

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6463403号
(P6463403)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 5 B 19/4093 (2006.01)	G O 5 B 19/4093 H
B 2 3 K 26/02 (2014.01)	B 2 3 K 26/02 Z
B 2 3 K 26/70 (2014.01)	B 2 3 K 26/70

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-74305 (P2017-74305)	(73) 特許権者	390014672 株式会社アマダホールディングス 神奈川県伊勢原市石田200番地
(22) 出願日	平成29年4月4日(2017.4.4)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(65) 公開番号	特開2018-180616 (P2018-180616A)	(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
(43) 公開日	平成30年11月15日(2018.11.15)	(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
審査請求日	平成30年3月27日(2018.3.27)	(74) 代理人	100098327 弁理士 高松 俊雄
		(72) 発明者	佐伯 修一 神奈川県伊勢原市石田200番地
		(72) 発明者	成田 真庸 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】 レーザ加工システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザ光を材料へ照射してレーザ加工を行うレーザ加工システムであって、
前記材料上に、これから加工する製品の画像を投影する投影手段と、
前記投影手段によって投影された投影画像を、前記材料上で移動して修正する修正手段と、を有し、

前記材料に対して前記投影画像の位置を確定した後に、前記投影画像の位置に基づいて加工データを生成し、

前記投影手段は、これから加工する製品の画像と共に、前記材料が載置された加工パレットのスキッドの頂点位置の画像を投影することを特徴とするレーザ加工システム。

10

【請求項2】

前記修正手段が、前記投影手段によって投影された画像を、平行移動あるいは回転移動することを特徴とする請求項1に記載のレーザ加工システム。

【請求項3】

前記修正手段により移動修正された前記投影画像の位置に基づいて、加工プログラムが修正されることを特徴とする請求項1および2のいずれかに記載のレーザ加工システム。

【請求項4】

前記材料が、製品を加工した後に発生する端材からなり、その端材上に、これから加工する製品の画像を投影して、これから加工する製品の加工位置が適切か否かを判断することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のレーザ加工システム。

20

【請求項5】

前記投影手段が、これから加工する製品の画像を、異なる場所に載置された材料上に、選択的に投影することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のレーザー加工システム

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークとしての板状の材料に製品を割り付けてレーザー加工するレーザー加工システム及びレーザー加工方法に係り、さらに詳細には、加工不良が生じないように、例えば、端材の如き素材ワークから効率良く製品を割り付けることができるレーザー加工システム及びレーザー加工方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

レーザー加工システムによるレーザー加工においては、ロット数が少ない場合や、1枚しか加工しないような場合、材料として、例えば、作業者が端材置き場から適当な大きさの端材を探し出し、その端材を用いてレーザー加工する場合がある。

【0003】

端材は、ブランク加工等において、材料から製品を板取加工等をした後に発生する。

【0004】

このような端材を用いてレーザー加工する場合、作業者は、その端材をレーザー加工機のパレット上に置き、レーザーヘッドからレーザー焦点位置に照射されるLEDマーカ器等点を見ながら、端材の加工可能範囲内に製品が来るように加工部分を位置合わせし、その位置情報を加工プログラムに還元するようにしていた。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000 163111号公報

【特許文献2】特開2014 48044号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

しかしながら、上述のような端材の如き素材ワークを用いたレーザー加工における作業による加工部分の位置合わせ作業は、熟練を必要とし、経験の浅い作業には難しいという問題があった。

【0007】

すなわち、製品が複雑な形状をしている場合や、部品を回転させたい場合等では、端材の上では既に加工された穴を避けてヘッド位置を合わせるのは作業にとっては難しく、経験を必要とした。

【0008】

より詳しく説明すると、矩形の大きさを作業者が把握した上で、端材上でコンベックスを当てて穴に干渉しないかを確認する作業を行うため時間がかかり、さらに、端材が、複雑に入りこんだ部品を加工した穴を有する場合、これから加工する部品が複雑な形状であると加工が穴にかからないかの判断が難しかった。

40

【0009】

また、端材の加工できる領域が作業者の立つ位置から離れているとコンベックスを端材に当てるのが困難となり、実際に加工をしてみると、穴の開いた部分で加工部品がかかってしまい、製品にならない問題もあった。

【0010】

また、手動でプログラムを作成しているために、加工途中で加工領域を超えてしまう場合があり、そのような場合、途中停止することでその部品は捨てられ、加工をやり直さざ

50

るを得ない問題もあった。

【0011】

さらに、大きな問題として、レーザ加工軌跡と材料を支えるスキッドの頂点が重なると材料とスキッドが溶着して、スキッドの頂点が溶けるなどの加工不良が発生する問題があった。

【0012】

本発明は、上記した事情に着目してなされたものであり、その目的とするところは、端材を用いてレーザ加工する場合にも、熟練を必要とせず、加工不良が生じないように端材から実寸大で効率良く製品を割り付けすることができるレーザ加工システム及びレーザ加工方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は上述の問題を解決するためのものであり、請求項1に係る発明は、レーザ光を材料へ照射してレーザ加工を行うレーザ加工システムであって、前記材料上に、これから加工する製品の画像を投影する投影手段と、前記投影手段によって投影された投影画像を、前記材料上で移動して修正する修正手段と、を有し、前記材料に対して前記投影画像の位置を確定した後に、前記投影画像の位置に基づいて加工データを生成し、前記投影手段は、これから加工する製品の画像と共に、前記材料が載置された加工パレットのスキッドの頂点位置の画像を投影することを特徴とするレーザ加工システムである。

【0014】

請求項2に係る発明は、前記修正手段が、前記投影手段によって投影された画像を、平行移動あるいは回転移動することを特徴とする請求項1に記載のレーザ加工システムである。

【0015】

請求項3に係る発明は、前記修正手段により移動修正された前記投影画像の位置に基づいて、加工プログラムが修正されることを特徴とする請求項1および2のいずれかに記載のレーザ加工システムである。

【0016】

請求項4に係る発明は、前記材料が、製品を加工した後に発生する端材からなり、その端材上に、これから加工する製品の画像を投影して、これから加工する製品の加工位置が適切か否かを判断することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のレーザ加工システムである。

【0017】

請求項5に係る発明は、前記投影手段が、これから加工する製品の画像を、異なる場所に載置された材料上に、選択的に投影することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のレーザ加工システムである。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、加工不良が生じないように端材から効率良く製品を割り付けることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明によるレーザ加工方法が実施されたレーザ加工システムの概略図である。

【図2】図1に示したレーザ加工機1の加工側1aの概略構成図である。

【図3】図1に示したNC装置5の機能ブロック構成図である。

【図4】図1に示すプロジェクタ1eの概略構成図である。

【図5】図1に示すプロジェクタ1eにより材料W上にこれから加工する部品の画像Cを投影した様子を示す説明図である。

【図6】本発明を実施したレーザ加工方法のフローチャートである。

【図7】製品の画像がプロジェクトマッピングにより投影された材料Wの一例の概略平面

10

20

30

40

50

図である。

【図 8】平行移動された製品の画像がプロジェクトマッピングにより投影された材料Wの一例の概略平面図である。

【図 9】指先で操作できるワイヤレスマウス 7 の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

図 1 は、本発明によるレーザ加工方法が実施されたレーザ加工システムの概略図である。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、このレーザ加工システムは、レーザ加工機 1 と、レーザ加工機 1 の加工プログラムを作成する自動プログラム作成システムとしてのCAM 3 と、CAM 3 よりの加工プログラムに基づいてレーザ加工機 1 を駆動するNC 装置 5 とを有している。

【 0 0 2 4 】

そして、NC 装置 5 には、作業員からの指示を入力する指先で操作できるワイヤレスマウス 7 が備えられている。

【 0 0 2 5 】

このワイヤレスマウス 7 およびNC 装置 5 により修正手段が構成される。

【 0 0 2 6 】

レーザ加工機 1 は、図 1 に示すように、加工側 1 a と段取側 1 b とに分かれており、図 2 に示すように、加工側 1 a には、材料Wを載置するスキッド状の加工パレット 1 a 1 が設けられ、その加工パレット 1 a 1 上の材料Wを、移動自在のレーザヘッド 1 c によりレーザ加工するようになっている。また、段取側 1 b にもスキッド状のテーブル 1 b 1 が設けられ、そのテーブル 1 b 1 上に材料Wを載置するようになっている。

【 0 0 2 7 】

そして、加工側 1 a の段取側 1 b 近傍には、プロジェクタ 1 e が設けられている。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、図 1 に示したレーザ加工機 1 の加工側 1 a の概略構成図である。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、図 1 に示したNC 装置 5 の機能ブロック構成図である。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示すように、NC 装置 5 は、後述する種々の情報に基づいて材料W上に投影する画像を作成する投影画像生成部 5 a と、プロジェクタ駆動信号を作成するプロジェクタ駆動信号作成部 5 b と、作業員よりの修正指示に基づいて投影画像を移動修正する投影画像修正部 5 c と、投影画像に基づいた加工プログラムを準備する加工プログラム準備部 5 d と、加工プログラムに基づいてレーザ加工機 1 を駆動する加工駆動部 5 e とを有している。

【 0 0 3 1 】

なお、投影画像修正部 5 c は、作業員からの指示を入力する指先で操作できるワイヤレスマウス 7 による投影画像修正指示に従って、投影画像の位置を修正する。

【 0 0 3 2 】

また、図 3 では、それぞれの機能を持つ専用の投影画像生成部 5 a、プロジェクタ駆動信号作成部 5 b、投影画像修正部 5 c、加工プログラム準備部 5 d、および加工駆動部 5 e を有するハードウェア構成としたが、RAM およびROM を有するCPU においてソフトウェアで、上述したそれぞれの機能を達成するソフトウェア構成としても良い。

【 0 0 3 3 】

プロジェクタ 1 e は、加工側 1 a の加工パレット 1 a 1 上の材料W および段取側 1 b のテーブル 1 b 1 上の材料W のそれぞれに選択的に、加工する部品の画像を投影できるようになっている。すなわち、プロジェクタ 1 e は、異なる場所に置かれた材料W のそれぞれに選択的に、加工する部品の画像を投影できるようになっている。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

ここで、図4に示すように、プロジェクタ1eは、加工側1aの段取側1bの近傍の上面に固定された支柱1e1と、支柱1e1に180度回転自在に備えられた投影部1e3と、支柱1e1に対して投影部1e3を180度回転駆動し、加工側1aの加工パレット1a1上の材料Wを投影する第1の位置A(実線で表示)と段取側1bのテーブル1b1上の材料Wを投影する第2の位置B(一点鎖線で表示)とに選択的に向くように駆動する回転駆動部1e5とを有しており、回転駆動部1e5は、NC装置5よりのプロジェクタ駆動信号に基づいて投影部1e3を回転駆動するモータ等からなる。

【0035】

図4は、図1に示すプロジェクタ1eの概略構成図である。

【0036】

なお、図4に示すように、この実施形態のプロジェクタ1eは、加工側1aの加工パレット1a1上の材料Wと段取側1bのテーブル1b1上の材料Wとに、これから加工する部品の画像Cを、選択的に所定角度で投影する構成となっていたが、他の構成でも良い。

【0037】

すなわち、加工側1aの加工パレット1a1上の材料Wと段取側1bのテーブル1b1上の材料Wとのどちらか一方に、これから加工する部品の画像Cを、真上から投影するようにプロジェクタを配置する構成としても良い。また、加工側1aの加工パレット1a1上の材料Wと段取側1bのテーブル1b1上の材料Wとの両者に、これから加工する部品の画像Cを、真上から投影するようにプロジェクタを移動配置するような構成としても良い。

【0038】

プロジェクタ1eは、図5に示すように、加工側1aの加工パレット1a1上の材料Wあるいは段取側1bのテーブル1b1上の材料Wの所定位置に、これから加工する部品の画像Cを、プロジェクトマッピングにより投影するようになっている。図5においては、材料Wは、すでに部品Dが切り取られた穴D1および部品Eが切り抜かれた穴E1を有する端材となっている。また、図5では、加工側1aの加工パレット1a1上の材料Wに部品の画像Cを投影する様子を示している。

【0039】

図5は、図1に示すプロジェクタ1eにより材料W上にこれから加工する部品の画像Cを投影した様子を示す説明図である。

【0040】

なお、プロジェクタ1eおよびNC装置5により投影手段が構成される。

【0041】

次に、図6を参照して、本発明を実施したレーザ加工方法について説明する。

【0042】

図6は、本発明を実施したレーザ加工方法のフローチャートである。

【0043】

まず、図6のステップ101において、CAM3によって生成されたこれからレーザ加工するための加工プログラムがNC装置5に入力される。ここで、この加工プログラムには、加工範囲の情報を有する製品のデータ等が含まれる。

【0044】

そして、ステップ103において、作業員によりNC装置5へ、端材からなる材料Wのデータが入力される。ここで、この材料データには、材料Wの形状や厚みデータ等が含まれる。

【0045】

それと共に、ステップ105において、作業員によりNC装置5へ、加工側1aの加工パレット1a1と段取側1bのテーブル1b1のどちらの材料Wを対象とするかの情報および対象とする側の加工パレット1a1あるいはテーブル1b1のスキッドの位置情報が入力される。

【0046】

次に、ステップ107において、作業員によりNC装置5へプロジェクタ1eによるプ

10

20

30

40

50

ロジェクト画像と加工範囲とレーザ原点との関係パラメータからなる位置補正值が入力される。

【 0 0 4 7 】

ステップ 1 0 9 において、N C 装置 5 は、入力された加工プログラムおよび材料データおよび位置補正值に基づいて、プロジェクタ 1 e の製品投影画像の信号およびプロジェクタ駆動信号を作成する。

【 0 0 4 8 】

ここでは、加工プログラムに対し、材料 W の厚みデータから投影高さを計算すると共に、位置補正值およびプロジェクタ 1 e の投影角度の情報に基づいて、投影画像が材料の投影場所に適切に表示されるように、投影画像が縮小あるいは拡大するように、その倍率を計算し調整して設定し、プロジェクタ 1 e の投影画像の信号を作成する。

10

【 0 0 4 9 】

すなわち、設定された倍率のパラメータで描画される製品および加工範囲の境界の情報および位置補正值に基づいて、プロジェクタ 1 e の投影画像の信号が作成される。

【 0 0 5 0 】

また、加工側 1 a の加工パレット 1 a 1 と段取側 1 b のテーブル 1 b 1 のどちらに材料 W を載置するかの情報に基づいて、プロジェクタ 1 e が、加工側 1 a の加工パレット 1 a 1 上の材料 W を投影する第 1 の位置 A あるいは段取側 1 b のテーブル 1 b 1 上の材料 W を投影する第 2 の位置 B に向くように駆動するプロジェクタ駆動信号を作成する。

【 0 0 5 1 】

20

また、加工パレット 1 a 1 あるいはテーブル 1 b 1 のスキッドの位置情報に基づいて、スキッドの頂点位置が点として投影画像に現れると共に、レーザヘッド 1 c の可動範囲からなる加工可能範囲の情報に基づいて、加工可能範囲が線として投影画像に現れるように投影画像の信号が作成される。

【 0 0 5 2 】

ここで、スキッドの頂点位置は、レーザによる溶融やスパッタ等によるスキッドの変形による許容幅を考慮して、ある程度の大きさの円形で投影される。

【 0 0 5 3 】

なお、この実施形態では、スキッドの頂点位置と製品の投影画像とが干渉する場合は、その干渉するスキッドの位置を色分けして表示するように投影画像の信号を作成しているが、スキッドの頂点と製品の投影画像の色が異なっていれば、作業者は、その干渉を見分けることができるので、単に、スキッドの頂点と製品の投影画像の色を変えるようにしても良い。

30

【 0 0 5 4 】

また、レーザヘッド 1 c の可動範囲からなる加工可能範囲も色を変えて投影するようにしても良い。

【 0 0 5 5 】

なお、プロジェクタ 1 e の製品投影画像の信号は、N C 装置 5 の投影画像生成部 5 a で生成され、プロジェクタ駆動信号は、N C 装置 5 のプロジェクタ駆動信号作成部 5 b で生成される。

40

【 0 0 5 6 】

次に、ステップ 1 1 1 において、N C 装置 5 により作成された投影画像の信号に基づいて、プロジェクタ 1 e が製品の画像を、スキッドの頂点位置の点画像およびレーザヘッド 1 c の可動範囲からなる加工可能範囲と共に材料 W に投影する。

【 0 0 5 7 】

すなわち、まず、N C 装置 5 により作成されたプロジェクタ駆動信号に基づいて、プロジェクタ 1 e の回転駆動部 1 e 5 は、その投影部 1 e 3 を回転駆動し、プロジェクタ 1 e の投影部 1 e 3 は、N C 装置 5 により作成されたプロジェクタ 1 e の投影画像の信号に基づいて、製品の画像を材料 W に投影する。

【 0 0 5 8 】

50

図7は、製品の画像がプロジェクトマッピングにより投影された材料Wの一例の概略平面図である。

【0059】

図7に示すように、すでに部品Fが切り抜かれた穴F1および部品Gが切り抜かれた穴G1を有する端材からなる材料W上に、製品の画像Hがプロジェクトマッピングにより投影されており、さらに、スキッドの頂点位置Iが点として投影され、スキッドの頂点位置と製品の投影画像とが干渉する場合は、その干渉するスキッドの頂点位置を色分けして表示されている。図7では、干渉するスキッドの頂点位置Iは、点線で示されており、レーザーヘッド1cの可動範囲からなる加工可能範囲Kは、一点鎖線で示されている。

【0060】

次に、ステップ113において、作業者により、材料W上に投影された製品の画像Hがチェックされ、投影された製品の画像Hの位置で良いか否かが判断される。

【0061】

すなわち、製品の画像Hが、スキッドの頂点位置の点画像と共に材料W上に投影され、この実施形態では、スキッドの頂点位置と製品の投影画像とが干渉する場合は、その干渉するスキッドの位置を色分けして表示しているため、作業者は、容易にスキッドの頂点位置と製品の投影画像との干渉等を判断できる。

【0062】

また、製品の画像Hが、レーザーヘッド1cの可動範囲からなる加工可能範囲Kと共に材料W上に投影されているため、製品の画像Hが加工可能範囲内か否かも合わせて確認できる。

【0063】

ここで、スキッドの頂点位置と製品の投影画像とが干渉していたり、部品がすでに切り抜かれた箇所には製品の投影画像がある等の、投影された製品の画像Hの位置で良くない場合（ステップ113でNOの場合）、次のステップ115へ移行する。

【0064】

上記ステップ113でNOの場合、ステップ115において、投影された製品の画像Hの位置の修正の指示が行われる。

【0065】

ここでは、作業者により、指先で操作できるワイヤレスマウス7を介し、投影された製品の画像Hが、適正位置になるような指示がNC装置5に入力される。

【0066】

すなわち、材料W上にプロジェクトマッピングにより投影された製品の画像Hが、適正位置になるように、投影された製品の画像Hを横縦方向に平行移動させる指示や投影された製品の画像Hを回転移動させる指示をワイヤレスマウス7により入力される。

【0067】

例えば、図7の概略平面図に示すように、材料W上にプロジェクトマッピングにより投影された製品の画像Hが、スキッドの頂点位置Iと製品の投影画像とが干渉している場合（スキッドの頂点位置Iが点線で示される）、ワイヤレスマウス7により製品の画像Hを横方向Jに所定距離だけ平行移動させるように操作し、図8に示すように、製品の画像Hを横方向Jに所定距離だけ平行移動させて、スキッドの頂点位置Iと製品の投影画像とが干渉しないようにする。この移動の際、製品の画像Hが加工可能範囲K内での移動か否かも確認できる。

【0068】

なお、製品の画像Hが、横方向Jに所定距離だけ平行移動される時に、その製品の画像Hの色を変更しても良い。

【0069】

また、製品の画像Hの移動に際しては、予め移動ピッチ量を定めておき、ワイヤレスマウス7の所定ボタンの1クリックにより、製品の画像Hが、上記移動ピッチ量だけ移動するようにしても良い。

【0070】

10

20

30

40

50

図8は、平行移動された製品の画像がプロジェクトマッピングにより投影された材料Wの一例の概略平面図である。図8でも、レーザヘッド1cの可動範囲からなる加工可能範囲Kは、一点鎖線で示されている。

【0071】

また、この実施形態では、スキッドの頂点位置Iと製品の投影画像とが干渉しないように製品の画像を移動するケースについて説明したが、材料W上の傷やスパッタなどのデータからは分からないものを、作業者が目視で確認し、そのような傷やスパッタなどを避けるように製品の画像を移動するようにして、製品に傷やスパッタなどが残らないようにすることもできる。

【0072】

図9は、指先で操作できるワイヤレスマウス7の概略構成図である。

【0073】

図9に示すように、この実施形態では、ワイヤレスマウス7は、作業者の指にはめて使用するようになっており、種々のボタンを備えている。すなわち、投影された製品の画像Hを横縦方向に平行移動させるシフトボタンや投影された製品の画像Hを回転動作させるボタン等を有している。なお、作業者の指示をNC装置5に入力するシステムの構成は、このようなワイヤレスマウスではなく、他の構成でも良い。

【0074】

上記ステップ109に戻り、NC装置5は、上記ステップ115で作成された投影された製品の画像Hを横縦方向に平行移動させる指示や投影された製品の画像Hを回転動作させる指示に基づいて、指示に基づいて修正されたプロジェクタ1eの製品投影画像の信号を作成する。

【0075】

なお、修正されたプロジェクタ1eの製品投影画像の信号の作成は、NC装置5の投影画像修正部5cで行われる。

【0076】

次に、上記ステップ111において、NC装置5により作成された修正投影画像の信号に基づいて、プロジェクタ1eが製品の画像を、スキッドの頂点位置の点画像と共に材料Wに投影する。

【0077】

従って、上述した例の場合、図8に示すように、スキッドの頂点位置Iと製品の投影画像とが干渉しないような、製品の画像Hを横方向Jに所定距離だけ平行移動させた製品の画像Hが材料Wに投影される。

【0078】

次に、上記ステップ113において、作業者により、材料W上に投影された製品の画像Hがチェックされ、投影された製品の画像Hの位置で良いか否かが判断され、YESの場合（材料Wに対して投影画像の位置が確定）、ステップ117において、NC装置5により、加工データとして、投影された製品の画像Hの加工プログラムが生成され準備される。

【0079】

すなわち、プロジェクタ1eの製品投影画像の信号が修正されない場合は、元の加工プログラムが準備され、プロジェクタ1eの製品投影画像の信号が修正された場合は、修正された製品投影画像の信号に基づいて、元の加工プログラムに変更が加えられ、その変更が加えられた加工プログラムが準備される。

【0080】

上述した例の場合、図8に示すように、スキッドの頂点位置Iと製品の投影画像とが干渉しないように製品の画像Hを横方向Jに所定距離だけ平行移動させた場合、その平行移動させた分だけ位置情報が再計算され、その再計算された位置座標に基づいた加工プログラムが準備される。

【0081】

なお、ここでは、NC装置5の加工プログラム準備部5dにより、加工プログラムの準

10

20

30

40

50

備が行われる。

【 0 0 8 2 】

次に、ステップ 1 1 9 において、上記ステップ 1 1 7 において準備された加工プログラムにより、レーザ加工機が駆動される。なお、ここでは、NC 装置 5 の加工駆動部 5 e によりレーザ加工機が駆動される。

【 0 0 8 3 】

このように、この実施形態によれば、プロジェクタ 1 e により材料 W 上に、これから加工する製品の画像が直接的に投影されるので、材料 W として端材を用いた場合でも、作業者は、これから加工する部品の画像の位置が適正か否かを、容易かつ確実に判断することができる。

10

【 0 0 8 4 】

すなわち、すでに穴が切り落とされた端材を使う場合にも、加工する部品が穴に干渉しないかを容易に判断でき、加工する部品が穴に干渉しないように加工プログラムを修正することができる。

【 0 0 8 5 】

また、上述した実施形態のように、レーザ加工軌跡と材料を支えるスキッドの頂点が重なる場合にも、レーザ加工軌跡と材料を支えるスキッドの頂点との重なりを容易に判断でき、レーザ加工軌跡と材料を支えるスキッドの頂点が重ならないように加工プログラムを修正することができる。

20

【 0 0 8 6 】

この発明は前述の発明の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことにより、その他の態様で実施し得るものである。

【 0 0 8 7 】

すなわち、投影された製品の画像を横縦方向に平行移動させたり、投影された製品の画像を回転動作させるための作業者の指示を、NC 装置 5 に入力する装置としては、指先で操作できるワイヤレスマウス以外に、例えば、NC 操作画面や、タブレットや、パルスジェネレータ等を用いても良い。

【 0 0 8 8 】

また、この実施形態では、1 枚の材料に製品の画像を投影するようにしているが、複数の材料のそれぞれに、製品の画像を投影するように使用しても良い。

30

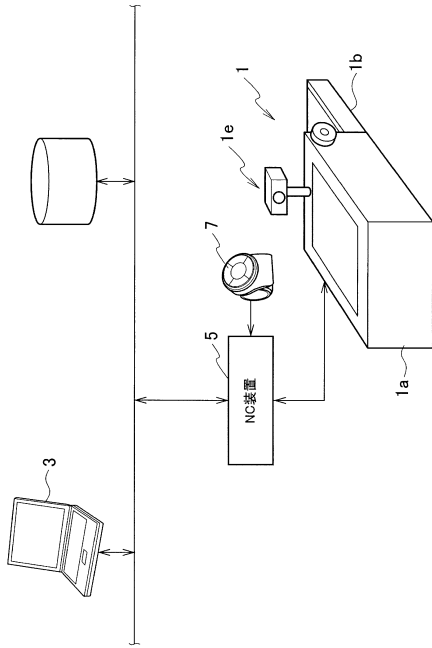
【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

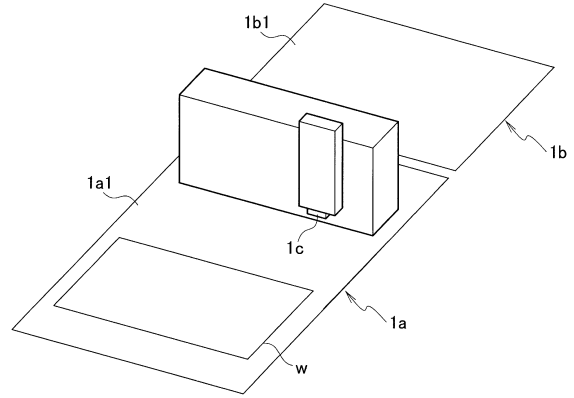
1 ... レーザ加工機
 1 a... 加工側
 1 b... 段取側
 1 e... プロジェクタ
 3 ... C A M
 5 ... N C 装置
 7 ... 指先で操作できるワイヤレスマウス
 W... 材料
 H... 製品の画像
 I... スキッドの頂点位置

40

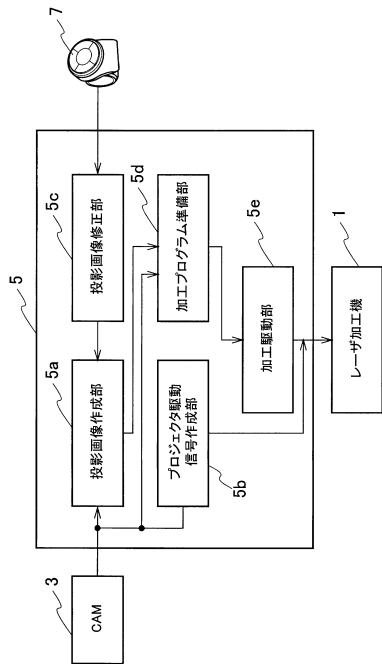
【図 1】



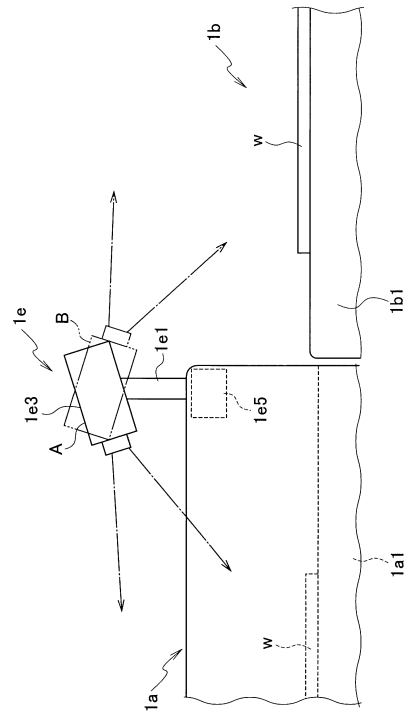
【図 2】



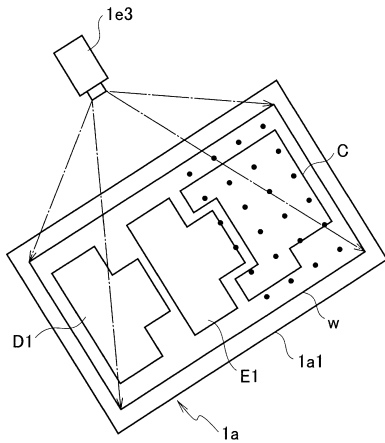
【図 3】



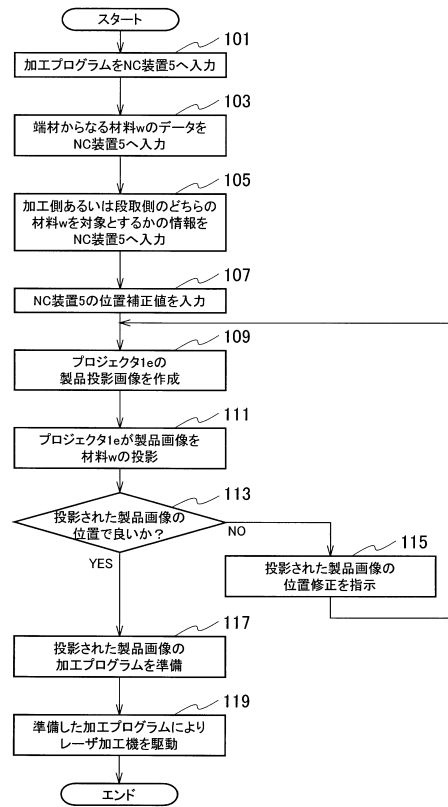
【図 4】



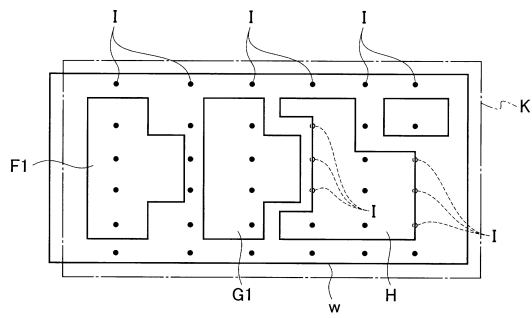
【図5】



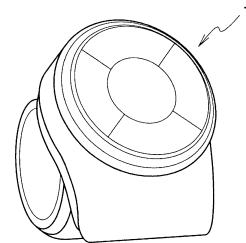
【図6】



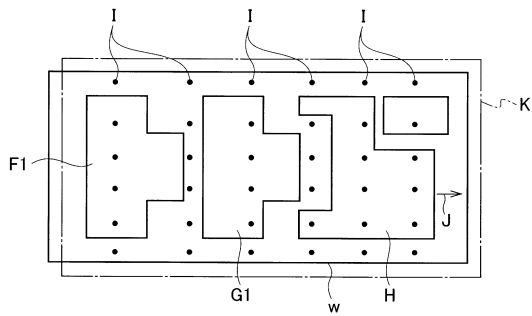
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

審査官 藤井 浩介

- (56)参考文献 特開平09 - 013100 (JP, A)
特開2011 - 018205 (JP, A)
特開2010 - 181941 (JP, A)
特開平10 - 024383 (JP, A)
特開2001 - 273017 (JP, A)
国際公開第2015 / 159547 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 19/18 - 19/416 ; 19/42 - 19/427
B23K 26/00 - 26/70