

(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2013-239613

(P2013-239613A)

(43) 公開日 平成25年11月28日(2013.11.28)

(51) Int.Cl.

H05K 13/04 (2006.01)  
H05K 13/08 (2006.01)

F 1

H05K 13/04  
H05K 13/08A  
Q

テーマコード(参考)

5E313

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日特願2012-112206 (P2012-112206)  
平成24年5月16日 (2012.5.16)(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(74) 代理人 100095728  
弁理士 上柳 雅善  
(74) 代理人 100107261  
弁理士 須澤 修  
(74) 代理人 100127661  
弁理士 宮坂 一彦  
(72) 発明者 藤本 敏雄  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
F ターム(参考) 5E313 AA02 AA11 CC01 CC03 CC04  
DD01 DD03 DD12 EE01 EE02  
EE03 EE24 EE25 FF24 FF26  
FF28 FF32 FF33 FF40

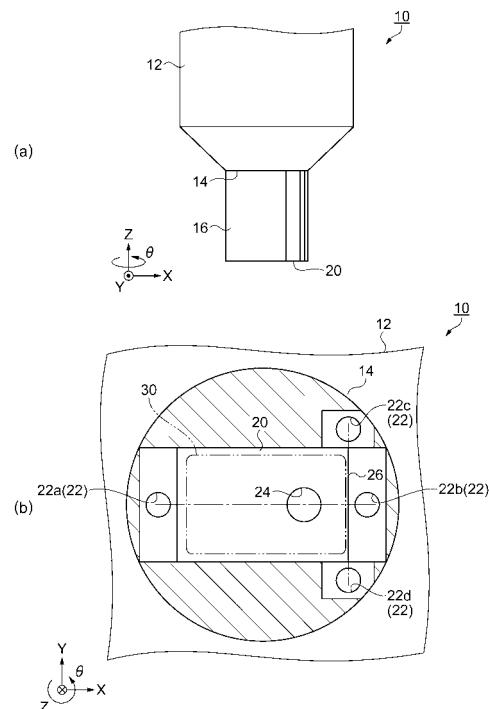
(54) 【発明の名称】アライメント装置、アライメント方法、及び保持装置

## (57) 【要約】

【課題】アライメント精度を向上できるアライメント装置、アライメント方法及び保持装置を提供する。

【解決手段】アライメント装置100は、電子部品30を保持する保持面20を含む保持部16を有する保持装置10と、電子部品30を保持した状態で保持装置10を移動させて電子部品30のアライメントを行う移動制御部110とを備え、保持面20は、電子部品30の反射特性と異なる反射特性を有し、保持面20には、電子部品30を保持している状態において電子部品30で隠れない位置に、保持面20における他の部分と反射の度合いが異なる基準マーク22a, 22b, 22c, 22dが設けられていることを特徴とする。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

保持対象物を保持する保持面を含む保持部を有する保持装置と、  
前記保持対象物を保持した状態で前記保持装置を移動させて前記保持対象物のアライメントを行う制御部と、を備え、

前記保持面は、前記保持対象物の反射特性と異なる反射特性を有し、

前記保持面には、前記保持対象物を保持している状態において前記保持対象物で隠れない位置に、前記保持面における他の部分と反射の度合いが異なる基準マークが設けられていることを特徴とするアライメント装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のアライメント装置であって、

前記基準マークは、前記保持面に設けられた凹部であることを特徴とするアライメント装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載のアライメント装置であって、

前記保持面を平面視した場合に、前記基準マークの輪郭は、円形であることを特徴とするアライメント装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のアライメント装置であって、  
前記基準マークは、第 1 の方向に沿って並ぶ 2 か所と、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って並ぶ 2 か所と、に設けられていることを特徴とするアライメント装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載のアライメント装置であって、

前記第 1 の方向に沿って並ぶ前記 2 か所の基準マーク同士を結ぶ直線の中点は、前記保持面の前記第 1 の方向における中央に位置し、

前記第 2 の方向に沿って並ぶ前記 2 か所の基準マーク同士を結ぶ直線の中点は、前記保持面の前記第 2 の方向における中央に位置することを特徴とするアライメント装置。

**【請求項 6】**

請求項 4 または 5 に記載のアライメント装置であって、  
前記保持面には、前記保持対象物の前記第 1 の方向における許容限界位置に対応する限界位置マークがさらに設けられ、

前記限界位置マークは、前記第 2 の方向に沿って並ぶ前記 2 か所の基準マーク同士を結ぶ直線上に配置されていることを特徴とするアライメント装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のアライメント装置であって、  
前記保持面の赤色光に対する反射率は、前記保持対象物の赤色光に対する反射率よりも高いことを特徴とするアライメント装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のアライメント装置であって、  
前記保持面は前記保持部の先端面であることを特徴とするアライメント装置。

**【請求項 9】**

保持対象物を保持装置が有する保持部の保持面において保持して前記保持対象物のアライメントを行うアライメント方法であって、  
他の部分と反射の度合いが異なる基準マークが設けられ、前記保持対象物の反射特性と異なる反射特性を有する前記保持面に、前記保持対象物を保持する保持ステップと、

前記保持面に前記保持対象物を保持した状態で、前記保持面又は前記保持対象物のいずれか一方の反射率が高くなる第 1 の照明光を照射して前記保持面と前記保持対象物とを撮像する第 1 の撮像ステップと、  
前記保持面に前記保持対象物を保持した状態で、前記第 1 の照明光とは波長帯域が異なる第 2 の照明光を照射して前記保持面と前記保持対象物とを撮像する第 2 の撮像ステップ

前記保持面に前記保持対象物を保持した状態で、前記第 1 の照明光とは波長帯域が異なる第 2 の照明光を照射して前記保持面と前記保持対象物とを撮像する第 2 の撮像ステップ

10

20

30

40

50

と、

前記第1の撮像ステップで撮像された画像から得られた位置情報と、前記第2の撮像ステップで撮像された画像から得られた位置情報と、に基づいて、制御部により前記保持装置を移動させて前記保持対象物のアライメントを行うアライメントステップと、を有することを特徴とするアライメント方法。

【請求項10】

保持対象物を保持する保持面を含む保持部と、

前記保持面に前記保持対象物が保持されている状態において、前記保持面の前記保持対象物で隠れない位置に設けられた基準マークと、を有し、

前記保持面の反射特性は、前記保持対象物の反射特性とは異なり、

前記基準マークの反射の度合いは、前記保持面の前記基準マーク以外の部分の反射の度合いとは異なることを特徴とする保持装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アライメント装置、アライメント方法、及び保持装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子部品等の保持対象物を保持し、電子回路基板の所定の位置にアライメント（位置合わせ）して配置するアライメント装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載のアライメント装置では、まず、吸着端面に電子部品を吸着していない状態で、青色光を照射して、青色の背景に対して吸着端面が回転原点にある場合と吸着端面を180度回転させた場合との2通りで撮像を行う。これにより、取得した2つの画像から、背景と吸着端面とを識別して、吸着端面の所定の位置に対するズレ方向やズレ量等の位置情報を得る。次に、吸着端面に電子部品を吸着した状態で、赤色光を照射して、青色の背景に対する電子部品の画像を撮像する。これにより、背景と電子部品とを識別して、撮像したもう一つの画像から電子部品の位置情報を得る。そして、得られた吸着端面及び電子部品の位置情報に基づいて、電子回路基板の所定の位置に対する電子部品の位置ズレが補正されるように吸着端面を移動することで、電子部品のアライメントが行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-229700号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載のアライメント装置の構成では、吸着端面に電子部品を吸着する前と後との2通りの状態において撮像を行う必要がある。電子部品を吸着する前と後とでは吸着端面の位置がずれる可能性があるが、吸着端面の位置情報は電子部品を吸着する前の画像から得られたものである。そのため、電子部品を吸着する前と後とで吸着端面の位置がずれてしまった場合でもその位置ズレは補正されないので、アライメント精度が低下するおそれがあるという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の態様は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【0006】

【適用例1】本適用例に係るアライメント装置は、保持対象物を保持する保持面を含む保持部を有する保持装置と、前記保持対象物を保持した状態で前記保持装置を移動させて前記保持対象物のアライメントを行う制御部と、を備え、前記保持面は、前記保持対象物

10

20

30

40

50

の反射特性と異なる反射特性を有し、前記保持面には、前記保持対象物を保持している状態において前記保持対象物で隠れない位置に、前記保持面における他の部分と反射の度合いが異なる基準マークが設けられていることを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、アライメント装置における保持装置の保持面の反射特性と保持対象物の反射特性とが互いに異なるので、保持対象物を保持している状態で保持面の反射率の方が高くなる照明光を照射して両者を撮像した画像において、保持面を容易に認識できる。そして、保持面には保持対象物で隠れない位置に他の部分と反射の度合いが異なる基準マークが設けられているので、基準マークが容易に認識でき、この基準マークに基づいて画像から保持面の位置情報を取得できる。また、保持対象物の反射率の方が高くなる照明光を照射して両者を撮像した画像において、保持対象物を容易に認識できるので、画像から保持対象物の位置情報を取得できる。すなわち、保持面に保持対象物を保持している状態での撮像のみで、保持面及び保持対象物の相対的な位置情報を取得することができる。アライメント精度の低下を抑えることができる。

10

【0008】

[適用例2] 上記適用例に係るアライメント装置であって、前記基準マークは、前記保持面に設けられた凹部であることが好ましい。

【0009】

この構成によれば、保持面に凹部を設けることで、保持面の他の部分と反射の度合いが異なる基準マークを容易に形成することができる。

20

【0010】

[適用例3] 上記適用例に係るアライメント装置であって、前記保持面を平面視した場合に、前記基準マークの輪郭は、円形であることが好ましい。

【0011】

この構成によれば、基準マークの輪郭が円形であるので、輪郭が多角形等である場合に比べて、保持面の法線方向からずれて傾いた方向から撮像した場合でも、撮像した画像において基準マークの中心位置を容易かつ正確に検出できる。したがって、基準マークの中心位置に基づいて保持面の位置情報を精度良く取得することができる。

30

【0012】

[適用例4] 上記適用例に係るアライメント装置であって、前記基準マークは、第1の方向に沿って並ぶ2か所と、前記第1の方向と直交する第2の方向に沿って並ぶ2か所とに設けられていることが好ましい。

【0013】

この構成によれば、第1の方向に沿って並ぶ2か所の基準マークの位置、及び第2の方向に沿って並ぶ2か所の基準マークの位置に基づいて、保持面の第1の方向及び第2の方向のそれぞれにおけるズレ量と、保持面に平行な面内での回転方向におけるズレ量とを精度良く検出することができる。

【0014】

[適用例5] 上記適用例に係るアライメント装置であって、前記第1の方向に沿って並ぶ前記2か所の基準マーク同士を結ぶ直線の中点は、前記保持面の前記第1の方向における中央に位置し、前記第2の方向に沿って並ぶ前記2か所の基準マーク同士を結ぶ直線の中点は、前記保持面の前記第2の方向における中央に位置することが好ましい。

40

【0015】

この構成によれば、保持面の第1の方向に沿って並ぶ2か所の基準マーク及び第2の方向に沿って並ぶ2か所の基準マークに基づいて、保持面の第1の方向における中央位置及び第2の方向における中央位置を検出することができる。

【0016】

[適用例6] 上記適用例に係るアライメント装置であって、前記保持面には、前記保持対象物の前記第1の方向における許容限界位置に対応する限界位置マークがさらに設けられ、前記限界位置マークは、前記第2の方向に沿って並ぶ前記2か所の基準マーク同士を

50

結ぶ直線上に配置されていることが好ましい。

【0017】

この構成によれば、保持面に保持対象物の許容限界位置に対応する限界位置マークが設けられているので、保持対象物の端部が限界位置マークを超えているか否かにより、保持対象物がアライメント可能範囲内にあるか否かを判断することができる。また、限界位置マークが第2の方向に沿って並ぶ2か所の基準マーク同士を結ぶ直線上に配置されているので、保持対象物の端部が限界位置マークを超えて限界位置マークが隠れてしまった場合でも、許容限界位置を容易に認識できる。

【0018】

[適用例7] 上記適用例に係るアライメント装置であって、前記保持面の赤色光に対する反射率は、前記保持対象物の赤色光に対する反射率よりも高いことが好ましい。

【0019】

この構成によれば、保持面の赤色光に対する反射率が保持対象物の赤色光に対する反射率よりも高いので、保持面に保持対象物を保持した状態で赤色光を照射すると、保持面における反射光の輝度は保持対象物よりも高くなる。したがって、赤色光を照射することにより、保持対象物を保持した状態においても保持面を容易に認識できる。

【0020】

[適用例8] 上記適用例に係るアライメント装置であって、前記保持面は前記保持部の先端面であることが好ましい。

【0021】

この構成によれば、保持部の先端側を加工することで、保持面を容易に形成できる。

【0022】

[適用例9] 本適用例に係るアライメント方法は、保持対象物を保持装置が有する保持部の保持面において保持して前記保持対象物のアライメントを行うアライメント方法であって、他の部分と反射の度合いが異なる基準マークが設けられ、前記保持対象物の反射特性と異なる反射特性を有する前記保持面に、前記保持対象物を保持する保持ステップと、前記保持面に前記保持対象物を保持した状態で、前記保持面又は前記保持対象物のいずれか一方の反射率が高くなる第1の照明光を照射して前記保持面と前記保持対象物とを撮像する第1の撮像ステップと、前記保持面に前記保持対象物を保持した状態で、前記第1の照明光とは波長帯域が異なる第2の照明光を照射して前記保持面と前記保持対象物とを撮像する第2の撮像ステップと、前記第1の撮像ステップで撮像された画像から得られた位置情報と、前記第2の撮像ステップで撮像された画像から得られた位置情報と、に基づいて、制御部により前記保持装置を移動させて前記保持対象物のアライメントを行うアライメントステップと、を有することを特徴とする。

【0023】

この方法によれば、アライメント装置における保持装置の保持面の反射特性と保持対象物の反射特性とが互いに異なるので、保持ステップの後、第1の撮像ステップで保持面の反射率の方が高くなる照明光を照射して両者を撮像した画像において、保持面を容易に認識できる。ここで、保持面には保持対象物で隠れない位置に他の部分と反射の度合いが異なる基準マークが設けられているので、基準マークが容易に認識でき、この基準マークに基づいて画像から保持面の位置情報を取得できる。そして、第2の撮像ステップで保持対象物の反射率の方が高くなる照明光を照射して両者を撮像した画像において、保持対象物を容易に認識できるので、画像から保持対象物の位置情報を取得できる。すなわち、保持面に保持対象物を保持している状態での撮像のみで保持面及び保持対象物の相対的な位置情報を取得することができるので、アライメント精度の低下を抑えることができる。

【0024】

[適用例10] 本適用例に係る保持装置は、保持対象物を保持する保持面を含む保持部と、前記保持面に前記保持対象物が保持されている状態において、前記保持面の前記保持対象物で隠れない位置に設けられた基準マークと、を有し、前記保持面の反射特性は、前記保持対象物の反射特性とは異なり、前記基準マークの反射の度合いは、前記保持面の前

10

20

30

40

50

記基準マーク以外の部分の反射の度合いとは異なることを特徴とする。

【0025】

この構成によれば、保持装置の保持面の反射特性と保持対象物の反射特性とが互いに異なるので、保持対象物を保持している状態で保持面の反射率の方が高くなる照明光を照射して両者を撮像した画像において、保持面を容易に認識できる。そして、保持面には保持対象物で隠れない位置に他の部分と反射の度合いが異なる基準マークが設けられているので、基準マークが容易に認識でき、この基準マークに基づいて画像から保持面の位置情報を取得できる。また、保持対象物の反射率の方が高くなる照明光を照射して両者を撮像した画像において、保持対象物を容易に認識できるので、画像から保持対象物の位置情報を取得できる。すなわち、保持面に保持対象物を保持している状態での撮像のみで、保持面及び保持対象物の相対的な位置情報を取得することができるので、アライメント精度の低下を抑えることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本実施形態に係るアライメント装置の概略構成を示す透視投影図。

【図2】本実施形態に係るアライメント装置の概略構成を示すブロック図。

【図3】本実施形態に係る保持装置の概略構成を示す図。

【図4】本実施形態に係る撮像部で撮像された画像を模式的に示す図。

【図5】本実施形態に係るアライメント方法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

20

【0027】

以下、本発明を具体化した実施形態について図面を参照して説明する。なお、使用する図面は、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大または縮小して表示している。また、説明に必要な構成要素以外は図示を省略する場合がある。

【0028】

<アライメント装置>

まず、本実施形態に係るアライメント装置の構成について図を参照して説明する。図1は、本実施形態に係るアライメント装置の概略構成を示す透視投影図である。図2は、本実施形態に係るアライメント装置の概略構成を示すブロック図である。

30

【0029】

図1に示すように、本実施形態に係るアライメント装置100は、保持装置10と、制御部としての移動制御部110及び検出制御部120(図2参照)と、支持部130と、腕部140と、脚部142と、照明部150と、撮像部160と、電子部品供給部170と、回路基板載置部180と、表示部190とを備えている。

【0030】

アライメント装置100は、例えば、5つの保持装置10を備えている。各保持装置10は、保持面20において保持対象物としての電子部品30を保持する。アライメント装置100は、電子部品供給部170において供給される電子部品30(図3参照)を保持装置10で保持し、保持した電子部品30を回路基板載置部180に載置される回路基板40の所定の位置にアライメントして配置する機能を有する。保持装置10の構成については、後で詳述する。

40

【0031】

なお、回路基板40は電子機器等に用いられる回路基板であり、電子部品30は回路基板40に実装される部品である。電子部品30は、例えば、水晶デバイス、半導体チップ、LCD等の表示デバイス、各種センサー、インクジェットヘッド等であるが、基板にチップ部品が実装されたものであってもよい。

【0032】

腕部140及び脚部142は、略直方体状である。腕部140は水平方向に沿って延在しており、脚部142は垂直方向に沿って延在している。腕部140の延在方向を第1の方向としてのX方向とし、脚部142の延在方向をZ方向とする。腕部140は、一対の

50

脚部 142 で支持されている。水平面において X 方向と直交する方向を、第 2 の方向としての Y 方向とする。なお、図 1 における +Z 方向を上方といい、-Z 方向を下方という。

【0033】

5 つの保持装置 10 は、支持部 130 に支持されている。移動制御部 110 は、X 方向移動機構 112 と、Y 方向移動機構 114 と、Z 方向移動機構 116 と、 方向移動機構 118 とで構成される。支持部 130 は、Z 方向移動機構 116 とともに、X 方向移動機構 112 に取り付けられている。

【0034】

X 方向移動機構 112 は、例えば、リニアモーター等を備え、腕部 140 の延在方向に沿って設けられた案内溝又は案内レール（図示しない）に沿って往復動する直動機構である。X 方向移動機構 112 は、支持部 130 を X 方向に沿って往復動させる。X 方向移動機構 112 により、支持部 130 に支持された保持装置 10 は、X 方向において電子部品供給部 170 から回路基板載置部 180 までの範囲を移動可能である。

10

【0035】

Z 方向移動機構 116 は、内部に直動機構を備え、支持部 130 を Z 方向に沿って移動させる。Z 方向移動機構 116 により、保持装置 10 は、電子部品供給部 170 の位置、及び回路基板載置部 180 の位置等において上下方向に移動可能である。 方向移動機構 118 は、支持部 130 に取り付けられており、5 つの保持装置 10 のそれぞれを Z 方向を回転軸方向として回転させる。 方向移動機構 118 により、保持装置 10 は、X 方向と Y 方向とで構成される平面、すなわち水平面内において回転可能である。

20

【0036】

Y 方向移動機構 114 は、リニアモーター等を備えた直動機構であり、回路基板 40 が載置される回路基板載置部 180 を Y 方向に沿って往復動させる。これにより、保持装置 10 と回路基板 40 との Y 方向における相対的な位置関係が変化する。したがって、保持装置 10 は、移動制御部 110 により、回路基板 40 に対して X 方向、Y 方向、Z 方向、及び（回転）方向に相対的に移動可能となっている。

30

【0037】

照明部 150 及び撮像部 160 は、保持装置 10 よりも下方に配置されている。照明部 150 は、保持装置 10 の保持面 20 に向けて照明光を照射する。照明部 150 は、例えば、LED を光源として構成されている。照明部 150 は、第 1 の照明光としての赤色の波長帯域の光を照射する照明灯と、第 2 の照明光としての青色の波長帯域の光を照射する照明灯とを備えている。

【0038】

撮像部 160 は、例えば、受光する光を電気信号に変換する CCD (Charge Coupled Devices) 素子等で構成されている。撮像部 160 は、照明部 150 から照明光が照射された状態で、保持装置 10 の保持面 20 を撮像する。

30

【0039】

電子部品供給部 170 は、照明部 150 及び撮像部 160 を間に挟んで、Y 方向移動機構 114 及び回路基板載置部 180 とは反対側に位置している。詳細な図は省略するが、電子部品供給部 170 は、電子部品 30 を載置するステージと、そのステージを Y 方向に沿って往復動させる直動機構とを備えている。

40

【0040】

表示部 190 は、撮像部 160 により撮像された保持面 20 の画像や、アライメント装置 100 の操作に必要な情報等を表示する。これにより、アライメント装置 100 の動作中に、オペレーターが保持面 20 の画像や操作に必要な情報等を確認することができる。

【0041】

図 2 に示すように、検出制御部 120 は、画像メモリー 121 と、D / A 変換器 122 と、CPU (中央演算装置) 123 と、RAM 124 と、入出力インターフェイス 125 と、ROM 126 と、通信部 (UART) 127 とを備えている。検出制御部 120 は、入出力インターフェイス 125 を介して、移動制御部 110 、照明部 150 、及び撮像部

50

160に電気的に接続されている。

【0042】

画像メモリー121は、撮像部160により撮像された保持面20の画像を保存する。画像メモリー121に保存された画像は、D/A変換器122を介して表示部190に出力される。

【0043】

CPU123は、ROM126に記憶されたプログラムにより、画像メモリー121に保存された画像において保持装置10の保持面20及び電子部品30を認識し、これらの位置情報を取得する。そして、取得した位置情報に基づいて、保持面20及び電子部品30の所定の位置からのズレ方向及びズレ量を算出し、電子部品30を所定の位置に配置するためのアライメント量（位置ズレ補正量）を算出する。

【0044】

通信部127は、算出されたアライメント量を含むアライメント情報を移動制御部110に伝達する。RAM124は、位置情報やアライメント情報等を保存する。なお、検出制御部120は、アライメント装置100に備えられていてもよいし、アライメント装置100にインターフェイスを介して接続されたコンピューター等で実現されていてもよい。

【0045】

アライメント装置100では、保持装置10が、移動制御部110により、電子部品供給部170の位置に移動して電子部品30をピックアップし、電子部品30を保持した状態で照明部150及び撮像部160の上方に移動する。そして、移動制御部110は、5つの保持装置10を一つずつ撮像位置に移動配置して、撮像のタイミング情報を検出制御部120に送る。

【0046】

検出制御部120は、移動制御部110からのタイミング情報に基づいて、照明部150に対して照明光の照射及び切り替え指示を行うとともに、撮像部160に対して撮像指示を行う。これにより、電子部品30を保持した保持装置10の保持面20が、撮像部160で撮像される。なお、照明部150の照明光の切り替えについては、後で詳述する。

【0047】

検出制御部120は、撮像部160により撮像された保持面20の画像から、保持装置10及び電子部品30のそれぞれの位置ズレを検出し、電子部品30を所定の位置に配置するためのアライメント情報を移動制御部110に伝達する。移動制御部110は、保持装置10を回路基板載置部180の上方へ移動させ、伝達されたアライメント情報に基づいて電子部品30（保持装置10）と回路基板40とのX方向、Y方向、及び（回転）方向における相対的な位置ズレを補正しアライメントを行う。そして、移動制御部110は、保持装置10を降下させて、回路基板40上に電子部品30を配置する。

【0048】

<保持装置>

次に、本実施形態に係る保持装置の構成について図を参照して説明する。図3は、本実施形態に係る保持装置の概略構成を示す図である。詳しくは、図3(a)は保持装置の側面図であり、図3(b)は保持装置を保持面側から見た平面図である。

【0049】

図3(a)に示すように、保持装置10は、基部12と、保持部16と、保持部16の先端面である保持面20とを備えている。保持装置10は、例えば、切削加工により、棒状の部材の先端側を円柱状に削り出し、円柱状の部分の先端から根元までの断面が保持面20の形状となるようにさらに削り出して形成されている。基部12と保持部16との接続部14は、図3(b)に斜線を付して示すように、平面視で略円形となっている。

【0050】

図3(b)において、保持面20に保持された状態における電子部品30の外形を2点鎖線で示す。なお、図3(b)では、電子部品30の平面形状を略四角形で示しているが

10

20

30

40

50

、電子部品30の平面形状は略四角形に限定されるものではない。

【0051】

図3(b)に示すように、保持面20は、略四角形を組み合わせたような形状である。保持面20は、電子部品30の反射特性と異なる反射特性を有する。より具体的には、保持面20は、赤色系統の色であり、赤色の波長帯域の光に対して電子部品30の表面よりも高い反射率を有する。一方、保持面20は、赤色光とは波長帯域が異なる青色の波長帯域の光に対しては、電子部品30の表面よりも低い反射率を有する。

【0052】

ここで「反射特性が異なる」とは、それぞれ波長帯域が異なる2つの光(光Aと光B)をそれぞれ2つの物体(物体aと物体b)に照射した場合、物体aにおける光Aの反射率と物体aにおける光Bの反射率との関係が、物体bにおける光Aの反射率と物体bにおける光Bの反射率の関係とは異なるということを意味する。例えば、物体aにおける光Aの反射率よりも物体aにおける光Bの反射率の方が大きく、物体bにおける光Aの反射率よりも物体bにおける光Bの反射率の方が小さい場合などである。

10

【0053】

保持面20には、4か所に配置された基準マーク22(22a, 22b, 22c, 22d)と、吸引穴24と、限界位置マーク26とが設けられている。保持面20において、基準マーク22(22a, 22b, 22c, 22d)では光の反射の度合いが他の部分と異なっている。なお、以下では、4つの基準マーク22a, 22b, 22c, 22dを総称する場合、単に基準マーク22という。

20

【0054】

ここで「光の反射の度合いが異なる」とは、ある波長帯域の光を2つの物体(物体aと物体b)にそれぞれ照射した場合、物体aにおけるその光の反射光の強さと、物体bにおけるその光の反射光の強さとが異なるということを意味する。反射光の強さとしては、例えば反射光の輝度の大きさなどを含む。

【0055】

基準マーク22は、保持面20から窪んで設けられた凹部である。そのため、基準マーク22を容易に形成することができる。また、保持面20から窪んでいることで、基準マーク22における反射光が保持面20側に届きにくくなる。これにより、保持面20における他の部分と反射の度合いを異ならせることができる。保持面20からの基準マーク22の窪みの深さは、保持面20に撮像部160(図1参照)のピントを合わせたときに、撮像部160のピントの合う距離の範囲を超える程度、例えば、数mm程度である。

30

【0056】

なお、基準マーク22は、凹部であってもよいし、貫通した穴であってもよい。つまり、ある光を保持面20に照射して保持面20を撮像した場合に、撮像された画像において基準マーク22の部分が保持面20の部分において識別できる程度に、基準マーク22の部分の反射の度合いと保持面20の基準マーク22以外の部分の反射の度合いとが異なっていればよい。基準マーク22は、凹部や穴に限られるものではなく、例えば、保持面20に貼付するシール状のものでもよい。しかしながら、保持面20の中での基準マーク22の位置精度を高めておきたいという観点では、加工精度を上げやすく加工後に位置がずれにくい特徴がある凹部や穴が基準マーク22として好適である。

40

【0057】

このような基準マーク22の構成により、保持面20での反射光の輝度に対して基準マーク22での反射光の輝度を十分に低くできる。これにより、保持面20に赤色の波長帯域の光を照射して撮像した画像において、保持面20における基準マーク22と他の部分とのコントラストの差が大きくなるので、基準マーク22を明確に識別することができる。

【0058】

基準マーク22は、図3(b)に示す平面視で電子部品30と重ならない位置、すなわち、保持面20に電子部品30が保持された場合に電子部品30で隠れない位置に設けら

50

れている。これにより、保持面 20 に電子部品 30 が保持された状態で、撮像部 160 側から基準マーク 22 を視認することができる。

【0059】

基準マーク 22a, 22b は、X 方向に沿って並ぶように配置されている。基準マーク 22a, 22b の中心同士を結ぶ直線の中点は、保持面 20 の X 方向における中央に位置している。基準マーク 22c, 22d は、Y 方向に沿って並ぶように配置されている。基準マーク 22c, 22d の中心同士を結ぶ直線の中点は、保持面 20 の Y 方向における中央に位置している。これにより、撮像部 160 で撮像された保持面 20 の画像の座標系における基準マーク 22 の位置情報に基づいて、保持面 20 の X 方向及び Y 方向のそれぞれにおけるズレ量と、水平面内での（回転）方向におけるズレ量とを検出することができる。

10

【0060】

基準マーク 22 の輪郭（外周の形状）は、前記保持面を平面視した場合に、円形であることが好ましい。基準マーク 22 の輪郭が円形であると、多角形等である場合に比べて、撮像部 160 が保持面 20 の法線方向からずれて傾いてしまった場合でも、撮像された画像において基準マーク 22 の中心位置を容易に検出できる。したがって、基準マーク 22 の中心位置に基づいて、保持面 20 の位置情報をより正確に取得することができる。

【0061】

基準マーク 22 の径は、撮像部 160 で撮像された画像の解像度で認識可能な大きさであればよく、例えば、数 mm 程度である。基準マーク 22 の径は、例えば、撮像された画像の解像度が VGA (640 ピクセル × 480 ピクセル) である場合 15 ピクセル程度に相当する大きさであればよい。なお、基準マーク 22 の径が小さいと、撮像された画像において認識が困難になるだけでなく、保持面 20 にできた傷や付着したゴミと識別しにくくなる。

20

【0062】

吸引穴 24 は、保持面 20 に電子部品 30 を保持した場合に、図 3 (b) に示す平面視で電子部品 30 と重なる位置に設けられている。吸引穴 24 から吸引することにより、電子部品 30 が負圧で保持面 20 に吸着されて保持される。

【0063】

限界位置マーク 26 は、保持面 20 に Y 方向に沿って直線状に設けられている。限界位置マーク 26 は、保持面 20 に電子部品 30 を保持する際の電子部品 30 の X 方向における位置ズレの許容限界位置（アライメント可能限界位置）を示すためのものである。換言すれば、保持面 20 に電子部品 30 を保持した際に、電子部品 30 の端部が限界位置マーク 26 を超えて +X 側にある場合は、電子部品 30 の位置ズレが許容限界を超えており、移動制御部 110 によるアライメントが不可能であることを意味する。限界位置マーク 26 により、撮像部 160 で撮像された画像において、保持面 20 に保持された電子部品 30 がアライメント可能範囲内にあるか否かを容易に判断できる。

30

【0064】

限界位置マーク 26 は、例えば、保持面 20 に段差として物理的に設けられている。限界位置マーク 26 は、保持面 20 に設けられた溝部や凸条部であってもよい。また、限界位置マーク 26 は、基準マーク 22c, 22d の中心同士を結ぶ直線上に配置されている。これにより、電子部品 30 が位置ズレの許容限界位置を超えて保持されたことにより限界位置マーク 26 が隠れてしまった場合でも、基準マーク 22c, 22d の位置に基づいて容易に限界位置マーク 26 の位置を認識することができる。

40

【0065】

続いて、撮像部 160 により撮像された保持面 20 及び電子部品 30 の画像について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、撮像部 160 で撮像された画像を模式的に示す図である。詳しくは、図 4 (a) は保持面 20 に電子部品 30 を保持した状態で赤色の波長帯域の照明光を照射してモノクロで撮像した場合の画像 1 を示し、図 4 (b) は青色の波長帯域の照明光を照射してモノクロで撮像した場合の画像 2 を示す。なお、図 4 (a), (b)

50

) では、保持面 20 と電子部品 30 との反射特性の違いによる明度(黑白の濃淡)の差異が強調されている。

【0066】

上述したように、照明部 150(図1参照)は赤色の波長帯域の光と青色の波長帯域の光とを保持面 20 に向けて照射することが可能である。赤色の照明光に対する反射率は、保持面 20 の方が電子部品 30 よりも高いので、保持面 20 に電子部品 30 を保持した状態で赤色の照明光を照射すると、保持面 20 における反射光の輝度は電子部品 30 よりも高くなる。したがって、赤色の照明光を照射しモノクロで撮像された図4(a)の画像 1 においては、保持面 20 は電子部品 30 や保持装置 10 の他の部分よりも明るく(白く)なるので、保持面 20 を容易に認識できる。

10

【0067】

また、保持面 20 から窪んで設けられた 4 つの基準マーク 22a, 22b, 22c, 22d では、保持面 20 における他の部分よりも反射光の輝度が低くなる。したがって、画像 1 において、基準マーク 22a, 22b, 22c, 22d を容易に認識して、その位置を精度良く検出できる。これにより、画像 1 の座標系における基準マーク 22a, 22b, 22c, 22d のそれぞれの位置に基づいて、保持面 20 の位置情報、すなわち、X 方向及び Y 方向のそれぞれにおけるズレ量と、水平面内での(回転)方向におけるズレ量とを精度よく算出することができる。

20

【0068】

次に、保持面 20 に電子部品 30 を保持した状態で青色の波長帯域の照明光を照射すると、青色の照明光に対する反射率は電子部品 30 の方が保持面 20 よりも高いので、電子部品 30 における反射光の輝度は保持面 20 よりも高くなる。したがって、青色の照明光を照射しモノクロで撮像された図4(b)の画像 2 においては、電子部品 30 が保持面 20 や保持装置 10 の他の部分よりも明るく(白く)なるので、電子部品 30 の外形(外周位置)を容易に認識できる。

20

【0069】

これにより、電子部品 30 の位置を精度良く検出できるので、画像 2 の座標系における電子部品 30 の位置情報、すなわち、X 方向及び Y 方向のそれぞれにおけるズレ量と、水平面内での(回転)方向におけるズレ量とを精度良く算出することができる。

30

【0070】

これらにより、検出制御部 120 は、画像 1 及び画像 2 から得られた保持面 20 の位置情報及び電子部品 30 の位置情報から、電子部品 30 を回路基板 40(図1参照)の所定の位置に配置するためのアライメント量(位置ズレに対する補正量)を精度良く算出することができる。

30

【0071】

ところで、特許文献 1 に記載のアライメント装置では、吸着端面に電子部品を吸着する前と後との 2 通りの状態において、合計 3 回の撮像を行う必要がある。電子部品を吸着する前と後とでは吸着端面の位置がずれる可能性があるが、吸着端面の位置情報は電子部品を吸着する前の画像から得られたものである。そのため、電子部品を吸着する前と後とで吸着端面の位置がずれてしまった場合でもその位置ズレは補正されないので、アライメント精度が低下するおそれがあるという課題があった。また、合計 3 回の撮像を行うため、アライメントのサイクルタイムが長くなり、生産性が低下するという課題もあった。

40

【0072】

これに対して、本実施形態に係るアライメント装置 100 では、保持面 20 に電子部品 30 を保持している状態で 2 回の撮像を行うことで、保持面 20 及び電子部品 30 の相対的な位置情報を取得することができる。これにより、保持面 20 に電子部品 30 を保持している状態での撮像のみでよいので、特許文献 1 に記載のアライメント装置に比べて、アライメント精度の低下を抑えることができる。また、特許文献 1 に記載のアライメント装置に比べて撮像回数を少なくできるので、撮像回数が増えることによる生産性の低下を抑えることができる。

50

## 【0073】

## &lt;アライメント方法&gt;

次に、本実施形態に係るアライメント装置100によるアライメント方法について図5を参照して説明する。図5は、本実施形態に係るアライメント方法を示すフローチャートである。

## 【0074】

まず、保持ステップとしてのステップS01では、移動制御部110により、保持装置10を電子部品供給部170の位置に移動し、保持面20に電子部品30を吸着して保持する。これにより、5つの保持装置10のそれぞれの保持面20に電子部品30が保持される。

10

## 【0075】

続くステップS02では、移動制御部110により、保持装置10を照明部150及び撮像部160上方の撮像位置に移動する。ここでは、5つの保持装置10について一つずつ順に撮像位置に配置する。そして、移動制御部110は、各保持装置10を撮像位置に配置したところで、撮像のタイミング情報を検出制御部120に送る。

## 【0076】

ステップS03では、照明部150が、検出制御部120からの指示により、赤色の波長帯域の光を照射する照明灯を点灯する。このとき、青色の波長帯域の光を照射する照明灯は消灯状態とする。これにより、電子部品30を保持した状態の保持面20に赤色光が照射される。

20

## 【0077】

続いて、第1の撮像ステップとしてのステップS04では、撮像部160が、検出制御部120からの指示により、照明部150から赤色光が照射された状態で保持面20及び電子部品30を撮像する。これにより、図4(a)に示す画像1が得られる。続くステップS05では、ステップS04で撮像された画像1を、検出制御部120の画像メモリー121(図2参照)に保存する。

## 【0078】

次に、ステップS06では、照明部150が、検出制御部120からの指示により、赤色の波長帯域の光を照射する照明灯を消灯し、青色の波長帯域の光を照射する照明灯を点灯する。これにより、電子部品30を保持した状態の保持面20に青色光が照射される。

30

## 【0079】

続いて、第2の撮像ステップとしてのステップS07では、撮像部160が、検出制御部120からの指示により、照明部150から青色光が照射された状態で保持面20及び電子部品30を撮像する。これにより、図4(b)に示す画像2が得られる。続くステップS08では、ステップS07で撮像された画像2を、検出制御部120の画像メモリー121に保存する。

## 【0080】

5つの保持装置10のすべてについて、ステップS02からステップS08までを繰り返し実行することにより、5つの保持装置10のそれぞれに対応して画像1及び画像2が撮像される。

40

## 【0081】

次に、ステップS09では、移動制御部110により、保持装置10をアライメント位置、すなわち、回路基板40が載置された回路基板載置部180(図1参照)の上方へ移動させる。

## 【0082】

続いて、ステップS10では、検出制御部120により、画像1から保持面20の基準マーク22a, 22b, 22c, 22dの位置を認識する。また、ステップS11では、検出制御部120により、画像2から電子部品30の外周位置を認識する。そして、ステップS12では、検出制御部120により、保持面20及び電子部品30の位置情報を算出する。

50

**【 0 0 8 3 】**

次に、ステップ S 1 3 では、検出制御部 1 2 0 により、電子部品 3 0 がアライメント可能範囲内にあるか否かを判定する。ここでは、電子部品 3 0 の端部が限界位置マーク 2 6 (図 3 ( b ) 参照) を超えて + X 側にある場合は、アライメント可能範囲外 (アライメント否) と判定される。

**【 0 0 8 4 】**

ステップ S 1 3 でアライメント否と判定された場合は、処理をステップ S 1 6 に移行する。ステップ S 1 6 では、アライメント動作を行うことなく、保持装置 1 0 をアライメント位置から移動させて、電子部品 3 0 を保持装置 1 0 から排出する。

**【 0 0 8 5 】**

ステップ S 1 3 でアライメント可と判定された場合は、処理をステップ S 1 4 に進める。ステップ S 1 4 では、検出制御部 1 2 0 により、ステップ S 1 2 で算出した保持面 2 0 及び電子部品 3 0 の位置情報から、電子部品 3 0 を回路基板 4 0 の所定の位置に配置するためのアライメント量を算出する。

10

**【 0 0 8 6 】**

続くステップ S 1 5 では、移動制御部 1 1 0 により、保持装置 1 0 に保持された電子部品 3 0 のアライメント動作を行う。ここでは、ステップ S 1 4 で算出したアライメント量に基づいて、電子部品 3 0 と回路基板 4 0 との X 方向、Y 方向、及び (回転) 方向における相対的な位置ズレが補正される。電子部品 3 0 をアライメントした後、移動制御部 1 1 0 により保持装置 1 0 を降下させて、回路基板 4 0 上に電子部品 3 0 を配置する。以上で、電子部品 3 0 のアライメントが終了する。

20

**【 0 0 8 7 】**

なお、本実施形態に係るアライメント装置 1 0 0 の保持装置 1 0 は、回路基板 4 0 上に電子部品 3 0 を加圧する機構を備えている。したがって、保持装置 1 0 により、回路基板 4 0 上の所定の位置に配置した電子部品 3 0 を加圧して回路基板 4 0 に装着することができる。

**【 0 0 8 8 】**

ここで、電子部品 3 0 の位置がずれた状態で加圧すると、電子部品 3 0 が所定の位置からずれて回路基板 4 0 に装着されてしまう不具合や、電子部品 3 0 への加圧が不足して回路基板 4 0 に確実に装着されない不具合を生じることとなる。アライメント装置 1 0 0 では、保持装置 1 0 の保持面 2 0 に電子部品 3 0 を保持した状態で保持面 2 0 及び電子部品 3 0 の位置を精度良く検出してアライメントできるので、電子部品 3 0 の位置ズレに伴う不具合の発生を抑止することができる。

30

**【 0 0 8 9 】**

以上述べたように、本実施形態に係る保持装置 1 0 、アライメント装置 1 0 0 、及びアライメント方法によれば、以下の効果が得られる。

**【 0 0 9 0 】**

(1) アライメント装置 1 0 0 における保持装置 1 0 の保持面 2 0 の反射特性と電子部品 3 0 の反射特性とが互いに異なる。すなわち、保持面 2 0 は赤色の波長帯域の光を電子部品 3 0 よりも良好に反射し、電子部品 3 0 の表面は青色の波長帯域の光を保持面 2 0 よりも良好に反射する。そのため、保持面 2 0 に電子部品 3 0 を保持している状態で赤色の照明光を照射して撮像した画像 1 において、保持面 2 0 を容易に認識できる。そして、保持面 2 0 には電子部品 3 0 で隠れない位置に他の部分と反射の度合いが異なる基準マーク 2 2 が設けられているので、基準マーク 2 2 が容易に認識でき、この基準マーク 2 2 に基づいて画像 1 から保持面 2 0 の位置情報を取得できる。また、青色の照明光を照射して撮像した画像 2 において、電子部品 3 0 を容易に認識できるので、画像 2 から電子部品 3 0 の位置情報を取得できる。すなわち、保持面 2 0 に電子部品 3 0 を保持している状態での撮像のみで、保持面 2 0 及び電子部品 3 0 の相対的な位置情報を取得することができる。これにより、電子部品を吸着する前と後とで撮像を行う特許文献 1 に記載のアライメント装置に比べて、アライメント精度の低下を抑えることができる。

40

50

## 【0091】

(2) 保持面20に凹部を設けることで、保持面20の他の部分と反射の度合いが異なる基準マーク22を容易に形成することができる。

## 【0092】

(3) 基準マーク22の輪郭が円形であるので、輪郭が多角形等である場合に比べて、保持面20の法線方向からずれて傾いた方向から撮像部160により撮像した場合でも、撮像した画像において基準マーク22の中心位置を容易かつ正確に検出できる。したがって、基準マーク22の中心位置に基づいて保持面20の位置情報を精度良く取得することができる。

## 【0093】

(4) 保持面20には、X方向に沿って並ぶ2か所の基準マーク22a, 22bと、Y方向に沿って並ぶ2か所の基準マーク22c, 22dとが設けられている。これにより、基準マーク22a, 22b, 22c, 22dの位置に基づいて、保持面20のX方向及びY方向のそれぞれにおけるズレ量と、保持面20に平行な面内での（回転）方向におけるズレ量とを精度良く検出することができる。

## 【0094】

(5) 保持面20のX方向に沿って並ぶ2か所の基準マーク22a, 22b、及びY方向に沿って並ぶ2か所の基準マーク22c, 22dに基づいて、保持面20のX方向における中央位置及びY方向における中央位置を検出することができる。

## 【0095】

(6) 保持面20に電子部品30の位置ズレの許容限界位置（アライメント可能限界位置）に対応する限界位置マーク26が設けられているので、電子部品30の端部が限界位置マーク26を超えているか否かにより、電子部品30がアライメント可能範囲内にあるか否かを判断することができる。また、限界位置マーク26がY方向に沿って並ぶ2か所の基準マーク22c, 22d同士を結ぶ直線上に配置されているので、電子部品30の端部が限界位置マーク26を超えて限界位置マーク26が隠れてしまった場合でも、許容限界位置を容易に認識できる。

## 【0096】

(7) 保持面20の赤色光に対する反射率が電子部品30の赤色光に対する反射率よりも高いので、保持面20に電子部品30を保持した状態で赤色光を照射すると、保持面20における反射光の輝度は電子部品30よりも高くなる。したがって、赤色光を照射することにより、電子部品30を保持した状態においても保持面20を容易に認識できる。

## 【0097】

(8) 保持部16の先端側を加工することで、保持面20を容易に形成できる。

## 【0098】

(9) アライメント装置100における保持装置10の保持面20は赤色の波長帯域の光を良好に反射し、電子部品30の表面は青色の波長帯域の光を良好に反射する。そのため、保持ステップの後第1の撮像ステップで、保持面20に電子部品30を保持している状態で赤色の照明光を照射して撮像した画像1において、保持面20を容易に認識できる。ここで、保持面20には電子部品30で隠れない位置に他の部分と反射の度合いが異なる基準マーク22が設けられているので、基準マーク22が容易に認識でき、この基準マーク22に基づいて画像1から保持面20の位置情報を取得できる。そして、第2の撮像ステップで青色の照明光を照射して撮像した画像2において、電子部品30を容易に認識できるので、画像2から電子部品30の位置情報を取得できる。すなわち、保持面20に電子部品30を保持している状態での撮像のみで、保持面20及び電子部品30の相対的な位置情報を取得することができる。これにより、電子部品を吸着する前と後とで撮像を行う特許文献1に記載のアライメント装置に比べて、アライメント精度の低下を抑えることができる。

## 【0099】

(10) 保持装置10の保持面20の反射特性と電子部品30の反射特性とが互いに異

10

20

30

40

50

なる。すなわち、保持面20は赤色の波長帯域の光を電子部品30よりも良好に反射し、電子部品30の表面は青色の波長帯域の光を保持面20よりも良好に反射する。そのため、保持面20に電子部品30を保持している状態で赤色の照明光を照射して撮像した画像1において、保持面20を容易に認識できる。そして、保持面20には電子部品30で隠れない位置に他の部分と反射の度合いが異なる基準マーク22が設けられているので、基準マーク22が容易に認識でき、この基準マーク22に基づいて画像1から保持面20の位置情報を取得できる。また、青色の照明光を照射して撮像した画像2において、電子部品30を容易に認識できるので、画像2から電子部品30の位置情報を取得できる。すなわち、保持面20に電子部品30を保持している状態での撮像のみで、保持面20及び電子部品30の相対的な位置情報を取得することができる。これにより、電子部品を吸着する前と後とで撮像を行う特許文献1に記載のアライメント装置に比べて、アライメント精度の低下を抑えることができる。

10

#### 【0100】

なお、上述した実施形態は、あくまでも本発明の一態様を示すものであり、本発明の範囲内で任意に変形および応用が可能である。変形例としては、例えば、以下のようなものが考えられる。

#### 【0101】

##### (変形例1)

上述の実施形態の保持装置10は、保持面20に窪んで設けられた基準マーク22を有していたが、基準マーク22はこのような形態に限定されない。基準マーク22は、電子部品30の表面の反射特性と異なる反射特性を有するものであれば、保持面20から突出する凸部、保持面20の表面処理や印刷、保持面20への貼付物等であってもよい。

20

#### 【0102】

##### (変形例2)

上述の実施形態の保持装置10の保持面20は、図3(b)において、電子部品30の周囲よりも外側に示されているが、保持面20の形状はこのような形態に限定されない。保持面20は、基準マーク22(22a, 22b, 22c, 22d)が電子部品30に隠れない位置に配置されていれば、その外縁部の一部が電子部品30の外周よりも小さい(電子部品30に隠れる)形状であってもよい。

30

#### 【0103】

##### (変形例3)

上述の実施形態の保持装置10は、保持面20に設けられた吸引穴24から吸引することにより、電子部品30が負圧で保持面20に吸着されて保持される構成であったが、保持装置10はこのような形態に限定されない。保持装置10は、電子部品30を把持する把持部を有していてもよい。

#### 【0104】

##### (変形例4)

上述の実施形態のアライメント装置100では、照明部150が第1の照明光としての赤色光と第2の照明光としての青色光を照射する構成であったが、第1の照明光及び第2の照明光の色(波長帯域)はこのような組み合わせに限定されない。第1の照明光及び第2の照明光は、保持面20と電子部品30との反射特性の差異に応じて、赤色及び青色の組み合わせが入れ替わってもよいし、赤色及び青色以外の色の組み合わせであってもよい。

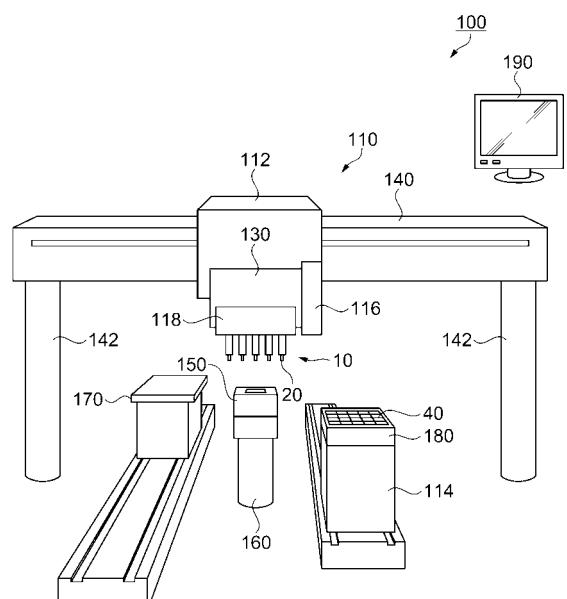
40

#### 【符号の説明】

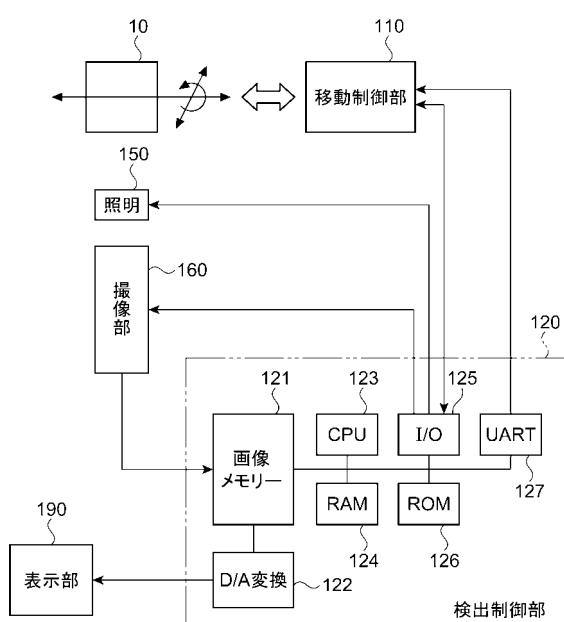
#### 【0105】

10...保持装置、16...保持部、20...保持面、22(22a, 22b, 22c, 22d)...基準マーク、26...限界位置マーク、30...保持対象物としての電子部品、100...アライメント装置、110...制御部としての移動制御部、120...制御部としての検出制御部。

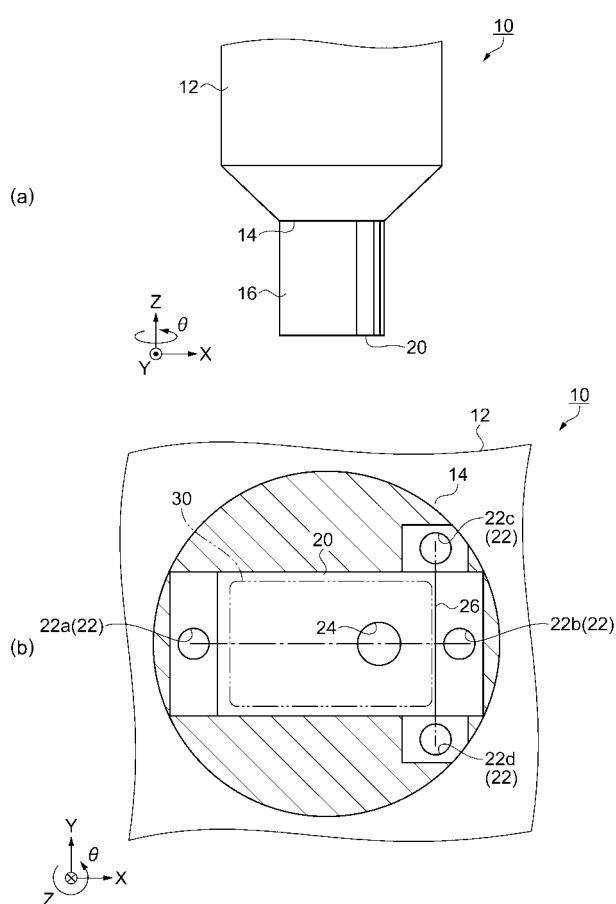
【図1】



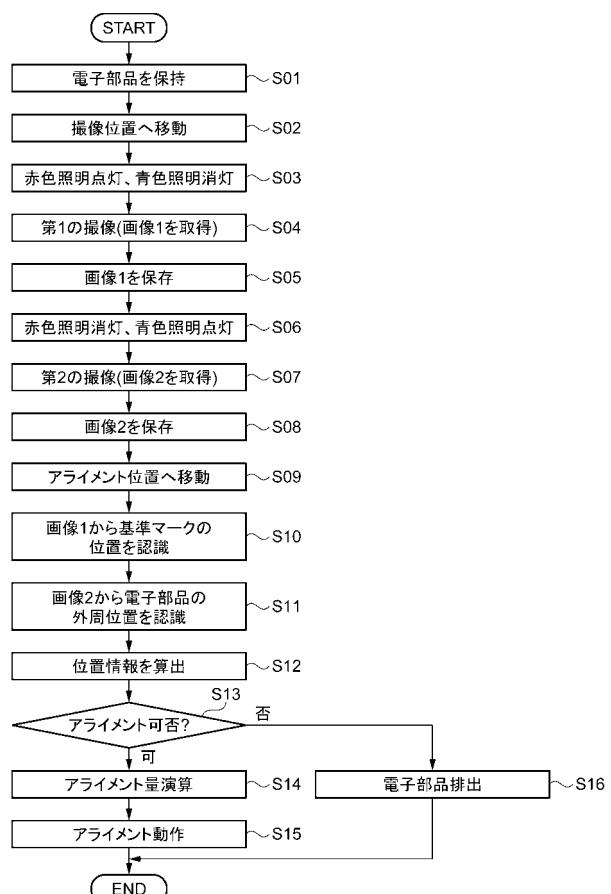
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

