

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 27 年 8 月 27 日 (2015.8.27)

【公開番号】特開 2014-130883 (P2014-130883A)  
 【公開日】平成 26 年 7 月 10 日 (2014.7.10)  
 【年通号数】公開・登録公報 2014-037  
 【出願番号】特願 2012-287121 (P2012-287121)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/304 6 4 3 A

H 0 1 L 21/304 6 4 3 C

【手続補正書】  
 【提出日】平成 27 年 7 月 8 日 (2015.7.8)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0 0 0 4  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【0 0 0 4】

半導体ウエハ等の基板の表面を非接触で洗浄する洗浄方式の一つとして、2 流体ジェット (2 F J) を使用した 2 流体ジェット洗浄が知られている (特許文献 1, 2 等参照)。2 流体ジェット洗浄は、図 1 に示すように、表面 (研磨面) を上向きにして水平に回転している基板 W の上方に 2 流体ノズル 1 0 0 を下向きに配置し、2 流体ノズル 1 0 0 を基板 W と平行に一方向に移動させつつ、該 2 流体ノズル 1 0 0 から高速気体に乗せた微小液滴 (ミスト) を基板 W の表面に向けて下向きに噴出させて衝突させ、この微小液滴の基板 W の表面への衝突で発生した衝撃波を利用して基板 W の表面のパーティクル 1 0 2 を除去 (洗浄) するようにしている。

【手続補正 2】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0 0 1 3  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【0 0 1 3】

本発明の好ましい一態様は、前記揺動アームは、基板の中心からオフセットした洗浄開始位置から、基板の中心の下方位置を通して、基板の外周部外方の洗浄終了位置に、前記 2 流体ノズルを 2 流体ジェット流を噴出させつつ一方向に移動させるように構成されている。

これにより、基板の表面全域を斑なくより均一に洗浄することができる。

【手続補正 3】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0 0 1 4  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【0 0 1 4】

本発明の好ましい一態様は、前記 2 流体ノズルは、前記基板保持機構で保持された基板の表面と平行に基板の直径方向に該基板の半径を跨って直線状に延び、基板の半径以上の長さのスリット状の噴射口を有するスリット型ノズルからなる。

これによって、スリット型ノズルからなる２流体ノズルを固定した状態で、基板の表面全域を斑なくより均一に洗浄することができる。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２１】

ロードポート１２、該ロードポート１２側に位置する研磨ユニット１４ａ及び乾燥ユニット２０に囲まれた領域には、基板を１８０°反転させる反転機構を有する第１搬送口ポット２２が配置され、研磨ユニット１４ａ～１４ｄと平行に、搬送ユニット２４が配置されている。第１搬送口ポット２２は、表面（被研磨面）を上向にした状態で研磨前の基板をロードポート１２から受け取り、表面が下向きとなるように基板を１８０°反転させた後、基板を搬送ユニット２４に受け渡すとともに、表面を上向きとした状態で乾燥後の基板を乾燥ユニット２０から受け取ってロードポート１２に戻す。搬送ユニット２４は、第１搬送口ポット２２から受け取った基板を搬送して、各研磨ユニット１４ａ～１４ｄとの間で基板の受け渡しを行うとともに、研磨ユニット１４ａ～１４ｄから受け取った基板を、表面を下向きとしたまま第１洗浄ユニット１６に受け渡す。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２３】

この例では、第１洗浄ユニット１６として、本発明の実施形態の基板洗浄装置が使用されている。第２洗浄ユニット１８として、洗浄液の存在下で、基板の表面（及び裏面）に、円柱状で長尺状に水平に延びるロール洗浄部材を接触させながら、基板及びロール洗浄部材を共に一方向に回転させて基板の表面（及び裏面）をスクラブ洗浄するロール洗浄ユニットが使用されている。この第２洗浄ユニット（ロール洗浄ユニット）１８は、洗浄液に数十～１ＭＨｚ付近の超音波を加え、洗浄液の振動加速度による作用力を基板表面に付着した微粒子に作用させるメガソニック洗浄を併用するように構成されている。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２４】

また、乾燥ユニット２０として、水平に回転する基板に向けて、移動する噴射ノズルからＩＰＡ蒸気を噴出して基板を乾燥させ、更に基板を高速で回転させ遠心力によって基板を乾燥させるスピン乾燥ユニットが使用されている。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３０】

２流体ノズル４６は、揺動アーム４４の揺動に伴って、図４に示すように、基板Ｗの中心Ｏからオフセットした洗浄開始位置Ａから、基板Ｗの中心Ｏの下方位置を通して、基板Ｗの外周部外方の洗浄終了位置Ｂに、円弧状の移動軌跡Ｐに沿って一方向に移動することで、基板Ｗの表面の洗浄を行う。この洗浄時に、水平に回転している基板Ｗの表面に向け

て、キャリアガス中に洗浄液が微小液滴（ミスト）として存在する２流体ジェット流を２流体ノズル４６の噴射口から上方に向けて噴出させる。

【手続補正８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３１】

この第１洗浄ユニット１６による基板Ｗの洗浄例を説明する。研磨ユニット１４ａ～１４ｄでは、基板Ｗの表面（被研磨面）を下向きにして該表面の研磨が行われる。このため、研磨後の基板Ｗは、研磨ユニット１４ａ～１４ｄで研磨された表面（研磨面）を下向きにしたまま、搬送ユニット２４から第１洗浄ユニット１６に搬送される。基板保持機構４０は、表面（研磨面）を下向きにして、チャック５０で基板Ｗを水平に保持する。基板が基板保持機構４０で水平に保持された後、基板保持機構４０の側方の退避位置に位置していた２流体ノズル４６を、揺動アーム４４を揺動させて、基板Ｗの下方の洗浄開始位置Ａに移動させる。

【手続補正９】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３４】

図５に示すように、この洗浄時に基板Ｗの表面を離脱したパーティクル６０は、その自重及び２流体ジェット流が基板Ｗの表面に衝突した後のダウンスローの気流により下方に移動して基板Ｗの表面（未洗浄エリア及び洗浄済エリア）に再付着することが抑制される。これによって、基板Ｗの表面を離脱したパーティクル６０の基板Ｗの表面への再付着を考慮する必要をなくして、本来の洗浄特性で２流体ジェット洗浄を行うことができる。そして、２流体ノズル４６を、洗浄開始位置Ａから、基板Ｗの中心Ｏの下方位置を通して、基板Ｗの外周部外方の洗浄終了位置Ｂに移動させつつ、基板Ｗの表面を洗浄することで、基板Ｗの表面全域を斑なくより均一に洗浄することができる。

【手続補正１０】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３５】

図２に示す基板処理装置では、表面（被研磨面）を上向きとしてロードポート１２内の基板カセットから第１搬送口ポット２２で取り出した基板を、表面が下向きとなるように１８０°反転させた後、研磨ユニット１４ａ～１４ｄのいずれかに搬送して研磨する。そして、研磨後の基板を、研磨ユニット１４ａ～１４ｄのいずれかで研磨された表面（研磨面）を下向きとしたまま、第１洗浄ユニット１６に搬送して粗洗浄する。次に、粗洗浄後の基板を第２搬送口ポット２６で第１洗浄ユニット１６から取り出し、表面が上向きとなるように１８０°反転させた後、第２洗浄ユニット１８に搬送して仕上げ洗浄する。そして、洗浄後の基板を第２洗浄ユニット１８から取り出し、乾燥ユニット２０に搬入してスピン乾燥させ、しかる後、乾燥後の基板をロードポート１２の基板カセット内に戻す。

【手続補正１１】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３６

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 3 6 】

図 6 は、本発明の他の実施形態の基板保持機構で保持された基板 W と 2 流体ノズル 6 2 の関係を示す図である。この例では、2 流体ノズル 6 2 として、細長いスリット状の噴射口 6 2 a を有するスリット型ノズルが使用されている。この噴射口 6 2 a は、基板保持機構で保持された基板 W の表面と平行に基板 W の直径方向に該基板 W の半径を跨って直線状に延び、基板 W の半径以上の長さを有している。なお、噴射口 6 2 a を基板 W の直径以上の長さを有するようにしても良い。

## 【 手 続 補 正 1 2 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 4 0 】

図 7 から、比較例 1 にあっては、パーティクル（ディフェクト）が円分布状態で基板表面に残存し易くなるが、実施例 1 にあっては、比較例 1 と比較して、洗浄後に基板表面に残存するディフェクト数を格段に減少させ得ることが判る。

## 【 手 続 補 正 1 3 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 4 3 】

図 8 から、実施例 1 , 2 にあっては、比較例 1 と比較して、洗浄後に基板表面に残存するスラリーとスラリー塊の数を格段に減少させることができ、特に実施例 2 にあっては、スラリーとスラリー塊の数を共にゼロにできることが判る。