

(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2016-47186

(P2016-47186A)

(43) 公開日 平成28年4月7日(2016. 4. 7)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/12

テーマコード (参考)

4 C 601

審査請求 未請求 請求項の数 11 O.L. (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2014-173552 (P2014-173552)

(22) 出願日

平成26年8月28日(2014.8.28)

(71) 出願人 508035425

プレキシオン株式会社

東京都千代田区神田須田町1丁目14番1号

(74) 代理人 100104433

弁理士 宮園 博一

(72) 発明者

東京都千代

号 株式会社エクストリリオン内

考) 4C601 DE16 EE12 EE13 FE01 GB45
JC21 KK24

F ターム (参考) 4C601 DE16 EE12 EE13 FE01 GB45
JC21 KK24

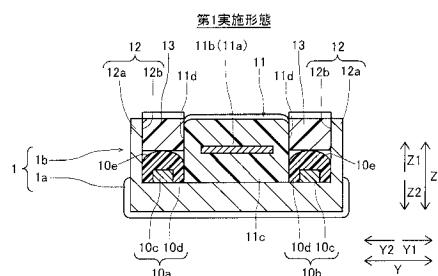
(54) [発明の名称] 光音響内視鏡および光音響内視鏡システム

(57)【要約】

【課題】光源構造の小型化および光の伝達経路の構造の簡素化を図ることが可能な光音響内視鏡を提供する。

【解決手段】この光音響内視鏡100は、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体1に設けられ、LED素子10cを含む光源部10a(10b)と、内視鏡本体1の光源部10a(10b)の近傍に設けられ、光源部10a(10b)から照射された光を吸収した被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための検出面11bを含む検出部11と、内視鏡本体1に設けられ、内視鏡本体1のLED素子10cから発生された光を検出面11bに対向する検出対象物側の方向に反射する反射面11bを含む反射部12とを備える。

【選択図】図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体に設けられ、光放出半導体素子を含む光源部と、前記内視鏡本体の前記光源部の近傍に設けられ、前記光源部から照射された光を吸収した前記被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための検出面を含む検出部と、前記内視鏡本体に設けられ、前記内視鏡本体の前記光放出半導体素子から発生された光を前記検出面に対向する前記検出対象物側の方向に反射する反射面を含む反射部とを備える、光音響内視鏡。

【請求項 2】

前記反射部は、前記検出部および前記光源部の側方に配置される側壁を含み、前記側壁の前記検出部および前記光源部側の面上に前記反射面が設けられている、請求項 1 に記載の光音響内視鏡。

【請求項 3】

前記光源部からの光を前記被検体に導光する導光部をさらに備え、前記光源部は、前記光放出半導体素子を封止する封止部を含み、前記導光部は、前記封止部に対して、前記検出対象物側に配置されている、請求項 1 または 2 に記載の光音響内視鏡。

【請求項 4】

前記封止部は、前記光放出半導体素子からの光を前記導光部に向けて集光するレンズ形状に形成された外表面を有する、請求項 3 に記載の光音響内視鏡。

【請求項 5】

前記検出部は、光を透過可能な圧電素子を含み、前記圧電素子は、前記導光部内に配置されており、平面視において、前記光放出半導体素子に重なるように配置されている、請求項 3 または 4 に記載の光音響内視鏡。

【請求項 6】

前記光源部は、複数の前記光放出半導体素子を含み、前記反射面は、前記複数の光放出半導体素子を取り囲むように設けられている、請求項 1 ~ 5 に記載の光音響内視鏡。

【請求項 7】

前記光源部の前記光放出半導体素子は、発光ダイオード素子により構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の光音響内視鏡。

【請求項 8】

前記光源部の前記光放出半導体素子は、有機発光ダイオード素子により構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の光音響内視鏡。

【請求項 9】

被検体の内部に挿入可能な光音響内視鏡と、被検体の外部に配置される音響画像化部とを備え、前記光音響内視鏡は、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体に設けられ、前記被検体の内部から光を照射する光放出半導体素子を有する第 1 光源部と、

前記内視鏡本体の前記第 1 光源部の近傍に設けられ、前記第 1 光源部から照射された光を吸収した前記被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための検出面を有する第 1 検出部と、

前記内視鏡本体に設けられ、前記内視鏡本体の前記光放出半導体素子から発生された光を前記検出面に対向する前記検出対象物側の方向に反射する反射部とを含み、

前記光音響画像化部は、前記被検体の外部から光を照射する第 2 光源部と、前記第 2 光源部から照射された光を吸収した前記被検体内の前記検出対象物から発生する音響波を検出するための第 2 検出部とを含む、光音響内視鏡システム。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記第1光源部と前記第2光源部とは、前記被検体への光の照射タイミングが同期されている、請求項9に記載の光音響内視鏡システム。

【請求項 11】

信号処理部をさらに備え、

前記信号処理部は、前記第1検出部および前記第2検出部によりそれぞれ検出された音響波に基づく画像を重畠するように構成されている、請求項9または10に記載の光音響内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

この発明は、光音響内視鏡および光音響内視鏡システムに関し、特に、光源部から照射された光を吸収した検出対象物から発生する音響波を検出するための検出部を備えた光音響内視鏡および光音響内視鏡システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、光源部から照射された光を吸収した検出対象物から発生する音響波を検出するための検出部を備えた光音響内視鏡が知られている（たとえば、特許文献1参照）。

20

【0003】

上記特許文献1には、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体と、内視鏡本体とは離間して配置されていると考えられる固体レーザなどの光源部と、光源部から内視鏡本体の検出部近傍の光照射部まで光を導く光ファイバーなどの導光手段と、内視鏡本体に設けられた検出部とを備えた光音響内視鏡が開示されている。検出部は、光源部により発生された光ファイバーなどを介して内視鏡本体の光照射部から照射された光を吸収した被検体内的検出対象物から発生する音響波を検出するように構成されている。

【0004】

上記特許文献1の光音響内視鏡は、内視鏡本体の光を出射する先端部分が、内部が水で満たされたバルーンにより覆われている。このバルーンは、ゴムなどから形成されている。また、バルーンの内側には、検出部が配置されている。また、バルーンの表面には、検出対象物に対してバランスよくレーザ光を照射するために、レーザ光を散乱させる散乱面が設けられている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】****【特許文献1】特開2012-249739号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、上記特許文献1の光音響内視鏡では、内視鏡本体とは離間して設けられた固体レーザなどの光源部から発生したレーザ光を光ファイバーなどの導光手段により内視鏡本体の光照射部に導く構造であるので、光の伝達経路の構造が複雑になるという問題点がある。また、光源として固体レーザを用いる場合には、光源の構造が大型になってしまうという問題点もある。

40

【0007】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、光源構造の小型化および光の伝達経路の構造の簡素化を図ることが可能な光音響内視鏡および光音響内視鏡システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

50

この発明の第1の局面による光音響内視鏡は、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体に設けられ、光放出半導体素子を含む光源部と、内視鏡本体の光源部の近傍に設けられ、光源部から照射された光を吸収した被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための検出面を含む検出部と、内視鏡本体に設けられ、内視鏡本体の光放出半導体素子から発生された光を検出面に対向する検出対象物側の方向に反射する反射面を含む反射部とを備える。

【0009】

この発明の第1の局面による光音響内視鏡では、上記のように、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体に、内視鏡本体の光放出半導体素子から発生された光を検出面に対向する検出対象物側の方向に反射する反射面を含む反射部を設ける。これにより、内視鏡本体の光放出半導体素子から発生された光を直接被検体に向けて出射することができるので、従来のように内視鏡本体とは離間して設けられた光源部から光を内視鏡本体まで導く構造が不要となり、光の伝達経路の構造の簡素化を図ることができる。また、発光ダイオード素子などの光放出半導体素子を用いるので、従来のように固体レーザを用いる場合と比べて、光源構造の小型化を図ることができる。また、内視鏡本体に反射面を含む反射部を設けることによって、反射面で検出対象物の方向に出射されていない光を、検出対象物に向けて反射させることができるので、検出対象物に対して効率的に光を照射することができる。

10

【0010】

上記第1の局面による光音響内視鏡において、好ましくは、反射部は、検出部および光源部の側方に配置される側壁を含み、側壁の検出部および光源部側の面に反射面が設けられている。このように構成すれば、光が拡散しやすい発光ダイオードなどの光放出半導体素子を用いる場合にも、反射面という簡素な構成を設けることのみによって、光を検出対象物にバランスよく照射することができる。すなわち、簡素な光の伝達経路の構造を維持しながら、光を検出対象物にバランスよく照射することを実現することができる。

20

【0011】

上記第1の局面による光音響内視鏡において、好ましくは、光源部からの光を被検体に導光する導光部をさらに備え、光源部は、光放出半導体素子を封止する封止部を含み、導光部は、封止部に対して、検出対象物側に配置されている。このように構成すれば、導光部を介して封止部からの光を被検体に導光することができるので、封止部から被検体の間における光エネルギーの損失を抑制することができる。

30

【0012】

この場合において、好ましくは、封止部は、光放出半導体素子からの光を導光部に向けて集光するレンズ形状に形成された外表面を有する。このように構成すれば、光放出半導体素子から導光部に光を集光することができるので、光放出半導体素子から導光部に光が到達するまでの間における光エネルギーの損失を抑制することができる。

40

【0013】

上記導光部を備える構成において、好ましくは、検出部は、光を透過可能な圧電素子を含み、圧電素子は、導光部内に配置されており、平面視において、光放出半導体素子に重なるように配置されている。このように構成すれば、平面視において、圧電素子の位置を避けて光放出半導体素子を配置する必要がないので、平面視において、光放出半導体素子と圧電素子とが重ならない場合と比べて、光放出半導体素子の配置領域を広く確保することができる。その結果、光源部の光量を大きくすることができる。

50

【0014】

上記の局面による光音響内視鏡において、好ましくは、光源部は、複数の光放出半導体素子を含み、反射面は、複数の光放出半導体素子を取り囲むように設けられている。このように構成すれば、複数の光放出半導体素子を取り囲む反射面によって、光放出半導体素子から周囲に拡散する光を検出対象物に向けて反射させることができるので、検出対象物に対して効率的に光を照射することができる。

【0015】

50

上記一の局面による光音響内視鏡において、好ましくは、光源部の光放出半導体素子は、発光ダイオード素子により構成されている。このように構成すれば、光源部が固体レーザ光源部である場合に比べて、光源部の消費電力を低減するとともに、装置を小型化することができる。

【0016】

上記一の局面による光音響内視鏡において、好ましくは、光源部の光放出半導体素子は、有機発光ダイオード素子により構成されている。このように構成すれば、光源部が固体レーザ光源部である場合に比べて、光源部の消費電力を低減するとともに、装置を小型化することができる。また、薄型化が容易な有機発光ダイオード素子を用いることにより、光放出半導体素子が設けられる光源部を容易に小型化することができる。

10

【0017】

この発明の第2の局面による光音響内視鏡システムは、被検体の内部に挿入可能な光音響内視鏡と、被検体の外部に配置される音響画像化部とを備え、光音響内視鏡は、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体に設けられ、被検体の内部から光を照射する光放出半導体素子を有する第1光源部と、内視鏡本体の第1光源部の近傍に設けられ、第1光源部から照射された光を吸収した被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための検出面を有する第1検出部と、内視鏡本体に設けられ、内視鏡本体の光放出半導体素子から発生された光を検出面に対向する検出対象物側の方向に反射する反射部とを含み、光音響画像化部は、被検体の外部から光を照射する第2光源部と、第2光源部から照射された光を吸収した被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための第2検出部とを含む。

20

【0018】

この発明の第2の局面による光音響内視鏡システムでは、上記のように、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体に設けられ、被検体の内部から光を照射する光放出半導体素子を有する第1光源部と、内視鏡本体の第1光源部の近傍に設けられ、第1光源部から照射された光を吸収した被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための検出面を有する第1検出部と、内視鏡本体に設けられ、内視鏡本体の光放出半導体素子から発生された光を検出面に対向する検出対象物側の方向に反射する反射部とを含む光音響内視鏡を設けるとともに、被検体の外部から光を照射する第2光源部と、第2光源部から照射された光を吸収した被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための第2検出部とを含む光音響画像化部を設ける。これにより、内視鏡本体の光放出半導体素子から発生された光を直接被検体に向けて出射することができるので、従来のように内視鏡本体とは離間して設けられた光源部から光を内視鏡本体まで導く構造が不要となり、光の伝達経路の構造の簡素化を図ることができる。また、発光ダイオード素子などの光放出半導体素子を用いるので、従来のように固体レーザを用いる場合と比べて、光源構造の小型化を図ることができる。また、第2光源部を第1光源部の補助光源として使用することができるので、第1光源部のみから光を照射する場合と比べて、検出対象物に強い光を照射することができる。したがって、第1光源部のみから光を照射する場合と比べて、より大きな音響波を発生させることができるので、より鮮明な画像を得ることができる。また、被検体の内部の第1検出部と、被検体の外部の第2検出部とから、それぞれ画像が得られるので、被検体のより広範囲の画像を得ることができる。また、内視鏡本体に反射部を設けることによって、反射部で検出対象物の方向に出射されていない光を、検出対象物に向けて反射させることができるので、検出対象物に対して効率的に光を照射することができる。

30

【0019】

上記第2の局面による光音響内視鏡システムにおいて、好ましくは、第1光源部と第2光源部とは、被検体への光の照射タイミングが同期されている。このように構成すれば、第1光源部および第2光源部の一方のみから光を照射する場合よりも、検出対象物に大きな光を照射することができるので、より一層大きな音響波を発生させることができる。その結果、より一層鮮明な画像を得ることができる。

40

【0020】

50

上記第2の局面による光音響内視鏡システムにおいて、好ましくは、信号処理部をさらに備え、信号処理部は、第1検出部および第2検出部によりそれぞれ検出された音響波に基づく画像を重畠するように構成されている。このように構成すれば、異なる2つの検出部においてそれぞれ検出された音響波により得られる画像を重畠することにより、検出信号中で画像を構成する信号成分に対してノイズ成分を相対的に小さくすることができるで、より一層鮮明な画像を得ることができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、上記のように、光源構造の小型化および光の伝達経路の構造の簡素化を図ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1実施形態による光音響内視鏡の全体構成を示したブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態による光音響内視鏡の内視鏡本体を被検体の内部へ挿入した状態を示した模式図である。

20

【図3】本発明の第1実施形態による光音響内視鏡の内視鏡本体を示した平面図である。

【図4】図3の500-500線に沿った断面図である。

【図5】図3の600-600線に沿った断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態による光音響内視鏡の内視鏡本体を示した平面図である。

20

【図7】図6の700-700線に沿った断面図である。

【図8】図6の800-800線に沿った断面図である。

【図9】本発明の第3実施形態による光音響内視鏡システムの全体構成を示したブロック図である。

【図10】本発明の第1実施形態の第1変形例による光音響内視鏡の内視鏡本体を示した平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

30

【0024】

(第1実施形態)

図1～図5を参照して、本発明の第1実施形態による光音響内視鏡100の構成について説明する。

【0025】

本発明の第1実施形態による光音響内視鏡100は、図1に示すように、内視鏡本体1と、信号処理部2と、表示部3とを備えている。

【0026】

図2に示すように、内視鏡本体1は、管部1aと、管部1aの先端に設けられる先端部1bとから構成されている。また、内視鏡本体1は、先端部1bから被検体(人体)Pの内部に挿入されるように構成されている。

40

【0027】

ここで、第1実施形態では、図3に示すように、内視鏡本体1の先端部1bには、複数のLED(発光ダイオード)素子10cを含む光源部10aおよび10bと、音響波AW(図2参照)を検出するための検出部11と、光の反射面12bを含む反射部12とが設けられている。検出部11は、検出面11bを有する圧電素子11aを含んでいる。反射部12は、反射面12bによりLED素子10cからの光を検出面11bに対向する検出対象物Q(図2参照)の方向(Z1方向)に反射するように構成されている。詳細については後述する。なお、LED素子10cは、本発明の「光放出半導体素子」の一例である。

【0028】

50

光音響内視鏡 100 は、光源部 10a および 10b から人体などの被検体 P (図 2 参照) に光を照射するとともに、照射された光を吸収した被検体 P 内の検出対象物 Q から発生する音響波 AW を検出部 11 により検出するように構成されている。また、光音響内視鏡 100 は、検出部 11 により検出された音響波 AW に基づいて、検出対象物 Q を画像化することができるよう構成されている。また、光音響内視鏡 100 は、圧電素子 11a から被検体 P に超音波を発射するとともに、被検体 P 内の検出対象物 Q により反射された超音波を検出部 11 (圧電素子 11a) により検出するように構成されている。また、光音響内視鏡 100 は、検出部 11 により検出された反射された超音波に基づいて、検出対象物 Q を画像化することができるよう構成されている。

【0029】

10

なお、本明細書中で超音波とは、正常な聴力を持つ人に聽感覚を生じないほど周波数が高い音波 (弹性波) のことであり、約 160000 Hz 以上の音波 (弹性波) のこととする。また、本明細書では、被検体 P 内の検出対象物 Q が光を吸収することにより発生する超音波を「音響波」とし、検出部 11 (圧電素子 11a) により発生されるとともに、被検体 P 内の検出対象物 Q に反射される超音波を「超音波」として、説明の都合上、区別して記載している。

【0030】

次に、光音響内視鏡 100 の各部の詳細な構成について説明する。

【0031】

20

図 1 に示すように、信号処理部 2 は、電力および信号を伝達する信号線 21 により、光源部 10a および 10b に接続されている。また、信号処理部 2 は、電力および信号を伝達する信号線 22 により、検出部 11 に接続されている。また、信号処理部 2 は、CPU (図示せず) や、ROM および RAM などの記憶部 (図示せず) を含み、検出部 11 により検出された音響波または超音波に対応する信号を処理するように構成されている。また、信号処理部 2 は、被検体 P 内の検出対象物 Q から発生し、検出部 11 により検出された音響波または超音波に対応する信号に基づいて、検出対象物 Q を特定して画像化するように構成されている。

【0032】

表示部 3 は、信号処理部 2 による制御に基づいて、被検体 P 内の検出対象物 Q の画像や各種の画面 (操作画面、通知画面など) を表示可能に構成されている。

30

【0033】

内視鏡本体 1 の管部 1a は、人体などの被検体 P の内部に挿入可能とするために、細長いチューブ形状に形成されている。また、管部 1a は、可撓性を有している。また、管部 1a には、先端部 1b が設けられている先端とは逆側の基端の近傍に、内視鏡本体 1 の挿入時における管部 1a および先端部 1b の操作を行う操作部 (図示せず) が設けられている。なお、管部 1a の基端は、被検体 P の内部に挿入されることはない。

【0034】

図 3 に示すように、内視鏡本体 1 の先端部 1b には、上記の通り、光源部 10a および 10b と、検出部 11 と、反射部 12 とが設けられている。

【0035】

40

光源部 10a および 10b は、検出部 11 の Y 方向の両側に一対設けられている。また、光源部 10a および 10b は、検出部 11 に近接して配置されている。なお、光源部 10a および 10b は、検出部 11 を挟んで略対称に構成されている。そこで、以下では、Y 2 方向側の光源部 10a のみについて説明する。また、光源部 10a および 10b のそれぞれに対応する被検体 P (図 2 参照) 側に光を反射および導光する構成も、検出部 11 を挟んで略対称に構成されている。そこで、以下では、光源部 10a に対応する Y 2 方向側の光を反射および導光する構成のみについて説明する。なお、先端部 1b および管部 1a が並ぶ方向を、先端部 1b の長手方向 (X 方向) とする。また、検出部 11 の検出面 11b に直交する方向を、先端部 1b の厚み方向 (Z 方向) とする。また、先端部 1b の長手方向 (X 方向) および厚み方向 (Z 方向) のそれぞれに直交する方向を、先端部 1b の

50

幅方向(Y 方向)とする。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、光源部 1 0 a は、被検体 P に光を照射して被検体 P 内の検出対象物 Q に光を吸収させることにより、検出対象物 Q から音響波 A W を発生させるように構成されている。また、図 4 に示すように、光源部 1 0 a は、X 方向に延びるように形成されている。

【 0 0 3 7 】

また、光源部 1 0 a は、複数の L E D 素子 1 0 c と、複数の L E D 素子 1 0 c を一体的に封止する封止部 1 0 d とを含んでいる。また、内視鏡本体 1 の先端部 1 b には、光源部 1 0 a からの光を被検体 P (図 2 参照) に導光する導光部 1 3 が設けられている。

10

【 0 0 3 8 】

導光部 1 3 は、図 5 に示すように、Y Z 面における断面が略矩形状を有するとともに、図 4 に示すように、X 方向に延びる棒形状に形成されている。また、導光部 1 3 は、封止部 1 0 d に対して、検出対象物 (図 2 参照) 側 (Z 1 方向側) に配置されている。また、図 4 および図 5 から分かるように、導光部 1 3 は、平面視において (Z 1 方向から見て) 、封止部 1 0 d と重なるように配置されている。

【 0 0 3 9 】

複数の L E D 素子 1 0 c は、X 方向に一列に配列されることにより、単一の L E D 素子列を構成している。また、複数の L E D 素子 1 0 c は、Z 1 方向を中心とする所定の配向角の範囲で光を被検体 P に向けて出射するように構成されている。

20

【 0 0 4 0 】

封止部 1 0 d は、複数の L E D 素子 1 0 c (単一の L E D 素子列) を一体的に封止している。また、図 5 に示すように、封止部 1 0 d は L E D 素子 1 0 c からの光を導光部 1 3 に向けて集光するレンズ形状に形成された外表面 1 0 e を有している。詳細には、封止部 1 0 d は、X 方向から見て、Z 1 方向に凸となる半円弧形状に形成された外表面 1 0 e を有している。また、半円弧形状の外表面 1 0 e は、X 方向に延びている。なお、導光部 1 3 の下面 (Z 2 方向側の面) は、X Y 方向に延びる平坦状に形成されている。

【 0 0 4 1 】

また、封止部 1 0 d は、光透過性の大きい材料から形成されている。たとえば、封止部 1 0 d は、シリコーンから形成されている。また、封止部 1 0 d と導光部 1 3 との間には、空気層が設けられている。また、封止部 1 0 d は、空気層との屈折率の違い (空気層よりも屈折率が大きいこと) から、外表面 1 0 e において L E D 素子 1 0 c からの光を屈折させることにより、光の進行方向を導光部 1 3 の下面に直交する方向 (Z 1 方向) に近づけるように構成されている。すなわち、封止部 1 0 d は、光の進行方向が圧電素子 1 1 a の検出面 1 1 b に対向する検出対象物 Q (図 2 参照) の方向 (Z 1 方向) に近づくように、外表面 1 0 e で光を屈折させるように構成されている。また、封止部 1 0 d は、Z 1 方向側の頂部で導光部 1 3 の下面 (Z 2 方向側の面) と線接触している。

30

【 0 0 4 2 】

検出部 1 1 は、Y 方向の両側に配置される一対の光源部 1 0 a および 1 0 b に挟まれた状態で、X 方向に延びるように形成されている。また、検出部 1 1 は、Z 1 方向側を向く検出面 1 1 b を有する圧電素子 1 1 a と、圧電素子 1 1 a を覆う樹脂部 1 1 c とを備えている。

40

【 0 0 4 3 】

圧電素子 1 1 a は、多数の圧電素子 1 1 a がアレイ状に配列されているものであり、検出面 1 1 b において、全体として X 方向に延びる矩形形状をなすように構成されている。なお、各図では、圧電素子 1 1 a のアレイ全体の外形形状のみを概略的に示している。また、図 1 に示すように、圧電素子 1 1 a は、音響波 (超音波) A W を検出することが可能であるとともに、被検体 P に対して超音波を照射することが可能に構成されている。また、圧電素子 1 1 a は、被検体 P 内の検出対象物 Q から発生した音響波 A W 、および、被検体 P 内で反射された超音波を検出し、信号線 2 2 を介して検出信号を信号処理部 2 に出力

50

するように構成されている。また、圧電素子 11a は、信号線 22 を介して送られる信号処理部 2 の制御信号に基づき、被検体 P に超音波を照射するように構成されている。

【0044】

図 5 に示すように、樹脂部 11c は、YZ 面における断面が略矩形状を有するとともに、X 方向に延びるように形成されている。また、樹脂部 11c は、光源部 10a 側の全面に光の反射面 11d を有している。反射面 11d は、光源部 10a および導光部 13 の Y1 方向側の面に当接している。

【0045】

図 3 に示すように、反射部 12 は、検出部 11 および光源部 10a の側方に配置される側壁 12a と、側壁 12a の検出部 11 および光源部 10a 側の面に設けられた反射面 12b とを含んでいる。詳細には、反射部 12 は、光源部 10a の複数の LED 素子 10c (LED 素子列) の X1 方向側、X2 方向側および Y2 方向側に配置されることにより、平面視において (Z1 方向から見て) 、X 方向に延びる U 字形状に形成される側壁 12a を有している。また、反射部 12 は、光源部 10a および導光部 13 の X1 方向側、X2 方向側および Y2 方向側の面に当接する反射面 12b を有している。

10

【0046】

したがって、樹脂部 11c の反射面 11d および反射部 12 の反射面 12b は、光源部 10a の LED 素子 10c を取り囲むように設けられている。すなわち、光源部 10a の LED 素子 10c (LED 素子列) は、反射部 12 の反射面 12b および検出部 11 の反射面 11d により、側方 (X 方向の両側および Y 方向の両側) が取り囲まれている。

20

【0047】

第 1 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【0048】

第 1 実施形態では、上記のように、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体 1 に、内視鏡本体 1 の LED 素子 10c から発生された光を検出面 11b に対向する検出対象物側の方向に反射する反射面 12b を含む反射部 12 を設ける。これにより、内視鏡本体 1 の LED 素子 10c から発生された光を直接被検体に向けて出射することができるので、従来のように内視鏡本体とは離間して設けられた光源部から光を内視鏡本体まで導く構造が不要となり、光の伝達経路の構造の簡素化を図ることができる。また、LED 素子 10c を用いるので、従来のように固体レーザを用いる場合と比べて、光源構造の小型化を図ることができる。また、内視鏡本体 1 に反射面 12b を含む反射部 12 を設けることによって、反射面 12b で検出対象物の方向に出射されていない光を、検出対象物に向けて反射させることができるので、検出対象物に対して効率的に光を照射することができる。

30

【0049】

また、第 1 実施形態では、上記のように、反射部 12 に、検出部 11 および光源部 10a (10b) の側方に配置される側壁 12a を設け、側壁 12a の検出部 11 および光源部 10a (10b) 側の面に反射面 12b を設ける。これにより、光が拡散しやすい発光ダイオードなどの光放出半導体素子を用いる場合にも、反射面 12b という簡素な構成を設けることのみによって、光を検出対象物にバランスよく照射することができる。すなわち、簡素な光の伝達経路の構造を維持しながら、光を検出対象物にバランスよく照射することを実現することができる。

40

【0050】

また、第 1 実施形態では、上記のように、光源部 10a (10b) からの光を被検体に導光する導光部 13 を設けるとともに、光源部 10a (10b) に、LED 素子 10c を封止する封止部 10d を設け、導光部 13 を、封止部 10d に対して、検出対象物側に配置する。これにより、導光部 13 を介して封止部 10d からの光を被検体に導光することができるので、封止部 10d から被検体の間ににおける光エネルギーの損失を抑制することができる。

【0051】

また、第 1 実施形態では、上記のように、封止部 10d に、LED 素子 10c からの光

50

を導光部 13 に向けて集光するレンズ形状に形成された外表面 10e を設ける。これにより、LED 素子 10c から導光部 13 に光を集光することができるので、LED 素子 10c から導光部 13 まで光が到達しないなどの光エネルギーの損失を抑制することができる。

【0052】

また、第 1 実施形態では、上記のように、光源部 10a (10b) に、複数の LED 素子 10c を設け、反射面 11d および 12b を、複数の LED 素子 10c を取り囲むように設ける。これにより、複数の LED 素子 10c を取り囲む反射面 11d および 12b によって、LED 素子 10c から周囲に拡散する光を検出対象物に向けて反射させることができるので、検出対象物に対して効率的に光を照射することができる。

10

【0053】

また、第 1 実施形態では、上記のように、光源部 10a (10b) に、LED 素子 10c を設ける。これにより、光源部 10a (10b) が固体レーザ光源部である場合に比べて、光源部 10a (10b) の消費電力を低減するとともに、装置を小型化することができる。

【0054】

(第 2 実施形態)

次に、図 6～図 8 を参照して、第 2 実施形態について説明する。この第 2 実施形態では、検出部 211 の側方 (Y1 方向および Y2 方向) に光源部 10a および 10b を配置した上記第 1 実施形態とは異なり、検出部 211 の検出対象物とは反対方向 (Z2 方向) に光源部 210 を配置する例について説明する。なお、第 2 実施形態において、上記第 1 実施形態と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

20

【0055】

第 2 実施形態による光音響内視鏡 200 では、図 6～図 8 に示すように、検出部 211 が、光を透過することが可能な圧電素子 211a と、導光樹脂部 211c とを含んでいる。また、圧電素子 211a は、導光樹脂部 211c 内に配置されており、平面視において (Z1 方向から見て)、LED 素子 10c に重なるように配置されている。導光樹脂部 211c は、音響波および超音波を伝達する機能を有するとともに、LED 素子 10c からの光を被検体 P (図 1 参照) に導光する機能を有している。なお、圧電素子 211a は、透過性および圧電性を有する材料からなり、一例として、PVDF (ポリフッ化ビニリデン) から形成されている。また、導光樹脂部 211c は、本発明の「導光部」の一例である。

30

【0056】

光音響内視鏡 200 は、複数の LED 素子 10c と、複数の LED 素子 10c を封止する封止部 210d とを含む光源部 210 を備えている。光源部 210 は、圧電素子 211a の下側 (Z2 方向側) に配置されている。複数の LED 素子 10c は、X 方向が 7 列および Y 方向が 4 列のアレイ状に配列されており、これらの LED 素子 10c が全体として面光源を構成している。

30

【0057】

検出部 211 および光源部 210 は、側壁 212a と反射面 212b とを含む反射部 212 により側方側 (X 方向の両側および Y 方向の両側) が取り囲まれている。詳細には、反射部 212 は、上下に重ねられた検出部 211 および光源部 210 の周囲を全周にわたって取り囲んでいる。したがって、反射面 212b が検出部 211 および光源部 210 の全周を取り囲むように形成されている。

40

【0058】

第 2 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【0059】

第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態と同様に、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体 1 に、内視鏡本体 1 の LED 素子 10c から発生された光を検出面 11b に対向する検出対象物側の方向に反射する反射面 212b を含む反射部 212 を設ける。これにより、光

50

の伝達経路の構造の簡素化を図ることができる。また、光源構造の小型化を図ることができる。

【0060】

また、第2実施形態では、上記のように、検出部211に、光を透過可能な圧電素子211aを設け、圧電素子211aを、導光樹脂部211c内に配置するとともに、平面視において、LED素子10cに重なるように配置する。これにより、平面視において、圧電素子211aの位置を避けてLED素子10cを配置する必要がないので、平面視において、LED素子10cと圧電素子211aとが重ならない場合と比べて、LED素子10cの配置領域を広く確保することができる。その結果、光源部210の光量を大きくすることができる。

10

【0061】

(第3実施形態)

次に、図9を参照して、第3実施形態について説明する。この第3実施形態では、光音響内視鏡100により、被検体Pの内部から光を照射するとともに、被検体Pの内部で音響波を検出するように構成した上記第1実施形態に加えて、光音響画像化部300aにより、被検体Pの外部から光を照射するとともに、被検体Pの外部で音響波を検出するように構成する例について説明する。なお、第3実施形態において、上記第1実施形態と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。また、図9では、第1実施形態の説明で使用した光源部10a(10b)および検出部11という名称を、光音響画像化部300aの構成と区別するために、第1光源部10a(10b)および第1検出部11という名称に変更しているが、第1光源部10a(10b)および第1検出部11は、第1実施形態と同じ構成であるため、第1実施形態と同じ符号を付している。

20

【0062】

第3実施形態による光音響内視鏡100は、図9に示すように、被検体Pの外部に配置される光音響画像化部300aとともに、被検体Pの内外から光を照射および音響波AWを検出することが可能な光音響内視鏡システム300を構成している。

30

【0063】

光音響画像化部300aは、被検体Pの外部から光を照射する第2光源部310と、第2光源部310から照射された光を吸収した被検体P内の検出対象物Qから発生する音響波AWを検出するための第2検出部311とを含んでいる。また、光音響画像化部300aは、第2検出部311から超音波を発生させることができるように構成されている。

30

【0064】

第2光源部310は、信号線321により、信号処理部2に接続されている。また、第2検出部311は、信号線322により、信号処理部2に接続されている。

【0065】

信号処理部2は、第1光源部10a(10b)と第2光源部310との被検体Pへの光の照射タイミングを同期させるように構成されている。すなわち、第1光源部10a(10b)と第2光源部310とは、それぞれ、第1検出部11および第2検出部311で音響波AWを検出するため、同時に、被検体Pに光を照射するように構成されている。

40

【0066】

また、信号処理部2は、第1検出部11および第2検出部311において、それぞれ検出された音響波AWに基づく画像を重畳するように構成されている。なお、第1検出部11および第2検出部311は、画像の重畳処理を行う前に、第1光源部10a(10b)および第2光源部310のいずれか一方から超音波を発生させることにより、互いの相対的な位置が調整されるように構成されている。

【0067】

第3実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【0068】

第3実施形態では、上記第1実施形態と同様に、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体1に、内視鏡本体1のLED素子10cから発生された光を検出面11bに対向する検出

50

対象物側の方向に反射する反射面 12b を含む反射部 12 を設ける。これにより、光の伝達経路の構造の簡素化を図ることができる。また、光源構造の小型化を図ることができる。

【0069】

また、第3実施形態では、上記のように、被検体の内部に挿入可能な内視鏡本体 1 に設けられ、被検体の内部から光を照射する LED 素子 10c を有する第1光源部 10a (10b) と、内視鏡本体 1 に設けられ、第1光源部 10a (10b) から照射された光を吸収した被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための検出面 11b を有する第1検出部 11 と、内視鏡本体 1 に設けられ、LED 素子 10c からの光を検出面 11b に対向する検出対象物側の方向に反射する反射部 12 とを含む光音響内視鏡 100 を設けるとともに、被検体の外部から光を照射する第2光源部 310 と、第2光源部 310 から照射された光を吸収した被検体内の検出対象物から発生する音響波を検出するための第2検出部 311 とを含む光音響画像化部 300a を設ける。これにより、第2光源部 310 を第1光源部 10a (10b) の補助光源として使用することができるので、第1光源部 10a (10b) のみから光を照射する場合と比べて、検出対象物に強い光を照射することができる。したがって、第1光源部 10a (10b) のみから光を照射する場合と比べて、より大きな音響波を発生させることができるので、より鮮明な画像を得ることができる。また、被検体の内部の第1検出部 11 と、被検体の外部の第2検出部 311 とから、それぞれ画像が得られるので、被検体のより広範囲の画像を得ることができる。

【0070】

また、第3実施形態では、上記のように、第1光源部 10a (10b) と第2光源部 310 との、被検体への光の照射タイミングが同期する。これにより、第1光源部 10a (10b) および第2光源部 310 の一方のみから光を照射する場合よりも、検出対象物に大きな光を照射することができるので、より一層大きな音響波を発生させることができる。その結果、より一層鮮明な画像を得ることができる。

【0071】

また、第3実施形態では、上記のように、信号処理部 2 を設け、信号処理部 2 を、第1検出部 11 および第2検出部 311 によりそれぞれ検出された音響波に基づく画像を重畳するように構成する。これにより、異なる2つの検出部においてそれぞれ検出された音響波により得られる画像を重畳することにより、検出信号中で画像を構成する信号成分に対してノイズ成分を相対的に小さくすることができるので、より一層鮮明な画像を得ることができる。

【0072】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

【0073】

たとえば、上記第1～第3実施形態では、本発明の光源部の光放出半導体素子として、LED 素子を用いた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明は、図 10 に示す第1変形例のように光放出半導体素子として、有機発光ダイオード素子 910c を用いてもよい。

【0074】

また、上記第1～第3実施形態では、LED 素子を取り囲むように反射面を設けた例について示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、LED 素子を取り囲むことなく、LED 素子の所定方向の一部が開放される状態で反射面を設けてもよい。

【0075】

また、上記第1および第3実施形態では、光源部を1列に配列した LED 素子を含むように構成した例について示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、光源部を複数列に配列した LED 素子を含むように構成してもよい。

10

20

30

40

50

【0076】

また、上記第1および第3実施形態では、導光部または導光樹脂部と、封止部とを互いに接触させた状態で配置した例について示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、導光部または導光樹脂部と、封止部とを離間させた状態で、配置してもよい。

【符号の説明】

【0077】

1 内視鏡本体

2 信号処理部

10 a、10 b、210 光源部

10 c、910 c LED素子(光放出半導体素子)

10

10 d、210 d 封止部

10 e 外表面

11、211 検出部

211 a 圧電素子

11 b 検出面

12 反射部

12 a 側壁

12 b 反射面

13 導光部

100、200 光音響内視鏡

20

211 c 導光樹脂部

300 a 光音響画像化部

300 光音響内視鏡システム

310 第2光源部

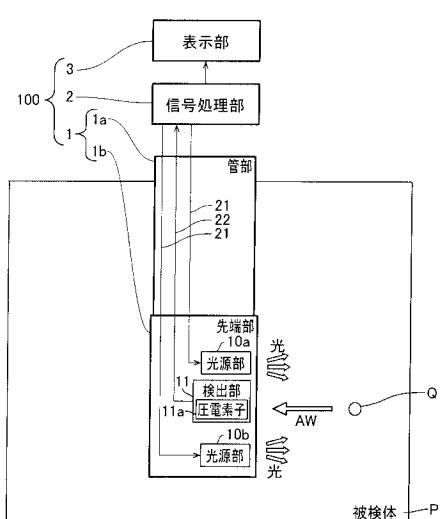
311 第2検出部

P 被検体

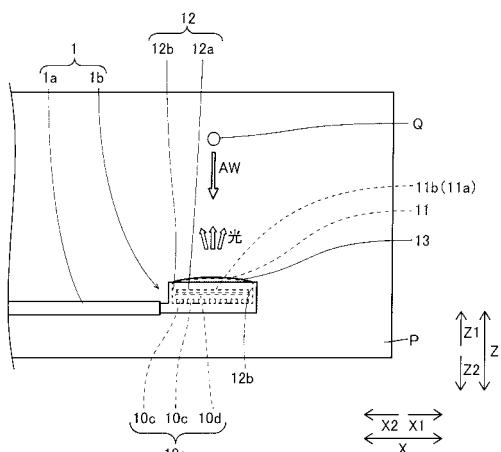
Q 検出対象物

A W 音響波

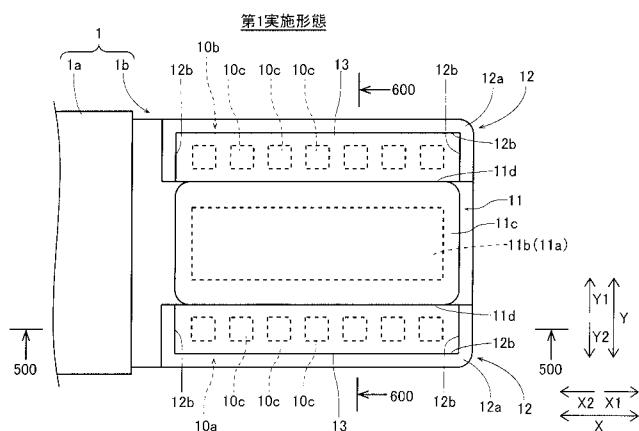
【図1】



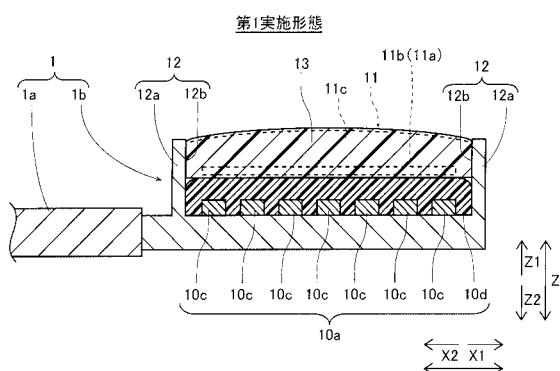
【図2】



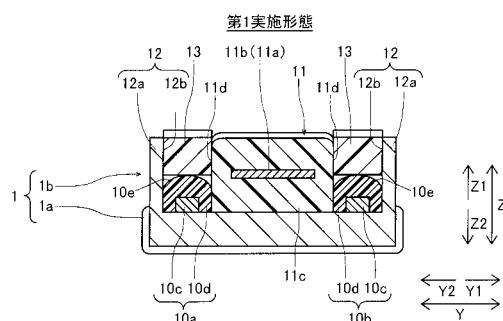
【図3】



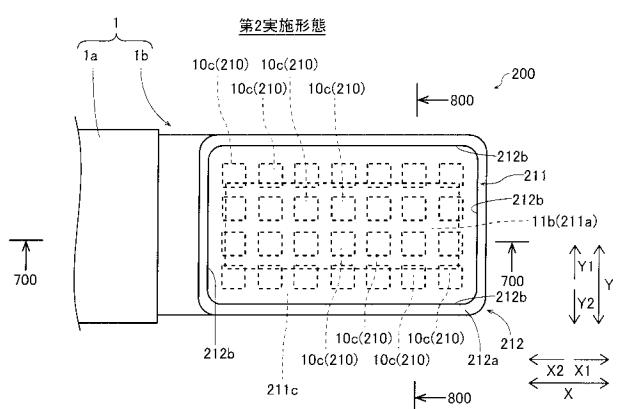
【図4】



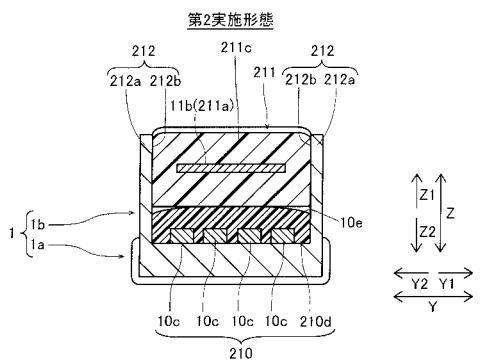
【図5】



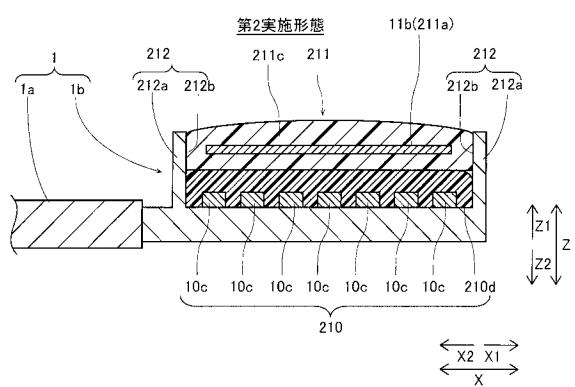
【図 6】



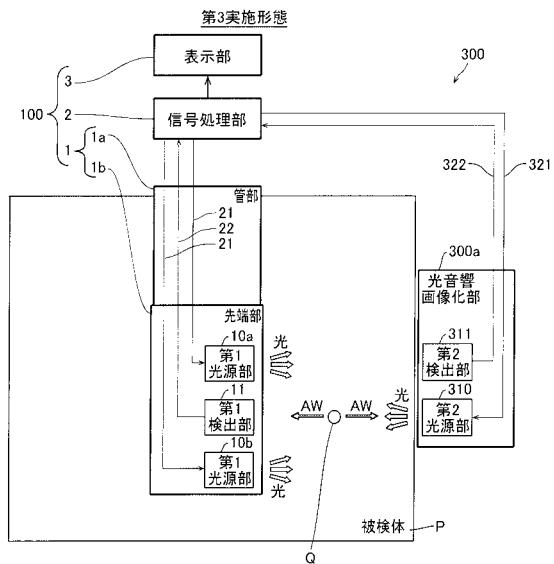
【図 8】



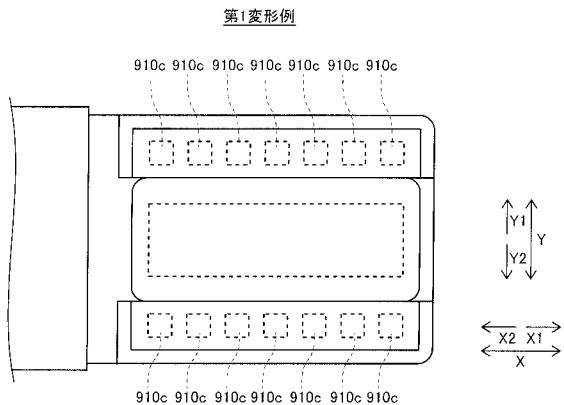
【図 7】



【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	光声内窥镜和光声内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2016047186A	公开(公告)日	2016-04-07
申请号	JP2014173552	申请日	2014-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	PREXION		
申请(专利权)人(译)	プレキシオン株式会社		
[标]发明人	繁田 裕介		
发明人	繁田 裕介		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/DE16 4C601/EE12 4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/GB45 4C601/JC21 4C601/KK24		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够减小光源结构并简化光传输路径的结构的光声内窥镜。光声内窥镜(100)设置在能够插入被检体内的内窥镜主体(1)中，并且包括具有LED元件(10c)的光源部(10a(10b))和内窥镜主体(1)的光源。检测单元11设置在单元10a(10b)附近，并且包括检测表面11b，该检测表面11b用于检测吸收了从光源单元10a(10b)发出的光的对象中从检测目标物体产生的声波。并且，在内窥镜主体1上设有反射部12b，该反射部12具有使从内窥镜主体1的LED元件10c产生的光向与检测面11b相对的检测对象侧的方向反射的反射面11b。配备。[选择图]图5

(21)出願番号	特願2014-173552 (P2014-173552)	(71)出願人	508035425 プレキシオン株式会社 東京都千代田区神田須田町1丁目14番1号
(22)出願日	平成26年8月28日 (2014.8.28)	(74)代理人	100104433 弁理士 宮園 博一
(72)発明者	繁田 裕介 東京都千代田区神田須田町1丁目14番1号 株式会社エクストリオン内	Fターム(参考)	4C601 DE16 EE12 EE13 FE01 GB45 JC21 KK24