

【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30年1月18日 (2018.1.18)

【公開番号】特開2016-125895(P2016-125895A)

【公開日】平成28年7月11日 (2016.7.11)

【年通号数】公開・登録公報2016-041

【出願番号】特願2014-266374(P2014-266374)

【国際特許分類】

G 0 1 M 11/02 (2006.01)

G 0 2 F 1/39 (2006.01)

G 0 1 J 9/02 (2006.01)

G 0 1 N 21/64 (2006.01)

【F I】

G 0 1 M 11/02 B

G 0 2 F 1/39

G 0 1 J 9/02

G 0 1 N 21/64 Z

【手続補正書】

【提出日】平成29年11月28日 (2017.11.28)

【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】

レンズの瞳面もしくは当該瞳面と共役な位置に配置された波面変調器と、
前記波面変調器および前記レンズを介して入射する光の強度分布を検出する光検出器と

、
前記波面変調器の位相変調量を制御する制御手段と、
前記波面変調器の局所領域に与える位相変調量を変化させた際に前記光検出器から得られる強度分布に基づいて、前記局所領域を通過する光と前記局所領域以外を通過する光の干渉成分を取得する干渉成分取得手段と、

前記干渉成分をフーリエ変換し、フーリエ変換された干渉成分の位相成分を波面歪み量として算出する波面歪み量算出手段と、
を備える、波面歪み量測定装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記局所領域に少なくとも 3 つの異なる変調量を与えるように前記波面変調器を制御し、

前記干渉成分取得手段は演算装置であり、前記少なくとも 3 つの異なる変調量を前記波面変調器に与えた際に前記光検出器からそれぞれ得られる少なくとも 3 つの強度分布に基づいて、演算により前記干渉成分を算出する、

請求項 1 に記載の波面歪み量測定装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記波面変調器の前記局所領域に与える位相変調量を、周期的に変化させ、

前記干渉成分取得手段は、前記光検出器から出力される信号を入力とするロックイン検出器である、

請求項 1 に記載の波面歪み量測定装置。

【請求項 4】

前記光検出器は、前記レンズの焦点面に配置され、光源から前記波面変調器を介して前記レンズに入射した光を検出する、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の波面歪み量測定装置。

【請求項 5】

前記光検出器は、前記レンズを介して測定対象物から生じる光が結像される位置に配置される、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の波面歪み量測定装置。

【請求項 6】

前記波面歪み量算出手段は、前記波面変調器の第 1 から第 3 の局所領域のそれぞれに位相変調を与えて得られる 3 つの前記干渉成分の位相成分から、前記測定対象物の位相情報を除去した波面歪み量を算出する、

請求項 5 に記載の波面歪み量測定装置。

【請求項 7】

前記第 2 の局所領域は、前記第 1 の局所領域から第 1 の方向に変位した位置であり、

前記第 3 の局所領域は、前記第 1 の局所領域から前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に変位した位置である、

請求項 6 に記載の波面歪み量測定装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の波面歪み量測定装置を含む波面補償装置であって、

前記制御手段は、前記波面歪み量算出手段によって取得される前記波面歪み量を打ち消す位相変調を前記波面変調器に与える、

波面補償装置。

【請求項 9】

前記波面歪み量算出手段によって取得される前記波面歪み量を打ち消す位相変調を前記波面変調器に与えた状態で、前記波面変調器の局所領域に与える位相変調量を変化させて波面歪み量の算出し、当該波面歪み量に基づいて、前記波面変調器に与える位相変調量を更新する、

請求項 8 に記載の波面補償装置。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 に記載の波面補償装置と、

前記波面歪み量を打ち消す位相変調を前記波面変調器に与えた状態で、前記光検出器によって測定を行い、測定結果を出力する出力手段と、

を備える、光学測定装置。

【請求項 11】

前記光学測定装置は、レーザー走査型光学測定装置であり、

レーザー光を発生させる光源と、

前記レーザー光を前記レンズの焦点面に配置された測定対象物に導く光学系と、

前記レーザー光を測定対象物上で走査するための走査手段と、

をさらに備え、

前記波面変調器は、前記光源と前記測定対象物を結ぶ光路上に配置される、

請求項 10 に記載の光学測定装置。

【請求項 12】

前記光学測定装置は、広視野光学測定装置であり、

前記光検出器は、測定対象物から生じる光が結像される位置に配置された 2 次元光検出器であり、

前記波面変調器は、前記測定対象物と前記 2 次元光検出器とを結ぶ光路上に配置される、

請求項 10 に記載の光学測定装置。

【請求項 13】

前記光学測定装置は、非線形光学測定装置であり、

第 1 の励起光を発生させる第 1 の光源と、

第 2 の励起光を発生させる第 2 の光源と、

前記第 1 の励起光と前記第 2 の励起光を前記レンズの焦点面に配置された測定対象物に導く光学系と、

前記第 1 の励起光を前記第 2 の励起光に対して測定対象物上で走査するための走査手段と、

前記第 1 の励起光と前記第 2 の励起光により測定対象物内において非線形光学過程を誘起し、信号光を発生させる手段と、

をさらに備え、

前記波面変調器は、前記第 1 の光源と前記測定対象物を結ぶ光路上に第 1 の波面変調器と、前記第 2 の光源と前記測定対象物を結ぶ光路上に第 2 の波面変調器を含み、

第 1 の励起光の波面歪み量および第 2 の励起光の波面歪み量をそれぞれ求め、それぞれの波面歪み量を打ち消す位相変調を前記第 1 の波面変調器および前記第 2 の波面変調器に与えた状態で、前記測定対象物の測定を行う、

請求項 10 に記載の光学測定装置。

【請求項 14】

レンズの瞳面もしくは当該瞳面と共役な位置に配置された波面変調器の局所領域に与える位相変調量を変化させる位相変調ステップと、

前記波面変調器および前記レンズを介して入射する光の強度を光検出器によって検出する検出ステップと、

前記光検出器から得られる信号から、前記局所領域を通過する光と前記局所領域以外を通過する光の干渉成分を取得する干渉成分取得ステップと、

前記干渉成分をフーリエ変換し、フーリエ変換された干渉成分の位相成分を波面歪み量として算出する波面歪み量算出ステップと、

含む、波面歪み量測定方法。

【請求項 15】

前記位相変調ステップでは、前記局所領域に少なくとも 3 つの異なる変調量を与え、

前記干渉成分取得ステップでは、前記少なくとも 3 つの異なる変調量を前記波面変調器に与えた際にそれぞれ得られる少なくとも 3 つの強度分布に基づいて、演算により前記干渉成分を算出する、

請求項 14 に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 16】

前記位相変調ステップでは、前記波面変調器の前記局所領域に与える位相変調量を周期的に変化させ、

前記干渉成分取得ステップでは、前記光検出器から出力される信号を入力とするロックイン検出器を用いて、前記干渉成分を取得する、

請求項 14 に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 17】

前記光検出器は、前記レンズの焦点面に配置され、光源から前記波面変調器を介して前記レンズに入射した光の空間強度分布を検出する、

請求項 14 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 18】

前記光検出器は、前記レンズを介して測定対象物から生じる光が結像される位置に配置され、測定対象物から生じる光の空間強度分布を検出する、

請求項 14 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 19】

前記検出ステップは、

前記レンズを介してレーザー光を測定対象物上に集光し、前記測定対象物から生じる光を前記光検出器により検出する信号光検出ステップと

レーザー光を測定対象物上で走査し、信号強度分布を取得する信号強度分布取得ステップ

を含む、請求項 14 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 20】

前記検出ステップは、

前記レンズを介して第 1 および第 2 のレーザー光を測定対象物上に集光し、測定対象物内において非線形光学過程を誘起し、発生させた信号光を検出する非線形信号光検出ステップと、

前記第 1 のレーザー光を前記第 2 のレーザー光に対して測定対象物上で走査し、信号強度分布を取得する非線形信号強度分布取得ステップと、

を含む、請求項 14 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 21】

前記波面変調器の第 1 から第 3 の局所領域のそれぞれを対象として、前記位相変調ステップ、前記検出ステップ、および前記干渉成分取得ステップを実行して、第 1 から第 3 の干渉成分をそれぞれ取得し、

前記波面歪み量算出ステップでは、前記第 1 から第 3 の干渉成分の位相成分から、前記測定対象物の位相情報を除去した波面歪み量を算出する、

請求項 18 または 19 に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 22】

前記波面変調器の第 1 から第 3 の局所領域のそれぞれを対象として、前記位相変調ステップ、前記検出ステップ、および前記干渉成分取得ステップを実行して、第 1 から第 3 の干渉成分をそれぞれ取得し、

前記波面歪み量算出ステップでは、前記第 1 から第 3 の干渉成分の位相成分から、前記第 2 のレーザー光が関連する位相情報を除去した波面歪み量を算出する、

請求項 20 に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 23】

前記第 2 の局所領域は、前記第 1 の局所領域から第 1 の方向に変位した位置であり、

前記第 3 の局所領域は、前記第 1 の局所領域から前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に変位した位置である、

請求項 21 または 22 に記載の波面歪み量測定方法。

【請求項 24】

請求項 14 ~ 23 のいずれか 1 項に記載の波面歪み量測定方法の各ステップと、

前記波面歪み量算出ステップにおいて取得される波面歪み量を打ち消す位相変調を前記波面変調器に与える波面補償ステップと、

を含む、波面補償方法。

【請求項 25】

前記波面歪み量算出ステップにおいて取得される前記波面歪み量を前記波面変調器に与えた状態で、前記位相変調ステップ、前記検出ステップ、前記干渉成分取得ステップ、および前記波面歪み量算出ステップを行って波面歪み量を算出し、当該波面歪み量に基づいて、前記波面補償ステップにおいて前記波面変調器に与える位相変調量を更新する、

請求項 24 に記載の波面補償方法。

【請求項 26】

請求項 24 または 25 に記載の波面補償方法の各ステップと、

前記波面歪み量を打ち消す位相変調を前記波面変調器に与えた状態で、前記光検出器を用いて測定を行う測定ステップと、

を含む、光学測定方法。

【請求項 27】

コンピュータに、請求項 14 から 26 のいずれか 1 項に記載の方法を実行させるための

、コンピュータプログラム。

【請求項 28】

レンズの瞳面もしくは当該瞳面と共役な位置に配置された波面変調器と、

前記波面変調器の位相変調量を制御する制御手段と、

前記波面変調器の局所領域に与える位相変調量を変化させた際に前記波面変調器および前記レンズを介して入射する光の強度分布を検出する光検出器から得られる強度分布に基づいて、前記局所領域を通過する光と前記局所領域以外を通過する光の干渉成分を取得する干渉成分取得手段と、

前記干渉成分をフーリエ変換し、フーリエ変換された干渉成分の位相成分を波面歪み量として算出する波面歪み量算出手段と、

を備える、波面歪み量測定装置。