【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】令和2年12月17日(2020.12.17)

【公開番号】特開2020-68276(P2020-68276A)
【公開日】令和2年4月30日(2020.4.30)
【年通号数】公開・登録公報2020-017
【出願番号】特願2018-199719(P2018-199719)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　21/304　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/027　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　21/304　６４３Ａ
Ｈ０１Ｌ　21/304　６５１Ｌ
Ｈ０１Ｌ　21/30　５７２Ｂ

【手続補正書】
【提出日】令和2年11月5日(2020.11.5)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
半導体ウエハを端部で挟持するチャックステージと、
前記半導体ウエハの処理面にスクラブ流体を吐出するスクラバーノズルと、
前記スクラバーノズルを前記半導体ウエハの前記処理面上でスキャンさせるスクラバーノズルスキャン機構と、
前記チャックステージを回転させるステージ回転機構と、
前記半導体ウエハの前記処理面とは反対側の面側に保持流体を吐出する保持流体ノズルと、前記保持流体ノズルを周縁部よりも中心側に配置し、一方主面を前記半導体ウエハの前記反対側の面に向けたトッププレートとを有する保持ステージと、
を備え、
前記保持流体ノズルから吐出された前記保持流体を前記半導体ウエハの前記反対側の面と前記トッププレートの前記一方主面との間の領域に通すことで、前記領域に保持力を発生させ、
前記保持力により、前記スクラバーノズルから吐出される前記スクラブ流体により前記半導体ウエハの前記処理面に掛かる圧力を前記反対側の面で保持させる、半導体製造装置。
【請求項２】
前記保持力は、前記保持流体の圧力、および前記保持流体の流速によって発生する引力で構成されている、請求項１に記載の半導体製造装置。
【請求項３】
前記保持ステージは前記チャックステージに組み込まれ、
前記保持流体ノズルは回転せず、前記トッププレートは前記チャックステージと共に回転する、請求項１または請求項２に記載の半導体製造装置。
【請求項４】
前記トッププレートの外形は円状であり、
前記半導体ウエハの外径から前記トッププレートの外径を引いた値は４ｍｍ以下である

、請求項３に記載の半導体製造装置。
【請求項５】
前記保持流体ノズルと前記トッププレートは重なるように配置され、前記トッププレートのうち前記保持流体ノズルと重なる部分が開口された、請求項３に記載の半導体製造装置。
【請求項６】
前記保持流体ノズルと前記トッププレートは隙間を空けて重なるように配置され、前記隙間を介して前記トッププレートの他方主面側に前記保持流体を通し、前記トッププレートに設けられた複数の穴を介して前記トッププレートの前記他方主面側から前記一方主面側に保持流体を通す、請求項３に記載の半導体製造装置。
【請求項７】
前記保持ステージをスキャンさせる保持ステージスキャン機構をさらに備え、
前記保持ステージスキャン機構は、前記スクラバーノズルのスキャンに合わせて前記保持ステージをスキャンさせる際に、前記保持流体ノズルの保持流体吐出口が前記半導体ウエハの外形の範囲を超えないようにスキャンさせる、請求項１または請求項２に記載の半導体製造装置。
【請求項８】
前記チャックステージの外形は円環状であり、
前記トッププレートの外形は円状であり、
前記チャックステージは前記保持ステージの外周側に配置された、請求項７に記載の半導体製造装置。
【請求項９】
前記スクラバーノズルは、液体と気体を混合吐出する２流体ノズルであり、
前記保持流体ノズルは、気体のみの吐出、または気体と液体の混合吐出が可能なノズルであり、前記半導体ウエハの前記処理面と前記反対側の面の両面にスクラブ処理が施される、請求項１または請求項２に記載の半導体製造装置。
【請求項１０】
前記スクラバーノズルは、液体と気体を混合吐出する２流体ノズルであり、
前記保持流体ノズルは、気体のみの吐出、または気体と液体の混合吐出が可能なノズルであり、
前記保持流体ノズルから吐出される気体の流量は、前記スクラバーノズルから吐出される気体の流量の半分以上である、請求項１または請求項２に記載の半導体製造装置。
【請求項１１】
請求項３に記載の半導体製造装置を用いた半導体製造方法であって、
（ａ）前記保持ステージ上に前記保持流体を供給する工程と、
（ｂ）前記保持ステージ上に前記半導体ウエハを載置する工程と、
（ｃ）前記半導体ウエハを回転させながら前記スクラバーノズルをスキャンさせてスクラブ処理する工程と、
（ｄ）前記保持ステージから前記半導体ウエハを取り出す工程と、
（ｅ）前記保持流体の供給を停止する工程と、
を備える、半導体製造方法。
【請求項１２】
請求項７に記載の半導体製造装置を用いた半導体製造方法であって、
（ｆ）前記保持ステージ上に前記保持流体を供給する工程、
（ｇ）前記保持ステージ上に前記半導体ウエハを載置する工程と、
（ｈ）前記半導体ウエハを回転させながら前記スクラバーノズルと前記保持ステージをスキャンさせてスクラブ処理する工程と、
（ｉ）前記保持ステージから前記半導体ウエハを取り出す工程と、
（ｊ）前記保持流体の供給を停止する工程と、
を備える、半導体製造方法。

【手続補正２】
【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】
図１（ａ），（ｂ）に示すように、スクラバーノズル２から吐出されるスクラブ流体３は、液体、気体、または液体と気体の混合物が考えられる。代表的なものとして、液体は純水、または純水に二酸化炭素を溶解した水、気体は窒素または空気である。液体と気体を混合する手段としては、２流体ノズルを用いて純水または純水に二酸化炭素を溶解した水と、窒素または空気を混合することが一般的である。いずれにおいても、スクラバーノズル２の吐出口が円形の場合、スクラブ流体３の圧力分布３ａは、吐出口の円形の中心から離れるほど圧力が弱くなる。そのため、薄く加工されたウエハ１にダメージを与える所定圧力以上の範囲も吐出口の中心を中心とした円形の範囲となる。以降、スクラバーノズル２として、吐出口が円形である２流体ノズルを例に説明を進める。
【手続補正３】
【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】
図３に示すように、薄く加工されたウエハ１上でスクラブ流体３の圧力が掛かる部分では、ウエハ１が反ってウエハ１の処理面の対面とトッププレート４ｂの平坦面との間の距離が狭くなるが、これにより圧損が高くなり、流体が流れ難くなる。そのため、スクラブ範囲内でのウエハ保持引力７ｂのように引力が低下すると共にスクラブ範囲内上流側のウエハ保持圧力６ｂおよびスクラブ中心でのウエハ保持圧力６ｃのように上流側の流体の圧力が上がり、スクラブ流体３の圧力分布３ａを支えるように作用すると考えられる。なお、図３において、６ａはスクラブ範囲外でのウエハ保持圧力、７ａはスクラブ範囲外でのウエハ保持引力である。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２６】
図４に示すように、半導体製造装置は、チャックステージ８、スクラバーノズル２、スクラバーノズルスキャン機構１１、ステージ回転機構１２、保持ステージ４１、保持流体供給配管１３、操作用ＰＣ１０１、および制御用ＰＬＣ１０２を備えている。または、半導体製造装置は、保持ステージ４１の代わりに保持ステージ４２を備えている。ここでは、半導体製造装置が保持ステージ４１を備える場合について説明する。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９４】
図１３は、図１２に示した範囲を平面的に見た概略図である。図１３に示すように、本実施の形態２でのトッププレート４３ｂの外形は円状であり、トッププレート４３ｂの平坦面として、スクラバーノズル２から吐出されるスクラブ流体３によりウエハ１の処理面における局所的に所定以上の圧力が掛かる範囲に対応する部分よりも十分に広い面積が確

保されている。