

【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2012-154733(P2012-154733A)

【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2011-13192(P2011-13192)

【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 L

G 0 1 T 1/20 G

G 0 1 T 1/20 C

G 0 1 T 1/20 D

【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、

前記第 1 の撮像手段とは別体に設けられ、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、前記入射面上に焦点を合わせ、前記入射面から法線方向に出射されたシンチレーション光を前記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、前記反対側の面上に焦点を合わせ、前記反対側の面から法線方向に出射されたシンチレーション光を前記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】

前記放射線源は、前記放射線源の光軸と前記入射面とのなす角度が 0 度より大きく 90 度より小さくなるように配置されると共に、

前記第 1 の撮像手段は、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 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 5】

前記放射線源は、前記入射面の法線上に配置されると共に、  
前記第 1 の撮像手段は、前記入射面の法線から外れた位置に配置され、前記波長変換部材と前記放射線源との間に配置された反射ミラーを介して前記シンチレーション光を集光する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 6】

前記第 2 の撮像手段は、前記反対側の面の法線から外れた位置に配置され、前記反対側の面の法線上に配置された反射ミラーを介して前記シンチレーション光を集光する  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 7】

前記反射ミラーは、その反射面が前記反対側の面の法線方向に対して所定の角度をなすように配置されており、前記反対側の面から法線方向に出射されたシンチレーション光を前記反対側の面の法線に対して所定の方向に反射する  
ことを特徴とする請求項 6 記載の放射線画像取得装置。

【請求項 8】

前記第 2 の撮像手段は、前記第 2 の撮像手段の集光レンズ部の光軸および前記反射ミラーの反射面のなす角と、前記反対側の面の法線および前記反射面のなす角とが等しくなるように配置されている  
ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 9】

前記波長変換部材の前記反対側の面と前記第 2 の撮像手段との間には、前記反対側の面に対面させてテーパファイバが配置されている  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 10】

前記第 1 の撮像手段は、前記入射面に対峙すると共に、前記入射面の法線上に配置されている  
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 ~ 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 ~ 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 ~ 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 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の放射線画像取得装置。

【請求項 15】

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 ~ 14 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】

ここで、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、入射面上に焦点を合わせ、入射面から法線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、反対側の面上に焦点を合わせ、反対側の面から法線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。

【手続補正3】

【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、第2の撮像手段は、反対側の面の法線から外れた位置に配置され、反対側の面の法線上に配置された反射ミラーを介してシンチレーション光を集光すると好適である。この場合、放射線による第2の撮像手段の被曝を抑制することができ、第2の撮像手段の内部におけるノイズの発生を抑制できる。さらには、波長変換部材からの第1および第2の撮像手段までの光路長を調整することができ、第1および第2の撮像手段の位置合わせが容易になる。その結果として、第1および第2の撮像手段の撮像条件（撮像タイミングの同時性や撮像位置の同一性など）を合せやすくなる。

反射ミラーは、その反射面が反対側の面の法線方向に対して所定の角度をなすように配置されており、反対側の面から法線方向に出射されたシンチレーション光を反対側の面の法線に対して所定の方向に反射してもよい。

第2の撮像手段は、第2の撮像手段の集光レンズ部の光軸および反射ミラーの反射面のなす角と、反対側の面の法線および反射面のなす角とが等しくなるように配置されてもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、波長変換部材の反対側の面と第2の撮像手段との間には、反対側の面に対面させてテーパファイバが配置されていると好適である。この場合、テーパファイバによって反対側の面側のシンチレーション光を高い集光効率で集光できる。さらには、テーパファイバによって放射線が遮断され、第2の撮像手段の被曝を防止することができる。

第1の撮像手段は、入射面に対峙すると共に、入射面の法線上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】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

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。