

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4072250号
(P4072250)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 R 31/26 (2006.01) GO 1 R 31/26 H
HO 1 L 21/66 (2006.01) HO 1 L 21/66 H

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-209631	(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7月24日(1998.7.24)	(74) 代理人	110000486 とこしえ特許業務法人
(65) 公開番号	特開2000-46902(P2000-46902A)	(74) 代理人	100097180 弁理士 前田 均
(43) 公開日	平成12年2月18日(2000.2.18)	(74) 代理人	100099900 弁理士 西出 眞吾
審査請求日	平成17年5月18日(2005.5.18)	(72) 発明者	海沼 正 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	増田 登 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】 IC試験装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被試験ICに少なくとも低温熱ストレスを印加してテストを行うIC試験装置であって、
 前記被試験ICをテスト工程に搬送し、低温テストを行ったのちテスト結果に応じて被
 試験ICを分類するハンドラと、

少なくとも圧縮機、凝縮器、膨張弁および蒸発器がこの順で冷媒配管により接続された
 冷凍サイクル、および前記蒸発器により熱交換された気体を加熱する加熱器と前記蒸発器
 により熱交換された気体を前記テスト前の被試験ICに供給する送風ファンとを有する冷
 風供給系を有する冷凍装置と、

前記冷風供給系から供給される冷風温度を制御する制御手段と、を備え、

前記ハンドラは、前記被試験ICを昇降温させるためのソークチャンバ、前記被試験IC
 Cをテストするためのテストチャンバ、および、前記ソークチャンバ内に設けられ、前記
 ソークチャンバ内部の温度を測定するための温度センサを有し、

前記ハンドラの前記ソークチャンバは内部に垂直搬送手段を備え、前記ソークチャンバ
 と前記テストチャンバとは連通してなり、

前記ハンドラの前記ソークチャンバおよび前記テストチャンバと、前記冷却装置の冷風
 供給系とが外部ダクトで連結され、前記冷風供給系から供給される冷風が、前記ソークチ
 ャンバへ供給され、前記テストチャンバから排気されるようになっており、

前記制御手段は、設定温度を入力する入力手段と、前記ソークチャンバ内に設けられた
 温度センサと、前記温度センサにより検出された実温度と前記入力手段に入力された設定

10

20

温度とに基づいて前記冷風供給系から供給される冷風温度を制御するものである I C 試験装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記送風ファンおよび/または前記加熱器を制御することにより前記冷風供給系から供給される冷風温度を制御することを特徴とする請求項 1 記載の I C 試験装置。

【請求項 3】

前記冷凍サイクルまたは前記冷風供給系の少なくとも何れかの動作状態を検出する動作状態検出手段と、前記動作状態検出手段により検出された動作状態に基づいて前記冷凍サイクルまたは前記冷風供給系の作動または停止を制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の I C 試験装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体集積回路素子などの各種電子部品（以下、代表的に I C と称する。）をテストするための I C 試験装置に関し、特に低温印加装置を備えた I C 試験装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ハンドラ (handler) と称される I C 試験装置では、トレイに収納された多数の I C を試験装置内に搬送し、各 I C をテストヘッドに電氣的に接触させ、I C 試験装置本体（以下、テストともいう。）に試験を行わせる。そして、試験を終了すると各 I C をテストヘッドから搬出し、試験結果に応じたトレイに載せ替えることで、良品や不良品といったカテゴリへの仕分けが行われる。

20

【0003】

従来のハンドラを温度印加方式で大別すると、テストトレイと呼ばれる専用トレイに被試験 I C を載せ替え、これを温度印加用チャンバ内に搬入して被試験 I C を所定の温度にしたのち、テストトレイに搭載された状態で被試験 I C をテストヘッドに押し付けるチャンバ方式のハンドラと、被試験 I C をヒートプレート（ホットプレートともいう。）に載せて高温の温度ストレスを印加し、これを吸着ヘッドで一度に数個ずつ吸着搬送してテストヘッドに押し付けるヒートプレート方式のものがある。

30

【0004】

特に低温の熱ストレスを印加してテストを行う場合には、主としてチャンバ方式のハンドラが用いられ、チャンバ内に液体窒素を導入することで、I C にたとえば - 30 程度の低温熱ストレスが印加される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ハンドラにて低温熱ストレスを印加する場合には、上述したように液体窒素の供給源が必要とされ、従来では別設された液体窒素貯留庫から工場配管を用いてハンドラまで引き込むか、あるいは、ハンドラの近くに液体窒素ポンペを設置し、ここから配管等によってハンドラに供給されていた。

40

【0006】

ところが、別設された液体窒素貯留庫から工場配管によって液体窒素を圧送すると、その工場配管を取り廻すためのスペースに制約が生じたり、保温その他の設備上のコストが高くなるといった問題があった。また、ハンドラの近くに液体窒素ポンペを設置するとこの問題は解消されるが、液体窒素ポンペの交換作業が煩わしいといった新たな問題が生じる。

【0007】

さらに、液体窒素は取り扱いに注意が必要な物質であるため不用意に使用できず、そのための対策にも十分に留意する必要があるため、その意味においてもコスト高となっていた。

50

【 0 0 0 8 】

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、液体窒素に代わる低温印加装置を備えた I C 試験装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【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、本発明の I C 試験装置は、被試験 I C に少なくとも低温熱ストレスを印加してテストを行う I C 試験装置であって、前記被試験 I C をテスト工程に搬送し、低温テストを行ったのちテスト結果に応じて被試験 I C を分類するハンドラと、少なくとも圧縮機、凝縮器、膨張弁および蒸発器がこの順で冷媒配管により接続された冷凍サイクル、および前記蒸発器により熱交換された気体を加熱する加熱器と前記蒸発器により熱交換された気体を前記テスト前の被試験 I C に供給する送風ファンとを有する冷風供給系を有する冷凍装置と、前記冷風供給系から供給される冷風温度を制御する制御手段と、を備え、前記ハンドラは、前記被試験 I C を昇降温させるためのソークチャンバ、前記被試験 I C をテストするためのテストチャンバ、および、前記ソークチャンバ内に設けられ、前記ソークチャンバ内部の温度を測定するための温度センサを有し、前記ハンドラの前記ソークチャンバは内部に垂直搬送手段を備え、前記ソークチャンバと前記テストチャンバとは連通してなり、前記ハンドラの前記ソークチャンバおよび前記テストチャンバと、前記冷却装置の冷風供給系とが外部ダクトで連結され、前記冷風供給系から供給される冷風が、前記ソークチャンバへ供給され、前記テストチャンバから排気されるようになっており、前記制御手段は、設定温度を入力する入力手段と、前記ソークチャンバ内に設けられた温度センサと、前記温度センサにより検出された実温度と前記入力手段に入力された設定温度とに基づいて前記冷風供給系から供給される冷風温度を制御するものである。

10

20

【 0 0 1 0 】

本発明の I C 試験装置では、冷凍サイクルにより冷風を生成することで被試験 I C に低温熱ストレスを印加するので、液体窒素を用いるのに比べて工場配管の取り廻しスペースの問題、設備費用の問題および安全性の問題等が全て解消される。

【 0 0 1 3 】

冷風供給系からの冷風をソークチャンバへ供給してテストチャンバから排気することで、ソークチャンバにおける被試験 I C の昇降温効率が向上する。また、ソークチャンバに供給された冷風をテストチャンバに導くことでテストチャンバにおける温度維持にも寄与することができる。

30

【 0 0 1 6 】

冷凍サイクルのみによって冷風温度をコントロールするには、蒸発器を循環する冷媒量や送風ファンの回転数等々を制御すればよいが、本発明の I C 試験装置では加熱器を有しているので、蒸発器を通過した冷気を所望の温度だけ上昇させるように加熱すれば足りる。したがって、冷風温度を正確に制御しやすい。

【 0 0 1 8 】

本発明の I C 試験装置では、冷風が供給されるチャンバの実温度を検出して設定温度と比較し、これによって冷風供給系から供給される冷風温度を制御するので、正確な温度管理を行うことができ、I C 試験の信頼性が向上する。

40

【 0 0 1 9 】

(2) 上記発明においては特に限定されないが、請求項 2 記載の I C 試験装置は、前記制御手段は、前記送風ファンおよび/または前記加熱器を制御することにより前記冷風供給系から供給される冷風温度を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

上述したように冷風供給系から供給される冷風温度は、送風ファンによる冷風供給量、または加熱器による冷風加熱およびこれらの組み合わせによって適宜調節することができる。

【 0 0 2 1 】

50

(3) 上記発明においては特に限定されないが、請求項3記載のIC試験装置は、前記冷凍サイクルまたは前記冷風供給系の少なくとも何れかの動作状態を検出する動作状態検出手段と、前記動作状態検出手段により検出された動作状態に基づいて前記冷凍サイクルまたは前記冷風供給系の作動または停止を制御することを特徴とする。

【0022】

本発明のIC試験装置では、動作状態検出手段によって冷凍サイクルまたは冷風供給系の少なくとも何れかの動作状態を検出し、異常を検出したらその冷凍サイクルまたは冷風供給系を停止させる。このとき、操作者にその旨を喚起することが望ましい。これにより、不適温状況下で被試験ICがテストされることが防止でき、テストの信頼性が向上することともに、IC試験装置の歩留まりも向上することになる。

10

【0023】

【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IC試験装置の実施形態を示す斜視図、図2は図1の冷凍サイクルおよび冷風供給系を示す回路図、図3は図1のIC試験装置における被試験ICの取り廻し方法を示すトレイのフローチャートである。

【0024】

ハンドラ10

まず最初に図3のフローチャートを参照しながらハンドラ10における被試験ICの取り廻しについて説明する。なお、図3は被試験ICの取り廻し方法を理解するための図であり、実際のハンドラ10では上下方向(Z軸方向)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。

20

【0025】

本実施形態のハンドラ10は、被試験ICに高温または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(以下、カスタムトレイKTともいう。)から当該IC試験装置1内を搬送されるテストトレイTTに被試験ICを載せ替えて実施される。

【0026】

このため、本実施形態のハンドラは、同図に示すように、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100と、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

【0027】

IC格納部100には、試験前の被試験ICを格納する試験前ICストック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ストックと(これらを総称して単にストック101という。)が設けられている。図3にはこれらのストック101を引き出した状態を点線で示している。

【0028】

これらの試験前ICストック及び試験済ICストック101は、棒状のトレイ支持棒102と、このトレイ支持棒102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103とから構成され、トレイ支持棒102には、カスタムトレイKT(同図に一点鎖線で示す。)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103によって上下に移動される。

40

【0029】

なお、これら試験前ICストックと試験済ICストックとは同じ構造のストック101とされているので、試験前ICストックと試験済ICストック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。たとえば、図3に示す例では、試験前ストックとして1個のストックSTK-Bを割り当て、またその隣にアンローダ部400へ送られる空

50

ストッカ S T K - E を 1 個割り当てるとともに、試験済 I C ストッカとして 5 個のストッカ S T K - 1 , S T K - 2 , ... , S T K - 5 を割り当て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 0 】

上述したカスタムトレイ K T は、I C 格納部 1 0 0 と装置基板 1 0 5 との間に設けられたトレイ移送アーム 1 0 4 によってローダ部 2 0 0 の窓部 2 0 1 に装置基板 1 0 5 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、カスタムトレイ K T に積み込まれた被試験 I C を X - Y 搬送装置 2 0 2 によって一旦プリサイサ (preciser) 2 0 4 に移送し、ここで被試験 I C の相互の位置を修正したのち、さらにこのプリサイサ 2 0 4 に移送された被試験 I C を再び X - Y 搬送装置 2 0 2 を用いて、ローダ部 2 0 0 に停止しているテストトレイ T T に積み替える。

10

【 0 0 3 1 】

カスタムトレイ K T からテストトレイ T T へ被試験 I C を積み替える X - Y 搬送装置 2 0 2 には、図示する X - Y 方向に移動可能な可動ヘッド 2 0 3 が設けられ、この可動ヘッド 2 0 3 には吸着ヘッドが下向に装着されている (図示は省略する。)。この吸着ヘッドが空気を吸引しながら移動することで、カスタムトレイ K T から被試験 I C を吸着し、その被試験 I C をテストトレイ T T に積み替える。こうした吸着ヘッドは、可動ヘッド 2 0 3 に対して例えば 8 個程度装着されており、これにより一度の動作で 8 個の被試験 I C をテストトレイ T T に積み替えることができる。

20

【 0 0 3 2 】

ちなみに、ローダ部 2 0 0 の窓部 2 0 1 とテストトレイ T T との間に設けられたプリサイサ 2 0 4 は、被試験 I C の位置修正手段であり、カスタムトレイ K T に搭載された被試験 I C を一旦プリサイサ 2 0 4 の凹部へ落とし込むことで、被試験 I C の相互の位置が正確に定まり、位置が修正された被試験 I C を再び吸着ヘッドで吸着してテストトレイ T T に積み替えることで、テストトレイ T T に形成された I C 収納凹部に精度良く被試験 I C を積み替えることができる。

【 0 0 3 3 】

上述したテストトレイ T T は、ローダ部 2 0 0 で被試験 I C が積み込まれたのちチャンバ部 3 0 0 に送り込まれ、当該テストトレイ T T に搭載された状態で各被試験 I C がテストされる。

30

【 0 0 3 4 】

チャンバ部 3 0 0 は、テストトレイ T T に積み込まれた被試験 I C に目的とする高温又は低温の熱ストレスを与えるソークチャンバ (恒温槽) 3 0 1 と、このソークチャンバ 3 0 1 で熱ストレスが与えられた状態にある被試験 I C をテストヘッド 3 0 4 に接触させるテストチャンバ 3 0 2 と、テストチャンバ 3 0 2 で試験された被試験 I C から、与えられた熱ストレスを除去するイグジットチャンバ (除熱槽) 3 0 3 とで構成されている。

【 0 0 3 5 】

ソークチャンバ 3 0 1 には、図外の垂直搬送装置が設けられており、テストチャンバ 3 0 2 が空くまでの間、複数枚のテストトレイ T T がこの垂直搬送装置に支持されながら待機する。主として、この待機中において、被試験 I C に高温又は低温の熱ストレスが印加される。

40

【 0 0 3 6 】

テストチャンバ 3 0 2 には、その中央にテストヘッド 3 0 4 が配置され、テストヘッド 3 0 4 の上にテストトレイ T T が運ばれて、被試験 I C の入出力端子をテストヘッド 3 0 4 のコンタクトピンに電氣的に接触させることによりテストが行われる。

【 0 0 3 7 】

イグジットチャンバ 3 0 3 では、ソークチャンバ 3 0 1 で高温を印加した場合は被試験 I C を送風により冷却して室温に戻し、またソークチャンバ 3 0 1 で例えば - 3 0 程度の

50

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したのち、アンローダ部 400 に排出される。

【0038】

アンローダ部 400 にも、ローダ部 200 に設けられた X - Y 搬送装置 202 とほぼ同じ構造の X - Y 搬送装置 402 が設けられ、この X - Y 搬送装置 402 に設けられた可動ヘッド 403 によって、アンローダ部 400 に運び出されたテストトレイ TT から試験済の IC がカスタムトレイ KT に積み替えられる。

【0039】

アンローダ部 400 の装置基板 105 には、当該アンローダ部 400 へ運ばれたカスタムトレイ KT が装置基板 105 の上面に臨むように 4 つの窓部 401 が設けられている。また、図示は省略するが、それぞれの窓部 401 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、ここでは試験済の被試験 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 104 に受け渡す。

10

【0040】

ちなみに、本実施形態のハンドラ 10 では、仕分け可能なカテゴリーの最大が 5 種類であるものの、アンローダ部 400 の窓部 401 には最大 4 枚のカスタムトレイ KT しか配置することができない。したがって、リアルタイムに仕分けできるカテゴリーは 4 分類に制限される。このため、本実施形態のハンドラ 10 では、アンローダ部 400 のテストトレイ TT と窓部 401 との間にバッファ部 404 を設け、このバッファ部 404 に希にしか発生しないカテゴリーの被試験 IC を一時的に預かるようにしている。

20

【0041】

冷凍装置 20

本実施形態の IC 試験装置 1 は、上述したハンドラ 10 のソークチャンバ 301 およびテストチャンバ 302 に冷風を供給するための冷凍装置 20 を備えている。この冷凍装置 20 は、被試験 IC に低温の熱ストレスを印加する際に使用され、内部に冷凍サイクル 210 と、冷風供給系 220 とが設けられている。

【0042】

冷凍サイクル 210 は、主として、電動モータにより駆動されて冷媒を高温高圧ガスに吸入および圧縮するコンプレッサ 211 と、この高温高圧ガスを外気と熱交換させることで凝縮液化させ、低温高圧の気液混合ガスとするコンデンサ（凝縮器）212 と、この気液混合ガスを分離し、液状冷媒のみを取り出すためのレシーバタンク 213 と、この高圧液冷媒を急激に膨張させて低温低圧の霧状冷媒とする膨張弁 214 と、この低温低圧霧状冷媒を用いて空気を冷却するためのエバポレータ（蒸発器）215 とが、冷媒配管 216 により閉ループ回路を構成するように接続されている。

30

【0043】

コンデンサ 212 は、図 1 の外観図にも示されるようにケーシング 201 の外部（天井）から空気を吸い込んで高温冷媒を冷却するファン 217 を備えている。また、膨張弁 214 は、エバポレータ 215 の出口側の冷媒温度を検出する感温筒 218 を備え、この感温筒 218 で検出された温度が高いとき（つまり、エバポレータ 215 の熱負荷が大きいとき）は膨張弁 214 の開度を大きくしてエバポレータ 215 への冷媒供給量を高める。逆に、エバポレータ 215 の出口側の冷媒温度が低いときは、エバポレータ 215 の熱負荷がさほど大きくないので、膨張弁 214 の開度を小さくすることでエバポレータ 215 への冷媒供給量を抑制する。

40

【0044】

これに対して、冷風供給系 220 は、冷凍サイクル 210 のエバポレータ 215 に空気を供給して冷却し、こうして冷却された空気をハンドラ 10 のソークチャンバ 301 に供給するとともに、この冷気をテストチャンバ 302 から再び冷凍装置 20 へ戻す閉ループ回路を構成する。

【0045】

50

このため、冷風供給系 220 には送風ファン 223 を有するダクト 222, 224 が設けられ、送風ファン 223 を作動させると、吸入空気が内部ダクト 222 を介してエバポレータ 215 に送られ、熱交換により冷却される。送風ファン 223 の出口側とハンドラ 10 のソークチャンバ 301 とは外部ダクト 224 で接続されており、さらにテストチャンバ 302 とエバポレータ 215 の入口側とは外部ダクト 224 で接続されている。そして、エバポレータ 215 で冷却された冷風は、内部ダクト 222 および外部ダクト 224 を介してソークチャンバ 301 に供給されたのち、テストチャンバ 302 から外部ダクト 224 および内部ダクト 222 を介して再びエバポレータに供給される。

【0046】

なお、低温熱ストレスを印加する際においては、冷風供給系 220 を上述した閉ループとすることによって冷風を循環させるが、被試験 IC のテストを終了してチャンバ部 300 内を常温に復帰させる場合には、ケーシング 201 の側面に設けられた室内空気を取り入れるための導入口 221 若しくは工場内の圧縮空気配管が接続される導入口 225 から常温の空気を取り込み、同じくケーシング 201 の側面に設けられた排出口 226 から冷風供給系 220 の冷風を室内に排気する。こうした空気経路の切り替えを行うために、冷風循環系 220 には切替弁 227a ~ 227d が設けられている。

10

【0047】

さらに本実施形態の冷凍装置 20 には、エバポレータ 215 で冷却された空気の温度を微調整するための電気ヒータ（本発明にいう加熱器に相当する。）228 が、エバポレータ 215 の下流側のダクト 222 に設けられている。これは、エバポレータ 215 のみによる冷風温度の制御が困難な場合に使用されるもので、必ずしも常時使用する必要はない。たとえば、低温熱ストレスといっても -30 のような極低温条件で実施されるテストもあれば、-10 ~ 0 程度の低温条件で実施されるテストもある。

20

【0048】

したがって、冷凍サイクル 210 による冷却能力は -30 の極低温条件が実現できるものであることが必要とされるものの、この冷凍サイクルを -10 程度の低温条件に使用すると冷却能力が大きすぎることになる。こうしたときに電気ヒータ 228 を用いて、エバポレータ 215 にて過冷却となった空気を目的とする温度まで加熱してソークチャンバ 301 へ供給する。

【0049】

また、本実施形態ではソークチャンバ 301 内の温度を検出する温度センサ 229 が設けられ、この温度センサ 229 により計測された実温度に基づいて主として電気ヒータ 228 が制御される。

30

【0050】

なお、本実施形態の送風ファン 223 は、インバータ制御が可能であるため、ソークチャンバ 301 へ供給される冷風量を調節することで、ある程度の温度制御は可能である。

【0051】

また、本実施形態の IC 試験装置 1 では、ハンドラ 10 と冷凍装置 20 との間で制御信号の通信を行い、主としてハンドラ 10 側で冷凍装置 20 の設定や監視を行うこととされている。すなわち、冷凍装置 20 による印加温度の入力手段がハンドラ 10 に設けられ、この設定温度と、上述した温度センサ 229 による実温度データが冷凍装置の制御部に送出される。また、ハンドラ 10 から冷凍装置 20 へ動作指令信号および停止指令信号も送出され、冷凍装置 20 の作動開始および停止はハンドラ 10 側にて操作される。一方、冷凍装置 20 側からハンドラ 10 側へは、当該冷凍装置 20 の動作状態を示す信号が送出され、冷凍装置 20 に異常が発生した場合はハンドラ 10 から停止指令信号が送出される。

40

【0052】

次に作用を説明する。

被試験 IC に低温熱ストレスを印加して動作テストを行う場合は、まずハンドラ 10 側で冷凍装置 20 を使用する旨の設定を行ったのち、印加温度を設定するとともに冷凍装置 20 の起動ボタンを入力する。これにより、ハンドラ 10 から冷凍装置 20 側へ動作開始信

50

号とともに設定温度が送出される。

【 0 0 5 3 】

冷凍装置 2 0 では、動作開始指令を受けると、コンプレッサ 2 1 1 およびコンデンサファン 2 1 7 が起動して冷凍サイクル 2 1 0 が作動するとともに、送風ファン 2 2 3 も起動して空気の循環が行われる。

【 0 0 5 4 】

コンプレッサ 2 1 1 が起動すると、当該コンプレッサ 2 1 1 に吸入された冷媒は圧縮されて高温高圧ガスになり、コンデンサ 2 1 2 にて冷却されて低温高圧の気液混合ガスとされる。この気液混合ガスは、レシーバタンク 2 1 3 にて液状冷媒のみが抽出され、膨張弁 2 1 4 に送られる。膨張弁 2 1 4 では、高圧液状冷媒を急激に膨張させることで低温低圧の霧状冷媒とし、これをエバポレータ 2 1 5 に送る。

10

【 0 0 5 5 】

これに対して、ソークチャンバ 3 0 1 への冷風の供給は、切替弁 2 2 7 c を開、切替弁 2 2 7 a , 2 2 7 b , 2 2 7 d を閉とした上で（切替弁 2 2 7 b は開でも良い。）行われ、低温低圧霧状冷媒が流されるエバポレータ 2 1 5 に空気を通過させることで熱交換が行われ、たとえば - 3 0 の冷風がソークチャンバ 3 0 1 に供給される。ソークチャンバ 3 0 1 とテストチャンバ 3 0 2 とは連通しているので、ソークチャンバ 3 0 1 に供給された冷風は当該ソークチャンバ 3 0 1 内に搬送されてきた被試験 I C（テストトレイ T T に搭載されている。）を冷却しながらテストチャンバ 3 0 2 に流れ込み、さらに外部ダクト 2 2 4 を介してエバポレータ 2 1 5 に戻され再度冷却される。

20

【 0 0 5 6 】

このとき、ソークチャンバ 3 0 1 内に設けられた温度センサ 2 2 9 によって当該ソークチャンバ 3 0 1 内の実温度が測定され、これがハンドラ 1 0 から冷凍装置 2 0 へ送出されて電気ヒータ 2 2 8 の動作にフィードバックされる。たとえば、ソークチャンバ 3 0 1 の実温度が設定温度（基準温度）よりも低すぎるときは電気ヒータ 2 2 8 を作動して過冷却となった冷風を加熱してソークチャンバ 3 0 1 に供給する。こうした実温度データは、ハンドラ 1 0 から冷凍装置 2 0 へ一定間隔で送出され、その度に上述した電気ヒータ 2 2 8 の制御が実行される。

【 0 0 5 7 】

ソークチャンバ 3 0 1 およびテストチャンバ 3 0 2 の実温度が条件に達したら被試験 I C のテストを開始するが、テスト中において、冷凍装置 2 0 から当該冷凍装置自体の動作状態、たとえばコンプレッサ 2 1 1、コンデンサファン 2 1 7、送風ファン 2 2 3、電気ヒータ 2 2 8 その他の構成部品が正常に動作しているかどうかをハンドラ 1 0 側へ送出する。そしてもし異常が生じたら、ハンドラ 1 0 から冷凍装置 2 0 へ動作停止指令信号を送出して冷凍装置 2 0 を止めるとともに、アラームを発して作業者にその旨を喚起する。このアラームが解除されたら、ハンドラ 1 0 から冷凍装置 2 0 へ再び動作開始指令信号を送出し、テストを再開する。

30

【 0 0 5 8 】

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。

40

【 0 0 5 9 】

たとえば、本発明におけるハンドラ 1 0 は、上述したタイプのものに何ら限定されることはなくその他のハンドラも本発明の範囲内である。また、図 2 に示す冷凍サイクル 2 1 0 や冷風供給系 2 2 0 の具体的構成は特に限定されることなく適宜変更することができる。

【 0 0 6 0 】

【 発明の効果 】

以上述べたように本発明によれば、冷凍サイクルにより冷風を生成することで被試験 I C に低温熱ストレスを印加するので、液体窒素を用いるのに比べて工場配管の取り廻しスベ

50

ースの問題、設備費用の問題および安全性の問題等が全て解消される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の I C 試験装置の実施形態を示す斜視図である。

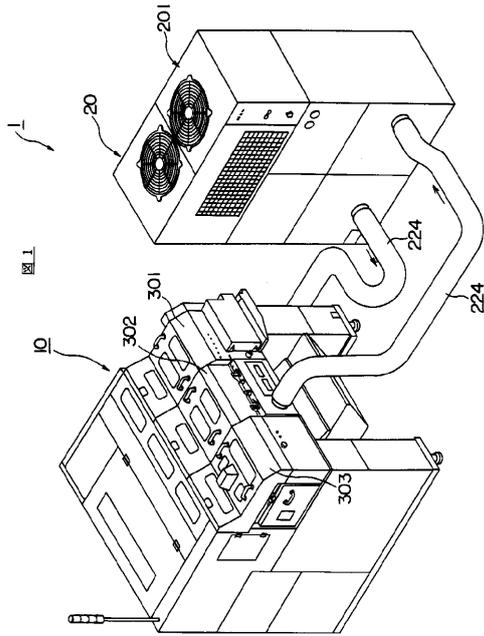
【図 2】図 1 の冷凍サイクルおよび冷風供給系を示す回路図である。

【図 3】図 1 の I C 試験装置における被試験 I C の取り廻し方法を示すトレイのフローチャートである。

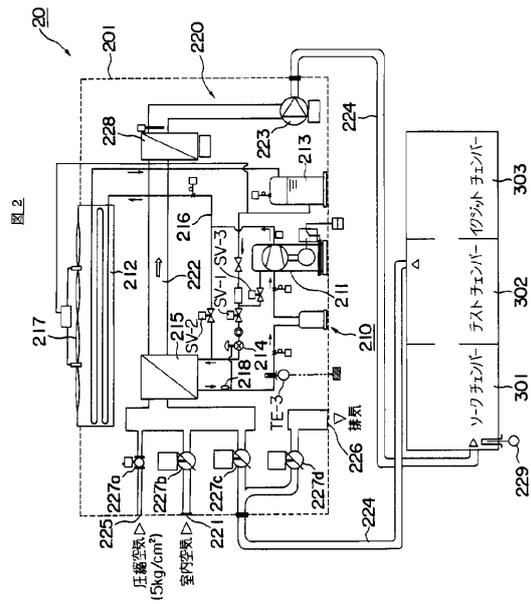
【符号の説明】

1 ... I C 試験装置	
1 0 ... ハンドラ	
1 0 0 ... I C 格納部	10
2 0 0 ... ロータ部	
3 0 0 ... チャンバ部	
4 0 0 ... アンローダ部	
K T ... カスタマトレイ	
T T ... テストトレイ	
2 0 ... 冷凍装置	
2 0 1 ... ケーシング	
2 1 0 ... 冷凍サイクル	
2 1 1 ... コンプレッサ	
2 1 2 ... コンデンサ (凝縮器)	20
2 1 3 ... レシーバタンク	
2 1 4 ... 膨張弁	
2 1 5 ... エバポレータ (蒸発器)	
2 1 6 ... 冷媒配管	
2 1 7 ... コンデンサファン	
2 1 8 ... 感温筒	
2 2 0 ... 冷風供給系	
2 2 1 ... 導入口	
2 2 2 ... 内部ダクト	
2 2 3 ... 送風ファン	30
2 2 4 ... 外部ダクト	
2 2 5 ... 導入口	
2 2 6 ... 排出口	
2 2 7 a ~ 2 2 7 d ... 切替弁	
2 2 8 ... 電気ヒータ (加熱器)	
2 2 9 ... 温度センサ	

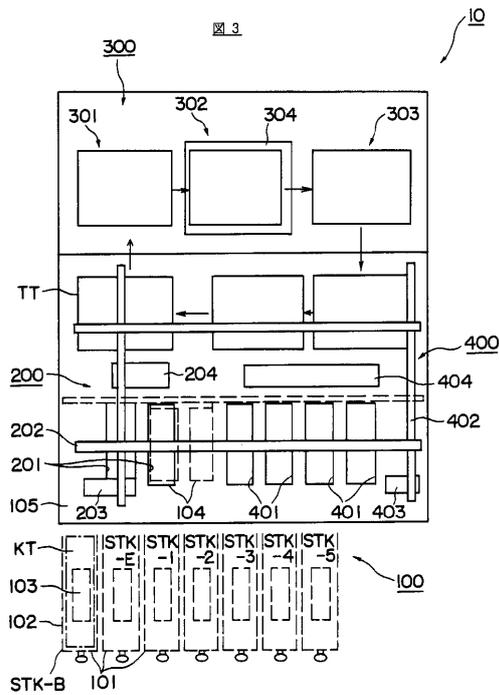
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 藤原 伸二

- (56)参考文献 特開平06-148268(JP,A)
特開平10-068756(JP,A)
特開平04-084776(JP,A)
実開平02-093773(JP,U)
実開平04-029882(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 31/26

G01R 31/28

H01L 21/66