

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-187529

(P2016-187529A)

(43) 公開日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 F 0 6 5
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 T	4 C 1 6 1
G 0 1 B 11/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	
G 0 1 B 11/30 (2006.01)	G 0 1 B 11/24 D	
審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-69752 (P2015-69752)
 (22) 出願日 平成27年3月30日 (2015. 3. 30)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 110001405
 特許業務法人篠原国際特許事務所
 (74) 代理人 100065824
 弁理士 篠原 泰司
 (74) 代理人 100104983
 弁理士 藤中 雅之
 (74) 代理人 100166394
 弁理士 鈴木 和弘
 (72) 発明者 高橋 進
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内

最終頁に続く

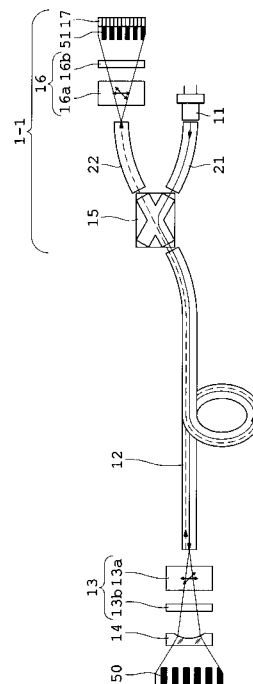
(54) 【発明の名称】 縞走査位置の補償構造及びそれを備えた内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】温度、湿度などの外部環境の変化や、内視鏡の向きを変化させたときのファイバ伝送経路が受ける物理的なストレスに対する、干渉縞の位相（明暗の位置）のズレをモニタリングでき、さらには、所望の位置に干渉縞の位置を固定可能な縞走査位置の補償構造の提供。

【解決手段】レーザ光源11と、レーザ光源からの光を伝送する偏波面保持ファイバ12と、レーザ光源から出射し、偏波面保持ファイバを経た光を用いて干渉縞を形成する投影用干渉縞形成手段13を備え、形成された干渉縞を物体面に投影する内視鏡において、レーザ光源と偏波面保持ファイバとの間に配置された光合波・分波手段15と、レーザ光源から出射して偏波面保持ファイバに入射し、投影用干渉縞形成手段の入射面までの光路上の所定の光学面で反射し、光合波・分波手段を経た戻り光の情報を検出する戻り光情報検出手段（16、17）とを有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レーザ光源と、前記レーザ光源からの光を伝送する偏波面保持ファイバと、前記レーザ光源から出射し、前記偏波面保持ファイバを経た光を用いて干渉縞を形成する投影用干渉縞形成手段を備え、前記投影用干渉縞形成手段により形成された干渉縞を物体面に投影する内視鏡において、

前記レーザ光源と前記偏波面保持ファイバとの間に配置された光合波・分波手段と、

前記レーザ光源から出射して前記偏波面保持ファイバに入射し、前記投影用干渉縞形成手段の入射面までの光路上に配置された所定の光学面で反射し、前記光合波・分波手段を経た戻り光の情報を検出する戻り光情報検出手段と、

を有することを特徴とする縞走査位置の変化補償構造。

10

【請求項 2】

さらに、前記レーザ光源と前記偏波面保持ファイバとの間に配置された位相シフタを有することを特徴とする請求項 1 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 3】

さらに、前記戻り光情報検出手段により検出された戻り光の情報をを用いて、前記投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、前記位相シフタの駆動量を制御するフィードバック制御器を有することを特徴とする請求項 2 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

20

【請求項 4】

前記戻り光情報検出手段が、

前記戻り光を用いて干渉縞を形成するモニタ用干渉縞形成手段と、

前記モニタ用干渉縞形成手段により形成された干渉縞を検出する干渉縞検出素子と、からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 5】

さらに、前記干渉縞検出素子により検出された干渉縞の位相情報を用いて、前記投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、前記位相シフタの駆動量を制御するフィードバック制御器を有することを特徴とする請求項 2 に従属する請求項 4 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

30

【請求項 6】

前記位相シフタが、前記レーザ光源と前記光合波・分波手段との間に配置されていることを特徴とする請求項 2 又は 5 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 7】

前記位相シフタが、前記光合波・分波手段と前記偏波面保持ファイバとの間に配置されていることを特徴とする請求項 2 又は 5 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 8】

さらに、

前記レーザ光源が出射する波長の光よりも長い波長の光を出射する第 2 のレーザ光源と

、

前記レーザ光源及び前記第 2 のレーザ光源と前記光合波・分波手段との間に配置された第 2 の光合波・分波手段

を有することを特徴とする請求項 7 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

40

【請求項 9】

前記フィードバック制御器は、前記第 2 のレーザ光源から出射し、前記第 2 の光合波・分波手段、前記光合波・分波手段、前記位相シフタを経て、前記偏波面保持ファイバに入射した光が、前記所定の光学面で反射し、前記位相シフタ、前記光合波・分波手段を経て、前記モニタ用干渉縞形成手段により干渉縞を形成されて前記干渉縞検出素子により検出された干渉縞の位相情報を用いて、前記投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、前記位相シフタの駆動量を制御することを特徴とする請求項 5 に従属する請求項 8 に記載の縞走査位置の変化

50

補償構造。

【請求項 10】

さらに、

前記レーザ光源が出射する波長の光よりも長い波長を出射する第2のレーザ光源と、
前記第2のレーザ光源及び前記モニタ用干渉縞形成手段と前記光合波・分波手段との間に配置された第2の光合波・分波手段と、

前記レーザ光源と前記光合波・分波手段との間に配置された第2の位相シフトとを有することを特徴とする請求項4に従属する請求項7に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 11】

前記フィードバック制御器は、前記第2のレーザ光源から出射し、前記第2の光合波・分波手段、前記光合波・分波手段、前記位相シフトを経て、前記偏波面保持ファイバに入射した光が、前記所定の光学面で反射し、前記位相シフト、前記光合波・分波手段、前記第2の光合波・分波手段を通り、前記モニタ用干渉縞形成手段により干渉縞を形成されて前記干渉縞検出素子により検出された干渉縞の位相情報を用いて、前記投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、前記位相シフトの駆動量を制御することを特徴とする請求項5に従属する請求項10に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 12】

前記戻り光情報検出手段が、

前記光合波・分波手段を経た戻り光の光路上に配置された偏光ビームスプリッタと、
前記偏光ビームスプリッタで分割された夫々の光路上に配置された、夫々の偏光の強度を検出する2つの光検出器と、
からなることを特徴とする請求項1に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 13】

さらに、前記光合波・分波手段と前記偏波面保持ファイバとの間に配置された位相シフトを有することを特徴とする請求項12に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 14】

さらに、前記2つの光検出器により検出された2つの偏光の強度情報を用いて、前記投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、前記位相シフトの駆動量を制御するフィードバック制御器を有することを特徴とする請求項13に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 15】

さらに、前記光合波・分波手段と前記偏波面保持ファイバとの間に配置された位相シフトと、前記レーザ光源と前記光合波・分波手段との間に配置された第2の位相シフトを有し、

前記戻り光情報検出手段が、

前記レーザ光源から出射し前記第2の位相シフトを経て前記光合波・分波手段に入射した光が該光合波・分波手段により分岐させられて出射する2つの端部のうち、出射した光が前記位相シフトに入射しない端部に接続する第1の光伝送ファイバと、

前記レーザ光源から出射し、前記第2の位相シフト、前記光合波・分波手段、前記位相シフトを経て、前記偏波面保持ファイバに入射し、前記所定の光学面で反射し、前記位相シフトを経て前記光合波・分波手段に入射した戻り光が該光合波・分波手段により分岐させられて出射する2つの端部のうち、出射した戻り光が前記第2の位相シフトに入射しない端部に接続する第2の光伝送ファイバと、

前記第1の光伝送ファイバを通る光の光路と前記第2の光伝送ファイバを通る戻り光の光路を合成する光路合成部材と、

前記光路合成部材により合成された光路上に配置され、該合成された光路を通る2つの光を用いて形成された干渉縞を検出する干渉縞検出器と、

からなることを特徴とする請求項1に記載の縞走査位置の変化補償構造。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

さらに、前記干渉縞検出器により検出された干渉縞の位相情報を用いて、前記投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、前記位相シフトの駆動量を制御するフィードバック制御器を有することを特徴とする請求項 15 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 17】

前記光合波・分波手段が、ファイバカプラよりなることを特徴とする請求項 1 ～ 16 のいずれかに記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 18】

さらに、
前記レーザ光源と前記光合波・分波手段との間に配置された偏光板及び回転可能な第 1 の波長板と、
前記光合波・分波手段と前記偏波面保持ファイバとの間に配置された回転可能な第 2 の波長板を有し、
前記光合波・分波手段が、
前記レーザ光源から出射し、前記偏光板及び前記第 1 の波長板を経た光を二方向の光に分離する第 1 のビームスプリッタと、
前記レーザ光源から出射し、前記偏光板、前記第 1 の波長板、前記光合波・分波手段及び前記第 2 の波長板を経て前記偏波面保持ファイバに入射し、前記所定の光学面で反射し前記第 2 の波長板を経た戻り光を二方向の光に分離する第 2 のビームスプリッタと、
前記第 2 のビームスプリッタを反射した戻り光を偏向するミラーと、
該ミラーで偏向させられた戻り光の光路及び前記第 1 のビームスプリッタを反射した光の光路を合成する第 3 のビームスプリッタと、
からなり、
前記戻り光情報検出手段が、
前記第 3 のビームスプリッタにより合成された光路上に配置され、該合成された光路を通る 2 つの光を用いて形成された干渉縞を検出する干渉縞検出器からなることを特徴とする請求項 1 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

10

20

【請求項 19】

さらに、前記干渉縞検出器により検出された干渉縞の位相情報を用いて、前記投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、前記第 2 の波長板の回転方向及び回転量を制御するフィードバック制御器を有することを特徴とする請求項 18 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

30

【請求項 20】

前記所定の光学面は、前記第 2 のレーザ光源から出射する光の波長に対する反射率が高い透過・反射特性を有する波長選択性膜を備えていることを特徴とする請求項 8 ～ 11、請求項 8 ～ 11 のいずれかに従属する請求項 17 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 21】

前記波長選択性膜は、さらに、前記第 2 のレーザ光源から出射する光の波長に対する透過性がなく、前記第 1 のレーザ光源から出射する光の波長に対する透過率が高い透過・反射特性を有することを特徴とする請求項 20 に記載の縞走査位置の変化補償構造。

40

【請求項 22】

前記所定の光学面が、前記偏波面保持ファイバの出射端面であることを特徴とする請求項 1 ～ 21 のいずれかに記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 23】

前記所定の光学面が、前記投影用干渉縞形成手段の入射面であることを特徴とする請求項 1 ～ 21 のいずれかに記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 24】

前記所定の光学面が、前記偏波面保持ファイバの出射端面と前記投影用干渉縞形成手段の入射面との間に配置された光学部材の入射面であることを特徴とする請求項 1 ～ 21 の

50

いずれかに記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 25】

前記所定の光学面が、前記偏波面保持ファイバの出射端面と前記投影用干渉縞形成手段の入射面との間に配置された光学部材の出射面であることを特徴とする請求項 1 ~ 21 のいずれかに記載の縞走査位置の変化補償構造。

【請求項 26】

請求項 1 ~ 25 のいずれかの縞走査位置の変化補償構造を備えた内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はファイバ伝送経路を経て干渉縞形成手段により形成された干渉縞を物体面に投影し、また干渉縞を走査する内視鏡における、外乱による干渉縞の位置のズレを検出し、補正するための縞走査位置の補償構造及びそれを備えた内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ファイバ伝送経路を介在させて干渉縞を投影する内視鏡として、例えば、次の特許文献 1 に記載の内視鏡がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 5 - 211988 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記のような内視鏡装置は、温度、湿度などの外部環境の変化や、内視鏡の向きを変化させたときにファイバ伝送経路が受ける物理的なストレスにより、偏波面の回転が生じて干渉縞の位相（明暗の位置）が変化するため、干渉縞を用いた測定値の精度保証ができない。しかし、従来の内視鏡装置は、上記のような外部環境の変化や物理的なストレスによる干渉縞の位相の変化を正確に把握して、測定値にフィードバックすることや、上記干渉縞の位相を所望の位置に固定させることができなかった。

【0005】

本発明の幾つかの態様によれば、上記従来の課題を解決するために提案されたものであり、温度、湿度などの外部環境の変化や、内視鏡の向きを変化させたときのファイバ伝送経路が受ける物理的なストレスに対する、干渉縞の位相（明暗の位置）のズレをモニタリングでき、さらには、所望の位置に干渉縞の位置を固定することの可能な縞走査位置の補償構造及びそれを備えた内視鏡装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一態様による縞走査位置の補償構造は、レーザ光源と、前記レーザ光源からの光を伝送する偏波面保持ファイバと、前記レーザ光源から出射し、前記偏波面保持ファイバを経た光を用いて干渉縞を形成する投影用干渉縞形成手段を備え、前記投影用干渉縞形成手段により形成された干渉縞を物体面に投影する内視鏡において、前記レーザ光源と前記偏波面保持ファイバとの間に配置された光合波・分波手段と、前記レーザ光源から出射して前記偏波面保持ファイバに入射し、前記投影用干渉縞形成手段の入射面までの光路上に配置された所定の光学面で反射し、前記光合波・分波手段を経た戻り光の情報を検出する戻り光情報検出手段と、を有する。

【0007】

また、本発明の一態様による内視鏡装置は、本発明の一態様による縞走査位置の補償構造を備えている。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、温度、湿度などの外部環境の変化や、内視鏡の向きを変化させたときのファイバ伝送経路が受ける物理的なストレスに対する、干渉縞の位相（明暗の位置）のズレをモニタリングでき、さらには、所望の位置に干渉縞の位置を固定することの可能な縞走査位置の補償構造及びそれを備えた内視鏡装置が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図で、(a)はその一例を示す図、(b)は他の例を示す図である。

【 図 3 】 本発明の第 3 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図で、(a)はその一例を示す図、(b)は他の例を示す図である。

【 図 4 】 本発明の第 4 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図で、(a)はその一例を示す図、(b)は他の例を示す図である。

【 図 5 】 本発明の第 5 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。

【 図 6 】 本発明の第 4 実施形態及び第 5 実施形態の変形例にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図で、(a)は第 4 実施形態の変形例を示す図、(b)は第 5 実施形態の変形例を示す図である。

【 図 7 】 本発明の第 6 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。

【 図 8 】 本発明の第 7 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。

【 図 9 】 本発明の第 8 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施形態について、説明する。なお、以下に説明する実施の形態は特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また、以下の実施形態で説明する構成の全てが、本発明における必須の構成要件であるとは限らない。

【 0 0 1 1 】

本発明の実施形態の縞走査位置の補償構造は、レーザ光源と、前記レーザ光源からの光を伝送する偏波面保持ファイバと、前記レーザ光源から出射し、前記偏波面保持ファイバを経た光を用いて干渉縞を形成する投影用干渉縞形成手段を備え、前記投影用干渉縞形成手段により形成された干渉縞を物体面に投影する内視鏡において、前記レーザ光源と前記偏波面保持ファイバとの間に配置された光合波・分波手段と、前記レーザ光源から出射して前記偏波面保持ファイバに入射し、前記投影用干渉縞形成手段の入射面までの光路上に配置された所定の光学面で反射し、前記光合波・分波手段を経た戻り光の情報を検出する戻り光情報検出手段と、を有する。

【 0 0 1 2 】

本件発明者は、試行錯誤検討を重ねた結果、レーザ光源から出射し、前記偏波面保持ファイバを経た光を用いて干渉縞を形成する投影用干渉縞形成手段を備えた内視鏡において、レーザ光源から出射し、偏波面保持ファイバを通る光のすべてが偏波面保持ファイバから投影用干渉縞形成手段に向けて出射するのではなく、一部の光が投影用干渉縞形成手段の入射面までの光路上に配置された所定の光学面（例えば、偏波面保持ファイバの出射面等）で反射し、反対方向に戻ることに着目し、この戻り光の情報を検出する本発明の実施形態の縞走査位置の補償構造を着想した。

【 0 0 1 3 】

本発明の実施形態の縞走査位置の補償構造のように、レーザ光源と偏波面保持ファイバ

10

20

30

40

50

との間に配置された光合波・分波手段と、レーザ光源から出射して偏波面保持ファイバに入射し、投影用干渉縞形成手段の入射面までの光路上に配置された所定の光学面で反射し、光合波・分波手段を経た戻り光の情報を検出する戻り光情報検出手段とを有すれば、例えば、戻り光情報検出手段を、戻り光を用いて干渉縞を形成するモニタ用干渉縞形成手段と、モニタ用干渉縞形成手段により形成された干渉縞を検出する干渉縞検出素子とで構成することで、レーザ光源から出射し、偏波面保持ファイバを経て投影用干渉縞形成手段を介して形成される干渉縞の位相ズレを、偏波面保持ファイバからの戻り光を用いて形成された干渉縞の位相の基準位置からのズレ量に基づいて把握することができる。しかも、戻り光は、偏波面保持ファイバを通る外乱の影響を二倍受けるため、戻り光を用いて形成された干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を明確に把握し易くなる。さらに、偏波面保持ファイバからの戻り光の情報（例えば、戻り光を用いて形成された干渉縞）を検出するようにすれば、戻り光の情報を、内視鏡の先端部ではなく内視鏡の手元側で把握できる。そして、例えば、レーザ光源と偏波面保持ファイバとの間に配置された位相シフタを有し、戻り光を用いて形成された干渉縞の位相の基準位置からのズレ量に基づいて、例えば、内視鏡の手元側にて位相シフタ等を介して位相のズレ量を調整することで、投影用干渉縞形成手段を介して物体面に投影される干渉縞の位相を所望の位置に調整することが可能になる。さらに、例えば、戻り光情報検出手段により検出された戻り光の情報をを用いて、投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタの駆動量を制御するフィードバック制御器を有することで、投影用干渉縞形成手段を介して物体面に投影される干渉縞の位相を所望の位置に固定することが可能になる。

10

20

【0014】

このため、本発明の実施形態の縞走査位置の補償構造のようにすれば、外部環境の変化や物理的ストレスによる、投影用干渉縞形成手段を介して物体面に投影される干渉縞の位相の変化を正確に把握して、内視鏡に備わる計測光学系を介して取得した、物体面に投影された干渉縞の測定値にフィードバックすることができ、上記干渉縞の位相を所望の位置に固定することが可能になる。

【0015】

また、本発明の実施形態の縞走査位置の補償構造においては、好ましくは、さらに、前記レーザ光源と前記偏波面保持ファイバとの間に配置された位相シフタを有する。

30

また、本発明の実施形態の縞走査位置の補償構造においては、好ましくは、さらに、前記戻り光情報検出手段により検出された戻り光の情報をを用いて、前記投影用干渉縞形成手段により形成される干渉縞の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、前記位相シフタの駆動量を制御するフィードバック制御器を有する。

このようにすれば、外部環境の変化や物理的ストレスによる、投影用干渉縞形成手段を介して物体面に投影される干渉縞の位相の変化をリアルタイムに把握でき、駆動量が制御される位相シフタによって、該干渉縞の位相が所望の位置に固定されるように、リアルタイムで自動調整できる。

【0016】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

40

【0017】

本発明の第1実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。

第1実施形態の縞走査位置の補償構造1-1を備える内視鏡は、レーザ光源11と、偏波面保持ファイバ12と、投影用干渉縞形成手段13と、投影レンズ14を有している。

偏波面保持ファイバ12は、例えば、いわゆるPANDAファイバ等、外力によって偏波面が回転しないように保持する、垂直方向と水平方向の屈折率を異ならせたファイバで構成されていて、レーザ光源11からの光を伝送する。

投影用干渉縞形成手段13は、複屈折板13aと、偏光板13bとで構成されている。

複屈折板13aは、偏波面保持ファイバ12の出射端側に配置されていて、入射した光を偏光方向の異なる2つの直線偏光成分の光に分けて出射させる。

50

偏光板 13b は、複屈折板 13a の出射端側に配置されていて、入射した光のうち、特定方向に偏波した直線偏光成分の光のみを透過させる。

そして、投影用干渉縞形成手段 13 は、レーザ光源 11 から出射し、偏波面保持ファイバ 12 を経た光を用いて干渉縞を形成する。

投影レンズ 14 は、投影用干渉縞形成手段 13 により形成された干渉縞 50 を物体面に投影する。

また、図示は省略したが、内視鏡は従来公知の計測光学系を備えている。計測光学系は、物体面に投影された干渉縞 50 を取得し、取得した干渉縞 50 の情報に基づき、物体面の計測を行うように構成されている。

なお、レーザ光源 11 は、ペルチェ素子温度コントローラ付きのレーザダイオードで構成するのが好ましい。レーザ光源 11 をペルチェ素子温度コントローラ付きのレーザダイオードで構成すれば、温度変化の影響が低減されて安定した一定状態のレーザ光を出射できる。

【0018】

第 1 実施形態の縞走査位置の補償構造 1-1 は、光合波・分波手段としての光合波・分波器 15 と、戻り光情報検出手段としてのモニタ用干渉縞形成手段 16 及び干渉縞検出素子 17 を有して構成されている。

光合波・分波器 15 は、ファイバカプラで構成され、レーザ光源 11 と、偏波面保持ファイバ 12 との間に配置されている。

モニタ用干渉縞形成手段 16 は、複屈折素子 16a と、偏光板 16b とで構成されている。

複屈折板 16a は、光合波・分波器 15 におけるレーザ光源 11 側であって、レーザ光源 11 と光学的に接続していない他方の光路上に配置されていて、入射した光を偏光方向の異なる 2 つの直線偏光成分の光に分けて出射させる。

なお、図 1 の例では、レーザ光源 11 は、ファイバ 20 を介して光合波・分波器 15 の一端に光学的に接続し、複屈折板 16a は、ファイバ 21 を介して光合波・分波器 15 のレーザ光源 11 側他端に光学的に接続している。

偏光板 16b は、複屈折板 16a の出射端側に配置されていて、入射した光のうち、特定方向に偏波した直線偏光成分の光のみを透過させる。

そして、モニタ用干渉縞形成手段 16 は、レーザ光源 11 から出射して偏波面保持ファイバ 12 に入射し、偏波面保持ファイバ 12 から出射せずに出射端面で反射し、光合波・分波器 15 を経た光を用いて干渉縞を形成する。

干渉縞検出素子 17 は、ラインセンサで構成されている。そして、干渉縞検出素子 17 は、モニタ用干渉縞形成手段 16 により形成された干渉縞 51 を検出する。

その他、第 1 実施形態の縞走査位置の補償構造では、干渉縞検出素子 17 は、例えば、図示しない表示装置と接続されており、干渉縞検出素子 17 が検出した干渉縞 51 は、図示しない表示装置に表示するように構成されている。

【0019】

このように構成された第 1 実施形態の縞走査位置の補償構造を備えた内視鏡を用いた、物体面への干渉縞の投影及び干渉縞の位相の変化の把握は、次のようにして行われる。

レーザ光源 11 から出射した光は、ファイバ 21、光合波・分波器 15 を経て、偏波面保持ファイバ 12 に入射する。偏波面保持ファイバ 12 に入射した光は、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り、その殆どの光が出射端から出射し、複屈折板 13a に入射する。複屈折板 13a に入射した光は、偏光方向の異なる 2 つの直線偏光成分の光に分けられて出射し、偏光板 13b に入射する。偏光板 13b に入射した光のうち、特定方向に偏波した直線偏光成分の光のみが、偏光板 13b を透過する。このとき、干渉縞 50 が形成される。

偏光板 13b を透過することによって形成された干渉縞 50 は、投影レンズ 14 により図示しない物体面に投影される。

【0020】

10

20

30

40

50

また、偏波面保持ファイバ 1 2 に入射し、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り出射端に到達した光のうち、僅かな量の光が偏波面保持ファイバ 1 2 の出射端から複屈折板 1 3 a に向けて出射せずに出射端面で反射する。

偏波面保持ファイバ 1 2 の出射端面で反射した戻り光は、逆向きに光路を辿り、光合波・分波器 1 5 側の端面から出射し、光合波・分波器 1 5 に入射する。光合波・分波器 1 5 に入射した戻り光のうち、複屈折板 1 6 a と光学的に接続する側の端部から出射した戻り光は、ファイバ 2 2 を経て、複屈折板 1 6 a に入射する。複屈折板 1 6 a に入射した戻り光は、偏光方向の異なる 2 つの直線偏光成分の光に分けられて出射し、偏光板 1 6 b に入射する。偏光板 1 6 b に入射した光のうち、特定方向に偏波した直線偏光成分の光のみが、偏光板 1 6 b を透過する。このとき、干渉縞 5 1 が形成される。形成された干渉縞 5 1 は、干渉縞検出素子 1 7 により検出され、図示しない表示装置に表示される。

10

【0021】

第 1 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 1 によれば、レーザ光源 1 1 と偏波面保持ファイバ 1 2 との間に配置された光合波・分波器 1 5 と、レーザ光源から出射して偏波面保持ファイバ 1 2 に入射し、偏波面保持ファイバ 1 2 から出射せずに出射端面で反射し、光合波・分波器 1 5 を経た戻り光の情報を検出する戻り光情報検出手段（モニタ用干渉縞形成手段 1 6、干渉縞検出素子 1 7）とを有した構成としたので、レーザ光源 1 1 から出射し、偏波面保持ファイバ 1 2 を経て投影用干渉縞形成手段 1 3 を介して形成される干渉縞 5 0 の位相ズレを、図示しない表示装置に表示された、偏波面保持ファイバ 1 2 からの戻り光を用いて形成された干渉縞 5 1 の位相の基準位置からのズレ量に基づいて把握することができる。しかも、戻り光は、偏波面保持ファイバ 1 2 を通る外乱の影響を二倍受けるため、戻り光を用いて形成された干渉縞 5 1 の位相の基準位置からのズレ量を明確に把握し易くなる。さらに、偏波面保持ファイバ 1 2 からの戻り光の情報として、戻り光を用いて形成された干渉縞 5 1 を検出するようにしたので、戻り光の情報を、内視鏡の先端部ではなく内視鏡の手元側で把握できる。そして、例えば、レーザ光源と偏波面保持ファイバとの間に配置された位相シフタを有することで、戻り光を用いて形成された干渉縞 5 1 の位相の基準位置からのズレ量に基づいて、例えば、内視鏡の手元側にて位相シフタ等を介して位相のズレ量を調整することで、投影用干渉縞形成手段 1 3 を介して物体面に投影される干渉縞 5 0 の位相を所望の位置に調整することが可能になる。さらに、例えば、戻り光情報検出手段により検出された戻り光の情報をを用いて、投影用干渉縞形成手段 1 3 により形成される干渉縞 5 0 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタの駆動量を制御するフィードバック制御器を有することで、投影用干渉縞形成手段 1 3 を介して物体面に投影される干渉縞 5 0 の位相を所望の位置に固定することが可能になる。

20

30

【0022】

このため、第 1 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 1 によれば、外部環境の変化や物理的ストレスによる、投影用干渉縞形成手段 1 3 を介して物体面に投影される干渉縞 5 0 の位相の変化を正確に把握して、内視鏡に備わる図示していない計測光学系を介して取得した、物体面に投影された干渉縞 5 0 の測定値にフィードバックすることができ、上記干渉縞 5 0 の位相を所望の位置に固定することが可能になる。

40

【0023】

なお、上記の例では、戻り光情報検出手段におけるモニタ用干渉縞形成手段 1 6 による、干渉縞 5 1 の形成対象となる戻り光に、偏波面保持ファイバ 1 2 から出射せずに出射端面で反射した光を用いたが、モニタ用干渉縞形成手段 1 6 による、干渉縞 5 1 の形成対象となる戻り光は、投影用干渉縞形成手段 1 3 の入射面までの光路上に配置された所定の光学面で反射した光であれば、どのような光学面で反射した光でも適用可能である。

例えば、投影用干渉縞形成手段 1 3 の入射面（ここでは、複屈折板 1 3 a の入射面）で反射した光を、モニタ用干渉縞形成手段 1 6 による、干渉縞 5 1 の形成対象となる戻り光に用いてもよい。また、例えば、偏波面保持ファイバ 1 2 の出射端面と投影用干渉縞形成手段 1 3 の入射面との間に光学部材を配置した場合には、その光学部材の入射面又は出射

50

面で反射した光を、モニタ用干渉縞形成手段 16 による、干渉縞 51 の形成対象となる戻り光に用いてもよい。

【0024】

第2実施形態

本発明の第2実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図で、(a)はその一例を示す図、(b)は他の例を示す図である。なお、第1実施形態と同様の構成については、構成部材に同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

図2(a)の例の縞走査位置の補償構造 1-2 は、図1の構成に加えて、さらに、位相シフタ 18 を有して構成されている。

位相シフタ 18 は、レーザ光源 11 と、光合波・分波器 15 との間に配置されている。

その他の構成は、図1に示した第1実施形態の縞走査位置の補償構造 1-1 と略同じである。

図2(b)の例の縞走査位置の補償構造 1-2' は、図2(a)の構成に加えて、さらに、フィードバック制御器 19 を有している。

フィードバック制御器 19 は、戻り光情報検出手段(モニタ用干渉縞形成手段 16、干渉縞検出素子 17)により検出された戻り光の情報としての干渉縞 51 の位置情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 13 により形成される干渉縞 50 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ 18 の駆動量を制御するように構成されている。

【0025】

図2(a)の縞走査位置の補償構造 1-2 によれば、レーザ光源 11 と、光合波・分波器 15 との間に配置された位相シフタ 18 を有して構成したので、戻り光情報検出手段(モニタ用干渉縞形成手段 16、干渉縞検出素子 17)によって検出された戻り光の情報としての干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレ量に応じて、位相シフタ 18 を駆動させて干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレを補正することができ、それにより、投影用干渉縞形成手段 13 を介して物体面に投影される干渉縞 50 の位相を所望の位置に調整できる。

図2(b)の縞走査位置の補償構造 1-2' によれば、外部環境の変化や物理的ストレスによる、投影用干渉縞形成手段 13 を介して物体面に投影される干渉縞 50 の位相の変化をリアルタイムに把握でき、駆動量が制御される位相シフタ 18 によって、干渉縞 50 の位相が所望の位置に固定されるように、リアルタイムで自動調整できる。

なお、位相シフタ 18 は、上述したような干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレを補正するために駆動する他にも、物体面に投影する干渉縞 50 の位相を、例えば、90度ずつシフトして物体面を走査するためにも用いることができる。

しかるに、図2(b)の縞走査位置の補償構造 1-2' によれば、位相シフタ 18 を介して物体面を走査する際において、干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレを補正しながら、干渉縞 50 の位相を所望の位置にシフトすることができる。

その他の作用効果は、図1に示した第1実施形態の縞走査位置の補償構造 1-1 と略同じである。

【0026】

第3実施形態

本発明の第3実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図で、(a)はその一例を示す図、(b)は他の例を示す図である。なお、第1実施形態と同様の構成については、構成部材に同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

図3(a)の例の縞走査位置の補償構造 1-3 は、図1の構成に加えて、さらに、位相シフタ 18' を有して構成されている。

位相シフタ 18' は、光合波・分波器 15 と、偏波面保持ファイバ 12 との間に配置されている。

図3(b)の例の縞走査位置の補償構造 1-3' は、図3(a)の構成に加えて、さらに、フィードバック制御器 19' を有している。

フィードバック制御器 19' は、戻り光情報検出手段(モニタ用干渉縞形成手段 16、

10

20

30

40

50

干渉縞検出素子 17) により検出された戻り光の情報としての干渉縞 51 の位置情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 13 により形成される干渉縞 50 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ 18' の駆動量を制御するように構成されている。

その他の構成は、図 1 に示した第 1 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 1 と略同じである。

【0027】

図 3 (a) の縞走査位置の補償構造 1 - 3 によれば、光合波・分波器 15 と、偏波面保持ファイバ 12 との間に配置された位相シフタ 18' を有して構成したので、戻り光情報検出手段 (モニタ用干渉縞形成手段 16、干渉縞検出素子 17) によって検出された戻り光の情報としての干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレ量に応じて、位相シフタ 18' を駆動させて干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレを補正することができ、それにより、投影用干渉縞形成手段 13 を介して物体面に投影される干渉縞 50 の位相を所望の位置に調整できる。

図 3 (b) の縞走査位置の補償構造 1 - 3' によれば、外部環境の変化や物理的ストレスによる、投影用干渉縞形成手段 13 を介して物体面に投影される干渉縞 50 の位相の変化をリアルタイムに把握でき、駆動量が制御される位相シフタ 18' によって、干渉縞 50 の位相が所望の位置に固定されるようにリアルタイムで自動調整できる。

なお、位相シフタ 18' は、上述したような干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレを補正するために駆動する他にも、物体面に投影する干渉縞 50 の位相を、例えば、90 度ずつシフトして物体面を走査するためにも用いることができる。

しかるに、図 3 (b) の縞走査位置の補償構造 1 - 3' によれば、位相シフタ 18' を介して物体面を走査する際において、干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレを補正しながら、干渉縞 50 の位相を所望の位置にシフトすることができる。

その他の作用効果は、図 1 に示した第 1 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 1 と略同じである。

【0028】

第 4 実施形態

図 4 は本発明の第 4 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図で、(a) はその一例を示す図、(b) は他の例を示す図である。なお、第 3 実施形態と同様の構成については、構成部材に同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

図 4 (a) の例の縞走査位置の補償構造 1 - 4 は、図 3 (a) の構成に加えて、さらに、第 2 のレーザ光源 23 と、第 2 の光合波・分波手段としての第 2 の光合波・分波器 24 を有して構成されている。

第 2 のレーザ光源 23 は、レーザ光源 11 が出射する波長 λ_1 の光よりも長い波長 λ_2 の光を出射するように構成されている。

第 2 の光合波・分波器 24 は、レーザ光源 11 及び第 2 のレーザ光源 23 と、光合波・分波器 15 との間に配置されている。そして、レーザ光源 11 及び第 2 のレーザ光源 23 は、夫々、第 2 の光合波・分波器 24 における同じ側の夫々別の端部に光学的に接続されている。

図 4 (b) の例の縞走査位置の補償構造 1 - 4' は、図 4 (a) の構成に加えて、さらに、フィードバック制御器 19' を有している。

フィードバック制御器 19' は、第 2 のレーザ光源 23 から出射し、第 2 の光合波・分波器 24、光合波・分波器 15、位相シフタ 18' を経て、偏波面保持ファイバ 12 に入射した光が、偏波面保持ファイバ 12 から出射せずに出射端面で反射し、位相シフタ 18'、光合波・分波器 15 を経て、モニタ用干渉縞形成手段 16 により干渉縞 51 を形成されて干渉縞検出素子 17 により検出された干渉縞 51 の位相情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 13 により形成される干渉縞 50 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ 18' の駆動量を制御するように構成されている。

その他の構成は、図 3 (a)、図 3 (b) に示した第 3 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 -

3, 1 - 3' と略同じである。

【0029】

このように構成された第4実施形態の縞走査位置の補償構造1-4, 1-4'では、物体面へ投影される干渉縞50の位相の変化を把握する際には、第2のレーザ光源23をON、レーザ光源11をOFFにする。

第2のレーザ光源23から出射した光は、第2の光合波・分波器24、光合波・分波器15、位相シフタ18'を経て、偏波面保持ファイバ12に入射する。偏波面保持ファイバ12に入射し、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り出射端に到達した光のうち、僅かな量の光が偏波面保持ファイバ12の出射端から複屈折板13aに向けて出射せずに出射端面で反射する。

10

偏波面保持ファイバ12の出射端面で反射した戻り光は、逆向きに光路を辿り、位相シフタ18'側の端面から出射し、位相シフタ18'を経て光合波・分波器15に入射する。光合波・分波器15に入射した戻り光のうち、複屈折板16a側の端部から出射した戻り光は、ファイバ22、複屈折板16a、偏光板16bを経ることにより、干渉縞51を形成する。形成された干渉縞51は、干渉縞検出素子17により検出され、図示しない表示装置に表示される。

さらに、図4(b)の縞走査位置の補償構造1-4'では、フィードバック制御器19"は、干渉縞検出素子17により検出された干渉縞51の位相情報を用いて、投影用干渉縞形成手段13により形成される干渉縞50の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ18'の駆動量を制御する。これにより、物体面へ干渉縞50を投影したときの位相の位置ズレがリアルタイムで補正される。

20

【0030】

また、物体面へ干渉縞50を投影する際には、第2のレーザ光源23をOFF、レーザ光源11をONにする。

レーザ光源11から出射した光は、光合波・分波器24、光合波・分波器15、位相シフタ18'を経て、偏波面保持ファイバ12に入射する。偏波面保持ファイバ12に入射した光は、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り、その殆どの光が出射端から出射する。出射した光は、複屈折板13a、偏光板13bを経ることにより、干渉縞50を形成する。形成された干渉縞50は、投影レンズ14により図示しない物体面に投影される。

30

【0031】

一般的に、2つの波長のうち長い波長のほうが、外乱に対する位相変化が緩やかであり、位相の変化を把握し易い。

しかるに、第4実施形態の縞走査位置の補償1-4, 1-4'によれば、レーザ光源11が出射する波長 λ_1 の光よりも長い波長 λ_2 の光を出射する第2のレーザ光源23と、レーザ光源11及び第2のレーザ光源23と、光合波・分波器15との間に配置された第2の光合波・分波器24を有したので、第2のレーザ光源23から出射し、第2の光合波・分波器24、光合波・分波器15、位相シフタ18'を経て、偏波面保持ファイバ12に入射し、偏波面保持ファイバ12から出射せずに出射端面で反射し、位相シフタ18'、光合波・分波器15を経た波長 λ_1 の光よりも長い波長 λ_2 の戻り光を用いて形成された干渉縞51を検出することができる。その結果、波長 λ_1 の光よりも長い波長 λ_2 の戻り光を用いて形成された干渉縞51の位相の基準位置からのズレ量をより正確に把握できる。そして、波長 λ_2 の戻り光を用いて形成された干渉縞51の位相の基準位置からのズレ量に基づいて、位相シフタ18'を介して位相のズレ量を調整することで、投影用干渉縞形成手段を介して物体面に投影される干渉縞の位相を所望の位置により正確に固定し易くなる。

40

その他の作用効果は、図3(a)、図3(b)に示した第3実施形態の縞走査位置の補償構造1-3, 1-3'と略同じである。

【0032】

第5実施形態

50

図 5 は本発明の第 5 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。なお、第 3 実施形態と同様の構成については、構成部材に同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

第 5 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 5 は、図 3 (a) の構成に加えて、さらに、第 2 のレーザ光源 2 3 と、第 2 の光合波・分波手段としての第 2 の光合波・分波器 2 4 ' と、第 2 の位相シフタ 2 5 と、フィードバック制御器 1 9 " ' を有している。

第 2 のレーザ光源 2 3 は、レーザ光源 1 1 が出射する波長の光よりも長い波長の光を出射するように構成されている。

第 2 の光合波・分波器 2 4 ' は、第 2 のレーザ光源 2 3 及びモニタ用干渉縞形成手段 1 6 (における複屈折板 1 6 a) と、光合波・分波器 1 5 との間に配置されている。そして、第 2 のレーザ光源 2 3 及びモニタ用干渉縞形成手段 1 6 (における複屈折板 1 6 a) は、夫々、第 2 の光合波・分波器 2 4 ' における同じ側の夫々別の端部に光学的に接続されている。

第 2 の位相シフタ 2 5 は、レーザ光源 1 1 と、光合波・分波器 1 5 との間に配置されている。第 2 の位相シフタ 2 5 は、物体面に投影する干渉縞の位相を、例えば、90 度ずつシフトして物体面を走査するために用いられる。

フィードバック制御器 1 9 " ' は、第 2 のレーザ光源 2 3 から出射し、第 2 の光合波・分波器 2 4 '、光合波・分波器 1 5、位相シフタ 1 8 ' を経て、偏波面保持ファイバ 1 2 に入射した光が、偏波面保持ファイバ 1 2 から出射せずに出射端面で反射し、位相シフタ 1 8 '、光合波・分波器 1 5、第 2 の光合波・分波器 2 4 ' を経て、モニタ用干渉縞形成手段 1 6 により干渉縞 5 1 を形成されて干渉縞検出素子 1 7 により検出された干渉縞 5 1 の位相情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 1 3 により形成される干渉縞 5 0 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ 1 8 ' の駆動量を制御するように構成されている。

その他の構成は、図 3 (a) に示した第 3 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 3 と略同じである。

【0033】

このように構成された第 5 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 5 では、物体面へ投影される干渉縞 5 0 の位相の変化を把握する際には、第 2 のレーザ光源 2 3 を ON、レーザ光源 1 1 を OFF にする。

第 2 のレーザ光源 2 3 から出射した光は、第 2 の光合波・分波器 2 4 '、光合波・分波器 1 5、位相シフタ 1 8 ' を経て、偏波面保持ファイバ 1 2 に入射する。偏波面保持ファイバ 1 2 に入射し、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り出射端に到達した光のうち、僅かな量の光が偏波面保持ファイバ 1 2 の出射端から複屈折板 1 3 a に向けて出射せずに出射端面で反射する。

偏波面保持ファイバ 1 2 の出射端面で反射した戻り光は、逆向きに光路を辿り、位相シフタ 1 8 ' 側の端面から出射し、位相シフタ 1 8 ' を経て光合波・分波器 1 5 に入射する。光合波・分波器 1 5 に入射した戻り光のうち、第 2 の光合波・分波器 2 4 ' 側の端部から出射した戻り光は、第 2 の光合波・分波器 2 4 '、ファイバ 2 2、複屈折板 1 6 a、偏光板 1 6 b を経ることにより、干渉縞 5 1 を形成する。形成された干渉縞 5 1 は、干渉縞検出素子 1 7 により検出され、図示しない表示装置に表示される。

フィードバック制御器 1 9 " ' は、干渉縞検出素子 1 7 により検出された干渉縞 5 1 の位相情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 1 3 により形成される干渉縞 5 0 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ 1 8 ' の駆動量を制御する。これにより、物体面へ干渉縞 5 0 を投影したときの位相の位置ズレがリアルタイムで補正される。

【0034】

また、物体面へ干渉縞 5 0 を投影する際には、第 2 のレーザ光源 2 3 を OFF、レーザ光源 1 1 を ON にする。

レーザ光源 1 1 から出射した光は、第 2 の位相シフタ 2 5、光合波・分波器 2 4、光合

波・分波器 15、位相シフタ 18' を経て、偏波面保持ファイバ 12 に入射する。偏波面保持ファイバ 12 に入射した光は、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り、その殆どの光が出射端から出射する。出射した光は、複屈折板 13 a、偏光板 13 b を経ることにより、干渉縞 50 を形成する。形成された干渉縞 50 は、投影レンズ 14 により図示しない物体面に投影される。

【0035】

本発明においては、位相シフタは、物体面に投影する干渉縞の位相の位置ズレを補正するために用いている。また、上述したように、位相シフタは、物体面に投影する干渉縞の位相を、例えば、90度ずつシフトして物体面を走査するためにも用いられる。

ところで、一つの位相シフタで、物体面に投影する干渉縞の位相の位置ズレの補正と、物体面を走査するための位相のシフトとを兼ねるように構成した場合、物体面を走査するための位相のシフトを行う都度、その際の物体面に投影された干渉縞の位相の位置ズレの補正を行ために、位相シフタの駆動量の微調整が必要となり、操作が煩雑となる。

しかるに、第5実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 5 によれば、位相シフタ 18' の他に、第2の位相シフタ 25 を備え、位相シフタ 18' により物体面に投影する干渉縞 50 の位相の位置ズレの補正を行い、第2の位相シフタ 25 により物体面を走査するための位相のシフトを、位相シフタ 18' による干渉縞 50 の位相の位置ズレの補正とは独立して行うことができるようにしたので、物体面を走査するための位相のシフトを行うための位相シフタ 25 の駆動量の微調整が不要となり、操作がし易くなる。

【0036】

また、第5実施形態の縞走査位置の補償 1 - 5 によれば、レーザ光源 11 が出射する波長 λ_1 の光よりも長い波長 λ_2 の光を出射する第2のレーザ光源 23 と、第2のレーザ光源 23 及びモニタ用干渉縞形成手段 16 (における複屈折板 16 a) と、光合波・分波器 15 との間に配置された第2の光合波・分波器 24' を有したので、第2のレーザ光源 23 から出射し、第2の光合波・分波器 24'、光合波・分波器 15、位相シフタ 18' を経て、偏波面保持ファイバ 12 に入射し、偏波面保持ファイバ 12 から出射せずに出射端面で反射し、位相シフタ 18'、光合波・分波器 15、第2の光合波・分波器 24' を経た、波長 λ_1 の光よりも長い波長 λ_2 の戻り光を用いて形成された干渉縞 51 を検出することができる。

しかるに、一般的に、2つの波長のうち長い波長のほうが、外乱に対する位相変化が緩やかであり、位相の変化を把握し易い。

その結果、波長 λ_1 の光よりも長い波長 λ_2 の戻り光を用いて形成された干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレ量をより正確に把握できる。そして、波長 λ_2 の戻り光を用いて形成された干渉縞 51 の位相の基準位置からのズレ量に基づいて、位相シフタ 18' を介して位相のズレ量を調整することで、投影用干渉縞形成手段を介して物体面に投影される干渉縞の位相を所望の位置により正確に固定し易くなる。

その他の作用効果は、図 3 (b) に示した第3実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 3' と略同じである。

【0037】

第4実施形態及び第5実施形態の変形例

図 6 は第4実施形態及び第5実施形態の変形例にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図で、(a) は第4実施形態の変形例を示す図、(b) は第5実施形態の変形例を示す図である。なお、第4実施形態又は第5実施形態と同様の構成については、構成部材に同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

図 6 (a) に示す、第4実施形態の変形例の縞走査位置の補償構造 1 - 4' は、図 4 (b) に示した縞走査位置の補償構造 1 - 4' における偏波面保持ファイバ 12 の出射端面に波長選択性膜 40 を取り付けて構成されている。

波長選択性膜 40 は、第2のレーザ光源 23 から出射する光の波長 λ_2 に対する反射率が高い透過・反射特性を有している。

なお、波長選択性膜 40 は、さらに、第2のレーザ光源 23 から出射する光の波長 λ_2

10

20

30

40

50

に対する透過性がなく、第 1 のレーザ光源 11 から出射する光の波長 λ_1 に対する透過率が高い透過・反射特性を有するのが好ましい。

その他の構成は、図 4 (b) に示した第 4 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 4' と略同じである。

【0038】

図 6 (b) に示す、第 5 実施形態の変形例の縞走査位置の補償構造 1 - 5' は、図 5 に示した縞走査位置の補償構造 1 - 5 における偏波面保持ファイバ 12 の出射端面に波長選択性膜 40 を取り付けて構成されている。

波長選択性膜 40 は、第 2 のレーザ光源 23 から出射する光の波長 λ_2 に対する反射率が高い透過・反射特性を有している。

なお、波長選択性膜 40 は、さらに、第 2 のレーザ光源 23 から出射する光の波長 λ_2 に対する透過性がなく、第 1 のレーザ光源 11 から出射する光の波長 λ_1 に対する透過率が高い透過・反射特性を有するのが好ましい。

その他の構成は、図 5 に示した第 5 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 5 と略同じである。

【0039】

このように構成された第 4 実施形態及び第 5 実施形態の変形例の縞走査位置の補償構造 1 - 4''、1 - 5' によれば、偏波面保持ファイバ 12 の出射端面に、第 2 のレーザ光源 23 から出射する光の波長に対する反射率が高い透過・反射特性を有する波長選択性膜 40 を取り付けて構成したので、戻り光の光量を増やすことができ、戻り光情報検出手段（ここでは、モニタ用干渉縞形成手段 16、干渉縞検出素子 17）を介して得られる戻り光の情報（ここでは、干渉縞 51 の位相情報）をより明確に把握できる。そして、その結果、投影用干渉縞形成手段 13 により形成される干渉縞 50 の位相の基準位置からのズレ量をより明確に把握して、ズレをより正確に補正することができる。

【0040】

また、第 4 実施形態及び第 5 実施形態の変形例の縞走査位置の補償構造 1 - 4''、1 - 5' において、波長選択性膜 40 を、さらに、第 2 のレーザ光源 23 から出射する光の波長 λ_2 に対する透過性がなく、第 1 のレーザ光源 11 から出射する光の波長 λ_1 に対する透過率が高い透過・反射特性を有するように構成すれば、第 1 のレーザ光源 11 と第 2 のレーザ光源 23 の ON、OFF の切り替え操作を行なうことなく、両方の光源を ON にした状態で、物体面への干渉縞 50 の投影と、戻り光情報検出手段（ここでは、モニタ用干渉縞形成手段 16、干渉縞検出素子 17）を介して得られる戻り光の情報（ここでは、干渉縞 51 の位相情報）に基づく、物体面へ投影される干渉縞 50 の位相の変化の把握を同時に行うことができる。その結果、フィードバック制御器 19''、19'''、位相シフタ 18' を介した干渉縞 50 の位相の基準位置からのズレ量の把握及びズレの補正をリアルタイムに行うことができる。

その他の作用効果は、図 4 (b) に示した第 4 実施形態の縞操作位置の補償構造 1 - 4' 及び図 5 に示した第 5 実施形態の縞操作位置の補償構造 1 - 5 と略同じである。

【0041】

第 6 実施形態

図 7 は本発明の第 6 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。なお、第 3 実施形態と同様の構成については、構成部材に同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

第 6 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 6 は、戻り光情報検出手段が、偏光ビームスプリッタ 26a と、光検出器 26b、26c とからなる光検出装置 26 で構成されている。

偏光ビームスプリッタ 26a は、光合波・分波器 15、ファイバ 22 を経た戻り光の光路上に配置されている。

光検出器 26b、26c は、偏光ビームスプリッタ 26a で分割された夫々の光路上に配置されている。そして、光検出器 26b、26c は、偏光ビームスプリッタ 26a で分

10

20

30

40

50

割された夫々の偏光の強度を検出する。

また、第6実施形態の縞走査位置の補償構造1-6は、フィードバック制御器19''と、表示装置27を有している。

フィードバック制御器19''は、2つの光検出器26b, 26cにより検出された2つの偏光の強度情報を用いて、干渉縞形成手段13により形成される干渉縞50の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ18'の駆動量を制御するように構成されている。

表示装置27は、2つの光検出器26b, 26cにより検出された夫々の偏光の強度を、例えば二次元座標上に表示する表示画面を備えて構成されている。

その他の構成は、図3(a)に示した第3実施形態の縞走査位置の補償構造1-3と略同じである。

【0042】

このように構成された第6実施形態の縞走査位置の補償構造1-6では、偏波面保持ファイバ12の出射端面で反射した戻り光は、逆向きに光路を辿り、位相シフタ18'側の端面から出射し、位相シフタ18'を経て光合波・分波器15に入射する。光合波・分波器15に入射した戻り光のうち、複屈折板16a側の端部から出射した戻り光は、ファイバ22を経て、偏光ビームスプリッタ26aに入射し、2つの偏光に分割される。偏光ビームスプリッタ26aで分割された夫々の偏光は、光検出器26b, 26cにより検出される。そして、2つの光検出器26b, 26cにより検出された夫々の偏光の強度が、表示装置27の表示画面における二次元座標上に表示される。

フィードバック制御器19''は、2つの光検出器26b, 26cにより検出された2つの偏光の強度情報を用いて、干渉縞形成手段13により形成される干渉縞50の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ18'の駆動量を制御する。これにより、物体面へ干渉縞50を投影したときの位相の位置ズレがリアルタイムで補正される。

その他の作用は、図3(a)に示した第3実施形態の縞走査位置の補償構造1-3と略同じである。

【0043】

第6実施形態の縞走査位置の補償1-6によれば、図3(b)に示した第3実施形態の縞走査位置の補償構造1-3'と略同じ効果が得られる。

【0044】

第7実施形態

図8は本発明の第7実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。なお、第3実施形態と同様の構成については、構成部材に同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

第7実施形態の縞走査位置の補償構造1-7は、図3(a)の構成に加えて、さらに、レーザ光源11と光合波・分波器15との間に配置された、第2の位相シフタ25を有している。

また、第7実施形態の縞走査位置の補償構造1-7は、戻り光検出手段が、第1の光伝送ファイバとしてのファイバ28と、第2の光伝送ファイバとしてのファイバ22と、光路合成部材29と、干渉縞検出器30を有してなる干渉計で構成されている。

ファイバ28は、レーザ光源11から出射し第2の位相シフタ25を経て光合波・分波器15に入射した光が光合波・分波器15により分岐させられて出射する2つの端部のうち、出射した光が位相シフタ18'に入射しない端部に接続している。

ファイバ22は、レーザ光源11から出射し、第2の位相シフタ25、光合波・分波器15、位相シフタ18'を経て、偏波面保持ファイバ12に入射し、偏波面保持ファイバ12から出射せずに出射端面で反射し、位相シフタ18'を経て光合波・分波器15に入射した戻り光が光合波・分波器15により分岐させられて出射する2つの端部のうち、出射した戻り光が第2の位相シフタ25に入射しない端部に接続している。

光路合成部材29は、ファイバ28を通る光の光路とファイバ22を通る戻り光の光路

を合成するように配置された、ビームスプリッタで構成されている。

干渉縞検出器 30 は、光路合成部材 29 により合成された光路上に配置され、合成された光路を通る 2 つの光を用いて形成された干渉縞を検出する。

また、第 7 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 7 は、フィードバック制御器 19 " " ' 有している。

フィードバック制御器 19 " " ' は、干渉縞検出器 30 により検出された干渉縞の位相情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 13 により形成される干渉縞 50 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ 18 ' の駆動量を制御するように構成されている。

その他の構成は、図 3 (a) に示した第 3 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 3 と略同じである。

【 0 0 4 5 】

このように構成された第 7 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 7 では、レーザ光源 11 から出射した光は、第 2 の位相シフタ 25、光合波・分波器 15、位相シフタ 18 ' を経て、偏波面保持ファイバ 12 に入射する。偏波面保持ファイバ 12 に入射した光は、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り、その殆どの光が出射端から出射する。出射した光は、複屈折板 13 a、偏光板 13 b を経ることにより、干渉縞 50 を形成する。形成された干渉縞 50 は、投影レンズ 14 により図示しない物体面に投影される。

【 0 0 4 6 】

偏波面保持ファイバ 12 に入射し、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り出射端に到達した光のうち、僅かな量の光が偏波面保持ファイバ 12 の出射端から複屈折板 13 a に向けて出射せずに出射端面で反射する。偏波面保持ファイバ 12 の出射端面で反射した戻り光は、逆向きに光路を辿り、位相シフタ 18 ' 側の端面から出射し、位相シフタ 18 ' を経て光合波・分波器 15 に入射する。

光合波・分波器 15 に入射した戻り光は、2 つの光路に分岐させられる。そして、第 2 の位相シフタ 25 に入射しない端部から出射した戻り光が、ファイバ 22 を経て、光路合成部材 29 に入射する。

また、レーザ光源 11 から出射し、第 2 の位相シフタ 25 を経て、光合波・分波器 15 に入射した光のうち、光合波・分波器 15 により分岐させられて、位相シフタ 18 ' に入射しない端部から出射した光は、ファイバ 28 を経て、光路合成部材 29 に入射する。

ファイバ 28 を通り光路合成部材 29 に入射した光と、ファイバ 22 を通り光路合成部材 29 に入射した戻り光は、光路合成部材 29 により光路を合成され、干渉縞を形成する。形成された干渉縞は、干渉縞検出器 30 により検出され、図示しない表示装置に表示される。

フィードバック制御器 19 " " ' は、干渉縞検出器 30 により検出された干渉縞の位相情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 13 により形成される干渉縞 50 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、位相シフタ 18 ' の駆動量を制御する。これにより、物体面へ干渉縞 50 を投影したときの位相の位置ズレがリアルタイムで補正される。

【 0 0 4 7 】

第 7 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 7 によれば、位相シフタ 18 ' の他に、第 2 の位相シフタ 25 を備え、位相シフタ 18 ' により物体面に投影する干渉縞 50 の位相の位置ズレの補正を行い、第 2 の位相シフタ 25 により物体面を走査するための位相のシフトを、位相シフタ 18 ' による干渉縞 50 の位相の位置ズレの補正とは独立して行うことができるようにしたので、物体面を走査するための位相のシフトを行うための位相シフタ 25 の駆動量の微調整が不要となり、操作がし易くなる。

その他の作用効果は、図 3 (b) に示した第 3 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 3 ' と略同じである。

【 0 0 4 8 】

第 8 実施形態

10

20

30

40

50

図 9 は本発明の第 8 実施形態にかかる縞走査位置の補償構造の概略構成を示す説明図である。なお、第 1 実施形態と同様の構成については、構成部材に同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

第 8 実施形態の縞走査位置の補償方法 1 - 8 は、レーザ光源 1 1 と、偏波面保持ファイバ 1 2 との間に配置された、偏光板 3 1 と、第 1 の波長板 3 2 と、光合波・分波手段 3 4 と、第 2 の波長板 3 3 を有している。

第 1 の波長板 3 2、第 2 の波長板 3 3 は、夫々、回転可能に設けられた $\lambda/4$ 板で構成されている。

光合波・分波手段 3 4 は、第 1 のビームスプリッタ 3 4 a と、第 2 のビームスプリッタ 3 4 b と、ミラー 3 4 c と、第 3 のビームスプリッタ 3 4 d とで構成されている。

第 1 のビームスプリッタ 3 4 a は、レーザ光源 1 1 から出射し、偏光板 3 1 及び第 1 の波長板 3 2 を経た光を二方向の光路を通る光に分離する。

第 2 のビームスプリッタ 3 4 b は、レーザ光源 1 1 から出射し、偏光板 3 1、第 1 の波長板 3 2、第 1 のビームスプリッタ 3 4 a、第 2 のビームスプリッタ 3 4 b 及び第 2 の波長板 3 3 を経て偏波面保持ファイバ 1 2 に入射し、偏波面保持ファイバ 1 2 から出射せずに射出端面で反射し第 2 の波長板 3 3 を経た戻り光を二方向の光路を通る光に分離する。

ミラー 3 4 c は、第 2 のビームスプリッタ 3 4 b を反射した戻り光を偏向する。

第 3 のビームスプリッタ 3 4 d は、ミラー 3 4 c で偏向させられた戻り光の光路及び第 1 のビームスプリッタ 3 4 a を反射した光の光路を合成する。

【0049】

また、第 8 実施形態の縞走査位置の補償方法 1 - 8 は、さらに、戻り光検出手段としての干渉縞検出器 3 0' と、フィードバック制御器 1 9' を有している。

干渉縞検出器 3 0' は、第 3 のビームスプリッタ 3 4 d により合成された光路上に配置され、合成された光路を通る 2 つの光（ミラー 3 4 c で偏向させられた戻り光と、第 1 のビームスプリッタ 3 4 a を反射した光）を用いて形成された干渉縞を検出する。

フィードバック制御器 1 9' は、干渉縞検出器 3 0' により検出された干渉縞の位相情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 1 3 により形成される干渉縞 5 0 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、第 2 の波長板 3 3 の回転方向及び回転量を制御するように構成されている。

【0050】

このように構成された第 8 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 8 では、レーザ光源 1 1 から出射した光は、偏光板 3 1、第 1 の波長板 3 2 を経て、第 1 のビームスプリッタ 3 4 a に入射する。第 1 のビームスプリッタ 3 4 a に入射した光のうち、第 1 のビームスプリッタ 3 4 a を透過した光は、第 2 のビームスプリッタ 3 4 b、第 2 の波長板 3 3 を経て偏波面保持ファイバ 1 2 に入射する。偏波面保持ファイバ 1 2 に入射した光は、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り、その殆どの光が射出端から射出する。射出した光は、複屈折板 1 3 a、偏光板 1 3 b を経ることにより、干渉縞 5 0 を形成する。形成された干渉縞 5 0 は、投影レンズ 1 4 により図示しない物体面に投影される。

【0051】

偏波面保持ファイバ 1 2 に入射し、偏波面が回転しないように保持されながら内部を通り射出端に到達した光のうち、僅かな量の光が偏波面保持ファイバ 1 2 の射出端から複屈折板 1 3 a に向けて射出せずに射出端面で反射する。

偏波面保持ファイバ 1 2 の射出端面で反射した戻り光は、逆向きに光路を辿り、第 2 の波長板 3 3 側の端面から射出し、第 2 の波長板 3 3 を経て第 2 のビームスプリッタ 3 4 b に入射する。第 2 のビームスプリッタ 3 4 b に入射した戻り光のうち、第 2 のビームスプリッタ 3 4 b を反射した戻り光は、ミラー 3 4 c で偏向されて、第 3 のビームスプリッタ 3 4 d に入射する。

また、レーザ光源 1 1 から出射し、偏光板 3 1、第 1 の波長板 3 2 を経て、第 1 のビームスプリッタ 3 4 a に入射した光のうち、第 1 のビームスプリッタ 3 4 a を反射した光は、第 3 のビームスプリッタ 3 4 d に入射する。

第 1 のビームスプリッタ 3 4 a を反射した光と、ミラー 3 4 c で偏向させられた戻り光は、第 3 のビームスプリッタ 3 4 d により光路を合成され、干渉縞を形成する。形成された干渉縞は、干渉縞検出器 3 0 ' により検出され、図示しない表示装置に表示される。

フィードバック制御器 1 9 "" は、干渉縞検出器 3 0 ' により検出された干渉縞の位相情報を用いて、投影用干渉縞形成手段 1 3 により形成される干渉縞 5 0 の位相の基準位置からのズレ量を算出し、算出したズレ量に基づいて、第 2 の波長板 3 3 の回転方向及び回転量を制御する。これにより、物体面へ干渉縞 5 0 を投影したときの位相の位置ズレがリアルタイムで補正される。

【 0 0 5 2 】

第 8 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 8 によれば、第 1 の波長板 3 2 、第 2 の波長板 3 3 を備え、第 2 の波長板 3 3 により物体面に投影する干渉縞 5 0 の位相の位置ズレの補正を行い、第 1 の波長板 3 2 により物体面を走査するための位相のシフトを、第 2 の波長板 3 3 による干渉縞 5 0 の位相の位置ズレの補正とは独立して行うことができるようにしたので、物体面を走査するための位相のシフトを行うための第 1 の波長板 3 2 の駆動量の微調整が不要となり、操作がし易くなる。

その他の作用効果は、図 3 (b) に示した第 3 実施形態の縞走査位置の補償構造 1 - 3 ' と略同じである。

【 0 0 5 3 】

以上、本発明の実施形態およびその変形例について説明したが、本発明は、各実施形態およびその変形例に記載のとおり構成に限定されるものではなく、実施段階では、発明の要旨を変更しない範囲内で構成要素を変形して具体化することができる。また、各実施形態やその変形例に記載した複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を導出することができる。例えば、各実施形態やその変形例に記載した全ての構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよいし、異なる実施形態やその変形例に記載した構成要素を適宜組み合わせてもよい。このように、発明の要旨を変更しない範囲で、種々の変形や応用が可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

本発明の縞走査位置の補償構造及びそれを備えた内視鏡装置は、内視鏡を用いて物体に干渉縞を投影して計測を行うことが求められる分野に有用である。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1 - 1、1 - 2、1 - 2'、1 - 3、1 - 3'、1 - 4、1 - 4'、1 - 4''、1 - 5、1 - 5'、1 - 6、1 - 7、1 - 8 縞走査位置の補償構造

1 1 レーザ光源

1 2 偏波面保持ファイバ

1 3 投影用干渉縞形成手段

1 3 a 複屈折板

1 3 b 偏光板

1 4 投影レンズ

1 5 光合波・分波器

1 6 モニタ用干渉縞形成手段

1 6 a 複屈折素子

1 6 b 偏光板

1 7 干渉縞検出素子

1 8、1 8' 位相シフタ

1 9、1 9'、1 9''、1 9'''、1 9''''、1 9'''''、1 9'''''' フィードバック制御器

2 1、2 2、2 8 ファイバ

2 3 第 2 のレーザ光源

10

20

30

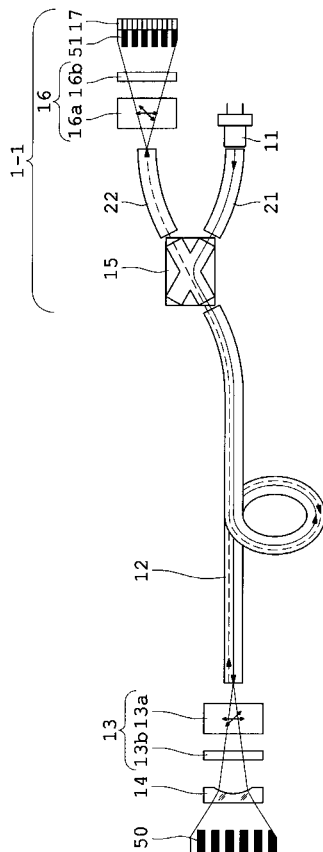
40

50

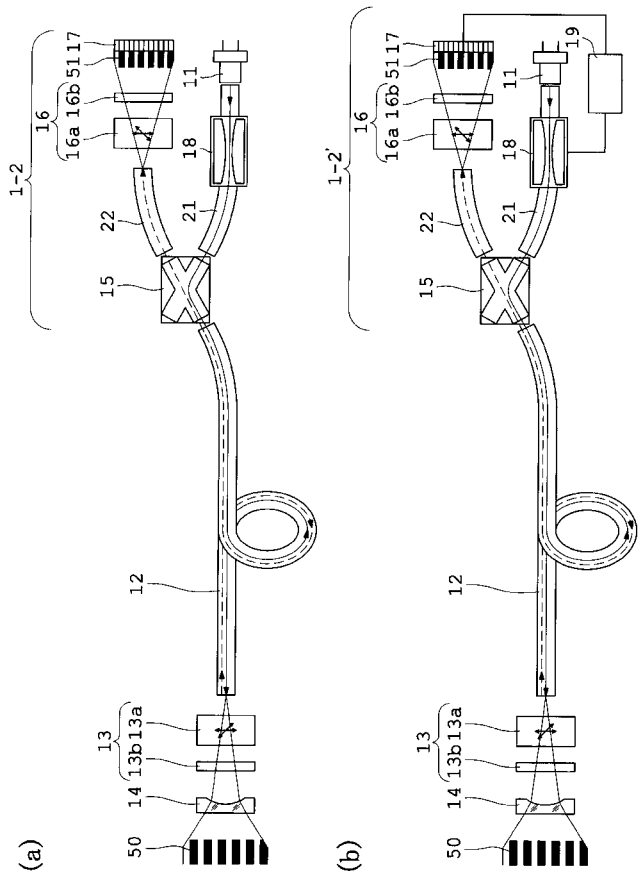
- 24、24' 第2の光合波・分波器
- 25 第2の位相シフト
- 26 光検出装置
- 26a 偏光ビームスプリッタ
- 26b、26c 光検出器
- 27 表示装置
- 29 光路合成部材
- 30、30' 干渉縞検出器
- 31 偏光板
- 32 第1の波長板
- 33 第2の波長板
- 34 光合波・分波手段
- 34a 第1のビームスプリッタ
- 34b 第2のビームスプリッタ
- 34c ミラー
- 34d 第3のビームスプリッタ
- 40 波長選択性膜
- 50 投影用干渉縞
- 51 モニタ用干渉縞

10

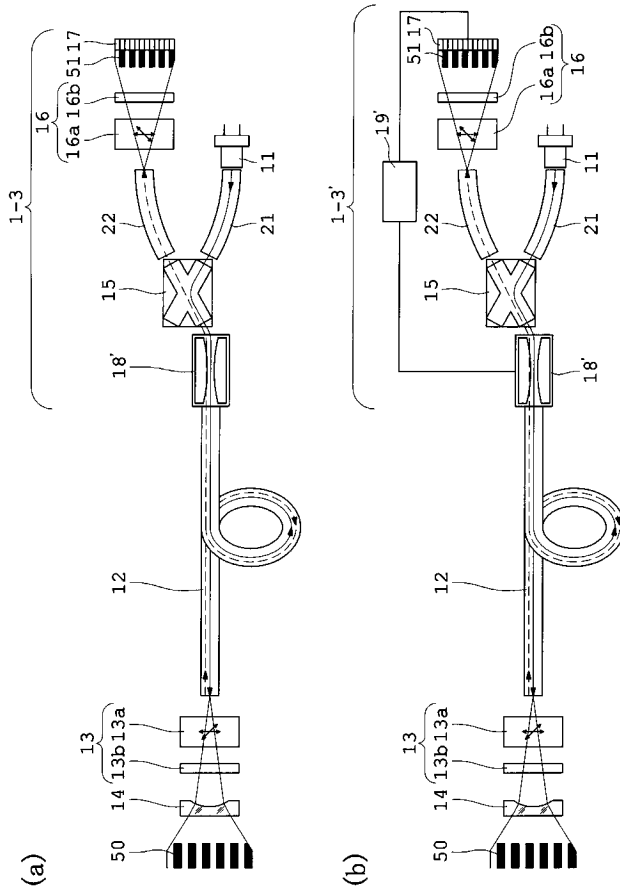
【図1】



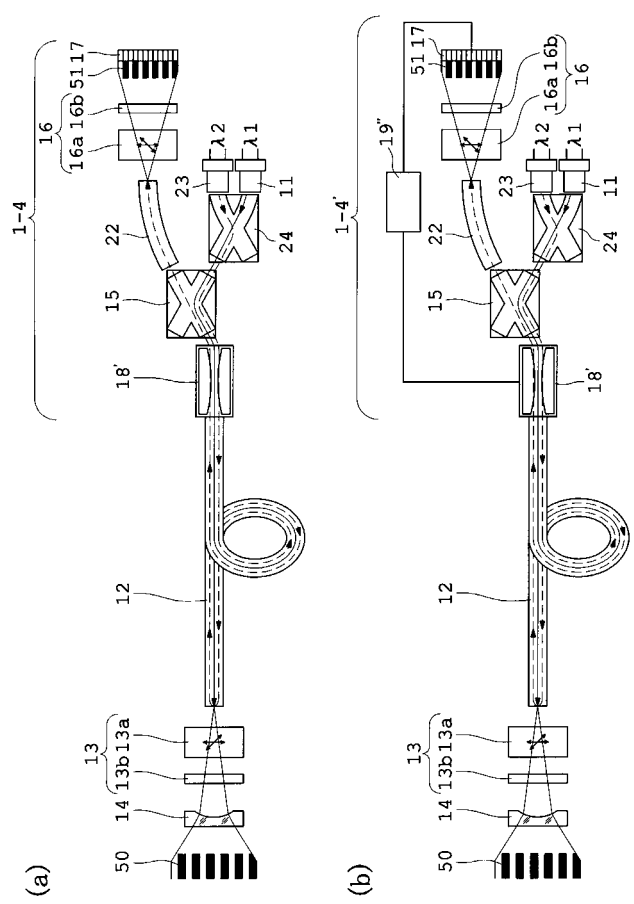
【図2】



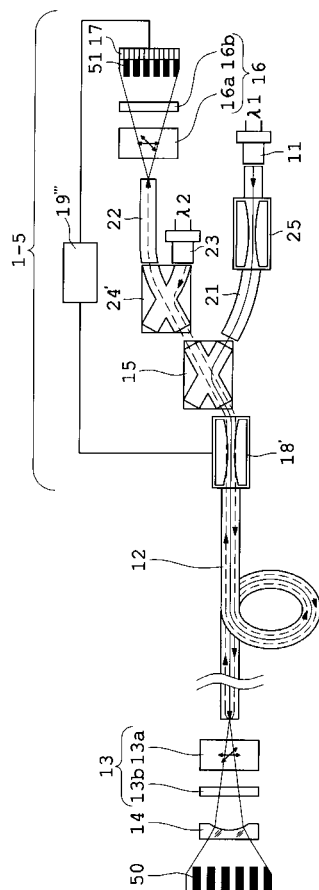
【図 3】



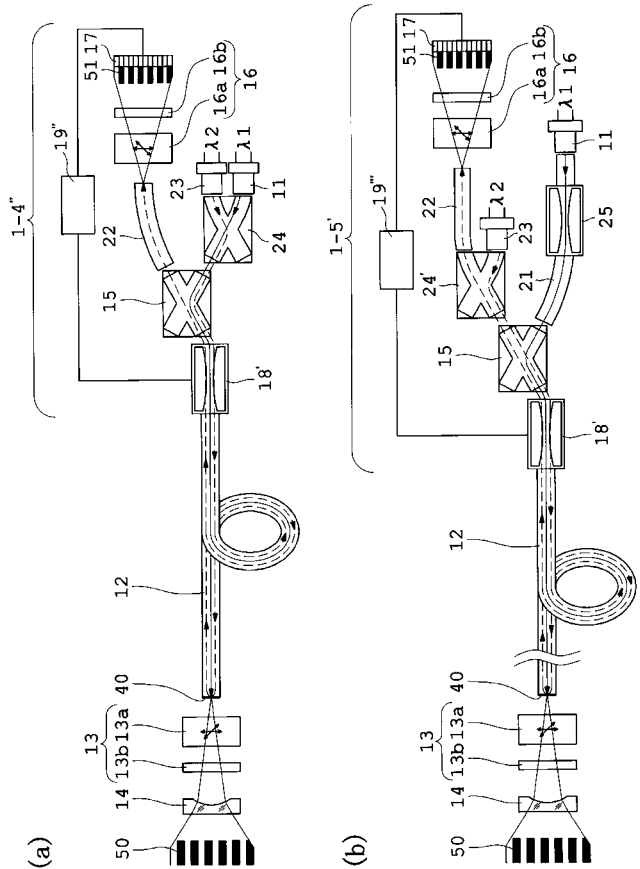
【図 4】



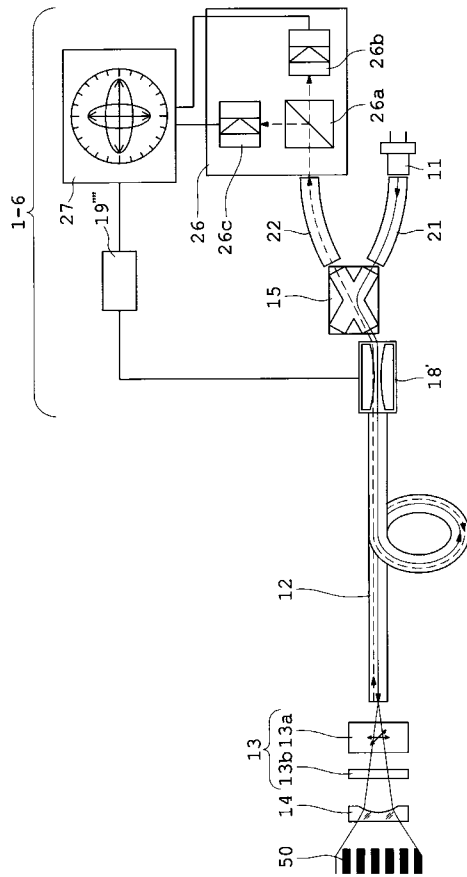
【図 5】



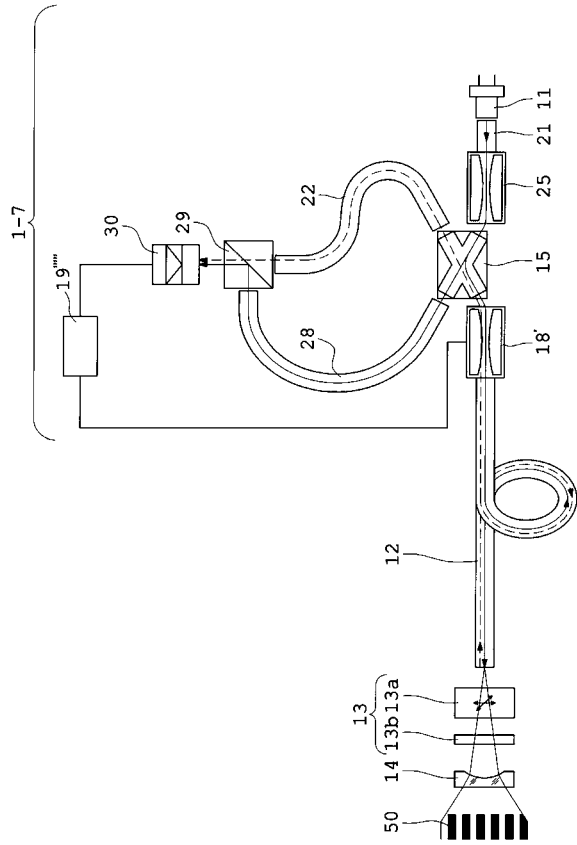
【図 6】



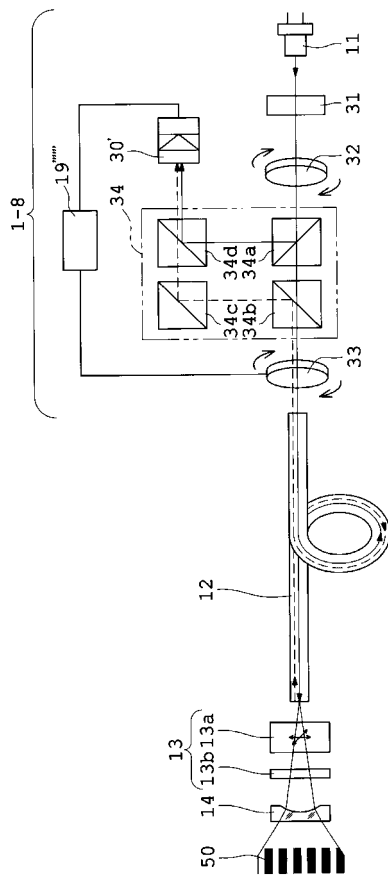
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 1 B 11/30

Z

F ターム(参考) 2F065 AA04 AA06 AA49 AA53 CC16 DD08 EE01 FF04 FF51 FF52
GG04 GG12 GG23 HH06 HH13 HH17 JJ02 JJ03 JJ25 JJ26
LL02 LL04 LL12 LL22 LL31 LL32 LL36 LL37 LL47 QQ13
SS13
2H040 BA22 CA10 CA11 CA12 GA02
4C161 AA00 BB00 CC00 FF40 FF46 HH54 JJ11

专利名称(译)	用于条纹扫描位置的补偿结构和具有该补偿结构的内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2016187529A	公开(公告)日	2016-11-04
申请号	JP2015069752	申请日	2015-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	高橋進		
发明人	高橋 進		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/26 G01B11/24 G01B11/30		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/06.A A61B1/00.300.T G02B23/26.B G01B11/24.D G01B11/30.Z A61B1/00.550 A61B1/00.551 A61B1/00.730 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2F065/AA04 2F065/AA06 2F065/AA49 2F065/AA53 2F065/CC16 2F065/DD08 2F065/EE01 2F065/FF04 2F065/FF51 2F065/FF52 2F065/GG04 2F065/GG12 2F065/GG23 2F065/HH06 2F065/HH13 2F065/HH17 2F065/JJ02 2F065/JJ03 2F065/JJ25 2F065/JJ26 2F065/LL02 2F065/LL04 2F065/LL12 2F065/LL22 2F065/LL31 2F065/LL32 2F065/LL36 2F065/LL37 2F065/LL47 2F065/QQ13 2F065/SS13 2H040/BA22 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/GA02 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC00 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH54 4C161/JJ11		
代理人(译)	铃木弘		
其他公开文献	JP6484485B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

的温度，在外部环境如湿度的变化，物理应力光纤传输路径经历改变内窥镜的方位时，可以监视该相的干涉条纹的偏差（暗位置）并且还提供了用于条纹扫描位置的补偿结构，其能够将干涉条纹的位置固定在期望位置。和激光光源11，一个偏振面保持光纤12，其将从激光光源的光透射，从激光光源射出，投影条纹形成，以形成使用通过偏振保持光纤通过光的干涉条纹包括装置13，在内窥镜所形成的干涉图案投射到物体表面上，该光学复用分离装置15设置在所述激光光源和偏振保持光纤之间，以及从激光光源射出并进入偏振面保持光纤，通过对投影条纹形成装置，用于检测多路分用的光多路复用的入射面的光路的规定的学面反射装置，经由返回光信息的返回光信息检测装置（16,17）。点域1

