

(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2005-279375
(P2005-279375A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005. 10. 13)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B08B 1/00	B08B 1/00	3B116
B08B 3/12	B08B 3/12	3B201
B08B 5/00	B08B 5/00	D
		Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-94756 (P2004-94756)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成16年3月29日 (2004. 3. 29)	(72) 発明者	藤岡 伸康 滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	堀内 健 滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式会社滋賀事業場内
		Fターム(参考)	3B116 AA02 AB02 AB14 BA01 BA31 BB01 BB21 BB83 BC07 CC03 CD22 3B201 AA02 AB02 AB14 BA01 BA31 BB02 BB21 BB82 BB83 BB92 BB98 CD22

(54) 【発明の名称】 基板のクリーニング方法および装置

(57) 【要約】

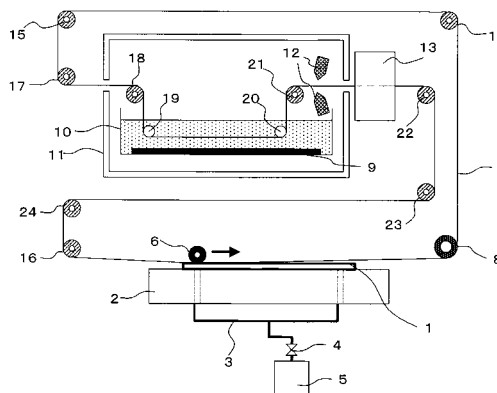
【課題】

電子材料等に好適に用いられる除塵対象物（基板）のクリーニングにおいて、除塵対象物である基板に異物が再付着することなく基板を連続して繰り返しクリーニングできる方法と、そのクリーニングに好適に用いられる装置を提供する。

【解決手段】

除塵シートを用いて基板上の異物を除去する方法において、該除塵シートをエンドレスとなし、該除塵シートによる異物の除去と該除塵シートの洗浄、乾燥とを一連の工程として行い、該除塵シートを異物を除去に繰り返し使用するようになった基板のクリーニング方法であり、そのための装置として、エンドレスの除塵シートと、該除塵シートにより基板から異物を除去する手段と、該除塵シートを洗浄する手段とを備え、該除塵シートが走行する間に該除塵シートによる異物の除去と該除塵シートの洗浄、乾燥を行う機能を有する基板クリーニング装置を用いる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

除塵シートを用いて基板上の異物を除去する方法において、該除塵シートをエンドレスとなし、該除塵シートによる異物の除去と該除塵シートの洗浄とを一連の工程として行い、該除塵シートを異物を除去に繰り返し使用するようになしたことを特徴とする基板のクリーニング方法。

【請求項 2】

除塵シートによる異物の除去と該除塵シートの洗浄、乾燥とを交互に連続して行うことを特徴とする請求項 1 記載の基板のクリーニング方法。

【請求項 3】

除塵シートを用いて基板上の異物を除去するためのクリーニング装置において、エンドレスの除塵シートと、該除塵シートにより基板から異物を除去する手段と、該除塵シートを洗浄する手段とを備え、該除塵シートが走行する間に該除塵シートによる異物の除去と該除塵シートの洗浄とを一連の工程で行うようになしたことを特徴とする基板クリーニング装置。

10

【請求項 4】

除塵シートを洗浄する手段が、洗浄液を満たした洗浄槽内で超音波を放射して除塵シートを洗浄する機能を有することを特徴とする請求項 3 記載の基板クリーニング装置。

【請求項 5】

除塵シートを洗浄する手段が、液切り機能と乾燥機能を有することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の基板クリーニング装置。

20

【請求項 6】

液切り機能がエアナイフで、乾燥機能が温風ヒーターであることを特徴とする請求項 5 記載の基板クリーニング装置。

【請求項 7】

除塵シートを洗浄する手段が、洗浄液の循環とろ過機能を有することを特徴とする請求項 3 ~ 6 のいずれかに記載の基板クリーニング装置。

【請求項 8】

除塵シートが、ショアー硬度 30° ~ 60° の多孔性高分子素材からなることを特徴とする請求項 3 ~ 7 のいずれかに記載の基板クリーニング装置。

30

【請求項 9】

基板から異物を除去する手段が、昇降可能で基板を真空吸着できる機能を備えた吸着テーブルと除塵シートを基板に押し付けながら平行移動するゴムローラーを有することを特徴とする請求項 3 ~ 8 のいずれかに記載の基板クリーニング装置。

【請求項 10】

プリント基板、液晶基板およびプラズマディスプレイ基板の異物の除去に使用する請求項 3 ~ 9 のいずれかに記載の基板クリーニング装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、各種の基板に付着した異物を除去するための基板のクリーニング方法とそのクリーニングに用いられる装置に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、プリント基板、液晶基板およびプラズマディスプレイ基板などの電子材料の製造工程において、当該基板に付着した異物（不用物）を除去するために、除塵シートまたは除塵ロールによる基板のクリーニングが行われている。対象となる基板は、平面状または表面にパターン加工されている場合もある。

【0003】

このような基板上の異物除去手段としては、例えば、除塵対象物表面に除塵ローラーを

50

回転させながら接触させ異物を除去するとともに、該除塵ローラーの外周面に設置した粘着テープローラーにその異物を転写してクリーニングを行う装置が知られている（特許文献1参照）。また、除塵対象が基板ではないが、同様のクリーニング機構の例としては、スクリーン印刷機のクリーニングが挙げられる（特許文献2参照）。これは、スクリーン裏面ににじみ出たペーストをロールから巻き出された粘着シートに密着させることで除去し、巻き取りロールでシートを巻き取るというクリーニング機構である。さらにその他に、基板の端子面に緩衝部材を介して押圧接触させたシートを基板と相対移動させ、端子面の表面および端子と端子の間の溝部分をクリーニングする装置が知られている（特許文献3参照）。

【特許文献1】特開2002-28596号公報

10

【特許文献2】特開2003-334923号公報

【特許文献3】特開2002-248433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、上記従来 of クリーニング機構における除塵（粘着）シートは、基板のクリーニングに使用後再使用する場合には、除塵対象物に異物が再付着する危険性があるため、当該除塵シートを連続して繰り返し使用することは難しく、1回もしくは数回の使用で廃棄され交換使用されていた。

【0005】

20

そこで本発明の目的は、電子材料等に好適に用いられる除塵対象物（基板）のクリーニングにおいて、除塵対象物である基板に異物が再付着することなく基板を連続して繰り返しクリーニングできる方法と、そのクリーニングに好適に用いられる装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記の目的を達成せんとするものであり、本発明の基板のクリーニング方法は、除塵シートを用いて基板上の異物を除去する方法において、該除塵シートをエンドレスとなし、該除塵シートによる異物の除去と該除塵シートの洗浄とを一連の工程として行い、該除塵シートを異物を除去に繰り返し使用することを特徴とする基板のクリーニング方法である。

30

【0007】

本発明の好ましい態様によれば、除塵シートによる異物の除去と該除塵シートの洗浄、乾燥とを交互に連続して行うことができる。

【0008】

また、本発明の基板クリーニング装置は、除塵シートを用いて基板上の異物を除去するためのクリーニング装置において、エンドレスの除塵シートと、該除塵シートにより基板から異物を除去する手段と、該除塵シートを洗浄する手段とを備え、該除塵シートが走行する間に該除塵シートによる異物の除去と該除塵シートの洗浄とを一連の工程で行うようになしたことを特徴とする基板クリーニング装置である。

40

【0009】

本発明の基板クリーニング装置は、さらに次の好ましい態様を包含している。

(a) 除塵シートを洗浄する手段が、洗浄液を満たした洗浄槽内で超音波を放射して除塵シートを洗浄する機能を有すること。

(b) 除塵シートを洗浄する手段が、液切り機能と乾燥機能を有すること、そして液切り機能がエアナイフで、乾燥機能が温風ヒーターであること。

(c) 除塵シートを洗浄する手段が、洗浄液の循環とろ過機能を有すること。

(d) 除塵シートが、ショアー硬度30°～60°の多孔性高分子素材からなること。

(e) 基板から異物を除去する手段が、昇降可能で基板を真空吸着できる機能を備えた吸着テーブルと除塵シートを基板に押し付けながら平行移動するゴムローラーを有すること。

50

(f) プリント基板、液晶基板およびプラズマディスプレイ基板の異物の除去に使用すること。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、基板クリーニング装置において、クリーニング材である除塵シートを使用後に洗浄、液切りおよび乾燥する機構を組み込むことで、除塵シートを1回もしくは数回の使用で廃棄するのではなく1巻きの除塵シートを繰り返し使用することができ、除塵シートの大幅なコストダウンを図ることができる。

【0011】

また、本発明によれば、上記のように構成したから、除塵対象物である基板に異物が再

10

付着することなく基板を連続して繰り返しクリーニングすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の好ましい実施形態について説明する。図1は、本発明の基板のクリーニング装置を例示説明するための側面系統図である。

【0013】

図1において、基板のクリーニング装置の基本構成は、主には、昇降可能で基板1を真空吸着できる機構を備えた吸着テーブル2と、除塵シート7送り出すための送りローラー8と、除塵シート7を基板1に押し付けながら平行移動するゴムローラー6と、超音波振動子9を備えた洗浄槽10と、エアナイフ12と、温風ヒーター13とから成る。

20

【0014】

クリーニングの順序としては、吸着テーブル2に吸着固定された基板1に除塵シート7をゴムローラー6により押圧して押し付け、基板1に付着した異物を除塵シート7側に移行させる。次いで、除塵シート7を洗浄槽10に導き、除塵シート7のクリーニングに使用した面を洗浄槽10内部で超音波を放射することにより洗浄し、エアナイフ12で液切りし、温風ヒーター13で完全に乾燥させ、除塵シート7を繰り返しクリーニングに使用するという流れになる。そのために、除塵シート7は1巻きのエンドレスのシート状物であることが有効である。

【0015】

除塵シート7には、シート状の多孔性高分子素材を使用することができる。多孔性高分子素材はショアー硬度が30°~60°の範囲の素材を使用すると基板との密着性が良く、より良好な異物捕捉効果が得られる。ショアー硬度がこの範囲よりも高い硬度では基板に傷を付ける恐れがあり、逆にショアー硬度が低い場合には除塵シートが容易に変形してしまうため、異物捕捉効果を発揮できないことがある。

30

【0016】

多孔性高分子素材としては、耐摩耗性に優れた発泡性ポリウレタンが適している。また、発泡性ポリウレタンは、圧縮弾性率90%以上と復元性に優れることから基板1に対する密着性が良好である。シート状の多孔性高分子素材の厚みは、0.1~2mm程度が好ましい。開孔率は自由に設定できるが、クリーニング効果と開孔率には相関はあまりないが、一般的には、開孔密度が8,000~16,000個/cm²程度のものが用いられ、

40

気泡は独立気泡が好ましい。

【0017】

本発明においては、シート状の多孔性高分子素材そのものを除塵シートとして使用しても良いし、別の適当な支持体にそのシート状の多孔性高分子素材を積層して除塵シートとしても良い。その他に、除塵シートに使用できる例としては、塩化ビニル樹脂に高分子量可塑剤を添加したシート状の粘着性物質素材が挙げられる。シート状のこの粘着性物質素材は、それ自体を洗浄しても粘着性が回復する特徴を持っているため、長期間の繰り返し使用に適している。この場合の粘着性物質素材も多孔性高分子素材と同様に、ショアー硬度が好ましくは30°~60°であり、厚みが0.1~2mm程度であることが好ましい。

50

【0018】

除塵シートに異物が転写される機構を説明すると、除塵シートが基板に $5 \sim 15 \text{ g/cm}^2$ 程度で押圧されることにより異物が除塵シートに転写され、さらに、除塵シートが多孔性高分子素材の場合は、基板上の異物を気泡部分の孔で1部抱え込むように捕捉することで異物が除塵シートに転写される。

【0019】

また、ゴムローラー6は、直接、基板に接触しないため材質は限定されるものではないが、除塵シート7を基板1に対し均一に接触させる必要があるため、硬度 $40^\circ \sim 70^\circ$ 程度の弾性体を用いることが良い。また、ゴムローラー6については、吸着テーブル2に対して除塵シート7とゴムローラー6を合わせたつぶししろ(変形量)以内の精度で平行度を調整可能であることが要求される。それは、除塵シートとゴムローラーの変形量以内で平行度を調整できないと、クリーニング途中で基板と除塵シートが接触しない部分ができる可能性があるためである。

10

【0020】

また、超音波振動子9は、周波数が $25 \sim 40 \text{ kHz}$ 、ワット密度が $0.5 \sim 1.0 \text{ W/cm}^2$ のものを使用することが好ましく、除塵対象基板の面積と同等以上の面積を有することが好ましい。

【0021】

また、エアナイフ12は、除塵シート7に水滴がない状態にまで液切り可能であり、温風ヒーター13は $60 \sim 100$ の温風を除塵シート7に吹き付けられるものが好ましい。

20

【0022】

図2は、本発明で用いられる洗浄槽の循環系を例示説明するための平面系統図である。図2に示すように、洗浄槽の循環系は、洗浄槽10に満たされた洗浄液が洗浄により発生した異物を循環し、ろ過できる機構を有している。具体的に、洗浄液(この場合は水)は管路23から供給され、フィルター21を通過し、バルブ22が開になることで洗浄槽10に供給される。フィルター21は、 $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 程度のろ過精度のものを使用することが好ましい。洗浄液を廃液する際はバルブ24が開となり、洗浄液は管路25を通過して廃液される。洗浄中はポンプ27が起動し、洗浄液が洗浄槽10から管路26を經由して管路30側に吸引される。バルブ32、36が開となっており、洗浄液はフィルター34を通過しろ過される。フィルター34は、除去対象異物の粒径により選択する。例えば、異物の粒度分布が $0.5 \sim 3 \mu\text{m}$ の場合は、ろ過精度 $1 \mu\text{m}$ 程度のフィルターを選択することができる。ろ過された洗浄液は、管路38を經由して洗浄槽10に戻される。このようにして洗浄液の循環とろ過を行い、洗浄液を常に清浄な状態を保つことができる。フィルターの交換は、圧力計28、29の初期圧損から見て 0.1 MPa 程度の差圧が生じた時期に行うことが好ましい。また、フィルター34を交換の際は、バルブ32、36を閉とし、バルブ33、37を開にすることで流路を管路31側に切り替え、フィルター34を交換することができる。なお、フィルター35は、フィルター34と同一のものを使用することができる。

30

【0023】

次に、本発明の基板のクリーニングの方法について、工程順に説明する。まず、図示しない搬送系から基板1を吸着テーブル2上まで搬送する。真空ポンプ5を起動させ、バルブ4を開けることで真空ライン3が真空状態になり、基板1を吸着テーブル2上に吸着固定する。除塵シート7は、ゴムローラー6、送りローラー8、ローラー14、15、17、18、19、20、21、22、23、24、とゴムローラー6の間で、エンドレスで張られた状態にある。吸着テーブル2が基板1を吸着固定したまま上昇する。この際、基板1のクリーニング開始点にゴムローラー6が押圧接触する。ゴムローラー6が、除塵シート7を基板1に押し付けながら回転してクリーニング終了点まで平行移動する。ゴムローラー6の移動速度は異物捕捉効果に大きく影響しないが、 $3 \sim 10 \text{ m/min}$ 程度が好ましい。また、ゴムローラー6の接触圧力は $5 \sim 15 \text{ g/cm}^2$ 程度に設定することが好

40

50

ましい。除塵シート7が基板1に密着し、異物を捕捉する。吸着テーブル2が基板1を吸着固定したまま下降する。除塵シート7が基板1から離れ、基板1に付着していた異物が除塵シート7側に移行する。その間にゴムローラー6はクリーニング開始位置に戻る。真空ポンプ5が停止し、真空ライン3が大気開放されることで吸着テーブル2に吸着固定されていた基板1が搬送可能な状態となる。

【0024】

図示しない搬送系が基板1を装置外に搬送する。連続で基板をクリーニングする場合は、次の除塵対象基板を同様の方法で吸着テーブル2に吸着固定して待機する。

【0025】

次に、除塵シート7の洗浄工程を示す。クリーニング後、送りローラー8が回転することで除塵シート7を送ることができる。除塵シート7のクリーニングに使用したシート面が、洗浄槽10の洗浄液にすべて浸かる位置まで除塵シート7を送る。この場合、洗浄液は純水を使用することが好ましい。洗浄液に有機溶剤やアルコール類等を使用すると、液中に直接超音波を放射した際に洗浄液が加熱、気化されるので、防火や健康の観点から好ましくない。そこで、洗浄液に有機溶剤やアルコール類等を使用する場合には、洗浄槽を二重にし、冷却水を循環させている外側の槽から超音波を放射し、間接的に洗浄液を満たした内側の洗浄槽10に伝達させる方法が好ましい。洗浄槽10内に洗浄する除塵シート7のシート部分を送り込んだ後、図示しない超音波発振機が起動し、超音波振動子9から水中に超音波が放射される。超音波は一定時間、好ましくは0.5～3分間放射され除塵シート7が超音波洗浄される。除塵シート7の洗浄中、上記図2について説明したように、洗浄液を循環し、濾過しながら洗浄を行う。

【0026】

除塵シート7の洗浄終了後、送りローラー8が回転し除塵シート7が移送される。同時にエアナイフ12と温風ヒーター13が起動する。エアナイフ12が除塵シートの上下から圧空を吹き付け、水切りを行う。水切りされた除塵シート7はそのまま温風ヒーター13部分に搬送され、温風を吹き付けられることにより除塵シート7が完全に乾燥される。乾燥後、クリーニング位置に除塵シート7がきた時点で送りローラー8が停止する。除塵シート7の送り速度は、液切りと乾燥条件により決定され、また除塵シート7の材質や洗浄液の種類により選択される。これで、再度クリーニングを実施できる状態となる。なお、洗浄部分にはエアナイフ12により飛ばされた水滴が飛散するため、保護カバー11を設置することが好ましい。

【0027】

また、クリーニング動作を一層効率的に行うためには、除塵シート7の使用面を長さ方向で2つ以上に分け、分けられた一部の除塵シート7の洗浄、乾燥中に、除塵シート7の他の部分で基板のクリーニングを行うと良い。すなわち、除塵シートの洗浄は、基板のクリーニングに使用した面を数分間洗浄槽で洗浄することを想定しており、洗浄後は液切り、乾燥まで連続で行うため、そのサイクルに合わせたクリーニング動作が必要となる。そのため、上記のサイクルを決めると、必然的にクリーニングに使用される除塵シートのシート面が決まってくることになる。

【0028】

このように実施することで、基板クリーニングを連続的に行いながらも除塵シートを常に洗浄、乾燥された清浄な状態で使用することができ、長期に渡り交換不要で運転することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0029】

プリント基板、液晶基板およびプラズマディスプレイ基板などの電子材料の製造工程において、当該基板に付着した異物(不用物)を、効率的にクリーニングすることができ、有用である。

【図面の簡単な説明】

【0030】

10

20

30

40

50

【図1】図1は、本発明の基板のクリーニング装置を例示説明するための側面系統図である。

【図2】図2は、本発明で用いられる洗浄槽の循環系を例示説明するための平面系統図である。

【符号の説明】

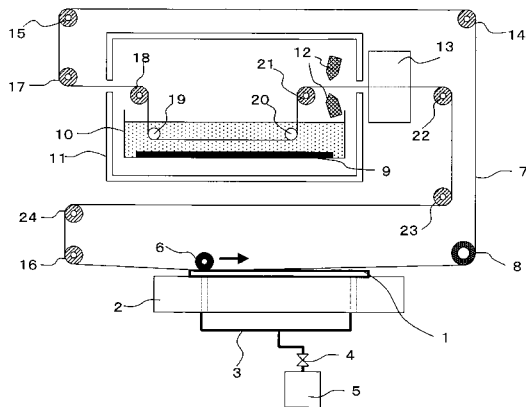
【0031】

- 1 . 基板
- 2 . 吸着テーブル
- 3 . 真空ライン
- 5 . 真空ポンプ
- 6 . ゴムローラー
- 7 . 除塵シート
- 8 . 送りローラー
- 9 . 超音波振動子
- 10 . 洗浄槽
- 12 . エアナイフ
- 13 . 温風ヒーター
- 21、34、35 . フィルター
- 27 . ポンプ
- 28、29 . 圧力計

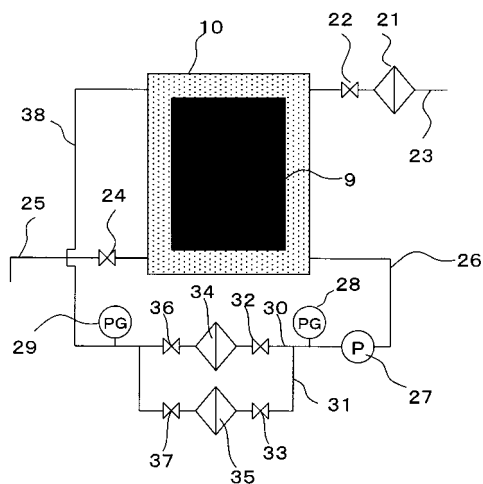
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

【要約の続き】