

【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26年3月6日(2014.3.6)

【公開番号】特開2012-154735(P2012-154735A)

【公開日】平成24年8月16日(2012.8.16)

【年通号数】公開・登録公報2012-032

【出願番号】特願2011-13201(P2011-13201)

【国際特許分類】

G 0 1 N 23/04 (2006.01)

G 0 1 T 1/20 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 23/04

G 0 1 T 1/20 D

G 0 1 T 1/20 C

G 0 1 T 1/20 G

G 0 1 T 1/20 L

G 0 1 T 1/20 J

【手続補正書】

【提出日】平成26年1月20日(2014.1.20)

【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】

放射線を出射する放射線源と、

前記放射線源から出射され、対象物を透過した前記放射線の入射に応じてシンチレーション光を発生させる平板状の波長変換部材と、

前記波長変換部材の前記放射線の入射面から前記入射面の法線方向に対して傾斜した方向に出射されるシンチレーション光を集光して撮像する第 1 の撮像手段と、

前記波長変換部材の前記入射面とは反対側の面から前記反対側の面の法線方向に対して傾斜した方向に出射されるシンチレーション光を集光して撮像する第 2 の撮像手段と、
を備えることを特徴とする放射線画像取得装置。

【請求項 2】

前記第 1 の撮像手段および前記第 2 の撮像手段のそれぞれは、

前記波長変換部材から出射される前記シンチレーション光を集光する集光レンズ部と、

集光された前記シンチレーション光を撮像する撮像部と、

を有することを特徴とする請求項 1 記載の放射線画像取得装置。

【請求項 3】

前記第 1 の撮像手段の集光レンズ部は、前記入射面に焦点を合わせ、前記入射面から前記入射面の法線に対して傾斜した方向に出射されたシンチレーション光を撮像部に向けて集光し、

前記第 2 の撮像手段の集光レンズ部は、前記反対側の面に焦点を合わせ、前記反対側の面から前記反対側の面の法線に対して傾斜した方向に出射されたシンチレーション光を撮像部に向けて集光する

ことを特徴とする請求項 2 記載の放射線画像取得装置。

【請求項 4】

前記第 1 の撮像手段によって集光されるシンチレーション光の前記入射面の法線方向に対する傾斜角度と、前記第 2 の撮像手段によって集光されるシンチレーション光の前記反対側の面の法線方向に対する傾斜角度とは、互いに等しい
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 5】

前記第 1 の撮像手段および前記第 2 の撮像手段は、前記波長変換部材に対して面対称に配置される
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の放射線画像取得装置。

【請求項 6】

前記第 1 の撮像手段の集光レンズ部の光軸および前記第 2 の撮像手段の集光レンズ部の光軸は、前記入射面の法線および前記反対側の面の法線を基準として、互いに反対側に位置する
ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 7】

前記第 1 の撮像手段によって集光されるシンチレーション光の前記入射面の法線方向に対する傾斜角度と、前記第 2 の撮像手段によって集光されるシンチレーション光の前記反対側の面の法線方向に対する傾斜角度と、は互いに異なっており、
前記第 1 の撮像手段によって撮像された画像および前記第 2 の撮像手段によって撮像された画像のうち少なくとも一方を補正する補正手段を更に備える
ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 8】

前記放射線源は、前記入射面の法線上に配置される
ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 9】

前記放射線源は、放射線の光軸が前記入射面の法線に対して所定の角度をなすように配置される
ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 10】

前記入射面から前記第 1 の撮像手段までの光路長と、前記反対側の面から前記第 2 の撮像手段までの光路長とは等しい
ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 11】

前記第 1 の撮像手段および前記第 2 の撮像手段は、同時に撮像を行うように構成されている
ことを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 12】

前記第 1 の撮像手段および前記第 2 の撮像手段のそれぞれから出力される画像信号に基づいて画像処理を実行する画像処理手段を更に備える
ことを特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 13】

前記対象物は半導体デバイスであり、
当該半導体デバイスを検査対象とする半導体故障検査装置に適用される
ことを特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 14】

前記対象物は電子部品である
ことを特徴とする請求項 1 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

また、第1の撮像手段および第2の撮像手段のそれぞれは、波長変換部材から出射されるシンチレーション光を集光する集光レンズ部と、集光されたシンチレーション光を撮像する撮像部と、を有すると好適である。この場合、波長変換部材の入射面および反対側の面の各面に焦点が合うように集光することで、エネルギー分別が良好で、明るい放射線画像を取得することができる。

第1の撮像手段の集光レンズ部は、入射面に焦点を合わせ、入射面から入射面の法線に対して傾斜した方向に出射されたシンチレーション光を撮像部に向けて集光し、第2の撮像手段の集光レンズ部は、反対側の面に焦点を合わせ、反対側の面から反対側の面の法線に対して傾斜した方向に出射されたシンチレーション光を撮像部に向けて集光してもよい。

第1の撮像手段によって集光されるシンチレーション光の入射面の法線方向に対する傾斜角度と、第2の撮像手段によって集光されるシンチレーション光の反対側の面の法線方向に対する傾斜角度とは、互いに等しくてもよい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

ここで、第1の撮像手段および第2の撮像手段は、波長変換部材に対して面对称に配置されると好適である。この場合、第1の撮像手段によって撮像される放射線画像と、第2の撮像手段によって撮像される放射線画像とでは、等しいあおりが生じることとなる。よって、入射面側および反対側の面側の画像間における演算では、画像を反転させて補正するといった演算を要することがなく、より一層演算が容易になる。

第1の撮像手段の集光レンズ部の光軸および第2の撮像手段の集光レンズ部の光軸は、入射面の法線および反対側の面の法線を基準として、互いに反対側に位置してもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

また、第1の撮像手段によって集光されるシンチレーション光の入射面の法線方向に対する傾斜角度と、第2の撮像手段によって集光されるシンチレーション光の反対側の面の法線方向に対する傾斜角度と、は互いに異なっており、第1の撮像手段によって撮像された画像および第2の撮像手段によって撮像された画像のうち少なくとも一方を補正する補正手段を更に備えると好適である。この場合、第1の撮像手段によって撮像される放射線画像と、第2の撮像手段によって撮像される放射線画像とでは、互いに異なるあおりが生じることとなる。ここで、補正手段によって、少なくとも一方の画像のあおりを補正して両画像のあおり具合を一致させることにより、高精度のデュアルエネルギー撮像が実現される。

放射線源は、入射面の法線上に配置されてもよい。

放射線源は、放射線の光軸が入射面の法線に対して所定の角度をなすように配置されてもよい。

入射面から第1の撮像手段までの光路長と、反対側の面から第2の撮像手段までの光路長とは等しくてもよい。

第1の撮像手段および第2の撮像手段は、同時に撮像を行うように構成されてもよい。

第1の撮像手段および第2の撮像手段のそれぞれから出力される画像信号に基づいて画

像処理を実行する画像処理手段を更に備えてもよい。

【手続補正5】

【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】

また、対象物は半導体デバイスであり、上記放射線画像取得装置は、当該半導体デバイスを検査対象とする半導体故障検査装置に適用されると好適である。この場合、検査対象となる半導体デバイスを透過した放射線が撮像部（画像取得用の撮像素子）によりカットされることがないため、半導体デバイスの故障などを精度良く検出することができる。

対象物は電子部品であってもよい。