

【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21年8月13日 (2009.8.13)

【公表番号】特表2004-511096(P2004-511096A)

【公表日】平成16年4月8日 (2004.4.8)

【年通号数】公開・登録公報2004-014

【出願番号】特願2002-533335(P2002-533335)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

B 0 1 J 3/00 (2006.01)

B 0 1 J 3/02 (2006.01)

B 0 1 J 19/08 (2006.01)

C 2 3 F 4/00 (2006.01)

H 0 5 H 1/46 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 1 B

B 0 1 J 3/00 J

B 0 1 J 3/02 K

B 0 1 J 19/08 H

C 2 3 F 4/00 A

H 0 5 H 1/46 A

【手続補正書】

【提出日】平成21年6月24日 (2009.6.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧力を制御する装置であって、
真空チャンバと、
前記真空チャンバと流体的に結合されている排気口と、
前記真空チャンバと流体的に結合されているガス源と、
ウエハ領域圧力制御装置とを備え、前記ウエハ領域圧力制御装置は、
前記真空チャンバ内の第 1 調節可能閉じ込めリングと、
前記真空チャンバ内の第 2 調節可能閉じ込めリングと、
前記真空チャンバ内の調節可能閉じ込めブロックと、
前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記調節可能閉じ込めブロックを上げ下げするコントローラと、
を備える装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、前記ウエハ領域圧力制御装置は、前記コントローラと、前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記調節可能閉じ込めブロックとの間に接続された少なくとも一つのホルダをさらに備える装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのホルダは、前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記調節可能閉じ込めブロック

を動かす装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の装置であって、上部電極をさらに備え、前記少なくとも一つのホルダは、前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記調節可能閉じ込めブロックの少なくとも一部を前記上部電極の下部表面の上の位置に動かすことができる装置。

【請求項 5】

請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の装置であって、
前記真空チャンバ内に基板が配置されており、
前記少なくとも一つのホルダは、前記第 1 調節可能閉じ込めリングが前記基板と同一平面にある表面上または前記基板よりも下にある平面上に留まるように動かすことができる装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の装置であって、前記第 1 調節可能閉じ込めリングおよび前記第 2 調節可能閉じ込めリング間のスペーサをさらに備える装置。

【請求項 7】

請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載の装置であって、前記少なくとも一つのホルダは、前記第 2 調節可能閉じ込めリングを前記第 1 閉じ込めリングから離れた位置から、最大間隔を形成するために、前記第 2 調節可能閉じ込めリングが前記第 1 調節可能閉じ込めリング上に前記スペーサを挟んで留まる位置へと動かすことができる装置。

【請求項 8】

請求項 2 ないし 7 のいずれかに記載の装置であって、前記ウエハ領域圧力制御装置は、前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記調節可能閉じ込めブロック間に位置し、前記ホルダに接続された第 3 調節可能閉じ込めリングをさらに備える装置。

【請求項 9】

請求項 2 に記載の装置であって、
前記少なくとも一つのホルダが最も低い位置に下げられた時に、前記ウエハ領域圧力制御装置は、最大の圧力を提供し、
前記少なくとも一つのホルダが最も高い位置に上げられた時に、前記ウエハ領域圧力制御装置は、最小の圧力を提供する、装置。

【請求項 10】

圧力を制御する装置であって、
真空チャンバと、
前記真空チャンバと流体的に結合されている排気口と、
前記真空チャンバと流体的に結合されているガス源と、
ウエハ領域圧力制御装置とを備え、前記ウエハ領域圧力制御装置は、
第 1 調節可能閉じ込めリングと、
第 2 調節可能閉じ込めリングと、
第 3 調節可能閉じ込めリングと、
前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および、前記第 3 調節可能閉じ込めリングを上げ下げするコントローラと、
前記コントローラ、前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および、前記第 3 調節可能閉じ込めリングに結合された少なくとも一つのホルダと
を備える装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の装置であって、
前記少なくとも一つのホルダが最も低い位置に下げられた時に、前記ウエハ領域圧力制御装置は、最大の圧力を提供し、
前記少なくとも一つのホルダが最も高い位置に上げられた時に、前記ウエハ領域圧力制

御装置は、最小の圧力を提供する、装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の装置であって、前記ウエハ領域圧力制御装置の前記圧力降下は、前記少なくとも一つのホルダが、前記最も低い位置から前記最も高い位置に移動される時に連続的に増大する、装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の装置であって、さらに、調整可能閉じ込めブロックを備え、前記少なくとも一つのホルダは、

前記コントローラおよび前記閉じ込めブロックに結合された第 1 のハンガーと、

前記閉じ込めブロックおよび前記第 3 調整可能閉じ込めリングに結合された第 2 のハンガーと、

前記閉じ込めブロック及び前記第 2 調節可能閉じ込めリングに結合された第 3 のハンガーと、

前記閉じ込めブロックおよび前記第 1 調節可能閉じ込めリングに結合された第 4 のハンガーと、

を備える、装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのホルダは、

前記調節可能閉じ込めブロックおよび前記第 1 調節可能閉じ込めリングに結合された第 1 ホルダと、

前記調節可能閉じ込めブロックおよび前記第 2 調節可能閉じ込めリングに結合された第 2 ホルダと、

前記コントローラおよび前記調節可能閉じ込めブロックに結合された第 3 ホルダと、
を備える、装置。

【請求項 1 5】

ウエハ領域圧力制御装置で用いる調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、

前記ウエハ領域圧力制御装置は、閉じ込めブロックと、前記調節可能閉じ込めリングアセンブリおよび前記閉じ込めブロックを上げ下げするコントローラとを備え、排気口およびガス源を流体的に結合された真空チャンバ内で用いられ、

前記調節可能閉じ込めリングアセンブリは、

第 1 閉じ込めリングと、

前記第 1 閉じ込めリングに取り付けられて、前記第 1 閉じ込めリングと前記閉じ込めブロックとの間に間隔を提供し、前記閉じ込めブロックには取り付けられていない第 1 スペーサと、

を備える、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 1 6】

ウエハ領域圧力制御装置で用いる調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、

前記ウエハ領域圧力制御装置は、閉じ込めブロックと、前記調節可能閉じ込めリングアセンブリおよび前記閉じ込めブロックを上げ下げするコントローラとを備え、排気口およびガス源を流体的に結合された真空チャンバ内で用いられ、

前記調節可能閉じ込めリングアセンブリは、

第 1 閉じ込めリングと、

前記第 1 閉じ込めリングに取り付けられた第 1 スペーサと、

第 2 閉じ込めリングと、

を備え、

前記第 1 スペーサは、前記第 1 閉じ込めリングと前記第 2 閉じ込めリングとの間に間隔を提供し、前記第 2 閉じ込めリングには取り付けられていない、
調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、前記第 1 スペーサは

、前記第 1 閉じ込めリングと前記第 2 閉じ込めリングとの間に、0.127 ないし 1.524 ミリメートル (0.005 ないし 0.060 インチ) の最小間隔を提供する、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、前記第 1 閉じ込めリングは、1.143 ないし 4.572 ミリメートル (0.045 ないし 0.180 インチ) の厚さを有する、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 19】

請求項 17 または 18 に記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、前記第 2 閉じ込めリングは、1.143 ないし 4.572 ミリメートル (0.045 ないし 0.180 インチ) の厚さを有する、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 20】

請求項 16 ないし 19 のいずれかに記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、
前記真空チャンバは、上部電極をさらに備え、

前記閉じ込めリング及び前記閉じ込めブロックは、前記上部電極の外径よりも大きい内径を有することで、前記上部電極を囲む垂直高さ方向に移動されることが可能になっている、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 21】

請求項 20 に記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、前記閉じ込めブロックは、前記閉じ込めブロックの前記内径と前記上部電極の前記外径との間に、0.3048 ないし 1.27 ミリメートル (0.0125 ないし 0.0500 インチ) のギャップを形成する、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 22】

請求項 16 ないし 21 のいずれかに記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、さらに、前記第 2 閉じ込めリングと前記閉じ込めブロックとの間に間隔を提供する第 2 スペースを備える、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 23】

請求項 16 ないし 21 のいずれかに記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、さらに、

第 3 閉じ込めリングと、

前記第 2 閉じ込めリングと前記第 3 閉じ込めリングとの間に間隔を提供し、前記第 2 閉じ込めリングに取り付けられているが前記第 3 閉じ込めリングには取り付けられていない第 2 スペースと、
を備える、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、

前記コントローラはホルダを備え、

前記第 1、第 2、および、第 3 閉じ込めリングは、前記ホルダを受けるよう適合されており、

前記ホルダは、前記第 1、第 2、および、第 3 閉じ込めリングを、最大間隔から最小間隔まで移動させることができる、
調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 25】

ウエハ領域圧力制御装置で用いる調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、

前記ウエハ領域圧力制御装置は、閉じ込めブロックと、前記調節可能閉じ込めリングアセンブリおよび前記閉じ込めブロックを上げ下げする少なくとも 1 つのハンガーとを備え、
排気口およびガス源を流体的に結合された真空チャンバ内で用いられ、

前記調節可能閉じ込めリングアセンブリは、

第 1 のハンガーを受けるよう適合された第 1 閉じ込めリングと、

第 2 のハンガーを受けるよう適合された第 2 閉じ込めリングと、

前記第 2 閉じ込めリングに取り付けられ、前記第 1 閉じ込めリングと前記第 2 閉じ込めリングとの間に配置された第 1 スペースと、
を備え、

前記第 1 と第 2 のハンガーは、前記第 1 閉じ込めリングと前記第 2 閉じ込めリングとの間の間隔を変化させ、

前記第 1 スペースは、前記第 1 閉じ込めリングには取り付けられておらず、前記第 1 閉じ込めリングと前記第 2 閉じ込めリングとの間に、0 . 1 2 7 ないし 1 . 5 2 4 ミリメートル (0 . 0 0 5 ないし 0 . 0 6 0 インチ) の最小間隔を提供し、前記第 1、第 2 のハンガーから離間している、

調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 2 6】

請求項 1 5 または 1 6 に記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、前記第 1 スペースは、前記第 1 閉じ込めリングの表面から伸びている、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 2 7】

請求項 1 6 に記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、さらに、前記コントロールに結合され、第 1 の閉じ込めリング、第 2 の閉じ込めリング、閉じ込めブロックを保持するホルダを備え、前記第 1 スペースは、前記ホルダから離間されている、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 2 8】

請求項 1 6 または 2 5 に記載の調節可能閉じ込めリングアセンブリであって、前記第 1 スペースは、約 0 . 6 3 5 ミリメートル (約 0 . 0 2 5 インチ) の最小間隔を提供する、調節可能閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項 2 9】

ウエハ領域圧力を制御する方法であって、
基板を真空チャンバに置くことと、
前記真空チャンバにガス源を供給することと、
前記真空チャンバからガスを排気させることと、
少なくとも一つの閉じ込めリングと閉じ込めブロックとを同時に動かして、1 0 0 % より大きいウエハ領域圧力制御範囲を提供することと
を備え、

前記閉じ込めブロックは、前記閉じ込めブロックの最上部が上部電極の最下部よりも常に上に位置するのに十分な厚さを有する、方法。

【請求項 3 0】

請求項 2 9 に記載の方法であって、前記少なくとも一つの閉じ込めリングと前記閉じ込めブロックとを動かすことは、

(1) 第 1 調節可能閉じ込めリング、第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記閉じ込めブロックを、前記第 1 調節可能閉じ込めリングが前記真空チャンバの底に留まるウエハ領域圧力制御開始点に下げることと、

(2) 前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記閉じ込めブロックを、前記第 2 調節可能閉じ込めリングが前記第 1 調節可能閉じ込めリング上に留まり、前記第 1 調節可能閉じ込めリングからスペースによって距離をおかれるまで下げることと、を備え、

前記 (1) においては、前記第 2 調節可能閉じ込めリングは、前記第 1 調節可能閉じ込めリングおよび前記第 2 調節可能閉じ込めリング間の最大距離だけ前記第 1 調節可能閉じ込めリングから離れており、

前記閉じ込めブロックは、前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記調節可能閉じ込めブロック間の最大距離だけ前記第 2 調節可能閉じ込めリングから離れており、

前記 (2) においては、前記閉じ込めブロックは前記第 2 調節可能閉じ込めリングから前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記閉じ込めブロック間の前記最大距離だけ離

れている、
方法。

【請求項 3 1】

請求項 3 0 に記載の方法であって、前記少なくとも一つの閉じ込めリングと前記閉じ込めブロックとを動かすことは、前記閉じ込めブロックが前記第 2 調節可能閉じ込めリング上に留まるように前記閉じ込めブロックを下げることをさらに備える方法。

【請求項 3 2】

請求項 3 1 に記載の方法であって、前記第 2 の調整可能閉じ込めリングは最も高い位置の閉じ込めリングであり、前記閉じ込めブロックは、前記第 2 調節可能閉じ込めリング上に留まる時に前記上部電極を囲む、方法。

【請求項 3 3】

請求項 3 1 または 3 2 に記載の方法であって、前記閉じ込めブロックは、前記ウエハ領域圧力制御開始点にある時に前記上部電極を囲む、方法。

【請求項 3 4】 請求項 3 1 ないし 3 3 のいずれかに記載の方法であって、前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記閉じ込めブロックを、前記ウエハ領域圧力制御開始点から、前記閉じ込めブロックが前記第 2 調節可能閉じ込めリング上に留まるまで下げることは、100%より大きいウエハ領域制御圧力範囲を提供する、方法。

【請求項 3 5】

請求項 3 2 に記載の方法であって、前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記閉じ込めブロックを下げることは、前記上部電極に対して前記閉じ込めブロックを移動させる、方法。

【請求項 3 6】

請求項 3 0 に記載の方法であって、前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記閉じ込めブロックを下げることは、

前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記閉じ込めブロック間の第 3 調節可能閉じ込めリングをさらに下げ、

前記第 3 調節可能閉じ込めリングは、前記第 3 調節可能閉じ込めリングを前記第 2 調節可能閉じ込めリングから離す最大距離だけ、前記第 2 調節可能閉じ込めリングから離れており、

前記閉じ込めブロックは、前記第 3 調節可能閉じ込めリングを前記閉じ込めブロックから離す最大距離だけ、前記第 3 調節可能閉じ込めリングから離れており、

前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記閉じ込めブロックを下げることは、前記第 3 調節可能閉じ込めリングをさらに下げ、

前記第 3 調節可能閉じ込めリングは、前記第 3 調節可能閉じ込めリングを前記閉じ込めブロックから離す最大距離だけ、前記閉じ込めブロックから離れており、

前記第 3 調節可能閉じ込めリングは、前記第 3 調節可能閉じ込めリングを前記第 2 調節可能閉じ込めリングから離す最大距離だけ、前記第 2 調節可能閉じ込めリングから離れている方法。

【請求項 3 7】

請求項 3 6 に記載の方法であって、前記少なくとも 1 つの閉じ込めリングと前記閉じ込めブロックとを動かすことは、

前記第 3 調節可能閉じ込めリングが前記第 2 調節可能閉じ込めリング上に留まり、前記第 2 調節可能閉じ込めリングとスペーサによって分離されるまで、前記第 3 調節可能閉じ込めリングおよび前記閉じ込めブロックを下げることをさらに備え、

前記閉じ込めブロックは、前記第 3 調節可能閉じ込めリングを前記閉じ込めブロックから離す前記最大距離だけ、前記第 3 調節可能閉じ込めリングから離れている方法。

【請求項 3 8】

請求項 3 7 に記載の方法であって、前記少なくとも一つの閉じ込めリングと前記閉じ込めブロックとを動かすことは、前記閉じ込めブロックを、前記閉じ込めブロックが前記第

3 調節可能閉じ込めリング上に留まるまで下げることをさらに備える方法。

【請求項 39】

請求項 38 に記載の方法であって、前記閉じ込めブロックは、前記第 3 調節可能閉じ込めリング上に留まる時に前記上部電極を囲む、方法。

【請求項 40】

請求項 38 または 39 に記載の方法であって、前記閉じ込めブロックは、前記ウエハ領域圧力制御開始点にある時に前記上部電極を囲む、方法。

【請求項 41】

請求項 40 に記載の方法であって、前記第 1 調節可能閉じ込めリング、前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記閉じ込めブロックを、前記ウエハ領域圧力制御開始点から、前記閉じ込めブロックが前記第 3 調節可能閉じ込めリング上に留まるまで下げることは、100%より大きいウエハ領域制御圧力範囲を提供する、方法。

【請求項 42】

請求項 40 に記載の方法であって、前記閉じ込めブロックは、前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記閉じ込めブロックを下げる間に、前記上部電極に対して移動する、方法。

【請求項 43】

ウエハ領域圧力を制御する方法であって、
基板を真空チャンバに置くことと、
前記真空チャンバにガス源を供給することと、
前記真空チャンバからガスを排気させることと、
少なくとも一つの閉じ込めリングと閉じ込めブロックとを同時に動かして、100%より大きいウエハ領域圧力制御範囲を提供することと
を備え、

前記閉じ込めブロックは、前記閉じ込めブロックの最上部が上部電極の最下部よりも常に上に位置するのに十分な厚さを有し、

前記少なくとも一つの閉じ込めリングと前記閉じ込めブロックとを動かすことは、

(1) 第 1 調節可能閉じ込めリング、第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記閉じ込めブロックを、前記第 1 調節可能閉じ込めリングが前記真空チャンバの底に留まるウエハ領域圧力制御開始点に下げることと、

(2) 前記第 2 調節可能閉じ込めリング、および前記閉じ込めブロックを、前記第 2 調節可能閉じ込めリングが前記第 1 調節可能閉じ込めリング上に留まり、前記第 1 調節可能閉じ込めリングからスペーサによって距離をおかれるまで下げることと、

(3) 前記閉じ込めブロックが前記第 2 調節可能閉じ込めリング上に留まるように前記閉じ込めブロックを下げることと

を備え、

前記(1)においては、前記第 2 調節可能閉じ込めリングは、前記第 1 調節可能閉じ込めリングおよび前記第 2 調節可能閉じ込めリング間の最大距離だけ前記第 1 調節可能閉じ込めリングから離れており、

前記閉じ込めブロックは、前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記調節可能閉じ込めブロック間の最大距離だけ前記第 2 調節可能閉じ込めリングから離れており、

前記(2)においては、前記閉じ込めブロックは前記第 2 調節可能閉じ込めリングから前記第 2 調節可能閉じ込めリングおよび前記閉じ込めブロック間の前記最大距離だけ離れており、

前記閉じ込めブロックは、前記第 2 調節可能閉じ込めリング上に留まる時に前記上部電極を囲み、

前記閉じ込めブロックは、前記ウエハ領域圧力制御開始点にある時に前記上部電極を囲む、
方法。