

環境・生命工学専攻	学籍番号	029402
申請者氏名	鈴木 政典	

指導教員氏名	水野彰 教授 桂進司 助教授
--------	-------------------

論文要旨(博士)

論文題目	清浄環境下におけるイオナイザーによる静電気除去技術に関する研究-クリーンルーム用イオナイザー等の開発-
------	---

(要旨 1,200字程度)

電子産業、特に半導体や液晶製造において、浮遊微粒子汚染防止の観点から清浄な製造環境（クリーンルーム）が必要とされている。半導体製造では、微粒子が、シリコンウェハ上に存在した場合、デバイス特性劣化の原因となる。そのため、半導体デバイスの集積度が増すにつれ、製造工程から排除しなければならない微粒子径は、益々微細になっていくことが予想される。

また、一方半導体製造等のクリーンルームは、一般に静電気の発生し易い低湿度環境である。その上、機材・道具は、ウェハやガラス基板との接触による発塵防止や耐薬品性の要求からプラスチックが多用されている。これらのプラスチック類は、一般に電気抵抗が高く、ウェハ等の搬送やハンドリング時に、ウェハ等が電氣的に絶縁され、極めて帯電し易い。

このような半導体や液晶製造工程において、静電気によるウェハやガラス基板表面上への塵埃付着、またはウェハやガラス基板上の半導体デバイスの静電破壊等の生産障害が、デバイスの歩留まりを低下させ問題になっている。この静電気による生産障害は、次世代のULSI (Ultra large scale integrated circuit) 製造において益々深刻な問題になることが予想される。

しかし、既存の静電気対策の方法を、半導体や液晶等を製造する環境に応用するためには、解決すべき問題が多くある。特に、ウェハやガラス基板のように、容易に接地できない物体の除電に有効であるコロナ放電式イオナイザーは、そのイオン発生用の電極から発塵があることが問題になっていた。

本研究は、清浄環境下でのイオナイザーによる静電気の除去技術として、従来のコロナ放電式イオナイザーの問題点を解決した、種々のクリーンルーム用イオナイザー（低エネルギーX線検出器も含む。）を開発（実用化）することを目的としている。本論文では、考案した下記のクリーンルーム用イオナイザー等の性能評価等を行い、実用化を検討した結果について述べた。その結果より、下記のイオナイザー等の実用化が可能であることが示唆された。

①シースエア式低発塵イオナイザー（コロナ放電式）

耐摩耗性の特殊電極を用い、かつ電極周囲に微量不純物を含まない高純度エア等を、電極を包む鞘状の流れとして供給し、その中でイオンを発生させることにより、電極上への不純物の析出防止を行い、電極からの発塵を低減したイオナイザー。

②イオン化気流放出型イオナイザー（低エネルギーX線照射式）

イオナイザー自体からの発塵や低エネルギーX線の漏れが無く、設置後塩ビ板等による遮蔽が必要ないイオナイザー。

③イオン搬送式イオナイザー（静電霧化式）

生産装置内等の狭いスペースでの静電気対策を目的とした、正負のイオンを細いチューブでユースポイントまで搬送し、帯電体を除電するタイプのイオナイザー。

④簡易型低エネルギーX線検出器

近年、イオナイザーのイオン化源として利用されている低エネルギーX線は、エネルギーが低いため、従来のフィルムバッジ等では検出できない。それに対応するための簡易型低エネルギーX線検出器。