

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6882155号
(P6882155)

(45) 発行日 令和3年6月2日 (2021. 6. 2)

(24) 登録日 令和3年5月10日 (2021. 5. 10)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 5 J 15/06 (2006. 01)	B 2 5 J 15/06 N
H 0 5 K 13/04 (2006. 01)	H 0 5 K 13/04 B

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-249577 (P2017-249577)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成29年12月26日 (2017. 12. 26)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2019-111639 (P2019-111639A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(43) 公開日	令和1年7月11日 (2019. 7. 11)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	令和2年8月17日 (2020. 8. 17)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	田中 隆
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
			京セラ株式会社内
		(72) 発明者	片桐 輝昭
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
			京セラ株式会社内
		審査官	尾形 元

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸着ノズルおよび吸着ノズル組み立て体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セラミックスからなり、

吸着面を有する先端部および該先端部に繋がる本体部を備え、

前記先端部は、前記吸着面を含み、前記本体部に向かって延びる、気孔率が 1 0 % 以上 9 0 % 以下である多孔質領域と、該多孔質領域を径方向において囲む、気孔率が 3 % 以下である緻密質領域とを有する吸着ノズル。

【請求項 2】

前記先端部における多孔質領域を有する部分は、前記径方向の断面において、前記緻密質領域の断面積を A、前記多孔質領域の断面積を B としたとき、 A/B が 0. 5 以上 3 0

【請求項 3】

前記先端部は、前記本体部に繋がる位置にまで前記多孔質領域が存在する請求項 1 または請求項 2 に記載の吸着ノズル。

【請求項 4】

前記本体部は、前記吸着面に対向する吸引面を有し、

前記多孔質領域は、前記吸着面から前記吸引面まで延びている請求項 3 に記載の吸着ノズル。

【請求項 5】

前記多孔質領域は、前記吸着面から前記吸引面にかけて前記径方向の断面積が増加する

10

20

請求項 4 に記載の吸着ノズル。

【請求項 6】

前記セラミックスは、ジルコニア質セラミックスである請求項 1 乃至請求 5 のいずれかに記載の吸着ノズル。

【請求項 7】

前記ジルコニア質セラミックスは、導電性成分を含む請求項 6 に記載の吸着ノズル。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 に記載の吸着ノズルと、貫通孔を有するフランジと、を備えた吸着ノズル組み立て体。

【請求項 9】

前記吸着ノズルおよび前記フランジは導電性を有しており、前記吸着ノズルと前記フランジとの間に、導電性接着剤を有する、請求項 8 に記載の吸着ノズル組み立て体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、吸着ノズルおよび吸着ノズル組み立て体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体素子、コンデンサおよび抵抗器等のチップ状の電子部品の搬送には、電子部品搬送機に装着された吸着ノズル組み立て体が用いられている。そして、この吸着ノズル組み立て体は、吸着ノズルとフランジとが組み合わされたものである。

【0003】

ここで、吸着ノズルは、電子部品を吸着する吸着面において、電子部品を吸引するための吸引孔を備えている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016-21542 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年では、電子部品の小型化が進むに伴い、吸着ノズルの吸着面を小さくすることが求められている。ここで、吸着面を小さくするには、吸着面を有する先端部を細くする必要がある。しかしながら、細い先端部では、機械的強度が低下し、先端部が欠け易くなる。

【0006】

本開示は、このような事情を鑑みて案出されたものであり、細い先端部であっても、先端部が欠けにくい吸着ノズルおよび吸着ノズル組み立て体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】

【0007】

本開示の吸着ノズルは、セラミックスからなり、吸着面を有する先端部および該先端部に繋がる本体部を備える。そして、前記先端部は、前記吸着面を含み、前記本体部に向かって延びる、気孔率が 10% 以上 90% 以下である多孔質領域と、該多孔質領域を径方向において囲む、気孔率が 3% 以下である緻密質領域とを有する。

【0008】

また、本開示の吸着ノズル組み立て体は、上記吸着ノズルと、貫通孔を有するフランジと、を備える。

【発明の効果】

【0009】

本開示の吸着ノズルは、先端部が欠けにくい。

【0010】

10

20

30

40

50

また、本開示の吸着ノズル組み立て体は、上記吸着ノズルを備えることから、信頼性が高い。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本開示の吸着ノズルの一例を示す斜視図である。

【図2】本開示の吸着ノズルの一例を示す縦断面図である。

【図3】図2のA-A線における断面図である。

【図4】本開示の吸着ノズルの他の例を示す縦断面図である。

【図5】本開示の吸着ノズルの他の例を示す縦断面図である。

【図6】本開示の吸着ノズル組み立て体の一例を示す縦断面図である。

【図7】本開示の吸着ノズル組み立て体を装着した電子部品搬送機により電子部品を実装する電子部品装着装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本開示の吸着ノズルおよび吸着ノズル組み立て体について、図面を参照しながら、以下詳細に説明する。

【0013】

本開示の吸着ノズル10は、図1および図2に示すように、吸着面1を有する先端部2および先端部2に繋がる本体部3を備える。ここで、先端部2とは、図2に示すように、吸着ノズル10を全長が3等分となるように分割した際における、吸着面1側の3分の1の部分のことである。一方、本体部3とは、図2に示すように、吸着ノズル10を全長が3等分となるように分割した際における、吸着面1から離れている側の3分の2の部分のことである。言い換えるならば、本体部3とは、吸着ノズル10のうち先端部2を除いた部分である。

【0014】

そして、本開示の吸着ノズル10は、セラミックスからなる。ここで、セラミックスとしては、例えば、ジルコニア質セラミックス、アルミナ質セラミックス、ジルコニア-アルミナ複合セラミックスまたは炭化珪素質セラミックス等が挙げられる。ここで、ジルコニア質セラミックスとは、ジルコニアを主成分としたセラミックスのことであり、他も同様である。なお、主成分とは、セラミックスを構成する全成分100質量%のうち、55質量%以上含有する成分のことである。

【0015】

また、ジルコニア-アルミナ複合セラミックスとは、ジルコニアおよびアルミナを含有し、ジルコニアおよびアルミナの合計含有量が55質量%以上のものである。なお、ジルコニア-アルミナ複合セラミックスは、ジルコニアの含有量が多い場合のみならず、アルミナの含有量が多いものであってもよい。

【0016】

なお、本開示の吸着ノズル10において、先端部2と本体部3とは、異なるセラミックスで構成されていてもよい。異なるセラミックスで構成されとは、例えば、先端部2がジルコニア質セラミックスで構成され、本体部3がアルミナ質セラミックスで構成されることである。

【0017】

ここで、吸着ノズル10の材質は、以下の方法により確認することができる。まず、X線回折装置(XRD)を用いて測定し、得られた 2θ (2θ は、回折角度である。)の値をJCPDSカードで同定することで、先端部2および本体部3それぞれの成分を同定する。次に、ICP発光分光分析装置(ICP)を用いて、先端部2および本体部3の定量分析を行なう。このとき、XRDで同定された成分がジルコニアであり、ICPで測定したジルコニウム(Zr)の含有量からジルコニア(ZrO_2)に換算した値が55質量%以上であれば、ジルコニア質セラミックスである。なお、他のセラミックスに関しても、同じ方法で確認できる。

【0018】

ここで、吸着ノズル10が、ジルコニア質セラミックスからなるならば、吸着面1を含む先端部2を細くしても、先端部2の機械的強度を高くすることができる。

【0019】

また、ジルコニア質セラミックスが、導電性成分を含むときには、吸着ノズル10が静電気を帯びたとしても除電することができるため、静電気の帯電によって吸着ノズル10に付着した塵埃等により電子部品を汚染したり、並んでいる電子部品の整列を乱して実装位置ずれを起こしたりするおそれを少なくすることができる。なお、導電性成分を含むジルコニア質セラミックスの抵抗値は、例えば、 $10^3 \Omega$ 以上 $10^{11} \Omega$ 以下である。

【0020】

ここで、導電性成分としては、例えば、酸化鉄、酸化クロム、酸化チタン、酸化マンガン、酸化ニッケル等が挙げられる。そして、これらの導電性成分を含むときには、ジルコニア質セラミックスは暗色系の色調を呈するものとなる。一般的に、電子部品は色調が、明色系であるものが多いことから、吸着ノズル10が暗色系であるときには、後述する電子部品装着装置が備えるCCDカメラおよび画像解析装置による認識エラーや誤動作を少なくすることができる。

【0021】

そして、本開示の吸着ノズル10における先端部2は、図2に示すように、吸着面1を含み、本体部3に向かって延びる、気孔率が10%以上90%以下である多孔質領域4と、多孔質領域4を径方向において囲む、気孔率が3%以下である緻密質領域5とを有する。

【0022】

ここで、図2に示す例では、多孔質領域4に吸引孔7が繋がっており、多孔質領域4の気孔率が大いことから、吸着面1での電子部品の吸着が可能となる。すなわち、多孔質領域4は吸引路として作用するものである。このような構成を満足していることにより、吸着面1まで単なる孔の吸引孔7が空いている場合よりも、吸引孔7の少なくとも一部が多孔質領域4に置き換わっていることで、先端部2の機械的強度が高く、本開示の吸着ノズル10は、細い先端部2であっても、先端部2が欠けにくい。

【0023】

ここで、先端部2における多孔質領域4および緻密質領域5の境界は、先端部2の任意の径方向の断面を、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて撮影し、撮影した写真において、気孔の量の大小関係から、目視で設定することができる。そして、先端部2における多孔質領域4および緻密質領域5の気孔率は、以下の方法で測定すればよい。上記写真の多孔質領域4および緻密質領域5のそれぞれにおける、例えば、面積が約 $10 \mu\text{m}^2$ となる範囲に対して、画像解析ソフト「A像くん」（登録商標、旭化成エンジニアリング（株）製）の粒子解析という手法を適用して画像解析を行なうことにより、多孔質領域4および緻密質領域5それぞれの気孔率を算出することができる。ここで、画像解析ソフト「A像くん」の解析条件としては、結晶粒子の明度を「暗」、2値化の方法を「手動」、小図形除去面積を $0.03 \mu\text{m}$ 、画像の明暗を示す指標であるしきい値を80以上120以下とすればよい。

【0024】

また、本開示の吸着ノズル10の先端部2における多孔質領域4を有する部分は、図3に示すように、径方向の断面において、緻密質領域5の断面積をA、多孔質領域4の断面積をBとしたとき、 A/B が0.5以上30以下であってもよい。このような構成を満足するならば、吸引力を維持しつつ、先端部2の機械的強度が向上し、先端部がさらに欠けにくくなる。なお、緻密質領域5の厚みは、例えば、最も薄い部分で $10 \mu\text{m}$ 以上 $300 \mu\text{m}$ 以下である。

【0025】

ここで、径方向の断面における、緻密質領域5の断面積Aおよび多孔質領域4の断面積Bは、上述した写真において、緻密質領域5および多孔質領域4をそれぞれ塗り分けた後

10

20

30

40

50

、画像解析ソフトを用いて、それぞれの面積を測定することで算出すればよい。

【0026】

また、本開示の吸着ノズル10における先端部2は、図4に示すように、本体部3に繋がる位置にまで多孔質領域4が存在していてもよい。このような構成を満足するならば、先端部2の機械的強度がさらに向上する。

【0027】

さらに、本開示の吸着ノズル10における本体部3は、吸着面1に対向する吸引面6を有し、多孔質領域4は、吸着面1から吸引面6まで延びていてもよい。このような構成を満足するならば、吸引孔7全てが多孔質領域4に置き換わっていることで、本開示の吸着ノズル10の機械的強度が向上する。

10

【0028】

ここで、本開示の吸着ノズル10における多孔質領域4は、図5に示すように、吸着面1から吸引面6にかけて径方向の断面積が増加していてもよい。ここで、多孔質領域4の断面積が増加するとは、多孔質領域4の断面積が、吸着面1から吸引面6にかけて段階的に増加してもよいし、徐々に漸増してもよい。このような構成を満足するならば、本開示の吸着ノズル10は、機械的強度を維持しながら、吸引力がさらに向上する。

【0029】

また、本開示の吸着ノズル組み立て体20は、図6に示すように、本開示の吸着ノズル10と、貫通孔8を有するフランジ9と、を備える。このように、本開示の吸着ノズル組み立て体20は、本開示の吸着ノズル10を備えることから、信頼性が高い。

20

【0030】

ここで、フランジ9とは、図6に示すように、貫通孔8を備え、吸着ノズル10の少なくとも一部を含んで内包する筒状体である。なお、フランジ9が備える貫通孔8は、吸着ノズル10が備える吸引孔7または多孔質領域4と繋がっていることで、電子部品を吸着することができる。ここで、フランジ9の材質としては、例えば、ステンレス、アルミニウム合金等の金属である。

【0031】

そして、吸着ノズル10およびフランジ9は、嵌入または接着剤で固定される。なお、接着剤としては、ジビニルベンゼン、ビスフェノールF、ポリグリシジルエーテル、ビニルシクロヘキシジオキシド、ジシクロペンタジエンオキシド、エポキシ樹脂、ウレタン、シリコン、アクリルなどを含有する接着剤が挙げられる。また、ジビニルベンゼンを含有する接着剤を用いたときには、弾力性に富み、200℃程度の温度でも塑性変形しないことから、高温の環境下でも吸着ノズル組み立て体20を使用することができる。

30

【0032】

また、接着剤は、導電性を有する導電性接着剤であってもよい。ここで、導電性とは、抵抗値が $10^{11}\Omega$ 以下のことである。そして、導電性接着剤とは、例えば、Au、Ag、Cu、Ni、Al、Fe、C、Co、Cr、Mo、Pd、Pt、Pb、Sn、Znの単一もしくは複合物からなるもの含有した接着剤である。

【0033】

ここで、本開示の吸着ノズル組み立て体20において、吸着ノズル10およびフランジ9が導電性を有しており、吸着ノズル10とフランジ9との間に導電性接着剤が有るならば、静電気の除電が容易なものとなる。

40

【0034】

次に、本開示の吸着ノズル組み立て体20を装着した電子部品搬送機15により電子部品11を実装する電子部品装着装置30について、図7の概略図を用いて説明する。

【0035】

図7に示す電子部品装着装置30は、吸着ノズル組み立て体20を備える電子部品搬送機15と、吸着ノズル組み立て体20に吸着された電子部品11に向けて光を照射するライト12と、電子部品11を映すCCDカメラ13と、CCDカメラ13で撮影した画像を処理するための画像解析装置14とで構成されている。この電子部品装着装置30を用

50

いることにより、トレイ上に並ぶ電子部品11を回路基板の所定位置に実装することができる。

【0036】

次に、本開示の吸着ノズルの製造方法の一例について説明する。なお、ここでは、吸着ノズルが、導電性成分を含むジルコニア質セラミックスからなる場合を例に挙げて説明する。

【0037】

まず、安定化剤を含有するジルコニア粉末（以下、単にジルコニア粉末と記載する。）を準備する。このとき、安定化剤としてはイットリア、セリア、マグネシア等を用いればよく、これら安定化剤を2～8モル%程度含有していれば、実用上で強度的に十分なジルコニア質セラミックスとなる。そして、ジルコニア粉末に溶媒を加えてボールミルやビーズミル等を用いて、平均粒径が0.2～0.5μmとなるまで粉碎し、これを第1スラリーとする。

10

【0038】

次に、酸化鉄粉末、酸化クロム粉末および酸化チタン粉末を含む導電性成分粉末に溶媒を加えてボールミルやビーズミル等を用いて平均粒径が0.1～0.5μmとなるまで粉碎し、これを第2スラリーとする。なお、導電性成分粉末には、酸化マンガン粉末および酸化ニッケル粉末も用いることができる。

【0039】

次に、第1スラリーと第2スラリーとを混合した後、スプレードライヤーで噴霧乾燥することにより顆粒とする。ここで、第1スラリーと第2スラリーとの質量比率は、例えば、60：40～85：15である。また、この混合時に分散剤を加えてもよい。分散剤の添加量としては、例えば、ジルコニア粉末および導電性成分粉末の合計100質量部に対し、0.1～1.0質量部である。

20

【0040】

次に、この顆粒と熱可塑性樹脂とワックス等とをニーダに投入して加熱しながら混練して坯土を得る。そして、得られた坯土をペレタイザーに投入することにより、インジェクション成形（射出成形）用の原料となるペレットを得る。なお、ニーダに投入する熱可塑性樹脂としては、エチレン酢酸ビニル共重合体、ポリスチレン、アクリル系樹脂等を用いることができる。また、熱可塑性樹脂の添加量としては、ジルコニア粉末および導電性成分粉末の合計100質量部に対し、10～25質量部程度添加すればよい。また、ニーダを用いての混練条件は、加熱温度を100～170℃、混練時間を0.5～3時間に設定すればよい。

30

【0041】

次に、所望形状が得られる金型を備えるインジェクション成形機（射出成形機）にペレットと焼成工程で焼失または熱分解する気孔形成剤である樹脂ビーズとを投入して射出成形し、多孔質領域となる成形体を得る。ここで、樹脂ビーズの大きさ、例えば、1μm以上20μm以下である。また、樹脂ビーズの添加量としては、ペレット100質量%に対して、50質量%以上100質量%以下である。

【0042】

40

次に、所望形状が得られる金型を備える射出成形機に、多孔質領域となる成形体をセットした後、多孔質領域となる成形体が内包されるようにペレットを投入して射出成形することによって、成形体を得る。なお、多孔質領域となる成形体を、先に焼成して焼結体にした後、この焼結体を金型にセットし、この焼結体が内包されるようにペレットを投入して射出成形することによって、成形体を得ても構わない。

【0043】

その後、成形体を脱脂し、大気雰囲気中において、1300～1500℃の温度で1～3時間保持して焼成する。これにより、少なくとも先端部において、多孔質領域および緻密質領域を有する、本開示の吸着ノズルを得る。

【0044】

50

また、焼成後に、湿式バレルや乾式バレルを行なってもよい。さらに、成形体を得た後に、吸着面となる部分を切削加工したり、焼成後に研磨加工により吸着面を形成したりしてもよい。

【0045】

また、貫通孔を有するフランジを準備して、吸着ノズルとフランジとを組み合わせることにより、本開示の吸着ノズル組み立て体を得ることができる。なお、接着剤を用いる場合は、例えば、ジビニルベンゼンを含有する接着剤を用意し、吸着ノズルにおいてフランジの貫通孔の内周に対向する部分に接着剤を塗布してから、フランジと組み合わせればよい。

【符号の説明】

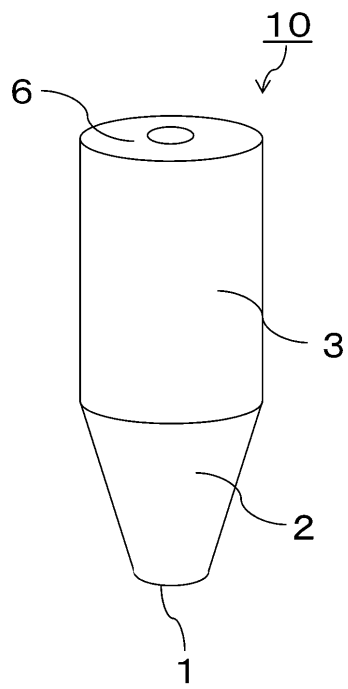
10

【0046】

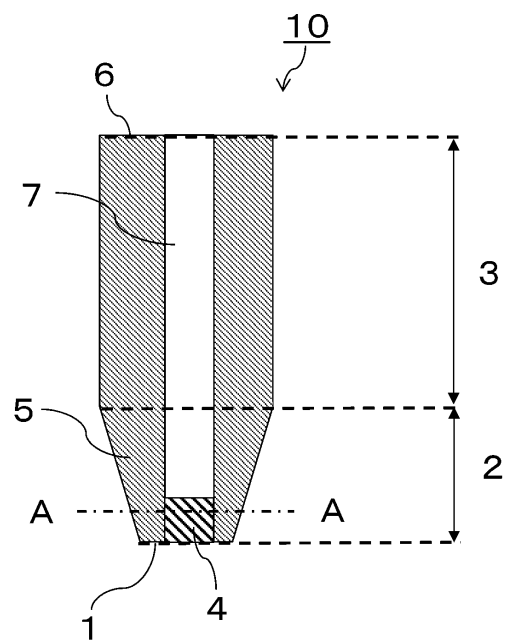
- 1：吸着面
- 2：先端部
- 3：本体部
- 4：多孔質領域
- 5：緻密質領域
- 6：吸引面
- 7：吸引孔
- 8：貫通孔
- 9：フランジ
- 10：吸着ノズル
- 11：電子部品
- 12：ライト
- 13：CCDカメラ
- 14：画像解析装置
- 15：電子部品搬送機
- 20：吸着ノズル組み立て体
- 30：電子部品装着装置

20

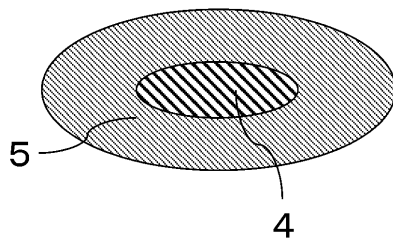
【図 1】



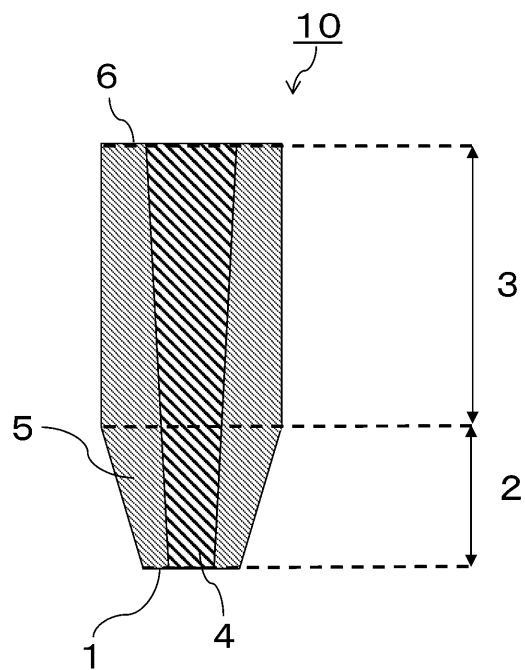
【図 2】



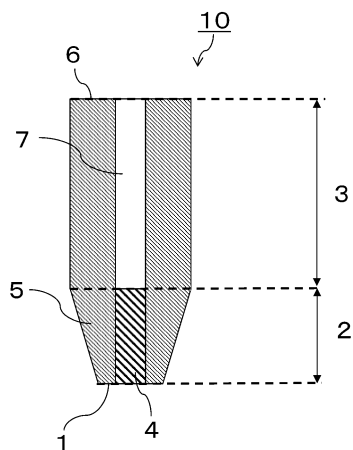
【図 3】



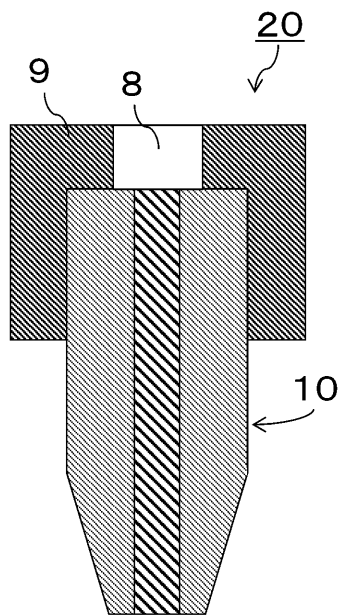
【図 5】



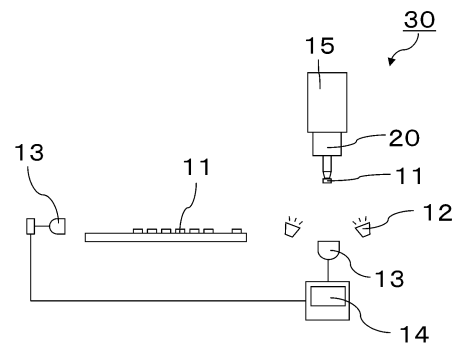
【図 4】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-082229 (JP, A)
特開2007-283445 (JP, A)
特開2001-088075 (JP, A)
特開2008-211097 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00-21/02
H05K 3/30
H05K 13/00-13/08