

【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】平成30年1月25日 (2018.1.25)

【公表番号】特表2017-500119(P2017-500119A)
 【公表日】平成29年1月5日 (2017.1.5)
 【年通号数】公開・登録公報2017-001
 【出願番号】特願2016-540992(P2016-540992)
 【国際特許分類】

A 6 1 B 3/10 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 3/10 R

【手続補正書】

【提出日】平成29年12月8日 (2017.12.8)

【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】

光ケーブルに結合されるように構成される基端部領域を有する筐体と、
 前記筐体の先端部領域から延びるカニューラと、
 部分的に前記筐体内及び部分的に前記カニューラ内に位置決めされる光学ガイドであっ
 て、

前記筐体の前記基端部領域内において前記光ケーブルから撮像光を受け取り、及び
 前記撮像光を前記カニューラの先端部に向けて案内する

ように構成される光学ガイドと、

光学合焦要素であって、

前記光学ガイドから前記撮像光を受け取り、及び
 合焦撮像光を発する

ように構成される光学合焦要素と、

透明な弾性光学要素であって、

前記光学合焦要素から前記合焦撮像光を受け取り、及び

走査ラインまたは二次元走査パターンの少なくとも一つに沿って弾性光学要素を通過
 する前記合焦撮像光をリダイレクトするように変形可能である

ように構成される弾性光学要素と、

前記弾性光学要素を変形させて、前記合焦撮像光をリダイレクトするように構成される
 アクチュエータシステムと

を備える、撮像プローブ。

【請求項 2】

前記光学合焦要素は屈折率分布型 (GRIN) レンズを含む、請求項 1 に記載の撮像プ
 ローブ。

【請求項 3】

前記弾性光学要素は、シリコン材料、エラストマー、ポリマー、エポキシ、ポリウレ
 タン材料、ゲル、及び電子活性ポリマーのうちの 1 つ又は複数を含む、請求項 1 に記載の
 撮像プローブ。

【請求項 4】

前記弾性光学要素はナノ粒子を含む、請求項 1 に記載の撮像プローブ。

【請求項 5】

前記ナノ粒子は TiO_2 を含む、請求項 4 に記載の撮像プローブ。

【請求項 6】

前記弾性光学要素は、1.4 よりも高い屈折率を有する、請求項 3 または請求項 4 に記載の撮像プローブ。

【請求項 7】

前記アクチュエータシステムは、少なくとも 1 つの作動アームを備え、前記作動アームは、

前記弾性光学要素に結合される先端部と、

移動機構に結合される基端部と

を有し、

前記移動機構は、前記少なくとも 1 つの作動アームの前記先端部が前記弾性光学要素を選択的に圧縮及び拡張するように、前記少なくとも 1 つの作動アームの前記基端部を押すこと及び引くことの少なくとも一方を実行するように構成される、請求項 1 に記載の撮像プローブ。

【請求項 8】

前記アクチュエータシステムは、2 つの作動アームを備え、

前記移動機構は、対向するように前記 2 つの作動アームを動かすように構成され、それにより、前記 2 つの作動アームは一緒に、前記弾性光学要素を変形させる、請求項 7 に記載の撮像プローブ。

【請求項 9】

前記アクチュエータシステムは、

前記弾性光学要素の先端部領域に位置決めされるリング要素と、

前記カニユーラの内部に位置決めされ、且つ前記リング要素に結合され、前記弾性要素の先端面を傾斜させることが可能なように構成される少なくとも 1 つの移動可能作動ワイヤと

を備える、請求項 1 に記載の撮像プローブ。

【請求項 10】

先端窓を備え、前記先端窓は、

前記弾性光学要素の先端部に配置され、且つ

前記弾性光学要素の先端面の形状を維持するように構成され、

前記先端窓は、ガラス及び剛性透明材料のうちの少なくとも一方を含む、請求項 1 に記載の撮像プローブ。

【請求項 11】

前記先端窓は、前記弾性光学要素の屈折率よりも低く、且つ水の屈折率よりも高い屈折率を有する、請求項 10 に記載の撮像プローブ。

【請求項 12】

前記アクチュエータは、前記弾性光学要素を作動させて、2 つの方向に延びる二次元走査パターンに沿って前記合焦撮像光を走査するように構成される、請求項 1 に記載の撮像プローブ。

【請求項 13】

前記二次元走査パターンは、螺旋、ラスタ、一定半径アスタリスクパターン、複数半径アスタリスクパターン、複数花卉ローズパターン、及び複数に折り畳まれたパスのうちの 1 つ又は複数を含む、請求項 12 に記載の撮像プローブ。

【請求項 14】

前記アクチュエータは、前記弾性光学要素を少なくとも 2 つの方向で変形させるように構成される少なくとも 2 組の作動機構を備える、請求項 12 に記載の撮像プローブ。

【請求項 15】

前記光学合焦要素及び前記弾性光学要素は、1 つの統合された光学要素である、請求項 1 に記載の撮像プローブ。

【請求項 16】

前記光学ガイドの位置は、前記撮像プローブの走査動作中、前記光学合焦要素に相対して固定されたままである、請求項 1 に記載の撮像プローブ。

【請求項 17】

光ケーブルに結合されるように構成される基端部領域を有する筐体と、
前記筐体の先端部領域から延びるカニューラと、
部分的に前記筐体内及び部分的に前記カニューラ内に位置決めされる光学ガイドであって、

前記筐体の前記基端部領域内において前記光ケーブルから撮像光を受け取り、及び
前記撮像光を前記カニューラの先端部に向けて案内する
ように構成される光学ガイドと、
光学合焦要素であって、
前記光学ガイドから前記撮像光を受け取り、及び
合焦撮像光を発する
ように構成される光学合焦要素と、
弾性光学要素であって、
前記光学合焦要素から前記合焦撮像光を受け取り、及び
前記合焦撮像光をリダイレクトするように変形可能である
ように構成される弾性光学要素と、
前記弾性光学要素を変形させて、前記合焦撮像光をリダイレクトするように構成される
アクチュエータシステムと、を備え、
前記アクチュエータシステムは、U 字形に湾曲する可撓性ストリップを備え、前記可撓性ストリップは、
前記 U 字形の頂点に接続する 2 つのストリップセグメントを有し、前記ストリップセグメントのうちの少なくとも一つは移動可能であり、
前記 U 字形の前記頂点は、前記カニューラの先端部に位置決めされ、且つ
開口部が前記 U 字形の前記頂点に形成され、及び
前記弾性光学要素の先端面は、前記 U 字形の前記頂点に固定され、したがって、
前記合焦撮像光が、前記開口部を通して前記弾性光学要素から出て、及び
前記弾性光学要素が、前記ストリップセグメントの少なくとも一つが作動するときに変形する
ように構成される、撮像プローブ。

【請求項 18】

第 1 のストリップセグメントは移動可能であり、
第 2 のストリップセグメントは、前記カニューラの内側に固定され、及び
前記アクチュエータシステムは、移動可能な前記第 1 のストリップセグメントを動かすことにより、前記弾性光学要素を変形させるように構成される、請求項 17 に記載の撮像プローブ。

【請求項 19】

移動可能ストリップセグメントの基端部分は、内部アクチュエータカニューラ内に拡張され、前記カニューラ内で移動可能であり、及び
溝が、前記アクチュエータカニューラの側部に形成されて、前記固定ストリップセグメントを収容する、請求項 18 に記載の撮像プローブ。

【請求項 20】

光ケーブルに結合されるように構成される基端部領域を有する筐体と、
前記筐体の先端部領域から延びるカニューラと、
部分的に前記筐体内及び部分的に前記カニューラ内に位置決めされる光学ガイドであって、
前記筐体の前記基端部領域内において前記光ケーブルから撮像光を受け取り、及び
前記撮像光を前記カニューラの先端部に向けて案内する

ように構成される光学ガイドと、
光学合焦要素であって、
前記光学ガイドから前記撮像光を受け取り、及び
合焦撮像光を発する
ように構成される光学合焦要素と、
弾性光学要素であって、
前記光学合焦要素から前記合焦撮像光を受け取り、及び
前記合焦撮像光をリダイレクトするように変形可能である
ように構成される弾性光学要素と、
前記弾性光学要素を変形させて、前記合焦撮像光をリダイレクトするように構成される
アクチュエータシステムと
を備え、
前記アクチュエータシステムは、
Ｕ字形に湾曲される可撓性ストリップであって、
前記Ｕ字形の頂点に接続される移動可能ストリップセグメント及び固定ストリップセ
グメントを有し、
前記Ｕ字形の前記頂点は、前記カニューラの先端部に位置決めされ、且つ
開口部が、前記Ｕ字形の前記頂点に形成される、可撓性ストリップと、
前記カニューラの内部に移動可能に配置される内部アクチュエータカニューラであって
、
前記移動可能ストリップセグメントは、前記内部アクチュエータカニューラに結合さ
れ、
前記固定ストリップセグメントは、前記カニューラの内壁に固定された固定内部カニ
ユーラセグメントに結合され、且つ
前記内部アクチュエータカニューラは、前記固定内部カニューラセグメントを収容す
る溝を含む、内部アクチュエータカニューラと
を備える、撮像プローブ。