

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成24年9月13日(2012.9.13)

【公開番号】特開2012-32164(P2012-32164A)

【公開日】平成24年2月16日(2012.2.16)

【年通号数】公開・登録公報2012-007

【出願番号】特願2010-169338(P2010-169338)

【国際特許分類】

G 0 1 N 23/207 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 23/207

【手続補正書】

【提出日】平成24年7月26日(2012.7.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平行な X 線を試料に斜め方向から照射する X 線照射手段と、
該 X 線照射手段により X 線が照射された試料で回折した X 線のうち平行な成分の回折 X 線を集光して検出する回折 X 線検出手段と、
前記回折 X 線を検出した前記回折 X 線検出手段から出力される信号を処理する信号処理手段と、
を備えたことを特徴とする可搬型 X 線回折装置。

【請求項 2】

前記試料の前記 X 線を照射する箇所を撮像する撮像手段と
該撮像して得た画像を表示する表示手段と
を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の可搬型 X 線回折装置。

【請求項 3】

前記 X 線照射手段は、
連続波長の X 線を発生する X 線管と、
該 X 線管で発生させた X 線の光路を開閉するシャッタ手段と、
前記 X 線管で発生させた X 線を平行化して試料に斜め方向から照射する照射光学手段と
、
前記 X 線管と前記シャッタ手段と前記照射光学手段とを内装する X 線照射部筐筒と
を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の可搬型 X 線回折装置。

【請求項 4】

前記照射光学手段は、スリットまたはポリキャピラリで形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の可搬型 X 線回折装置。

【請求項 5】

前記回折 X 線検出手段は、
前記 X 線照射手段により X 線が照射された前記試料で回折した X 線を入射させて平行な成分を集光する受光光学素子と、
該受光光学素子で集光された回折 X 線を検出する検出光学素子と、
前記受光光学素子と前記検出光学素子とを内装する X 線検出部筐体と
を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の可搬型 X 線回折装置。

【請求項 6】

前記受光光学素子はポリキャピラリで構成され、該ポリキャピラリの前記試料からの回折 X 線が入射する側は平行に形成され、前記回折 X 線を出射する側はその断面が前記入射する側の断面よりも小さく形成されていることを特徴とする請求項 5 記載の可搬型 X 線回折装置。

【請求項 7】

前記検出光学素子はエネルギー分散型の検出器で構成されていることを特徴とする請求項 5 記載の可搬型 X 線回折装置。

【請求項 8】

前記エネルギー分散型の検出器は、シリコンドリフト型半導体検出器 (S D D) であることを特徴とする請求項 7 記載の可搬型 X 線回折装置。

【請求項 9】

平行な連続波長の X 線を試料に照射し、
該 X 線が照射された前記試料で回折した回折 X 線から平行な成分を選択して該選択した回折 X 線の平行な成分を集光し、
該集光した回折 X 線をエネルギー分散型の検出素子で検出し、
該検出素子で検出して得た信号を処理することを特徴とする X 線回折方法。

【請求項 10】

前記平行な連続波長の X 線を、スリットまたはポリキャピラリを用いて形成することを特徴とする請求項 9 記載の X 線回折方法。

【請求項 11】

試料の X 線を照射する箇所を撮像し、
該撮像された試料の X 線を照射する箇所の画像を表示し、
X 線管で連続波長の X 線を発生し、
該 X 線管で発生させた X 線を平行化して前記画像が表示された試料の X 線を照射する箇所に斜め方向から照射し、
該 X 線が照射された試料で回折した X 線から平行な成分を選択して集光させ、
該選択して集光させた回折 X 線を検出素子で検出し、
該検出素子で検出した信号を処理する、
ことを特徴とする X 線回折方法。

【請求項 12】

前記 X 線管で発生させた X 線を平行化することを、スリットまたはポリキャピラリを用いて行うことを特徴とする請求項 11 記載の X 線回折方法。

【請求項 13】

前記試料で回折した X 線から平行な成分を選択して集光させることを、前記試料で回折した X 線をポリキャピラリに入射させ、該ポリキャピラリに入射させた回折 X 線のうち平行な成分の回折 X 線を前記ポリキャピラリの前記回折 X 線が入射する側よりも径が小さい出射側から出射させることにより行うことを特徴とする請求項 9 または 11 に記載の X 線回折方法。

【請求項 14】

前記選択して集光させた回折 X 線をエネルギー分散型の検出素子で検出することを特徴とする請求項 11 記載の X 線回折方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0012

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0012】

上記した目的を達成するために、本発明では、可搬型 X 線回折装置を、平行な X 線を試

料に斜め方向から照射する X 線照射手段と、この X 線照射手段により X 線が照射された試料で回折した X 線のうち平行な成分の回折 X 線を集光して検出する回折 X 線検出手段と、回折 X 線を検出した前記回折 X 線検出手段から出力される信号を処理する信号処理手段とを備えて構成した。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

上記した構成において、X 線発生用 X 線管 1 で発生した X 線を、シャッタ開閉スイッチ 14 により X 線シャッタ 2 の開閉を行うことによって試料への照射の On/Off を行う。シャッタ開閉スイッチ 14 によりシャッタ 2 が開の状態では X 線発生用 X 線管 1 で発生した X 線は試料照射用 X 線光学素子 3 を透過して試料 200 に照射される。

試料照射用 X 線光学素子 3 は、X 線発生用 X 線管 1 で発生した X 線を平行化して試料 200 に照射する役割をもち、本実施例では X 線発生用 X 線管 1 の X 線焦点 16 と同様なサイズの開口をもつスリットを用いた。この試料照射用 X 線光学素子 3 には平行管タイプのモノキャピラリであっても良いし、平行管タイプのモノキャピラリを複数束ねて形成したポリキャピラリ型の素子としてもよい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

X 線検出器 5 で X 線を検出して得られたアナログ信号は検出器信号処理部 8 でデータ処理可能なデジタル化され、データ処理及び表示制御部 10 で処理され、その結果が折り畳み式データ表示部 15 に表示する。また、本実施例による可搬型 X 線回折計測装置 100 の X 線回折計測の X 線の光軸中心を図中の 1 点鎖線 a 及び b で示す。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

次に図 7 を用いて、本実施例を用いた X 線回折測定について詳細を説明する。図 7 (a) に示すように、X 線発生用 X 線管 1 の X 線焦点 16 で発生した X 線は試料照射用 X 線光学素子 3 を通過するとともに、図 7 (b) に示す防 X 線シールド部 40 の試料面側に設けられた試料照射 X 線透過窓 22 を通して、試料 200 に照射される。このとき試料 200 との接触部 41 はタングステン (W)、タンタル (Ta) や鉛 (Pb) 等の重金属で構成されており、試料と密着させることにより、X 線の漏洩が無いようにできている。更に、使用時の安全性を高めるため、試料の形状に合わせて図に記載の無い重金属入りプラスチック片がその外側に設置され、X 線漏洩を防止している。更に、図に記載の無い近接スイッチと試料観察用開口 42 を通して光学的な計測を行う試料観察部 6 によるデータから防 X 線シールド部 40 の接触部 41 が試料に接触しているかを確認した上で、シャッタ開閉スイッチ 14 の On/Off により X 線の照射が制御される安全機構となっている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】図面

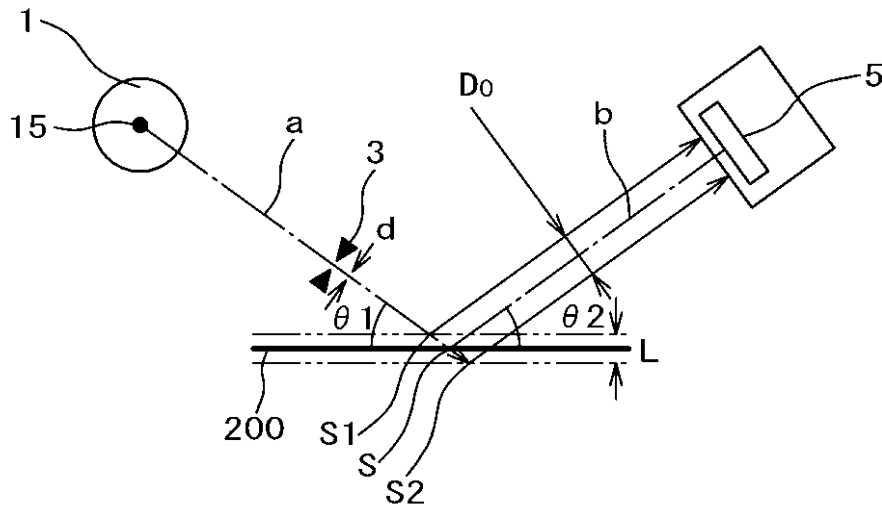
【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2】

図 2



【手続補正 7】

【補正対象書類名】図面

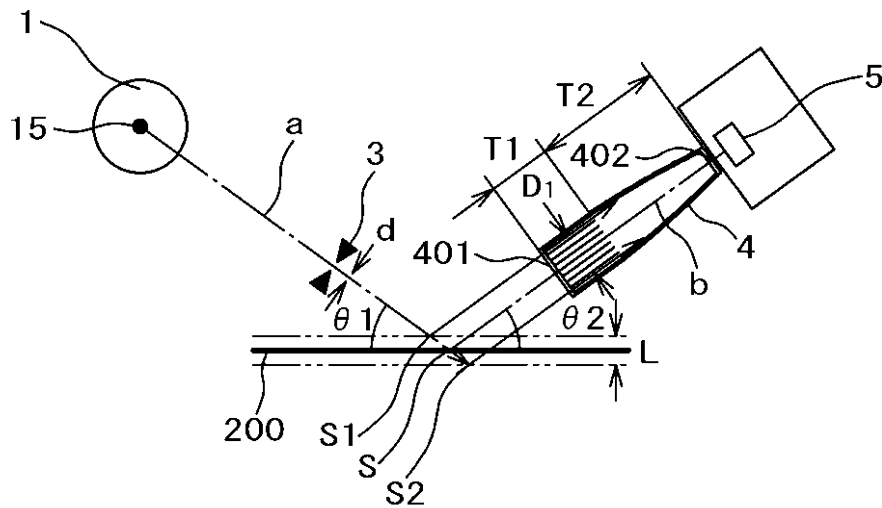
【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3】

図 3



【手続補正 8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 7 】

図 7

