

【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1部門第2区分

【発行日】令和1年7月11日(2019.7.11)

【公開番号】特開2017-64378(P2017-64378A)

【公開日】平成29年4月6日(2017.4.6)

【年通号数】公開・登録公報2017-014

【出願番号】特願2016-135773(P2016-135773)

【国際特許分類】

A 6 1 B 3/10 (2006.01)

G 0 1 N 21/17 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 3/10 R

G 0 1 N 21/17 6 3 0

【手続補正書】

【提出日】令和1年6月4日(2019.6.4)

【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】

光を発生させる光源と、

前記光源からの光を参照光と測定光とに分割する光分割手段と、

前記測定光を照射した被検査物からの戻り光と前記参照光とを合波して得た合波光の強度を検出する検出手段と、

前記検出された強度に基づいて前記被検査物の断層画像を形成する画像形成手段と、

焦点距離が異なると共に光軸上の分散量が略同一である複数の対物レンズのいずれかを選択的に、前記被検査物に対向する前記測定光の光路上の位置に配置する配置手段と、
を備えることを特徴とする光干渉断層撮影装置。

【請求項2】

前記複数の対物レンズは、異なる曲率半径を有することを特徴とする請求項1に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項3】

前記複数の対物レンズの各々の前記光軸上の光学距離が同一であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項4】

前記複数の対物レンズには、前記分散量の差が60以下となるように構成されることにより、前記分散量の差が略同一となるように構成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項5】

光を発生させる光源と、

前記光源からの光を参照光と測定光とに分割する光分割手段と、

前記測定光を照射した被検査物からの戻り光と前記参照光とを合波して得た合波光の強度を検出する検出手段と、

前記検出された強度に基づいて前記被検査物の断層画像を形成する画像形成手段と、

焦点距離が異なる複数の対物レンズのいずれかを選択的に、前記被検査物に対向する前記測定光の光路上の位置に配置する配置手段と、

を備え、

前記複数の対物レンズの分散量の差は 60 以下であることを特徴とする光干渉断層撮影装置。

【請求項 6】

前記分散量の差は、対物レンズの硝材の厚みに換算して 2 mm 以下であることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 7】

前記複数の対物レンズの各々は、同じ硝材で構成され、

前記複数の対物レンズの各々の光軸上の中心厚が等しいことを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 8】

前記複数の対物レンズの各々は、各々異なる硝材からなる 2 枚のレンズを接合した 2 枚接合レンズから成ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 9】

前記複数の対物レンズの少なくとも 1 つは、光軸上よりも周辺部で曲率が小さくなる少なくとも 1 つの非球面を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 10】

前記複数の対物レンズの各々は、前記測定光の光路における前記被検査物から前記配置される対物レンズまでの距離が前記配置される対物レンズの焦点距離となるように、前記配置手段によって配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 11】

前記測定光の光路に配置されてフォーカス位置を調整するフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズの位置を制御する制御手段と、を更に備え、

前記制御手段は、前記配置される対物レンズの情報に応じて、前記フォーカスレンズの光軸上の位置を駆動させることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 12】

前記対物レンズの情報は、前記対物レンズの焦点距離を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 13】

前記光軸上の位置に選択的に配置されることに応じて前記対物レンズの情報を取得するレンズ情報取得手段を更に備え、

前記レンズ情報取得手段は前記取得した対物レンズの情報を前記制御手段に伝えることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 14】

前記配置手段は、前記複数の対物レンズより選択した対物レンズを、前記測定光の光路に対して自動的に挿入或いは離脱することを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 15】

前記測定光を前記被検査物で走査する走査手段を更に備え、

前記複数の対物レンズのいずれかが配置された場合と、他の対物レンズが配置された場合とで、前記焦点距離に対するワーキングディスタンスが異なることにより、前記走査手段により走査される前記測定光の前記被検査物における走査範囲が異なることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 16】

前記複数の対物レンズのいずれかが配置された場合と、他の対物レンズが配置された場合とで、前記焦点距離に対応するワーキングディスタンスが異なることにより、前記測定光が前記被検査物に照射するスポット径が異なることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のい

すれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 17】

前記被検査物は、被検眼であることを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか一項に記載の光干渉断層撮影装置。

【請求項 18】

光を発生させる光源と、前記光源からの光を参照光と測定光とに分割する光分割手段と、前記測定光を照射した被検査物からの戻り光と前記参照光とを合波して得た合波光の強度を検出する検出手段と、前記検出された強度に基づいて前記被検査物の断層画像を形成する画像形成手段と、を有する光干渉断層撮影装置と、

焦点距離が異なると共に光軸上の分散量が略同一である複数の対物レンズであって、前記被検査物に対向する前記測定光の光路上の位置に、いずれかが選択的に配置可能な複数の対物レンズと、

を備えることを特徴とする光干渉断層撮影システム。

【請求項 19】

光を発生させる光源と、前記光源からの光を参照光と測定光とに分割する光分割手段と、前記測定光を照射した被検査物からの戻り光と前記参照光とを合波して得た合波光の強度を検出する検出手段と、前記検出された強度に基づいて前記被検査物の断層画像を形成する画像形成手段と、を有する光干渉断層撮影装置と、

焦点距離が異なると共に分散量の差が 60 以下である複数の対物レンズのいずれかを選択的に、前記被検査物に対向する前記測定光の光路上の位置に配置する配置手段と、

を備えることを特徴とする光干渉断層撮影システム。

【手続補正 2】

【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】

上記課題を解決するため、本発明の一態様に係る光干渉断層撮影装置は、
光を発生させる光源と、

前記光源からの光を参照光と測定光とに分割する光分割手段と、
前記測定光を照射した被検査物からの戻り光と前記参照光とを合波して得た合波光の強度を検出する検出手段と、

前記検出された強度に基づいて前記被検査物の断層画像を形成する画像形成手段と、
焦点距離が異なると共に光軸上の分散量が略同一である複数の対物レンズのいずれかを選択的に、前記被検査物に対向する前記測定光の光路上の位置に配置する配置手段と、
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】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

なお、本実施形態では、複数の対物レンズにおける分散量を等しくさせることによって、分散補償の必要性を低減している。しかし計算処理が必要となる場合であっても、これら対物レンズにおける分散量の差が所定量以下の場合には、計算負荷の増加を抑制する効果が得られる。なお、この所定量は断層画像を形成する際の分散補償計算が必要となる量であり、本実施形態ではこの所定量として 60 なる分散量の差が得られている。60 という分散量は、屈折率 $N = 1.509$ 、= 0.030 μm⁻¹ の硝材の厚みに換算すると 2 mm に相当する量である。前述したように、分散量が異なると深さ方向の点像強度分布にボケが生じ、深さ方向の解像力が劣化する。しかし、分散量の差が前述の硝材の

厚みに換算して 2 mm 以下であれば、点像強度分布に及ぼす影響は実質的に無く、深さ方向の解像力が劣化することはない。よって、本実施形態では、分散量の差が 6 0 である所定量以下であれば効果が得られる。そこで、本発明における「分散量が同一である複数の対物レンズ」とは、対物レンズの分散量の差がゼロの場合だけでなく、6 0 以下の場合であれば含まれるものとする。また、複数の対物レンズの各々の光路長の差についても同様であって、本実施形態ではこれらを等しくしている。しかし、光路長差が 1 mm 以下であれば、参照ミラーの移動範囲を小さく抑えることができる。また、本実施形態では、光軸上の分散量が同一である複数の対物レンズを用いているが、対物レンズの光軸外を通る測定光では分散量は同一ではない。この分散量の違いに対しては、測定光が対物レンズの周辺（光軸外）を通る際に計算で分散補償しても良い。