

【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19年8月2日(2007.8.2)

【公開番号】特開2006-23178(P2006-23178A)

【公開日】平成18年1月26日(2006.1.26)

【年通号数】公開・登録公報2006-004

【出願番号】特願2004-201181(P2004-201181)

【国際特許分類】

**G 01 B 11/25 (2006.01)**

**G 01 B 11/24 (2006.01)**

【F I】

G 01 B 11/24 E

G 01 B 11/24 K

【手続補正書】

【提出日】平成19年6月14日(2007.6.14)

【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】

格子パターンを複数回シフトして計測対象物に照射し、照射された格子パターンの画像をシフトする毎に撮像し、該撮像した画像を用いて3次元形状を計測する、位相シフト法を用いた3次元計測方法において、

該撮像した画像の各画素の位相値と振幅値を算出するステップと、

該算出された位相値では、正確に形状を計測できない部分を分類して抽出するステップと、

該抽出された結果に基づき、各画素の位相値の信頼性を判定するステップと、

該判定結果と該位相値を用いて、該計測対象物の形状算出及び結果表示を行うステップと、

を備えることを特徴とする3次元計測方法。

【請求項2】

前記分類して抽出する部分は、輝度飽和領域、コントラスト低下領域、コントラスト低下領域の境界領域、あるいは、位相エラー領域のいずれか1つを少なくとも含むことを特徴とする請求項1に記載の3次元計測方法。

【請求項3】

前記輝度飽和領域の抽出は、

複数の前記画像のそれぞれから最大輝度の画素を抽出するステップと、

抽出された画素を複数の小領域に統合するステップと、

各小領域の隣接領域を求めるステップと、

各小領域とその隣接領域について、それぞれ位相値ヒストグラムを生成するステップと、

小領域の位相値ヒストグラムと、その隣接領域の位相値ヒストグラムとを各小領域について比較するステップと、

該比較したヒストグラムの小領域の位相値が所定の計測精度範囲内であるかどうかを判定するステップと、

を備えることを特徴とする請求項2に記載の3次元計測方法。

**【請求項4】**

前記コントラスト低下領域の抽出は、  
前記輝度飽和領域以外の全画素について、振幅値の平均値と標準偏差を求めるステップと、  
振幅値が平均値より小さい画素を抽出するステップと、  
抽出された画素について、振幅値の平均値と標準偏差から、コントラスト低下領域の画素か否かを判定するステップと、  
を備えることを特徴とする請求項2に記載の3次元計測方法。

**【請求項5】**

前記コントラスト低下領域の境界領域の抽出は、前記コントラスト低下領域に対して膨張処理を施すことによって行うこととする請求項2に記載の3次元計測方法。

**【請求項6】**

前記鏡面反射などによる位相エラー領域の抽出は、  
前記輝度飽和領域、コントラスト低下領域、コントラスト低下領域の境界領域以外の画素について、隣接画素の位相値の差と、格子パターンの照射角度の関係を用いて行うこととする請求項2に記載の3次元計測方法。

**【請求項7】**

前記結果表示は、前記計測対象物の形状算出結果と、前記位相値の信頼性を判定した結果の表示を含むことを特徴とする請求項1に記載の3次元計測方法。

**【請求項8】**

前記結果表示は、前記位相値の信頼性を判定した結果を区別できるように、カラー表示することを特徴とする請求項7に記載の3次元計測方法。

**【請求項9】**

格子パターンを複数回シフトして計測対象物に照射し、照射された格子パターンの画像をシフトする毎に撮像し、該撮像した画像を用いて3次元形状を計測する、位相シフト法を用いた3次元計測装置において、  
該撮像した画像の各画素の位相値と振幅値を算出する算出手段と、

該算出された位相値では、正確に形状を計測できない部分を分類して抽出する抽出手段と、

該抽出された結果に基づき、各画素の位相値の信頼性を判定する判定手段と、  
該判定結果と該位相値を用いて、該計測対象物の形状を算出する形状算出手段と、  
前記形状算出手段で算出された該計測対象物の形状を表示する形状算出表示手段と、  
を備えることを特徴とする3次元計測装置。

**【請求項10】**

前記分類して抽出する部分は、輝度飽和領域、コントラスト低下領域、コントラスト低下領域の境界領域、あるいは、鏡面反射などによる位相エラー領域のいずれか1つを少なくとも含むことを特徴とする請求項9に記載の3次元計測装置。

**【請求項11】**

前記形状算出表示手段は、前記計測対象物の形状算出結果と、前記位相値の信頼性を判定した結果の表示を含むことを特徴とする請求項9に記載の3次元計測装置。

**【請求項12】**

前記形状算出表示手段は、前記位相値の信頼性を判定した結果を区別できるように、カラー表示することを特徴とする請求項11に記載の3次元計測装置。

**【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】

本発明の3次元計測方法は、格子パターンを複数回シフトして計測対象物に照射し、照

射された格子パターンの画像をシフトする毎に撮像し、該撮像した画像を用いて3次元形状を計測する、位相シフト法を用いた3次元計測方法において、該撮像した画像の各画素の位相値と振幅値を算出するステップと、該算出された位相値では、正確に形状を計測できない部分を分類して抽出するステップと、該抽出された結果に基づき、各画素の位相値の信頼性を判定するステップと、該判定結果と該位相値を用いて、該計測対象物の形状算出及び結果表示を行うステップとを備えることを特徴とする。

【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】

本発明の3次元計測装置は、格子パターンを複数回シフトして計測対象物に照射し、照射された格子パターンの画像をシフトする毎に撮像し、該撮像した画像を用いて3次元形状を計測する、位相シフト法を用いた3次元計測装置において、該撮像した画像の各画素の位相値と振幅値を算出する算出手段と、該算出された位相値では、正確に形状を計測できない部分を分類して抽出する抽出手段と、該抽出された結果に基づき、各画素の位相値の信頼性を判定する判定手段と、該判定結果と該位相値を用いて、該計測対象物の形状を算出する形状算出手段と、前記形状算出手段で算出された該計測対象物の形状を表示する形状算出表示手段と、を備えることを特徴とする。