

(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2004-200727

(P2004-200727A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/607

F I

H 0 1 L 21/607

C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-108850 (P2004-108850)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成16年4月1日 (2004.4.1)		松下電器産業株式会社
(62) 分割の表示	特願平11-210451の分割		大阪府門真市大字門真1006番地
原出願日	平成11年7月26日 (1999.7.26)	(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	有門 一雄
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	▲高▼橋 誠司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

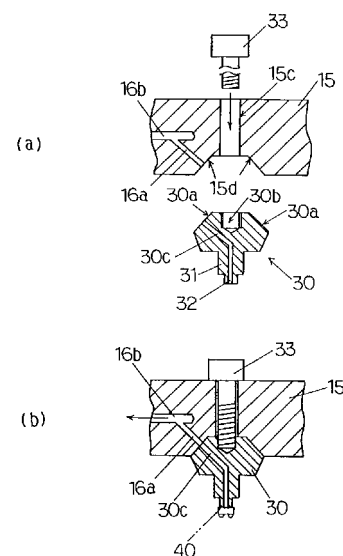
(54) 【発明の名称】 電子部品のボンディング装置およびボンディングツール

(57) 【要約】

【課題】 低コストで安定した振動を行わせながら安定したボンディングを行うことができる電子部品のボンディング装置およびボンディングツールを提供することを目的とする。

【解決手段】 荷重と振動により電子部品を被接合面に圧着するボンディングツールにおいて、ホーン15の中央部の定在波振動の腹に相当する電子部品押圧位置に、長さ方向に直交して貫通孔15cを設け、電子部品40を吸着保持しかつ押圧して基板に圧着する吸着部30を、貫通孔15cに挿通するボルト33によってホーン15に着脱自在に締結する。これにより、吸着部30の装着面には締結用の機構や部品を配置する必要がなく、吸着部30の設計自由度を確保して対称の電子部品に適合した吸着部が実現され、安定した固着状態および振動特性を保持することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子部品に荷重と振動を作用させながらこの電子部品を被接合面に圧着する電子部品のボンディング装置であって、前記電子部品に当接するボンディングツールと、このボンディングツールを前記電子部品に押圧する押圧手段とを備え、前記ボンディングツールは、横長のホーンと、このホーンに振動を付与する振動子と、前記ホーンの定在波振動の腹に相当する位置に前記ホーンの長さ方向に直交して設けられた貫通孔と、この貫通孔を挿通する締結手段によって前記ホーンに着脱自在に締結され先端部が前記電子部品に当接する圧着子と、前記圧着子を中心として平面視して対称に突設された装着部とを有し、前記圧着子の先端部に電子部品を真空吸着する吸着孔が設けられており、この吸着孔は前記圧着子をホーンに連結した状態でホーンに設けられた真空吸引孔と連通することを特徴とする電子部品のボンディング装置。 10

【請求項 2】

電子部品に荷重と振動を作用させながらこの電子部品を被接合面に圧着するボンディングツールであって、横長のホーンと、このホーンに振動を付与する振動子と、前記ホーンの定在波振動の腹に相当する位置に前記ホーンの長さ方向に直交して設けられた貫通孔と、この貫通孔を挿通する締結手段によって前記ホーンに着脱自在に締結され先端部が前記電子部品に当接してこの電子部品を押圧する圧着子と、前記圧着子を中心として平面視して対称に突設された装着部とを有し、前記圧着子の先端部に電子部品を真空吸着する吸着孔が設けられており、この吸着孔は前記圧着子をホーンに締結した状態でホーンに設けられた真空吸引孔と連通することを特徴とする電子部品のボンディングツール。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フリップチップのようなバンプ付き電子部品などの電子部品を基板の電極などの被接合面にボンディングする電子部品のボンディング装置およびボンディングツールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子部品を基板の電極などの被接合面にボンディングする方法として、超音波圧接を用いる方法が知られている。この方法は、電子部品を被接合面に対して押圧しながら電子部品に超音波振動を与え、接合面を微小に振動させて摩擦を生じさせることにより接合面を密着させるものである。この方法に用いられるボンディングツールは、振動発生源である超音波振動子の振動を電子部品に伝達させる細長形状の棒体であるホーンを有しており、このホーンに備えられた圧着子によって電子部品に荷重と振動を作用させながら、電子部品を被接合面に圧着してボンディングするようになっている。圧着子にはボンディング時の負荷（荷重と振動）が作用するため、繰り返し使用によってその下面（電子部品の吸着面）が摩耗しやすい。この摩耗が甚しくなると正常なボンディングを行うことが出来なくなるため、定期的に圧着子を交換せねばならない。従来はこの圧着子の交換は、ホーン全体を交換するか、あるいは圧着子が別部品でホーン本体に対して着脱可能である場合には、この別部品のみを交換することにより行われていた。 30 40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、ホーン全体を交換する場合には、高価な部品であるホーンを消耗部品として廃脚することになり、ランニングコストが上昇する。また、圧着子のみを着脱して交換する場合においても、従来のボンディングツールでは圧着子のホーン本体への締結方法に起因して取り付け状態が不安定で安定した固着状態の再現が困難であり、したがって振動特性が変動しやすく安定したボンディングが行えないという問題点があった。

【0004】

そこで本発明は、低コストで安定した振動を行わせながら安定したボンディングを行うことができる電子部品のボンディング装置およびボンディングツール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】

【0005】

請求項1記載のボンディング装置は、電子部品に荷重と振動を作用させながらこの電子部品を被接合面に圧着する電子部品のボンディング装置であって、前記電子部品に当接するボンディングツールと、このボンディングツールを前記電子部品に押圧する押圧手段とを備え、前記ボンディングツールは、横長のホーンと、このホーンに振動を付与する振動子と、前記ホーンの定在波振動の腹に相当する位置に前記ホーンの長さ方向に直交して設けられた貫通孔と、この貫通孔を挿通する締結手段によって前記ホーンに着脱自在に締結され先端部が前記電子部品に当接する圧着子と、前記圧着子を中心として平面視して対称に突設された装着部とを有し、前記圧着子の先端部に電子部品を真空吸着する吸着孔が設けられており、この吸着孔は前記圧着子をホーンに連結した状態でホーンに設けられた真空吸引孔と連通する。

10

【0006】

請求項2記載の電子部品のボンディング装置は、電子部品に荷重と振動を作用させながらこの電子部品を被接合面に圧着するボンディングツールであって、横長のホーンと、このホーンに振動を付与する振動子と、前記ホーンの定在波振動の腹に相当する位置に前記ホーンの長さ方向に直交して設けられた貫通孔と、この貫通孔を挿通する締結手段によって前記ホーンに着脱自在に締結され先端部が前記電子部品に当接してこの電子部品を押圧する圧着子と、前記圧着子を中心として平面視して対称に突設された装着部とを有し、前記圧着子の先端部に電子部品を真空吸着する吸着孔が設けられており、この吸着孔は前記圧着子をホーンに締結した状態でホーンに設けられた真空吸引孔と連通する。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明は、ホーンの定在波振動の腹に相当する位置にホーンの長さ方向に直交する貫通孔を設け、またこの貫通孔を挿通する締結手段によってホーンに着脱自在に締結され先端部が電子部品に当接する圧着子と、圧着子を中心として平面視して対称に突設された装着部とを設け、更に圧着子の先端部に電子部品を真空吸着する吸着孔を設けて、この吸着孔を圧着子をホーンに連結した状態でホーンに設けられた真空吸引孔と連通するようにしているので、安定した固着状態および振動特性を保持して電子部品のボンディングを行うことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の電子部品のボンディング装置の正面図、図2は同電子部品のボンディングツールの上下反転斜視図、図3は同電子部品のボンディングツールの正面図、図4(a)、(b)、図5(a)、(b)、図6(a)、(b)は同電子部品のボンディングツールの部分断面図である。

40

【0009】

まず、図1を参照して電子部品のボンディング装置の全体構造を説明する。1は支持フレームであって、その前面には第1昇降板2と第2昇降板3が昇降自在に設けられている。第1昇降板2にはシリンダ4が装着されており、そのロッド5は第2昇降板3に結合されている。第2昇降板3にはボンディングヘッド10が装着されている。支持フレーム1の上面にはZ軸モータ6が設けられている。Z軸モータ6は垂直な送りねじ7を回転させる。送りねじ7は第1昇降板2の背面に設けられたナット8に螺合している。したがってZ軸モータ6が駆動して送りねじ7が回転すると、ナット8は送りねじ7に沿って上下動し、第1昇降板2や第2昇降板3も上下動する。

【0010】

50

図1において、上面が電子部品の被接合面である基板46は基板ホルダ47上に載せられており、基板ホルダ47はテーブル48上に載せられている。テーブル48は可動テーブルであって、基板46をX方向やY方向へ水平移動させ、基板46を所定の位置に位置決めする。テーブル48は電子部品40に対して基板46を相対的に移動させる位置決め手段となっている。

【0011】

42はカメラであって、一軸テーブル43に装着されている。44はカメラ42から前方へ延出する鏡筒である。カメラ42を一軸テーブル43に沿って前進させ、鎖線で示すように鏡筒44の先端部をボンディングツール14の下面に吸着して保持された接合物としての例えばフリップチップなどの bumps 付きの電子部品40と基板46の間に位置させ、その状態で電子部品40と基板46の位置をカメラ42で観察する。

10

【0012】

53は認識部であり、カメラ42で撮像された電子部品40や基板46の画像を認識してこれらの位置を検出する。50は主制御部であり、モータ駆動部51を介してZ軸モータ6すなわちボンディングヘッド10の昇降動作を制御し、テーブル制御部52を介してテーブル48すなわち基板46の位置決めを行う。また主制御部50は、認識部53によって検出された電子部品40と基板46の位置より、水平面内における両者の位置ずれを演算し、この位置ずれを補正するようにテーブル48を駆動する。さらに主制御部50には、荷重制御部54と吸引装置56が接続されている。

【0013】

20

押圧手段としてのシリンダ4は荷重制御部54を介して主制御部50に接続されており、シリンダ4のロッド5の突出力すなわちボンディングツール14で bumps 付き電子部品40を基板46に押し付ける押圧荷重が制御される。吸引装置56は主制御部50からの指令によってボンディングツール14による電子部品40の吸引・吸引解除を行う。超音波振動子から成る振動子17は、超音波振動子駆動部55を介して主制御部50に接続されており、主制御部50からの指令に従って超音波振動を行う。

【0014】

ボンディングヘッド10の本体11の下端部にはホルダ12が結合されている。ホルダ12にはブロック13が装着され、ブロック13にはボンディングツール14が固定されている。ブロック13の側部の突部13aは吸引装置56に接続されている。以下、図2

30

、図3および図4を参照してボンディングツール14について説明する。

【0015】

図2、図3および図4に示すように、ボンディングツール14は横長のホーン15を主体としている。ホーン15は細長形状の棒状体であり、平面視してその両側部からセンターへ向って次第に幅狭となるテーパ面15aを有している。ホーン15のセンターには吸着部30（圧着子）が装着されている。吸着部30は段付き部31によって幅が絞られた断面形状となっており、下方（図2においては上向き方向）へ突出した先端部には吸着孔32が設けられている。吸着孔32は吸着部30の内部に形成された真空吸引孔30cと連通しており、吸着部30がホーン15に締結された状態ではホーン15の内部に設けられた真空吸引孔16aと連通する。真空吸引孔16aはさらにホーン15内部の真空吸引孔16bを介してホーン15の上面に開口された真空吸引孔16cと連通している。

40

【0016】

図1において、ブロック13の側面に設けられた突部13aには吸着パッド19が装着されており、吸着パッド19はホーン15の上面の真空吸引孔16cに当接している。したがって吸着パッド19に接続された吸引装置56（図1）を駆動してエアを吸引することにより、ホーン15および吸着部30の内部の各真空吸引孔を介して吸着部30の先端部に開口した吸着孔32（図3）から真空吸引し、この吸着部30の下面に bumps 付きの電子部品40を真空吸着して保持することができる（図4（b）も参照）。吸着部30は電子部品40を吸着して保持するとともに、ボンディング時には先端部が電子部品40の上面に当接して電子部品40を基板46に対して押圧する。

50

【0017】

吸着部30から等距離隔てられた4ヶ所にはリブ15bがホーン15と一体的に設けられている。ブロック13への取り付けバランスを良くするために、4個のリブ15bはホーン15のセンターの吸着部30を中心として平面視して対称に突設されている。ボンディングツール14は、リブ15bに形成された貫通孔20にボルトを螺入することにより、ブロック13の下面に着脱自在に装着されている。すなわち、リブ15bはホーン15をブロック13に装着する装着部となっている。

【0018】

図2において、ホーン15の側端部には振動付与手段である振動子17が装着されている。振動子17を駆動することにより、ホーン15には縦振動（ホーン15の長手方向の振動）が付与され、吸着部30は水平方向a（ホーン15の長手方向）に振動する。ホーン15の形状は両端部から中央部に向かって側面のテーパ面15aを経て順次幅が絞られた形状となっている。これにより、振動子17より吸着部30に伝達される経路において超音波振動の振幅は増幅され、吸着部30には振動子17が発振する振幅以上の振動が伝達され、この振動は電子部品40に伝達される。

【0019】

次に図4を参照して吸着部30のホーン15への装着について説明する。図4（a）に示すように、ホーン15の中心部には上下方向に貫通孔15cが設けられている。この貫通孔15cは、ホーン15に振動子17により誘起される定在波振動の腹に相当する位置にホーン15の長さ方向に直交して設けられており、貫通孔15cの下方にはテーパ面15dを有する凹部が形成されている。真空吸引孔16aはテーパ面15dに開口している。

【0020】

吸着部30の上面には貫通孔15cの位置に対応してねじ孔30bが設けられ、ねじ孔30bの両側にはテーパ面15dに対応した形状の当接面30aが形成されている。真空吸引孔30aは当接面30aに開口している。図4（b）に示すように、吸着部30の装着状態では、当接面30aをテーパ面15dに当接させた状態でボルト33を貫通孔15cに挿通させ、ねじ孔30bにボルト33を螺入することにより、吸着部30をホーン15に締結する。ボルト33を抜き出すことにより、吸着部30の締結は解除される。したがって、ボルト33は吸着部30をホーン15に着脱自在に締結する締結手段となっている。

【0021】

上記のような締結方法を採用することにより、以下に説明するような優れた効果を得ることができる。まず、上記締結方法では、貫通孔15cを挿通するボルト33によってホーン15の上側から吸着部30を引き上げることににより、当接部30aをテーパ面15dに押し当てている。このため、吸着部30の周囲にはホーン15への締結用の部品を配置する必要がなく、吸着部30の形状設定や、真空吸引孔の配置などにおける自由度が確保され、これにより、対象とする電子部品の形状や必要とされる振動特性に適合した吸着部30を実現できるとともに、吸着部30を十分な面圧でホーン15に押し付けて安定した固着状態を実現できる。

【0022】

さらには、ボルト33のホーン15の上側に突出する部分の形状・寸法を適切に設定することにより、ホーン15の上下方向の質量分布を振動伝達上望ましい質量分布に調整することが可能となる。すなわち、この突出部分を質量バランス部として用いることができ、これにより良好な振動特性を得ることができる。

【0023】

図5、図6は吸着部の他の装着方法の例を示したものである。図5は、図4に示す吸着部30と同様な吸着部30'をボルトとナットの組み合わせで締結するものである。図5（a）において、吸着部30'にはボルト34が一体的に形成されており、吸着部30'の装着に際しては、図5（b）に示すようにボルト34を貫通孔15cに下方から挿通さ

10

20

30

40

50

せてホーン15の上面に突出させる。そしてボルト34にナット35を螺合させて締め付けることにより、吸着部30をホーン15に締結する。この例においても前述と同様の効果を得ることができる。この場合には、ナット35を質量バランス部として用いることができる。

【0024】

また、図6は吸着孔32と連通する真空吸引孔の配置例を示したものである。図6(a)において、吸着部37は図4に示す吸着部30から真空吸引孔30cを除いた形態となっており、吸着部30と同様に締結用のねじ孔37および当接面37aを有している。吸着部37は貫通孔15cを挿通するボルト36によって締結されるが、ボルト36の軸部36aの内部には十字状の吸引孔36b、36cが設けられている。貫通孔15cには中間にリング溝15eが設けられており、リング溝15eはホーン15内部の真空吸引孔16dと連通している。

10

【0025】

貫通孔15cの下方に設けられた凹部のテーパ面15dに、当接面37aを当接させ、図6(b)に示すようにボルト36をねじ孔37bに螺入させると、当接面37aはテーパ面15dに押し付けられ、吸着部37はホーン15に締結される。この状態では、ボルト36の吸引孔36bはリング溝15eと連通する。したがって、真空吸引孔16dから真空吸引することにより、吸着部37は先端部の吸着孔32に電子部品40を真空吸着して保持する。この例においても、前述の吸着部30と同様の効果を得ることができる。

【0026】

20

上記説明したように、本実施の形態のボンディングツールは、電子部品に当接して振動と荷重を伝達する圧着子としての吸着部をホーン本体に対して着脱自在とし、しかも吸着部のホーンへの装着面に締結用の機構や部材を必要としないような締結方法を採用したものである。これにより、吸着部の電子部品との当接面が損耗した場合には、この吸着部のみを交換すればよくランニングコストを低減することができる。しかも上記締結方法によれば吸着部の形状・寸法設定の自由度が確保されることから、安定した固着状態・振動特性を備えたボンディングツールを実現できる。

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明は、ホーンの定在波振動の腹に相当する位置にホーンの長さ方向に直交する貫通孔を設け、またこの貫通孔を挿通する締結手段によってホーンに着脱自在に締結され先端部が電子部品に当接する圧着子と、圧着子を中心として平面視して対称に突設された装着部とを設け、更に圧着子の先端部に電子部品を真空吸着する吸着孔を設けて、この吸着孔を圧着子をホーンに連結した状態でホーンに設けられた真空吸引孔と連通するようにしているので、使用により圧着子が損耗した場合には、圧着子のみを交換すればよくランニングコストを低減できるとともに、安定した固着状態および振動特性を保持して電子部品のボンディングを行うことができ、電子部品のボンディング装置およびボンディングツールとして有用である。

30

【図面の簡単な説明】

【0028】

40

【図1】本発明の一実施の形態の電子部品のボンディング装置の正面図

【図2】本発明の一実施の形態の電子部品のボンディングツールの上下反転斜視図

【図3】本発明の一実施の形態の電子部品のボンディングツールの正面図

【図4】(a)本発明の一実施の形態の電子部品のボンディングツールの部分断面図 (b)本発明の一実施の形態の電子部品のボンディングツールの部分断面図

【図5】(a)本発明の一実施の形態の電子部品のボンディングツールの部分断面図 (b)本発明の一実施の形態の電子部品のボンディングツールの部分断面図

【図6】(a)本発明の一実施の形態の電子部品のボンディングツールの部分断面図 (b)本発明の一実施の形態の電子部品のボンディングツールの部分断面図

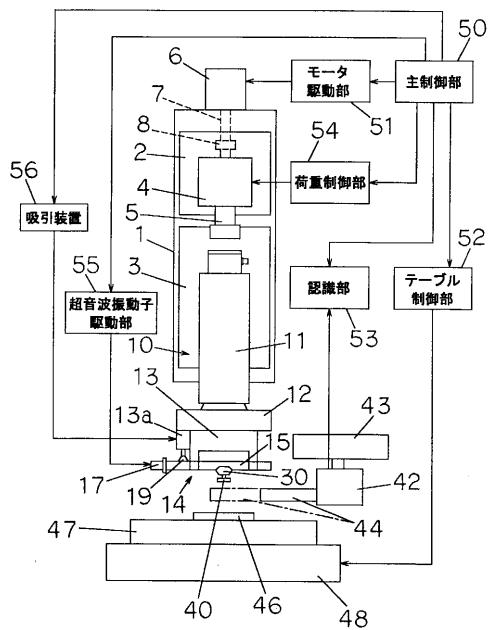
【符号の説明】

50

【0029】

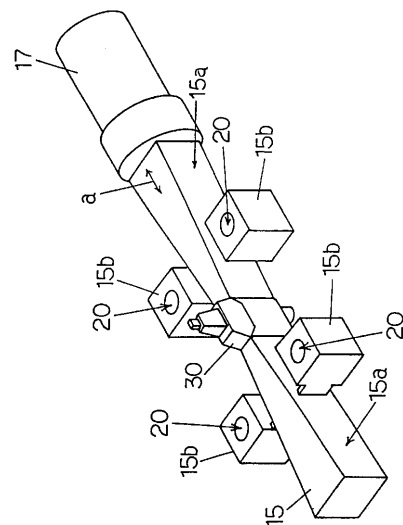
- 14 ボンディングツール
- 15 ホーン
- 15c 貫通孔
- 16a、16b、16c 真空吸引孔
- 17 振動子
- 30、30'、37 吸着部
- 32 吸着孔
- 33、36 ボルト
- 40 電子部品
- 46 基板

【図1】

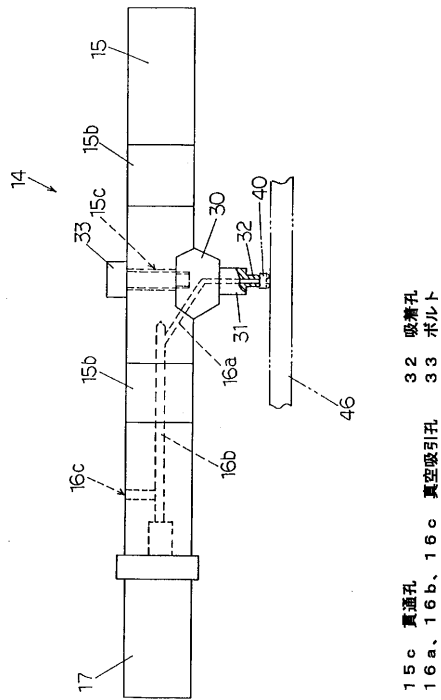


- | | |
|--------------|---------|
| 14 ボンディングツール | 30 吸着部 |
| 15 ホーン | 40 電子部品 |
| 17 振動子 | 46 基板 |

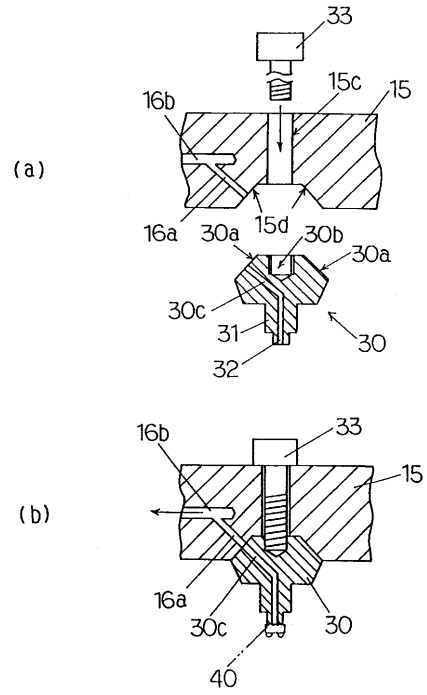
【図2】



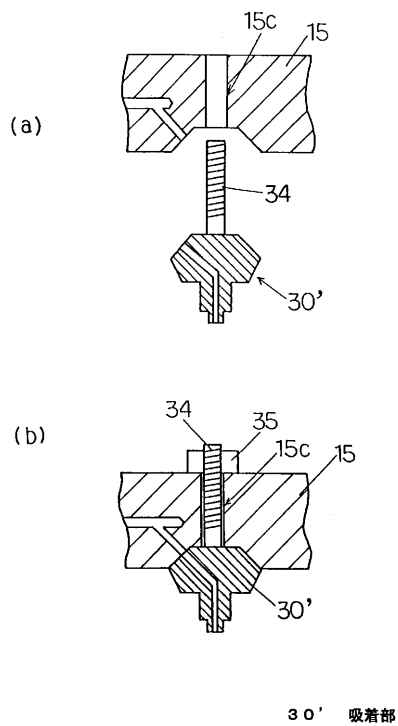
【図 3】



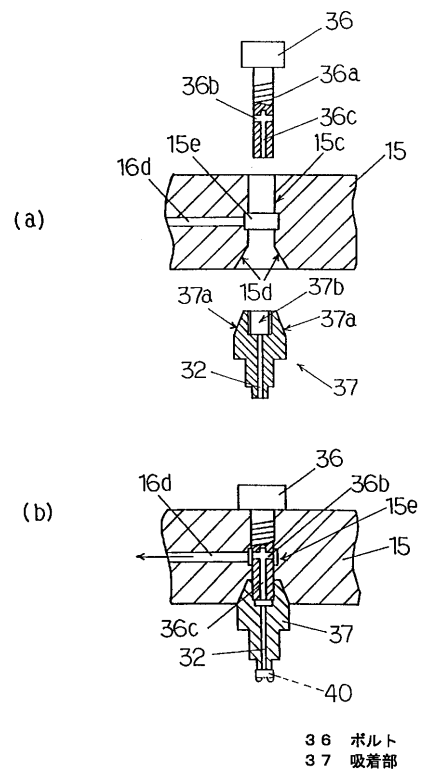
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 大竹 健一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内