

【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7部門第2区分
【発行日】平成23年6月30日(2011.6.30)

【公開番号】特開2009-289818(P2009-289818A)
【公開日】平成21年12月10日(2009.12.10)
【年通号数】公開・登録公報2009-049
【出願番号】特願2008-138353(P2008-138353)
【国際特許分類】

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/66 B

【手続補正書】

【提出日】平成23年5月12日(2011.5.12)

【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】

被検査基板上の電極パッドにプローブ針を接触させて電氣的測定を行った後に前記電極パッド上に形成された針跡を撮像し、電極パッドの下地層の露出の有無を検査する針跡検査装置であって、

カラー成分であるR成分、G成分及びB成分の中から、電極パッドの材質と下地層の材質との反射率の差に応じて選択されたカラー成分の画像データを取得する手段と、

この手段で取得された画像データから、電極パッドとは区別して下地層の画像を取得するための、設定されたグレイレベルとこのグレイレベルを有する画素数との関係データを求める手段と、

この手段で求められた関係データに基づいて、針跡における下地層の露出の有無を判定する手段と、を備えたことを特徴とする針跡検査装置。

【請求項2】

前記選択されたカラー成分の画像データを取得する手段は、R成分、G成分及びB成分を含むカラー成分の画像を取得するカラーカメラ、選択されたカラー成分のみを取得するカメラ、若しくは選択されたカラー成分のみの光を照射する照射手段、の何れかを備えたことを特徴とする請求項1記載の針跡検査装置。

【請求項3】

前記選択されたカラー成分の画像データに基づいて前記グレイレベルを設定すると共に、当該画像データに二値化処理を行い、下地層露出領域の検出のための二値化画像データを取得する手段を更に備え、

前記関係データはこの二値化画像データであることを特徴とする請求項1または2のいずれか一つに記載の針跡検査装置。

【請求項4】

前記グレイレベルは、前記選択されたカラー成分の画像データに基づいて予め定めた範囲におけるグレイレベルと画素数との関係を示すヒストグラムを作成し、このヒストグラムに基づいて設定されたものである請求項1ないし3のいずれか一つに記載の針跡検査装置。

【請求項5】

電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅であり、選択されたカラー

成分はB成分であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一つに記載の針跡検査装置。

【請求項6】

R成分、G成分及びB成分のうち前記選択されたカラー成分を除いたものの中から、電極パッドの削り滓の影と下地層の材質との反射率の差異に応じて選択されたカラー成分の画像データを取得し、この画像データを二値化した二値化画像データをマスクデータとして、下地層露出領域の検出のための二値化画像データに対して、電極パッドの削り滓の影に対応する画素を除去するためにマスク処理を行う手段を備えたことを特徴とする請求項3記載の針跡検査装置。

【請求項7】

電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅であり、マスクデータのために選択されたカラー成分はR成分であることを特徴とする請求項6記載の針跡検査装置。

【請求項8】

下地層の材質は銅であり、前記下地層露出領域の検出のための二値化画像データのために選択されたカラー成分はB成分であることを特徴とする請求項6または7記載の針跡検査装置。

【請求項9】

選択されたカラー成分の画像データを取得する手段は、R成分、G成分及びB成分のうち前記選択されたカラー成分を除いたものの中から選択されたカラー成分の画像データを取得し、この画像データの中から針跡領域に対する画像データを切り出すように構成され、この切り出された画像データに基づいて以後の処理が行われることを特徴とする請求項1ないし8のいずれか一つに記載の針跡検査装置。

【請求項10】

電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅であり、針跡領域に対する画像データを切り出すために選択されたカラー成分はG成分であることを特徴とする請求項9記載の針跡検査装置。

【請求項11】

プローブカードと載置台に基板を載置して、プローブカードのプローブ針を基板上のチップの電極パッドに接触させてチップの電気的測定を行うプローブ装置において

請求項1ないし10の何れか一項に記載の針跡検査装置を備えたことを特徴とするプローブ装置。

【請求項12】

被検査基板上の電極パッドにプローブ針を接触させて電気的測定を行った後に前記電極パッド上に形成された針跡を撮像し、電極パッドの下地層の露出の有無を検査する針跡検査方法であって、

カラー成分であるR成分、G成分及びB成分の中から、電極パッドの材質と下地層の材質との反射率の差に応じて選択されたカラー成分の画像データを取得する工程と、

この工程で取得された画像データに対して、電極パッドの材質とは区別して下地層の材質の画像を取得するために設定されたグレイレベルとこのグレイレベルを有する画素数との関係データを求める工程と、

この工程で求められた関係データに基づいて、針跡における下地層の露出の有無を判定する工程と、を備えたことを特徴とする針跡検査方法。

【請求項13】

前記選択されたカラー成分の画像データに基づいて前記グレイレベルを設定すると共に、当該画像データに二値化処理を行い、下地層露出領域の検出のための二値化画像データを取得する工程を更に備え、

前記関係データはこの二値化画像データであることを特徴とする請求項12に記載の針跡検査方法。

【請求項14】

前記グレイレベルは、前記選択されたカラー成分の画像データに基づいて予め定めた範囲におけるグレイレベルと画素数との関係を示すヒストグラムを作成し、このヒストグラムに基づいて設定されたものである請求項 1 2 または 1 3 に記載の針跡検査方法。

【請求項 1 5】

電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅であり、選択されたカラー成分は B 成分であることを特徴とする請求項 1 2 ないし 1 4 のいずれか一つに記載の針跡検査方法。

【請求項 1 6】

R 成分、G 成分及び B 成分のうち前記選択されたカラー成分を除いたものの中から、電極パッドの削り滓の影と下地層の材質との反射率の差異に応じて選択されたカラー成分の画像データを取得し、この画像データを二値化した二値化画像データをマスクデータとして、下地層露出領域の検出のための二値化画像データに対して、電極パッドの削り滓の影に対応する画素を除去するためにマスク処理を行う工程を備えたことを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 記載の針跡検査方法。

【請求項 1 7】

電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅であり、マスクデータのために選択されたカラー成分は R 成分であることを特徴とする請求項 1 6 記載の針跡検査方法。

【請求項 1 8】

下地層の材質は銅であり、前記下地層露出領域の検出のための二値化画像データのために選択されたカラー成分は B 成分であることを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 に記載の針跡検査方法。

【請求項 1 9】

前記電極パッドの材質と下地層の材質との反射率の差に応じて選択されたカラー成分の画像データを取得する工程は、R 成分、G 成分及び B 成分のうち前記選択されたカラー成分を除いたものの中から選択されたカラー成分の画像データを取得し、この画像データの中から針跡領域に対する画像データを切り出す工程を含み、この切り出された画像データに基づいて以後の処理が行われることを特徴とする請求項 1 2 ないし 1 8 のいずれか一つに記載の針跡検査方法。

【請求項 2 0】

電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅であり、針跡領域に対する画像データを切り出すために選択されたカラー成分は G 成分であることを特徴とする請求項 1 9 記載の針跡検査方法。

【請求項 2 1】

被検査基板上の電極パッドにプローブ針を接触させて電気的測定を行った後に前記電極パッド上に形成された針跡を撮像し、電極パッドの下地層の露出の有無を検査する針跡検査装置に用いられるコンピュータプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、請求項 1 2 ないし 2 0 のいずれか一つに記載の針跡検査方法を実行するようにステップ群が構成されていることを特徴とする記憶媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

また前記選択されたカラー成分の画像データに基づいて、設定されたグレイレベルにより画像データに対して二値化処理を行い、下地層露出領域の検出のための二値化画像データを取得する手段を更に備え、前記設定されたグレイレベルと画素数との関係データはこの二値化画像データである。前記設定されたグレイレベルは、前記選択されたカラー成分の画像データに基づいて予め定めた範囲におけるグレイレベルと画素数との関係を示すヒ

ストグラムを作成し、このヒストグラムに基づいて設定される。電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅である場合、選択されたカラー成分はB成分であることが好ましい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

またR成分、G成分及びB成分のうち前記選択されたカラー成分を除いたものの中から、電極パッドの削り滓の影と下地層の材質との反射率の差異に応じて選択されたカラー成分の画像データを取得し、この画像データを二値化した二値化画像データをマスクデータとして、下地層露出領域の検出のための二値化画像データに対して、電極パッドの削り滓の影に対応する画素を除去するためにマスク処理を行う手段を備えている。電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅である場合、マスクデータのために選択されたカラー成分はR成分であることが好ましい。さらに下地層の材質は銅である場合には、前記下地層露出領域の検出のための二値化画像データのために選択されたカラー成分はB成分であることが好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また前記選択されたカラー成分の画像データに基づいて前記グレイレベルを設定すると共に、当該画像データに二値化処理を行い、下地層露出領域の検出のための二値化画像データを取得する工程を更に備え、前記関係データはこの二値化画像データであることを特徴としている。また前記グレイレベルは、前記選択されたカラー成分の画像データに基づいて予め定めた範囲におけるグレイレベルと画素数との関係を示すヒストグラムを作成し、このヒストグラムに基づいて設定されたものである。また電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅であり、選択されたカラー成分はB成分であることが好ましい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

またR成分、G成分及びB成分のうち前記選択されたカラー成分を除いたものの中から、電極パッドの削り滓の影と下地層の材質との反射率の差異に応じて選択されたカラー成分の画像データを取得し、この画像データを二値化した二値化画像データをマスクデータとして、下地層露出領域の検出のための二値化画像データに対して、電極パッドの削り滓の影に対応する画素を除去するためにマスク処理を行う工程を備えたことを特徴としている。そして電極パッドの材質はアルミニウムであり、下地層の材質は銅であり、マスクデータのために選択されたカラー成分はR成分であってもよい。さらに下地層の材質は銅であり、前記下地層露出領域の検出のための二値化画像データのために選択されたカラー成分はB成分であることが好ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

針跡検査用プログラム46は、上カメラ72によって取得したウェハWの撮像データに対して処理を行いプローブテスト後の電極パッド2の針跡を検出検査するための命令群である。針跡検査用プログラム46には、本発明の電極パッドの材質と下地層の材質との反射率の差に応じて選択されたカラー成分の画像データを取得する手段に対応するRGB成分取得部50、本発明の設定されたグレイレベルとこのグレイレベルを有する画素数との関係データを求める手段に対応する針跡領域抽出部51、本発明の針跡における下地層の露出の有無を判定する手段を含むB成分ヒストグラム取得部52、本発明の下地層露出領域の検出のための二値化画像データを取得する手段に対応するB成分二値化部53、本発明のマスク処理を行う手段に対応するマスク処理部54が備えられている。RGB成分取得部50は、撮像データからR、G、B各成分のデータを抽出してR成分のグレイスケールデータ、G成分のグレイスケールデータ、B成分のグレイスケールデータを取得する命令群である。針跡領域抽出部51は、G成分のグレイスケールデータを処理して針跡領域を抽出する命令群である。B成分ヒストグラム取得部52は、B成分のグレイスケールデータを処理して電極パッド2における下地層の露出領域の有無を検査する命令群である。B成分二値化処理部53は、B成分のグレイスケールデータを二値化して露出領域の位置を検出する命令群である。マスク処理部54は、R成分のグレイスケールデータを二値化して電極パッド2の削り滓に対応するマスクを取得し、マスク処理を行って針跡の位置を特定する命令群である。そして本実施形態では、この針跡検査用プログラム46と上カメラ72と照明手段28とで針跡検査装置を構成している。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

本実施形態では電極パッド2にアルミニウムを使用し下地層6に銅を使用しているため、B成分データD4では、下地層6が露出している露出領域11の相対反射率が電極パッド2の相対反射率に比べて低くなり、電極パッド2の領域に比べて露出領域11が暗く写る。そのためBグレイデータD41では露出領域11が形成された場合、露出領域11のグレイレベルが電極パッド2の領域の比べて低くなる。またBグレイデータD41では銅のグレイレベルが、上述した銅の検出範囲に対応するグレイレベルの範囲内の値になるため、露出領域11が形成された状態でヒストグラムを生成すると露出領域11に対応するグレイレベルの画素数が多くなり、ヒストグラムC内に特徴的、例えば他のピークに比べて明らかに大きいピークが形成される(ステップS24)。従ってこの特徴的なピークが検出された場合には露出領域11が形成されていることが判る。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

[第2の実施形態]

本発明は、電極パッドのカラー画像を取得してその画像のR、G、B成分に対応する画像を取得し、その各成分データのうち、電極パッドの反射率と下地層の反射率の差がそれらの成分の中で最も大きくなる成分データを利用して露出領域を検出する針跡検査装置である。従ってウェハWの撮像する手段は、第1の実施形態の上カメラ72に限らず、例えば別途専用のカメラを上カメラ72とは異なる場所、例えばヘッドプレート等に設けても

良い。また撮像手段としても、上カメラ72のようなR、G、B成分を含むカラー画像が取得可能なカラーカメラに限らず、例えば、R、G、B、夫々の成分を専用を取得する3台のカメラを組み合わせる撮像手段を構成してもよい。