

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-136095

(43)公開日 平成5年(1993)6月1日

|                          |      |         |     |        |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| H 0 1 L 21/302           | B    | 7353-4M |     |        |
|                          | M    | 7353-4M |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

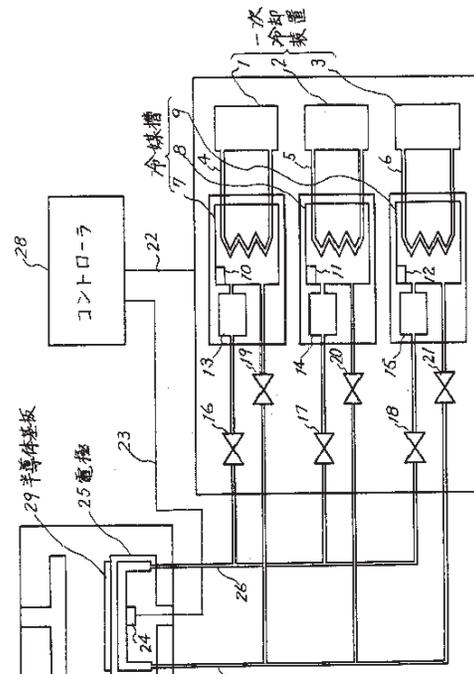
|          |                  |         |  |
|----------|------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平3-326453      | (71)出願人 | 000004237<br>日本電気株式会社<br>東京都港区芝五丁目7番1号 |
| (22)出願日  | 平成3年(1991)11月14日 | (72)発明者 | 岡田 晶<br>東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内       |
|          |                  | (74)代理人 | 弁理士 菅野 中                               |

(54)【発明の名称】 ドライエッチング装置

(57)【要約】

【目的】 ドライエッチングにおける半導体基板の温度制御の応答性を向上する。

【構成】 半導体基板29を設置する電極25への冷媒供給を行う複数の冷媒槽7, 8, 9の温度制御を個別に行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空処理室内に導入したプロセスガスを高周波電力の印加によりプラズマ化し、該プラズマを用いて半導体基板上の被エッチング物をエッチングするドライエッチング装置であって、半導体基板を設置する電極への冷媒供給を行う複数の冷媒槽と、前記各冷媒槽を個別に温度制御する温度制御装置とを有することを特徴とするドライエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体制御装置に関し、特にドライエッチング装置において、半導体基板を設置する電極の温度制御を行う温度制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図3は、従来のドライエッチング装置の温度制御システムを示す図である。図3に示すように、一次冷却装置1は、一次冷却装置1内の冷媒により配管4を介して冷媒槽7内の冷媒の温度を信号ケーブル22を介してコントローラ28から送られる設定に従い制御する。

【0003】冷媒槽7は温度モニター24を有し、信号ケーブル23を介してコントローラ28にモニタリング温度を出力する。冷媒槽7内の冷媒はポンプ13により配管26、バルブ16を介して電極25内に送りこまれ、温度モニター24から信号ケーブル23を介してコントローラ28へ出力されたモニタリング温度とコントローラ28の設定温度が一致するように温度を変化させ、配管27、バルブ19を介して冷媒槽7に戻る。

【0004】このように従来のこの種のドライエッチング装置の温度制御システムは、冷媒槽7が一つしかなく、半導体基板29を設置する電極25の温度制御は、一次冷却装置1の温度制御に依存していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の装置では、一次冷却装置1の温度制御システムでは、一定温度に保つことについては問題にされてないが、温度変化時の応答性は悪く、通常常温から0℃まで10分前後、0℃から-20℃までは20～30分程度かかる。

【0006】一枚処理型のドライエッチング装置では、各半導体基板の処理時間は1～5分程度で、同一半導体基板において異なるプロセス条件によるエッチングを連続で行うステップエッチングでは、各ステップエッチング時間はさらに短くなる。このため、各ステップエッチングごとに電極25の温度を変えたい場合、一次冷却装置1の温度変化時の応答性が悪く、実用化されていない。

【0007】本発明の目的は、電極の温度制御の十分な

供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係るドライエッチング装置においては、真空処理室内に導入したプロセスガスを高周波電力の印加によりプラズマ化し、該プラズマを用いて半導体基板上の被エッチング物をエッチングするドライエッチング装置であって、半導体基板を設置する電極への冷媒供給を行う複数の冷媒槽と、前記各冷媒槽を個別に温度制御する温度制御装置とを有するものである。

【0009】

【作用】電極への冷媒供給を行う複数の冷媒槽を設け、各冷媒槽を個別に温度制御することにより、電極の温度制御の速応性を向上し、かつ、効率良く基板温度を変化させる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図により説明する。図1は、本発明の一実施例を示す構成図である。

【0011】図1において、本実施例では、半導体基板29を設置する電極25に冷媒供給を行う複数の冷媒槽7、8、9を有し、複数の一次冷却装置1、2、3を用いて各冷媒槽7、8、9を個別に温度制御するようにしたものである。

【0012】一次冷却装置1は、一次冷却装置1内の冷媒により配管4を介して冷媒槽7内の冷媒の温度を信号ケーブル22を介してコントローラ28から送られる設定に従い制御する。冷媒槽7は温度モニター10を有し、信号ケーブル22を介してコントローラ28にモニタリング温度を出力する。冷媒槽7内の冷媒はポンプ13により配管26、バルブ16を介して電極25内に送りこまれ、温度モニター24から信号ケーブル23を介してコントローラ28へ出力されたモニタリング温度とコントローラ28の設定温度が一致するように温度を変化させ、配管27、バルブ19を介して冷媒槽7に戻る。

【0013】他の冷媒槽8、9についても、一次冷却装置2、3を用いて同様に温度制御が行なわれる。ここで配管5、6、温度モニター11、12、ポンプ14、15、バルブ17、18、20、21は、冷媒槽7のものと同様の働きをする。

【0014】冷媒槽7、8、9内の冷媒は、予めコントローラ28に設定された温度A、B、Cになるように一次冷却装置1、2、3によって温度制御されている。

【0015】電極25が温度Aを必要とした場合、バルブ16、19が開き、温度Aに保たれた冷媒槽7内の冷媒がポンプ13により電極25内部に送りこまれる。このとき、バルブ17、18、20、21は閉じられ、冷媒槽8、9内の冷媒は電極25内部には送りこまれない。

ブ16, 19が瞬時にとじる。同時にバルブ17, 20が開き、温度Bに保たれた冷媒槽8内の冷媒がポンプ14により電極25内部に送りこまれる。このとき、バルブ18, 21は閉じられ、冷媒槽9内の冷媒は電極25内部には送りこまれない。電極25が温度AからBへ変化する時間は2~10秒である。

【0017】図2は、本発明の温度制御システムを用いてエッチングした半導体基板上的酸化膜を示す断面図である。

【0018】図1において、冷媒槽7, 8, 9の冷媒を例えば、-50℃, -30℃, 0℃に設定する。第1ステップエッチングにて冷媒槽7の冷媒を電極25に送りこみ、電極25を-50℃に保ちエッチングを行う。

【0019】同様に、第2ステップエッチングにて-30℃、第3ステップエッチングにて0℃でエッチングを行う。

【0020】その結果、Si酸化膜30の半導体基板31の表面に対するエッチング角度を図2のように制御できる。第1, 第2, 第3ステップエッチングによるエッチング角度は、それぞれおよそ60°, 80°, 90°となる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、半導体基板を設置する電極への冷媒供給を行う複数の冷媒槽を有し、かつ、それぞれの冷媒槽を個別に温度制御する温度制御装置を有することにより、電極の温度制御の速応性がよく、効率よく半導体基板温度を変化させることが可

能となるため、同一半導体基板における異なるプロセス条件によるエッチングを連続で行うステップエッチングにおいて半導体基板上的被エッチング物の半導体基板面に対するエッチング角度を任意に制御できるという効果がある。

【0022】特に超LSIのコンタクトホール形成時にマージンの少ない部位のコンタクトホール形成で大きな効果を見いだせるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図である。

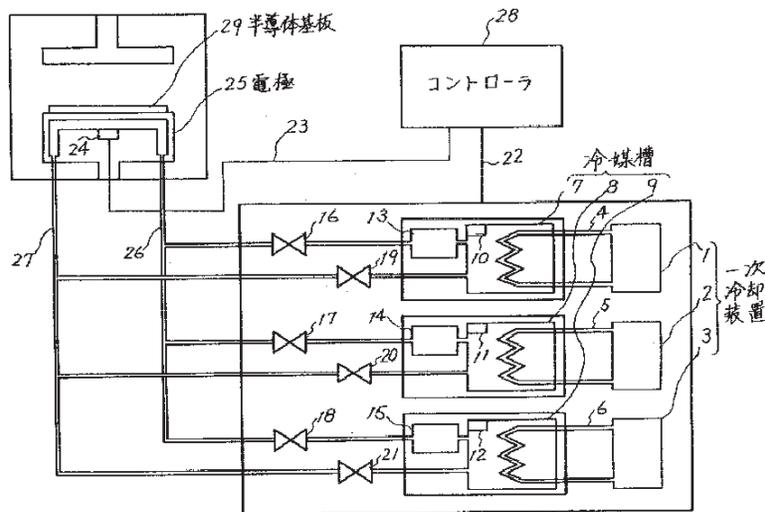
【図2】本発明の温度制御システムを用いてエッチングした半導体基板上的被エッチング物の断面図である。

【図3】従来の温度制御システムを示す構成図である。

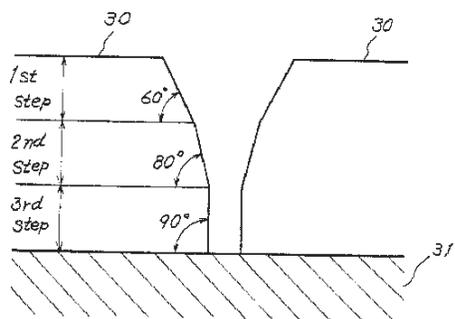
【符号の説明】

- 1, 2, 3 一次冷却装置
- 4, 5 6 配管
- 7, 8, 9 冷媒槽
- 10, 11, 12 温度モニター
- 13, 14, 15 ポンプ
- 16, 17, 18 バルブ
- 19, 20, 21 バルブ
- 22, 23 信号ケーブル
- 24 温度センサー
- 25 電極
- 26, 27 配管
- 28 コントローラ
- 29 半導体基板

【図1】



【図2】



【図3】

