

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年6月14日 (14.06.2007)

PCT

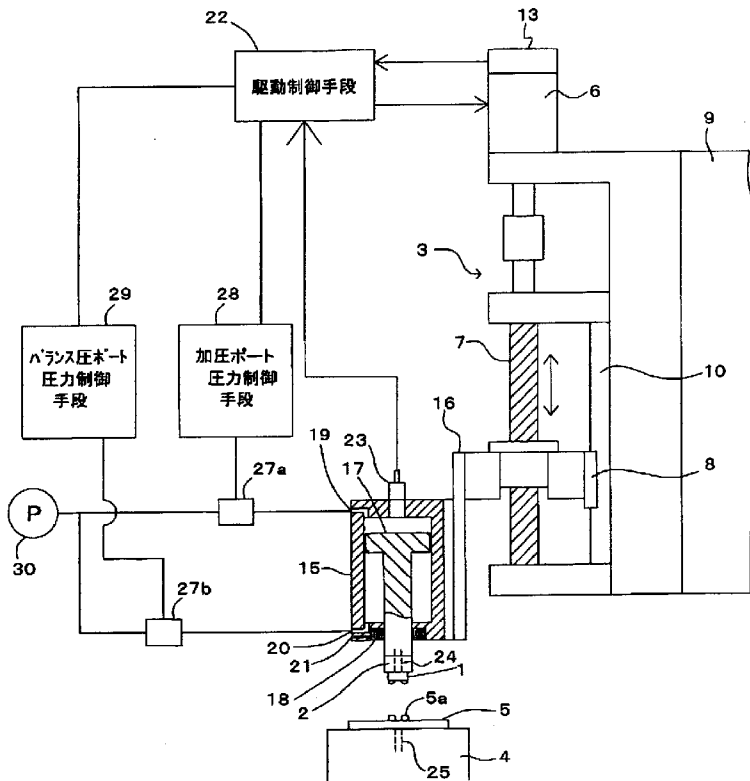
(10) 国際公開番号  
WO 2007/066559 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 21/60 (2006.01) H01L 21/603 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/323888
- (22) 国際出願日: 2006年11月30日 (30.11.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2005-352270 2005年12月6日 (06.12.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レエンジニアリング株式会社 (TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目3番16号 (日本橋室町ビル) Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寺田勝美 (TERADA, Katsumi) [JP/JP]; 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 川上幹夫 (KAWAKAMI, Mikio) [JP/JP]; 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 伴俊光 (BAN, Toshimitsu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿8丁目1番9号 シンコービル 伴国際特許事務所 Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

[続葉有]

(54) Title: CHIP MOUNTING APPARATUS AND CHIP MOUNTING METHOD

(54) 発明の名称: チップ実装装置およびチップ実装方法



(57) Abstract: A chip mounting apparatus is provided with a drive control means. The drive control means is provided with a tool holder whereupon a tool for applying pressure to a chip is mounted, a holder supporting means for holding a tool holder to be vertically moved, a drive means for vertically moving the holder supporting means, and a position detecting means for detecting a relative position of the tool holder to the holder supporting means. The drive control means controls the height and the pressurizing force of the tool, based on the position of the tool holder when the tool and the chip are one over another and brought into contact with a substrate. A chip mounting method is also provided. Short-circuit failures between adjacent solder bumps can be prevented and chips can be mounted with high yield and reliability.

- 22... DRIVE CONTROL MEANS
- 29... PRESSURE CONTROL MEANS FOR BALANCE PRESSURE PORT
- 28... PRESSURE CONTROL MEANS FOR PRESSURIZATION PORT

(57) 要約: チップに加圧力を与えるツールが装着されたツールホルダと、ツールホルダを上下動可能に支持するホルダ支持手段と、ホルダ支持手段に対するツールホルダの相対的な位置を

検出する駆動手段と、ホルダ支持手段を上下動させる駆動手段と、ホルダ支持手段に対するツールホルダの相対的な位置を

[続葉有]

WO 2007/066559 A1



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

検出する位置検出手段とを備え、ツールとチップとが重なって基板に接触しているときのツールホルダの位置に基づいて、ツールの高さとか圧力とを制御する駆動制御手段を備えたことを特徴とするチップ実装装置、およびチップ実装方法。隣接する半田バンプ間でショート不良の発生を防止でき、歩留まりおよび信頼性の高いチップ実装を実現できる。

## 明 細 書

### チップ実装装置およびチップ実装方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、プリント基板等の基板に集積回路素子などのチップを実装するチップ実装装置およびチップ実装方法に関する。

#### 背景技術

[0002] プリント基板等の基板に集積回路素子などのチップを実装する方法として、熱圧着による方法が知られている。この方法は、熱圧着ツールによりチップを基板に押圧するとともに、チップを加熱してチップの半田バンプを溶融させ、基板の電極にチップのバンプを半田接合するものである。この熱圧着過程においては、半田バンプが基板の電極に当接した時点では半田バンプは半田の融点以下の温度であり、半田バンプの当接からある時間経過後に半田バンプは溶融する。そして、半田バンプの溶融時点に関して、荷重検出手段による荷重検出値が所定値以下に減少したならば半田バンプが溶融したと判断し、熱圧着ツールを上昇させ所定高さで保持してヒータをOFFし、溶融した半田を冷却・固化させるチップ実装方法が知られている(例えば、特許文献1)。

[0003] また、半田バンプの接合強度を高めるために、半田融点温度よりも低い温度でチップと基板を予熱し、チップと基板を接触させて擦り合わせ、次いで、半田バンプを接触させた状態でチップと基板を半田融点温度以上に加熱し、半田バンプを所定量だけ押し込み、チップと基板の垂直方向に微振動を付与するチップ実装方法が知られている(例えば、特許文献2)。

特許文献1:特開平11-145197号公報

特許文献2:特開2005-209833号公報

#### 発明の開示

#### 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に記載されているように、半田バンプの溶融した時点を、チップの荷重検出手段の荷重検出値の変化で判断する方法の場合には、次の様な

問題があった。まず、半田バンプを融点以上の温度になるように圧着ツールを加熱した時に、圧着ツールの下端部の高さが一定に保持されているために、半田が溶融するまでの間に、圧着ツールが熱膨張により高さ方向に伸びる。この圧着ツールの伸びにより、半田バンプには圧着ツールを含めた昇降ブロックの自重が応力としてかかる。そして、荷重検出値が所定値に達する前に半田が溶融し、圧着ツールの伸びも加わり、半田バンプを押し潰してしまうことがある。押し潰された半田バンプは接続した半田バンプの間でショート不良を発生し、製品の歩留まりおよび信頼性の低下を招くという問題が発生していた。特に、半田バンプのピッチがファインピッチ(例えば30 $\mu$ mピッチ)の半導体パッケージの場合においては、バンプ高さが低いために、わずかな熱膨張による圧着ツールの伸びでも、半田バンプを押し潰してしまい、隣接した半田バンプ間でショート不良が発生していた。また、半田バンプを押し潰さない荷重値を設定することが非常に困難であり、時間もかかるという問題があった。

[0005] また、特許文献2のように、半田融点温度以上に加熱するときチップと基板の垂直方向に微振動を付与する方法の場合には、ボンディングヘッドの加圧力の設定によっては半田バンプが破壊するバンプクラッシュが発生してしまい、安定したチップの接合ができないという問題があった。

[0006] そこで本発明の課題は、プリント基板等の基板に集積回路素子などのチップを実装するチップ実装において、隣接する半田バンプ間でのショート不良の発生を防止でき、接合後のチップと基板の間隔を所定の一定間隔とすることができる、歩留まりおよび信頼性の高いチップ実装装置およびチップ実装方法を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明に係るチップ実装装置は、チップに加圧力を与えるツールと、前記ツールが装着されたツールホルダと、前記ツールホルダを上下動可能に支持するツールホルダ支持手段と、前記ツールホルダ支持手段を上下動させる駆動手段と、前記ツールホルダ支持手段に対するツールホルダの相対的な位置を検出するツールホルダ位置検出手段とを備えたチップ実装装置において、前記ツールとチップとが重なって基板に接触しているときの前記ツールホルダの位置に基づいて、前記ツールの高さと同記加圧力とを制御する駆動制御手段を備えたことを特

徴とするものからなる。

- [0008] このチップ実装装置においては、ツールホルダ位置検出手段が、ツールとチップが重なって基板に接触しているときのツールホルダの位置を検出し、この検出した位置に基づいて、ツールの高さに加圧力とを制御するので、ツールの位置を高精度に検出することができ、隣接するバンプ間でショート不良を発生させることがなく、信頼性の高いチップ実装装置を提供することができる。また、ツールの高さを高精度に制御可能であるので、チップと基板の間隔を所定の一定間隔とすることが可能になる。
- [0009] 上記本発明に係るチップ実装装置においては、前記駆動制御手段は、チップと基板が当接したときの前記チップと前記基板との間隔のパラメータと、前記チップを前記基板に押し込む際の押し込み量のパラメータと、前記ツールホルダ位置検出手段により検出された前記ツールホルダの相対的な位置のパラメータとから、前記ツールホルダの引き上げ量を演算し制御する手段を備えていることが好ましい。このような演算制御手段を設けてツールホルダの引き上げ量の演算制御することにより、チップと基板の間隔を各パラメータにより自動で制御できるようになり、安定したチップと基板の接合ができるようになる。
- [0010] また、本発明に係るチップ実装方法は、基板保持ステージに保持されている基板の上方から、ツールホルダ支持手段により上下動可能に支持されたツールホルダを降下させ、前記ツールホルダに装着されたツールを介してチップに加圧力を与えることにより、前記チップのバンプを前記基板上の電極に圧着し、接合するチップ実装方法において、前記ツールを降下させて前記チップのバンプを所定の加圧力で前記基板の電極に押圧し、ツールホルダのツールホルダ支持手段に対する相対的な位置をツールホルダ位置検出手段によって検出し、前記ツールのヒータに通電して半田からなる前記チップのバンプを半田の融点以上の温度に加熱し、前記ツールホルダ位置検出手段により検出した前記ツールホルダの相対的な位置が所定値に到達したならば前記チップのバンプが熔融したと判断し、しかる後に前記ツールホルダ支持手段を上昇させることを特徴とする方法からなる。
- [0011] このチップ実装方法においては、ツールを下降させてチップのバンプを所定の荷重で基板に押圧した後、チップの加熱開始後にツールホルダの位置が所定値以下

に到達したならばバンプが溶融したと瞬時に判断し、ツールを上昇させることにより、隣接した半田バンプ間でのショート不良の発生を確実に防止でき、短時間で所望の実装を行うことができるようになる。

- [0012] 上記本発明に係るチップ実装方法においては、前記チップのバンプが溶融した後、前記チップのバンプと前記基板の電極との間に相対的な摩擦を発生させ、該摩擦により半田の表層の酸化膜を破壊して除去することが好ましい。このようにすれば、半田の表層の酸化膜が所定の範囲にわたって確実に除去されることになり、それによって濡れ性が大幅に改善され、半田溶融による優れたチップ実装方法を提供することができる。
- [0013] また、前記チップのバンプが溶融する時の前記チップの加圧力を、流動化した半田の内部の圧力よりも低い圧力として、前記チップのバンプを前記基板上の電極に接合することが好ましい。チップのバンプが溶融する時のチップの加圧力として、バンプの流動化した半田の内部圧力(浮力)よりも低い圧力で加圧することにより、半田の表層がチップの加圧力で破壊されることがなく、バンプクラッシュを発生することがなくなり、それによって半田バンプ間のショート不良が大幅に改善され、歩留まりおよび信頼性の高いチップ実装方法を提供することができる。
- [0014] また、前記ツールホルダ位置検出手段により、チップのバンプと基板の電極が当接したときのツールホルダの第1の位置を検出し、次にツールを基板に押し込んだときのツールホルダの第2の位置を検出し、次にツールのヒータに通電してツールを加熱したときのツールホルダの第3の位置を検出し、次いで、前記ツールホルダ位置検出手段によって検出されるツールホルダの位置が第4の位置に到達したならばチップのバンプが溶融したと判断し、ツールホルダが前記第1の位置になるまで前記ツールホルダ支持手段を引き上げ、チップと基板との間隔を一定間隔に保持して半田を固化させるようにすることもできる。この方法においては、ツールホルダ位置検出手段によってチップのバンプと基板の電極が当接したときのツールホルダの第1の位置を検出する。次に、ツールを基板に押し込んだときのツールホルダの第2の位置を検出する。次に、ツールのヒータに通電してツールが加熱したときのツールホルダの第3の位置を検出する。次に、ツールホルダ位置検出手段によって検出されるツールホルダ

の位置が第4の位置に到達したならばチップのバンプが溶融したと判断する。次に、ツールホルダが第1の位置になるまでツールホルダ支持手段を引き上げる。次に、チップと基板の間を一定間隔に保持して半田を固化させる。このように、ツールのヒータに通電してツールが加熱したときの、ツールの熱膨張によるツール高さ位置の変化を検出して、チップのバンプと基板上の電極の接合を行うので、半田バンプの溶融したときのツールホルダの第3の位置をツールの熱膨張の変化を補正して正確に検出することができる。そして、チップと基板が一定間隔に保持されて固化されるので、実装工程後に行うアンダーフィルのチップと基板間への充填作業において、アンダーフィルの充填にばらつきが生じない。したがって、高速の信号処理を要求される半導体パッケージにおいては、各電極間の特性が均一となり、製品の信頼性が向上する。

[0015] また、予め設定したチップのバンプが固化したときのチップと基板との間隔と、チップのバンプと基板の電極が当接したときのチップと基板との間隔と、ツールを基板側に押し込んだときの押し込み量と、前記ツールホルダの第1の位置と、前記ツールホルダの第2の位置と、前記ツールホルダの第3の位置と、前記ツールホルダの第4の位置とから、半田固化時のツールホルダの引き上げ量を求めるようにすることもできる。このようにすれば、ツールホルダ位置検出手段によって、バンプ、基板、電極の高さのバラツキ及び、バンプの変形量をヒータの熱膨張を考慮して実装毎に計測することが可能になり、チップと基板の間隔を設定した所定の値通りになるように、ツールの位置をフィードバックして自動で制御することが可能となる。そのため、事前に試行して上記間隔を決定する手間が省けて、短時間で、人手によるミス等のない信頼性の高い条件設定にて基板へのチップの実装を行なうことができる。

[0016] また、ツールのヒータに通電してツールを加熱してからチップのバンプが溶融するまでの時間を予め計測し、この計測した時間内でバンプの溶融時のツールの高さに到達しない場合、上部ヒータ又は下部ヒータの温度設定を上昇させ半田を溶融させるようにすることもできる。このようにすれば、計測された溶融時間を記憶しておくことにより、以後のチップ実装生産において溶融監視タイマーとして動作させることが可能となり、溶融監視タイマーを設けることにより、半田バンプの溶融にばらつきがあっても、安定した時間で基板へのチップの実装を行うことができる。

## 発明の効果

[0017] このように、本発明に係るチップ実装装置およびチップ実装方法によれば、プリント基板等の基板に集積回路素子などのチップを実装するチップ実装において、とくに、高速の信号処理を要求される半導体パッケージにおいても、隣接する半田バンプ間でのショート不良の発生を確実に防止できるようになり、接合後のチップと基板の間隔を確実にかつ安定して望ましい所定の一定間隔にすることができるようになる。その結果、歩留まりおよび信頼性の高いチップ実装を実現できる。

## 図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明の実施例1に係るチップ実装装置の概略縦断面図である。
- [図2]図1の装置における実装開始時の状態を示す拡大部分縦断面図である。
- [図3]図1の装置におけるバンプが基板に接触した状態を示す拡大部分縦断面図である。
- [図4]図1の装置におけるツールホルダ支持手段に対してツールホルダが離れ始めた状態を示す拡大部分縦断面図である。
- [図5]図1の装置におけるZ軸送りが停止された状態を示す拡大部分縦断面図である。
- [図6]図1の装置におけるツールの加熱によりツールホルダの位置が変化した状態を示す拡大部分縦断面図である。
- [図7]図1の装置におけるバンプの溶融によりツールホルダが降下した状態を示す拡大部分縦断面図である。
- [図8]図1の装置におけるツールホルダ支持手段を上方へ引き上げる状態を示す拡大部分縦断面図である。
- [図9]図1の装置におけるツールホルダを上方へ引き上げる状態を示す拡大部分縦断面図である。
- [図10]実施例1に係るチップ実装方法のタイミングチャートである。
- [図11]実施例1に係るチップ実装方法におけるチップと基板の位置関係を示す説明図である。
- [図12]本発明の実施例2に係るチップ実装装置の概略縦断面図である。



[図13]図12の装置の基板保持ステージの概略平面図である。

[図14]実施例2に係るチップ実装方法のタイミングチャートである。

[図15]実施例3に係るチップ実装方法のタイミングチャートである。

[図16]他の変形例に係るチップ実装方法のタイミングチャートである。

### 符号の説明

- [0019]
- 1:チップ
  - 1a:バンブ
  - 2:ツール
  - 3:Z軸送り装置
  - 4:基板保持ステージ
  - 5:基板
  - 5a:電極
  - 6:サーボモータ
  - 7:送り機構
  - 8:スライダ
  - 9:装置フレーム
  - 10:ガイドレール
  - 13:エンコーダ
  - 15:ツールホルダ支持手段
  - 16:ホルダブラケット
  - 17:ツールホルダ
  - 18:静圧空気軸受
  - 19:加圧ポート
  - 20:バランス圧ポート
  - 22:駆動制御手段
  - 23:ツールホルダ位置検出手段
  - 24:チップ吸着孔
  - 25:基板吸着孔

26a, 26b:加振器

27a, 27b:圧力調整手段

28:加圧ポート圧力制御手段

29:バランス圧ポート圧力制御手段

30:ポンプ

### 発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

#### 実施例1

図1は、本実施例に係るチップ実装装置を示している。チップ実装装置に備えられたZ軸送り装置3は、装置フレーム9に装着されたサーボモータ6で送り機構(例えば、ボールネジ)を回転させ、これを螺合させたスライダ8を、装置フレーム9に装着されたガイドレール10で案内して昇降させている。Z軸送り装置3は、本発明装置における駆動手段に相当する。

[0021] ツールホルダ支持手段15は、スライダ8に装着されているツールホルダブラケット16に装着されている。また、ツールホルダ17は、上下動可能にツールホルダ支持手段15の内部に装着されている。ツール2はヒータを備え、このツール2がツールホルダ17の下端に装着されて、両者が一体となっている。ツール2にはチップ吸着孔24が備えられており、チップ1を保持している。基板5は、基板吸着孔25を備えた基板保持ステージ4に保持されている。なお、ツールホルダ支持手段15は、エアシリンダのシリンダチューブで構成されている。また、ツールホルダ17は、前記エアシリンダのピストンで構成されている。ツールホルダ17は、一般にエアベアリングと呼ばれている静圧空気軸受18を介してツールホルダ支持手段15に装着されている。

[0022] そのため、ツールホルダ支持手段15には、上下に2つのエア供給ポートがある。上側のエア供給ポートが加圧ポート19であり、下側のエア供給ポートがバランス圧ポート20である。加圧ポート19にはポンプ30からのエアが圧力調整手段27aを介して接続されている。圧力調整手段27aは加圧ポート圧力制御手段28の信号に基づいて、加圧ポート19の圧力を制御する。また、バランス圧ポート20にはポンプ30からのエアが圧力調整手段27bを介して接続されている。圧力調整手段27bはバランス圧ポ

ト圧力制御手段29の信号に基づいて、バランス圧ポート20の圧力を制御する。これら加圧ポート19及びバランス圧ポート20からそれぞれ圧力制御可能な圧力調整手段27a、27bによって調整された圧力P1、圧力P2が供給され、加圧エア同士の差圧でツールホルダ17の上下動を所定に制御することができ、ツール2を所定レベルに位置決めすることができる。また、その際、ツールホルダ17の自重を打ち消すように微小な差圧でチップ1に作用する荷重(加圧力)を制御することもできる。なお、圧力調整手段27a、27bとしては、電空レギュレータなどが用いられる。

[0023] 静圧空気軸受18は、ツールホルダ支持手段15に設けられている孔21から供給される加圧エアを多孔質体で均一に分散させてツールホルダ17の下部を非接触状態に支持できるので、その支持箇所の摩擦抵抗は無視することができる程度に極めて小さい。しかも、ツールホルダ17のヘッド部分もツールホルダ支持手段15に対して遊嵌されているので、同様にその箇所の摩擦抵抗も無視することができる程度に極めて小さい為に、ツールホルダ17を微小圧で制御することができる。なお、静圧空気軸受18は、ツールホルダ17の上下動を許容するが回転させないように非接触状態に支持できる為に静圧空気直進軸受とも呼ばれている。

[0024] 本実施例においては、ツールホルダ17の上端位置を検出してZ軸送り装置3の駆動制御手段22に位置情報を与えるツールホルダ位置検出手段23(例えば、渦電流式センサ等)をツールホルダ支持手段15に装着している。ツールホルダ位置検出手段23は、本発明装置におけるツールホルダ位置検出手段に相当する。また、加圧ポート圧力制御手段28と、バランス圧ポート圧力制御手段29は駆動制御手段22に接続されている。なお、駆動制御手段22には、サーボモータ6に取り付けられたエンコーダ13の検出信号も与えられている。

[0025] 上述したようなツールホルダ位置検出手段23を備えているので、Z軸送り装置が下降中にチップ1の半田からなるバンプ1aが基板5の電極5aに押しつけられた時、ツールホルダ17が押し上げられて浮上する(つまり、ツールホルダ支持手段15に対して相対的に上昇変移する)距離を検出できる。そのためバンプ1aや、基板5、電極5aの高さ方向の寸法バラツキがあった場合や、ツール2が熱膨張で伸びた場合にあっても、その浮上分をZ軸送り装置3の駆動制御手段22にフィードバックできるため、冷

却させてハンダ（バンプ材料）を固着させるときに、ツール2に対して正確な高さ位置制御を行うことができ、したがって、良好なバンプ形状に実装することができる。なお、ここに言う良好なバンプ形状とは、バンプ潰れによりショートが発生したりせず、また、熱応力などに対して力学的に安定な形状である。

[0026] 以下、実施例1の装置の動作について説明する。

図2から図9に、チップ1の実装におけるツールホルダ支持手段15及びツールホルダ17の一連の昇降（上下動）制御態様が示されている。また、図10に、ツールホルダ支持手段15の高さ位置、ツールホルダ17の位置、ツール2のヒータの通電およびバンプ1aに掛かる荷重のそれぞれのタイミングが示されている。図10において(A)に示すグラフはチップ1の実装におけるホルダ支持手段15の高さ位置を示したものであり、チップ1のバンプ1aの下端部が基板5の電極5aに当接した位置を基準高さ（図10の $h_0$ ）としている。図10において(B)に示すグラフは、ツールホルダ支持手段17の内部のツールホルダ17の位置を示したものであり、ツールホルダ17の下端がツールホルダ支持手段15に接触した位置を下端としている。図10において(C)に示すグラフは、ツール2のヒータ通電のON-OFFのタイミングを示している。図10において(D)に示すグラフは、チップ1のバンプ1aおよび基板の電極5aにかかる荷重（加圧力）を示している。

[0027] 実装を開始しようとする初期状態において、ツールホルダ支持手段15は図2に示すように上昇位置にある（図10のタイミング $t_0$ 、高さ $h_1$ ）。この時Z軸送り装置3が高速で作動した時に、ツールホルダ17が慣性力で振動しないように、加圧ポート19の圧力 $P_1$ とバランス圧ポート20の圧力 $P_2$ の差圧でツールホルダ支持手段15の下部にツールホルダ17が接触するようにバランス圧ポート20の圧力 $P_2$ を減圧させる。この場合の差圧はツールホルダ支持手段15の下部にツールホルダ17が接触するのであれば、加圧ポート19の圧力 $P_1$ を増圧させてもよい。

[0028] 次いで、Z軸送り装置3が作動することにより、ツールホルダ支持手段15が、チップ1を保持したツール2と一体となって下降する。図3は、ツールホルダ支持手段15の下降途中で、チップ1のバンプ1aが基板5の電極5aに接触した状態を示している（図10のタイミング $t_1$ ）。このときのツールホルダ位置検出手段23とツールホルダ17の距

離をX0とする。X0は、本発明における第1の位置に相当する。また、このとき、チップ1のバンプ1aにかかる圧力を所定の圧力とするためにバランス圧ポート20の圧力P2を増圧或いは減圧させる。この場合加圧ポート19の圧力P1を増圧或いは減圧させてもよい。このように、ツールホルダ17が静圧空気軸受18で支持されるとともに、加圧ポート19の圧力P1とバランス圧ポート20の圧力P2の差圧により圧力が一定となっているので、このときにチップ1のバンプ1aに作用する荷重(加圧力)は所定値に保たれ、バンプ1aは殆ど変形しない。

[0029] さらに、Z軸送り装置3によるツールホルダ支持手段15の送りが続行されると、チップ1のバンプ1aが基板5の電極5aに接触している関係で、ツールホルダ17がツールホルダ支持手段15に対して相対的に浮上(上昇)する。図4は、ツールホルダ支持手段15に対してツールホルダ17が離れ始めた状態を示している(図10のタイミングt1からt2の状態)。浮上の際も、ツールホルダ17がバランス圧ポート20および加圧ポート19からエア供給されているのでチップ1のバンプ1aに作用する荷重(加圧力)は所定値に保たれ、バンプ1aは殆ど変形しない。

[0030] 次いで、図5に示すように、Z軸送り装置3の送り量が予め設定した値d1(バンプ1aの押し込み量)になるとZ軸送り装置3を停止する(図10のタイミングt2)。そして、ツールホルダ位置検出手段23がツールホルダ17の位置を検出する(図5のX1で示す距離)。X1は、本発明における第2の位置に相当する。なお、図4の状態においては、バンプ高さのバラツキや基板の反り等の為に、基板5の電極5aに対して全てのバンプ1aが接触しておらず、その一部が接触しているにすぎない。そのため、チップ1のバンプ1aの下端部が基板5の電極5aに当接してからバンプ1aの押し込み量d1だけ押し込んだとき、Z軸送り装置3による送りが停止される。次に、ツール2のヒータに通電してチップ1のバンプ1aを半田融点以上の温度に加熱する。

[0031] 次いで、図6に示すように、ツール2の加熱にともない、ツール2が熱膨張しツールホルダ位置検出手段23とツールホルダ17の距離がX2となる。X2は、本発明における第3の位置に相当する。その際において、ツールホルダ17の自重を打ち消して数g(例えば1gから20g程度)の微小な加圧力で制御されているためにバンプ形状を損なわない。つまり、チップ1のバンプ1aが溶融する時にチップ1の荷重(加圧力)がバ

ンプ1aのバンプ内部圧力(浮力)よりも低い圧力で加圧するようにできるので、半田の表層がチップ1の荷重(加圧力)で破壊されることがなく、バンプクラッシュを発生することがなくなる。

[0032] その後、バンプ1aがツール2で加熱されて溶融し始める(図10のタイミングt3)。バンプ1aがツール2で加熱されて溶融が進むと、バンプ形状に歪みが発生しツールホルダ17がツール2と一体に下方に移動する。その際、ツールホルダ位置検出手段23とツールホルダ17の距離が前記X2から、さらに下方に移動したことを検出する。その検出値が所定値(図10のX3)になると、図7に示すように、バンプ1aが溶融したと判断している(図10のタイミングt4)。X3は、本発明における第4の位置に相当する。

[0033] 次いで、Z軸送り装置3による上方向への送りが開始されて、ツールホルダ位置検出手段23がX0を検出する。図8は、ツールホルダ17に対してツールホルダ支持手段15が最大に上昇された状態が示している(図10のタイミングt5)。ツールホルダ支持手段15の高さは、ツールホルダ支持手段15が図10のタイミングt1の時点の高さに比べ、ツール2の熱膨張によるZ軸方向の伸びH1から、t2のタイミングにおけるバンプ押し潰し量L1と、t4のタイミングにおけるバンプ溶融時の沈み込み量L2を引いた分だけ上方又は下方になるように駆動制御手段22によって制御されている(図10のd2。ツールホルダ17の引き上げ量)。この状態において、ツールホルダ支持手段15の内部のツールホルダ17の下端はツールホルダ支持手段15に接触しており、チップ1と基板5のギャップは、バンプ1aの高さと電極5aの高さを足した高さからバンプ押し潰し量L1とバンプ溶融時の沈み込み量L2を引いた高さだけとなり、ヒーターの熱膨張はキャンセルすることができる。

[0034] 次いで、チップ1と基板5の冷却時の間隔(ギャップ量)が所定の値になるように、Z軸送り装置3への指令値d3が駆動制御手段22によって計算され、Z軸送り装置3による送りが行われる(d3の値はバンプ1aの押し込み量d1と、ツールホルダ位置検出手段23により測定された各測定値と、後述するハンダバンプ高さの設定値G1と、ギャップ高さ設定値G2とにより計算される)。次いで、チップ1の吸着をOFFしてチップ吸着の真空圧を大気圧に戻すとともにツール2のヒーターへの通電がOFFする。次いで、Z軸送り装置3による送りが停止された状態で、ツール2に保持されたチップ1

のバンプ1aが冷却される(図10のタイミングt6)。

[0035] 次いで、図9に示すように、Z軸送り装置3による上方向への送りが続行されると、ツールホルダ17が上昇する(図10のタイミングt7)。

[0036] なお、図10のタイミングt5とt6は同じタイミングで実施してもよい。

[0037] 次に、図10と図11を用いて駆動制御手段22の処理する制御パラメータについて説明する。

[0038] 図11に、チップ1と基板5の接合状態が示されている。図11において(A)に示す図は、図10のタイミングt1におけるチップ1と基板5の状態を示している。チップ1と基板5の接触時のギャップは制御パラメータG1(ハンダバンプ高さの設定値)として駆動制御手段22で処理されている。

[0039] 図11において(B)に示す図は、図10のタイミングt2におけるチップ1と基板5の状態を示している。チップ1の押し込み量は制御パラメータL1として駆動制御手段22で処理されている。L1は図10のバンプ1aの押し込み量d1、第1の位置X0、第2の位置X1から $L1 = d1 - (X0 - X1)$ の計算式で求められる。L1はチップ1のバンプ1aに作用する荷重(加圧力)の分だけ押し込まれることになる。

[0040] 図11において(C)に示す図は、図10のタイミングt5におけるチップ1と基板5の状態を示している。バンプ1aの溶融時の沈み込み量はパラメータL2として駆動制御手段22で処理されている。L2は図10の第3の位置X2、第4の位置X3から $L2 = X3 - X2$ の計算式で求められる。また、ヒータの熱膨張によるZ軸方向の伸びをH1とすると、 $H1 = X1 - X2$ の計算式で求められる。図10において、バンプ1aの押し込み量d1とツールホルダ17の引き上げ量d2は、 $d1 + d2 = X0 - X3$ の関係となっている。従って、ツールホルダの引き上げ量d2は、 $d2 = H1 - (L1 + L2)$ となるように駆動制御手段22で計算されZ軸送り制御装置3を制御している。

[0041] 図11において(D)に示す図は、図10のタイミングt6におけるチップ1と基板5のバンプ1aの冷却時の状態を示している。チップ1と基板5のバンプ1aの冷却後のギャップは制御パラメータG2(ギャップ高さ設定値)として駆動制御手段22で処理されている。図11の(A)と(D)より、チップ沈み込み量L3は、 $L3 = G1 - G2$ の関係がある。また、Z軸送り装置3への指令値d3は、 $L3 = L1 + L3 - d3$ の関係がある。この関係にL

$1 = d1 - (X0 - X1)$  および、 $L2 = X3 - X2$  を代入すると、 $L3 = d1 - (X0 - X1 + X2 - X3) - d3$  となる。従って、Z軸送り装置3への指令値 $d3$ は、 $d3 = d1 - (X0 - X1 + X2 - X3) - (G1 - G2)$  になるように制御されている。

[0042] 例えば、 $G1$ を $30 \mu\text{m}$ 、 $G2$ を $23 \mu\text{m}$ に設定し、指令値 $d1$ を $10 \mu\text{m}$ で行ったところ、 $X0$ が $2000 \mu\text{m}$ 、 $X1$ が $1995 \mu\text{m}$ 、 $X2$ が $1985 \mu\text{m}$ 、 $X3$ が $1989 \mu\text{m}$ で測定されると、指令値 $d3$ は $2 \mu\text{m}$ となるように駆動制御手段22で処理されZ軸送り装置3へ指令される。 $G2$ の設定条件によっては、 $d3$ の値が $d2$ よりも小さい値となる場合がある。この場合、チップ1に作用する荷重(加圧力)を保ちながらバンプ1aの冷却を行うことができる。また、 $d3$ の値が $d2$ の値よりも大きい場合は、チップ1に作用する荷重(加圧力)がゼロの状態でもバンプ1aの冷却を行うことができる。

[0043] 以上のように、予めチップ1と基板5を実装する際、接触時のギャップ $G1$ と冷却時のギャップ $G2$ とバンプ1aの押し込み量 $d1$ を設定し、ツールホルダ位置検出手段23とツールホルダ17の距離の測定値 $X0$ 、 $X1$ 、 $X2$ 、 $X3$ を測定することにより、冷却時のZ軸送り装置への指令値 $d3$ を求めることができ、事前に試行してギャップ量を決定する手間が省けて、バンプ1aの特性に合わせて、短時間で人手によるミスのない信頼性の高い条件設定を行うことができる。

#### [0044] 実施例2

本実施例では、基板保持ステージ4の構成が上記実施例1と異なるので、同じ構成部分には同一符号を付すことにより説明を省略し、異なる部分について具体的に説明する。

[0045] 図12は実施例2に係るチップ実装装置を示しており、図13は実施例2に係るチップ実装装置の基板保持ステージ4の概略平面図、図14は実施例2に係るチップ実装方法のタイミングチャートを示している。

[0046] このチップ実装装置においては、図13に示すように、基板保持ステージ4に加振器26a、26bが付設されており、基板保持ステージ4に、互いに直交する方向(X、Y方向)の振動が与えられ、それを介して基板保持ステージ4に保持されている基板5に2方向の振動が与えられる。このX、Y方向の複合振動により、チップ1のバンプ1aと基板5の電極5aの間には、微小な相対的複合振動が生じ、この相対的複合振動



により摩擦が発生する。この摩擦により、バンプ1aや電極5aの表層に存在していた酸化膜が効率よくかつ確実に破壊され、除去される。

[0047] 図14の(E)に、加振器26a、26bのON・OFFのタイミングを示している(図14の(A)、(B)、(C)、(D)は図10と同様のタイミングチャートである)。このチップ実装方法においては、チップ1のバンプ1aが溶融し始める時点(図14のタイミングt4)より、所定時間(図14のtxの時間)、基板保持ステージ4に付設されている加振器26a、26bが動作し、チップ1のバンプ1aと基板5の電極5aの間に微小な相対的複合振動を生じさせる。

#### [0048] 実施例3

本実施例は、実施例1のバンプ1aの溶融時間を計測した後に実装するようにしたものである。まず、実施例1の図10のタイミングチャートに示されるバンプ1aの溶融時間(t2からt4までの時間)を生産開始時に測定する。バンプ1aの溶融時間は、バンプ1aの生産ロット等により半田バンプの融点温度が変化するため微妙に違っている。そのため、実装対象となるチップ1の型式変更時など初めての生産(実装作業の初めての生産)時に、半田バンプ溶融時間を計測する。計測された溶融時間(図15のタイミングチャートに示すTmelt)は、駆動制御手段22に記憶され、以後のチップ実装生産において溶融監視タイマーとして動作する。

[0049] 実施例3では、図15に示すように、ヒータON後、Tmelt経過後のツールホルダ17の位置がX3に達していなかった場合(半田が溶融していなかった場合)、ヒータの温度設定を上昇させ、バンプ1aを確実に溶融できるようにすることができる。

[0050] このように、溶融監視タイマーを設けることにより、半田バンプの溶融にばらつきがあっても、安定した時間で基板へのチップの実装を行うことができる。なお、半田バンプを溶融させるために、温度上昇させるヒータは下部側からの加熱であってもよい。

[0051] 以上、代表的な3つの実施例について述べたが、本発明においていうチップ1とは、例えば、ICチップ、半導体チップ、光素子、表面実装部品、ウエハなど、その種類や大きさに関係なく、基板5に対して接合される対象物をいう。また、基板5とは、その種類や大きさに関係なく、チップ1に接合させる相手方の対象物をいう。

[0052] また、基板保持ステージ4の上面に基板5を保持(又は支持)する手段は、基板吸

気孔25による吸着保持手段、静電気による静電保持手段、磁石や磁気などによる磁気保持手段、複数の可動爪によって基板を掴む機械的手段、単数又は複数の可動爪によって基板を押さえる機械的手段など、いかなる形態の保持手段であってもよい。

[0053] また、基板保持ステージ4についても、必要に応じて、固定型、可動型のいずれに設けてもよく、かつ、可動型に設ける場合においては、平行移動制御、回転制御、昇降制御、平行移動制御と回転制御、平行移動制御と昇降制御、回転制御と昇降制御、平行移動制御と回転制御と昇降制御、等のように各種態様に制御し得るように設けてもよい。

[0054] また、チップ1に設けられたバンプ1aとは、例えば、通常形態の半田バンプ、スタッドバンプなど、基板5に設けられた電極5a(例えば、電極、ダミー電極など)と接合される対象物である。また、基板5に設けられた電極5aとは、例えば、配線を伴った電極、配線につながっていないダミー電極など、チップ1に設けられているバンプ1aと接合される相手方の対象物をいう。

[0055] また、送り機構7及びZ軸送り装置3についても、例えば、ボールネジ型やリニアモーター型等、スライダ8を移動させ得る限りにおいては、いかなる型式のものであってもよい。

[0056] また、本発明においていうチップ実装装置とは、チップを搭載するマウント装置やチップを接合するボンディング装置に加えて、例えば、基板とチップ、基板と接着材(ACF(Anisotropic Conductive Film)、NCF(Non Conductive Film)など)等、予め対象物同士が接触(搭載または仮圧着など)されたものを加圧、加熱及び/又は振動手段(超音波、ピエゾ素子、磁歪素子、ボイスコイルなど)によって固着又は転写させる装置を包含する広い概念の装置をいう。

[0057] また、上述した実施例では、ツール2にチップ1を保持させた状態でツール2を下降させて、チップ1を基板5に加圧するようにしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、チップを接着材などを使って基板上に予め搭載しておき、チップを保持していないツールを下降させて、基板上のチップを加圧するようにしてもよい。この場合、基板上に予め搭載されたチップにツールが接触することにより、ツールとチップが重なっ

て基板に接触することになる。

- [0058] また、ツールホルダ17の下端に直接、ツール2を装着することに限定されず、必要ならば、ロードセルを介在させてもよい。
- [0059] また、ツールホルダ位置検出手段23は、渦電流式センサのみに限定されず、他のセンサー（レーザや光センサー等）であってもよい。
- [0060] また、加圧力が高い場合には、バランス圧ポートを使用しないで、加圧ポートのみで加圧力を制御してもよい。また、高さ検出手段は、ツールホルダ17の高さ位置を検出することによってツール2の高さ位置を測定するものに限らず、ツール2の高さ位置を直接、検出し得るように装着してもよい。
- [0061] 更に、ツール2のヒータへの通電のOFFのタイミングは図16に示すように、ツールホルダ17が引き上げられたタイミング $t_7$ から所定時間経過した後OFFしてもよい。このようにヒータへの通電のOFFのタイミングを遅らせることにより、チップ1のバンプ1aの溶融を確実にすることができる（図16のタイミング $t_8$ ）。
- [0062] また、実施例1および実施例2では、ヒータはツール2に備えられているが、基板保持ステージ4に備えてもよい。チップ1と基板5を効率よく加熱できる構成であればよく、加熱に伴うツール2の熱膨張によるZ軸方向の伸びはツールホルダ位置検出手段23で検出することができる。さらに、ツール2側および基板保持ステージ4側の両方にヒータを備えてもよい。これにより、チップ1と基板5の加温を短時間にでき、更にセラミックヒータを用いたパルスヒータで加熱を行うと応答性のよい昇温が可能となる。

#### 産業上の利用可能性

- [0063] 本発明に係るチップ実装装置およびチップ実装方法は、上下動可能なツールを用いてチップを基板に実装するようにしたあらゆるチップ実装に適用可能である。

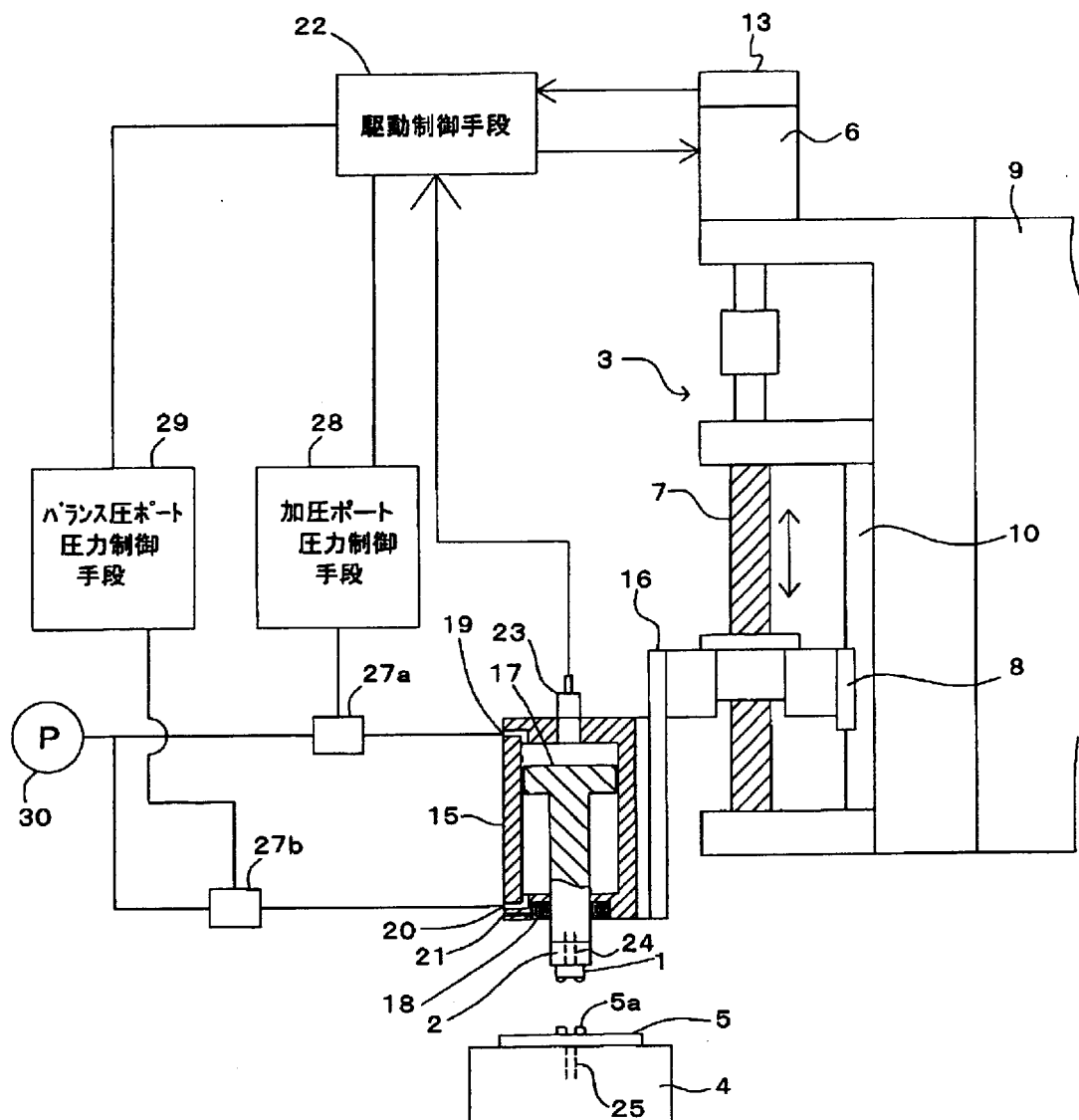
## 請求の範囲

- [1] チップに加圧力を与えるツールと、前記ツールが装着されたツールホルダと、前記ツールホルダを上下動可能に支持するツールホルダ支持手段と、前記ツールホルダ支持手段を上下動させる駆動手段と、前記ツールホルダ支持手段に対するツールホルダの相対的な位置を検出するツールホルダ位置検出手段とを備えたチップ実装装置において、前記ツールとチップとが重なって基板に接触しているときの前記ツールホルダの位置に基づいて、前記ツールの高さと同前記加圧力とを制御する駆動制御手段を備えたことを特徴とするチップ実装装置。
- [2] 前記駆動制御手段は、チップと基板が当接したときの前記チップと同前記基板との間隔のパラメータと、前記チップを前記基板に押し込む際の押し込み量のパラメータと、前記ツールホルダ位置検出手段により検出された前記ツールホルダの相対的な位置のパラメータとから、前記ツールホルダの引き上げ量を演算し制御する手段を備えている、請求項1に記載のチップ実装装置。
- [3] 基板保持ステージに保持されている基板の上方から、ツールホルダ支持手段により上下動可能に支持されたツールホルダを降下させ、前記ツールホルダに装着されたツールを介してチップに加圧力を与えることにより、前記チップの bumps を前記基板上の電極に圧着し、接合するチップ実装方法において、前記ツールを降下させて前記チップの bumps を所定の加圧力で前記基板の電極に押圧し、ツールホルダのツールホルダ支持手段に対する相対的な位置をツールホルダ位置検出手段によって検出し、前記ツールのヒータに通電して半田からなる前記チップの bumps を半田の融点以上の温度に加熱し、前記ツールホルダ位置検出手段により検出した前記ツールホルダの相対的な位置が所定値に到達したならば前記チップの bumps が溶融したと判断し、しかる後に前記ツールホルダ支持手段を上昇させることを特徴とするチップ実装方法。
- [4] 前記チップの bumps が溶融した後、前記チップの bumps と前記基板の電極との間に相対的な摩擦を発生させ、該摩擦により半田の表層の酸化膜を破壊して除去する、請求項3に記載のチップ実装方法。
- [5] 前記チップの bumps が溶融する時の前記チップの加圧力を、流動化した半田の内

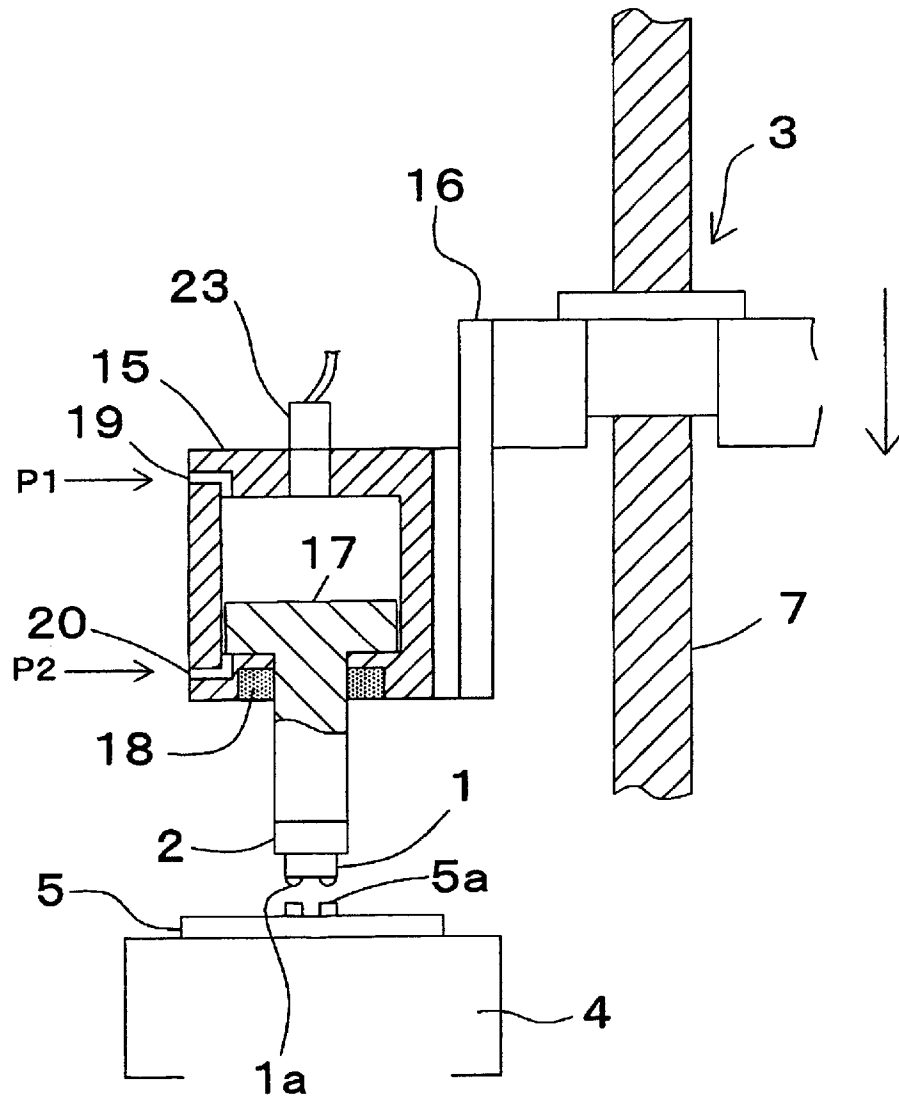
部の圧力よりも低い圧力として、前記チップのバンプを前記基板上の電極に接合する、請求項3に記載のチップ実装方法。

- [6] 前記ツールホルダ位置検出手段により、チップのバンプと基板の電極が当接したときのツールホルダの第1の位置を検出し、次にツールを基板に押し込んだときのツールホルダの第2の位置を検出し、次にツールのヒータに通電してツールを加熱したときのツールホルダの第3の位置を検出し、次いで、前記ツールホルダ位置検出手段によって検出されるツールホルダの位置が第4の位置に到達したならばチップのバンプが溶融したと判断し、ツールホルダが前記第1の位置になるまで前記ツールホルダ支持手段を引き上げ、チップと基板との間隔を一定間隔に保持して半田を固化させる、請求項3に記載のチップ実装方法。
- [7] 予め設定したチップのバンプが固化したときのチップと基板との間隔と、チップのバンプと基板の電極が当接したときのチップと基板との間隔と、ツールを基板側に押し込んだときの押し込み量と、前記ツールホルダの第1の位置と、前記ツールホルダの第2の位置と、前記ツールホルダの第3の位置と、前記ツールホルダの第4の位置とから、半田固化時のツールホルダの引き上げ量を求める、請求項6に記載のチップ実装方法。
- [8] ツールのヒータに通電してツールを加熱してからチップのバンプが溶融するまでの時間を予め計測し、前記計測した時間内でバンプの溶融時のツールの高さに到達しない場合、上部ヒータ又は下部ヒータの温度設定を上昇させ半田を溶融させる、請求項6に記載のチップ実装方法。

[図1]



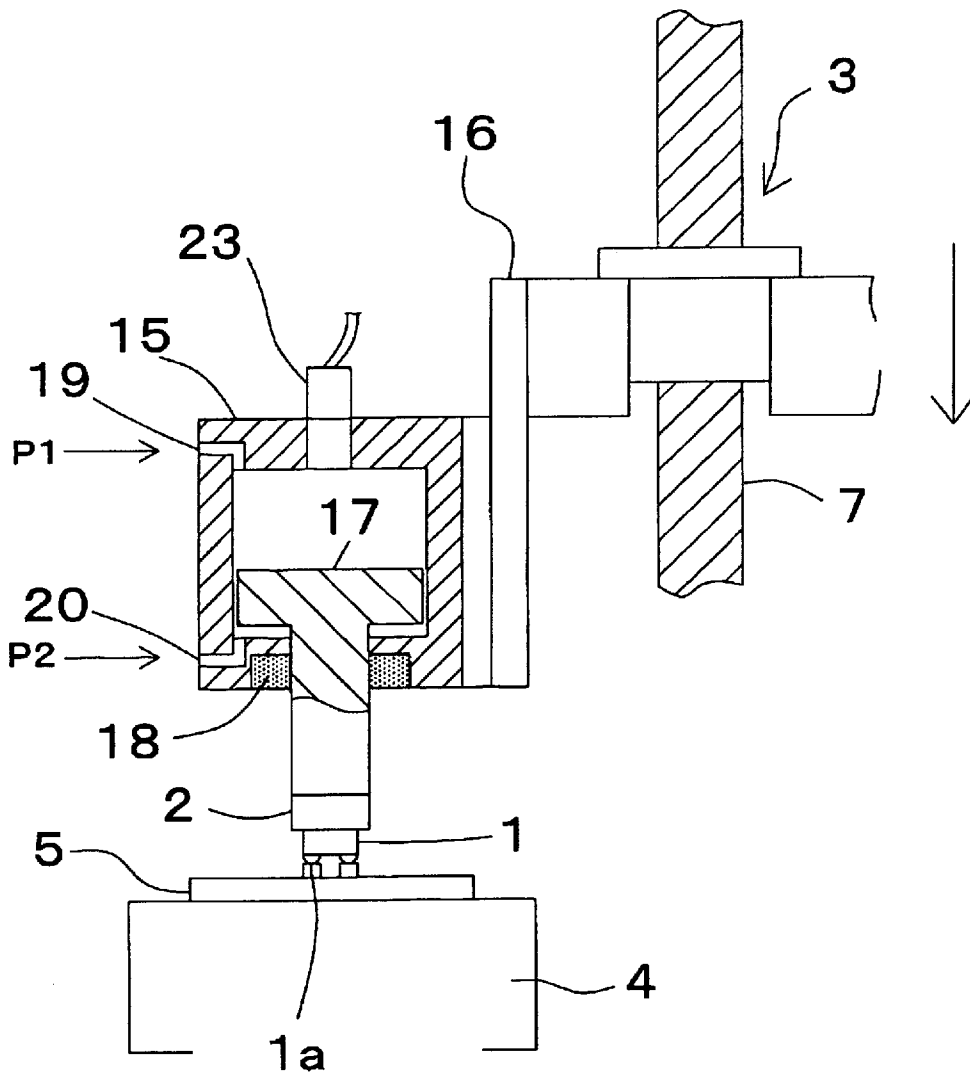
[図2]



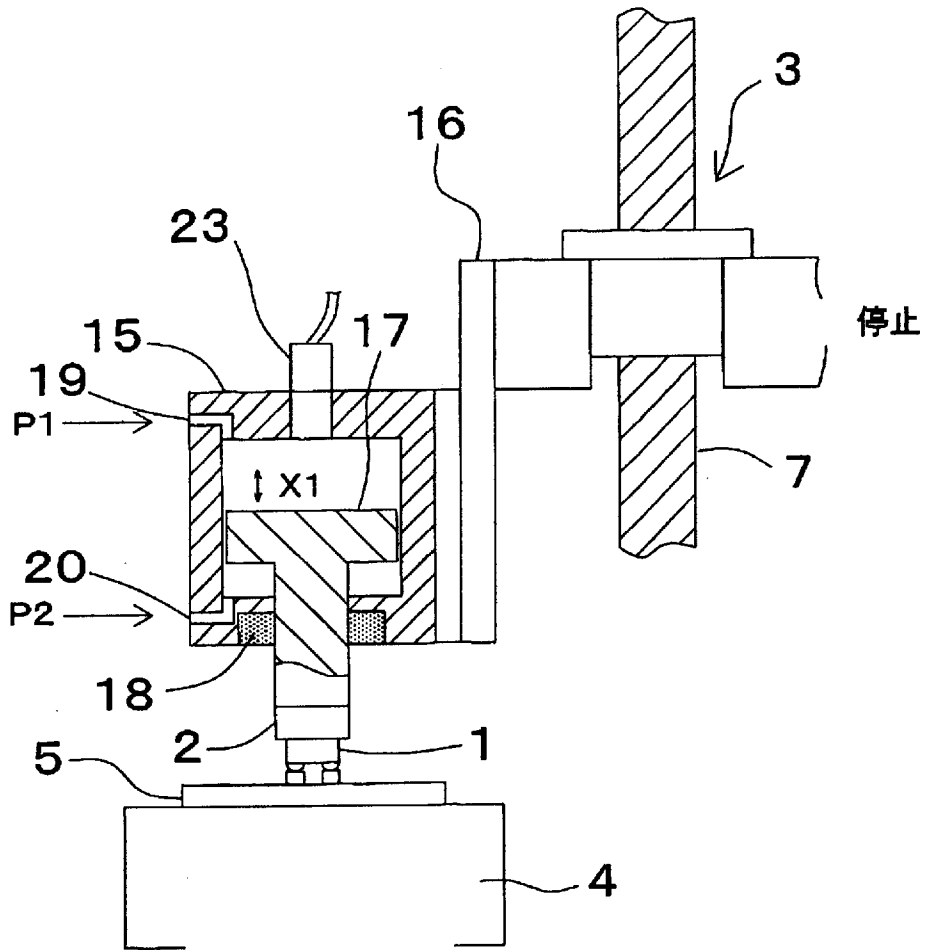




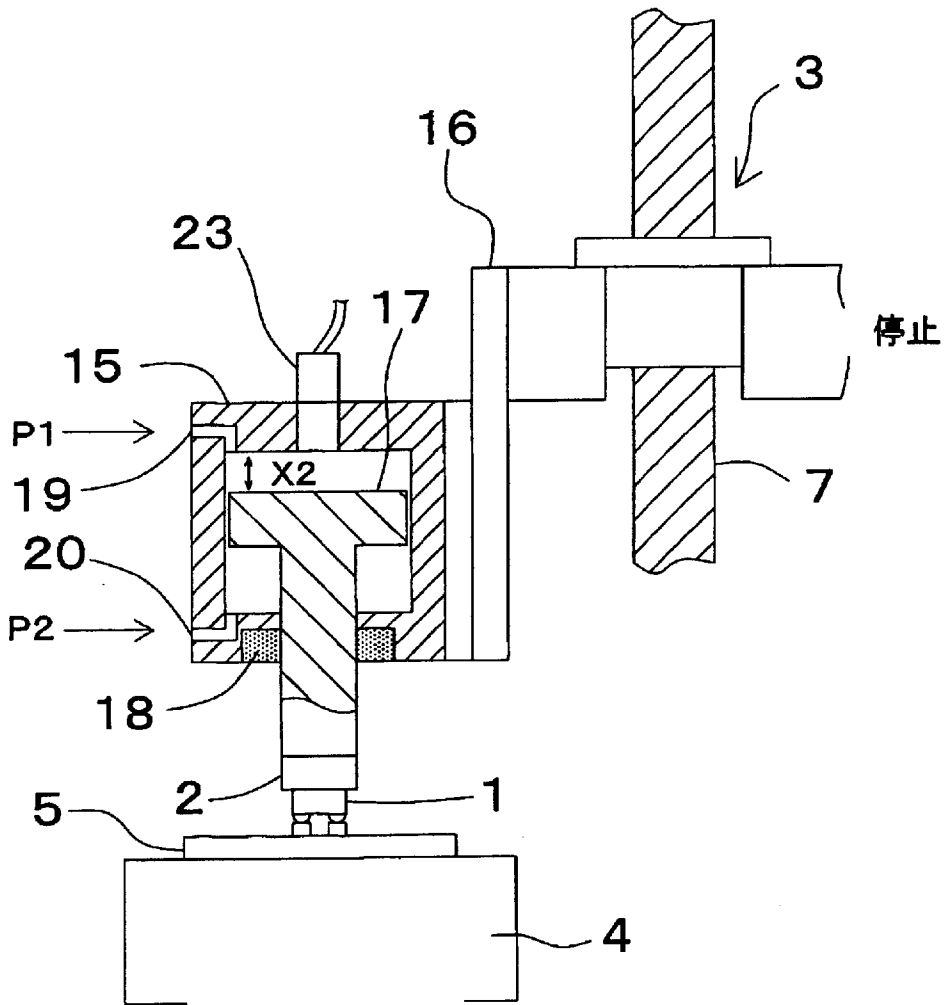
[図4]



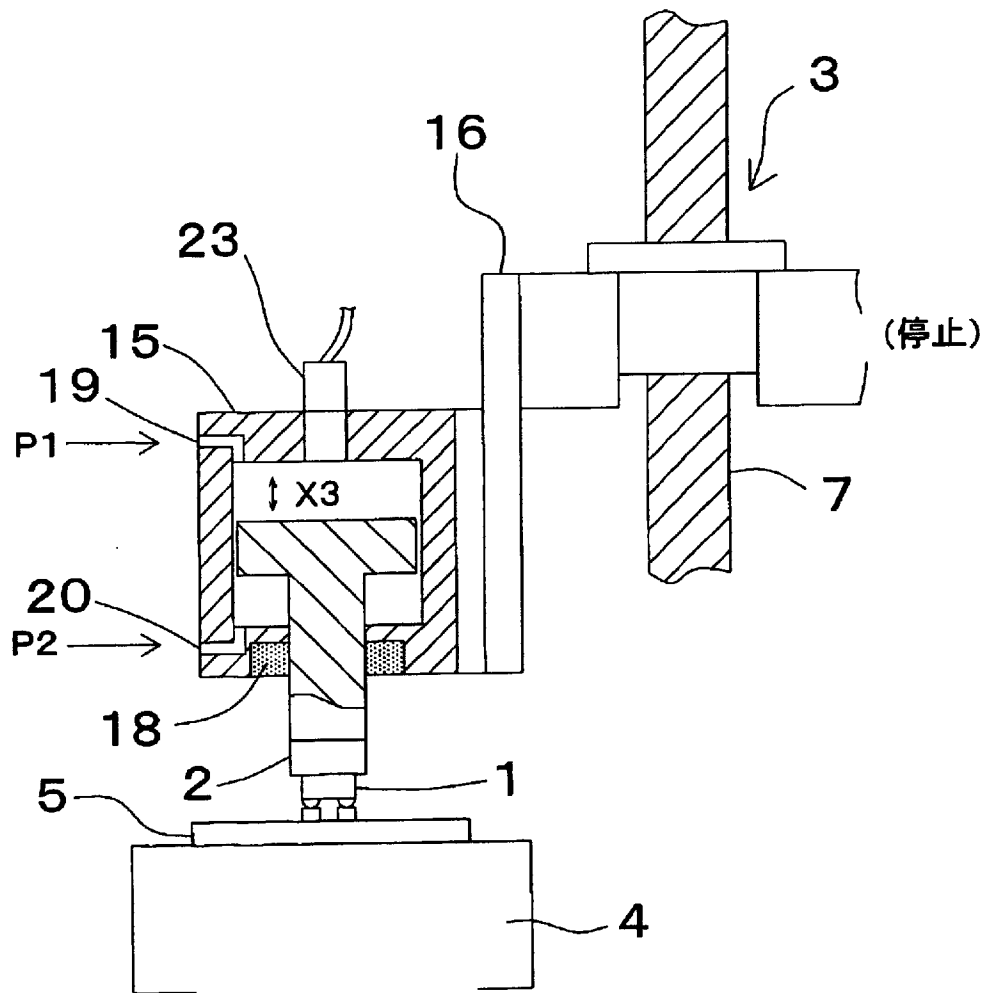
[図5]



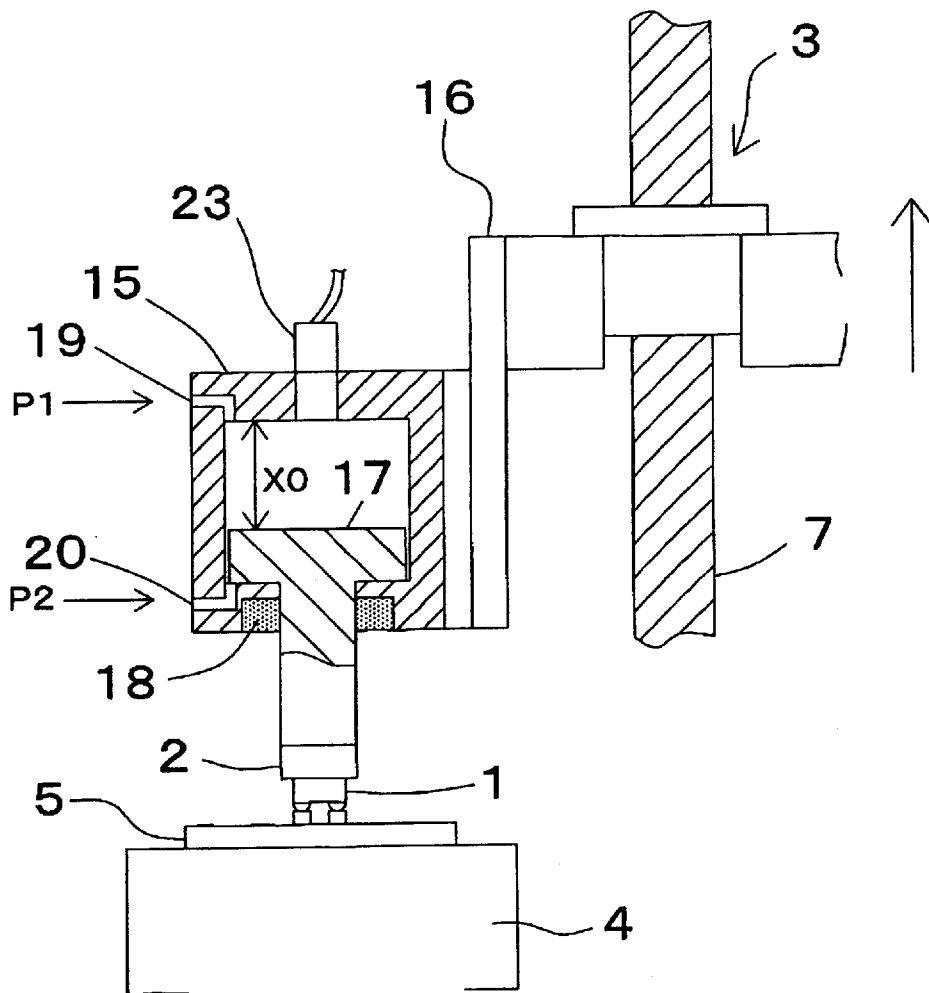
[図6]



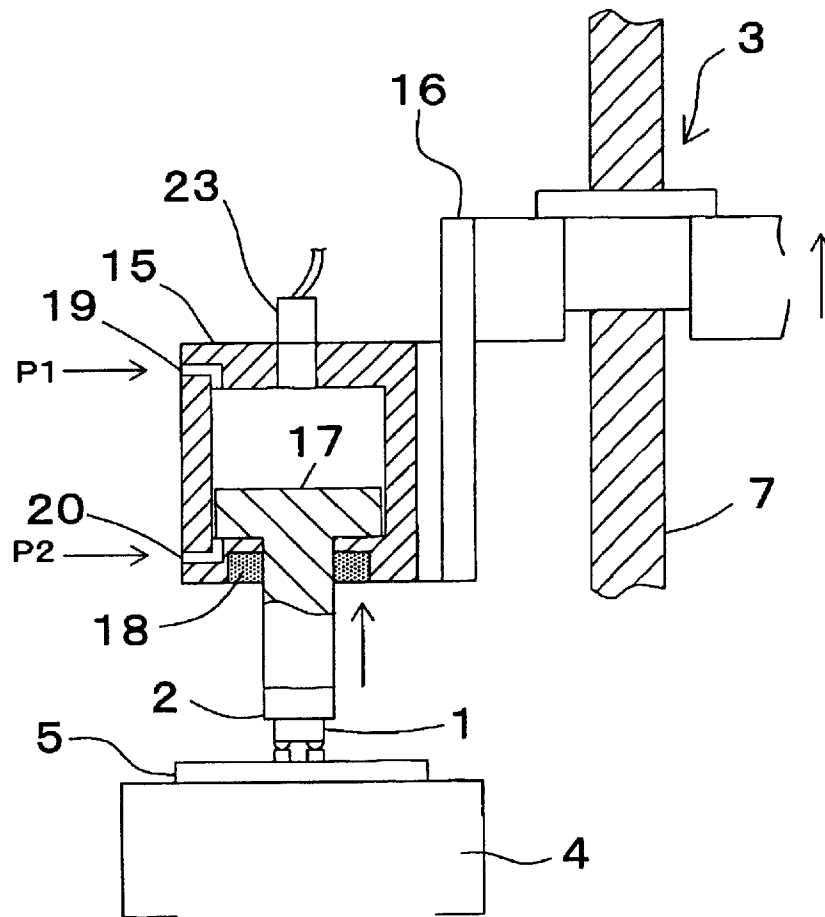
[図7]



[図8]

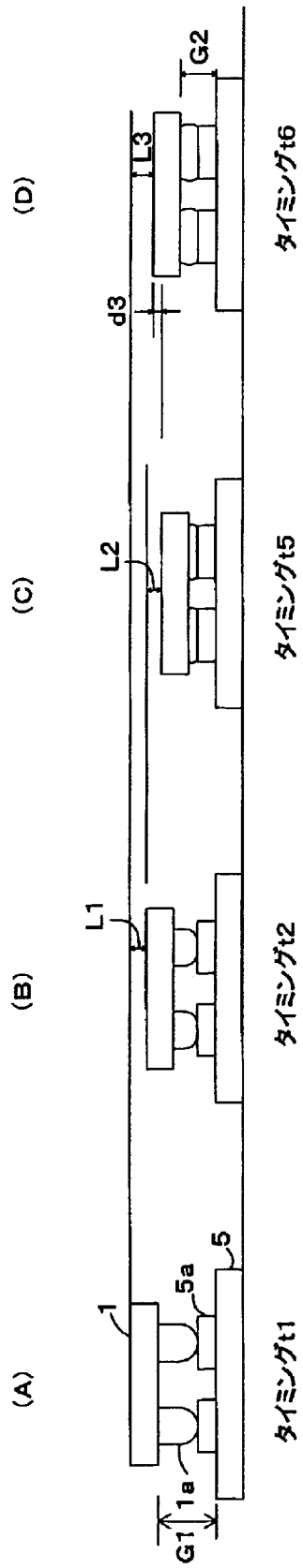


[図9]



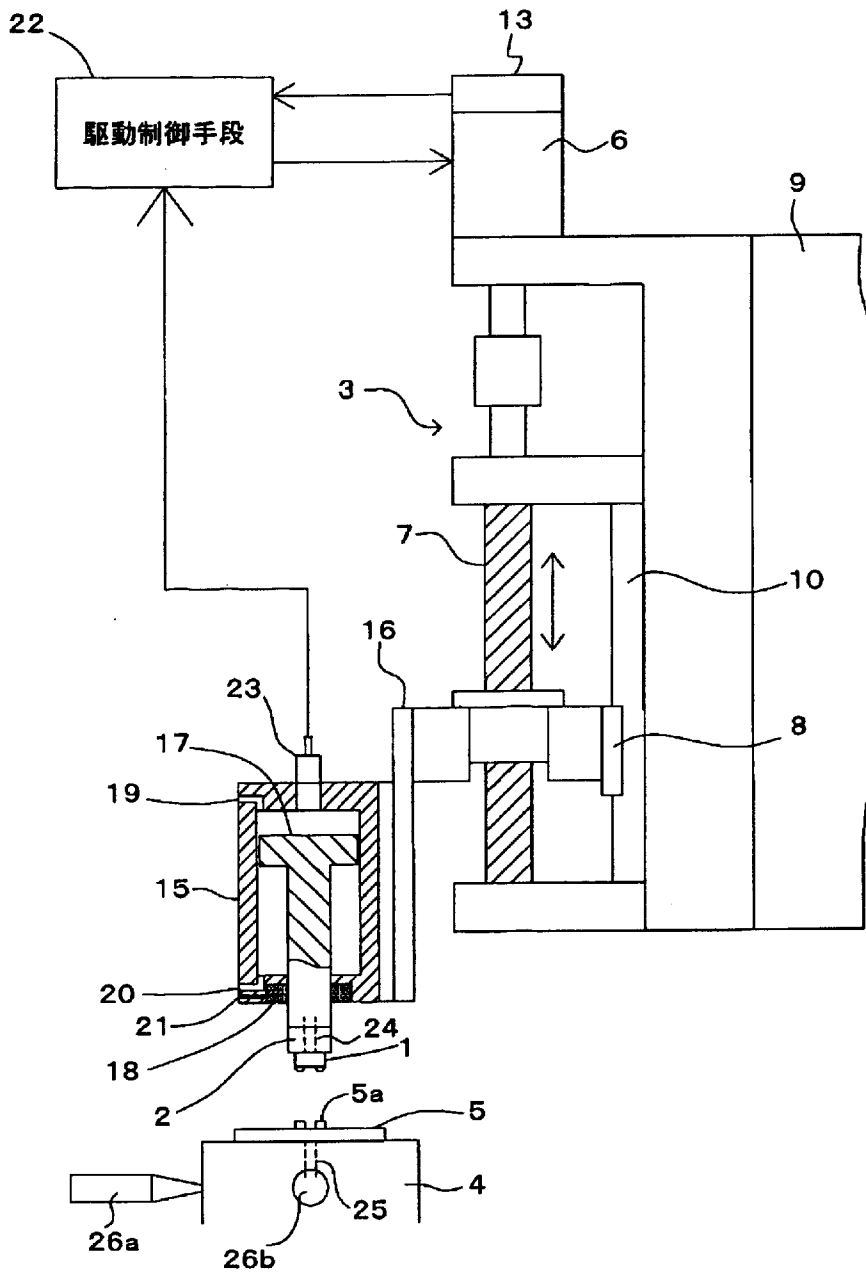


[図11]

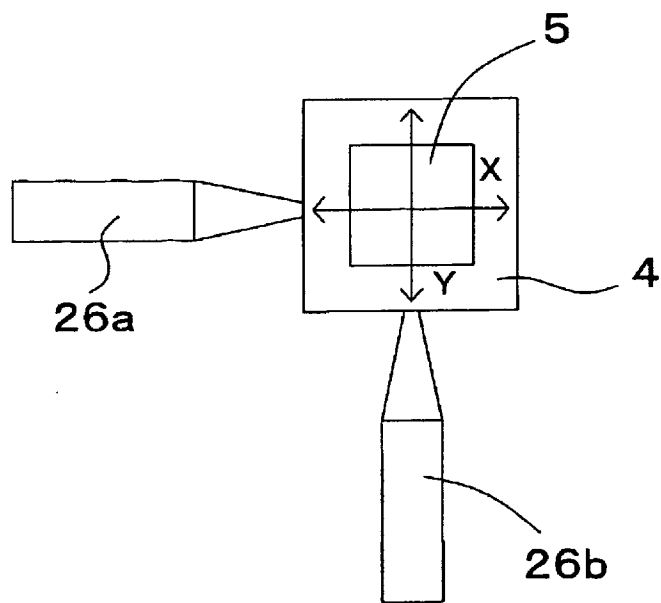




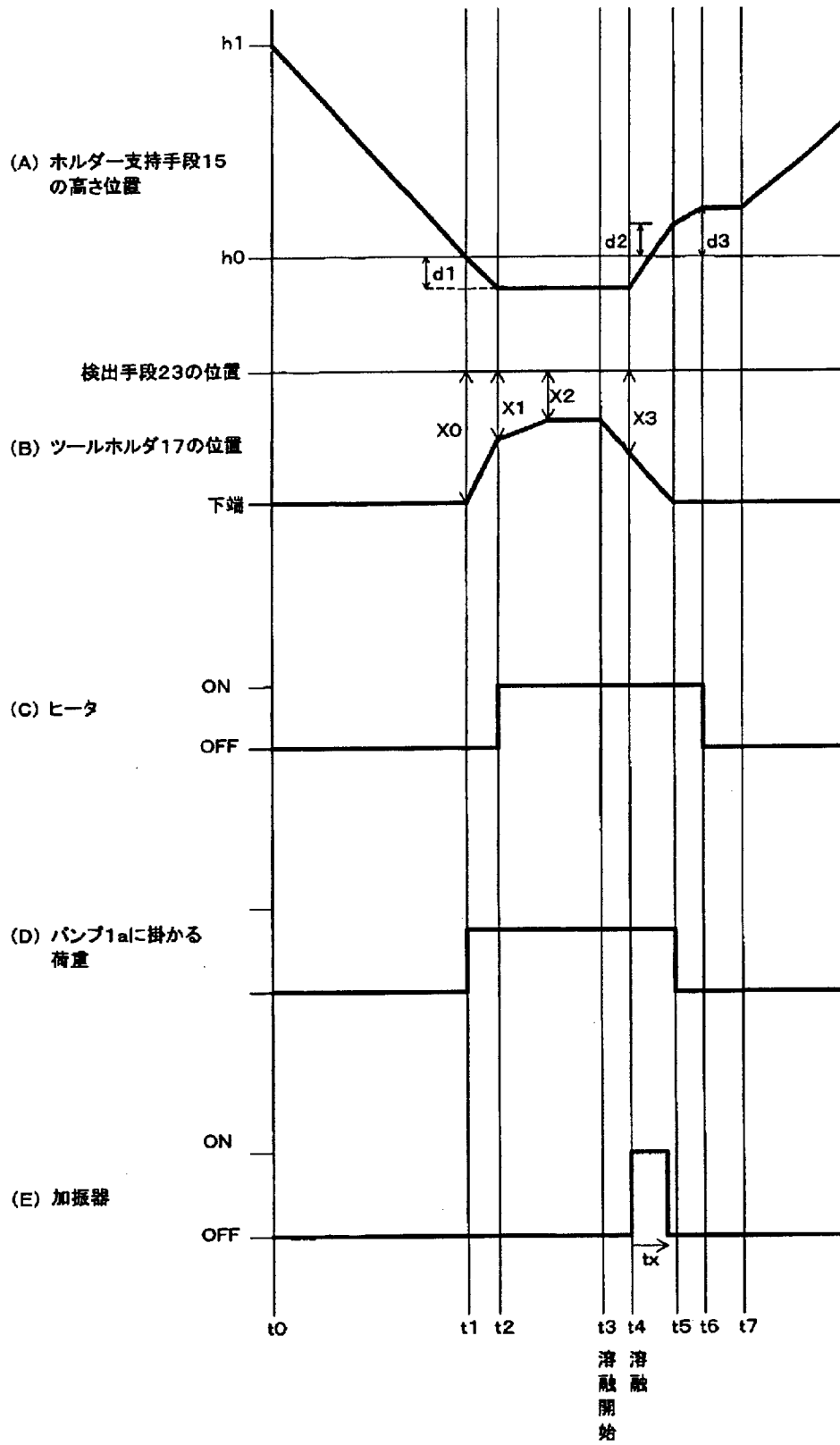
[図12]



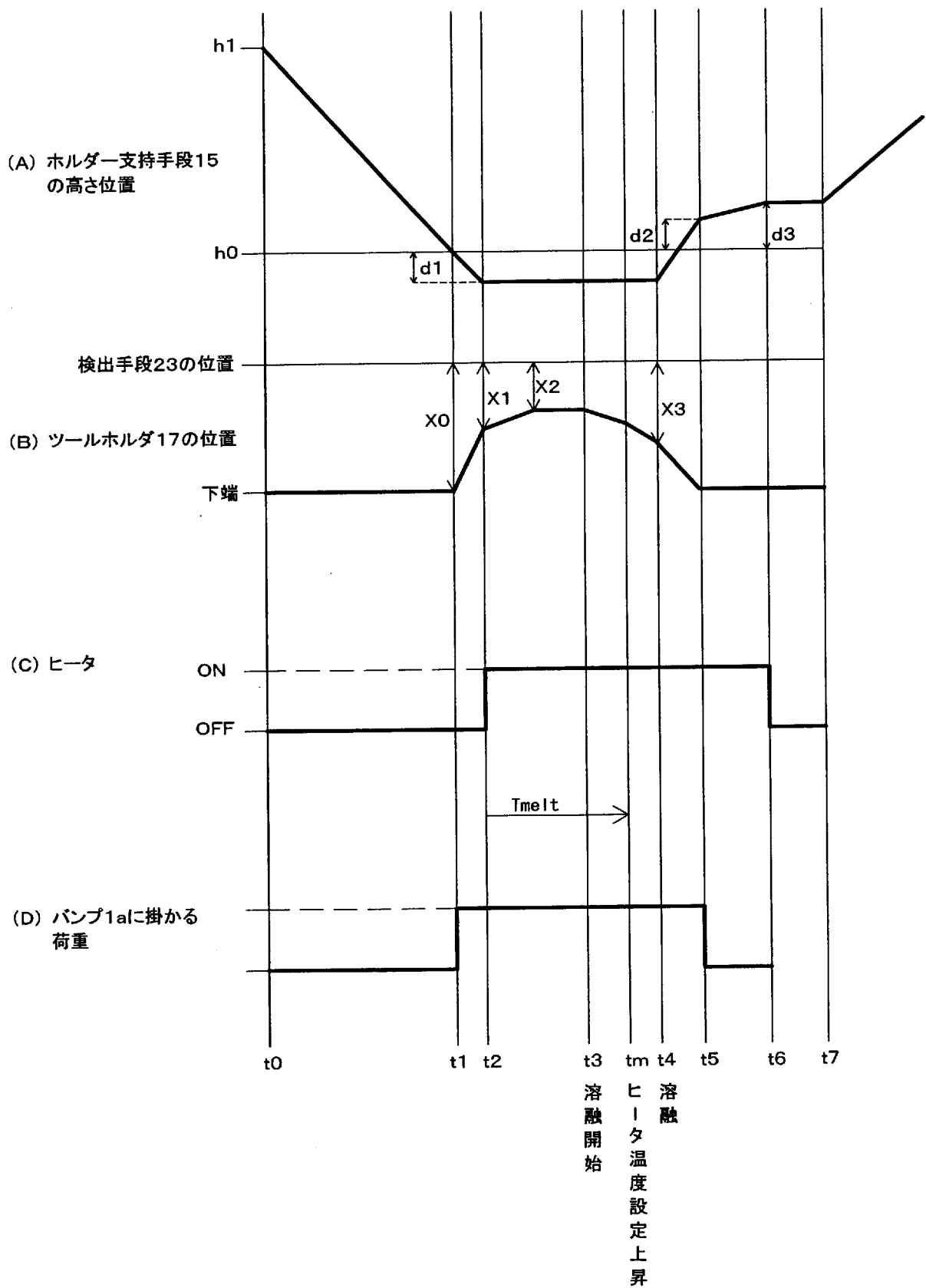
[図13]



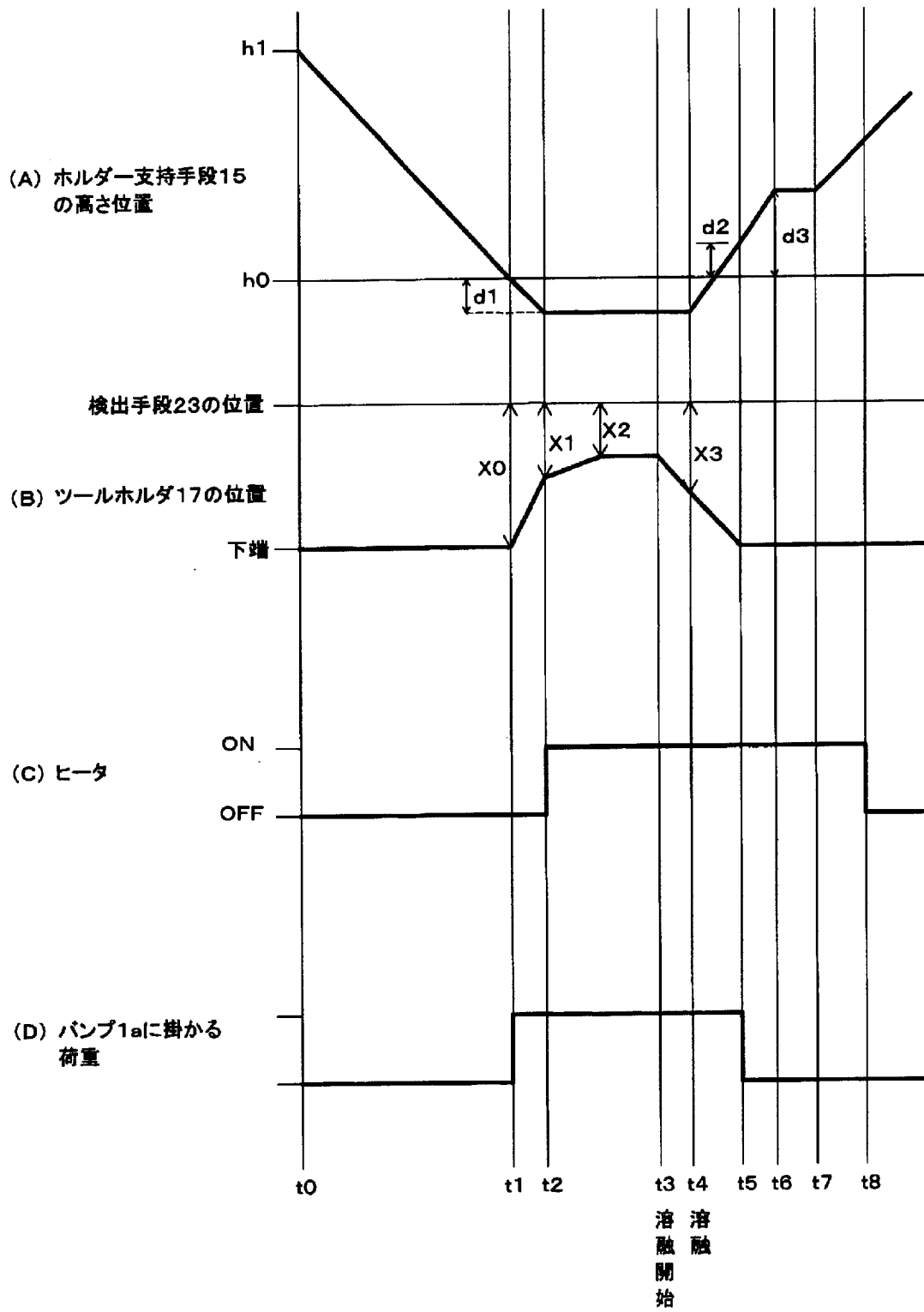
[図14]



[図15]



[図16]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/323888

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L21/60(2006.01) i, H01L21/603(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)

H01L21/60, H01L21/603

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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 <u>Y</u>	JP 2003-179100 A (NEC Corp.), 27 June, 2003 (27.06.03), Claims; column 7, lines 16 to 23; column 8, line 14 to column 10, line 11; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3, 5-7 <u>4, 8</u>
Y	JP 2005-209833 A (Sony Corp.), 04 August, 2005 (04.08.05), Par. Nos. [0013] to [0018] (Family: none)	4, 8
A	JP 2000-353725 A (Toray Engineering Co., Ltd.), 19 December, 2000 (19.12.00), & WO 2002/049094 A1	1-8

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  
26 December, 2006 (26.12.06)

Date of mailing of the international search report  
09 January, 2007 (09.01.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i, H01L21/603(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. H01L21/60, H01L21/603			
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 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006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 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 請求の範囲の番号	
X Y	JP 2003-179100 A (日本電気株式会社) 2003.06.27, 特許請求の範囲, 第7欄第16-23行, 第8欄第14行-第10欄第11行, 図1及び2 (ファミリーなし)	1-3, 5-7 <u>4, 8</u>	
Y	JP 2005-209833 A (ソニー株式会社) 2005.08.04, 【0013】-【0018】 (ファミリーなし)	4, 8	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 26.12.2006		国際調査報告の発送日 09.01.2007	
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) 田中 永一	4R 9539
		電話番号 03-3581-1101	内線 3469

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求の範囲の番号
A	JP 2000-353725 A (東レエンジニアリング株式会社) 2000.12.19 & WO 2002/049094 A1	1-8