

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-518655

(P2005-518655A)

(43) 公表日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int.Cl.⁷

H01L 21/68

B65G 49/07

H01L 21/31

F I

H01L 21/68

H01L 21/68

B65G 49/07

H01L 21/31

テーマコード (参考)

5FO31

5FO45

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2003-514593 (P2003-514593)
 (86) (22) 出願日 平成14年7月13日 (2002.7.13)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年1月30日 (2004.1.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/022006
 (87) 国際公開番号 W02003/009346
 (87) 国際公開日 平成15年1月30日 (2003.1.30)
 (31) 優先権主張番号 60/305,679
 (32) 優先日 平成13年7月15日 (2001.7.15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

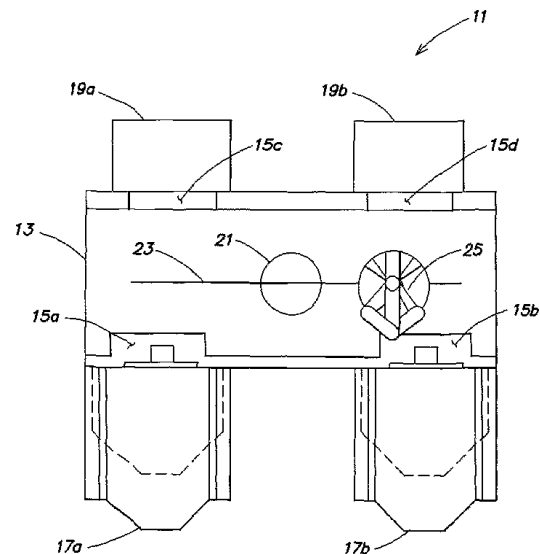
(71) 出願人 390040660
 アプライド マテリアルズ インコーポレ
 イテッド
 APPLIED MATERIALS, I
 NCORPORATED
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
 054 サンタ クララ パウアーズ ア
 ベニュー 3050
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100094318
 弁理士 山田 行一
 (74) 代理人 100104282
 弁理士 鈴木 康仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理システム

(57) 【要約】

第1の態様においては、第1の基板処理システムが、提供され、その第1の基板処理システムは、(1) 基板を運搬することができる複数の開口を有するチャンバ、(2) 複数の開口中の、第1の開口に結合された基板キャリアオープナー、(3) 複数の開口中の第2の開口に結合された熱処理チャンバ、および、(4) 基板クランプ・ブレードと、高温基板を運搬するように適合されたブレードとを有するチャンバ内に含まれるウエハ・ハンドラー、を含む。その他の様々な態様が提供され、同様に、これらの、そして、その他の態様に基づいた方法およびコンピュータプログラムプロダクトが提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板処理システムであって、
複数の開口を有し、基板を前記複数の開口を介して運搬することができる、チャンバと、
複数の開口中の、第 1 の開口に結合された基板キャリアオープナーと、
複数の開口中の、第 2 の開口に結合された熱処理チャンバと、
前記チャンバ内に含まれ、基板クランプ・ブレードと高温基板を運搬するように適合されたブレードとを有するウエハ・ハンドラーと、
を備えた基板処理システム。

10

【請求項 2】

基板クランプ・ブレードと、高温基板を運搬するように適合されたブレードとが、垂直に積み重ねられた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

ウエハ・ハンドラーが、上昇するように適合され、それによって、クランプ・ブレードおよび高温基板を運搬するように適合されたブレードの中の所望される一方を所望される高さに配置する、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

高温基板を運搬するように適合されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 5】

基板クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

高温基板を運搬するように適合されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記チャンバ内に含まれるトラックを更に備え、ウエハ・ハンドラーが、前記トラックに沿って移動するように前記トラック上に取り付けられた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記複数の開口中の、第 2 の開口を選択的に密封するバルブアセンブリを更に備え、前記バルブアセンブリが、

30

第 1 の側部に存在する第 1 の開口と、敷居部分とを備えたハウジングであり、前記ハウジングが、開口を有するチャンバ表面に結合するように適合され、それによって、ハウジングの第 1 の開口およびチャンバ開口を介して、基板を移送することができ、敷居部分が、ハウジングの第 1 の開口とチャンバ開口との間に配置された、前記ハウジングと、

チャンバ開口を横切るガスのカーテンを供給するように適合された 1 つかまたはそれ以上の入口を有する前記敷居部分と、

選択的に、(1) チャンバ開口を密封し、かつ、(2) 基板がチャンバ開口を通るのを妨げないように、チャンバ開口から後退する、ハウジング内に配置された密封面と、
を備えた、請求項 1 に記載のシステム。

40

【請求項 9】

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備え、クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

高温基板を運搬するように適合されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出する検出器を

50

備えた、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

前記チャンバ内に含まれる冷却ステーションを更に備えた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

冷却ステーションが、複数の冷却プラットホームを備えた、請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

複数の冷却プラットホームが、垂直に積み重ねられた、請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

複数の冷却プラットホームが、加圧された流体を複数の冷却プラットホームへ供給する共通流体供給源によって冷却される、請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備え、クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出する検出器を備えた、請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記複数の開口中の、第 2 の開口を選択的に密封するバルブアセンブリを更に備え、前記バルブアセンブリが、

第 1 の側部に存在する第 1 の開口と、敷居部分とを備えたハウジングであり、前記ハウジングが、開口を有するチャンバ表面に結合するように構成され、それによって、ハウジングの第 1 の開口およびチャンバ開口を介して、基板を移送することができ、かつ、敷居部分が、ハウジングの第 1 の開口とチャンバ開口との間に配置され、敷居部分が、チャンバ開口を横切るガスのカーテンを供給するように構成された 1 つかまたはそれ以上の入口を有する、前記ハウジングと、

選択的に、(1) チャンバ開口を密封し、かつ、(2) 基板がチャンバ開口を通るのを妨げないように、チャンバ開口から元の位置へ後退するように構成された、ハウジング内に配置された密封面と、

を備えた、請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

基板処理システムであって、

複数の開口を有し、基板を前記複数の開口を介して運搬することができる、チャンバと、

前記チャンバ内に含まれ、基板クランプ・ブレードと高温基板を運搬するように構成されたブレードとを有するウエハ・ハンドラーと、

を備えた基板処理システム。

【請求項 2 1】

基板クランプ・ブレードと高温基板を運搬するように構成されたブレードとが、垂直に積み重ねられた、請求項 2 0 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

ウエハ・ハンドラーが、上昇するように構成され、それによって、クランプ・ブレードおよび高温基板を運搬するように構成されたブレードの中の所望される一方を所望される高さに配置する、請求項 2 1 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

10

20

30

40

50

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備え、クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 20 に記載のシステム。

【請求項 24】

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 20 に記載のシステム。

【請求項 25】

クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出する検出器を備えた、請求項 20 に記載のシステム。

【請求項 26】

前記チャンバ内に含まれるトラックを更に備え、ウエハ・ハンドラーが、前記トラックに沿って移動するように前記トラック上に取り付けられた請求項 20 に記載のシステム。

【請求項 27】

チャンバ内の複数の開口中の、1つを密封するバルブアセンブリを更に備え、前記バルブアセンブリが、

第1の側部に存在する第1の開口と、敷居部分とを備えたハウジングであり、前記ハウジングが、開口を有するチャンバ表面に結合するように構成され、それによって、ハウジングの第1の開口およびチャンバ開口を介して、基板を移送することができ、かつ、敷居部分が、ハウジングの第1の開口とチャンバ開口との間に配置され、敷居部分が、チャンバ開口を横切るガスのカーテンを供給するように構成された1つかまたはそれ以上の入口を有する、前記ハウジングと、

選択的に、(1) チャンバ開口を密封し、かつ、(2) 基板がチャンバ開口を通るのを妨げないように、チャンバ開口から元の位置へ後退するように、ハウジング内に配置された密封面と、

を備えた請求項 20 に記載のシステム。

【請求項 28】

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備え、クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 27 に記載のシステム。

【請求項 29】

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた請求項 27 に記載のシステム。

【請求項 30】

クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出する検出器を備えた、請求項 27 に記載のシステム。

【請求項 31】

前記チャンバ内に含まれる冷却ステーションを更に備えた、請求項 20 に記載のシステム。

【請求項 32】

冷却ステーションが、複数の冷却プラットホームを備えた、請求項 31 に記載のシステム。

【請求項 33】

複数の冷却プラットホームが、垂直に積み重ねられた、請求項 32 に記載のシステム。

【請求項 34】

複数の冷却プラットホームが、加圧された流体を複数の冷却プラットホームへ供給する共通流体供給源によって冷却される、請求項 32 に記載のシステム。

【請求項 35】

基板ハンドラーであって、

基板クランプ・ブレードと、

高温基板を運搬するように構成されたブレードと、

10

20

30

40

50

を備えた基板ハンドラー。

【請求項 36】

基板クランプ・ブレードと高温基板を運搬するように構成されたブレードとが、垂直に積み重ねられた、請求項 35 に記載の基板ハンドラー。

【請求項 37】

ウエハ・ハンドラーが、上昇するように構成され、それによって、クランプ・ブレードおよび高温基板を運搬するように構成されたブレードの中の所望される一方を所望される高さに配置する、請求項 36 に記載の基板ハンドラー。

【請求項 38】

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備え、クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 35 に記載の基板ハンドラー。 10

【請求項 39】

高温基板を運搬するように構成されたブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出するセンサーを備えた、請求項 35 に記載の基板ハンドラー。

【請求項 40】

クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出する検出器を備えた、請求項 35 に記載の基板ハンドラー。

【請求項 41】

センサーが、エミッターおよび検出器を備え、非屈折性材料が、エミッターおよび検出器の近くに配置され、それによって、放射された信号が、ブレードを通して検出器に結合するのを防止する、請求項 39 に記載の基板ハンドラー。 20

【請求項 42】

基板を運搬する方法であって、
基板ハンドラーのクランプ・ブレードによって、第 1 の基板を取り出し、
クランプ・ブレードによって、第 1 の基板をクランプし、
クランプ・ブレードによって、第 1 の基板を熱処理チャンバに運搬し、
第 1 の基板を加熱するための熱処理チャンバ内において第 1 の基板を処理し、
高温基板を運搬するように構成された基板ハンドラーのブレードによって、加熱された第 1 の基板を熱処理チャンバから取り出し、
高温ブレードによって、加熱された第 1 の基板を運搬する、
ことを含む方法。 30

【請求項 43】

クランプ・ブレードによって基板を熱処理チャンバへ運搬することが、加熱された基板が高温ブレードによって運搬される速度よりも速い速度でなされる、請求項 42 に記載の方法。

【請求項 44】

加熱された第 1 の基板が、熱処理チャンバから取り出された後、加熱された第 1 の基板が、高温ブレードによって保持されたまま、クランプ・ブレードによって第 2 の基板を熱処理チャンバ内に配置することを更に含み、それによって、中断することなく、基板交換がなされる、請求項 42 に記載の方法。 40

【請求項 45】

基板を別の処理場所へ運搬する前に、クランプ・ブレードセンサーによって、クランプ・ブレードが基板を適切にクランプしたかどうかを検出することを更に含む、請求項 44 に記載の方法。

【請求項 46】

高温ブレードによって基板を運搬する前に、高温ブレードセンサーによって、基板が高温ブレード上に適切に配置されたかどうかを検出することを更に含む、請求項 44 に記載の方法。

【請求項 47】

クランプ・ブレードが、その上に基板が適切に配置されていることを検出する検出器を備えた、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 8】

クランプ・ブレード上に基板が適切に配置されていないことが検出されると、エラーを通知し、適切に配置されていない基板を運搬するのを防止することを更に含む、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 9】

高温ブレード上に基板が適切に配置されていないことが検出されると、エラーを通知し、適切に配置されていない基板を運搬するのを防止することを更に含む、請求項 4 6 に記載の方法。

【請求項 5 0】

加熱された第 1 の基板を冷却プラットホームへ運搬することを更に含む請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 5 1】

チャンバ内の開口を密封するように構成されたバルブアセンブリであって、

第 1 の側部に存在する第 1 の開口と、敷居部分とを備えたハウジングであり、前記ハウジングが、開口を有するチャンバ表面に結合するように構成され、それによって、第 1 の開口およびチャンバ開口を介して、基板を移送することができ、かつ、敷居部分が、第 1 の開口とチャンバ開口との間に配置され、敷居部分が、チャンバ開口を横切るガスのカーテンを供給するように構成された 1 つかまたはそれ以上の入口を有する、前記ハウジングと、

選択的に、(1) チャンバ開口を密封し、かつ、(2) 基板がチャンバ開口を通るのを妨げないように、チャンバ開口から元の位置へ後退するように構成された、ハウジング内に配置された密封面と、

を備えたバルブアセンブリ。

【請求項 5 2】

ハウジングが、ハウジングの内部領域からガスを排出するように構成された 1 つかまたはそれ以上の開口を含む、請求項 5 1 に記載のバルブアセンブリ。

【請求項 5 3】

システムであって、

チャンバ表面に開口を有するチャンバと、

チャンバ表面の開口を密封するように構成されたバルブアセンブリと、

コントローラと、を備え、

前記バルブアセンブリが、

第 1 の側部に存在する第 1 の開口と、敷居部分と、ハウジングの内部領域からガスを排出するように構成された 1 つかまたはそれ以上の開口と、を備えた前記ハウジングであり、前記ハウジングが、開口を有するチャンバ表面に結合するように構成され、それによって、第 1 の開口およびチャンバ開口を介して、基板を移送することができ、かつ、敷居部分が、第 1 の開口とチャンバ開口との間に配置され、敷居部分が、チャンバ開口を横切るガスのカーテンを供給するように構成された 1 つかまたはそれ以上の入口を有する、前記ハウジングと、

選択的に、(1) チャンバ開口を密封し、かつ、(2) 基板がチャンバ開口を通るのを妨げないように、チャンバ開口から元の位置へ後退するように構成された、ハウジング内に配置された密封面と、を備え、

前記コントローラが、1 つかまたはそれ以上の入口を通してハウジングの内部領域へ流れ込むガスの量を制御し、かつ、1 つかまたはそれ以上の開口を通してハウジングの内部領域から流れ出るガスの量を制御するようにプログラムされた、

システム。

【請求項 5 4】

移送チャンバと、移送チャンバと処理チャンバとの間で基板を移送することのできる開

10

20

30

40

50

口を有する、移送チャンバに結合された処理チャンバと、処理チャンバに結合され、かつ、処理チャンバの開口を選択的に密封するように構成され、処理チャンバの開口の近くに内部領域を有するバルブアセンブリと、を有する処理システムを提供し、

バルブアセンブリの内部領域を減圧し、

減圧することによってバルブアセンブリの内部領域から除去されるあらゆるガスを排出する、

ことを含む方法。

【請求項 5 5】

バルブアセンブリの内部領域を減圧することが、バルブアセンブリの内部領域を、処理チャンバおよび移送チャンバよりも小さい真空度に減圧することを含む、請求項 5 4 に記載の方法。 10

【請求項 5 6】

減圧することによってバルブアセンブリの内部領域から除去されるあらゆるガスを排出することが、処理チャンバの開口から放出されるガスが移送チャンバへ入り込む前に、そのガスを除去することを含む、請求項 5 5 に記載の方法。

【請求項 5 7】

バルブアセンブリの内部領域を、処理チャンバおよび移送チャンバよりも小さい真空度に減圧することが、

不活性ガスを第 1 の流量でバルブアセンブリの内部領域に流し込み、

第 1 の流量よりも大きい第 2 の流量でバルブアセンブリの内部領域から不活性ガスを除去する、 20

ことを含む、請求項 5 5 に記載の方法。

【請求項 5 8】

バルブアセンブリの内部領域を、処理チャンバおよび移送チャンバよりも小さい真空度に減圧することが、

バルブアセンブリの内部領域内における圧力レベルを検出し、

バルブアセンブリの内部領域の真空度が、処理チャンバおよび移送チャンバよりも小さくなるように、バルブアセンブリに流れ込むガスの流量およびバルブアセンブリから流れ出すガスの流量の少なくとも一方を調節する、

ことを含む、請求項 5 5 に記載の方法。 30

【請求項 5 9】

基板を処理チャンバの中へ挿入するのを可能にする開口を有する処理チャンバと、処理チャンバに結合され、処理チャンバの開口を選択的に密封するように構成され、かつ、処理チャンバの開口の近くに内部領域を有するバルブアセンブリとを有する処理システムを提供し、

バルブアセンブリの内部領域へガスを流し込み、それによって、処理チャンバの開口を横切るガスのカーテンを生成する、

ことを含む方法。

【請求項 6 0】

バルブアセンブリの内部領域を減圧し、 40

減圧することによってバルブアセンブリの内部領域から除去されるあらゆるガスを排出する、

ことを更に含む、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 1】

バルブアセンブリの内部領域を減圧することが、バルブアセンブリの内部領域を、処理チャンバよりも小さい真空度に減圧することを含む、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 2】

基板を処理チャンバの中へ挿入するのを可能にする開口を有する処理チャンバと、処理チャンバに結合され、処理チャンバの開口を選択的に密封するように構成され、かつ、処理チャンバの開口の近くに内部領域を有するバルブアセンブリとを有する処理システムを 50

提供し、

バルブアセンブリの内部領域を減圧し、それによって、処理チャンバの開口から放出されるガスを除去する、
ことを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の内容】

【0001】

本出願は、2001年7月15日に出願された発明の名称が「Processing System（処理システム）」（代理人整理番号第6022/L号）である米国特許仮出願第60/305,679号に基づいて優先権を主張するものであり、その米国特許仮出願第60/305,679号は、その全てが、ここに援用される。 10

【背景】

【0002】

基板処理の分野においては、基板をハンドリングする速度と信頼性とを改善することによって、費用を大きく節減することができ、また、基板の品質を改善することができる。更に、フットプリント（すなわち、処理システムが占める投影設置面積）を減少させることによって、および／または、機器のコストおよび複雑さを減少させることによって、処理された基板1枚当たりのコストを減少させることができる。したがって、処理速度を改善し、機器のコストおよび複雑さを減少させ、および／または、基板が微粒子に曝される可能性を減少させる基板処理システムが、要求されている。 20

【概要】

【0003】

熱い基板および冷たい基板の両方を移送する本発明による基板処理システムが提供され、同様に、システム内において基板を移送しかつ処理するための本発明による方法が提供される。また、基板ハンドラブレード上の基板を検知するための、有毒な処理ガスが周囲環境に流れ出るのを防止するために換気バルブアセンブリを使用するための、さらに／または、移送チャンバ内の基板を冷却するための、本発明による装置および方法が、使用される。図面および以下の説明から明らかなように、そのような装置および方法のそれぞれは、本発明によるシステムとともに使用されてもよく、あるいは、その他の処理システムおよび方法とともに使用されてもよい。 30

【0004】

より詳細には、本発明の第1の態様においては、第1の基板処理システムが提供され、その第1の基板処理システムは、（1）複数の開口を有するチャンバであって、その開口を介して基板を運搬することができる、上記チャンバ、（2）複数の開口中の、第1の開口に結合された基板キャリアオープナー、（3）複数の開口中の第2の開口に結合された熱処理チャンバ、および、（4）基板クランプ・ブレードと、高温基板を運搬するように適合されたブレードとを有するチャンバ内に含まれるウエハ・ハンドラー、を含む。

【0005】

本発明の第2の態様においては、第2の基板処理システムが提供され、その第2の基板処理システムは、（1）複数の開口を有するチャンバであって、その開口を介して基板を運搬することができる、上記チャンバ、および、（2）基板クランプ・ブレードと高温基板を運搬するように適合されたブレードとを有するチャンバ内に含まれるウエハ・ハンドラー、を含む。 40

【0006】

本発明の第3の態様においては、基板ハンドラーが、提供され、その基板ハンドラーは、（1）基板クランプ・ブレード、および、（2）高温基板を運搬するように適合されたブレード、を含む。

【0007】

本発明の第4の態様においては、チャンバ内の開口を密封するように適合されたバルブアセンブリが、提供される。バルブアセンブリは、第1の側部に存在する第1の開口と敷 50

居部分とを有するハウジングを含む。そのハウジングは、内部に開口を有するチャンバ表面に結合するように適合され、それによって、第1の開口およびチャンバ開口を介して、基板を移送することができ、かつ、敷居部分は、第1の開口とチャンバ開口との間に配置される。敷居部分は、チャンバ開口を横切るガスのカーテンを供給するように適合された1以上の入口を有する。バルブアセンブリは、更に、ハウジング内に配置された密封面を含み、選択的に、(1)チャンバ開口を密封し、かつ、(2)基板がチャンバ開口を通るのを妨げないように、チャンバ開口から後退する。その他の様々な態様が提供され、これらの、その他の態様に基づいた本発明の方法およびコンピュータプログラムプロダクトが提供される。

【0008】

本発明のその他の特徴および態様が、以下の詳細な説明、添付の特許請求の範囲、および、添付の図面からより完全に明らかとなる。

【詳細な説明】

【0009】

図1は、本発明による処理システム11の平面図である。処理システム11は、複数の開口15a~15dを有するチャンバ13を備え、それらの開口15a~15dを介して、基板を移送することができる。それぞれの開口15a~15dは、好ましくは、同じ高さ（ここでは、ウェーハ交換高さと呼ばれる）に配置される。図示される実施形態においては、開口15a~15bは、チャンバ13の第1の側部に配置され、開口15c~15dは、チャンバ13の、第1の側部の反対側にあるチャンバ13の第2の側部に配置される。密封されたウェーハキャリヤを開くように適合されたステーション17a（すなわち、ポッドオープンステーション17a）が、開口15aに結合され、ポッドオープンステーション17bが、開口15bに結合される。ポッドオープンステーションは、この分野において良く知られているものであり、例として役に立つポッドオープンステーションが、2000年7月4日に発行された米国特許第6,082,951号に詳細に記載されており、それに開示されたものの全てが、ここに、援用される。

【0010】

開口15c~15dに結合されているのは、Santa Clara CaliforniaのApplied Materialsによって製造された市販のRADIANCE（商標）Chamberのような熱処理チャンバ19a~19bであり、あるいは、基板の温度を、例えば、70℃以上に、好ましくは、約600℃にまで上昇させるその他のどのようなチャンバであってもよい。

【0011】

冷却ステーション21が、チャンバ13内に含まれてもよく（例えば、基板ハンドラーと同じ基準プレートに結合され、チャンバ開口よりも高い位置に存在する）、そして、この分野においては良く知られているように、基板を支持および冷却するようになされた1つかまたはそれ以上のプラットホームを備えてもよい。本発明による冷却ステーションが、図4A~図4Eに示され、それらを参照して、以下で説明される。

【0012】

また、チャンバ13内に含まれているものは、十分な距離だけ延びるトラック23であってもよく、それによって、そのトラックに沿って移動するように結合された基板ハンドラーは、ポッドオープンステーション17a~17b、処理チャンバ19a~19b、または、冷却ステーション21のいずれかから基板を取り出し、あるいは、それらのいずれかに基板を配置することができる。トラック23に沿って移動するように取り付けられているのは、基板ハンドラー25（図2）であり、その基板ハンドラー25は、図3Aに示されるように、基板をその上の適切な位置にクランプするように適合されたブレード（すなわち、クランプ・ブレード27）と、図3Bに示されるように、熱い基板、例えば、70℃以上の温度、また、一実施形態においては、約600℃かまたはそれ以上の温度を有するような基板を運搬するように構成されたブレード（すなわち、ホットブレード29）とを有する。また、基板ハンドラー25は、一對の垂直に積み重ねられた個々に伸張可能

10

20

30

40

50

なアーム 30 a ~ 30 b を備えてもよく、アーム 30 a ~ 30 b のそれぞれは、図 2 の側面図に示されるように、それに結合されたクランプ・ブレード 27 およびホットブレード 29 の一方を有する。

【0013】

本発明によるホットブレード 29 を除けば、基板ハンドラー 25 は、Y a s k a w a J a p a n によって製造された市販のロボットであってもよい。例えば、基板ハンドラー 25 は、中央キャニスター 32 (図 2) を使用してもよく、その中央キャニスター 32 は、少なくとも 180° だけ回転し、かつ、それに結合された個々に伸張可能な 2 つのロボットアーム (例えば、図 3 C に示されるアーム 30 a ~ 30 b) を有する。したがって、キャニスター 32 が、上昇し、降下し、または、回転すれば、それと一緒に、2 つのアームは、上昇し、降下し、回転する。2 つのアームは、垂直方向にずれており (図 2)、そのために、一方のアームに結合されたブレード (例えば、ホットブレード 29) は、他方のアームに結合されたブレード (例えば、クランプ・ブレード 27) の上方に (フットプリントと略同じ場所に) 位置する。基板を開口に挿入しまた開口から取り出すために、中央キャニスター 32 は、適切なブレードを開口のある高さの位置まで上昇させる。トラックを使用せずに、満足できるリーチを有するその他のロボット構成が、使用されてもよい。また、2 つのロボットが、チャンバ 13 内に含まれてもよく、したがって、トラック 23 は、省かれてもよい。

10

【0014】

個々に伸縮可能な 2 つのアーム 30 a ~ 30 b と、それらに結合されたクランプ・ブレード 27 およびホットブレード 29 とによって、処理システム 11 は、従来の熱処理システムよりもはるかに効率的に基板を移送することができる。クランプ・ブレード 27 は、基板をクランプするための機構を含むので、クランプ・ブレード 27 は、クランプ機構を含まないブレードよりも素早く基板を運搬することができる。その他のクランプ機構が、使用されてもよいが、例としてのクランプ機構が、図 3 A の平面図に示される。そのクランプ機構は、プランジャー 31 および一對のエッジストップ 33 を備える (例えば、少なくとも 1 つの実施形態においては、V E S P E L または P E E K のような高温材料から製造される)。動作時、クランプ・ブレード 27 が、クランプ・ブレード 27 に基板 (図示しない) を、ポッド (例えば、ポッドオープンステーション 17 a ~ 17 b の 1 つに配置された)、処理チャンバ 19 a ~ 19 b、または、冷却ステーション 21 から持ち上げさせるプログラムされたシーケンスからなる運動を完了すると、コントローラ C は、エッジストップ 33 とプランジャー 31 との間に基板がしっかりと保持される位置までプランジャー 31 を徐々に前方へ動かす。プランジャー 31 は、光検出器 (以下で説明される) とお互いに作用するように設計され、それによって、基板が適切にクランプされたかどうかを検出することができる。

20

30

【0015】

図 3 A に示される実施例においては、プランジャー 31 は開口 35 を有し、これは、適切に配置された基板のエッジにプランジャー 31 が接触する位置にあるときにのみエミッター 37 から放射された光ビーム L 1 が開口 35 を通過するように (そして、光センサー 39 に入射するように) 配置されている。その他の、あらゆる位置においては、プランジャー 31 の中実部分が、光ビーム L 1 を遮断する。このように、プランジャー 31 が、その引っ込んだ位置にあるとき (クランプ・ブレード 27 上に基板を配置する前)、および、適切に配置された基板のエッジにプランジャー 31 が接触すべき位置を越えてプランジャー 31 が突き出ているときのいずれの場合においても、光ビームは、検出されない。

40

【0016】

光センサー 39 に結合されたコントローラ (例えば、図 3 A に示されるコントローラ C) は、プランジャー 31 が、基板をクランプする適切な位置を越えて突き出たとき、クランプするのに失敗したことを通知する信号を送出し、クランプ・ブレード 27 が、移動するのを止めさせてもよい。このように、より少ない数のセンサーを決められた位置に取り付ければよいので、クランプ・ブレード 27 によって、基板をより速く移送することがで

50

きるとともに、処理システム 11 を、よりコストのかからないものにすることができる。エミッター 37 および光センサー 39 は、一般的などのような光源および検出器から構成されてもよい。

【0017】

図 3 B の上面斜視図に示されるように、センサーをホットブレード 29 に結合することによって、処理システム 11 のコストを従来のシステムに比較して更に減少させることができる。ホットブレード 29 は、図示されるような支持ブラケット部分 29 a およびブレード部分 29 b を有する。ホットブレード 29 は、光エミッター 41 および光検出器 43 を有し、それらの光エミッター 41 および光検出器 43 は、適切に配置された基板 S が、それらの光エミッター 41 と光検出器 43 との間を光ビーム L2 が通過するのを遮断するように配置される（高温光ファイバケーブル 44 a、44 b、および、光ファイバー支持ブラケット 44 c、44 d を使用することによって）。熱い基板との接触に耐えるように、ホットブレード 29 は、石英またはそれに類似する高温材料から構成されてもよい。エミッター 41 からの光が、（矢印 45 によって示されるように）石英ブレード 29 と結合し、石英を通過し、光検出器 43 に到達するのを防止するために、ホットブレード 29 のエミッターに隣接する部分および検出器に隣接する部分は、炭化ケイ素のような非屈折性コーティング材料によって被覆されてもよい。例えば、反射した光を誤って検出するのを防止するために、エミッターおよび／または検出器は、金属によって取り囲まれてもよく、また、ビーム利得しきい値は、（例えば、適切な増幅器によって）反射および屈折を補償するように調節されてもよい。このように、ホットブレード 29 は、エミッター 41 によって放射された光ビーム L2 を検出器 43 が受信しない場合には、基板がホットブレード 29 上に適切に配置されたことを検出し、光ビーム L2 からの光信号が検出された場合には、基板が存在しないかまたは不適切に配置されたことがわかる。基板がホットブレード 29 上に適切に配置されているはずなのに、光ビームが遮断されていない場合には、コントローラ C（図 3 A）は、ホットブレード 29 の移動を中止してもよい。

10

20

【0018】

少なくとも 1 つの実施形態においては、ホットブレード 29 の支持ブラケット部分 29 a は、ステンレス鋼の石英／金属支持ブラケットによって構成されてもよく、ブレード部分 29 b は、（石英／金属プレート 29 c を介して結合された）石英によって構成されてもよい。その他の材料が、使用されてもよい。

30

【0019】

クランプ・ブレード 27 およびホットブレード 29 のいずれもが、基板がクランプ・ブレード 27 またはホットブレード 29 上に適切に配置されたことを検知するように適合されたセンサーを有するので（例えば、どちらのブレードも組み込み型のウェーハオンブレードセンサーを使用する）、固定型の「基板オンブレード」センサーを必要としない。基板ハンドラー 25 は、クランプ・ブレードおよびホットブレードの両方を備えるので、以下の動作説明からわかるように、相当な高速化を達成することができる。

【0020】

動作時、基板キャリアポッドが、ポッドオープンステーション 17 a 上に配置され、ポッドのポッドドアが、開かれる。基板ハンドラー 25 は、トラック 23 に沿って、ポッドオープンステーション 17 a に関連する開口 15 a の前方の位置まで移動する。クランプ・ブレード 27 が、ウェーハ交換高さの位置にあれば、基板ハンドラーの伸張可能なアーム 30 b が伸びて、クランプ・ブレード 27 を、開口 15 a を通ってポッドオープンステーション 17 a の中に挿入し、それによって、クランプ・ブレード 27 は、第 1 の基板の下に配置される。基板ハンドラー 25 は、わずかに上昇し、それによって、クランプ・ブレード 27 は、ポッドの内部支持体から第 1 の基板を持ち上げる。コントローラ C には、基板が、クランプ・ブレード 27 上の所定の位置にあるかどうかのかわかり、プランジャー 31（図 3 A）が、駆動され、それによって、エッジストップ 33 に向かってゆっくりと移動し、基板を前方へ丁寧に押し動かし、それによって、基板は、プランジャー 31 とエッジストップ 33 との間の所定の位置に保持される。

40

50

【0021】

上述したように、クランプ・ブレードセンサー（例えば、光エミッター37および光センサー39）は、基板が適切にクランプされたことを検出することができる。基板が適切にクランプされたと判定されると、伸張可能なアーム30bは、引っ込み、基板ハンドラー25が、クランプ・ブレード27を回転させ、開口15c（図1）の方へ向かせ、（必要であれば）トラック23に沿って移動し、クランプ・ブレード27を開口15aの前に配置する。開口15cが開き、伸張可能なアーム30bが伸びて、処理チャンバ19a内に含まれるウェーハ支持体（図示しない）の上方の位置へ第1の基板を挿入する。基板は、クランプ・ブレード27上にクランプされているので、全ての上述した基板運搬ステップは、より速い速度でなされてもよい。

10

【0022】

処理チャンバ19a内に運搬されると、プランジャー31（図3A）が、引っ込み、処理チャンバ19a内に含まれるリフト機構（図示しない）によって、および／または、クランプ・ブレード27を降下させることによって、第1の基板が、クランプ・ブレード27から持ち上げられ、それによって、第1の基板を複数の支持ピンまたはその他の支持構造体（図示しない）上に移送する。その後、上述したシーケンスが、繰り返され、クランプ・ブレード27が、第2の基板を処理チャンバ19b内に配置する。第1の基板の熱処理が、完了するとすぐに、ホットブレード29が、ウェーハ交換高さに配置され、開口15cが開き、伸張可能なアーム30aが伸び、ホットブレード29が、熱い第1の基板を回収する（例えば、熱い第1の基板を支持ピンから持ち上げる）。その後、ホットブレード29は引っ込み、基板ハンドラー25が、クランプ・ブレード27をウェーハ交換高さの位置まで上昇させる。そして、クランプ・ブレード27が伸びて、第3の基板を処理チャンバ19aの中へ挿入する。このように、熱い（処理された）基板／冷たい（未処理の）基板を交換することができるばかりでなく、中断することなく（すなわち、処理された基板を配置するために、また、未処理の基板を取り出すために、基板ハンドラー25が、他の場所へ移動することを必要とせずに）交換することもできる。その後、熱い第1の基板は、冷却ステーション21の支持シェルフ（図示しない）へ運ばれ、そして、支持シェルフに移されてもよい（例えば、支持シェルフのリフト機構を介しておよび／またはホットブレード29を降下させることによって）。支持シェルフ上に配置されると、第1の基板は冷却される（例えば、空気冷却、または、図4A～図4Eに示されるような冷却されたプレートを経た冷却）。

20

30

【0023】

その後、基板ハンドラー25は、処理された熱い第2の基板を処理チャンバ19bから取り出し、冷却のためにその第2の基板を冷却ステーション21に運搬するのに、ホットブレード29を使用してもよい。第1の基板が、十分な時間、冷却されたならば、クランプ・ブレード27は、冷却された第1の基板を冷却ステーション21から取り出し、その第1の基板を迅速にポッドオープンステーション17aに戻してもよい。

【0024】

上述したことから明らかなように、本発明による処理システム11は、基板を運搬するのにそれらが熱くないときには常にクランプ・ブレードを使用することによって、スループットを増加させることができる。また、クランプ・ブレード27およびホットブレード29のいずれもが、基板の適切なクランプおよび配置を確認する基板センサーを有することができるので、処理システム11は、処理システム11内の様々な位置（例えば、基板の交換がなされるそれぞれの場所の前）にさもなければ配置される固定型の基板オンブレードセンサー（例えば、ブレード上に配置されていないセンサー）にかかる余計なコストを回避することができる。

40

【0025】

また、本発明による処理システム11は、動作を更に向上させるために、その他の特徴を有してもよい。例えば、クランプ・ブレード27および／またはホットブレード29は、それぞれのブレードの先端に取り付けられかつ前方へ向けられた（ブレードが移動する

50

方向へ向けられた) 1つかまたはそれ以上のセンサーを有してもよい。1つかまたはそれ以上のセンサーは、ブレードが所定のスロットまたは場所の下にある位置へ移動する前に、その所定のスロットまたは場所に基板が存在することを検出してもよい。そのようなセンサーは、例えば、Y a s k a w a J a p a nによって製造されるような基板ハンドラーのブレード上に提供される。

【0026】

図4Aは、図1に示される冷却ステーション21の例示的な第1の実施形態の斜視図である。冷却ステーション21は、複数の冷却プラットフォーム102a~102cを含み、それらの冷却プラットフォーム102a~102cのそれぞれは、以下で説明するように、半導体ウェーハを冷却するように構成される。3つの冷却プラットフォーム102a~102cが、図4Aに示されるが、冷却ステーション21は、より少ないかまたはより多い冷却プラットフォームを備えてもよいことがわかる。図4Bは、図4Aに示される冷却ステーション21の斜視図であり、最上段の冷却プラットフォーム102aの内部冷却構造を示す(以下で説明する)。

10

【0027】

それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cは、(例えば、ろう付け、ボルト、ねじ、および/または、その他の何らかの締結技術によって) マニホールド104に結合され、そして、そのマニホールド104は、支持ブラケット106(例えば、アルミニウムまたはその他の何からの適切な材料)に結合される。図4Cは、図4Aに示される冷却ステーション21の斜視図であり、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cの内部冷却構造をマニホールド104に結合する1つの方法(例えば、ろう付け)を示す。図4Dは、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cの、内部冷却構造の斜視図である。

20

【0028】

図4Aおよび図4Bを参照すると、複数のリフト機構108a~108cが、支持ブラケット106に結合され、それらのリフト機構108a~108cによって、(以下で説明するように) 半導体ウェーハ(または、その他の基板)を、冷却プラットフォーム102a~102c上に降ろし、あるいは、冷却プラットフォーム102a~102cから持ち上げることができる。それぞれのリフト機構108a~108cは、リフト部分110a~110cおよびリフト部分110a~110cに結合されたリフトピン支持アーム112a~112cを含む。それぞれのリフトピン支持アーム112a~112cは、複数のリフトピン114a~114cを含み、それらのリフトピン114a~114cは、リフトピン支持アーム112a~112cがリフト部分110a~110cを介して上昇および降下すれば、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cに存在する孔(以下で説明する)から上昇および降下することができる。それによって、半導体ウェーハを、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cから持ち上げ、また、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102c上に降ろすことができる(例えば、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cから取りだし、また、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102c上に配置するために)。リフト機構108a~108cは、例えば、1.6mmの内径を有する空気圧シリンダを備えてもよいが、一般的などのようなリフト機構でも、同じように、使用することができる。1つの例としてのリフト機構は、Device Net EV pneumatic blockである。それぞれのリフト機構108a~108cは、リフトシリンダの位置を検出するためのセンサーを含んでもよい(例えば、2つかまたはそれ以上の一般的な電磁スイッチ)。リフトピン114a~114cは、その上に配置されたセラミックのボールまたは先端部(図示せず)を有するステンレス鋼リフトピンから構成されてもよく、そのボールまたは先端部は、冷却中、半導体ウェーハに接触する。その他のリフトピン材料が、使用されてもよい。

30

40

【0029】

本発明の一実施形態においては、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cは、冷却液パイプ120a~120c(図4Cおよび図4D)をすっぽりと包む上部116

50

a～116cおよび底部118a～118cを備える。上部116a～116cおよび底部118a～118cは、例えば、ニッケルめっきしたアルミニウムまたはその他の適切な材料から構成されてもよく、また、何らかの適切な結合機構（例えば、ねじ、ボルト、接着剤等）によって、（それらの間に冷却液パイプ120a～120cを挟んで）お互いに結合されてもよい。熱グリース（例えば、MASTERBOND's SUPREME 10A OHT）が、上部116a～116c、底部118a～118c、および、冷却液パイプ120a～120cの間に使用され、それらの構成要素間の熱伝達を向上させてもよい。冷却液パイプ120a～120cは、銅、ステンレス鋼、または、その他の適切な材料から構成されてもよい。一実施形態においては、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cの上部116a～116cは、黒い陽極処理アルミニウムである。

10

【0030】

冷却プラットホーム102a～102cの別の実施形態においては、それぞれの冷却液パイプ120a～120cは、上部116a～116cおよび底部118a～118cを製造するときに、上部116a～116cと底部118a～118cとの間に配置される（例えば、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cは、一体成形ユニットを備える）。そのような実施形態においては、冷却プラットホーム102a～102cは、組み立てることを必要とせず、また、上部および／または底部（例えば、アルミニウム）が冷却液パイプ（例えば、ステンレス鋼または銅）を完全に取り囲むので、熱グリースを必要としない。上部／底部よりも高い融解温度を有する冷却液パイプが、好ましく、それによって、冷却プラットホームを成形中に、冷却液パイプが、変形することはない。

20

【0031】

冷却プラットホーム102a～102cの精密な構造に関係なく、底部118a～118cよりも厚いそれぞれの冷却プラットホーム102a～102cの上部116a～116cを有することが望ましい場合もある。すなわち、冷却プラットホーム102a～102cの冷却液パイプが、冷却プラットホーム102a～102cの上面に近すぎると、上面の冷却液パイプのすぐ上にある領域を冷却しすぎる場合がある。より大きな（例えば、より厚い）上部116a～116cは、より大きな熱質量を提供し、それによって、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cをより均一に冷却することができる。本発明の一実施形態においては、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cの全体の厚さは、約1.062インチであるが、別の厚さが、用いられてもよい。

30

【0032】

本発明の少なくとも1つの実施形態（図4B）においては、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cの上部116a～116cは、1つかまたはそれ以上の、（1）絶縁パッド122、（2）アライメントピン124、および、（3）リフトピン114a～114cがそこを貫通することのできるスルーホール126、を含む。それぞれの冷却プラットホーム102a～102cの底部118a～118cは、リフトピンスルーホール（図示せず）を備えて、同じように構成されてもよい。

【0033】

絶縁パッド122は、例えば、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cの上面から上に約0.040インチだけ突き出た、窒化ケイ素、炭素、または、セラミックからなる1/4インチのボールのような、上部116a～116c内に部分的に埋め込まれた絶縁ボールを備えてもよい。絶縁パッド122は、例えば、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cの上部116a～116cに接合された高温エポキシ樹脂であってもよい。一実施形態においては、絶縁パッド122上に配置された半導体ウェーハが、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cの上面に接触しないことを保証するために、適切な間隔を置いて配置された十分な数の絶縁パッド122が、それぞれの冷却プラットホーム102a～102c上で使用される。半導体ウェーハと冷却プラットホーム102a～102cとがじかに接触するのを防止することは、（1）微粒子の生成を減少させ、（2）半導体ウェーハを不均一に冷却するのを抑制することができる（不均一に冷却すると、ウェーハは、不均一に冷却された部分が傷つき、あるいは、ウェーハを粉々に

40

50

することがある)。

【0034】

一実施形態においては、絶縁パッド122上に配置された半導体ウェーハと、絶縁パッド122を使用する冷却プラットホーム102a~102cの上面との間に、0.040インチの空隙が、存在してもよい。異なる間隔の空隙を使用してもよい。埋め込まれたボールが、パッド122として使用される場合、それぞれの冷却プラットホーム102a~102cの上部116a~116cに存在するボール穴の深さは、冷却プラットホーム102a~102cの上面とその中に配置された冷却液パイプ120a~120cとの距離、および／または、冷却プラットホーム102a~102cの全体の厚さに影響を及ぼすことがある。

10

【0035】

アライメントピン124は、例えば、石英またはその他の何らかの適切な材料から構成されてもよい。一実施形態においては、アライメントピン124は、ウェーハがそのピン124の表面を滑ることができるような角度を有する磨き石英から構成されてもよい(例えば、ウェーハが、ピン124に接触するとき、微粒子の生成を最小限に抑制するため)。1つの実施例としての角度は、それぞれのピンの中心軸から約25°であるが、別の角度が、使用されてもよい。アライメントピン124によって、半導体ウェーハをそれぞれの冷却プラットホーム102a~102c上に正確に配置することができる。ウェーハを配置するときにアライメントピンを使用することは、この分野においては良く知られており、ここでは、更には説明しない。

20

【0036】

図4Bおよび図4Cを参照すると、冷却プラットホーム102aの冷却液パイプ120a(および、図4Dに示される冷却プラットホーム102a~102cの冷却液パイプ120a~120c)は、冷却液(例えば、水および／または冷媒)を冷却プラットホーム102aに供給するように構成された中空管を備える。このように、上部116aおよびその上に配置された半導体ウェーハを冷却することができる。図4Bを参照すると、本発明の一実施形態においては、冷却液パイプ120aは、とりわけ、単一平面(例えば、図4Bに示されるx-y平面)内に存在するように構成される。このようにして、冷却プラットホーム102aの厚さが、減少する(冷却液パイプが完全には単一平面内に存在しない設計に比べれば)。そのような「複数平面」設計は、必要であれば、使用されてもよく、例えば、図4Eに示される。

30

【0037】

図4Bおよび図4Cに示される冷却液パイプ120aは、いずれもマニホールド104に結合された入口128および出口130を有する。一実施形態においては、入口128は、(図示されるように)冷却プラットホーム102aの外縁の近くに配置され、出口128は、(図示されるように)冷却プラットホーム102aの中心の近くに配置される。入口128は、冷却プラットホーム102aの外縁の近くに配置されるが、これは、(1)冷却プラットホームの質量を最も大きく占める部分は、冷却プラットホーム102aの外縁の近くに存在するからであり、また、(2)冷却液パイプ120aを流れる冷却液は、入口128において最も冷たいからである。このようにして、「最も冷たい」冷却液が、冷却プラットホーム102aの質量を最も大きく占める部分を冷却する。

40

【0038】

冷却液パイプ120aの残りの部分は、(図4Eに示される冷却プラットホーム102a'の渦巻状の冷却液パイプ120a'と異なり)入口128から冷却プラットホーム102aに沿って出口130まで非渦巻状に曲がりくねって進む。すなわち、冷却液パイプ120aが、入口128から出口130まで曲がりくねって進むとき、冷却液パイプ120aは、直径が徐々に小さくなる一連の円形冷却液パイプ経路132a~132fを形成する。それぞれの冷却液パイプ経路132a~132fは、(内部へ渦巻状に進む冷却液パイプと異なり)その経路に沿って半径方向にほぼ等しい間隔で冷却プラットホーム102aを冷却する。それによって、冷却の均一性を増大させることができる。

50

【0039】

直径が徐々に小さくなる円形冷却液パイプ経路132a~132fを実現するために、冷却液パイプ120aは、一連の屈曲部134a~134eを備える(図4C)。本発明の少なくとも1つの実施形態においては、屈曲部134a~134eは、(図4Cに示されるように)出口130のすぐ近くに配置される。屈曲部134a~134eを出口130のすぐ近くに配置することは、(以下で更に説明するように)出口130のすぐ近くにより大きな冷却液パイプの表面積を提供することによって、冷却液が入口128から出口130まで流れるときに、冷却液が加熱されるのを補償することができる。屈曲部134a~134eは、例えば、楕円形であってもよい。曲げる量は、冷却液パイプ120aを流れる冷却液の流動抵抗を増加または減少させるように調整されてもよい。

10

【0040】

少なくとも1つの実施形態においては、冷却液パイプ120aは、冷却液パイプ120aの入口128および出口130を、それぞれ、マニホールド104の入力パイプ132および出力パイプ134にろう付けすることによって、マニホールド104に結合される(図4A)。冷却プラットフォーム102b~102cの冷却液パイプ120b~120cは、同じように構成されてもよい。一実施形態においては、それぞれの冷却液パイプは、3/8インチの外径および0.475インチの内径の管から構成される。その他の寸法の管を用いてもよい(より大きな流量を可能にするより大きな寸法の管のような)。

【0041】

冷却プラットフォーム102a~102cを冷却するために、水またはその他の何らかの冷却液が、圧力を加えて、マニホールド104の入力パイプ132に流し込まれる。例としての入力液圧には、60~80 p. s. iが含まれるが、その他の液圧が、使用されてもよい。それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cの冷却液パイプ120a~120cの流動抵抗が、ほぼ等しいと仮定すると、マニホールド104の入力パイプ132へ供給される冷却液は、ほぼ同時に、かつ、ほぼ同じ流量で、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cに流れ込むはずである。それによって、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102c(および、リフトピン114a~114cによってその上に配置された何らかの半導体ウェーハ)を冷却することができる。

20

【0042】

冷却液パイプ120a(および、冷却プラットフォーム102b~102cの冷却液パイプ120b~120c)に関しては、冷却液は、マニホールド104の入力パイプ132から冷却液パイプ120aの入口128へ流れ込み、冷却液パイプ120aを通り、出口130からマニホールド104の出力パイプ134へ流れ出る。図4Bおよび図4Cに示される実施形態においては、冷却液パイプ120aの入口128と出口130とは、お互いの近くに配置される。それによって、マニホールド104の横方向の大きさを減少させることができる。

30

【0043】

図4A~図4Cに示されるように、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cは、基本的には、円形であり、それによって、半導体基板の形状に合致し、かつ、冷却の均一性を増大させる。それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cのネック領域136a~136cは、マニホールド104と同じ幅を有してもよい(図4Aおよび図4Cに示されるように)。より小さいネック領域136a~136cは、より均一な冷却をもたらすことができるが、より小さいネック領域136a~136cは、また、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cを支持するのをより難しくすることに注意されたい。別の冷却プラットフォームの形状を使用してもよい。

40

【0044】

図4Bに示されるように、それぞれの冷却プラットフォーム102a~102cは、マニホールド104に対してプラットフォーム102a~102cを保持/位置合わせするためのロッド138a~138bを収容する孔(図示しない)を備えてもよい。ねじ、ボルト、または、その他の留め具(図示しない)が、それぞれの冷却プラットフォーム102a~1

50

02cをマニホールド104に取り付けるのに使用されてもよい（例えば、それによって、冷却プラットホーム102a～102cとマニホールド104とは直角をなす）。その他の締結技術が、同じように使用されてもよい。

【0045】

冷却プラットホーム102a～102cは、液体冷却ではなく空気冷却されてもよい。例えば、空気の流れを増加させるために、それぞれの冷却プラットホーム102a～102cの底部118a～118cを通気してもよい（例えば、ヒートシンクパターンを用いて）。

【0046】

図5に示される分解側面図を参照すると、本発明によるバルブアセンブリ213が、処理システム11内において使用されてもよく、または、チャンバCHの開口214を選択的に密封し、かつ、チャンバ開口214が密封されていないときに微粒子および／またはガスがチャンバCH内へ流れ込みおよび／またはチャンバCHから流れ出るのを防止する機構から恩恵を受ける何らかのツール内において使用されてもよい。

【0047】

バルブアセンブリ213は、密封されるべきチャンバ開口214の近くにアセンブリ213を結合するためのハウジング215を備えてもよい。ハウジング215は、少なくとも第1の開口217と、チャンバ開口214の近くに配置することのできる敷居部分219とを含み、その開口217を介して、基板をチャンバ開口214へ移送することができる。複数の入口220が、敷居部分219に形成され、チャンバ開口214を横切るガスのカーテンを供給するように構成されてもよい。ガスは、例えば、ガス供給源S（例えば、窒素、アルゴン、または、それらに類似するもののような不活性ガスの供給源）から供給されてもよい。わかりやすいように、1つの入口220だけがガス供給源Sに結合されているように示される。入口220は、例えば、ハウジング215の片側または両側に沿って配置されるなど、別の場所に配置されてもよい。

【0048】

図5に示されるように、密封面221が、ハウジング215に結合され、そのハウジング215に対して上昇および降下するように構成されてもよく、それによって、選択的に、（1）チャンバ開口214を密封し、（2）チャンバ開口214から元の位置へ後退する。

【0049】

更に、1つかまたはそれ以上の開口223（真空ポンプPに結合されてもよい）が、ハウジング215に提供され、それによって、その開口223を介して、ガス供給入口220から流れ込むガスを排気することができる。わかりやすいように、1つの入口223だけがポンプPに結合されているように示される。開口223は、例えば、ハウジング215の片側または両側に沿って配置されるなど、別の場所に配置されてもよい。

【0050】

一実施形態においては、ガス供給源Sは、省かれてもよく、そして、処理チャンバCHを開く前に、ハウジング215の内部領域が処理チャンバCHよりも低い圧力であることを保証するために、ハウジング215の内部領域が、（ポンプPによって）減圧されてもよい。それによって、微粒子が、開いた処理チャンバCHの中へ流れ込むのを防止することができる。更に、バルブアセンブリの排気開口223を介して、処理チャンバCH内に残っているかもしれないどんなガスをも吸い出すことができる。別の実施形態においては、真空ポンプPは、省かれ、ガス供給源Sだけが、使用されてもよい。

【0051】

バルブアセンブリ213の密封面221は、膨張式部材225に結合されてもよく、その膨張式部材225は、選択的に膨張および収縮することができ、それによって、密封面221をチャンバ開口214に選択的に押しつけ、そして、密封面221をチャンバ開口214に押しつけられた状態から元に戻すことができる。一実施形態においては、一對の密封面（例えば、第1および第2の密封プレート221および227）が、膨張式部材2

10

20

30

40

50

25の両側に配置されてもよく、それによって、膨張式部材225の膨張が、第1の密封プレート221をチャンバ開口214に押しつけ、かつ、第2の密封プレート227をハウジング215の開口217に押しつける。例として役に立つ密封面221および227、および、膨張式部材225が、2002年2月19日に発行された発明の名称が「Inflatable Split/Gate Valve（膨張式スリット／ゲートバルブ）」である米国特許第6,347,918号および2000年7月8日に出願された発明の名称が「Vacuum Assisted Door Assembly（バキュームアシステッドドアアセンブリ）」である米国特許仮出願第60/216,918号に説明されており、それらの両方が、本発明による敷居部分219を含むように変更されてもよいバルブアセンブリを説明しており、これらの2つの特許は、その全てが、ここに、援用される。 10

【0052】

動作時、密封面221が、チャンバ開口214に接触した状態から元の位置へ後退するときにはいつも、不活性ガス（例えば、ガス供給源Sからの窒素）が、敷居部分219に形成された複数の入口220を介して、供給される。ガスの供給は、例えば、チャンバ開口214の密封を解除する直前に開始されてもよい。一実施形態においては、チャンバCH内における処理を制御するのに使用される場合もありあるいは使用されない場合もあるコントローラ229が、圧力検出器D（その中の1つだけが図5に示される）に結合され、その圧力検出器Dは、処理チャンバCHからおよび／またはバルブアセンブリ213の内部領域から圧力測定値を得る。また、コントローラ229は、バルブアセンブリ213 20の内部領域を減圧し、および／または、バルブアセンブリ213の内部領域へガスを供給するのを制御するために、ポンプPおよびガス供給源Sに結合されてもよい。コントローラ229は、バルブアセンブリ213の内部領域における圧力を調節してもよい（例えば、内部領域に不活性ガス（もしあれば）が流れ込む量よりも大きな吸い出し量でその領域を減圧することによって、それによって、汚染物質が、処理チャンバCHに入り込むのを防止し、および／または、それによって、もしかすると有害であるかもしれないチャンバガスが、それらが処理チャンバCHから流れ出すとすぐに、除去される）。

【0053】

層流カーテンのガスが、絶え間なく、チャンバ開口214を横切って流れるように、入口220の直径および間隔が、ガスの流量とともに選択される。このように、入口220 30からのガス流は、すぐに、チャンバ開口214から流れ出るかもしれないあらゆる化学物質を排気装置（例えば、開口223を介して）へ運び出す。例えば、本発明によるバルブアセンブリ213が、処理システム11（図1）内において使用されると、処理チャンバ19a～19b内において使用される有害なあらゆる化学物質が移送チャンバ13に入り込むのを防止することができる。本発明によるスリットバルブアセンブリ213は、大気圧に維持された（また、したがって、真空チャンバのように減圧およびパージがなされない）チャンバと、処理チャンバが真空または大気圧において動作するにせよ、しないにせよ、有毒ガスを使用する処理チャンバ（例えば、アンモニウムイオンを使用する窒化処理を行うチャンバ）との間を密封するのに使用される場合にとりわけ有益である。例えば、バルブアセンブリ213の使用は、処理チャンバCHがドライ酸化処理を行う場合、好ま 40しいかもしれない。

【0054】

入口220の数および出口223の数は、同じでなくてもよく、また、入口および／または出口は、適切などのような形状を有してもよい（例えば、円形、正方形等）。コントローラ229は、（1）バルブアセンブリ213の内部領域における圧力レベルを検出し（例えば、検出器Dによって）、（2）バルブアセンブリ213へのガスの流れを制御／調節し（例えば、ガス供給源Sの圧力調整器、流量制御装置等（図示しない）、によって）、および／または、（3）バルブアセンブリ213からガスを吸い出すのを制御／調節するために（例えば、ポンプPの絞り弁（図示しない）によって、ポンプPの速度を変化 50させることによって等）、1つかまたはそれ以上のコンピュータプログラムプロダクトを

含んでもよい。ここで説明されるそれぞれのコンピュータプログラムプロダクトは、コンピュータが読み取ることのできる媒体に記録されてもよい（例えば、搬送波信号、フロッピーディスク、CD、DVD、ハードディスク、ランダムアクセスメモリー等）。

【0055】

ハウジング215は、チャンバ開口214の近くに位置合わせするための開口を有する後壁部分（両方とも図示しない）を含んでもよく、あるいは、図5に示されるように、チャンバ壁が、ハウジング215の後壁の役割をなしてもよいことがわかる。

【0056】

上記の説明は、本発明の例としての実施形態を開示したにすぎず、この分野に通常の知識を有する者には、上述した装置および方法を本発明の範囲内において容易に変更することができる。 10

【0057】

したがって、本発明が、その例としての実施形態に関連して開示されたが、その他の実施形態は、特許請求の範囲に規定される本発明の精神および範囲に含まれることを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明によるシステムの例としての態様を示す平面図である。

【図2】本発明による基板ハンドラーの例としての態様を示す概略側面図である。

【図3A】基板ハンドラークランプ・ブレードの平面図であり、それに結合された基板センサーを有する。 20

【図3B】基板ハンドラーホットブレードの上面斜視図であり、それに結合された基板センサーを有する。

【図3C】図2に示される基板ハンドラーの平面図である。

【図4A】図1に示されるシステムにおいて使用されてもよい冷却プラットホームを示す図である。

【図4B】図1に示されるシステムにおいて使用されてもよい冷却プラットホームを示す図である。

【図4C】図1に示されるシステムにおいて使用されてもよい冷却プラットホームを示す図である。 30

【図4D】図1に示されるシステムにおいて使用されてもよい冷却プラットホームを示す図である。

【図4E】図1に示されるシステムにおいて使用されてもよい冷却プラットホームを示す図である。

【図5】図1に示されるシステムにおいて使用されてもよいバルブアセンブリの分解等角側面図である。

【符号の説明】

【0059】

11…処理システム、13…チャンバ、15a～15d…開口、17a～17b…ポッド
オープンステーション、19a～19b…熱処理チャンバ、21…冷却ステーション、2 40
3…トラック、25…基板ハンドラー、27…クランプ・ブレード、29…ホットブレード、30a～30b…アーム、32…中央キャニスター、33…エッジストップ、35…
開口、37…エミッター、39…光センサ、41, 43…光エミッター、44a～44d
…高温光ファイバケーブル、45…矢印、102…冷却プラットホーム、104…マニホル
ルド、106…支持ブラケット、108a～108c…リフト機構、110a～110c
…リフト部分、112a～112c…リフトピン支持アーム、114a～114c…リフ
トピン、116a～116c…上部、118a～118c…底部、120a～120c…
冷却液パイプ、128…入口、130…出口、132a～132f…冷却液パイプ経路、
133…、134a～134e…屈曲部、135…、136a～136c…ネック領域、
138a～138b…、213…バルブアセンブリ、214…チャンバ開口、215…ハ 50

ウジング、217…開口、219…敷居部分、220…入口、221…密封面、223…入口、225…膨張式部材、227…密封プレート、229…コントローラ。

【図 1】

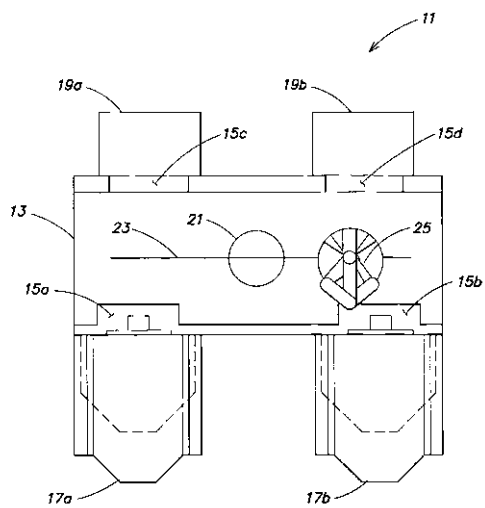


FIG. 1

【図 2】



FIG. 2

【図 3 A】

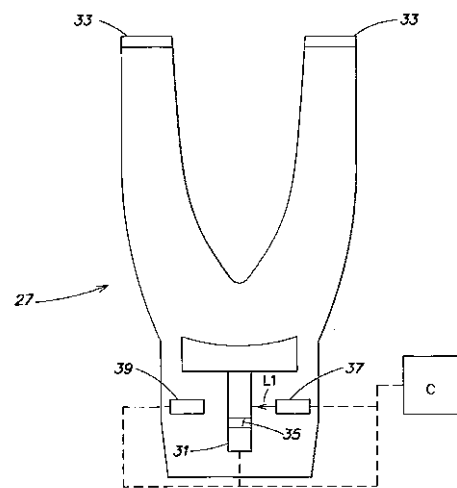


FIG. 3A

【図 3 B】

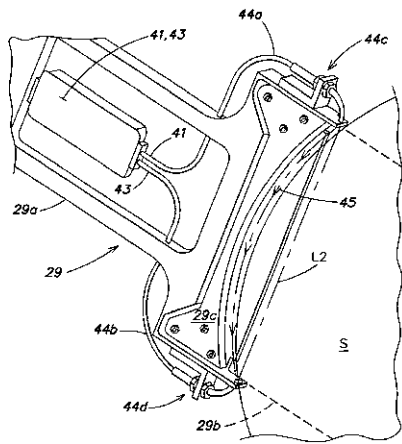


FIG. 3B

【図 3 C】

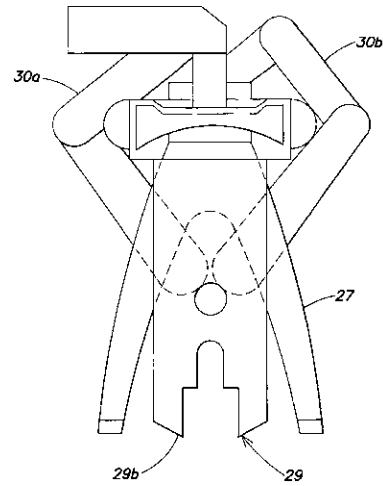


FIG. 3C

【図 4 A】

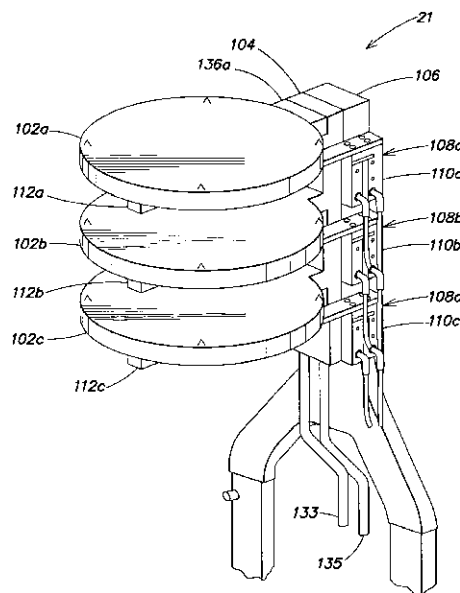


FIG. 4A

【図 4 B】

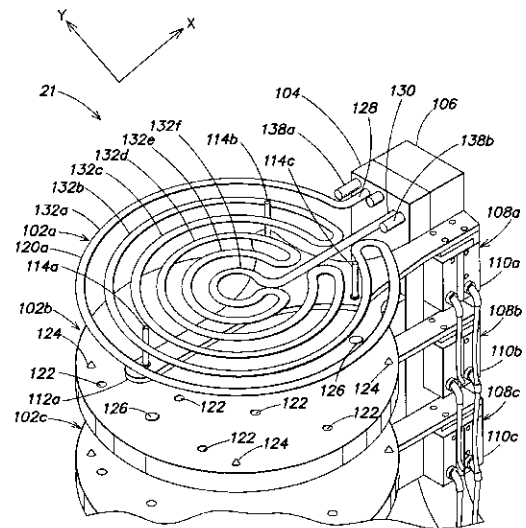


FIG. 4B

【図 4 C】

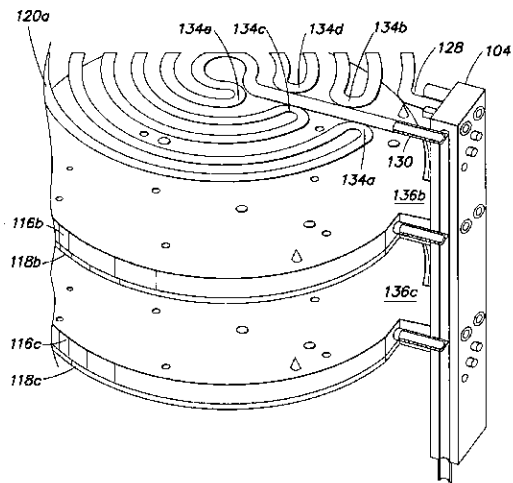


FIG. 4C

【図 4 D】

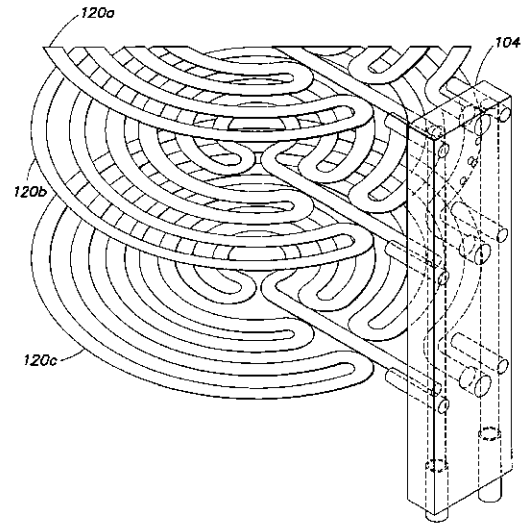


FIG. 4D

【図 4 E】

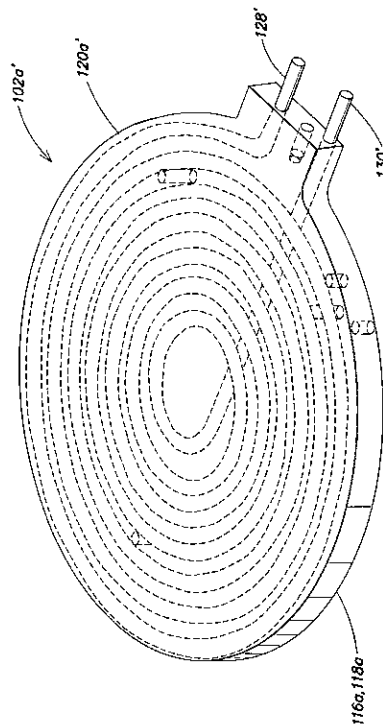


FIG. 4E

【図 5】

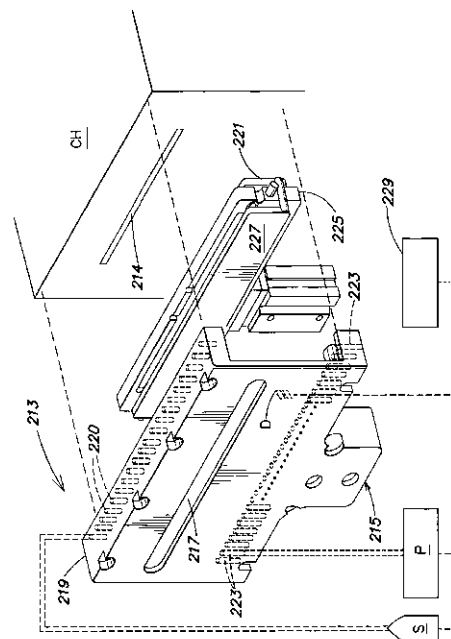


FIG. 5

【手続補正書】

【提出日】平成16年2月24日(2004.2.24)

【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】

基板を移送するシステムにおいて、

第1面内で基板を支持するように適合され、前記第1面を画成するブレードと、前記ブレード上の基板の存在を検出する為のセンサーであって、前記センサーは、ビームが前記第1面内にあるようにビームを放出するように適合されたエミッターと、前記ビームを受けて検出するように適合された検出器とを備え、前記エミッターと前記検出器は、前記第1面内で前記ブレードにより支持された基板が前記ビームを妨害するように前記ブレードに結合されている、前記システム。

【請求項2】

前記ビームは、光線である、請求項1記載のシステム。

【請求項3】

前記ビームは、光ビームであり、前記ブレードは、屈折性材料を備え、それを通して前記材料が前記光ビームを結合させる、請求項1記載のシステム。

【請求項4】

前記屈折性材料は、70℃を越える温度に耐えるように適合されている、請求項3記載のシステム。

【請求項5】

前記屈折性材料は、600℃の温度に耐えるように適合されている、請求項3記載のシステム。

【請求項6】

前記ブレードの屈折性材料は、石英を備える、請求項3記載のシステム。

【請求項7】

前記光ビームが前記ブレードの屈折性材料と結合することを妨げるように前記センサー付近に、非屈折性材料を備える、請求項3記載のシステム。

【請求項8】

前記非屈折性材料は、コーティングを備える、請求項7記載のシステム。

【請求項9】

前記非屈折性材料は、炭化ケイ素を備える、請求項7記載のシステム。

【請求項10】

前記検出器は、非屈折性材料により少なくとも部分的に囲まれ、前記光ビームから反射された光または屈折された光の間違った検出を阻止する、請求項7記載のシステム。

【請求項11】

前記非屈折性材料は、金属を備える、請求項10記載のシステム。

【請求項12】

前記センサーのビーム利得しきい値は、前記光線の反射および屈折の為の補償を許容する為に調整可能である、請求項10記載のシステム。

【請求項13】

前記ブレードは、屈折性材料を備え、それを通して光が結合することを許容する、請求項12記載のシステム。

【請求項14】

前記エミッターは、非屈折性材料により少なくとも部分的に囲まれ、前記光ビームから反射された光または屈折された光の間違った検出を阻止する、請求項7記載のシステム。

【請求項 15】

基板をブレード上に位置決めし、前記基板が適切に位置決めされているかを決定する方法において、

システムを提供するステップであって、前記システムは：

屈折性材料を備え、第1面内で基板を支持するように適合されているブレードと；

前記ブレード上の基板の存在を検出する為のセンサーであって、ビームが前記第1面内にあるようにビームを放出し、放出された前記ビームを受けて検出するように適合されている前記センサーと；を備える、前記ステップと、

前記ブレード上に基板を位置決めするステップと、

前記基板が前記ブレードに適切に位置決めされているか、前記センサーが前記ビームを検出するかし損なうかを決定するステップと、

を備える、前記方法。

【請求項 16】

前記センサーが前記ビームを検出する場合、前記システムの運動を防止するステップを更に備える、請求項 15 記載の方法。

【請求項 17】

前記センサーが前記ビームを検出する場合、前記センサーと通信状態にあり、前記システムの運動を防止するように適合されたコントローラを提供するステップを更に備える、請求項 15 記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 02/22006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01L21/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/68625 A (MATRIX INTEGRATED SYSTEMS) 16 November 2000 (2000-11-16)	1-3, 12-15, 20-22, 31-37, 42, 44, 50
Y	page 8, lines 7-12 page 11, line 29 - page 12, line 21	5, 6, 16-18, 23-25, 38-40, 46-49
	----- -/--	
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 July 2003		Date of mailing of the international search report 26.07.2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 81 651 epo.nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Oberle, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/US 02/22006

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 564 889 A (ARAKI) 15 October 1996 (1996-10-15)	5,6, 16-18, 23-25, 38-40, 46-49
A	column 5, line 60 - column 6, line 26	1,20,35, 42
X	----- US 5 974 682 A (AKIMOTO) 2 November 1999 (1999-11-02) abstract; figures 1,2,5 column 11, lines 51-62 -----	1,7,20, 26,35,42
X,P	----- EP 1 152 456 A (APPLIED MATERIALS) 7 November 2001 (2001-11-07) abstract -----	1,20,35, 42

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 02/22006**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-7, 9-18, 20-26, 28-50

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US 02/22006

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-7,9-18,20-26,28-50

Wafer handler

2. claims: 8,19,27,51-62

Valve assembly

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/US 02/22006

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0068625 A	16-11-2000	AU 4999200 A WO 0068625 A1 US 6499777 B1	21-11-2000 16-11-2000 31-12-2002
US 5564889 A	15-10-1996	JP 2969034 B2 JP 7078858 A KR 242533 B1	02-11-1999 20-03-1995 01-02-2000
US 5974682 A	02-11-1999	JP 10074818 A	17-03-1998
EP 1152456 A	07-11-2001	EP 1152456 A2 JP 2002110761 A TW 511204 B	07-11-2001 12-04-2002 21-11-2002

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

フロッピー

(72)発明者 クアレス, エフレン

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サン ノゼ, ヴァレー フォルゲ ウェー 573,
アパートメント 2

(72)発明者 ベドゥヤット, メラン

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サン ノゼ, ハデオック コネクティカット 168
6

(72)発明者 ローレンス, ロバート, ビー.

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, ロス ガトス, エドゥムンド ドライヴ 15822

(72)発明者 ライス, マイケル, ロバート

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, プリーサントン, ヴィア ディ サレルノ 1025

(72)発明者 ヴォパット, プレント

アメリカ合衆国, カンザス州, トペカ, リンカーンシャアー サークル 5531

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA08 FA01 FA07 FA11 FA12 GA36 GA40 GA50 HA33

HA38 JA06 JA22 JA36 LA15 MA30 NA10

5F045 AA20 AB32 AB33 AC11 AC12 DQ17 EN04 EN06 GB05