

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4167790号
(P4167790)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K 13/04	(2006.01)		H05K 13/04		M
H01L 21/52	(2006.01)		H01L 21/52		F
H05K 13/08	(2006.01)		H05K 13/08		Q

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-67247 (P2000-67247)	(73) 特許権者	000219314
(22) 出願日	平成12年3月10日(2000.3.10)		東レエンジニアリング株式会社
(65) 公開番号	特開2001-257500 (P2001-257500A)		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)
(43) 公開日	平成13年9月21日(2001.9.21)	(74) 代理人	100091384
審査請求日	平成16年4月2日(2004.4.2)		弁理士 伴 俊光
審判番号	不服2006-13255 (P2006-13255/J1)	(72) 発明者	寺田 勝美
審判請求日	平成18年6月26日(2006.6.26)		滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	山内 朗
			滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップ実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

チップを保持するヘッドを複数有し、該複数のヘッドを、円軌道上において、少なくともチップを受け取る位置と基板上にチップを実装する位置とを含む複数の位置に移動させる回転機構を備えたチップ実装装置において、前記円軌道上のチップ実装位置に、基板ステージ上における基板の位置を認識可能な第1の認識手段を配置するとともに、前記円軌道上のチップ実装位置とは異なる位置に、ヘッド上におけるチップの位置を認識可能な第2の認識手段を配置し、前記第2の認識手段が、ヘッド内に設けられた透明ガラス板部材に付された校正用認識マークの位置を認識可能に構成されており、前記第1の認識手段が、前記校正用認識マークが付された透明ガラス板部材が設けられたヘッドがチップ実装位置に回転されてきたときに同一の校正用認識マークの位置を認識可能に構成されていることを特徴とするチップ実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、チップ実装装置に関し、とくに高速でかつ高精度のアライメントを行うことができるようにしたチップ実装装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、周知のように、チップ実装装置においては、ヘッドが保持しているチップの位置と

、その下方に配されている基板保持ステージに支持されている基板（例えば、液晶基板等）の位置とを精密に位置決めした状態においてヘッドを降下させてチップ実装を行うようにしている。

【0003】

このようなチップ実装装置において、実装の作業効率を高め、タクトタイムを短縮するために、複数のヘッドを備え、各ヘッドをチップの受取位置と基板への実装位置とに順次回転させるようにした、いわゆるロータリーヘッド式のチップ実装装置が知られている（たとえば、特開平7-193102号公報）。

【0004】

一方、チップ実装装置は、チップボンディング装置（ボンダー）と、チップマウンティング装置（マウンター）とに大別できる。ボンダーは、ヘッドに保持されたチップを加熱・加圧して基板に接合するものであり、マウンターは、基本的にヘッドに保持されたチップの加熱を行わず、単にチップを基板上に載置または仮接着するもので、その後に加熱炉等を用いて本接合できるようにしたものである。

【0005】

一般に、ボンダーでは、チップを基板に実装する位置において、実装直前に、対向するチップと基板の位置をそれぞれ認識し、たとえば、チップの位置と基板の位置を2視野の認識手段で認識し、両者の相対的な位置ずれを修正した後実装作業を行うようにしている。位置認識手段としての2視野の認識手段は、通常、チップ実装位置に進退され、認識前に進入されて認識後に退避されるようになっている。このように、2視野の認識手段による相対位置情報に基づいて位置を制御することにより、チップと基板を高精度で接合することが可能になる（たとえば、5 μ m程度、あるいはそれ以下の精度で接合することが可能になる）反面、2視野の認識手段をチップ実装位置で進退させるので、その間は他の作業を進行させることができず、一連の装置の動作時間の短縮には限界がある。したがって、上述のようなロータリーヘッド式のチップ実装装置に構成したとしても、タクトタイムの短縮に限界がある。

【0006】

マウンターにおいては、ロータリーヘッド式のチップ実装装置の構成はかなり普及しており、高速実装が可能になっている。通常、この種のマウンターにおいては、基板の位置認識は、チップ実装位置とは別の、基板をチップ実装位置に供給する前の位置で行われており、それによって、チップ実装位置における実装を短時間で行うことができるようにし、装置全体としてのタクトタイムを縮めている。しかし、実際のチップ実装位置において位置ずれ等を調整していないため、基板とチップとの接合精度は上がらず、100 μ m程度の精度にとどまっている。マウンターは精度がそれ程要求されないものに対して使用されてきたが、近年、マウンターに対する精度要求も高まりつつあり、従来のマウンターでは対応が難しくなってきた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明の課題は、上記のような実情に鑑み、従来のマウンター並の速度（たとえば、1回のチップ実装時間が1秒）あるいはそれ以上の速度（たとえば、1回のチップ実装時間が1秒以下）で、従来のボンダー並の精度（たとえば、5 μ m程度のチップ実装精度）あるいはそれ以上の精度（たとえば、サブミクロンのチップ実装精度）でチップ実装を行うことが可能なチップ実装装置を提供することにある。

【0008】

つまり本発明の課題は、本発明に係るチップ実装装置をボンダーに適用した場合には、従来のマウンター並の速度あるいはそれ以上の速度まで実装速度を上げることができ、それによってタクトタイムの大幅な短縮を可能とし、本発明に係るチップ実装装置をマウンターに適用した場合には、従来のボンダー並の精度あるいはそれ以上の精度でチップ実装を行うことを可能とすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

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、チップを保持するヘッドを複数有し、該複数のヘッドを、円軌道上において、少なくともチップを受け取る位置と基板上にチップを実装する位置とを含む複数の位置に移動させる回転機構を備えたチップ実装装置において、前記円軌道上のチップ実装位置に、基板ステージ上における基板の位置を認識可能な第1の認識手段を配置するとともに、前記円軌道上のチップ実装位置とは異なる位置に、ヘッド上におけるチップの位置を認識可能な第2の認識手段を配置し、前記第2の認識手段が、ヘッド内に設けられた透明ガラス板部材に付された校正用認識マークの位置を認識可能に構成されており、前記第1の認識手段が、前記校正用認識マークが付された透明ガラス板部材が設けられたヘッドがチップ実装位置に回転されてきたときに 10
 同一の校正用認識マークの位置を認識可能に構成されていることを特徴とするものからなる。本発明において、第1の認識手段、第2の認識手段は、たとえばCCDカメラ、赤外カメラ、X線カメラやセンサーなど認識マークを認識する全ての手段を含む。また、チップとは、たとえばICチップ、半導体チップ、光素子、ウエハーなど基板と接合させる側の全ての形態のものを含む。さらに、基板とは、たとえば樹脂基板、ガラス基板、フィルム基板など、チップやウエハーなどと接合される対象物の全ての形態のものを含む。

【0011】

また、このチップ実装装置においては、上記第1の認識手段と上記第2の認識手段により、基板およびチップの位置を直接認識することもできるし、ヘッド側に設けられた校正用認識マークを、第2の認識手段により認識し、同じマークをさらに第1の認識手段により 20
 認識し、両認識情報に基づいてキャリブレーションを行うようにすることもできる。校正用認識マークは、本発明では、ヘッドに組み込まれた校正用部材としての透明ガラス板からなる部材に付される。そして、上記第2の認識手段が、ヘッド内に設けられた透明ガラス板部材に付された校正用認識マークを認識可能に構成されているとともに、上記第1の認識手段が、校正用認識マークが付された透明ガラス板部材が設けられたヘッドがチップ実装位置に回転されてきたときに同一の校正用認識マークを認識可能に構成される。すなわち、同一の校正用認識マークを第2の認識手段の位置で認識することができるようし、かつ、第1の認識手段の位置でも認識することができるようにするために、透明ガラス板を有する構造が採用される。

【0012】

また、上記校正用認識マークが、ヘッドに、該ヘッドに保持されるチップの高さとは異なる高さの位置に設けられる場合には、第2の認識手段等による認識時に焦点合わせの困難性を除去したり、焦点合わせ時間を短縮するために、各認識手段の位置では、校正用認識マークの高さを、ヘッドに実際にチップが保持される高さに揃えることが好ましい。すなわち、上記第2の認識手段および上記第1の認識手段による校正用認識マーク認識位置において、ヘッド毎に、該校正用認識マークの高さをヘッドに保持されるチップの高さに合わせるヘッド昇降制御手段が設けられていることが好ましい。個々のヘッド毎に校正することにより、各ヘッド毎の特性を正確に記憶させておくことが可能になる。

【0013】

本発明に係るチップ実装装置におけるアライメント方法では、チップを保持するヘッド 40
 を複数有し、該複数のヘッドを、円軌道上において、少なくともチップを受け取る位置と基板上にチップを実装する位置とを含む複数の位置に移動させる回転機構を備えたチップ実装装置におけるアライメント方法において、基板ステージ上の基板の位置については、前記円軌道上のチップ実装位置で、第1の認識手段により認識し、各ヘッドに保持されたチップの位置については、前記円軌道上のチップ実装位置に至る前のチップ実装位置とは異なる位置で、第2の認識手段により認識し、両認識手段による基板とチップの位置情報に基づいて、チップ実装位置における基板とチップの相対位置を目標精度内に制御する。

【0015】

また、校正用認識マークをヘッド内に設ける場合には、該校正用認識マークを第2の認識手段および第1の認識手段により認識する際、それぞれの認識位置において、ヘッドを 50

昇降させることにより、校正用認識マークの高さをヘッドに保持されるチップの高さと同一の高さに合わせることが好ましい。

【0016】

上記のような本発明に係るチップ実装装置においては、いわゆるロータリーヘッド方式でヘッドがチップ受取位置から基板上へのチップ実装位置へと回転されるが、チップ実装位置に至る前の途中の位置で、第2の認識手段によりチップの位置が認識されるとともに、基板の位置は、そのチップおよび該チップを保持しているヘッドがチップ実装位置に至る前に、第1の認識手段により認識される。したがって、従来のボンダーのように、チップ実装位置において認識手段を進退させ、チップ実装位置において基板とチップの両方の位置を認識する場合に比べて、相対位置合わせのための各位置認識時間が大幅に短縮され、一連のチップ実装のための動作時間全体が大幅に短縮されて、タクトタイムが短縮される。つまり、従来のマウンター並の動作速度、あるいはロータリーヘッド回転中に基板マーク及びチップマークを認識するため、それ以上の動作速度とすることが可能になる。

10

【0017】

また、従来のマウンターに比べ、基板の位置認識をチップ実装位置で行うようにしているので、少なくとも基板の位置認識精度が大幅に向上され、従来のボンダー並の精度を確保することが可能になる。とくに、校正用認識マークを用いて、同一の校正用認識マークを第2の認識手段および第1の認識手段の両方の位置で認識することにより、チップ実装位置へと回転移動されるヘッドの位置ずれ特性等を、ヘッド毎に把握することが可能になり、極めて高精度の位置合わせが可能になる。つまり、高速実装のために、複数のヘッドが次々とチップ実装位置へと回転移動される構成でありながら、チップ実装位置における基板とチップとの精密な位置合わせが可能になり、従来のボンダー並の精度、あるいはそれ以上の精度を確保することが可能になる。

20

【0018】

したがって、本発明に係るチップ実装装置では、従来のマウンター並の動作速度あるいはそれ以上の動作速度での高速実装が可能になると同時に、従来のボンダー並の精度あるいはそれ以上の精度での高精度実装が可能になる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を図面を参照して説明する。

30

図1ないし図3は、本発明の一実施態様に係るチップ実装装置を示している。図1において、チップ実装装置1は、吸着等によりチップ2を保持するヘッド3と、その下方に設けられ、回路基板や液晶基板等からなる基板4を吸着等により保持する基板保持ステージ5を有している。ヘッド3は、その下端に設けられたツール6の下面側にチップ2を吸着等により保持できるようになっており、チップ実装装置1がボンダーとして構成される場合にはツール6にヒーターが内蔵されて加熱可能な構成とされ、マウンターとして構成される場合にはヒーターは内蔵されない。つまり、ツール6は、ヒーターを備えている形態であってもなくてもよい。

【0020】

基板保持ステージ5は、本実施態様ではスライドテーブル7上に固定され、スライドテーブル7のスライド動作により、基板保持ステージ5に保持された基板4上でのチップ実装位置を必要に応じてずらすことができるようになっている。スライドテーブル7は、水平方向におけるX軸方向、それと直角方向のY軸方向、および上下方向のZ軸方向の位置調整と、回転軸周りの方向の角度調整とが可能で可動テーブル8上に設けられている。基板フィード装置9からスライドテーブル7に供給されてきた基板4は、チップ実装位置Aにて位置決めされる。実装直前の位置決めは、チップ実装位置Aの上方に設けられた、基板の位置の認識手段としての第1の認識手段10による基板4の位置認識情報と、後述の第2の認識手段からのチップ2の位置認識情報とに基づき、相対位置合わせ制御指令に応じて行われる。

40

【0021】

50

ヘッド3は、複数（本実施態様では4個）設けられており、回転駆動されるロータリーヘッドユニット11に、その回転方向に等配（本実施態様では90度毎）に取り付けられている。各ヘッド3は、ロータリーヘッドユニット11の各腕12に昇降ユニット13を介して取り付けられており、本実施態様では、各ヘッド3は、一定の直線軌道に沿ってZ軸方向に昇降動作のみ行うことができるようになっている。ただし、このヘッド3に対しても、上述した基板側と同様に、X軸方向、Y軸方向、方向の微調整が可能な機構を設けてもよい。ロータリーヘッドユニット11の回転動作により、4個のヘッド3は、一定の円軌道14に沿って回転方向に移動されることになる。

【0022】

この円軌道14上には、図2にも示すように、少なくとも、ヘッド3がチップ2を受け取るチップ受取位置Bと、前述のチップ実装位置Aとが設定される。チップ受取位置Bとチップ実装位置Aとは180度反対位置に設定されており、本実施態様では、この間の途中の90度位置に、さらにフラックスあるいはペースト転写のための転写位置Cが設定されている。転写位置Cには、チップ2のパンプに対してフラックスあるいはペーストを転写する転写ユニット15が設けられている。

【0023】

上記円軌道14上のチップ受取位置Bからチップ実装位置Aに至る間の位置で、かつ、チップ実装位置Aとは異なる位置に、本実施態様では、転写位置Cとチップ実装位置Aの丁度中間の45度位置Dに、ヘッド3上におけるチップ2の位置を認識する認識手段としての第2の認識手段16が設けられている。第2の認識手段16は、本実施態様では図3に示すように、プリズム17を介して、円軌道14の外側方から非接触にてチップ2の位置を認識できるようになっている。第1の認識手段10は、たとえば図3に示すように、基本的に、第1の認識手段10の下方にヘッド3が位置していない時に、下方の基板4の位置を上方から認識できるようになっている。ただし、ヘッド3に貫通穴を形成しておけば、ヘッド3がチップ実装位置Aにあるときにも、第1の認識手段10で基板4の位置を上方から認識することが可能となる。位置Dにおける第2の認識手段16によるチップ2の位置認識情報と、チップ実装位置Aにおける第1の認識手段10による基板4の位置認識情報とは、図2に示すようにマイクロコンピュータからなる制御装置18に入力され、制御装置18で両位置情報からチップ2と基板4のチップ実装位置Aにおける相対位置関係が演算され、その演算に基づいて目標相対位置精度内に修正するための相対位置修正量が演算される。この演算は、ヘッド3毎に行われ、順次回転移動されてくる各ヘッド3のそれぞれに対して、高精度のアライメントが行われる。相対位置の修正は、本実施態様では、制御装置18からの指令信号に基づき、基板4側で、すなわち、可動テーブル8側で行われる。ただし前述したように、ヘッド3側で行うことも可能であり、両側で行うことも可能である。

【0024】

上記チップ実装装置1においては、さらに、キャリブレーションの機能を持たせることができる。図4に示すように、ヘッド3内に透明ガラス板部材19を設け、その透明ガラス板部材19に校正用認識マーク20を付しておく。この校正用認識マーク20を、第2の認識手段16の設置位置Dとそのマークがチップ実装位置Aに移動されてきたときの両方の位置にて、第2の認識手段16と第1の認識手段10で認識するのである。同一の校正用認識マーク20を読み込むので、ヘッド3毎に、そのヘッド3の位置ずれ特性を把握でき、その情報に基づいてキャリブレーションすべき量をヘッド3毎に記憶させておけば、毎回のチップ実装におけるチップ2と基板4との相対位置修正にフィードバックすることが可能になる。

【0025】

本実施態様では、校正用認識マーク20の高さ方向における位置が、実際にヘッド3に保持されるチップ2（図4に2点鎖線で図示）の高さ方向における位置とは異なるので、校正用認識マーク20を認識する際に第2の認識手段16の焦点合わせを容易にかつ迅速に行うことができるよう、第2の認識手段16の設置位置Dにおいて、ヘッド3を昇降さ

10

20

30

40

50

せて校正用認識マーク20の高さをチップ2の高さに合わせることが好ましい。本実施態様では焦点合わせのためにヘッド3を下降させる。同様に、図5に示すように、チップ実装位置Aにおいても、校正用認識マーク20を認識する際に第1の認識手段10の焦点合わせを容易にかつ迅速に行うことができるよう、ヘッド3を昇降させて校正用認識マーク20の高さをチップ2の高さに合わせることが好ましい。このように校正用認識マーク20の認識位置をチップ2の高さに合わせることにより、第2の認識手段16および第1の認識手段10を、問題なく、実際のチップ2および基板4の位置認識に使用するとともに、同一の校正用認識マーク20認識による上記キャリブレーションにも使用できる。

【0027】

また、第2の認識手段16を転写位置Cの位置に配置することによってチップ実装位置Aにてチップを基板に実装している（ヘッド3が停止している）ときにチップ2の位置認識を行う形態に構成してもよい。

【0028】

なお、チップ認識位置Dおよび第2の認識手段16は、転写位置Cとチップ実装位置Aの中間45度の位置に配置しているが、転写位置Cとチップ実装位置Aの円軌道上であれば45度以外の位置に配置してもよい。

【0029】

さらに、チップ認識位置Dおよび第2の認識手段16は、転写位置Cにてチップにペーストなどの接着材を転写する際に位置ズレを生じない条件の場合、チップ受取位置Bの位置またはチップ受取位置Bと転写位置Cの円軌道上に位置する形態に設けてもよく、円軌道上に設けた場合はヘッド3がチップ認識位置Dを通過中または停止してチップ位置を認識する形態に構成してもよい。

【0030】

上記のように構成されたチップ実装装置1においては、複数のヘッド3が回転移動されるロータリーヘッド方式が採用され、チップ実装位置Aに至る前の位置Dにてチップ2の位置を第2の認識手段16により認識できるので、チップ2がチップ実装位置Aに到達した後に2視野の認識手段で認識する従来のボンダーに比べ、まず、チップ2の位置認識時間を大幅に短縮できる。このチップ2の位置認識は、位置Dにてヘッド3の回転移動を停止することなく行うことも可能であるから、より一層の時間短縮が可能である。そして、第1の認識手段10による基板4の位置認識についても、基板4の上方にヘッド3が到達していないときに上方から行うことができるから、基板4の位置認識時間も大幅に短縮できる。すなわち、ヘッド3に保持されているチップ2がチップ実装位置Aに到達した時点では、すでにチップ2の位置認識と基板4の位置認識が完了している状態とすることができる。したがって、従来のボンダーに比べ大幅な時間短縮が可能となる。

【0031】

また、第1の認識手段10がチップ実装位置Aに設置されているので、従来のマウンターのようにチップ実装位置A外に設置されている場合に比べ、基板4の位置認識精度が大幅に向上される。そして、事前に認識されているチップ2の位置情報と、基板4の位置情報とに基づいて、両者の相対位置が目標とする精度内に納まるよう、位置修正が行われ、実際に実装される前の精度の良いアライメントが行われる。

【0032】

さらに、校正用認識マーク20を用いて同一の校正用認識マーク20を第2の認識手段16と第1の認識手段10の両方で認識し、それらの情報に基づいてキャリブレーションするにすれば、各ヘッド3毎の特性やくせを精度良く事前に把握でき、それを実際のチップ実装時の位置合わせ制御に組み込むことにより、ロータリーヘッド方式でありながら、極めて高精度のアライメントが可能になる。つまり、従来のボンダー並、あるいはそれ以上の精度を十分に確保することが可能になる。

【0033】

その結果、タクトタイムの大幅な短縮と同時に、極めて高精度のアライメントが可能になる。とくに、本発明をボンダーに適用した場合には、タクトタイムの大幅な短縮効果が

10

20

30

40

50

得られ、マウンターに適用した場合には、チップ実装の大幅な精度向上効果が得られる。なお、透明基板や裏面にマークのある基板など下方から認識マークを認識できる形態または下方から直視できない場合でも認識手段に赤外線やX線などの透過手段を用いて認識できる場合に対しては、下方に基板マーク認識用の第1の認識手段を設置してもよい。

【0034】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のチップ実装装置によれば、とくに、ボンダーのタクトタイムを大幅に短縮することができ、マウンターのチップ実装精度を大幅に向上することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【図1】本発明の一実施態様に係るチップ実装装置の概略斜視図である。

【図2】図1の装置のヘッドの回転円軌道上の各位置を示す概略構成図である。

【図3】図1の装置の第2の認識手段および第1の認識手段による位置認識の様子を示す概略斜視図である。

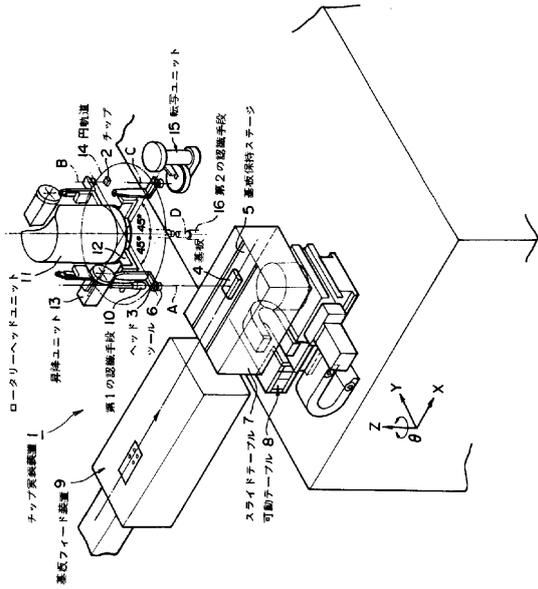
【図4】図1の装置の第2の認識手段設置部におけるヘッドの昇降動作を示す概略縦断面図である。

【図5】図1の装置の第1の認識手段設置部におけるヘッドの昇降動作を示す概略縦断面図である。

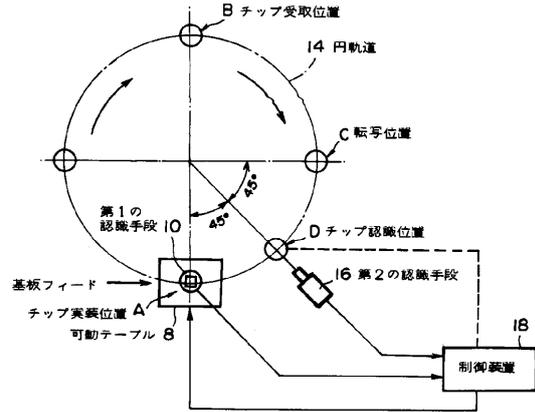
【符号の説明】

- | | | |
|----|----------------|----|
| 1 | チップ実装装置 | 20 |
| 2 | チップ | |
| 3 | ヘッド | |
| 4 | 基板 | |
| 5 | 基板保持ステージ | |
| 6 | ツール | |
| 7 | スライドテーブル | |
| 8 | 可動テーブル | |
| 9 | 基板フィード装置 | |
| 10 | 第1の認識手段 | |
| 11 | ロータリーヘッドユニット | 30 |
| 12 | ロータリーヘッドユニットの腕 | |
| 13 | 昇降ユニット | |
| 14 | 円軌道 | |
| 15 | 転写ユニット | |
| 16 | 第2の認識手段 | |
| 17 | プリズム | |
| 18 | 制御装置 | |
| 19 | 透明ガラス板部材 | |
| 20 | 校正用認識マーク | |
| A | チップ実装位置 | 40 |
| B | チップ受取位置 | |
| C | 転写位置 | |
| D | 第2の認識手段設置位置 | |

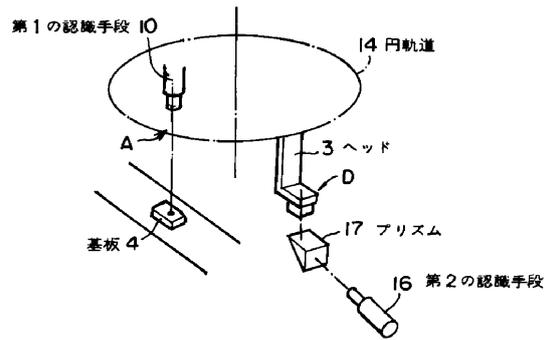
【図1】



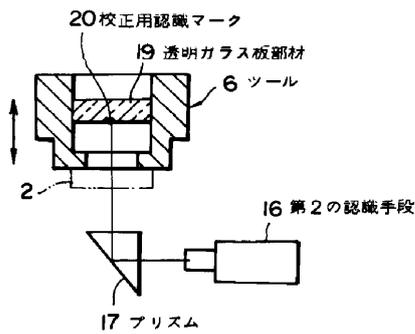
【図2】



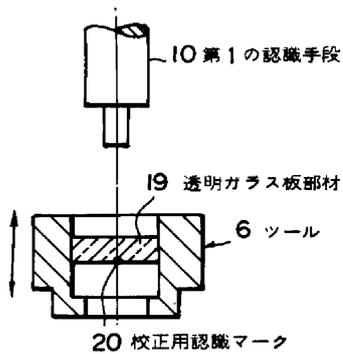
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

合議体

審判長 鈴木 由紀夫

審判官 坂本 薫昭

審判官 山田 靖

(56)参考文献 特開平 2 - 3 0 3 1 0 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 2 5 0 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
H05K13/00-13/04
H01L21/60