

(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  
2017 年 10 月 12 日(12.10.2017)



(10) 国際公開番号  
**WO 2017/175339 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**H05K 13/04** (2006.01) **H05K 13/08** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061310
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 6 日(06.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HAT-SUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 大西 正志 (ONISHI, Tadashi); 〒4388501 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 番 9 号 新大阪 MT ビル 1 号館 Osaka (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

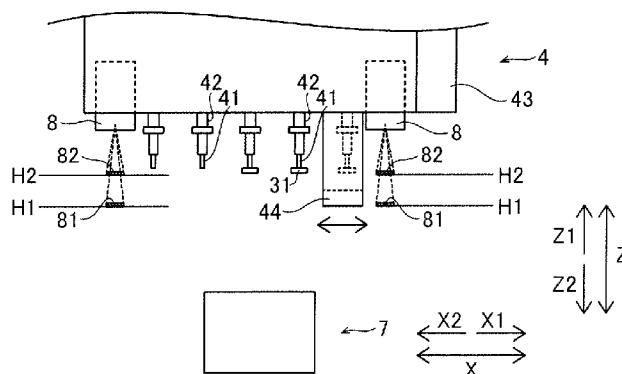
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SUBSTRATE WORK APPARATUS AND COMPONENT MOUNTING APPARATUS

(54) 発明の名称: 基板作業装置および部品実装装置

【図2】



(57) Abstract: A substrate work apparatus (100) is provided with: a work unit (4) that carries out work for a substrate (P) on which a component (31) is to be mounted; imaging units (7, 44) that are capable of imaging correction marks (81, 82) for correcting positions; and mark projection units (8) that project the correction marks. The correction marks include a first correction mark (81) and a second correction mark (82). Each of the mark projection units is configured so as to project the first correction mark to a first height position (H1) and the second correction mark to a second height position (H2).

(57) 要約: この基板作業装置 (100) は、部品 (31) が実装される基板 (P) に対して作業を行う作業部 (4) と、位置補正のための補正用マーク (81, 82) を撮像可能な撮像部 (7, 44) と、補正用マークを投影するマーク投影部 (8) とを備える。補正用マークは、第1補正用マーク (81) と、第2補正用マーク (82) とを含む。マーク投影部は、第1高さ位置 (H1) に第1補正用マークを投影し、第2高さ位置 (H2) に第2補正用マークを投影するように構成されている。

WO 2017/175339 A1

## 明 細 書

**発明の名称：** 基板作業装置および部品実装装置

### 技術分野

[0001] この発明は、基板作業装置および部品実装装置に関し、特に、位置補正のための補正用マークを備えた基板作業装置および部品実装装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、位置補正のための補正用マークを備えた部品実装装置が知られている。たとえば、国際公開WO 2 0 1 5 / 1 8 1 9 0 5号公報に開示されている。

[0003] 上記国際公開WO 2 0 1 5 / 1 8 1 9 0 5号公報には、基板に部品を実装する作業を行うヘッドユニットと、位置補正のための補正用マークを撮像可能な基台カメラおよびスキャンカメラと、基台カメラにより撮像される補正用マークが配置された棒状部材と、スキャンカメラにより撮像される補正用マークを投影するマーク投影部とを備える部品実装装置が開示されている。この部品実装装置では、棒状部材に配置された補正用マークと、マーク投影部により投影された補正用マークとが、基台カメラの焦点高さ位置およびスキャンカメラの焦点高さ位置に応じて、互いに異なる高さ位置に配置されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開WO 2 0 1 5 / 1 8 1 9 0 5号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 上記国際公開WO 2 0 1 5 / 1 8 1 9 0 5号公報の部品実装装置では、異なる高さ位置に複数の補正用マークを配置するために、棒状部材と、マーク投影部とを設ける必要がある。このため、部品点数が増加する分、部品実装装置の構成が複雑になる。また、棒状部材とマーク投影部との両方を配置す

るスペースを設ける分、部品実装装置が大型化する。そこで、異なる高さ位置に複数の補正用マークが配置された基板作業装置および部品実装装置の構造の簡素化および小型化を図ることが望まれている。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、異なる高さ位置に複数の補正用マークが配置された装置の構造の簡素化および小型化を図ることが可能な基板作業装置および部品実装装置を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0007] この発明の第1の局面による基板作業装置は、部品が実装される基板に対して作業を行う作業部と、位置補正のための補正用マークを撮像可能な撮像部と、補正用マークを投影するマーク投影部とを備え、補正用マークは、第1補正用マークと、第2補正用マークとを含み、マーク投影部は、第1高さ位置に第1補正用マークを投影し、第1高さ位置とは異なる第2高さ位置に第2補正用マークを投影するように構成されている。

[0008] この発明の第1の局面による基板作業装置では、上記のように、第1高さ位置に第1補正用マークを投影し、第1高さ位置とは異なる第2高さ位置に第2補正用マークを投影するマーク投影部を設ける。これにより、第1補正用マークを配置するための部材と、第2補正用マークを配置するための部材とを単一のマーク投影部として共通化することができるので、部品点数が増加するのを抑制することができる。その結果、異なる高さ位置に複数の補正用マークが配置された基板作業装置の構造の簡素化および小型化を図ることができる。なお、マーク投影部は、光を照明部から照射して投影する構成に限らず、光を照射する照明部を設けずに投影する構成も含む。

[0009] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、マーク投影部は、第1補正用マークを投影するための第1投影対象部と、第2補正用マークを投影するための第2投影対象部と、第1投影対象部を第1高さ位置に第1補正用マークとして投影するとともに、第2投影対象部を第2高さ位置に第2補正用マークとして投影するためのレンズ部とを含む。このように構成

すれば、第1投影対象部をレンズ部により投影して容易に第1補正用マークを投影することができるとともに、第2投影対象部をレンズ部により投影して容易に第2補正用マークを投影することができる。

[0010] 上記マーク投影部が第1投影対象部と第2投影対象部とレンズ部とを含む構成において、好ましくは、第1投影対象部は、レンズ部の光軸方向において、レンズ部に対して、第2投影対象部よりも遠くに配置されている。このように構成すれば、第1補正用マークの高さ位置と、第2補正用マークの高さ位置とを容易に互いに異ならせることができる。

[0011] この場合、好ましくは、マーク投影部は、平板状に形成され、レンズ部の光軸方向において一对の平坦面が互いに対向するように配置された透明部材をさらに含み、透明部材は、一方側の平坦面に第1投影対象部が配置され、他方側の平坦面に第2投影対象部が配置されている。このように構成すれば、第1投影対象部と第2投影対象部とを1つの透明部材上に設けることができるので、部品点数が増加するのをより抑制することができる。これにより、マーク投影部の小型化および構造の簡素化を図ることができるので、基板作業装置のさらなる小型化および構造の簡素化を図ることができる。

[0012] 上記マーク投影部が第1投影対象部と第2投影対象部とレンズ部とを含む構成において、好ましくは、第1投影対象部は、レンズ部の光軸が略中心を通るように配置されており、第2投影対象部は、レンズ部の光軸が略中心を通るように配置されている。このように構成すれば、投影される第1補正用マークおよび第2補正用マークが歪むのを抑制することができるので、第1補正用マークおよび第2補正用マークを用いて精度よく位置補正を行うことができる。

[0013] 上記マーク投影部が第1投影対象部と第2投影対象部とレンズ部とを含む構成において、好ましくは、第1投影対象部および第2投影対象部は、レンズ部の光軸方向に見て、重ならないように配置されている。このように構成すれば、第1補正用マークと第2補正用マークとが重なって投影されるのを抑制することができるので、撮像部の撮像結果に基づいて第1補正用マーク

および第2補正用マークを精度よく認識することができる。

[0014] 上記マーク投影部が第1投影対象部と第2投影対象部とレンズ部とを含む構成において、好ましくは、第1投影対象部および第2投影対象部は、互いに異なる平面形状を有する。このように構成すれば、撮像部により撮像された第1補正用マークおよび第2補正用マークを誤認識するのを抑制することができるので、第1補正用マークおよび第2補正用マークを精度よく認識することができる。

[0015] 上記マーク投影部が第1投影対象部と第2投影対象部とレンズ部とを含む構成において、好ましくは、第1投影対象部および第2投影対象部の一方は、レンズ部の光軸方向に見て、第1投影対象部および第2投影対象部の他方の内側に配置されている。このように構成すれば、第1投影対象部および第2投影対象部を光軸上に配置することができるので、投影される第1補正用マークおよび第2補正用マークが歪むのを抑制することができる。また、第1投影対象部および第2投影対象部をコンパクトに配置することができるので、マーク投影部の小型化を図ることができる。

[0016] 上記マーク投影部が第1投影対象部と第2投影対象部とレンズ部とを含む構成において、好ましくは、マーク投影部は、第1投影対象部および第2投影対象部に光を照射する照明部をさらに含む。このように構成すれば、第1投影対象部および第2投影対象部に光を照射して、第1補正用マークおよび第2補正用マークを投影することができるので、第1補正用マークおよび第2補正用マークを鮮明に投影することができる。

[0017] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、マーク投影部は、水平方向において所定の間隔を隔てて一対設けられている。このように構成すれば、水平方向において2箇所にも補正用マークを配置することができる。これにより、たとえば、熱などにより作業部に歪みが生じた場合に、作業部の基準となる複数の位置を補正用マークにより認識することができるので、歪みによる位置のずれを精度よく補正することができる。

[0018] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、撮像部は、第

1 高さ位置に焦点が合う第1撮像部と、第2高さ位置に焦点が合う第2撮像部とを含む。このように構成すれば、第1高さ位置に位置する部品などを第1撮像部により撮像して精度よく位置補正を行うことができるとともに、第1高さ位置とは異なる第2高さ位置に位置する部品などを第2撮像部により撮像して精度よく位置補正を行うことができる。

[0019] この発明の第2の局面による部品実装装置は、基板に部品を実装する作業を行う実装ヘッド部と、位置補正のための補正用マークを撮像可能な撮像部と、補正用マークを投影するマーク投影部とを備え、補正用マークは、第1補正用マークと、第2補正用マークとを含み、マーク投影部は、第1高さ位置に第1補正用マークを投影し、第1高さ位置とは異なる第2高さ位置に第2補正用マークを投影するように構成されている。

[0020] この発明の第2の局面による部品実装装置では、上記のように、第1高さ位置に第1補正用マークを投影し、第1高さ位置とは異なる第2高さ位置に第2補正用マークを投影するマーク投影部を設ける。これにより、第1補正用マークを配置するための部材と、第2補正用マークを配置するための部材とを単一のマーク投影部として共通化することができるので、部品点数が増加するのを抑制することができる。その結果、異なる高さ位置に複数の補正用マークが配置された部品実装装置の構造の簡素化および小型化を図ることができる。

[0021] 上記第2の局面による部品実装装置において、好ましくは、マーク投影部は、実装ヘッド部に設けられ、下方に向かって第1補正用マークおよび第2補正用マークを投影するように構成されている。このように構成すれば、実装ヘッド部に保持された部品を第1補正用マークまたは第2補正用マークとともに撮像することができるので、部品の位置を精度よく補正することができる。これにより、基板に部品を精度よく実装することができる。

[0022] この場合、好ましくは、撮像部は、部品実装装置本体に固定的に設けられ、第1高さ位置に焦点が合う第1撮像部と、実装ヘッド部に移動可能に設けられ、第2高さ位置に焦点が合う第2撮像部とを含む。このように構成すれ

ば、第1高さ位置に位置する部品を第1撮像部により撮像して精度よく位置補正を行うことができるとともに、第1高さ位置とは異なる第2高さ位置に位置する部品を第2撮像部により撮像して精度よく位置補正を行うことができる。

### 発明の効果

[0023] 本発明によれば、上記のように、異なる高さ位置に複数の補正用マークが配置された装置の構造の簡素化および小型化を図ることが可能な基板作業装置および部品実装装置を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の一実施形態による部品実装装置の概略を示した平面図である。  
[図2]本発明の一実施形態による部品実装装置の補正用マークの高さ位置を説明するための図である。  
[図3]本発明の一実施形態による部品実装装置のマーク投影部を説明するための図である。  
[図4]本発明の一実施形態による部品実装装置の透明部材を示した斜視図である。  
[図5]本発明の一実施形態による部品実装装置の透明部材を示した平面図である。  
[図6]本発明の一実施形態の第1変形例による部品実装装置のマーク投影部を説明するための図である。  
[図7]本発明の一実施形態の第2変形例による部品実装装置のマーク投影部を説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

[0026] (部品実装装置の構成)

まず、図1を参照して、本発明の一実施形態による部品実装装置100の構成について説明する。

[0027] 図1に示すように、部品実装装置100は、一对のコンベア2により基板

PをX方向に搬送し、実装作業位置Mにおいて基板Pに部品31を実装する部品実装装置である。なお、部品実装装置100は、請求の範囲の「基板作業装置」の一例である。

[0028] 図1に示すように、部品実装装置100は、基台1と、一對のコンベア2と、部品供給部3と、ヘッドユニット4と、支持部5と、一對のレール部6と、基台カメラ7と、マーク投影部8とを備えている。なお、ヘッドユニット4は、請求の範囲の「作業部」および「実装ヘッド部」の一例であり、基台カメラ7は、請求の範囲の「撮像部」および「第1撮像部」の一例である。

[0029] 一對のコンベア2は、基台1上に設置され、基板PをX方向に搬送するように構成されている。また、一對のコンベア2は、搬送中の基板Pを実装作業位置Mで停止させた状態で保持するように構成されている。また、一對のコンベア2は、基板Pの寸法に合わせてY方向の間隔を調整可能に構成されている。

[0030] 部品供給部3は、一對のコンベア2の外側（Y1側およびY2側）に配置されている。また、部品供給部3には、複数のテープフィーダ3aが配置されている。

[0031] テープフィーダ3aは、複数の部品31を所定の間隔を隔てて保持したテープが巻き付けられたリール（図示せず）を保持している。テープフィーダ3aは、リールを回転させて部品31を保持するテープを送出することにより、テープフィーダ3aの先端から部品31を供給するように構成されている。ここで、部品31は、IC、トランジスタ、コンデンサおよび抵抗などの電子部品を含む。

[0032] ヘッドユニット4は、部品31が実装される基板Pに対して作業を行うように構成されている。具体的には、ヘッドユニット4は、一對のコンベア2および部品供給部3の上方（Z1方向）の位置に配置されておいる。また、ヘッドユニット4は、図2に示すように、ノズル41が下端に取り付けられた複数（5つ）の実装ヘッド42と、基板認識カメラ43と、スキャンカメ

ラ４４とを含んでいる。なお、スキャンカメラ４４は、請求の範囲の「撮像部」および「第２撮像部」の一例である。

[0033] 実装ヘッド４２は、昇降可能（Ｚ方向に移動可能）に構成され、負圧発生機（図示せず）によりノズル４１の先端部に発生された負圧によって、テープフィーダ３ａから供給される部品３１を吸着して保持し、基板Ｐにおける実装位置（図２参照）に部品３１を装着（実装）する作業を行うように構成されている。

[0034] 基板認識カメラ４３は、基板Ｐの位置を認識するために、基板ＰのフィデューシャルマークＦを撮像するように構成されている。そして、フィデューシャルマークＦの位置を撮像して認識することにより、基板Ｐにおける部品３１の実装位置を正確に取得することが可能である。また、基板認識カメラ４３の近傍には、照明（図示せず）が設けられている。基板認識カメラ４３の撮像時に照明から可視光が基板Ｐに照射されることにより、基板認識カメラ４３により基板Ｐを鮮明に撮像することが可能である。

[0035] スキャンカメラ４４は、実装ヘッド４２（ノズル４１）に吸着された部品３１を下側（Ｚ２方向側）から撮像可能に構成されている。また、スキャンカメラ４４は、実装ヘッド４２（ノズル４１）に吸着された部品３１の位置および姿勢を取得するために設けられている。具体的には、スキャンカメラ４４は、ヘッドユニット４に対して実装ヘッド４２の配列方向（Ｘ方向）に移動可能に設けられている。また、スキャンカメラ４４は、Ｘ方向に移動しながら実装ヘッド４２（ノズル４１）に吸着された部品３１と後述する補正用マーク（第２補正用マーク８２）とを撮像するように構成されている。また、スキャンカメラ４４では、厚さ（Ｚ方向の大きさ）が比較的小さい部品３１が撮像されるように構成されている。また、スキャンカメラ４４の近傍には、照明（図示せず）が設けられている。スキャンカメラ４４の撮像時に照明から可視光をノズル４１に吸着された部品３１に照射することにより、スキャンカメラ４４によりノズル４１に吸着された部品３１を鮮明に撮像することが可能である。

- [0036] 支持部5は、モータ51を含んでいる。支持部5は、モータ51を駆動させることにより、支持部5に沿ってヘッドユニット4をX方向に移動させるように構成されている。支持部5は、両端部が一对のレール部6により支持されている。
- [0037] 一对のレール部6は、基台1上に固定されている。X1側のレール部6は、モータ61を含んでいる。一对のレール部6は、支持部5をX方向と直交するY方向に移動可能に支持している。具体的には、モータ61の駆動により、一对のレール部6に沿って支持部5がY方向に移動されるように構成されている。ヘッドユニット4が支持部5に沿ってX方向に移動可能であるとともに、支持部5がレール部6に沿ってY方向に移動可能であることによって、ヘッドユニット4はXY方向に移動可能である。
- [0038] 基台カメラ7は、基台1の上面上に固定されている。基台カメラ7は、部品を撮像可能に構成されている。具体的には、基台カメラ7は、一对のコンベア2の外側（Y1側およびY2側）に配置されている。基台カメラ7は、部品31の実装に先立って部品31の吸着状態（吸着姿勢）を認識するために、実装ヘッド42（ノズル41）に吸着された部品31を下側（Z2方向側）から撮像するように構成されている。これにより、実装ヘッド42（ノズル41）に吸着された部品31の吸着状態を取得することが可能である。また、基台カメラ7の近傍には、照明（図示せず）が設けられている。基台カメラ7の撮像時に照明から可視光をノズル41に吸着された部品31に照射することにより、基台カメラ7によりノズル41に吸着された部品31を鮮明に撮像することが可能である。
- [0039] また、基台カメラ7は、実装ヘッド42（ノズル41）に吸着された部品31と後述する補正用マーク（第1補正用マーク81）とを撮像するように構成されている。具体的には、実装ヘッド42（ノズル41）に部品31が吸着されると、ヘッドユニット4が基台カメラ7の上方を通過するように移動する。この際に、基台カメラ7により実装ヘッド42（ノズル41）に吸着された部品31と補正用マーク（第1補正用マーク81）とが撮像される

。また、基台カメラ 7 では、厚さ（Z 方向の大きさ）が比較的大きい部品 3 1、または、スキャンカメラ 4 4 により撮像が困難な形状の部品 3 1 などが撮像されるように構成されている。

[0040] ここで、本実施形態では、図 2 および図 3 に示すように、マーク投影部 8 は、補正用マーク（第 1 補正用マーク 8 1 および第 2 補正用マーク 8 2）を投影するように構成されている。また、マーク投影部 8 は、水平方向において所定の間隔を隔てて一対設けられている。具体的には、マーク投影部 8 は、ヘッドユニット 4 に一対設けられている。また、マーク投影部 8 は、X 方向に一行に配置された複数の実装ヘッド 4 2 を挟み込むように配置されている。つまり、マーク投影部 8 は、X 方向に所定の間隔を隔てて一対設けられている。また、マーク投影部 8 は、下方に向かって第 1 補正用マーク 8 1 および第 2 補正用マーク 8 2 を投影するように構成されている。

[0041] また、本実施形態では、マーク投影部 8 は、図 3 の（a）に示すように、第 1 高さ位置 H 1 に第 1 補正用マーク 8 1 を投影するように構成されている。また、マーク投影部 8 は、図 3 の（b）に示すように、第 1 高さ位置 H 1 とは異なる第 2 高さ位置 H 2 に第 2 補正用マーク 8 2 を投影するように構成されている。ここで、基台カメラ 7 は、第 1 高さ位置 H 1 に焦点が合うように構成されている。つまり、基台カメラ 7 は、第 1 高さ位置 H 1 に位置する部品 3 1 を撮像するように構成されている。一方、スキャンカメラ 4 4 は、第 1 高さ位置 H 1 とは異なる第 2 高さ位置 H 2 に焦点が合うように構成されている。つまり、スキャンカメラ 4 4 は、第 2 高さ位置 H 2 に位置する部品 3 1 を撮像するように構成されている。なお、第 1 高さ位置 H 1 は、第 2 高さ位置 H 2 よりも下方向（Z 2 方向）に配置されている。また、図 3 の（a）では、第 1 補正用マーク 8 1 が投影され、図 3 の（b）では、第 2 補正用マーク 8 2 が投影されている状態を示しているが、実際は、マーク投影部 8 により、第 1 補正用マーク 8 1 および第 2 補正用マーク 8 2 の両方が投影される。なお、第 1 補正用マーク 8 1 および第 2 補正用マーク 8 2 は、請求の範囲の「補正用マーク」の一例である。

[0042] 第1補正用マーク81および第2補正用マーク82の水平方向（XY方向）の位置は、ヘッドユニット4に対して既知の位置に配置されている。つまり、第1補正用マーク81または第2補正用マーク82と、実装ヘッド42に保持された部品31とを撮像することにより、部品31の位置を正確に取得することができる。この取得した部品31の位置に基づいて、部品31が実装される際の位置が補正される。

[0043] また、マーク投影部8は、図3に示すように、透明部材83と、レンズ部84と、照明部85とを含んでいる。透明部材83は、第1補正用マーク81を投影するための第1投影対象部831と、第2補正用マーク82を投影するための第2投影対象部832とを有している。具体的には、透明部材83は、平板状に形成され、レンズ部84の光軸方向において一对の平坦面が互いに対向するように配置されている。また、透明部材83の一方側の平坦面に第1投影対象部831が配置され、他方側の平坦面に第2投影対象部832が配置されている。

[0044] 第1投影対象部831は、レンズ部84の光軸が略中心を通るように配置されている。また、第2投影対象部832は、レンズ部84の光軸が略中心を通るように配置されている。また、第1投影対象部831は、レンズ部84の光軸方向において、レンズ部84に対して、第2投影対象部832よりも遠くに配置されている。つまり、図4に示すように、第1投影対象部831は、透明部材83の上側（Z1方向側）の表面に配置されている。また、第2投影対象部832は、透明部材83の下側（Z2方向側）の表面に配置されている。

[0045] また、第1投影対象部831および第2投影対象部832は、透明部材83の表面に材料を蒸着することにより設けられている。また、第1投影対象部831および第2投影対象部832は、光を通さないように構成されている。具体的には、第1投影対象部831および第2投影対象部832は、色が付されている。たとえば、第1投影対象部831および第2投影対象部832は、黒色を有している。また、図3に示すように、第1投影対象部83

1 と、第2投影対象部832とは、透明部材83の厚み分だけ上下方向（Z方向）に離間して配置されている。具体的には、第1投影対象部831と、第2投影対象部832とは、上下方向に距離d1の間隔を隔てて配置されている。

[0046] 図3に示すように、第1投影対象部831と、第2投影対象部832とが、上下方向に距離d1の間隔を隔てて配置されている分、第1補正用マーク81と、第2補正用マーク82とが異なる高さ位置に投影（結像）される。具体的には、第1補正用マーク81は、第1高さ位置H1に投影される。また、第2補正用マーク82は、第2高さ位置H2に投影される。第1高さ位置H1は、第2高さ位置H2に対して距離d2だけ下方向（Z2方向）に位置する。つまり、レンズ部84に対して遠い位置に配置される第1投影対象部831が投影された第1補正用マーク81は、レンズ部84に対して遠くに投影される。また、レンズ部84に対して近い位置に配置される第2投影対象部832が投影された第2補正用マーク82は、レンズ部84に対して近くに投影される。

[0047] 透明部材83は、透明または半透明の材料により形成されている。また、透明部材83は、屈折率が高い材料により形成されている。たとえば、透明部材83は、ガラスや、樹脂などにより形成されている。また、透明部材83は、水よりも大きい屈折率を有する材料により形成されている。好ましくは、透明部材83は、1.5以上の屈折率を有する材料により形成されている。これにより、透明部材83の上面と下面との間の光路長を長くすることができるので、透明部材83を薄くすることができる。これにより、マーク投影部8の小型化を図ることができる。

[0048] また、本実施形態では、第1投影対象部831および第2投影対象部832は、レンズ部84の光軸方向に見て、重ならないように配置されている。具体的には、図5に示すように、第1投影対象部831は、レンズ部84の光軸方向に見て、第2投影対象部832の内側に配置されている。また、第1投影対象部831および第2投影対象部832は、互いに異なる平面形状

を有している。たとえば、第1投影対象部831は、光軸方向に見て、円形状を有している。第2投影対象部832は、光軸方向に見て、四角形の枠形状を有している。

[0049] 図3に示すように、レンズ部84は、第1投影対象部831を第1高さ位置H1に第1補正用マーク81として投影するとともに、第2投影対象部832を第2高さ位置H2に第2補正用マーク82として投影するために設けられている。また、レンズ部84は、透明部材83（第1投影対象部831および第2投影対象部832）に対して、下側（Z2方向側）に配置されている。また、レンズ部84は、たとえば、3枚のレンズを含んでいる。また、レンズ部84は、第1補正用マーク81の投影位置が第1高さ位置H1となるように、位置および倍率が調整されている。また、レンズ部84は、第2補正用マーク82の投影位置が第2高さ位置H2となるように、位置および倍率が調整されている。

[0050] 照明部85は、第1投影対象部831および第2投影対象部832に光を照射するように構成されている。照明部85は、透明部材83に対して、レンズ部84と反対側（Z1方向側）に配置されている。また、照明部85は、下側（Z2方向側）に向かって可視光を照射するように構成されている。また、照明部85は、少なくとも、基台カメラ7またはスキャンカメラ44による撮像時に点灯するように構成されている。つまり、基台カメラ7またはスキャンカメラ44により第1補正用マーク81または第2補正用マーク82を撮像する際には、照明部85から光が照射されるように構成されている。

[0051] （実施形態の効果）

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0052] 本実施形態では、上記のように、第1高さ位置H1に第1補正用マーク81を投影し、第2高さ位置H2に第2補正用マーク82を投影するマーク投影部8を設ける。これにより、第1補正用マーク81を配置するための部材と、第2補正用マーク82を配置するための部材とを単一のマーク投影部8

として共通化することができるので、部品点数が増加するのを抑制することができる。その結果、異なる高さ位置に複数の補正用マークが配置された部品実装装置 100 の構造の簡素化および小型化を図ることができる。

[0053] また、本実施形態では、マーク投影部 8 に、第 1 補正用マーク 81 を投影するための第 1 投影対象部 831 と、第 2 補正用マーク 82 を投影するための第 2 投影対象部 832 と、第 1 投影対象部 831 を第 1 高さ位置 H1 に第 1 補正用マーク 81 として投影するとともに、第 2 投影対象部 832 を第 2 高さ位置 H2 に第 2 補正用マーク 82 として投影するためのレンズ部 84 とを設ける。これにより、第 1 投影対象部 831 をレンズ部 84 により投影して容易に第 1 補正用マーク 81 を投影することができるとともに、第 2 投影対象部 832 をレンズ部 84 により投影して容易に第 2 補正用マーク 82 を投影することができる。

[0054] また、本実施形態では、第 1 投影対象部 831 を、レンズ部 84 の光軸方向において、レンズ部 84 に対して、第 2 投影対象部 832 よりも遠くに配置する。これにより、第 1 補正用マーク 81 の高さ位置と、第 2 補正用マーク 82 の高さ位置とを容易に互いに異ならせることができる。

[0055] また、本実施形態では、透明部材 83 を、一方側の平坦面に第 1 投影対象部 831 を配置し、他方側の平坦面に第 2 投影対象部 832 を配置する。これにより、第 1 投影対象部 831 と第 2 投影対象部 832 とを 1 つの透明部材 83 上に設けることができるので、部品点数が増加するのをより抑制することができる。その結果、マーク投影部 8 の小型化および構造の簡素化を図ることができるので、部品実装装置 100 のさらなる小型化および構造の簡素化を図ることができる。

[0056] また、本実施形態では、第 1 投影対象部 831 を、レンズ部 84 の光軸が略中心を通るように配置する。また、第 2 投影対象部 832 を、レンズ部 84 の光軸が略中心を通るように配置する。これにより、投影される第 1 補正用マーク 81 および第 2 補正用マーク 82 が歪むのを抑制することができるので、第 1 補正用マーク 81 および第 2 補正用マーク 82 を用いて精度よく

位置補正を行うことができる。

[0057] また、本実施形態では、第1投影対象部831および第2投影対象部832を、レンズ部84の光軸方向に見て、重ならないように配置する。これにより、第1補正用マーク81と第2補正用マーク82とが重なって投影されるのを抑制することができるので、基台カメラ7の撮像結果に基づいて第1補正用マーク81を精度よく認識することができる。また、スキャンカメラ44の撮像結果に基づいて第2補正用マーク82を精度よく認識することができる。

[0058] また、本実施形態では、第1投影対象部831および第2投影対象部832は、互いに異なる平面形状を有する。これにより、基台カメラ7またはスキャンカメラ44により撮像された第1補正用マーク81および第2補正用マーク82を誤認識するのを抑制することができるので、第1補正用マーク81および第2補正用マーク82を精度よく認識することができる。

[0059] また、本実施形態では、第1投影対象部831を、レンズ部84の光軸方向に見て、第2投影対象部832の内側に配置する。これにより、第1投影対象部831および第2投影対象部832を光軸上に配置することができるので、投影される第1補正用マーク81および第2補正用マーク82が歪むのを抑制することができる。また、第1投影対象部831および第2投影対象部832をコンパクトに配置することができるので、マーク投影部8の小型化を図ることができる。

[0060] また、本実施形態では、マーク投影部8に、第1投影対象部831および第2投影対象部832に光を照射する照明部85を設ける。これにより、第1投影対象部831および第2投影対象部832に光を照射して、第1補正用マーク81および第2補正用マーク82を投影することができるので、第1補正用マーク81および第2補正用マーク82を鮮明に投影することができる。

[0061] また、本実施形態では、マーク投影部8を、水平方向（X方向）において所定の間隔を隔てて一対設ける。これにより、X方向において2箇所にも補正

用マークを配置することができる。その結果、たとえば、熱などによりヘッドユニット４に歪みが生じた場合に、ヘッドユニット４の基準となる複数の位置を補正用マークにより認識することができるので、歪みによる位置のずれを精度よく補正することができる。

[0062] また、本実施形態では、部品実装装置本体に固定的に設けられ、第１高さ位置Ｈ１に焦点が合う基台カメラ７と、ヘッドユニット４に移動可能に設けられ、第２高さ位置Ｈ２に焦点が合うスキャンカメラ４４とを設ける。これにより、第１高さ位置Ｈ１に位置する部品３１を基台カメラ７により撮像して精度よく位置補正を行うことができる。また、第２高さ位置Ｈ２に位置する部品３１をスキャンカメラ４４により撮像して精度よく位置補正を行うことができる。

[0063] また、本実施形態では、マーク投影部８を、ヘッドユニット４に設け、下方（Ｚ２方向）に向かって第１補正用マーク８１および第２補正用マーク８２を投影するように構成する。これにより、実装ヘッド４２に保持された部品３１を第１補正用マーク８１または第２補正用マーク８２とともに撮像することができるので、部品３１の位置を精度よく補正することができる。これにより、基板Ｐに部品３１を精度よく実装することができる。

[0064] （変形例）

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0065] たとえば、上記一実施形態では、本発明を基板作業装置としての部品実装装置に適用する例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明を部品実装装置以外に適用してもよい。たとえば、本発明を部品が実装された基板を検査する検査装置に適用してもよい。また、本発明を部品が実装される基板に半田などを印刷する印刷装置に適用してもよい。また、本発明を部品が実装される基板に半田や接着剤などを塗布する塗布装置に適用してもよい。ま

た、撮像部は、可視光に基づいて部品を撮像しなくてもよい。たとえば、撮像部は、赤外光やX線などに基づいて部品を撮像してもよい。

[0066] また、上記一実施形態では、マーク投影部を2つ設ける構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、マーク投影部を1つ設けてもよいし、3つ以上設けてもよい。

[0067] また、上記一実施形態では、1つの透明部材の上面および下面の各々に第1投影対象部および第2投影対象部を配置する構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、図6に示す第1変形例のマーク投影部8aのように、第1投影対象部861が配置される部材86と、第2投影対象部871が配置される部材87とを別個に設けてもよい。

[0068] また、上記一実施形態では、光軸方向に見て、第2投影対象部の内側に第1投影対象部を配置する構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、光軸方向に見て、第1投影対象部の内側に第2投影対象部を配置してもよい。また、第1投影対象部と第2投影対象部とを光軸方向と直交する方向に並べて配置してもよい。

[0069] また、上記一実施形態では、第1投影対象部を円形状に形成し、第2投影対象部を四角形の枠形状に形成する構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、第1投影対象部を円形状以外の形状に形成してもよい。また、第2投影対象部を四角形の枠形状以外の形状に形成してもよい。また、第1投影対象部と第2投影対象部とを同じ形状にしてもよい。また、第1投影対象部の大きさと第2投影対象部の大きさを同じにしてもよい。

[0070] また、上記一実施形態では、補正用マークを部品の位置および姿勢を補正するために用いる構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、たとえば、補正用マークを作業部の位置を補正するために用いてもよいし、補正用マークを基板の位置を補正するために用いてもよい。また、補正用マークを撮像部の位置を補正するために用いてもよい。

[0071] また、上記一実施形態では、作業部であるヘッドユニットにマーク投影部を配置する構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、

作業部以外にマーク投影部を配置してもよい。

[0072] また、上記一実施形態では、マーク投影部から下向きに第1補正用マークおよび第2補正用マークを投影する構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、図7に示すように、マーク投影部8bから上向きに第1補正用マーク81および第2補正用マーク82を投影してもよい。この場合、たとえば、基板認識カメラ43により、投影された第1補正用マーク81および第2補正用マーク82を撮像してもよい。基板認識カメラ43は、第1高さ位置H11を撮像するカメラと、第2高さ位置H12を撮像するカメラとを含んでいてもよい。また、基板認識カメラ43は、第1高さ位置H11を撮像する位置と、第2高さ位置H12を撮像する位置とに上下方向に移動可能であってもよい。また、上下方向に撮像部が移動する場合、2箇所により補正用マークを撮像することにより、上下移動軸の歪みを認識することが可能である。

[0073] また、上記一実施形態では、マーク投影部が照明部を含む構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、マーク投影部に照明部を設けなくてもよい。たとえば、撮像部近傍に設けられた照明により、第1投影対象部および第2投影対象部に光を照射してもよい。つまり、第1投影対象部および第2投影対象部の背面からレンズ部に向かって光を照射しなくてもよい。

[0074] また、上記一実施形態では、1つのマーク投影部が2つの補正用マーク（第1補正用マークおよび第2補正用マーク）を投影する構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、1つのマーク投影部が高さ位置が互いに異なるように3つ以上の補正用マークを投影してもよい。

## 符号の説明

- [0075]   4   ヘッドユニット（作業部、実装ヘッド部）  
          7   基台カメラ（撮像部、第1撮像部）  
          8、8a、8b   マーク投影部  
          31   部品

- 4 3 基板認識カメラ（撮像部）
- 4 4 スキャンカメラ（撮像部、第2撮像部）
- 8 1 第1補正用マーク（補正用マーク）
- 8 2 第2補正用マーク（補正用マーク）
- 8 3 透明部材
- 8 4 レンズ部
- 8 5 照明部
- 1 0 0 部品実装装置（基板作業装置）
- 8 3 1、8 6 1 第1投影対象部
- 8 3 2、8 7 1 第2投影対象部
- H 1、H 1 1 第1高さ位置
- H 2、H 1 2 第2高さ位置
- P 基板

## 請求の範囲

- [請求項1]           部品が実装される基板に対して作業を行う作業部と、  
位置補正のための補正用マークを撮像可能な撮像部と、  
前記補正用マークを投影するマーク投影部とを備え、  
前記補正用マークは、第1補正用マークと、第2補正用マークとを含み、  
前記マーク投影部は、第1高さ位置に前記第1補正用マークを投影し、前記第1高さ位置とは異なる第2高さ位置に前記第2補正用マークを投影するように構成されている、基板作業装置。
- [請求項2]           前記マーク投影部は、前記第1補正用マークを投影するための第1投影対象部と、前記第2補正用マークを投影するための第2投影対象部と、前記第1投影対象部を前記第1高さ位置に前記第1補正用マークとして投影するとともに、前記第2投影対象部を前記第2高さ位置に前記第2補正用マークとして投影するためのレンズ部とを含む、請求項1に記載の基板作業装置。
- [請求項3]           前記第1投影対象部は、前記レンズ部の光軸方向において、前記レンズ部に対して、前記第2投影対象部よりも遠くに配置されている、請求項2に記載の基板作業装置。
- [請求項4]           前記マーク投影部は、平板状に形成され、前記レンズ部の光軸方向において一对の平坦面が互いに対向するように配置された透明部材をさらに含み、  
前記透明部材は、一方側の前記平坦面に前記第1投影対象部が配置され、他方側の前記平坦面に前記第2投影対象部が配置されている、請求項3に記載の基板作業装置。
- [請求項5]           前記第1投影対象部は、前記レンズ部の光軸が略中心を通るように配置されており、  
前記第2投影対象部は、前記レンズ部の光軸が略中心を通るように配置されている、請求項2～4のいずれか1項に記載の基板作業装置

。

[請求項6] 前記第1投影対象部および前記第2投影対象部は、前記レンズ部の光軸方向に見て、重ならないように配置されている、請求項2～5のいずれか1項に記載の基板作業装置。

[請求項7] 前記第1投影対象部および前記第2投影対象部は、互いに異なる平面形状を有する、請求項2～6のいずれか1項に記載の基板作業装置

。

[請求項8] 前記第1投影対象部および前記第2投影対象部の一方は、前記レンズ部の光軸方向に見て、前記第1投影対象部および前記第2投影対象部の他方の内側に配置されている、請求項2～7のいずれか1項に記載の基板作業装置。

[請求項9] 前記マーク投影部は、前記第1投影対象部および前記第2投影対象部に光を照射する照明部をさらに含む、請求項2～8のいずれか1項に記載の基板作業装置。

[請求項10] 前記マーク投影部は、水平方向において所定の間隔を隔てて一対設けられている、請求項1～9のいずれか1項に記載の基板作業装置。

[請求項11] 前記撮像部は、前記第1高さ位置に焦点が合う第1撮像部と、前記第2高さ位置に焦点が合う第2撮像部とを含む、請求項1～10のいずれか1項に記載の基板作業装置。

[請求項12] 基板に部品を実装する作業を行う実装ヘッド部と、  
位置補正のための補正用マークを撮像可能な撮像部と、  
前記補正用マークを投影するマーク投影部とを備え、  
前記補正用マークは、第1補正用マークと、第2補正用マークとを含み、

前記マーク投影部は、第1高さ位置に前記第1補正用マークを投影し、前記第1高さ位置とは異なる第2高さ位置に前記第2補正用マークを投影するように構成されている、部品実装装置。

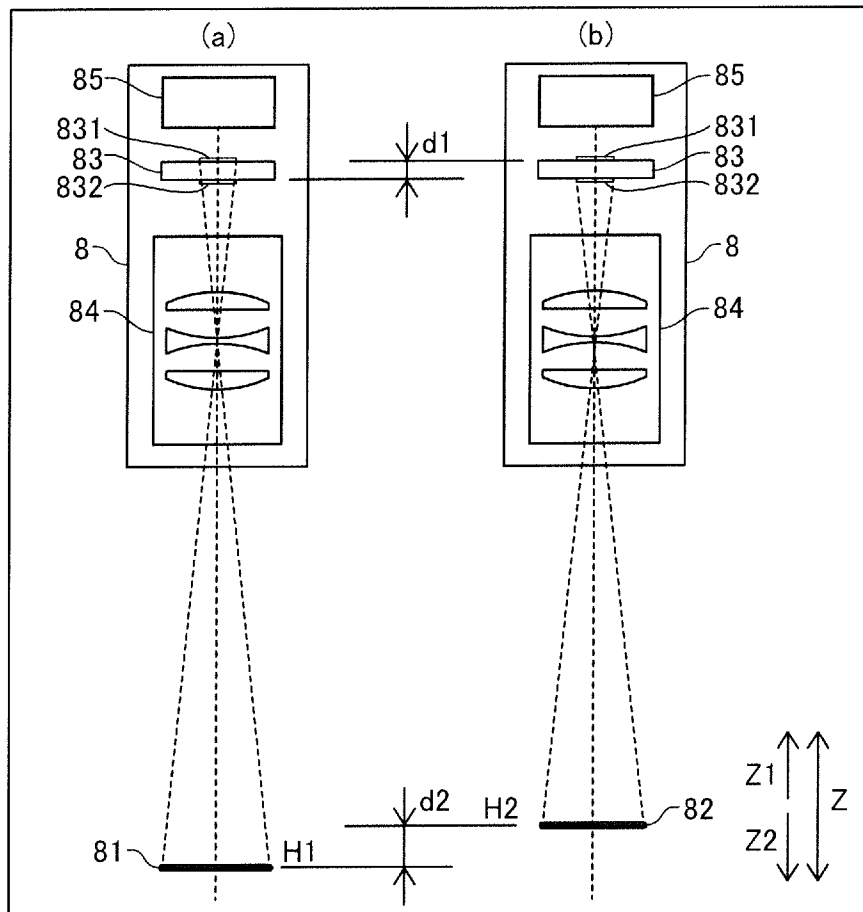
[請求項13] 前記マーク投影部は、前記実装ヘッド部に設けられ、下方に向かっ

て前記第 1 補正用マークおよび前記第 2 補正用マークを投影するように構成されている、請求項 1 2 に記載の部品実装装置。

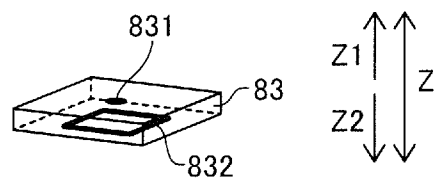
[請求項 14] 前記撮像部は、部品実装装置本体に固定的に設けられ、前記第 1 高さ位置に焦点が合う第 1 撮像部と、前記実装ヘッド部に移動可能に設けられ、前記第 2 高さ位置に焦点が合う第 2 撮像部とを含む、請求項 1 3 に記載の部品実装装置。



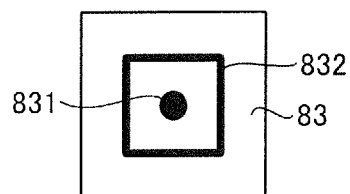
[図3]



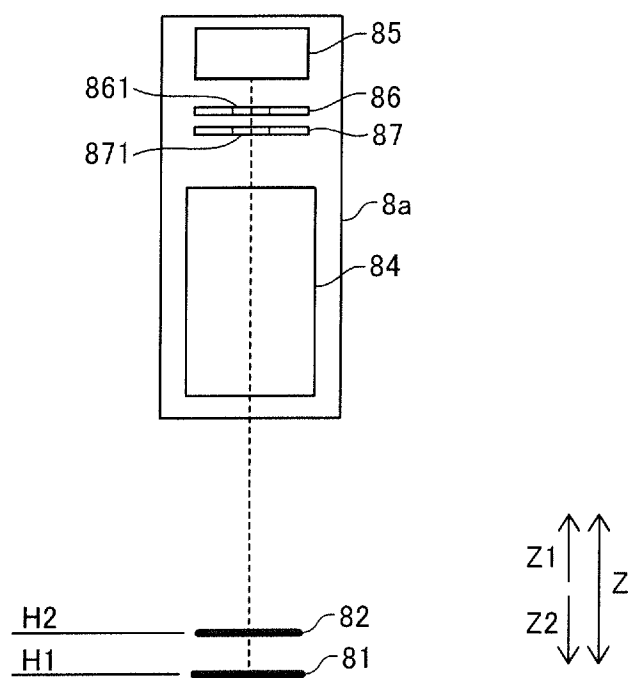
[図4]



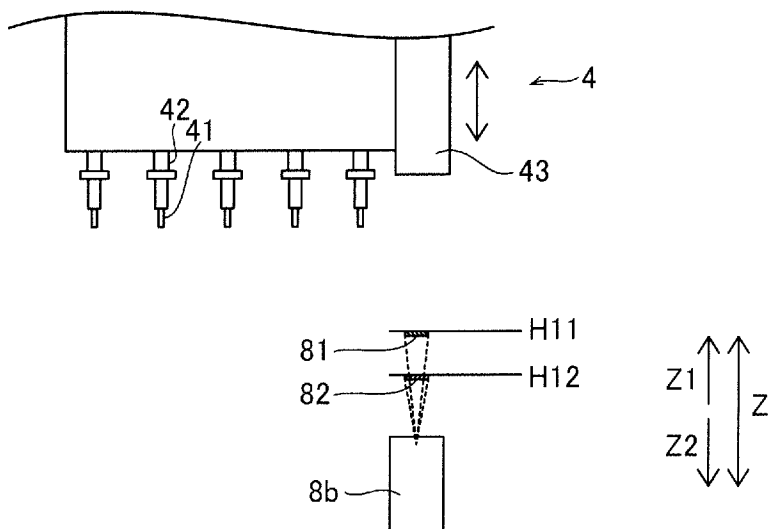
[図5]



[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061310

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04(2006.01) i, H05K13/08(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)

H05K13/04, H05K13/08

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 | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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.            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| X         | JP 2008-227400 A (Juki Corp.),<br>25 September 2008 (25.09.2008),<br>paragraphs [0012] to [0033]; fig. 1 to 6<br>(Family: none)               | 1-3, 5-10,<br>12-13<br>4, 11, 14 |
| A         | WO 2015/181905 A1 (Yamaha Motor Co., Ltd.),<br>03 December 2015 (03.12.2015),<br>paragraphs [0012] to [0019]; fig. 1 to 2<br>& CN 105309064 A | 1-14                             |
| A         | JP 2005-197564 A (Yamaha Motor Co., Ltd.),<br>21 July 2005 (21.07.2005),<br>paragraph [0025]; fig. 3 to 4<br>(Family: none)                   | 1-14                             |

☐ 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  
30 May 2016 (30.05.16)

Date of mailing of the international search report  
07 June 2016 (07.06.16)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/04(2006.01)i, H05K13/08(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（IPC））

Int.Cl. H05K13/04, H05K13/08

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   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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<br>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<br>請求項の番号      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| X               | JP 2008-227400 A（JUKI株式会社）<br>2008.09.25, 段落 0012-0033, 第 1-6 図                        | 1-3, 5-10,<br>12-13 |
| A               | (ファミリーなし)                                                                              | 4, 11, 14           |
| A               | WO 2015/181905 A1（ヤマハ発動機株式会社）<br>2015.12.03, 段落 0012-0019, 第 1-2 図<br>& CN 105309064 A | 1-14                |

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

30.05.2016

国際調査報告の発送日

07.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

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）

大谷 光司

3 F

4033

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                            |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2005-197564 A (ヤマハ発動機株式会社)<br>2005.07.21, 段落 0025, 第 3-4 図<br>(ファミリーなし) | 1-14           |