

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5438439号  
(P5438439)

(45) 発行日 平成26年3月12日 (2014. 3. 12)

(24) 登録日 平成25年12月20日 (2013. 12. 20)

(51) Int. Cl.

F 1

**C 2 3 C 16/455 (2006. 01)**

C 2 3 C 16/455

**C 2 5 B 15/08 (2006. 01)**

C 2 5 B 15/08 3 0 2

**C 2 3 C 16/44 (2006. 01)**

C 2 3 C 16/44 J

**C 2 5 B 1/24 (2006. 01)**

C 2 5 B 1/24 A

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-205162 (P2009-205162)  
 (22) 出願日 平成21年9月4日 (2009. 9. 4)  
 (65) 公開番号 特開2011-52314 (P2011-52314A)  
 (43) 公開日 平成23年3月17日 (2011. 3. 17)  
 審査請求日 平成24年3月16日 (2012. 3. 16)

(73) 特許権者 000222842  
 東洋炭素株式会社  
 大阪府大阪市西淀川区竹島5丁目7番12号  
 (74) 代理人 100098305  
 弁理士 福島 祥人  
 (72) 発明者 吉本 修  
 大阪府大阪市西淀川区竹島5丁目7番12号 東洋炭素株式会社内

審査官 伊藤 光貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気体供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

気体を用いた処理を行う複数の処理装置に気体を供給する気体供給システムであって、  
 気体を発生させる複数の第1の気体発生装置と、  
 前記複数の第1の気体発生装置にそれぞれ接続され、前記複数の第1の気体発生装置により発生された気体を前記複数の処理装置に供給するための複数の第1の配管と、  
 前記複数の第1の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第1の開閉手段と、

各第1の配管と他の第1の配管との間に接続される第2の配管と、

前記第2の配管に設けられ、流路を開閉するための第2の開閉手段とを備え、

前記複数の第1の配管は、前記複数の第1の気体発生装置が、互いに異なる処理装置に接続されるように構成されることを特徴とする気体供給システム。

【請求項 2】

前記複数の第1の開閉手段および第2の開閉手段の開閉を制御する制御手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記複数の第1の配管のうちの第1の配管に設けられた第1の開閉手段を閉止状態にした場合、前記一の第1の配管に接続される処理装置に他の第1の配管に接続される第1の気体発生装置から気体が供給されるように前記第2の開閉手段を開放状態にするように構成されていることを特徴とする請求項1記載の気体供給システム。

【請求項 3】

10

20

前記制御手段は、前記一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、前記第 2 の開閉手段を上流側の圧力が下流側の圧力よりも高くなったときに前記第 2 の開閉手段を開放状態にするように構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の気体供給システム。

【請求項 4】

気体を用いた処理を行う複数の処理装置に気体を供給する気体供給システムであって、

気体を発生させる複数の第 1 の気体発生装置と、

前記複数の第 1 の気体発生装置にそれぞれ接続され、前記複数の第 1 の気体発生装置により発生された気体を前記複数の処理装置に供給するための複数の第 1 の配管と、

前記複数の第 1 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 1 の開閉手段と、

前記複数の処理装置に共通に設けられ、気体を発生させる第 2 の気体発生装置と、

前記第 2 の気体発生装置により発生された気体を前記複数の処理装置にそれぞれ供給するための複数の第 3 の配管と、

前記複数の第 3 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 3 の開閉手段とを備え、

前記複数の第 1 の配管は、前記複数の第 1 の気体発生装置が、互いに異なる処理装置に接続されるように構成されることを特徴とする気体供給システム。

【請求項 5】

前記複数の第 1 の開閉手段および前記複数の第 3 の開閉手段の開閉動作を制御する制御手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記複数の第 1 の配管のうちの第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、前記一の第 1 の配管に接続される処理装置に前記第 2 の気体発生装置から気体が供給されるように前記一の第 1 の配管に対応する第 3 の開閉手段を開放状態にするように構成されていることを特徴とする請求項 4 記載の気体供給システム。

【請求項 6】

気体を用いた処理を行う複数の処理装置に気体を供給する気体供給システムであって、

気体を発生させる複数の第 1 の気体発生装置と、

前記複数の第 1 の気体発生装置にそれぞれ接続され、前記複数の第 1 の気体発生装置により発生された気体を前記複数の処理装置に供給するための複数の第 1 の配管と、

前記複数の第 1 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 1 の開閉手段と、

前記複数の処理装置に共通に設けられ、気体を発生させる第 3 の気体発生装置と、

前記第 3 の気体発生装置に接続される第 4 の配管と、

前記第 4 の配管と前記複数の第 1 の開閉手段の下流側における前記複数の第 1 の配管の部分との間にそれぞれ接続される複数の第 5 の配管と、

前記複数の第 5 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 4 の開閉手段とを備え、

前記複数の第 1 の配管は、前記複数の第 1 の気体発生装置が、互いに異なる処理装置に接続されるように構成されることを特徴とする気体供給システム。

【請求項 7】

前記複数の第 1 の開閉手段および前記複数の第 4 の開閉手段の開閉動作を制御する制御手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記複数の第 1 の配管のうちの第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、前記一の第 1 の配管に接続される処理装置に前記第 3 の気体発生装置から気体が供給されるように前記一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段を開放状態にするように構成されていることを特徴とする請求項 6 記載の気体供給システム。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、前記一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段の上流側の圧力が下流側の圧力よりも高

10

20

30

40

50

なくなったときに前記一の第１の配管に対応する第４の開閉手段を開放状態にするように構成されていることを特徴とする請求項７記載の気体供給システム。

【請求項９】

前記制御手段は、前記一の第１の配管に対応する第４の開閉手段を開放状態にした場合、前記第４の配管内の圧力が予め定められた値よりも低い場合に、前記一の第１の配管に接続される処理装置に他の第１の配管に接続される第１の気体発生装置から気体が供給されるように前記他の第１の配管に対応する第４の開閉手段を開放状態にするように構成されていることを特徴とする請求項７または８記載の気体供給システム。

【請求項１０】

前記制御手段は、前記一の第１の配管に対応する第４の開閉手段を開放状態にした場合、前記他の第１の配管に対応する第４の開閉手段の上流側の圧力が下流側の圧力よりも高くなったときに前記他の第１の配管に対応する第４の開閉手段を開放状態にするように構成されていることを特徴とする請求項９記載の気体供給システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、気体供給システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

半導体の製造工程においては、例えば基板上にシリコン等の薄膜を形成するＣＶＤ（化学気相成長）装置が用いられる。ＣＶＤ装置において、気体（例えば、フッ素ガス）を用いて基板の洗浄等の処理を行うために、気体を発生する気体発生装置がＣＶＤ装置に接続される。

【０００３】

例えば、特許文献１に示される半導体製造プラントにおいては、複数のフッ素ガス発生装置、複数のＣＶＤ装置、および貯蔵タンクが配管を介して互いに接続される。具体的には、複数のフッ素ガス発生装置の各々から延びる複数の配管が互いに合流して貯蔵タンクに接続される。また、貯蔵タンクから延びる１つの配管が複数の配管に分岐して複数のＣＶＤ装置にそれぞれ接続される。この場合、複数のフッ素ガス発生装置において発生したフッ素ガスが共通の配管を通して一旦貯蔵タンクに貯蔵される。そして、貯蔵タンクに貯蔵されたフッ素ガスが、共通の配管を通して各ＣＶＤ装置に供給される。

【０００４】

上記半導体製造プラントにおいては、貯蔵タンクを設けることにより、一のフッ素ガス発生装置に問題が生じた場合、稼動している他のフッ素ガス発生装置を停止することなく、一のフッ素ガス発生装置の修理を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００７－２１１２６１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

一般に、フッ素ガス発生装置内の部品または配管が老朽化すると、フッ素ガス発生装置内または配管内で鉄、ニッケルまたは銅等の金属が露出する場合がある。この場合、フッ素ガス発生装置内または配管内でフッ素ガスが鉄、ニッケルおよび銅等の金属と反応することにより、金属フッ化物が生成されることがある。この金属フッ化物は、気体またはパーティクルとしてフッ素ガスに混入する。許容量を超える量の金属フッ化物を含むフッ素ガスがＣＶＤ装置に送られると、ＣＶＤ装置内で、基板の金属汚染が発生する。この場合、フッ素ガス発生装置の稼動を停止し、フッ素ガス発生装置およびＣＶＤ装置のメンテナンスを行う必要がある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

しかしながら、上記の半導体製造プラントでは、複数のフッ素ガス発生装置において発生したフッ素ガスが共通の配管を通して複数のＣＶＤ装置に供給される。したがって、いずれかのＣＶＤ装置内で金属汚染が発生した場合、その金属汚染が複数のフッ素ガス発生装置のうちいずれのフッ素ガス発生装置を起因とした金属汚染であるかを特定することができない。したがって、金属汚染の原因となったフッ素ガス発生装置を含めて全てのフッ素ガス発生装置の稼動を停止し、全てのフッ素ガス発生装置のメンテナンスを行う必要がある。その結果、メンテナンスの効率が大幅に低下する。また、全てのフッ素ガス発生装置の稼動が停止されるので、全てのＣＶＤ装置における基板の処理も停止する必要がある。したがって、ＣＶＤ装置の稼動効率も低下する。

10

## 【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、不具合が発生した部位の特定が容易になることにより異常発生時のメンテナンスの効率が向上されるとともに気体を用いた処理の効率の低下が防止された気体供給システムを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 9 】

( 1 ) 第 1 の発明に係る気体供給システムは、気体を用いた処理を行う複数の処理装置に気体を供給する気体供給システムであって、気体を発生させる複数の第 1 の気体発生装置と、複数の第 1 の気体発生装置にそれぞれ接続され、複数の第 1 の気体発生装置により発生された気体を複数の処理装置に供給するための複数の第 1 の配管と、複数の第 1 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 1 の開閉手段と、各第 1 の配管と他の第 1 の配管との間に接続される第 2 の配管と、第 2 の配管に設けられ、流路を開閉するための第 2 の開閉手段とを備え、複数の第 1 の配管は、複数の第 1 の気体発生装置が、互いに異なる処理装置に接続されるように構成されるものである。

20

## 【 0 0 1 0 】

その気体供給システムにおいては、複数の第 1 の開閉手段が開放状態でありかつ第 2 の開閉手段が閉止状態である場合に、複数の第 1 の気体発生装置で発生された気体が複数の第 1 の配管を通して複数の処理装置にそれぞれ供給される。この状態で、複数の第 1 の気体発生装置のいずれかの異常に起因していずれかの処理装置における処理に不具合が発生した場合に、いずれの第 1 の気体発生装置に異常が発生したかを容易に特定することができる。したがって、メンテナンスを行うべき第 1 の気体発生装置を容易に特定することができる。

30

## 【 0 0 1 1 】

この場合、異常が発生した第 1 の気体発生装置に対応する第 1 の開閉手段を閉止状態にしかつ第 2 の開閉手段を開放状態にすることにより、異常が発生した第 1 の気体発生装置から不具合が発生した処理装置への気体の供給を停止することができるとともに、正常な他の第 1 の気体発生装置から第 2 の配管を通して不具合が発生した処理装置に気体を供給することができる。したがって、異常が発生した第 1 の気体発生装置のメンテナンスを行いつつ、その第 1 の気体発生装置の異常に起因する不具合が発生した処理装置において処理を続行することができる。

40

## 【 0 0 1 2 】

その結果、不具合が発生した部位の特定が容易になることにより異常発生時の第 1 の気体発生装置のメンテナンスの効率を向上させることが可能になるとともに複数の処理装置での気体を用いた処理の効率の低下を防止することが可能になる。

## 【 0 0 1 3 】

( 2 ) 気体供給システムは、複数の第 1 の開閉手段および第 2 の開閉手段の開閉を制御する制御手段をさらに備え、制御手段は、複数の第 1 の配管のうち一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、一の第 1 の配管に接続される処理装置に他の第 1 の配管に接続される第 1 の気体発生装置から気体が供給されるように第 2 の開閉手段を開放状態にするように構成されてもよい。

50

## 【 0 0 1 4 】

この場合、制御手段により、複数の第 1 の配管のうち一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段が閉止状態にされた場合、一の第 1 の配管に接続される処理装置に他の第 1 の配管に接続される第 1 の気体発生装置から気体が供給されるように第 2 の開閉手段が開放状態にされる。したがって、異常が発生した第 1 の気体発生装置から処理装置への気体の供給が停止されるとともに、正常な他の第 1 の気体発生装置からその処理装置へ気体が供給される。

## 【 0 0 1 5 】

( 3 ) 制御手段は、一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、第 2 の開閉手段の上流側の圧力が下流側の圧力よりも高くなったときに第 2 の開閉手段を開放状態にするように構成されてもよい。

10

## 【 0 0 1 6 】

この場合、第 1 の気体発生装置の異常に起因する不具合が発生した処理装置から正常な第 1 の気体発生装置へ気体が逆流することが確実に防止される。

## 【 0 0 1 7 】

( 4 ) 第 2 の発明に係る気体供給システムは、気体を用いた処理を行う複数の処理装置に気体を供給する気体発生システムであって、気体を発生させる複数の第 1 の気体発生装置と、複数の第 1 の気体発生装置にそれぞれ接続され、複数の第 1 の気体発生装置により発生された気体を複数の処理装置に供給するための複数の第 1 の配管と、複数の第 1 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 1 の開閉手段と、複数の処理装置に共通に設けられ、気体を発生させる第 2 の気体発生装置と、第 2 の気体発生装置により発生された気体を複数の処理装置にそれぞれ供給するための複数の第 3 の配管と、複数の第 3 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 3 の開閉手段とを備え、複数の第 1 の配管は、複数の第 1 の気体発生装置が、互いに異なる処理装置に接続されるように構成されるものである。

20

## 【 0 0 1 8 】

その気体供給システムにおいては、複数の第 1 の開閉手段が開放状態でありかつ第 3 の開閉手段が閉止状態である場合に、複数の第 1 の気体発生装置で発生された気体が複数の第 1 の配管を通して複数の処理装置にそれぞれ供給される。この状態で、複数の第 1 の気体発生装置のいずれかの異常に起因していずれかの処理装置における処理に不具合が発生した場合に、いずれの第 1 の気体発生装置に異常が発生したかを容易に特定することができる。

30

## 【 0 0 1 9 】

この場合、異常が発生した第 1 の気体発生装置に対応する第 1 の開閉手段を閉止状態にしかつ第 3 の開閉手段を開放状態にすることにより、異常が発生した第 1 の気体発生装置から不具合が発生した処理装置への気体の供給を停止することができるとともに、第 2 の気体発生装置から第 3 の配管を通して不具合が発生した処理装置に気体を供給することができる。したがって、異常が発生した第 1 の気体発生装置のメンテナンスを行いつつ、その第 1 の気体発生装置の異常に起因する不具合が発生した処理装置において処理を続行することができる。

40

## 【 0 0 2 0 】

その結果、不具合が発生した部位の特定が容易になることにより異常発生時の第 1 の気体発生装置のメンテナンスの効率を向上させることが可能になるとともに複数の処理装置での気体を用いた処理の効率の低下を防止することが可能になる。

## 【 0 0 2 1 】

( 5 ) 気体供給システムは、複数の第 1 の開閉手段および複数の第 3 の開閉手段の開閉動作を制御する制御手段をさらに備え、制御手段は、複数の第 1 の配管のうち一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、一の第 1 の配管に接続される処理装置に第 2 の気体発生装置から気体が供給されるように一の第 1 の配管に対応する第 3 の開閉手段を開放状態にするように構成されてもよい。

50

## 【 0 0 2 2 】

この場合、制御手段により、複数の第 1 の配管のうち一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段が閉止状態にされた場合、一の第 1 の配管に接続される処理装置に第 2 の気体発生装置から気体が供給されるように一の第 1 の配管に対応する第 3 の開閉手段が開放状態にされる。したがって、異常が発生した第 1 の気体発生装置から処理装置への気体の供給が停止されるとともに、第 2 の気体発生装置からその処理装置へ気体が供給される。

## 【 0 0 2 3 】

( 6 ) 第 3 の発明に係る気体供給システムは、気体を用いた処理を行う複数の処理装置に気体を供給する気体発生システムであって、気体を発生させる複数の第 1 の気体発生装置と、複数の第 1 の気体発生装置にそれぞれ接続され、複数の第 1 の気体発生装置により発生された気体を複数の処理装置に供給するための複数の第 1 の配管と、複数の第 1 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 1 の開閉手段と、複数の処理装置に共通に設けられ、気体を発生させる第 3 の気体発生装置と、第 3 の気体発生装置に接続される第 4 の配管と、第 4 の配管と複数の第 1 の開閉手段の下流側における複数の第 1 の配管の部分との間にそれぞれ接続される複数の第 5 の配管と、複数の第 5 の配管にそれぞれ設けられ、流路を開閉するための複数の第 4 の開閉手段とを備え、複数の第 1 の配管は、複数の第 1 の気体発生装置が、互いに異なる処理装置に接続されるように構成されるものである。

## 【 0 0 2 4 】

その気体供給システムにおいては、複数の第 1 の開閉手段が開放状態でありかつ第 4 の開閉手段が閉止状態である場合に、複数の第 1 の気体発生装置で発生された気体が複数の第 1 の配管を通して複数の処理装置にそれぞれ供給される。この状態で、複数の第 1 の気体発生装置のいずれかの異常に起因していずれかの処理装置における処理に不具合が発生した場合に、いずれの第 1 の気体発生装置に異常が発生したかを容易に特定することができる。したがって、メンテナンスを行うべき第 1 の気体発生装置を容易に特定することができる。

## 【 0 0 2 5 】

この場合、異常が発生した第 1 の気体発生装置に対応する第 1 の開閉手段を閉止状態にしかつ第 4 の開閉手段を開放状態にすることにより、異常が発生した第 1 の気体発生装置から不具合が発生した処理装置への気体の供給を停止することができるとともに、第 3 の気体発生装置から第 4 および第 5 の配管を通して不具合が発生した処理装置に気体を供給することができる。したがって、異常が発生した第 1 の気体発生装置のメンテナンスを行いつつ、その第 1 の気体発生装置の異常に起因する不具合が発生した処理装置において処理を続行することができる。

## 【 0 0 2 6 】

その結果、不具合が発生した部位の特定が容易になることにより異常発生時の第 1 の気体発生装置のメンテナンスの効率を向上させることが可能になるとともに複数の処理装置での気体を用いた処理の効率の低下を防止することが可能になる。

## 【 0 0 2 7 】

( 7 ) 気体供給システムは、複数の第 1 の開閉手段および複数の第 4 の開閉手段の開閉動作を制御する制御手段をさらに備え、制御手段は、複数の第 1 の配管のうち一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、一の第 1 の配管に接続される処理装置に第 3 の気体発生装置から気体が供給されるように一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段を開放状態にするように構成されてもよい。

## 【 0 0 2 8 】

この場合、制御手段により、複数の第 1 の配管のうち一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段が閉止状態にされた場合、一の第 1 の配管に接続される処理装置に第 3 の気体発生装置から気体が供給されるように一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段が開放状態にされる。したがって、異常が発生した第 1 の気体発生装置から処理装置への気体の供給が停止されるとともに、第 3 の気体発生装置からその処理装置へ気体が供給される。

## 【 0 0 2 9 】

( 8 ) 制御手段は、一の第 1 の配管に設けられた第 1 の開閉手段を閉止状態にした場合、一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段の上流側の圧力が下流側の圧力よりも高くなったときに一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段を開放状態にするように構成されてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

この場合、第 1 の気体発生装置の異常に起因する不具合が発生した処理装置から第 3 の気体発生装置へ気体が逆流することが確実に防止される。

## 【 0 0 3 1 】

( 9 ) 制御手段は、一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段を開放状態にした場合、第 4 の配管内の圧力が予め定められた値よりも低い場合に、一の第 1 の配管に接続される処理装置に他の第 1 の配管に接続される第 1 の気体発生装置から気体が供給されるように他の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段を開放状態にするように構成されてもよい。

10

## 【 0 0 3 2 】

この場合、制御手段により、複数の第 1 の配管のうち一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段が開放状態にされた場合、第 4 の配管内の圧力が予め定められた値よりも低い場合に、一の第 1 の配管に接続される処理装置に他の第 1 の配管に接続される第 1 の気体発生装置から気体が供給されるように他の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段が開放状態にされる。これにより、第 3 の気体発生装置から不具合が発生した処理装置への気体の供給能力が不足している場合に、他の第 1 の気体発生装置からその処理装置へ自動的に気体が供給される。その結果、第 3 の気体発生装置の供給能力を他の第 1 の気体発生装置により補うことができる。

20

## 【 0 0 3 3 】

( 1 0 ) 制御手段は、一の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段を開放状態にした場合、他の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段の上流側の圧力が下流側の圧力よりも高くなったときに他の第 1 の配管に対応する第 4 の開閉手段を開放状態にするように構成されてもよい。

## 【 0 0 3 4 】

この場合、第 1 の気体発生装置の異常に起因する不具合が発生した処理装置から正常な第 1 の気体発生装置へ気体が逆流することが確実に防止される。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 3 5 】

本発明によれば、メンテナンスを行うべき第 1 の気体発生装置を容易に特定することができる。また、異常が発生した第 1 の気体発生装置のメンテナンスを行いつつ、その第 1 の気体発生装置の異常に起因する不具合が発生した処理装置において処理を続行することができる。その結果、不具合が発生した部位の特定が容易になることにより異常発生時の第 1 の気体発生装置のメンテナンスの効率を向上させることが可能になるとともに複数の処理装置での気体を用いた処理の効率の低下を防止することが可能になる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 6 】

40

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係るフッ素ガス供給システム構成を示す模式図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に係るフッ素ガス供給システムにおける制御系の一部を示すブロック図である。

【 図 3 】 第 1 の実施形態に係る制御装置による供給経路切替処理のフローチャートである。

【 図 4 】 第 2 の実施形態に係るフッ素ガス供給システムの構成を示す模式図である。

【 図 5 】 第 2 の実施形態に係るフッ素ガス供給システムにおける制御系の一部を示すブロック図である。

【 図 6 】 第 2 の実施形態に係る制御装置による供給経路切替処理のフローチャートである。

50

【図 7】第 3 の実施形態に係るフッ素ガス供給システムの構成を示す模式図である。

【図 8】第 3 の実施形態に係るフッ素ガス供給システムにおける制御系の一部を示すブロック図である。

【図 9】第 3 の実施形態に係る制御装置による供給経路切替処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本発明の一実施の形態に係る気体供給システムについて図面を参照しながら説明する。以下の実施の形態においては、気体供給システムの一例として、フッ素ガスを発生するフッ素ガス供給システムについて説明する。

10

【0038】

(1) 第 1 の実施の形態

(1-1) フッ素ガス供給システムの構成

図 1 は、第 1 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 100 の構成を示す模式図である。図 1 に示すように、フッ素ガス供給システム 100 は、複数のフッ素ガス供給系 100a および制御装置 90 を備える。各フッ素ガス供給系 100a は、複数（本例では 8 つ）の CVD（化学気相成長）装置を含む CVD 装置群 100b に接続される。

【0039】

各フッ素ガス供給系 100a は、フッ素ガス発生装置 50 を含む。フッ素ガス発生装置 50 はフッ素ガス発生部 1 およびバッファタンク 2 を有する。フッ素ガス発生部 1 とバッファタンク 2 とは配管 3 を介して接続される。

20

【0040】

各フッ素ガス発生部 1 は、例えば KF - HF 系混合熔融塩からなる電解浴が形成された電解槽を備える。電解槽内で HF（フッ化水素）の電気分解が行われることにより、フッ素ガスが発生する。フッ素ガス発生部 1 で発生したフッ素ガスは配管 3 を通してバッファタンク 2 に送られ、貯蔵される。なお、配管 3 に開閉バルブが介挿されてもよい。この場合、フッ素ガス発生部 1 からバッファタンク 2 へのフッ素ガスの供給のタイミングを制御することができるとともに、バッファタンク 2 からフッ素ガス発生部 1 へのフッ素ガスの逆流を防止することができる。

【0041】

30

各フッ素ガス発生装置 50 には、異常検知センサ 11 が取り付けられる。異常検知センサ 11 は、フッ素ガス発生装置 50 の異常を検出する。フッ素ガス発生装置 50 の異常としては、例えば外部へのフッ素ガスの漏洩または電気系統の異常等がある。

【0042】

各フッ素ガス発生装置 50 のバッファタンク 2 に、配管 4 の一端部が接続される。配管 4 には、開閉バルブ 3b が介挿される。また、開閉バルブ 3b の一方側および他方側における配管 4 の部分に圧力計 5a, 5b がそれぞれ取り付けられる。

【0043】

配管 4 の他端部は、複数（本例では 8 つ）の配管 7 に分岐する。各配管 7 が CVD 装置群 100b の CVD 装置 8 に接続される。

40

【0044】

隣り合うフッ素ガス供給系 100a の配管 4 は、配管 4a により互いに接続される。これにより、複数のフッ素ガス供給系 100a が配管 4, 4a を介して互いに接続される。各配管 4a には、開閉バルブ 3c が介挿される。また、開閉バルブ 3c の一方側および他方側における配管 4a の部分に圧力計 5c, 5d がそれぞれ取り付けられる。

【0045】

各 CVD 装置 8 においては、フッ素ガスを用いて基板の処理が行われる。各 CVD 装置 8 には、異常検知センサ 10 が取り付けられる。異常検知センサ 10 は、CVD 装置 8 内における基板の金属汚染の発生を検出する。

【0046】

50



制御装置 90 は、CPU (中央演算処理装置) およびメモリまたはマイクロコンピュータを含み、フッ素ガス供給システム 100 の各構成要素の動作を制御する。本実施の形態では、金属汚染の発生時に、制御装置 90 によりフッ素ガスの供給経路が切り替えられる。制御装置 90 の制御動作の詳細については後述する。

#### 【0047】

ここで、CVD 装置 8 における金属汚染の発生原因について説明する。フッ素ガス発生装置 50 内の部品または配管 4, 4a の老朽化等により、フッ素ガス発生装置 50 内または配管 4, 4a 内で金属が露出する場合がある。フッ素ガス発生装置 50 内または各配管 4, 4a 内でフッ素ガスと金属とが反応することにより、金属フッ化物が生成される。この場合、金属フッ化物がフッ素ガスと共に CVD 装置 8 に供給される。これにより、CVD 装置 8 において、金属フッ化物を含むフッ素ガスが基板に供給され、基板の金属汚染が発生する。このように、フッ素ガス供給系 100a の異常に起因して CVD 装置 8 で金属汚染が発生する。したがって、金属汚染の発生時には、フッ素ガス発生装置 50 内および各配管 4, 4a のメンテナンスを行う必要がある。ここで、メンテナンスとは、清掃または部品交換等を含む。

10

#### 【0048】

##### (1-2) フッ素ガス供給システムの制御系

図 2 は、図 1 のフッ素ガス供給システム 100 における制御系の一部を示すブロック図である。図 2 に示すように、制御装置 90 には、圧力計 5a ~ 5d および異常検知センサ 10, 11 の出力信号が与えられる。制御装置 90 は、圧力計 5a ~ 5d および異常検知センサ 10, 11 から与えられる出力信号に基づいて、開閉バルブ 3b, 3c を制御する。

20

#### 【0049】

##### (1-3) 開閉バルブの制御

本実施の形態ではフッ素ガス供給システム 100 の動作時に、制御装置 90 により以下の供給経路切替処理が行われる。これにより、フッ素ガス供給系 100a が正常である場合とフッ素ガス供給系 100a に異常が発生した場合とでフッ素ガスの供給経路が切り替えられる。

#### 【0050】

全てのフッ素ガス供給系 100a が正常に動作している場合、全ての開閉バルブ 3b が開かれるとともに、全ての開閉バルブ 3c が閉じられる。それにより、全てのフッ素ガス供給系 100a のフッ素ガス発生装置 50 により発生されたフッ素ガスが配管 4, 7 を通して複数の CVD 装置 8 に供給される。

30

#### 【0051】

なお、各フッ素ガス供給系 100a において、フッ素ガス発生装置 50 から複数の CVD 装置 8 へのフッ素ガスの供給を開始する際には、圧力計 5a の計測値が圧力計 5b の計測値よりも高くなった状態で開閉バルブ 3b が開かれる。これにより、フッ素ガスがフッ素ガス発生装置 50 に逆流することが防止される。

#### 【0052】

一方、いずれかのフッ素ガス供給系 100a において異常が発生した場合、対応する開閉バルブ 3b が選択的に閉じられるとともに、対応する開閉バルブ 3c が選択的に開かれる。これにより、正常なフッ素ガス供給系 100a のフッ素ガス発生装置 50 により発生されたフッ素ガスが配管 4a を通して異常なフッ素ガス供給系 100a に接続された複数の CVD 装置 8 に供給される。

40

#### 【0053】

以下、制御装置 90 による供給経路切替処理について詳細に説明する。図 3 は、第 1 の実施の形態におけるフッ素ガス供給システム 100 の制御装置 90 による供給経路切替処理のフローチャートである。本例では、初期状態として全てのフッ素ガス供給系 100a が正常に動作している。すなわち、全ての開閉バルブ 3b が開かれるとともに、全ての開閉バルブ 3c が閉じられている。また、以下の説明においては、正常なフッ素ガス供給系

50

100 a を正常供給系 100 a と呼び、異常が発生したフッ素ガス供給系 100 a を異常供給系 100 a と呼ぶ。

【0054】

図3に示すように、まず、制御装置90は、いずれかの異常検知センサ10によってCVD装置8内で金属汚染が検出されたか否かを判定する(ステップS1)。

【0055】

金属汚染が検出されない場合、制御装置90は、いずれかの異常検知センサ11によってフッ素ガス発生装置50の異常が検出されたか否かを判定する(ステップS2)。フッ素ガス発生装置50の異常が検出されない場合、制御装置90は、ステップS1の処理に戻る。

10

【0056】

ステップS1で金属汚染が検出された場合、またはステップS2でフッ素ガス発生装置50の異常が検出された場合、制御装置90は、異常が発生したフッ素ガス供給系100 a (異常供給系100 a)の開閉バルブ3bを閉じる(ステップS3)。これにより、異常供給系100 aのフッ素ガス発生装置50からCVD装置8へのフッ素ガスの供給が停止される。

【0057】

次に、制御装置90は、異常供給系100 aに隣り合う2つのフッ素ガス供給系100 aのうち一方を選択する(ステップS4)。異常供給系100 aに隣り合う2つのフッ素ガス供給系100 aがともに正常に動作している場合、制御装置90は、例えば予め記憶された優先順位に基づいて一方のフッ素ガス供給系100 aを選択する。

20

【0058】

一方のフッ素ガス供給系100 aのみが正常に動作している場合、制御装置90は、正常に動作しているフッ素ガス供給系100 a (正常供給系100 a)を選択する。

【0059】

次に、制御装置90は、異常供給系100 aとステップS4で選択した正常供給系100 aとの間の配管4aに設けられた圧力計5c, 5dの計測値を比較する。そして、制御装置90は圧力計5c, 5dのうちの正常供給系100 a側に配置された圧力計の計測値(以下、正常側圧力値P3と呼ぶ)が、異常供給系100 a側に配置された圧力計の計測値(以下、異常側圧力値P4と呼ぶ)よりも高いか否かを判定する(ステップS5)。

30

【0060】

例えば、図1において、上段に示されるフッ素ガス供給系100 aにおいて異常が発生し、下段に示されるフッ素ガス供給系100 aが正常に動作している場合、制御装置90は、圧力計5dの計測値が圧力計5cの計測値よりも高いか否かを判定する。

【0061】

この場合、上記のように、異常供給系100 aにおいては、フッ素ガス発生装置50からのフッ素ガスの供給が停止されている。そのため、徐々に異常側圧力値P4が低下し、正常側圧力値P3が異常側圧力値P4よりも高くなる。

【0062】

正常側圧力値P3が異常側圧力値P4以下である場合、制御装置90は、正常側圧力値P3が異常側圧力値P4よりも高くなるまで待機する。正常側圧力値P3が異常側圧力値P4よりも高くなると、制御装置90は、異常供給系100 aとステップS4で選択された正常供給系100 bとの間の配管4aに設けられた開閉バルブ3cを開く(ステップS6)。

40

【0063】

この場合、正常供給系100 aから配管4aを通して異常供給系100 aに接続された複数のCVD装置8にフッ素ガスが供給される。また、正常側圧力値P3が異常側圧力値P4よりも高くなった状態で開閉バルブ3cが開かれるので、異常供給系100 aから正常供給系100 aにフッ素ガスが逆流することが防止される。それにより、金属フッ化物を含むフッ素ガスが正常供給系100 aに進入することが防止される。その後、制御装置

50

90は、ステップS1の処理に戻る。

【0064】

このように、いずれかのフッ素ガス供給系100aに起因する金属汚染が発生した場合、およびいずれかのフッ素ガス供給系100aにおいてフッ素ガス発生装置50の異常が発生した場合、その異常供給系100aの開閉バルブ3bが閉じられるとともに、その異常供給系100aに接続される配管4aの開閉バルブ3cが開かれる。

【0065】

それにより、異常供給系100aにより発生されたフッ素ガスの供給が停止されるとともに、正常供給系100aのフッ素ガス発生装置50により発生されたフッ素ガスが異常供給系100aに接続された複数のCVD装置8に供給される。

10

【0066】

この状態で、異常供給系100aのフッ素ガス発生装置50のメンテナンスが行われる。異常供給系100aが正常な状態に復旧すると、ステップS6で開かれた開閉バルブ3cが閉じられ、ステップS3で閉じられた開閉バルブ3bが開かれる。この場合、圧力計5aの計測値が圧力計5bの計測値よりも高くなった状態で開閉バルブ3bが開かれる。それにより、フッ素ガスがフッ素ガス発生装置50に逆流することが防止される。

【0067】

(1-4)効果

第1の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム100においては、全てのフッ素ガス供給系100aが正常である場合、1つのフッ素ガス発生装置50から複数のCVD装置8にフッ素ガスがそれぞれ供給される。この場合、いずれかのCVD装置8において金属汚染が発生した場合に、メンテナンスを行うべき異常供給系100aを容易に特定することができる。したがって、正常供給系100aのフッ素ガス発生装置50を稼働させた状態で、異常供給系100aのフッ素ガス発生装置50のメンテナンスを効率よく行うことができる。

20

【0068】

また、いずれかのフッ素ガス供給系100aで異常が発生した場合、その異常供給系100aのフッ素ガス発生装置50からCVD装置8へのフッ素ガスの供給が停止されるとともに、正常供給系100aのフッ素ガス発生装置50により発生されたフッ素ガスが異常供給系100aに接続されたCVD装置8に供給される。

30

【0069】

そのため、異常供給系100aに接続された複数のCVD装置8に継続的にフッ素ガスを供給しつつ、異常供給系100aのメンテナンスを行うことができる。その結果、異常供給系100aに接続された複数のCVD装置8における基板の処理を中断することなく、異常供給系100aを正常な状態に復旧させることができる。

【0070】

また、異常の発生によってフッ素ガスの供給経路が切り替えられた状態でも、各CVD装置8には1つのフッ素ガス発生装置50からフッ素ガスが供給される。それにより、その状態でさらにいずれかのCVD装置8において金属汚染が発生した場合でも、メンテナンスを行うべき異常供給系100aを容易に特定することができる。したがって、効率よく異常供給系100aのメンテナンスを行うことができる。

40

【0071】

(1-5)他の制御例

図3の例では、いずれかのフッ素ガス供給系100aで異常が発生した場合、その異常供給系100aに隣り合う2つのフッ素ガス供給系100aのうち一方のフッ素ガス供給系100aから異常供給系100aにフッ素ガスが供給される。この場合、異常供給系100aに隣り合う2つのフッ素ガス供給系100aがともに正常であれば、その両方の正常供給系100aから異常供給系100aにフッ素ガスが供給されてもよい。それにより、異常供給系100aに接続されたCVD装置8に十分なフッ素ガスが供給される。

【0072】

50

## ( 2 ) 第 2 の実施の形態

本発明の第 2 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 について、上記第 1 の実施の形態のフッ素ガス供給システム 1 0 0 と異なる点を説明する。

### 【 0 0 7 3 】

#### ( 2 - 1 ) フッ素ガス供給システムの構成

図 4 は、第 2 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 の構成を示す模式図である。図 4 に示すように、第 2 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 は、バックアップ用のフッ素ガス発生装置 4 0 を備える。フッ素ガス発生装置 4 0 は、フッ素ガス発生装置 5 0 と同様の構成を有する。なお、フッ素ガス発生装置 4 0 は、パuffアタンク 2 を有さなくてもよい。

10

### 【 0 0 7 4 】

フッ素ガス発生装置 4 0 には、配管 4 1 が接続される。配管 4 1 は複数のフッ素ガス供給系 1 0 0 a にそれぞれ対応する複数の配管 4 2 に分岐する。配管 4 2 には、開閉バルブ 4 2 a が介挿される。各配管 4 2 は、各フッ素ガス供給系 1 0 0 a の複数の C V D 装置 8 にそれぞれ対応する複数の配管 7 に接続される。

### 【 0 0 7 5 】

#### ( 2 - 2 ) フッ素ガス供給システムの制御系

図 5 は、図 4 のフッ素ガス供給システム 1 0 0 における制御系の一部を示すブロック図である。図 5 に示すように、制御装置 9 0 には、圧力計 5 a ~ 5 d および異常検知センサ 1 0 , 1 1 から出力信号が与えられる。制御装置 9 0 は、圧力計 5 a ~ 5 d および異常検知センサ 1 0 , 1 1 から与えられる出力信号に基づいて、開閉バルブ 3 b , 3 c , 4 2 a を制御する。

20

### 【 0 0 7 6 】

#### ( 2 - 3 ) 開閉バルブの制御

第 2 の実施の形態では、全てのフッ素ガス供給系 1 0 0 a が正常に動作している場合、全ての開閉バルブ 3 b が開かれるとともに、全ての開閉バルブ 3 c , 4 2 a が閉じられる。それにより、全てのフッ素ガス供給系 1 0 0 a のフッ素ガス発生装置 5 0 により発生されたフッ素ガスが配管 4 , 7 を通して複数の C V D 装置 8 に供給される。

### 【 0 0 7 7 】

一方、いずれかのフッ素ガス供給系 1 0 0 a において異常が発生した場合、対応する開閉バルブ 3 b が選択的に閉じられるとともに、対応する開閉バルブ 4 2 a が選択的に開かれる。これにより、バックアップ用のフッ素ガス発生装置 4 0 により発生されたフッ素ガスが配管 4 1 , 4 2 , 7 を通して異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 に供給される。

30

### 【 0 0 7 8 】

図 6 は、第 2 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 の制御装置 9 0 による供給経路切替処理のフローチャートである。なお、本実施の形態においては、初期状態として全てのフッ素ガス供給系 1 0 0 a が正常に動作しており、全ての開閉バルブ 3 b が開かれるとともに、全ての開閉バルブ 3 c , 4 2 a が閉じられている。

### 【 0 0 7 9 】

図 6 のステップ S 1 ~ S 3 の処理は、図 3 のステップ S 1 ~ S 3 の処理と同様である。制御装置 9 0 は、ステップ S 3 で異常供給系 1 0 0 a の開閉バルブ 3 b を閉じた後、異常供給系 1 0 0 a に対応する開閉バルブ 4 2 a を開く ( ステップ S 4 a ) 。

40

### 【 0 0 8 0 】

この場合、フッ素ガス発生装置 4 0 から配管 4 1 , 4 2 , 7 を通して、異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが供給される。その後、制御装置 9 0 は、ステップ 1 の処理に戻る。

### 【 0 0 8 1 】

このように、いずれかのフッ素ガス供給系 1 0 0 a に起因して金属汚染が発生した場合、およびいずれかのフッ素ガス供給系 1 0 0 a においてフッ素ガス発生装置 5 0 の異常が

50

発生した場合、その異常供給系 1 0 0 a の開閉バルブ 3 b が閉じられるとともに、その異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 に接続される配管 4 2 の開閉バルブ 4 2 a が開かれる。

【 0 0 8 2 】

それにより、異常供給系 1 0 0 a のフッ素ガス発生装置 5 0 により発生されたフッ素ガスの供給が停止されるとともに、バックアップ用のフッ素ガス発生装置 4 0 により発生されたフッ素ガスが異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 に供給される。

【 0 0 8 3 】

この状態で、異常供給系 1 0 0 a のメンテナンスが行われる。異常供給系 1 0 0 a が正常な状態に復旧すると、ステップ S 4 a で開かれた開閉バルブ 4 2 a が閉じられ、ステップ S 3 で閉じられた開閉バルブ 3 b が開かれる。

【 0 0 8 4 】

( 2 - 4 ) 効果

第 2 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 においては、いずれかのフッ素ガス供給系 1 0 0 a に異常が発生した場合、その異常供給系 1 0 0 a のフッ素ガス発生装置 5 0 から複数の C V D 装置 8 へのフッ素ガスの供給が停止されるとともに、バックアップ用のフッ素ガス発生装置 4 0 からその異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが供給される。そのため、異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 に継続的にフッ素ガスを供給しつつ、異常供給系 1 0 0 a のメンテナンスを行うことができる。その結果、異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 における基板の処理を中断することなく、異常供給系 1 0 0 a を正常な状態に復旧させることができる。

【 0 0 8 5 】

( 2 - 5 ) 他の制御例

上記第 1 の実施の形態と同様に、いずれかのフッ素ガス供給系 1 0 0 a で異常が発生した場合、対応する開閉バルブ 3 c が選択的に開かれることにより、正常供給系 1 0 0 a から異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが供給されてもよい。この場合、異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 に十分な量のフッ素ガスが供給される。

【 0 0 8 6 】

( 3 ) 第 3 の実施の形態

第 3 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 について、上記第 1 の実施の形態のフッ素ガス供給システム 1 0 0 と異なる点を説明する。

【 0 0 8 7 】

( 3 - 1 ) フッ素ガス供給システムの構成

図 7 は、第 3 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 の構成を示す模式図である。図 7 に示すように、第 3 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 は、バックアップ用のフッ素ガス発生装置 6 0 を備える。フッ素ガス発生装置 6 0 は、フッ素ガス発生装置 5 0 と同様の構成を有する。なお、フッ素ガス発生装置 6 0 は、バッファタンク 2 を有さなくてもよい。フッ素ガス発生装置 6 0 には、配管 6 5 が接続される。また、各フッ素ガス供給系 1 0 0 a の配管 4 は、圧力計 5 b の下流側の位置で配管 6 1 を介して配管 6 5 に接続される。各配管 6 1 には開閉バルブ 6 3 が介挿される。配管 6 1 との接続点よりも下流側における配管 4 の位置に開閉バルブ 6 4 が介挿される。開閉バルブ 6 4 と配管 7 との間の配管 4 の部分には、圧力計 5 j が取り付けられる。開閉バルブ 6 3 と配管 6 5 との間における配管 6 1 の部分には圧力計 5 i が取り付けられる。

【 0 0 8 8 】

( 3 - 2 ) フッ素ガス供給システムの制御系

図 8 は、図 7 のフッ素ガス供給システム 1 0 0 における制御系の一部を示すブロック図である。図 8 に示すように、制御装置 9 0 には、圧力計 5 a , 5 b , 5 i , 5 j および異常検知センサ 1 0 , 1 1 の出力信号が与えられる。制御装置 9 0 は、圧力計 5 a , 5 b , 5

10

20

30

40

50

i, 5 j および異常検知センサ 1 0, 1 1 から与えられる出力信号に基づいて、開閉バルブ 3 b, 6 3, 6 4 を制御する。

【 0 0 8 9 】

( 3 - 3 ) 開閉バルブの制御

第 3 の実施の形態では、全てのフッ素ガス供給系 1 0 0 a が正常に動作している場合、全ての開閉バルブ 3 b, 6 4 が開かれるとともに、全ての開閉バルブ 6 3 が閉じられる。それにより、全てのフッ素ガス供給系 1 0 0 a のフッ素ガス発生装置 5 0 により発生されたフッ素ガスが配管 4, 7 を通して複数の C V D 装置 8 に供給される。

【 0 0 9 0 】

一方、いずれかのフッ素ガス供給系 1 0 0 a において異常が発生した場合、対応する開閉バルブ 3 b が選択的に閉じられるとともに、対応する開閉バルブ 6 3 が選択的に開かれる。これにより、フッ素ガス発生装置 6 0 により発生されたフッ素ガスが配管 6 5, 6 1, 4, 7 を通して異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 に供給される。

【 0 0 9 1 】

図 9 は、第 3 の実施の形態に係るフッ素ガス発生システム 1 0 0 の制御装置 9 0 による供給経路切替処理のフローチャートである。本実施の形態においては、初期状態として全てのフッ素ガス供給系 1 0 0 a が正常に動作しており、全ての開閉バルブ 3 b, 6 4 が開かれるとともに、全ての開閉バルブ 6 3 が閉じられている。

【 0 0 9 2 】

図 9 のステップ S 1、S 2 の処理は、図 3 のステップ S 1、S 2 の処理と同様である。ステップ S 1 でいずれかの異常検知センサ 1 0 によって C V D 装置 8 内で金属汚染が検出された場合、またはステップ S 2 でいずれかの異常検知センサ 1 1 によってフッ素ガス発生装置 5 0 の異常が検出された場合、制御装置 9 0 は異常供給系 1 0 0 a の開閉バルブ 3 b を閉じる (ステップ S 3 b)。これにより、異常供給系 1 0 0 a のフッ素ガス発生装置 5 0 からのフッ素ガスの供給が停止される。

【 0 0 9 3 】

次に、制御装置 9 0 は、異常供給系 1 0 0 a の配管 6 1 に設けられた圧力計 5 i の計測値 (以下、バックアップ側圧力値 P 5 と呼ぶ) および異常供給系 1 0 0 a の配管 4 に設けられた圧力計 5 b の計測値 (以下、異常側圧力値 P 6 と呼ぶ) を比較する。

【 0 0 9 4 】

そして、制御装置 9 0 は、バックアップ側圧力値 P 5 が異常側圧力値 P 6 よりも高いか否かを判定する (ステップ S 4 b)。

【 0 0 9 5 】

この場合、上記のように、異常供給系 1 0 0 a においては、フッ素ガス発生装置 5 0 からのフッ素ガスの供給が停止されている。そのため、徐々に異常側圧力値 P 6 が低下する。したがって、バックアップ側圧力値 P 5 が異常側圧力値 P 6 よりも高くなる。

【 0 0 9 6 】

バックアップ側圧力値 P 5 が異常側圧力値 P 6 以下である場合、制御装置 9 0 は、バックアップ側圧力値 P 5 が異常側圧力値 P 6 よりも高くなるまで待機する。バックアップ側圧力値 P 5 が異常側圧力値 P 6 よりも高くなると、制御装置 9 0 は異常供給系 1 0 0 a の開閉バルブ 6 3 を開く (ステップ S 5 b)。

【 0 0 9 7 】

この場合、フッ素ガス発生装置 6 0 から配管 6 5, 6 1, 4, 7 を通して異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが供給される。また、バックアップ側圧力値 P 5 が異常側圧力値 P 6 よりも高くなった状態で、開閉バルブ 6 3 が開かれるので、異常供給系 1 0 0 a から配管 6 5 にフッ素ガスが逆流することが防止される。それにより、金属フッ化物を含むフッ素ガスがフッ素ガス発生装置 6 0 に進入することが防止される。

【 0 0 9 8 】

次に、制御装置 9 0 は配管 6 5 内の圧力 (以下、供給圧力値 P 7 と呼ぶ) が予め定めら

10

20

30

40

50

れたしきい値 T 1 よりも高いか否かを判定する（ステップ S 6 b）。配管 6 5 内の圧力としては、異常供給系 1 0 0 a の圧力計 5 j の計測値を用いてもよく、異常供給系 1 0 0 a の圧力計 5 b の計測値を用いてもよく、異常供給系 1 0 0 a の圧力計 5 i の計測値を用いてもよい。この場合、異常供給系 1 0 0 a に

接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが十分に供給されているか否かが判定される。供給圧力値 P 7 がしきい値 T 1 よりも高い場合、制御装置 9 0 は、ステップ S 1 の処理に戻る。

#### 【 0 0 9 9 】

供給圧力値 P 7 がしきい値 T 1 以下である場合、制御装置 9 0 は、例えば予め記憶された優先順位に基づいて、いずれかの正常供給系 1 0 0 a を選択する（ステップ S 7 b）。次に、制御装置 9 0 は、選択した正常供給系 1 0 0 a の圧力計 5 b の計測値（以下、正常側圧力値 P 8 と呼ぶ）と選択した正常供給系 1 0 0 a の圧力計 5 i の圧力値（以下、バックアップ側圧力値 P 9 と呼ぶ）とを比較する。そして、制御装置 9 0 は、正常側圧力値 P 8 がバックアップ側圧力値 P 9 よりも高いか否かを判定する（ステップ S 8 b）。

#### 【 0 1 0 0 】

正常側圧力値 P 8 がバックアップ側圧力値 P 9 以下である場合、制御装置 9 0 は、正常側圧力値 P 8 がバックアップ側圧力値 P 9 よりも高くなるまで待機する。正常側圧力値 P 8 がバックアップ側圧力値 P 9 よりも高くなると、制御装置 9 0 は、ステップ S 7 b で選択した正常供給系 1 0 0 a の配管 6 1 に設けられた開閉バルブ 6 3 を開く（ステップ S 9 b）。その後、制御装置 9 0 は、ステップ 1 の処理に戻る。

#### 【 0 1 0 1 】

この場合、正常供給系 1 0 0 a のフッ素ガス発生装置 5 0 から配管 4 , 6 1 , 6 5 , 4 , 7 を通して異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが供給される。また、正常側圧力値 P 8 がバックアップ側圧力値 P 9 よりも高くなった状態で開閉バルブ 6 3 が開かれるので、正常供給系 1 0 0 a にフッ素ガスが逆流することが防止される。

#### 【 0 1 0 2 】

##### （ 3 - 4 ）効果

第 3 の実施の形態に係るフッ素ガス供給システム 1 0 0 においては、いずれかのフッ素ガス供給系 1 0 0 a に異常が発生した場合、異常供給系 1 0 0 a のフッ素ガス発生装置 5 0 からのフッ素ガスの供給が停止されるとともに、バックアップ用のフッ素ガス発生装置 6 0 から異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが供給される。そのため、異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 に継続的にフッ素ガスを供給しつつ、異常供給系 1 0 0 a のメンテナンスを行うことができる。その結果、異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 における基板の処理を中断することなく、異常供給系 1 0 0 a を正常な状態に復旧させることができる。

#### 【 0 1 0 3 】

なお、複数のフッ素ガス供給系 1 0 0 a に異常が生じた場合には、フッ素ガス発生装置 6 0 から複数の異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが供給される。フッ素ガス発生装置 6 0 におけるフッ素ガスの発生量は一定であるので、フッ素ガス発生装置 6 0 から複数の異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にフッ素ガスが供給される場合、供給されるフッ素ガスが不足することがある。

#### 【 0 1 0 4 】

そこで、本実施の形態では、C V D 装置 8 に供給されるフッ素ガスが不足している場合、正常供給系 1 0 0 a から異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 にさらにフッ素ガスが供給される。これにより、複数のフッ素ガス供給系 1 0 0 a に異常が発生した場合でも、各異常供給系 1 0 0 a に接続された複数の C V D 装置 8 に十分な量のフッ素ガスが供給される。

#### 【 0 1 0 5 】

1 または複数のフッ素ガス供給系 1 0 0 a に接続された C V D 装置群 1 0 0 b において

、フッ素ガスを用いた処理を行わない場合、そのフッ素ガス供給系 1 0 0 a の開閉バルブ 6 4 を閉じるとともに、そのフッ素ガス供給系 1 0 0 a の開閉バルブ 6 3 および他のフッ素ガス供給系 1 0 0 a の開閉バルブ 6 3 を開いてもよい。

【 0 1 0 6 】

この場合、C V D 装置群 1 0 0 b にフッ素ガスを供給する必要がないフッ素ガス供給系 1 0 0 a から配管 6 1 , 6 5 , 6 1 と通して他のフッ素ガス供給系 1 0 0 a にフッ素ガスを供給することができる。それにより、他のフッ素ガス供給系 1 0 0 a から C V D 装置群 1 0 0 b により十分な量のフッ素ガスを供給することができる。

【 0 1 0 7 】

( 4 ) 請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応関係

10

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応関係の例について説明するが、本発明は下記の例に限定されない。

【 0 1 0 8 】

上記実施の形態においては、C V D 装置 8 が処理装置の例であり、フッ素ガス供給システム 1 0 0 が気体供給システムの例であり、フッ素ガス発生装置 5 0 が第 1 の気体発生装置の例であり、配管 4 , 7 が第 1 の配管の例であり、開閉バルブ 3 b が第 1 の開閉手段の例であり、配管 4 a が第 2 の配管の例であり、開閉バルブ 3 c が第 2 の開閉手段の例であり、制御装置 9 0 が制御手段の例であり、フッ素ガス発生装置 4 0 が第 2 の気体発生装置の例であり、配管 4 1 , 4 2 が第 3 の配管の例であり、開閉バルブ 4 2 a が第 3 の開閉手段の例であり、フッ素ガス発生装置 6 0 が第 3 の気体発生装置の例であり、配管 6 5 が第 4 の配管の例であり、配管 6 1 が第 5 の配管の例であり、開閉バルブ 6 3 が第 4 の開閉手段の例である。

20

【 0 1 0 9 】

請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の要素を用いることもできる。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 1 0 】

本発明は、種々の処理装置への気体の供給に利用することができる。

【符号の説明】

【 0 1 1 1 】

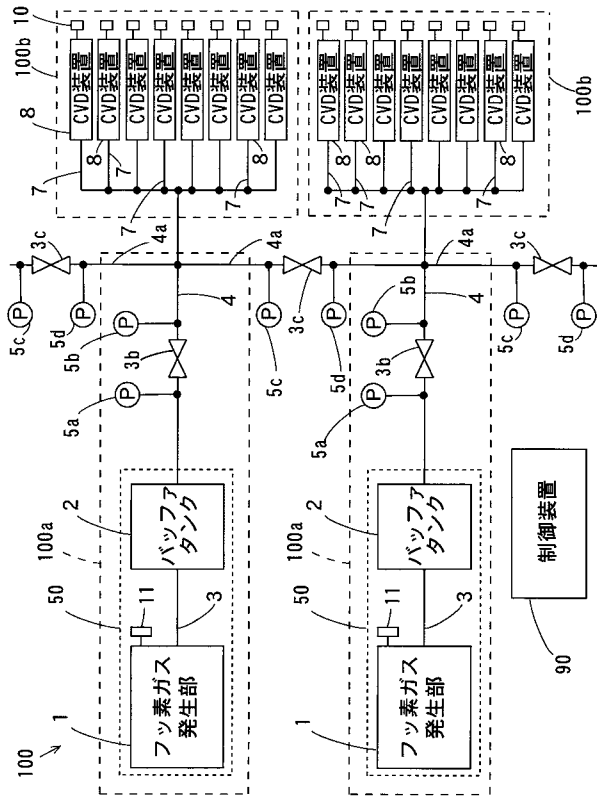
30

- 1      フッ素ガス発生部
- 4 0 , 5 0 , 6 0      フッ素ガス発生装置
- 2      バッファタンク
- 3 , 4 , 4 a , 7 , 4 1 , 4 2 , 6 1 , 6 5      配管
- 3 b , 3 c , 4 2 a , 6 3 , 6 4      開閉バルブ
- 5 a , 5 b , 5 c , 5 d , 5 i , 5 j      圧力計
- 8      C V D 装置
- 1 0 , 1 1      異常検知センサ
- 9 0      制御装置
- 1 0 0      フッ素ガス供給システム
- 1 0 0 a      フッ素ガス供給系
- 1 0 0 b      C V D 装置群

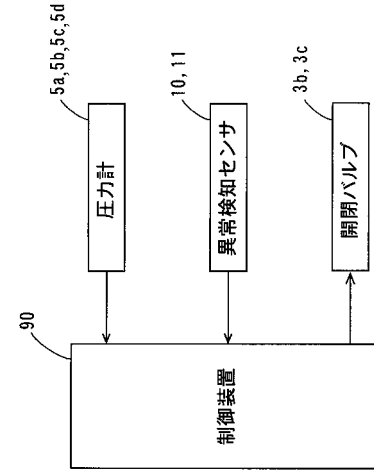
40



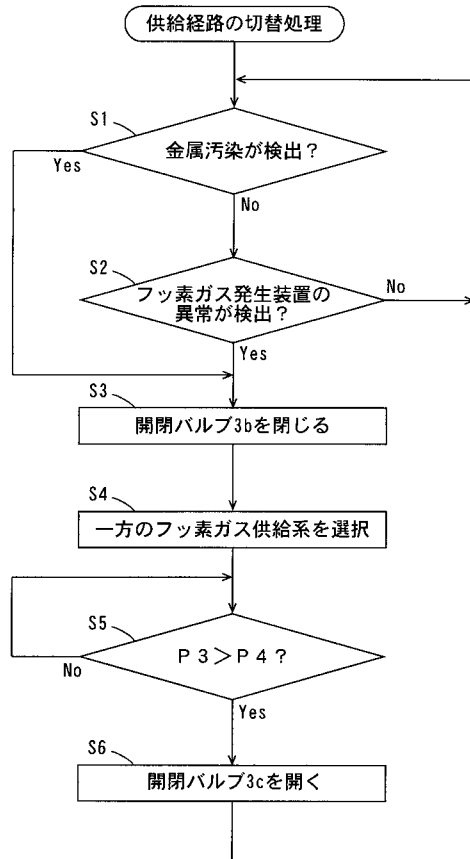
【図 1】



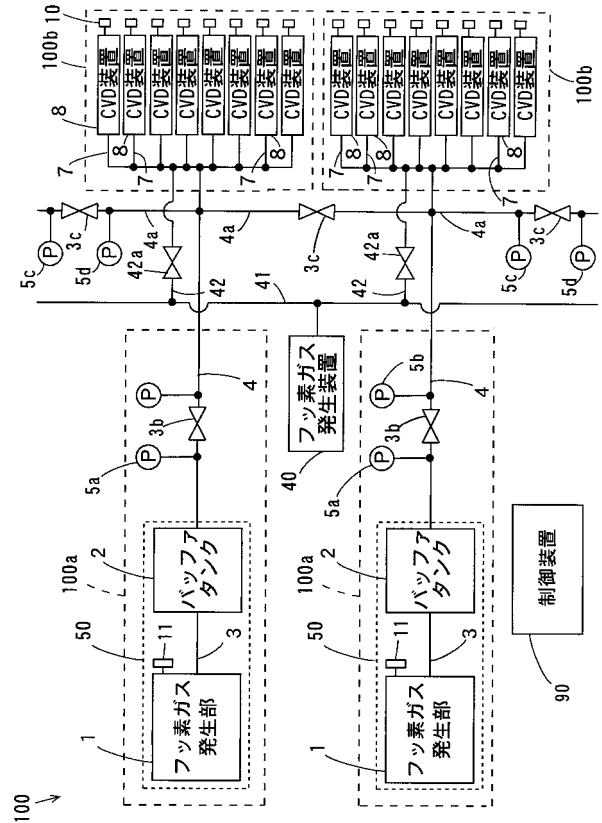
【図 2】



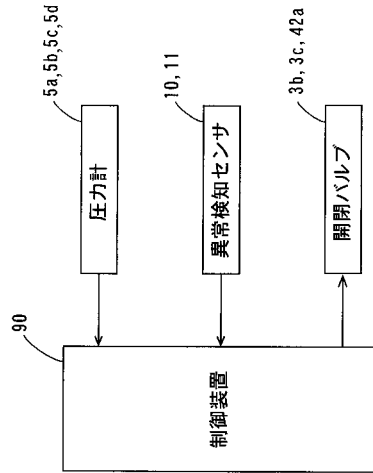
【図 3】



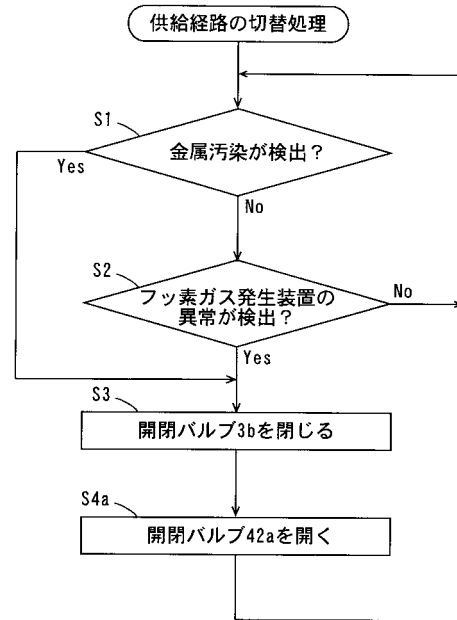
【図 4】



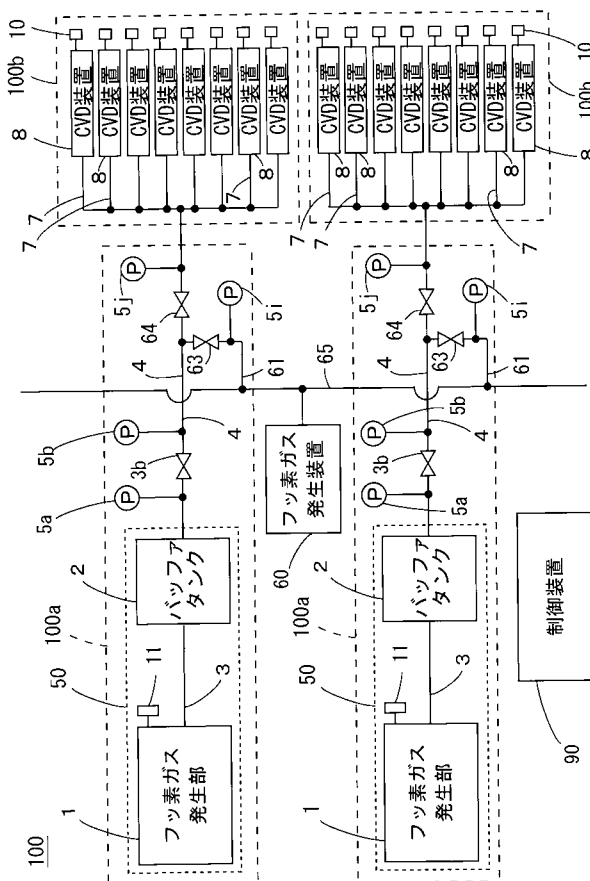
【図5】



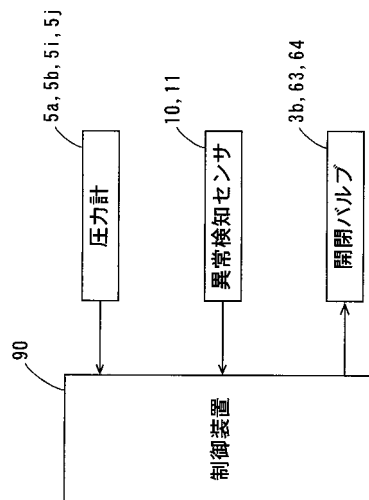
【図6】



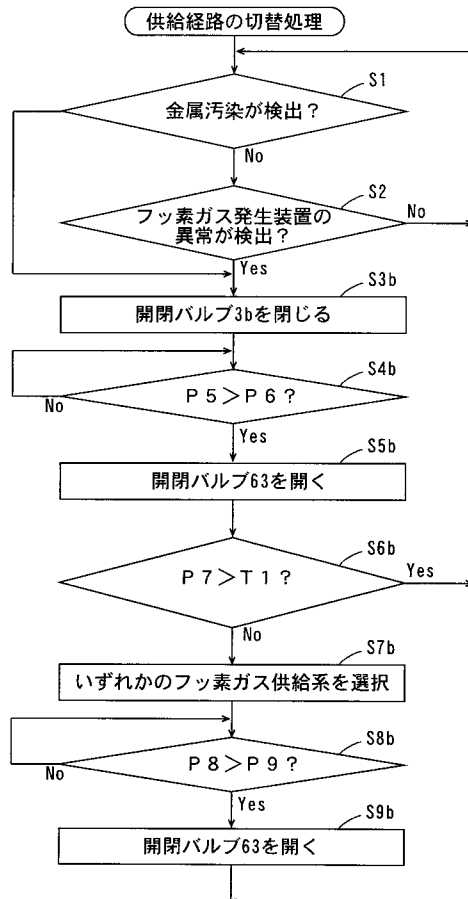
【図7】



【図8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 2 5 7 8 7 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 1 1 2 6 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C 2 3 C 1 6 / 0 0 - 1 6 / 5 6

C 2 5 B 1 5 / 0 8

C 2 5 B 1 / 2 4