

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3597488号
(P3597488)

(45) 発行日 平成16年12月8日(2004.12.8)

(24) 登録日 平成16年9月17日(2004.9.17)

(51) Int.Cl.⁷

F I

C 2 1 D 1/09

C 2 1 D 1/09

A

B 2 3 K 26/00

B 2 3 K 26/00

E

B 2 3 K 26/06

B 2 3 K 26/06

A

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-121884 (P2001-121884)
 (22) 出願日 平成13年4月20日(2001.4.20)
 (65) 公開番号 特開2002-317223 (P2002-317223A)
 (43) 公開日 平成14年10月31日(2002.10.31)
 審査請求日 平成13年10月4日(2001.10.4)

(73) 特許権者 000114787
 ヤマザキマザック株式会社
 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地
 (74) 代理人 100083138
 弁理士 相田 伸二
 (74) 代理人 100082337
 弁理士 近島 一夫
 (72) 発明者 井上 利彦
 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地
 ヤマザキマザック株式会社本社工場内
 (72) 発明者 伊藤 正樹
 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地
 ヤマザキマザック株式会社本社工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ焼入れ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークに対する加工を行う複数の工作機械の加工エリアの上方を通過する形で設けられるガイド手段を有し、

該ガイド手段に、サドルを該ガイド手段に沿って移動自在に設け、

前記サドルに、ヘッドを前記複数の工作機械の加工エリアに対して選択的に挿入退避自在に設け、

前記ヘッドに、レーザ光を射出し得るノズルを着脱自在に設け、

前記ノズルを着脱自在に保持し得るノズルホルダを設け、

前記ノズルを前記ヘッドとノズルホルダとの間で交換させるノズル交換手段を設けて構成した、レーザ焼入れ装置。 10

【請求項2】

前記工作機械の一つはマシニングセンタであり、並びに、前記工作機械の一つは数値制御旋盤である、請求項1記載のレーザ焼入れ装置。

【請求項3】

前記ノズル交換手段は、前記ノズルホルダと前記ヘッドとを相対的に近接離反自在に駆動する駆動手段を有する、請求項1記載のレーザ焼入れ装置。

【請求項4】

前記ノズルホルダは、前記サドルと共に、ガイド手段に沿って移動し得るように設けられている、請求項1記載のレーザ焼入れ装置。

【請求項 5】

前記ノズル交換手段は、前記ノズルホルダが複数設けられたマガジンを有している、請求項 1 記載のレーザ焼入れ装置。

【請求項 6】

前記ノズルは複数設けられており、それらノズルには、レーザ光の射出態様が異なる形の光路が形成されている、請求項 1 記載のレーザ焼入れ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワークの一部に焼入れを行なうレーザ焼入れ装置に係り、特に、工作機械上でワークに焼入れを行うのに好適なレーザ焼入れ装置に関するものである。 10

【0002】

【従来の技術】

ワークに部分的な焼入れを行うための装置として、レーザ焼入れ装置がある。従来のレーザ焼入れ装置では、加工ヘッドから照射されるレーザ光の照射方向が一定であるため、ワークの形状や焼入れ箇所、範囲など作業条件や作業方法の設定にかなりの経験が必要になる。

【0003】

レーザ焼入れするワークが大規模・多量生産である場合には、そのワーク専用のレーザ焼入れ装置を設置すれば、作業者の経験に左右されず一定品質のワークを加工することは可能である。しかし、ワークが多品種少量生産（特に、一品生産）の場合、経済的にそのワーク専用のレーザ焼入れ装置を設置することはできない。 20

【0004】

また、高精度が要求されるワークについては、焼入れ時の熱ひずみにより再研磨などの後工程が必要になることがある。この場合、工作機械から取り出したワークを焼入れ後再び工作機械に取り付けて加工することになり、結果として焼入れ工程の作業時間が長くなる。また、ワークを工作機械に取り付ける際の位置の再現性のバラツキで加工精度が低下してしまうことがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記の事情に鑑み、本発明は、特別な熟練度を必要とすることなく、しかも焼入れ工程の時間を短縮してワークの生産性を向上させることができるレーザ焼入れ装置を提供することを目的とする。 30

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 では、ワークに対する加工を行う複数の工作機械（1、2）の加工エリアの上方を通過する形で設けられるガイド手段（16）を有し、該ガイド手段（16）に、サドル（18）を該ガイド手段（16）に沿って移動自在に設け、前記サドル（18）に、ヘッド（33）を前記複数の工作機械（1、2）の加工エリア（MA）に対して選択的に挿入退避自在に設け、前記ヘッド（33）に、レーザ光（51）を射出し得るノズル（48）を着脱自在に設け、前記ノズル（48）を着脱自在に保持し得るノズルホルダ（50a）を設け、前記ノズル（48）を前記ヘッド（33）とノズルホルダ（50a）との間で交換させるノズル交換手段（23、30、50）を設けて構成した。 40

【0007】

本発明のうち請求項 2 は、請求項 1 の発明において、前記工作機械の一つ（1）はマシニングセンタであり、並びに、前記工作機械の一つ（2）は数値制御旋盤である。

【0008】

本発明のうち請求項 3 は、請求項 1 の発明において、前記ノズル交換手段は、前記ノズルホルダ（50a）と前記ヘッド（33）とを相対的に近接離反自在に駆動する駆動手段を 50

有する。

【0009】

本発明のうち請求項4は、請求項1の発明において、前記ノズルホルダ(50a)は、前記サドル(18)と共に、ガイド手段(16)に沿って移動し得るように設けられている。

【0010】

本発明のうち請求項5は、請求項1の発明において、前記ノズル交換手段は、前記ノズルホルダ(50a)が複数設けられたマガジン(50)を有している。

【0011】

本発明のうち請求項6は、前記ノズル(48)は複数設けられており、それらノズル(48、48b、48c、48d)には、レーザ光(51)の射出態様が異なる形の光路が形成されている。 10

【0012】

なお、括弧内の番号等は、図面における対応する要素を示す便宜的なものであり、従って、本記述は図面上の記載に限定拘束されるものではない。

【0013】

【発明の効果】

以上の構成により、請求項1の発明では、各工作機械の加工エリアに設置されたワークに対し、ワークの焼入れ箇所に適合するノズルを装着したレーザ焼入れ機のヘッドを移動させ、ワークの所要箇所にレーザ光を照射して焼入れを行うことができるので、特別な熟練度を必要とすることなく焼入れを行いことができる。また、焼入れ時の熱ひずみにより研磨などの後工程が必要な場合も、ワークが工作機械上に設置されているので、そのまま後工程を実施することができ、工作機械にワークを取付ける際の取付位置の再現性のバラツキに起因する加工精度の低下をなくし、しかも、焼入れ工程の時間を短縮してワークの生産性を向上させることができる。また、ヘッドは複数の工作機械の加工エリアに対して選択的に挿入退避自在なことから、1台のレーザ焼入れ装置で複数台の工作機械に対して連続的に焼入れ作業を行うことができ、作業効率が高い。 20

【0014】

また、請求項2の発明では、請求項1の発明において、ガイド手段を複数の工作機械の加工エリアの上方を通過する形で設けたので、請求項1の発明の効果に加え、各工作機械に対するワークの搬入・搬出、工作機械のメンテナンスなどの邪魔になることがない。 30

【0015】

また、請求項3の発明では、請求項1の発明において、ノズル交換手段は、ノズルホルダと前記ヘッドとを相対的に近接離反自在に駆動する駆動手段を有しているので、請求項1の効果に加え、ヘッドの姿勢の自由度を上げ、複雑な形状のワークへの対応が可能になる。

【0016】

また、請求項4の発明では、請求項1の発明において、前記ノズルホルダを、前記サドルと共に、ガイド手段に沿って移動し得るように設けているので、請求項1の発明の効果に加え、ノズルの交換に際してサドルをガイド手段に沿って移動させる必要がなく、ノズルの交換を短時間で行うことができ、作業性を向上させることができる。 40

【0017】

また、請求項5の発明では、請求項1の発明において、前記ノズル交換手段は、前記ノズルホルダが複数設けられたマガジンを有しているので、請求項1の発明の効果に加え、複数のノズルの交換を短時間で行うことができ、作業性を向上させることができる。

【0018】

また、請求項6の発明では、請求項1の発明において、前記ノズルは複数設けられており、それ等ノズルには、レーザ光の射出態様が異なる形の光路が形成されているので、請求項1の発明の効果に加え、焼入れ作業の対象となるワークの焼き入れ箇所に適した複数のノズルを配置することができ、より複雑な形状のワークにも対応することができる。 50

【 0 0 1 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。図 1 は、本発明によるレーザ焼入れ装置と工作機械の配置を示す斜視図、図 2 は、図 1 におけるレーザ焼入れ装置の可動部を示す斜視図、図 3 は、図 2 におけるスリーブの駆動部を示す側面断面図、図 4 は、図 2 における加工ヘッド部の駆動機構を示す構成図、図 5 は、図 2 における加工ヘッドとマガジンの関係を示す正面図、図 6 は、ワークの焼入れ箇所とノズルの形状を示す斜視図である。

【 0 0 2 0 】

同図において、それぞれ数値制御装置を備え、数値制御装置の指令によりワーク 3、4 を加工する工作機械としてのマシニングセンタ 1 と数値制御旋盤 2 は、それぞれが加工するワーク 3、4 が略同一直線上に位置させられるように配置されている。なお、マシニングセンタ 1 のワークに対する加工が行われる加工エリア M A 内に配置されたテーブルに支持されたワーク 3 は、矢印 X 方向（もしくは直交する水平方向である矢印 X、Y 方向）に移動可能であり、数値制御旋盤 2 のワークに対する加工が行われる加工エリア M A に配置された主軸に支持されているワーク 4 は、矢印 C 方向に回転自在である。

【 0 0 2 1 】

C A D 5 は、ワーク 3、4 を含む複数のワークの設計情報が入力されている。

【 0 0 2 2 】

C A M 6 は、C A D 5 から加工すべきワーク 3（4）の設計情報を引き出し、使用する加工装置（マシニングセンタ 1、数値制御旋盤 2）を指定し、ディスプレイ 6 a 上に表示される 3 次元 C A D イメージに基づいてワーク 3（4）の加工位置を指定する。さらに、キーボード 6 b から、加工量、加工条件（使用する工具、工具の回転速度、切込み深さ、送り速度等）と、ワーク 3（4）に対する焼入れの要否、焼入れ後の再加工の要否とその加工条件などを入力し、マシニングセンタ 1 や数値制御旋盤 2 の数値制御装置へ入力する入力装置として使用される。

【 0 0 2 3 】

C A M 7 は、C A D 5 から加工すべきワーク 3（4）の設計情報を引き出し、ディスプレイ 7 a 上に表示される 3 次元 C A D イメージに基づいて、設計図上で指定されているワーク 3（4）の焼入れ位置を指定する。さらに、キーボード 7 b から入力されたワーク 3（4）の材質（寸法）、焼入れ幅、焼入れ深さ等に基づき、予め登録されたデータベースから、レーザ出力、周波数、デューティ、アシストガス、デフォーカス量、ビーム振幅、ビーム振幅周波数、軸送り量等焼入れ作業条件を算出し、その焼入れ位置と作業条件をレーザ焼入れ装置 8 の数値制御装置に入力する入力装置として使用される。

【 0 0 2 4 】

数値制御装置を備えたレーザ焼入れ装置 8 の本体 9 は、レーザ発振器とその制御手段を備えている。また、本体 9 には、その側面にレーザ発振機から発振されたレーザ光 5 1 を後述するガイドと平行になるように導くための一对の反射鏡 1 0、1 1 を備えた光路 1 2 が設けられている。なお、反射鏡 1 1 に絞り機構などにより構成されるビーム径調整装置 1 3 を設けることにより、光路 1 2 から射出されるレーザビームの径を調整することができる。

【 0 0 2 5 】

ガイド 1 4 は、3 本の支柱 1 5 により前記マシニングセンタ 1 と数値制御旋盤 2 で加工されるワーク 3、4 の配列と略平行になるように、それら複数の工作機械の加工エリア M A の上方を通過する形で、矢印 X 方向（水平方向）に配置されている。このガイド 1 4 には、ガイド手段を構成する一对のレール 1 6 と、このレール 1 6 に沿って配置されたラック 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

サドル 1 8 は、図 2 に示すように、ラック 1 7 と噛み合うピニオン（図示せず）とそれを駆動するサーボモータ 1 9 とを備え、レール 1 6 に矢印 X 方向に移動自在に支持されてい

10

20

30

40

50

る。そして、サーボモータ 19 の作動によりピニオンを回転させることにより矢印 X 方向の任意の位置へ移動する。このサドル 18 には、矢印 X 方向から入射したレーザ光 51 を矢印 Y 方向へ射出させるための光路が形成され、その交点に反射鏡 20 が設けられている。また、このサドル 18 と光路 12 の間は、伸縮自在に構成された光路 21 が接続されている。

【0027】

スライダ 22 は、サドル 18 の下面に、サドル 18 の場合と同様の案内手段（図示せず）を介して前記矢印 X 方向と直交する矢印 Y 方向（水平方向）に移動自在に支持されている。このスライダ 22 の上面には案内手段のレールと平行にラック（図示せず）が固定されている。このラックと噛み合うピニオンを固定したサーボモータ 23 はサドル 18 に配置され、その作動によりスライダ 22 が矢印 Y 方向の任意の位置へ移動する。このスライダ 22 には、サドル 18 から矢印 Y 方向に射出されたレーザ光 51 を入射させ矢印 Z 方向へ射出させるための光路が形成され、その交点に反射鏡 24 が設けられている。なお、サドル 18 のレーザ光 51 の射出口とスライダ 22 のレーザ光 51 の入射口との間には、前記光路 21 と同様に伸縮自在に構成された光路（図示せず）が配置されている。

10

【0028】

スリーブ 25 は、スライダ 22 に矢印 Z 方向（鉛直方向）に摺動自在に嵌挿される上スリーブ 26 と、この上スリーブ 26 に摺動自在に嵌挿される下スリーブ 27 で構成されている。図 3 に示すように、上スリーブ 26 の内面には矢印 Z 方向に延びるラック 28 が設けられ、下スリーブ 27 には、このラック 28 と所定の間隔で平行に矢印 Z 方向に延びるラック 29 が設けられている。スライダ 22 に設けられたサーボモータ 30 には、ラック 28 と噛み合う小径のピニオン 31 と、ラック 29 と噛み合う大径（直径が小径ピニオン 31 の 2 倍）のピニオン 32 が設けられ、サーボモータ 30 が作動したとき、下スリーブ 27 は上スリーブ 26 の 2 倍の速さで移動するように構成されている。このスリーブ 25 には、スライダ 22 から矢印 Z 方向へ射出されたレーザ光 51 を通過させ、矢印 Z 方向へ射出させるための光路が形成されている。

20

【0029】

加工ヘッド 33 は、下スリーブ 27 の下端に、下スリーブ 27 の鉛直な軸心 CL1 を中心として矢印 A 方向に旋回可能に支持されたベース 34 と、このベース 34 の側面に、ベース 34 の旋回中心と直交する水平な中心線 CL2 を中心として矢印 B 方向に旋回可能に支持された先端部 35 とからなる。

30

【0030】

加工ヘッド 33 のベース 34 は、下スリーブ 27 の下端に固定される固定部 36 と、図 4 に示すように、この固定部 36 内に回転自在に支持された歯車 37 と、この歯車 37 に支持された可動部 38 と、固定部 36 に支持されたサーボモータ 39 と、歯車 37 と噛み合うようにサーボモータ 39 に固定された歯車 40 とからなる。そして、サーボモータ 39 の作動により可動部 38 が水平面内で鉛直な軸心 CL1 を中心に矢印 A 方向に任意の角度旋回する。このベース 34 には、下スリーブ 27 から入射する矢印 Z 方向のレーザ光 51 を水平方向に向けて射出するための光路が形成され、その交点に反射鏡 41 が設けられている。

40

【0031】

加工ヘッド 33 の先端部 35 は、可動部 38 の反射鏡 41 と対向する側面に固定される固定部 42 と、この固定部 42 に回転自在に支持された歯車 43（図 4 参照）と、この歯車 43 に支持された可動部 44 と、固定部 42 に支持されたサーボモータ 45 と、歯車 43 と噛み合うようにサーボモータ 45 に固定された歯車 46 とからなる。そして、サーボモータ 45 の作動により可動部 44 が鉛直面内で水平な中心線 CL2 を中心に矢印 B 方向に任意の角度旋回する。この先端部 35 には、ベース 34 から水平方向に向けて入射するレーザ光 51 を鉛直方向に向けて射出するための光路が形成され、その交点には、レーザ光 51 に所要のビーム振幅、ビーム振幅周波数を与えるように、矢印 D 方向に振動自在なガルバノミラー 47 が反射鏡として配置されている。

50

【 0 0 3 2 】

なお、図示していないが、加工ヘッド 3 3 の先端部 3 5 には、アシストガスの供給口が形成され、アシストガス供給源に接続されている。

【 0 0 3 3 】

ノズル 4 8 は、外周にフランジ 4 8 a が形成され、加工ヘッド 3 3 の先端部 3 5 に着脱自在に支持される。このノズル 4 8 は、図 4 に示すように、加工ヘッド 3 3 に着脱する側に集光レンズ 4 9 を備え、軸心にガルバノミラー 4 7 で反射され垂直方向に入射してくるレーザー光 5 1 を通過させワーク 3 (4) に照射するための光路が形成されている。

【 0 0 3 4 】

なお、ノズル 4 8 側には、前記加工ヘッド 3 3 の先端部 3 5 に形成されたアシストガスの供給口と連通するアシストガス供給口が形成され、ノズル 4 7 を加工ヘッド 3 3 に取り付けたとき、加工ヘッド 3 3 側のアシストガス供給口とノズル 4 8 側のアシストガス供給口が接続され、ノズル 4 8 内の集光レンズ 4 9 の下方（集光レンズ 4 9 とワーク 3 (4) の間）にアシストガスが供給されるようになっている。

10

【 0 0 3 5 】

このノズル 4 8 は、マシニングセンタ 1 や数値制御旋盤 2 上に取り付けられたワーク 3 (4) の、ガルバノミラー 4 7 と対向する表面の焼入れに使用されるタイプであり、ガルバノミラー 4 7 で反射されたレーザー光 5 1 は、集光レンズ 4 8 を通してワーク 3 (4) 上に直接照射される。

【 0 0 3 6 】

20

マガジン 5 0 は、図 2 に示すように、図示しない案内手段により前記サドル 1 8 に矢印 X 方向に移動自在に支持され、図示しない駆動源により駆動される。このマガジン 5 0 には、図 2 及び図 5 に示すように、ノズル 4 8 の上部が嵌挿される平面から見て U 字状の溝 5 0 b と、ノズル 4 8 のフランジ 4 8 a が嵌挿される側面から見て I 字状の溝 5 0 c が形成され、Y 軸方向に配列された複数のノズルホルダ 5 0 a を備えている。これらのノズルホルダ 5 0 a には、レーザー光 5 1 の射出態様がそれぞれ異なる形で光路が形成された複数種のノズル 4 8 b、4 8 c、4 8 d などが着脱自在に支持されている。なお、マガジン 5 0 とその駆動源によりノズル交換手段を構成する。

【 0 0 3 7 】

そして、CAM 6 により、CAD 5 から加工すべきワーク 3 (4) の設計情報を引き出し、ワーク 3 (4) の加工位置、加工量、加工条件（使用する工具、工具やワーク 4 の回転速度、切込み深さ、送り速度等）を入力し、マシニングセンタ 1（数値制御旋盤 2）の数値制御装置へ入力する。マシニングセンタ 1 や数値制御旋盤 2 は、数値制御装置に制御されてワーク 3、4 の加工を行う。

30

【 0 0 3 8 】

ワーク 3 (4) に部分焼入れが必要な場合には、CAM 7 で CAD 5 から焼入れ加工すべきワーク 3 (4) の設計情報を引き出し、3 次元 CAD イメージをそのディスプレイ上に表示させて、ディスプレイ上でワーク 3 (4) の焼入れ位置を指定すると共に、キーボードを介してワーク 3 (4) の材質（寸法）、焼入れ幅、焼入れ深さを入力する。

【 0 0 3 9 】

40

CAM 7 は、入力された情報によって、そのメモリー内に予め登録されたデータベースに基づき、レーザー出力、周波数、デューティ、アシストガス、デフォーカス量、ビーム振幅、ビーム振幅周波数、軸送り量等焼入れ作業条件を算出し、その焼入れ作業条件をレーザー焼入れ装置 8 の数値制御装置に入力する。

【 0 0 4 0 】

このとき、レーザー焼入れ装置 8 は、加工ヘッド 3 3 に焼入れに使用するノズル 4 8 を取り付け、マシニングセンタ 1 や数値制御旋盤 2 から加工終了信号が出力されるまで待機する。

【 0 0 4 1 】

マシニングセンタ 1 もしくは数値制御旋盤 2 が加工終了信号を出力すると、レーザー焼入れ

50

装置 8 の数値制御装置は、サーボモータ 19 を作動させ、サドル 18 をガイド 14 に沿って矢印 X 方向に、これから焼入れすべきワーク 3、4 が搭載された工作機械 1、2 の上方の所定の位置まで移動させる。次に、サーボモータ 23 を作動させ、スライダ 22 を矢印 Y 方向に移動させ、図 1 に示すように、加工ヘッド 33 を数値制御旋盤 2 の加工エリア W A 内に挿入させ、ワーク 4 の焼入れ箇所の上方向へ移動させる。次いで、サーボモータ 30 を作動させ、加工ヘッド 33 を下降させ、ノズル 48 の射出口 48 e をワーク 4 の焼入れ箇所に対向させる。

【 0 0 4 2 】

この状態で、レーザ焼入れ装置 8 は、レーザ発振器を作動させレーザ光 51 を発振する。すると、発振されたレーザ光 51 は、光路 12 内の反射鏡 10、11 で反射されると共に、ビーム径調整装置 13 により所要の径に調整されて、光路 21 を通してサドル 18 に入射する。サドル 18 に入射したレーザ光 51 は、反射鏡 20 で反射され、図示しない光路を通してスライダ 22 に入射し、更にスライダ 22 内の反射鏡 24 で反射され、スリーブ 25 を通して加工ヘッド 33 のベース 34 に入射する。このベース 34 内に入射したレーザ光 51 は、反射鏡 41 で水平方向に反射され先端部 35 に入射しガルバノミラー 47 で反射された後、集光レンズ 49 を通しノズル 48 の先端の射出口 48 c から射出され、ワーク 4 に照射される。

【 0 0 4 3 】

このとき、数値制御旋盤 2 がワーク 4 を所要の速度で回転させると、ワーク 4 の外周面に環状に焼き入れを行うことができる。また、ガルバノミラー 47 を図 4 の矢印 D 方向に振動させると、ガルバノミラー 47 で反射されるレーザ光 51 の光路が変わり、ワーク 4 に対するレーザ光 51 の集光位置をワーク 4 の軸方向（矢印 E 方向）に移動させることができるので、焼入れ箇所の軸方向の幅を変えることができる。

【 0 0 4 4 】

また、サーボモータ 39 を作動させることにより、スリーブ 25 に対する加工ヘッド 33 の位置を、矢印 A 方向に軸心 C L 1 を中心に旋回させる形で変えることができ、サーボモータ 45 を作動させることによりノズル 48 の角度を、中心軸 C L 2 を中心に矢印 B 方向に変えることができるので、図 1 に示すように、ワーク 3 に対して斜め方向からもレーザ光 51 を照射することができ、的確な焼入れを行うことができる。

【 0 0 4 5 】

ワーク 4（3）の焼入れが終了すると、レーザ発振器を待機状態に移行させると共に、各サーボモータ 19、23、39、45 を作動させ加工ヘッド 33 加工エリア M A から図 1 上方に退避させ、所定の待機位置へ移動させる。なお、引き続き、別の工作機械で加工されたワーク 3 又は 4 の焼入れが C A M 7 から指令されている場合には、レーザ焼入れ装置 8 は、加工ヘッド 33 を前述と同様の手順でガイド 14 に沿って指令に対応するワーク 3 又は 4 に向けて移動させ、同様の焼入れ動作を行う。

【 0 0 4 6 】

マシニングセンタ 1 及び数値制御旋盤 2 は、焼入れが終了するとワーク 3、4 を次工程に向けて搬出する。また、焼入れ後に追加工が指示されている場合、その指示に従って焼入れ箇所の追加工を行った後、ワーク 3、4 を次工程に向けて搬出する。このとき、ワーク 3、4 をマシニングセンタ 1 や数値制御旋盤 2 上に設置したままの状態で行っているため、ワーク 3、4 をマシニングセンタ 1 や数値制御旋盤 2 に着脱する際の取付位置のバラツキによる加工誤差が発生することがなく、高精度に加工を行うことができる。また、焼入れ作業を含むワークの加工時間を大幅に短縮することができる。

【 0 0 4 7 】

加工ヘッド 33 に取り付けるノズル 48 を交換する際には、サーボモータ 30 の作動によりスリーブ 25 を矢印 Z 方向に収縮させ、図 5 に示すように、ノズル 48 のフランジ 48 a がノズルホルダ 50 a の溝 50 c と対向する位置まで加工ヘッド 33 を接近上昇させると共に、サーボモータ 23 の作動によりスライダ 22 を矢印 Y 方向へ移動させて、図 5 に示すように、空席となっている所定のノズルホルダ 50 a とノズル 48 を対向させ、マガ

10

20

30

40

50

ジン50をノズル48側X軸方向に移動させてノズルホルダ50aの溝50cをフランジ48aに嵌挿させる。

【0048】

この状態で、サーボモータ30を作動させスリーブ25を収縮させると加工ヘッド33がノズルホルダ50aに対して上昇離反する。一方、ノズル48はノズルホルダ50aに移動が阻止されるため、加工ヘッド33に結合していたノズル48を切り離し、ノズル48を加工ヘッド33からマガジン50へ渡すことができる。

【0049】

サーボモータ23の作動によりスライダ22を矢印Y方向に移動させ、加工ヘッド33を次に使用するノズル48の上方へ移動させる。そして、サーボモータ30の作動によりスリーブ25を伸長させ、加工ヘッド33をノズル48に嵌合させて結合する。ついで、図示しない駆動源によりマガジン50を加工ヘッド33から離反する矢印X方向に移動させると、ノズルホルダ50aがノズル48から後退してマガジン50から加工ヘッド33へノズル48を渡すことができる。なお、ノズルホルダ50aと加工ヘッド33との間の相対移動の態様は各種のものが考えられ、その応じてその駆動系も変更されるものである。

10

【0050】

図6はワークの焼入れ箇所とその焼入れ箇所に適したノズルの形状を例示するものである。同図において(a)は、円筒形のワークWaにその軸心方向(矢印A、B方向)に形成された穴Whの内周面Whsに焼入れを行うのに好適な形状のノズル48bを示す。このノズル48bは、光路がL字状に形成され、その屈曲部と先端部に反射鏡52と反射鏡53が設けられ、レーザ光51はノズル48bの先端部下面から図中下方に射出されるようになっている。このような構成であるから、ノズル48bの先端部を穴Whの中に挿入して、矢印A、B方向に移動させると共に、ワークWaを数値制御旋盤2などによりその軸心を中心として回転させて焼入れを行うことができる。

20

【0051】

図6(b)は、ワークWbの外周面に、ワークWbの軸心方向(矢印A、B方向)に形成されたキー溝などの溝Wiの側面Wisの焼入れ加工に好適な形状のノズル48cを示す。このノズル48cは、光路が直線状に形成され、ワークWbの溝Wiに挿入可能な大きさに形成された先端部に反射鏡53を設け、ノズル48cの軸心CL3と直交する方向にレーザ光51を射出するようになっている。このような構成であるから、ワークWbを固定した状態で、ノズル48cの先端部を溝Wiに挿入して矢印A、B方向に移動することにより、溝Wiの側面Wisに焼入れ加工することができる。

30

【0052】

図6(c)は、ワークWcの端面に形成された溝Wjの側面Wjsに焼入れ加工に好適な形状のノズル48dを示す。このノズル48dは、光路がL字状に形成され、その屈曲部と先端部に反射鏡52と反射鏡53が設けられ、レーザ光51はノズル48bの先端部側面から射出されるようになっている。このような構成であるから、ノズル48dの先端部を溝Wjに挿入して、その側面Wjsと平行に矢印C、D方向に移動することにより、溝Wjの側面Wjsに焼入れ加工することができる。

40

【0053】

前記図6で示した各ノズル48b、48c、48dを使用する場合においても、ガルバノミラー47を振動させることによりレーザ光51の照射位置を振動させることができ、レーザ光51の集光径より広い幅で焼入れを行うことができる。なお、図6では、3種類のノズルの形状を示したが、ノズルの形状はこれらに限定されるものではなく、焼入れ加工部の形状に合わせて適宜形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるレーザ焼入れ装置の設置状態を示す斜視図。

【図2】図1におけるレーザ焼入れ装置の可動部を示す斜視図。

【図3】図2におけるスリーブの駆動部を示す側面断面図。

50

【図 4】図 2 における加工ヘッド部の駆動機構を示す構成図。

【図 5】図 2 における加工ヘッドとマガジンの関係を示す正面図。

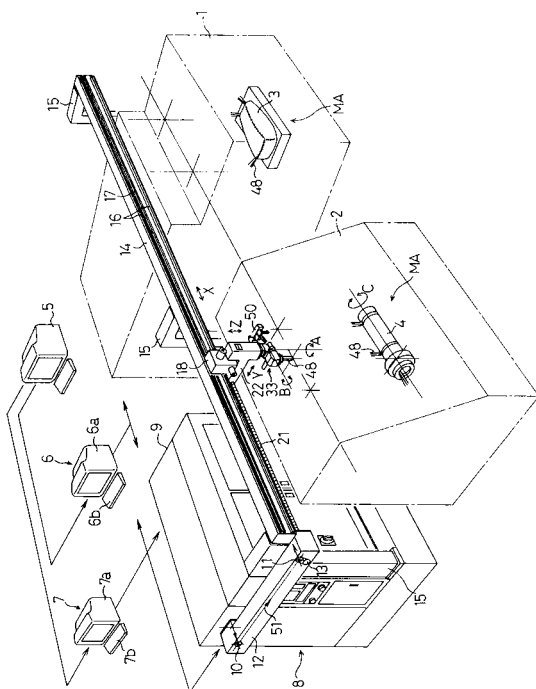
【図 6】ワークの焼入れ箇所とノズルの形状を示す斜視図。

【符号の説明】

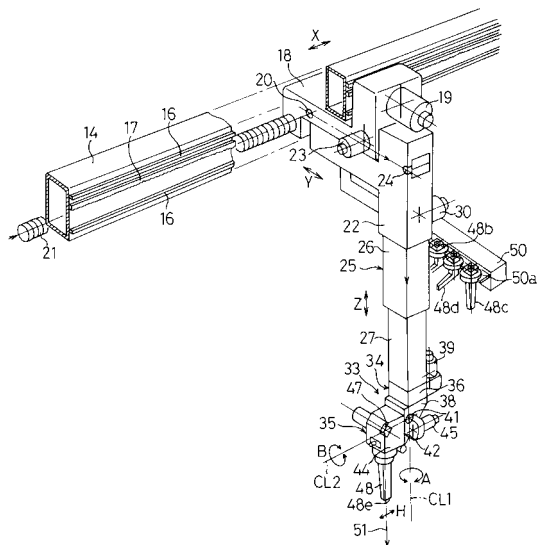
- 1 ... マシニングセンタ
- 2 ... 数値制御旋盤
- 16 ... ガイド手段（レール）
- 18 ... サドル
- 33 ... 加工ヘッド
- 48 ... ノズル
- 50 ... マガジン
- 50a ... ノズルホルダ
- 51 ... レーザ光
- MA ... 加工エリア

10

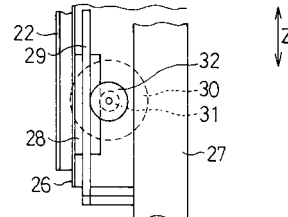
【図 1】



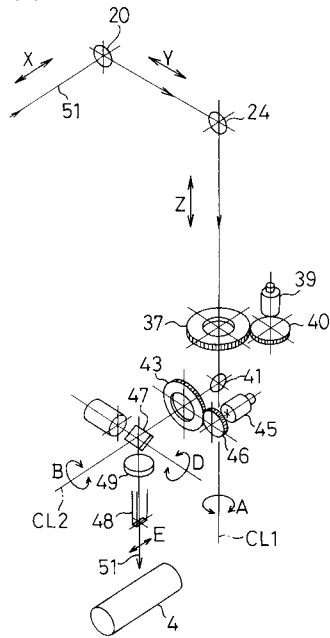
【図 2】



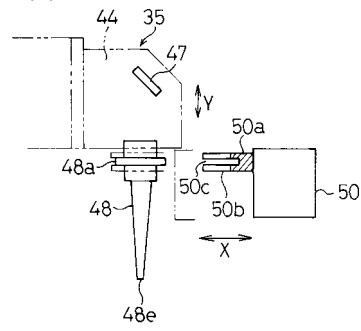
【図 3】



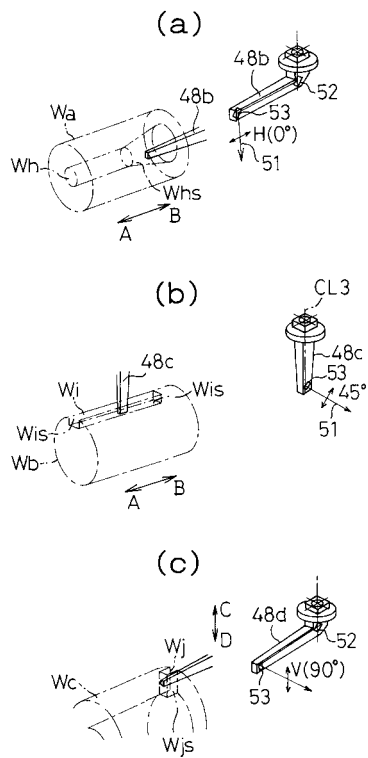
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 浅利 俊彦
愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地 ヤマザキマザック株式会社本社工場内
- (72)発明者 宮川 直臣
愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地 ヤマザキマザック株式会社本社工場内

審査官 鈴木 正紀

- (56)参考文献 特開平07-328879(JP,A)
特開平04-289038(JP,A)
特開平09-052188(JP,A)
特開平07-216445(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
C21D 1/02 ~ 1/84
B23K 26/00 ~ 26/18