで、消火用物質投入口12の栓12Aを外して、消火剤を投入し、その間、内部観察窓24から消火状況を確認しながら、消火を完了する（図4の手動消火動作Bにおけるステップ102の次段のカッコ内）。

【0096】

30

そして、作業者が、消火を完了した後に、スタートスイッチ25D2を（図1）押せば（図4のステップ302のYES）、それを検知したCPU25Aは（図1）、加工が終了しない限り、ファンモータMと制御電源を起動させる共に、加工を開始させ（図4の防火動作Aにおけるステップ103のNO→ステップ101）、前記と同じ動作を繰り返す。

【0097】

（3）自動消火動作C。

図4の自動消火動作Cにおけるステップ101において、ファンモータMと制御電源を起動し、加工を開始し、ステップ401において、火災検知センサ13、14、15がオンしたか否かを判断し、オンした場合には（YES）、自動消火動作Cにおけるステップ102において、ファンモータMと制御電源を停止し、加工を中断する。

40

【0098】

即ち、同様に、作業者が、例えばスタートスイッチ25D2（図1）を押すと、CPU25Aが制御電源を起動すると共に、モータ制御部25Fを介して、ファンモータMを起動させ、また加工制御部25Gを介して、レーザ加工機23を起動させ加工が開始される。

【0099】

そして、CPU25Aは、加工中に、火災検知センサ13、14、15、即ち、温度センサ13（図3（B））、14、又は煙センサ15がオンしたことを、消火制御部25Eから知らされると、制御電源を停止すると共に、モータ制御部25Fを介してファンモータMを停止させ、これにより、ケース1内を密封状態にすると共に、加工制御部25Gを介してレーザ加工機23による加工を中断させる。

50

【0100】

その後、図4のステップ402において、バルブ10を開き、ステップ403において、消火剤Sを送り込み、ステップ404において、火災検知センサ13、14、15が全てオフしたか否かを判断し、オフした場合には（YES）、ステップ405において、バルブ10を閉じる。

【0101】

即ち、CPU25Aは（図1）、前記図4のステップ102でファンモータMを停止するなどした後、消火制御部25Eを介して、今度は、バルブ10を開き、これにより、導管9を通じて消火器8からケース1内に消火剤Sを送り込むことにより、自動消火を行う。

【0102】

そして、CPU25Aは、このような自動消火を行っている間に、火災検知センサ13、14、15の全て、即ち即ち温度センサ13、14と煙センサ15の双方がオフしたことを、消火制御部25Eから知らされると、集塵装置が完全に消火したと見做し、該消火制御部25Eを介して前記バルブ10を閉じる。

【0103】

その後は、CPU25Aは、加工が終了しない限り、ファンモータMと制御電源を起動させる共に、加工を開始させ（図4の自動消火動作Cにおけるステップ103のNO→ステップ101）、前記と同じ動作を繰り返す。

【0104】

【発明の効果】

上記のとおり、本発明によれば、フィルタ、ダストボックスの清掃を定期的に行うことによる防火動作と、火災発見時に、消火用物質投入口から消火用物質を投入することによる手動消火動作と、火災検知センサのオン時に、消火用物質収納容器から消火用物質を送り込むことによる自動消火動作が可能となるように構成したことにより、レーザ加工中に発生する粉塵による火災に対して、防火・消火対策を強化することにより、多様な火災原因に対応し、被害を最小限に抑えるようにしたレーザ加工機用集塵装置及びその防火・消火方法を提供するという効果を奏することとなった。

【0105】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す全体図である。

【図2】図1における集塵装置の斜視図である。

【図3】図1における集塵装置の平面図と正面図である。

【図4】図1における動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 集塵装置のケース
- 2、3 ドア
- 4 フィルタ
- 5 フィルタ取付板
- 6 ファンダクト
- 7 ダストボックス
- 8 消火用物質収納容器
- 9 導管
- 10 バルブ
- 11 圧力スイッチ
- 12 消火用物質投入口
- 12A 栓
- 13、14 温度センサ
- 15 煙センサ
- 15A 発光素子
- 15B 受光素子

10

20

30

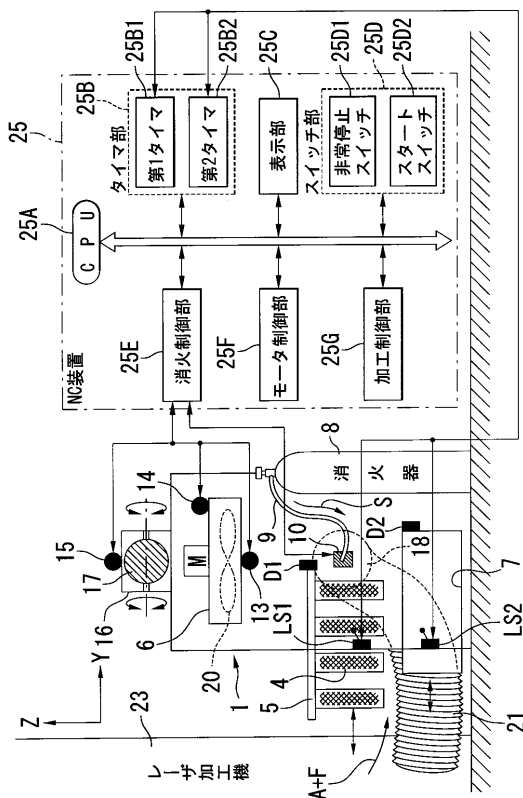
40

50

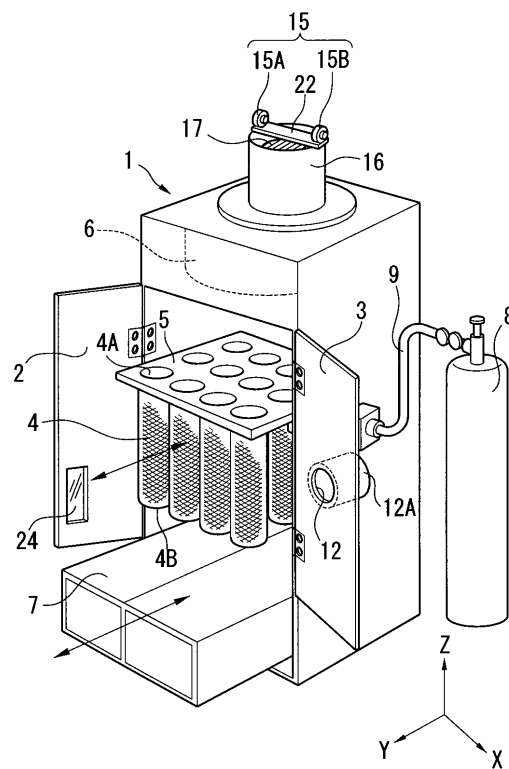
- 1 6 排気口
- 1 7、1 9 遮蔽板
- 1 7 A、1 9 A ストップパ
- 1 8 吸気口
- 2 0 ファン
- 2 1 集塵ダクト
- 2 2 棒材
- 2 3 レーザ加工機
- 2 4 内部観察窓
- 2 5 N C 装置
- 2 5 A C P U
- 2 5 B タイマ部
- 2 5 C 表示部
- 2 5 D スイッチ部
- 2 5 E 消火制御部
- 2 5 F モータ制御部
- 2 5 G 加工制御部

10

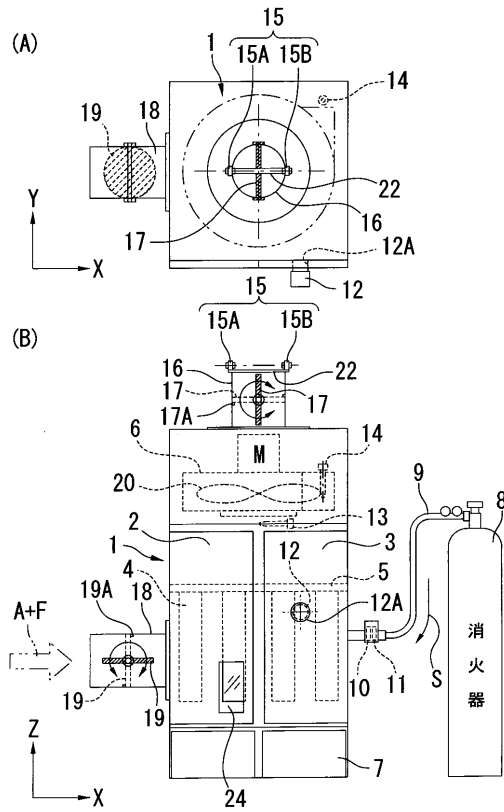
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

