

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-257538

(P2005-257538A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 23/227	GO 1 N 23/227	2G001
GO 1 T 1/16	GO 1 T 1/16	2G088
G2 1 K 1/06	G2 1 K 1/06	
G2 1 K 5/02	G2 1 K 5/02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2004-70841 (P2004-70841)  
 (22) 出願日 平成16年3月12日 (2004.3.12)

(71) 出願人 000250421  
 理研計器株式会社  
 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号  
 (74) 代理人 100087974  
 弁理士 木村 勝彦  
 (72) 発明者 中島 嘉之  
 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社内  
 (72) 発明者 山下 大輔  
 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社内  
 Fターム(参考) 2G001 AA07 AA09 BA08 CA03 EA01  
 GA05 JA01 KA13 PA02 PA07  
 QA01  
 2G088 EE29 FF10 GG01

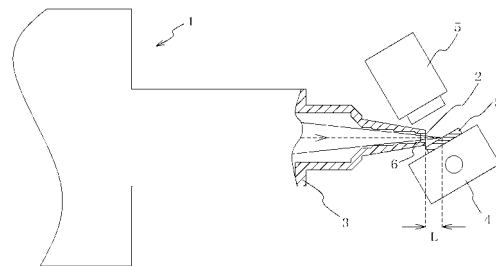
(54) 【発明の名称】 光電子測定装置

(57) 【要約】

【課題】 大気中で試料の取り扱いを可能として光電子測定装置を提供すること。

【解決手段】 紫外線発生装置1から波長を変化させながら紫外線を試料Sに照射し、試料Sから光電子が放出され始めた波長を検出する光電子測定装置において、出射口2までを不酸素環境とするとともに、出射口2と試料Sの表面との距離を7mm以下とするよう試料台4を配置した。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

紫外線発生源からの紫外線を大気中に配置された試料に照射し、前記試料から放出される光電子を検出する光電子測定装置。

## 【請求項 2】

前記紫外線の波長と光電子が放出され始めた時点を検出する請求項 1 に記載の光電子測定装置。

## 【請求項 3】

前記紫外線発生源から前記紫外線出射口までを不酸素環境とするとともに、前記出射口と前記試料の表面との距離を 15 mm 以下とするよう試料台が配置されている光電子測定装置。

10

## 【請求項 4】

前記出射口の直近に凹面鏡からなる集光光学素子が配置されている請求項 1 に記載の光電子測定装置。

## 【請求項 5】

前記紫外線発生源からの紫外線の波長を選択する手段を有する請求項 1 に記載の光電子測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、試料に紫外線を照射し、試料から放出される光電子を検出する光電子測定装置に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

大気にさらされた固体表面の仕事関数、エキソ電子、金属や半導体表面の酸化膜の厚さ、磁気ディスク上に塗られた潤滑油膜の厚さ等の測定には、バンド幅を有する紫外線発生源と、必要に応じて波長を選択する手段とを備えた紫外線照射装置を用いて、試料から光電子の放出が始まる閾値エネルギー（波長）や、光電子の放出量を測定することにより行われている。

しかしながら、エネルギーが 6.2 eV を越える紫外線、つまり波長が短い紫外線は、空気中の酸素分子に吸収されるため、このような高エネルギーの紫外線で光電子を放出する材料を試料とする場合には、試料を大気中で取り扱うことができず、例えば窒素ガス充填環境室など特別な設備や装置を必要とするという問題があった。

30

## 【特許文献 1】特開平 9 - 211137 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、6.2 eV 以上の紫外線を大気環境下で照射することができる光電子測定装置を提供することである。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

このような課題を達成するために本発明においては、紫外線発生源からの紫外線を大気中に配置された試料に照射し、前記試料から放出される光電子を検出する。

## 【発明の効果】

## 【0005】

試料を大気中に載置して光電子の放出を測定することができ、試料の交換作業が容易となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0006】

50

図1は、本発明の光電子測定装置の一実施例を示すものであって、紫外線発生装置1は、市販されている汎用の高エネルギー紫外線照射装置で、基本的には、白色紫外線ランプ、グレイティング手段、集光手段を窒素置換環境、または真空環境を保持でき、かつ一部に出射口2を供えたケース3に収容して、グレイティング手段を外部から操作することにより所定の波長の紫外線を出射口2から取り出し可能に構成されている。

【0007】

試料台4は、紫外線発生装置1の出射口2と試料Sの被照射領域との距離Lを7mm以下に維持できる位置に配置され、また試料台4に対向して試料から放出された低速電子を検出する低速電子検出手段5が配置されている。なお、図中符号6は、紫外線照射装置の出射口2の端部に配置された紫外線透過材からなる窓を示す。

10

【0008】

このような低速電子検出手段としては、可及的に試料の近傍に配置できるものが好ましく、例えば特開平9-211137号公報に記載されたように、光電子の入射により放電を生じて増倍作用を有する検出器や、また試料の上部に検出電極を配置して検出電極と試料との間に流れる微小電流を測定する手段などが利用できる。

【0009】

この実施例において、紫外線発生装置1の出射口2から6.2eV以上の紫外線は、図2の曲線Aに示したように大気中の酸素分子に吸収されて距離と共に急激に減衰するものの、本発明者の実験では、たとえ大気中での紫外線の減衰率が大きいとしても大気中での距離が7mm程度までは、試料から光電子を放出させるに足る強度を維持していることが

20

【0010】

一方、このように6.2eV以上の紫外線を照射すると、図3(イ)に示したように材料の光電子放出特性がより詳細に観測することができる。なお、図中符号はCuPc、はNiPc、はFePc、はH<sub>2</sub>Pc、はCoPcの光電子放出特性(横軸は紫外線のエネルギーを、また縦軸は放出光電子数を示す)を示すものである。

【0011】

さらにこのように6.2eV以上、実用的には7eVの紫外線を試料に照射して光電子を検出できるようになると、図4(イ)乃至(ニ)に示したように今まで理論値(計算値:下段の実線で示す線図)としてしか確認されていない電子の状態密度を、光

30

電子放出特性を波長で微分することによって求めることができる。すなわち、図4(イ)乃至(ニ)において上段の で示すグラフは、実測された電子の状態密度を示すもので、新たな材料の開発や、また新材料の特性の確認に大きく寄与することができる。

【0012】

ところで、紫外線発生装置の出射口2の直近の集光用光学系として凸レンズ10を使用すると、設計波長よりも波長の長い光は焦点距離が長くなるため、ケース3の先端部の壁3aによる蹴られ(図5における一点鎖線)が発生し、試料Sに照射できる光量が低下したり、また試料Sへの照射面積、いわゆる照射スポットが変化するなどの不都合がある。

【0013】

図6は、このような不都合を解消するための第2の実施例を示すものであって、この実施例においては、出射口2の直近の集光用光学系として反射光学素子、つまり凹面鏡11が配置されている。

40

このように凹面鏡11を使用することにより、波長の変化に起因する蹴られを無くして試料Sへの光量の変化、及び試料への照射面積の変動を大幅に小さくでき、測定対象なる波長の範囲を拡大するとともに、出射口2と試料Sの照射面との距離を15mm程度に拡大することも可能となった。

【産業上の利用可能性】

【0014】

本発明によれば、試料を大気中で取り扱うことができるため、測定対象となる試料を容

50

易に交換でき、製造現場での製品の品質検査に適用できるなど、極めて有用な手段となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の光電子測定装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】高エネルギー紫外線の大气中における光路長と減衰率との関係を示す線図である。

【図3】図(イ)、(ロ)は、それぞれ本発明による光電子放出特性の測定結果と、従来の光電子放出特性の測定結果を示す線図である。

【図4】図(イ)乃至(ニ)は、それぞれCuPc、NiPc、FePc、H2Pcを試料としたときの、照射紫外線の波長と、本発明による実測値、及び理論値(計算値)との関係を示す線図である。

10

【図5】集光光学系に凸レンズを使用したときの蹴られを示す図である。

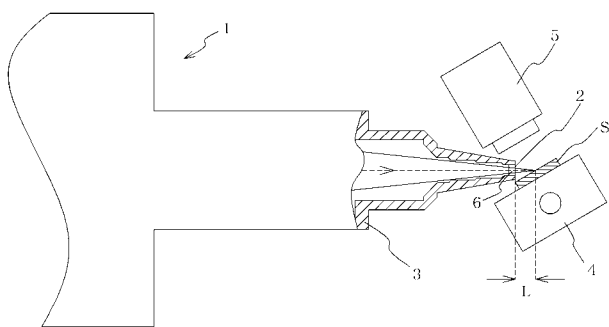
【図6】本発明の他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

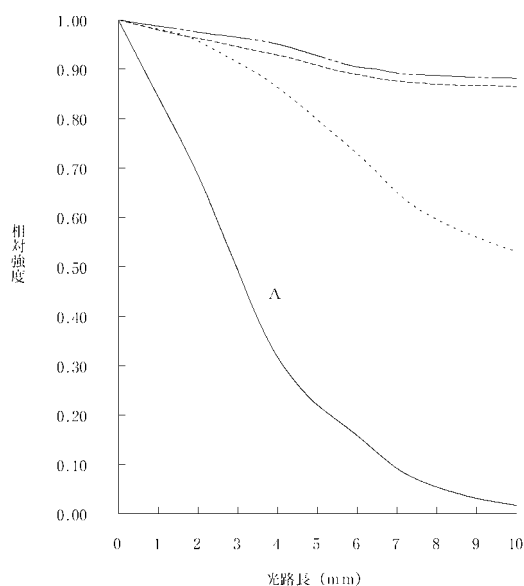
【0016】

- 1 紫外線発生装置      2 出射口      3 ケース      4 試料台      5 低速電子
- 検出手段      11 凹面鏡      S 試料

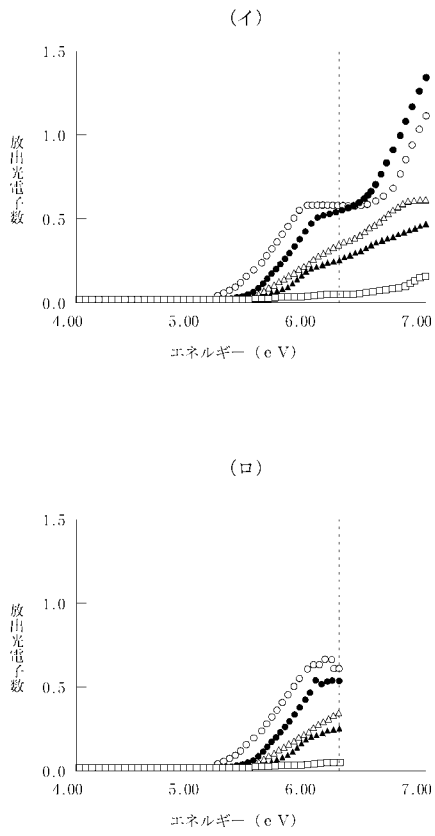
【図1】



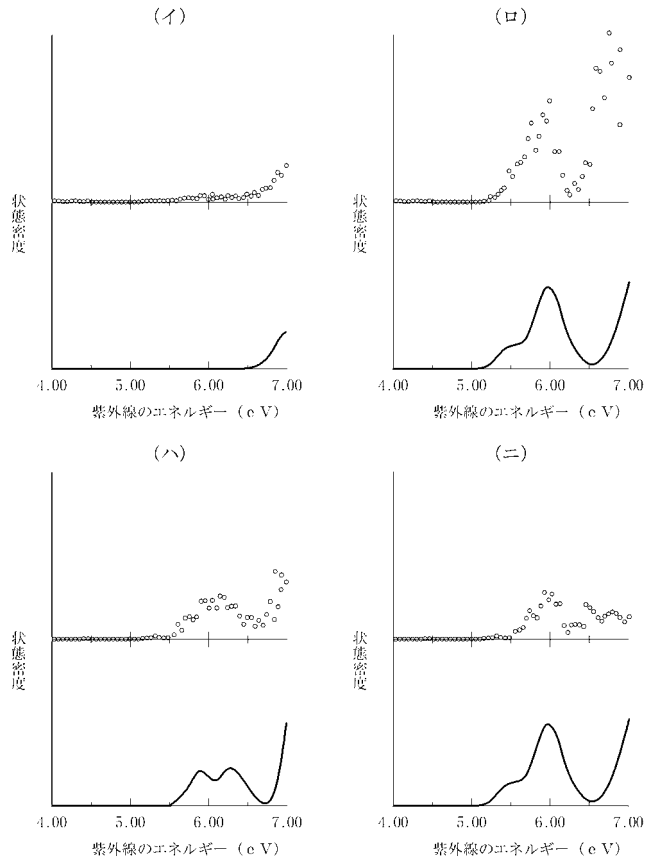
【図2】



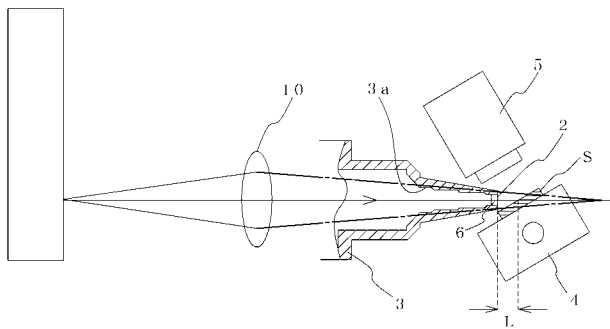
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

