

(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2009-81248

(P2009-81248A)

(43) 公開日 平成21年4月16日(2009.4.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 L	21/304	(2006.01)	HO 1 L	21/304	6 4 7 Z	2 H 0 9 6		
GO 3 F	7/42	(2006.01)	HO 1 L	21/304	6 4 2 A	5 F 0 4 3		
HO 1 L	21/027	(2006.01)	GO 3 F	7/42		5 F 0 4 6		
HO 1 L	21/306	(2006.01)	HO 1 L	21/30	5 7 2 B	5 F 1 5 7		
			HO 1 L	21/306	J			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-248856 (P2007-248856)
 (22) 出願日 平成19年9月26日 (2007. 9. 26)

(71) 出願人 000207551
 大日本スクリーン製造株式会社
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘
 (72) 発明者 倉崎 浩二
 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内
 Fターム(参考) 2H096 AA24 AA25 AA27 BA01 BA09 JA04 LA02

最終頁に続く

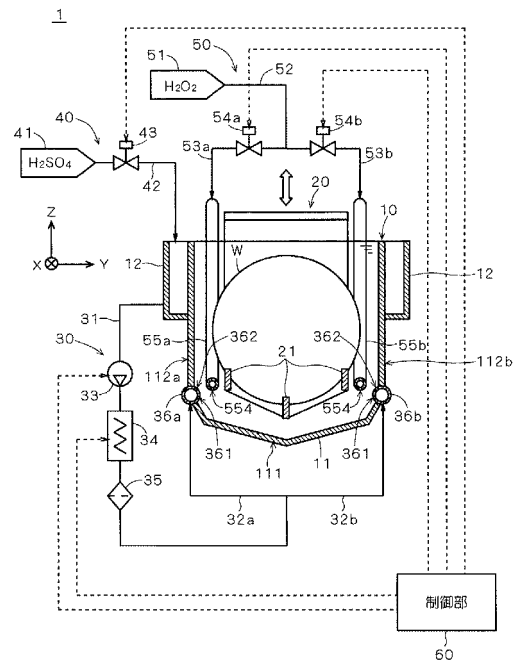
(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 処理槽の内部において硫酸と過酸化水素とを効率よく混合させ、処理槽の内部にCaro酸を多量かつ均一に生成することにより、基板の表面から有機膜を良好に除去することができる基板処理装置および基板処理方法を提供する。

【解決手段】 基板処理装置1は、内槽11の内部に硫酸成分を含む液体を吐出する吐出管36a, 36bと、吐出管36a, 36bから吐出される液体に向けて過酸化水素水を吐出する吐出管55a, 55bとを備えている。このため、硫酸と過酸化水素水を効率よく混合させることができ、それにより、処理槽10の内部においてCaro酸を多量かつ均一に生成することができる。したがって、基板Wの主面からフォトリソ膜を良好に剥離することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

硫酸と過酸化水素水とを含む処理液中に基板を浸漬することにより、基板の表面に形成された有機膜を剥離する基板処理装置であって、
硫酸と過酸化水素水とを含む処理液を貯留する処理槽と、
前記処理槽の内部において基板を保持する保持手段と、
前記処理槽の内部に硫酸成分を含む液体を吐出する第 1 吐出手段と、
前記第 1 吐出手段から吐出される液体に向けて過酸化水素水を吐出する第 2 吐出手段と、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記第 1 吐出手段は、前記処理槽の対向する一対の側部から中央部へ向けて硫酸成分を含む液体を吐出する一対の第 1 吐出部を有し、
前記第 2 吐出手段は、前記一対の第 1 吐出部のそれぞれから吐出される液体に向けて過酸化水素水を吐出する一対の第 2 吐出部を有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の基板処理装置であって、
前記一対の第 2 吐出部から過酸化水素水を交互に吐出させる制御手段を更に備えることを特徴とする基板処理装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の基板処理装置であって、
前記処理槽は、前記保持手段、前記第 1 吐出手段、および前記第 2 吐出手段が内部に配置された内槽と、前記内槽の上部からオーバーフローした処理液を受ける外槽とを有し、
前記外槽から前記第 1 吐出手段へ処理液を送給する循環ラインと、
前記外槽へ硫酸を供給する硫酸供給手段と、
を更に備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれかに記載の基板処理装置であって、
前記第 1 吐出手段および前記第 2 吐出手段は、それぞれ複数の吐出口を有し、
前記第 1 吐出手段の複数の吐出口と、前記第 2 吐出手段の複数の吐出口とは、1 対 1 に対応していることを特徴とする基板処理装置。

30

【請求項 6】

請求項 5 に記載の基板処理装置であって、
前記保持手段は、前記処理槽の内部において複数枚の基板を互いに平行に配列保持し、
前記第 1 吐出手段および前記第 2 吐出手段の複数の吐出口は、前記保持手段に保持される複数枚の基板の間隙に対応した位置に形成されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】

硫酸と過酸化水素水とを含む処理液中に基板を浸漬することにより、基板の表面に形成された有機膜を剥離する基板処理方法であって、
処理槽の内部に硫酸成分を含む液体を吐出しつつ、当該液体に向けて過酸化水素水を吐出する吐出工程と、
前記処理槽の内部に貯留された処理液中に基板を浸漬させる浸漬工程と、
を含むことを特徴とする基板処理方法。

40

【請求項 8】

請求項 7 に記載の基板処理方法であって、
前記吐出工程においては、前記処理槽の対向する一対の側部に配置された一対の吐出部から前記処理槽の中央部へ向けて硫酸成分を含む液体を吐出しつつ、前記一対の吐出部の一方から吐出される液体と他方から吐出される液体とに向けて、過酸化水素水を交互に吐出することを特徴とする基板処理方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板等の基板を、硫酸と過酸化水素水とを含む処理液中に浸漬することにより、基板の表面に形成された有機膜を剥離する基板処理装置および基板処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基板のフォトリソグラフィ工程においては、硫酸 (H_2SO_4) と過酸化水素水 (H_2O_2) とを含む処理液中に基板を浸漬することにより、基板の主面に形成されたフォトレジスト膜を剥離する基板処理装置が使用されている。硫酸と過酸化水素水とを含む処理液中においては、硫酸と過酸化水素水とが反応して強酸化剤である Caro 酸 (H_2SO_5) が生成される。従来、基板処理装置は、このような処理液中に基板を浸漬させ、処理液中に生成された Caro 酸の作用により有機物であるフォトレジスト膜を分解して、基板の主面からフォトレジスト膜を剥離していた。

10

【0003】

このような従来、基板処理装置の構成は、例えば、特許文献 1 に開示されている。

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 166780 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のような基板処理装置において、基板の主面からフォトレジスト膜を良好に除去するためには、処理槽の内部に Caro 酸を均一に生成することが望ましい。また、過酸化水素水は、時間の経過とともに自然劣化を起こして水 (H_2O) に変化するため、Caro 酸を効率よく生成するためには、処理液中に過酸化水素水を供給した後なるべく迅速に硫酸と過酸化水素水とを混合させることが望ましい。しかしながら、従来、基板処理装置では、処理槽内において硫酸と過酸化水素水とを効率よく混合させるために、これらの薬液の吐出位置や吐出方向が必ずしも最適化されているとは言えなかった。

30

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みなされたものであり、処理槽の内部において硫酸と過酸化水素水とを効率よく混合させ、処理槽の内部に Caro 酸を均一に生成することにより、基板の表面から有機膜を良好に除去することができる基板処理装置および基板処理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、請求項 1 に係る発明は、硫酸と過酸化水素水とを含む処理液中に基板を浸漬することにより、基板の表面に形成された有機膜を剥離する基板処理装置であって、硫酸と過酸化水素水とを含む処理液を貯留する処理槽と、前記処理槽の内部において基板を保持する保持手段と、前記処理槽の内部に硫酸成分を含む液体を吐出する第 1 吐出手段と、前記第 1 吐出手段から吐出される液体に向けて過酸化水素水を吐出する第 2 吐出手段と、を備えることを特徴とする。

40

【0008】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の基板処理装置であって、前記第 1 吐出手段は、前記処理槽の対向する一対の側部から中央部へ向けて硫酸成分を含む液体を吐出する一対の第 1 吐出部を有し、前記第 2 吐出手段は、前記一対の第 1 吐出部のそれぞれから吐出される液体に向けて過酸化水素水を吐出する一対の第 2 吐出部を有することを特徴とする。

【0009】

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 に記載の基板処理装置であって、前記一対の第 2 吐出

50

部から過酸化水素水を交互に吐出させる制御手段を更に備えることを特徴とする。

【0010】

請求項4に係る発明は、請求項1から請求項3までのいずれかに記載の基板処理装置であって、前記処理槽は、前記保持手段、前記第1吐出手段、および前記第2吐出手段が内部に配置された内槽と、前記内槽の上部からオーバーフローした処理液を受ける外槽とを有し、前記外槽から前記第1吐出手段へ処理液を送給する循環ラインと、前記外槽へ硫酸を供給する硫酸供給手段と、を更に備えることを特徴とする。

【0011】

請求項5に係る発明は、請求項1から請求項4までのいずれかに記載の基板処理装置であって、前記第1吐出手段および前記第2吐出手段は、それぞれ複数の吐出口を有し、前記第1吐出手段の複数の吐出口と、前記第2吐出手段の複数の吐出口とは、1対1に対応していることを特徴とする。

10

【0012】

請求項6に係る発明は、請求項5に記載の基板処理装置であって、前記保持手段は、前記処理槽の内部において複数枚の基板を互いに平行に配列保持し、前記第1吐出手段および前記第2吐出手段の複数の吐出口は、前記保持手段に保持される複数枚の基板の間隙に対応した位置に形成されていることを特徴とする。

【0013】

請求項7に係る発明は、硫酸と過酸化水素水とを含む処理液中に基板を浸漬することにより、基板の表面に形成された有機膜を剥離する基板処理方法であって、処理槽の内部に硫酸成分を含む液体を吐出しつつ、当該液体に向けて過酸化水素水を吐出する吐出工程と、前記処理槽の内部に貯留された処理液中に基板を浸漬させる浸漬工程と、を含むことを特徴とする。

20

【0014】

請求項8に係る発明は、請求項7に記載の基板処理方法であって、前記吐出工程においては、前記処理槽の対向する一对の側部に配置された一对の吐出部から前記処理槽の中央部へ向けて硫酸成分を含む液体を吐出しつつ、前記一对の吐出部の一方から吐出される液体と他方から吐出される液体とに向けて、過酸化水素水を交互に吐出することを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0015】

請求項1～6に記載の発明によれば、基板処理装置は、処理槽の内部に硫酸成分を含む液体を吐出する第1吐出手段と、第1吐出手段から吐出される液体に向けて過酸化水素水を吐出する第2吐出手段とを備える。このため、硫酸と過酸化水素とを効率よく混合させることができ、それにより、処理槽の内部においてCaro酸を均一に生成することができる。したがって、基板の表面から有機膜を良好に剥離することができる。

【0016】

特に、請求項2に記載の発明によれば、第1吐出手段は、処理槽の対向する一对の側部から中央部へ向けて硫酸成分を含む液体を吐出する一对の第1吐出部を有し、第2吐出手段は、一对の第1吐出部のそれぞれから吐出される液体に向けて過酸化水素水を吐出する一对の第2吐出部を有する。このため、処理槽の内部全体に処理液を均一に攪拌させつつ、硫酸と過酸化水素水とを混合させることができる。

40

【0017】

特に、請求項3に記載の発明によれば、基板処理装置は、一对の第2吐出部から過酸化水素水を交互に吐出させる制御手段を更に備える。このため、一对の第2吐出部の間で過酸化水素水の吐出量に差が生じることなく、硫酸と過酸化水素水とをより均一に混合させることができる。

【0018】

特に、請求項4に記載の発明によれば、処理槽は内槽と外槽とを有し、基板処理装置は、外槽から第1吐出手段へ処理液を送給する循環ラインと、外槽へ硫酸を供給する硫酸供

50

給手段と、を更に備える。このため、循環ラインを利用して硫酸を内槽へ導入することができる。

【0019】

特に、請求項5に記載の発明によれば、第1吐出手段および第2吐出手段は、それぞれ複数の吐出口を有し、第1吐出手段の複数の吐出口と、第2吐出手段の複数の吐出口とは、1対1に対応している。このため、第1吐出手段の複数の吐出口から吐出される硫酸と、第2吐出手段の複数の吐出口から吐出される過酸化水素水とを、適切に混合させることができる。

【0020】

特に、請求項6に記載の発明によれば、第1吐出手段および第2吐出手段の複数の吐出口は、保持手段に保持される複数枚の基板の間隙に対応した位置に形成されている。このため、処理槽の内部において複数枚の基板が保持される位置およびその近傍において、硫酸と過酸化水素水とを良好に混合させることができる。

10

【0021】

また、請求項7, 8に記載の発明によれば、処理槽の内部に硫酸成分を含む液体を吐出しつつ、当該液体に向けて過酸化水素水を吐出する。このため、硫酸と過酸化水素水を効率よく混合させることができ、それにより、処理槽の内部においてCaro酸を均一に生成することができる。したがって、基板の表面から有機膜を良好に剥離することができる。

【0022】

特に、請求項8に記載の発明によれば、処理槽の対向する一对の側部に配置された一对の吐出部から処理槽の中央部へ向けて硫酸成分を含む液体を吐出しつつ、一对の吐出部の一方から吐出される液体と他方から吐出される液体とに向けて、過酸化水素水を交互に吐出する。このため、処理槽の内部において硫酸と過酸化水素水とをより均一に混合させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0024】

< 1. 基板処理装置の構成 >

図1は、本発明の一実施形態に係る基板処理装置1を、基板Wの主面と平行な平面で切断した縦断面図である。図1には、基板処理装置1が有する配管系や制御系の構成も示されている。また、図2は、基板処理装置1を、基板Wの主面と垂直な平面で切断した縦断面図である。なお、図1には、基板Wが処理液中に浸漬された状態が示されており、図2には、基板Wが処理槽10の上方に引き上げられた状態が示されている。また、図1および図2には、装置内の各部の位置関係を明確化するために、共通のXYZ直交座標系が示されている。

30

【0025】

この基板処理装置1は、半導体ウエハである複数枚の基板(以下、単に「基板」という)Wを処理液中に浸漬することにより、基板Wの主面に形成されたフォトレジスト膜(有機膜)を剥離するための装置である。この基板処理装置1は、硫酸(H_2SO_4)と過酸化水素水(H_2O_2)とを含む処理液を使用し、処理液中において硫酸と過酸化水素水とが反応することにより生成されるCaro酸(H_2SO_5)の作用により、基板Wの主面に形成されたフォトレジスト膜を分解して除去する。

40

【0026】

図1および図2に示したように、基板処理装置1は、主として、処理液を貯留するための処理槽10と、基板Wを保持しつつ上下に搬送するためのリフタ20と、処理槽10から回収された処理液を循環させて再び処理槽の内部へ供給する循環ライン30と、硫酸を供給するための硫酸供給部40と、過酸化水素水を供給するための過酸化水素水供給部50と、装置内の各部の動作を制御するための制御部60とを備えている。

50

【 0 0 2 7 】

処理槽 1 0 は、石英あるいは耐薬性の樹脂により構成された貯留容器である。処理槽 1 0 は、その内部に貯留された処理液中に基板 W を浸漬させる内槽 1 1 と、内槽 1 1 の外周部に形成された外槽 1 2 とを有している。内槽 1 1 は、処理液中に基板 W が浸漬された状態において基板 W の下方に位置する底壁 1 1 1 と、基板 W の側方に位置する側壁 1 1 2 a ~ 1 1 2 d とを有しており、内槽 1 1 の上部は開放されている。このため、内槽 1 1 の上部まで貯留された処理液は、内槽 1 1 の上部から外槽 1 2 へオーバーフローする。内槽 1 1 の側壁 1 1 2 a ~ 1 1 2 d のうち、基板 W の配列方向に対して平行な一対の側壁 1 1 2 a , 1 1 2 b の下端部には、循環ライン 3 0 の一部を構成する吐出管 3 6 a , 3 6 b が設けられている。また、内槽 1 1 の内部には、過酸化水素水供給部 5 0 の一部を構成する吐出管 5 5 a , 5 5 b が配置されている。

10

【 0 0 2 8 】

リフタ 2 0 は、基板 W を保持しつつ内槽 1 1 の内部と処理槽 1 0 の上方位置との間で基板 W を昇降移動させるための搬送機構である。リフタ 2 0 は、基板 W の配列方向にのびる 3 本の保持棒 2 1 を有しており、各保持棒 2 1 には複数の保持溝 2 1 a が刻設されている。基板 W は、その周縁部を保持溝 2 1 a に嵌合させた状態で 3 本の保持棒 2 1 上に互いに平行に起立姿勢で保持される。また、リフタ 2 0 は、モータやボールネジ等を組み合わせた公知の機構により構成される駆動部 2 2 と接続されている。駆動部 2 2 を動作させると、リフタ 2 0 は上下に移動し、リフタ 2 0 上に保持された基板 W は、処理槽 1 0 の内部の浸漬位置（図 1 の状態）と、処理槽 1 0 の上方の引き上げ位置（図 2 の状態）との間で搬送される。

20

【 0 0 2 9 】

循環ライン 3 0 は、外槽 1 2 から処理液を回収し、回収した処理液を循環させて再び内槽 1 1 へ供給するための配管系である。図 1 に示したように、循環ライン 3 0 は、主配管 3 1 と、分岐配管 3 2 a , 3 2 b と、循環ポンプ 3 3 と、ヒータ 3 4 と、フィルタ 3 5 と、一対の吐出管 3 6 a , 3 6 b とを有している。主配管 3 1 の上流側の端部は外槽 1 2 に流路接続されており、主配管 3 1 の経路途中には、上流側から順に、循環ポンプ 3 3 、ヒータ 3 4 、およびフィルタ 3 5 が介挿されている。また、主配管 3 1 の下流側の端部は 2 本に分岐してそれぞれ分岐配管 3 2 a , 3 2 b に流路接続されており、分岐配管 3 2 a , 3 2 b の下流側の端部は、それぞれ一対の吐出管 3 6 a , 3 6 b に流路接続されている。

30

【 0 0 3 0 】

一対の吐出管 3 6 a , 3 6 b は、一対の側壁 1 1 2 a , 1 1 2 b の下端部に水平に形成されたパイプ状の部材である。各吐出管 3 6 a , 3 6 b には、内槽 1 1 の底壁 1 1 1 に沿って内側方向へ処理液を吐出する複数の吐出口 3 6 1 と、内槽 1 1 の内側やや上方へ向けて処理液を吐出する複数の吐出口 3 6 2 とが形成されている。図 2 に示したように、複数の吐出口 3 6 1 の X 軸方向の位置は、リフタ 2 0 上に保持される基板 W の間隙および両端部の外側に対応した位置となっている。また、図 2 には示されていないが、複数の吐出口 3 6 2 の X 軸方向の位置も、同じように、リフタ 2 0 上に保持される基板 W の間隙および両端部の外側に対応した位置となっている。

【 0 0 3 1 】

内槽 1 1 および外槽 1 2 に処理液が貯留された状態において、循環ライン 3 0 の循環ポンプ 3 3 を動作させると、外槽 1 2 から主配管 3 1 および分岐配管 3 2 a , 3 2 b を通って吐出管 3 6 a , 3 6 b へ処理液が送給され、吐出管 3 6 a , 3 6 b の複数の吐出口 3 6 1 , 3 6 2 から内槽 1 1 の内部へ処理液が吐出される。すなわち、循環ポンプ 3 3 を動作させると、処理槽 1 0 の内部と循環ライン 3 0 との間で処理液が循環される。循環される処理液は、主配管 3 1 の経路途中においてヒータ 3 4 により加熱されて所定の温度に維持される。また、処理液中に浮遊するパーティクルは、フィルタ 3 5 により除去される。

【 0 0 3 2 】

硫酸供給部 4 0 は、処理液の一成分となる硫酸を処理槽 1 0 の外槽 1 2 へ供給するための給液機構である。図 1 に示したように、硫酸供給部 4 0 は、硫酸供給源 4 1 と、供給配

40

50

管 4 2 と、開閉弁 4 3 とを有している。供給配管 4 2 の上流側の端部は硫酸供給源 4 1 に流路接続されており、供給配管 4 2 の下流側の端部は外槽 1 2 に流路接続されている。また、供給配管 4 2 の経路途中には、開閉弁 4 3 が介挿されている。このため、開閉弁 4 3 を開放すると、硫酸供給源 4 1 から供給配管 4 2 を通って外槽 1 2 へ、硫酸が供給される。外槽 1 2 へ供給された硫酸は、内槽 1 1 から外槽 1 2 へオーバーフローした処理液とともに循環ライン 3 0 へ流入し、吐出管 3 6 a , 3 6 b を介して内槽 1 1 の内部へ吐出される。

【 0 0 3 3 】

過酸化水素水供給部 5 0 は、処理液の一成分となる過酸化水素水を処理槽 1 0 の内槽 1 1 へ供給するための給液機構である。図 1 に示したように、過酸化水素水供給部 5 0 は、過酸化水素水供給源 5 1 と、主配管 5 2 と、分岐配管 5 3 a , 5 3 b と、開閉弁 5 4 a , 5 4 b と、一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b とを有している。主配管 5 2 の上流側の端部は過酸化水素水供給源 5 1 に流路接続されており、主配管 5 2 の下流側の端部は 2 本に分岐してそれぞれ分岐配管 5 3 a , 5 3 b に流路接続されている。また、分岐配管 5 3 a , 5 3 b の経路途中には、それぞれ開閉弁 5 4 a , 5 4 b が介挿されており、分岐配管 5 3 a , 5 3 b の下流側の端部はそれぞれ一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b に流路接続されている。

10

【 0 0 3 4 】

一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b は、内槽 1 1 の内部に浸漬された屈曲形状を有するパイプ状の部材である。図 2 に示したように、吐出管 5 5 a , 5 5 b は、それぞれ、内槽 1 1 の側壁 1 1 2 d に沿って下方へのびる導入管部 5 5 1 と、導入管部 5 5 1 の下流側において基板 W の配列方向に沿って水平に延びる水平管部 5 5 2 と、水平管部 5 5 2 の下流側において内槽 1 1 の側壁 1 1 2 c に沿って上方へ延びる先端管部 5 5 3 とを有しており、全体として略 U 字形をなしている。吐出管 5 5 a , 5 5 b の水平管部 5 5 2 の下面には、複数の吐出口 5 5 4 が形成されている。複数の吐出口 5 5 4 は、X 軸方向に関して、吐出管 3 6 a , 3 6 b の吐出口 3 6 1 , 3 6 2 とほぼ同一の位置に形成されている。すなわち、複数の吐出口 5 5 4 の X 軸方向の位置は、リフト 2 0 上に保持される基板 W の間隙および両端部の外側に対応した位置となっている。

20

【 0 0 3 5 】

過酸化水素水供給部 5 0 において、開閉弁 5 4 b を閉鎖して開閉弁 5 4 a を開放すると、過酸化水素水供給部 5 0 から主配管 5 2 および分岐配管 5 3 a を通って吐出管 5 5 a に過酸化水素水が供給され、吐出管 5 5 a の複数の吐出口 5 5 4 から内槽 1 1 の内部に過酸化水素水が吐出される。また、過酸化水素水供給部 5 0 において、開閉弁 5 4 a を閉鎖して開閉弁 5 4 b を開放すると、過酸化水素水供給部 5 0 から主配管 5 2 および分岐配管 5 3 b を通って吐出管 5 5 b に過酸化水素水が供給され、吐出管 5 5 b の複数の吐出口 5 5 4 から内槽 1 1 の内部に過酸化水素水が吐出される。

30

【 0 0 3 6 】

図 3 は、吐出管 3 6 a から吐出される処理液の流れと吐出管 5 5 a から吐出される過酸化水素水の流れとを示した拡大縦断面図である。図 3 に示したように、吐出管 3 6 a に供給された処理液の一部は、吐出管 3 6 a の複数の吐出口 3 6 1 から内槽 1 1 の内側やや下方へ向けて（すなわち、浸漬位置に配置されたときの基板 W の下方位置へ向けて）吐出され、処理液の液流 F 1 を形成する。また、吐出管 3 6 a に供給された処理液の他の一部は、吐出管 3 6 a の複数の吐出口 3 6 2 から内槽 1 1 の内側やや上方へ向けて（すなわち、浸漬位置に配置されたときの基板 W の間隙へ向けて）吐出され、処理液の液流 F 2 を形成する。

40

【 0 0 3 7 】

図 3 に示したように、吐出管 5 5 a の水平管部 5 5 2 は、吐出管 3 6 a の吐出口 3 6 1 から吐出される処理液の液流 F 1 よりも高く、かつ、吐出管 3 6 a の吐出口 3 6 2 から吐出される処理液の液流 F 2 よりも低い位置に配置されている。吐出管 5 5 a は、複数の吐出口 5 5 4 から下方に向けて、すなわち、吐出管 3 6 a の吐出口 3 6 2 から吐出された処理液の液流 F 1 に向けて、過酸化水素水を吐出する。このため、吐出管 5 5 a から吐出さ

50

れた過酸化水素水は、処理液の液流 F 1 にすぐさま合流して処理液中の硫酸と効率よく混合する。なお、吐出管 3 6 b および吐出管 5 5 b における液体の吐出動作も、左右が反転されていることを除いて吐出管 3 6 a および吐出管 5 5 a の吐出動作と同等である。したがって、吐出管 5 5 b から吐出された過酸化水素水も、処理液の液流にすぐさま合流して処理液中の硫酸と効率よく混合する。その後、硫酸および過酸化水素水を含んだ処理液は、内槽 1 1 の中央部において上方へ向かう液流を形成し、内槽 1 1 の内部全体に攪拌される。

【 0 0 3 8 】

図 1 および図 2 に戻り、制御部 6 0 は、基板処理装置 1 の各部の動作を制御するためのコンピュータ装置である。制御部 6 0 は、上記の駆動部 2 2、循環ポンプ 3 3、ヒータ 3 4、および開閉弁 4 3、5 4 a、5 4 b と電氣的に接続されている。制御部 6 0 は、予め制御部 6 0 内にインストールされたプログラムや種々の指示入力に従って駆動部 2 2、循環ポンプ 3 3、ヒータ 3 4、および開閉弁 4 3、5 4 a、5 4 b の動作を制御することにより、基板 W の処理を進行させる。

10

【 0 0 3 9 】

< 2 . 基板処理装置の動作 >

続いて、上記の基板処理装置 1 において基板 W を処理するときの動作について、図 4 のフローチャートを参照しつつ説明する。この基板処理装置 1 において基板 W の処理を行うときには、まず、基板処理装置 1 は、硫酸供給部 4 0 の開閉弁 4 3 を開放する。これにより、硫酸供給源 4 1 から供給配管 4 2 を介して外槽 1 2 へ、硫酸が供給される（ステップ S 1）。また、硫酸の供給が開始されると、基板処理装置 1 は、循環ポンプ 3 3 およびヒータ 3 4 の動作を開始させる。これにより、外槽 1 2 から主配管 3 1 および分岐配管 3 2 a、3 2 b を介して吐出管 3 6 a、3 6 b へ硫酸が導入され、吐出管 3 6 a、3 6 b の複数の吐出口 3 6 1、3 6 2 から内槽 1 1 の内部へ向けて硫酸が吐出される。

20

【 0 0 4 0 】

硫酸は、ヒータ 3 4 において加熱され、また、フィルタ 3 5 において濾過されつつ吐出管 3 6 a、3 6 b へ供給される。そして、吐出管 3 6 a、3 6 b から吐出された硫酸は、内槽 1 1 の内部に徐々に貯留される。やがて、内槽 1 1 の上部から外槽 1 2 へ硫酸がオーバーフローし、内槽 1 1、外槽 1 2、および循環ライン 3 0 の間で硫酸が循環するようになると、基板処理装置 1 は、開閉弁 4 3 を閉鎖して硫酸の供給を停止する。

30

【 0 0 4 1 】

次に、基板処理装置 1 は、循環ポンプ 3 3 の動作を継続させつつ、過酸化水素水供給部 5 0 からの過酸化水素水の供給を開始する（ステップ S 2）。図 5 は、ステップ S 2 における過酸化水素水の供給動作の詳細な流れを示したフローチャートである。過酸化水素水を供給するときには、まず、開閉弁 5 4 b を閉鎖した状態で開閉弁 5 4 a を開放する。これにより、過酸化水素水供給源 5 1 から主配管 5 2 および分岐配管 5 3 a を介して吐出管 5 5 a へ過酸化水素水を供給し、吐出管 5 5 a の複数の吐出口 5 5 4 から過酸化水素水を吐出する（ステップ S 2 1）。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、ステップ S 2 1 において処理槽 1 0 の内部に形成される処理液の流れを示した図である。図 6 に示したように、ステップ S 2 1 では、吐出管 3 6 a、3 6 b から内槽 1 1 の内部に硫酸を含む処理液が吐出されている。吐出管 3 6 a、3 6 b から吐出された処理液は、内槽 1 1 の内部において上方へ向かう液流を形成し、内槽 1 1 の内部全体に攪拌される。また、ステップ S 2 1 では、吐出管 5 5 a の複数の吐出口 5 5 4 から下方へ向けて、過酸化水素水が吐出されている。過酸化水素水は、吐出管 3 6 a の複数の吐出口 3 6 1 から吐出される処理液に向けて吐出されるため、処理液中の硫酸と効率よく混合される。そして、硫酸と過酸化水素水とを含む処理液が内槽 1 1 の内部全体に攪拌されるため、内槽 1 1 の内部において C a r o 酸が多量かつ均一に生成される。

40

【 0 0 4 3 】

吐出管 5 5 a からの過酸化水素水の吐出を所定時間行った後、基板処理装置 1 は、開閉

50

弁 5 4 a を閉鎖するとともに開閉弁 5 4 b を開放する。これにより、吐出管 5 5 a からの過酸化水素水の供給を停止するとともに吐出管 5 5 b からの過酸化水素水の供給を開始する。すなわち、基板処理装置 1 は、過酸化水素水供給源 5 1 から主配管 5 2 および分岐配管 5 3 b を介して吐出管 5 5 a へ過酸化水素水を供給し、吐出管 5 5 b の複数の吐出口 5 5 4 から過酸化水素水を吐出する（ステップ S 2 2）。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、ステップ S 2 2 において処理槽 1 0 の内部に形成される処理液の流れを示した図である。図 7 に示したように、ステップ S 2 2 では、吐出管 3 6 a , 3 6 b から内槽 1 1 の内部に硫酸を含む処理液が吐出されている。吐出管 3 6 a , 3 6 b から吐出された処理液は、内槽 1 1 の内部において上方へ向かう液流を形成し、内槽 1 1 の内部全体に攪拌される。また、ステップ S 2 2 では、吐出管 5 5 b の複数の吐出口 5 5 4 から下方へ向けて、過酸化水素水が吐出されている。過酸化水素水は、吐出管 3 6 b の複数の吐出口 3 6 1 から吐出される処理液に向けて吐出されるため、処理液中の硫酸と効率よく混合される。そして、硫酸と過酸化水素水とを含む処理液が内槽 1 1 の内部全体に攪拌されるため、内槽 1 1 の内部において C a r o 酸が多量かつ均一に生成される。

10

【 0 0 4 5 】

その後、基板処理装置 1 は、上記のステップ S 2 1 およびステップ S 2 2 の吐出動作を所定回数繰り返したか否かを判断する（ステップ S 2 3）。そして、ステップ S 2 1 およびステップ S 2 2 の吐出動作が所定回数繰り返されていない場合には、ステップ S 2 1 に戻り、上記のステップ S 2 1 およびステップ S 2 2 の吐出動作を繰り返す。また、ステップ S 2 1 およびステップ S 2 2 の吐出動作が所定回数繰り返されたときには、ステップ S 2 における過酸化水素水の吐出動作を完了し、後続のステップ S 3 へ移行する。

20

【 0 0 4 6 】

このように、この基板処理装置 1 は、ステップ S 2 において、吐出管 5 5 a からの過酸化水素水の吐出と、吐出管 5 5 b からの過酸化水素水の吐出とを交互に行い、これらの吐出動作を所定の回数だけ繰り返す。このため、硫酸と過酸化水素水とを含む処理液を、内槽 1 1 の内部により均一に攪拌することができる。また、過酸化水素水を一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b から交互に吐出させることにより、一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b から均等に過酸化水素水を吐出することができる。すなわち、一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b から過酸化水素水を同時に吐出させたとすると、吐出管 5 5 a , 5 5 b の流路抵抗の差によって吐出管 5 5 a , 5 5 b の間には僅かに吐出量の差が生じてしまう。これに対し、本実施形態のように一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b から交互に過酸化水素水を吐出するようにすれば、そのような問題は発生しない。

30

【 0 0 4 7 】

図 4 のフローチャートに戻る。ステップ S 2 における過酸化水素水の吐出が完了すると、続いて、所定の搬送機構により他装置から搬送されてきた基板 W が、処理槽 1 0 の上方位置において待機するリフタ 2 0 上に載置される。リフタ 2 0 上に基板 W が載置されると、基板処理装置 1 は、駆動部 2 2 を動作させてリフタ 2 0 を降下させ、処理槽 1 0 の内部に貯留された処理液中に基板 W を浸漬させる（ステップ S 3）。処理液中に基板 W が浸漬されると、基板 W の主面に形成されたフォトレジスト膜が処理液中の C a r o 酸の作用により分解され、基板 W の主面からフォトレジスト膜が剥離される。処理液中には、上記のとおり C a r o 酸が多量かつ均一に生成されているため、フォトレジスト膜は、基板 W の主面から良好に剥離される。

40

【 0 0 4 8 】

所定時間の浸漬処理が完了すると、基板処理装置 1 は、駆動部 2 2 を動作させてリフタ 2 0 を上昇させ、内槽 1 1 の内部に貯留された処理液から基板 W を引き上げる（ステップ S 4）。その後、基板 W は、リフタ 2 0 から所定の搬送装置に引き渡され、当該搬送装置によって後続の処理を行う装置へ搬送される。以上をもって、一組の基板 W に対する一連の処理が終了する。

【 0 0 4 9 】

50

以上のように、本実施形態の基板処理装置 1 は、内槽 1 1 の内部に硫酸成分を含む液体を吐出する吐出管 3 6 a , 3 6 b と、吐出管 3 6 a , 3 6 b から吐出される液体に向けて過酸化水素水を吐出する吐出管 5 5 a , 5 5 b とを備えている。このため、硫酸と過酸化水素水とを効率よく混合させることができ、それにより、処理槽 1 0 の内部において C a r o 酸を多量かつ均一に生成することができる。したがって、基板 W の主面からフォトレジスト膜を良好に剥離することができる。

【 0 0 5 0 】

< 3 . 変形例 >

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。例えば、上記の実施形態では、一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b から過酸化水素水を交互に吐出させていたが、これらの吐出管 5 5 a , 5 5 b から過酸化水素水を同時に吐出させるようにしてもよい。但し、上述したとおり、吐出管 5 5 a , 5 5 b の間で吐出量の差が生じる恐れを回避するためには、一对の吐出管 5 5 a , 5 5 b から過酸化水素水を交互に吐出させる方が望ましい。

10

【 0 0 5 1 】

また、上記の実施形態では、一对の吐出管 3 6 a , 3 6 b の複数の吐出口 3 6 1 , 3 6 2 のうち、吐出口 3 6 1 から吐出される処理液に対して過酸化水素水を吐出させていたが、吐出口 3 6 2 から吐出される処理液に対して過酸化水素水を吐出させるようにしてもよい。また、上記の実施形態では、過酸化水素水の供給を完了させた後に処理液中に基板 W を浸漬させていたが、基板 W を浸漬させた状態で過酸化水素水の供給を行ってもよい。例えば、処理液中に基板 W を浸漬させた状態で基板 W に向けて硫酸を含む液体を吐出しつつ、当該液体に対して過酸化水素水を吐出するようにしてもよい。

20

【 0 0 5 2 】

また、上記の実施形態では、複数枚の基板 W を一度に処理液中に浸漬していたが、基板 W を 1 枚ずつ処理液中に浸漬するようにしてもよい。また、上記の実施形態では、半導体ウエハである基板 W を処理対象としていたが、本発明は、液晶表示装置用ガラス基板やフォトマスク用ガラス基板等の他の基板を処理対象とするものであってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 基板処理装置を、基板の主面と平行な平面で切断した縦断面図である。

30

【 図 2 】 基板処理装置を、基板の主面と垂直な平面で切断した縦断面図である。

【 図 3 】 吐出管およびその近傍の拡大縦断面図である。

【 図 4 】 基板処理装置における基板処理の動作手順を示したフローチャートである。

【 図 5 】 過酸化水素水の供給動作の詳細な流れを示したフローチャートである。

【 図 6 】 過酸化水素水を供給するときの処理槽内の処理液の流れを示した図である。

【 図 7 】 過酸化水素水を供給するときの処理槽内の処理液の流れを示した図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

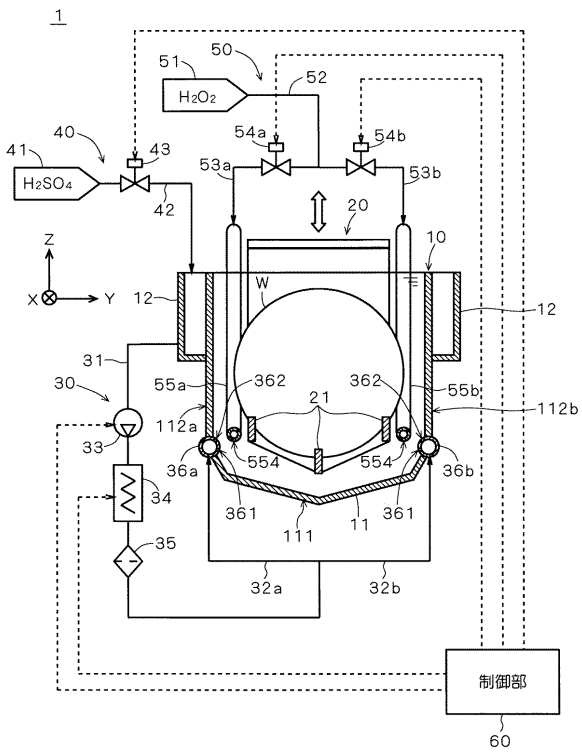
- 1 基板処理装置
- 1 0 処理槽
- 1 1 内槽
- 1 2 外槽
- 2 0 リフタ
- 3 0 循環ライン
- 3 6 a , 3 6 b 吐出管
- 3 6 1 , 3 6 2 吐出口
- 4 0 硫酸供給部
- 5 0 過酸化水素水供給部
- 5 4 a , 5 4 b 開閉弁
- 5 5 a , 5 5 b 吐出管

40

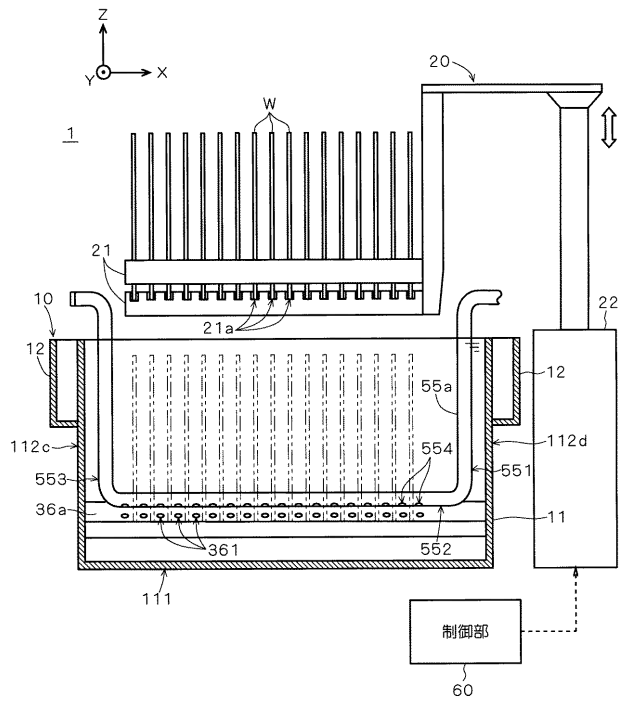
50

5 5 4 吐出口
6 0 制御部
W 基板

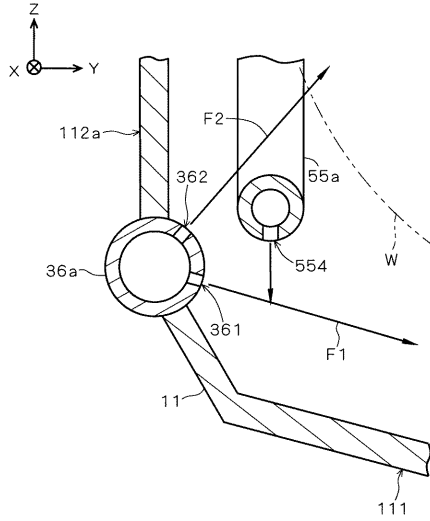
【図 1】



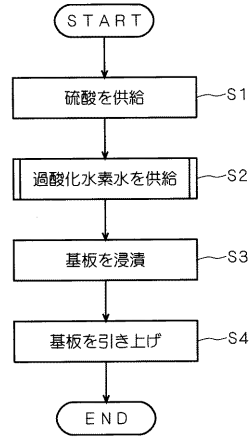
【図 2】



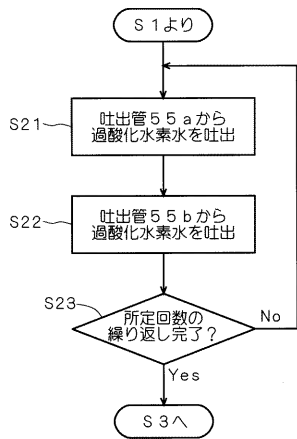
【 図 3 】



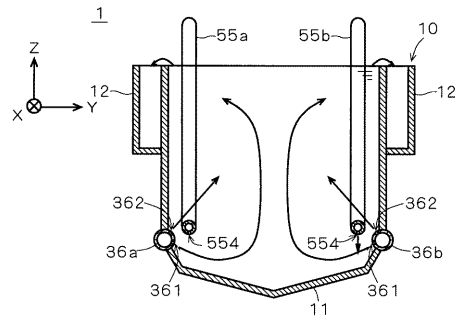
【 図 4 】



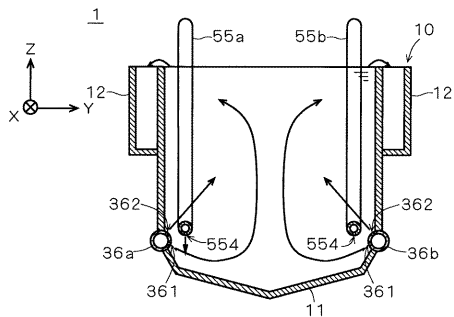
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F043 BB27 CC16 EE02 EE21 EE27 EE31
5F046 MA10
5F157 AA64 AB03 AB13 AB34 AB42 AC01 AC12 BB04 BD58 BE01
BE23 BE43 BG85 CC02 CE10 CE24 CE32 CE33 CF04 CF14
CF34 CF74 CF92 CF93 DB02 DB37 DC84 DC85 DC86