

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5037270号  
(P5037270)

(45) 発行日 平成24年9月26日(2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月13日(2012.7.13)

|                      |                  |               |   |
|----------------------|------------------|---------------|---|
| (51) Int.Cl.         |                  | F I           |   |
| <b>B 2 3 K 26/00</b> | <b>(2006.01)</b> | B 2 3 K 26/00 | M |
| <b>B 2 3 K 26/08</b> | <b>(2006.01)</b> | B 2 3 K 26/08 | H |
| <b>B 2 5 J 9/22</b>  | <b>(2006.01)</b> | B 2 5 J 9/22  | A |

請求項の数 5 (全 11 頁)

|           |                              |           |   |
|-----------|------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2007-226227 (P2007-226227) | (73) 特許権者 | 000152675<br>コマツNTC株式会社<br>富山県南砺市福野100番地    |
| (22) 出願日  | 平成19年8月31日(2007.8.31)        | (74) 代理人  | 100068755<br>弁理士 恩田 博宣                      |
| (65) 公開番号 | 特開2009-56488 (P2009-56488A)  | (74) 代理人  | 100105957<br>弁理士 恩田 誠                       |
| (43) 公開日  | 平成21年3月19日(2009.3.19)        | (72) 発明者  | 前花 英一<br>富山県南砺市福野100番地 株式会社<br>日平トヤマ 富山工場 内 |
| 審査請求日     | 平成22年5月27日(2010.5.27)        | (72) 発明者  | 今井 聡<br>富山県南砺市福野100番地 株式会社<br>日平トヤマ 富山工場 内  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元レーザー加工機におけるティーチング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに直交するX、Y、Z軸の三次元座標軸と、一点指向型のヘッドを構成する垂直軸を中心とした回転C軸及び傾斜軸を中心とした回転A軸のヘッド姿勢軸とで5軸制御可能な三次元レーザー加工機におけるティーチング装置において、

前記レーザー加工機の制御装置に接続されたティーチングボックスには、前記X、Y、Z軸及び前記C、A軸を操作する機能が備えられるとともに、前記ヘッドをワーク上の教示点に指向させ、各教示点間の補間の種類及び加工条件の教示データの入力・編集・修正が可能な複数の操作キーが備えられ、

前記レーザー加工機の制御装置に接続されたジョイスティックボックスは、前記ティーチングボックスとは別に、前記レーザー加工機のY、Z軸方向に移動可能で前記ヘッドをC軸を中心に回転自在に支持するヘッド支持フレームの外面に取り付けられ、該ジョイスティックボックスには、前記X、Y、Z軸操作の第1のジョイスティックレバーと、C、A軸操作の第2のジョイスティックレバーとが備えられ、

前記ジョイスティックボックスには、前記ジョイスティックレバーによって前記ヘッドをワーク上の教示点に指向させた後に操作されることで、各教示点間の前記ヘッドの移動経路を早送り直線移動に設定登録できる早送りキー、加工送り直線補間に設定登録できる直線補間キー及び加工送り円弧補間に設定登録できる円弧補間キーのブラインドタッチ式のティーチング用操作キーが設けられていることを特徴とする三次元レーザー加工機におけるティーチング装置。

10

20

## 【請求項 2】

請求項 1 において、前記ジョイスティックボックスには前記各操作キーが操作されたとき、それらのキーの操作が行われたことを異なる音声により報知する報知手段が設けられていることを特徴とする三次元レーザ加工機におけるティーチング装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記ジョイスティックボックスには、作業者が所定の押し圧力で操作しているときに、前記各ジョイスティックレバー及び各操作キーの操作が可能となるようにデッドマンスイッチが設けられていることを特徴とする三次元レーザ加工機におけるティーチング装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 において、前記デッドマンスイッチは、片手により把持できる無線方式のスイッチユニットとして構成されていることを特徴とする三次元レーザ加工機におけるティーチング装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項において、前記ジョイスティックボックスには、既に設定された教示データを削除できるブラインドタッチ式でなるデータ削除キーがさらに設けられていることを特徴とする三次元レーザ加工機におけるティーチング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、レーザ加工用データを確保するための三次元レーザ加工機におけるティーチング装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、図 2 に示すような互いに直交する X, Y, Z 軸の三次元座標軸と、例えば一点指向型の加工ヘッド 18 を構成する C, A 軸のヘッド姿勢軸とで 5 軸制御可能な三次元レーザ加工機において、加工ヘッド 18 の移動経路座標の入力のためのティーチング操作は以下のようにして行われる。即ち、教示線としての罫書き線 15 が付された教示用ワーク 14 をテーブル 12 上の治具 13 に載置する。又、レーザ加工機の加工ヘッド 18 の機能を可視光の出力が可能なティーチング用ヘッド 18a として機能するように変更する。そして、ティーチングボックス 43 又はこのボックス 43 とは別置の図 8 に示すジョイスティックボックス 41 に装着された X, Y, Z の 3 軸を操作する第 1 ジョイスティックレバー 45 又は C 軸及び A 軸を操作する第 2 ジョイスティックレバー 46 を操作することにより、レーザ加工機の前記 5 軸のうち必要な軸を動作させる。これにより、図 2 に示すテーブル 12 又はティーチング用ヘッド 18a を X, Y, Z 軸及び C, A 軸に相対移動させてティーチング用ヘッド 18a の先端を教示用ワーク 14 の所定位置に移動させて、罫書き線 15 上の教示点に対向させる。この対向状態で教示点データ、すなわちその教示点におけるティーチング用ヘッド 18a の座標データ及び姿勢データを取り込んでメモリに記憶させる。この動作を罫書き線 15 の多数箇所で行って教示データを作成する。(特許文献 1 参照)

一方、ティーチングボックス 43 はジョイスティックボックス 41 の近傍に位置するように配置されている。このティーチングボックス 43 は、例えば図 6 に示すように表示部 55 が設けられるとともに、テンキー 56、ティーチングモードを設定するためのモード設定キー 57、ティーチング用ヘッド 18a を教示点及び法線上に配置させるための X, Y, Z, C, A の各軸操作の複数の軸操作キー 58 が設けられている。又、教示点データの記憶のためにその教示点の取り込みを兼ねるとともに、前記加工ヘッド 18 を教示点間において加工送りで直線補間させるための直線補間キー 59、加工送りで円弧補間させるための円弧補間キー 60、直線で早送り移動させるための早送りキー 61、教示データを削除するためのデータ削除キー 62 等が設けられている。さらに、上部には X, Y, Z, C, A 軸操作のジョイスティックレバー 63 も設けられている。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特許第3205183号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、上記従来のティーチング装置は、前記ジョイスティックボックス41が加工ヘッド18のY軸(左右)移動に伴い、加工ヘッド18と離れた位置で操作することになり、ヘッド位置の直接の目視が遠くなって正確な操作が行えない。このため、ジョイスティックボックス41を加工ヘッド18のヘッド支持フレーム17の外面上に取り付けて、常に加工ヘッド18と近い位置で操作できるようにしてきた。しかし、前記ジョイスティックボックス41に対し、X、Y、Z軸の3軸の移動操作を行う第1ジョイスティックレバー45と、C軸及びA軸の2軸の回転操作を行う第2ジョイスティックレバー46が設けられているのみであったために、次のような問題があった。

10

【0004】

即ち、ティーチング作業を行う際に、作業者はジョイスティックボックス41の前記2つのジョイスティックレバー45、46を操作してティーチング用ヘッド18aの先端を教示用ワーク14の所定位置に移動させる。その後、ジョイスティックボックス41から離れてティーチングボックス43の直線補間キー59、円弧補間キー60、早送りキー61及びデータ削除キー62等を経路指定のために操作する必要がある。このため、一連の教示データを作成するために、作業者がジョイスティックボックス41のジョイスティックレバー45、46の操作と、ティーチングボックス43の各種キー59、60、61、62等の操作とを交互に繰り返し行う必要があり、ティーチング作業が非常に面倒であるという問題があった。

20

【0005】

本発明は、上記従来の技術に存する問題点を解消して、ティーチング作業を容易に行うことができる三次元レーザ加工機におけるティーチング装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、互いに直交するX、Y、Z軸の三次元座標軸と、一点指向型のヘッドを構成する垂直軸を中心とした回転C軸及び傾斜軸を中心とした回転A軸のヘッド姿勢軸とで5軸制御可能な三次元レーザ加工機におけるティーチング装置において、前記レーザ加工機の制御装置に接続されたティーチングボックスには、前記X、Y、Z軸及び前記C、A軸を操作する機能が備えられるとともに、前記ヘッドをワーク上の教示点に指向させ、各教示点間の補間の種類及び加工条件の教示データの入力・編集・修正が可能な複数の操作キーが備えられ、前記レーザ加工機の制御装置に接続されたジョイスティックボックスは、前記ティーチングボックスとは別に、前記レーザ加工機のY、Z軸方向に移動可能で前記ヘッドをC軸を中心に回転自在に支持するヘッド支持フレームの外面上に取り付けられ、該ジョイスティックボックスには、前記X、Y、Z軸操作の第1のジョイスティックレバーと、C、A軸操作の第2のジョイスティックレバーとが備えられ、前記ジョイスティックボックスには、前記各ジョイスティックレバーによって前記ヘッドをワーク上の教示点に指向させた後に操作されることで、各教示点間の前記ヘッドの移動経路を早送り直線移動に設定登録できる早送りキー、加工送り直線補間に設定登録できる直線補間キー及び加工送り円弧補間に設定登録できる円弧補間キーのブラインドタッチ式のティーチング用操作キーが設けられていることを要旨とする。

30

40

【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記ジョイスティックボックスには前記各操作キーが操作されたとき、それらのキーの操作が行われたことを異なる音声により報知する報知手段が設けられていることを要旨とする。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2において、前記ジョイスティックボックスには、作業者が所定の押し圧力で操作しているときに、前記各ジョイスティックレバー及び各操

50

作キーの操作が可能となるようにデッドマンスイッチが設けられていることを要旨とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 において、前記デッドマンスイッチは、片手により把持できる無線方式のスイッチユニットとして構成されていることを要旨とする。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項において、前記ジョイスティックボックスには、既に設定された教示データを削除できるブラインドタッチ式でなるデータ削除キーがさらに設けられていることを要旨とする。

【 0 0 1 0 】

(作用)

この発明はジョイスティックボックスをヘッド支持フレーム外面に取り付けるとともに、ジョイスティックボックスに第 1 及び第 2 のジョイスティックレバー以外に、ティーチング操作に特に頻度の高い直線補間キー、円弧補間キー及び早送りキー 3 種類の操作キーが設けられている。このため、作業者は加工ヘッドの近傍から移動することなく、各教示点間の加工ヘッドの移動経路データをジョイスティックボックスにおいて各操作キーを操作することにより一通り設定することができ、教示データの作成を容易に行うことができる。さらに、ブラインドタッチ方式の操作キーとしたことにより、作業者が加工ヘッドを直近で目視しながら片手で操作することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、ジョイスティックボックスにおいて教示点の座標データ及び姿勢データ、教示点間の移動経路データの一連の教示データの作成操作を、常に加工ヘッドと近い距離で作業者がジョイスティックボックスのレバー及び操作キーを操作することにより行うことができ、ティーチング作業を効率的に容易に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明を具体化した三次元レーザ加工機におけるティーチング装置の一実施形態を図 1 ~ 図 7 に従って説明する。

最初に、図 2 に基づいて、この実施形態の三次元レーザ加工機の構成を説明する。この実施形態のレーザ加工機は、座標軸としての X 軸、Y 軸、Z 軸と、模式図を表す図 3 に示すように、一点指向型ヘッドを構成するヘッド姿勢軸としての垂直軸回りの回転 C 軸と、傾斜軸回りの回転 A 軸とを有する 5 軸制御タイプである。このレーザ加工機は加工ヘッド 1 8 の移動経路データの記憶に基づくティーチング及びティーチングプレイバック機能を有する。

【 0 0 1 3 】

図 2 に示すように、ベッド 1 1 の上面にはテーブル 1 2 が X 軸（前後）方向へ移動可能に支持され、その上面には治具 1 3 を介して教示用ワーク 1 4 又は実際に加工される実ワーク（図示略）が載置される。前記教示用ワーク 1 4 には教示線としての罫書き線 1 5 が付されており、図 4 に示すように、その罫書き線 1 5 上には多数の教示点 P 1 ~ P n が設定される。図 2 に示すように前記ベッド 1 1 には門型のコラム 1 6 が立設され、その上部には図示しない Y 軸駆動機構及び Z 軸駆動機構により Y 軸（左右）方向と Z 軸（上下）方向との 2 方向に移動可能なヘッド支持フレーム 1 7 が装着され、該フレーム 1 7 には加工ヘッド 1 8 が装着されている。

【 0 0 1 4 】

前記加工ヘッド 1 8 は図 2 に示すように前記ヘッド支持フレーム 1 7 の内部に回転自在に支持され、かつ前記 C 軸の周りで図示しないサーボモータを備えた回転機構により回転される C 軸回転支持筒 1 9 と、この C 軸回転支持筒 1 9 の下端部に傾斜した前記 A 軸の周りで図示しないサーボモータを備えた回転機構により回転される A 軸回転支持筒 2 0 とを備え、A 軸回転支持筒 2 0 の先端にはノズル 2 0 a が取り付けられる。そして、前記ノズル 2 0 a が前記治具 1 3 に支持された実ワーク（図示略）上の所定の位置に対し、その位

10

20

30

40

50

置を通る法線上において所定距離をおいて対向配置される。この状態でレーザ発振器 2 1 から供給されるレーザ光が A 軸回転支持筒 2 0 の先端に取り付けられたノズル 2 0 a から実ワークに照射されて、レーザ加工が施される。

【 0 0 1 5 】

前記加工ヘッド 1 8 はティーチング用ヘッド 1 8 a としての機能を兼用するものである。加工ヘッド 1 8 の前記レーザ発振器 2 1 の内部に設けた可視光レーザとしての He - Ne レーザ発振部 ( 図示略 ) から、He - Ne レーザ光を発振させることにより、ティーチング用ヘッド 1 8 a 内から内部の集光レンズを介してノズル 2 0 a の先端部近くの教示用ワーク 1 4 上に図 4 に示すように可視光スポットとなって照射される。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、前記ベッド 1 1 の右側方には制御装置 3 1 が配置され、この制御装置 3 1 には各種のデータを入力するキーボード 3 2 が接続されている。図 1 に示すように前記制御装置 3 1 には演算処理用のメインコントローラ 3 3、作業プログラムや教示データ等を記憶する記憶手段としてのメモリ 3 4 を備えている。又、制御装置 3 1 はメインコントローラ 3 3 からの制御信号に基づいて X、Y、Z 軸、C、A 軸の駆動用の各サーボモータ ( 図示しない ) を制御するためのサーボコントローラ 3 5 を備えている。前記メインコントローラ 3 3 には操作パネル 3 6 や CRT ディスプレイ 3 7 が接続されている。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように前記制御装置 3 1 のメインコントローラ 3 3 にはジョイスティックボックス 4 1 がフレキシブルなケーブル 4 2 を介して移動可能に接続されている。同じくメインコントローラ 3 3 にはティーチングボックス 4 3 がフレキシブルなケーブル 4 4 を介して移動可能に接続されている。前記ティーチングボックス 4 3 は普段は図 1 に示すように前記コラム 1 6 の側部に掛止され、ジョイスティックボックス 4 1 は前記ヘッド支持フレーム 1 7 の外面 ( 前面 ) 下方位置に取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

次に、図 5 に基づいて、前記ジョイスティックボックス 4 1 の構成について説明する。

ジョイスティックボックス 4 1 の下部には前記ティーチング用ヘッド 1 8 a を X、Y、Z 軸の 3 軸方向にそれぞれ移動制御する第 1 ジョイスティックレバー 4 5 が設けられている。なお、ジョイスティックボックス 4 1 の下部前面には第 1 ジョイスティックレバー 4 5 の操作内容を表示する線図が描かれている。前記ジョイスティックボックス 4 1 の上部前面には前記 C 軸回転支持筒 1 9 を C 軸を中心に回動制御するための機能と、前記ノズル 2 0 a を A 軸を中心に回動制御するための機能を有する第 2 ジョイスティックレバー 4 6 が装着されている。そして、教示用ワーク 1 4 の罫書き線 1 5 に対して、前記第 1 ジョイスティックレバー 4 5 又は第 2 ジョイスティックレバー 4 6 を操作することにより、テーブル 1 2 又はティーチング用ヘッド 1 8 a を X、Y、Z 軸方向に相対移動させるとともに、C、A 軸を中心にティーチング用ヘッド 1 8 a のノズル 2 0 a を姿勢制御して、ノズル 2 0 a 先端を教示用ワーク 1 4 の罫書き線 1 5 の教示点 P に向かって法線方向に指向するように移動させるようになっている。

【 0 0 1 9 】

さらに、前記ジョイスティックボックス 4 1 の中央部上面には各種のキー 4 7 ~ 5 0 が設けられている。直線補間キー 4 7 は前記ティーチング用ヘッド 1 8 a を既に教示された教示点 P から新たに設定した教示点 P まで加工送りで直線補間させるための機能を有する。円弧補間キー 4 8 は前記ティーチング用ヘッド 1 8 a を既に教示された教示点 P から新たに設定した教示点 P まで加工送りで円弧補間させるための機能を有する。早送りキー 4 9 は前記ティーチング用ヘッド 1 8 a を加工原点又は既に教示された教示点 P から新たに設定した教示点 P まで直線で早送り ( 非加工 ) 移動させるための機能を有する。又、前記直線補間キー 4 7、円弧補間キー 4 8 及び早送りキー 4 9 が操作されると、第 1 及び第 2 ジョイスティックレバー 4 5、4 6 により設定された X、Y、Z 軸の座標データ及び C、A 軸の姿勢データが制御装置 3 1 のメモリ 3 4 に記憶されるようにしている。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

前記データ削除キー 50 は、ティーチングされた各教示データを遡って順次削除するための機能を有する。前記ジョイスティックボックス 41 の上部の前面にはスピーカ 51 が設けられている。このスピーカ 51 によって、前記各キー 47 ~ 50 が操作されると、そのキーが操作されたことが異なる音声によって作業者に報知されるようになっている。例えば、各キー 47 ~ 50 が順に操作されると、「ピー」、「ピピー」、「ピピピー」、「ピピピピー」がそれぞれ発せられるようにしている。これに代えて、実際の操作内容を「直線補間」、「円弧補間」、「早送り」、「データ削除」というように音声により具体的に報知するようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

前記各キー 47 ~ 50 は、作業者がブラインドタッチにより操作できるように、ジョイスティックボックス 41 の前面から突出するように形成されるとともに、各キー 47 ~ 50 の前面には、そのキーの機能を表す点字（図示略）が設けられている。

10

【 0 0 2 2 】

前記ジョイスティックボックス 41 には無線型のデッドマンスイッチユニット 52 が設けられている。そして、このデッドマンスイッチユニット 52 を作業者が一方の手で把持して、デッドマンスイッチユニット 52 に設けたスイッチ 53 を所定の圧力で押圧操作している場合にのみ、前記ジョイスティックボックス 41 に設けた第 1 及び第 2 ジョイスティックレバー 45, 46 や各キー 47 ~ 50 が操作可能に構成され、不用意なティーチング用ヘッド 18a の動作が行われないようにしている。

20

【 0 0 2 3 】

一方、図 6 に示すように、前記ティーチングボックス 43 には、背景の技術の項で述べたように、表示部 55、テンキー 56、モード設定キー 57、複数の軸操作キー 58、直線補間キー 59、円弧補間キー 60、早送りキー 61、データ削除キー 62 及びジョイスティックレバー 63 が設けられている。その他、ティーチングキーや各種の動作を選択するキー、非常停止ボタン等も設けられている。

【 0 0 2 4 】

次に、前記のように構成された三次元レーザ加工機におけるティーチング装置についてその動作を図 7 に示すフローチャートを参照して説明する。

最初に、図 2 に示すように、罫書き線 15 を付した教示用ワーク 14 をテーブル 12 の上面にセットする。この状態でティーチングボックス 43 上のモード設定キー 57 が作業

30

【 0 0 2 5 】

次に、図 2 に示すレーザ発振器 21 からの He - Ne レーザ光がティーチング用ヘッド 18a の A 軸回転支持筒 20 のノズル 20a から可視光として出力される（ステップ S2）。

【 0 0 2 6 】

その後、ジョイスティックボックス 41 の第 1 ジョイスティックレバー 45 を操作してティーチング用ヘッド 18a を原点位置 P0 から教示用ワーク 14 の罫書き線 15 の最初に教示しようとする教示点 P1 に移動する。即ち、前記第 1 ジョイスティックレバー 45 が作業

40

者により操作されると、テーブル 12 の X 軸方向への移動、ティーチング用ヘッド 18a の Y 軸及び Z 軸方向への移動のうち少なくとも一つの方向への移動が行われる（ステップ S3）。これにより、ティーチング用ヘッド 18a の先端ノズル 20a が罫書き線 15 上の最初の教示点 P1 に指向される。

【 0 0 2 7 】

次に、必要に応じ第 2 ジョイスティックレバー 46 が作業者により操作されて、ティーチング用ヘッド 18a の姿勢が制御される。即ち、C 軸、A 軸が回転されてティーチング用ヘッド 18a のノズル 20a が最初の教示点 P1 の表面（ワークの加工面）に対し法線方向に指向される（ステップ S4）。これによりノズル 20a から出力された可視光が前記教示点 P1 に可視光スポット 39 として法線方向に照射される。

【 0 0 2 8 】

50

その後、例えば早送りキー 61 が操作されると、図 4 に示すようにティーチング用ヘッド 18 a の原点位置 P 0 から最初の教示点 P 1 までの移動経路データが非加工の早送りとして設定される (ステップ S 5)。これにより、最初の教示点 P 1 におけるティーチング用ヘッド 18 a の前記 X, Y, Z 軸の座標データ及び C, A 軸の姿勢データが設定され、これらのデータは制御装置 31 のメモリ 34 に教示データとして記憶され、登録される (ステップ S 6)。

【 0 0 2 9 】

次の教示点 P 2 ~ P n の教示データを順次登録する場合には、前記ステップ S 3 ~ S 6 と同様な動作によって例えば教示点 P 2 にて直線補間キー 59 を操作することにより、教示点 P 1 ~ P 2 間は直線補間が指定され、続いて教示点 P 3 にて円弧補間キー 60 を指定し、さらに教示点 P 4 にて円弧補間キー 60 を操作することにより教示点 P 2 ~ P 3 ~ P 4 間は円弧補間が指定される (ステップ S 7)。又、早送りキー 61 の操作で非加工経路も指定できる。

【 0 0 3 0 】

次に、ジョイスティックボックス 41 による一連の加工経路の大まかな教示データの全てのティーチング作業が終了したか否かが作業者によって判断される (ステップ S 8)。そして、ステップ S 8 でイエスと判断されると、作業者がジョイスティックボックス 41 からティーチングボックス 43 に移動し、このティーチングボックス 43 によってジョイスティックボックス 41 により既にティーチングされた教示用ワーク 14 の罫書き線 15 の一連の教示データが点検されるとともに、さらに、送り速度などの加工条件やパターン寸法などの詳細なデータが設定される (ステップ S 9)。例えば、教示点 P n で早送りが指定されている場合、円の直径データを入力することにより教示点 P n における穴明け加工が設定される。

【 0 0 3 1 】

以上の動作が終了すると、教示用ワーク 14 の罫書き線 15 の教示データが実ワークの加工データとしてメモリ 34 に記憶設定され、これに基づいて実ワークの加工が可能となる。

【 0 0 3 2 】

上記実施形態の三次元レーザ加工機におけるティーチング装置によれば、以下のような効果を得ることができる。

( 1 ) 上記実施形態では、ジョイスティックボックス 41 をヘッド支持フレーム 17 の外面に取り付け、ジョイスティックボックス 41 に対し、従来から装着されていた第 1 及び第 2 ジョイスティックレバー 45, 46 以外に、直線補間キー 47、円弧補間キー 48、早送りキー 49 及びデータ削除キー 50 を設け、各キー 47 ~ 50 をブラインドタッチで操作できるようにした。このため、作業者は加工ヘッド 18 の近くで加工ヘッド 18 のノズル 20 a を教示点 P 1 ~ P n に合わせながら場所を移動することなく片手操作により容易に教示用ワーク 14 の罫書き線 15 の各教示点 P 1 ~ P n の座標データ及び姿勢データ、各教示点 P 1 ~ P n 間の補間データ等を一貫してティーチングすることができ、この結果、ティーチング作業を簡単かつ迅速に行うことができる。

【 0 0 3 3 】

( 2 ) 上記実施形態では、ジョイスティックボックス 41 にスピーカ 51 を設け、各キー 47 ~ 50 の操作が行われると、それらの操作が行われていることを異なる音声により作業者に報知するようにした。このため、ブラインドタッチによる各キー 47 ~ 50 の操作内容を確認することができ、この結果、ティーチング作業を的確かつより迅速に行うことができる。

【 0 0 3 4 】

( 3 ) 上記実施形態では、デッドマンスイッチユニット 52 に設けたスイッチ 53 を所定の圧力で押圧操作している場合にのみ、前記ジョイスティックボックス 41 に設けた第 1 及び第 2 ジョイスティックレバー 45, 46 や各キー 47 ~ 50 が操作可能に構成されているので、不用意なティーチング用ヘッド 18 a の動作が行われるのを防止することが

10

20

30

40

50

できる。

【0035】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

・図5に示すジョイスティックボックス41に対し、実施形態に示すものに限らず、使用頻度の高い他の操作キーを追加することによりさらに操作性を向上することができる。

【0036】

・ジョイスティックボックス41に送り速度設定キー（図示略）を設けておくことにより、その操作によって各教示点間のティーチング用ヘッド18aの送り速度データもジョイスティックボックス41によるティーチング作業中に具体的に設定するようにしてもよい。

10

【0037】

・前記ティーチング用ヘッド18aとして、実際の加工ヘッド18を用いたまま可視光スポットを照射してティーチングする方法に限らず、図示しないが、前記ティーチング用ヘッド18aを加工ヘッド18のノズル20a部分をティーチング用スタイラスに交換して接触式でティーチング行うようにしてもよい。

【0038】

・無線方式の前記デッドマンスイッチユニット52を有線方式としたり、ジョイスティックボックス41の例えば裏面にスイッチ53を設けるようにしてもよい。

・前記ジョイスティックボックス41に設けたデータ削除キー50を省略してもよい。

【図面の簡単な説明】

20

【0039】

【図1】この発明のレーザ加工機のティーチング装置を具体化した一実施形態示す説明図。

【図2】レーザ加工機全体を示す概略斜視図。

【図3】姿勢軸を示す説明図。

【図4】教示用ワーク上の罫書き線上の教示点を示す斜視図。

【図5】ジョイスティックボックスの正面図。

【図6】ティーチングボックスの正面図。

【図7】ティーチング動作を示すフローチャート。

【図8】従来のジョイスティックボックスの正面図。

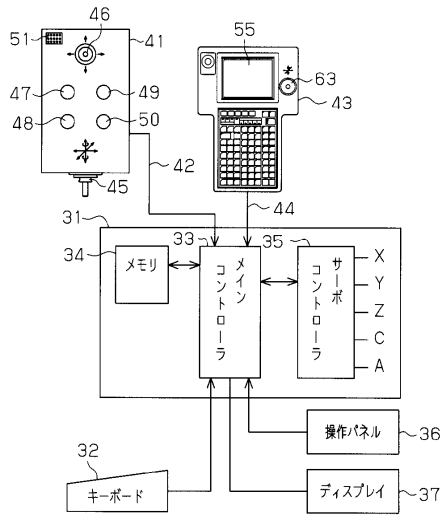
30

【符号の説明】

【0040】

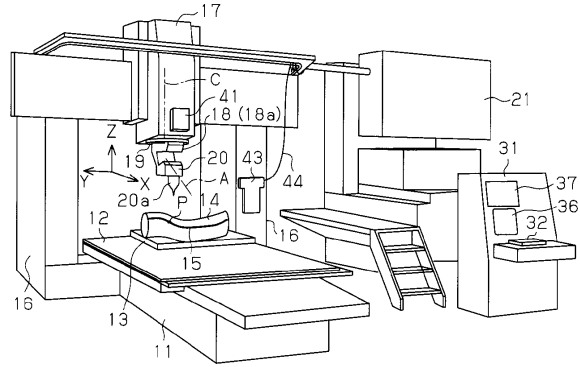
P、P1～Pn…教示点、14…教示用ワーク、17…ヘッド支持フレーム、18…加工ヘッド、18a…ティーチング用ヘッド、31…制御装置、41…ジョイスティックボックス、43…ティーチングボックス、45…第1ジョイスティックレバー、46…第2ジョイスティックレバー、47…直線補間キー、48…円弧補間キー、49…早送りキー、50…データ削除キー。

【図1】

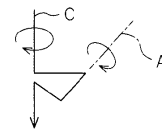


41: ジョイスティックボックス  
 45: 第1ジョイスティックレバー  
 46: 第2ジョイスティックレバー  
 47: 直線補間キー  
 48: 曲線補間キー  
 49: 早送りキー  
 50: データ削除キー

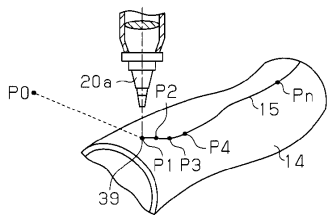
【図2】



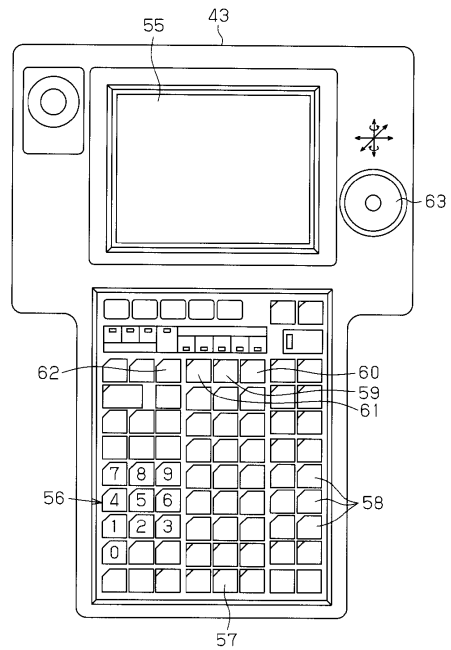
【図3】



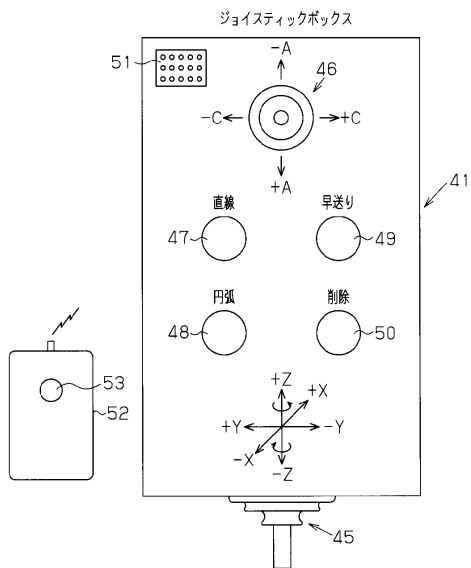
【図4】



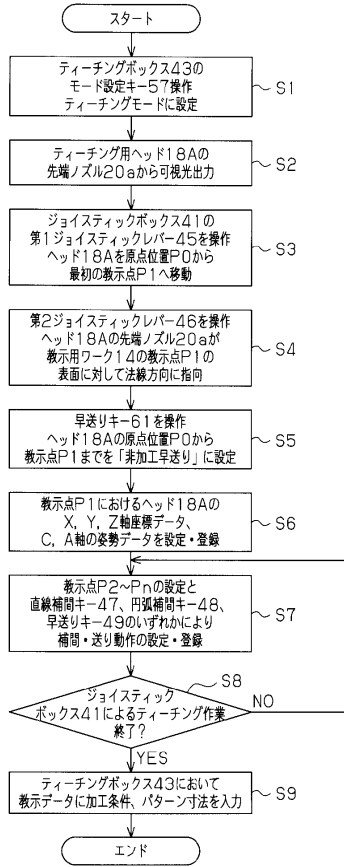
【図6】



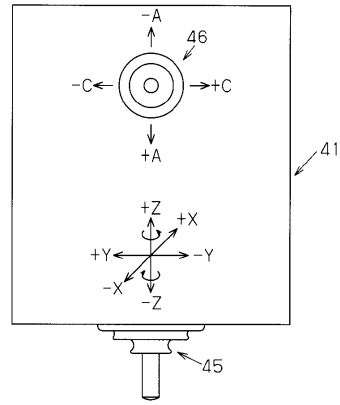
【図5】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 加賀 宗明

富山県南砺市福野100番地 株式会社 日平トヤマ 富山工場 内

審査官 松本 公一

(56)参考文献 特開昭60-039206(JP,A)  
特開昭60-044282(JP,A)  
実開昭60-170811(JP,U)  
特開昭61-011801(JP,A)  
実開平01-087405(JP,U)  
特開平06-179187(JP,A)  
特開平08-019976(JP,A)  
特開平08-108384(JP,A)  
特開2001-038661(JP,A)  
特開2001-328085(JP,A)  
特開2003-223213(JP,A)  
特開2005-262311(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |         |        |
|------|---------|--------|
| B23K | 26/00 - | 26/42  |
| B25J | 1/00 -  | 21/02  |
| G05B | 19/18 - | 19/416 |
| G05B | 19/42 - | 19/46  |