

(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
2020年4月2日(02.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/065726 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 29/28 (2006.01) *A61B 8/13* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/035467
- (22) 国際出願日: 2018年9月25日(25.09.2018)
- (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]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村山 義彰 (**MURAYAMA, Yoshiaki**); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 土井

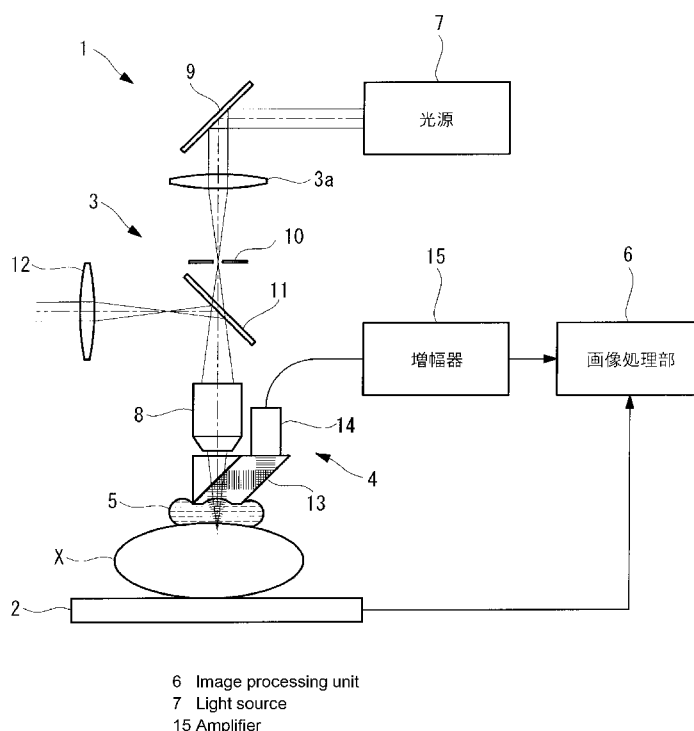
厚志 (**DOI, Atsushi**); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 井元 兼太郎 (**IMOTO, Kentaro**); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 上田 邦生, 外 (**UEDA, Kunio et al.**); 〒2208139 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39階 オリーブ国際特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: PHOTOACOUSTIC IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 光音響撮影装置



(57) Abstract: A photoacoustic imaging device (1) comprising: an excitation light irradiation unit (2) that irradiates a sample (X) with excitation light; an acoustic wave detection unit (4) that detects acoustic waves generated at the position irradiated with the excitation light by the excitation light irradiation unit (2); an acoustic wave propagator (5) obtained by filling an acoustic wave propagation medium (21) into a bag-shaped body (20) having a film that deforms according to the shape of the surface of the sample (X); and an image generation unit (6) that generates an image on the basis of

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

the detected acoustic waves, wherein when an image of the sample (X) is being captured, the acoustic wave propagator (5) is positioned between the acoustic wave detection unit (4) and the sample (X) without having an air layer interposed therebetween, and moves relative to the sample (X) in conjunction with the relative movement between the acoustic wave detection unit (4) and the sample (X).

(57) 要約：標本（X）に励起光を照射する励起光照射部（2）と、励起光照射部（2）により励起光が照射された位置において発生する音響波を検出する音響波検出部（4）と、標本（X）の表面形状に倣って変形する膜を有する袋状体（20）の内部に音響波伝播媒体（21）を充填してなる音響波伝播体（5）と、検出された音響波に基づいて画像を生成する画像生成部（6）とを備え、音響波伝播体（5）が、標本（X）の画像取得時に、音響波検出部（4）と標本（X）との間に、空気層を介在させずに配置され、かつ、音響波検出部（4）と標本（X）との相対移動に伴って、標本（X）に対して移動する光音響撮影装置（1）である。

明 細 書

発明の名称：光音響撮影装置

技術分野

[0001] 本発明は、光音響撮影装置に関するものである。

背景技術

[0002] パルス状の励起光を標本に照射し、標本において発生した音響波を検出することにより標本の画像を取得する光音響撮影装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

特許文献1の装置は、標本において発生する音響波を損失なく検出するために、標本と音響波検出器との間を水等の音響波伝播媒体で埋めるウォータータンクを備えている。ウォータータンクは、標本の上面に密着させるメンブレンを底面とし、上方に開口する開放容器の形態を有している。そして、内部に貯留された水の水面に音響波検出器を密着させている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2011-519281号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、超音波検出器を標本に対して移動させる場合に、特許文献1の装置では、ウォータータンク内の水面に超音波検出器を密着させたままの状態を維持して移動させる必要がある。このため、ウォータータンクは、撮影範囲に音響波検出器の大きさを加えた大きさの開口面積を確保する必要があり、装置が大型化してしまうという不都合がある。

本発明は、必要な撮影範囲を確保しながら、装置を小型化することができる光音響撮影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

[0005] 本発明の一態様は、標本に励起光を照射する励起光照射部と、該励起光照

射部により前記励起光が照射された位置において発生する音響波を検出する音響波検出部と、前記標本の表面形状に倣って変形する膜を有する袋状体の内部に音響波伝播媒体を充填してなる音響波伝播体と、検出された前記音響波に基づいて画像を生成する画像生成部とを備え、前記音響波伝播体が、前記標本の画像取得時に、前記音響波検出部と前記標本との間に、空気層を介在させずに配置され、かつ、前記音響波検出部と前記標本との相対移動に伴って、前記標本に対して移動する光音響撮影装置である。

[0006] 本態様によれば、パルス状の励起光が標本に照射されると、標本の照射された位置において音響波が発生し、標本および音響波検出部に密着している音響波伝播体を經由して音響波検出部により検出される。画像生成部において、標本の各位置における音響波の大きさを測定して配列することにより、標本の音響波画像を生成することができる。

[0007] この場合において、音響波伝播体は、音響波検出部と標本との相対移動に伴って標本に対して移動するので、撮影範囲よりも小さくても、必要な撮影範囲の各位置において、袋状体を構成している膜を標本の表面形状に倣って変形させ、音響波検出部と標本との間の空間を埋めて空気層の介在をなくし、音響波の損失を抑えることができる。これにより、大きなウォータータンクを用意せずに、必要な撮影範囲を確保しながら、装置を小型化することができる。

[0008] 上記態様においては、前記音響波伝播体が、前記音響波検出部に取り付けられていてもよい。

この構成により、音響波検出部と標本との相対移動に伴って、音響波伝播体を標本に対して、より確実に移動させることができる。

[0009] また、上記態様においては、前記音響波検出部が、前記音響波を収集する音響波収集光学系と、該音響波収集光学系により収集された前記音響波を電気信号に変換する変換器とを備え、前記音響波伝播体が、前記音響波収集光学系に取り付けられていてもよい。

この構成により、標本において発生した音響波は、音響波伝播体を經由し

て音響波収集光学系により収集され、変換器により電気信号に変換される。

[0010] また、上記態様においては、前記音響波検出部が、前記音響波を電気信号に変換する変換器を備え、前記音響波伝播体が、前記変換器に取り付けられていてもよい。

この構成により、標本において発生した音響波は、音響波伝播体を經由して、直接変換器に入射し、変換器において電気信号に変換される。

[0011] また、本発明の他の態様は、標本と音響波検出部との間に、表面形状に倣って変形する膜を有する袋状体の内部に音響波伝播媒体を充填してなる音響波伝播体を、空気層を介在させずに挟んだ状態に配置し、前記標本に対して光源、前記音響波検出部および前記音響波伝播体を相対移動させながら前記光源から前記標本に励起光を照射し、前記励起光が照射された位置において発生する音響波を、前記音響波伝播体を經由して前記音響波検出部により検出し、検出された前記音響波に基づいて画像を生成する光音響撮影方法である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、必要な撮影範囲を確保しながら、装置を小型化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

[0013] [図1]本発明の一実施形態に係る光音響撮影装置を示す全体構成図である。

[図2]図1の光音響撮影装置の音響波伝播体を標本の上方に配置した状態を示す部分的な拡大図である。

[図3]図2の状態から標本を上昇させて音響波伝播体に標本の表面を密着させた状態を示す部分的な拡大図である。

[図4]図1の光音響撮影装置を用いた光音響撮影方法を説明するフローチャートである。

[図5]図3の光音響撮影装置において標本の表面に突起がある場合を示す部分的な拡大図である。

[図6]図1の光音響撮影装置の変形例を示す部分的な拡大図である。

[図7]図1の光音響撮影装置の他の変形例を示す部分的な拡大図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の一実施形態に係る光音響撮影装置1および光音響撮影方法について図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る光音響撮影装置1は、図1に示されるように、標本Xを載置するステージ2と、ステージ2に載置された標本Xにレーザ光（励起光）を照射する励起光照射部3と、レーザ光の照射により標本Xにおいて発生した音響波を検出する音響波検出部4と、音響波検出部4に取り付けられた音響波伝播体5と、検出された音響波に基づいて画像を生成する画像処理部（画像生成部）6とを備えている。図中、符号7はパルス状のレーザ光を発生する光源である。

[0015] ステージ2は、搭載した標本Xを3次元方向に移動させることができる。すなわち、後述する対物レンズ8に対してステージ2を鉛直方向に上下動させることにより、対物レンズ8の焦点位置を標本Xの深さ方向に移動させることができる。また、対物レンズ8に対してステージ2を水平方向に移動させることにより、レーザ光の照射位置を水平方向に調整することができる。

[0016] 励起光照射部3は、光源7において発生したパルス状のレーザ光を標本Xの関心領域に集光する対物レンズ8を備えている。図中、符号3aは集光レンズ、9はミラー、10はピンホール、11はビームスプリッタ、12は接眼レンズである。

[0017] 音響波検出部4は、標本Xにおいて発生した音響波をレーザ光の光路から分岐する分岐素子（音響波収集光学系）13と、分岐素子13の上面に接触して配置された音響波トランスデューサ（変換器）14とを備えている。音響波トランスデューサ14は、検出した音響波の強度を電気信号として出力する。図中、符号15は音響波トランスデューサ14から出力された電気信号を増幅する増幅器である。

[0018] 分岐素子13は、図2に示されるように、三角プリズム16と平行四辺形プリズム17とを組み合わせで構成され、対物レンズ8の先端に近接して配

置されている。

相互に隣接配置された三角プリズム 16 の傾斜面と平行四辺形プリズム 17 の傾斜面とは、両者間に配置される液体、すなわち、光学的な屈折率が整合しかつ低音響インピーダンスの不揮発性液体、例えば、低分子量シリコンオイルの薄い層によって分離されている。この層により分岐面 18 が構成されている。

[0019] 対物レンズ 8 の先端下方に対向して配置される三角プリズム 16 の上面は、対物レンズ 8 の光軸に直交して配置されている。

これにより、対物レンズ 8 から射出され、三角プリズム 16 に入射するレーザ光は分岐面 18 を透過して平行四辺形プリズム 17 の下面から分岐素子 13 外に放出される。この際に、三角プリズム 16 の上面および分岐面 18 におけるレーザ光に発生する屈折が抑えられ、対物レンズ 8 から射出されたレーザ光は真っ直ぐに鉛直下方の標本 X に照射される。

[0020] 本実施形態においては、平行四辺形プリズム 17 の下面は、レーザ光が射出されるとともに、音響波が入射される。この下面には、入射する音響波を収集する凹部（音響レンズ）19 が設けられている。平行四辺形プリズム 17 の下面から分岐素子 13 内に入射する音響波は、凹部 19 において収集させられて平行四辺形プリズム 17 内に入り、平行四辺形プリズム 17 内の、分岐面 18 および分岐面 18 に平行な対向面において反射された後、対向面に隣接する平行四辺形プリズム 17 の上面から分岐素子 13 外に射出される。この上面に音響波トランスデューサ 14 を配置しておくことにより、音響波を検出することができる。

[0021] 音響波伝播体 5 は、薄膜からなる袋状体 20 の内部に、分岐素子 13 および袋状体 20 と同等の屈折率を有する水等の音響波伝播媒体 21 を充填することにより構成されている。袋状体 20 は、例えば、シリコンゴム等のレーザ光および音響波を透過可能な材質からなり、接触する物体の形状に合わせて変形し、物体に隙間なく密着する性質を有している。また、袋状体 20 として、全体が膜からなるものを例示したが、これに限定されるものではない。

く、物体と接触しない一部が膜状ではないものを採用してもよい。

[0022] 袋状体 20 は、内部に空気層を形成することなく、音響波伝播媒体 21 を充填している。袋状体 20 は、平行四辺形プリズム 17 におけるレーザ光の射出面かつ音響波の入射面である下面に取り付けられ、凹部 19 内を音響波伝播媒体 21 で埋めている。凹部 19 は平行四辺形プリズム 17 と同等の屈折率を有する音響波伝播媒体 21 によって埋められることにより、レーザ光に対しては集光作用を有さず、音響波に対してのみレンズ機能を発揮する。

画像処理部 6 は、増幅器 15 によって増幅された信号とステージ 2 の位置情報とに基づいて画像を生成する。

[0023] このように構成された本実施形態に係る光音響撮影装置 1 を用いた光音響撮影方法について、図面を参照して説明する。

本実施形態に係る光音響撮影装置 1 を用いて標本 X の観察を行うには、ステージ 2 にマウス等の標本 X を載置し、図 2 に示されるように、標本 X を音響波伝播体 5 の鉛直下方に配置した状態から、ステージ 2 を上昇させることにより、標本 X の上面に音響波伝播体 5 を接触させる。

[0024] この状態で、ステージ 2 をさらに上昇させていくと、図 3 および図 4 に示されるように、音響波伝播体 5 が標本 X の表面形状に倣って変形し標本 X の表面に隙間なく密着させられる（ステップ S1）。そして、対物レンズ 8 の焦点位置が標本 X 内部の所望の位置に配置される位置までステージ 2 を上昇させた時点で、光源 7 からパルス状のレーザ光を発生させると、レーザ光が集光レンズ 3a およびピンホール 10 を経てビームスプリッタ 11 を通過して対物レンズ 8 により集光され、分岐素子 13 および音響波伝播体 5 を透過して標本 X に入射される（ステップ S2）。

[0025] 分岐素子 13 および音響波伝播体 5 は同等の屈折率を有し、対物レンズ 8 からのレーザ光が分岐素子 13 の表面に直交する方向に入射するので、レーザ光は屈折することなく直進し、標本 X 内において焦点を結ぶ。

[0026] 標本 X に入射したレーザ光は、対物レンズ 8 の焦点位置において音響波を発生させる。発生した音響波の内、音響波伝播体 5 側に戻った部分が、音響

波伝播体 5 を透過して分岐素子 13 に入射する際に、凹部 19 によって収集される。そして、平行四辺形プリズム 17 内部の分岐面 18 および対向面において反射させられた後に、平行四辺形プリズム 17 に接触して配置されている音響波トランスデューサ 14 により検出される（ステップ S3）。音響波伝播体 5 が標本 X の表面に密着しているとともに、音響波伝播体 5 の袋状体 20 の内部に音響波伝播媒体 21 が充満させられているので、標本 X と音響波トランスデューサ 14 との間に空気層が存在せず、音響波の減衰を低減しつつ検出することができる。

[0027] 検出された音響波は増幅器 15 により増幅された後、画像処理部 6 において、ステージ 2 の位置情報と対応づけられる（ステップ S4）。そして、全ての照射位置において音響波の検出が行われたか否かが判定され（ステップ S5）、終了していない場合には、ステージ 2 を水平方向に所定距離だけ移動させることにより、レーザ光の照射位置を水平方向に変化させ（ステップ S6）、ステップ S2 からの工程を繰り返すことにより、画像処理部 6 において音響波の強度分布を示す画像を生成することができる。

[0028] この場合において、ステージ 2 を移動させると、音響波伝播体 5 に接触する標本 X の表面形状が変化するが、音響波伝播体 5 がその都度標本 X の表面形状に倣って変形することにより、標本 X の表面との密着状態が維持される。これにより、レーザ光の照射位置を変更しても、音響波の減衰を低減しつつ検出することができる。

[0029] 特に、図 5 に示されるように、標本 X の表面に突起等による凹凸が存在する場合においても、音響波伝播体 5 の形状を表面形状に倣って変化させるので、音響波を安定して検出し続けることができる。例えば、ジェル状の音響波伝播媒体 21 を標本 X の表面に塗布してもある程度の凹凸に対応して撮影を行うことができるが、本実施形態によれば、ジェル状の音響波伝播媒体 21 の表面張力では対処できない程大きな凹凸に対しても、簡易に撮影することができる。

[0030] そして、本実施形態に係る光音響撮影装置 1 によれば、従来のようにウオ

ータタンク内で対物レンズ8を移動させることとは異なり、音響波伝播体5を音響波検出部4に取り付けているので、標本Xと対物レンズ8との相対移動範囲を網羅する大きなウォータータンクを設ける必要がなく、必要な撮影範囲を確保しながら、装置を小型化することができるという利点がある。

[0031] また、水面を形成するウォータータンクとは異なり、袋状体20の内部に音響波伝播媒体21を封入した状態とするので、水の蒸発、塵埃の混入および対物レンズ8の移動による水の飛散等の不都合の発生を未然に防止することができるという利点もある。

[0032] なお、本実施形態においては、対物レンズ8と標本Xとの間に分岐素子13を配置し、分岐素子13に音響波伝播体5を取り付けることにしたが、これに代えて、図6に示されるように、レーザ光については音響波伝播体5を通過させることなく標本Xに入射し、音響波トランスデューサ14に音響波伝播体5を直接取り付けることにしてもよい。

[0033] また、本実施形態においては、袋状体20に音響波伝播媒体21を封入した音響波伝播体5を音響波検出部4に取り付けることとしたが、これに代えて、図7に示されるように、音響波検出部4と標本Xとの間に、独立した音響波伝播体5を挟むことにしてもよい。

[0034] また、本実施形態においては、標本Xを載置したステージ2を3次元方向に移動させることにより、音響波検出部4に対して標本Xを移動させたが、これに代えて、ステージ2を固定し、音響波検出部4を3次元方向に移動させることにしてもよい。

音響波伝播媒体21として水を例示したが、他の任意の音響波伝播媒体21を採用してもよい。

符号の説明

- [0035] 1 光音響撮影装置
 3 励起光照射部
 4 音響波検出部
 5 音響波伝播体

6 画像処理部（画像生成部）

7 光源

1 3 分岐素子（音響波収集光学系）

1 4 音響波トランスデューサ（変換器）

2 0 袋状体

2 1 音響波伝播媒体

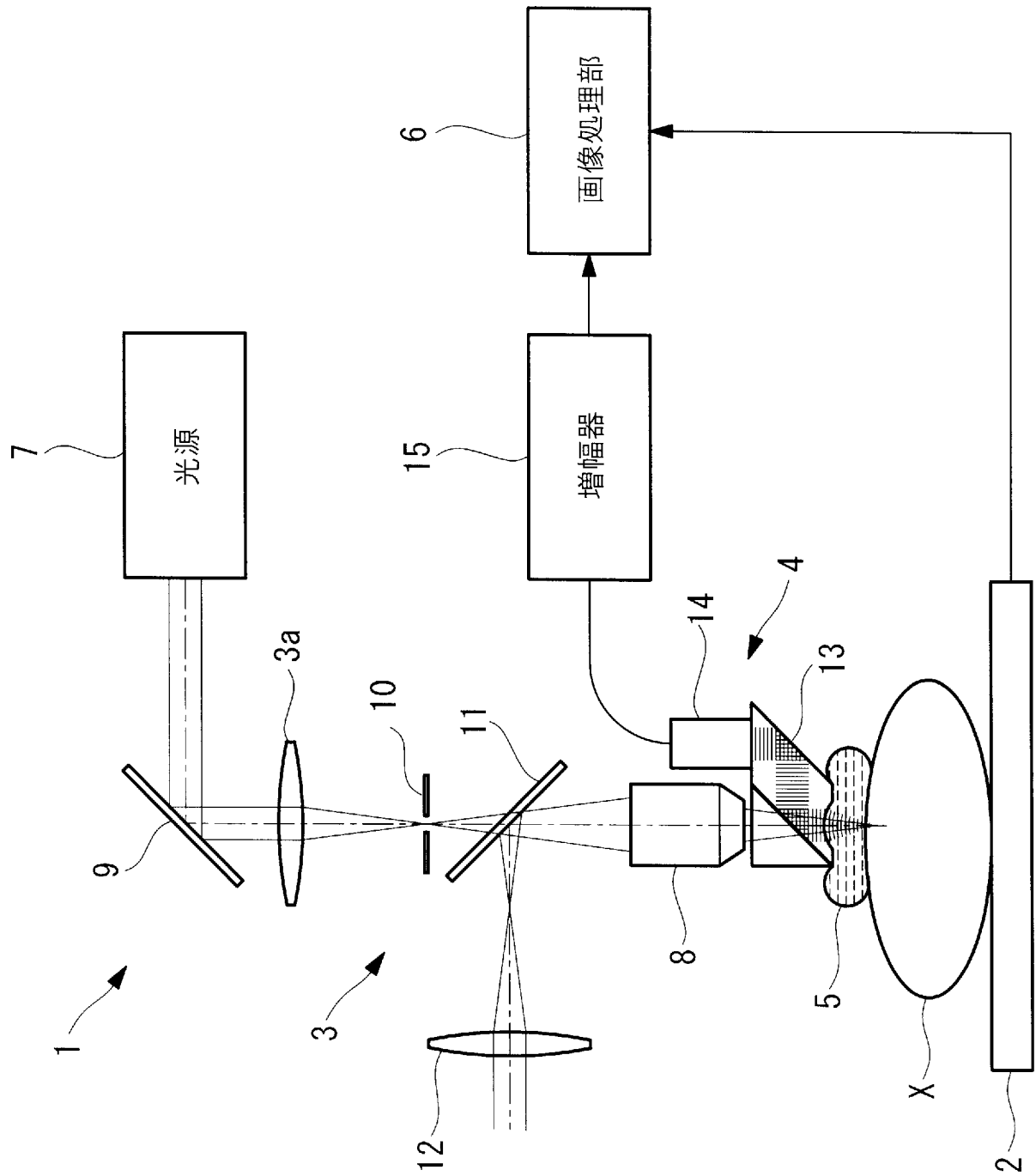
X 標本

請求の範囲

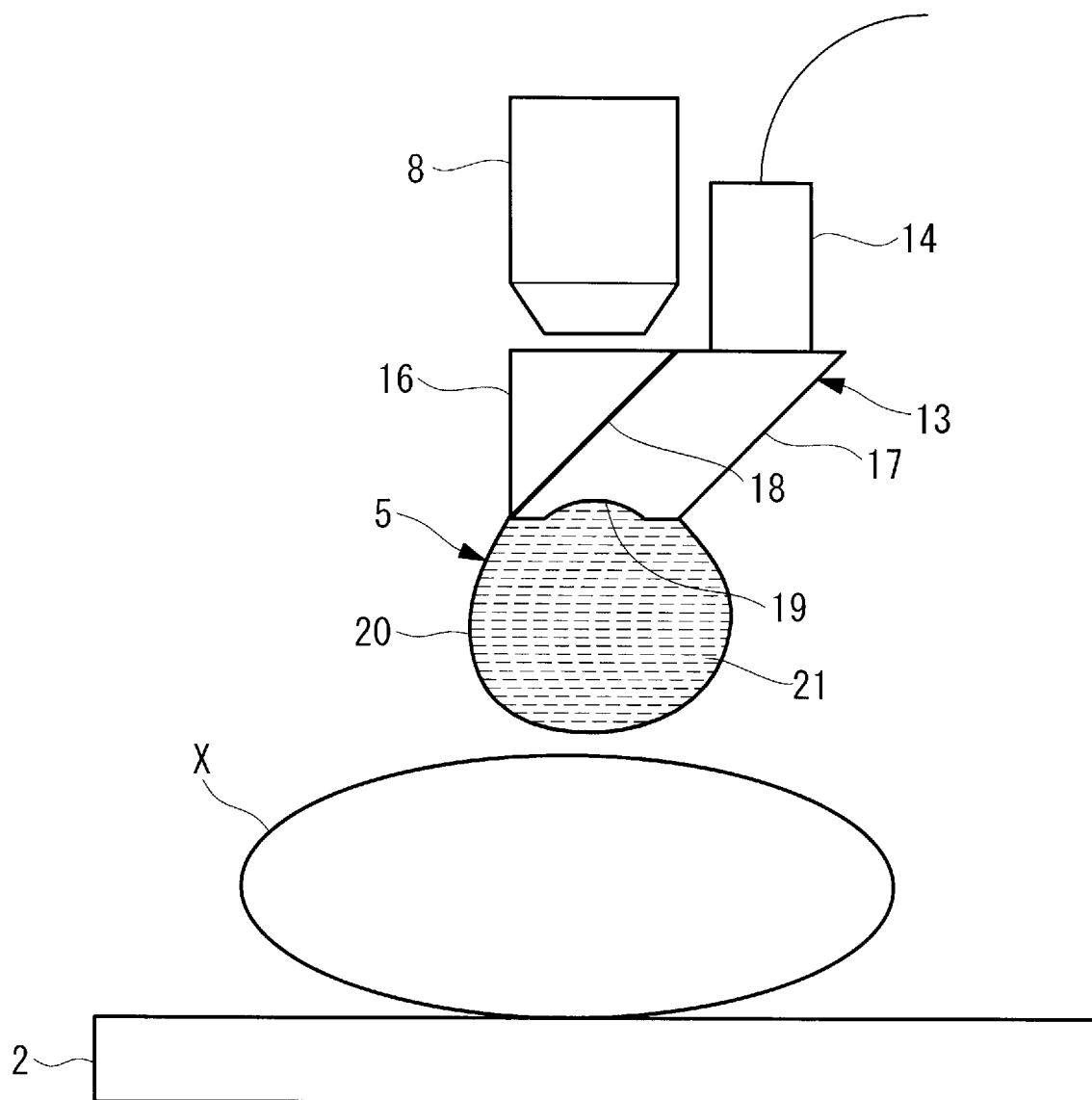
- [請求項1] 標本に励起光を照射する励起光照射部と、
該励起光照射部により前記励起光が照射された位置において発生する音響波を検出する音響波検出部と、
前記標本の表面形状に倣って変形する膜を有する袋状体の内部に音響波伝播媒体を充填してなる音響波伝播体と、
検出された前記音響波に基づいて画像を生成する画像生成部とを備え、
前記音響波伝播体が、前記標本の画像取得時に、前記音響波検出部と前記標本との間に、空気層を介在させずに配置され、かつ、前記音響波検出部と前記標本との相対移動に伴って、前記標本に対して移動する光音響撮影装置。
- [請求項2] 前記音響波伝播体が、前記音響波検出部に取り付けられている請求項1に記載の光音響撮影装置。
- [請求項3] 前記音響波検出部が、前記音響波を収集する音響波収集光学系と、該音響波収集光学系により収集された前記音響波を電気信号に変換する変換器とを備え、
前記音響波伝播体が、前記音響波収集光学系に取り付けられている請求項2に記載の光音響撮影装置。
- [請求項4] 前記音響波検出部が、前記音響波を電気信号に変換する変換器を備え、
前記音響波伝播体が、前記変換器に取り付けられている請求項2に記載の光音響撮影装置。
- [請求項5] 標本と音響波検出部との間に、表面形状に倣って変形する膜を有する袋状体の内部に音響波伝播媒体を充填してなる音響波伝播体を、空気層を介在させずに挟んだ状態に配置し、
前記標本に対して光源、前記音響波検出部および前記音響波伝播体を相対移動させながら前記光源から前記標本に励起光を照射し、

前記励起光が照射された位置において発生する音響波を、前記音響波伝播体を経由して前記音響波検出部により検出し、
検出された前記音響波に基づいて画像を生成する光音響撮影方法。

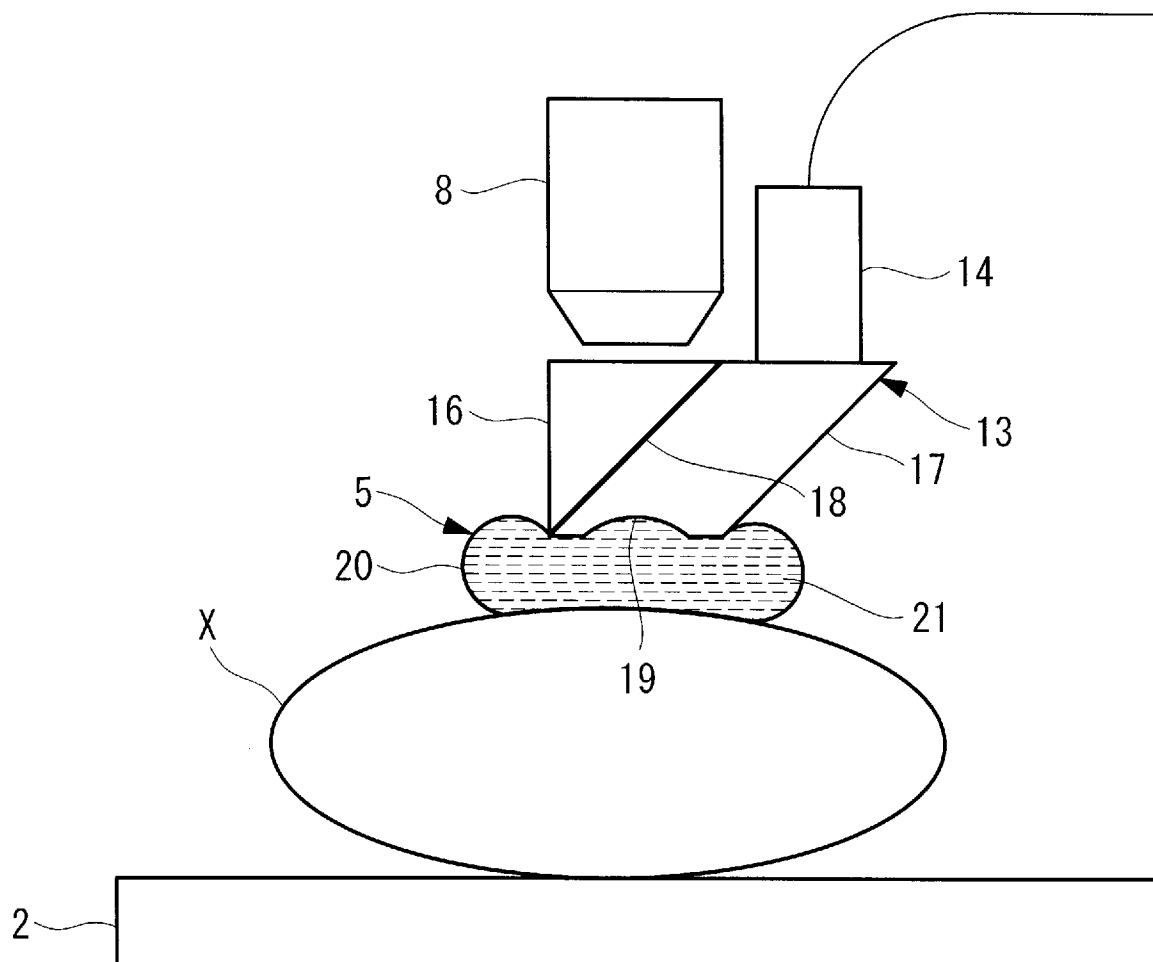
[図1]



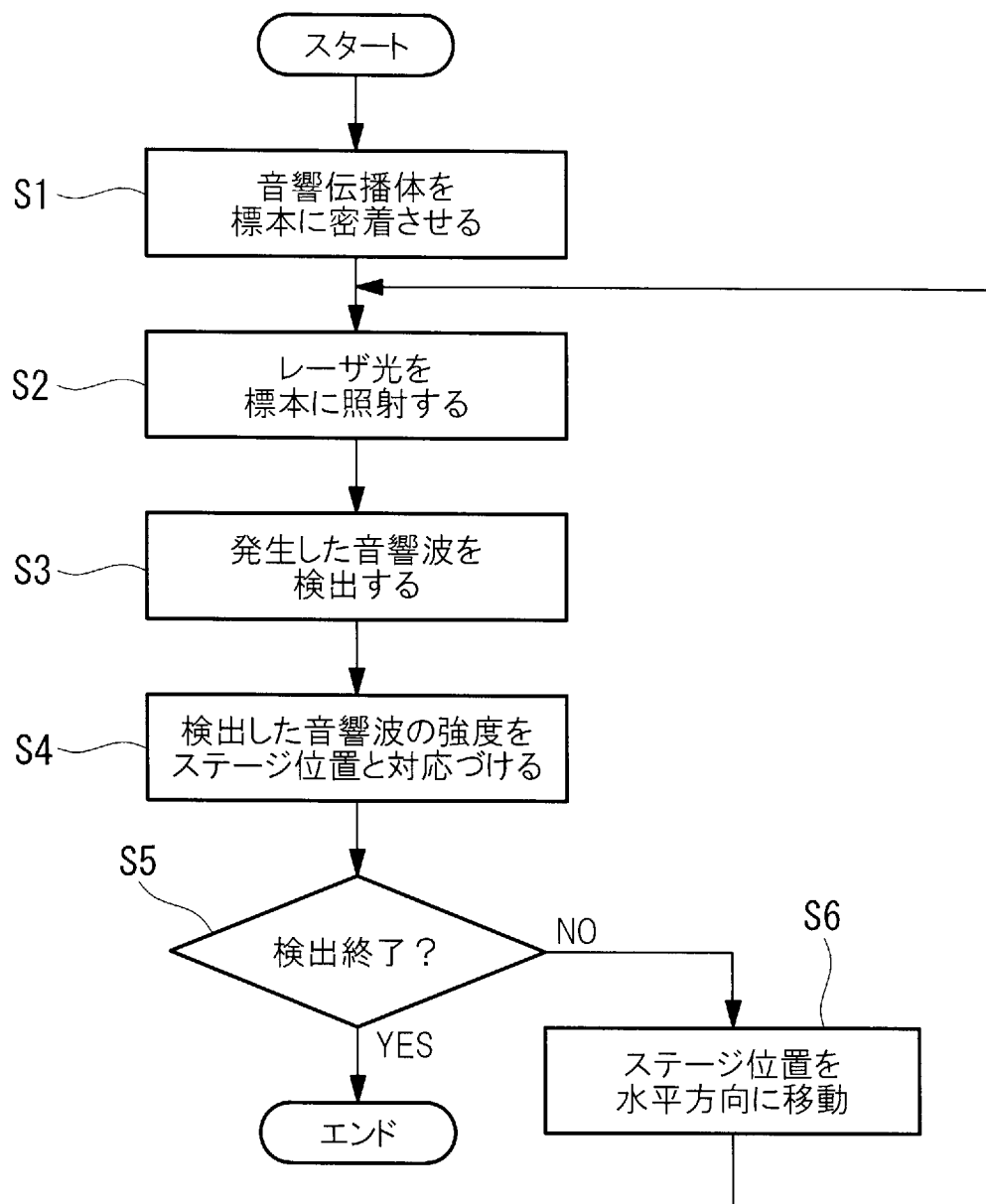
[図2]



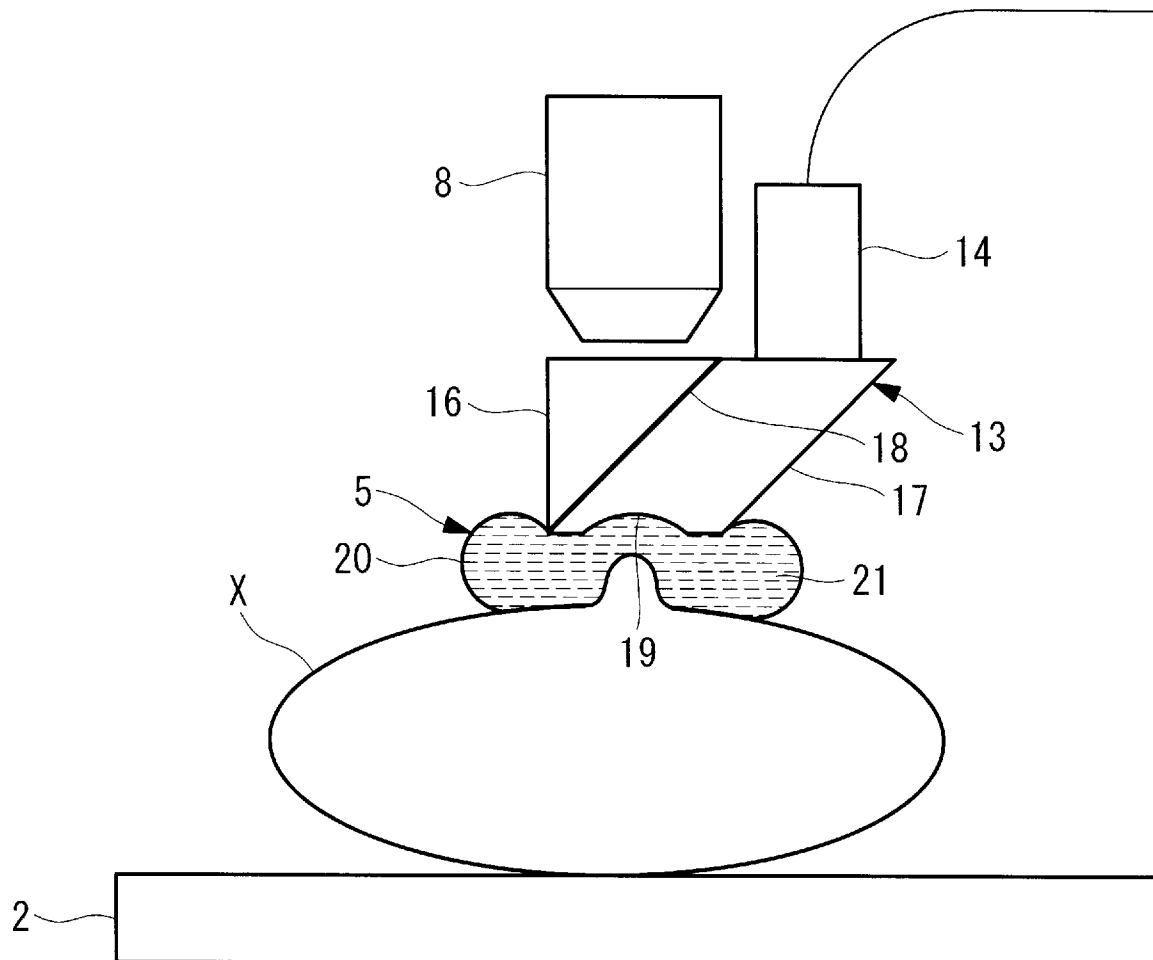
[図3]



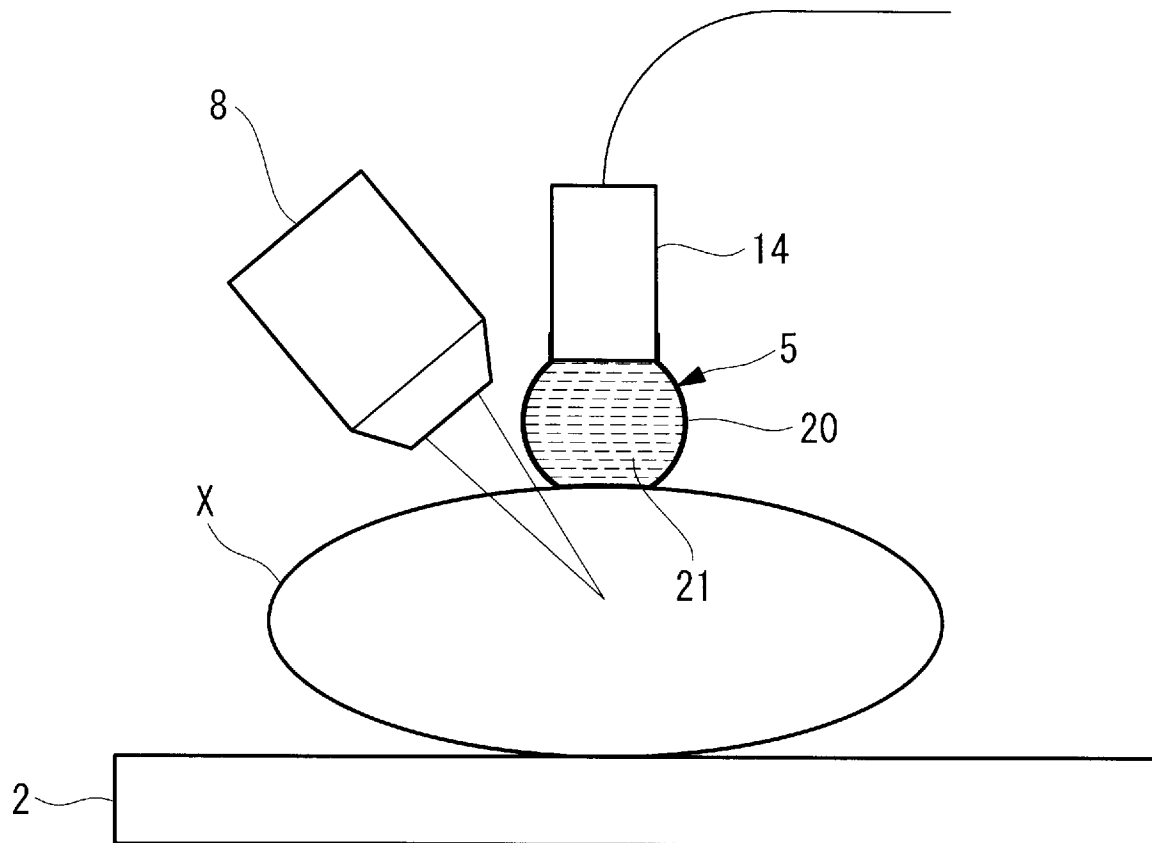
[図4]



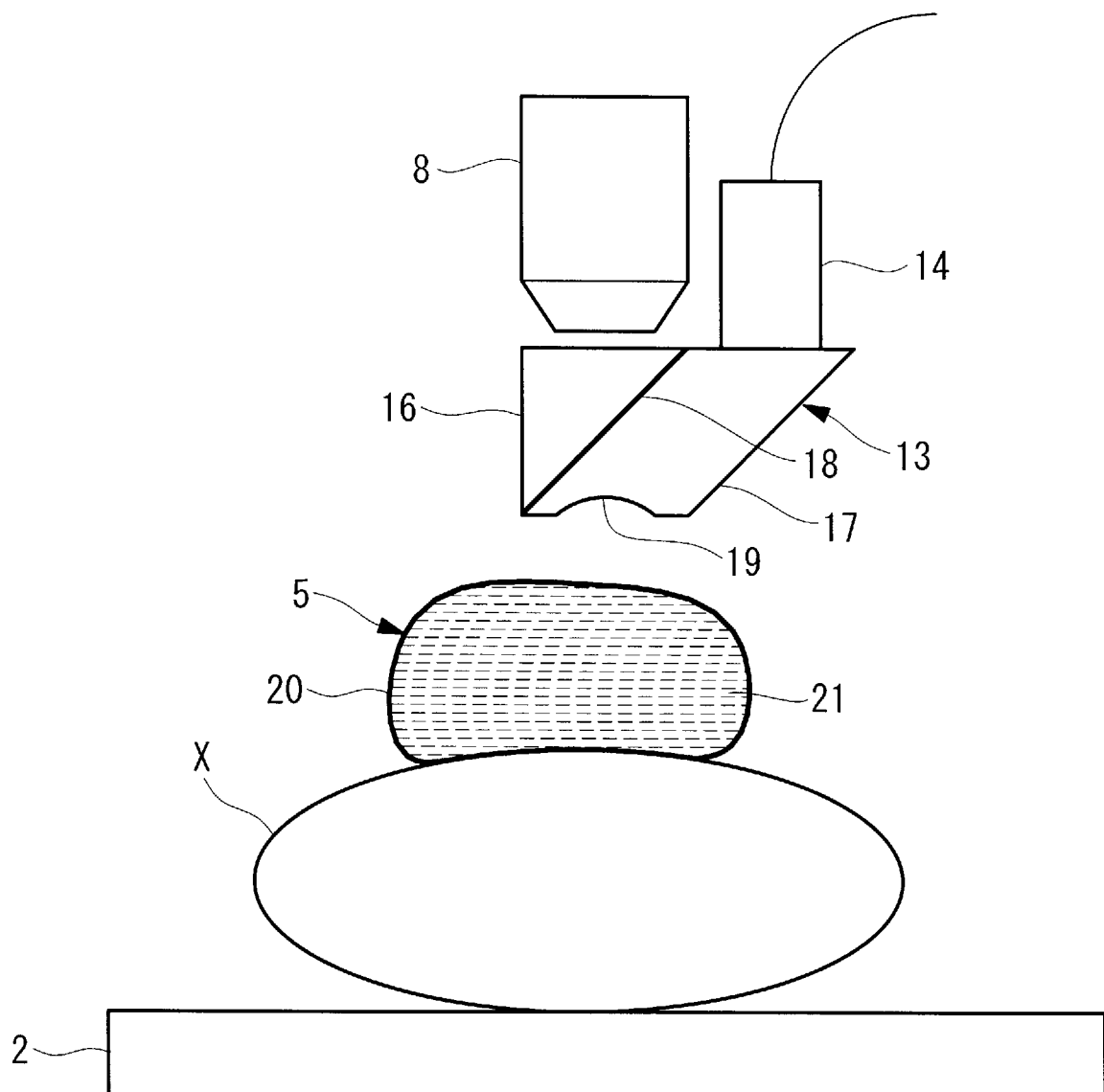
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/035467

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01N29/28 (2006.01) i, A61B8/13 (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)

Int. Cl. G01N29/00-29/52, A61B8/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2016-120184 A (CANON INC.) 07 July 2016,	1-2, 4-5
Y	paragraphs [0010]-[0027] (Family: none)	3
X	JP 2016-13478 A (HELMHOLTZ ZENTRUM MÜNCHEN DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM FÜR GESUNDHEIT UND UMWELT GMBH) 28 January 2016, paragraphs [0039]- [0053] & US 2014/0163353 A1, paragraphs [0042]- [0055] & EP 2742853 A1 & CN 103860141 A	1-2, 4-5
Y	JP 2011-519281 A (WASHINGTON UNIVERSITY) 07 July 2011, paragraphs [0062]-[0064] & US 2010/0268042 A1, paragraphs [0074]-[0076] & WO 2009/055705 A2 & EP 2203733 A2	3



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
21.11.2018

Date of mailing of the international search report
04.12.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/035467

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2017/0356884 A1 (HU et al.) 14 December 2017 & WO 2016/094434 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01N29/28(2006.01)i, A61B8/13(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. G01N29/00-29/52, A61B8/13

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y	JP 2016-120184 A（キヤノン株式会社）2016.07.07, [0010] - [0027]（ファミリーなし）	1-2, 4-5 3
X	JP 2016-13478 A（ヘルムホルツ ツェントルム ミュンヘン ドイツ チェス フォルシュンクスツェントルム フュア ゲスントハイト ウント ウンベルト ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング）2016.01.28, [0039] - [0053] & US 2014/0163353 A1 [0042]-[0055] & EP 2742853 A1 & CN 103860141 A	1-2, 4-5

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

21.11.2018

国際調査報告の発送日

04.12.2018

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）

田中 秀直

2W

3409

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 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
Y	JP 2011-519281 A (ワシントン・ユニバーシティ) 2011.07.07, [O O 6 2] - [O O 6 4] & US 2010/0268042 A1 [0074]-[0076] & WO 2009/055705 A2 & EP 2203733 A2	3
A	US 2017/0356884 A1 (HU et al.) 2017.12.14, & WO 2016/094434 A1	1-5