

【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 01 L	21/3065	(2006.01)
B 01 J	3/00	(2006.01)
B 01 J	3/02	(2006.01)
B 01 J	19/08	(2006.01)
C 23 F	4/00	(2006.01)
H 05 H	1/46	(2006.01)

【F I】

H 01 L	21/302	1 0 1 B
B 01 J	3/00	J
B 01 J	3/02	K
B 01 J	19/08	H
C 23 F	4/00	A
H 05 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ロックに結合された第 1 のハンガーと、

前記閉じ込め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ロックとの間に間隔を提供し、前記閉じ込め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、調節可能な閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項18】

請求項17に記載の調節可能な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、調節可能な閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項19】

請求項17または18に記載の調節可能な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、調節可能な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な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プロックは、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、調節可能な閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項21】

請求項20に記載の調節可能な閉じ込めリングアセンブリであって、前記閉じ込めプロックは、前記閉じ込めプ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、調節可能な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な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プロックとの間に間隔を提供する第2スペーサを備える、調節可能な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な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スペーサと、

を備える、調節可能な閉じ込めリングアセンブリ。

【請求項24】

請求項23に記載の調節可能な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、

調節可能な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な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、閉じ込めプロックと、前記調節可能な閉じ込めリングアセンブリおよび前記閉じ込めプ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、

前記調節可能な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スペーサと、  
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スペーサは、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、0.127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26】

請求項15または16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27】

請求項16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、前記コントローラに結合され、第1の閉じ込めリング、第2の閉じ込めリング、閉じ込めロックを保持するホルダを備え、前記第1スペーサは、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28】

請求項16または25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、約0.635ミリメートル(約0.025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29】

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、

前記閉じ込めロックは、前記閉じ込め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30】

請求項29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のことと、  
(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あ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 3 9】

請求項 3 8 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 4 0】

請求項 3 8 または 3 9 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 4 1】

請求項 4 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、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 4 2】

請求項 4 0 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 4 3】

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のことと、

(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のことと  
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。