

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年8月23日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/111510 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052882
- (22) 国際出願日: 2012年2月8日(08.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-030885 2011年2月16日(16.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 家永 裕文(IENAGA Hirofumi) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 中村 幹夫(NAKAMURA Mikio) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外(MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

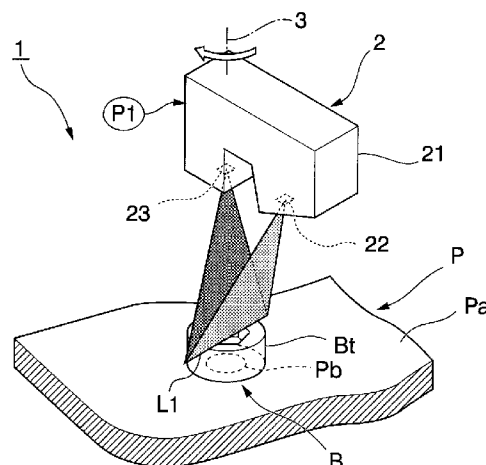
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: POSITION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 位置検出装置

[図1A]



(57) Abstract: This position detection device (1) has: an optical sensor (2) for irradiating linear light onto a head part (Bt) of a reference bolt (B) having height in a direction that intersects a measurement surface, and for using the reflected light therefrom to measure the distance to the head part (Bt) of the reference bolt (B); a rotation support shaft (3) for moving the linear light in two directions that intersect the irradiation direction; a position sensor for detecting the movement position of the rotation support shaft (3) at a point in time in which the distance having a predetermined value has been measured by the optical sensor (2); and a computation unit for computing the coordinates of the center of a bolt hole (Pb) substantially at the center of the reference bolt (B) in the plane defined by the two movement directions, from a plurality of position data obtained from the position sensor.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/111510 A1



本発明に係る位置検出装置（１）は、測定面と交差する方向の高さを有する基準ボルト（Ｂ）の頭部（Ｂ_t）に直線光を照射し、その反射光を用いて基準ボルト（Ｂ）の頭部（Ｂ_t）までの距離を測定する光学センサ（２）と、直線光を照射方向と交差する２つの方向へ移動させる回転支軸（３）と、光学センサ（２）により所定の値の距離が測定された時点の回転支軸（３）の移動位置を検出する位置センサと、この位置センサから得られた複数の位置データから２つの移動方向により規定される平面において、基準ボルト（Ｂ）の略中心にあるボルト穴（Ｐ_b）の中心の座標を演算する演算部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：位置検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、測定面から突出する目標物までの距離を光学センサで測定することにより、測定面上において目標物の略中心に位置する目標点を検出する位置検出装置に関する。

本願は、2011年2月16日に日本に出願された特願2011-030885号に基づいて優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、航空機の主翼パネルのような大型のパネルにボルト穴等の穴開けを行う場合、まず穴加工の基準となる目標点をパネル上に高い精度で定め、この目標点に対する相対的な位置関係に基づいて対象となるボルト穴等の位置が決定される。

[0003] ここで、穴加工の基準となる目標点として、いわゆる基準ボルトのボルト穴の中心を採用する場合がある。この基準ボルトは、主翼の上面と下面を形成するパネルと長手方向両側部を形成するスパーとを仮固定するボルトである。そして、パネルに取り付けられた状態の基準ボルトの外形形状を検知することにより、ボルト穴の中心を検出する位置検出装置が用いられている。

[0004] この位置検出装置の一例としては、いわゆるタッチプローブを使用する接触式の位置検出装置が知られている。この位置検出装置は、プローブと呼ばれる探針を移動させながら、この探針が基準ボルトに接触した時の探針の位置データを取得し、取得した複数の位置データに基づいてボルト穴の中心位置を演算処理により求める。

[0005] すなわち位置検出装置は、基準ボルトの径方向であって互いに直交するX軸及びY軸を設定した場合に、X軸に沿って正方向及び負方向にそれぞれ探針を移動させるとともに、Y軸に沿って正方向及び負方向にもそれぞれ探針を移動させる。そして、探針がボルト頭部に接触するX軸方向に沿った2箇

所及びY軸方向に沿った2箇所の合計4箇所において探針の位置データをそれぞれ取得する。そして位置検出装置は、この4箇所の位置データに基づいてボルト穴の中心位置、すなわち目標点の座標を算出する。

[0006] また、他の方式の位置検出装置としては、いわゆるレーザー測長器を使用する非接触式の位置検出装置が知られている（例えば、特許文献1を参照）。この位置検出装置は、レーザー測長器を移動させながら基準ボルトの頭部までの距離を測定する。そしてレーザー測長器は、その距離が変化した時のレーザー測長器の位置データを取得し、取得した複数の位置データに基づいてボルト穴の中心位置を演算処理により求める。

[0007] すなわち位置検出装置は、前記X軸に沿って正方向にレーザー測長器を移動させるとともに、前記Y軸に沿って正方向にもレーザー測長器を移動させる。そして、基準ボルトまでの距離が変化するX軸方向に沿った2箇所及びY軸方向に沿った2箇所の合計箇所においてレーザー測長器の位置データをそれぞれ取得する。そして位置検出装置は、この4箇所の位置データに基づいて目標点の座標を算出する。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平1－308905号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかし、従来の接触式の位置検出装置は、穴加工の基準となる目標点の検出までに長い時間を要するという問題があった。すなわち、接触式の位置検出装置は、探針を基準ボルトに接触するまで移動させる動作を4つの方向それぞれについて行う必要があり、動作数が多いために目標点を検出するための所要時間が長くなる。

[0010] また、従来の非接触式の位置検出装置も、レーザー測長器を移動させる方向は2方向と接触式より少ないものの、各方向についてレーザー測長器を移

動させる距離は接触式の位置検出装置が探針を移動させる距離より長いため、接触式と同様に目標点の検出までに長い時間を要するという問題があった。

[0011] 本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、パネル上に穴加工の基準となる目標点の座標を短時間で検出することが可能な位置検出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の第一の態様に係る位置検出装置は、測定面と交差する方向の高さを有する目標物に直線光を照射し、その反射光を用いて前記目標物までの距離を測定する光学センサと、前記直線光を照射方向と交差する2つの方向へ移動させる移動手段と、前記光学センサにより所定の値の距離が測定された時点の前記移動手段の移動位置を検出する位置センサと、この位置センサから得られた複数の位置データから前記2つの移動方向により規定される平面において、前記目標物の略中心にある目標点の座標を演算する演算部と、を有する。

[0013] このような構成によれば、光学センサが2つの移動位置それぞれにおいて測定した目標物までの距離と、位置センサによって検出された移動手段の移動位置とに基づいて演算部が演算することにより、目標物の略中心にある目標点の座標を高速かつ正確に検出できる。

[0014] また、本発明の第二の態様に係る位置検出装置では、前記目標物は、前記測定面から突出するボルト頭部である。

[0015] このような構成によれば、光学センサが2つの移動位置においてボルト頭部までの距離をそれぞれ測定することにより、目標物であるボルトの略中心である目標点、すなわち測定面に形成されたボルト穴の中心を高速かつ正確に検出できる。

[0016] また、本発明の第三の態様に係る位置検出装置では、前記光学センサが1つのスキャン方向を持ち、前記移動手段が前記光学センサ全体を前記2つの移動方向へ移動させる。

[0017] このような構成によれば、移動手段は、1つのスキャン方向を持つ光学センサ全体を2つの移動方向へ移動させることによって、直線光を照射方向と交差する2つの方向へ容易かつ高速に移動できる。

発明の効果

[0018] 本発明に係る位置検出装置によれば、パネル上に穴加工の基準となる目標点を短時間で検出できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1A]本実施形態に係る位置検出装置の外観を示す概略斜視図である。

[図1B]本実施形態に係る位置検出装置の外観を示す概略斜視図である。

[図2]光学センサによる基準ボルトのスキャンを説明するための説明図である。

[図3]位置検出装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

[図4]演算部による目標点の座標の演算を説明するための説明図であって、図2において第1直線光の位置におけるボルトの頭部の概略断面図である。

[図5]演算部による目標点の座標の演算を説明するための説明図であって、図2において第2直線光の位置におけるボルトの頭部の概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明の実施形態について図面を参照し説明する。最初に、本発明の実施形態に係る位置検出装置の構成について説明する。本実施形態では、航空機の主翼の上面と下面を形成するパネルにボルト穴等の穴開けを行う場合に、穴加工の基準となる目標点として、基準ボルトのボルト穴の中心座標を検出する場合を例に説明する。尚、本実施形態における基準ボルトとは、主翼の長手方向両側部を形成するスパーに対して前記パネルを仮固定するために用いるボルトである。

[0021] 本発明の実施形態に係る位置検出装置の外観構成について説明する。図1Aおよび図1Bは、本実施形態に係る位置検出装置1の外観を示す概略斜視図である。位置検出装置1は、パネルPから突出する基準ボルトB（目標物）までの距離を測定する光学センサ2と、この光学センサ2を支持するとともに

に不図示のモータ等によって回転駆動される回転支軸 3（移動手段）と、を備えている。

[0022] 光学センサ 2 は、基準ボルト B に対して光を照射してその反射光を受光することで、光学センサ 2 から基準ボルト B までの距離を測定する。この光学センサ 2 は、図 1 A および図 1 B に示すように、筐体としてのセンサ本体 2 1 と、このセンサ本体 2 1 の先端部における下面に設けられた発光部 2 2 と、センサ本体 2 1 の基端部における下面に設けられた受光部 2 3 と、を有している。

[0023] センサ本体 2 1 は、図 1 A および図 1 B に示すように、その基端部を挿通して設けられた回転支軸 3 が駆動されることにより、図 1 A に示す第 1 スキャン位置 P 1 と、図 1 B に示す第 2 スキャン位置 P 2 との間を移動可能である。ここで、第 2 スキャン位置 P 2 は、センサ本体 2 1 が第 1 スキャン位置 P 1 から回転支軸 3 を支点として略 90° 回転した位置である。

[0024] 発光部 2 2 は、基準ボルト B に対して直線光を照射する部材である。すなわち、この発光部 2 2 は、図 1 A および図 1 B に詳細は示さないが照射角度を変更可能に設けられ、この照射角度を短時間で変化させることにより、直線状の光を照射可能である。

[0025] 受光部 2 3 は、発光部 2 2 から照射した直線光の反射光を受光するための部材である。

この受光部 2 3 は、図 1 A および図 1 B に示すように、発光部 2 2 が照射方向を変更しながら基準ボルト B に照射した直線光について、パネル P 表面で反射して戻ってきた反射光を受光する。あるいは、受光部 2 3 は、発光部 2 2 が照射方向を変更しながら基準ボルト B に照射した直線光について、基準ボルト B の頭部 B t で反射して戻ってきた反射光を受光する。

[0026] ここで図 2 は、光学センサ 2 による基準ボルト B のスキャンを説明するための説明図である。上記のように構成される光学センサ 2 は、まず図 1 A に示す第 1 スキャン位置 P 1 にセンサ本体 2 1 が位置した状態において、所定の X 軸方向に略平行して延びる第 1 直線光 L 1 を発光部 2 2 から基準ボルト

Bに照射し、その反射光を受光部23にて受光する。これにより、第1スキャン位置P1における光学センサ2から基準ボルトBの頭部BtまたはパネルPの表面Paまでの距離が測定される。

[0027] 次に、回転支軸3が不図示のモータによって回転駆動されることにより、センサ本体21が第1スキャン位置P1から90°回転して第2スキャン位置P2へと移動する。そして、この第2スキャン位置P2において、Y軸方向に略平行して延びる第2直線光L2を発光部22から基準ボルトBに照射し、その反射光を受光部23にて受光する。これにより、第2スキャン位置P2における光学センサ2から基準ボルトBの頭部BtまたはパネルPの表面Paまでの距離が測定される。ここで、Y軸方向は、X軸方向に対して略直交する方向である。

なお、本実施形態ではまず第1スキャン位置P1におけるスキャンを行った後に第2スキャン位置P2におけるスキャンを行ったが、これとは逆に、第2スキャン位置P2におけるスキャンを行った後に第1スキャン位置P1におけるスキャンを行ってもよい。

[0028] 次に、本発明の実施形態に係る位置検出装置1の機能構成について説明する。図3は、位置検出装置1の機能構成を示す機能ブロック図である。位置検出装置1は、制御部4と、光学センサ2と、回転支軸3と、位置センサ5と、演算部6とが制御バス7を介して互いに電氣的に接続された構成である。

[0029] 制御部4は、各部の動作を制御する。より詳細には、制御部4は、光学センサ2を構成する発光部22の照射角度、回転支軸3の回転角度、位置センサ5の動作、演算部6の動作等を制御する。

[0030] 光学センサ2は、前述のように基準ボルトBまでの距離を測定する。この光学センサ2による第1スキャン位置P1における測定結果、及び第2スキャン位置P2における測定結果は、図3に示す演算部6にそれぞれ入力される。

[0031] 位置センサ5は、光学センサ2を構成するセンサ本体21の位置を検出す

る。すなわち位置センサ5は、光学センサ2が第1スキャン位置P1と第2スキャン位置P2のいずれに位置しているかを検出する。この位置センサ5による検出結果は、図2に示す演算部6に入力される。

[0032] 演算部6は、光学センサ2及び位置センサ5からの入力に基づいて、穴加工の基準となる目標点の座標を演算する。ここで本発明の実施形態では、この目標点を、光学センサ2の2つの移動方向により規定される平面において目標物の中心にある点に設定している。

すなわち本実施形態では、図2に示すように、第1直線光L1と第2直線光L2とによって規定される平面であるパネルPの表面Paにおいて、基準ボルトBが挿通されるボルト穴Pb（図2には破線で記載）の中心Tを目標点として設定している。また図3に示すように、演算部6の内部には、基準ボルトBの頭部Btの外形形状に関する情報が、プロファイルデータ61として予め格納されている。なお、目標点の設定は本実施形態に限定されず、目標物の形状等に応じて任意の点に設定が可能である。

[0033] 次に、演算部6による目標点の座標の演算について説明する。図4及び図5は、演算部6による目標点の座標の演算を説明するための説明図である。図4は図2において第1直線光L1の位置、すなわち $X = X_1$ の位置におけるボルトの頭部Btの概略断面図である。また、図5は図2において第2直線光L2の位置、すなわち $Y = Y_1$ の位置におけるボルトの頭部Btの概略断面図である。

[0034] まず演算部6は、第1スキャン位置P1における光学センサ2の測定結果に基づいて、基準ボルトBの頭部Btの外形を表す直線の式を求める。すなわち演算部6は、図4における基準ボルトBの頭部Btの断面において基準ボルトBの頭部Btの上面を示すライン1の式を、プロファイルデータ61に基づいて以下の式(1)のように算出する。同様に演算部6は、基準ボルトBの頭部Btの底面を示すライン2の式、頭部Btの両側面を示すライン3及びライン4の式を、プロファイルデータ61に基づいて以下の式(2)、式(3)、及び式(4)のようにそれぞれ算出する。

[0035] [数1]

$$\text{line1}: Z = a_1 Y + b_1 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (1)}$$

[数2]

$$\text{line2}: Z = a_2 Y + b_2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (2)}$$

[数3]

$$\text{line3}: Z = a_3 Y + b_3 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (3)}$$

[数4]

$$\text{line4}: Z = a_4 Y + b_4 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (4)}$$

[0036] 次に演算部6は、式(1)及び式(3)に基づいて、ライン1とライン3の交点である点Aの座標を以下の式(5)のように算出する。同様に演算部6は、式(1)及び式(4)に基づいて、ライン1とライン4の交点である点Bの座標を以下の式(6)のように算出する。

[0037] [数5]

$$A(Y, Z) = \left(\frac{b_3 - b_1}{a_1 - a_3}, \frac{a_1 b_3 - a_3 b_1}{a_1 - a_3} \right) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (5)}$$

[数6]

$$B(Y, Z) = \left(\frac{b_4 - b_1}{a_1 - a_4}, \frac{a_1 b_4 - a_4 b_1}{a_1 - a_4} \right) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (6)}$$

[0038] 次に演算部6は、点Aからライン2へ下ろした垂線であるライン5の式を、以下の式(7)のように算出する。同様に演算部6は、点Bからライン2へ下ろした垂線であるライン6の式を、以下の式(8)のように算出する。

[0039] [数7]

$$\text{line5}: Z = -\frac{1}{a_2} Y + c_1 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (7)}$$

[数8]

$$\text{line6: } Z = -\frac{1}{a_2}Y + c_2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (8)}$$

[0040] 次に演算部6は、ライン5及びライン6の両方に略平行するとともに両方から略等しい距離に位置するライン7の式を、以下の式(9)のように算出する。

[0041] [数9]

$$\text{line7: } Z = -\frac{1}{a_2}Y + \left[c_1 + \frac{c_2 - c_1}{2} \right] \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (9)}$$

[0042] 次に演算部6は、ライン7とライン2の交点である点CのZ座標を、式(9)及び式(2)に基づいて算出する。これにより演算部6は、点Cの座標(X1, Y1, Z1)を導き出す。

[0043] 続いて演算部6は、第2スキャン位置P2における光学センサ2の測定結果に基づいて、基準ボルトBの頭部Btの外形を表す直線の式を求める。すなわち演算部6は、図5における基準ボルトBの頭部Btの断面において基準ボルトBの頭部Btの上面を示すライン8の式を、以下の式(10)のように算出する。同様に演算部6は、基準ボルトBの頭部Btの底面を示すライン9の式、頭部Btの両側面を示すライン10及びライン11の式を、プロファイルデータ61に基づいて以下の式(11)、式(12)、及び式(13)のようにそれぞれ算出する。

[0044] [数10]

$$\text{line8: } Z = a_8Y + b_8 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (10)}$$

[数11]

$$\text{line9: } Z = a_9Y + b_9 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (11)}$$

[数12]

$$\text{line10: } Z = a_{10}Y + b_{10} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (12)}$$

[数13]

$$\text{line11: } Z = a_{11}Y + b_{11} \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (13)}$$

[0045] 次に演算部6は、式(10)及び式(12)に基づいて、ライン8とライン10の交点である点Dの座標を以下の式(14)のように算出する。同様に演算部6は、式(10)及び式(13)に基づいて、ライン8とライン11の交点である点Eの座標を以下の式(15)のように算出する。

[0046] [数14]

$$D(X, Z) = \left(\frac{b_{10} - b_8}{a_8 - a_{10}}, \frac{a_8 b_{10} - a_{10} b_8}{a_8 - a_{10}} \right) \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (14)}$$

[数15]

$$E(X, Z) = \left(\frac{b_{11} - b_8}{a_8 - a_{11}}, \frac{a_8 b_{11} - a_{11} b_8}{a_8 - a_{11}} \right) \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (15)}$$

[0047] 次に演算部6は、点Dからライン9へ下ろした垂線であるライン12の式を、以下の式(16)のように算出する。同様に演算部6は、点Eからライン9へ下ろした垂線であるライン13の式を、以下の式(17)のように算出する。

[0048] [数16]

$$\text{line12: } Z = -\frac{1}{a_9}X + c_3 \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (16)}$$

[数17]

$$\text{line13: } Z = -\frac{1}{a_9}X + c_4 \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (17)}$$

[0049] 次に演算部6は、ライン12及びライン13の両方に略平行するとともに、ライン12及びライン13から略等しい距離に位置するライン14の式を、以下の式(18)のように算出する。

[0050]

[数18]

$$\text{line14: } Z = -\frac{1}{a_9} X + \left[c_3 + \frac{c_4 - c_3}{2} \right] \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (18)}$$

[0051] 次に演算部6は、ライン9と平行であって、かつ、点F (X 1, Y 1, Z 1) を通過するライン15の式を、以下の式(19)のように算出する。

[0052] [数19]

$$\text{line15: } Z = a_{15} + c_6 \cdot \cdot \cdot \cdot \text{式 (19)}$$

[0053] 次に演算部6は、式(18)及び式(19)に基づいて、ライン14とライン15の交点である点Gの座標(X 2, Y 2, Z 2)を導き出す。更に演算部6は、図4に示すライン7上の点GのY座標であるY 3を導き出す。

[0054] 以上により演算部6は、目標点である基準ボルトBのボルト穴P bの中心座標を(X 2, Y 3, Z 2)として検出する。

[0055] なお、上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ、或いは動作手順等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明の位置検出装置によれば、パネル上に穴加工の基準となる目標点を短時間で検出できる。

符号の説明

- [0057] 1 位置検出装置
 2 光学センサ
 3 回転支軸
 4 制御部
 5 位置センサ
 6 演算部
 7 制御バス
 21 センサ本体

2 2 発光部

2 3 受光部

6 1 プロファイルデータ

B 基準ボルト

B t 頭部（基準ボルト）

L 1 第1直線光

L 2 第2直線光

P パネル

P 1 第1スキャン位置

P 2 第2スキャン位置

P a 表面（パネル）

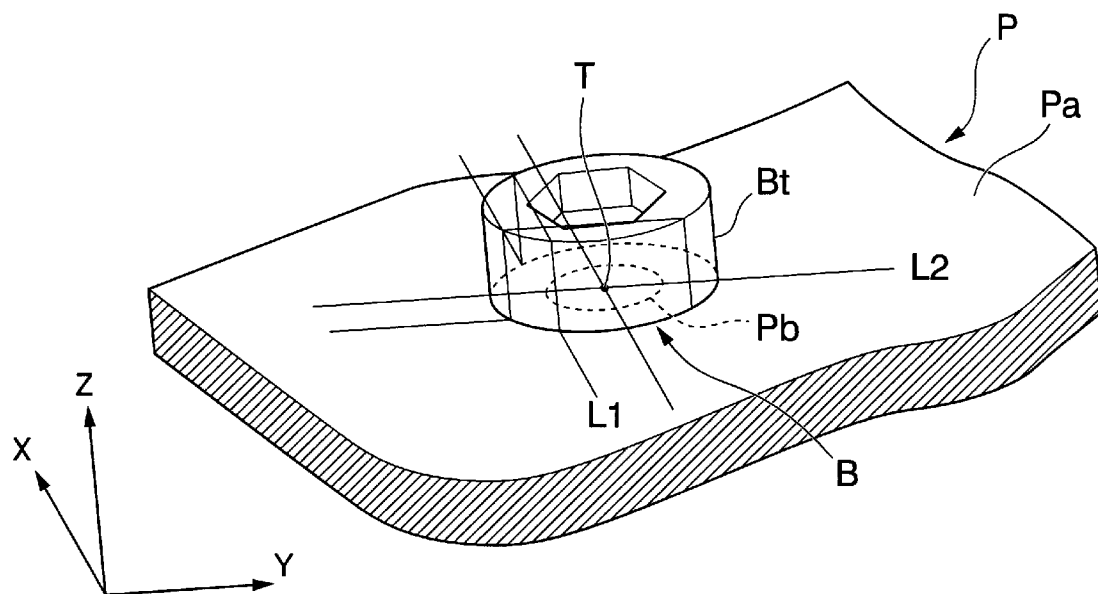
P b ボルト穴（パネル）

T 中心（ボルト穴）

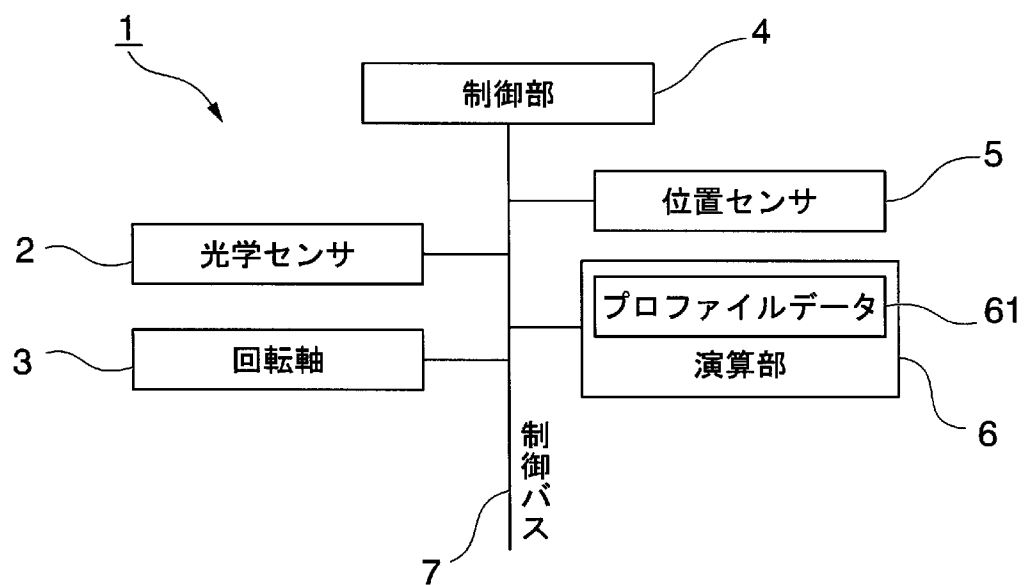
請求の範囲

- [請求項1] 測定面と交差する方向の高さを有する目標物に直線光を照射し、その反射光を用いて前記目標物までの距離を測定する光学センサと、
 前記直線光を照射方向と交差する2つの方向へ移動させる移動手段と、
 前記光学センサにより所定の値の距離が測定された時点の前記移動手段の移動位置を検出する位置センサと、
 この位置センサから得られた複数の位置データから前記2つの移動方向により規定される平面において、前記目標物の略中心にある目標点の座標を演算する演算部と、
 を有する位置検出装置。
- [請求項2] 前記目標物は、前記測定面から突出するボルト頭部である請求項1に記載の位置検出装置。
- [請求項3] 前記光学センサが1つのスキャン方向を持ち、前記移動手段が前記光学センサ全体を前記2つの移動方向へ移動させる請求項1又は2に記載の位置検出装置。

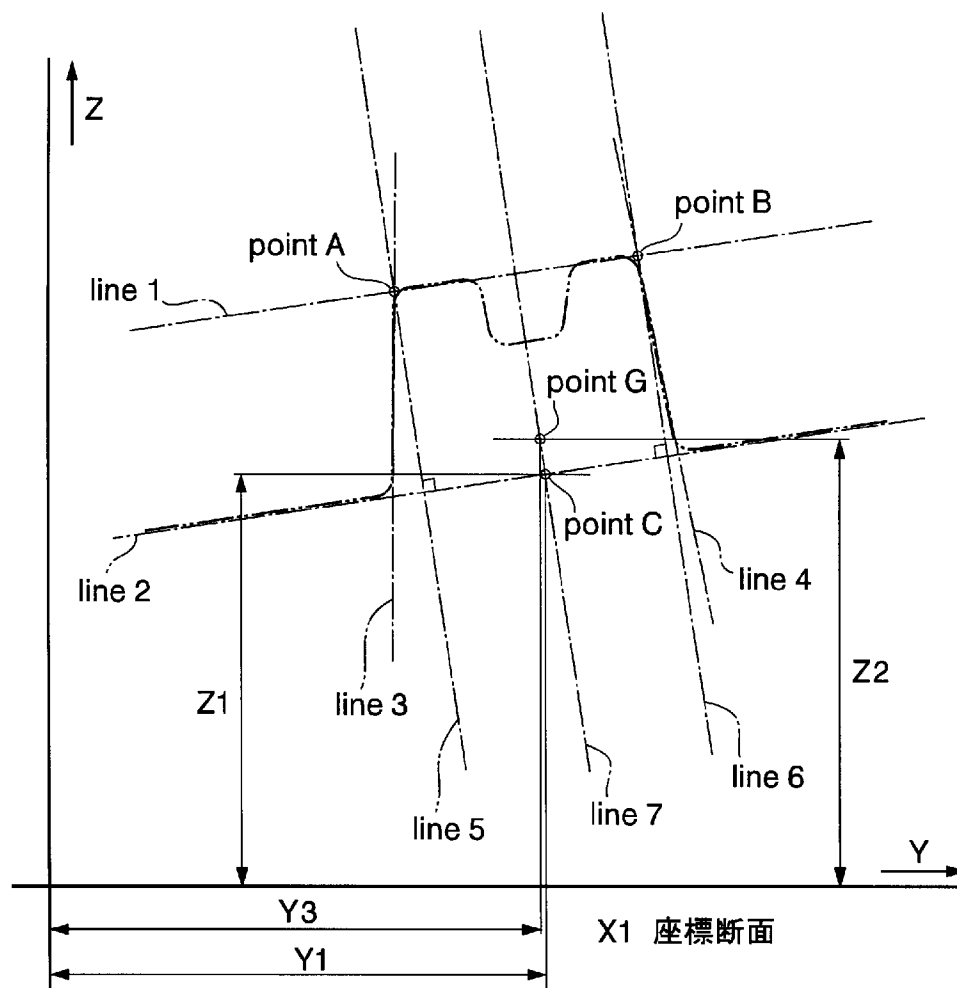
[図2]



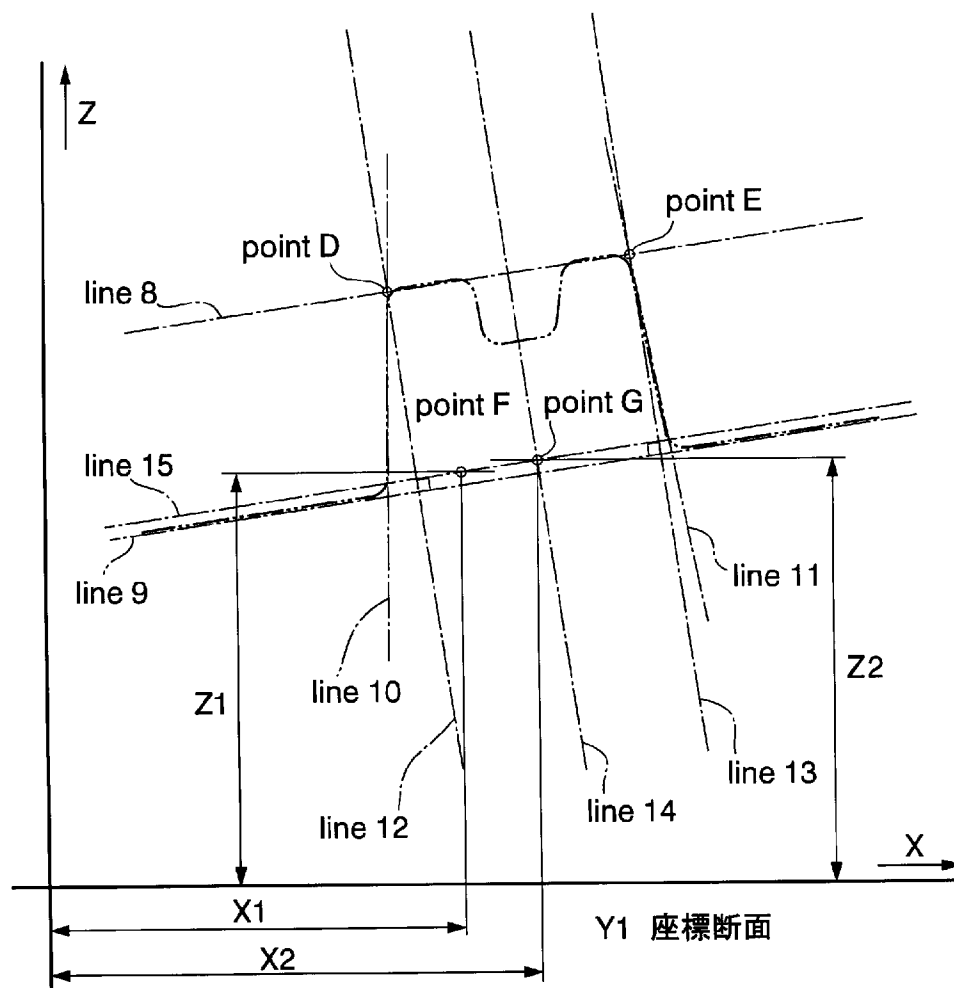
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B11/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B11/00-11/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 59-65203 A (Hitachi, Ltd.), 13 April 1984 (13.04.1984), claims; page 4, upper right column, line 4 to lower right column, line 20; fig. 12 to 17 & US 4611292 A & EP 107820 A2 & DE 3381117 D	1-3
Y	JP 4-176543 A (Fanuc Ltd.), 24 June 1992 (24.06.1992), page 3, lower left column, line 6 to lower right column, line 14; page 4, upper right column, line 8 to lower left column, line 9; fig. 1, 2 & US 5266811 A & EP 510208 A1 & WO 1992/008575 A1 & DE 69120802 C & DE 69120802 D	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 April, 2012 (05.04.12)Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052882

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-260422 A (Honda Motor Co., Ltd.), 13 October 1995 (13.10.1995), paragraphs [0001], [0014] to [0021]; fig. 3 to 5 (Family: none)	2, 3
A	JP 1-203907 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 16 August 1989 (16.08.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 3-160303 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 10 July 1991 (10.07.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2006-317288 A (Central Japan Railway Co.), 24 November 2006 (24.11.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01B11/00 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01B11/00-11/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 59-65203 A (株式会社日立製作所) 1984. 04. 13, 特許請求の範囲, 第4頁右上欄第4行-同頁右下欄第20行, 図面第12-17図 & US 4611292 A & EP 107820 A2 & DE 3381117 D	1-3
Y	JP 4-176543 A (ファナック株式会社) 1992. 06. 24, 第3頁左下欄第6行-同頁右下欄第14行, 第4頁右上欄第8行-同頁左下欄第9行, 図面第1, 2図 & US 5266811 A & EP 510208 A1 & WO 1992/008575 A1 & DE 69120802 C & DE 69120802 D	1-3
Y	JP 7-260422 A (本田技研工業株式会社) 1995. 10. 13, 段落1, 14-21, 図3-5 (ファミリーなし)	2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

櫻井 仁

2 S

9 0 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 1-203907 A (アイシン精機株式会社) 1989.08.16, 全文全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 3-160303 A (川崎重工株式会社) 1991.07.10, 全文全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2006-317288 A (東海旅客鉄道株式会社) 2006.11.24, 全文全図 (ファミリーなし)	1-3