

(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2014-23914
(P2014-23914A)

(43) 公開日 平成26年2月6日(2014.2.6)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-97358 (P2013-97358)
(22) 出願日 平成25年5月7日(2013.5.7)
(31) 優先権主張番号 特願2012-138349 (P2012-138349)
(32) 優先日 平成24年6月20日(2012.6.20)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人 100073184
弁理士 柳田 征史
(74) 代理人 100090468
弁理士 佐久間 剛
(72) 発明者 阿部 剛也
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
富士フイルム株式会社内
(72) 発明者 広田 和弘
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
富士フイルム株式会社内
Fターム(参考) 4C601 DE16 EE17 EE21 GB50 LL40

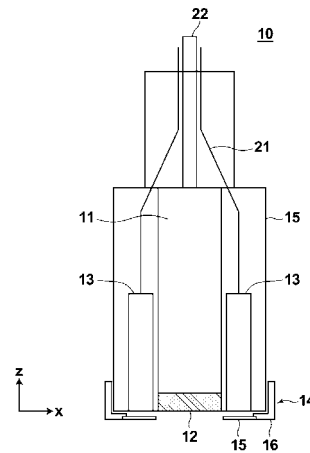
(54) 【発明の名称】 プローブ及びその保護カバー

(57) 【要約】

【課題】プローブの光出射部を保護する。

【解決手段】導光板13は、光出射面から被検体に向けて光を出射する。超音波振動子12は、被検体への光出射後に被検体内で発生する光音響波を検出する。保護カバー14は、導光板13の光出射面を覆う光透過性を有する保護部材15と、保護部材15を支持する支持具16とを有する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対して光を出射する光出射部と、
被検体に対する光出射後に被検体内で発生する光音響波を検出する音響波検出部と、
少なくとも前記光出射部の光出射面を覆う光透過性を有する保護部材、及び該保護部材
を支持する支持具を有する保護カバーとを備えたことを特徴とするプローブ。

【請求項 2】

前記保護部材の光出射部側の表面と、前記光出射部の光出射面とが平行になるように前
記保護カバーが取り付けられる請求項 1 に記載のプローブ。

【請求項 3】

前記保護部材の被検体側の表面に、親水膜又は撥水膜が形成されていることを特徴とす
る請求項 1 又は 2 に記載のプローブ。

【請求項 4】

前記光出射部の光出射面側にダイヤモンドライクカーボン膜が形成されていることを特
徴とする請求項 1 から 3 何れか 1 項に記載のプローブ。

【請求項 5】

前記光出射部の光出射面が前記音響波検出部の音響波検出器素子に隣接して配置されて
おり、前記保護部材の厚みが、前記音響波検出器素子側の一端から該一端とは反対側の他
端にかけて順次に減少する請求項 1 から 4 何れか 1 項に記載のプローブ。

【請求項 6】

前記光出射部が、光源側から入射した光を被検体方向に導光する導光部材を含む請求項
1 から 5 何れか 1 項に記載のプローブ。

【請求項 7】

前記保護部材の屈折率が前記導光部材の屈折率よりも低い請求項 6 に記載のプローブ。

【請求項 8】

前記保護部材の前記光出射部側の表面に反射防止膜が形成されている請求項 1 から 7 何
れか 1 項に記載のプローブ。

【請求項 9】

保護部材が、前記光出射部から出射する光の波長を含む所定範囲の波長の光を透過する
プラスチック材料で形成されている請求項 1 から 8 何れか 1 項に記載のプローブ。

【請求項 10】

支持具が、プラスチック材料又は金属で形成されている請求項 1 から 9 何れか 1 項に記
載のプローブ。

【請求項 11】

前記保護部材が音響波透過性を有し、前記音響波検出部の音響波検出面を更に覆う請求
項 1 から 10 何れか 1 項に記載のプローブ。

【請求項 12】

前記保護部材が光拡散性を有する請求項 1 から 11 何れか 1 項に記載のプローブ。

【請求項 13】

前記保護カバーが、前記音響波検出器を含むプローブ本体に対して着脱可能に取り付け
られている請求項 1 から 12 何れか 1 項に記載のプローブ。

【請求項 14】

前記プローブ本体を収容する滅菌処理された滅菌カバーを更に有し、該滅菌カバーが前
記保護カバーと一体に前記プローブ本体に対して着脱可能である請求項 13 に記載のプ
ローブ。

【請求項 15】

前記滅菌カバーが前記保護カバーの前記光出射部側の表面に接着されている請求項 14
に記載のプローブ。

【請求項 16】

前記保護カバーが滅菌処理されている請求項 15 に記載のプローブ。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

光出射部を含む光音響プローブ用の保護カバーであって、
光音響用プローブに取り付けられた状態で前記光出射部の光出射面を覆う保護部材と、
前記保護部材を支持する支持具とを備えたことを特徴とする保護カバー。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プローブに関し、更に詳しくは、被検体に向けて光を出射する光出射部を含む光音響用のプローブに関する。また、本発明は、そのような光音響用のプローブに用いる保護カバーに関する。

10

【背景技術】**【0002】**

生体内部の状態を非侵襲で検査できる画像検査法の一つとして、超音波検査法が知られている。超音波検査では、超音波の送信及び受信が可能な超音波プローブ（探触子）を用いる。超音波プローブから被検体（生体）に超音波を送信させると、その超音波は生体内を進んでいき、組織界面で反射する。超音波プローブでその反射超音波を受信し、反射超音波が超音波プローブに戻ってくるまでの時間に基づいて距離を計算することで、内部の様子を画像化することができる。

【0003】

また、光音響効果を利用して生体の内部を画像化する光音響イメージングが知られている。一般に光音響イメージングでは、例えばパルスレーザー光を生体内に照射する。生体内では、生体組織がパルスレーザー光のエネルギーを吸収し、そのエネルギーによる断熱膨張により超音波（光音響信号）が発生する。この光音響信号を超音波プローブなどで検出し、検出信号に基づいて光音響画像を構成することで、光音響信号に基づく生体内の可視化が可能である。

20

【0004】

ここで、超音波プローブに、樹脂で形成された保護カバーを取り付けることが特許文献1に記載されている。超音波プローブに使用されている圧電材料（PZT）は厚みが薄いこともあって非常にもろく、超音波プローブが落下したときなどに、PZTが破損することがあった。特許文献1では、超音波振動子の超音波照射面に被覆される音響レンズの先端部分を覆うように保護カバーを取り付けることで、破損が生じにくくしている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2009-34212号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

超音波イメージングと光音響イメージングの大きな違いとして、光音響イメージングでは光照射（光出射）が必要という点がある。光音響イメージングにおいて、被検体に向けて光を出射する光出射部の光出射面に汚れや傷がつくことは、被検体に照射される光の光量が低下することがあるなど、好ましくない。特許文献1に記載されたものを含め、超音波プローブに取り付けて使用する保護カバーはいくつか知られている。しかし、超音波イメージングにおいて保護カバーで保護されるのは超音波振動子であり、超音波イメージングで用いられる超音波プローブ用の保護カバーを、光音響用のプローブにそのまま用いることはできない。

40

【0007】

本発明は、上記に鑑み、光出射部を有するプローブで使用される保護カバーを提供することを目的とする。また、本発明は、そのような保護カバーを含む光音響用のプローブを提供する。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明は、被検体に対して光を出射する光出射部と、被検体への光照射後に被検体内で発生する光音響波を検出するための音響波検出部と、光出射部の光出射面を覆う光透過性を有する保護部材及び該保護部材を支持する支持具を有する保護カバーとを備えたことを特徴とするプローブを提供する。

【0009】

本発明では、保護カバーが、保護部材の光出射部側の表面と、光出射部の光出射面とが平行になるようにプローブに取り付けられるものとして提供することができる。

【0010】

保護部材の被検体側の表面には、親水膜又は撥水膜を形成することができる。

【0011】

また、光出射部の光出射面側には、ダイヤモンドライクカーボン膜を形成することができる。

【0012】

光出射部の光出射面が音響波検出部の音響波検出器素子に隣接して配置され、保護部材の厚みが、音響波検出器素子側の一端から該一端とは反対側の他端にかけて順次に減少するように保護部材を形成してもよい。ここで、保護部材の“厚み”とは、保護部材の光出射部側の表面から、被検体側の表面までの距離として定義できる。

【0013】

光出射部が、光源側から入射した光を被検体方向に導光する導光部材を含んでいてもよい。

【0014】

保護部材の屈折率は、導光部材の屈折率よりも低いことが好ましい。

【0015】

保護部材の光出射部側の表面に、反射防止膜を形成してもよい。

【0016】

保護部材は、光出射部から出射する光の波長を含む所定範囲の波長の光を透過するプラスチック材料で形成することができる。支持具が、プラスチック材料又は金属で形成できる。

【0017】

保護部材が音響波透過性を有し、音響波検出部の音響波検出面を更に覆うようにしてもよい。

【0018】

保護部材は光拡散性を有していてもよい。

【0019】

保護カバーは、音響波検出器を含むプローブ本体に対して着脱可能に取り付けられていることが好ましい。

【0020】

本発明のプローブは、プローブ本体を収容する滅菌処理された滅菌カバーを更に有する構成としてもよく、滅菌カバーが保護カバーと一体にプローブ本体に対して着脱可能であってもよい。

【0021】

滅菌カバーは、保護カバーの光出射部側の表面に接着されていてもよい。この場合、保護カバーは滅菌処理されていてもよい。

【0022】

本発明は、また、光出射部を含む光音響プローブ用の保護カバーであって、光音響用プローブに取り付けられた状態で光出射部の光出射面を覆う保護部材と、保護部材を支持する支持具とを備えたことを特徴とする保護カバーを提供する。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

本発明では、保護カバーは、光透過性を有する保護部材を含む。そのような保護カバーを、保護部材がプローブの光出射部の光出射面を覆うようにプローブに取り付けることで、プローブを使用する際に光出射面を傷や汚れなどから保護することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施形態のプローブを含む光音響計測装置を示す図。

【 図 2 】プローブの断面図。

【 図 3 】(a) は保護カバーの側面図、(b) は保護カバーの底面図、(c) は保護カバーの正面図。

【 図 4 】導光板と保護部材の部分を拡大した断面図。

【 図 5 】変形例の保護部材を示す断面図。

【 図 6 】別の変形例のプローブを示す断面図。

【 図 7 】更に別の変形例のプローブを示す断面図。

【 図 8 】本発明の第 2 実施形態のプローブを示す断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施形態のプローブ（超音波探触子）を含む光音響計測装置を示す。光音響計測装置は、超音波プローブ 10、光源ユニット（光源）31、及び超音波ユニット 32 を備える。プローブ 10 は、被検体に向けて光を出射する光出射部と、被検体からの音響波（例えば超音波）が検出可能な音響波検出器を有する。音響波検出器は、例えば一元配列された複数の超音波振動子（音響波検出器素子）を含む。プローブ 10 には、保護カバー 14 が取り付けられる。この保護カバー 14 は、プローブ 10 の本体に対して着脱可能に取り付けられており、交換可能である。

【 0 0 2 6 】

光源ユニット 31 は、例えばパルスレーザ光を生成するレーザユニットであり、プローブ 10 から被検体に出射される光を生成する。プローブ 10 は、光配線 21 を介して光源ユニット 31 と接続される。光配線 21 は、例えば 1 以上の光ファイバを含む。光配線 21 は、例えば数十本の光ファイバが束ねられたバンドルファイバとして構成される。光源ユニット 31 で生成されたパルスレーザ光は、光配線 21 によりプローブ 10 に導光され、プローブ 10 の光出射部から被検体に照射される。

【 0 0 2 7 】

超音波ユニット 32 は、信号処理ユニットであり、超音波プローブ 10 が検出した音響波に対して各種の信号処理を行う。超音波ユニット 32 は、電気配線 22 を介してプローブ 10 と接続されている。プローブ 10 が検出した音響波の検出信号は、電気配線 22 により超音波ユニット 32 に伝送され、超音波ユニット 32 で処理される。超音波ユニット 32 は、例えば検出された光音響波に基づいて光音響画像を生成する。信号処理の結果、例えば生成された光音響画像は、モニタなどの表示装置に表示される。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、超音波プローブ 10 を超音波振動子が配列された方向と直交する方向から見た側面方向の断面を示す。超音波プローブ 10 は、電子材 11 と導光板 13 とを有する。電子材 11 は、音響波検出器を構成する超音波振動子 12 を含む。超音波振動子 12 は、被検体に対する光照射の後に被検体内で生じた光音響波を検出する。図 2 では図示を省略しているが、プローブ 10 は、超音波振動子 12 の被検体側に音響レンズなどの音響部材を有していてもよい。電子材 11 は、超音波振動子 12 に加えて、例えば検出された超音波を増幅するプリアンプなどを含んでいてもよい。

【 0 0 2 9 】

光配線（光ファイバ）21 は、レーザ光源ユニット 31（図 1）から出射した光をプローブ本体まで導光する。導光板 13 は、光ファイバ 21 と光学的に結合された光入射端か

10

20

30

40

50

ら超音波振動子 12 の近傍に配置された光出射端まで光を導光する導光部材である。導光板 13 は、プローブ 10 の光出射部を構成する。光ファイバ 21 は、例えば導光板 13 の図 2 に示す断面の横方向 (x 方向) の中央の位置に光学的に結合される。超音波プローブ 10 は、例えば導光板 13 を少なくとも 2 つ備えており、2 つの導光板 13 は、超音波振動子 12 に隣接して、超音波振動子 12 を挟んで対向するように配置される。導光板 13 は、例えばガラス材料で形成されている。

【0030】

プローブ 10 には、保護カバー 14 が交換可能に取り付けられる。保護カバー 14 は、導光板 13 の端面 (光出射面) を覆う保護部材 15 と、保護部材 15 を支持する支持具 16 とを有する。保護部材 15 は、少なくとも被検体に照射される光を透過する。言い換えると、保護部材 15 は、被検体に照射される光の波長を含む所定の波長範囲 (例えば 710 nm ~ 850 nm) の光を透過する。保護部材 15 には、例えばポリカーボネートやアクリルなどのプラスチック材料や、シリコンゴム、ウレタンゴムなどを用いることができる。

【0031】

支持具 16 には、例えばポリカーボネート、アクリルなどのプラスチック材料や、ステンレス、アルミなどの金属を用いることができる。保護部材 15 と支持具 16 とは例えば接着剤で接着されており、保護部材 15 と支持具 16 とが一体に形成されている。保護カバー 14 は、例えば使用のたびに新しいものに交換される。

【0032】

保護カバー 14 を取り付けられた状態で、プローブ 10 の被検体に接触させる側の表面に段差が生じていないことが好ましい。表面に凹凸がないようにすることで、プローブ 10 を被検体に接触させやすくなる。支持具 16 と保護部材 15 との間で段差を生じさせないようにするために、保護部材 15 を接着する部分の支持具 16 の厚みは、他の部分の厚みよりも保護部材 15 の厚みの分だけ薄くしておくことよい。

【0033】

なお、図 2 では、導光板 13 の光出射面と保護部材 15 との間に隙間が存在しているが、保護部材 15 を導光板 13 の光出射面に接触させるようにしてもよい。また、図 2 では、超音波振動子 12 と保護部材 15 との間に段差が生じているが、導光板 13 と保護部材 15 との高さが揃うように、超音波振動子 12 を被検体方向に突出させてもよい。

【0034】

図 3 (a) ~ (c) は保護カバーを示す。同図 (a) は保護カバー 14 を y 方向から見た側面図であり、(b) は z 方向から見た底面図、(c) は x 方向から見た正面図である。y 方向は、例えばプローブ 10 における超音波振動子の配列方向に対応する。また、x 方向は、プローブ 10 における超音波検出面と平行な面内で y 方向に直交する方向に対応する。z 方向は、超音波検出面に垂直な方向に対応する。

【0035】

支持具 16 の側面には貫通孔を設けることができる (図 3 (a))。支持具 16 は、ねじなどの固定具を用いてプローブ 10 の所定の位置に固定される (図 3 (b))。保護部材 15 は、導光板 13 よりもそのサイズが大きい。保護部材 15 のサイズが導光板 13 のサイズよりも大きいことで、導光板 13 の光出射面を保護することができる。また、保護部材 15 の端部が光路に対して邪魔にならない。保護部材 15 の屈折率は、導光板 13 (図 2) の屈折率よりも低いことが好ましい。そのようにすることで、導光板 13 の光出射面での全反射成分を抑制できる。

【0036】

2 つの保護部材 15 の間には開口が形成される。この開口は、プローブ 10 (図 2) において超音波振動子 12 が一次元的に配列された領域に対応する。超音波振動子 12 が保護カバー 14 の開口から露出するようにすることで、保護カバー 14 により音響波が減衰することを回避できる。開口を設けるのに代えて、光音響波を透過する部材で超音波振動子 12 を覆ってもよい。

10

20

30

40

50

【0037】

保護部材15は、例えば0.5mm以上5mm以下の厚みを有する。保護部材15の厚みが薄すぎると、衝撃などが加わったときに壊れやすくなる。一方で、厚くしすぎると、被検体方向に透過する光の減衰が大きくなる。また、超音波振動子12との間で大きな段差が生じることにもつながる。保護カバー14は、保護部材15の光入射面（導光板13側の表面）が、導光板13の光出射面と平行になるように、プローブ10に取り付けられることが好ましい。

【0038】

図4は、導光板13と保護部材15とを拡大して示している。保護部材15の被検体側の表面には、親水性を有する親水膜（親水コーティング）17を形成することができる。親水膜17は、被検体に照射される光の波長を含む所定の波長範囲の光を透過する親水剤で形成される。

10

【0039】

親水膜17が形成されていない場合、保護部材15の被検体側の表面に水（光透過性を有する液体などの物質）が付着したとき、丸い形状の水滴が形成されることがある。丸い形状の水滴が保護部材15の表面に付着すると、水滴がレンズ効果を持ち、保護部材15から出射した光が集光し、照明ムラなどが発生することがある。保護部材15の表面に親水膜17を形成することで、保護部材15の被検体側の表面に丸い形状の水滴が付着することを防ぐことができる。

【0040】

親水膜17に代えて、撥水性を有する撥水膜（撥水コーティング）を形成しても、同様に水滴が付着することを防止できる。撥水コーティングには、例えば特開2011-121357号公報に記載されたコーティング手段を用いることができる。すなわち、基板である保護部材15に酸素プラズマを当てて、基板の内側部分よりも密度が高い外側部分を形成し、形成した外側部分の外表面に、テフロン（登録商標）及びフルオロカーボンポリマーなどの非湿潤性コーティングを付与することで、撥水膜を形成してもよい。

20

【0041】

保護部材15の導光板13側の表面には、所定の波長範囲の光の反射を抑制する反射防止膜（ARコート）18を形成することができる。反射防止膜18を設けることで、特に保護部材15の屈折率が導光板13の屈折率よりも高い場合に、保護部材15の光入射側の表面での光反射を抑制して、被検体に照射される光が低下することを抑えることができる。撥水膜又は親水膜と、反射防止膜との何れか一方、又はそれらの双方は、省略してもよい。

30

【0042】

導光板13の光出射面には、光透過性を有する硬質膜（DLC：ダイヤモンドライクカーボン膜）19を形成してもよい。DLC膜19を形成することで、例えば保護カバー14をプローブ10に取り付ける際に支持具16（図2）などが導光板13の光出射面に接触したときでも、光出射面に傷がつくことを防止することができる。

【0043】

本実施形態では、保護カバー14が光透過性を有する保護部材15を含んでおり、その保護部材15がプローブ10の導光板13の光出射面を覆うように、保護カバー14をプローブ10に取り付ける。保護部材15が導光板13の光出射面を覆うことで、導光板13の光出射面に傷や汚れが付くことを防止することができる。

40

【0044】

なお、上記では保護部材15を直方体形状の部材として説明したが、保護部材15の形状は直方体形状には限定されない。図5に、変形例の保護部材を示す。保護部材15は、x方向（図2）の位置に応じて、超音波振動子12と隣接する一端から他端にかけて、厚み（保護部材の光出射部側の表面から、被検体側の表面までの距離）が順次に減少するように形成してもよい。この場合、光を超音波振動子12側に曲げることができる。また、導光板13は、超音波検出面に対して垂直に配置される必要はなく、斜めに配置してもよ

50

い。斜めに配置することで、超音波振動子 12 の直下に光を照射することができる。

【0045】

また、光出射部を保護する保護部材を、光透過性及び音響波透過性を有する材料で形成してもよい。図 6 は、保護部材が光透過性及び音響波透過性を有する場合のプロープの断面を示す。この例では、保護カバー 14 の保護部材に、光と音響波（超音波）の双方を透過するカップリング部材 20 を用いている。カップリング部材 20 は、例えば、ポリエチレン製の袋に水を入れた水袋で構成される。あるいは、カップリング部材 20 に、ソナゲル（タキロン株式会社製）を用いてもよい。保護部材が超音波透過性を有する場合、保護部材が光出射部に加えて超音波振動子 12 を覆ってもよく、超音波振動子 12 の直下に開口を設ける必要はない。

10

【0046】

図 6 では、支持具 16 を用いてカップリング部材 20 をプロープに取り付けているが、カップリング部材 20 を直接プロープに取り付けるようにしてもよい。図 7 は、支持具を省略した例を示す。カップリング部材 20 の内側（プロープ 10 に取り付けられる側）は粘着性を有しており、単独でプロープ 10 の側面などに貼り付け可能になっている。この場合、支持具を省略することができる。この例が示すように、保護部材が支持具を兼ねる構成も可能である。

【0047】

保護部材は、光拡散性を有してもよい。例えば、保護部材をポリカーボネートや、ポリエステル、アクリル、石英ガラスなどの材料で形成し、その光入射側の表面に微小凹凸形状を形成することで、保護部材に光拡散性を持たせてもよい。あるいは、保護部材を構成するポリカーボネートや、ポリエステル、アクリル、石英ガラスなどの材料やシリコンに、炭酸カルシウムや酸化チタンなどの光拡散剤を入れることで、光拡散性を持たせるようにしてもよい。また、保護部材を、ポリプロピレンやポリ塩化ビニルなどの白濁色の材料で形成してもよい。保護部材が光拡散性を有する場合、被検体へ照射される光の光量を均一化できる。

20

【0048】

続いて本発明の第 2 実施形態を説明する。図 8 は、本発明の第 2 実施形態のプロープの断面図である。本実施形態では、プロープ 10 を、滅菌された袋状のカバー（滅菌カバー）24 に入れて使用する。例えば手術中にプロープ 10 を使用するとき、プロープ 10 に滅菌カバー 24 を被せて使用する。その他の点は第 1 実施形態と同様でよい。なお、図 8 では、保護カバー 14 が支持具 16 とカップリング部材 20 とで形成される例を示しているが、保護カバー 14 は、図 2 に示したものと同様に、保護部材 15 と支持具 16 とで形成されていてもよい。また、図 7 に示したものと同様に、カップリング部材 20 が支持具を兼ねる構成でもよい。

30

【0049】

滅菌カバー 24 は、例えばポリエチレンなどで形成される。滅菌カバー 24 は、保護カバー 14 と一体に、プロープ 10 の本体に対して着脱可能である。滅菌カバー 24 の外側は、例えば保護カバー 14（支持具 16）の光出射部 13 側の表面（側面）に接着固定される。一方、滅菌カバー 24 の内側は、光出射部 13 の保護部材でもあるカップリング部材 20 に接着される。この場合、滅菌カバー 24 は、支持具 16 とカップリング部材 20 との間に挟み込まれる形で保持される。

40

【0050】

なお、図 8 では、保護カバー 14 の構成要素のうち、支持具 16 は滅菌カバー 24 の外側に位置し、カップリング部材 20 は滅菌カバー 20 の内側に位置する。この例のように、保護カバー 14 の一部が滅菌カバー 24 の中に収容されることには限定されず、保護カバー 14 の全てが滅菌カバー 24 の中に収容されるようにしてもよい。逆に、保護カバー 14 の全てが滅菌カバー 24 の外側に位置するようにしてもよい。

【0051】

保護カバー 14（支持具 16）は、滅菌カバー 24 に取り付けられた状態で、滅菌カバ

50

ー 2 4 と共に滅菌処理される。滅菌処理には、例えば電子線滅菌、ガンマ線滅菌、E O G (エチレンオキサイドガス)滅菌などを用いることができる。滅菌カバー 2 4 は、例えば保護カバー 1 4 (支持具 1 6) をプローブ 1 0 の先端部分に嵌め込むことで、保護カバー 1 4 と一体にプローブ 1 0 に取り付けられる。その際、滅菌カバー 2 4 とカップリング部材 2 0 や音響レンズ(図示せず)などとの間に超音波ゼリーなどの音響結合剤を塗布しておき、超音波振動子 1 2 と滅菌カバー 2 4 との間に、空気層などの音響波を減衰させる部分が生じないようにするとよい。

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、滅菌カバー 2 4 と保護カバー 1 4 とを一体に構成し、プローブ 1 0 を滅菌カバー 2 4 内に収容して使用する。本実施形態では、滅菌カバー 2 4 の中にプローブ 1 0 を収容することで、例えば手術の際に未滅菌のプローブ 1 0 を無菌性が必要な清潔域でも使用することができる。また、例えば使用のたびに、滅菌カバー 2 4 を保護カバー 1 4 と一緒に交換するため、患者に対しての安全性を高めることができる。その他の効果は第 1 実施形態と同様である。

10

【 0 0 5 3 】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて説明したが、本発明のプローブ及び保護カバーは、上記実施形態にのみ限定されるものではなく、上記実施形態の構成から種々の修正及び変更を施したものも、本発明の範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

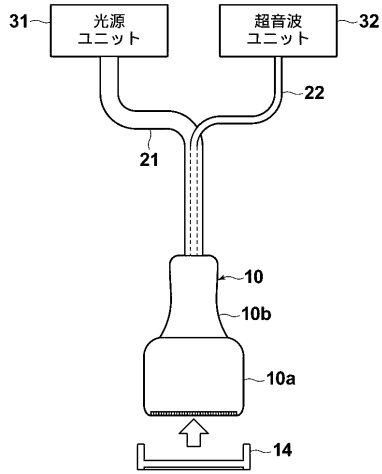
【 0 0 5 4 】

- 1 0 : プローブ
- 1 1 : 電子材
- 1 2 : 超音波振動子
- 1 3 : 導光板
- 1 4 : 保護カバー
- 1 5 : 保護部材
- 1 6 : 支持具
- 1 7 : 親水膜
- 1 8 : 反射防止膜
- 1 9 : 硬質膜
- 2 0 : カップリング部材
- 2 1 : 光配線
- 2 2 : 電気配線
- 2 4 : 滅菌カバー
- 3 1 : 光源ユニット
- 3 2 : 超音波ユニット

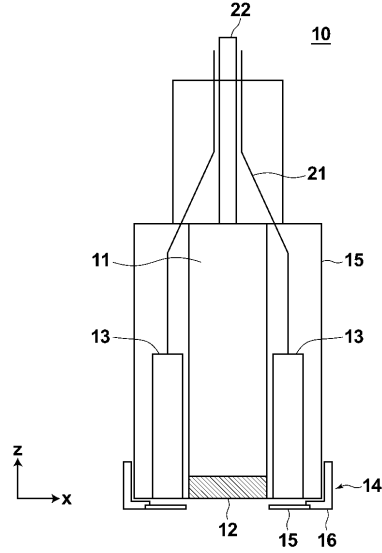
20

30

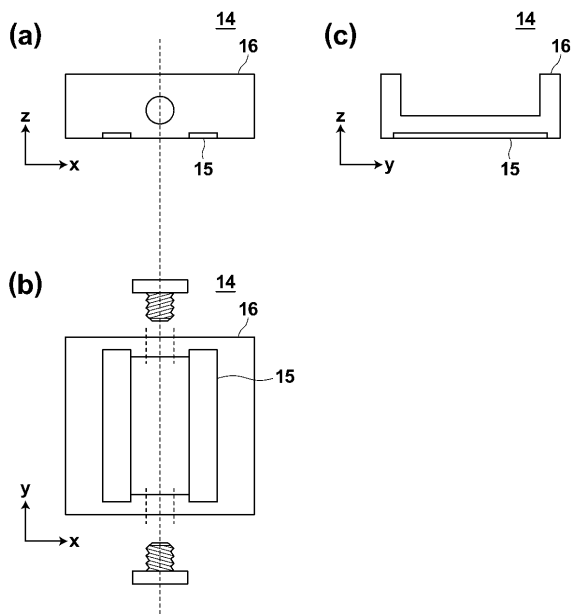
【 図 1 】



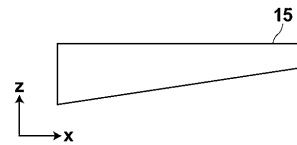
【 図 2 】



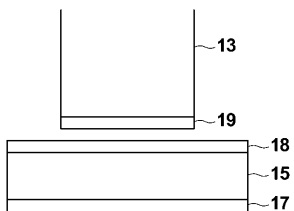
【 図 3 】



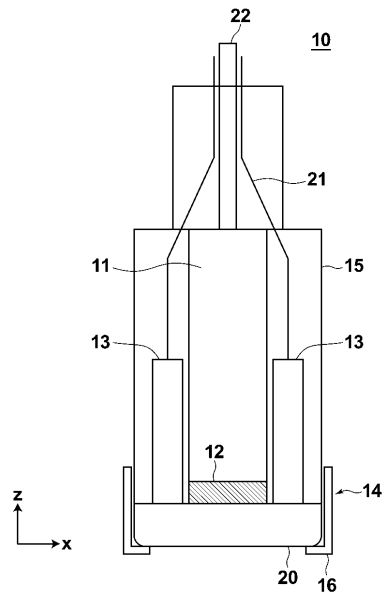
【 図 5 】



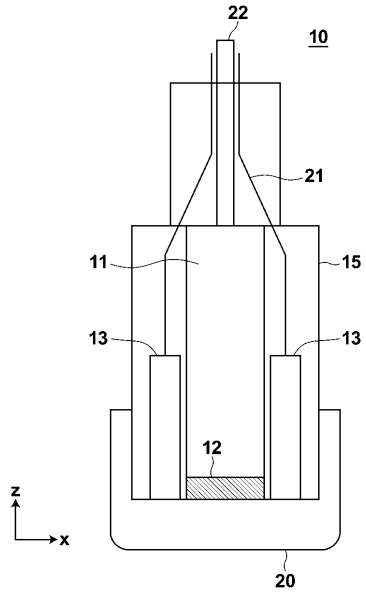
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

