

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4629532号
(P4629532)

(45) 発行日 平成23年2月9日 (2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日 (2010.11.19)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 21/60 (2006.01)	H O 1 L 21/60 3 1 1 T
H O 5 K 13/04 (2006.01)	H O 5 K 13/04 B

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-238885 (P2005-238885)	(73) 特許権者	000002428
(22) 出願日	平成17年8月19日 (2005.8.19)		芝浦メカトロニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2006-100800 (P2006-100800A)		神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
(43) 公開日	平成18年4月13日 (2006.4.13)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成20年5月26日 (2008.5.26)		弁理士 河野 哲
(31) 優先権主張番号	特願2004-258535 (P2004-258535)	(74) 代理人	100088683
(32) 優先日	平成16年9月6日 (2004.9.6)		弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(72) 発明者	楠部 善弘
			神奈川県海老名市東柏ヶ谷5丁目14番1号 芝浦メカトロニクス株式会社さがみ野事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップ部品のピックアップ装置及び実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チップ部品をバンプが形成された面を吸着して取り出すチップ部品のピックアップ装置であって、

吸引孔が先端面に開口して形成された吸着ノズルを有し、この吸着ノズルの先端部には、上記吸着ノズルが上記チップ部品のバンプが形成された面を吸着したときに、上記バンプに係合する凹部が形成されていることを特徴とするピックアップ装置。

【請求項 2】

上記凹部は、上記吸引孔の内周面に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のピックアップ装置。

【請求項 3】

上記吸引孔の内周面には、周方向の全長にわたって上記凹部が凸部と交互に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載のピックアップ装置。

【請求項 4】

上記凹部は、上記吸着ノズルの先端部の外周面に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のピックアップ装置。

【請求項 5】

上記吸着ノズルの先端部の外周面には、周方向の全長にわたって上記凹部が凸部と交互に形成されていることを特徴とする請求項 4 記載のピックアップ装置。

【請求項 6】

上記凹部は、上記チップ部品に設けられたバンプの数及び位置に対応して形成されていることを特徴とする請求項１記載のピックアップ装置。

【請求項７】

チップ部品を基板に実装する実装装置であって、
部品供給部に設けられた上記チップ部品を吸着するピックアップ装置と、
このピックアップ装置によって吸着されたチップ部品を受け取って上記基板に実装する実装ツールとを具備し、

上記ピックアップ装置は、吸引孔が先端面に開口して形成された吸着ノズルを有し、この吸着ノズルの先端部には、上記吸着ノズルが上記チップ部品のバンプが形成された面を吸着したときに、上記バンプに係合する凹部が形成されていることを特徴とする実装装置

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明はたとえば半導体からなるチップなどのチップ部品を吸着して取り出すピックアップ装置及びピックアップ装置によって取り出されたチップ部品を基板に実装する実装装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

キャリアテープやリードフレームなどの基板に半導体からなるチップなどのチップ部品を実装する実装装置としては、チップ部品に形成されたバンプを下向きにして上記基板の上面から実装するフリップチップ方式の実装装置が知られている。

20

【０００３】

フリップチップ方式の実装装置は部品供給部を有する。この部品供給部はウエハステージに多数のチップに分割された半導体ウエハがウエハシートに貼着されて保持されている。各チップの上面には複数のバンプが形成されている。

【０００４】

上記ウエハステージの下面側には突き上げピンが設けられ、この突き上げピンによって所定位置のチップが突き上げられる。突き上げピンによって突き上げられたチップはピックアップ装置の吸引孔が形成された吸着ノズルによって吸着されて取り出される。

30

【０００５】

上記吸着ノズルは上下方向の向きが反転可能に設けられている。そして、上記吸着ノズルはチップを吸着した後、その吸着面が下向きから上向きになるよう１８０度反転させられてから、上記チップを実装ツールに受け渡し、受け渡し位置まで駆動されて待機する。

【０００６】

吸着ノズルが待機する受け渡し位置には実装ツールが駆動されてくる。そして、この実装ツールは上記吸着ノズルからチップを受け取って実装位置に戻り、そこで下降方向に駆動されて上記チップを基板に実装する。

【０００７】

最近では各種のデジタル機器の小型化に伴ってチップの微小化が進み、小さなものでは０．５mm角程度まで微小化してきている。したがって、チップを吸着して取り出す吸着ノズルも小径化してきている。

40

【０００８】

吸着ノズルがウエハステージからチップを取り出す場合、この吸着ノズルはチップのバンプが形成された面を吸着することになる。チップが微小化してくると、チップの吸着ノズルによって吸着されるバンプが形成された面には、上記吸着ノズルの先端面が接触するための平面を確実に確保することが難しくなる。

【０００９】

そのため、吸着ノズルは、先端面がバンプに当たった状態で、チップを強制的に吸引してウエハステージから取り出し、受け渡し位置まで移動して実装ツールに受け渡しという

50

ことになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

先端面がバンプに当って吸着ノズルがチップを吸着している状態では、吸着ノズルの先端面とチップの上面との間に隙間が生じ、吸着ノズルの吸引力がチップに確実に作用しないということがある。しかも、吸着ノズルの先端面と吸引孔の内周縁とがなす稜線がバンプに対して点接触状態となるため、チップの保持状態が不安定となる。

【0011】

そのため、吸着ノズルの先端面でチップが回転して位置ずれが生じ、チップを吸着ノズルから実装ツールへ確実に受け渡すことができなくなったり、カメラでの位置認識が確実に行えないため、チップを基板に精密に位置決めして実装することができなくなるなどのことがある。

【0012】

この発明は、チップ部品を吸着ノズルによって吸着したときに、このチップ部品が吸着ノズルの先端面で回転して位置がずれるのを防止できるようにしたピックアップ装置及びそのピックアップ装置が用いられた実装装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この発明は、チップ部品をバンプが形成された面を吸着して取り出すチップ部品のピックアップ装置であって、

吸引孔が先端面に開口して形成された吸着ノズルを有し、この吸着ノズルの先端部には、上記吸着ノズルが上記チップ部品のバンプが形成された面を吸着したときに、上記バンプに係合する凹部が形成されていることを特徴とするピックアップ装置にある。

【0014】

上記凹部は、上記吸引孔の内周面に形成されていることが好ましい。

【0015】

上記吸引孔の内周面には、周方向の全長にわたって上記凹部が凸部と交互に形成されていることが好ましい。

【0016】

上記凹部は、上記吸着ノズルの先端部の外周面に形成されていることが好ましい。

【0017】

上記吸着ノズルの先端部の外周面には、周方向の全長にわたって上記凹部が凸部と交互に形成されていることが好ましい。

【0018】

上記凹部は、上記チップ部品に設けられたバンプの数及び位置に対応して形成されていることが好ましい。

【0019】

この発明は、チップ部品を基板に実装する実装装置であって、
部品供給部に設けられた上記チップ部品を吸着するピックアップ装置と、
このピックアップ装置によって吸着されたチップ部品を受け取って上記基板に実装する実装ツールとを具備し、

上記ピックアップ装置は、吸引孔が先端面に開口して形成された吸着ノズルを有し、この吸着ノズルの先端部には、上記吸着ノズルが上記チップ部品のバンプが形成された面を吸着したときに、上記バンプに係合する凹部が形成されていることを特徴とする実装装置にある。

【発明の効果】

【0020】

この発明によれば、吸着ノズルによってチップ部品のバンプが形成された面を吸着すると、この吸着ノズルの先端部に形成された凹部にチップ部品のバンプに係合するから

10

20

30

40

50

、チップ部品が吸着ノズルの先端面で回転して位置がずれるのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1と図2はこの発明の第1の実施の形態を示す。図1はフリップチップ方式の実装装置の概略的構成図であって、この実装装置はリードフレームなどの基板1を所定方向に沿って搬送する搬送装置2を備えている。この搬送装置2は所定間隔で平行に配置された一对のガイドレール3を有し、これらのガイドレール3に沿って上記基板1が間欠的にピッチ送りされるようになっている。上記基板1はピッチ送りされるごとに、図示せぬクランプによって上記ガイドレール3に位置決め保持されるようになっている。

10

【0022】

上記基板1が搬送装置2によって実装位置に搬送されると、その実装位置には後述する部品供給部11から供給されたチップ部品であるチップ4が実装される。この実装位置には、上記基板1の下面を支持するステージツール5が第1の駆動機構6によって水平方向であるX、Y及び上下方向であるZ方向に駆動可能に設けられている。

【0023】

上記ステージツール5の上方には、上記基板1の上面に上記チップ4を実装するための実装ツール7が第2の駆動機構8によってX、Y及びZ方向に駆動可能に設けられている。

【0024】

20

上記部品供給部11は図示せぬ駆動源によってX、Y方向に駆動されるウエハステージ12を有する。このウエハステージ12には多数のチップ4に分割された半導体ウエハ13がウエハシート14に保持されている。チップ4はその一方の面に上記基板1に形成された図示しないリードに電氣的に接続される複数のバンプ27（図2（a）に示す）が形成されていて、このバンプ27が形成された面を上にしてウエハシート14に保持されている。

【0025】

上記ウエハシート14に保持されたチップ4のうち、所定の位置のチップ4は図示せぬ突き上げピンによって突き上げられる。突き上げピンによって突き上げられたチップ4はピックアップ装置15を構成する吸着ノズル16によって吸着される。この吸着ノズル16は反転ユニット17に設けられた回転ヘッド18に取り付けられている。この回転ヘッド18は回転駆動される。それによって、上記吸着ノズル16は、吸着面16aが下を向いた位置と、その位置から180度回転して上方を向いた位置とに位置決めされる。

30

【0026】

上記反転ユニット17はガイドロッド19に沿って駆動されるようになっている。このガイドロッド19は上記ウエハステージ12から上記搬送装置2の実装位置に向かって水平に架設されている。それによって、上記ウエハシート14からチップ4を吸着した吸着ノズル16は、図1に鎖線で示すようにチップ4を吸着した吸着面16aを上にして搬送装置2の側方に駆動されて位置決めされる。この位置を受け渡し位置とする。

【0027】

40

吸着ノズル16が受け渡し位置に位置決めされると、同図に鎖線で示すように実装ツール7が駆動され、上記吸着ノズル16の吸着面16aに吸着されたチップ4を受け取る。ついで、この実装ツール7が実線で示すように基板1の上方の実装位置に位置決めされる。

【0028】

それと同時に、上記ステージツール5が上昇方向に駆動されて基板1の下面を支持する。そして、上記実装ツール7が下降方向に駆動されることで、上記基板1の上記ステージツール5によって支持された部分に、上記実装ツール7に保持されたチップ4が実装されることになる。

【0029】

50

なお、上記ステージツール 5 と実装ツール 7 とには、それぞれ図示しないヒータが設けられている。それによって、上記チップ 4 や基板 1 のチップ 4 が実装される部分を加熱し、上記チップ 4 を基板 1 に熱圧着するようになっている。

【0030】

基板 1 にチップ 4 を実装する実装位置の上方には基板 1 を撮像してチップ 4 の実装位置を認識する第 1 のカメラ 2 1 が配置されている。上記実装ツール 7 が上記吸着ノズル 1 6 からチップ 4 を受け取る受け渡し位置の上方には、吸着ノズル 1 6 に保持されたチップ 4 の位置を認識する第 2 のカメラ 2 2 が配置されている。チップ 4 を受けた上記実装ツール 7 が通過する位置の下方には、この実装ツール 7 に保持されたチップ 4 の位置を認識する第 3 のカメラ 2 3 が配置されている。

10

【0031】

第 1 乃至第 3 のカメラ 2 1 ～ 2 3 の撮像信号は図示しない制御装置に設けられた画像処理部に入力される。そして、制御装置は上記画像処理部で処理されたチップ 4 と基板の座標信号に基づいて上記実装ツール 7 を基板 1 に対して位置決めし、この基板 1 に上記チップ 4 を精密に位置決めして実装させるようになっている。

【0032】

図 2 (a) ～ (c) に示すように、上記吸着ノズル 1 6 には吸引孔 2 5 が軸方向に貫通して形成されている。つまり、吸着ノズル 1 6 は筒状になっている。吸引孔 2 5 の先端は上記吸着ノズル 1 6 の先端面に開口し、後端は吸引チューブを介して真空ポンプ（ともに図示せず）に接続されている。それによって、吸引孔 2 5 には吸引力が生じるようになっている。

20

【0033】

上記吸引孔 2 5 の先端部の内周面には、複数の矩形状の凹部 2 6、この実施の形態では 3 つの凹部 2 6 が周方向に 120 度間隔で、しかも吸着ノズル 1 6 の下端面に開放して形成されている。凹部 2 6 の数と周方向の間隔は、上記ウエハステージ 1 2 から取り出すチップ 4 の上記吸着ノズル 1 6 によって吸着される面に設けられたバンプ 2 7 の数及び配置状態によって決定されている。この実施の形態では、上記凹部 2 6 は周方向に 120 度間隔で形成されている。

【0034】

したがって、上記吸着ノズル 1 6 を上記回転ヘッド 1 8 に取り付ける際、吸引孔 2 5 の内周面に形成された 3 つの凹部 2 6 の回転方向の位置を、ウエハステージ 1 2 に保持されたチップ 4 に合わせれば、ウエハステージ 1 2 からチップ 4 を吸着して取り出すときに、図 2 (c) に示すように各凹部 2 6 にバンプ 2 7 が係合することになる。

30

【0035】

なお、チップ 4 に設けられるバンプ 2 7 の数と配置状態は、同一の製品を製造する場合には同じであり、しかもウエハステージ 1 2 に保持された状態において、同じ方向になっている。また、凹部 2 6 は吸引孔 2 5 の軸方向全長にわたって形成してもよいが、少なくとも先端部に形成すればよい。

【0036】

このような構成の実装装置によれば、基板 1 にチップ 4 を実装する際、まず、チップ 4 は吸着ノズル 1 6 によってウエハステージ 1 2 から吸着されて取り出される。吸着ノズル 1 6 がチップ 4 を吸着する際、チップ 4 のバンプ 2 7 が形成された面を吸着する。

40

【0037】

吸着ノズル 1 6 がチップ 4 のバンプ 2 7 が形成された面を吸着すると、図 2 (b) に示すように、上記バンプ 2 7 の大部分は吸引孔 2 5 内に入り込むが、各バンプ 2 7 の吸引孔 2 5 の径方向外方に対応する外周部分は吸着ノズル 1 6 の下端面に開放した凹部 2 6 に入り込んで係合する。

【0038】

それによって、図 2 (b) に g で示すようにチップ 4 のバンプ 2 7 が形成された面と、吸着ノズル 1 6 の下端面との間に隙間が生じるが、その隙間 g は、吸着ノズル 1 6 に凹部

50

26が形成されていない場合に比べて小さくなる。それによって、上記隙間gが小さくなった分だけ、チップ4に作用する吸引力が大きくなり、チップ4の保持状態が確実となるばかりか、凹部26にパンプ27が係合することで、チップ4が吸着ノズル16の下端面で回転方向に位置ずれするのが防止される。

【0039】

これらのことによって、チップ4は、ピックアップ装置15の吸着ノズル16によって吸着されて取り出されてから実装ツール7に受け渡されるまでの間に上記吸着ノズル16に対して回転して位置がずれたり、吸着ノズル16から脱落するなどのことが防止される。

【0040】

その結果、上記チップ4は、第2のカメラ22の位置認識に基づいて実装ツール7に確実に受け渡されることになるから、この実装ツール7による基板1への実装も高い位置決め精度で確実に行われることになる。

【0041】

図3(a)～(c)はそれぞれこの発明の第2乃至第4の実施の形態で、吸着ノズル16の吸引孔25の内周面に形成される凹部の変形例を示す。図3(a)の第2の実施の形態は第1の実施の形態に示された矩形状の凹部26に代わり、円弧状の凹部26aとしたものであり、図3(b)の第3の実施の形態は円弧状の凹部26bと、隣り合う凹部26bの円弧による山形状の凸部29aとを交互に形成するようにした。

【0042】

図3(c)の第4の実施の形態は、円弧状の凹部26aに代わり、山形状の凹部26cと凸部29bとを吸引孔25の内周面全長にわたって交互に形成するようにした。

【0043】

吸引孔25の内周面に形成される凹部が図3(a)～(c)の各実施の形態に示す形状であっても、第1の実施の形態と同様、吸着ノズル16によってチップ4を位置ずれが生じることなく、確実に吸着保持することができる。

【0044】

とくに、図3(b)、(c)に示すように、吸引孔25の内周面全長にわたって凹部と凸部とを交互に形成すれば、内周面の凹部にパンプ27が係合する位置にあれば、その範囲でチップ4に設けられるパンプ27の数や位置に制限を受けることなく、吸着ノズル16Aによってチップ4を位置ずれが生じないよう吸着保持することが可能となる。

【0045】

図4(a)～(c)はこの発明の第5の実施の形態を示す。この実施の形態は、吸着ノズル16Aの先端部が四角錐状のテーパ部31を介して他の部分よりも細径な角柱状の吸着部32に形成されている。吸着部32の先端面32aには吸引孔33が開口している。さらに、上記吸着部32の外周面の四隅部にはそれぞれ円弧状の凹部34が形成されている。

上記吸着ノズル16Aによって吸着されるチップ4Aには、図4(c)に示すようにその一方の面の四隅部にそれぞれパンプ27が形成されている。

【0046】

このような構成によれば、吸引孔33に吸引力を生じさせ、上記ノズル16Aの吸着部32の先端面32aでチップ4Aのパンプ27が形成された面を吸着すると、上記パンプ27が上記凹部34に係合する。

【0047】

したがって、この第5の実施の形態の場合も、吸着部32に吸着保持されたチップ4Aが回転したり、位置ずれするのを防止できるから、実装ツール7に確実に受け渡すことができる。

【0048】

図5(a)～(d)は吸着部32の外周面に形成される凹部の変形例を示す第6乃至第9の実施の形態を示す。図5(a)に示す第6の実施の形態は、吸着部32の外周面の全

10

20

30

40

50

長にわたって円弧状の凹部 3 4 a と、隣り合う凹部 3 4 a の円弧によって山形状の凸部 3 5 a を交互に形成するようにした。

【0049】

図 5 (b) に示す第 7 の実施の形態は、吸着部 3 2 の外周面の全長にわたって山形状の凹部 3 4 b と山形状の凸部 3 5 b を交互に形成するようにした。

図 5 (c) に示す第 8 の実施の形態は、第 1 の実施の形態のように 3 つのバンプ 2 7 が形成されたチップ 4 を吸着する場合のノズル 1 6 A の吸着部 3 2 A を示し、この吸着部 3 2 A は円柱状であって、その外周面には U 字状の 3 つの凹部 3 4 c が周方向に 1 2 0 度間隔で形成されている。

【0050】

10

図 5 (d) に示す第 9 の実施の形態は、図 4 に示す第 5 の実施の形態のように 4 つのバンプ 2 7 を有するチップ 4 A を吸着する場合の吸着部 3 2 B を示し、この吸着部 3 2 B は円柱状であって、その外周面には U 字状の 4 つの凹部 3 4 c が周方向に 9 0 度間隔で形成されている。

【0051】

図 5 (a) ~ (d) に示すいずれの実施の形態であっても、チップ 4, 4 A を吸着したとき、そのバンプ 2 7 が凹部 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c に係合するから、吸着部 3 2, 3 2 A, 3 2 B に吸着保持されたチップ 4, 4 A を位置ずれが生じることなく確実に吸着保持することができる。

【0052】

20

とくに、図 5 (a), (b) に示すように、吸着部 3 2 の外周面の全長にわたって凹部 3 4 a, 3 4 b と凸部 3 5 a, 3 5 b を交互に形成すれば、外周面の凹部 3 4 a, 3 4 b にバンプ 2 7 が係合する位置にあればよいから、その範囲でチップ 4, 4 A に設けられるバンプ 2 7 の数や位置に制限を受けることなく、吸着部 3 2, 3 2 A, 3 2 B にチップ 4, 4 A を位置ずれが生じることなく吸着保持することが可能となる。

【0053】

図 5 (c), (d) に示す実施の形態において、凹部を U 字状としたが、U 字状に代わり円弧状や山形状であってもよい。

【0054】

この発明は上記各実施の形態に限定されず、たとえば吸着ノズルの先端部の外周面に形成される係合部は凹部でなく、吸着ノズルの先端部の断面形状を多角形状とし、その角部をバンプに係合させることで、吸着ノズルの先端部に吸着されたチップが位置ずれするのを防止するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】この発明の第 1 の実施の形態を示すフリップチップ方式の実装装置の概略的構成図。

【図 2】(a) は吸着ノズルの先端部とチップを示す斜視図、(b) は吸着ノズルがチップを吸着した状態の断面図、(c) は吸着ノズルがチップを吸着した状態の平面図。

【図 3】(a) ~ (c) はそれぞれこの発明の第 2 乃至第 4 の実施の形態の吸着ノズルの吸引孔の内周面に形成された凹部を示す図。

40

【図 4】この発明の第 5 の実施の形態を示し、(a) は吸着ノズルの先端部分の斜視図、(b) は吸着ノズルの先端面を示す平面図、(c) は鎖線で示す吸着ノズルによってチップを吸着したときの説明図。

【図 5】(a) ~ (d) はそれぞれこの発明の第 6 乃至第 9 の実施の形態の吸着ノズルの先端部の外周面に形成された凹部を示す図。

【符号の説明】

【0056】

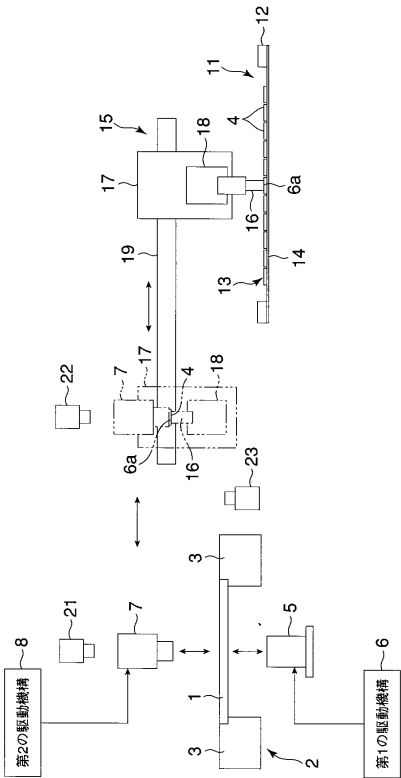
1 …基板、4, 4 A …チップ (チップ部品)、1 5 …ピックアップ装置、1 6, 1 6 A …吸着ノズル、2 5, 3 3 …吸引孔、2 6, 2 6 a ~ 2 6 c, 3 4, 3 4 a, 3 4 b, 3

50

4 c …凹部。

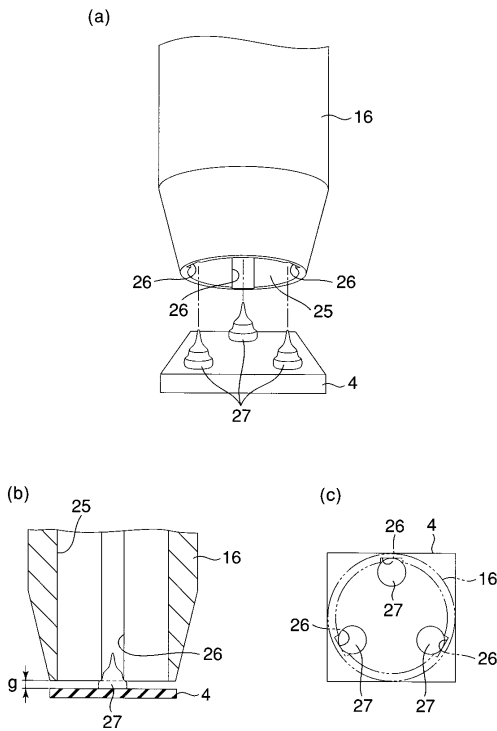
【図 1】

図 1



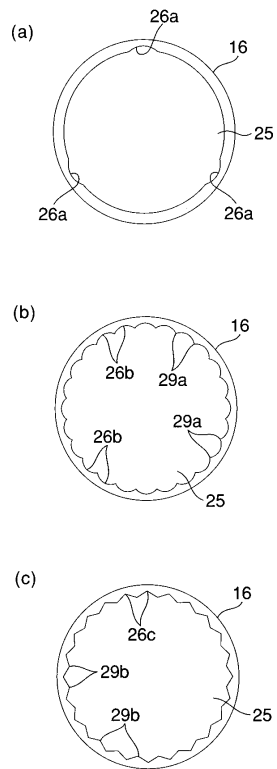
【図 2】

図 2



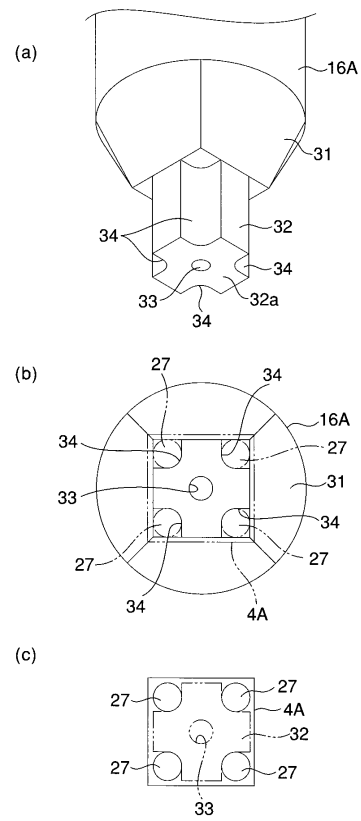
【図 3】

図 3



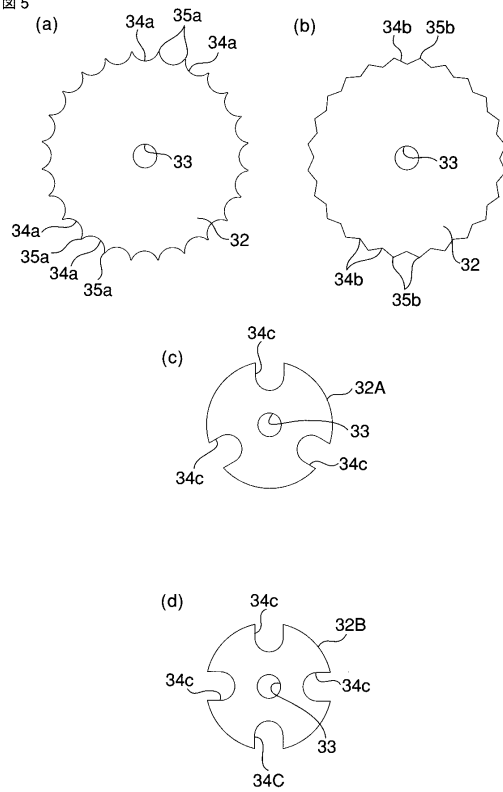
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



フロントページの続き

審査官 坂本 薫昭

- (56)参考文献 特開平08-088239 (JP, A)
特開2003-168892 (JP, A)
特開2007-005336 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/60
H01L 21/52
H05K 13/04