

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/002693

発行日 平成29年5月25日 (2017. 5. 25)

(43) 国際公開日 平成28年1月7日 (2016. 1. 7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 3/10 (2006.01)	A 6 1 B 3/10 R	2 G 0 5 9
G 0 1 N 21/17 (2006.01)	G 0 1 N 21/17 6 3 0	4 C 3 1 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

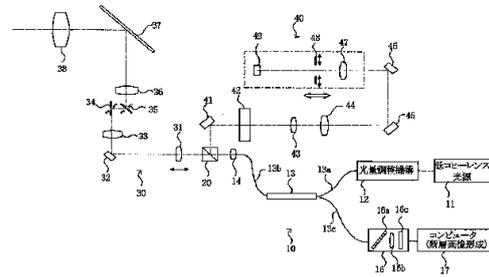
出願番号	特願2016-531351 (P2016-531351)	(71) 出願人	000163006 興和株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/068629		愛知県名古屋市中区錦3丁目6番29号
(22) 国際出願日	平成27年6月29日 (2015. 6. 29)	(74) 代理人	100108833 弁理士 早川 裕司
(31) 優先権主張番号	特願2014-134108 (P2014-134108)	(74) 代理人	100075292 弁理士 加藤 卓
(32) 優先日	平成26年6月30日 (2014. 6. 30)	(74) 代理人	100162156 弁理士 村雨 圭介
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	小林 直樹 東京都東村山市野口町2-17-43 興和株式会社 東京創薬研究所内
		(72) 発明者	角谷 佳洋 東京都東村山市野口町2-17-43 興和株式会社 東京創薬研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 断層像撮影装置

(57) 【要約】

ビームスプリッタ20によって分割された測定光を対象物体に入射させる測定光学系30と、同ビームスプリッタによって分割された参照光を参照ミラー49に入射させる参照光学系40を備え、対象物体で反射され戻ってくる測定光と参照ミラーで反射されて戻ってくる参照光を重畳させて生成される干渉光に基づき対象物体の断層画像が形成される。測定光学系と参照光学系を構成する各レンズ、ミラーなどの光学部品はそれぞれ対応しており、対応関係にある光学部品の波長分散特性が同一ないし等価になっている。



11... LOW COHERENCE LIGHT SOURCE
12... LIGHT AMOUNT ADJUSTMENT MECHANISM
17... COMPUTER (TOMOGRAPHIC IMAGE FORMATION)

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源から出力された光を測定光と参照光に分割する分割光学素子と、
前記分割光学素子によって分割された測定光を対象物体に入射させる測定光学系と、
前記分割光学素子によって分割された参照光を参照物体に入射させる参照光学系と、
対象物体で反射され測定光学系を經由して戻ってくる測定光と、参照物体で反射され参照光学系を經由して戻ってくる参照光を重畳させて生成される干渉光に基づき対象物体の断層画像を形成する断層画像形成手段と、を備え、
前記参照光学系は前記測定光学系を構成する光学部品にそれぞれ対応する光学部品により構成されており、
それぞれ対応関係にある測定光学系と参照光学系の光学部品の波長分散特性が同一ないし等価になっていることを特徴とする断層像撮影装置。

10

【請求項 2】

前記対象物体の波長分散を補償するための分散補償光学素子が前記参照光学系に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の断層像撮影装置。

【請求項 3】

前記分散補償光学素子は、複数の光学素子を選択して挿脱する機構であることを特徴とする請求項 2 に記載の断層像撮影装置。

【請求項 4】

前記複数の光学素子を選択して挿脱する機構が、厚さ及び/又は材料の異なるガラスを複数備え、そのいずれかを組み合わせて選択できるターレットであることを特徴とする請求項 3 に記載の断層像撮影装置。

20

【請求項 5】

ダイクロイックミラーが前記測定光学系に配置されており、該ダイクロイックミラーと分散特性が同じないし等価なダイクロイックミラーが前記参照光学系に配置されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の断層像撮影装置。

【請求項 6】

前記参照光学系に配置されるダイクロイックミラーは、該ダイクロイックミラーへの入射角が測定光学系のダイクロイックミラーへの入射角と同じになる位置に配置されることを特徴とする請求項 5 に記載の断層像撮影装置。

30

【請求項 7】

前記参照光学系に、測定光学系と参照光学系の屈折率分散の差を生じさせないように、分散を発生させずに光量を調整できるような光量調整機構が配置されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の断層像撮影装置。

【請求項 8】

前記光量調整機構は、開口径が可変な可変開口絞りでであることを特徴とする請求項 7 に記載の断層像撮影装置。

【請求項 9】

前記光量調整機構は、参照光学系を構成するレンズ位置を光軸方向に移動させることにより参照光学系の光量を調整することを特徴とする請求項 7 に記載の断層像撮影装置。

40

【請求項 10】

前記光源と分割光学素子間に、光源からの光を分波ないし合波する分波/合波光学系が配置されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の断層像撮影装置。

【請求項 11】

前記分波/合波光学系は、光ファイバ並びに光ファイバで導かれる光を分波ないし合波する光カプラ又は光サーキュレータを備えることを特徴とする請求項 10 に記載の断層像撮影装置。

【請求項 12】

前記対象物体が被検眼であることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の断層像撮影装置。

50

【請求項 13】

前記対象物体の屈折率分散の補償量の初期値が被検眼の視度によって定められることを特徴とする請求項 12 に記載の断層像撮影装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、被検眼などの対象物体からの測定光を参照光と重畳させて生成される干渉光に基づいて対象物体の断層像を撮影する断層像撮影装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

眼科診断機の一つで、眼底の断層像を撮影する OCT (Optical Coherence Tomography) という光干渉を利用した断層像撮影装置がある。このような断層像撮影装置は広帯域な低コヒーレント光を眼底に照射し、眼底からの反射光を参照光と干渉させて眼底の断層像を高分解能に撮影することができる。

【0003】

このような断層像撮影装置において、測定光学系と参照光学系のいずれか一方に光学ガラスを挿入した場合、ガラス材の厚さと屈折率に応じた光学距離分だけ挿入側の光の位相が遅延し、この遅延量は光学ガラスの屈折率分散によって、波長ごとに異なる位相遅延量となる。一つの反射面からの信号は、分散がない場合はその位相遅延量に対応した周期の干渉分光スペクトルとなるはずであるが、屈折率分散を受けた場合は短波長側と長波長側とで異なる位相遅延を受けることにより、干渉分光スペクトルの周期がチャープし、得られる断層像としてはぼけた像となる。

【0004】

このような光学ガラス挿入による測定光学系と参照光学系の光路の位相遅延を補償するために、下記の特許文献 1、2 では、参照光路側に分散補償ガラスを挿入し、また下記特許文献 3 では、測定光光路あるいは参照光光路中に異なる分散特性を有する厚さが可変な光学物質を配置している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2010 - 169502 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 103688 号公報

【特許文献 3】特表 2008 - 501118 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

従来では、測定光学系や参照光学系に配置されたレンズやミラーなどの光学部品個々の屈折率分散特性の相違を一つあるいは複数の分散補償素子で補償しようとしているので、光学部品個々の屈折率分散特性の相違を完全には補償しきれない。特に広帯域光においては高次分散の補償が難しく、撮影される断層像が屈折率分散の影響を受けて不鮮明なものになってしまう、という問題があった。

【0007】

光学部品には、このような屈折率分散の他に、位相差に起因する位相分散もあって断層像を不鮮明にする要因となっている。これら屈折率分散と位相分散の両方を含めて波長分散といわれており、波長分散を補償することが鮮明な断層像を取得するための重要な課題となっている。

【0008】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、測定光学系と参照光学系に配置される光学部品の波長分散を補償して鮮明な断層像を撮影することが可能な断層像撮影装置を提供することを課題とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決する本発明は、
 光源から出力された光を測定光と参照光に分割する分割光学素子と、
 前記分割光学素子によって分割された測定光を対象物体に入射させる測定光学系と、
 前記分割光学素子によって分割された参照光を参照物体に入射させる参照光学系と、
 対象物体で反射され測定光学系を經由して戻ってくる測定光と、参照物体で反射され参
 照光学系を經由して戻ってくる参照光を重畳させて生成される干渉光に基づき対象物体の
 断層画像を形成する断層画像形成手段と、を備え、

前記参照光学系は前記測定光学系を構成する光学部品にそれぞれ対応する光学部品によ
 り構成されており、

それぞれ対応関係にある測定光学系と参照光学系の光学部品の波長分散特性が同一ない
 し等価になっていることを特徴とする。

また、対象物体の波長分散を補償するための分散補償光学素子が参照光学系に配置され
 る。この分散補償光学素子は、複数の光学素子を選択して挿脱する機構であり、厚さ及び
 /又は材料の異なるガラスを複数備え、そのいずれかを組み合わせることで選択できるターレ
 ットとして構成される。

ダイクロミックミラーが測定光学系に配置されている場合には、入射角度等が該ダイク
 ロミックミラーと同一になるように、測定光学系のダイクロミックミラーと同じ波長分散
 特性を持つダイクロミックミラーが参照光学系に配置される。

【発明の効果】

【0010】

本発明では、測定光学系を構成する光学部品にそれぞれ対応する光学部品を配置するこ
 とにより参照光学系が構成されており、それぞれ対応関係にある両光学系の光学部品が波
 長分散特性に関して同一ないし等価であるので、両光学系に分散補償を必要とするような
 位相差が発生することはなくなる。従って、光学系のみを対象とするならば、参照光学系
 あるいは測定光学系に分散補償する光学素子を別途必要とすることなく、鮮明な断層像を
 取得することができる、という効果が得られる。

【0011】

また、対象物体の波長分散を補償する分散補償光学素子が参照光学系に配置されるので
 、対象物体の波長分散を補償した鮮明な対象物体の断層画像を取得することが可能になる
 。その場合、測定光学系と参照光学系のそれぞれ対応する光学部品が波長分散特性に関し
 て同一ないし等価であり、分散補償を必要としないので、対象物体の波長分散を補償
 することに専念することができ、対象物体に依存した分散補償を効果的に行うことができ
 る。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】断層像撮影装置の一実施例の全体構成を示す光学図である。

【図2】図1の参照光学系の詳細を示した光学斜視図である。

【図3】断層像撮影装置の他の実施例の全体構成を示す光学図である。

【図4】図3の参照光学系の詳細を示した光学斜視図である。

【図5】分散補償ガラスターレットの正面図である。

【図6】参照光学系の変形例を示す光学図である。

【図7】参照光学系の他の変形例を示す光学図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面に示す実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

【実施例1】

【0014】

図1には、断層像撮影装置全体の光学系が図示されている。符号10で示す部分は分波

10

20

30

40

50

／合波光学系で、この光学系には、波長が700nm～1100nmで数μm～数十μm程度の時間的コヒーレンス長の光を発光する例えばスーパーluminescentダイオード（SLD）からなる広帯域な低コヒーレンス光源11が設けられる。

【0015】

低コヒーレンス光源11で発生した低コヒーレンス光は、光量調整機構12を介して光量が調整され、光ファイバ13aにより光カプラ13に入射し、続いて光ファイバ13b、コリメートレンズ14を介して分割光学素子としてのビームスプリッタ20に導かれる。なお、光カプラ13の代わりに光サーキュレータを用いて分波、合波するようにしてもよい。

【0016】

ビームスプリッタ20に入射した光は参照光と測定光に分割される。測定光はフォーカスレンズ31に入射し、測定光が対象物体（不図示）に合焦される。対象物体にピントの合った測定光はミラー32で反射されてレンズ33を通過し、x軸走査ミラー（ガルバノミラー）34、y軸走査ミラー（ガルバノミラー）35で任意の方向に走査される。x軸、y軸走査ミラー34、35で走査された測定光は、スキャンレンズ36を通過し、ダイクロイックミラー37で反射された後、対物レンズ38を通過して対象物体に入射し、対象物体が測定光でx、y方向に走査される。対象物体で反射された測定光は上記の経路を逆にたどってビームスプリッタ20に戻ってくる。

【0017】

このような光学系で、ビームスプリッタ20から後のフォーカスレンズ31、ミラー32、レンズ33、x軸走査ミラー34、y軸走査ミラー35、スキャンレンズ36、ダイクロイックミラー37、対物レンズ38は断層像撮影装置の測定光学系30を構成している。

【0018】

一方、ビームスプリッタ20で分割された参照光は、図2に詳細に図示されているように、ミラー41で反射された後、対物レンズ用分散補償ガラス42、レンズ43、44を通過した後、ミラー45、ダイクロイックミラー46で反射され、集光レンズ47、光量を調整する開口径が可変な可変開口絞り48を通過し、参照ミラー49に到達する。光路長を合わせるために集光レンズ47、可変開口絞り48と参照ミラー49は、図1で2重矢印で図示したように、一体で光軸方向に移動する。参照ミラー49で反射された参照光は上記の光路を逆にたどってビームスプリッタ20に戻ってくる。

【0019】

このような光学系で、ミラー41、対物レンズ用分散補償ガラス42、レンズ43、44、ミラー45、ダイクロイックミラー46、集光レンズ47、参照物体としての参照ミラー49は断層像撮影装置の参照光学系40を構成している。

【0020】

ビームスプリッタ20に戻ってきた測定光と参照光は重畳されて干渉光となり、コリメートレンズ14、光カプラ13を通り光ファイバ13cを介して分光器16に入射する。分光器16は回折格子16a、結像レンズ16b、ラインセンサ16cなどを有しており、干渉光は、回折格子16aで低コヒーレンス光の波長に応じたスペクトルに分光されて結像レンズ16bによりラインセンサ16cに結像される。

【0021】

ラインセンサ16cからの信号は、コンピュータ17のCPUなどで実現される断層画像形成手段でフーリエ変換を含む信号処理が行われ、対象物体の深度方向（z方向）の情報を示す深さ信号が生成される。対象物体の走査の各サンプリング時点での干渉光によりそのサンプリング時点での深さ信号（Aスキャン画像）が得られるので、1走査が終了すると、その走査方向に沿ったz方向画像（Aスキャン画像）からなる2次元の断層画像（Bスキャン画像）を形成することができる。

【0022】

このような断層像撮影装置において、測定光学系30の測定光光路と、参照光学系40

10

20

30

40

50

の参照光光路には、レンズやミラーなどの波長分散特性の異なる種々の光学部品が配置されている。光学部品の波長分散特性が異なると、波長ごとに異なる位相遅延量となって分光器 16 から得られる干渉分光スペクトルの周期がチャープし、フーリエ変換された断層像はぼけた断層像となる。

【0023】

本発明では、このような問題を、測定光学系を構成する光学部品と参照光学系を構成する光学部品を、波長分散特性に関して同一ないし等価な部品とし、測定光学系と参照光学系にそれぞれ配置された光学部品に対称性を持たせることにより解決している。

【0024】

まず、レンズなど光が透過する光学部品では、波長分散のうちレンズのガラス材の厚さと屈折率に応じ屈折率分散が発生するので、測定光学系 30 の各レンズと同一ないし等価な分散特性をもつレンズないし光学ガラスを参照光学系 40 に使用する。例えば、測定光学系 30 の対物レンズ 38 に対しては、対物レンズ 38 の屈折率分散特性と同一ないし等価な対物レンズ用分散補償ガラス 42 を参照光学系 40 の参照光路に配置する。同様に、測定光学系 30 のスキャンレンズ 36 に対しては、その屈折率分散特性と同一ないし等価な集光レンズ 47 を参照光学系 40 に用い、測定光学系 30 のレンズ 33 に対しては、その屈折率分散特性と同一ないし等価なレンズ 44 を参照光学系 40 に用い、測定光学系 30 のフォーカスレンズ 31 に対しては、その屈折率分散特性と同一ないし等価なレンズ 43 を用いている。

【0025】

なお、図 1、図 2 では、簡略化のために各レンズは単レンズとして図示されているが、測定光学系のレンズが、複数のレンズから構成される複合レンズの場合には、複合レンズをひとつのレンズと考えて、そのレンズの屈折率分散特性が同一ないし等価である単レンズあるいは複合レンズを参照光学系に使用する。

【0026】

測定光学系 30 のスキャンレンズ 36 は走査範囲を決める働きをし、これに対応する参照光学系 40 の集光レンズ 47 は光を集光させる機能を持つもので、それぞれ機能は異なるが屈折率分散特性は同一ないし等価であるので、これらのレンズ 36、47 の測定光学系と参照光学系への挿入によって両光学系に分散補償を必要とするような位相差が発生することを回避することができる。同様に、対物レンズ 38 とこれに対応する対物レンズ用分散補償ガラス 42、レンズ 33 とこれに対応するレンズ 44、フォーカスレンズ 31 とこれに対応するレンズ 43 は、測定光学系 30 と参照光学系 40 で機能が異なるところがあっても、それぞれ屈折率分散特性は同一ないし等価であるので、各対応するレンズの測定光学系と参照光学系への挿入によって両光学系に分散補償を必要とするような位相差の発生を防ぐことができる。

【0027】

また、ミラーなど光が反射する光学部品では、波長分散のうち位相分散が発生するが、測定光学系 30 のダイクロイックミラー 37 と位相分散特性が同一ないし等価のダイクロイックミラー 46 が参照光学系 40 で使用されており、測定光学系 30 のミラー 32、x 軸走査ミラー 34、y 軸走査ミラー 35 と、参照光学系 40 のミラー 41、45、参照ミラー 49 が位相分散特性に関してそれぞれ同一ないし等価となっているので、測定光学系 30 と参照光学系 40 での各ミラーの使用によって分散補償を必要とするような位相差が発生することはない。

【0028】

また、参照光学系の光量の調整に ND フィルタを使用することがあるが、本実施例では測定光学系と参照光学系の屈折率分散の差が生じないように、分散を発生させずに光量を調整できるような光量調整機構が望ましいので、開口径が可変な可変開口絞り 48 を使用している。なお、可変開口絞り 48 の配置位置は、図 1 に示した位置に限定されるものでなく、参照光学系 40 の他の光路に配置することができる。

【0029】

10

20

30

40

50

また、屈折率分散を発生させずに光量を調整する方法として、集光レンズ47と参照ミラー49との距離を可変して行うことも可能である。この実施例が図6に示されており、集光レンズ47を光軸に沿って移動させることにより、集光レンズ47と参照ミラー49との距離を変えて参照光学系40の光量を調整している。

【0030】

また、集光レンズ47と参照ミラー49との距離を変える代わりに、レンズ43とレンズ44との距離を変えることによっても、参照光学系40の光量を調整することが可能である。この実施例が図7に示されており、レンズ44を光軸方向に移動させることによつてレンズ43とレンズ44との距離を変えて参照光学系40の光量を調整している。図7では、レンズ44を移動させてレンズ43とレンズ44との距離を変えているが、レンズ43を移動させてレンズ43と44の距離を変えるようにしてもよい。

10

【0031】

このように、本実施例では、測定光学系30を構成する光学部品にそれぞれ対応する光学部品を配置することにより参照光学系40が構成されており、それぞれ対応関係にある測定光学系30と参照光学系40の光学部品が波長分散特性に関して同一ないし等価であるので、両光学系に分散補償を必要とするような位相差が発生することがなくなる。従つて、参照光学系あるいは測定光学系に分散補償する光学素子を別途必要とすることなく、鮮明な断層像を取得することができる。

【0032】

また、測定光学系30にダイクロイックミラー37を使用する場合、その位相分布がなだらかに変化せず、急峻な変化を示す場合、波長ごとに異なる位相変化が発生し、干渉信号のパターンが乱れて断層像が不鮮明になってしまう。また、入射光の偏光方向ごとに発生する位相変化が異なる。

20

【0033】

本実施例のように、測定光学系30のダイクロイックミラー37と同じダイクロイックミラー46を参照光学系40に使用すると、このような位相変化をキャンセルすることが可能になる。ただし、位相変化には入射角依存性があるので、図1に示したように、ダイクロイックミラー37が走査ミラー34、35の後に配置されている場合には、走査ミラー34、35での走査によつてダイクロイックミラー37への入射角が変化し、反射位相特性も変化してしまう。そのため、位相分布が急峻に変化する箇所を持つダイクロイックミラーの場合、測定光学系30と参照光学系40に同じダイクロイックミラーを使用しても、完全に位相変化を補償することはできない。しかし位相変化がなだらかであれば、図1に示したように、位相分散特性が同じないし等価なダイクロイックミラー37、46をそれぞれ測定光学系と参照光学系に使用することにより、位相変化を補償することが可能となる。さらに、参照光学系に配置されるダイクロイックミラー46は、それへの入射角が測定光学系のダイクロイックミラー37への入射角と同じになるような位置に配置すると、更に良好に位相変化を補償することができる。

30

【0034】

なお、ダイクロイックミラー37が位相分散補償がなされているダイクロイックミラーである場合には、位相分散の影響も殆どないので、測定光学系のダイクロイックミラー37に対応するミラーを設ける必要がなく、通常の金属全反射ミラーとすることができる。

40

【0035】

また、本実施例では、図1に示すように、光源11と光源11からの光を測定光と参照光に分割するビームスプリッタ20間に、光ファイバ又は光サーキュレータを使用する分波/合波光学系10を配置している。一般的な測定光、参照光の分割に光ファイバを使用する方式では、その使用によつてモード分散、波長分散の影響を受けるが、本実施例では、光ファイバは分波/合波光学系に設けられており、測定光学系、参照光学系には光ファイバを使用していないので、光ファイバによるモード分散、波長分散の影響を参照光学系あるいは測定光学系で補償する必要性が少なくなる、という利点が得られる。

【実施例2】

50

【 0 0 3 6 】

上述した実施例 1 では、屈折率分散と位相分散を含む波長分散特性に関して測定光学系で使用している光学部品と同一な光学部品を参照光学系にも採用しているため、ほぼ完全な波長分散補償が実現されている。

【 0 0 3 7 】

しかし、被検眼など屈折率分散のある対象物体が測定光学系に配置されると、測定光学系と参照光学系において対応する光学部品の波長分散が同一ないし等価であっても、測定光学系と参照光学系には、対象物体の屈折率分散に起因する位相差が発生し、それを補償しないと、得られる断層像はぼけた像となってしまう。

【 0 0 3 8 】

そこで、対象物体を人眼として、その屈折率分散を補償する構成が、実施例 2 として図 3 ~ 図 5 に示されている。以下の説明では、実施例 1 と同様な素子、部品、装置には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略している。

【 0 0 3 9 】

図 2 において、被検眼 E の屈折率分散を補償するために、参照光学系に分散補償光学素子が配置される。この分散補償光学素子は、それぞれ円周に沿って等間隔に複数の開口が形成された 2 つのターレット 6 0、6 1 から構成され、各ターレット 6 0、6 1 に形成された開口の一つがそれぞれスルーホールと遮蔽板になっていて、その他の開口にそれぞれ材料及び / 又は厚さの異なるガラスが配置されている。

【 0 0 4 0 】

図 5 に示すように、ターレット 6 0 には、例えば同種ガラス材で厚さがそれぞれ異なるガラス 6 0 a ~ 6 0 h が配置されており、6 0 i は遮蔽板、6 0 j はスルーホールとなっていて、そのいずれかが参照光学系の光路に挿入できるようになっている。また、ターレット 6 1 には、ターレット 6 0 で使用されているガラス材とは異なるものが使用され、さらに厚さも異なるガラス 6 1 a、6 1 b、. . . . が配置されており、遮蔽板とスルーホールも同様に設けられていて、そのいずれかが参照光学系の光路に挿入できるようになっている。このようなターレット 6 0、6 1 を回転させ、各ターレット 6 0、6 1 のガラスのいずれか一つを参照光学系 4 0 の光路に挿入することにより、種々の分散補償ガラスの組み合わせが得られる。

【 0 0 4 1 】

ターレット 6 0、6 1 の最適な分散補償ガラスの組み合わせは、次のようにして決定する。まず、フォーカスレンズ 3 1 を移動させて被検眼視度に応じたフォーカス調整を行い、得られる断層像をコンピュータ 1 7 に接続される表示器（不図示）に表示させ、被検眼の視度補正量を判断する。そして、その視度に最適と推測される分散補正ガラスをターレット 6 0、6 1 のガラスの組み合わせから選択し、それを初期値として記憶しておく。その後、ターレット 6 0、6 1 を回転させながら分散補正量を変化させ撮影された断層像の画質を評価する画質パラメータ値が最も大きくなるように最適な補正量の組み合わせを自動的に確定する。これにより、被検眼の屈折率分散を最適に補償することができる。

【 0 0 4 2 】

なお、対象物体を被検眼とした場合、被検眼の眼底に焦点を合わせて眼底の断層像を撮影できるとともに、前眼部に焦点を合わせれば前眼部の断層像を撮影することができる。

【 0 0 4 3 】

また、実施例 2 においても、参照光学系 4 0 の光量を調整するのに、図 6、図 7 に示した構成を用いるようにしてもよいことはもちろんである。

【 0 0 4 4 】

このように、実施例 2 では、対象物体の屈折率分散を補償する分散補償光学素子が参照光学系に配置されるので、対象物体の屈折率分散を補償した鮮明な対象物体の断層画像を取得することが可能になる。その場合、測定光学系を構成する各光学部品とそれに対応する参照光学系の光学部品とが波長分散特性に関して同一ないし等価であり、各対応光学部品の配置に起因した分散補償を必要としないので、対象物体の屈折率分散を補償する

10

20

30

40

50

ことに専念することができ、対象物体に依存した分散補償を効果的に行うことができる。

【符号の説明】

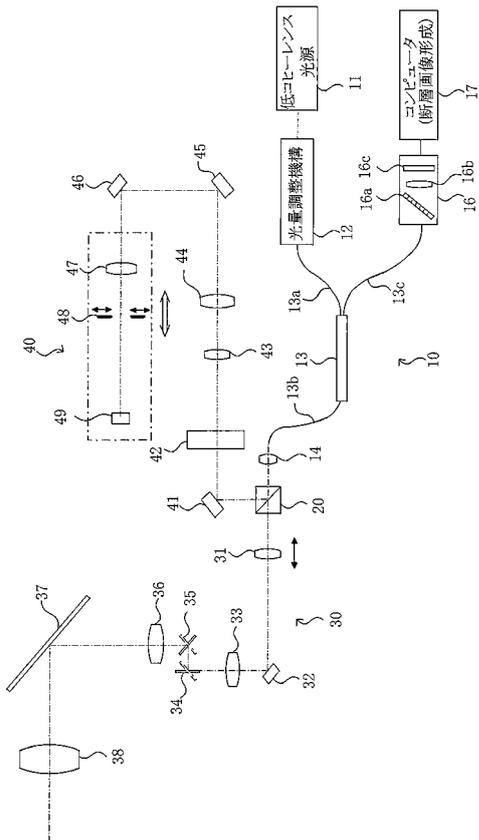
【0045】

- 10 分波/合波光学系
- 11 低コヒーレンス光源
- 12 光量調整機構
- 13 光カプラ
- 14 コリメートレンズ
- 20 ビームスプリッタ
- 30 測定光学系
- 31 フォーカスレンズ
- 34 x軸走査ミラー
- 35 y軸走査ミラー
- 36 スキャンレンズ
- 37 ダイクロイックミラー
- 38 対物レンズ
- 40 参照光学系
- 42 対物レンズ用分散補償ガラス
- 46 ダイクロイックミラー
- 47 集光レンズ
- 48 可変開口絞り
- 49 参照ミラー
- 60、61 ターレット

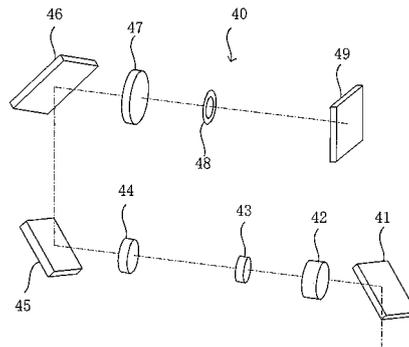
10

20

【図1】



【図2】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/068629
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B3/10(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B3/10 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-095686 A (Topcon Corp.), 22 May 2014 (22.05.2014), entire text; all drawings & US 2014/0125988 A1 & EP 2754389 A1	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 September 2015 (14.09.15)		Date of mailing of the international search report 29 September 2015 (29.09.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/068629									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B3/10(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B3/10											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X	JP 2014-095686 A (株式会社トプコン) 2014.05.22, 全文、全図 & US 2014/0125988 A1 & EP 2754389 A1	1-13									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 14.09.2015		国際調査報告の発送日 29.09.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 九鬼 一慶	2Q 4404								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292									

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 2G059 AA05 BB12 EE02 EE17 FF02 GG02 HH01 HH06 JJ05 JJ07
JJ11 JJ13 JJ15 JJ21 KK04 LL01 MM01 NN06
4C316 AA01 AA09 AB03 AB11 FY05

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。