

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-200711

(P2017-200711A)

(43) 公開日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 6 F 1/00 (2006.01)	B 2 6 F 1/00	3 C 0 6 0
B 2 6 F 1/02 (2006.01)	B 2 6 F 1/02	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-92607 (P2016-92607)	(71) 出願人	303003225
(22) 出願日	平成28年5月2日 (2016.5.2)		U H T株式会社
			愛知県愛知郡東郷町大字春木字下鏡田4 4
			6-268
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	山田 俊輔
			愛知県愛知郡東郷町大字春木字下鏡田4 4
			6-268 U H T 株式会社 内
		(72) 発明者	新谷 俊之
			愛知県愛知郡東郷町大字春木字下鏡田4 4
			6-268 U H T 株式会社 内

最終頁に続く

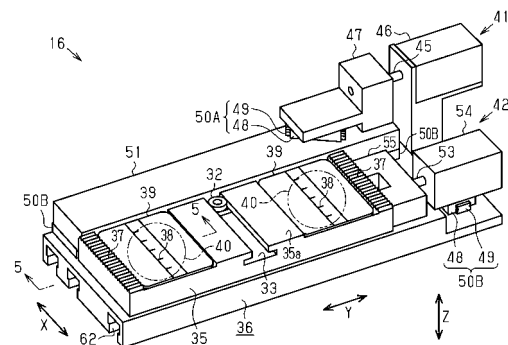
(54) 【発明の名称】 穿孔装置

(57) 【要約】

【課題】穿孔位置のずれを抑制しつつ位置合わせできる穿孔装置を提供する。

【解決手段】ワークに穿孔を行う第1穿孔ユニットと、X方向及びX方向と交差するY方向のそれぞれに移動可能な移動部35と、移動部35を移動可能に支持する支持部36と、移動部35に固定されて移動部35と共に移動可能であってワークに穿孔を行う第2穿孔ユニットと、X方向及びY方向の双方と交差する高さ方向Zに沿って直線運動して移動部35及び支持部36の一方を他方に押し付けることで移動部35の移動を制限する制動機構40とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワークに穿孔を行う第 1 穿孔ユニットと、
第 1 方向及び該第 1 方向と交差する第 2 方向のそれぞれに移動可能な移動部と、
該移動部を移動可能に支持する支持部と、
前記移動部に固定されて該移動部と共に移動可能であって前記ワークに穿孔を行う第 2 穿孔ユニットと、

前記第 1 方向及び前記第 2 方向の双方と交差する第 3 方向に沿って直線運動して前記移動部及び前記支持部の一方を他方に押し付けることで前記移動部の移動を制限する制動機構と

10

を備える穿孔装置。

【請求項 2】

前記支持部において前記移動部を支持する支持面と、前記移動部において前記支持部に支持される被支持面と、のうち少なくとも一方の面には、

空気が流動可能な空気流路が開口する請求項 1 に記載の穿孔装置。

【請求項 3】

前記第 1 穿孔ユニットが前記ワークに穿孔する第 1 穿孔位置と前記第 2 穿孔ユニットが前記ワークに穿孔する第 2 穿孔位置とを検出する検出部と、

前記移動部の前記第 1 方向における位置を調整する第 1 調整機構と、

前記移動部の前記第 2 方向における位置を調整する第 2 調整機構と、

20

前記検出部の検出結果に基づいて前記第 1 調整機構と前記第 2 調整機構とを制御する制御部と

をさらに備える請求項 1 又は請求項 2 に記載の穿孔装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えばセラミックグリーンシートなどのワークに穿孔する穿孔装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

30

従来から、X 方向（第 1 方向）に並列状に配置された複数の穿孔ユニットと、各穿孔ユニットが穿孔する穿孔位置の間隔を X 方向に微調整するための X 軸操作盤と、Y 方向（第 2 方向）に微調整するための Y 軸操作部材とを備えた穿孔装置が知られている（特許文献 1）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2000 - 190294 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0004】

ところで、穿孔ユニットは、ユニットベース（支持部）上に配置されて X 方向と Y 方向に微調整された後、ボルトとナットによりユニットベースに固定されていた。そのため、ボルトの締め付け方向（第 3 方向）に作用する押圧力が十分に大きくなる前に、ボルトの回転に伴って X 方向や Y 方向にも力が作用する。その結果、穿孔ユニットの姿勢が変化し、穿孔位置がずれてしまうことがあった。

【0005】

本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、穿孔位置のずれを抑制しつつ位置合わせできる穿孔装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

以下、上記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

上記課題を解決する穿孔装置は、ワークに穿孔を行う第1穿孔ユニットと、第1方向及び該第1方向と交差する第2方向のそれぞれに移動可能な移動部と、該移動部を移動可能に支持する支持部と、前記移動部に固定されて該移動部と共に移動可能であって前記ワークに穿孔を行う第2穿孔ユニットと、前記第1方向及び前記第2方向の双方と交差する第3方向に沿って直線運動して前記移動部及び前記支持部の一方を他方に押し付けることで前記移動部の移動を制限する制動機構とを備える。

【 0 0 0 7 】

この構成によれば、制動機構は、第3方向に沿って直線運動して移動部及び支持部の一方を他方に押し付けることにより、移動部が第1方向及び第2方向へ移動するのを抑制しつつ移動部の移動を制限できる。したがって、穿孔位置のずれを抑制しつつ位置合わせできる。

10

【 0 0 0 8 】

上記穿孔装置において、前記支持部において前記移動部を支持する支持面と、前記移動部において前記支持部に支持される被支持面と、のうち少なくとも一方の面には、空気が流動可能な空気流路が開口するのが好ましい。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、空気流路に空気を送り込むと、支持面と被支持面とのうち少なくとも一方の面に形成された開口から空気が吹き出す。これにより、支持面と被支持面との間の摩擦力が低減され、移動部を容易に移動させることができる。

20

【 0 0 1 0 】

上記穿孔装置は、前記第1穿孔ユニットが前記ワークに穿孔する第1穿孔位置と前記第2穿孔ユニットが前記ワークに穿孔する第2穿孔位置とを検出する検出部と、前記移動部の前記第1方向における位置を調整する第1調整機構と、前記移動部の前記第2方向における位置を調整する第2調整機構と、前記検出部の検出結果に基づいて前記第1調整機構と前記第2調整機構とを制御する制御部とをさらに備えるのが好ましい。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、検出部の検出結果に基づいて制御部が第1調整機構と第2調整機構を制御して移動部の位置を調整するため、第1穿孔位置に対する第2穿孔位置の位置合わせを自動で行うことができる。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、穿孔位置のずれを抑制しつつ位置合わせできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 穿孔装置の一実施形態の模式平面図。

【 図 2 】 穿孔ユニットと調整装置の模式側面図。

【 図 3 】 調整装置の模式斜視図。

【 図 4 】 調整装置の模式正面図。

40

【 図 5 】 図 3 における 5 - 5 線矢視断面図。

【 図 6 】 制御部のブロック図。

【 図 7 】 制動機構の第 1 変形例の模式断面図。

【 図 8 】 制動機構の第 2 変形例の模式断面図。

【 図 9 】 制動機構の第 3 変形例の模式断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、穿孔装置の一実施形態について図面を参照して説明する。

図 1 に示すように、穿孔装置 11 は、平面視で略矩形状の機台 12 と、ワーク W を移動させる移動機構 13 と、ワーク W に穿孔を行う複数（本実施形態では 2 つ）の穿孔ユニッ

50

ト 1 4 が着脱可能に取り付けられる基部 1 5 とを備えている。また、穿孔装置 1 1 は、位置決め基準となる第 1 穿孔ユニット 1 4 a に対して第 2 穿孔ユニット 1 4 b の位置を調整する少なくとも 1 つ（本実施形態では 1 つ）の調整装置 1 6 を備えている。すなわち、調整装置 1 6 は、第 2 穿孔ユニット 1 4 b を移動させることにより、第 1 穿孔ユニット 1 4 a 及び第 2 穿孔ユニット 1 4 b の間隔を調整する。なお、本実施形態の第 1 穿孔ユニット 1 4 a と第 2 穿孔ユニット 1 4 b の構成は同じである。さらに、基部 1 5 には、例えば穿孔されたワーク W を撮像することにより、第 1 穿孔ユニット 1 4 a と第 2 穿孔ユニット 1 4 b の穿孔位置を検出するカメラなどの検出部 1 7 が取り付けられている。

【 0 0 1 5 】

そして、以下の説明では、穿孔装置 1 1 及び穿孔装置 1 1 に取り付けられた状態の調整装置 1 6 において、複数の穿孔ユニット 1 4 の並び方向を第 1 方向の一例である X 方向とし、X 方向と交差する方向を第 2 方向の一例である Y 方向とする。さらに、X 方向及び Y 方向の双方と交差する方向を第 3 方向の一例である高さ方向 Z とする。なお、本実施形態の高さ方向 Z は、鉛直方向に沿う方向であり、X 方向、Y 方向、及び高さ方向 Z はそれぞれ直交している。

【 0 0 1 6 】

移動機構 1 3 は、Y 方向に沿って設けられた第 1 ボールねじ 1 8 と、第 1 ボールねじ 1 8 の駆動に伴って Y 方向に移動するテーブル部 1 9 と、X 方向に沿ってテーブル部 1 9 に設けられた第 2 ボールねじ 2 0 とを備えている。そして、第 2 ボールねじ 2 0 には、ワーク W を着脱可能に保持する保持部 2 1 が接続されている。すなわち、ワーク W 及び保持部 2 1 は、第 1 ボールねじ 1 8 の駆動に伴って Y 方向に移動されると共に、第 2 ボールねじ 2 0 の駆動に伴って X 方向に移動される。

【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、穿孔ユニット 1 4 は、高さ方向 Z の略中央部に Y 方向に沿って形成された切欠部 2 3 を有する本体部 2 4 と、ワーク W を穿孔するパンチ 2 5 及びダイ 2 6 と、パンチ 2 5 を打動する打動機構 2 7 とを備えている。なお、本実施形態におけるパンチ 2 5 は、穿孔ユニット 1 4 の X 方向における略中央位置に設けられている。

【 0 0 1 8 】

さらに、本体部 2 4 の底面 2 4 a には、例えば頭部のない寸切ボルトなどのボルト 2 8 が挿通される挿通孔 2 9 が形成されていると共に、本体部 2 4 の側面には、ボルト 2 8 の一端（上端）側に螺合するナット 3 0 を外部に露出させる窓部 3 1 が形成されている。

【 0 0 1 9 】

また、調整装置 1 6 には、ボルト 2 8 の他端（下端）側に螺合する座付ナット 3 2 と係合する溝部 3 3 が形成されている。すなわち、第 2 穿孔ユニット 1 4 b は、ボルト 2 8 、ナット 3 0 、及び座付ナット 3 2 により調整装置 1 6 に固定されている。

【 0 0 2 0 】

さらに、調整装置 1 6 は、溝部 3 3 が形成されて X 方向及び Y 方向のそれぞれに移動可能な移動部 3 5 と、移動部 3 5 を移動可能に支持する支持部 3 6 とを備えている。なお、溝部 3 3 は、開口面積が底面積よりも小さい所謂 T 溝であり、X 方向に沿って形成されている。

【 0 0 2 1 】

図 3 に示すように、移動部 3 5 の上面 3 5 a における Y 方向の両端部には、Y 方向に沿って延びる複数の凸部及び凹部により第 2 穿孔ユニット 1 4 b を Y 方向に案内する案内部 3 7 が形成されている。さらに、Y 方向における溝部 3 3 の両側の位置であって、溝部 3 3 と案内部 3 7 との間には、目盛 3 8 が付けられたプレート 3 9 がそれぞれ固定されている。そして、高さ方向 Z においてプレート 3 9 と支持部 3 6 との間の位置には、高さ方向 Z に直線運動して移動部 3 5 及び支持部 3 6 の一方を他方に押し付けることで移動部 3 5 の移動を制限する少なくとも 1 つ（本実施形態では 2 つ）の制動機構 4 0 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

また、調整装置 16 は、移動部 35 の X 方向における位置を調整する第 1 調整機構 41 と、移動部 35 の Y 方向における位置を調整する第 2 調整機構 42 とを備えている。なお、第 1 調整機構 41 と第 2 調整機構 42 は、X 方向に位置をずらして隣り合うように設けられている。

【0023】

第 1 調整機構 41 は、Y 方向に沿って設けられた第 1 ねじ軸 45 を正回転もしくは逆回転させる例えばモーターなどの第 1 駆動源 46 と、第 1 ねじ軸 45 が回転するのに伴って Y 方向に往復移動可能な第 1 可動部 47 とを備えている。

【0024】

さらに、第 1 調整機構 41 は、第 1 可動部 47 に固定されたブロック 48 及びブロック 48 を案内する案内レール 49 を有する第 1 直動ガイド 50 A と、X 方向にスライド移動可能に設けられたスライド部 51 とを備えている。なお、第 1 直動ガイド 50 A の案内レール 49 は、X 方向及び Y 方向の双方に対して斜め（例えば 45 度）に設けられ、スライド部 51 に固定されている。そして、スライド部 51 と移動部 35 は、Y 方向に沿って形成されたレール状の接続部（図示略）を介して接続されており、X 方向に対しては一体的に移動し、Y 方向に対しては個別に移動可能に設けられている。

【0025】

また、第 2 調整機構 42 は、Y 方向に沿って設けられた第 2 ねじ軸 53 を正回転もしくは逆回転させる例えばモーターなどの第 2 駆動源 54 と、第 2 ねじ軸 53 が回転するのに伴って Y 方向に往復移動可能な第 2 可動部 55 とを備えている。なお、第 2 可動部 55 は、移動部 35 に固定されている。また、スライド部 51 及び第 2 調整機構 42 は、案内レール 49 が X 方向に沿うように設けられた少なくとも 1 つ（本実施形態では 3 つ）の第 2 直動ガイド 50 B にそれぞれ支持されている。

【0026】

図 4 に示すように、基部 15 は、第 1 穿孔ユニット 14 a を取り付け可能な第 1 基準取付部 57 及び第 2 基準取付部 58 を有している。さらに、基部 15 は、X 方向において第 1 基準取付部 57 と第 2 基準取付部 58 の間に位置し、調整装置 16 が有する支持部 36 を取り付け可能な取付部 59 を有している。

【0027】

一方、第 1 穿孔ユニット 14 a が固定される台座 60 には、第 1 基準取付部 57 及び第 2 基準取付部 58 と係合可能な基準取付溝 61 が形成されていると共に、支持部 36 には、取付部 59 と係合可能な取付溝 62 が形成されている。なお、第 1 基準取付部 57、第 2 基準取付部 58、及び取付部 59 は、先端部の X 方向における幅が基端部よりも大きい正面視略 T 字状で Y 方向に沿って形成された凸条である。そして、基準取付溝 61 及び取付溝 62 は、所謂 T 溝であり、Y 方向に沿って形成されている。

【0028】

第 1 穿孔ユニット 14 a は、第 1 基準取付部 57 及び第 2 基準取付部 58 の一方を選択して取り付けられる。すなわち、図 4 に実線で示すように、第 1 穿孔ユニット 14 a が第 1 基準取付部 57 に取り付けられた場合、第 1 穿孔ユニット 14 a のパンチ 25 が X 方向において第 1 基準穿孔位置 A1（第 1 穿孔位置の一例）に位置する。また、図 4 に二点鎖線で示すように、第 1 穿孔ユニット 14 a が第 2 基準取付部 58 に取り付けられた場合、第 1 穿孔ユニット 14 a のパンチ 25 が第 2 基準穿孔位置 A2（第 1 穿孔位置の一例）に位置する。そして、X 方向において第 1 基準取付部 57 に取り付けられた第 1 穿孔ユニット 14 a がワーク W に穿孔する第 1 基準穿孔位置 A1 と、第 2 基準取付部 58 に取り付けられた第 1 穿孔ユニット 14 a がワーク W に穿孔する第 2 基準穿孔位置 A2 との中央の位置を中央位置 A3 とする。

【0029】

また、移動部 35 は、X 方向において図 4 に実線で示す位置と図 4 に二点鎖線で示す位置との間を移動可能に設けられている。そのため、移動部 35 に固定されて移動部 35 と共に移動可能な第 2 穿孔ユニット 14 b のパンチ 25 の位置であり、第 2 穿孔位置の一例

10

20

30

40

50

である相対穿孔位置 B は、第 1 相対穿孔位置 B 1 と第 2 相対穿孔位置 B 2 との間の範囲である穿孔範囲 C 内に位置可能である。そして、調整装置 16 は、穿孔範囲 C が、X 方向において中央位置 A 3 と重なるように配置されている。

【0030】

そして、X 方向において第 1 基準穿孔位置 A 1 と中央位置 A 3 との距離、及び第 2 基準穿孔位置 A 2 と中央位置 A 3 との距離を第 1 距離 L 1 とする。さらに、X 方向において第 1 基準穿孔位置 A 1 と第 2 相対穿孔位置 B 2 までの距離を第 2 距離 L 2、中央位置 A 3 と第 1 相対穿孔位置 B 1 との距離を第 3 距離 L 3 とする。

【0031】

すると、第 1 基準穿孔位置 A 1 と相対穿孔位置 B とが取り得る第 1 間隔 D 1 は、 $L 2 - D 1 = L 1 + L 3$ で表される。また、第 2 基準穿孔位置 A 2 と相対穿孔位置 B とが取り得る第 2 間隔 D 2 は、 $D 2 = L 1 + L 1 - L 2$ で表される。すなわち、中央位置 A 3 が穿孔範囲 C 内に位置する場合には、 $L 1 + L 3 = L 1 - L 3$ となり、第 1 間隔 D 1 と第 2 間隔 D 2 のそれぞれが取り得る範囲は連続する。

【0032】

図 5 に示すように、支持部 36 には、空気が流動可能な空気流路 64 が、移動部 35 を支持する支持面 36a に開口するように形成されている。また、移動部 35 において支持部 36 に支持される被支持面 35b は、金属に比べて摩擦係数が小さく滑りやすい例えば樹脂性の滑り部 65 により形成されている。

【0033】

そして、制動機構 40 は、プレート 39 と支持部 36 との間に形成された收容空間 67 に收容されている。この制動機構 40 は、支持部 36 に固定されたピストン 68 と、ピストン 68 に対して高さ方向 Z に相対移動可能に設けられたシリンダー 69 とを備えている。さらに、制動機構 40 は、ピストン 68 とシリンダー 69 とにより形成される容積可変の流体室 70 と、流体の一例である空気を加圧する変圧機構の一例である加圧機構 71 と流体室 70 とを接続する接続流路 72 とを備えている。なお、加圧機構 71 には、空気流路 64 も接続され、空気流路 64 には、空気の流動を許容もしくは制限する第 1 弁 73a が設けられている。また、接続流路 72 には、第 2 弁 73b が設けられている。

【0034】

なお、ピストン 68 とシリンダー 69、及び接続流路 72 は、流体室 70 の気密性を高めるためにシールされている。また、シリンダー 69 は、移動部 35 の X 方向及び Y 方向の移動を許容するように收容空間 67 の周壁と隙間を有して設けられている。

【0035】

ピストン 68 は、ロッド部 74 の基端に形成された雄ねじ部 75 が、支持部 36 に形成された雌ねじ部 76 に螺合することにより支持部 36 に固定されている。そして、接続流路 72 は、雄ねじ部 75 と雌ねじ部 76 の軸中心に開口するようにピストン 68 及び支持部 36 に形成されている。そのため、ピストン 68 が支持部 36 に固定されることによりピストン 68 に形成された接続流路 72 と支持部 36 に形成された接続流路 72 とが連通する。

【0036】

また、移動部 35 は、シリンダー 69 と係合可能な係合部 77 を有している。係合部 77 は、平面視で円形状の收容空間 67 の周壁から中心に向かって突出するように円環状に形成され、高さ方向 Z においてシリンダー 69 と支持部 36 との間に位置している。そして、係合部 77 においてシリンダー 69 と接触可能な部分には、移動部 35 に比べて剛性の高い堅牢部 78 が設けられている。

【0037】

次に穿孔装置 11 及び調整装置 16 の電氣的構成について説明する。

図 6 に示すように、調整装置 16 は、第 1 基準穿孔位置 A 1 もしくは第 2 基準穿孔位置 A 2 と、相対穿孔位置 B との理想の間隔である穿孔間隔を入力するための例えばタッチパネルやボタン、外部機器と接続される接続部などの入力部 80 を備えている。また、調整

10

20

30

40

50

装置 1 6 は、検出部 1 7 の検出結果に基づいて第 1 調整機構 4 1 と第 2 調整機構 4 2 とを制御する制御部 8 3 を備えている。なお、制御部 8 3 は、穿孔ユニット 1 4 や加圧機構 7 1 など穿孔装置 1 1 及び調整装置 1 6 における各機構の駆動も統括的に制御する。

【0038】

すなわち、制御部 8 3 は、検出部 1 7 により実際に検出された検出位置に基づく検出間隔と、入力された穿孔間隔とに基づいて第 1 駆動源 4 6 及び第 2 駆動源 5 4 の駆動を制御し、第 2 穿孔ユニット 1 4 b の位置を調整する。さらに、制御部 8 3 は、加圧機構 7 1、第 1 弁 7 3 a 及び第 2 弁 7 3 b の駆動を制御することにより移動部 3 5 の移動を制限もしくは許容する。

【0039】

次に第 2 穿孔ユニット 1 4 b を第 1 穿孔ユニット 1 4 a に対して位置合わせする場合の穿孔装置 1 1 の作用について説明する。なお、第 1 穿孔ユニット 1 4 a は、第 1 基準取付部 5 7 に取り付けられているものとする。

【0040】

図 1、図 2 に示すように、第 2 穿孔ユニット 1 4 b は、X 方向に大まかに位置決めされた状態で移動部 3 5 の上面 3 5 a に配置される。さらに、第 2 穿孔ユニット 1 4 b は、案内部 3 7 に沿って Y 方向に大まかに位置決めされた後、ナット 3 0 が締められて移動部 3 5 に固定される。そして、制御部 8 3 は、移動機構 1 3 及び穿孔ユニット 1 4 の駆動を制御してワーク W に穿孔を行い、さらに穿孔されたワーク W を検出部 1 7 に撮像させる。

【0041】

制御部 8 3 は、撮像された画像データに基づいて第 1 基準穿孔位置 A 1 と相対穿孔位置 B との間隔である検出間隔を取得する。さらに、制御部 8 3 は、入力部 8 0 により入力された穿孔間隔と検出間隔が異なる場合に、第 1 駆動源 4 6 及び第 2 駆動源 5 4 を駆動して第 2 穿孔ユニット 1 4 b の位置を調整する。

【0042】

すなわち、図 3 ~ 図 5 に示すように、まず制御部 8 3 は、第 1 弁 7 3 a を開弁すると共に、第 2 弁 7 3 b を閉弁し、加圧機構 7 1 を駆動する。すると、加圧機構 7 1 により加圧された空気が空気流路 6 4 の開口から噴出し、移動部 3 5 と支持部 3 6 との摩擦係数が小さくなる。

【0043】

そして、X 方向における検出間隔が穿孔間隔よりも大きい場合には、制御部 8 3 は、第 1 駆動源 4 6 を正転駆動する。すると、第 1 可動部 4 7 は、第 1 駆動源 4 6 から離れるように Y 方向に沿って移動し、第 1 可動部 4 7 の移動に伴ってスライド部 5 1 が X 方向に沿って第 1 基準穿孔位置 A 1 側に移動する。そのため、移動部 3 5 は、スライド部 5 1 により押圧されて第 1 基準取付部 5 7 側に移動し、移動部 3 5 に固定された第 2 穿孔ユニット 1 4 b の相対穿孔位置 B と第 1 基準穿孔位置 A 1 の X 方向における間隔が小さくなる。

【0044】

また、X 方向における検出間隔が穿孔間隔よりも小さい場合には、制御部 8 3 は、第 1 駆動源 4 6 を逆転駆動する。すると、第 1 可動部 4 7 は、第 1 駆動源 4 6 に近づくように Y 方向に沿って移動し、第 1 可動部 4 7 の移動に伴ってスライド部 5 1 は、X 方向に沿って第 2 基準穿孔位置 A 2 側に移動する。そのため、スライド部 5 1 は、移動部 3 5 及び移動部 3 5 に固定された第 2 穿孔ユニット 1 4 b を第 1 穿孔ユニット 1 4 a から離れる方向に牽引し、第 1 基準穿孔位置 A 1 と相対穿孔位置 B の X 方向における間隔が大きくなる。

【0045】

一方、Y 方向における第 2 穿孔ユニット 1 4 b の位置を調整する場合には、制御部 8 3 は、第 2 駆動源 5 4 を駆動する。すなわち、第 2 駆動源 5 4 を正転駆動すると、第 2 可動部 5 5、移動部 3 5、及び第 2 穿孔ユニット 1 4 b は、第 2 駆動源 5 4 から離れるように Y 方向に沿って移動する。また、第 2 駆動源を逆転駆動すると、第 2 可動部 5 5、移動部 3 5、及び第 2 穿孔ユニット 1 4 b は、第 2 駆動源 5 4 に近づくように Y 方向に沿って移動する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

図 5 に示すように、第 2 穿孔ユニット 1 4 b の位置決めが完了すると、制御部 8 3 は、第 1 弁 7 3 a を閉弁すると共に、第 2 弁 7 3 b を開弁する。すると、加圧機構 7 1 により加圧された空気が流体室 7 0 内に流入する。そのため、シリンダー 6 9 は、流体室 7 0 内の圧力が高くなるのに伴って高さ方向 Z に直線運動し、堅牢部 7 8 及び係合部 7 7 を高さ方向 Z に沿うように支持部 3 6 側に押圧する。すなわち、制動機構 4 0 は、移動部 3 5 の移動を制限する。

【 0 0 4 7 】

上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 制動機構 4 0 は、高さ方向 Z に沿って直線運動して移動部 3 5 を支持部 3 6 に押し付けることにより、移動部 3 5 が X 方向及び Y 方向へ移動するのを抑制しつつ移動部 3 5 の移動を制限できる。したがって、相対穿孔位置 B のずれを抑制しつつ位置合わせできる。

10

【 0 0 4 8 】

(2) 空気流路 6 4 に空気を送り込むと、支持面 3 6 a に形成された開口から空気が吹き出す。これにより、支持面 3 6 a と被支持面 3 5 b との間の摩擦力が低減され、移動部 3 5 を容易に移動させることができる。

【 0 0 4 9 】

(3) 検出部 1 7 の検出結果に基づいて制御部 8 3 が第 1 調整機構 4 1 と第 2 調整機構 4 2 を制御して移動部 3 5 の位置を調整するため、第 1 基準穿孔位置 A 1 もしくは第 2 基準穿孔位置 A 2 に対する相対穿孔位置 B の位置合わせを自動で行うことができる。

20

【 0 0 5 0 】

(4) 流体室 7 0 には接続流路 7 2 が接続されているため、加圧機構 7 1 が流体室 7 0 の圧力を変化させると、シリンダー 6 9 が高さ方向 Z に移動する。そして、シリンダー 6 9 が係合部 7 7 と係合して移動部 3 5 を支持部 3 6 に押し付けることにより、移動部 3 5 の移動を制限できる。

【 0 0 5 1 】

(5) 例えば高さ方向 Z の大きさに制限がある穿孔装置 1 1 では、高さ方向 Z において第 1 調整機構 4 1 及び第 2 調整機構 4 2 が占める空間が大きいほど穿孔ユニット 1 4 を小型化する必要がある。しかし、小型化に伴って穿孔ユニット 1 4 の剛性が低下すると、穿孔に伴う振動により穿孔ユニット 1 4 が位置ずれしてしまう虞がある。その点、第 1 調整機構 4 1 と第 2 調整機構 4 2 を X 方向に位置をずらして設けたため、例えば高さ方向 Z に重ねて X 方向に同じ位置に設けた場合に比べて高さ方向 Z における大きさを小さくできる。

30

【 0 0 5 2 】

(6) 第 1 基準取付部 5 7 と第 2 基準取付部 5 8 とを選択して第 1 穿孔ユニット 1 4 a を基部 1 5 に取り付けることにより、第 1 穿孔ユニット 1 4 a と第 2 穿孔ユニット 1 4 b の取り得る間隔を容易に変更できる。

【 0 0 5 3 】

(7) 第 2 穿孔ユニット 1 4 b の穿孔範囲 C は、第 1 基準穿孔位置 A 1 と第 2 基準穿孔位置 A 2 との中央と重なる。そのため、第 1 基準取付部 5 7 に取り付けられた第 1 穿孔ユニット 1 4 a と第 2 穿孔ユニット 1 4 b とが取り得る間隔の範囲と、第 2 基準取付部 5 8 に取り付けられた第 1 穿孔ユニット 1 4 a と第 2 穿孔ユニット 1 4 b とが取り得る間隔の範囲を重ねることができる。

40

【 0 0 5 4 】

(8) 例えば、セラミックグリーンシートなどのワーク W に穿孔する穿孔装置 1 1 のように、マイクロメートル単位の精密な位置決めが要求される穿孔装置 1 1 では、わずかなずれでも穿孔ユニット 1 4 の位置の調整をやり直さなければならなかった。その点、制動機構 4 0 により X 方向や Y 方向にかかる力を低減した状態で移動部 3 5 の移動を制限するため、相対穿孔位置 B のずれを抑制し、容易に位置合わせできる。

50

【 0 0 5 5 】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

・図 7 に示すように、シリンダー 6 9 は、有底円筒状に形成し、ピストン 6 8 を上方から覆うように設けてもよい。さらに、接続流路 7 2 は、変圧機構の一例である減圧機構 8 5 と流体室 7 0 とを接続してもよい（第 1 変形例）。すなわち、減圧機構 8 5 が流体室 7 0 内を減圧すると、シリンダー 6 9 が係合部 7 7 を支持部 3 6 側に押圧する。さらに、減圧機構 8 5 と空気流路 6 4 とを接続してもよい。すなわち、減圧機構 8 5 が流体室 7 0 内を減圧すると、空気流路 6 4 の開口から空気が吸引され、移動部 3 5 は支持部 3 6 に吸着される。したがって、移動部 3 5 の移動をより制限できる。また、空気を加圧もしくは減圧可能なポンプ（変圧機構の一例）に空気流路 6 4 と接続流路 7 2 とを接続し、移動部 3 5 を移動させる場合にはポンプに加圧させ、移動部 3 5 の移動を制限する場合にはポンプに減圧させてもよい。

10

【 0 0 5 6 】

・図 8 に示すように、支持部 3 6 に收容空間 6 7 を形成すると共に、ピストン 6 8 を移動部 3 5 に固定し、さらに接続流路 7 2 には加圧機構 7 1 を接続してもよい（第 2 変形例）。すなわち、流体室 7 0 が大気開放された状態では、シリンダー 6 9 は、図 8 に 2 点鎖線で示す位置に位置する。そして、流体室 7 0 が加圧されると、シリンダー 6 9 は、図 8 に実線で示す位置に移動して係合部 7 7 と係合する。すなわち、制動機構 4 0 は、支持部 3 6 を移動部 3 5 に押し付けることで移動部 3 5 の移動を制限する。

20

【 0 0 5 7 】

・図 9 に示すように、制動機構 4 0 を電磁石 8 7 としてもよい。すなわち、移動部 3 5 と支持部 3 6 とを電磁石 8 7 の磁力で引き合わせることににより、移動部 3 5 の移動を制限してもよい。また、制動機構 4 0 に加えて電磁石 8 7 を設けてもよい。

【 0 0 5 8 】

・上記実施形態において、制動機構 4 0 は、收容空間 6 7 にソレノイドを收容し、ソレノイドが備える可動鉄芯を高さ方向 Z に沿って直線運動させることににより、移動部 3 5 及び支持部 3 6 の一方を他方に押し付けてもよい。

【 0 0 5 9 】

・上記実施形態において、堅牢部 7 8 を備えない構成としてもよい。

・上記実施形態において、滑り部 6 5 を備えない構成としてもよい。なお、滑り部 6 5 は、支持部 3 6 の支持面 3 6 a に設けてもよく、移動部 3 5 の被支持面 3 5 b と支持部 3 6 の支持面 3 6 a の双方に滑り部 6 5 を設けてもよい。

30

【 0 0 6 0 】

・上記実施形態において、穿孔装置 1 1 は、3 つ以上の穿孔ユニット 1 4 を備えていてもよい。さらに、穿孔装置 1 1 は、調整装置 1 6 を複数備えていてもよい。

・上記実施形態及び上記変形例において、加圧機構 7 1 や減圧機構 8 5 は、流動可能な流体（例えば空気などの気体、オイルや水などの液体）を加圧もしくは減圧することにより、シリンダー 6 9 を移動させてもよい。

【 0 0 6 1 】

・上記実施形態において、第 2 穿孔ユニット 1 4 b の穿孔範囲 C は、中央位置 A 3 と重なっていてもよい。例えば、穿孔範囲 C は、中央位置 A 3 よりも第 1 基準穿孔位置 A 1 寄り、もしくは中央位置 A 3 よりも第 2 基準穿孔位置 A 2 寄りとしてもよい。

40

【 0 0 6 2 】

・上記実施形態において、基部 1 5 は、第 1 基準取付部 5 7 と第 2 基準取付部 5 8 の一方を備える構成としてもよい。また、基部 1 5 は、3 つ以上の基準取付部を備えていてもよい。

【 0 0 6 3 】

・上記実施形態において、第 1 調整機構 4 1 と第 2 調整機構 4 2 は、X 方向において同じ位置に設けてもよい。

・上記実施形態において、第 1 調整機構 4 1、第 2 調整機構 4 2、制御部 8 3 を備えな

50

い構成とし、第2穿孔ユニット14bの位置調整を手動で行った後、制動機構40により移動部35の移動を制限してもよい。

【0064】

・上記実施形態において、調整装置16は、制御部83を備えない構成とし、第1調整機構41及び第2調整機構42の駆動を手動で行ってもよい。

・上記実施形態において、調整装置16は、検出部17を備えない構成とし、制御部83は、入力部80により入力されたX方向及びY方向への調整量に基づいて第1調整機構41及び第2調整機構42を制御してもよい。また、検出部17は、パンチ25の位置を直接検出するセンサーとしてもよい。

【0065】

10

・上記実施形態において、空気流路64を設けない構成としてもよい。

・上記実施形態において、空気流路64は、移動部35の被支持面35bに開口するように形成してもよい。また、空気流路64は、移動部の支持面36aと支持部36の支持面の双方の面に開口するように形成してもよい。

【0066】

・上記実施形態において、制動機構40は、ピストン68とシリンダー69を備えず、空気流路64を減圧して支持部36と移動部35を吸着させることにより、移動部35の移動を制限してもよい。

【0067】

次に、上記実施形態及び変形例から把握できる技術的思想について以下に追記する。

20

・技術的思想1

前記制動機構は、前記支持部に固定されたピストンと、該ピストンに対して前記第3方向に相対移動可能に設けられたシリンダーと、前記ピストンと前記シリンダーとにより形成される容積可変の流体室と、流体を加圧もしくは減圧する変圧機構と前記流体室とを接続する接続流路とを備え、前記移動部は、前記シリンダーと係合可能な係合部を有し、該係合部は、前記第3方向において前記シリンダーと前記支持部との間に位置する請求項1～請求項3のうち何れか一項に記載の穿孔装置。

【0068】

この構成によれば、流体室には接続流路が接続されているため、変圧機構が流体室の圧力を変化させると、シリンダーが第3方向に移動する。そして、シリンダーが係合部と係合して移動部を支持部に押し付けることにより、移動部の移動を制限できる。

30

【0069】

・技術的思想2

前記第1調整機構と前記第2調整機構は、前記第1方向に位置をずらして設けられる請求項3に記載の穿孔装置。

【0070】

例えば第3方向の大きさに制限がある穿孔装置では、第3方向において第1調整機構及び第2調整機構が占める空間が大きいほど穿孔ユニットを小型化する必要がある。しかし、小型化に伴って穿孔ユニットの剛性が低下すると、穿孔に伴う振動により穿孔ユニットが位置ずれしてしまう虞がある。その点、この構成によれば、第1調整機構と第2調整機構を第1方向に位置をずらして設けたため、例えば第3方向に重ねて第1方向に同じ位置に設けた場合に比べて第3方向における大きさを小さくできる。

40

【0071】

・技術的思想3

前記第1穿孔ユニットを取り付け可能な第1基準取付部及び第2基準取付部と、前記第1方向において前記第1基準取付部と前記第2基準取付部の間に位置し前記支持部を取り付け可能な取付部とを有する基部をさらに備える請求項1～請求項3、技術的思想1及び技術的思想2のうち何れか1つに記載の穿孔装置。

【0072】

この構成によれば、第1基準取付部と第2基準取付部とを選択して第1穿孔ユニットを

50

基部に取り付けることにより、第 1 穿孔ユニットと第 2 穿孔ユニットの取り得る間隔を容易に変更できる。

【0073】

・技術的思想 4

前記第 2 穿孔ユニットが前記ワークに穿孔する第 2 穿孔位置が位置可能な穿孔範囲は、前記第 1 方向において前記第 1 基準取付部に取り付けられた前記第 1 穿孔ユニットが前記ワークに穿孔する第 1 基準穿孔位置と、前記第 2 基準取付部に取り付けられた前記第 1 穿孔ユニットが前記ワークに穿孔する第 2 基準穿孔位置との中央と重なる技術的思想 3 に記載の穿孔装置。

【0074】

この構成によれば、第 2 穿孔ユニットの穿孔範囲は、第 1 基準穿孔位置と第 2 基準穿孔位置との中央と重なる。そのため、第 1 基準取付部に取り付けられた第 1 穿孔ユニットと第 2 穿孔ユニットとが取り得る間隔の範囲と、第 2 基準取付部に取り付けられた第 1 穿孔ユニットと第 2 穿孔ユニットとが取り得る間隔の範囲を重ねることができる。

【0075】

・技術的思想 5

ワークに穿孔を行う第 1 穿孔ユニット及び第 2 穿孔ユニットの間隔を調整する調整装置であって、前記第 2 穿孔ユニットが固定され第 1 方向及び該第 1 方向と交差する第 2 方向のそれぞれに移動可能な移動部と、該移動部を移動可能に支持する支持部と、前記第 1 方向及び前記第 2 方向の双方と交差する第 3 方向に沿って直線運動して前記移動部及び前記支持部の一方を他方に押し付けることで前記移動部の移動を制限する制動機構とを備える調整装置。

【0076】

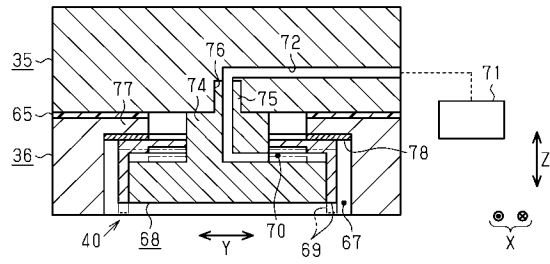
この構成によれば、請求項 1 に記載の穿孔装置と同様の作用効果を奏し得る。

【符号の説明】

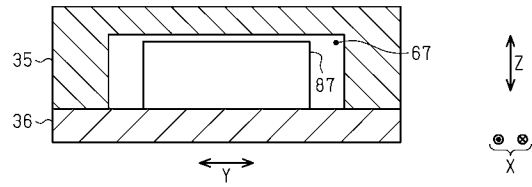
【0077】

1 1 ... 穿孔装置、1 4 a ... 第 1 穿孔ユニット、1 4 b ... 第 2 穿孔ユニット、1 7 ... 検出部、3 5 ... 移動部、3 5 b ... 被支持面、3 6 ... 支持部、3 6 a ... 支持面、4 0 ... 制動機構、4 1 ... 第 1 調整機構、4 2 ... 第 2 調整機構、6 4 ... 空気流路、8 3 ... 制御部、A 1 ... 第 1 基準穿孔位置（第 1 穿孔位置の一例）、A 2 ... 第 2 基準穿孔位置（第 1 穿孔位置の一例）、B ... 相対穿孔位置（第 2 穿孔位置の一例）、W ... ワーク、Z ... 高さ方向（第 3 方向の一例）。

【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 寿良

愛知県愛知郡東郷町大字春木字下鏡田 4 4 6 - 2 6 8 U H T 株式会社 内

(72)発明者 中嶋 早苗

愛知県愛知郡東郷町大字春木字下鏡田 4 4 6 - 2 6 8 U H T 株式会社 内

Fターム(参考) 3C060 AA11 BA01 BD01 BG11 BG12