

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-164482
(P2014-164482A)

(43) 公開日 平成26年9月8日(2014.9.8)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G06Q 50/10 (2012.01) G06Q 50/10 130
G06Q 50/04 (2012.01) G06Q 50/04

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-34515 (P2013-34515)	(71) 出願人 000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番1号
(22) 出願日	平成25年2月25日 (2013.2.25)	(74) 代理人 100125254 弁理士 別役 重尚
		(74) 代理人 100118278 弁理士 村松 聡
		(72) 発明者 兒玉 俊昭 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		(72) 発明者 山内 徹 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

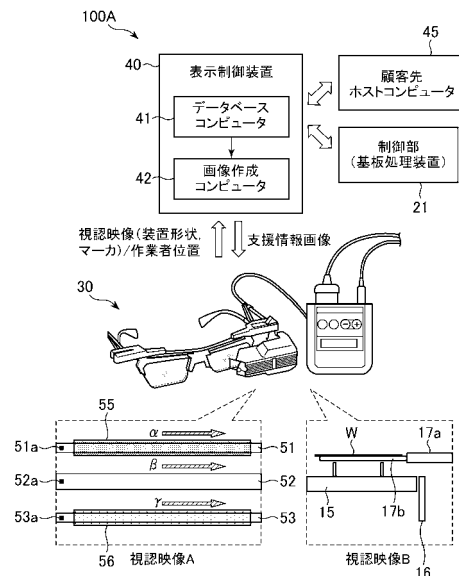
(54) 【発明の名称】 支援情報表示方法、基板処理装置の保守支援方法、支援情報表示制御装置、基板処理システム及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 作業者が求める情報や作業者に周知させたい情報を視覚的に作業者に提供する。

【解決手段】 基板処理システム100Aの表示制御装置40は、作業者による基板処理装置のメンテナンス作業時にメンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイ(HMD)30に表示するために、HMD30が備えるカメラを通じて基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得し、取得した映像に含まれる所定の部位に関する支援情報をデータベースに蓄積された情報から推定し、推定した支援情報を画像化し、作成された画像をHMD30に表示することにより、作業者に支援情報を視認させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンピュータが、作業者による基板処理装置のメンテナンス作業時に該メンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに前記作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに表示する支援情報表示方法であって、

前記ヘッドマウントディスプレイが備えるカメラを通じて前記基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得する映像取得ステップと、

前記映像取得ステップにより取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する支援情報を所定のデータベースに蓄積された情報から推定する推定ステップと、

前記推定ステップで推定した支援情報を画像化する画像作成ステップと、

前記画像作成ステップで作成された画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより前記作業者に前記支援情報を視認させる表示ステップとを有することを特徴とする支援情報表示方法。

10

【請求項 2】

前記支援情報は、前記所定の部位の温度又は圧力、前記所定の部位を流れるガス種、前記所定の部位に対するメンテナンスの内容を示すマニュアル、前記所定の部位の部品交換時期のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項 1 記載の支援情報表示方法。

【請求項 3】

前記表示ステップでは、前記作業者が現実に視認している前記所定の部位に、前記画像作成ステップで作成された画像を重畳して表示することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の支援情報表示方法。

20

【請求項 4】

前記基板処理装置が設置されている場所において発生した災害情報又は前記場所に設置されている他の装置が前記作業者に接近していることを示す情報を取得する情報取得ステップを更に有し、

前記画像作成ステップでは、前記情報取得ステップで取得した情報を画像化し、

前記表示ステップでは、前記画像作成ステップで作成された画像を前記ヘッドマウントディスプレイに更に表示することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の支援情報表示方法。

【請求項 5】

前記表示ステップでは、前記作業者が複数である場合に、少なくとも 1 人の作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイのカメラを通じて得られる映像を、他の作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに表示することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の支援情報表示方法。

30

【請求項 6】

前記表示ステップで前記ヘッドマウントディスプレイに表示される映像を、ネットワークを介して、前記基板処理装置が設置されている場所とは異なる場所にある情報端末のディスプレイに表示する外部表示ステップと、

前記外部表示ステップにより前記情報端末のディスプレイに表示された映像を見た技術者からのアドバイスを前記作業者に伝達する伝達ステップとを更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の支援情報表示方法。

40

【請求項 7】

前記画像作成ステップでは、前記所定の部位のグラフィック映像が作成され、

前記表示ステップでは、前記ヘッドマウントディスプレイにスクリーンが掛かった状態となつて、前記作業者は、前記所定の部位を直視することができず、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される前記グラフィック映像のみが視認可能となることを特徴とする請求項 1 記載の支援情報表示方法。

【請求項 8】

作業者による基板処理装置のメンテナンス作業時に前記作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに該メンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに表示することに

50

より前記メンテナンス作業を支援する基板処理装置の保守支援方法であって、

コンピュータが、前記ヘッドマウントディスプレイが備えるカメラを通じて前記基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得し、取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する支援情報を所定のデータベースに蓄積された情報から推定し、推定した支援情報を画像化し、作成された画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより、前記支援情報が前記作業者に視認され、

前記支援情報は、前記所定の部位の温度又は圧力、前記所定の部位を流れるガス種、前記所定の部位に対するメンテナンスの内容を示すマニュアル、前記所定の部位の部品交換時期のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする基板処理装置の保守支援方法。

【請求項9】

作業による基板処理装置のメンテナンス作業時に該メンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに前記作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに表示する支援情報表示制御装置であって、

前記ヘッドマウントディスプレイが備えるカメラを通じて前記基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得する映像取得部と、

前記映像取得部が取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する支援情報を所定のデータベースに蓄積された情報から推定する推定部と、

前記推定部が推定した支援情報を画像化する画像作成部と、

前記画像作成部が作成した画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより、前記作業者に前記支援情報を視認させる表示制御部とを備え、

前記支援情報は、前記所定の部位の温度又は圧力、前記所定の部位を流れるガス種、前記所定の部位に対するメンテナンスの内容を示すマニュアル、前記所定の部位の部品交換時期のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする支援情報表示制御装置。

【請求項10】

前記表示制御部は、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される映像を、ネットワークを介して、前記基板処理装置が設置されている場所とは異なる場所にある情報端末のディスプレイに表示し、前記情報端末のディスプレイに表示された映像を見た技術者からのアドバイスを前記作業者に伝達することを特徴とする請求項9記載の支援情報表示制御装置。

【請求項11】

基板に対して所定の処理を行う基板処理装置と、

作業による前記基板処理装置のメンテナンス作業時に前記作業者が装着するヘッドマウントディスプレイと、

前記作業者が前記メンテナンス作業時に視認する映像を撮影するカメラと、

前記メンテナンスに関わる支援情報を画像としてリアルタイムに前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより前記支援情報を前記作業者に提供する支援情報表示制御装置とを備え、

前記支援情報表示制御装置は、

前記カメラを通じて前記基板処理装置において前記作業者がメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得する映像取得部と、

前記映像取得部が取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する情報を蓄積するデータベースと、

前記データベースに蓄積された情報から前記所定の部位に関する支援情報を推定する推定部と、

前記推定部が推定した支援情報を画像化する画像作成部と、

前記画像作成部が作成した画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより、前記作業者に前記支援情報を視認させる表示制御部とを備え、

前記支援情報は、前記所定の部位の温度又は圧力、前記所定の部位を流れるガス種、前記所定の部位に対するメンテナンスの内容を示すマニュアル、前記所定の部位の部品交換時期のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする基板処理システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記基板処理装置は、半導体ウエハを処理する半導体製造装置であることを特徴とする請求項 1 1 記載の基板処理システム。

【請求項 1 3】

前記支援情報表示制御装置とネットワークを介して接続される情報端末を更に有し、

前記支援情報表示制御装置は、前記情報端末のディスプレイに前記ヘッドマウントディスプレイに表示されている映像と同じ映像を表示させることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 記載の基板処理システム。

【請求項 1 4】

コンピュータに、作業による基板処理装置のメンテナンス作業時に該メンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに前記作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに表示する支援情報表示方法を実行させるためのプログラムであって、

前記支援情報表示方法は、

前記ヘッドマウントディスプレイが備えるカメラを通じて前記基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得する映像取得ステップと、

前記映像取得ステップにより取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する支援情報を所定のデータベースに蓄積された情報から推定する推定ステップと、

前記推定ステップで推定した支援情報を画像化する画像作成ステップと、

前記画像作成ステップで作成された画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより、前記作業者に前記支援情報を視認させる表示ステップとを有することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハ等の基板を処理する基板処理装置の修理や保守、点検等の際に、作業者に有用な情報（支援情報）を提供するための支援情報表示方法、支援情報表示方法を用いた基板処理装置の保守支援方法、支援情報表示方法を実行する支援情報表示制御装置、支援情報表示制御装置を備える基板処理システム、支援情報表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウエハにプラズマエッチング処理等を施す基板処理装置では、プロセス異常や障害が発生した場合に、作業者が覗き窓（ビューポート）や装置画面を確認して基板処理装置の状態を確認し、修理等を行っている。このとき、プロセス処理の結果判定や障害調査を確実に且つ迅速に行うために、基板を処理する際において発生する温度、ガス流量、圧力、周波数、RFパワー等の情報を収集し、収集した情報を演算し、収集した情報及び演算した結果の少なくとも一方を蓄積する基板処理装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 186455 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、覗き窓や装置画面を通して視覚的に得られる情報は限られている。また、上記特許文献 1 には、作業による修理等の作業に対して、蓄積された情報をどのようにして役立たせるのかについて開示されていない。

【0005】

更に、半導体ウエハのサイズの大型化に伴って、基板処理装置の大型化すると共に、構

10

20

30

40

50

成が複雑化する傾向にあるため、修理や保守、点検の作業内容がより多くなり、且つ、複雑なものとなってきた。そのため、作業者にとって、装置細部の構成を正確に把握することが困難となってきた。また、作業の際にモバイルコンピュータ等を操作してマニュアルや装置構成を確認していたのでは、作業効率が悪い。更に、作業者が基板処理装置の設置場所に関する情報を持ち合わせていない場合に、他の装置や機械が作業者に危険を及ぼす危険性もある。

【0006】

本発明の目的は、基板処理装置の保守や点検、修理等を行う作業者に対して、作業者が求める情報や作業者に周知させたい情報を視覚的に作業者に提供することができる支援情報表示方法を提供することを目的とする。また、本発明の目的は、この支援情報表示方法を用いた基板処理装置の保守支援方法、この支援情報表示方法を実行する支援情報表示制御装置、この支援情報表示制御装置を備える基板処理システム及び支援情報表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、請求項1記載の支援情報表示方法は、コンピュータが、作業者による基板処理装置のメンテナンス作業時に該メンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに前記作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに表示する支援情報表示方法であって、前記ヘッドマウントディスプレイが備えるカメラを通じて前記基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得する映像取得ステップと、前記映像取得ステップにより取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する支援情報を所定のデータベースに蓄積された情報から推定する推定ステップと、前記推定ステップで推定した支援情報を画像化する画像作成ステップと、前記画像作成ステップで作成された画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより前記作業者に前記支援情報を視認させる表示ステップと、を有することを特徴とする。

20

【0008】

請求項2記載の支援情報表示方法は、請求項1記載の支援情報表示方法において、前記支援情報は、前記所定の部位の温度又は圧力、前記所定の部位を流れるガス種、前記所定の部位に対するメンテナンスの内容を示すマニュアル、前記所定の部位の部品交換時期のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする。

30

【0009】

請求項3記載の支援情報表示方法は、請求項1又は2記載の支援情報表示方法において、前記表示ステップでは、前記作業者が現実に視認している前記所定の部位に、前記画像作成ステップで作成された画像を重畳して表示することを特徴とする。

【0010】

請求項4記載の支援情報表示方法は、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の支援情報表示方法において、前記基板処理装置が設置されている場所において発生した災害情報又は前記場所に設置されている他の装置が前記作業者に接近していることを示す情報を取得する情報取得ステップを更に有し、前記画像作成ステップでは、前記情報取得ステップで取得した情報を画像化し、前記表示ステップでは、前記画像作成ステップで作成された画像を前記ヘッドマウントディスプレイに更に表示することを特徴とする。

40

【0011】

請求項5記載の支援情報表示方法は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の支援情報表示方法において、前記表示ステップでは、前記作業者が複数である場合に、少なくとも1人の作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイのカメラを通じて得られる映像を、他の作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに表示することを特徴とする。

【0012】

請求項6記載の支援情報表示方法は、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の支援情報表示方法において、前記表示ステップで前記ヘッドマウントディスプレイに表示される映

50

像を、ネットワークを介して、前記基板処理装置が設置されている場所とは異なる場所にある情報端末のディスプレイに表示する外部表示ステップと、前記外部表示ステップにより前記情報端末のディスプレイに表示された映像を見た技術者からのアドバイスを前記作業者に伝達する伝達ステップとを更に有することを特徴とする。

【0013】

請求項7記載の支援情報表示方法は、請求項1記載の支援情報表示方法において、前記画像作成ステップでは、前記所定の部位のグラフィック映像が作成され、前記表示ステップでは、前記ヘッドマウントディスプレイにスクリーンが掛かった状態となって、前記作業者は、前記所定の部位を直視することができず、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される前記グラフィック映像のみが視認可能となることを特徴とする。

10

【0014】

上記課題を解決するために、請求項8記載の基板処理装置の保守支援方法は、作業による基板処理装置のメンテナンス作業時に前記作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに該メンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに表示することにより前記メンテナンス作業を支援する基板処理装置の保守支援方法であって、コンピュータが、前記ヘッドマウントディスプレイが備えるカメラを通じて前記基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得し、取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する支援情報を所定のデータベースに蓄積された情報から推定し、推定した支援情報を画像化し、作成された画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより、前記支援情報が前記作業者に視認され、前記支援情報は、前記所定の部位の温度又は圧力、前記所定の部位を流れるガス種、前記所定の部位に対するメンテナンスの内容を示すマニュアル、前記所定の部位の部品交換時期のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする。

20

【0015】

上記課題を解決するために、請求項9記載の支援情報表示制御装置は、作業による基板処理装置のメンテナンス作業時に該メンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに前記作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに表示する支援情報表示制御装置であって、前記ヘッドマウントディスプレイが備えるカメラを通じて前記基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得する映像取得部と、前記映像取得部が取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する支援情報を所定のデータベースに蓄積された情報から推定する推定部と、前記推定部が推定した支援情報を画像化する画像作成部と、前記画像作成部が作成した画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより、前記作業者に前記支援情報を視認させる表示制御部とを備え、前記支援情報は、前記所定の部位の温度又は圧力、前記所定の部位を流れるガス種、前記所定の部位に対するメンテナンスの内容を示すマニュアル、前記所定の部位の部品交換時期のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする。

30

【0016】

請求項10記載の支援情報表示制御装置は、請求項9記載の支援情報表示制御装置において、前記表示制御部は、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される映像を、ネットワークを介して、前記基板処理装置が設置されている場所とは異なる場所にある情報端末のディスプレイに表示し、前記情報端末のディスプレイに表示された映像を見た技術者からのアドバイスを前記作業者に伝達することを特徴とする。

40

【0017】

上記課題を解決するために、請求項11記載の基板処理システムは、基板に対して所定の処理を行う基板処理装置と、作業による前記基板処理装置のメンテナンス作業時に前記作業者が装着するヘッドマウントディスプレイと、前記作業者が前記メンテナンス作業時に視認する映像を撮影するカメラと、前記メンテナンスに関わる支援情報を画像としてリアルタイムに前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより前記支援情報を前記作業者に提供する支援情報表示制御装置とを備え、前記支援情報表示制御装置は、前記カメラを通じて前記基板処理装置において前記作業者がメンテナンスを行う所定の部位を

50

映した映像を取得する映像取得部と、前記映像取得部が取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する情報を蓄積するデータベースと、前記データベースに蓄積された情報から前記所定の部位に関する支援情報を推定する推定部と、前記推定部が推定した支援情報を画像化する画像作成部と、前記画像作成部が作成した画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより、前記作業者に前記支援情報を視認させる表示制御部とを備え、前記支援情報は、前記所定の部位の温度又は圧力、前記所定の部位を流れるガス種、前記所定の部位に対するメンテナンスの内容を示すマニュアル、前記所定の部位の部品交換時期のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0018】

請求項12記載の基板処理システムは、請求項11記載の基板処理システムにおいて、前記基板処理装置は、半導体ウエハを処理する半導体製造装置であることを特徴とする。

10

【0019】

請求項13記載の基板処理システムは、請求項11又は12記載の基板処理システムにおいて、前記支援情報表示制御装置とネットワークを介して接続される情報端末を更に有し、前記支援情報表示制御装置は、前記情報端末のディスプレイに前記ヘッドマウントディスプレイに表示されている映像と同じ映像を表示させることを特徴とする。

【0020】

上記課題を解決するために、請求項14記載のプログラムは、コンピュータに、作業者による基板処理装置のメンテナンス作業時に該メンテナンスに関わる支援情報をリアルタイムに前記作業者が装着しているヘッドマウントディスプレイに表示する支援情報表示方法を実行させるためのプログラムであって、前記支援情報表示方法は、前記ヘッドマウントディスプレイが備えるカメラを通じて前記基板処理装置においてメンテナンスを行う所定の部位を映した映像を取得する映像取得ステップと、前記映像取得ステップにより取得した映像に含まれる前記所定の部位に関する支援情報を所定のデータベースに蓄積された情報から推定する推定ステップと、前記推定ステップで推定した支援情報を画像化する画像作成ステップと、前記画像作成ステップで作成された画像を前記ヘッドマウントディスプレイに表示することにより、前記作業者に前記支援情報を視認させる表示ステップと、を有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、ヘッドマウントディスプレイ（HMD：Head Mount Display）と拡張現実（AR：Augmented Reality）とを組み合わせ、フィールドエンジニア等の作業者が求める情報や作業者に周知させたい情報を、保守、点検、修理等のメンテナンス作業時にリアルタイムに視覚的に作業者に提供することができる。

30

【0022】

具体的には、作業者の視線を検知して、作業者がHMDを通して視認している映像と同等の映像をカメラで取得し、取得した映像にデータベースに格納された各種の情報を画像化又は映像化して、HMDに単独で又は重畳して表示する。これにより、作業者は、例えば、現実に視認している配管やチャンバに重ねて、温度やガス種、圧力等の視認不可能な情報を取得することができるため、安全に作業を行うことができるようになる。また、作業の進行にしたがって適切な作業マニュアルをリアルタイムにHMDに表示することにより、積極的に作業支援を行うことが可能になる。更に、作業者が視認した部位について、消耗部品の交換時期等を表示させることにより、より細かなメンテナンスが可能となる。

40

【0023】

その他にも、作業者が視認している映像をリアルタイムに熟練技術者が監視し、熟練技術者が作業者に対して具体的な作業内容等を指示することにより、作業効率を高めると共に適切に対処を行うことができる。加えて、複数人で作業を行う場合に、相互に相手が死角にいるために直接は視認することができない場合でも、相手が視認している映像を相互に確認しながら作業を行うことで、相手が見えないことに起因する事故の発生を防止することが可能になる。

50

【図面の簡単な説明】**【0024】**

【図1】本発明の実施の形態に係る基板処理システムが備える基板処理装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る第1の基板処理システム全体構成を模式的に示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る第2の基板処理システム全体構成を模式的に示す図である。

【図4】図2又は図3の基板処理システムを用い、2人作業を行う場合の各作業員の位置と視認映像（視野）を模式的に示す図である。

10

【発明を実施するための形態】**【0025】**

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。ここでは、基板として直径が450mm（450）の半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）にプラズマ処理を施す基板処理装置を、作業員による保守や点検、修理（以下「メンテナンス」と総称する）の対象として取り上げることとする。そして、この基板処理装置のメンテナンスを行う作業員に対してメンテナンスに有用な支援情報を提供する支援情報表示制御装置をこの基板処理装置に適用して構成される基板処理システムについて説明することとする。

【0026】

以下の説明では、先ず、基板処理装置の全体構造について説明し、その後、基板処理システムの構成と機能について詳細に説明する。

20

【0027】

図1は、基板処理装置10の概略構成を示す平面図である。基板処理装置10は、ウエハWを枚葉で（1枚ずつ）プラズマ処理を施すように構成されている。詳しくは、基板処理装置10は、平面視略五角形状のトランスファモジュール11（基板搬送室）と、トランスファモジュール11の周りに放射状に配置されてトランスファモジュール11に接続された6つのプロセスモジュール12（基板処理室）と、トランスファモジュール11に対向して配置されたローダーモジュール13と、トランスファモジュール11及びローダーモジュール13の間に介在する2つのロードロックモジュール14（大気/真空切替室）とを備える。

30

【0028】

プロセスモジュール12は真空チャンバを有し、真空チャンバ内にはウエハWを載置するための円柱状のステージ15が設けられている。プロセスモジュール12では、ステージ15にウエハWが載置された後に、真空チャンバ内を減圧して処理ガスを導入すると共に、真空チャンバ内に高周波電力を印加してプラズマを生成させ、生成したプラズマによってウエハWにエッチング処理等のプラズマ処理を施す。

【0029】

なお、プロセスモジュール12とトランスファモジュール11とは、開閉自在なゲートバルブ16で仕切られる。また、プロセスモジュール12には、ガス供給装置22から不図示の配管を通して種々のガスが供給される。

40

【0030】

プロセスモジュール12が備えるステージ15には、ステージ15の上面から突出自在に、少なくとも3本の細棒状のリフトピンが設けられている。これらのリフトピンは、平面視において同一円周上に配置されており、ステージ15の上面から突出することによってステージ15に載置されたウエハWを支持して持ち上げるとともに、ステージ15内へ退出することによって支持したウエハWをステージ15へ載置する。

【0031】

トランスファモジュール11は、真空（減圧）状態に維持されており、その内部には、2つのスカラームタイプの2本の搬送アーム17aと、内部に配置された不図示のガイドレールとを有する第1搬送機構17が配置されている。2本の搬送アーム17aはそれ

50

ぞれ、旋回自在かつ伸縮自在に構成されており、その先端にはウエハWを支持するフォーク（エンドエフェクタ）17bが取り付けられている。第1搬送機構17は、ガイドレールに沿って移動自在であり、各プロセスモジュール12及び各ロードロックモジュール14の間でウエハWを搬送する。

【0032】

ロードロックモジュール14は、真空雰囲気と大気圧雰囲気とに切り換え可能な内圧可変室として構成されている。ロードロックモジュール14の内部には、ウエハWを載置するための円柱状のステージ18が配置されており、ステージ18には、プロセスモジュール12のステージ15に設けられたリフトピンと同様に、ステージ18の上面から突出自在にリフトピンが設けられている。

10

【0033】

ロードロックモジュール14は、ウエハWをローダーモジュール13からトランスファモジュール11へ搬送する際には、先ず、内部を大気圧に維持してローダーモジュール13からウエハWを受け取り、次いで、内部を真空まで減圧してトランスファモジュール11へウエハWを受け渡す。逆に、ウエハWをトランスファモジュール11からローダーモジュール13へ搬送する際には、先ず、内部を真空に維持してトランスファモジュール11からウエハWを受け取り、次いで、内部を大気圧へと昇圧してローダーモジュール13へウエハWを受け渡す。

【0034】

ローダーモジュール13は、直方体状の大気搬送室として構成されており、長手方向の一方の側面にロードロックモジュール14が接続され、長手方向の他方の側面には、複数のウエハWを収容する容器である不図示のフープを載置するための複数（ここでは3つ）のフープ載置台19が接続されている。

20

【0035】

ローダーモジュール13の内部には、ウエハWを搬送する第2の搬送機構20が配置されており、第2の搬送機構20は、不図示のガイドレールと、スカラアームタイプの搬送アーム20aとを有している。搬送アーム20aは、ガイドレールに沿って移動自在であり、また、旋回自在かつ伸縮自在に構成されている。第1搬送装置17と同様に、搬送アーム20aの先端にはウエハWを支持するフォーク20bが取り付けられている。ローダーモジュール13では、第2の搬送機構20が、フープ載置台19に載置されたフープと各ロードロックモジュール14との間でウエハWを搬送する。

30

【0036】

基板処理装置10は、例えば、コンピュータからなる制御部21を有し、制御部21は、基板処理装置10の各構成要素（例えば、トランスファモジュール11やプロセスモジュール12）の動作を制御する。

【0037】

図2は、基板処理装置10のメンテナンスを行うフィールドエンジニア等の作業員（以下に「作業員」という）がメンテナンス作業を行うに際して必要とする情報や、作業員に周知させたい情報を提供する支援情報表示制御装置40（以下「表示制御装置40」と記す）を基板処理装置10に適用して構成される第1の基板処理システム100Aの全体構成を模式的に示す図である。

40

【0038】

基板処理システム100Aは、大略的に、基板処理装置10の制御部21、ヘッドマウントディスプレイ30（以下「HMD30」と記す）、表示制御装置40及び顧客先ホストコンピュータ45とにより構成される。また、表示制御装置40は、大略的に、データベースコンピュータ41と画像作成コンピュータ42とにより構成される。

【0039】

作業員は、図2に示すように、眼鏡タイプのHMD30を装着するものとする。作業員は、HMD30を装着した状態では、一般的な眼鏡やサングラスを使用したときと同様に、HMD30を通して基板処理装置10を視認することができる。

50

【 0 0 4 0 】

HMD 30は、作業者の視線を検知することにより、作業者の視野のうちの作業者が着目している領域の映像を中心として撮影（取得）するカメラを備えている。なお、HMD 30に付随するカメラは、作業者の操作によって、一部を拡大して映像を取得するズーム機能を備えていてもよい。また、カメラは、作業者がHMD 30を装着したときの正面視線に合わせて、作業者の視野と同等又はより広い範囲の映像を取得することができるものであってもよい。カメラは、1つであってもよいし、複数の視点で複数の映像を同時に取得することができるように複数であってもよい。

【 0 0 4 1 】

HMD 30のカメラで撮影される映像は、無線技術を用いて、HMD 30の無線機から表示制御装置40へ送られる。ここで、既存の技術を用いて、HMD 30の無線機の位置を把握することにより、作業者の位置を視認することができる。よって、常時、作業者の位置情報が表示制御装置40へ送信され、必要に応じて、表示制御装置40において支援情報の作成処理に用いられる。支援情報とは、作業者が求める情報や作業者に周知させたい情報を指し、その具体例については、後述する。

10

【 0 0 4 2 】

表示制御装置40のデータベースコンピュータ41は、制御部21、HMD 30及び顧客先ホストコンピュータ45との間で必要な情報の送受信に関わる制御を行う。また、データベースコンピュータ41は、基板処理装置10のメンテナンスに関わる情報をデータベースとして備えており、このデータベースに蓄積された情報と、制御部21、HMD 30及び顧客先ホストコンピュータ45から収集した情報とに基づいて、作業者に提供する支援情報を推定する。更に、データベースコンピュータ41は、推定した支援情報を画像化してHMD 30へ供給するために、画像作成コンピュータ42に対して、支援情報の画像化を指示すると共に、画像化に必要な情報を提供する。画像作成コンピュータ42は、データベースコンピュータ41からの指示に基づき、HMD 30に供給する支援情報として、HMD 30に表示する画像や映像を作成し、HMD 30に供給する。

20

【 0 0 4 3 】

HMD 30は、画像作成コンピュータ42から供給される画像や映像を、作業者が視認することができるように、作業者の視認映像に重畳して表示し或いは作業者の直接の視認映像を隠して表示し、或いは、作業者の視野範囲の端の領域（作業者が視線を動かすことで視認することができる位置）に表示することができる。

30

【 0 0 4 4 】

制御部21は、無線LAN等のネットワークを介して表示制御装置40と通信可能に接続されており、表示制御装置40からの問い合わせに応じて、基板処理装置10の構造や状態に関する情報、例えば、第1搬送装置17の稼働状態（動き）、プロセスモジュール12における真空チャンバの真空度や内部温度、ウエハWの位置、ゲートバルブ16の開閉状態、各種の配管を流れるガス種等を表示制御装置40に提供する。

【 0 0 4 5 】

なお、例えば、基板処理装置10における固定情報、例えば、プロセスモジュール12に接続された各種配管の配置、各種配管の用途、各配管を流れるガス種等については、表示制御装置40のデータベースコンピュータ41に予め登録されていてもよい。データベースコンピュータ41に登録されている情報については制御部21への問い合わせを省くことができる。

40

【 0 0 4 6 】

顧客先ホストコンピュータ45は、基板処理装置10が設置されているクリーンルーム等の場所のレイアウト、基板処理装置10以外の装置や機械の動き等を管理しており、無線LAN等のネットワークを介して表示制御装置40と通信可能に接続されている。作業者が、基板処理装置10の製造会社又はその関連会社の関係者である場合には、作業者は、基板処理装置10が設置されているクリーンルーム等の場所のレイアウトやクリーンルームに配置された他の装置等については周知していない。そこで、顧客先ホストコンピ

50

ータ45が保有する情報を活用することにより、作業員に対して提供可能な支援情報を充実させることができる。

【0047】

表示制御装置40は、HMD30のカメラを通して得られる映像情報と拡張現実（AR：Augmented Reality）とを組み合わせ、作業員が求める情報（作業員の目には直接には見えない温度（熱）、圧力、ガス種等の情報等）や作業員に周知させたい情報（基板処理装置10が設置されている場所に配置された他の装置に関する情報等）等の支援情報を推定する演算処理を行う。そして、表示制御装置40は、演算処理の結果である支援情報を、メンテナンス作業時にリアルタイムに画像や映像としてHMD30に表示することにより、作業員に視認することができるように提供する。

10

【0048】

基板処理システム100AにおけるHMD30への支援情報の表示形態、つまり、作業員への支援情報の提供形態について、以下に具体例（第1の例～第4の例）を挙げて説明する。

【0049】

第1の例では、作業員の目には直接には見えない温度（熱）や圧力、ガス種等の情報を可視化して、現実視認している部位の映像に重畳表示する。これにより、例えば、高温となっている部位に不用意に触る等して火傷を負う等の事故や、充填されたガスによって陽圧となっている部分を不用意に開放してしまうことによるガス漏れ等の事故の発生を防止することができる。

20

【0050】

例えば、作業員が、図2に示す視認映像Aに示す3本の配管51、52、53を現実視認しており、配管51、52、53にはそれぞれ、マーカとしてのバーコード51a、52a、53aが貼り付けられる等されているものとする。なお、本説明のために用いる符号51～53、51a～53a、55、56及び後述する、の文字そのものは、視認映像Aに表示されるものではない。

【0051】

作業員のHMD30の操作により又はHMD30のカメラの映像から自動的に、表示制御装置40のデータベースコンピュータ41は、HMD30から取得した映像のバーコード51a～53aを認識し、バーコード51a～53aと紐付け（関連付け）された支援情報を取得する。ここでは、支援情報として、配管51、52、53を流れるガス種、方向、危険性（有毒性）に関する情報等の、人の目では見ることができない情報が取得されたものとする。なお、支援情報は、データベースコンピュータ41に予め格納されているものであってもよいし、制御部21に対して問い合わせを行った結果として取得したものであってもよい。

30

【0052】

データベースコンピュータ41は、支援情報を取得すると、取得した支援情報を画像情報としてHMD30に表示させるために、画像作成コンピュータ42に支援情報の画像化を指令する。画像作成コンピュータ42は、データベースコンピュータ41から取得した支援情報を画像化し、作成した画像（支援情報画像）を作業員が視認している映像に重畳されるようにHMD30に送信する。

40

【0053】

データベースコンピュータ41が取得した支援情報に、配管51を流れるガスは毒性が強く、配管52を流れるガスには毒性はなく、配管53を流れるガスは、配管51を流れるガスよりも毒性は低いという情報が含まれているとする。この場合、図2に示す視認映像Aのように、例えば、作業員が現実視認している配管51、52、53のそれぞれに、ガスの流れを示す矢印、が表示されると共に、配管51には毒性の強いことを示す濃いドットハッチング枠55が重畳表示され、配管53には毒性のあることを示す薄いドットハッチング枠56が重畳表示される。これにより、作業員は、配管51～53の状態を確認することができ、また、配管51～53に対する作業を行う際の注意喚起を作

50

業者に促すことができる。

【 0 0 5 4 】

なお、図 2 の視認映像 A では、ドットの濃淡でガスの毒性を表現しているが、実際の画像では、毒性の強いガスが流れている配管 5 1 について示したドットハッチング枠 5 5 全体を赤色のシースルーで、また、配管 5 3 について示したドットハッチング枠 5 6 全体を黄色のシースルー等で表示する等することができ、これにより、毒性に対する判断を直感的に容易とすることができる。また、ここでは、ガスの毒性の強さを濃淡や色で表現するとしたが、これに限定されず、例えば、各配管にガス種の化学式や名称が表示されるようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

視認映像 A では配管 5 1 ~ 5 3 を取り上げたが、例えば、プロセスモジュール 1 2 の真空チャンバに対するメンテナンスのために真空チャンバの蓋を開ける作業を行う場合には、真空チャンバの蓋に対する現実の視認映像に、真空チャンバ内の圧力や温度を色分けして表示する（例えば、常圧且つ常温であれば安全であることを示す青、減圧又は高温であれば危険であることを示す赤とする）ことにより、作業者に注意喚起を促すことができる。また、データベースコンピュータ 4 1 が、真空チャンバの状態に応じた今後の作業の進行フローを取得可能な場合には、HMD 3 0 にその進行フローを表示させることで、作業者の作業を支援することもできる。

【 0 0 5 6 】

第 2 の例では、表示制御装置 4 0 は、基板処理装置 1 0 の内部を可視化する。つまり、表示制御装置 4 0 は、外部からは視認が困難な基板処理装置 1 0 の内部部位の 2 D グラフィック又は 3 D グラフィックを作成し、作成したグラフィック映像を HMD 3 0 に表示する。これにより、作業者が、基板処理装置 1 0 の内部の状況を把握し、各種の駆動部位の稼働状態を確認することができるようにする。

【 0 0 5 7 】

例えば、真空雰囲気での処理を行うプロセスモジュール 1 2 の真空チャンバは、アルミニウム等の不透明な材料で構成されているため、覗き窓からの目視で得られる情報は多くはない。そこで、作業者が、基板処理装置 1 0 の外部からプロセスモジュール 1 2 を見たときにプロセスモジュール 1 2 の外面に設けられたバーコードを視認すると、その位置からプロセスモジュール 1 2 の内部を透視したときの簡潔なグラフィック映像（支援情報画像）が、図 2 の視認映像 B のように HMD 3 0 に表示される。

【 0 0 5 8 】

視認映像 B のグラフィック映像は、データベースコンピュータ 4 1 が制御部 2 1 に対して、基板処理装置 1 0 の稼働状況を問い合わせ、制御部 2 1 から取得する稼働状況に関する情報を画像作成コンピュータ 4 2 で映像化することにより作成することができ、制御部 2 1 から継続して情報を取得することにより、動画としての表示が可能となる。

【 0 0 5 9 】

グラフィック映像を HMD 3 0 に表示する際には、HMD 3 0 に対する表示操作により、作業者は、HMD 3 0 にスクリーンが掛かった状態となってプロセスモジュール 1 2 の外壁を直視することができず、グラフィック映像のみが見えるようにしてもよい。一方、外壁をシースルーするようにグラフィック映像を映し出すこともできる。また、図 2 では 2 D グラフィック映像を示したが、3 D グラフィック映像であってもよい。更に、視認するバーコードに応じて、プロセスモジュール 1 2 のみのグラフィック映像のみを、第 1 搬送装置 1 7 のみのグラフィック映像のみを、或いはウエハ W の位置のみを示すグラフィック映像のみを、HMD 3 0 に表示するようにしてもよい。なお、視認映像 B には、便宜上、フォーク 1 7 b を示す符号「1 7 b」等を示しているが、これらの符号は HMD 3 0 に実際に表示されるものではない。

【 0 0 6 0 】

第 3 の例では、表示制御装置 4 0 は、基板処理装置 1 0 が設置されたクリーンルーム内においてウエハ W を収容したフープを搬送する無人搬送装置等の基板処理装置 1 0 以外の

10

20

30

40

50

装置の動きに関する情報を画像としてHMD30に表示する。これにより、作業者が無人搬送装置と接触等する事故を未然に防止することができる。

【0061】

具体的には、データベースコンピュータ41は、HMD30のカメラ映像を送信する無線機の位置を作業者の位置として特定し、同時に、顧客先ホストコンピュータ45から無人搬送装置等の動きに関する情報を取得する。そして、作業者と無人搬送装置等との距離が予め定められた一定距離を下回ったときに、無人搬送装置等が作業者に接近していることと、その距離及び方向を画像としてHMD30に表示して作業者に視認させ、作業者に注意を促す。これにより、作業者の安全確保を図ることができる。

【0062】

第4の例では、表示制御装置40は、基板処理装置10が設置されたクリーンルーム内で災害が発生したときに、作業員に対して、対処方法の指示や避難誘導を行う。例えば、作業者が基板処理装置10のメンテナンスを行っているときに、クリーンルーム内で基板処理装置10又は他の装置からの発火やガス漏れ等の事故(災害)が発生した場合には、クリーンルームを管理する顧客先ホストコンピュータ45から表示制御装置40へ災害情報(発生位置、災害内容等)が送られる。

【0063】

表示制御装置40は、受信した災害情報を画像化してHMD30に表示し、その際に同時に、対処方法(例えば、小さな出火の場合に初期消火を行うために消火器の設置位置の指示、ガス漏れである場合に緊急開閉バルブを閉じるための操作手順、或いは、クリーンルームからの避難ルートの指示等)を表示する。これにより、作業員の安全の確保を図ることができ、また、大きな災害への発展を抑制することができる。

【0064】

図3は、基板処理装置10の作業員に対して必要な情報を提供する表示制御装置40を基板処理装置10に適用して構成される第2の基板処理システム100Bの全体構成を模式的に示す図である。

【0065】

基板処理システム100Bは、図2に示した基板処理システム100Aと比較すると、表示制御装置40は、顧客先ホストコンピュータ45とは係りしておらず、一方で、インターネット等の不図示のネットワークを介して基板処理装置10の設置場所とは異なる遠隔地等の場所にある情報端末としてのパーソナルコンピュータ(PC)61,62と係りしている点で相違しており、また、表示制御装置40のデータベースコンピュータ41が基板処理装置10のメンテナンス用の作業マニュアルを備える点で相違しており、更に、作業員から音声情報を表示制御装置40へ送信することができると共に、作業員は表示制御装置40から音声情報を取得することができる点で相違している。なお、PC61,62は、所謂、スマートフォン(携帯電話)に代替することも可能である。

【0066】

このような基板処理システム100BにおけるHMD30への支援情報の表示形態、つまり、作業員への支援情報の提供形態について、以下に具体例(第5の例~第7の例)を挙げて説明する。

【0067】

第5の例では、表示制御装置40は、基板処理装置10のメンテナンスを行う際のマニュアルを作業員のHMD30に表示する。マニュアルは、作業員が手動でHMD30に表示させるようにしてもよいし、前述した無線技術を用いてデータベースコンピュータ41が作業員の位置を特定し、特定された位置に関連付けられたマニュアルが表示されるようにしてもよいし、さらに、装置に設けられたバーコード等のマークが認識されると、そのマークに関連付けられたマニュアルが表示されるようにしてもよい。

【0068】

これにより、作業員は、マニュアル冊子(紙媒体)やパーソナルコンピュータ、基板処理装置10の操作画面を確認することを必要とすることがなくなるため、作業効率を高め

10

20

30

40

50

、また、確実な作業を行うことが可能になる。なお、文字での説明のみでなく、画像による手順が表示される構成とすることで、作業者は、マニュアルとして提供される画像と現実に視認しているメンテナンス部位とを比較して作業を行うことが可能になり、これにより、正確な作業の遂行が可能となる。

【 0 0 6 9 】

第6の例では、表示制御装置40は、交換時期が近づいている部品（消耗部品を含む）とその交換時期を示す情報を画像として視認映像に重畳表示する。この場合、表示制御装置40又は制御部21のいずれかが、過去のメンテナンスの結果等に基づいて決定された次の部品交換時期に関する情報を保持しておく必要がある。図3の視認映像Cは、一例として、バルブ近傍のパッキンについて、交換時期が近いことを示す画像が、視認映像に重畳表示された状態を示している。

10

【 0 0 7 0 】

部品交換時期を示す情報に基づいて、作業者は、部品交換を行うか否かを判断することができる。このとき、表示制御装置40又は制御部21に交換部品の在庫情報を保有させておくことで、例えば、部品交換時期を示す情報の背景を、部品在庫があるためにすぐに交換作業ができる場合には水色とし、部品在庫が無い場合には黄色とする等して、交換作業を実行可能か否かの判断を支援するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

なお、図2の基板処理システム100Aを参照して説明したように、基板処理装置10の内部をグラフィック化してHMD30に表示した際に、そのグラフィック画面に部品の交換時期を指し示す情報を画像として重畳表示するようにしてもよい。これにより、直接の視認が困難である部位の部品に対するメンテナンスを確実に行うことが可能となる。

20

【 0 0 7 2 】

第7の例では、実際に基板処理装置10のメンテナンス作業を行っている作業者に対して、基板処理装置10の設置場所から離れた場所にいる技術者等から支援情報を提供する。これにより、作業者による適切な作業の遂行が可能となる。この場合、表示制御装置40は、作業者が視認している映像情報と作業者からの音声情報とをリアルタイムにPC61, 62へ送信する。このとき、作業部位を拡大撮影することにより作業部位の状態をより明確にPC61, 62へ送ることができる。PC61, 62のモニタに映し出される映像を見ている熟練技術者や別の技術者（フィールドエンジニア等）は、作業者に対して適切で且つ具体的な作業内容や対処方法をアドバイス（指示）しつつ、その作業内容を確認することができる。こうして、作業者の作業効率を高めると共に、より適切な処置が可能となる。

30

【 0 0 7 3 】

なお、PC61, 62のモニタに映し出される映像には、第1の例で説明したように、作業者の目には直接には見えない温度（熱）や圧力、ガス種等の情報を可視化した画像を重畳表示することにより、熟練技術者や別の技術者にも作業部位に関するより詳細な情報を伝達することも好ましい。これにより、熟練技術者や別の技術者は、より容易に且つ正確に現状を把握することが可能になる。

【 0 0 7 4 】

上述の例は、作業者が1人である場合の例であるが、複数の作業者によるメンテナンスを行う必要がある場合に、個々の作業員がHMD30を装着し、表示制御装置40からの支援情報の提供を受けることにより、メンテナンス作業を安全に行うことが可能になる。

40

【 0 0 7 5 】

図4は、2人作業を行う場合の各作業員の位置と視認映像（視野）を模式的に示す図である。図4では、作業者a, bは基板処理装置10を挟んだ位置にいるために、作業者aからは作業者bが見えず、作業者bからも作業者aが見えない。このような状況において、作業者a, bが協働して作業を行わなければならない場合、例えば、一方が電源操作を行い、その電源操作に従って他方が配線確認を行う場合に、作業者aが現実に視認している映像71を作業者bのHMD30の視野の端に映像71aとして映し出し、逆に、作業

50

者 b が現実に視認している映像 7 2 を作業者 a の H M D 3 0 の視野の端に映像 7 2 a とし
て映し出す。つまり、相手の視点を相互に H M D 3 0 に映し出す。

【 0 0 7 6 】

これにより、作業者 a , b は相手の動作を確認することができるために、電源を誤って
O N にしたり、電源が O N になっているときに配線を確認したりする等、相手が直接には
見えないことに起因する事故の発生を防止することができる。なお、図 4 に示した視認映
像を得ることは、図 2 の基板処理システム 1 0 0 A と図 3 の基板処理システム 1 0 0 B の
いずれを用いても、実現が可能であるが、基板処理システム 1 0 0 B を用いれば、作業員
の音声情報を画像情報と併用することが容易である。

【 0 0 7 7 】

以上の説明の通り、本発明の実施の形態によれば、基板処理装置 1 0 のメンテナンスに
携わる作業者は、メンテナンス作業時に必要とする情報や作業者に周知させたい情報をリ
アルタイムに視覚的に取得することができる。これによりメンテナンス作業を正確且つ迅
速に行うことが可能になり、また、作業事故の発生を抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定され
るものではない。例えば、基板処理システム 1 0 0 A , 1 0 0 B で実行可能な上述の各種
の例の機能を組み合わせることができる。

【 0 0 7 9 】

また、H M D 3 0 に作業者の瞳孔径と明るさを検知する機能を設け、また、H M D 3 0
に H M D 3 0 が O N されてからの時間（作業時間）を計る機能を設け（或いは、表示制御
装置 4 0 に H M D 3 0 からの映像受信開始からの時間を作業時間として計る機能を設け）
、表示制御装置 4 0 が、瞳孔径と作業時間に基づいて作業者の疲労度を推定し、作業者に
休憩を促す画像を H M D 3 0 に表示することも可能である。これにより、作業者の疲労に
起因する事故の発生を防止することができる。

【 0 0 8 0 】

また、上記の実施の形態では、ウエハ W にプラズマ処理を行う基板処理装置 1 0 に表示
制御装置 4 0 を組み合わせてシステムを構成したが、表示制御装置 4 0 との組み合わせが
可能な装置はこれに限定されず、表示制御装置 4 0 を洗浄装置、成膜装置、熱処理装置等
の他の半導体製造装置と組み合わせてシステムを構成することも可能である。更に、表示
制御装置 4 0 は、半導体製造装置に限定されず、メンテナンスが必要とされる装置全般に
適用することができ、例えば、液晶パネル等のガラス基板を取り扱う基板処理装置等に適
用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

- 1 0 基板処理装置
- 1 2 プロセスモジュール
- 1 4 ロードロックモジュール
- 2 1 制御装置
- 3 0 ヘッドマウントディスプレイ（H M D）
- 4 0 （支援情報）表示制御装置
- 4 1 データベースコンピュータ
- 4 2 画像作成コンピュータ
- 6 1 , 6 2 パーソナルコンピュータ（P C）
- 1 0 0 A , 1 0 0 B 基板処理システム

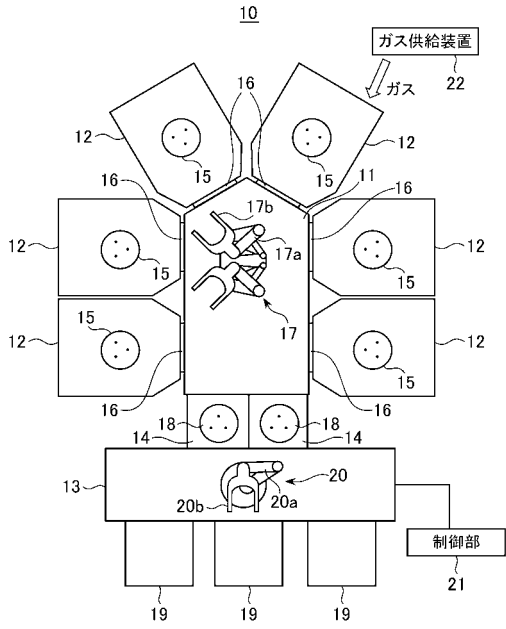
10

20

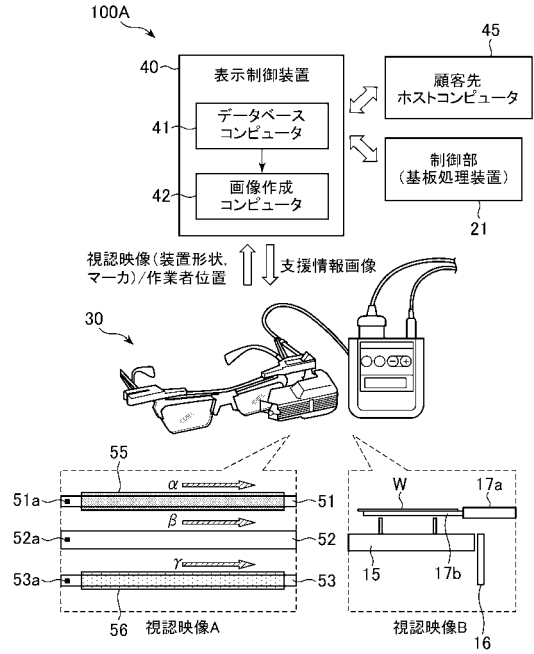
30

40

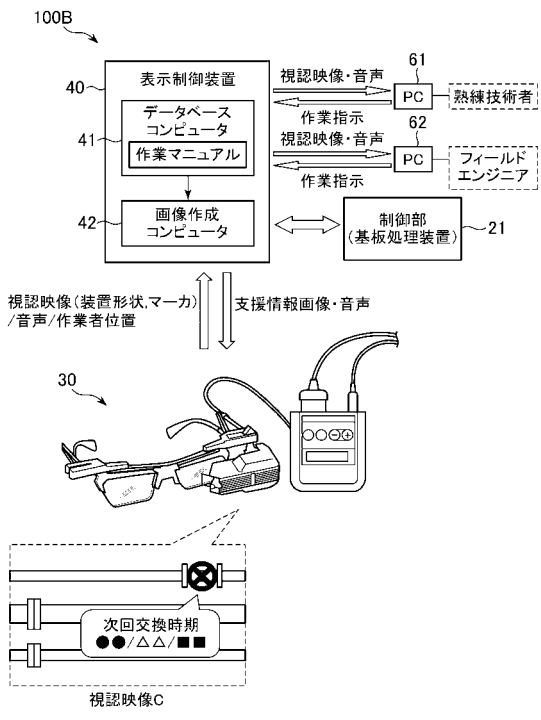
【 図 1 】



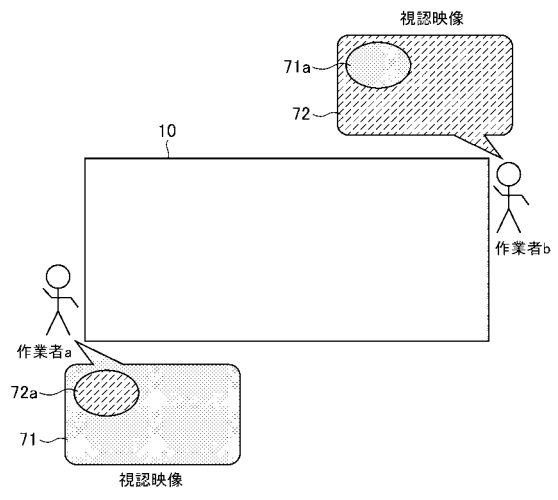
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小林 仙尚
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内
- (72)発明者 中村 博
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内
- (72)発明者 池田 岳
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内
- (72)発明者 魚山 和哉
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内