

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6283701号
(P6283701)

(45) 発行日 平成30年2月21日 (2018. 2. 21)

(24) 登録日 平成30年2月2日 (2018. 2. 2)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 B 21/00 (2006. 01) GO 1 B 21/00 H
GO 1 B 5/00 (2006. 01) GO 1 B 5/00 L
GO 1 B 5/008 (2006. 01) GO 1 B 5/008

請求項の数 16 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-10876 (P2016-10876)	(73) 特許権者	502454802
(22) 出願日	平成28年1月22日 (2016. 1. 22)		エロワ アーゲー
(65) 公開番号	特開2016-176923 (P2016-176923A)		EROWA AG
(43) 公開日	平成28年10月6日 (2016. 10. 6)		スイス国 5734 ライナッハ ヴィン
審査請求日	平成29年1月26日 (2017. 1. 26)		ケルシュトラーセ 8
(31) 優先権主張番号	00086/15	(74) 代理人	100147485
(32) 優先日	平成27年1月23日 (2015. 1. 23)		弁理士 杉村 憲司
(33) 優先権主張国	スイス(CH)	(74) 代理人	100149249
			弁理士 田中 達也
		(74) 代理人	100154003
			弁理士 片岡 憲一郎
		(72) 発明者	ハンス ヘディガー
			スイス国 5734 ライナッハ ヴィン
			ケルシュトラーセ 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワークピースを測定するための測定機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークピース(23, 23a)を測定するための測定機(1)であって、測定テーブル(2)と、クランプ装置(20)によって前記測定テーブル(2)上の所定位置にクランプされたワークピース(23a)の表面を感知できるセンサ(9)を堅固に固定可能かつ少なくとも3つの線形軸線(X, Y, Z)上を移動可能なクイル軸(7)を含む機械的装置とを備える測定機において、

前記測定機(1)に、複数個の被測定ワークピース(23)を保持するための置場が割り当てられ、又は前記測定機(1)は、複数個の被測定ワークピース(23)を保持するための置場を備え、また前記クイル軸(7)は、前記センサ(9)に加えてグリッパ(11)を前記クイル軸(7)に固定可能に構成され、前記グリッパ(11)により、ワークピース(23)を前記置場から前記クランプ装置(20)に搬送でき、又はワークピース(23)を前記クランプ装置(20)から回収し、前記置場に搬送できることを特徴とする測定機。

【請求項 2】

請求項1に記載の測定機(1)であって、前記被測定ワークピース(23, 23a)がパレット(24, 24a)上に配置される測定機において、

前記クランプ装置(20)は、ワークピース(23, 23a)が設けられた前記パレット(24, 24a)をクランプするよう構成され、前記グリッパ(11)は、ワークピース(23)が設けられたパレット(24, 24a)を取り出す機能を有することを特徴とする測定機。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の測定機 (1) であって、前記機械的装置は、第 1 線形軸線 (Y) 上を移動可能な測定スライダ (3) と、第 2 線形軸線 (X) 上を移動可能な横断スライダ (6) とを含み、前記クイル軸 (7) は、前記横断スライダ (6) 上に配置されると共に、第 3 線形軸線 (Z) 上を移動可能であることを特徴とする測定機。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の測定機 (1) であって、前記センサ (9) 及び / 又はグリッパ (11) は、前記クイル軸 (7) 上に交換可能に配置されていることを特徴とする測定機。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の測定機 (1) であって、前記センサ (9) は、プローブ (8) により、前記クイル軸 (7) 上に配置されていることを特徴とする測定機。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の測定機 (1) であって、前記センサ (9) は、結合装置により前記プローブ (8) に固定され、及び / 又は、前記グリッパ (11) は、結合装置により前記クイル軸 (7) に固定されていることを特徴とする測定機。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の測定機 (1) であって、該測定機 (1) は、置場として、前記グリッパ (11) の可動領域内に配置されたマガジン (22) を備え、該マガジン (22) は、ワークピース (23) 及び / 又はパレット化されたワークピース (23) 及び / 又はパレット (24) 及び / 又は少なくとも 1 個のプローブ (8) 及び / 又は少なくとも 1 個のセンサ (9) 及び / 又は少なくとも 1 個のグリッパ (11) を収容可能であることを特徴とする測定機。

20

【請求項 8】

請求項 7 に記載の測定機 (1) であって、前記マガジン (22) が前記測定機 (1) に配置されることにより、ワークピース (23) 又は該ワークピース (23) が設けられたパレット (24) の搬送及び回収が、手動で又はハンドリング装置を使用することで、外部箇所及び前記マガジン (22) の間で可能であることを特徴とする測定機。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載の測定機 (1) であって、前記測定テーブル (2) 上には、位置決め手段が設けられたクランプ装置 (20) が配置され、該クランプ装置 (20) により、パレット (24 , 24a) が少なくとも X 及び Y 方向に正確に位置決め可能であることを特徴とする測定機。

30

【請求項 10】

請求項 9 に記載の測定機 (1) であって、前記位置決め手段は、前記パレット (24) が Z 方向及び少なくとも 1 個の回転軸周りにも位置決め可能になるよう構成されていることを特徴とする測定機。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載の測定機 (1) であって、前記機械的装置は、前記プローブ (8) 及び / 又は前記センサ (9) 及び / 又は前記グリッパ (11) を、置場に搬送可能及び / 又は置場から回収可能に構成されていることを特徴とする測定機。

40

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 の何れか一項に記載の測定機 (1) であって、前記グリッパ (11) は、フィンガ状グリッパ、パラレルグリッパ、フォーク状グリッパ、磁気グリッパ又は真空グリッパとして構成されていることを特徴とする測定機。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 の何れか一項に記載の測定機 (1) により、ワークピース (23 , 23a) を測定するための方法であって、

前記被測定ワークピース (23a) 又は該被測定ワークピース (23a) が設けられたパレット (24a) を、前記グリッパ (11) により前記置場から取り出し、クランプ装置 (20) に搬送し、その後に前記センサ (9) により前記ワークピース (23a) の表面を感知又は検

50

出し、測定作業の完了後に前記ワークピース(23a)又は前記ワークピース(23a)が設けられた前記パレット(24a)を、前記グリッパ(11)により前記クランプ装置(20)から回収し、置場に搬送することを特徴とする方法。

【請求項14】

請求項13に記載の方法であって、前記センサ(9)及び/又は前記プローブ(8)を、前記測定機(1)の前記クイル軸(7)上に交換可能に配置する方法において、前記プローブ(8)及び/又は前記センサ(9)を、前記置場からワークピース(23, 23a)を回収する前、及び/又は前記クランプ装置(20)からワークピース(23, 23a)を回収する前に、前記クイル軸(7)から分離させて置場に置いておくことを特徴とする方法。

【請求項15】

請求項13又は14に記載の方法であって、ワークピース(23a)の測定前に、前記グリッパ(11)を前記クイル軸(7)から分離させて置場に置いておくことを特徴とする方法。

【請求項16】

請求項15に記載の方法であって、前記置場からワークピース(23, 23a)を回収する前、及び/又は前記クランプ装置(20)からワークピース(23, 23a)を回収する前に、前記グリッパ(11)を前記クイル軸(7)に結合させることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークピースを測定するための測定機に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な測定機は、基本的には、測定機器又は測定機と称される。このような測定機は、測定すべきワークピース(以下、被測定ワークピースと称する)がクランプ又は配置される測定テーブルを備える。測定機は、ワークピースを測定するために機械的装置を備え、この機械的装置により、センサが少なくとも3つの座標軸上で移動可能であるため、ワークピース表面を感知又は測定することができる。測定テーブル上には、好適には、クランプ装置が配置されることにより、ワークピース又はワークピースを支持するパレットを所定位置に固定することができる。ただしワークピースは、好適には、位置決め手段及びコレットが設けられたパレットに固定される。これにより、同様の位置決め手段が設けられたクランプ装置の所定位置にワークピースを容易かつ迅速にクランプすることができる。このようなクランプ装置(結合装置)は、例えば特許文献1(欧州特許第111092号明細書)に既知である。被測定ワークピースは通常、手動若しくはハンドリング装置(ロボット)によって測定位置に設けられるか又は搬送される。しかしながら、ワークピースを手動で設ける場合には、作業者が必要になるためコストがかかる。ワークピースをハンドリング装置で機械的に設ける場合にも、やはりコストがかかる。これは、上記目的に適したハンドリング装置(通常は2~6軸のハンドリング装置)を準備しなければならないからである。ハンドリング装置を使用する場合の更なる欠点は、スペースが必要になることである。

【0003】

特許文献2(独特許出願公開第3417741号明細書)には、ワークピースを測定し、任意にはワークピースを待機位置から加工位置に準備するための装置が既知である。この装置は、装填ガントリ状に構成され、2個の支持部及び1個の横断ブラケットを備える。横断ブラケットにはシフト可能なスライダが配置され、該スライダには更に、測定プローブが設けられたクイル軸が保持されている。特許文献2によれば、測定プローブが設けられたクイル軸の代わりに、少なくとも1個のグリッパを同様に設けてもよい。このグリッパを使用すれば、ワークピースを、旋盤やマシニングセンタにおける待機位置から加工位置に搬送可能である。この場合にワークピース自体は、クランプ装置によって測定テーブル上に固定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 3 (独 国 特 許 出 願 公 開 第 4227817 号 明 細 書) に は 、 表 面 測 定 用 の 多 重 測 定 装 置 が 既 知 で あ る 。 こ の 装 置 は 、 測 定 物 質 が 固 定 さ れ る 測 定 テ ー ブ ル を 備 え る 。 該 測 定 テ ー ブ ル 上 に は 、 セ ン サ が 保 持 さ れ た 位 置 決 め 装 置 が 移 動 可 能 に 支 持 さ れ て い る 。 測 定 テ ー ブ ル 上 に は 更 に 、 様 々 な 測 定 素 子 が 収 容 さ れ た マ ガ ジ ン が 配 置 さ れ て い る 。

【 先 行 技 術 文 献 】

【 特 許 文 献 】

【 0 0 0 5 】

【 特 許 文 献 1 】 欧 州 特 許 第 111092 号 明 細 書

【 特 許 文 献 2 】 独 国 特 許 出 願 公 開 第 3417741 号 明 細 書

10

【 特 許 文 献 3 】 独 国 特 許 出 願 公 開 第 4227817 号 明 細 書

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 6 】

本 発 明 の 課 題 は 、 多 軸 ハ ン ド リ ン グ 装 置 を 別 途 設 け る こ と な く 、 被 測 定 ワ ー ク ピ ー ス を 、 測 定 機 の 測 定 テ ー ブ ル 上 に 配 置 さ れ た ク ラ ン プ 装 置 に 機 械 的 に 送 給 し た り 回 収 し た り す る こ と の で き る 、 冒 頭 に 記 載 し た 形 式 の 測 定 機 を 提 供 す る こ と で あ る 。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 7 】

こ の 課 題 は 、 請 求 項 1 の 特 徴 に よ り 解 決 さ れ る 。 本 発 明 に よ れ ば 、 測 定 機 に は 、 複 数 個 の 被 測 定 ワ ー ク ピ ー ス を 保 持 す る た め の 置 場 が 割 り 当 て ら れ 、 又 は 測 定 機 は 、 複 数 個 の 被 測 定 ワ ー ク ピ ー ス を 保 持 す る た め の 置 場 を 備 え 、 ま た ク イ ル 軸 は 、 セ ン サ に 加 え て グ リ ッ パ を ク イ ル 軸 に 固 定 可 能 に 構 成 さ れ 、 グ リ ッ パ に よ り 、 ワ ー ク ピ ー ス を 前 記 置 場 か ら ク ラ ン プ 装 置 に 搬 送 で き 、 又 は ワ ー ク ピ ー ス を ク ラ ン プ 装 置 か ら 回 収 し 、 前 記 置 場 に 搬 送 で き る 。 測 定 機 を 本 発 明 に 従 っ て 構 成 す れ ば 、 測 定 機 に お け る 既 存 の 機 械 的 装 置 を 利 用 し 、 従 っ て 被 測 定 ワ ー ク ピ ー ス を 前 記 置 場 か ら 測 定 箇 所 、 即 ち ク ラ ン プ 装 置 に 搬 送 し 、 又 は 該 ク ラ ン プ 装 置 か ら 回 収 可 能 で あ る 。 こ れ に よ り 、 コ ス ト を 節 約 す る こ と が で き る 。 な ぜ な ら 、 被 測 定 ワ ー ク ピ ー ス を 測 定 テ ー ブ ル 上 の 測 定 箇 所 に 送 給 し 、 又 は ワ ー ク ピ ー ス を 測 定 箇 所 か ら 回 収 し 、 前 記 置 場 に 搬 送 す る た め に 、 作 業 員 だ け で な く 個 別 の ハ ン ド リ ン グ 装 置 も 不 要 だ か ら で あ る 。

20

30

【 0 0 0 8 】

こ の よ う な 測 定 機 を 使 用 す れ ば 、 既 存 の 機 械 的 装 置 を 利 用 す る こ と に よ り 、 ワ ー ク ピ ー ス を 前 記 置 場 か ら 回 収 し 、 測 定 箇 所 に 搬 送 し た 後 に 測 定 し 、 前 記 置 場 に 再 び 戻 す こ と が で き る 。 言 う ま で も な く 、 必 要 で あ れ ば 個 別 の 置 場 を 設 け る こ と に よ り 、 未 測 定 ワ ー ク ピ ー ス 及 び 測 定 済 み ワ ー ク ピ ー ス を 区 別 し て 収 容 す る こ と が で き る 。

【 0 0 0 9 】

好 適 な 実 施 形 態 に お い て は 、 被 測 定 ワ ー ク ピ ー ス が パ レ ッ ト 上 に 配 置 さ れ る 。 こ の 場 合 、 測 定 機 の ク ラ ン プ 装 置 は 、 ワ ー ク ピ ー ス が 設 け ら れ た パ レ ッ ト を ク ラ ン プ す る よ う 構 成 さ れ 、 更 に グ リ ッ パ は 、 ワ ー ク ピ ー ス が 設 け ら れ た パ レ ッ ト を 取 り 出 す 機 能 を 有 す る 。 こ れ に よ り 、 ワ ー ク ピ ー ス が 設 け ら れ た こ れ ら パ レ ッ ト は 、 ク ラ ン プ 装 置 の 所 定 位 置 に 迅 速 かつ 反 復 可 能 に 正 確 に ク ラ ン プ す る こ と が 可 能 で あ る 。

40

【 0 0 1 0 】

測 定 機 の 好 適 な 実 施 形 態 に お い て 、 機 械 的 装 置 は 、 第 1 線 形 軸 線 上 を 移 動 可 能 な 測 定 ス ラ イ ダ と 、 第 2 線 形 軸 線 上 を 移 動 可 能 な 横 断 ス ラ イ ダ と を 含 み 、 こ の 場 合 に ク イ ル 軸 は 、 横 断 ス ラ イ ダ 上 に 配 置 さ れ 、 かつ 第 3 線 形 軸 線 上 を 移 動 可 能 で あ る 。 こ の よ う な 構 成 に よ り 、 一 方 で は 構 造 を 頑 丈 に す る こ と が で き 、 他 方 で は ク イ ル 軸 を 3 つ の 軸 線 上 で 移 動 す る こ と が で き る 。

【 0 0 1 1 】

特 に 好 適 な 実 施 形 態 に お い て 、 セ ン サ 及 び / 又 は グ リ ッ パ は 、 ク イ ル 軸 上 に 交 換 可 能 に 配 置 さ れ る 。 こ の 構 成 に よ り 、 セ ン サ 及 び / 又 は グ リ ッ パ を ク イ ル 軸 か ら 取 り 外 し た り 、

50

クイル軸に再び結合させたりすることが可能である。従って、センサ及び/又はグリッパを待機状態で一時的に保持しておくことも可能である。

【0012】

センサは、好適には、プローブによりクイル軸上に配置される。プローブを設ければ、センサの取り付け及び必要が生じた場合の交換が容易になる。

【0013】

センサは、プローブに配置される結合装置によりクイル軸に固定され、グリッパは、結合装置によりクイル軸に固定される。この構成により、センサ及び/又はグリッパの回収及びクイル軸の所定位置への結合を容易かつ迅速に行うことが可能であるだけでなく、センサ及び/又はグリッパを必要に応じて置場に置いておくことも容易である。

10

【0014】

測定機は、好適には、置場として、グリッパの可動領域内に配置されたマガジンを備える。このようなマガジンは、より多くのワークピース、パレット又はワークピースが設けられたパレットを置いておくことができる。即ち、より多くの被測定ワークピースをマガジン内に設け、又はより多くの被測定ワークピースをマガジン内に置いておくことができるため、測定機をより自動化させることができる。このようなマガジンは更に、少なくとも1個のプローブ及び/又は少なくとも1個のセンサ及び/又は少なくとも1個のグリッパを置いておくのに適している。言うまでもなく、複数個のマガジン又は異なるマガジンを設けるか、異なる位置に設けたりしてもよい。

【0015】

特に好適な実施形態において、マガジンが測定機に配置されることにより、ワークピース又は該ワークピースが設けられたパレットの搬送及び回収が、手動で又はハンドリング装置を使用することで、外部箇所及びマガジンの間で可能である。この構成により、手動で又は機械を使用して、必要に応じて被測定ワークピースを設けるか、又は測定済みのワークピースを回収することができる。

20

【0016】

測定機の他の好適な実施形態において、測定テーブル上には、位置決め手段が設けられたクランプ装置が配置され、該クランプ装置により、パレットが少なくともX及びY方向に正確に位置決め可能である。これにより、パレット又はワークピースが設けられたパレットを測定テーブル上で迅速かつ正確に位置決めすることができる。

30

【0017】

特に好適な実施形態において、位置決め手段は、パレットがZ方向及び少なくとも1個の回転軸周りにも位置決め可能になるよう構成される。これにより、回転対称的ではなくても、パレット化されたワークピースを、三次元的及び正確な角度で所定位置に位置決め及び固定することが可能である。

【0018】

特に好適な他の実施形態において、機械的装置は、プローブ及び/又はセンサ及び/又はグリッパを、或る位置に搬送可能及び/又は或る位置から回収可能に構成される。この構成により、必要に応じて、プローブ及び/又はセンサ及び/又はグリッパを交換又は置いておくことが可能となる。

40

【0019】

グリッパは、好適には、フィンガ状グリッパ、パラレルグリッパ、フォーク状グリッパ、磁気グリッパ、又は真空グリッパとして構成される。これらグリッパは、何れも十分な実績を有するだけでなく様々な実施形態で利用可能である。更に、信頼性が高い上に安価でもある。

【0020】

本発明の更なる課題は、請求項1~12の何れか一項に記載の測定機により、ワークピースを測定するための方法を提供することである。本発明に係る方法は、被測定ワークピースを測定機のクランプ装置に搬送し、又はクランプ装置から回収するのにコスト面で特に適している。

50

【0021】

この課題は、請求項13の特徴により解決される。この場合、被測定ワークピース又は被測定ワークピースが設けられたパレットを、グリッパにより前記置場から取り出し、クランプ装置に搬送し、その後センサによりワークピース表面を感知又は検出し、測定作業の完了後にワークピース又はワークピースが設けられたパレットを、グリッパによりクランプ装置から回収し、置場に搬送する。

【0022】

本発明に係る方法の他の好適な実施形態においては、プローブ及び/又はセンサを、前記置場からワークピースを回収する前、及び/又はクランプ装置からワークピースを回収する前に、クイル軸から分離させて置場に置いておく。これにより、クイル軸が測定箇所又は前記置場に移動する際に、プローブ又はセンサの損傷が回避される。

10

【0023】

他の好適な実施形態においては、ワークピースの測定前に、グリッパをクイル軸から分離させて置いておく。これにより、グリッパが測定又は測定精度に影響を及ぼすことが回避される。

【0024】

特に好適な方法においては、前記置場からワークピースを回収する前、又はクランプ装置からワークピースを回収する前に、グリッパをクイル軸に結合させておく。これは、グリッパを分離させた後に、該グリッパをクイル軸に再び固定し、グリッパにより前記置場の積荷及び荷降をするのに必要である。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】部分的に断面で表した測定機の前側又は操作側を示す斜視図である。

【図2】測定機の後側を示す斜視図である。

【図3】図1に係る測定機の一部を示す拡大詳細図である。

【図4】図1に係る測定機の一部を更に具体的に示す拡大詳細図である。

【図5】測定機の側面を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の好適な実施形態を添付図面に基づいて説明する。

30

【0027】

図面において、同一要素には同一参照符号を付すものと理解されたい。

【0028】

図1は、部分的に断面で表した測定機の前側又は操作側の斜視図を示す。一般的な測定機は基本的に既知であるため、以下の記載においては、最重要部品又は本発明に関する要素だけに言及する。

【0029】

測定機1は、ワークピース又はパレットが堅固に固定される頑丈な測定テーブル2を備え、そのテーブル2上にクランプ装置20が設けられている。測定テーブル2上には、測定スライダ3が第1線形軸線(図示の実施形態ではY軸)に沿って移動可能である。測定スライダ3には、上側横断支持部4が設けられ、その横断支持部4上には、第2線形軸(図示の実施形態ではX軸)に沿って移動可能な横断スライダ6が配置されている。横断スライダ6には、第3線形軸(図示の実施形態ではZ軸)に沿って移動可能なクイル軸7が支持されている。このクイル軸7の下端部には、センサ9が設けられたプローブ8が配置されている。この場合にセンサとは、任意のディテクタ、プローブ、ピックアップ、フィーラなどを包含するものと理解されたい。図示の実施形態におけるセンサは、測定センサとして構成されている。触覚センサの代わりとして、他の任意のセンサ、例えば光学センサ又はカメラを使用することもできる。

40

【0030】

上記可動部品3, 6, 7は、共に機械的装置を構成している。この機械的装置により、セ

50

ンサ9は、互いに少なくともほぼ直交する3つの座標軸上を移動可能であるため、ワークピースの表面（図示せず）をクランプ装置20によって測定テーブル2上の所定位置にクランプしたときに測定することができる。

【0031】

測定機1は、マガジン22状の置場を更に備える。このマガジン22は、好適には、測定テーブル2上又は測定テーブル2近傍に不動状態で配置されている。マガジン22は、パレット化された複数個のワークピース、即ちパレット上の所定位置に固定された複数個のワークピースを収容することができる。図示の実施形態において、マガジン22は、保持平面を例示的に3つ有し、以下に詳述するように、これら各平面では、ワークピースが設けられた複数個のパレットが一時的に保持可能である。マガジン22は、測定テーブル2上に固定されることにより、ワークピース又はワークピースが設けられたパレットを外部からマガジン22内に搬送できるだけでなく、該マガジン22内から回収することができる。外部箇所からマガジン22内へのワークピース又はワークピースが設けられたパレットの搬送は、好適には手動で行われるが、ハンドリング装置で行ってもよい。1つの置場又はマガジンの代わりに、複数の置場又はマガジンを設け、また異なる配置とすることも勿論可能である。

10

【0032】

更に、クイル軸7の下端部には、該クイル軸7の側方方向に離れるようグリッパ11が配置されている。このグリッパ11は、ワークピース又はパレットをマガジン22から取り出し、クランプ装置20に搬送し、又は逆にクランプ装置20から取り出し、マガジン22に搬送する機能を有する。図示の実施形態において、グリッパ11は、以下に詳述するように、軸線周りに旋回可能な2本のフィンガを含むフィンガ状グリッパとして構成されている。このようなグリッパ11は、パレットの所定箇所、例えばパレットから下方に延びるコレットの上端部を把持するのに特に適している。言うまでもなく、他の形式のグリッパを使用することもできる。

20

【0033】

グリッパ11は、好適には、空圧的又は電氣的に作動可能である。この場合、制御及び給電は、クイル軸7上のケーブル又はダクトを介して行うことができる。プローブ8及び/又はグリッパ11は、好適には、クイル軸7に交換可能に固定されている。このことの利点については、以下に詳述する。代替的には、受動的グリッパ、例えばフォーク状のグリッパが使用可能であることは言うまでもない。

30

【0034】

センサ9がプローブ8に交換可能に固定されていれば、ワークピースがクランプ装置20内に搬送されたりクランプ装置20から回収されたりする間、センサ9を例えば置き場所又はマガジン22内に一時的に保持することができる。このことの利点は、センサ9がクイル軸7から分離されていることにより、クイル軸7の移動時、即ちクランプ装置20内へのワークピースの送給時又は該クランプ装置20内からの回収時にセンサ9が損傷するおそれがないことである。センサを一時的に保持しておく場合、特に測定機1及びその構成要素、例えばクランプ装置20の形状に依存することは言うまでもない。測定機1は、好適には、センサ9の一時的な保持が完全に自動的に行われるよう構成される。この目的のためにセンサ9は、好適には、結合装置によって、クイル軸7に取り付けられたプローブ8の所定位置に固定される。この構成には、センサ9が他のセンサに交換できるという利点もある。これにより、様々なセンサの交換及び使用が可能である。

40

【0035】

センサ9を固定するために設けられた結合装置は、センサ9をプローブ8に迅速かつ正確に位置決めするためのクランプ要素及びセンタリング要素を含む。またこのような結合装置は、制御線及び/又は測定線を通させるためのプッシュを含む。更に、必要であれば、プッシュを介して、結合装置内への給電を任意に行うことができるのは言うまでもない。

【0036】

50

グリッパ11も、上述した結合装置により、クイル軸7に交換可能に固定することができる。結合装置を設ければ、グリッパ11も必要に応じて交換可能だという利点がある。この場合にも結合装置は、好適には、制御線及び/又は測定線を通させるためのブッシュを含む。グリッパ11に結合装置を設けることの更なる利点は、ワークピースの測定時にグリッパを経路から待避させ、これにより衝突を回避し、従ってグリッパ11又は測定機の他の要素への損傷を回避できることである。これに加えて、測定精度及び測定結果に対する影響が回避可能である。これは、グリッパの重量や、クイル軸でグリッパによって生じる力のモーメントにより、測定精度が損なわれるおそれがないからである。この点は、言うまでもなく、ワークピースを極めて高精度で測定しなければならない場合に特に有利である。

10

【0037】

通常は厚い板石として構成される測定テーブル2に加えて、機械的装置の他の要素、特に測定スライダ3及びその上側横断支持部4、横断スライダ6、並びにクイル軸7が頑丈に構成されることにより、機械的装置全体は、一方では50kgまでの重量を支持可能としつつ、他方では約700×700×700 mmの大きさのワークピースを高精度で測定することが可能である。

【0038】

図2は、測定機1を後側から示す。この場合、全体が参照符号14で表されているフォトセルアセンブリが明示されている。フォトセルアセンブリ14により、機械的装置の運動で作業者が怪我をすることが回避される。このフォトセルアセンブリ14は、エミッタアセンブリ15と、ディテクタアセンブリ16と、これらアセンブリ15, 16間に配置された2個のリフレクタ17, 18を含む。この場合にエミッタアセンブリ15は、エミッタのスタックを有するのに対して、ディテクタアセンブリ16は、ディテクタのスタックを有する。エミッタとしては例えばLEDが使用されるのに対して、ディテクタとしてはフォトダイオードを使用することができる。エミッタアセンブリ15により、リフレクタ17方向に放出された電磁波(光)は、リフレクタ17により90°で第2リフレクタ18方向に転向され、更にこの第2リフレクタ18により、光がディテクタアセンブリ16方向に転向される。この場合に光ビームは、破線19で表されている。フォトセルアセンブリ14により、U字状の光カーテンが形成され、測定機1、測定スライダ3及びマガジン22の後側周りに延びている。光カーテンが例えば作業者の手で遮られ、かつ測定スライダが作業者にとって危険な領域に位置している場合、機械的装置による危険な運動、即ち測定スライダ3、横断スライダ及びクイル軸による危険な運動が即座に停止される。この目的のために、好適には、測定スライダ3には付加的なセンサ(図示せず)が配置されている。

20

30

【0039】

図3は、図1に係る測定機の一部を拡大詳細図として示す。この場合、2つの平面上でマガジン22内に置かれた各ワークピース23が、パレット24上の所定位置に固定されている。図示の実施形態において、中間の置場にはワークピースが置かれていない。図3には、クイル軸7の下端部に固定されたブローブ8と、該ブローブ8の下端部に配置されたセンサ9とが更に明示されている。センサ9は、クイル軸7の垂直方向下方に突出している。これに加えて、クイル軸7の下端部から水平方向に突出するグリッパ11が明示され、そのグリッパ11のフィンガ12により、パレット24a及び該パレット24a上の所定位置に固定されたワークピース23aが把持されている。この場合、グリッパ11により、パレット24aから下方に突出するコレット25の上端部が把持されている。パレット24aは、コレット25により、クランプ装置のチャック21に搬送された後に、所定位置に堅固に固定される。この目的のために、チャック21には、空圧作動式のクランプ機構が設けられている。この場合、パレット24の堅固なクランプは、好適にはばね力によって生じるのに対して、ばね負荷されたクランプ部材の解除は空圧で生じる。これにより、空圧装置に故障やリークが生じた場合でも所定位置におけるパレットの固定状態が維持される。

40

【0040】

図4は、測定機1の一部を更に拡大して詳細に示す。この場合、特にグリッパ11が含む

50

2本のフィンガが明示されている。グリッパ11は、クイル軸7の下端部から側方方向に突出するよう配置されている。

【0041】

図5は、測定機1の側面を概略断面図として示す。この場合、クランプ装置20により、パレット24aが測定テーブル2上の所定位置に堅固に固定されている。クランプ装置20には位置決め手段が設けられているため、少なくともX及びY方向に正確に位置決め可能である。この場合に設けられる位置決め手段は、好適には、パレットをZ方向にも位置決めできるだけでなく、少なくとも1個の回転軸周り、特に好適には3個の回転軸a, b, c周りに位置決めできるものとする。クランプ装置20により、パレット24a上の所定位置に固定されたワークピース23aも堅固かつ正確に位置決めされている。これにより、センサ9で感知かつ測定可能である。図5には、クイル軸7、グリッパ11及びマガジン22が更に明示されている。

10

【0042】

本明細書における用語「ワークピース」は、単に従来の意味でのワークピースとして理解されるものではなく、電極などの器具も表すものと理解されたい。

【0043】

本発明に従って構成された測定機の利点は、以下のとおりである。

- ・測定箇所へのワークピースの自動的な搬送及び測定箇所からの自動的な回収が安価
- ・測定機における既存の機械的装置に基づいているため、容易に構成可能
- ・スタンドアロンとして構成可能
- ・必要に応じて、既存の測定機に組み込み可能
- ・ロボット搬送装置が不要であるため、省スペース化が可能
- ・マガジン・置場の大きさに応じて、数時間に亘って自動的な作動が可能
- ・LEDアセンブリなどの保護装置の統合により、信頼性高い作動が可能

20

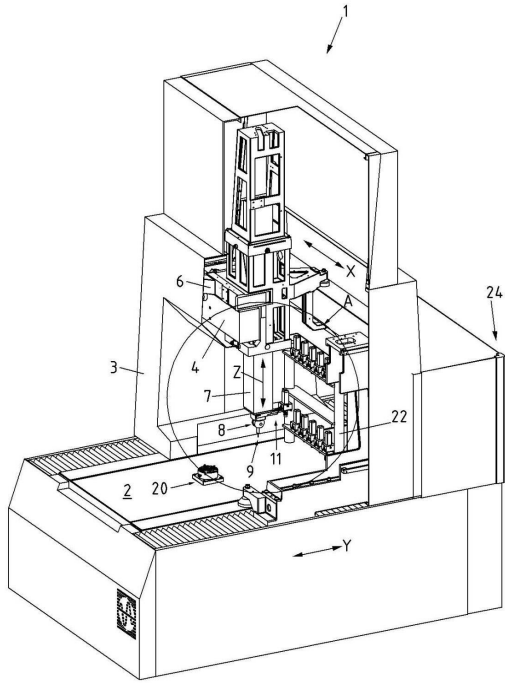
【0044】

言うまでもなく、図面に基づいて詳述した実施形態は単なる例示として解釈されるものであり、特許請求の範囲に記載の保護範囲内で、上述した実施形態から逸脱する構成とすることも可能である。従ってグリッパは、異なる形状、例えばフィンガ状グリッパ、パラレルグリッパ、又はフォーク状グリッパなど受動的かつ形状係合的に構成可能である。代替的には、磁気又は真空グリッパとして構成してもよい。また、1個を超えるグリッパ及び/又はセンサを設けることも可能である。接触センサの代わりに非接触センサ、例えば光学センサを使用することができる。更に、マガジンを測定機の上部又はマガジンに隣接して配置することにより、置場又はマガジンの数及び/又は配置を変更することもできる。置場又はマガジンは異なる形状、例えばラック状、スタック状、ロータリタワー状又はスライド状とすることもできる。これに加えて、機械的装置は、必要に応じて3つを超える線形軸線及び/又は付加的に1個以上の回転軸を有することが可能である。基本的には、マガジンを交換可能に構成することにより、被測定ワークピースが外部箇所からマガジン内に搬送されるのではなく、マガジン全体が交換される構成としてもよい。この場合、被測定ワークピース(測定済み)が設けられたマガジンが、被測定ワークピース(未測定)が設けられたマガジンと交換される。また、LEDアレイの代案として、好適には、カメラ装置又はレーザアレイなどの電子的保護装置を設けることができるだけでなく、基本的には機械的保護装置を設けることもできる。

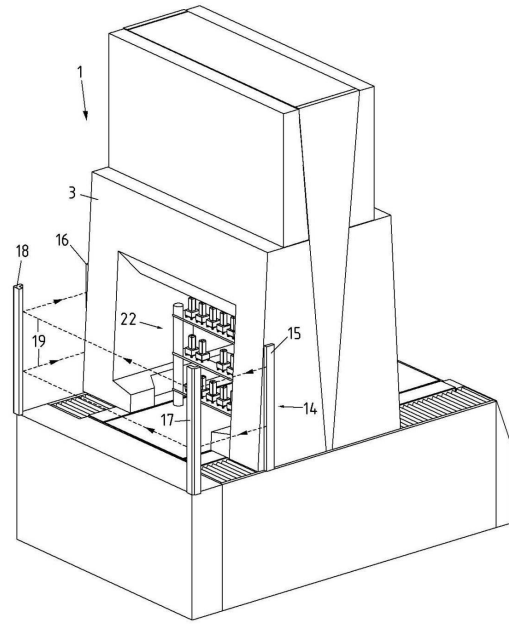
30

40

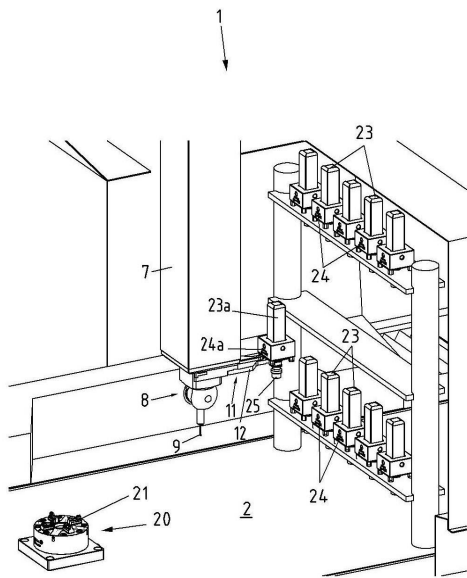
【図1】



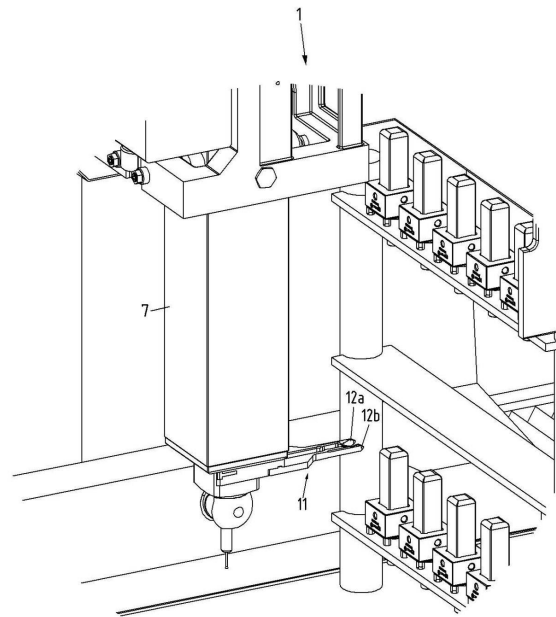
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

審査官 清水 靖記

- (56)参考文献 特開平06-294641(JP,A)
米国特許第04305130(US,A)
特開昭60-224008(JP,A)
特開平03-044505(JP,A)
特表2008-541061(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 21/00 - 21/32
G01B 5/00 - 5/30
G01B 11/00 - 11/30