

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/170612 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01) **G02B 26/10** (2006.01)
G02B 23/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062216
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 22 日(22.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 葛西 靖明(KASAI, Yasuaki); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 鶴田 博士(TSURUTA, Hiroshi); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 岡崎 善朗(OKAZAKI, Yoshiro); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 藤原 真人(FUJIWARA, Masato); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 上田 邦生, 外(UEDA, Kunio et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2 -

2-1 横浜ランドマークタワー 37F
Kanagawa (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

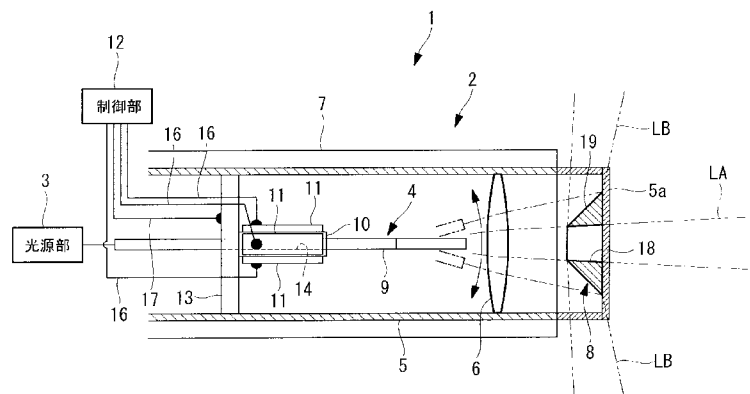
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL FIBER SCANNER AND SCANNING OBSERVATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 光ファイバスキャナおよび走査型観察装置



3 Light source unit
12 Control unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to allow images that are clear even when enlarged to be obtained without changing the number of circulations per unit time of the tip of an optical fiber (9) and without reducing the frame rate. This optical fiber scanner (4) includes: the optical fiber (9) which guides an illumination light and emits the same from the tip; a piezoelectric element (11) which is vibrated by having an alternating voltage applied thereto and which causes the tip of the optical fiber (9) to be vibrationally displaced at a constant frequency; and a control unit (12) which causes the rate of change in an amplitude of the alternating voltage to change for each period in which the amplitude is monotonically increased or monotonically decreased.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/170612 A1



— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

光ファイバ（９）の先端の単位時間当たりの周回数を変化させることなく、かつ、フレームレートを低下させることなく、拡大しても鮮明な画像を取得することを可能にするを目的とした、照明光を導光して先端から射出させる光ファイバ（９）と、交番電圧を印加することにより振動させられ、光ファイバ（９）の先端を、一定の周波数で振動的に変位させる圧電素子（１１）と、交番電圧の振幅を単調増加または単調減少させる各期間に、該振幅の変化率を変化させる制御部（１２）とを備える光ファイバスキャナ（４）である。

明 細 書

発明の名称：光ファイバスキャナおよび走査型観察装置

技術分野

[0001] 本発明は、光ファイバスキャナおよび走査型観察装置に関するものである。

背景技術

[0002] 圧電素子に交番電圧を印加して発生させた振動により、光ファイバの先端を振動的に変位させ、光ファイバの先端から射出される照明光を被写体において渦巻き状に走査させる走査型内視鏡が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。特許文献 1 の走査型内視鏡は、光ファイバを駆動する駆動電圧を線形に変化させており、照明光の渦巻き状の走査軌跡は、全ての位置において一定の間隔となっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特許第 5 2 2 5 0 3 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] さらに高解像度の画像を取得することが望まれる場合には、単位時間当たりの光ファイバの先端の周回数を増大させるか、1 画像を取得するために必要な時間を増大させるかしかないという不都合がある。すなわち、前者の場合には、例えば、圧電素子を共振周波数のように特定の周波数付近で振動させている場合には、安易に単位時間当たりの周回数を変更することは困難である。また、後者の場合には、フレームレートの低下により、動画がぎこちなくなり、あるいは、被写体の早い動きを観察できないという不都合がある。

[0005] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、光ファイバの先端の単位時間当たりの周回数を変化させることなく、かつ、フレームレート

を低下させることなく、拡大しても鮮明な画像を取得することを可能にする光ファイバスキャナおよび走査型観察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] 本発明の一態様は、照明光を導光して先端から射出させる光ファイバと、交番電圧を印加することにより振動させられ、前記光ファイバの先端を、一定の周波数で振動的に変位させる圧電素子と、前記交番電圧の振幅を単調増加または単調減少させる各期間に、該振幅の変化率を変化させる制御部とを備える光ファイバスキャナである。

[0007] 本態様によれば、光ファイバの前方に被写体を配置し、圧電素子に交番電圧を印加して光ファイバの先端を振動的に変位させることにより、光ファイバによって導光され先端から射出された照明光が、被写体において走査される。そして、圧電素子に印加する交番電圧の振幅を単調増加または単調減少させることにより、光ファイバの先端を渦巻き状に変位させることができる。

[0008] すなわち、交番電圧の振幅を単調増加させると、光ファイバによる照明光の走査軌跡は、中心から周辺に向かって渦巻き状に形成され、交番電圧の振幅を単調減少させると、光ファイバによる照明光の走査軌跡は、周辺から中心に向かって渦巻き状に形成される。

[0009] このとき、交番電圧の振幅の変化率を変化させることにより、照明光の走査軌跡に粗密を生じさせることができ、走査軌跡が密になっている領域においては、被写体に対し高密度に照明光を照射することができる。

すなわち、交番電圧の振幅の変化率を変化させることにより、特定の領域における照明光の走査軌跡を密にして、その領域については、高解像度の画像の取得が可能となる。この場合に、圧電素子の振動周期を変更したり、フレームレートを長くしたりしなくても、必要な領域に高密度に照明光を照射することができる。

[0010] 上記態様においては、前記制御部が、前記交番電圧の振幅を、各前記期間

の中央よりも両端において小さな変化率で変化させてもよい。

このようにすることで、交番電圧の振幅を単調増加または単調減少させる各期間の両端において、被写体に対して高密度に照明光を照射させることができる。交番電圧の振幅の変化率が小さいほど走査軌跡を密にすることができる。

[0011] 例えば、血管等の管腔内に挿入される内視鏡に適用する場合、進行方向前方面および周囲の管腔壁面を拡大して観察できるように高解像の画像を取得しておく必要がある。渦巻き状の走査軌跡の中央と周辺部分を密にして、必要な領域に高密度の照明光を照射することができる。

[0012] また、上記態様においては、前記制御部が、前記交番電圧の振幅を正弦波状に変化させてもよい。

このようにすることで、走査軌跡の粗密を滑らかに変化させることができる。その結果、光ファイバに過度の加速度が加わることが防止され、光ファイバにかかる負荷を軽減することができる。

[0013] また、本発明の他の態様は、上記いずれかの光ファイバスキャナと、該光ファイバスキャナによって被写体において照明光が走査されることにより、被写体から戻る戻り光を検出する光検出部とを備える走査型観察装置である。

本態様によれば、圧電素子に加える交番電圧の周期やフレームレートを変化させることなく、高解像の領域を部分的に有する画像を取得することができる。より高解像の領域を必要な領域に一致させ、より低解像の領域を不要な領域に一致させることで、必要な領域については拡大しても鮮明な画像により観察を行うことができる。

[0014] また、本発明の他の態様は、上記光ファイバスキャナと、該光ファイバスキャナによって被写体において照明光が走査されることにより、被写体から戻る戻り光を検出する光検出部とを備え、前記光ファイバの先端に対して前方に間隔をあけて配置され、前記交番電圧の振幅が所定の閾値より小さいときに前記光ファイバの先端から射出された照明光を透過させる中央開口を有

し、前記交番電圧の振幅が前記閾値以上のときに前記光ファイバの先端から射出された照明光を径方向外方に偏向する円錐状ミラーを備える走査型観察装置である。

[0015] 本態様によれば、渦巻き状に走査される照明光の内、渦巻き状の走査軌跡の中心付近の照明光は、円錐状ミラーの中央開口を貫通して前方の被写体に照射される。一方、渦巻き状の走査軌跡の周辺付近の照明光は、円錐状ミラーによって径方向外方に変更されて周辺の被写体に照射される。

血管等の管腔に挿入される走査型観察装置の場合、前方の被写体および周囲の管腔内壁に照明光が高密度の走査軌跡で走査されるので、高解像度の直視画像および高解像度の側視画像を取得することができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、光ファイバの先端の単位時間当たりの周回数を変化させることなく、かつ、フレームレートを低下させることなく、拡大しても鮮明な画像を取得することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係る走査型観察装置を示す縦断面図である。

[図2]図1の走査型観察装置に備えられる本発明の一実施形態に係る光ファイバスキャナを示す斜視図である。

[図3]図2の光ファイバスキャナに印加される交番電圧の波形の一例を示す図である。

[図4]図3の交番電圧が印加された場合の光ファイバの先端の軌跡を示す図である。

[図5]図3の交番電圧が印加された場合の光ファイバスキャナ的前方に走査される照明光の走査軌跡を示す図である。

[図6]図3の交番電圧が印加された場合の光ファイバスキャナの側方に走査される照明光の走査軌跡を示す図である。

[図7]図1の走査型観察装置に備えられる円錐状ミラーの変形例を示す縦断面図である。

[図8]図1の走査型観察装置の変形例を示す縦断面図である。

[図9]図1の走査型観察装置の他の変形例を示す縦断面図である。

[図10]図2の光ファイバスキャナに印加される交番電圧の波形の他の例を示す図である。

[図11]図2の光ファイバスキャナに印加される交番電圧の波形の他の例を示す図である。

[図12]図2の光ファイバスキャナに印加される交番電圧の波形の他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の一実施形態に係る光ファイバスキャナ4および走査型観察装置1について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る走査型観察装置1は、例えば内視鏡であって、図1に示されるように、体腔内に挿入される挿入部2の先端に、光源（光源部）3からの照明光を2次元的に走査する本実施形態に係る光ファイバスキャナ4と、該光ファイバスキャナ4を収容する円筒状の外筒部材5と、該外筒部材5の先端に配置され、光ファイバスキャナ4から射出される照明光を被写体に照射する照明用レンズ6と、外筒部材5の外面に周方向に複数配列され、外筒部材5の先端近傍に入射端を備えた検出用光ファイバ（光検出部）7と、照明用レンズ6よりもさらに前方に配置された円錐状ミラー8とを備えている。図中、符号5aは外筒部材5の先端に設けられた光学的に透明な材質からなるカバーである。

[0019] 光ファイバスキャナ4は、図2に示されるように、光源3からの照明光を導光し、先端から射出させる光ファイバ9と、該光ファイバ9の先端から所定距離を空けた位置において光ファイバ9を貫通させた状態に支持する筒状の振動伝達部材10と、該振動伝達部材10の外面に周方向に等間隔をおいて接着された4つの圧電素子11と、該圧電素子11に加える交番電圧を調節する制御部12とを備えている。

[0020] 振動伝達部材10は、導電性の金属材料からなり、図2に示されるように

、一端に円形のフランジ部 13 を有する正四角柱の長手軸に沿って、光ファイバ 9 を貫通可能な貫通孔 14 が形成された形状を有し、フランジ部 13 によって外筒部材 5 に固定されている。

[0021] 圧電素子 11 は、厚さ方向の両端面に電極 15 a, 15 b が設けられた平板状に形成され、一方の電極 15 a を振動伝達部材 10 の正四角柱部分の各側面に電氣的に接触させた状態で固定されている。光ファイバ 9 を挟んで対向する位置に配置される 2 対の圧電素子 11 は、それらの分極方向が、同一の方向に向かうように配置されている。

[0022] 各圧電素子 11 の他方の電極 15 b には、該圧電素子 11 を駆動する交番電圧を供給するためのリード線 16 が接続されている。光ファイバ 9 を挟んで対向する位置に配置されている圧電素子 11 には、同一位相の交番電圧を供給するリード線 16 が接続されている。符号 17 は、制御部 12 とフランジ部 13 とに接続された GND 線である。

[0023] 制御部 12 は、2 対の圧電素子 11 に、図 3 に示されるように、一定の周波数で振動する交番電圧の振幅を正弦波状に変化させながら、位相を 90° 異ならせて印加するようになっている。すなわち、各対の圧電素子 11 に交番電圧を印加することにより、各対の圧電素子 11 の屈曲振動によって光ファイバ 9 を湾曲させ、それによって、光ファイバ 9 の先端を渦巻き状に変位させて、光ファイバ 9 の先端から射出させた照明光を渦巻き状に走査させるようになっている。

[0024] この場合において、本実施形態においては、制御部 12 が、図 3 に示されるように、一定の周波数で振動する交番電圧の振幅を正弦波状に変化させることにより、形成される渦巻き状の軌跡を、図 4 に示されるように、渦巻きの中央部および周辺部において密に、中間位置において粗となるように形成するようになっている。図 4 には、一例として、図 3 の単調増加する期間 P1 における走査軌跡を示している。

[0025] 検出用光ファイバ 7 は、入射端から入射した被写体からの戻り光を、例えば、光電子増倍管のような光検出器（図示略）に導光するようになっている。

。光検出器は、照明光の各走査位置において全ての検出用光ファイバ7により集めた戻り光の強度を検出するようになっている。検出された戻り光の強度は、走査位置に対応づけて記憶されるようになっている。

[0026] 円錐状ミラー8は、図1に示されるように、中央開口18を有し、中心軸に対して略45°の角度をなして全周にわたって配置される円錐面からなる反射面19を有している。そして、円錐状ミラー8は、照明用レンズ6の前方に間隔をあけて配置されているので、照明用レンズ6を介して前方に射出される照明光のうち、渦巻き状の軌跡の中央近傍の照明光LAは、円錐状ミラー8の中央開口18を通過して前方に照射され、渦巻き状の軌跡の周辺近傍の照明光LBは、円錐状ミラー8の反射面19によって偏向されて径方向外方に向けて照射されるようになっている。

[0027] このように構成された本実施形態に係る光ファイバスキャナ4および走査型観察装置1の作用について、以下に説明する。

本実施形態に係る走査型観察装置1を用いて患者の体腔内部の観察を行うには、挿入部2を体腔内に挿入し、光源3を作動させるとともに、制御部12により交番電圧を制御して、圧電素子11を駆動する。

[0028] 光源3において発生した照明光は、光ファイバ9によって導光されて、先端から被写体に向けて射出される。圧電素子11の作動により、光ファイバ9の先端が渦巻き状に変位させられ、照明光が被写体において2次元的に走査させられる。

[0029] 渦巻き状の軌跡の中央部分の照明光LAは、円錐状ミラー8の中央に設けられた中央開口18を通過して挿入部2の長手方向に沿って前方に照射される。前方に被写体が存在する場合には、図5に示されるように、該被写体において、照明光が渦巻き状の軌跡に従って走査される。

[0030] 一方、渦巻き状の軌跡の周辺部分の照明光LBは、円錐状ミラー8の反射面19によって偏向され、径方向外方に照射される。径方向外方に偏向された照明光LBは、図6に示されるように、体腔の内壁面に螺旋コイル状の軌跡に従って走査される。

- [0031] 被写体においては照明光が照射されることにより、反射光や蛍光等の戻り光が発生し、検出用光ファイバ7の入射端において受光され、光検出器によってその強度が検出される。検出された戻り光の強度は、光ファイバスキャナ4による照明光の走査位置と対応づけて記憶される。これにより、被写体の2次元的な画像を取得することができる。
- [0032] この場合において、本実施形態に係る光ファイバスキャナ4によれば、圧電素子11にかかる交番電圧の周波数を一定に維持しながら、振幅を正弦波状に変化させているので、図5に示されるように、円錐状ミラー8の中央開口18を通して前方を照射する照明光LAの渦巻き状の走査軌跡が中央に向かうほど密に形成され、高密度に照明光を照射することができる。
- [0033] そして、本実施形態に係る走査型観察装置1によれば、高密度に照明する各走査位置からの戻り光を検出するので、高解像の前方の画像（直視画像）を取得することができる。直視画像は、走査型観察装置1を体腔に挿入していく際に、体腔内の病変部位を最初に発見するために有用であり、高解像の直視画像を取得することにより、病変の疑われる部位を拡大しても鮮明な画像によって詳細に観察することができるという利点がある。
- [0034] また、同様に、円錐状ミラー8の反射面19によって偏向されて、図6に示されるように、側方を照射する照明光LBの螺旋コイル状の走査軌跡が前方に向かうほど密に形成され、高密度に照明光を照射することができる。これにより、前方に向かうほど高解像の側方の画像（側視画像）を取得することができる。側視画像は体腔の内壁を正面から撮影した画像となり、体腔内壁に存在する病変部分を拡大して、鮮明な画像によって詳細に観察することができるという利点がある。
- [0035] すなわち、本実施形態によれば、圧電素子11に印加する交番電圧の周波数を変化させることなく、かつ、フレームレートを低下させることなく、必要な領域において高解像の画像を取得することができる。したがって、圧電素子11を共振周波数付近の周波数で効率的に振動させつつ、高いフレームレートで滑らかに変化する画像を取得することができる。

また、交番電圧の振幅を正弦波状に変化させるので、単調減少する期間P 2と単調増加する期間P 1の間で光ファイバ9にかかる加速度を滑らかに変化させることができる。

[0036] なお、本実施形態においては、円錐状ミラー8によって、交番電圧が所定の閾値より小さい振幅を有する場合の照明光については中央開口18を通過させて直視画像の取得に使用し、閾値以上の振幅を有する場合の照明光については反射面によって偏向して側視画像の取得に使用することとした。これに代えて、図7に示されるように、中央開口18に近接する円錐状ミラー8の反射面19の一部に、照明光を吸収する材質からなる遮蔽部20を設けることにしてもよい。これにより、渦巻き状の走査軌跡の密度の低い領域の照明光を遮蔽部20によって吸収させ、走査軌跡の密度の高い領域の照明光のみを画像取得に使用することができる。

[0037] また、本実施形態においては、円錐状ミラー8によって直視画像用の照明光L Aと側視画像用の照明光L Bとを分岐することとしたが、これに代えて、図8に示されるように、円錐状ミラー8を配置することなく、全ての走査軌跡の照明光Lを直視画像用に使用することにしてもよい。また、図9に示されるように、全ての走査軌跡の照明光Lを略90°偏向するミラー21を配置して、側視画像用に使用することにしてもよい。

[0038] また、本実施形態においては、交番電圧の振幅を正弦波状に変化させることにしたので、単調増加する期間P 1と単調減少する期間P 2でそれぞれ1枚ずつ画像を取得することが可能であるが、これに限定されるものではなく、図10に示されるように、単調増加する期間P 1のみ、あるいは図11に示されるように、単調減少する期間P 2のみに画像を取得し、他の期間は、より早く減少または増加させてもよい。

[0039] また、交番電圧の振幅を正弦波状に変化させたが、これに代えて、図12に示されるように、単調増加する期間P 1および／または単調減少する期間P 2において、交番電圧の振幅を異なる複数の変化率で線形に変化させるなど、正弦波以外の態様での変化率の変化によって交番電圧の振幅を変化させ

てもよい。これによっても変化率が小さい領域の照明光の走査軌跡を密にすることができる。

符号の説明

- [0040]
- 1 走査型観察装置
 - 4 光ファイバスキャナ
 - 7 検出用光ファイバ（光検出部）
 - 8 円錐状ミラー
 - 9 光ファイバ
 - 11 圧電素子
 - 12 制御部
 - 18 中央開口

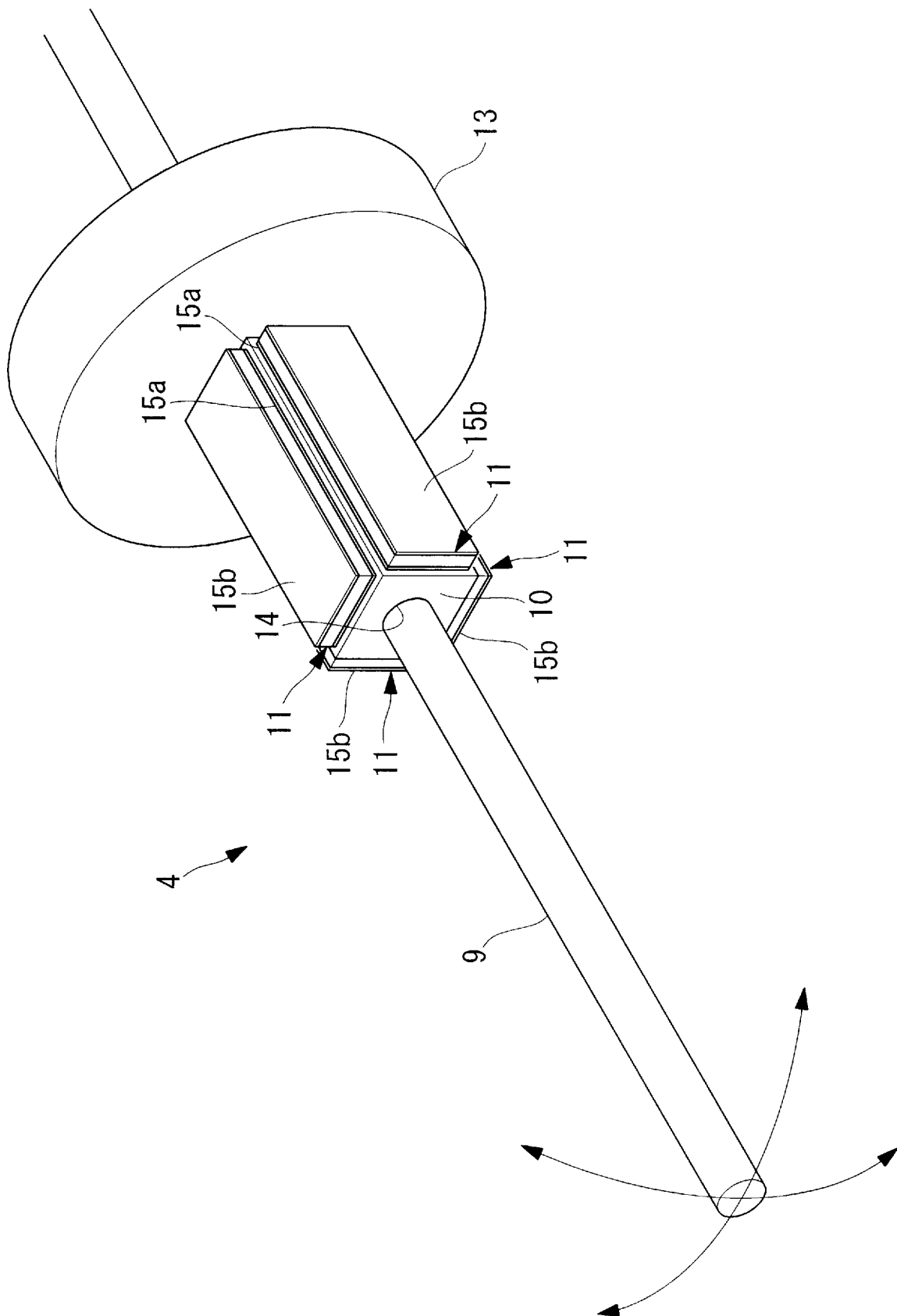
請求の範囲

- [請求項1] 照明光を導光して先端から射出させる光ファイバと、
交番電圧を印加することにより振動させられ、前記光ファイバの先端を、一定の周波数で振動的に変位させる圧電素子と、
前記交番電圧の振幅を単調増加または単調減少させる各期間に、該振幅の変化率を変化させる制御部とを備える光ファイバスキャナ。
- [請求項2] 前記制御部が、前記交番電圧の振幅を、各前記期間の中央よりも両端において小さな変化率で変化させる請求項1に記載の光ファイバスキャナ。
- [請求項3] 前記制御部が、前記交番電圧の振幅を正弦波状に変化させる請求項2に記載の光ファイバスキャナ。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれかに記載の光ファイバスキャナと、
該光ファイバスキャナによって被写体において照明光が走査されることにより、被写体から戻る戻り光を検出する光検出部とを備える走査型観察装置。
- [請求項5] 請求項2または請求項3に記載の光ファイバスキャナと、
該光ファイバスキャナによって被写体において照明光が走査されることにより、被写体から戻る戻り光を検出する光検出部とを備え、
前記光ファイバの先端に対して前方に間隔をあけて配置され、前記交番電圧の振幅が所定の閾値より小さいときに前記光ファイバの先端から射出された照明光を透過させる中央開口を有し、前記交番電圧の振幅が前記閾値以上のときに前記光ファイバの先端から射出された照明光を径方向外方に偏向する円錐状ミラーを備える走査型観察装置。

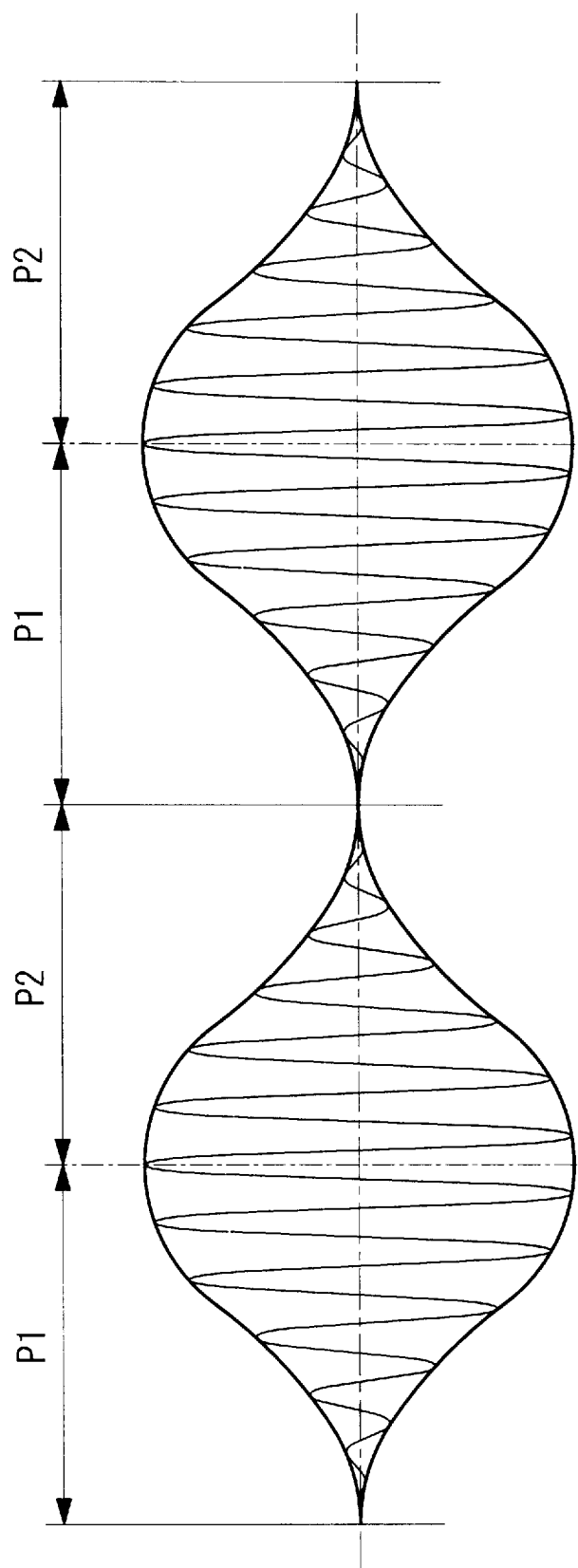
補正された請求の範囲
[2016年9月6日 (06.09.2016) 国際事務局受理]

- [1](補正後) 照明光を導光して先端から射出させる光ファイバと、
交番電圧を印加することにより振動させられ、前記光ファイバの先端を、一定の周波数で振動的に変位させる圧電素子と、
前記交番電圧の振幅を単調増加または単調減少させる各期間に、該振幅の変化率を、各前記期間の中央よりも両端において小さな変化率で変化させる制御部とを備える光ファイバスキャナ。
- [2](削除)
- [3] 前記制御部が、前記交番電圧の振幅を正弦波状に変化させる請求項1に記載の光ファイバスキャナ。
- [4] 請求項1から請求項3のいずれかに記載の光ファイバスキャナと、
該光ファイバスキャナによって被写体において照明光が走査されることにより、被写体から戻る戻り光を検出する光検出部とを備える走査型観察装置。
- [5] 請求項1または請求項3に記載の光ファイバスキャナと、
該光ファイバスキャナによって被写体において照明光が走査されることにより、被写体から戻る戻り光を検出する光検出部とを備え、
前記光ファイバの先端に対して前方に間隔をあけて配置され、前記交番電圧の振幅が所定の閾値より小さいときに前記光ファイバの先端から射出された照明光を透過させる中央開口を有し、前記交番電圧の振幅が前記閾値以上のときに前記光ファイバの先端から射出された照明光を径方向外方に偏向する円錐状ミラーを備える走査型観察装置。

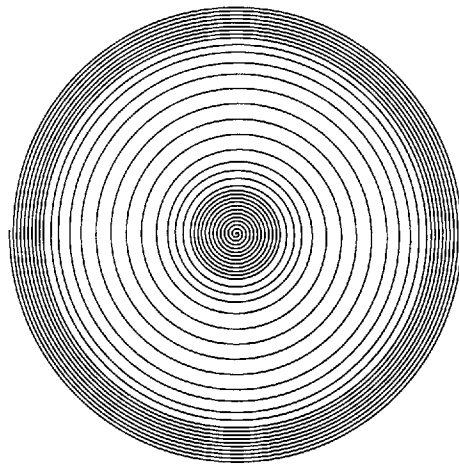
[図2]



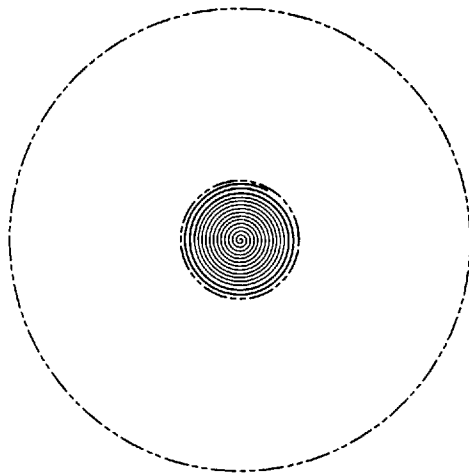
[図3]



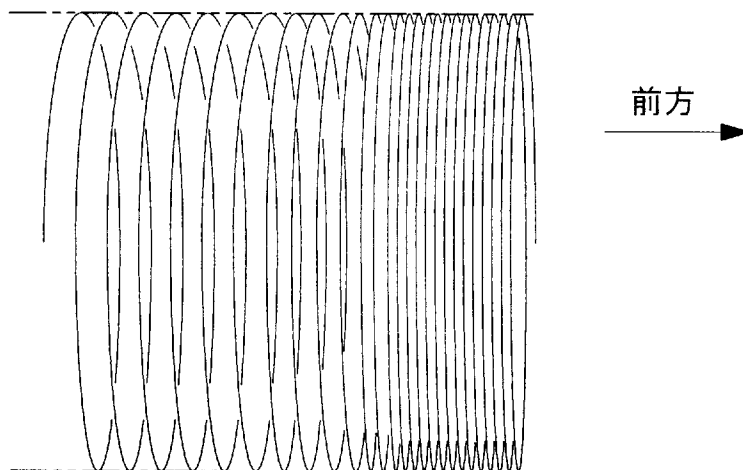
[図4]



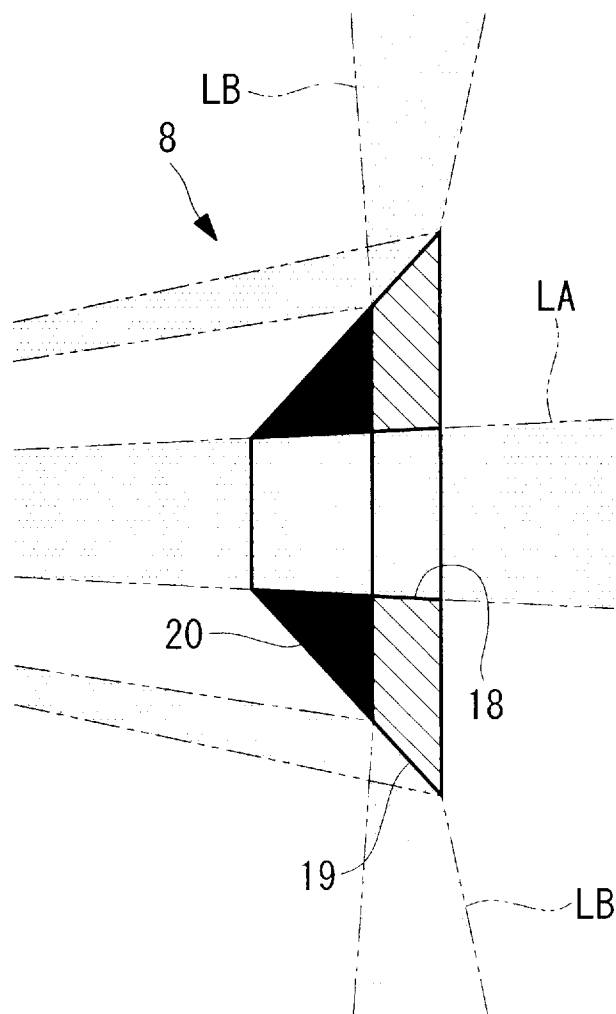
[図5]



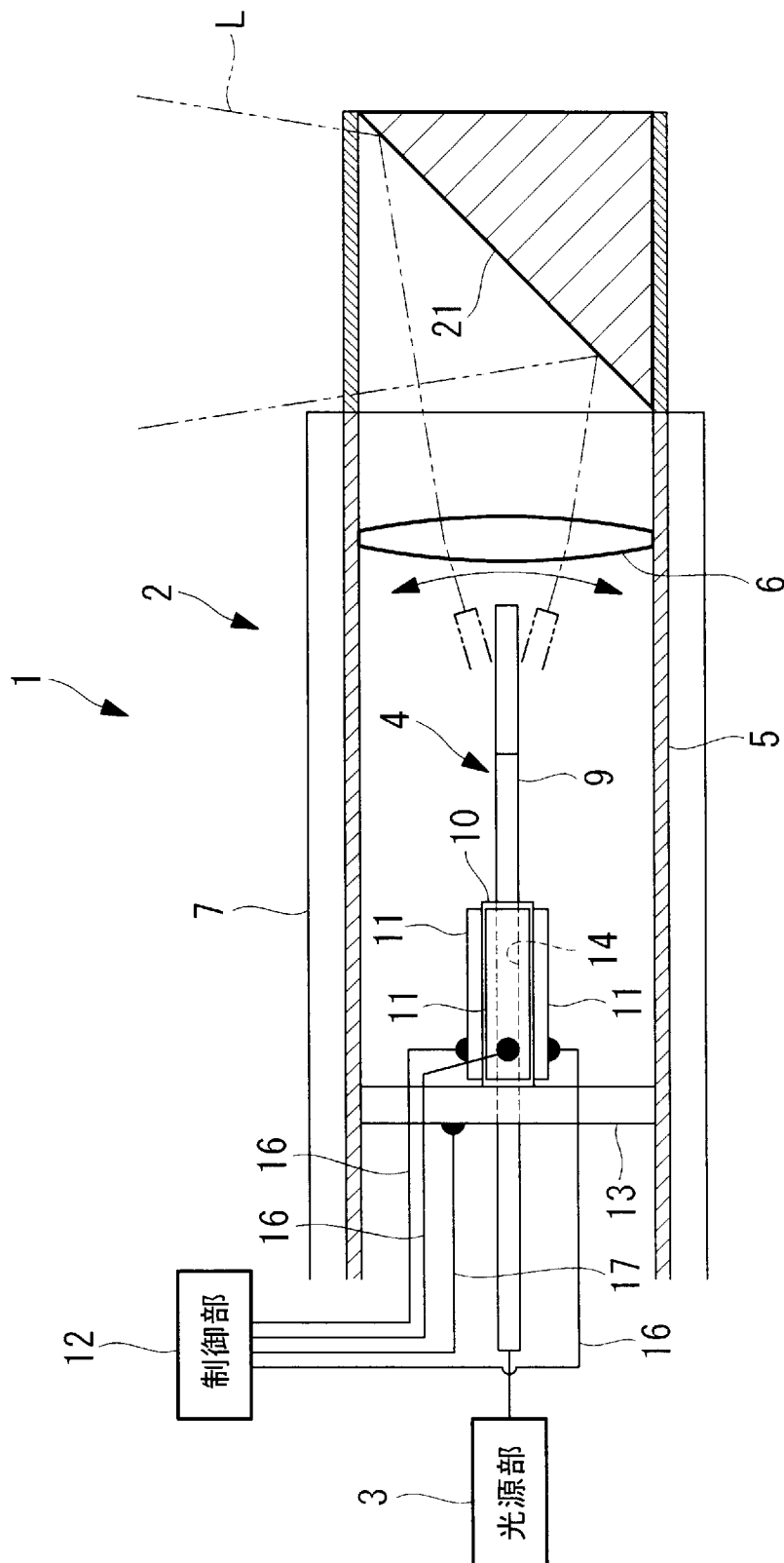
[図6]



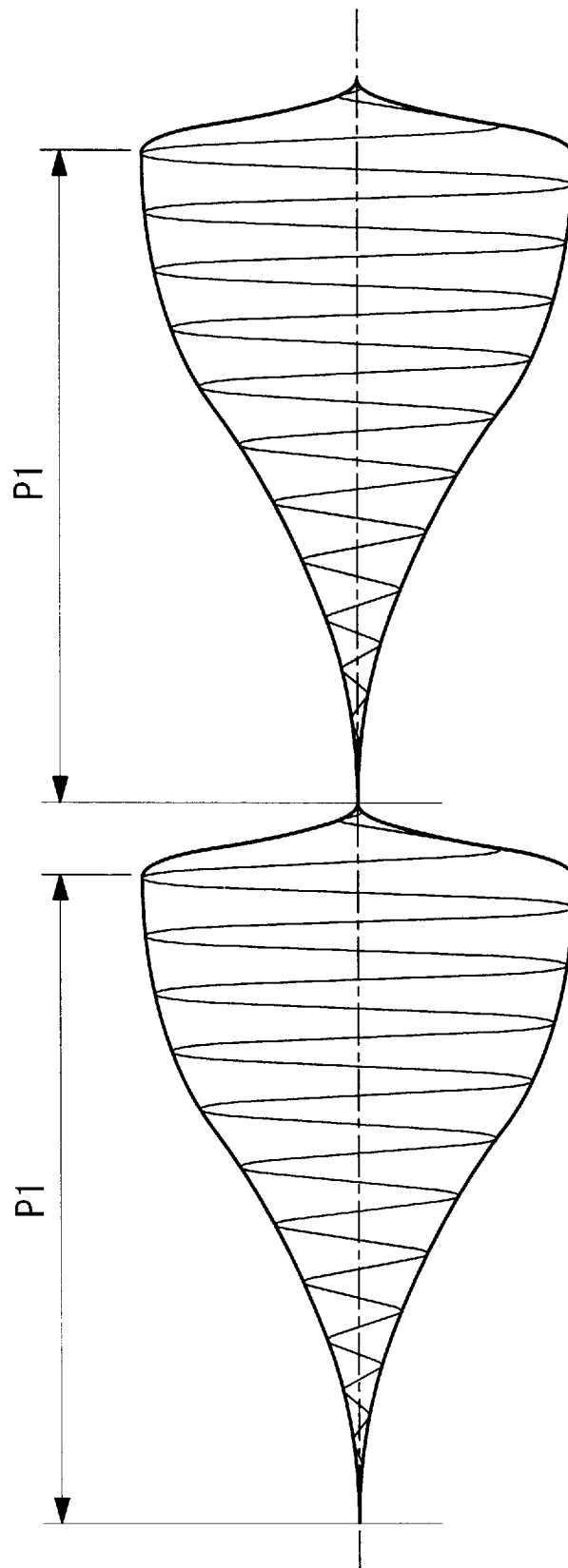
[図7]



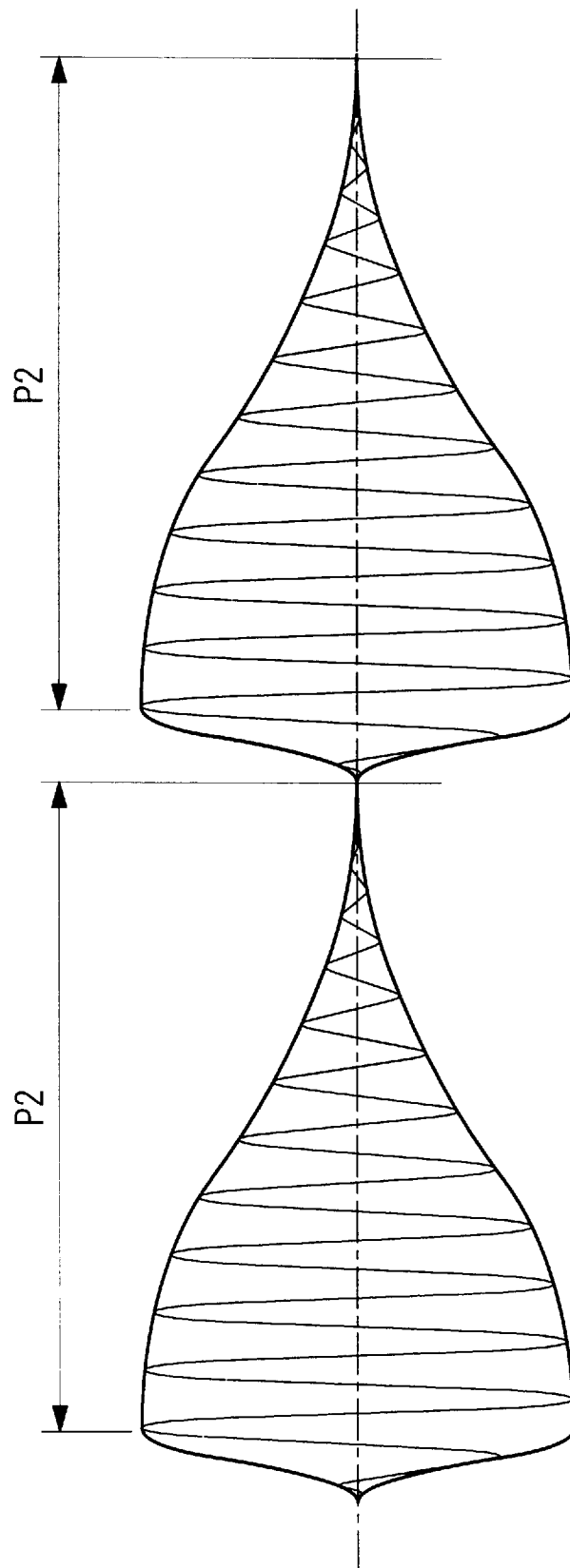
[図9]



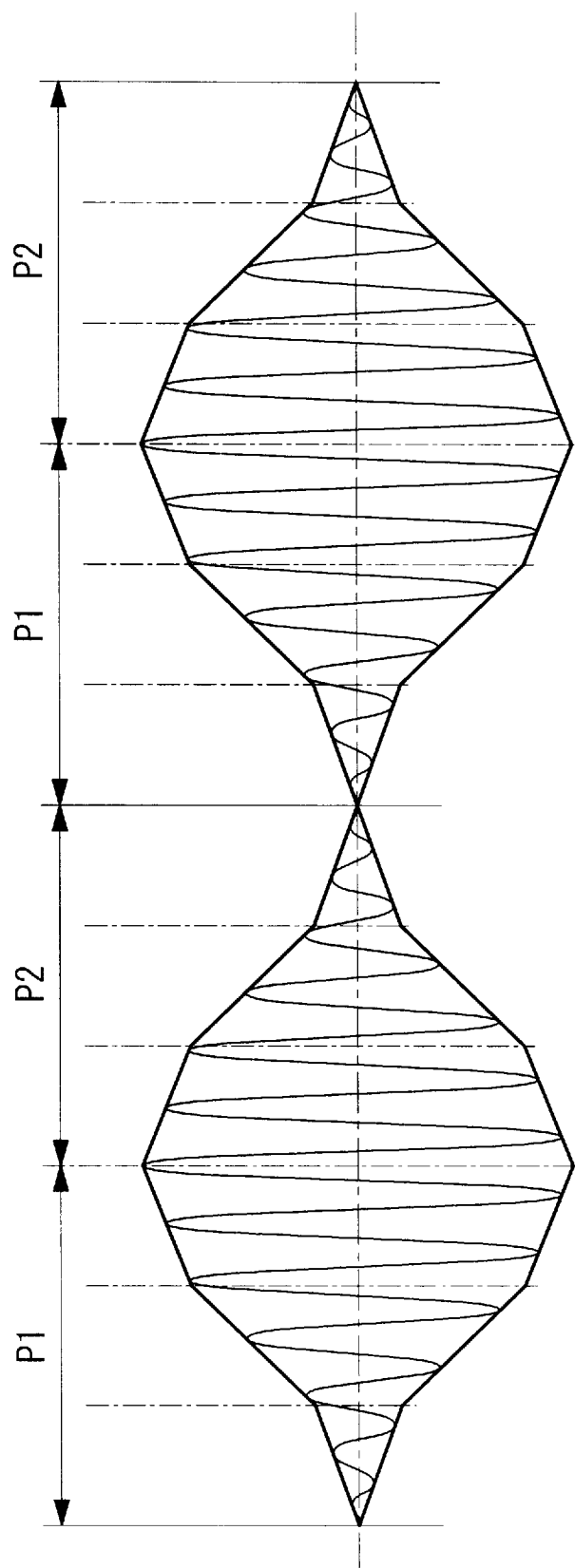
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, G02B26/10(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)

A61B1/00, G02B23/26, G02B26/10

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 A	JP 2012-231911 A (Olympus Corp.), 29 November 2012 (29.11.2012), paragraphs [0014], [0016], [0019], [0031]; fig. 11 (Family: none)	1, 4 2, 3, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
07 July 2015 (07.07.15)

Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, G02B26/10(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（I P C））

Int.Cl. A61B1/00, G02B23/26, G02B26/10

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2012-231911 A（オリンパス株式会社）2012.11.29, [0014], [0016], [0019], [0031], 図 11（ファミリーなし）	1, 4 2, 3, 5

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の日の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

0 7 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

増淵 俊仁

2 Q

4 7 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2