

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4100790号
(P4100790)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月28日(2008.3.28)

(51) Int.Cl. F 1
GO 1 R 31/26 (2006.01) GO 1 R 31/26 Z

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願平10-348278	(73) 特許権者	390005175 株式会社アドバンテスト 東京都練馬区旭町1丁目32番1号
(22) 出願日	平成10年12月8日(1998.12.8)	(74) 代理人	110000486 とこしえ特許業務法人
(65) 公開番号	特開2000-171521(P2000-171521A)	(74) 代理人	100097180 弁理士 前田 均
(43) 公開日	平成12年6月23日(2000.6.23)	(74) 代理人	100099900 弁理士 西出 眞吾
審査請求日	平成17年10月5日(2005.10.5)	(72) 発明者	清川 敏之 東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式 会社アドバンテスト内
		(72) 発明者	中村 浩人 東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式 会社アドバンテスト内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品吸着装置および電子部品試験装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子部品を吸着する吸着ヘッドと、前記吸着ヘッドに吸着力を付与する吸着力付与手段と、前記吸着ヘッドの吸着力を解除する吸着力破壊手段とを備え、前記電子部品の吸着保持および解放を行う電子部品吸着装置において、

前記吸着ヘッドの吸着面には、前記吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体が通過可能な溝部が形成されており、

前記電子部品が固定位置に保持されているときに、前記電子部品を冷却するために前記電子部品に対して、前記吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体を吹き付けることを特徴とする電子部品吸着装置。

【請求項2】

前記電子部品に対する前記流体の吹き付けは、制御手段から前記吸着力破壊手段へ指令信号を送出することにより実行されることを特徴とする請求項1記載の電子部品吸着装置。

【請求項3】

前記電子部品に吹き付けられる前記流体を所定温度に制御する温度制御ユニットをさらに備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の電子部品吸着装置。

【請求項4】

前記吸着力付与手段は、流体供給源と、前記吸着ヘッドに接続されるエジェクタと、前記流体供給源、前記エジェクタおよび前記吸着ヘッドで構成される流体路に設けられたエジェクタ弁と、を含むことを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の電子部品吸着装置。

【請求項 5】

前記吸着力破壊手段は、流体供給源と、前記流体供給源および前記吸着ヘッドに接続された破壊弁と、を含むことを特徴する請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の電子部品吸着装置。

【請求項 6】

前記吸着力付与手段の流体供給源と前記吸着力破壊手段の流体供給源とは、同一の流体供給源であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の電子部品吸着装置。

【請求項 7】

前記電子部品に吹き付けられる前記流体は、前記吸着力付与手段に印加される流体が共用されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の電子部品吸着装置。

【請求項 8】

被試験電子部品を吸着する吸着ヘッドと、前記吸着ヘッドに吸着力を付与する吸着力付与手段と、前記吸着ヘッドの吸着力を解除する吸着力破壊手段とを備え、前記被試験電子部品の端子をテストヘッドのコンタクト部へ押し付けてテストを行う電子部品試験装置において、

前記吸着ヘッドの吸着面には、前記吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体が通過可能な溝部が形成されており、

前記被試験電子部品のテスト中の少なくとも任意時間だけ、前記吸着ヘッドに押圧された被試験電子部品を冷却するために前記被試験電子部品に対して、前記吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体を吹き付けることを特徴とする電子部品試験装置。

【請求項 9】

前記コンタクト部の周囲雰囲気温度を一定にするためのチャンバをさらに備えたことを特徴とする請求項 8 記載の電子部品試験装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の電子部品吸着装置を備えたことを特徴とする電子部品試験装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ICチップなどの電子部品を所定の温度で試験する電子部品試験装置およびこれに用いられる電子部品吸着装置に関し、特に高温試験時における電子部品の自己発熱を抑制して電子部品の損傷を防止するとともに正確な温度で試験を行うことができる電子部品試験装置および電子部品吸着装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

半導体装置などの製造課程においては、最終的に製造されたICチップなどの電子部品を試験する試験装置が必要となる。このような試験装置の一種として、常温または常温よりも高い温度条件もしくは低い温度条件で、ICチップを試験するための装置が知られている。ICチップの特性として、常温または高温もしくは低温でも良好に動作することの保証が必要とされるからである。

【0003】

この種の電子部品試験装置においては、テストヘッドの上部をチャンバで覆って内部を密閉空間とし、このチャンバ内部を常温、高温または低温といった一定温度環境にしたうえで、ICチップをテストヘッドの上に搬送し、そこでICチップをテストヘッドに押圧して電氣的に接続することで試験を行う。このような試験により、ICチップは良好に試験され、少なくとも良品と不良品とに分類される。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、近年におけるICチップの高速化および高集積化に伴い、動作時の自己発熱量が増加する傾向となり、試験中においてもこうした自己発熱量は増加傾向にある。たとえば、ICチップの種類によっては30ワットもの自己発熱を生じるものがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

このため、たとえば 1 2 5 前後の高温試験を行うと、この熱量に加えて自己発熱による熱量が IC チップに印加され、これにより IC チップの温度がその許容限界を超えてしまうおそれがある。また、常温試験や低温試験においても、たとえチャンバ内部を一定温度に維持したとしても、IC チップの自己発熱量が生じるため目的とする試験温度で試験することが困難となる。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、高温試験時における電子部品の自己発熱を抑制して電子部品の損傷を防止するとともに正確な温度で試験を行うことができる電子部品吸着装置および電子部品試験装置を提供することを目的とする。

10

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、請求項 1 記載の電子部品吸着装置は、電子部品を吸着する吸着ヘッドと、前記吸着ヘッドに吸着力を付与する吸着力付与手段と、前記吸着ヘッドの吸着力を解除する吸着力破壊手段とを備え、前記電子部品の吸着保持および解放を行う電子部品吸着装置において、前記吸着ヘッドの吸着面には、前記吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体が通過可能な溝部が形成されており、前記電子部品が固定位置に保持されているときに、前記電子部品を冷却するために前記電子部品に対して、前記吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体を吹き付けることを特徴とする。

20

【 0 0 0 8 】

また、請求項 8 記載の電子部品試験装置は、被試験電子部品を吸着する吸着ヘッドと、前記吸着ヘッドに吸着力を付与する吸着力付与手段と、前記吸着ヘッドの吸着力を解除する吸着力破壊手段とを備え、前記被試験電子部品の端子をテストヘッドのコンタクト部へ押し付けてテストを行う電子部品試験装置において、前記吸着ヘッドの吸着面には、前記吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体が通過可能な溝部が形成されており、前記被試験電子部品のテスト中の少なくとも任意時間だけ、前記吸着ヘッドに押圧された被試験電子部品を冷却するために前記被試験電子部品に対して、前記吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体を吹き付けることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

吸着ヘッドで吸着された電子部品を解放する際に、単に吸着力の印加を停止しただけでは電子部品が円滑に解放されないことが少なくない。電子部品が小さく軽量であればあるほど、この問題は顕著となる。このため、吸着力破壊手段を設け、吸着ヘッドに吸着保持された電子部品に対してエアなどの吸着用流体を強制的に逆流させて当該吸着力を解除することで、電子部品を円滑に解放することが行われる。

30

【 0 0 1 0 】

本発明では、この吸着力破壊手段を利用して、テスト中の少なくとも任意時間だけ、吸着ヘッドに押圧された被試験電子部品に対して吸着ヘッドの吸着力を解除するための流体を吹き付けるので、テスト中に生じる自己発熱を周囲に放熱させることができる。この結果、特に高温テストなどで問題とされる過熱による電子部品の破壊または損傷を防止することができる。

40

【 0 0 1 1 】

また、高温テストに限らず、流体を吹き付けることにより自己発熱による昇温が抑制されるので、目的とする正確な温度でテストを行うことができ、テスト結果の信頼性が向上する。

【 0 0 1 3 】

吸着面に形成された溝部に流体が流れることで、電子部品に対する冷却効果が助長され、上述した自己発熱による昇温の抑制効果がより顕著となる。また、昇温抑制効果が高まることにより、少量の流体で、または短時間の流体の吹き付けで冷却することができる。

【 0 0 1 4 】

50

(2) 上記発明において、流体を吹き付けるための動作指令については特に限定されないが、請求項2および10記載の発明では、前記電子部品に対する前記流体の吹き付けは、制御手段から前記吸着力破壊手段へ指令信号を送出することにより実行されることを特徴とする。

【0015】

吸着ヘッドに電子部品を吸着保持したり吸着ヘッドから解放するために吸着力付与手段および吸着力破壊手段が制御されるが、この制御を統制する制御手段を共用するか或いは他の制御手段を設けるかなどして、流体の吹き付けを行うことができる。

【0016】

(3) 上記発明において、電子部品に吹き付けられる流体の温度は特に限定されないが、請求項3および10記載の発明では、前記電子部品に吹き付けられる前記流体を所定温度に制御する温度制御ユニットをさらに備えたことを特徴とする。

10

【0017】

電子部品に吹き付けられる流体の温度を所定温度に制御することで、上述した冷却効果がより効率的に発揮される。

【0018】

(4) 上記発明において、吸着力付与手段の具体的構成は特に限定されないが、請求項4および10記載の発明では、前記吸着力付与手段は、流体供給源と、前記吸着ヘッドに接続されるエジェクタと、前記流体供給源、前記エジェクタおよび前記吸着ヘッドで構成される流体路に設けられたエジェクタ弁と、を含むことを特徴とする。

20

【0019】

すなわち、エアーなどの流体を流体供給源からエジェクタに供給することで吸着ヘッドに電子部品を吸着保持することができる。この吸着力のON/OFFはエジェクタ弁の開閉により行われる。

【0020】

また、上記発明において、吸着力破壊手段の具体的構成は特に限定されないが、請求項5および10記載の発明では、前記吸着力破壊手段は、流体供給源と、前記流体供給源および前記吸着ヘッドに接続された破壊弁と、を含むことを特徴とする。

【0021】

すなわち、エアーなどの流体を流体供給源から吸着ヘッドに供給することで、当該吸着ヘッドに吸着力とは逆方向に流体が流れるので、小さく軽量の電子部品であっても確実に正確に解放することができる。この解放のON/OFFは破壊弁の開閉により行われる。

30

【0022】

(5) これら請求項4, 5および10記載の発明においては特に限定されないが、請求項6および10記載の発明では、前記吸着力付与手段の流体供給源と前記吸着力破壊手段の流体供給源とは、同一の流体供給源であることを特徴とする。こうすることで、流体供給回路が簡素化され、コストダウンを図ることができる。

【0023】

また、これら請求項4, 5および10記載の発明においては特に限定されないが、請求項7および10記載の発明では、前記電子部品に吹き付けられる前記流体は、前記吸着力付与手段に印加される流体が共用されることを特徴とする。こうすることでも、電子部品吸着装置および電子部品試験装置の流体供給回路が簡素化され、コストダウンを図ることができる。

40

【0024】

(6) 上記発明においては特に限定されないが、請求項9記載の発明は、前記コンタクト部の周囲雰囲気温度を一定にするためのチャンバをさらに備えたことを特徴とする。

【0025】

チャンバ内の雰囲気温度を一定に維持することで電子部品に所定温度を印加するタイプの電子部品試験装置に本発明を適用すると、上述した効果がより顕著となる。

【0026】

50

(8) 上記発明において、流体の種類は特に限定されないが、取り扱いが容易であることや安価であることなどを考慮すればエアがより好ましい。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明の電子部品試験装置の実施形態を示す斜視図、図2は同電子部品試験装置における被試験ICの取り廻し方法を示す概念図、図3は同電子部品試験装置に設けられた各種の移送装置を模式的に示す平面図、図12は同電子部品試験装置のテストチャンバにおける被試験ICの取り廻し方法を説明するための断面図(図3のXII-XII線相当)、図13は同電子部品試験装置のアンローダ部における被試験ICの取り廻し方法を説明するための断面図(図3のXIII-XIII線相当)である。

10

【0028】

なお、図2および図3は、本実施形態の電子部品試験装置における被試験ICの取り廻し方法および搬送装置の動作範囲を理解するための図であって、実際には上下方向に並んで配置されている部材を平面的に示した部分もある。したがって、その機械的(三次元的)構造は図1を参照して説明する。

【0029】

本実施形態の電子部品試験装置1は、被試験ICに、たとえば常温、または125程度
の高温、もしくはたとえば-30程度の低温の温度ストレスを与えた状態でICが適切
に動作するかどうかを試験(検査)し、当該試験結果に応じてICを分類する装置であ
って、こうした温度ストレスを与えた状態での動作テストは、試験対象となる被試験ICが
多数搭載されたトレイ(図示は省略するが、以下、カスタムトレイKTともいう。)から
当該電子部品試験装置1内を搬送されるICキャリアCR(図5参照)に被試験ICを載
せ替えて実施される。

20

【0030】

このため、本実施形態の電子部品試験装置1は、図1および図2に示すように、これから
試験を行なう被試験ICを格納し、また試験済のICを分類して格納するIC格納部10
0と、このIC格納部100から送られる被試験ICをチャンバ部300に送り込むロー
ダ部200と、テストヘッドを含むチャンバ部300と、チャンバ部300で試験が行な
われた試験済のICを分類して取り出すアンローダ部400とから構成されている。

30

【0031】

IC格納部100

IC格納部100には、試験前の被試験ICを格納する試験前ICストッカ101と、試
験の結果に応じて分類された被試験ICを格納する試験済ICストッカ102とが設けら
れている。

【0032】

これらの試験前ICストッカ101及び試験済ICストッカ102は、棒状のトレイ支持
棒と、このトレイ支持棒の下部から侵入して上部に向かって昇降可能とするエレベータとを
具備して構成されている。トレイ支持棒には、カスタムトレイKTが複数積み重ねられて
支持され、この積み重ねられたカスタムトレイKTのみがエレベータによって上下に移動
される。

40

【0033】

そして、試験前ICストッカ101には、これから試験が行われる被試験ICが格納され
たカスタムトレイKTが積層されて保持される一方で、試験済ICストッカ102には、
試験を終えた被試験ICが適宜に分類されたカスタムトレイKTが積層されて保持されて
いる。

【0034】

なお、これら試験前ICストッカ101と試験済ICストッカ102とは同じ構造とされ
ているので、試験前ICストッカ101と試験済ICストッカ102とのそれぞれの数を
必要に応じて適宜数に設定することができる。

50

【 0 0 3 5 】

図 1 及び図 2 に示す例では、試験前ストッカ 1 0 1 に 1 個のストッカ L D が割り当てられ、またその隣にアンローダ部 4 0 0 へ送られる空ストッカ E M P が 1 個割り当てられるとともに、試験済 I C ストッカ 1 0 2 として 5 個のストッカ U L 1 , U L 2 , ... , U L 5 が割り当てられて試験結果に応じて最大 5 つの分類に仕分けして格納できるように構成されている。つまり、良品と不良品の別の外に、良品の中でも動作速度が高速のもの、中速のもの、低速のもの、あるいは不良の中でも再試験が必要なもの等に仕分けされる。

【 0 0 3 6 】

ローダ部 2 0 0

上述したカスタマトレイ K T は、I C 格納部 1 0 0 と装置基板 2 0 1 との間に設けられた 10
トレイ移送アーム (図示省略) によってローダ部 2 0 0 の窓部 2 0 2 に装置基板 2 0 1 の下側から運ばれる。そして、このローダ部 2 0 0 において、カスタマトレイ K T に積み込まれた被試験 I C を第 1 の移送装置 2 0 4 によって一旦ピッチコンバージョンステージ 2 0 3 に移送し、ここで被試験 I C の相互の位置を修正するとともにそのピッチを変更したのち、さらにこのピッチコンバージョンステージ 2 0 3 に移送された被試験 I C を第 2 の移送装置 2 0 5 を用いて、チャンバ部 3 0 0 内の位置 C R 1 (図 4 参照) に停止している I C キャリア C R に積み替える。

【 0 0 3 7 】

窓部 2 0 2 とチャンバ部 3 0 0 との間の装置基板 2 0 1 上に設けられたピッチコンバージョンステージ 2 0 3 は、比較的深い凹部を有し、この凹部の周縁が傾斜面で囲まれた形状 20
とされた I C の位置修正およびピッチ変更手段であり、この凹部に第 1 の移送装置 2 0 4 に吸着された被試験 I C を落とし込むと、傾斜面で被試験 I C の落下位置が修正されることになる。これにより、たとえば 4 個の被試験 I C の相互の位置が正確に定まるとともに、カスタマトレイ K T と I C キャリア C R との搭載ピッチが相違しても、位置修正およびピッチ変更された被試験 I C を第 2 の移送装置 2 0 5 で吸着して I C キャリア C R に積み替えることで、I C キャリア C R に形成された I C 収容部 1 4 に精度良く被試験 I C を積み替えることができる。

【 0 0 3 8 】

カスタマトレイ K T からピッチコンバージョンステージ 2 0 3 へ被試験 I C を積み替える 30
第 1 の移送装置 2 0 4 は、図 3 に示すように、装置基板 2 0 1 の上部に架設されたレール 2 0 4 a と、このレール 2 0 4 a によってカスタマトレイ K T とピッチコンバージョンステージ 2 0 3 との間を往復する (この方向を Y 方向とする) ことができる可動アーム 2 0 4 b と、この可動アーム 2 0 4 b によって支持され、可動アーム 2 0 4 b に沿って X 方向に移動できる可動ヘッド 2 0 4 c とを備えている。

【 0 0 3 9 】

この第 1 の移送装置 2 0 4 の可動ヘッド 2 0 4 c には、吸着ヘッド 2 0 4 d が下向きに装着されており、この吸着ヘッド 2 0 4 d が空気を吸引しながら移動することで、カスタマトレイ K T から被試験 I C を吸着し、その被試験 I C をピッチコンバージョンステージ 2 0 3 に落とし込む。こうした吸着ヘッド 2 0 4 d は、可動ヘッド 2 0 4 c に対して例えば 4 本程度装着されており、一度に 4 個の被試験 I C をピッチコンバージョンステージ 2 0 3 に落とし込むことができる。 40

【 0 0 4 0 】

一方、ピッチコンバージョンステージ 2 0 3 からチャンバ部 3 0 0 内の I C キャリア C R 1 へ被試験 I C を積み替える第 2 の移送装置 2 0 5 も同様の構成であり、図 1 および図 3 に示すように、装置基板 2 0 1 およびテストチャンバ 3 0 1 の上部に架設されたレール 2 0 5 a と、このレール 2 0 5 a によってピッチコンバージョンステージ 2 0 3 と I C キャリア C R 1 との間を往復することができる可動アーム 2 0 5 b と、この可動アーム 2 0 5 b によって支持され、可動アーム 2 0 5 b に沿って X 方向に移動できる可動ヘッド 2 0 5 c とを備えている。

【 0 0 4 1 】

この第2の移送装置205の可動ヘッド205cには、吸着ヘッド205dが下向に装着されており、この吸着ヘッド205dが空気を吸引しながら移動することで、ピッチコンバーションステージ203から被試験ICを吸着し、テストチャンバ301の天井に開設された入口303を介して、その被試験ICをICキャリアCR1に積み替える。こうした吸着ヘッド205dは、可動ヘッド205cに対して例えば4本程度装着されており、一度に4個の被試験ICをICキャリアCR1へ積み替えることができる。

【0042】

チャンバ部300

本実施形態に係るチャンバ部300は、ICキャリアCRに積み込まれた被試験ICに目的とする高温又は低温の温度ストレスを与える恒温機能を備えており、熱ストレスが与えられた状態にある被試験ICを恒温状態でテストヘッド302のコンタクト部302aに接触させ、図外のテストにテストを行わせる。

10

【0043】

ちなみに、本実施形態の電子部品試験装置1では、被試験ICに低温の温度ストレスを与えた場合には後述するホットプレート401で除熱することで被試験ICへの結露を防止するが、被試験ICに高温の温度ストレスを与えた場合には、自然放熱によって除熱する。ただし、別途の除熱槽または除熱ゾーンを設けて、高温を印加した場合は被試験ICを送風により冷却して室温に戻し、また低温を印加した場合は被試験ICを温風またはヒータ等で加熱して結露が生じない程度の温度まで戻すように構成しても良い。

【0044】

コンタクト部302aを有するテストヘッド302は、テストチャンバ301の中央下部に設けられており、このテストヘッド302の両側にICキャリアCRの静止位置CR5が設けられている。そして、この位置CR5に搬送されてきたICキャリアCRに載せられた被試験ICを第3の移送装置304によってテストヘッド302上に直接的に運び、被試験ICをコンタクト部302aに電氣的に接触させることにより試験が行われる。

20

【0045】

また、試験を終了した被試験ICは、ICキャリアCRには戻されずに、テストヘッド102の両側の位置CR5に出没移動するイグジットキャリアEXTに載せ替えられ、チャンバ部300の外に搬出される。高温の温度ストレスを印加した場合には、このチャンバ部300から搬出されてから自然に除熱される。

30

【0046】

図4は本実施形態におけるICキャリアの搬送経路を説明するための要部斜視図、図5はICキャリアの実施形態を示す斜視図、図6は図5のVI-VI線に沿う断面図(シャッタ閉)、図7は図5のVII-VII線に沿う断面図(シャッタ開)、図8はチャンバ部300における被試験ICのテスト順序を説明するための平面図である。

【0047】

まず、本実施形態のICキャリアCRは、チャンバ部300内を循環して搬送される。この取り廻しの様子を図4に示すが、本実施形態では、まずチャンバ部300の手前と奥とのそれぞれに、ローダ部200から送られてきた被試験ICが積み込まれるICキャリアCR1が位置し、この位置CR1のICキャリアCRは、図外の水平搬送装置によって水平方向の位置CR2に搬送される。

40

【0048】

なお、第2の移送装置205から被試験ICを受け取る位置は、厳密に言えば同図に示す位置CR1より僅かに上部とされている(この位置を図4に二点鎖線で示す)。これは、テストチャンバ301の天井に開設された入口303にICキャリアCRを下方から臨ませて、当該入口303をICキャリアCRで遮蔽し、チャンバ部300内の熱放出を防止するためであり、このためにICキャリアCRは、被試験ICを受け取る際に位置CR1から少しだけ上昇する。

【0049】

位置CR2に搬送されたICキャリアCRは、図4に示すエレベータ311によって鉛直

50

方向の下に向かって幾段にも積み重ねられた状態で搬送され、位置CR5のICキャリアが空くまで待機したのち、最下段の位置CR3からテストヘッド302とほぼ同一レベル位置CR4へ図外の水平搬送装置によって搬送される。主としてこの搬送中に、被試験ICに高温または低温の温度ストレスが与えられる。

【0050】

さらに、図外の水平搬送装置によって、位置CR4からテストヘッド302側へ向かって水平方向の位置CR5に搬送され、ここで被試験ICのみがテストヘッド302のコンタクト部302aへ送られる。被試験ICがコンタクト部302aへ送られたあとのICキャリアCRは、図外の水平搬送装置によってその位置CR5から水平方向の位置CR6へ搬送されたのち、エレベータ314によって鉛直方向の上に向かって搬送され、元の位置CR1に戻る。

10

【0051】

このように、ICキャリアCRは、チャンバ部300内のみを循環して搬送されるので、一旦昇温または降温してしまえば、ICキャリア自体の温度はそのまま維持され、その結果、チャンバ部300における熱効率が向上することになる。

【0052】

図5は本実施形態のICキャリアCRの構造を示す斜視図であり、短冊状のプレート11の上面に8つの凹部12が形成され、この凹部12のそれぞれに被試験ICを載せるためのIC収容部14が2つずつ形成されている。

【0053】

本実施形態のIC収容部14は、凹部12にブロック13を取り付けることによりプレート11の長手方向に沿って16個形成され、プレート11の長手方向における被試験ICの搭載ピッチ P_1 （図8参照）が等間隔に設定されている。

20

【0054】

ちなみに、本実施形態のIC収容部14には、プレート11の凹部12とブロック13、13との間にガイド孔（図6参照）171が形成されたガイド用プレート17が挟持されている。被試験ICがチップサイズパッケージのBGA型ICのようにパッケージモールドの外周によっては位置決め精度が確保できない場合等においては、ガイド用プレート17のガイド孔171の周縁によって被試験ICの半田ボール端子HBを位置決めし、これによりコンタクトピンへの接触精度を高めることができる。

30

【0055】

図5に示すように、ICキャリアCRには、当該ICキャリアCRのIC収容部14に収納された被試験ICの位置ずれや飛び出し防止のため、その上面の開口面を開閉するためのシャッタ15が設けられている。

【0056】

このシャッタ15は、スプリング16によってプレート11に対して開閉自在とされており、被試験ICをIC収容部14に収容する際、またはIC収容部14から取り出す際に、シャッタ開閉機構182を用いて図7のように当該シャッタ15を開くことで、被試験ICの収容または取り出しが行われる。一方、シャッタ開閉機構182を解除すると、当該シャッタ15はスプリング16の弾性力により元の状態に戻り、図6に示すようにプレート11のIC収容部14の開口面はシャッタ15によって蓋をされ、これにより当該IC収容部14に収容された被試験ICは、高速搬送中においても位置ズレや飛び出しが生じることなく保持されることになる。

40

【0057】

本実施形態のシャッタ15は、図5に示すように、プレート11の上面に設けられた3つの滑車112により支持されており、中央の滑車112がシャッタ15に形成された長孔152に係合し、両端に設けられた2つの滑車112、112はシャッタ15の両端縁をそれぞれ保持する。

【0058】

ただし、中央の滑車112とシャッタ15の長孔152との係合は、プレート11の長手

50

方向に対して殆どガタツキがない程度とされており、これに対して両端の滑車 1 1 2 とシャッタ 1 5 の両端縁との間には僅かな隙間が設けられている。こうすることで、チャンバ部 3 0 0 内において I C キャリア C R に熱ストレスが作用しても、それによる膨張または収縮は中央の滑車 1 1 2 を中心にして両端へ振り分けられ、両端に設けられた隙間によって適宜吸収される。したがって、シャッタ 1 5 の長手方向全体の膨張または収縮量は、最も膨張または収縮する両端でも半分の量となり、これによりプレート 1 1 の膨張または収縮量との格差を小さくすることができる。

【 0 0 5 9 】

本実施形態のシャッタの開閉機構は以下のように構成されている。

まず、図 4 に示す I C キャリア C R の取り廻し経路において、シャッタ 1 5 を開く必要がある位置は、第 2 の移送装置 2 0 5 から被試験 I C を受け取る位置 C R 1 (厳密にはその僅かに上部の窓部 3 0 3) と、この被試験 I C を第 3 の移送装置 3 0 4 によってテストヘッド 3 0 2 のコンタクト部 3 0 2 a へ受け渡す位置 C R 5 の 2 ヶ所である。

10

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、位置 C R 1 においては図 4 および図 6 , 7 に示すように、シャッタの開閉機構として、シャッタ 1 5 の上面に設けられた開閉用ブロック 1 8 1 を引っかけて開閉する流体圧シリンダ 1 8 2 が採用されている。この流体圧シリンダ 1 8 2 はテストチャンバ 3 0 1 側に取り付けられている。そして、図 6 および図 7 に示すように、停止状態にある I C キャリア C R に対して流体圧シリンダ 1 8 2 のロッドを後退させることで、シャッタ 1 5 に設けられた開閉用ブロック 1 8 1 を引っかけながら当該シャッタ 1 5 を開く。また、被試験 I C の搭載が終了したら、流体圧シリンダ 1 8 2 のロッドを前進させることで当該シャッタ 1 5 を閉じる。

20

【 0 0 6 1 】

これに対して、テストヘッド 3 0 2 の近傍位置 C R 5 においては、I C キャリア C R 自体が図外の水平搬送装置によって移動するので、これを利用してシャッタ 1 5 を開閉する。たとえば、I C キャリア C R は位置 C R 4 から位置 C R 5 へ向かって水平に搬送されるが、この途中にシャッタ 1 5 を開閉するためのストッパを、テストチャンバ 3 0 1 側であって、I C キャリア C R が位置 C R 4 から位置 C R 5 へ移動する際にシャッタ 1 5 の開閉用ブロック 1 8 1 に当接する位置に設ける。また、このストッパを設ける位置は、I C キャリア C R が位置 C R 5 で停止したときにちょうどシャッタ 1 5 が全開する位置でもある。本例ではシャッタ 1 5 に 2 つの開閉用ブロック 1 8 1 が設けられているので、ストッパも 2 つ設ける。これにより I C キャリア C R の水平搬送にともなってシャッタ 1 5 も全開することとなる。

30

【 0 0 6 2 】

I C キャリア C R をこの位置 C R 5 から C R 6 へ搬送する際に、シャッタ 1 5 を閉じる必要がある。このため、たとえば上述したストッパにカム面を形成しておき、I C キャリア C R が位置 C R 5 から位置 C R 6 へ向かって搬送される際に、シャッタ 1 5 の開閉用ブロック 1 8 1 の後端部が当該カム面に当接し続けることによりシャッタ 1 5 は徐々に閉塞することになる。

【 0 0 6 3 】

ちなみに、第 2 の移送装置 2 0 5 や第 3 の移送装置 3 0 4 の可動ヘッド 2 0 5 c , 3 0 4 b には、被試験 I C の受け渡しの際に I C キャリア C R との位置合わせを行うための位置決め用ピンが設けられている。代表例として図 6 に第 2 の移送装置 2 0 5 の可動ヘッド 2 0 5 c を示すが、第 3 の移送装置 3 0 4 の可動ヘッド 3 0 4 b についても同様の構成とされている。

40

【 0 0 6 4 】

同図に示すように、可動ヘッド 2 0 5 c には、位置決め用ピン 2 0 5 e , 2 0 5 e が一つの被試験 I C を跨いで 2 つ設けられている。このため、I C キャリア C R のプレート 1 1 側には、この位置決め用ピン 2 0 5 e , 2 0 5 e がそれぞれ係合する位置決め用孔 1 1 3 , 1 1 3 が形成されている。特に限定されないが、本例では、一方の位置決め用孔 1 1 3

50

(図6においては右側)を真円孔とし、他方の位置決め用孔(同図においては左側)を幅方向に長い長円孔とし、これにより主として一方の位置決め孔113にて位置合わせを行うとともに他方の位置決め用孔113で位置決め用ピン205eとの位置誤差を吸収することとしている。また、それぞれの位置決め用孔113の上面には位置決め用ピン205eを呼び込むためのテーパ面が形成されている。

【0065】

なお、図7に示す符号「153」は、シャッタ15を開いたときに、位置決め用ピン205eが位置決め用孔113に係合できるための開口部である。

【0066】

また、本実施形態の電子部品試験装置1では、テストヘッド302の近傍位置CR5において第3の移送装置304によって全ての被試験ICがテストヘッド302へ移送されると、ICキャリアCRは当該位置CR5から位置CR6へ戻されるが、このときそのICキャリアCRのIC収容部14の何れにも被試験ICが残留していないことを確認するために、残留検出装置が設けられている。

【0067】

この残留検出装置は、図4に示す位置CR5からCR6の途中に設けられた光電センサを有し、図6に示すICキャリアCRの中心線CLに沿ってZ軸方向に検出光を照射しこれを受光する。この検出光を通過させるために、プレート11のIC収容部14の底面にはそれぞれ貫通孔111が設けられ、シャッタ15にもそれぞれのIC収容部14に対応する位置に貫通孔154が設けられている。これにより、ICキャリアCRが被試験ICの受け渡しを終えて位置CR5からCR6へ移動するとき、その水平搬送装置のエンコーダから移動パルス信号を受け取り、これによりICキャリアCRのIC収容部14の位置タイミングを確認するとともに、そのタイミングにおける光電センサの受光状況を確認する。ここで、もしIC収容部14に被試験ICが残っていたら、光電センサによる受光は確認されないので、たとえば警報を発生して異常である旨を喚起する。

【0068】

本実施形態のテストヘッド302には、8個のコンタクト部302aが一定のピッチ P_2 で設けられており、図8に示されるように、コンタクトアームの吸着ヘッド304cも同一ピッチ P_2 で設けられている。また、ICキャリアCRには、ピッチ P_1 で16個の被試験ICが収容され、このとき、 $P_2 = 2 \cdot P_1$ の関係とされている。

【0069】

テストヘッド302に対して一度に接続される被試験ICは、同図に示すように1行×16列に配列された被試験ICに対して、1列おきの被試験IC(斜線で示す部分)が同時に試験される。

【0070】

つまり、1回目の試験では、1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15列に配置された8個の被試験ICをテストヘッド302のコンタクト部302aに接続して試験し、2回目の試験では、ICキャリアCRを1列ピッチ分 P_1 だけ移動させて、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16列に配置された被試験ICを同様に試験する。このため、テストヘッド302の両側の位置CR5に搬送されてきたICキャリアCRは、図外の水平搬送装置によってその長手方向にピッチ P_1 だけ移動する。

【0071】

ちなみに、この試験の結果は、ICキャリアCRに付された例えば識別番号と、当該ICキャリアCRの内部で割り当てられた被試験ICの番号で決まるアドレスに記憶される。

【0072】

本実施形態の電子部品試験装置1において、テストヘッド302のコンタクト部302aへ被試験ICを移送してテストを行うために、第3の移送装置304がテストヘッド302の近傍に設けられている。

【0073】

図9は吸着装置の実施形態を示す正面図(図3のIX矢視図)、図10は同吸着装置の要部

10

20

30

40

50

断面および回路ブロックを示す図、図 11 は同吸着ヘッドの吸着面を示す底面図である。

【0074】

図 12 に示す第 3 の移送装置 304 は、IC キャリア CR の静止位置 CR5 およびテストヘッド 302 の延在方向 (Y 方向) に沿って設けられたレール 304a と、このレール 304a によってテストヘッド 302 と IC キャリア CR の静止位置 CR5 との間を往復することができる可動ヘッド 304b と、この可動ヘッド 304b に下向きに設けられた吸着ヘッド 304c とを備えている。

【0075】

吸着ヘッド 304c は、図示しない駆動装置 (たとえば流体圧シリンダや電動モータ) によって上下方向にも移動できるように構成されている。この吸着ヘッド 304c の上下移動により、被試験 IC を吸着できるとともに、コンタクト部 302a に被試験 IC を押し付けることができる。

10

【0076】

本実施形態の吸着ヘッド 304c をさらに詳細に説明する。

図 9 および図 10 に示すように、吸着ヘッド 304c は、図外の Z 軸方向駆動装置に取り付けられて、コンタクト部 302a に対して昇降するプッシャベース 304c1 と、このプッシャベース 304c1 に対してフローティング機構 304c6 を介して取り付けられた可動ベース 304c3 とからなり、可動ベース 304c3 に被試験 IC を吸着するための吸着パッド 304c2 が固定されている。

20

【0077】

この様子を図 10 および図 11 に示すが、可動ベース 304c3 に固定された吸着ヘッド本体 304c10 は、ほぼ直方体形状とされ、内部に真空引きを行うための通孔 304c11 が形成されている。また、弾性体からなる吸着パッド 304c2 は、吸着ヘッド本体 304c10 内に固定されており、真空引きしたときの吸着力はこの吸着パッド 304c2 の先端に付与される。

【0078】

また、吸着ヘッド本体 304c10 の吸着面には、図 11 に示すような複数 (ここでは 4 つ) の溝部 304c12 が形成されており、この通孔 304c12 は、被試験 IC が図 10 に示すようにコンタクト部 302a に押し付けられた状態において、吸着ヘッド本体 304c10 の通孔 304c11 と外部とを連通する。なお、図 11 に示された溝部 304c12 の形状や数量は単なる例示であって、被試験 IC の自己発熱量やエア温度等々の諸条件に応じて適宜変更することができる。

30

【0079】

この吸着ヘッド 304c には、同図に示される空気圧回路 305 が設けられている。この空気圧回路 305 は、工場エア (工場内に引き廻されたエア配管系) や専用のコンプレッサなどのエア源 305a (本発明の流体供給源に相当する。) と、圧縮エアを駆動源にして真空引きを行うエジェクタ 305c と、このエジェクタ 305c の ON/OFF を行うエジェクタ弁 305b とが直列的に接続され、この回路により生じた吸着力は吸着ヘッド 304c の通孔 304c11 を介して吸着パッド 304c2 に付与される。

【0080】

また、エア源 305a から並列的に分岐された回路に破壊弁 305e が設けられ、その先端が同じく吸着ヘッド 304c の通孔 304c11 に接続されている。この破壊弁 305e は、これを開くことでエア源 305a からの圧縮エアを吸着パッド 304c2 に供給し、これにより当該吸着パッド 304c2 に付着した被試験 IC を解放する機能を有するものである。つまり、被試験 IC の解放時には瞬間的に破壊弁 305e が開かれる。

40

【0081】

特に本実施形態では、この破壊弁 305e からの圧縮エアを利用して、被試験 IC のテスト時に生じる自己発熱を放熱させることとしている。すなわち、真空引きを行う際のエジェクタ弁 305b の開閉および被試験 IC を解放する際の破壊弁 305e の開閉の制御は、制御装置 305f からの指令信号 (電氣的または空圧/油圧的の何れでも良い。) に

50

より行われ、被試験 IC を吸着保持する際は破壊弁 305 e を閉じるとともにエジェクタ弁 305 b を開き、この吸着保持された被試験 IC をコンタクト部 302 a へ押し付けるとエジェクタ弁 305 b も閉じる。

【0082】

このとき、被試験 IC は吸着ヘッド 304 c とコンタクト部 203 a とによって固定されているのでエアースource 305 a は未使用となっている。したがって、エジェクタ弁 305 b を閉じたまま破壊弁 305 e を開き、エアースource 305 a からの圧縮エアースource を通孔 304 c 11 を介して被試験 IC に吹き付ける。これにより、一般的には常温とされている圧縮エアースource が被試験 IC に吹き付けられ、さらに吸着面に形成された溝部 304 c 12 を通過して流れるので、被試験 IC が自己発熱してもこれを冷却することができる。

10

【0083】

このとき、特に限定はされないが、図 10 に示すように破壊弁 305 e の回路中に圧縮エアースource の温度をコントロールする温度制御ユニット 305 d を設けておき、被試験 IC に吹き付けられるエアースource の温度を自己発熱量や試験温度に応じた適切な値とすることがより好ましい。

【0084】

なお、被試験 IC に圧縮エアースource を吹き付けるに際し、破壊弁 305 e は常時開とする必要はなく、たとえば ON/OFF のデューティ比により流量をコントロールすることも可能である。

【0085】

プッシャベース 304 c 1 と可動ベース 304 c 3 との間に介装されるフローティング機構 304 c 6 は、以下のように構成されている。まず、後述する一方のガイド手段であるガイドブッシュ 302 a 2 に係合するガイドピン 304 c 5 は、その中央部に可動ベース 304 c 3 に固定されており、その基端はプッシャベース 304 c 1 に固定された小径のピン 304 c 7 に挿通されている。これにより、可動ベース 304 c 3 は、プッシャベース 304 c 1 に対して、XY 平面においてガイドピン 304 c 5 と小径ピン 304 c 7 との空隙ぶんだけ移動可能となる。

20

【0086】

また、可動ベース 304 c 3 は、プッシャベース 304 c 1 に対して、Z 軸方向の上方向に移動可能となるが、これらプッシャベース 304 c 1 と可動ベース 304 c 3 との間に介装されたスプリング 304 c 8 によって、可動ベース 304 c 3 はプッシャベース 304 c 1 から離間する方向に付勢されている。したがって、外力が作用しないときは、図 9 に示す状態を維持するが、ガイドピン 304 c 5 とガイドブッシュ 302 a 2 とが係合する際に X 方向または Y 方向に外力が作用すると、可動ベース 304 c 3 はプッシャベース 304 c 1 に対して XY 平面内で移動することとなる。また、後述する流体圧シリンダ 304 c 4 が押圧ブロック 304 c 9 を介して可動ベース 304 c 3 を押圧したときに可動ベース 304 c 3 の XY 平面が傾いていると、スプリング 304 c 8 の弾性力に抗して可動ベース 304 c 3 がプッシャベース 304 c 1 に対してその姿勢を変えることになる。

30

【0087】

本実施形態の吸着ヘッド 304 c では、プッシャベース 304 c 1 が装着されるベース 304 b 1 に流体圧シリンダ 304 c 4 が固定され、また可動ベース 304 c 3 には押圧ブロック 304 c 9 が取り付けられており、当該流体圧シリンダ 304 c 4 のロッド先端は、押圧ブロック 304 c 9 の上面に当接してここを押圧し、これを介して可動ベース 304 c 3 が押圧される。

40

【0088】

本実施形態の吸着ヘッド 304 c は、1 枚の共通したプッシャベース 304 c 1 に対して、8 個の可動ベース 304 c 3 が互いに独立してフローティングするように設けられており、上述した流体圧シリンダ 304 c 4 も各可動ベース 304 c 3 に対してそれぞれ独立した位置（ベース 304 b 1）に設けられている。

【0089】

50

なお、可動ベース304c3には、先端にテーパ面を有するガイドピン304c5が固定され、コンタクト部302aにはガイドブッシュ302a2が固定されている。これらガイドピン304c5およびガイドブッシュ302a2が本発明のガイド手段を構成するが、吸着ヘッド304cがコンタクト部302aに向かって下降したときに、ガイドピン304c5がテーパ面からガイドブッシュ302a2に係合することで、可動ベース304c3がコンタクト部302aに対して位置合わせされることになる。

【0090】

また、被試験ICの種類が変わってコンタクト部302aの品種交換を行う場合には、吸着ヘッド304cについても品種交換が行われるが、本実施形態では図11に示すプッシャベース304c1から下の部品をチェンジキットとして交換し、ベース304b1や流体圧シリンダ304c4はそのまま汎用する。これにより、チェンジキットの構成部品が最小となってコストダウンを図ることができるとともにチェンジキットの重量も最小となって交換作業性が向上する。

10

【0091】

図12に示すように、本実施形態の第3の移送装置304では、一つのレール304aに2つの可動ヘッド304bが設けられており、その間隔が、テストヘッド302とICキャリアCRの静止位置CR5との間隔に等しく設定されている。そして、これら2つの可動ヘッド304bは、一つの駆動源（たとえばボールネジ装置）によって同時にY方向に移動する一方で、それぞれの吸着ヘッド304cは、それぞれ独立の駆動装置によって上下方向に移動する。

20

【0092】

既述したように、それぞれの吸着ヘッド304cは、一度に8個の被試験ICを吸着して保持することができ、その間隔はコンタクト部302aの間隔と等しく設定されている。

【0093】

アンローダ部400

アンローダ部400には、上述した試験済ICをチャンバ部300から払い出すためのイグジットキャリアEXTが設けられている。このイグジットキャリアEXTは、図3および図12に示すように、テストヘッド302の両側それぞれの位置EXT1と、アンローダ部400の位置EXT2との間をX方向に往復移動できるように構成されている。テストヘッド302の両側の位置EXT1では、図12に示すように、ICキャリアCRとの干渉を避けるために、ICキャリアの静止位置CR5のやや上側であって第3の移送装置304の吸着ヘッド304cのやや下側に重なるように出没する。

30

【0094】

イグジットキャリアEXTの具体的構造は特に限定されないが、図5に示すICキャリアCRのように、被試験ICを収容できる凹部が複数（ここでは8個）形成されたプレートで構成することができる。

【0095】

このイグジットキャリアEXTは、テストヘッド302の両側のそれぞれに都合2機設けられており、一方がテストチャンバ301の位置EXT1へ移動している間は、他方はアンローダ部400の位置EXT2へ移動するというように、ほぼ対称的な動作を行う。

40

【0096】

図3に戻り、本実施形態の電子部品試験装置1では、イグジットキャリアEXTの位置EXT2に近接して、ホットプレート401が設けられている。このホットプレート401は、被試験ICに低温の温度ストレスを与えた場合に、結露が生じない程度の温度まで加熱するためのものであり、したがって高温の温度ストレスを印加した場合には当該ホットプレート401は使用する必要はない。

【0097】

本実施形態のホットプレート401は、後述する第4の移送装置404の吸着ヘッド404dが一度に8個の被試験ICを保持できることに対応して、2列×16行、都合32個の被試験ICを収容できるようにされている。そして、第4の移送装置404の吸着ヘッ

50

ド404dに対応して、ホットプレート401を4つの領域に分け、イグジットキャリアEXT2から吸着保持した8個の試験済ICをそれらの領域に順番に置き、最も長く加熱された8個の被試験ICをその吸着ヘッド404dでそのまま吸着して、バッファ部402へ移送する。

【0098】

ホットプレート401の近傍には、それぞれ昇降テーブル405を有する2つのバッファ部402が設けられている。図13は図3のXIII-XIII線に沿う断面図であり、各バッファ部402の昇降テーブル405は、イグジットキャリアEXT2およびホットプレート401と同じレベル位置(Z方向)と、それより上側のレベル位置、具体的には装置基板201のレベル位置との間をZ方向に移動する。このバッファ部402の具体的構造は特

10

【0099】

また、これら一对の昇降テーブル405は、一方が上昇位置で静止している間は、他方が下降位置で静止するといった、ほぼ対称的な動作を行う。

【0100】

以上説明したイグジットキャリアEXT2からバッファ部402に至る範囲のアンローダ部400には、第4の移送装置404が設けられている。この第4の移送装置404は、図3および図13に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール404aと、このレール404aによってイグジットキャリアEXT2とバッファ部402との間をY方向に移動できる可動アーム404bと、この可動アーム404bによって支持され、可動アーム404bに対してZ方向に上下移動できる吸着ヘッド404cとを備え、この吸着ヘッド404cが空気を吸引しながらZ方向およびY方向へ移動することで、イグジットキャリアEXT2から被試験ICを吸着し、その被試験ICをホットプレート401に落とし込むとともに、ホットプレート401から被試験ICを吸着してその被試験ICをバッファ部402へ落とし込む。本実施形態の吸着ヘッド404cは、可動アーム404bに8本装着されており、一度に8個の被試験ICを移送することができる。

20

【0101】

ちなみに、図13に示すように、可動アーム404bおよび吸着ヘッド404cは、バッファ部402の昇降テーブル405の上昇位置と下降位置との間のレベル位置を通過できる位置に設定されており、これによって一方の昇降テーブル405が上昇位置にあっても、干渉することなく他方の昇降テーブル405に被試験ICを移送することができる。

30

【0102】

さらに、アンローダ部400には、第5の移送装置406および第6の移送装置407が設けられ、これら第3および第6の移送装置406, 407によって、バッファ部402に運び出された試験済の被試験ICがカスタマトレイKTに積み替えられる。

【0103】

このため、装置基板201には、IC格納部100の空ストッカEMPから運ばれてきた空のカスタマトレイKTを装置基板201の上面に臨むように配置するための窓部403

40

【0104】

第5の移送装置406は、図1, 3および13に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール406aと、このレール406aによってバッファ部402と窓部403との間をY方向に移動できる可動アーム406bと、この可動アーム406bによって支持され、可動アーム406bに対してX方向へ移動できる可動ヘッド406cと、この可動ヘッド406cに下向きに取り付けられZ方向に上下移動できる吸着ヘッド406dとを備えている。そして、この吸着ヘッド406dが空気を吸引しながらX, YおよびZ方向へ移動することで、バッファ部402から被試験ICを吸着し、その被試験ICを対応するカテゴリのカスタマトレイKTへ移送する。本実施形態の吸着ヘッド406dは、可

50

動ヘッド406cに2本装着されており、一度に2個の被試験ICを移送することができる。

【0105】

なお、本実施形態の第5の移送装置406は、右端の2つの窓部403にセットされたカスタムトレイKTにのみ被試験ICを移送するように、可動アーム406bが短く形成されており、これら右端の2つの窓部403には、発生頻度の高いカテゴリのカスタムトレイKTをセットすると効果的である。

【0106】

これに対して、第6の移送装置406は、図1, 3および13に示すように、装置基板201の上部に架設された2本のレール407a, 407aと、このレール407a, 407aによってバッファ部402と窓部403との間をY方向に移動できる可動アーム407bと、この可動アーム407bによって支持され、可動アーム407bに対してX方向へ移動できる可動ヘッド407cと、この可動ヘッド407cに下向きに取り付けられZ方向に上下移動できる吸着ヘッド407dとを備えている。そして、この吸着ヘッド407dが空気を吸引しながらX、YおよびZ方向へ移動することで、バッファ部402から被試験ICを吸着し、その被試験ICを対応するカテゴリのカスタムトレイKTへ移送する。本実施形態の吸着ヘッド407dは、可動ヘッド407cに2本装着されており、一度に2個の被試験ICを移送することができる。

10

【0107】

上述した第5の移送装置406が、右端の2つの窓部403にセットされたカスタムトレイKTにのみ被試験ICを移送するのに対し、第6の移送装置407は、全ての窓部403にセットされたカスタムトレイKTに対して被試験ICを移送することができる。したがって、発生頻度の高いカテゴリの被試験ICは、第5の移送装置406と第6の移送装置407とを用いて分類するとともに、発生頻度の低いカテゴリの被試験ICは第6の移送装置407のみによって分類することができる。

20

【0108】

こうした、2つの移送装置406, 407の吸着ヘッド406d, 407dが互いに干渉しないように、図1および図13に示すように、これらのレール406a, 407aは異なる高さに設けられ、2つの吸着ヘッド406d, 407dが同時に動作してもほとんど干渉しないように構成されている。本実施形態では、第5の移送装置406を第6の移送装置407よりも低い位置に設けている。

30

【0109】

ちなみに、図示は省略するが、それぞれの窓部403の装置基板201の下側には、カスタムトレイKTを昇降させるための昇降テーブルが設けられており、試験済の被試験ICが積み替えられて満杯になったカスタムトレイKTを載せて下降し、この満杯トレイをトレイ移送アームに受け渡し、このトレイ移送アームによってIC格納部100の該当するストッカUL1~UL5へ運ばれる。また、カスタムトレイKTが払い出されて空となった窓部403には、トレイ移送アームによって空ストッカEMPから空のカスタムトレイKTが運ばれ、昇降テーブルに載せ替えられて窓部403にセットされる。

40

【0110】

本実施形態の一つのバッファ部402には、16個の被試験ICが格納でき、またバッファ部402の各IC格納位置に格納された被試験ICのカテゴリをそれぞれ記憶するメモリが設けられている。

【0111】

そして、バッファ部402に預けられた被試験ICのカテゴリと位置とを各被試験IC毎に記憶しておき、バッファ部402に預けられている被試験ICが属するカテゴリのカスタムトレイKTをIC格納部100(UL1~UL5)から呼び出して、上述した第3および第6の移送装置406, 407で対応するカスタムトレイKTに試験済ICを収納する。

【0112】

50

次に動作を説明する。

IC格納部100のストッカLDには、試験前のICが搭載されたカスタムトレイKTが収納されており、このカスタムトレイKTをローダ部200の窓部202にセットする。装置基板201の上面に臨んだこのカスタムトレイKTから、第1の移送装置204を用いて、一度にたとえば4個の被試験ICを吸着し、これを一旦ピッチコンバージョンステージ203に落とし込んで被試験ICの位置修正とピッチ変更とを行う。

【0113】

次に、第2の移送装置205を用いて、ピッチコンバージョンステージ203に落とし込まれた被試験ICを一度にたとえば4個ずつ吸着し、入口303からテストチャンバ301内へ運び込んで、位置CR1に静止しているICキャリアCRに載せる。テストチャンバ301内には、位置CR1が2箇所には設けられているので、第2の移送装置205は、これら2箇所のICキャリアCRに対して交互に被試験ICを運ぶ。このとき、ICキャリアCRのシャッタ15は流体圧シリンダ182（図4参照）によって開閉することになる。

10

【0114】

それぞれの位置CR1で被試験ICが16個載せられると、ICキャリアCRは、図4に示す順序CR1 CR2 ... CR4でテストチャンバ301内を搬送され、この間に、被試験ICに対して高温又は低温の温度ストレスが与えられる。

【0115】

試験前ICが搭載されたICキャリアCRが、テストヘッド302の両側の位置CR5まで運ばれると、図外のストッパによってICキャリア15のシャッタ15が開き、図12(A)に示すように第3の移送装置304の一方の吸着ヘッド（ここでは左側）304cが下降して被試験ICを1つおきに吸着し（図8参照）、再び上昇してここで待機する。これと同時に、他方の吸着ヘッド（ここでは右側）304cは、吸着した8個の被試験ICをテストヘッド302のコンタクト部302aに押し付けてテストを実行する。なお、被試験ICを吸着保持する際には、図10に示すように制御装置305fからエジェクタ弁305bおよび破壊弁305eに指令信号が送出され、破壊弁305eが閉じられるとともにエジェクタ弁305bが開かれる。

20

【0116】

このとき、左側のICキャリアCR5の上側にはイグジットキャリアEXT（二点鎖線で示す。）は存在せず、テストチャンバ301の外の位置EXT2に移動している。また、右側のICキャリアCR5の上側のうちEXT1にはイグジットキャリアEXTが存在し、右側の吸着ヘッド304cに吸着された被試験ICのテストが終了するのを待機する。

30

【0117】

図9に示すように、8個の被試験ICを吸着パッド304c2に吸着した吸着ヘッド304cは、図外のZ軸駆動装置によってその全体が下降し、このときガイドピン304c5がガイドブッシュ302a2に係合することで、可動ベース304c3がコンタクト部302aに対して適正な位置にフローティングする。

【0118】

被試験ICの半田ボール端子HBがコンタクト部302aのコンタクトピン302a1に接触する前後において、流体圧シリンダ304c4を作動させてロッド先端を前進させることで押圧ブロック304c9を介して可動ベース304c3の上面を押圧する。この押圧作用により、吸着ヘッド304cのプッシャベース304c1の全体が熱ストレスあるいは加工不良によって変形していても、これを吸収することができ、被試験ICのそれぞれの半田ボール端子HBが各コンタクトピン302a1に押し付けられる力がほぼ均等になる。

40

【0119】

また、被試験ICがコンタクト部302aに押し付けられると、それまでの真空引きは必要なくなるので、制御装置305fからエジェクタ弁305bへ指令信号を送出し、当該エジェクタ弁305bを閉じる。

50

【 0 1 2 0 】

そして、エジェクタ弁 3 0 5 b を閉じたまま破壊弁 3 0 5 e を開き、エアー源 3 0 5 a からの圧縮エアーを通孔 3 0 4 c 1 1 を介して被試験 IC に吹き付ける。これにより、一般的には常温とされている圧縮エアーまたは温度制御ユニット 3 0 5 d によって適切な温度とされた圧縮エアーが被試験 IC に吹き付けられ、さらに吸着面に形成された溝部 3 0 4 c 1 2 を通過して流れるので、被試験 IC が自己発熱してもこれを冷却することができる。

【 0 1 2 1 】

こうして右側の吸着ヘッド 3 0 4 c に吸着された 8 個の被試験 IC のテストが終了すると、図 1 2 (B) に示すように、これらの可動ヘッド 3 0 4 b , 3 0 4 b を右側へ移動させ、左側の吸着ヘッド 3 0 4 c に吸着した 8 個の被試験 IC をテストヘッド 3 0 2 のコンタクト部 3 0 2 a に押し付けてテストを行う。

10

【 0 1 2 2 】

一方、右側の吸着ヘッド 3 0 4 c に吸着された 8 個の試験済 IC は、待機していたイグジットキャリア E X T に載せられ、次いで、この試験済 IC が載せられたイグジットキャリア E X T は、テストチャンバ 3 0 1 内の位置 E X T 1 からテストチャンバ 3 0 1 外の位置 E X T 2 へ移動する。

【 0 1 2 3 】

こうして、イグジットキャリア E X T がテストチャンバ 3 0 1 外へ移動すると、右側の吸着ヘッド 3 0 4 c は、右側の位置 C R 5 にある IC キャリア C R に向かって下降し、残りの 8 個の被試験 IC を吸着して再び上昇し、左側の吸着ヘッド 3 0 4 c に吸着された被試験 IC のテストが終了するのを待機する。この吸着ヘッド 3 0 4 c が吸着する前に、IC キャリア C R は、残りの被試験 IC を吸着ヘッド 3 0 4 c で吸着できるように、ピッチ P₁ だけ移動する (図 8 参照) 。

20

【 0 1 2 4 】

これと相前後して、左側のイグジットキャリア E X T がテストチャンバ 3 0 1 内へ移動し、左側の吸着ヘッド 3 0 4 c に吸着された被試験 IC のテストが終了するのをこの位置 E X T 1 で待機する。

【 0 1 2 5 】

こうして、左側の吸着ヘッド 3 0 4 c に吸着された被試験 IC のテストが終了すると、これらの可動ヘッド 3 0 4 b , 3 0 4 b を左側へ移動させ、右側の吸着ヘッド 3 0 4 c に吸着した残りの 8 個の被試験 IC をテストヘッド 3 0 2 のコンタクト部 3 0 2 a に押し付けてテストを行う。

30

【 0 1 2 6 】

一方、左側の吸着ヘッド 3 0 4 c に吸着された 8 個の試験済 IC は、待機していたイグジットキャリア E X T に載せられ、次いで、この試験済 IC が載せられたイグジットキャリア E X T は、テストチャンバ 3 0 1 内の位置 E X T 1 からテストチャンバ 3 0 1 外の位置 E X T 2 へ移動する。

【 0 1 2 7 】

以下この動作を繰り返すが、一つのコンタクト部 3 0 2 a に対して、こうした 2 つの吸着ヘッド 3 0 4 c を交互にアクセスさせ、一方が他方のテストが終了するのを待機するので、一方の吸着ヘッド 3 0 4 c に被試験 IC を吸着する時間が他方のテスト時間に吸収されることになり、その分だけインデックスタイムを短縮することができる。

40

【 0 1 2 8 】

一方、上述したテストヘッド 3 0 2 でのテストを終了した被試験 IC は、8 個ずつ、2 つのイグジットキャリア E X T によって交互にテストチャンバ 3 0 1 外の位置 E X T 2 へ払い出される。

【 0 1 2 9 】

図 1 3 に示すように、イグジットキャリア E X T によって右側の位置 E X T 2 に払い出された 8 個の試験済 IC は、第 4 の移送装置 4 0 4 の吸着ヘッド 4 0 4 c に一括して吸着さ

50

れ、ホットプレート401の4つの領域のうちの一つの領域に載せられる。なお、以下の本実施形態では低温の熱ストレスを印加した場合を想定して説明するが、高温の熱ストレスを印加した場合には、イグジットキャリアEXTから直接バッファ部402へ運ばれる。

【0130】

ホットプレート401の一つの領域に試験済ICを運んできた第4の移送装置404の吸着ヘッド404cは、原位置に戻ることなく、それまでホットプレート401に載せた試験済ICの中で最も時間が経過した8個のICをその位置で吸着し、下降位置にある方のバッファ部402の昇降テーブル405（ここでは右側）にその加熱された試験済ICを載せ替える。

10

【0131】

図13に示すように、第4の移送装置404のその前の動作によって8個の試験済ICが載せられた左側の昇降テーブル405は、上昇位置まで移動するとともに、これにともなって右側の昇降テーブル405は下降位置まで移動する。上昇位置に移動した左側の昇降テーブル405には、8個の試験済ICが搭載されており、これらの試験済ICは、第5および第6の移送装置406、407により、テスト結果の記憶内容にしたがって該当するカテゴリのカスタマトレイKTに移送される。図13は、第5の移送装置406により試験済ICをカスタマトレイKTに載せ替える例を示している。

【0132】

以下こうした動作を繰り返して、試験済ICを該当するカテゴリのカスタマトレイKTへ載せ替えるが、アンローダ部400において、第4の移送装置404と第5又は第6の移送装置406、407とを異なるレベル位置に配置することで、第4の移送装置404と第5および第6の移送装置406、407とを同時に動作させることができ、これによってスループットを高めることができる。

20

【0133】

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0134】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、テスト中に生じる自己発熱が周囲に放熱されるので、特に高温テストなどで問題とされる過熱による電子部品の破壊または損傷を防止することができる。

30

【0135】

また、高温テストに限らず、流体を吹き付けることにより自己発熱による昇温が抑制されるので、目的とする正確な温度でテストを行うことができ、テスト結果の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子部品試験装置の実施形態を示す斜視図である。

40

【図2】図1の電子部品試験装置における被試験ICの取り廻し方法を示す概念図である。

【図3】図1の電子部品試験装置に設けられた各種の移送装置を模式的に示す平面図である。

【図4】図1の電子部品試験装置に適用されたICキャリアの搬送経路を説明するための要部斜視図である。

【図5】図1の電子部品試験装置に適用されたICキャリアの実施形態を示す斜視図である。

【図6】図5のVI-VI線に沿う断面図（シャッタ閉）である。

【図7】図5のVII-VII線に沿う断面図（シャッタ開）である。

50

【図 8】図 1 の電子部品試験装置のテストチャンバにおける被試験 I C のテスト順序を説明するための平面図である。

【図 9】本発明の吸着装置の実施形態を示す正面図（図 3 の IX 矢視図）である。

【図 10】本発明の吸着装置の実施形態の要部断面および回路ブロックを示す図である。

【図 11】図 10 に示す吸着ヘッドの吸着面を示す底面図である。

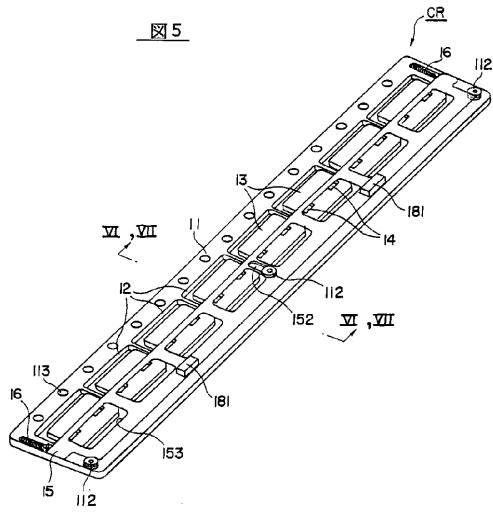
【図 12】図 1 の電子部品試験装置のテストチャンバにおける被試験 I C の取り廻し方法を説明するための断面図（図 3 の XII-XII 線相当）である。

【図 13】図 1 の電子部品試験装置のアンローダ部における被試験 I C の取り廻し方法を説明するための断面図（図 3 の XIII-XIII 線相当）である。

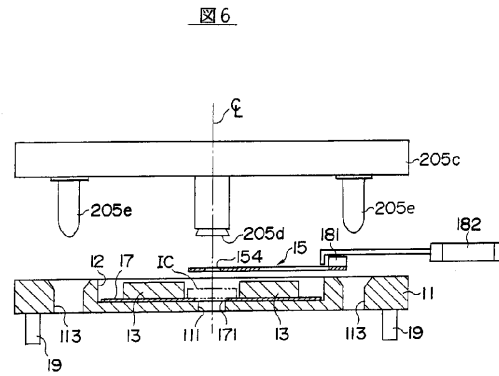
【符号の説明】

1 ... 電子部品試験装置	
1 0 0 ... I C 格納部	
2 0 0 ... ロード部	
3 0 0 ... チャンバ部	
3 0 1 ... テストチャンバ	
3 0 2 ... テストヘッド	
3 0 2 a ... コンタクト部	
3 0 4 ... 第 3 の移送装置	
3 0 4 c ... 吸着ヘッド（吸着装置）	
3 0 4 c 1 0 ... 吸着ヘッド本体	20
3 0 4 c 1 1 ... 通孔	
3 0 4 c 1 2 ... 溝部	
3 0 5 ... 空気圧回路	
3 0 5 a ... エアースource（流体供給源）	
3 0 5 b ... エジェクタ弁（吸着力付与手段）	
3 0 5 c ... エジェクタ（吸着力付与手段）	
3 0 5 d ... 温度制御ユニット	
3 0 5 e ... 破壊弁（吸着力破壊手段）	
3 0 5 f ... 制御装置（制御手段）	
4 0 0 ... アンローダ部	30
C R ... I C キャリア	
E X T ... イグジットキャリア	
I C ... 電子部品	
H B ... 半田ボール（端子）	

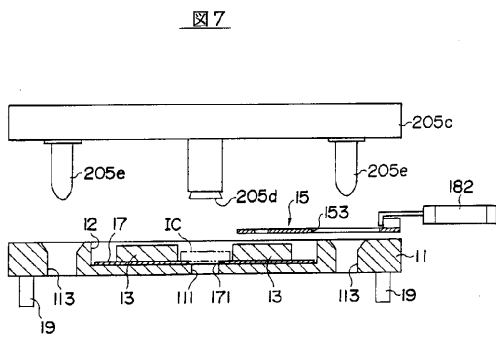
【 図 5 】



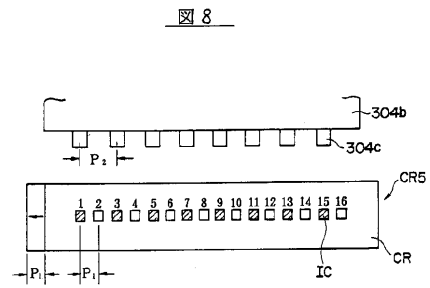
【 図 6 】



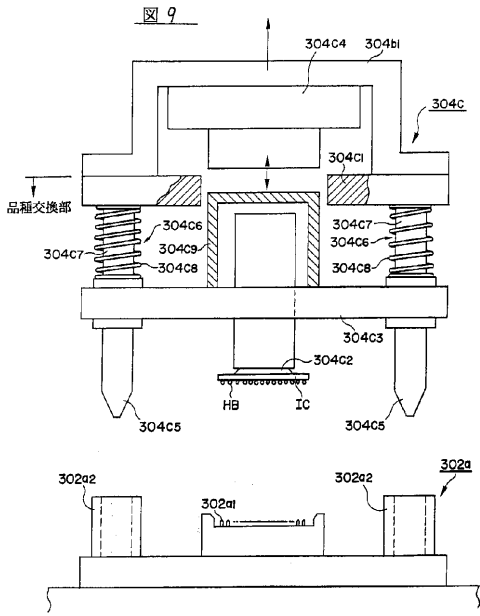
【 図 7 】



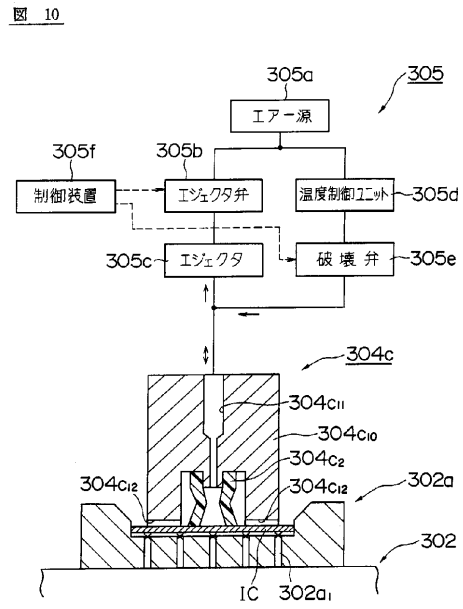
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

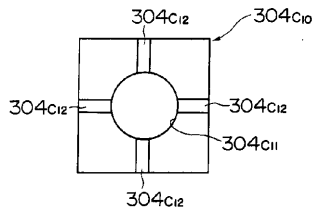
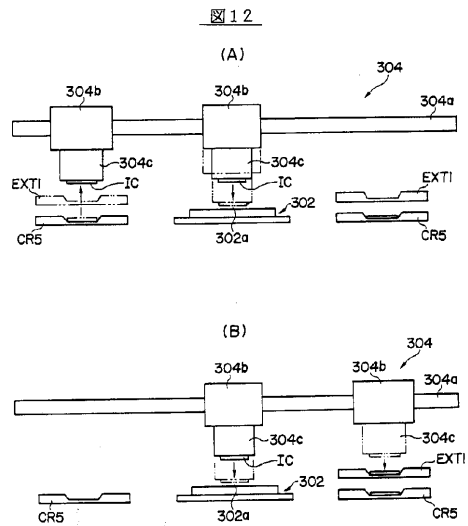


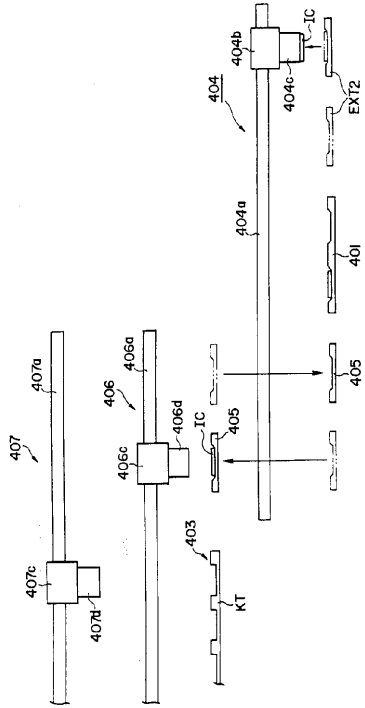
図 11

【 図 12 】



【 図 1 3 】

図 1 3



フロントページの続き

審査官 関根 洋之

- (56)参考文献 特開平07-124882(JP,A)
特開平01-120839(JP,A)
特開昭61-236134(JP,A)
実開昭55-026663(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 31/26

B25J 15/06