

明 細 書

発明の名称：エッチングガス

技術分野

[0001] 本開示は、エッチングガスに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、特許文献1は、 CF_3COCF_3 （ヘキサフルオロアセトン）、及び $\text{C}_3\text{F}_6\text{O}$ （ヘキサフルオロプロペンオキシド）のエッチングガスと、これらエッチングガスとアルゴンガスとを1：10～30の流量比率で処理室内に導入し、プラズマ雰囲気の下で該処理室内の被処理基板上の酸化シリコン系材料層をエッチングする、エッチング方法を開示する。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 特許文献1：公開番号特開平9－129612

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、新たに、1，2－ジフルオロエチレン（ $\text{CHF}=\text{CHF}$ ）を含有するエッチングガスを提供する事を目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示は、以下の構成を包含する。

[0006] 項1.

1，2－ジフルオロエチレン（ $\text{CHF}=\text{CHF}$ ）を含有するエッチングガス。

[0007] 項2.

半導体の製造用基板に対して、前記項1に記載のエッチングガスを用いて、エッチングを行う方法。

[0008] 項3.

前記項1に記載のエッチングガスのガス噴出部を有する半導体製造装置。

[0009] 項4.

前記項1に記載のエッチングガスを用いて、半導体の製造用基板に対して、エッチングを行う、半導体の製造方法。

[0010] 項5.

前記項1に記載のエッチングガスの、半導体の製造用基板に対して、エッチングを行う、半導体製造の為の使用。

発明の効果

[0011] 本開示に依れば、新たに、1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{CHF}=\text{CHF}$) を含有するエッチングガスを提供する事が出来る。

発明を実施するための形態

[0012] 本明細書において、「含有」は、「含む (comprise)」、「実質的にのみからなる (consist essentially of)」、及び「のみからなる (consist of)」のいずれも包含する概念である。本明細書において、数値範囲を「A～B」で示す場合、「A以上、B以下」を意味する。本明細書において、部、%等の表示を使用する時、これらは質量部、重量部、質量%、或は重量% (wt %) を表す。

[0013] 1. エッチングガス

従来の半導体の製造は、微細加工プロセスには、 C_4F_8 (GWP : 10, 300)、 CF_4 (GWP : 7, 390)、 SF_6 (GWP : 24, 300)、 CHF_3 (GWP : 14, 800)、 CH_2F_2 (GWP : 675) 等、地球温暖化係数 (GWP) が高いガスが使われており、環境高負荷なプロセスである。

[0014] 本開示は、半導体を製造する際に、半導体の製造用基板に対して、エッチングを行う為に使用する、1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{CHF}=\text{CHF}$) を含有するエッチングガスを包含する。

[0015] 1, 2-ジフルオロエチレン

本開示のエッチングガスは、低GWPガスの1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{CHF}=\text{CHF}$) を用いる事に依り、半導体の製造用基板に対して、良好

に、エッチングとを行う事が出来る。

[0016] 本開示のエッチングガスでは、1, 2-ジフルオロエチレンとして、エッチングレート (ER) の観点から、好ましくは、トランス-1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{HFO}-1132(\text{E})$)、及びシス-1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{HFO}-1132(\text{Z})$) から成る群から選択される少なくとも一種の1, 2-ジフルオロエチレンを使用し、より好ましくは、トランス-1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{HFO}-1132(\text{E})$)、GWP: 0.0036) を使用する。

[0017] 本開示のエッチングガスは、1, 2-ジフルオロエチレンを、1種単独で用いても良く、或は2種以上を混合 (ブレンド) して用いても良い。

[0018] 他のエッチングガス

本開示のエッチングガスは、他のエッチングガスを含有しても良く、例えば、 CH_2F_2 、 CHF_3 、 $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$ (1, 1-ジフルオロエチレン)、 $\text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2$ 、 $\text{C}_3\text{H}_2\text{F}_4$ 等のハイドロフルオロカーボン化合物 (HFC) ; CF_4 、 C_2F_6 、 C_3F_8 、 C_4F_8 、 C_3F_6 、 C_4F_6 、 C_5F_8 等のパーフルオロカーボン化合物 (PFC) ; CF_3I 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{I}$ 、 $\text{C}_3\text{F}_7\text{I}$ 等のヨウ化物 ; SF_6 等を含有しても良い。

[0019] 本開示のエッチングガスは、他のエッチングガスを、1種単独で用いても良く、或は2種以上を混合 (ブレンド) して用いても良い。

[0020] 不活性ガス

本開示のエッチングガスは、エッチングレート (ER) の観点から、必要に応じて不活性ガスを含有しても良い。不活性ガスとして、希ガス、窒素等の1種又は2種以上が挙げられる。希ガスとして、ヘリウム、ネオン、アルゴン、キセノン、クリプトン等が挙げられ、好ましくは、アルゴンを用いる。これらの不活性ガスは、1種単独で用いても良く、或は2種以上を混合 (ブレンド) して用いても良い。

[0021] エッチングガス

本開示のエッチングガスは、半導体の製造用基板に対して、高いエッチン

グレート（ER）を示す。

[0022] 本開示のエッチングガスは、低GWPガスであり、半導体の製造用基板に対して、環境低負荷で、持続可能な微細加工技術を実現する。

[0023] 2. エッチングを行う方法

本開示は、半導体の製造用基板に対して、プラズマを生成する為に供給するガスとして、本開示の1, 2-ジフルオロエチレン（CHF=CHF）を含有するエッチングガスを用いて、エッチングを行う方法を包含する。

[0024] 3. 半導体製造装置

本開示は、本開示の1, 2-ジフルオロエチレン（CHF=CHF）を含有するエッチングガスのガス噴出部を有する、半導体製造装置を包含する。

[0025] 4. 半導体の製造方法

本開示は、半導体の製造用基板に対して、本開示の1, 2-ジフルオロエチレン（CHF=CHF）を含有するエッチングガスを用いて、エッチングを行う、半導体の製造方法を包含する。

[0026] 5. 半導体製造の為の使用

本開示は、本開示の1, 2-ジフルオロエチレン（CHF=CHF）を含有するエッチングガスの、半導体の製造用基板に対して、エッチングを行う、半導体製造の為の使用を包含する。

[0027] 本開示のエッチングガスは、半導体の製造用のSi等の基板に対して、好ましいエッチングレート（ER）を示し、半導体の製造用基板の生産性の向上に繋がる。

[0028] 以上、本開示の実施形態を説明した。特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱する事なく、形態や詳細の多様な変更が可能である。

実施例

[0029] 以下、本発明を、実施例及び比較例を用いて具体的に説明する。本発明は、これらのみに制限されるものではない。

[0030] 実施例及び比較例のプラズマ処理方法

(1) エッチング

1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{CHF}=\text{CHF}$) を含有するガスを用いて、エッチング性能を評価した。堆積膜 (P-TEOS膜、P-SiN膜、PolySi膜、及びACL膜) に対し、CCP (Capacitively Coupled Plasma) 装置、 $\text{CHF}=\text{CHF}$ を含有するガスを用いて、エッチングを行った。

[0031] エッチングの条件

HF (High Frequency) : 1, 000W (40MHz)

LF (Low Frequency) : 2, 000W (13.56MHz)

Pressure : 20mTorr

top temp : 80°C

wall temp : 80°C

ESC : 40°C

etching time : 30s

$\text{CHF}=\text{CHF}$ を含有するガス : 10sccm

Ar : 100sccm

[0032] [表1]

表1 : エッチング性能			
エッチングレート (ER) (nm/min)			
P-TEOS膜	P-SiN膜	PolySi膜	ACL膜
145.4	81.7	64.6	30.4

[0033] 実施例 ($\text{CHF}=\text{CHF}$ を用いたエッチング) では、プラズマ処理方法において、P-TEOS膜、P-SiN膜、PolySi膜、ACL膜等の堆積膜に対して、エッチングする事が出来た。本開示の1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{CFH}=\text{CFH}$) を含有するエッチングガスは、好ましいエッチングレート (ER) を示し、エッチングガスとして有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 1, 2-ジフルオロエチレン ($\text{CHF}=\text{CHF}$) を含有するエッチングガス。
- [請求項2] 半導体の製造用基板に対して、請求項1に記載のエッチングガスを用いて、エッチングを行う方法。
- [請求項3] 請求項1に記載のエッチングガスのガス噴出部を有する半導体製造装置。
- [請求項4] 請求項1に記載のエッチングガスを用いて、半導体の製造用基板に対して、エッチングを行う、半導体の製造方法。
- [請求項5] 請求項1に記載のエッチングガスの、半導体の製造用基板に対して、エッチングを行う、半導体製造の為の使用。