

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3117459号  
(U3117459)

(45) 発行日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(24) 登録日 平成17年11月30日(2005.11.30)

(51) Int.C1.

F 1

GO 1 N 27/49

(2006.01)

GO 1 N 27/46 306

評価書の請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 実願2005-8300 (U2005-8300)  
 (22) 出願日 平成17年10月7日 (2005.10.7)

(73) 実用新案権者 000191238  
 新日本無線株式会社  
 東京都中央区日本橋横山町3番10号  
 (72) 考案者 松延 明彦  
 佐賀県神埼郡三田川町大字立野950 佐  
 賀エレクトロニックス株式会社佐賀製作所  
 内  
 (72) 考案者 江頭 正浩  
 佐賀県神埼郡三田川町大字立野950 佐  
 賀エレクトロニックス株式会社佐賀製作所  
 内

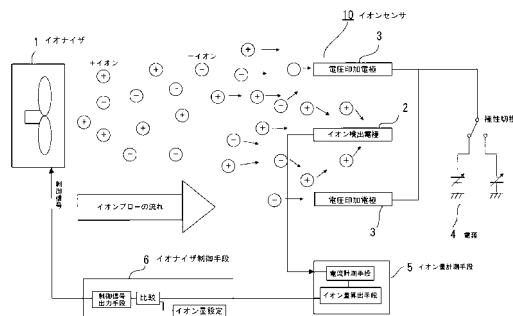
(54) 【考案の名称】イオンセンサ及びそれを用いたイオナイザ制御装置並びにイオン量監視装置

## (57) 【要約】

【課題】 測定誤差が少なく、周囲に静電誘導による帯電を及ぼさないイオンセンサ及びこれを用いたイオナイザ制御装置並びにイオン量監視装置を提供する。

【解決手段】 イオン検出電極と、イオン検出電極と対向して配置電圧印加電極との間に電界を発生させ、この電界によりイオン検出電極表面に引き寄せられたイオンから流れる電流を用いて、イオン量を算出するイオンセンサを構成する。またこのイオンセンサの出力から、イオナイザを制御する制御信号を出力するイオナイザ制御装置、及びイオン量を監視するイオン量監視装置を構成する。

【選択図】 図1



## 【実用新案登録請求の範囲】

## 【請求項 1】

イオン検出電極と、該イオン検出電極と対向して配置され、あるいは更に前記イオン検出電極に対抗する面のみを露出してそれ以外は電磁シールドされた電圧印加電極と、前記イオン検出電極と前記電圧印加電極との間に電界を発生させる電界発生手段と、前記電界により前記イオン検出電極表面に引き寄せられたイオンから、前記イオン検出電極に移動する電荷を計測して前記イオン検出電極から出力される電流値に基づき、イオン量を算出するイオン量計測手段とを備えたことを特徴とするイオンセンサ。

## 【請求項 2】

制御信号により、発生するイオン量を増減することができるイオナイザと、

10

イオン検出電極と、該イオン検出電極と対向して配置され、あるいは更に前記イオン検出電極に対抗する面のみを露出してそれ以外は電磁シールドされた電圧印加電極と、前記イオン検出電極と前記電圧印加電極との間に電界を発生させる電界発生手段と、前記電界により前記イオン検出電極表面に引き寄せられたイオンから、前記イオン検出電極に移動する電荷を計測して前記イオン検出電極から出力される電流値に基づき、イオン量を算出するイオン量計測手段とからなるイオンセンサと、

該イオンセンサによって計測されたイオン量と予め設定された所定のイオン量との差を比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づき、前記予め設定された所定のイオン量となるように、前記イオナイザへ発生するイオン量を増減させる前記制御信号を出力する制御信号出力手段とからなるイオナイザ制御手段と、を備えたことを特徴とするイオナイザ制御装置。

20

## 【請求項 3】

イオン検出電極と、該イオン検出電極と対向して配置され、あるいは更に前記イオン検出電極に対抗する面のみを露出してそれ以外は電磁シールドされた電圧印加電極と、前記イオン検出電極と前記電圧印加電極との間に電界を発生させる電界発生手段と、前記電界により前記イオン検出電極表面に引き寄せられたイオンから、前記イオン検出電極に移動する電荷を計測して前記イオン検出電極から出力される電流に基づき、イオン量を算出するイオン量計測手段とからなるイオンセンサと、

該イオンセンサによって計測されたイオン量と予め設定された所定のイオン量との差を比較する比較手段と、該比較手段の結果を表示する表示手段とからなるイオン量監視手段と、を備えたことを特徴とするイオン量監視装置。

30

## 【考案の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本考案は、イオン量を測定することができるイオンセンサ及びそれを用いたイオナイザ制御装置並びにイオン量監視装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体装置の静電破壊を防止するため、半導体装置や半導体装置の製造装置の帯電を中和、除去する必要がある。そのため製造現場には、空気中にイオンを放出するイオナイザが設置されている。このイオナイザは、空気中のイオン量が予め設定したイオン量となるように、発生するイオン量が制御される構成となっている。

40

## 【0003】

イオナイザから放出されるイオン量を制御するには、空気中のイオン量を正確に計測する必要がある。イオン量の計測方法の一つに帯電プレートモニタ方式がある。この種の装置は、例えば特許文献1に開示されているように、帯電プレートに1kV程度の静電気を帯電させ、空気中のイオンにより除電され帯電プレートの電圧が所定の電圧まで低下する時間を測定することで、除電効果、すなわちイオン量を管理する構成となっている。

## 【特許文献1】特開平10-339719号公報

## 【考案の開示】

50

**【考案が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の帯電プレートモニタ方式では1kVの電圧を印加する必要があるため、帯電プレートの周辺で静電誘導により空気中の分子がイオン化し、誤差が生じてしまう。また、半導体装置など周囲の帯電除去を行うべき物体に静電誘導による帯電を与えてしまう可能性がある。さらに、これら的方式では帯電プレートに印加する電圧が大きいため、電磁シールドを施すことができないという問題があった。

**【0005】**

本考案は、測定誤差が少なく、周囲に静電誘導による帯電を及ぼさないイオンセンサ及びそれを用いたイオナイザ制御装置並びにイオン量監視装置を提供することを目的とする。  
10

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上記目的を達成するために、本願請求項1に係るイオンセンサは、イオン検出電極と、該イオン検出電極と対向して配置され、あるいは更に前記イオン検出電極に対抗する面のみを露出してそれ以外は電磁シールドされた電圧印加電極と、前記イオン検出電極と前記電圧印加電極との間に電界を発生させる電界発生手段と、前記電界により前記イオン検出電極表面に引き寄せられたイオンから、前記イオン検出電極に移動する電荷を計測して前記イオン検出電極から出力される電流値に基づき、イオン量を算出するイオン量計測手段とを備えたことを特徴とするものである。  
20

**【0007】**

本願請求項2に係るイオナイザ制御装置は、制御信号により、発生するイオン量を増減することができるイオナイザと、イオン検出電極と、該イオン検出電極と対向して配置され、あるいは更に前記イオン検出電極に対抗する面のみを露出してそれ以外は電磁シールドされた電圧印加電極と、前記イオン検出電極と前記電圧印加電極との間に電界を発生させる電界発生手段と、前記電界により前記イオン検出電極表面に引き寄せられたイオンから、前記イオン検出電極に移動する電荷を計測して前記イオン検出電極から出力される電流値に基づき、イオン量を算出するイオン量計測手段とからなるイオンセンサと、該イオンセンサによって計測されたイオン量と予め設定された所定のイオン量との差を比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づき、前記予め設定された所定のイオン量となるように、前記イオナイザへ発生するイオン量を増減させる前記制御信号を出力する制御信号出力手段とからなるイオナイザ制御手段と、を備えたことを特徴とするものである。  
30

**【0008】**

本願請求項3に係るイオン量監視装置は、イオン検出電極と、該イオン検出電極と対向して配置され、あるいは更に前記イオン検出電極に対抗する面のみを露出してそれ以外は電磁シールドされた電圧印加電極と、前記イオン検出電極と前記電圧印加電極との間に電界を発生させる電界発生手段と、前記電界により前記イオン検出電極表面に引き寄せられたイオンから、前記イオン検出電極に移動する電荷を計測して前記イオン検出電極から出力される電流に基づき、イオン量を算出するイオン量計測手段とからなるイオンセンサと、該イオンセンサによって計測されたイオン量と予め設定された所定のイオン量との差を比較する比較手段と、該比較手段の結果を表示する表示手段とからなるイオン量監視手段と、を備えたことを特徴とするものである。  
40

**【考案の効果】****【0009】**

本考案のイオンセンサは、イオン検出電極と電圧印加電極との間に電界を発生させることにより、イオン検出電極側にイオンを引き寄せ、効果的にイオン検出を行うことができる。電界を発生させるために印加する電圧は、数10Vから数100V程度で十分であり静電誘導の影響を小さくすることができる。また印加される電圧は数100V程度であるため、電圧印加電極に電磁シールドを施すことが可能で、必要最小限の電極面積さえ露出させればよいので、さらに静電誘導の影響が少なくなる。  
50

## 【0010】

本考案のイオンセンサを用いたイオナイザ制御装置並びにイオン量監視装置は、精度よくイオン量を測定することができるイオンセンサを備えているため、帯電物体の除電や帯電防止を効果的に行うことができる。

## 【考案を実施するための最良の形態】

## 【0011】

以下本考案の実施例について詳細に説明する。

## 【実施例1】

## 【0012】

図1は本考案のイオンセンサを用いて構成したイオナイザ制御装置を示す。まず図1を用いて、第1の考案であるイオンセンサについて説明する。図1に示すようにイオンセンサ10は、イオン検出電極2、電圧印加電極3、正負極性切り替え可能な電界発生手段である電源4、電流計測手段及びイオン量算出手段からなるイオン量計測手段5から構成されている。例えば図1に示すように、イオナイザ1から空気中に放出された正イオン( + イオン)及び負イオン( - イオン)は、離れた位置に設置されたイオンセンサ10に到達する。イオンセンサ10では、イオン検出電極2に移動するイオン量(電荷量)を電流計測手段により計測し、予め用意しておいた検量線により、周知の演算装置で構成されるイオン量算出手段でイオン量が算出される。

10

## 【0013】

電圧印加電極3は、図1に示すように電源4の正極に接続されている場合は、電圧印加電極3が正極、イオン検出電極2が負極となり両電極間に電界が発生する。その結果、負イオンが電圧印加電極3側に、正イオンがイオン検出電極2側にそれぞれ引き寄せられ、正イオンからイオン検出電極2に電荷が移動する際、イオン検出電極2に流れる電流を電流計測手段により計測することによって正イオン量が算出されることになる。

20

## 【0014】

また、電圧印加電極3が電源4の負極に接続されている場合は、電圧印加電極3が負極、イオン検出電極2が正極となり、上記とは逆向きの電界が発生する。その結果、正イオンが電圧印加電極3側に、負イオンがイオン検出電極2側にそれぞれ引き寄せられ、負イオンからイオン検出電極2に電荷が移動する際、イオン検出電極2に流れる電流を電流計測手段により計測することによって負イオン量が算出されることになる。

30

## 【0015】

具体的には、イオン検出電極2と電圧印加電極3とを1cm程度の間隔で配置し、その間に20~200V程度の電圧を印加し、イオナイザから10~90cm程度離れた位置にイオンセンサを配置する場合、280~1060pAの出力電流を得ることができ、十分な出力電流が得られることが確認された。

## 【0016】

このようにイオン検出電極2と電圧印加電極3の間に、20~200V程度の電界の印加で、この空間のイオンが電界の影響を受け、イオン検出電極2側に引き寄せられることになる。本考案では電界を加えることでイオンを移動させるため、単に拡散により移動するイオンの計測に比べて精度よくイオン量を計測することができるうことになる。なお、電源4の正極と負極の切り替えは、時間、頻度など適宜設定することができる。また、電圧印加電極3に加える電圧も、最もイオン検出電極2の出力電流が大きくなるように最適電圧に設定されることになる。イオン量を算出する際使用する検量線は、これらの設定条件に応じて、予め既知のイオン量から出力電流を測定することで得られるものであることはいうまでもない。

40

## 【0017】

図2は具体的なイオン検出電極2と電圧印加電極3の構造を示している。図2(a)に模式的に示すように、イオン検出電極2を中心に配置し、その周囲を一定の間隔で取り囲むように電圧印加電極3を配置している。このような同軸構造とすることによってイオン検出電極2と電圧印加電極3との間の電界は安定し漏れ電界による測定誤差が少なくなる

50

。図2(b)は、ファン7を組み込んだイオンセンサの一例を示している。ファン7を備えることによって、イオン検出電極2と電圧印加電極3の間にイオンを含む気流を効果的に引き込む、あるいは吹き込むことができる。

#### 【0018】

図3(a)は、電圧印加電極3にイオン検出電極2に対向する面のみを露出し、それ以外の部分を電磁シールドするため電磁シールド部8を備えたものである。比較のため、図3(b)に電磁シールド部8がない場合を示している。電磁シールド部8がない場合、漏れ電界により、本来測定すべきイオンの一部が、電界発生電極3近傍で押し戻され、測定誤差が生じてしまう。また、電界発生電極3近傍では静電誘導により、周辺に存在する分子がイオン化してしまう。本発明では、電磁シールド部8を備えることで、漏れ電界による問題を解消することが可能となる。

#### 【実施例2】

#### 【0019】

次に第2の考案のイオナイザ制御装置について説明する。第1の実施例で説明したイオンセンサ10を用いたイオナイザ制御装置は、図1に示すように、イオン量計測手段5の出力を、イオナイザ制御手段6を介してイオナイザ1にフィードバックし、イオナイザ1で発生するイオン量を制御するものである。イオナイザ制御手段6には、予め所定のイオン量あるいは所定のイオン量に相当する電流値が記憶、設定されている。この設定したイオン量あるいは電流値と、イオン計測手段5から出力されるイオン量あるいは電流値とを比較手段によって比較する。測定したイオン量が予め設定したイオン量より多い場合、イオナイザ1のイオン発生を少なくするあるいは停止するための制御信号を形成し、イオナイザ1に出力する。また測定したイオン量が予め設定したイオン量より少ない場合、イオナイザ1のイオン発生を多くするための制御信号を形成し、イオナイザ1に出力する。制御信号が入力されたイオナイザ1は、制御信号に応じた動作を行うことになる。例えばイオナイザ1がコロナ放電によりイオンを発生する場合にはイオナイザ1内の放電電圧を制御することによって、発生するイオン量を制御することができる。このようにイオンセンサ10の出力をイオナイザ1にフィードバックすることで常に所定のイオン量が発生するように制御することができる。

#### 【0020】

イオナイザ1とイオンセンサ10は、必ずしも1台のイオナイザ1に1台のイオンセンサ10の組合せとする必要はなく、1台のイオナイザ1と2台以上のイオンセンサ10の組合せとすることも可能である。その場合、複数のイオンセンサ10のイオン量計測結果を全体的に判断し、最適なイオナイザ1の制御信号を出力するようすればよい。また2台以上のイオナイザ1と1台のイオンセンサ10の組合せや、2台以上のイオナイザ1と2台以上のイオンセンサ10の組み合わせであってもよい。

#### 【実施例3】

#### 【0021】

次に第3の考案であるイオン量監視装置について説明する。上述の実施例1で説明したイオンセンサ10を用いており、予め設定されたイオン量とイオン量計測手段5により計測されたイオン量とを比較し、イオナイザの動作の異常を検知するものである。イオン量監視手段9は、予め所定の値のイオン量を設定する手段とこの設定値と計測されたイオン量との比較手段、及び状態を表示する表示手段とを備えている。

#### 【0022】

イオン量監視装置9は、予め所定のイオン量あるいは所定のイオン量に相当する電流値が記憶、設定されている。この設定したイオン量あるいは電流値と、イオン計測手段5から出力されるイオン量あるいは電流値とを比較手段によって比較する。イオン量が所定の値より多い状態を維持することを目的とする場合は、イオン量が少なくなったとき、表示手段にその状態に達したいことを表示する。表示は、音、光、文字等種々の方法を採用することができる。具体的には、ブザー音、ランプの点滅、警告文の表示等を行うことができる。

## 【0023】

以上本考案の実施例について説明したが、本考案はこれらに限定されるものでないことはいうまでもない。例えば、実施例2で説明したイオナイザ監視装置とイオン量監視装置を同時に備えることも可能である。また、実施例2及び実施例3で説明したイオナイザ監視装置及びイオン量監視装置において、実施例1で説明した電磁シールド部8を備えた電圧印加電極3を用いたり、ファン7を付加することも可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0024】

【図1】本考案のイオナイザ制御装置の説明図である。

10

【図2】本考案のイオンセンサの電極構造の説明図である。

【図3】本考案のイオンセンサの別の電極構造の説明図である。

【図4】本考案のイオン量監視装置の説明図である。

## 【符号の説明】

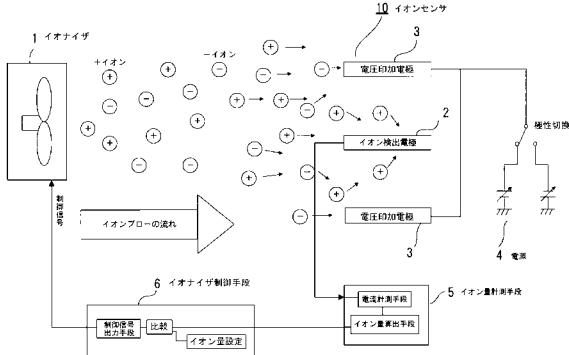
## 【0025】

1：イオナイザ、2：イオン検出電極、3：電圧印加電極、4：電源、

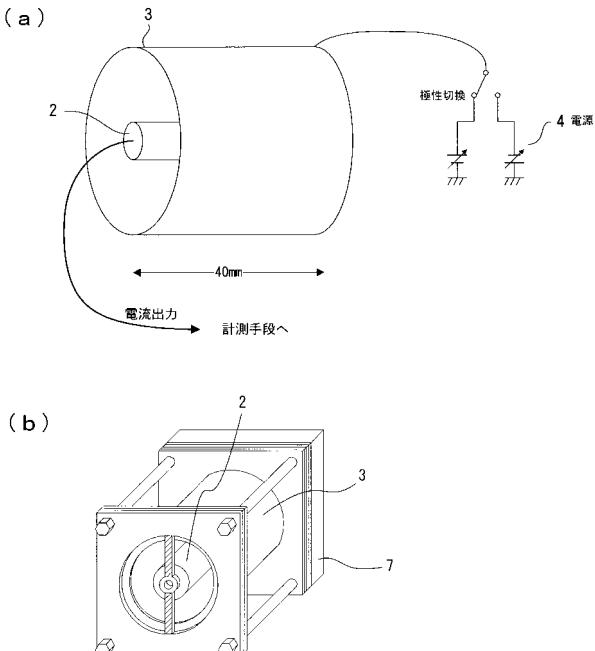
5：イオン量計測手段、6：イオナイザ制御手段、7：ファン、8：電磁シールド部

9：イオン量監視手段、10：イオンセンサ

【図1】

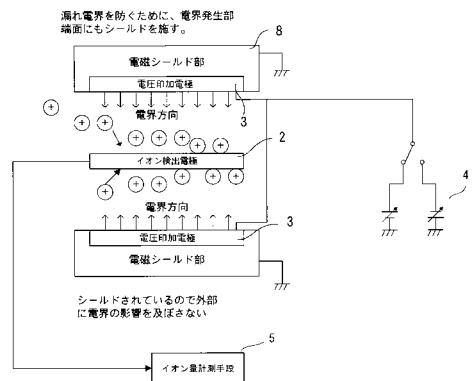


【図2】

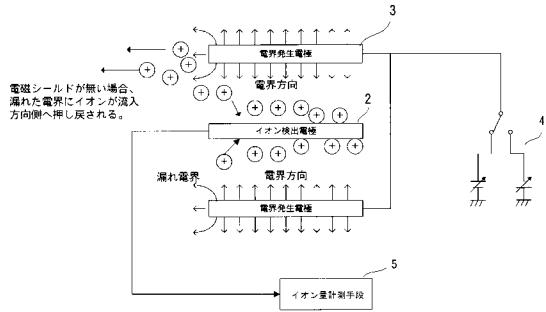


【図3】

(a) シールドがある場合



(b) シールドがない場合



【図4】

