

【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 01 L 21/304 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/304 6 4 3 A

H 01 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】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

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(2FJ)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100を下向きに配置し、2流体ノズル100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100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102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】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

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って、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】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

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搬送口ボット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搬送口ボット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搬送口ボット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ドル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の下方位置を通って、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

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フ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の下方位置を通って、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搬送口ボット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搬送口ボット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に搬入してスピンドル乾燥させ、かかる後、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】

**【0036】**

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62の関係を示す図である。この例では、2流体ノズル62として、細長いスリット状の噴射口62a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62a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62a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12】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0040】**

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13】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0043】**

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。