

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4500173号  
(P4500173)

(45) 発行日 平成22年7月14日 (2010. 7. 14)

(24) 登録日 平成22年4月23日 (2010. 4. 23)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/677 (2006. 01)

H O 1 L 21/68

A

H O 1 L 21/66 (2006. 01)

H O 1 L 21/66

J

請求項の数 19 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-24853 (P2005-24853)  
 (22) 出願日 平成17年2月1日 (2005. 2. 1)  
 (65) 公開番号 特開2006-216583 (P2006-216583A)  
 (43) 公開日 平成18年8月17日 (2006. 8. 17)  
 審査請求日 平成20年1月31日 (2008. 1. 31)

(73) 特許権者 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
 (74) 代理人 100106909  
 弁理士 棚井 澄雄  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100101465  
 弁理士 青山 正和  
 (74) 代理人 100094400  
 弁理士 鈴木 三義  
 (74) 代理人 100086379  
 弁理士 高柴 忠夫  
 (74) 代理人 100129403  
 弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電気除去方法および基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状の基板が載置される基板載置台と、  
 前記基板載置台の上面から出没させて前記基板を昇降させる昇降ピンを備え、  
 前記基板を複数の昇降ピンにより基板載置台から持ち上げる際に、前記昇降ピンにより  
 押し上げられる前記基板の剥離部分に前記昇降ピンを中心に、かつ昇降ピンの昇降方向に  
 対して交差する方向に向けた導通路から前記イオン化気体を放出し、  
 前記基板載置台と前記基板との間に発生する静電気を除去する  
 静電気除去方法。

【請求項 2】

前記イオン化気体を前記昇降ピンから放出する  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の静電気除去方法。

【請求項 3】

前記イオン化気体を前記昇降ピンから放射状に放出する  
 ことを特徴とする請求項 2 に記載の静電気除去方法。

【請求項 4】

前記イオン化気体を前記昇降ピンが挿通される前記基板載置台の貫通口から放出する  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の静電気除去方法。

【請求項 5】

前記昇降ピンが挿通される前記基板載置台の各貫通口を中心にして環状溝を形成し、

10

20

前記イオン化気体を前記各環状溝から放出する  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の静電気除去方法。

【請求項 6】

前記昇降ピンが挿通される前記基板載置台の各貫通口から放射状に溝を形成し、  
前記イオン化気体を前記各溝から放出する  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の静電気除去方法。

【請求項 7】

前記イオン化気体を前記基板裏面に送風し、前記基板裏面の静電気を消失させながら前記イオン化気体の送風圧により前記基板を前記基板載置台から剥離させる  
ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の静電気除去方法。

10

【請求項 8】

板状の基板に検査や各種処理を行って製造する基板処理装置において、  
前記基板を載置する基板載置台と、  
前記基板載置台の複数個所に出没可能に設けられ前記基板を昇降させる昇降ピンと、  
前記昇降ピンを中心に、かつ昇降ピンの昇降方向に対して交差する方向に向けた導通路からイオン化気体を供給するイオナイザを備え、  
前記昇降ピンにより押し上げられる前記基板の剥離部分に前記イオン化気体を放出し、  
前記基板載置台と前記基板との間に発生する静電気を除去する  
ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 9】

20

前記イオン化気体を前記昇降ピンから放出する  
ことを特徴とする請求項 8 に記載の基板処理装置。

【請求項 10】

前記昇降ピンは、前記イオン化気体を供給する流通路が内部に形成され、  
前記流通路と連通する通気孔が前記昇降ピンの先端部分に放射状に形成されており、  
前記イオナイザは、前記流通路と前記通気孔を通して前記イオン化気体を供給する  
ことを特徴とする請求項 9 に記載の基板処理装置。

【請求項 11】

前記通気孔は、前記流通路の接続部分に対して通気孔の開口が上方に位置するように傾斜して設けられている  
ことを特徴とする請求項 10 に記載の基板処理装置。

30

【請求項 12】

前記昇降ピンは、前記イオン化気体を供給する流通路が内部に形成されたピン本体部と、  
前記ピン本体部の先端に前記基板を支持するヘッド部とを備え、  
前記ピン本体部と前記ヘッド部との間に前記流通路と連通する環状の通気溝を形成し、  
前記イオナイザは、前記流通路と前記通気溝を通して前記イオン化気体を供給する  
ことを特徴とする請求項 9 に記載の基板処理装置。

【請求項 13】

前記ヘッド部は、前記流通路の内径より小さな小径部を有し、  
この小径部を前記流通路に挿入し前記流通路と前記小径部との間に前記流通路に連通する通気溝を形成する  
ことを特徴とする請求項 12 に記載の基板処理装置。

40

【請求項 14】

前記基板載置台は、前記昇降ピンが挿通される貫通口を複数分散して形成し、  
前記イオナイザは、前記貫通口を通して前記イオン化気体を供給する  
ことを特徴とする請求項 8 に記載の基板処理装置。

【請求項 15】

前記基板載置台は、前記昇降ピンが挿通される貫通口を複数分散して形成するとともに、

50

この貫通口を中心にして前記基板載置台の上面に連続又は不連続の溝を形成し、  
前記イオナイザは、前記溝を通して前記イオン化気体を供給する  
ことを特徴とする請求項 8 に記載の基板処理装置。

【請求項 16】

前記基板載置台は、前記昇降ピンが挿通される貫通口を複数分散して形成するとともに、  
この貫通口を中心にして前記基板載置台の上面に連続又は不連続の環状溝を複数形成し、  
前記イオナイザは、前記溝を通して前記イオン化気体を供給する  
ことを特徴とする請求項 8 に記載の基板処理装置。

10

【請求項 17】

前記基板載置台は、前記昇降ピンが挿通される貫通口を複数分散して形成するとともに、  
この貫通口から前記基板載置台の上面に放射状に連続又は不連続の溝を形成し、  
前記イオナイザは、前記溝を通して前記イオン化気体を供給する  
ことを特徴とする請求項 8 に記載の基板処理装置。

【請求項 18】

前記イオン化気体を前記基板裏面に送風し、  
前記基板裏面の静電気を消失させながら前記イオン化気体の送風圧により前記基板を前記基板載置台から剥離させる  
ことを特徴とする請求項 8 乃至 17 のいずれかに記載の基板処理装置。

20

【請求項 19】

板状の基板に検査や各種処理を行って製造する基板処理装置において、  
前記基板を載置する基板載置台と、  
前記基板載置台の複数個所に出没可能に設けられ前記基板を昇降させる昇降ピンと、  
前記昇降ピンからイオン化気体を供給するイオナイザを備え、  
前記昇降ピンは、前記イオン化気体を供給する流通路が内部に形成され、  
前記流通路と連通する通気孔が前記昇降ピンの先端部分に放射状に形成されており、  
前記イオナイザは、前記流通路と前記通気孔を通して前記昇降ピンにより押し上げられ  
る前記基板の剥離部分に前記イオン化気体を放出し、  
前記基板載置台と前記基板との間に発生する静電気を除去する  
ことを特徴とする基板処理装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶ガラス基板や半導体ウェハなどの基板と、この基板が載置される基板載置台との間に生ずる静電気を除去する静電気除去方法および基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば液晶ガラス基板や半導体ウェハなどの基板の製造工程において、基板を支持する基板載置台から、この上面に面接触状態で載置された基板を持ち上げて剥離させた際に、剥離部分にいわゆる剥離帯電と呼ばれる静電気が発生することがある。この剥離帯電は、基板への塵埃付着をもたらすばかりか、剥離部分の拡大とともに帯電された電荷が大きくなって放電を起こし、基板に損傷を与えることもある。このため、基板の剥離時に、剥離部分の電荷を消失させることが求められる。

40

【0003】

この基板の除電を行う手法としては、例えば基板載置台に載置された基板の外周部から、基板と基板載置台との間に向けてイオン化気体を噴出させる方法や、基板載置台に基板裏面に直交する放出孔を設け、この放出孔から基板の裏面に向けてイオン化気体を放出さ

50

せる方法などがある。

前者は、加熱装置のヒータプレートに載置された基板を剥離させる際に、昇降ピンにより押し上げられた基板の外周部と基板載置台との隙間にイオン化気体を供給し、基板に生ずる静電気の除電が可能とされている（例えば、特許文献1参照。）。

一方、後者は、基板載置台に載置された基板を剥離させる際に、昇降ピンから離れた位置に設けられた放出孔から基板の裏面にイオン化気体を供給することで、基板裏面の除電が可能とされている（例えば、特許文献2参照。）。

【特許文献1】特開平7-326598号公報

【特許文献2】特開2000-216228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、特許文献1に開示されているような方法では、昇降ピンで基板の裏面を押圧した段階で、基板の外周部と基板載置台との間にイオン化気体が供給可能な隙間が生じず、剥離部分にイオン化気体が供給されないまま、剥離部分が拡大されてしまう場合がある。この場合には、剥離部分の剥離帯電が放電されてしまい、基板が損傷されるという問題があった。

【0005】

特に、液晶ディスプレイのマザーガラス基板は、0.5～0.7mmと非常に薄く、且つ基板サイズも2000mmを超えるものが生産されている。この大型化と薄肉化によって基板の剛性が小となるため、昇降ピンで基板の裏面を押し上げても基板が撓みやすく、基板を少し押し上げただけでは基板の外周部が基板載置台面に貼りついて隙間が生じない。この特許文献1の場合は、基板を押し上げる初期段階で基板載置台と基板の外周部との間に隙間がないために基板裏面にイオン化気体を供給することができない。このため、この除電方法では、基板をある程度高く押し上げた状態で除電が開始されるため、上記の問題が多発する傾向にある。また、基板の外周部に隙間を生じさせる目的で、昇降ピンの押上力を大きくした場合には、急激に剥離が進行するため、剥離帯電が生じやすくなるばかりか、基板載置台面に貼りついた状態で昇降ピンにより基板を押し上げると、基板の裏面に集中応力が作用し、基板を損傷させるという問題が生じる。

【0006】

一方、特許文献2に開示されているような方法では、昇降ピンが挿通される貫通口と、イオン化気体を供給する放出孔とがそれぞれ個別に、且つ離れた位置に設けられているため、剥離部分が放出孔に到達するまでイオン化気体は剥離部分に供給されず、この間に、剥離部分に剥離帯電が生じて放電され、基板が損傷される恐れがあった。特に、特許文献2の図2に示されるように、昇降ピンに対して基板の短辺側に放出孔が設けられていないため、基板の短辺側にイオン化気体が十分に供給されず、剥離放電が生じやすくなる。

【0007】

本発明は、上記事情を鑑み、基板載置台から基板を剥離させる際に生ずる静電気を確実に除電する静電気除去方法および基板処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達するために、この発明は以下の手段を提供している。

【0009】

本発明の静電除去方法では、板状の基板が載置される基板載置台と、前記基板載置台の上面から出没させて前記基板を昇降させる昇降ピンを備え、前記基板を複数の昇降ピンにより基板載置台から持ち上げる際に、前記昇降ピンにより押し上げられる前記基板の剥離部分に前記昇降ピンを中心、かつ昇降ピンの昇降方向に対して交差する方向に向けた導通路から前記イオン化気体を放出し、前記基板載置台と前記基板との間に発生する静電気を除去する。

【0010】

10

20

30

40

50

また、本発明の基板処理装置では、板状の基板に検査や各種処理を行って製造する基板処理装置において、前記基板を載置する基板載置台と、前記基板載置台の複数個所に出没可能に設けられ前記基板を昇降させる昇降ピンと、前記昇降ピンを中心に、かつ昇降ピンの昇降方向に対して交差する方向に向けた導通路からイオン化気体を供給するイオナイザを備え、前記昇降ピンにより押し上げられる前記基板の剥離部分に前記イオン化気体を放出し、前記基板載置台と前記基板との間に発生する静電気を除去する。

【発明の効果】

【0012】

本発明の静電気除去方法によれば、複数の昇降ピンにより基板を持ち上げ剥離させる際に、昇降ピンによる剥離中心部分からイオンが放出されることで、基板と基板載置台との間に生ずる静電気を除去することができる。このため、剥離部分の剥離帯電を解消することができ、放電を生じさせずに基板を剥離することができる。これにより、基板に損傷を与えることを防止することが可能となる。

【0013】

また、本発明の静電気除去方法によれば、昇降ピンによる剥離中心部分からイオン化気体を供給することで、昇降ピンにより基板が剥離されるとともに、剥離部分にイオン化気体を供給することができる。これにより、剥離部分の剥離帯電を解消することができ、放電を生じさせずに基板を剥離することができるため、基板に損傷を与えることを防止することが可能となる。

【0014】

また、本発明の基板処理装置によれば、昇降ピン又は昇降ピンの周辺部にイオン化気体を供給するイオナイザが備えられていることによって、昇降ピンにより剥離された基板の剥離部分にイオン化気体を確実に供給することができる。これにより、基板に損傷を与えることを防止することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図1から図4を参照し、本発明の第1実施形態に係る基板処理装置Aについて説明する。

【0016】

本発明の第1実施形態は、図1および図2に示すように、例えばウェハ、液晶ディスプレイ等のFPD(Flat Panel Display)用のマザーガラス基板1(以下、基板という)を支持する基板載置台2が1つの構成要素とされ、基板の検査や、基板1に各種処理を行って製造するための基板処理装置Aに関するものである。上面(表面)2aに板状の基板1が載置される基板載置台2を1つの構成要素とするこの種の基板処理装置Aは、基板1の製造工程内で多数用いられており、基板載置台2に載置されることで基板1の平坦性を確保して、基板1表面1aに形成されたパターンなどの検査を行う外観検査装置がその一例として挙げられる。

この基板載置台2は、矩形盤状に形成されており、厚さ方向に貫通される貫通口2bが複数分散配置されている。この貫通口2bには、図示せぬ駆動手段に接続されて、基板載置台2の上面2aに対して出没可能とされた複数の昇降ピン3が挿通されている。この昇降ピン3は、基板載置台2の上面2aに載置され上面2aに貼りつき状態となった板状の基板1の裏面1bを、例えば外観検査などの処理を終えた段階で押圧し、基板載置台2から基板1を剥離させるためのものである。また、昇降ピン3は、基板1の裏面1bに対して上下動可能(昇降可能)とされており、基板載置台2上で基板1が処理されているときには、その先端3aが貫通口2b内に位置されて基板1の裏面1bには当接されていない状態で保持されている。さらに、基板載置台2の上面2aには、基板載置台2と基板1との間に発生する静電気の電荷を計測するための静電気測定センサ4が複数分散配置されている。

ちなみに、基板1と基板載置台2との貼りつき現象は、例えば基板1の裏面1bと基板載置台2の上面2aとの接触によって各面2a、1bに帯電(静電気)が生じ、基板1と

10

20

30

40

50

基板載置台 2 との互いが引き付け合うことなどが要因とされるものである。

【 0 0 1 7 】

図 1 から図 3 に示すように、本実施形態の昇降ピン 3 は、先端 3 a が上側に凸となる球形で円柱棒状に形成されている。また、その内部に後端から先端 3 a に向けて開けられた流通路 3 b が形成されており、昇降ピン 3 の先端部分 3 c には、内部の流通路 3 b に連通された通気孔 3 d が複数形成されている。この各通気孔 3 d は、流通路 3 b から昇降ピン 3 の側面 3 e まで連通されており、流通路 3 b との接続部分 3 f に対して側面 3 e 側が、漸次先端 3 a 側に近づくよう斜めに形成されている。また、図 2 に示すように、昇降ピン 3 の流通路 3 b には、イオナイザ 7 を介して窒素ガス供給源 8 が接続されている。これにより、この昇降ピン 3 は、窒素ガス供給源 8 からの窒素ガスがイオナイザ 7 でイオン化され、イオナイザ 7 によって送風されたイオン化気体（イオン化窒素ガス）を、流通路 3 b および通気孔 3 d を通じて先端部分 3 c から放出可能とされている。

10

【 0 0 1 8 】

ついで、図 1 から図 4 を参照し、上記の構成からなる基板処理装置 A において、除電を行い、基板 1 を剥離させる方法について説明する。

【 0 0 1 9 】

図 4 に示すように、貼りつき現象を生じた基板 1 を、先端 5 a が上側に凸となる球形で円柱棒状に形成された昇降ピン 5 で押圧し、この押圧力のみで基板 1 を剥離させた場合には、昇降ピン 5 で押圧された部分を中心として局部的に基板 1 が基板載置台 2 から剥離される。このとき、局部的に剥離された基板載置台 2 と基板 1 の剥離部分 6 には、剥離帯電と呼ばれる正と負の異なる電荷がそれぞれに帯電される現象が生じる。このため、剥離部分 6 に帯電された静電気により基板 1 と基板載置台 2 との間に電位差が生じ、これが放電されてスパークした場合には、基板 1 が損傷されてしまう。

20

本実施形態では、図 1 から図 3 に示すように、基板載置台 2 に載置された基板 1 に対して、例えば外観検査などの処理を終えた段階で、昇降ピン 3 に接続された駆動手段を駆動し、昇降ピン 3 を基板 1 の裏面 1 b 側に移動する。このとき、昇降ピン 3 の先端 3 a が基板 1 の裏面 1 b に当接される段階で、窒素ガス供給源 8 及びイオナイザ 7 からイオン化気体を供給し、通気孔 3 d からイオン化気体を放出させる。さらに、昇降ピン 3 の移動を継続し、昇降ピン 3 の先端 3 a を基板 1 の裏面 1 b に押圧させ、昇降ピン 3 で押圧された部分およびその周辺部分の基板 1 を基板載置台 2 から剥離させる。これと同時に、通気孔 3 d から放出されたイオン化気体が、直接もしくは貫通口 2 b を介して、昇降ピン 3 や昇降ピン 3 と貫通口 2 b との隙間（昇降ピン 3 の周辺部）の剥離中心部分から剥離部分 6 全体に送風され供給される。剥離部分 6 に入り込んだイオン化気体は、そのイオンにより基板載置台 2 の上面 2 a および基板 1 の裏面 1 b の静電気を消失させ、基板 1 と基板載置台 2 との間に生じる電位差を、剥離と同時に解消させる。また、イオナイザ 7 により送風されたイオン化気体が剥離部分 6 に供給される際には、その送風圧によって基板 1 の剥離が促進され、静電気を除電しながら基板 1 が剥離されてゆく。ここで、基板 1 と基板載置台 2 との間の電荷は、基板載置台 2 の上面 2 a 側に分散配置された静電気測定センサ 4 によって計測されており、イオン化気体による静電気の除去効果が確認されている。さらに昇降ピン 3 の移動を継続することで、昇降ピン 3 の押上力とイオン化気体の送風圧とにより剥離部分 6 が拡大されてゆくとともに、この拡大された剥離部分 6 に送られたイオン化気体により、静電気が除電されてゆく。最終的には、基板載置台 2 から基板 1 が完全に剥離されて、昇降ピン 3 で基板 1 が支持される。

30

40

【 0 0 2 0 】

したがって、上記の基板処理装置 A によれば、イオン化気体を先端部分 3 c から放出させる流通路 3 b と通気孔 3 d とが昇降ピン 3 に形成されていることによって、昇降ピン 3 で基板 1 を押圧し、基板載置台 2 から剥離させるとともに、剥離部分 6 にイオン化気体を供給することができ、剥離部分 6 の静電気を速やかに消失させることができる。これにより、剥離帯電の放電による基板 1 の損傷を防止することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

50

また、上記の基板処理装置 A によれば、イオン化気体がイオナイザ 7 により剥離部分 6 に送風され、このとき、イオン化気体の送風圧によって、基板 1 の剥離を促進させることができるとともに、剥離部分 6 の拡大と同時に静電気を除電することが可能となる。

【0022】

さらに、上記の基板処理装置 A によれば、基板載置台 2 に昇降ピン 3 が挿通される貫通口 2 b が形成され、昇降ピン 3 の通気孔 3 d から直接もしくは貫通口 2 b を介してイオン化気体を剥離部分 6 に供給できるため、基板 1 の剥離中心部分とイオン化気体の供給位置とをほぼ同位置とすることができ、昇降ピン 3 によって剥離された剥離部分 6 に確実にイオン化気体を供給することが可能となる。

【0023】

なお、本発明は、上記の第 1 実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、昇降ピン 3 は、先端 3 a が上側に凸となる球形で円柱棒状に形成されているものとしたが、特にその形状が限定されるものではない。また、昇降ピン 3 に形成された通気孔 3 d は、先端部分 3 c にのみ形成されているものとされ、且つ内部に形成された流通路 3 b との接続部分 3 f に対して側面 3 e 側が漸次先端 3 a 側に近づくように斜めに形成されているものとしたが、通気孔 3 d の形成位置やその形状は、特に限定を必要とするものではない。さらに、本実施形態では、イオン化気体がイオン化窒素ガスであるものとしたが、例えばコンプレッサーから送られた空気をイオナイザ 7 でイオン化してもよいものであり、イオン化される気体の種類が限定されるものではない。また、イオン化した気体が流通路 3 b と通気孔 3 d を介して基板 1 の裏面 1 b に供給されるものとしたが、イオンそのものが基板 1 の裏面 1 b に放出されて供給されてもよいものである。さらに、通気孔 3 d からのイオン化気体の放出は、昇降ピン 3 の先端 3 a が基板 1 の裏面 1 b に当接される段階から行われるものとしたが、例えば昇降ピン 3 を移動する前からイオン化気体の放出が行われてもよく、また、剥離部分 6 が顕在化した時点で行われてもよいものである。さらに、基板 1 の剥離は、昇降ピン 3 の押上力とイオナイザ 7 からのイオン化気体の送風圧の双方により進行するものとしたが、特にイオンを放出させて除電する場合には、昇降ピン 3 の押上力が基板 1 の剥離に寄与する。また、イオナイザ 7 からの送風圧で基板 1 の剥離を達成できる場合には、昇降ピン 3 の押上力を使用せずに基板 1 が剥離されてもよいものである。

【0024】

さらに、本実施形態では、昇降ピン 3 に流通路 3 b と通気孔 3 d とを形成し、この流通路 3 b と通気孔 3 d とを通じて基板 1 裏面 1 b の剥離中心部分にイオン化気体を供給する構成としているが、例えば図 5 に示すように、昇降ピン 5 を上下動自在とする貫通口 2 b の内面に通じる通気口 9 a を形成し、この通気口 9 a からイオン化気体が貫通口 2 b を介して剥離部分 6 に供給されてもよいものである。このとき、図 5 に示すように、貫通口 2 b の内面近傍に位置する通気口 9 a が基板 1 の裏面 1 b 側に傾斜されて形成されていてもよく、また、通気口 9 a と貫通口 2 b とが接続される位置よりも下方の貫通口 2 b 内に、貫通口 2 b の内面に外周面が固定されたリング状の弁 9 b が設けられていてもよく、このような構成とした場合には、通気口 9 a を通じて貫通口 2 b 内に放出されるイオン化気体を、確実に基板 1 裏面 1 b の剥離部分 6 に供給することが可能となる。

【0025】

ついで、図 1 から図 2 および図 6 を参照し、本発明の第 2 実施形態について説明する。本実施形態の説明においては、第 1 実施形態に係る基板処理装置 A と共通する構成について同一符号を付し、その詳細についての説明を省略する。

【0026】

本発明の第 2 実施形態に係る基板処理装置 B は、第 1 実施形態と同様、例えばウェハ、液晶ディスプレイ等に使用される FPD 用のマザーガラス基板 1 (以下、基板という) を支持する基板載置台 2 が 1 つの構成要素とされるものである。基板載置台 2 の構成は、第 1 実施形態とほぼ同様とされる一方、図 6 に示すように、貫通口 2 b 内で上下動可能とされる昇降ピン 10 が、ピン本体部 10 a とヘッド部 10 b とから構成されている。ピン本

10

20

30

40

50

体部 10a は、円筒状に形成されており、この内孔が流通路 10c とされ、この流通路 10c は、第 1 実施形態と同様に、イオナイザ 7 を介して窒素ガス供給源 8 に接続されている。また、ピン本体部 10a の基板 1 側に位置する上端面 10d には、流通路 10c の外周に沿うように環状の突出部 10e が取り付けられており、この突出部 10e は、その外周面が曲面形状とされている。一方、ヘッド部 10b は、適度な弾性を有する例えばゴム材で形成されており、基板 1 側に位置する先端 10f が上側に凸となる球形の略円柱状とされるとともに、後端 10g 側に小径の円柱部分が延設されている。ここで、先端 10f が球形とされた円柱部分が大径部 10h とされ、後端 10g 側の径が小とされた円柱部分が小径部 10i とされている。また、大径部 10h と小径部 10i とは、軸線 O1 が一致するように形成されている。さらに、ピン本体部 10a の流通路 10c の径は、ヘッド部 10b の小径部 10i の径よりも若干大とされており、ヘッド部 10b の小径部 10i がピン本体部 10a の上端面 10d 側の流通路 10c に挿入されることにより、1 つの昇降ピン 10 とされている。このとき、流通路 10c に挿入された小径部 10i と流通路 10c との間には、若干の隙間が画成され、この流通路 10c に連通された隙間が通気溝 10j とされる。

10

#### 【0027】

ついで、図 6 を参照し、上記の構成からなる基板処理装置 B において、除電を行い、基板を剥離させる方法について説明する。

#### 【0028】

基板載置台 2 に載置された基板 1 に対して、例えば外観検査などの処理を終えた段階で、昇降ピン 10 に接続された駆動手段を駆動し、昇降ピン 10 を基板 1 の裏面 1b 側に移動する。このとき、昇降ピン 10 のヘッド部 10b は、その小径部 10i がピン本体部 10a の流通路 10c に納まり、大径部 10h の後端 10g がピン本体部 10a の上端面 10d に形成された突出部 10e に当接されている。さらに昇降ピン 10 の移動を継続し、先端 10f が基板 1 の裏面 1b に当接されて押圧した段階で、窒素ガス供給源 8 及びイオナイザ 7 からイオン化気体を供給する。この段階では、ヘッド部 10b の先端 10f が基板 1 の裏面 1b を押圧する反力によって押さえ込まれる。これと同時に、通気溝 10j から、加圧されたイオン化気体が剥離部分 6 に付勢されて供給される。剥離部分 6 に送風されて入り込んだイオン化気体は、そのイオンにより基板載置台 2 の上面 2a および基板 1 の裏面 1b の静電気を消失させ、基板 1 と基板載置台 2 との間に生じる電位差を解消させる。また、剥離部分 6 にイオン化気体が供給される際に、イオン化気体が付勢されているため、供給と同時にイオン化気体の付勢された送風圧で剥離部分 6 が拡大されて、除電されつつ基板 1 の剥離が促進される。ついで、さらに昇降ピン 10 の移動を継続することで、剥離部分 6 が拡大されてゆくとともに、拡大された剥離部分 6 にイオン化気体が入り込み、静電気が除電されてゆく。最終的には、基板載置台 2 から基板 1 が完全に剥離されて、昇降ピン 10 のヘッド部 10b で基板 1 が支持される。

20

30

#### 【0029】

したがって、上記の基板処理装置 B によれば、ヘッド部 10b の小径部 10i と流通路 10c との隙間に通気溝 10j が画成され、この通気溝 10j から、剥離部分 6 にイオン化気体を供給することができる。また、イオン化気体が放出される初期段階で、イオン化気体が流通路 10c と通気溝 10j 内で加圧されているため、剥離部分 6 に付勢された送風圧をもってイオン化気体を供給することができる。これにより、剥離部分 6 の静電気を除去しつつ、送風圧により剥離部分 6 を拡大させることができ、且つ基板 1 の剥離を促進させることができる。よって、基板 1 を損傷させずに、确实且つ速やかに剥離させることが可能となる。

40

#### 【0030】

なお、本発明は、上記の第 2 実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、本実施形態では、イオン化気体がヘッド部 10b の小径部 10i とピン本体部 10a の流通路 10c との隙間（通気溝 10j）から供給されるものとしたが、例えば小径部 10i に流通路 10c と連通する内孔とこの内孔から小

50



径部 10 i の外周面に連通する孔とを設け、ヘッド部 10 b がピン本体部 10 a に対して上方に移動するとともに、イオン化気体が小径部 10 i の内孔と側面に連通する孔とから供給されてもよいものである。よって、ヘッド部 10 b とピン本体部 10 a とからなる昇降ピン 10 において、イオン化気体が放出される位置及びこれを行う構成については、特に限定されなくてもよいものである。また、ヘッド部 10 b は適度な弾性を有するゴム材により形成されているものとしたが、この限りではなく、特にその材質が限定されるものではない。

#### 【0031】

ついで、図 2 から図 3 および図 7 から図 8 を参照し、本発明の第 3 実施形態について説明する。本実施形態の説明においては、第 1 実施形態に係る基板処理装置 A と共通する構成について同一符号を付し、その詳細についての説明を省略する。

10

#### 【0032】

本実施形態は、図 7 に示すように、イオン化気体を基板載置台 2 と基板 1 との間（基板 1 の裏面 1 b）に供給するための溝 20 が上面（表面）2 a に形成された基板載置台 2 を備える基板処理装置 C に関するものである。この基板載置台 2 は、第 1 実施形態と同様に、複数の貫通口 2 b が形成されている。また、ここでは、基板載置台 2 に載置された基板 1 を剥離させるための昇降ピンとして、第 1 実施形態に示した昇降ピン 3 が設けられているものとする。

溝 20 は、各貫通口 2 b を中心に大きさの異なる円形形状で環状の複数の円形溝 20 a（環状溝）と、貫通口 2 b を頂点とする方形形状で環状の複数の方形溝 20 b（環状溝）と、方形溝 20 b の基板載置台 2 の外側方に向けて延設された部分と一部の円形溝 20 a とを繋げる楕円形溝 20 c（環状溝）とから構成されている。また、円形溝 20 a と方形溝 20 b と楕円形溝 20 c とは、それぞれが繋がり連通された 1 つの溝 20 を形成しているとともに、全ての貫通口 2 b と連続して繋がれている。さらに、円形溝 20 a と方形溝 20 b と楕円形溝 20 c とからなる 1 つの溝 20 は、基板載置台 2 上に載置される基板 1 の直下に位置するように形成されている。

20

#### 【0033】

ついで、図 7 から図 8 を参照し、上記の構成からなる基板処理装置 C において、除電を行い、基板 1 を剥離させる方法について説明する。

#### 【0034】

30

第 1 実施形態に示したように、基板載置台 2 に載置された基板 1 の裏面 1 b に向けて、昇降ピン 5 を移動させた段階で、窒素ガス供給源 8 及びイオナイザ 7 からイオン化気体を供給し、通気孔 3 d からイオン化気体を放出させる。放出されたイオン化気体は、図 8 に示すように、貫通口 2 b に繋がれた方形溝 20 b に流れ、さらには、方形溝 20 b に繋がれた円形溝 20 a へと流れてゆく。昇降ピン 3 の移動を継続し、先端 3 a が基板 1 の裏面 1 b を押圧して、基板載置台 2 から基板 1 を剥離させる段階で、剥離部分 6 の基板 1 直下に位置する溝 20 にイオン化気体が供給されているため、静電気が除電され、剥離部分 6 に剥離帯電は生じない。また、この段階で剥離された剥離部分 6 には、昇降ピン 3 の流通路 3 b と通気孔 3 d を介して多量のイオン化気体が供給され、これに伴い、未だ剥離を生じていない基板 1 の裏面 1 b の直下に位置する方形溝 20 b や円形溝 20 a にイオン化気体が流れてゆく。最終的には、楕円形溝 20 c にイオン化気体が流れ、溝 20 全体にイオン化気体が供給される。よって、昇降ピン 3 の移動を継続し、剥離部分 6 を拡大した場合においても、溝 20 を介してイオン化気体が基板 1 の裏面 1 b に供給されているため、静電気が除電され、剥離部分 6 に剥離帯電は生じないものとされる。これにより、昇降ピン 3 で順次剥離部分 6 を拡大した場合においても剥離帯電が生じることはなく、最終的には、基板載置台 2 から基板 1 が完全に剥離されて、昇降ピン 3 で基板 1 が支持される。

40

#### 【0035】

したがって、上記の基板処理装置 C によれば、円形溝 20 a と方形溝 20 b と楕円形溝 20 c とからなる 1 つの連続した溝 20 が基板載置台 2 の上面 2 a に形成され、且つ基板載置台 2 に形成された全ての貫通口 2 b とこの溝 20 が連続して繋がれていることによ

50

って、イオン化気体を、溝 20 を通じて基板 1 の裏面 1b に供給することができ、静電気を除去することができる。これにより、昇降ピン 3 で基板 1 を基板載置台 2 から剥離させた場合においても、剥離部分 6 に剥離帯電が生じることがなく、基板 1 の損傷を防止することが可能となる。

#### 【0036】

なお、本発明は、上記の第 3 実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、本実施形態では、方形溝 20b が貫通口 2b を頂点として形成されるものとしたが、この方形溝 20b に限らず、円形溝 20a や楕円形溝 20c は、貫通口 2b を中心として複数形成されてもよいものである。また、溝 20 は、円形溝 20a と方形溝 20b と楕円形溝 20c とから構成され、それぞれ環状の溝 20 とされるものとしたが、この限りではなく、溝 20 は、例えば貫通口 2b から放射状に形成されていてもよく、特にその形状が限定されるものではない。また、溝 20 は、連続の溝であっても不連続の溝であってもよく、連続、不連続の溝が混在されていてもよいものである。

10

#### 【0037】

ついで、図 4 および図 9 から図 10 を参照し、本発明の第 4 実施形態について説明する。本実施形態の説明においては、第 3 実施形態に係る基板処理装置 C と共通する構成について同一符号を付し、その詳細についての説明を省略する。

#### 【0038】

本実施形態は、第 3 実施形態で示した溝 20 が上面 2a に形成された基板載置台 2 を備える基板処理装置 D に関するものである。但し、第 3 実施形態の図 7 から図 8 に示したものと異なり、本実施形態では、図 9 に示すように、溝 20 が貫通口 2b と独立した環状溝とされている。また、図 9 から図 10 に示すように、基板載置台 2 には、基板 1 裏面 1b に向けてイオン化気体を供給可能な複数の放出孔 21 が貫通口 2b に近接して形成されており、この放出孔 21 が貫通口 2b と独立して形成された溝 20 に繋がられて連通されている。さらに、ここでは、基板載置台 2 に載置された基板 1 を剥離させるための昇降ピンとして、図 4 に示した昇降ピン 5 が設けられているものとする。

20

#### 【0039】

ついで、図 9 から図 10 を参照し、上記の構成からなる基板処理装置 D において、除電を行い、基板 1 を剥離させる方法について説明する。

30

#### 【0040】

基板載置台 2 に載置された基板 1 の裏面 1b に向けて、昇降ピン 5 を移動させた段階で、放出孔 21 からイオン化気体を放出させる。放出されたイオン化気体は、矢印で示すように、溝 20 に流れてゆき基板 1 の裏面 1b に供給される。また、放出孔 21 が貫通口 2b に近接して設けられているため、昇降ピン 5 により剥離された基板 1 の剥離部分 6 は、剥離とほぼ同時に、放出孔 21 および溝 20 に到達する。剥離部分 6 が放出孔 21 および溝 20 に到達された段階で、剥離部分 6 にイオン化気体が入り込み、静電気が除電される。また、さらに昇降ピン 5 の移動を継続し剥離部分 6 を拡大した場合においても、放出孔 21 から放出されたイオン化気体が溝 20 に供給されているため、静電気が除電され、剥離部分 6 に剥離帯電は生じないものとされる。最終的には、基板載置台 2 から基板 1 が完全に剥離されて、昇降ピン 5 で基板 1 が支持される。

40

#### 【0041】

したがって、上記の基板処理装置 D によれば、貫通口 2b と独立して設けられた溝 20 に、イオン化気体を放出する放出孔 21 が連通されていることにより、イオン化気体を、溝 20 を通じて基板 1 の裏面 1b に供給することができる。また、放出孔 21 が貫通口 2b に近接して設けられていることにより、昇降ピン 5 によって基板 1 が剥離されるとほぼ同時に剥離部分 6 が放出孔 21 および溝 20 に到達され、剥離部分 6 にイオン化気体を供給することができる。これにより、剥離部分 6 に剥離帯電が生じることがなく、基板 1 の損傷を防止することが可能となる。

#### 【0042】

50

なお、本発明は、上記の第 4 実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、本実施形態では、放出孔 2 1 が貫通口 2 b に近接して複数設けられているものとしたが、放出孔 2 1 は、貫通口 2 b の近接位置に加えて、基板 1 と面接触される基板載置台 2 の上面 2 a に分散配置されていてもよいものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る基板処理装置の平面図である。

【図 2】図 1 に示した基板処理装置の断面図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態に係る基板処理装置の昇降ピンの構成を示す図である。

【図 4】従来の昇降ピンを用いて基板を剥離した場合の剥離帯電の状態を示す図である。

10

【図 5】本発明の第 1 実施形態に係る基板処理装置の変形例を示す図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態に係る基板処理装置の昇降ピンの構成を示す図である。

【図 7】本発明の第 3 実施形態に係る基板処理装置の基板載置台を示す平面図である。

【図 8】図 7 の基板載置台に形成された溝を示す図である。

【図 9】本発明の第 4 実施形態に係る基板処理装置の基板載置台に形成された溝および放出孔を示す図である。

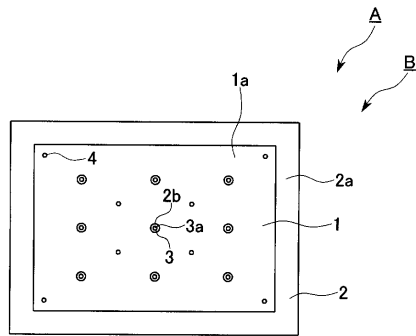
【図 10】本発明の第 4 実施形態に係る基板処理装置の断面図である。

【符号の説明】

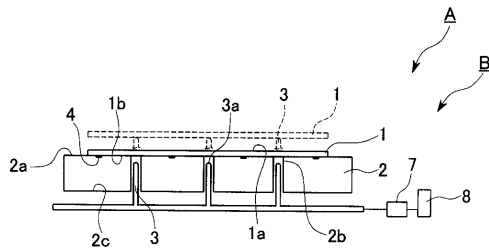
【 0 0 4 4 】

1	基板	20
1 a	基板表面	
1 b	基板裏面	
2	基板載置台	
3	昇降ピン	
3 a	先端	
3 b	流通路	
3 c	先端部分	
3 d	通気孔	
3 e	側面	
6	剥離部分	30
7	イオナイザ	
1 0	昇降ピン	
1 0 a	ピン本体部	
1 0 b	ヘッド部	
1 0 c	流通路	
1 0 f	先端	
1 0 h	大径部	
1 0 i	小径部	
1 0 j	通気溝	
2 0	溝	40
2 0 a	円形溝（環状溝）	
2 0 b	方形溝（環状溝）	
2 0 c	楕円形溝（環状溝）	
2 1	放出孔	

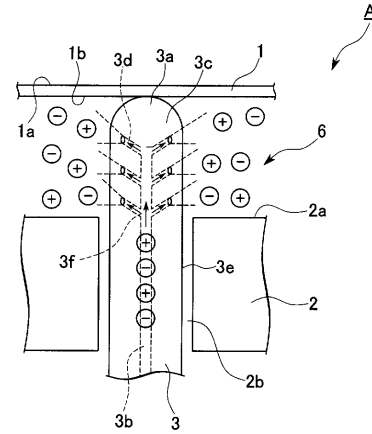
【図 1】



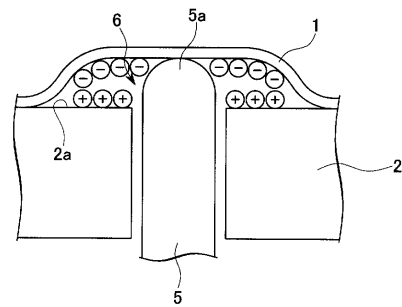
【図 2】



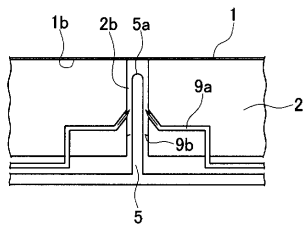
【図 3】



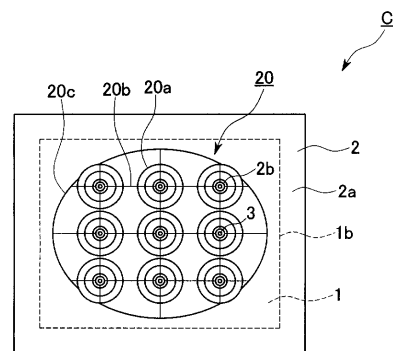
【図 4】



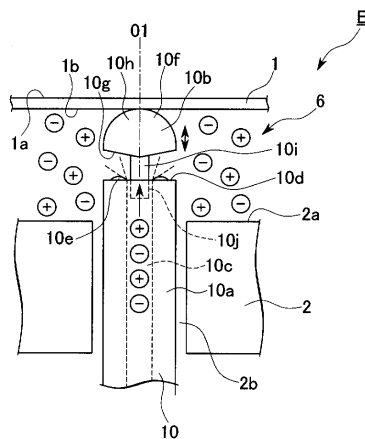
【図 5】



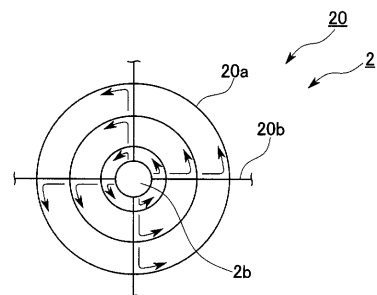
【図 7】



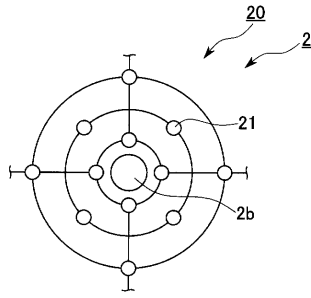
【図 6】



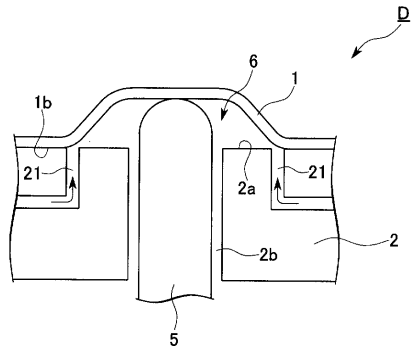
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100122426

弁理士 加藤 清志

(72)発明者 小林 三奈

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

審査官 植村 森平

(56)参考文献 特開平 0 6 - 0 9 7 2 6 9 ( J P , A )

特開平 0 9 - 2 9 3 7 6 9 ( J P , A )

特開平 0 9 - 2 9 5 2 3 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 6 7 - 2 1 / 6 8 7

H 0 1 L 2 1 / 6 6

B 6 5 G 4 9 / 0 6