

(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2018-68955

(P2018-68955A)

(43) 公開日 平成30年5月10日(2018.5.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	2 H 0 4 5
G 0 2 B 26/10 (2006.01)	G 0 2 B 26/10 1 0 9 Z	4 C 1 6 1
H 0 1 L 41/29 (2013.01)	H 0 1 L 41/29	
H 0 1 L 41/09 (2006.01)	H 0 1 L 41/09	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-216364 (P2016-216364)
 (22) 出願日 平成28年11月4日 (2016.11.4)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 熊井 克範
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA12 CA02 CA11 DA43 GA11
 2H045 AE02 BA14 BA24
 4C161 CC06 FF40 GG01 HH54 JJ06
 MM10 NN01 RR04 RR19

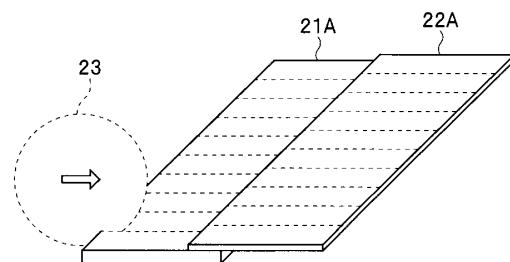
(54) 【発明の名称】 走査型内視鏡の製造方法、走査型内視鏡

(57) 【要約】

【課題】圧電素子の正確な位置決めを簡単に行うことができる生産性の高い走査型内視鏡の製造方法等を提供する。

【解決手段】圧電素子母材21Aの第1辺と配線材母材22Aとを電気的に接続して接続済材料を生成する接続ステップと、接続済材料を第1辺と交差する方向に複数に分割して圧電素子および信号伝達線を含む配線済圧電素子を複数生成する分割ステップと、圧電素子を照射光ファイバに直接または間接に固定する固定ステップと、信号伝達線を駆動信号の入力端子に接続する結線ステップと、を有する走査型内視鏡の製造方法。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

帯状の圧電材料の第 1 辺と信号伝達材料とを電氣的に接続して接続済材料を生成する接続ステップと、

前記接続済材料を前記第 1 辺と交差する方向に複数に分割して、前記帯状の圧電材料を分割して得られた圧電素子、および、前記信号伝達材料を分割して得られ、前記圧電素子と電氣的に接続される信号伝達線を各々が含む複数の配線済圧電素子を生成する分割ステップと、

前記配線済圧電素子の前記圧電素子を、該圧電素子の主面が、保持部材に保持された照射光ファイバの側面に沿うように固定する固定ステップと、

前記配線済圧電素子の前記信号伝達線を、前記圧電素子の駆動信号が入力される入力端子に電氣的に接続する結線ステップと、

を有することを特徴とする走査型内視鏡の製造方法。

【請求項 2】

前記信号伝達材料は、複数の信号線を含み、

前記接続ステップは、前記複数の信号線を一括して、前記帯状の圧電材料の前記第 1 辺へ電氣的に接続するステップであり、

前記分割ステップは、前記信号伝達線が前記圧電素子と接続される前記複数の信号線の 1 つを含むように、前記接続済材料を分割するステップであることを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡の製造方法。

【請求項 3】

前記信号伝達材料は、帯状の信号伝達板を含み、

前記接続ステップは、前記帯状の圧電材料の前記第 1 辺に、前記帯状の信号伝達板の第 2 辺を電氣的に接続する第 1 接続ステップを含み、

前記分割ステップは、前記信号伝達線が、前記圧電素子と接続され、前記帯状の信号伝達板を分割して得られる分割済信号伝達板を含むように、前記接続済材料を分割するステップであることを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡の製造方法。

【請求項 4】

前記接続ステップは、前記第 1 接続ステップにより前記帯状の圧電材料が電氣的に接続された前記帯状の信号伝達板の第 1 辺に対して、複数の信号線を一括して電氣的に接続する第 2 接続ステップをさらに有し、

前記分割ステップは、前記信号伝達線が前記分割済信号伝達板および前記分割済信号伝達板と接続される前記複数の信号線の 1 つを含むように、前記接続済材料を分割するステップであることを特徴とする請求項 3 に記載の走査型内視鏡の製造方法。

【請求項 5】

前記接続ステップは、前記第 1 接続ステップにより前記帯状の圧電材料が電氣的に接続される前の前記帯状の信号伝達板の第 1 辺に対して、複数の信号線を一括して電氣的に接続する第 3 接続ステップをさらに有し、

前記第 1 接続ステップは、前記帯状の圧電材料の前記第 1 辺に、前記第 3 接続ステップにより前記複数の信号線が電氣的に接続された前記帯状の信号伝達板の前記第 2 辺を電氣的に接続するステップであり、

前記分割ステップは、前記信号伝達線が前記分割済信号伝達板および前記分割済信号伝達板と接続される前記複数の信号線の 1 つを含むように、前記接続済材料を分割するステップであることを特徴とする請求項 3 に記載の走査型内視鏡の製造方法。

【請求項 6】

前記固定ステップにより前記圧電素子が固定された前記配線済圧電素子の、前記分割済信号伝達板の第 1 辺に対して、信号線を電氣的に接続する第 4 接続ステップをさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の走査型内視鏡の製造方法。

【請求項 7】

前記帯状の信号伝達板は、複数のプリント配線を有する帯状プリント基板であり、

10

20

30

40

50

前記分割ステップは、前記分割済信号伝達板が、前記複数のプリント配線の１つを有するプリント基板となるように、前記接続済材料を分割するステップであることを特徴とする請求項３に記載の走査型内視鏡の製造方法。

【請求項８】

前記帯状の信号伝達板は、帯状導体板であり、

前記分割ステップは、前記帯状導体板が複数の導体板に分割されるように、前記接続済材料を分割するステップであることを特徴とする請求項３に記載の走査型内視鏡の製造方法。

【請求項９】

前記照射光ファイバは、前記軸方向に沿った四角柱状の外側面を有するファイバ支持材を介して前記保持部材に保持されており、

前記固定ステップは、４つの前記圧電素子を、前記ファイバ支持材の４つの前記外側面にそれぞれ固定するステップを含むことを特徴とする請求項１に記載の走査型内視鏡の製造方法。

【請求項１０】

入射端から入射した入射光に応じた照射光が照射端から出射する照射光ファイバと、前記入射端と前記照射端との間に配置され、前記照射光ファイバを保持する保持部材と

、前記保持部材と前記照射光ファイバの前記照射端との間に固定され、入力される駆動信号に応じて前記照射端を駆動する圧電素子と、

前記圧電素子に電氣的に接続され前記駆動信号を伝送する信号伝達板と、を有し、

前記信号伝達板の少なくとも一部の幅は、前記圧電素子の幅と等しく、

前記信号伝達板と前記圧電素子の幅が等しい部分において、前記信号伝達板の側面と前記圧電素子の側面は、同一面を構成するように配置されていることを特徴とする走査型内視鏡。

【請求項１１】

前記入射端と前記照射端との間の少なくとも一部において前記照射光ファイバを覆い、前記軸方向に沿った四角柱状の外側面を有するファイバ支持材をさらに有し、

前記保持部材は、前記ファイバ支持材を介して前記照射光ファイバを保持し、

前記圧電素子は、前記ファイバ支持材の４つの前記外側面の各々に固定されることを特徴とする請求項１０に記載の走査型内視鏡。

【請求項１２】

前記信号伝達板に電氣的に接続され前記駆動信号を伝送する信号線をさらに有し、

前記信号伝達板の前記入射端側の端面は、前記保持部材の前記入射端側の端面よりも前記照射端側にあり、

前記信号線は、前記保持部材の前記入射端側の前記端面よりも前記照射端側において、前記信号伝達板に接続されていることを特徴とする請求項１０に記載の走査型内視鏡。

【請求項１３】

前記信号線は絶縁被覆を有し、

前記絶縁被覆の前記照射端側の端面は、前記保持部材の前記入射端側の端面よりも前記照射端側にあることを特徴とする請求項１２に記載の走査型内視鏡。

【請求項１４】

前記保持部材は、前記信号伝達板と同じ幅の、前記軸方向に沿った溝または貫通孔を有し、

前記信号伝達板の少なくとも一部は、前記溝または前記貫通孔に配置されていることを特徴とする請求項１０に記載の走査型内視鏡。

【請求項１５】

前記信号伝達板は、前記軸方向の所定位置に凹部を有し、

前記溝または前記貫通孔は、前記凹部が係合する凸部を有していることを特徴とする請

10

20

30

40

50

求項 14 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 16】

前記信号伝達板は、プリント配線を有するプリント基板であることを特徴とする請求項 10 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 17】

前記信号伝達板は、導体板であることを特徴とする請求項 10 に記載の走査型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧電素子により照射光ファイバを駆動するように構成された走査型内視鏡と、走査型内視鏡の製造方法とに関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来より、光源からの光を導光する照射光ファイバの照射端を圧電素子によって変位させ、照明光による被検体の走査を行う走査型内視鏡が知られている。

【0003】

例えば、特許第 5486823 号公報には、パターン形成圧電チューブを含む走査ファイバ内視鏡システムが記載されている。圧電チューブは、ハウジングに固定されるハウジング装着カラーに結合されている。ファイバを駆動するための印加電圧を圧電チューブに加えるように、チューブ駆動ワイヤなどが圧電チューブに結合されている。 20

【0004】

こうした走査型内視鏡は、照射光ファイバの側面の方向に、例えばフェルールを介して複数（例えば 4 つ）の圧電素子を固定することにより、被検体の表面を 2 次元的に走査することができるように構成されている。

【0005】

このとき、走査型内視鏡に用いる圧電素子は、サイズが小さいために、フェルール等の側面に正確に固定するのは困難である。

【0006】

そこで、例えば特開 2016 - 9012 号公報には、フェルールの側面に圧電素子を位置決めするための溝や凹部を設ける技術が記載されている。こうしてフェルールに複数の圧電素子をそれぞれ固定した後に、個々の圧電素子に電圧を印加するための信号線が接続される。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特許第 5486823 号公報

【特許文献 2】特開 2016 - 9012 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

圧電素子は、振動の発生源であって、圧電素子上のどの位置で信号線を接続するかに応じて発生する振動が変化してしまうために、配線には高い精度が要求される。しかし、圧電素子はフェルール等の側面（例えば 4 面のそれぞれ）に立体的に配設されているために、高い精度の配線を行うのは容易ではなく、しかもその作業を圧電素子の数に応じた回数だけ行う必要があつて時間を要し生産性を低下させていた。 40

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、圧電素子の正確な位置決めを簡単に行うことができる生産性の高い走査型内視鏡の製造方法、走査型内視鏡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】

【 0 0 1 0 】

本発明のある態様による走査型内視鏡の製造方法は、帯状の圧電材料の第 1 辺と信号伝達材料とを電氣的に接続して接続済材料を生成する接続ステップと、前記接続済材料を前記第 1 辺と交差する方向に複数に分割して、前記帯状の圧電材料を分割して得られた圧電素子、および、前記信号伝達材料を分割して得られ、前記圧電素子と電氣的に接続される信号伝達線を各々が含む複数の配線済圧電素子を生成する分割ステップと、前記配線済圧電素子の前記圧電素子を、該圧電素子の主面が、保持部材に保持された照射光ファイバの側面に沿うように固定する固定ステップと、前記配線済圧電素子の前記信号伝達線を、前記圧電素子の駆動信号が入力される入力端子に電氣的に接続する結線ステップと、を有する。

10

【 0 0 1 1 】

本発明のある態様による走査型内視鏡は、入射端から入射した入射光に応じた照射光が照射端から出射する照射光ファイバと、前記入射端と前記照射端との間に配置され、前記照射光ファイバを保持する保持部材と、前記保持部材と前記照射光ファイバの前記照射端との間に固定され、入力される駆動信号に応じて前記照射端を駆動する圧電素子と、前記圧電素子に電氣的に接続され前記駆動信号を送る信号伝達板と、を有し、前記信号伝達板の少なくとも一部の幅は、前記圧電素子の幅と等しく、前記信号伝達板と前記圧電素子の幅が等しい部分において、前記信号伝達板の側面と前記圧電素子の側面は、同一面を構成するように配置されている。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明の走査型内視鏡の製造方法、走査型内視鏡によれば、圧電素子の正確な位置決めを簡単に行うことができ、生産性も高くすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 における走査型内視鏡装置の構成を示す図。

【 図 2 】 上記実施形態 1 の第 1 の例において、圧電素子母材に配線材母材を接続してからダイシングする例を示す斜視図。

【 図 3 】 上記実施形態 1 の第 1 の例において、ダイシングにより形成された配線済圧電素子を示す斜視図。

30

【 図 4 】 上記実施形態 1 の第 2 の例において、圧電素子母材と配線材母材と信号線母材とを接続してからダイシングする例を示す斜視図。

【 図 5 】 上記実施形態 1 の第 2 の例において、ダイシングにより形成された配線済圧電素子を示す斜視図。

【 図 6 】 上記実施形態 1 の第 2 の例における信号線母材の第 1 の構成例を示す平面図。

【 図 7 】 上記実施形態 1 の第 2 の例における信号線母材の第 2 の構成例を示す斜視図。

【 図 8 】 上記実施形態 1 の第 3 の例において、圧電素子母材に信号線母材を接続してからダイシングする例を示す斜視図。

【 図 9 】 上記実施形態 1 の第 3 の例において、ダイシングにより形成された配線済圧電素子を示す斜視図。

40

【 図 1 0 】 上記実施形態 1 において、配線済圧電素子の配線材をアクチュエータベースの溝に位置決めして配置することにより、圧電素子がファイバ支持材に位置決めされる様子を示す斜視図。

【 図 1 1 】 上記実施形態 1 において、照射光ファイバが挿通されたファイバ支持材およびアクチュエータベースの 4 つの側面に配線済圧電素子が位置決めして取り付けられた様子を示す斜視図。

【 図 1 2 】 上記実施形態 1 において、配線材を位置決めするための軸方向の貫通孔がアクチュエータベースに設けられている例を示す斜視図。

【 図 1 3 】 上記実施形態 1 において、ファイバ支持材を円筒形状に構成して圧電素子を固定する例を示す斜視図。

50

【図 1 4】上記実施形態 1 において、アクチュエータベースの溝から基端側に延出された配線材の基端部に信号線との半田付け部分が位置する例を示す断面図。

【図 1 5】上記実施形態 1 において、配線材の基端部に対する信号線の半田付け部分が、アクチュエータベースの溝内に位置する例を示す断面図。

【図 1 6】上記実施形態 1 において、フレキシブルプリント基板として構成された配線材の基端部に対する信号線の半田付け部分が、アクチュエータベースの溝内に位置する例を示す断面図。

【図 1 7】上記実施形態 1 において、圧電素子に接続されているフレキシブルプリント基板の構成例を示す平面図。

【図 1 8】上記実施形態 1 の第 4 の例において、圧電素子母材に接続されている配線材母材に位置決め用孔が形成されている例を示す平面図。

【図 1 9】上記実施形態 1 の第 4 の例において、ダイシングにより形成された配線済圧電素子を示す平面図。

【図 2 0】上記実施形態 1 の第 4 の例において、配線材に形成された凹部を係合するための凸条がアクチュエータベースの溝内の側面に形成されている様子を示す平面図。

【図 2 1】上記実施形態 1 の第 5 の例において、ダイシングの前に、圧電素子母材と位置決め用孔が形成されている配線材母材と信号線母材とを接続する例を示す平面図。

【図 2 2】上記実施形態 1 の第 5 の例において、ダイシングにより形成された配線済圧電素子を、照射光ファイバが挿通されたファイバ支持材およびアクチュエータベースに対して、配線材の凹部とアクチュエータベースの溝内の凸条とを係合させながら取り付ける様子を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[実施形態 1]

【0015】

図 1 から図 2 2 は本発明の実施形態 1 を示したものであり、図 1 は走査型内視鏡装置 1 の構成を示す図である。

【0016】

図 1 に示すように走査型内視鏡装置 1 は、照明光を走査する走査型内視鏡 2 と、照明光を発生する光源部 3 と、照明光が照射される被検体 4 からの戻り光を信号光として検出する信号光検出部 5 と、照明光を走査する走査部 6 を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成部 7 と、光源部 3、信号光検出部 5、駆動信号生成部 7 を制御する制御部 8 と、2 次元画像を表示する表示部 9 と、を有する。

【0017】

走査型内視鏡 2 は、走査部 6 を備えると共に、照射光ファイバ 1 1 と、受光用光ファイバ 1 2 と、信号線 1 3 と、を備えている。

【0018】

照射光ファイバ 1 1 は、光源部 3 からの照明光としてのレーザ光（入射光）が入射端 1 1 b に入射され、入射されたレーザ光を照射端 1 1 a へ導光し、照射端 1 1 a から入射光に応じたレーザ光を照射光として被検体 4 へ出射する。

【0019】

光源部 3 は、例えば、赤色、緑色、青色のレーザ光をそれぞれ発生する赤色光源、緑色光源、青色光源を有している。

【0020】

また、走査型内視鏡 2 の先端部には照射光ファイバ 1 1 の照射端 1 1 a が配置されると共に、走査型内視鏡 2 内における照射光ファイバ 1 1 の照射端 1 1 a の近傍に走査部 6 が設けられている。

【0021】

走査部 6 は、照射光ファイバ 1 1 の軸 O（照射光ファイバ 1 1 が光を伝達する方向の軸

10

20

30

40

50

であり、走査型内視鏡 2 の挿入方向の軸でもある) (図 10 ~ 図 16、図 20、図 22 等参照) に例えば直交する 2 つの方向に照射光ファイバ 11 の照射端 11 a を振動させる 4 つの (2 つで 1 組をなすために、つまり 2 組の) 圧電素子を有している。これら、4 つの圧電素子には、直接または間接に線状導電材である信号線 13 が電氣的に接続されており、結線ステップによって信号線 13 の基端が駆動信号生成部 7 の入力端子 7 a に電氣的に接続 (結線) されることで、駆動信号生成部 7 から圧電素子の駆動信号が入力されるようになっている。なお、以下では、電気信号が伝達される経路やグランド線の経路に係る接続は、電氣的な接続を含む物理的な接続であるものとする。

【0022】

2 組の圧電素子は、照射光ファイバ 11 の軸 O に交差する 2 つの方向に照射端 11 a を振動させるように配置されている。そして、制御部 8 は、駆動信号生成部 7 を制御して 2 組の圧電素子に印加する駆動信号の振幅および位相を調整し、照射光ファイバ 11 の照射端 11 a を、例えば渦巻き形状の軌跡を描くように振動させる。これにより、照射光ファイバ 11 の照射端 11 a から出射される照明光としてのレーザ光が、被検体 4 の表面を渦巻き形状の軌跡を描くように走査する。

【0023】

また、受光用光ファイバ 12 は、被検体 4 に照射されたレーザ光の反射光を、先端面において信号光として受光し、受光した信号光を基端へ導光し、基端から信号光検出部 5 へ信号光を出射する。

【0024】

信号光検出部 5 は、光電変換を行うフォトダイオード等の光検出器を備え、光検出器は、受光用光ファイバ 12 から入射された信号光を、その信号光の強度に応じた電気信号に変換して制御部 8 に出力する。

【0025】

制御部 8 は、光源部 3 を制御して、レーザ光を順次パルス発光させる。そして、制御部 8 は、パルス発光の結果として渦巻き形状の軌跡上の各位置 (スパイラル座標) において得られた信号値を、ラスタ座標の信号値に変換する。さらに、制御部 8 は、赤色、緑色、青色のレーザ光に基づき得られたラスタ座標の信号値から、カラー画像信号を構成する。

【0026】

こうして、制御部 8 により構成されたカラー画像信号は、モニタ等により構成される表示部 9 へ出力され、表示部 9 によりカラー画像として表示される。なお、ここではカラー画像の例を説明したが、モノクロ画像でも構わないし、赤外光や紫外光に基づいて画像を構成しても良い。

【0027】

このような構成において、照射光ファイバ 11 の入射端 11 b と光源部 3、受光用光ファイバ 12 の基端と信号光検出部 5、および信号線 13 の基端と駆動信号生成部 7 の入力端子 7 a がそれぞれ着脱自在となるように構成すれば、走査型内視鏡 2 は、光源部 3、信号光検出部 5、駆動信号生成部 7、制御部 8、および表示部 9 を含む装置本体に対して、着脱自在となる。

【0028】

次に、図 2 以降を参照して、走査部 6 および信号線 13 に関連する構成の製造方法と、製造方法により得られる構成物とについて説明する。

【0029】

まず、図 2 は、第 1 の例において、圧電素子母材 21 A に配線材母材 22 A を接続してからダイシングする例を示す斜視図である。

【0030】

圧電素子母材 21 A は、後述する圧電素子 21 (図 3 等参照) のサイズよりも 2 倍以上大きい帯状 (ここに、「帯状」とは、図 2 の点線で示す切断線に垂直な方向に切断ピッチの複数倍の長さを有していることを指す) の圧電材料として構成され、最大面積の面である 2 つの主面のそれぞれに電極が予め形成されたものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

また、信号伝達材料である配線材母材 2 2 A も、上述した帯状をなす信号伝達板として構成されている。ここに、配線材母材 2 2 A としては、電気信号を伝送したりグランドに接続したりすることができる材料を広く適用することができるが、幾つかの例としては、フレキシブルプリント基板（FPC：Flexible Printed Circuit）（図 1 6、図 1 7 等参照）、あるいは帯状導体板である金属板（図 1 4、図 1 5 等参照）などが挙げられる。

【 0 0 3 2 】

そして、製造に際しては、圧電素子母材 2 1 A の一方の主面における第 1 辺（図 2 における右側の長辺）と、配線材母材 2 2 A の圧電素子母材 2 1 A に対向する面の第 2 辺（図 2 における左側の長辺）とを接続ステップによりまず電氣的に接続して（つまり、複数の圧電素子と複数の配線材とが一括して接続されることになる）、圧電素子母材 2 1 A と配線材母材 2 2 A とが一体化された接続済材料を生成する。

10

【 0 0 3 3 】

次に、分割ステップにおいて、例えばダイシングソー 2 3 を用いることにより、接続済材料を、第 1 辺（あるいは第 2 辺）と交差する方向（例えば、図 2 の点線（切断線）で示すような第 1 辺に直交する方向）に、所定の切断ピッチで切断するダイシングを行って、複数の分割する。

【 0 0 3 4 】

これにより、帯状の圧電材料である圧電素子母材 2 1 A を分割して得られた圧電素子 2 1、および、信号伝達材料である配線材母材 2 2 A を分割して得られ、圧電素子 2 1 と電氣的に接続される信号伝達線である分割済信号伝達板（板状導電材）としての配線材 2 2 を含む図 3 に示すような配線済圧電素子が、複数生成される。ここに、図 3 は、第 1 の例において、ダイシングにより形成された配線済圧電素子を示す斜視図である。また、圧電素子母材 2 1 A であったときの主面を分割した面が、切断後の圧電素子 2 1 においても最大面積の主面となる。

20

【 0 0 3 5 】

この第 1 の例では、配線済圧電素子を構成する圧電素子 2 1 の側面と配線材 2 2 の側面とは、ダイシングソー 2 3 で一括して切断された面（分割面）であるために、同一面となっている。そして、ダイシングソー 2 3 を直線方向に移動させてダイシングを行うことにより、圧電素子 2 1 の側面（分割面）と配線材 2 2 の側面（分割面）とは、同一平面となる。

30

【 0 0 3 6 】

なお、配線材母材 2 2 A（帯状の信号伝達板）としてプリント基板を用いる場合には、配線材母材 2 2 A は、複数のプリント配線を有する帯状プリント基板となる（図 2 および図 1 7 等を参照）。従って、分割ステップは、分割済信号伝達板が、複数のプリント配線の 1 つを有するプリント基板となるように、接続済材料を分割するステップとなる。

【 0 0 3 7 】

一方、配線材母材 2 2 A（帯状の信号伝達板）として帯状導体板を用いる場合には、分割ステップは、帯状導体板が複数の導体板に分割されるように、接続済材料を分割するステップとなる。

40

【 0 0 3 8 】

次に、図 4 ~ 図 7 を参照して、第 2 の例を説明する。ここに、図 4 は第 2 の例において圧電素子母材 2 1 A と配線材母材 2 2 A と信号線母材 1 3 A とを接続してからダイシングする例を示す斜視図、図 5 は第 2 の例においてダイシングにより形成された配線済圧電素子を示す斜視図、図 6 は第 2 の例における信号線母材 1 3 A の第 1 の構成例を示す平面図、図 7 は第 2 の例における信号線母材 1 3 A の第 2 の構成例を示す斜視図である。

【 0 0 3 9 】

上述した第 1 の例は、圧電素子母材 2 1 A と配線材母材 2 2 A とを接続した段階でダイシングを行ったが、この第 2 の例は、信号伝達材料である信号線母材 1 3 A を接続ステップによりさらに接続して圧電素子母材 2 1 A と配線材母材 2 2 A と信号線母材 1 3 A とが

50

一体化された接続済材料を生成してからダイシングを行うものとなっている。ここに、信号線母材 1 3 A は、複数の信号線 1 3 が並列に連結されたものであり、例えばフラットケーブルと同様の構造となっている。

【 0 0 4 0 】

すなわち、接続ステップにおいて、信号伝達材料である配線材母材 2 2 A と、信号伝達材料である信号線母材 1 3 A の複数の芯線 1 3 a のそれぞれとが半田 1 4 A により一括して電氣的に接続される。このときには、第 1 接続ステップにより圧電素子母材 2 1 A と配線材母材 2 2 A とを接続した後に第 2 接続ステップにより信号線母材 1 3 A を接続しても良いし、第 3 接続ステップにより配線材母材 2 2 A と信号線母材 1 3 A とを先に接続した後に第 1 接続ステップにより圧電素子母材 2 1 A を接続しても構わない。

10

【 0 0 4 1 】

そして、分割ステップにおいて、接続済材料を分割するダイシングにより、図 5 に示すような配線済圧電素子が複数生成される。ここに、配線済圧電素子は、圧電素子 2 1 と電氣的に接続される信号伝達線である、配線材 2 2 (信号伝達板) および 1 つの信号線 1 3 (あるいはさらに半田 1 4) を含んでいる。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、信号線母材 1 3 A の第 1 の構成例を示している。この図 6 に示す例では、電気伝導性を有する芯線 1 3 a を、絶縁被覆 1 3 b により覆ってなる複数の信号線が、絶縁被覆 1 3 b の先端部において連結部 1 3 c として一体的に構成されている。また、連結部 1 3 c の先端側からは各芯線 1 3 a が延出されている。

20

【 0 0 4 3 】

このような、順次接続された圧電素子母材 2 1 A、配線材母材 2 2 A、半田 1 4 A、および信号線母材 1 3 A の連結部 1 3 c (すなわち、信号線母材 1 3 A は連結部 1 3 c のみを切断すれば良く、全長に渡って切断する必要はない) をダイシングすることで、図 5 に示すような配線済圧電素子が形成される。

【 0 0 4 4 】

こうして、信号伝達板である配線材 2 2 に電氣的に接続された信号線 1 3 は、結線ステップにより信号線 1 3 の基端を駆動信号生成部 7 の入力端子 7 a に接続することで、駆動信号を配線材 2 2 へ伝送する。さらに、圧電素子 2 1 に電氣的に接続された信号伝達板である配線材 2 2 が、駆動信号を圧電素子 2 1 へ伝送する。こうして、アクチュエータベース 2 5 と照射光ファイバ 1 1 の照射端 1 1 a との間に固定された圧電素子 2 1 が、入力される駆動信号に応じて照射端 1 1 a を駆動する。

30

【 0 0 4 5 】

また、図 7 は第 2 の構成例の信号線母材 1 3 A を示している。すなわち、図 6 に示した第 1 の構成例の信号線母材 1 3 A では、絶縁被覆 1 3 b の先端部が連結部 1 3 c となっていたが、この図 7 に示す第 2 の構成例の信号線母材 1 3 A は、複数の絶縁被覆 1 3 b の先端部を、連結板 1 3 d を介して一体に接続したものとなっている。そして、この構成の場合には、信号線母材 1 3 A に関する分割ステップでは、連結板 1 3 d をダイシングにより切断すれば足りる。

【 0 0 4 6 】

40

上述した図 6 と図 7 の構成の何れの場合にも、一本の絶縁被覆 1 3 b の外径 (図 6 の構成の場合には連結部 1 3 c よりも基端側の絶縁被覆 1 3 b の外径) は、ダイシングを行う際の所定の切断ピッチと等しいか、または小さくなるように構成されている。

【 0 0 4 7 】

次に、図 8 および図 9 を参照して、第 3 の例を説明する。ここに、図 8 は第 3 の例において圧電素子母材 2 1 A に信号線母材 1 3 A を接続してからダイシングする例を示す斜視図、図 9 は第 3 の例においてダイシングにより形成された配線済圧電素子を示す斜視図である。

【 0 0 4 8 】

上述した第 1 および第 2 の例は、信号伝達材料として配線材母材 2 2 A を用い、あるい

50

はさらに信号線母材 1 3 A を用いたが、この第 3 の例は、信号伝達材料として信号線母材 1 3 A を用いるが、配線材母材 2 2 A は省略したものとなっている。

【 0 0 4 9 】

すなわち、接続ステップにより、圧電素子母材 2 1 A には信号線母材 1 3 A の芯線 1 3 a が上述したような半田 1 4 A 等を用いて接続されるようになっている。そして、分割ステップにおいて、順次接続された圧電素子母材 2 1 A、半田 1 4 A、および信号線母材 1 3 A でなる接続済材料をダイシングする。これにより、圧電素子 2 1 と電氣的に接続される信号伝達線である 1 つの信号線 1 3 (あるいはさらに半田 1 4) を含む、図 9 に示するような配線済圧電素子が形成される。

【 0 0 5 0 】

続いて、図 1 0 および図 1 1 を参照して、配線済圧電素子のファイバ支持材 2 4 およびアクチュエータベース 2 5 への取り付け (固定ステップ) について説明する。ここに、図 1 0 は配線済圧電素子の配線材 2 2 をアクチュエータベース 2 5 の溝 2 5 a に位置決めして配置することにより圧電素子 2 1 がファイバ支持材 2 4 に位置決めされる様子を示す斜視図、図 1 1 は照射光ファイバ 1 1 が挿通されたファイバ支持材 2 4 およびアクチュエータベース 2 5 の 4 つの側面に配線済圧電素子が位置決めして取り付けられた様子を示す斜視図である。

【 0 0 5 1 】

ファイバ支持材 2 4 は、内部に照射光ファイバ 1 1 を挿通するための挿通孔 2 4 a が形成された筒状の部材であり、フェルールとも呼ばれる。挿通孔 2 4 a に照射光ファイバ 1 1 を挿通して固定することにより、ファイバ支持材 2 4 は、入射端 1 1 b と照射端 1 1 a との間の少なくとも一部において照射光ファイバ 1 1 を覆う状態となる。

【 0 0 5 2 】

ファイバ支持材 2 4 は、図 1 0 および図 1 1 に示す例では、圧電素子 2 1 との接触面積を広く確保するために、軸方向 (以下、軸 O の方向を指す) に沿った (つまり、軸 O の方向に平行な) 四角柱状の外側面を有する角筒形状に形成されている。そして、挿通孔 2 4 a 内に照射光ファイバ 1 1 が挿通されて、照射光ファイバ 1 1 の照射端 1 1 a がファイバ支持材 2 4 の先端面から所定量だけ延出した位置において、ファイバ支持材 2 4 は照射光ファイバ 1 1 に対して固定されている。

【 0 0 5 3 】

アクチュエータベース 2 5 は、軸方向の挿通孔 2 5 b を備える例えば略円筒形状の保持部材であり、挿通孔 2 5 b にファイバ支持材 2 4 が挿通されて一体的に固定されている。従って、入射端 1 1 b と照射端 1 1 a との間に配置されたアクチュエータベース 2 5 は、ファイバ支持材 2 4 を介して照射光ファイバ 1 1 を保持する。また、アクチュエータベース 2 5 は、外周側において走査型内視鏡 2 の図示しないハウジングに固定されるようになっている。

【 0 0 5 4 】

さらに、アクチュエータベース 2 5 の外周面の 4 等分位置 (ファイバ支持材 2 4 の 4 つの外側面に各対応する位置) には、軸方向に沿った溝 2 5 a が 4 つ形成されている。これらの溝 2 5 a は、配線材 2 2 の幅 (ひいては、ダイシングの際の切断ピッチ) と同一の幅 (配線材 2 2 を隙間なく嵌めることができる幅) に形成され、さらに、アクチュエータベース 2 5 の先端面において、圧電素子 2 1 の厚みに相当する段差をファイバ支持材 2 4 の外側面との間に有している。

【 0 0 5 5 】

このような構成のファイバ支持材 2 4 およびアクチュエータベース 2 5 に対して、固定ステップにより、配線材 2 2 を溝 2 5 a に嵌め込んでから、配線済圧電素子を接着剤等を用いて固定すると、圧電素子 2 1 が軸 O に交差する方向 (例えば、軸 O に直交する方向: 具体的には圧電素子 2 1 の幅方向) に位置決めされてファイバ支持材 2 4 の外側面に対して固定される。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

このような取り付け作業（固定ステップ）を４箇所に対して行うことにより、図１１に示すように、４つの圧電素子２１がファイバ支持材の４つの外側面にそれぞれ固定されて、４つの配線済圧電素子を取り付けられる。

【００５７】

次に、図１２は、配線材２２を位置決めするための軸方向の貫通孔２５ａ'がアクチュエータベース２５に設けられている例を示す斜視図である。

【００５８】

上述した図１０および図１１に示した例では、保持部材であるアクチュエータベース２５における位置決め用の構造を溝２５ａとしたが、この図１２に示す例は、溝２５ａに代えて貫通孔２５ａ'としたものとなっている。

【００５９】

すなわち、アクチュエータベース２５には、挿通孔２５ｂが設けられていると共に、中心軸Ｏ周りの４等分位置（ファイバ支持材２４の４つの外側面に各対応する位置）に、軸方向の貫通孔２５ａ'が４つ設けられている。これらの貫通孔２５ａ'は、配線材２２の幅と同一の幅（配線材２２を幅方向の隙間なく挿通することができる孔形状）に形成されている。

【００６０】

なお、貫通孔２５ａ'の高さは、例えば図３に示したような配線済圧電素子の配線材２２を先端側から基端側へ向けて挿通した後に、貫通孔２５ａ'の基端側から延出される配線材２２の基端部に信号線１３を半田付けする場合には、配線材２２の高さと同一の高さ（配線材２２を高さ方向にも隙間なく挿通することができる孔形状）に形成することができる。

【００６１】

一方、例えば図５に示したような配線済圧電素子の配線材２２を基端側から先端側へ向けて挿通する場合には、貫通孔２５ａ'の高さを、圧電素子２１の高さに配線材２２の高さを加算した高さ（あるいはさらに半田１４の最高点の高さを加算した高さ）以上の高さ（配線済圧電素子における必要部分を挿通することができる孔形状）に形成する必要がある。

【００６２】

また、貫通孔２５ａ'が、さらに、アクチュエータベース２５の先端面において、圧電素子２１の厚みに相当する段差をファイバ支持材２４の外側面との間に有しているのは、上述した溝２５ａの場合と同様である。

【００６３】

このような構成のアクチュエータベース２５およびファイバ支持材２４に対して、配線材２２の基端側を貫通孔２５ａ'に挿通してから配線済圧電素子を接着剤等を用いて固定すると、圧電素子２１の軸Ｏに交差する方向（上述したように、具体的には圧電素子２１の幅方向）が位置決めされる。

【００６４】

また、図１３は、ファイバ支持材２４を円筒形状に構成して圧電素子２１を固定する例を示す斜視図である。

【００６５】

図１０～図１２に示した例においては、ファイバ支持材２４を角筒形状に構成したが、例えばこの図１３に示すような円筒形状のファイバ支持材２４'として構成しても構わない。このように、２組の圧電素子２１の振動の組み合わせによって、照射光ファイバ１１の先端を、軸方向に垂直な面内の所望の位置に移動することが可能であれば、ファイバ支持材２４の形状は特定の形状に限定されるものではない。

【００６６】

さらに、ファイバ支持材２４を用いるに限定されるものでもなく、照射光ファイバ１１をアクチュエータベース２５の挿通孔２５ｂに直接挿通して固定した上で、アクチュエータベース２５の溝２５ａや貫通孔２５ａ'に配線材２２を位置決めして、照射光ファイバ

10

20

30

40

50

１１の側面に圧電素子２１を直接固定するようにしても構わない。

【００６７】

こうして、配線済圧電素子の圧電素子２１は、固定ステップにより、アクチュエータベース２５に直接（ファイバ支持材２４を省略する場合）または間接（ファイバ支持材２４を用いる場合）に保持された照射光ファイバ１１の側面に圧電素子２１の主面が沿うように固定される。具体的には、圧電素子２１の主面（裏表２面ある内の一方の主面）が、照射光ファイバ１１の表面、あるいはファイバ支持材２４の表面に固定される。

【００６８】

ただし、ファイバ支持材２４を角筒形状や円筒形状などの適宜の形状に形成したとしても、アクチュエータベース２５の溝２５ａや貫通孔２５ａ'は平面によって配線材２２を受ける形状とすることが好ましい（特に、図２～図５、図７、および後述する図１８～図１９、図２１～図２２などの構成において、配線材２２としてフレキシブルプリント基板を用いる場合）。

【００６９】

フレキシブルプリント基板は、基板面に交差する方向（例えば、基板面の法線ベクトルの方向）には柔軟な屈曲性を有しているが、基板面内の方向（基板面の法線ベクトルに直交する２つのベクトルの方向）には屈曲し難い。

【００７０】

従って、例えば溝２５ａの底面を円筒面の一部をなす形状に形成すると、アクチュエータベース２５よりも基端側に延出されるフレキシブルプリント基板は円筒面に沿ったカーブをもつことになるが、このような形状の場合にはフレキシブルプリント基板の柔軟な屈曲性が損なわれることになり、ひいては走査型内視鏡２の先端部付近の柔軟な屈曲性が損なわれてしまうことになるためである。

【００７１】

こうして、アクチュエータベース２５の溝２５ａや貫通孔２５ａ'を平面によって配線材２２を受ける形状に構成することにより、フレキシブルプリント基板として構成された配線材２２の引回しの自由度を向上して、接続点の信頼性を向上することができる。

【００７２】

次に、図１４は、アクチュエータベース２５の溝２５ａから基端側に延出された配線材２２の基端部２２ａに信号線１３との半田付け部分が位置する例を示す断面図である。

【００７３】

図示のように、配線材２２の基端部２２ａはアクチュエータベース２５の溝２５ａから基端方向へ延出されている。そして、配線材２２の基端部２２ａと信号線１３の芯線１３ａとの半田１４による半田付け部分は、保持部材であるアクチュエータベース２５の基端面２５ｃよりも基端側に延出したところに位置している。ここに、半田１４は、第２の例などに示したようなダイシングの前に半田付けされたものでも良い。

【００７４】

あるいは、第１の例などに示したようなダイシングの後に半田付けされたものでも構わない。ダイシングの後に半田付けを行う場合には、固定ステップにより圧電素子２１が固定された配線済圧電素子の、分割済信号伝達板である配線材２２の第１辺に対して、信号線１３を電氣的に接続する第４接続ステップをさらに有することになる。

【００７５】

続いて、図１５は、配線材２２の基端部２２ａに対する信号線１３の半田付け部分が、アクチュエータベース２５の溝２５ａ内に位置する例を示す断面図である。

【００７６】

この図１５に示す例では、配線材２２の基端部２２ａは、溝２５ａ内に止まっており、溝２５ａから基端側へ延出することはない。従って、信号伝達板である配線材２２の入射端１１ｂ側の端面は、アクチュエータベース２５の入射端１１ｂ側の端面（基端面２５ｃ）よりも照射端１１ａ側にあり、配線材２２の少なくとも一部は、溝２５ａ（あるいは、図１２に示したような貫通孔２５ａ'であっても良い）に配置されている。

10

20

30

40

50

【0077】

信号線13は、アクチュエータベース25の入射端11b側の端面(基端面25c)よりも照射端11a側において、信号伝達板である配線材22に接続されていて、信号線13の照射端11a側の端面も、溝25a内まで入り込んでいる。

【0078】

そして、絶縁被覆13bの先端13b1はアクチュエータベース25の基端面25cよりも先端側に位置するように溝25a内に入り込んでおり、絶縁被覆13bから先端側に延出する芯線13aと、半田14による配線材22との接続部分は、溝25a内に位置した状態で、例えば絶縁性の接着剤15により封止されている。

【0079】

この図15に示すような構成を採用することにより、4箇所ある信号線13と配線材22との接続部分が、互いに短絡するのを確実に防止することが可能となっている。

【0080】

さらに、図16は、フレキシブルプリント基板として構成された配線材22fの基端部に対する信号線13の半田付け部分が、アクチュエータベース25の溝25a内に位置する例を示す断面図、図17は、圧電素子21に接続されているフレキシブルプリント基板の構成例を示す平面図である。

【0081】

上述した図14および図15に示した構成は、配線材22が例えば金属板として構成されていることを想定していた。これに対して、この図16に示す構成は、金属板に代えて、フレキシブルプリント基板(FPC)として構成された配線材22fを採用したものとなっている。

【0082】

なお、フレキシブルプリント基板は、絶縁性をもった薄く柔らかいベースフィルム上に電気回路を形成したものであるが、走査型内視鏡2の走査部6に用いる配線材22fは大きさが小さいために、ベースフィルムの両面に電気回路を形成して両面の電気回路を導通させるのは困難である。そこで、この図16に示す例では、配線材22fの圧電素子21に接続される面のみに電気回路を形成して、信号線13の芯線13aと電氣的に接続する構成を採用している。

【0083】

具体的に、図17に示すように、配線材22fの圧電素子21に対向する面には、プリント配線として、圧電素子21と接続するための接続端子22p1と、信号線13の芯線13aと接続するための接続端子22p3とを、電気伝導線22p2により結んだ電気回路である電極パターン22pが構成されている。

【0084】

また、芯線13aと配線材22fとを接続した後に、その接続部分が接着剤15により封止されているのは、図15に示した例と同様である。

【0085】

そして、図14に示した構成は、最大面積の主面の方向に屈曲し難い配線材22が、保持部材であるアクチュエータベース25の基端面25cから基端側に突出しているのに対して、図16に示す構成(図15に示す構成もほぼ同様である)は、配線材22が基端面25cから突出していないために、図16において楕円の点線で囲んだ部分から基端側には、信号線13は比較的柔軟に屈曲し得る。また、照射光ファイバ11もファイバ支持材24から延出された部分では柔軟に湾曲することができる。こうして、図16(あるいは図15)に示す構成の走査型内視鏡2は、楕円の点線で囲んだ部分付近から(つまり、図14に示した構成よりも先端側の位置から)、軸Oに交差する任意の方向に柔軟に曲ることができる構造となっている。

【0086】

次に、図18~図20を参照して、第4の例を説明する。ここに、図18は第4の例において圧電素子母材21Aに接続されている配線材母材22Aに位置決め用孔22hが形

10

20

30

40

50

成されている例を示す平面図、図 19 は第 4 の例においてダイシングにより形成された配線済圧電素子を示す平面図、図 20 は第 4 の例において配線材 22 に形成された凹部 22g を係合するための凸条 25g (従って、凸条 25g は、凹部 22g が係合する凸部である) がアクチュエータベース 25 の溝 25a 内の側面に形成されている様子を示す平面図である。

【0087】

この第 4 の例は、配線済圧電素子の軸方向の位置決めを行うための形状部を配線材 22 およびアクチュエータベース 25 に設けたものとなっている。

【0088】

すなわち、配線材母材 22A には、ダイシングされる切断線 (点線で示す線) 上のそれぞれに位置するように、例えば矩形の位置決め用孔 22h が複数設けられている (図 18 参照)。そして、分割ステップにおいて、各位置決め用孔 22h の中央を通過するようにダイシングが行われる。

【0089】

これにより、図 19 に示すように、配線材 22 の両側面における軸方向の所定位置に、位置決め用の凹部 22g が形成される。

【0090】

従って、信号伝達板である配線材 22 は、少なくとも一部 (凹部 22g を除く部分であり、上述したダイシングソー 23 により切断された部分) の幅が、圧電素子 21 の幅と等しいことになる。この配線材 22 と圧電素子 21 の幅が等しい部分において、配線材 22 の側面と圧電素子 21 の側面は、同一面を構成するように配置されることになる。こうして、配線材 22 と圧電素子 21 とには、軸方向に垂直な方向の位置ずれは生じない。

【0091】

一方、保持部材であるアクチュエータベース 25 の溝 25a 内の側面には、図 20 に示すような凸条 25g が形成されている。この凸条 25g の軸方向の幅は、凹部 22g の軸方向の幅と同じ (つまり、軸方向に隙間なく係合する幅) に構成されている。そして、凹部 22g と凸条 25g とが係合するように配線済圧電素子の配線材 22 をアクチュエータベース 25 に組み付けることで、圧電素子 21 の軸方向の位置決めが行われる。また、圧電素子 21 の軸方向に交差する方向の位置決めが、溝 25a の幅と配線材 22 の幅とに基づき行われるのは、上述した第 1 ~ 第 3 の例と同様である。

【0092】

続いて、図 21 および図 22 を参照して、第 5 の例を説明する。ここに、図 21 は第 5 の例においてダイシングの前に圧電素子母材 21A と位置決め用孔 22h が形成されている配線材母材 22A と信号線母材 13A とを接続する例を示す平面図、図 22 は第 5 の例においてダイシングにより形成された配線済圧電素子を照射光ファイバ 11 が挿通されたファイバ支持材 24 およびアクチュエータベース 25 に対して、配線材 22 の凹部 22g とアクチュエータベース 25 の溝 25a 内の凸条 25g とを係合させながら取り付ける様子を示す図である。

【0093】

第 4 の例は信号線 13 を配線材 22 に接続する前にダイシングを行う例であったが、この第 5 の例は、図 21 に示すように、接続ステップによって信号線母材 13A を配線材母材 22A に接続した後に、分割ステップによるダイシングを行う例となっている。

【0094】

従って、ダイシング後の配線済圧電素子には信号線 13 が既に接続されており、図 22 に示すように、信号線 13 が接続された状態の配線材 22 を、凹部 22g と凸条 25g とが係合するようにアクチュエータベース 25 に組み付けることになる。

【0095】

なお、上述では配線材 22 に用いるプリント基板としてフレキシブルプリント基板を想定したが、これに限定されるものではなく、例えばリジッド基板 (リジッドプリント基板) であっても構わない。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

このような実施形態 1 によれば、圧電素子 2 1 と配線材 2 2、あるいは圧電素子 2 1 と配線材 2 2 と信号線 1 3、さらには圧電素子 2 1 と信号線 1 3 を接続して配線済圧電素子を構成する作業を、複数の配線済圧電素子に対して一括して実施することができるために、位置決めおよび接続に要する作業工数を短縮し、生産性を向上することができる。

【 0 0 9 7 】

また、切断を平面により行う場合には、圧電素子 2 1 と配線材 2 2、圧電素子 2 1 と配線材 2 2 と信号線 1 3、圧電素子 2 1 と信号線 1 3 の何れの組み合わせについても、軸 O に垂直な方向における接続位置のずれが生じることはなく、均一化した製品を生産することができる。

10

【 0 0 9 8 】

さらに、圧電素子 2 1 と配線材 2 2 を同一平面により切断する場合には、配線済圧電素子を用いて走査型内視鏡 2 の組み立てを行う際に、切断により配線材 2 2 に形成された平面を配線済圧電素子の位置決めに利用することが可能となり、組立時に位置決め作業を簡単にすることができる。具体的には、切断により配線材 2 2 に形成された平面を基準として位置決めすることにより、接着剤等を用いて圧電素子 2 1 を固定する際に、圧電素子 2 1 を保持することなく、軸方向に交差する方向の位置決めを容易に行うことができる。

【 0 0 9 9 】

そして、配線材母材 2 2 A と信号線母材 1 3 A との少なくとも一方と、圧電素子母材 2 1 A と、を接続してから切断しているために、切断された複数の配線済圧電素子の何れもが、軸方向の接続位置が統一されたものとなり、個体毎のばらつきを抑制することができる。

20

【 0 1 0 0 】

圧電素子 2 1 は、振動の発生源であって、圧電素子 2 1 上のどの位置に信号線 1 3 を接続するかに応じて発生する振動が変化してしまうために、圧電素子 2 1 に対して信号線 1 3 を直接接続する場合には、接続位置を高精度に決定する必要がある。これに対して、本実施形態によれば、平面状の信号線母材 1 3 A を平面状の圧電素子母材 2 1 A に対し一括して接続することができるために、個体毎のばらつき抑制だけでなく、高精度な接続位置の決定も容易に行うことができる。

30

【 0 1 0 1 】

こうして、圧電素子 2 1 の正確な位置決めを簡単に行うことができ、生産性も高くすることができる。

【 0 1 0 2 】

一方、圧電素子 2 1 と信号線 1 3 とを、直接接続するのに代えて、配線材 2 2 を介して接続する場合には、信号線 1 3 の接続位置が圧電素子 2 1 の振動に直接の影響を与えないために、信号線 1 3 の接続位置を高精度に調整する必要がなくなる利点がある。

【 0 1 0 3 】

さらに、信号線 1 3 の絶縁被覆 1 3 b がアクチュエータベース 2 5 の先端側から基端側までの間の溝 2 5 a 内に入り込んだ状態となっていて、芯線 1 3 a と配線材 2 2 とが半田 1 4 により電氣的に接続されているために、複数の配線材 2 2 間の短絡を防止することができる。このとき、接続部分を絶縁性の接着剤 1 5 で封止することにより、短絡の防止をより確実にすることができる。

40

【 0 1 0 4 】

そして、図 1 5 および図 1 6 に示した構成は、図 1 4 に示した構成に比べて、配線材 2 2 がアクチュエータベース 2 5 の基端面 2 5 c から基端側に突出していないために、より高い屈曲性を確保することができる。

【 0 1 0 5 】

加えて、図 1 8 ~ 図 2 2 に示したような構成によれば、凹部 2 2 g と溝 2 5 a 内の凸条 2 5 g とを係合して配線材 2 2 をアクチュエータベース 2 5 に組み付けることにより、フ

50

ファイバ支持材 2 4 に対する圧電素子 2 1 の軸方向の位置決めも容易に行うことができる。

【 0 1 0 6 】

また、ファイバ支持材 2 4 の外側面を四角柱状に形成することで、圧電素子 2 1 の固定をより強固に行うことが可能となり、耐久性および信頼性の高い構成で、照射光ファイバ 1 1 を駆動することが可能となる。

【 0 1 0 7 】

こうして、走査型内視鏡 2 が小型化、細径化されて、圧電素子 2 1 および信号伝達線が微細化した場合でも、圧電素子 2 1 と信号伝達線との接続が平面で行われるために、4 つの圧電素子 2 1 をファイバ支持材 2 4 等の 4 面に組み付けた状態で圧電素子 2 1 と信号伝達線との接続を立体的に行う場合よりも高い精度を容易に確保することができ、製造された走査型内視鏡 2 の信頼性を向上し、製造時のスループットも向上することができる。

10

【 0 1 0 8 】

なお、本発明は上述した実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明の態様を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【 符号の説明 】

20

【 0 1 0 9 】

- 1 ... 走査型内視鏡装置
- 2 ... 走査型内視鏡
- 3 ... 光源部
- 4 ... 被検体
- 5 ... 信号光検出部
- 6 ... 走査部
- 7 ... 駆動信号生成部
- 7 a ... 入力端子
- 8 ... 制御部
- 9 ... 表示部
- 1 1 ... 照射光ファイバ
- 1 1 a ... 照射端
- 1 1 b ... 入射端
- 1 2 ... 受光用光ファイバ
- 1 3 A ... 信号線母材
- 1 3 ... 信号線
- 1 3 a ... 芯線
- 1 3 b ... 絶縁被覆
- 1 3 b 1 ... 先端
- 1 3 c ... 連結部
- 1 3 d ... 連結板
- 1 4 A , 1 4 ... 半田
- 1 5 ... 接着剤
- 2 1 A ... 圧電素子母材
- 2 1 ... 圧電素子
- 2 2 A ... 配線材母材
- 2 2 , 2 2 f ... 配線材
- 2 2 a ... 基端部
- 2 2 g ... 凹部

30

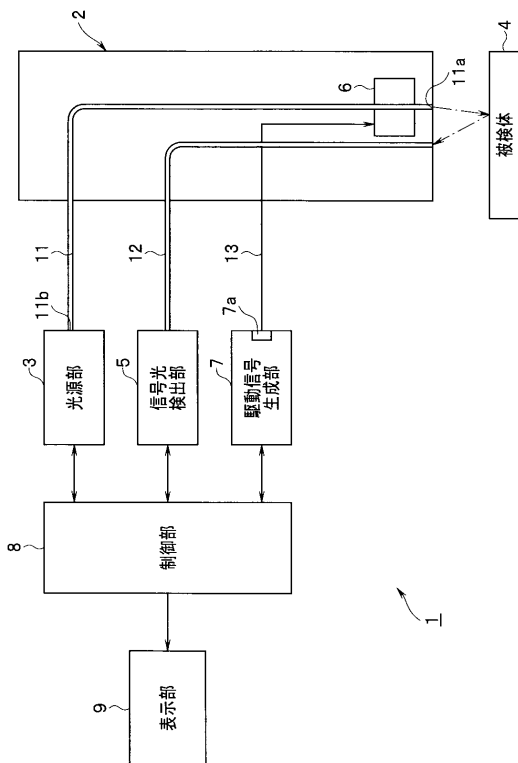
40

50

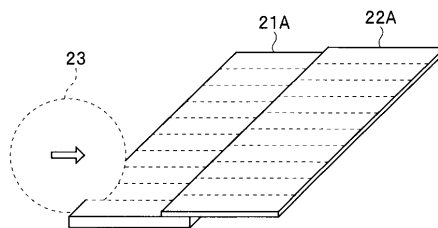
- 2 2 h ... 位置決め用孔
- 2 2 p ... 電極パターン
- 2 2 p 1 ... 接続端子
- 2 2 p 2 ... 電気伝導線
- 2 2 p 3 ... 接続端子
- 2 3 ... ダイシングソー
- 2 4 , 2 4 ' ... ファイバ支持材
- 2 4 a ... 挿通孔
- 2 5 ... アクチュエータベース
- 2 5 a ... 溝
- 2 5 a ' ... 貫通孔
- 2 5 b ... 挿通孔
- 2 5 c ... 基端面
- 2 5 g ... 凸条
- O ... 軸

10

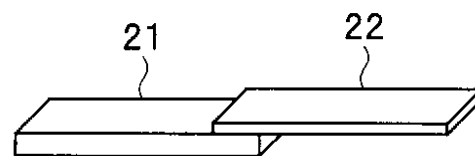
【図 1】



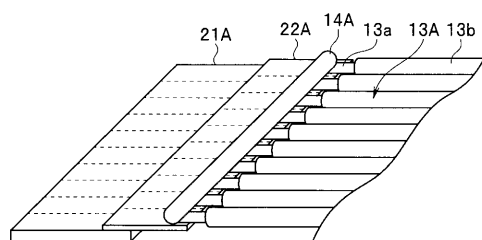
【図 2】



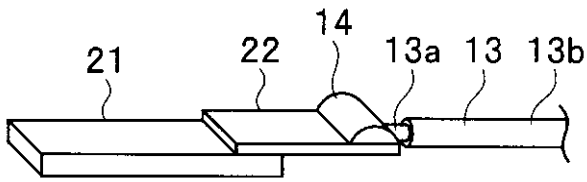
【図 3】



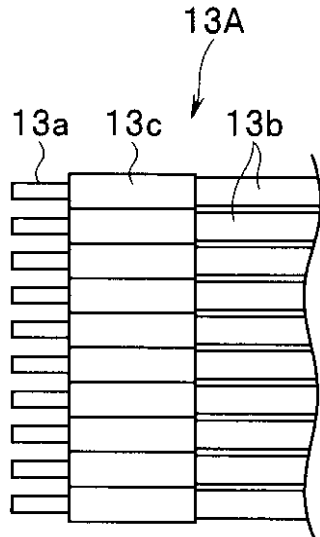
【図 4】



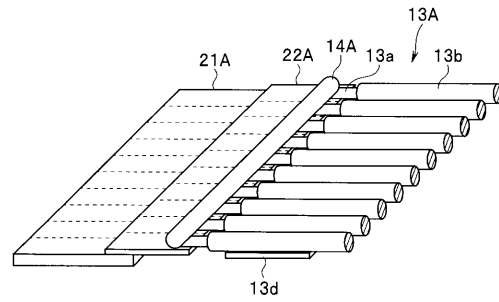
【図 5】



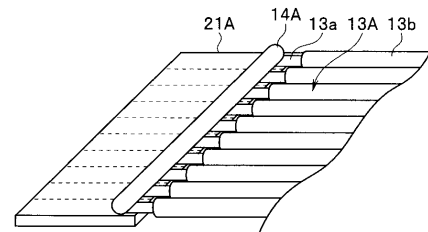
【図 6】



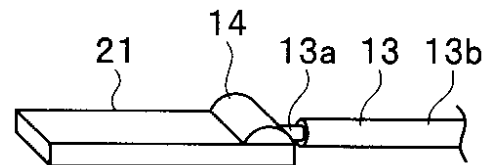
【図 7】



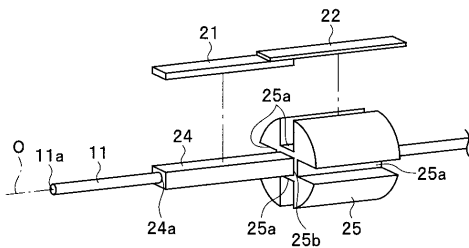
【図 8】



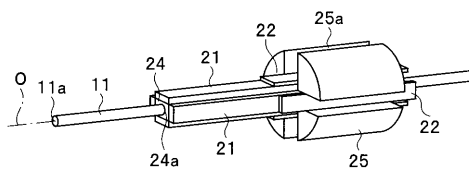
【図 9】



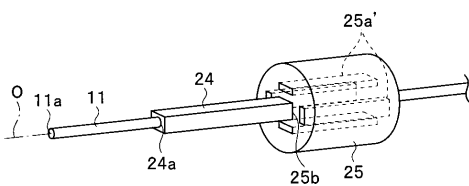
【図 10】



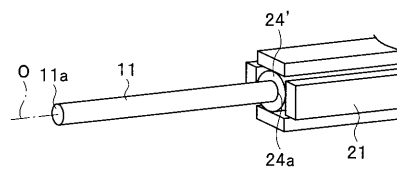
【図 11】



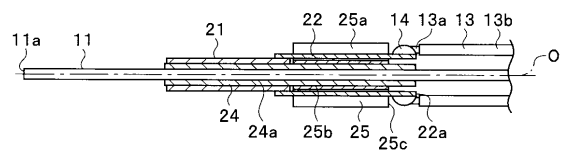
【図 12】



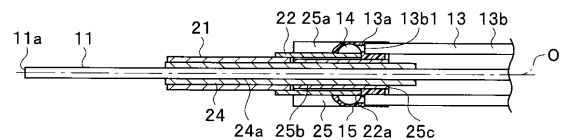
【図 13】



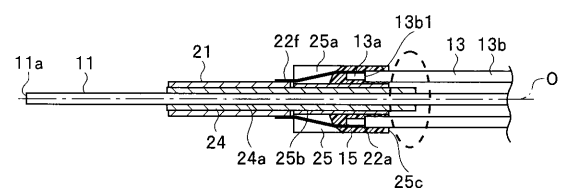
【図 14】



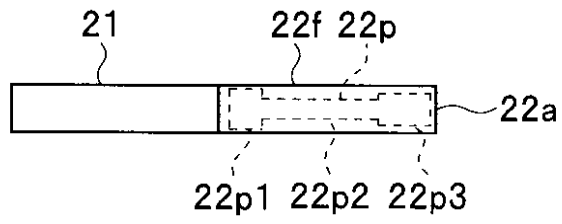
【図 15】



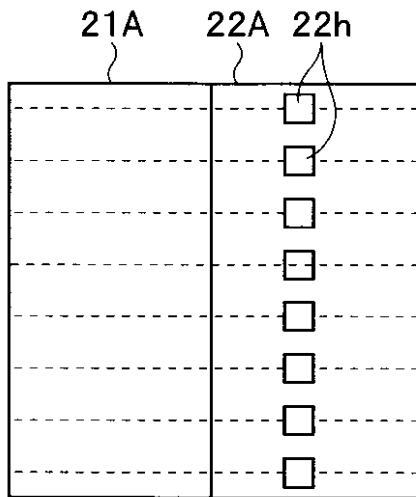
【図 16】



【図 17】



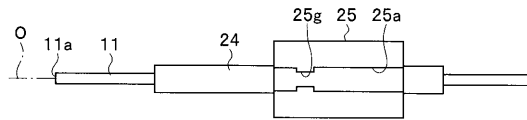
【図 18】



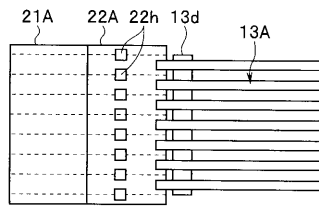
【図 19】



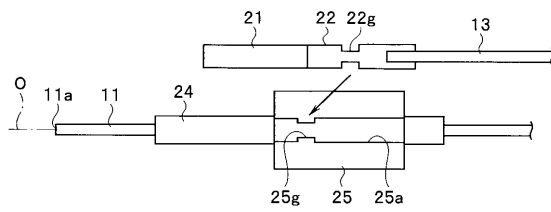
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 41/338 (2013.01)

H 0 1 L 41/338

H 0 1 L 41/25 (2013.01)

H 0 1 L 41/25

专利名称(译)	扫描内窥镜的制造方法，扫描内窥镜		
公开(公告)号	JP2018068955A	公开(公告)日	2018-05-10
申请号	JP2016216364	申请日	2016-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	熊井克範		
发明人	熊井 克範		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26 G02B26/10 H01L41/29 H01L41/09 H01L41/338 H01L41/25		
FI分类号	A61B1/00.300.U G02B23/26.B G02B26/10.109.Z H01L41/29 H01L41/09 H01L41/338 H01L41/25 A61B1/00.524		
F-TERM分类号	2H040/BA12 2H040/CA02 2H040/CA11 2H040/DA43 2H040/GA11 2H045/AE02 2H045/BA14 2H045/BA24 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ06 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/RR04 4C161/RR19		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造高生产率的扫描内窥镜的方法，其能够容易地执行压电元件等的精确定位。产生连接的材料的压电元件预成型件21A的第一侧和配线部件预制件22A的连接步骤电连接，连接的多个材料的交叉的方向与第一侧分割步骤，将压电元件分割成包括压电元件和信号传输线的多个预先布线的压电元件；将信号传输线直接或间接固定到导线的固定步骤，以及将信号传输线连接到驱动信号的输入端的连接步骤。

