(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4599112号
(P4599112)

(45)発行日　平成22年12月15日(2010.12.15)　(24)登録日　平成22年10月1日(2010.10.1)

(51)Int.Cl.　　F I
B08B 7/00 (2006.01)　　B08B 7/00
B08B 5/00 (2006.01)　　B08B 5/00　A

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2004-224103(P2004-224103)
(22)出願日　平成16年7月30日(2004.7.30)
(65)公開番号　特開2006-43502(P2006-43502A)
(43)公開日　平成18年2月16日(2006.2.16)
審査請求日　平成19年7月30日(2007.7.30)

(73)特許権者　000104722
京セラキンセキ株式会社
東京都狛江市和泉本町１丁目８番１号
(72)発明者　飯田　浩章
東京都狛江市和泉本町１丁目８番１号　京セラキンセキ株式会社内

審査官　早房　長隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】炭酸ガススノーを用いた洗浄装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
炭酸ガススノーを用いて被洗浄物を洗浄する洗浄装置であって、
　炭酸ガス源と連接されて該炭酸ガススノーを該被洗浄物に噴射する炭酸ガス噴射ノズルと、
該被洗浄物の鉛直方向上方からみて該炭酸ガス噴射ノズルの噴射方向とダクトの吸引方向とが直線状に配置されるダクトと、
該被洗浄物への軟エックス線の照射を、該被洗浄物を該洗浄装置内に順次供給する搬入装置を除いた該洗浄装置内部、及び該被洗浄物を該洗浄装置外に順次排出する排出装置内部において行う軟エックス線照射装置と、
該被洗浄物が該洗浄装置内部において、該被洗浄物に対する該炭酸ガス噴射ノズル角度を２０度以上９０度以下の角度に保ちながら、噴射された該炭酸ガススノーが該ダクトから吸引される様に、該被洗浄物が該被洗浄物下方から上方に水平方向及び垂直方向に同時に移動する水平昇降移動機構を有することを特徴とする洗浄装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、電子部品や半導体、及び圧電振動子や光学ローパスフィルターと言った圧電材料、及びこれらが組み込まれた基板などの炭酸ガススノーを用いた洗浄装置に関する。

【背景技術】
【０００２】
従来は、例えば圧電振動子に関して言えば、圧電振動子の電極形成の工程から封止工程のあいだの工程で行われる洗浄の方法はウェット（湿式）洗浄により行われていた。これらのウェット洗浄は、アルコールやフロンや代替フロン及び、純水などの液中において圧電振動子を洗浄するのが一般的であった。
【０００３】
先述のウェット洗浄には、オーブンやリフロー炉などを用いた圧電振動子の乾燥工程、及びその乾燥装置を必要とすることが一般的であった。
【０００４】
【特許文献１】特開２００１－１７９６３４号公報
【特許文献２】特開２００３－３１１２２８号公報
【０００５】
なお、出願人は前記した先行技術文献情報で特定される先行技術文献以外には、本発明に関連する先行技術文献を、本件出願時までに発見するに至らなかった。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、近年電子部品は搭載して使用される機器の小型化に伴い、極めて急激なその容器形状の外形サイズの小型化、及び低背化の市場からの要求があり、その結果として圧電振動子やアルミナセラミックなどの材質から成る基板や壁の厚さも極力薄くなっており、それらに囲まれた容器のサイズも小さく、かつ薄くなってきているのが現状である。
【０００７】
ここで、先述のウェット（湿式）洗浄では乾燥装置を用いた乾燥工程の際に、圧電振動子や光学ローパスフィルターのような光学部品といった圧電材料の表面にシミが発生したり、乾燥工程においては圧電振動子について言えば、オーブンやリフロー炉から加えられる熱衝撃によって圧電振動子の特性が変化してしまうといった問題があった。
【０００８】
また、先述の圧電振動子や光学部品といった圧電材料のウェット洗浄に用いた洗浄液は、使用後の廃液廃棄の際には産業廃棄物とも成り得、洗浄液に引火性物質であるアルコールを使用する場合においては、安全防災のためにそれらの洗浄装置に防爆構造を持たせることを必要とし、その結果として洗浄装置のコストが高くなるといった問題があった。
【０００９】
また、炭酸ガススノーの圧電振動子や光学部品といった圧電材料の被洗浄物への噴射により、被洗浄物が静電気を帯び、これらの洗浄後に被洗浄物が帯びた静電気により塵やほこりといった微細なよごれを呼び寄せて、洗浄後に再び被洗浄物が汚染してしまうおそれがあるといった問題があった。
【００１０】
本発明は、以上のような技術背景のもとでなされたものである。
したがって、本発明の目的は先述の問題を解決する炭酸ガススノーを用いた洗浄装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
上記の目的を達成するために本発明は、炭酸ガススノーを用いて被洗浄物を洗浄する洗浄装置であって、炭酸ガススノーを用いて被洗浄物を洗浄する洗浄装置であって、炭酸ガス源と連接されて該炭酸ガススノーを該被洗浄物に噴射する炭酸ガス噴射ノズルと、該被洗浄物の鉛直方向上方からみて該炭酸ガス噴射ノズルの噴射方向とダクトの吸引方向とが直線状に配置されるダクトと、該被洗浄物への軟エックス線の照射を、該被洗浄物を該洗浄

装置内に順次供給する搬入装置を除いた該洗浄装置内部、及び該被洗浄物を該洗浄装置外に順次排出する排出装置内部において行う軟エックス線照射装置と、該被洗浄物が該洗浄装置内部において、該被洗浄物に対する該炭酸ガス噴射ノズル角度を２０度以上９０度以下の角度に保ちながら、噴射された該炭酸ガススノーが該ダクトから吸引される様に、該被洗浄物が該被洗浄物下方から上方に水平方向及び垂直方向に同時に移動する水平昇降移動機構を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１７】

従来のウェット（湿式）洗浄では５μｍ以上のチリ状の微粒子を含んだ洗浄する部分に付着する微細物を除去する効果があったが、本発明によれば５μｍよりもさらに小さな１μｍ以下のチリ状の微粒子を含んだ洗浄する部分に付着する微細物を除去する効果を奏する。

【００１８】

また、本発明の洗浄装置においては、被洗浄物の炭酸ガススノーによる洗浄中、及び洗浄後の排出装置において軟エックス線が被洗浄物に照射され被洗浄物の静電気の帯電が除去されるために、被洗浄物が炭酸ガススノーによる洗浄後、塵やほこりといった微細なよごれを呼び寄せ洗浄後に再び被洗浄物が汚染してしまうことを防止する効果を奏する。

【００１９】

また、本発明の洗浄装置により除去された微細物や不要な微粒子の回収は、洗浄装置の上部の排出口につけられたダクトの適当な場所に設置してあるフィルターの交換、及び洗浄装置の底部につけられた粘着マットの交換により極めて容易に行なうことが出来る効果を奏する。

【００２０】

また、本発明の洗浄装置においては、被洗浄物への炭酸ガススノーの噴射による洗浄が進むにつれて、被洗浄物が装置内部の水平昇降移動機構により、その位置を装置内空気の洗浄度が高い上方部に移動するために、塵やほこりといった微細なよごれによる汚染を防止して、炭酸ガススノーの噴射による被洗浄物の洗浄の効果を損なうことが無い。

【００２１】

また、本発明の洗浄装置においては、軟エックス線を用いるために、被洗浄物全体からムラなく静電気の帯電が除去され、被洗浄物が半導体を含む基板の場合、半導体の洗浄後の静電破壊といった不具合を著しく減少させる効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

以下、添付の図面に従がってこの発明の実施例を説明する。なお各図においての、同一の符号は同じ対象を示すものとする。

【実施例１】

【００２３】

図１は本発明の炭酸ガススノーを用いて被洗浄物１を洗浄する洗浄装置２の、概略の正面からみた模式図である。ボンベなどに収容された炭酸ガス源５と本発明の洗浄装置２とは炭酸ガスの噴射圧などを制御する制御装置を通して繋がっている。図中には示してはいないが炭酸ガス源５と制御装置、また炭酸ガス噴射制御装置と洗浄装置２のなかに設置される炭酸ガス噴射ノズル７とは変形自在なパイプで繋がっている。

【００２４】

炭酸ガス噴射ノズル７に対して、圧電振動子や光学部品といった圧電材料やそれらを組み込んだ基板といった被洗浄物１は水平方向、及び垂直方向に移動する水平昇降移動機構８上に保持され、被洗浄物１に対して炭酸ガス噴射ノズル７の角度がおおよそ２０度から９０度の角度を保ちながら炭酸ガススノー６を噴射されながら洗浄される。この水平昇降移動機構８によって炭酸ガス噴射ノズル７は洗浄装置２内部の気体の流れを乱さないように固定されたままで、多数の被洗浄物１を順番に炭酸ガススノー６を用いて洗浄す

ることができる。被洗浄物１は炭酸ガス噴射ノズル７に対して下方から上方に移動しながら洗浄が行われるために、一度洗浄装置２内の下方位置で除去された汚れを、上方位置で被洗浄物１に再付着させることがない。なお、被洗浄物１は圧電振動子や光学部品といった圧電材料以外に、電子部品のケースやパッケージ、また半導体部品を搭載した基板に対しても本発明を使用することが出来る。

【００２５】

本発明の洗浄装置２においては、被洗浄物１は洗浄装置２内部、及び搬出装置４（アンローダー）内において軟エックス線照射装置９から照射される軟エックス線により被洗浄物１の静電気の帯電が除去されながら、炭酸ガスの噴射により微細な塵やほこりといった汚れが除去され、洗浄が行われる。本発明の洗浄装置２においては、被洗浄物１の炭酸ガススノー６による洗浄中、及び洗浄後の排出装置４内において軟エックス線が被洗浄物１に照射され被洗浄物１の静電気の帯電が除去されるために、被洗浄物１が炭酸ガススノー６による洗浄後、塵やほこりといった微細なよごれを呼び寄せ洗浄後に再び被洗浄物１が汚染してしまうことを防止し、また、軟エックス線を用いるために、被洗浄物１全体からムラなく静電気の帯電が除去され、被洗浄物１が半導体を含む基板の場合、半導体の洗浄後の静電破壊といった不具合を著しく減少させる効果を奏する。軟エックス線の光源と被洗浄物１とのあいだの距離は２００ミリから６００ミリ程度とした。また、図１では搬入装置３と排出装置４はそれぞれのユニットとして、被洗浄物１の洗浄が行われる洗浄装置２の中央部とは別の空間のように描かれているが、それぞれの装置の内部空気も洗浄装置２の上部に載置されたクリーンモジュール１０によって浄化される構造と成っており、従って搬入装置３と排出装置４を内部に組み込み一体と成った構造の洗浄装置２でも構わず、この場合も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでも無い。いずれの場合も、軟エックス線の外部への漏れを防止する防爆ケースで洗浄装置２全体を覆っており、先の搬入装置３と排出装置４を洗浄装置２内部に組み込み一体と成った構造の場合、洗浄装置２の筐体がそのまま軟エックス線の防爆ケースを兼ねることが出来る。洗浄装置２の筐体により、洗浄装置２の外気との遮断と洗浄装置２の内部雰囲気を特定のガス雰囲気に保たせることができる。

【００２６】

また、図中には示していないが、ハロゲンランプ等を用いた熱源をヒーターとすることにより、被洗浄物１に接触させることなく、また装置内の清浄空間の気流の流れを遮ること無く、被洗浄物１での結露を防止する被洗浄物１の加温を実現することが出来る。ここで汚れのもとである不要な微粒子やパーティクルは湿度の高いところから湿度の低いところに移動する性質があり、被洗浄物の下方から上方に向けて流れる洗浄装置２内部のガスを含む気体の流れと相まって、被洗浄物１に付着していた不要な微粒子やダストを除去する効果を奏するものである。

【００２７】

洗浄装置２の上部に載置されているクリーンモジュール１０内に配置されたフィルターは０．３μｍの微粒子を９９．９９％以上除去するものを用いるが、さらに小さな微粒子を除去したい場合も、フィルターの交換により容易に可能である。

【００２８】

また、図中には示していないが、炭酸ガス噴射ノズル７の炭酸ガス排出部の近くには排出口（排出ダクト）が設けられており、炭酸ガス噴射ノズル７から噴出された炭酸ガススノー６により被洗浄物１を洗浄した後、この洗浄により除去する被洗浄物１に付着していた不要な微粒子やダストを含んだガスの大部分は排出口から吸引排出される。排出口にはダクトがつけられており、洗浄装置２の外部の適当な場所にはフィルターが設置してある。排出口からは吸引排出されない汚れを含んだ気体の流れは洗浄装置２の内部底面１１に設置された、交換可能な粘着マット１２にあたり、ここでも被洗浄物１に付着していた不要な微粒子やダストが除去される。

【００２９】

なお、被洗浄物１に付着している微粒子やダストなどの微細物を除去する程度は

炭酸ガスの噴出圧と炭酸ガス噴射ノズル７の被洗浄物１に対する位置の調整により容易に決めることが出来る。炭酸ガス噴射ノズル７に対する角度はおおよそ２０度から９０度の角度をもっているとしたが、この角度は自由に設定できる構造となっており、また炭酸ガス噴射ノズル７を複数としても構わず、この場合も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでも無い。被洗浄物１の炭酸ガス噴射ノズル７に対する角度を２０度から９０度の角度とした本実施例の場合が、炭酸ガスの噴射圧力による被洗浄物１の破損のおそれが少なくなり、また洗浄装置２内の気流の乱れを抑制した被洗浄物１の洗浄が実現した。

【００３０】

図３は従来の、圧電振動子のウェット（湿式）洗浄工程を含む製造工程を示すフローチャートである。圧電振動子の小片であるブランクを洗浄し、電極形成用のマスクに装填された圧電振動子に電極を形成する。電極が形成された圧電振動子のそれぞれの小片はマスクに電極面が露出するように装填されてウェット（湿式）洗浄された後、圧電振動子のそれぞれの小片は、圧電振動子の容器に接着剤を介して載置される組み立て工程を経て、電極面に更に電極の形成を行うことにより所望の周波数で圧電振動子が振動するようにする工程である周波数調整を行う。その後圧電振動子の容器に蓋をかぶせて気密封止される封止工程が行なわれる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】本発明の炭酸ガススノーを用いて被洗浄物を洗浄する洗浄装置の概略の正面模式図である。

【図２】炭酸ガススノーを用いてマスクに嵌め込まれた圧電振動子といった被洗浄物を洗浄する様子を示す概略の斜視図である。

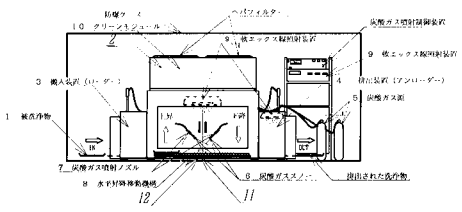
【図３】従来の圧電振動子の製造工程を示す工程フローチャートである。

【符号の説明】

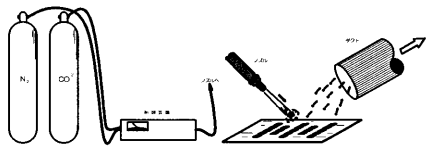
【００３２】

１　被洗浄物
２　洗浄装置
３　搬入装置
４　排出装置
５　炭酸ガス源
６　炭酸ガススノー
７　炭酸ガス噴射ノズル
８　水平昇降移動機構
９　軟エックス線照射装置
１０　クリーンモジュール
１１　洗浄装置の内部底面
１２　粘着マット

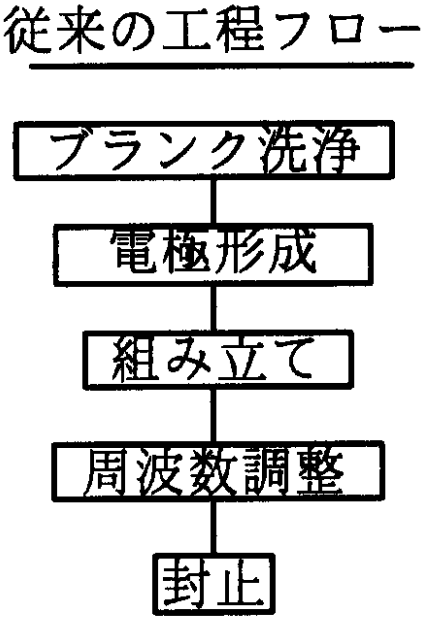
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００３－２３６７５４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２７７１１６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０１０７９９（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１５３８２６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１５４６８０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０８Ｂ　　７／００
Ｂ０８Ｂ　　５／００