

(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2017-75891
(P2017-75891A)

(43) 公開日 平成29年4月20日(2017.4.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO1B 21/00 (2006.01)	GO1B 21/00	A 2FO65
GO1B 11/00 (2006.01)	GO1B 11/00	H 2FO69
GO1B 11/26 (2006.01)	GO1B 11/26	H 5LO96
GO6T 7/60 (2017.01)	GO6T 7/60	150P
GO1B 21/22 (2006.01)	GO1B 21/22	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-204420 (P2015-204420)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成27年10月16日 (2015.10.16)	(74) 代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
		(74) 代理人	100121511 弁理士 小田 直
		(72) 発明者	北村 強 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
		F ターム (参考)	2F065 AA03 AA04 AA21 AA37 AA58 AA61 BB05 CC25 DD04 DD06 EE00 FF01 FF04 GG07 JJ03 JJ26 LL04 PP25 QQ04 QQ24 QQ25 QQ31 QQ38 RR05
			最終頁に続く

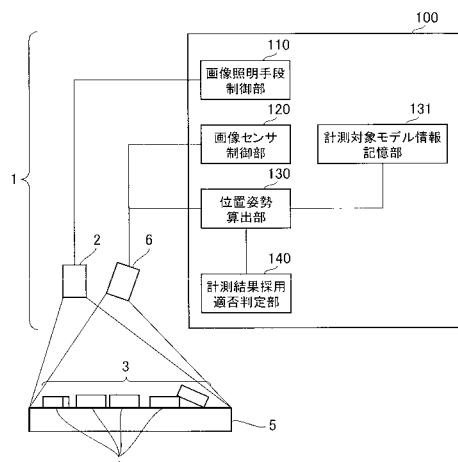
(54) 【発明の名称】計測装置、計測方法および物品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】物体の位置姿勢の評価に有利な計測装置を提供すること。

【解決手段】計測装置である位置姿勢計測装置1は、物体の位置姿勢を計測する計測部である位置姿勢算出部130を有する。位置姿勢算出部130における計測の結果に基づいて、計測対象である第1物体と、前記第1物体とは異なる第2物体との接点を得る。そして、前記接点に基づいて、計測結果の評価を行う計測結果採用適否判定部140を有することを特徴とする計測装置を提供する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体の位置姿勢を計測する計測部を有する計測装置であって、

前記計測部の計測結果に基づいて、第1物体と該第1物体とは異なる第2物体との接点を得、該接点に基づいて、前記計測結果の評価を行う評価部を有することを特徴とする計測装置。

【請求項 2】

前記第2物体は、前記第1物体が置かれている面を有する物体であることを特徴とする請求項1に記載の計測装置。

【請求項 3】

前記第2物体は、前記面に置かれている物体であることを特徴とする請求項2に記載の計測装置。

【請求項 4】

前記評価部は、前記接点を所定の面に投影することにより、前記評価を行うことを特徴とする請求項1ないし請求項3のうちいずれか1項に記載の計測装置。

【請求項 5】

前記接点を前記所定の面に投影して得られる図形の計量値に基づいて、前記評価を行うことを特徴とする請求項4に記載の計測装置。

【請求項 6】

前記計量値は、面積、長さおよび距離のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項5に記載の計測装置。

【請求項 7】

前記評価部は、前記計量値が許容条件を満たすかに基づいて、前記評価を行うことを特徴とする請求項5または請求項6に記載の計測装置。

【請求項 8】

前記計測部は、前記物体の撮像を介して得られた画像データと前記物体のモデルに基づいて、前記位置姿勢を計測することを特徴とする請求項1ないし請求項7のうちいずれか1項に記載の計測装置。

【請求項 9】

前記計測部は、前記画像データと前記モデルとの誤差を評価するための評価関数に基づいて、前記位置姿勢を計測し、

前記評価部は、前記評価関数が所定条件を満たして前記位置姿勢を計測された物体に関して、前記評価を行うことを特徴とする請求項8に記載の計測装置。

【請求項 10】

物体の位置姿勢を計測する計測方法であって、

前記計測の結果に基づいて、第1物体と該第1物体とは異なる第2物体との接点を得、

前記接点に基づいて、前記結果の評価を行う、

ことを特徴とする計測方法。

【請求項 11】

請求項1ないし請求項9のうちいずれか1項に記載の計測装置または請求項10に記載の計測方法を用いて物体の計測を行う工程と、

前記工程で前記計測を行われた前記物体の処理を行う工程と、
を含むことを特徴とする物品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、計測装置、計測方法および物品の製造方法に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

マシンビジョンの分野における重要な技術要素として、物体の位置姿勢を計測する技術が知られている。特許文献1は、方向検出テンプレートのパターンと入力画像内のパターンとのマッチング度（相関度）を調べることにより、電子部品の方向を判定する方法を開示している。

また、マシンビジョンの分野において、物体の三次元計測技術が知られている。この技術は、物体の位置姿勢情報の取得に応用される。取得された位置姿勢情報は、例えば、物体を把持するロボットアームの制御に用いられる。

【先行技術文献】**【特許文献】**

10

【0003】**【特許文献1】特開平11-295036号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

例えば、電子部品が乱雑に山積みされている場合等において誤って計測された位置姿勢情報に基づいてロボットアームを制御すると、物体の把持または当該把持による所定の目的を達成できない場合がある。また、物体の位置姿勢は、それが不安定なものである場合、計測してから把持するまでの期間に、変化しうる。当該変化によっても、物体の把持または当該把持による所定の目的を達成できない場合がある。

20

【0005】

本発明は、例えば、物体の位置姿勢の計測結果を評価するのに有利な技術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】**【0006】**

上記課題を解決するために、本発明は、物体の位置姿勢を計測する計測部を有し、前記計測部の計測結果に基づいて、第1物体と該第1物体とは異なる第2物体との接点を得、該接点に基づいて、前記計測結果の評価を行う評価部を有することを特徴とする計測装置を提供する。

30

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、例えば、物体の位置姿勢の計測結果を評価するのに有利な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【0008】****【図1】本発明における位置姿勢計測装置を示す図である。****【図2】実施例1における被検体孤立時の検出姿勢を示す図である。****【図3】実施例1における被検体の他被検体接触時の検出姿勢を示す図である。****【図4】実施例2における被検体孤立時の検出姿勢を示す図である。****【図5】実施例2における被検体の他被検体接触時の検出姿勢を示す図である。**

40

【図6】実施例2における計測対象例の概略形状を示す図である。**【図7】実施例3における被検体の検出姿勢を示す図である。****【図8】実施例3における被検体の検出姿勢を示す図である。****【発明を実施するための形態】****【0009】****(実施形態1)**

図1は、本実施形態における位置姿勢計測装置の一例である。位置姿勢計測装置1は、LEDなどの光源及びレンズなどの光学系により構成される画像照明手段2を含む。画像照明手段2は、情報処理装置100に設けられた画像照明手段制御部110から出された指令に基づき光を投影する。本装置の計測対象3は、複数の被検体(物体)4から成る。

50

被検体 4 は、様々な姿勢で載置面である略平面 5 の上に複数配置されている。本発明で想定している位置姿勢計測装置 1 の用途において、被検体 4 は、コネクタやトランジスタ、コンデンサなどの多種多様な電子部品が想定され、略平面 5 は、それらが配置されるトレイあるいはコンベアなどの有する面が想定される。前述の光は、略平面 5 に配置された計測対象 3 に投影される。その様子は、情報処理装置 100 に設けられた画像センサ制御部 120 から出された指令に基づき、CCD やレンズなどの光学系によって構成された画像センサ 6 により撮像される。

【0010】

撮像された画像は、画像データとして情報処理装置 100 に送られる。情報処理装置 100 内の計測対象モデル情報記憶部 131 には、計測対象 3 の 3D CAD モデル情報や画像照明手段 2 と画像センサ 6 の幾何的配置関係を示すキャリブレーション情報が予め記録されている。計測部である位置姿勢算出部 130 では、撮像された画像データと計測対象モデル情報記憶部 131 に記憶された情報から、画像内に存在する各々の被検体 4 の三次元情報、すなわち位置姿勢を算出する。具体的には、計測対象の 3D CAD モデルから予め作成された二次元投影の形状モデルと、実際に取得された画像における計測対象の輪郭情報や特徴情報との比較を行う。そして、比較結果のマッチング度を表す評価関数によるマッチングスコアが最良（例えば、最大または最小）となる形状モデルを特定することで、計測対象 3 の位置姿勢が求める。これらの装置構成や手法は、位置姿勢計測装置の一例として一般に知られるものである。

10

【0011】

位置姿勢算出部 130 において算出された位置姿勢結果の中には、実際の被検体 4 の位置姿勢とは異なる位置姿勢を示す、すなわち誤検出を生じている結果が存在する。特に、上記の位置姿勢算出方法においては、接地面鉛直方向の位置及び略平面 5 を形成する 2 軸に関しての回転成分による姿勢に誤りが生じやすい。このような誤検出は、マッチングスコアの良否のみでは判別が困難である。

20

【0012】

次に、本発明における特徴である計測結果採用適否判定部 140 について述べる。評価部である計測結果採用適否判定部 140 においては、上記のプロセスで導出された被検体 4 の位置姿勢が正しいものであるか、もしくは誤検出あるいは不安定姿勢であるかの評価を行う。この評価結果を基に、計測された被検体 4 の位置姿勢が計測結果として採用に適したものか否かの判定を行う。

30

【0013】

上記の判定は、被検体 4 が略平面 5 あるいは別の被検体と接する部分である複数の接点を所定の面、例えば略平面 5 に投影した点が形成する図形の面積（以下、接点群投影最大面積と表記する）を基に行われる。なお、本発明における接点の求め方は、算出された被検体 4 の位置姿勢算出結果と略平面 5 の交点あるいは隣接被検体の位置姿勢算出結果との交点座標として求められる。実際には、位置姿勢算出結果には計測誤差が含まれることから、完全に交わった交点座標のみならず、ある微小な一定範囲内に存在する点を接点（接している部分）と見なして導出する。本実施形態においては、計測対象 3 として略立方体形状あるいは略直方体形状を有する電子部品を想定し、その採用可否判定方法について述べる。

40

【0014】

図 2 は、被検体 4 が接地面のみに接している場合の位置姿勢算出結果に関して、三通りの姿勢を示している。図 2 (A)、図 2 (B) に示す姿勢においては、被検体 4 のある面が略平面 5 に接している。これらの場合、被検体 4 の接点群投影最大面積は、略平面 5 に接している被検体 4 の面そのものの面積となり、それぞれ $X_{1a} \times Y_{1a}$ 、 $X_{1b} \times Y_{1b}$ で表される。一方、図 2 (C) に示す姿勢においては、被検体 4 のある一辺のみが略平面 5 に接している。この場合、被検体 4 が接地面に接する接点群が形成する最大面積はゼロとなる。

【0015】

50

図3は、被検体4が接地面及び隣接する部品(他の物体)に接している場合の位置姿勢算出結果について、二通りの姿勢を示している。図3(A)に示す傾きの小さい姿勢においては、被検体4のある一辺は略平面5に接している。一方で、被検体4のある面は隣接部品の一辺とも接しており、接点群投影最大面積は図に示す長方形の面積 $X_{2a} \times Y_{2a}$ となる。図3(B)に示す傾きの大きい姿勢においては、被検体4のある一辺は略平面5に接していて、被検体4のある面は隣接部品の頂点と点接触する形で接している。この場合、接点群投影最大面積は図に示す三角形の面積 $X_{2b} \times Y_{2b} \times 1/2$ となる。

【0016】

上記の各計測姿勢の採用適否について述べる。図2(A)、(B)の姿勢は当然の事ながら物理的に有り得る姿勢であり、孤立部品として安定な姿勢である。よって、これらの算出姿勢は妥当と考えられ、計測結果として採用すべきものである。一方、図2(C)の姿勢は孤立部品として取り得る姿勢ではないことは明らかである。このような姿勢は誤検出により発生しているものと考える事が適切で、計測結果として採用すべきものではない。図3(A)は、被検体4は傾きが小さく、隣接部品のある一辺で支えられている。このような状態は当然物理的に有り得る状態であり、なおかつ比較的安定した姿勢であると言える。一方、図3(B)は、被検体4は傾きが大きく、隣接部品のある頂点に支えられている。このような状態は当然物理的に有り得る状態ではあるものの、被検体4の姿勢安定性という意味では、非常に不安定な状態であると言える。よって、図3(B)の状態が仮に画像取得時の姿勢として正しく認識されていたとしても、ロボットが移動して把持などを行う際には、状態が変化している事が考え得る。この場合、誤検出に基づいた指令を出した場合と同じように、ロボットは被検体4や略平面5に干渉し得る。干渉の際の被害の大きさを考えると場合、図3(B)のような不安定な姿勢も計測結果として採用すべきではない。

10

20

30

40

【0017】

これらの採用適否は、上述の接点群投影最大面積で簡易的に判別可能である。採用が適切な図2(A)、(B)の姿勢に関しては、接点群投影最大面積は部品の側面の長方形の面積であるが、採用が不適切な図2(C)に関しては、接点群投影最大面積がゼロとなっている。また、採用が適切な図3(A)の接点群投影最大面積と採用が不適切な図3(B)の接点群投影最大面積を比較した場合、前者の方が大きいものとなる。これは、それぞれの接点群投影面の辺の長さ X_{2a} 、 X_{2b} が被検体4の傾斜に反比例しており、傾斜が大きい姿勢である図3(B)に対応する X_{2b} の方が短くなっている事による。また、隣接部品の辺で安定な支持をされている図3(A)では接点群投影面は長方形を形成している。これに対して、頂点で不安定な支持をされている図3(B)では接点群投影面は三角形を形成しており、採用が不適切な姿勢では接点群投影面の面積が小さくなっていることがわかる。

【0018】

よって、事前に接点群投影最大面積に許容条件である判定閾値を設定しておくことで、計測姿勢の採用の適否が判断可能である。例えば、閾値は被検体4が取り得る複数の姿勢に関して、姿勢と重心情報などを基にした安定性基準により、予め採用姿勢と不採用姿勢を定めておき、その複数の不採用姿勢の取り得る接点群投影最大面積の最大値により設定する事が出来る。閾値は、重心情報の他、物体の寸法情報、材質、構造、物体が取り得る複数の想定姿勢において設定された略平面または隣接部品との想定接点を載置面に投影した点が形成する図形の面積または線分の長さのなどを基に定められる。このように、計測結果採用適否判定部140において、接点群投影最大面積と判定閾値を比較することによって、計測結果の採用適否の判定が可能となる。なお、本明細書における姿勢採用適否の例示は、判断の一例を示すものであり、実際は同様の姿勢であっても材質や重心位置や微細な構造などの条件により上記の適否判断とは異なる判断をする必要がある場合が存在する。しかし、上記の方法で予め部品毎に閾値を適切に設定する事で、それらに適応した判断が可能である。

【0019】

50

本実施形態における位置姿勢計測装置1は不図示のロボット制御部と連結されており、位置姿勢計測装置1から出された被検体4の位置姿勢情報に基づきロボットアームなどの制御を行う。具体的には、位置姿勢を算出した計測対象3の中でマッチング度を示すマッチングスコアの高い被検体4から順に、所定条件を満たす計測対象3について計測結果の採用適否を判定する。なお、所定条件とは、例えば、評価関数の値が最小になることである。そして、計測結果は、採用に適した把持可能なものと判定された場合、それに基づいて、ロボットアームで把持するなど次の工程の処理を行う。一方、計測結果は、採用に適さないものと判定された場合、それを採用しない。採用すると、物体の把持または当該把持による所定の目的を達成できない場合があるからである。採用しない場合、その旨を不図示の表示部に表示するようにしてもよい。

10

【0020】

位置姿勢情報が誤ったものあるいは計測から被検体4とロボットアームの接触まで姿勢の変化が起き得るような不安定なものであると、ロボットアームは被検体4や略平面5に干渉や衝突する事が起こり得る。そのため、ロボットや製造ラインに甚大な被害をもたらす可能性がある。しかし、前述のとおり計測結果採用適否判定部140を設けることで、誤検出や不安定姿勢検出された位置姿勢計測結果がロボット制御部に送られることを抑制でき、前記干渉や衝突の発生を抑制することが可能である。

【0021】

(実施形態2)

実施形態1においては、計測対象3の例として略立方体形状あるいは略直方体形状を持った電子部品を挙げたが、実際の電子部品はそのような単純形状ではない場合が多い。例えば、コネクタのハウジングは略立方体形状あるいは略直方体形状の絶縁素材で構成されていることが多いが、そこに金属製のピンが露出していたり、あるいはハウジング自体に突起部が存在していたりする場合などがある。これらの他の形状や複雑な構造を持つ部品に対しても、実施形態1に述べた計測結果採用適否判定方法は適用しうるものであることを本実施形態に示す。

20

【0022】

実施形態2における位置姿勢計測装置1の装置構成例は、図1に示すものであり、実施形態1と共にものである。実施形態2においては、計測対象3としてピンの露出した略直方体形状のコネクタ部品を想定する。本実施形態に示す被検体4においては、突起部であるピンと略直方体形状のある辺が略平面5に接しているような状況が想定される。このような場合においても、実施形態1で示した、接点群投影最大面積を用いた計測結果採用適否判定は有効である。

30

【0023】

図4は、ピンの露出した略直方体形状のコネクタ部品の孤立時における位置姿勢例を示す図である。例えば、図4(A)、図4(B)に示すように接点群投影最大面積が大きい場合は、被検体4の傾斜が緩く安定性を有した位置姿勢検出計測結果だと考えられる。よって、これらの算出姿勢は妥当と考えられ、計測結果として採用すべきものである。一方で、図4(C)に示すように接点群投影最大面積が小さい場合は、被検体4の傾斜が急であり不安定な位置姿勢検出計測結果だと考えられる。図4(D)に示す姿勢においては、被検体4のある一辺のみが略平面5に接しており、接点群投影最大面積がゼロとなっている。このような姿勢は孤立部品として取り得る姿勢ではなく、誤検出により発生しているものと考える事が適切で、計測結果として採用すべきものではない。このように、ピンの露出した略直方体形状のコネクタ部品についても、実施形態1と同様の方法で閾値を適切に設定することでこれらの姿勢の採用適否を判定する事が可能である。

40

【0024】

図5は、ピンの露出した略直方体形状のコネクタ部品が隣接部品と接する場合の位置姿勢例を示す図である。例えば、図5(A)、図5(B)に示すように接点群投影最大面積が大きい場合は、被検体4の傾斜が緩く安定性を有した位置姿勢検出計測結果だと考えられる。よって、これらの算出姿勢は妥当と考えられ、計測結果として採用すべきものであ

50

る。一方で、図 5 (C)、図 5 (D) に示すように接点群投影最大面積が小さい場合は不安定な位置姿勢検出計測結果だと考えられる。図 5 (C)、図 5 (D) の状態が仮に画像取得時の姿勢として正しく認識されていたものだとしても、ロボットが移動して把持などを行う際には、状態が変化している事が考え得る。この場合、誤検出に基づいた指令を出した場合と同じように、ロボットは被検体 4 や略平面 5 に干渉し得る。干渉の際の被害の大きさを考えると場合、図 5 (C)、図 5 (D) のような不安定な姿勢も計測結果として採用すべきではない。このように、ピンの露出した略直方体形状のコネクタ部品が隣接部品と接する場合の位置姿勢例においても、接点群投影最大面積を算出し予め設定された閾値と比較することで計測姿勢の採用適否を判定する事が可能である。

【 0 0 2 5 】

本実施形態ではハウジングが略立方体形状あるいは略直方体形状の電子部品について述べたが、これ以外の多様な形状を有する部品に関しても本発明の効果は失われない。例えば、図 6 (A) は積層型セラミックコンデンサのような高さの低い円筒形状の部品を、図 6 (B) はラジアルリード型フィルムコンデンサのような丸みを帯びた直方体形状の部品を示す図である。図 6 (A)、図 6 (B) に示された部品においても、接点群投影最大面積が算出可能な限りにおいて上記の採用適否判定の効果は不变である。また、閾値と比較する計量値は、面積や線分の長さに限らず、例えば距離など、投影して得られた図形から算出可能な値であればよい。

【 0 0 2 6 】

以上のように、被検体が複雑な構造を持つ部品に対しても、実施形態 1 に述べた計測結果採用適否判定方法は適用しうる。そのため、計測結果採用適否判定部 140 を設けることで、複雑な構造を持つ部品についても、誤検出や不安定姿勢検出された位置姿勢計測結果がロボット制御部に送られることを抑制でき、前記干渉や衝突の発生を抑制することが可能である。

【 0 0 2 7 】

(実施形態 3)

実施形態 1 及び実施形態 2 では、接点群投影最大面積を基に位置姿勢計測結果の採用適否判定を行った。しかし、電解コンデンサやネジのように、略平面 5 に設置した際に面接触ではなく線接触や点接触となる円筒形状の部品については、接点群投影最大面積ではなく、接点群が形成する最大線分の長さで採用適否判定を行うことが有用である。

【 0 0 2 8 】

図 7 は、電解コンデンサの検出姿勢例を示す図である。図 7 (A) のような円筒形状の部品は、図 7 (B) ~ (E) に示すように、略平面 5 や隣接部品とは面接触ではなく線接触もしくは点接触となる。この場合、接点群を略平面 5 に投影させた図形の面積の代わりに、接点群を略平面 5 に投影させた図形の線分の長さを予め定めた閾値と比較することによって、誤検出や不安定姿勢の判定を行うことが出来る。例えば、図 7 (B) や図 7 (C) のように、それぞれの線分 L_{1b} 、 L_{1c} の長さが閾値より長い場合は採用姿勢であると判断することが可能である。一方、図 7 (D) のように線接触でなく点接触になり線分 L_{1d} の長さがゼロとなる場合は不採用姿勢であると判定可能であり、図 7 (E) のように線分 L_{1e} の長さが閾値より短い場合は不採用姿勢であると判定することが可能である。

【 0 0 2 9 】

図 8 は、ねじの検出姿勢例を示す図である。図 8 (A) のような形状の部品は、図 8 (A) ~ 図 8 (E) に示すように、略平面 5 や隣接部品とは面接触ではなく点接触となる。この場合も図 7 の場合と同様に、接点群を略平面 5 に投影させた図形の面積の代わりに、接点群を略平面 5 に投影させた図形の線分の長さを予め定めた閾値と比較することによって、位置姿勢計測結果の採用適否判定を行うことが出来る。例えば、図 8 (B) や図 8 (C) のように、それぞれの線分 L_{2b} 、 L_{2c} の長さが閾値より長い場合は採用姿勢であると判断することが可能である。一方、図 8 (D) のように線接触でなく点接触になり線分 L_{2d} の長さがゼロとなる場合は不採用姿勢であると判定可能であり、図 8 (E) のよ

10

20

30

40

50

うに線分 L_{2e} の長さが閾値より短い場合は不採用姿勢であると判定することが可能である。

【0030】

以上のように、略平面5と面接触ではなく線接触や点接触となる形状の部品についても、接点群が形成する最大線分の長さを閾値と比較することにより、採用適否判定を行うことができる。計測結果採用適否判定部140を設けることで、略平面5と線接触や点接触となる形状の部品についても、誤検出や不安定姿勢検出された位置姿勢計測結果がロボット制御部に送られることを抑制でき、前記干渉や衝突の発生を抑制することが可能である。なお、本実施形態では、接点を投影した点が形成する面積や線分の長さに基づいて採用適否判定を行った。しかし、本発明はこれらに限定されず、接点の3次元座標そのものや孤立した接点の位置や数、ある垂直面内にある2接点を通る直線の傾き、複数接点を通る平面の傾きなど、接点に基づいて採用適否判定を行ってもよい。

10

【0031】

(物品製造方法に係る実施形態)

以上に説明した実施形態に係る計測装置は、物品製造方法に使用しうる。当該物品製造方法は、当該計測装置を用いて物体の計測を行う工程と、当該工程で計測を行われた物体の処理を行う工程と、を含みうる。当該処理は、例えば、加工、切断、搬送、組立(組付)、検査、および選別のうちの少なくともいずれか一つを含みうる。本実施形態の物品製造方法は、従来の方法に比べて、物品の性能・品質・生産性・生産コストのうちの少なくとも1つにおいて有利である。

20

【0032】

(その他の実施形態)

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

【符号の説明】

【0033】

1 位置姿勢計測装置

3 計測対象

4 被検体

5 略平面

30

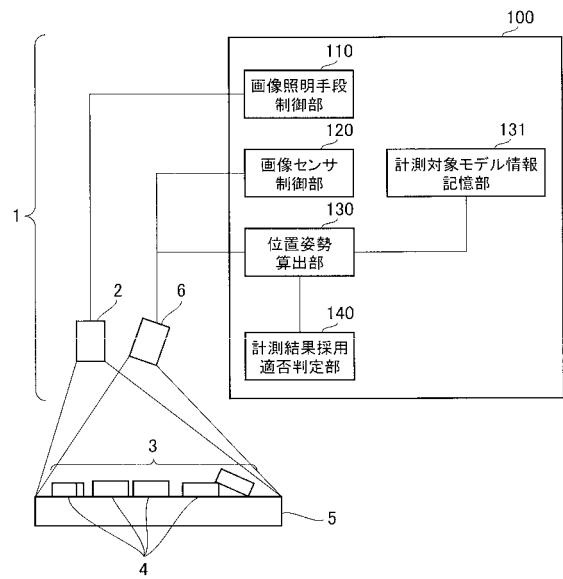
100 情報処理装置

130 位置姿勢算出部

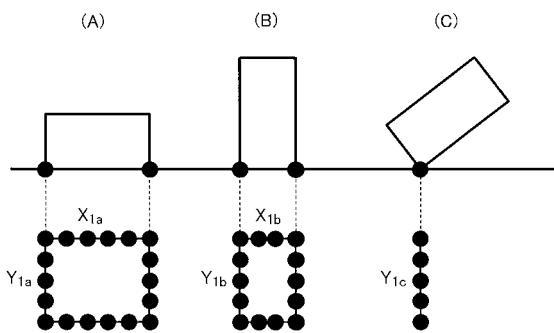
131 計測対象モデル情報記憶部

140 計測結果採用適否判定部

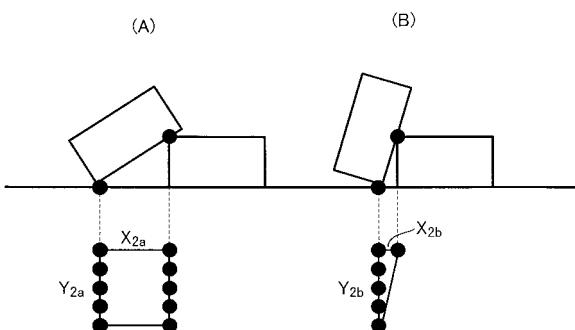
【図1】



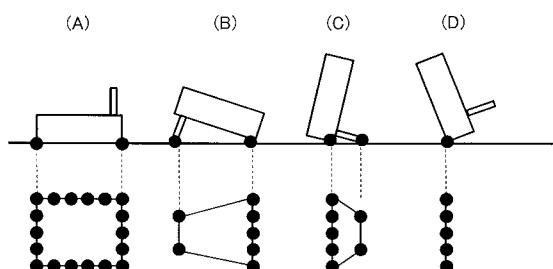
【図2】



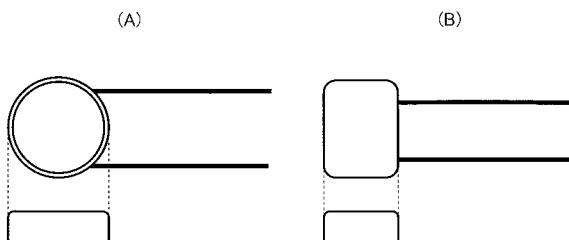
【図3】



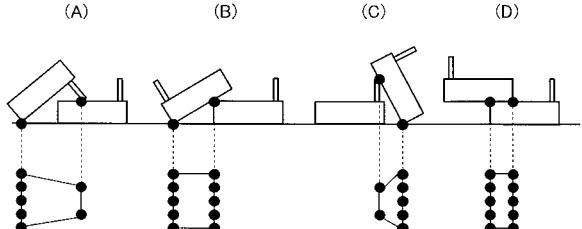
【図4】



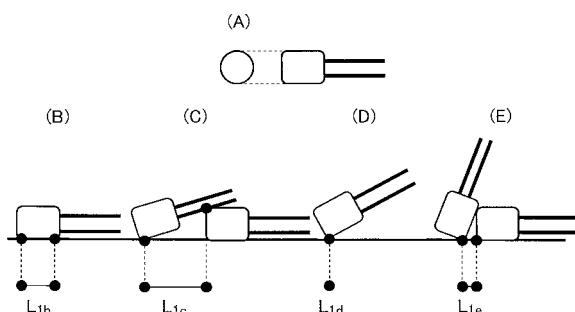
【図6】



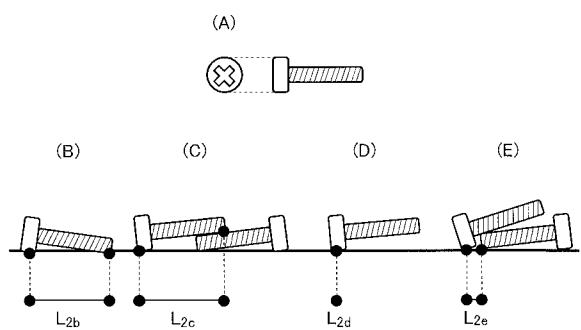
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F069 AA03 AA04 AA31 AA93 BB13 DD15 GG04 GG07 GG72 NN08
NN13 QQ05 QQ10
5L096 AA06 AA09 BA05 CA02 FA59 FA64 FA66 FA67 FA69 HA09
JA04