

(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2015-139537

(P2015-139537A)

(43) 公開日 平成27年8月3日(2015. 8. 3)

(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 P	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-13726 (P2014-13726)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成26年1月28日 (2014. 1. 28)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100169856
			弁理士 尾山 栄啓
		(74) 代理人	100183760
			弁理士 山鹿 宗貴
		(72) 発明者	▲高▼橋 真男
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 CA09 CA11 CA12 CA23 CA27
			GA01 GA10 GA11

最終頁に続く

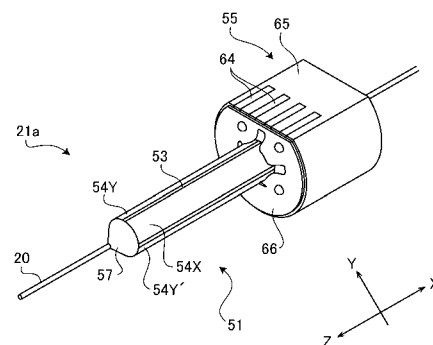
(54) 【発明の名称】 光走査型内視鏡

(57) 【要約】

【課題】小型化設計した場合であっても電気配線が容易な光走査型内視鏡を提供する。

【解決手段】光走査型内視鏡を、支持部材と、支持部材に支持された振動部材と、振動部材に取り付けられ、射出端より照射光が射出される光ファイバと、弾性を有する複数の導電手段とから構成する。この構成において、振動部材は、第1の電極群が形成された第1電極形成面を有し、支持部材は、第1の電極群が持つ複数の第1電極の各々に一対一で対応する第2電極を持つ第2の電極群が形成された第2電極形成面を有し、各導電手段は、一端が第2電極と電気的および機械的に接続され、他端が第2電極に対応する第1電極に付勢され接触されることにより、第1電極と第1電極に対応する第2電極とを電気的に接続する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持部材と、
前記支持部材に支持された振動部材と、
前記振動部材に取り付けられ、射出端より照射光が射出される光ファイバと、
弾性を有する複数の導電手段と、
を備え、

前記振動部材は、第 1 の電極群が形成された第 1 電極形成面を有し、
前記支持部材は、前記第 1 の電極群が持つ複数の第 1 電極の各々に一対一で対応する第 2 電極を持つ第 2 の電極群が形成された第 2 電極形成面を有し、

各前記導電手段は、一端が前記第 2 電極と電気的および機械的に接続され、他端が該第 2 電極に対応する前記第 1 電極に付勢され接触されることにより、該第 1 電極と該第 1 電極に対応する該第 2 電極とを電気的に接続する、
光走査型内視鏡。

【請求項 2】

前記第 1 電極形成面と前記第 2 電極形成面とが成す角度が略 90°であり、
前記導電手段は、変形されることによって、前記他端が前記第 1 電極に付勢され接触されている、
請求項 1 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 3】

平板部及び該平板部から延出する複数の底状部を有するフィルムシートと、各々が該平板部から各該底状部に亘り該フィルムシート上に延びて形成された複数の電極パターンとを有するフレキシブルプリント基板を更に備え、

前記複数の導電手段の各々は、前記電極パターン及び該電極パターンが形成されたフィルムシート部分からなり、

前記平板部が前記第 2 電極形成面に取り付けられることによって、各前記電極パターンの該平板部に形成された領域が前記第 2 電極と電気的および機械的に接続され、

各前記底状部が前記第 1 電極形成面に接触することによって、各前記底状部が変形すると共に、各前記電極パターンの該底状部に形成された領域が前記第 1 電極に付勢され接触される、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 4】

前記導電手段は、板ばね状の金属部材である、
請求項 1 または請求項 2 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 5】

前記支持部材および前記振動部材は円筒形状を有し、
前記振動部材は、前記支持部材に形成された貫通孔に挿入され通されており、
前記貫通孔内に位置する前記振動部材の外周面は、該貫通孔の内周面に接着されており、

前記第 1 の電極群は、前記振動部材の外周面であって前記支持部材に接着されていない非接着領域に形成されており、

前記光ファイバは、前記振動部材の中空部に挿入され通された上で、該振動部材に取り付けられている、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 6】

前記支持部材および前記振動部材は円筒形状を有し、互いの端面同士が接着剤により接着され、所定の方向に同軸上に並べて配置されており、

前記光ファイバは、前記支持部材および前記振動部材の中空部に挿入され通された上で、該振動部材に取り付けられている、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の光走査型内視鏡。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源より出射された照明光で体腔内を走査するための光走査型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

人の体腔内の生体組織を撮像する光走査型内視鏡が知られている。この種の光走査型内視鏡の具体的構成が、例えば特許文献1に記載されている。特許文献1に記載の光走査型内視鏡は、圧電アクチュエータを備えている。圧電アクチュエータは、圧電体および電極を有する二軸アクチュエータである。圧電アクチュエータは、光ファイバの射出端近傍に取り付けられており、印加される駆動電圧に従って光ファイバの射出端近傍を振動させる。光ファイバの射出端近傍が振動すると、光ファイバの射出端が所定の面上で渦巻状に移動する。これにより、光ファイバの射出端より射出される光が生体組織を渦巻状に走査し、走査された生体組織からの戻り光に基づいて走査領域の2次元的な画像が生成されてモニタに表示される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2010-503890号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図11は、従来の光走査型内視鏡500の、圧電アクチュエータ551近傍の内部構造を示す内部構造図である。

【0005】

図11に示されるように、光走査型内視鏡500は、円筒状の保護チューブ550を備えている。保護チューブ550の内周面には、円筒状のマウント部材555が接着剤などにより取り付けられている。マウント部材555に形成された貫通孔556には、円筒状の圧電アクチュエータ551が挿入され通された上で接着されている。具体的には、圧電アクチュエータ551は、マウント部材555の軸線方向に長尺な圧電体553を有している。圧電体553の外周面には二対の電極554が形成されている。各電極554は、圧電体553の全長に亘る長尺な形状を持つ。圧電アクチュエータ551（圧電体553および電極554）は、先端側端面が自由端となるように、後端側部分の外周面がマウント部材555の貫通孔556の内周面とほぼ隙間無く接着されている。圧電アクチュエータ551の中空部には、光ファイバ520が挿入され通されている。光ファイバ520は、圧電アクチュエータ551の先端側端面から突出して配置され、突出部分の根元部分において圧電アクチュエータ551と接着固定されている。

30

【0006】

各電極554は、圧電アクチュエータ551の後端部において、それぞれケーブル566を介して不図示の駆動回路と電気的に接続されている。駆動回路により各対の電極554間に駆動電圧が印加されると、圧電アクチュエータ551が駆動電圧に応じて光ファイバ520の軸線方向と直交する方向に所定の周期で振動する。圧電アクチュエータ551の振動に伴い光ファイバ520の上記突出部分が振動すると、光ファイバ520の先端側端面（自由端）が所定の渦巻状の軌跡を描きながら移動する。

40

【0007】

ところで、光走査型内視鏡は、体腔内に挿入されることから、全体の小型化が求められる。特許文献1に記載の光走査型内視鏡では、圧電アクチュエータの電気接続にケーブルを使用している。しかし、光走査型内視鏡を小型設計すると、ケーブルの接続箇所や、ケーブルを取り回す領域が小さくなり、電気配線が難しくなるという問題があった。

50

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、小型化設計した場合であっても電気配線が容易な光走査型内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記の目的を達成するために、本発明の実施形態の光走査型内視鏡は、支持部材と、支持部材に支持された振動部材と、振動部材に取り付けられ、射出端より照射光が射出される光ファイバと、弾性を有する複数の導電手段と、を備える。振動部材は、第1の電極群が形成された第1電極形成面を有し、支持部材は、第1の電極群が持つ複数の第1電極の各々に一対一で対応する第2電極を持つ第2の電極群が形成された第2電極形成面を有し、各導電手段は、一端が第2電極と電気的および機械的に接続され、他端が第2電極に対応する第1電極に付勢され接触されることにより、第1電極と第1電極に対応する第2電極とを電気的に接続する。

10

【 0 0 1 0 】

このような構成によれば、弾性を有する導電手段を第1電極に付勢させ接触させるだけで導電手段と第1電極とが電気的に接続されるため、電気配線が容易である。また、ケーブルを使用した電気配線が不要であるため、光走査型内視鏡の小型化設計に有利である。

【 0 0 1 1 】

また、第1電極形成面と第2電極形成面とが成す角度が略90°であり、導電手段は、変形されることによって、他端が第1電極に付勢され接触されていてもよい。

20

【 0 0 1 2 】

また、光走査型内視鏡は、平板部及び平板部から延出する複数の庇状部を有するフィルムシートと、各々が平板部から各庇状部に亘りフィルムシート上に延びて形成された複数の電極パターンとを有するフレキシブルプリント基板を更に備え、複数の導電手段の各々は、電極パターン及び電極パターンが形成されたフィルムシート部分からなり、平板部が第2電極形成面に取り付けられることによって、各電極パターンの平板部に形成された領域が第2電極と電気的および機械的に接続され、各庇状部が第1電極形成面に接触することによって、各庇状部が変形すると共に、各電極パターンの庇状部に形成された領域が第1電極に付勢され接触される。

30

【 0 0 1 3 】

また、導電手段は、板ばね状の金属部材であってもよい。

【 0 0 1 4 】

また、支持部材および振動部材は円筒形状を有し、振動部材は、支持部材に形成された貫通孔に挿入され通され、貫通孔内に位置する振動部材の外周面は、貫通孔の内周面に接着され、第1の電極群は、振動部材の外周面であって支持部材に接着されていない非接着領域に形成されており、光ファイバは、振動部材の中空部に挿入され通された上で、振動部材に取り付けられていてもよい。

【 0 0 1 5 】

また、支持部材および振動部材は円筒形状を有し、互いの端面同士が接着剤により接着され、所定の方向に同軸上に並べて配置され、光ファイバは、支持部材および振動部材の中空部に挿入され通された上で、振動部材に取り付けられていてもよい。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明の実施形態によれば、小型化設計した場合であっても電気配線が容易な走査型内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図1】本発明の第1の実施形態における内視鏡システムのブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における光走査ユニットの内部構造図および断面図である。

50

【図 3】本発明の第 1 の実施形態における光走査ユニットの斜視図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態における光走査ユニットの断面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態におけるフレキシブルプリント基板の正面図および斜視図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態における光走査ユニットの断面図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態における光走査ユニットの斜視図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態における光走査ユニットを組み立てる工程を説明する図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態の変形例 1 における光走査ユニットの斜視図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施形態の変形例 2 における光走査ユニットの内部構造図である。

10

【図 11】従来の光走査型内視鏡の内部構造図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第 1 の実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の第 1 の実施形態にかかる光走査型内視鏡について説明する。

【0019】

図 1 は、第 1 の実施形態における光走査型内視鏡 200 を備える内視鏡システム 100 のブロック図である。内視鏡システム 100 は、共焦点顕微鏡の原理を応用して設計されたシステムであり、高倍率かつ高解像度で体腔内の生体組織を観察するのに好適に構成されている。図 1 に示されるように、内視鏡システム 100 は、光走査型内視鏡 200 とプロセッサ部 300、モニタ 400 を備えている。

20

【0020】

光走査型内視鏡 200 は、光ファイバ 20、光走査ユニット 21a、走査ドライバ 22、光コネクタ 23、電気コネクタ 24、サブ CPU 25 およびサブメモリ 26 を備えている。

【0021】

プロセッサ部 300 は、光源 30、光ファイバ 31、光分波合波部 32、光ファイバ 33、光ファイバ 34、受光器 35、信号処理回路 36、CPU 37 および CPU メモリ 38 を備えている。

30

【0022】

光源 30 は、R (Red)、G (Green)、B (Blue) の各色のレーザ光を混合することにより生成された白色光を射出する。なお、光源 30 は、上記の白色光を射出する光源に限られない。別の形態の光源として、例えば蛍光観察用の励起光を射出するレーザ光源が考えられる。

【0023】

光源 30 から射出された白色光 (以下、「照射光」と記す。) は、光ファイバ 31 を介して光分波合波部 32 に入射される。光分波合波部 32 は、例えば光ファイバカップラであり、光ファイバ 31 より入射された照射光を光ファイバ 33 に入射させる。光ファイバ 33 に入射された照射光は、光コネクタ 23 を介して光走査型内視鏡 200 に入射される。光走査型内視鏡 200 に入射された照射光は、光ファイバ 20 を介して光走査ユニット 21a に入射される。

40

【0024】

図 2 (a) は、光走査ユニット 21a の内部構造を示す内部構造図である。図 2 (b) は、図 2 (a) に示される光走査ユニット 21a の線分 A - A' で示される位置における断面図である。以下では、説明の便宜上、光走査ユニット 21a の長手方向 (軸線方向) を Z 方向と定義し、Z 方向に直交しかつ互いに直交する 2 方向をそれぞれ、X 方向および Y 方向と定義する。

【0025】

50

図2(a)に示されるように、光走査ユニット21aは、円筒状の保護チューブ50を備えている。保護チューブ50の内周面には、円筒状のマウント部材55が接着剤などにより取り付けられている。マウント部材55にはZ方向に沿って貫通する中空部(以下、「貫通孔」と記す。)56が形成されている。マウント部材55に形成された貫通孔56には、円筒状の圧電アクチュエータ51が挿入され通された上で接着されている。圧電アクチュエータ51は、一端が自由端となるように、外周面のうち他端側の領域が貫通孔56の内周面とほぼ隙間無く接着されている。これにより、圧電アクチュエータ51は、マウント部材55によって片持ち梁状に支持される。なお、以下では、Z方向のうち、圧電アクチュエータ51の自由端側を先端側、その反対側を後端側と定義する。また、図2(a)中、Z方向を示す矢印の矢じり側、矢じり側と反対側はそれぞれ、先端側、後端側を示す。

10

【0026】

圧電アクチュエータ51の中空部には、光ファイバ20が圧電アクチュエータ51の先端側端面から所定長が突出する位置まで挿入され通される。光ファイバ20は、圧電アクチュエータ51の先端側端面から突出される所定長の突出部分の根元近傍が圧電アクチュエータ51の先端側端部と接着剤57により固定されている。

【0027】

光ファイバ20の先端側端面の前方(先端側)には、走査光学系52が配置されている。走査光学系52は、複数のレンズを持つレンズユニット52aおよびカバーガラス52bを備えている。

20

【0028】

光コネクタ23から光ファイバ20に入射された照射光は、光ファイバ20の先端側端面から射出される。光ファイバ20の先端側端面より射出された照射光は、レンズユニット52aおよびカバーガラス52bを介して人の体腔内の生体組織に集光される。生体組織に集光される照射光の位置は、圧電アクチュエータ51が振動することによって変化する。

【0029】

図3は、光走査ユニット21aのうち、圧電アクチュエータ51近傍の外観斜視図である。図3では、説明の便宜上、保護チューブ50および走査光学系52を省略している。図3に示されるように、圧電アクチュエータ51は、Z方向に長尺な圧電体53と、圧電体53の外周面に形成された二対の電極54(電極54X、54X'、54Y、54Y')を有している(図3では、電極54X'は不図示)。各電極54は、圧電体53の外周面の先端側端部からマウント部材55に接着されている箇所の手前まで、Z方向に沿って形成されている。

30

【0030】

図4は、圧電アクチュエータ51のXY面内における断面図である。各電極対(電極54Xと電極54X'とを有する電極対と、電極54Yと電極54Y'とを有する電極対)には、走査ドライバ22から供給された駆動電圧が印加される。圧電アクチュエータ51は、電極54Xと電極54X'との間に駆動電圧が印加されるとX方向に振動し、電極54Yと電極54Y'との間に駆動電圧が印加されるとY方向に振動する。各電極対に印加される駆動電圧の大きさおよび位相を周期的に変化させることにより、圧電アクチュエータ51はXYの2方向に振動する。圧電アクチュエータ51の振動に伴い光ファイバ20の突出部分が振動すると、光ファイバ20の先端側端面(自由端)がXY平面に近似する面内で所定の渦巻状の軌跡を描きながら移動する。これにより、光ファイバ20の先端側端面から射出される照射光の生体組織で集光される位置が変化し、照射光によって生体組織が走査される。

40

【0031】

ここで、走査ドライバ22から圧電アクチュエータ51に供給される駆動電圧の大きさや位相、駆動周波数などの情報は、光走査型内視鏡200のサブメモリ26に格納されている。サブCPU25は、プロセッサ部300の起動時にサブメモリ26から情報を読み

50

出し、電気コネクタ 24 を介して CPU 37 に送信する。CPU 37 は、送信された情報を CPU メモリ 38 に格納する。CPU 37 は、格納した情報を必要時に読み出して光走査型内視鏡 200 の制御に必要な信号を生成して、サブ CPU 25 に送信する。サブ CPU 25 は、CPU 37 から送信された制御信号に従って走査ドライバ 22 の動作を制御する。

【0032】

生体組織を走査した照射光は、生体組織で反射され、物体光としてカバーガラス 52b に入射される。カバーガラス 52b に入射された物体光は、レンズユニット 52a を介して光ファイバ 20 の先端側端面近傍に集光される。レンズユニット 52a は、共焦点光学系であるため、生体組織で照射光が集光する位置と、光ファイバ 20 の先端側端面近傍で集光する位置とは光学的に共役である。光ファイバ 20 のコア径は非常に小さいため、生体組織からの物体光のうち、共役位置に対応する物体光のみが光ファイバ 20 に入射される。光ファイバ 20 に入射された物体光は、光コネクタ 23 を介して、プロセッサ部 300 に入射される。

10

【0033】

プロセッサ部 300 に入射された物体光は、図 1 に示されるように、光ファイバ 33 を介して光分波合波部 32 に入射される。光分波合波部 32 に入射された物体光は、光ファイバ 34 を介して受光器 35 で受光される。受光器 35 は、受光した物体光を電気信号に変換し、信号処理回路 36 に送信する。信号処理回路 36 は、受光器 35 より受信した電気信号に対して、圧電アクチュエータ 51 の振動に同期させながら所定の処理を施して撮像信号を生成する。モニタ 400 は、信号処理回路 36 で生成された撮像信号に基づいて生体組織の 2 次元的な撮像画像を表示する。

20

【0034】

次に、光走査ユニット 21a の電気配線について説明する。図 3 に示されるように、マウント部材 55 の外周面の一部には平坦面 65 が形成されている。マウント部材 55 には、平坦面 65 から先端側端面にかけて複数の電極パターン 64 が形成されている。各電極パターン 64 は、圧電アクチュエータ 51 に形成された電極 54 に対一対一に対応している。また、電極パターン 64 が形成されているマウント部材 55 の先端側端面と、電極 54 が形成されている圧電アクチュエータ 51 の外周面とが成す角は約 90° である。マウント部材 55 の先端側端面には、フレキシブルプリント基板 66 が設けられている。電極パターン 64 と電極 54 とは、フレキシブルプリント基板 66 によって電氣的に接続される。

30

【0035】

図 5(a) は、フレキシブルプリント基板 66 の正面図を示している。フレキシブルプリント基板 66 は、弾性を有する絶縁体のフィルムシート 66a に後述する電極パターンが形成されたものである。図 5(a) に示されるように、フレキシブルプリント基板 66 (フィルムシート 66a) の中央部には、十字に交差する一対の切り込み 67a が入れられている。フレキシブルプリント基板 66 の中央部の領域 (図 5(a) 中、点線 L1 の内側) は、一対の切り込み 67a が入れられた結果、実質的に 4 つの領域 66b に分断されている。これにより、各領域 66b は、フレキシブルプリント基板 66 の周辺部の領域 66d (図 5(a) 中、点線 L1 の外側) から延出する庇状となる。また、一対の切り込み 67a が交差する十字の中央部分は、円形に近似した円形近似開口 67b (図 5(a) 中、一点鎖線 L2) となっている。円形近似開口 67b の直径 D2 は、図 2 に示される圧電アクチュエータ 51 の外径 D1 よりも小さい。しかし、以下に説明するように、領域 66b が変形することにより、後端側 (フレキシブルプリント基板 66 の背面側) から円形近似開口 67b に圧電アクチュエータ 51 を通すことができる。以下、説明の便宜上、領域 66b を「庇状部 66b」、領域 66d を「平板部 66d」と記す。

40

【0036】

図 5(b)、図 5(c) は、後端側 (フレキシブルプリント基板 66 の背面側) から円形近似開口 67b に圧電アクチュエータ 51 が通されたときのフレキシブルプリント基板

50

66の正面図、斜視図を示している。なお、図5(b)、図5(c)中、圧電アクチュエータ51は破線で示されている。図5(b)、図5(c)に示されるように、後端側(フレキシブルプリント基板66の背面側)から円形近似開口67bに圧電アクチュエータ51が通されると、各底状部66bは、円形近似開口67bを規定する端部66b1が圧電アクチュエータ51の外周面に接触し押されることによって変形する。具体的には、底状部66bは、平板部66d(図5(b)中、点線L1の外側の領域)との境界(点線L1)近傍を固定端とし、円形近似開口67bを規定する端部66b1を自由端として、圧電アクチュエータ51の外周面に沿うように変形する。この底状部66bの変形により、端部66b1によって規定される円形近似開口67bの直径D2は、圧電アクチュエータ51の外径D1と略同一となり、圧電アクチュエータ51を円形近似開口67bに通すことができる。圧電アクチュエータ51が円形近似開口67bに通されると、底状部66bの背面の特に端部66b1近傍は、自身が有する弾性によって、圧電アクチュエータ51の外周面に付勢されて接触する。

10

【0037】

図5(d)は、フレキシブルプリント基板66の背面図を示している。図5(d)に示されるように、フレキシブルプリント基板66(フィルムシート66a)の背面には、圧電アクチュエータ51とマウント部材55とを電氣的に接続するための複数の電極パターン66eが形成されている。詳しくは、各電極パターン66eは、平板部66dから、底状部66bの固定端(点線L1近傍)を経て自由端(端部66b1)に亘って延びて形成されている。後端側(フレキシブルプリント基板66の背面側)から円形近似開口67bに圧電アクチュエータ51が通されると、電極パターン66eは平板部66dに形成された領域を固定端として、底状部66bと共に変形する。このとき、電極パターン66eのうち、端部66b1に形成された領域は、底状部66bが有する弾性によって、圧電アクチュエータ51の外周面に形成された電極54に付勢されて接触する。この接触により、各電極パターン66eは、電極54と電氣的に接続される。このように、フレキシブルプリント基板66と電極パターン66eは、弾性を有する導電体(電気伝導体)として機能する。

20

【0038】

図6は、光走査ユニット21aのフレキシブルプリント基板66近傍のYZ面内における断面図である。図6に示されるように、電極パターン66eのうち平板部66dに形成されている領域が、マウント部材55の先端側端面と接触している。これにより、各電極パターン66eは、電極パターン64(図6では不図示)と電氣的に接続される。また、電極パターン66eのうち各底状部66bの端部66b1に形成されている領域は、圧電アクチュエータ51の外周面に付勢され接触される。これにより、各電極パターン66eは、電極54と電氣的に接続される。このように、フレキシブルプリント基板66の円形近似開口67bに圧電アクチュエータ51を通すという機械的な組み立てのみにより、4箇所の電極パターン66eと電極54との間の導通を同時に取ることができる。なお、この電氣的な接続をより確実にするために、電極パターン66eと電極54とは、その接触箇所において、ハンダや導電性接着剤を介して接着されてもよい。

30

【0039】

図5(a)~図5(d)に示されるように、各電極パターン66eの底状部66bの固定端(点線L1)近傍にはスルーホール66eHが形成されている。スルーホール66eHには、図6に示されるように、先端側(フレキシブルプリント基板66の正面側)からハンダ(または導電性接着剤)68が注入されている。電極パターン66eのスルーホール66eH近傍の領域は、電極パターン66eに対応する電極64(図6では不図示)と、ハンダ68を介して接着され電氣的に接続される。

40

【0040】

ここで、フレキシブルプリント基板66は、マウント部材55の平坦な先端側端面上に配置されるため、電極パターン66eと電極パターン64とが位置ずれし難い。そのため、ハンダ68による電極パターン66eと電極54との電氣的な接続を容易に行うことが

50

できる。

【 0 0 4 1 】

また、図 2 (b) に示されるように、マウント部材 5 5 の平坦面 6 5 には、フレキシブルケーブル 7 0 が取り付けられている。フレキシブルケーブル 7 0 の先端側の端部とマウント部材に形成された電極パターン 6 4 とは、ハンダ (不図示) を介して接着され電氣的に接続されている。ここで、フレキシブルケーブル 7 0 は平坦面 6 5 上に配置されるため、フレキシブルケーブル 7 0 と電極パターン 6 4 とが位置ずれし難い。そのため、両者のハンダによる電氣的な接続を容易に行うことができる。

【 0 0 4 2 】

また、フレキシブルケーブル 7 0 は、走査ドライバ 2 2 と電氣的に接続されている。これにより、圧電アクチュエータ 5 1 と走査ドライバ 2 2 とは、フレキシブルプリント基板 6 6 が有する電極パターン 6 6 e、マウント部材 5 5 の表面に形成された電極パターン 6 4 およびフレキシブルケーブル 7 0 を介して電氣的に接続される。

【 0 0 4 3 】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態にかかる光走査型内視鏡について説明する。第 2 の実施形態の光走査型内視鏡は、光走査ユニットの構成が異なること以外は、第 1 の実施形態の光走査型内視鏡 2 0 0 と同じである。なお、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と同一の又は同様の構成には同一の又は同様の符号を付してその説明を省略又は簡略する。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、第 2 の実施形態における光走査ユニット 2 1 b の圧電アクチュエータ 5 1 近傍の外観斜視図である。図 7 では、説明の便宜上、保護チューブ 5 0 および走査光学系 5 2 を省略している。

【 0 0 4 5 】

第 2 の実施形態の光走査ユニット 2 1 b は、光走査ユニット 2 1 a の電極パターン 6 6 e を有するフレキシブルプリント基板 6 6 を、複数の導電性を有する板ばね 7 9 に置き換えていること以外は、光走査ユニット 2 1 a と同じである。

【 0 0 4 6 】

図 7 に示されるように、光走査ユニット 2 1 b は、圧電アクチュエータ 5 1 とマウント部材 5 5 とを電氣的に接続するための複数の板ばね 7 9 を有している。板ばね 7 9 は、例えば、ステンレスやアルミニウムなどの金属材料が用いられる。各板ばね 7 9 はそれぞれ、一端が電極パターン 6 4 にハンダ (または導電性接着剤) 6 8 によって接着され、他端が電極 5 4 に付勢され接触されている。これにより、電極 5 4 と電極パターン 6 4 とが、板ばね 7 9 を介して電氣的に接続される。

【 0 0 4 7 】

図 8 (a) ~ 図 8 (d) は、光走査ユニット 2 1 b の組み立て工程の一部を示している。まず、図 8 (a) に示されるように、各板ばね 7 9 は、一端が、マウント部材 5 5 の先端側端面に形成された電極パターン 6 4 (図 8 では不図示) と、ハンダ 6 8 を介して接着され電氣的に接続される。このとき、各板ばね 7 9 は、他端が貫通孔 5 6 にかかっている。

【 0 0 4 8 】

ここで、板ばね 7 9 は、マウント部材 5 5 の平坦な先端側端面上に配置されるため、板ばね 7 9 と電極パターン 6 4 とが位置ずれし難い。そのため、ハンダ 6 8 による板ばね 7 9 と電極パターン 6 4 との電氣的な接続を容易に行うことができる。

【 0 0 4 9 】

マウント部材 5 5 の先端側端面に板ばね 7 9 が接着されると、マウント部材 5 5 の貫通孔 5 6 に、圧電アクチュエータ 5 1 が後端側から通される (図 8 (b))。圧電アクチュエータ 5 1 の先端側端面がマウント部材 5 5 の先端側端面から突出されると、各板ばね 7 9 は、他端が圧電アクチュエータ 5 1 の外周面に押されることによって変形する。具体的には、各板ばね 7 9 は、電極パターン 6 4 に接着された一端を固定端とし、他端を自由端

10

20

30

40

50

として、圧電アクチュエータ 5 1 の外周面に沿うように変形する。このとき、各板ばね 7 9 の特に他端近傍は、自身が有する弾性によって、圧電アクチュエータ 5 1 の外周面に形成された電極 5 4 に付勢されて接触する。この接触により、各板ばね 7 9 は、電極 5 4 と電氣的に接続される。このように、マウント部材 5 5 の貫通孔 5 6 に圧電アクチュエータ 5 1 を通すという機械的な組み立てのみにより、4 箇所の板ばね 7 9 と電極 5 4 との間の導通を同時に取ることができる。

【 0 0 5 0 】

圧電アクチュエータ 5 1 が貫通孔 5 6 に通され、マウント部材 5 5 に接着されると、圧電アクチュエータ 5 1 の中空部に、光ファイバ 2 0 が後端側から挿入され通される（図 8（c））。光ファイバ 2 0 は、圧電アクチュエータ 5 1 の先端側端面から所定長が突出する位置まで通され、接着剤 5 7 により圧電アクチュエータ 5 1 の先端側端部に固定される（図 8（d））。

10

【 0 0 5 1 】

以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。

【 0 0 5 2 】

（変形例）

第 1 の実施形態では、図 3 に示されるように、マウント部材 5 5 には、先端側端面から平坦面 6 5 にかけて電極パターン 6 4 が形成されており、フレキシブルプリント基板 6 6 はマウント部材 5 5 の先端側端面に取り付けられている。しかし、本発明はこの構成に限定されない。図 9 は、第 1 の実施形態の変形例 1 における光走査ユニット 2 1 a の外観斜視図である。なお、図 9 では、説明の便宜上、保護チューブ 5 0 および走査光学系 5 2 を省略している。図 9 に示される変形例 1 では、マウント部材 5 5 には、後端側端面から平坦面 6 5 にかけて電極パターン 6 4 が形成されている。圧電アクチュエータ 5 1 の外周面には、先端側端部から後端側端部にかけて、二対の電極 5 4 が形成されている。フレキシブルプリント基板 6 6 は、電極パターン 6 6 e（図 5 参照）が形成されている面（背面）がマウント部材 5 5 の後端側端面と接触している。これにより、電極 5 4 と電極パターン 6 4 とが、電極パターン 6 6 e を介して電氣的に接続される。

20

【 0 0 5 3 】

また、第 1 の実施形態では、圧電アクチュエータ 5 1 は、マウント部材 5 5 に形成された貫通孔 5 6 に挿入され通された上で接着されているが、本発明はこの構成に限定されない。図 1 0 は、第 1 の実施形態の変形例 2 における光走査ユニット 2 1 a の内部構造を示す内部構造図である。図 1 0 に示されるように、圧電アクチュエータ 5 1 とマウント部材 5 5 とは同軸上に配置されている。圧電アクチュエータ 5 1 の外径 D 1 は、貫通孔 5 6 の内径 D 3 よりも大きい。そのため、光走査ユニット 2 1 a の組み立て時に、圧電アクチュエータ 5 1 の後端側端面とマウント部材 5 5 の先端側端面とが当て付き、圧電アクチュエータ 5 1 は、後端側端面に予め塗布された接着剤により当て付いた箇所では接着固定される。また、電極 5 4 と電極パターン 6 4 とは、フレキシブルプリント基板 6 6 が有する電極パターン 6 6 e を介して電氣的に接続される。

30

【 0 0 5 4 】

また、図 1 0 に示される第 1 の実施形態の変形例 2 では、電極 5 4 と電極パターン 6 4 とは、フレキシブルプリント基板 6 6 が有する電極パターン 6 6 e を介して電氣的に接続されているが、本発明はこの構成に限定されない。例えば、第 1 の実施形態の変形例 2 において、電極パターン 6 6 e を有するフレキシブルプリント基板 6 6 の代わりに、図 7 に示されるような、導電性を有する板ばね 7 9 が用いられてもよい。

40

【符号の説明】

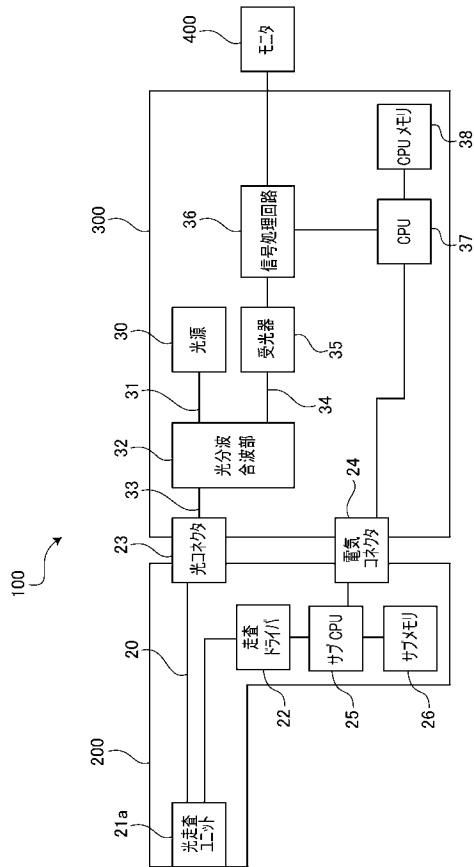
【 0 0 5 5 】

- 2 0 光ファイバ
- 2 1 a、2 1 b 光走査ユニット
- 2 2 走査ドライバ

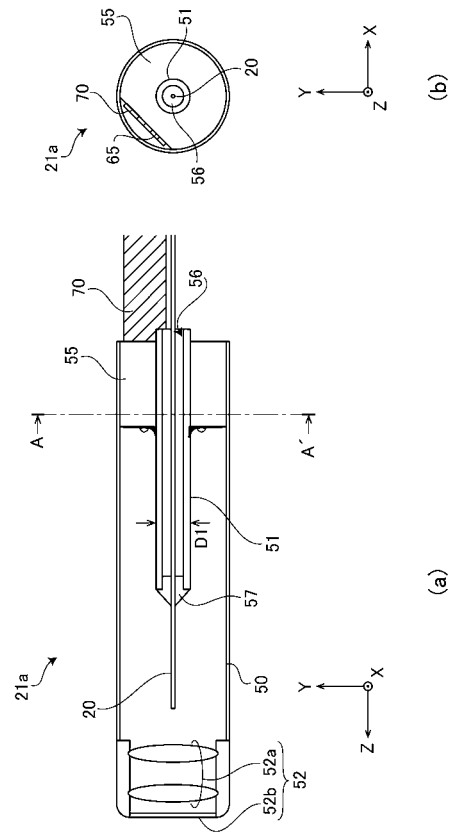
50

2 3	光コネクタ	
2 4	電気コネクタ	
2 5	サブCPU	
2 6	サブメモリ	
3 0	光源	
3 1	光ファイバ	
3 2	光分波合波部	
3 3	光ファイバ	
3 4	光ファイバ	
3 5	受光器	10
3 6	信号処理回路	
3 7	CPU	
3 8	CPUメモリ	
5 0	保護チューブ	
5 1	圧電アクチュエータ	
5 2	走査光学系	
5 2 a	レンズユニット	
5 2 b	カバーガラス	
5 3	圧電体	
5 4、5 4 X、5 4 X'、5 4 Y、5 4 Y'	電極	20
5 5	マウント部材	
5 6	貫通孔（中空部）	
5 7	接着剤	
6 4	電極パターン	
6 5	平坦面	
6 6	フレキシブルプリント基板	
6 6 a	フィルムシート	
6 6 b	領域（底状部）	
6 6 b 1	端部（自由端）	
6 6 d	領域（平板部）	30
6 6 e	電極パターン	
6 6 e H	スルーホール	
6 7 a	切り込み	
6 7 b	円形近似開口	
6 8	ハンダ	
7 0	フレキシブルケーブル	
7 9	板ばね	
1 0 0	内視鏡システム	
2 0 0	光走査型内視鏡	
3 0 0	プロセッサ部	40
4 0 0	モニタ	
5 0 0	光走査型内視鏡	
5 2 0	光ファイバ	
5 5 0	保護チューブ	
5 5 1	圧電アクチュエータ	
5 5 3	圧電素子	
5 5 4	電極	
5 5 5	マウント部材	
5 5 6	貫通孔	
5 6 6	ケーブル	50

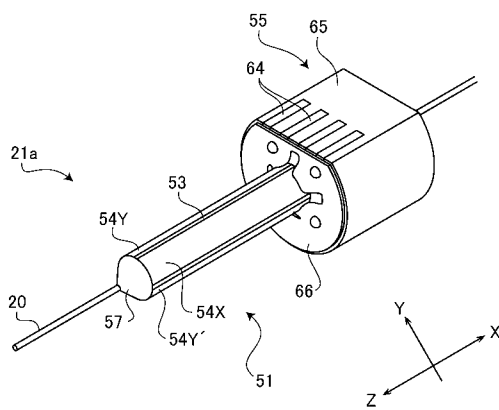
【図 1】



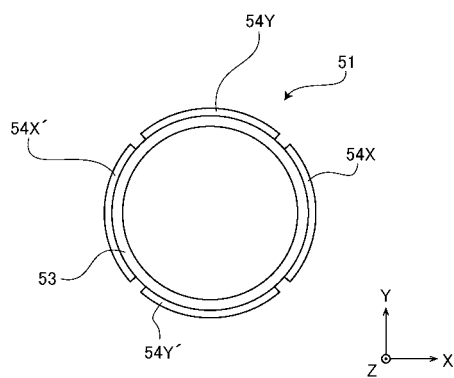
【図 2】



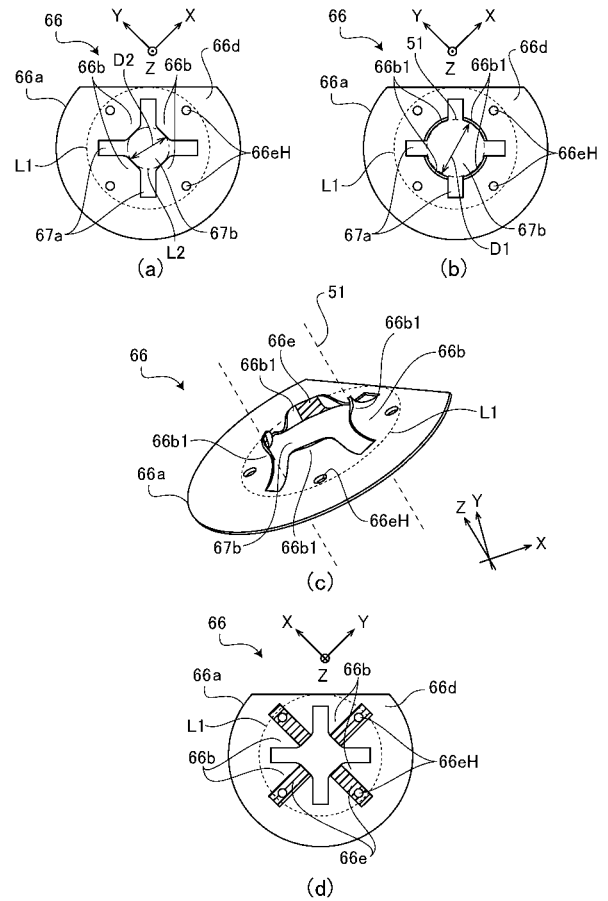
【図 3】



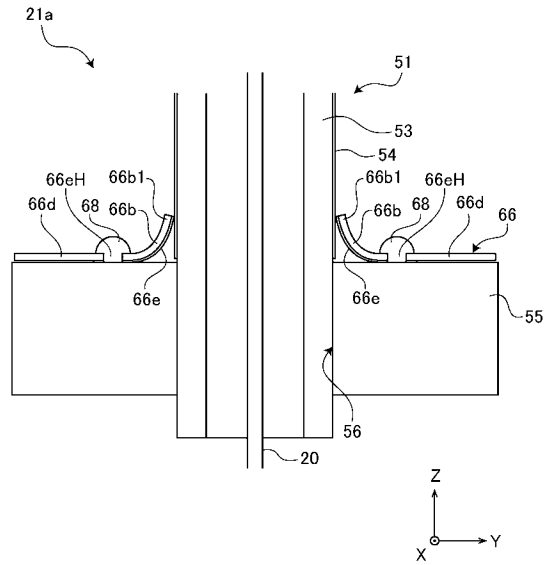
【図 4】



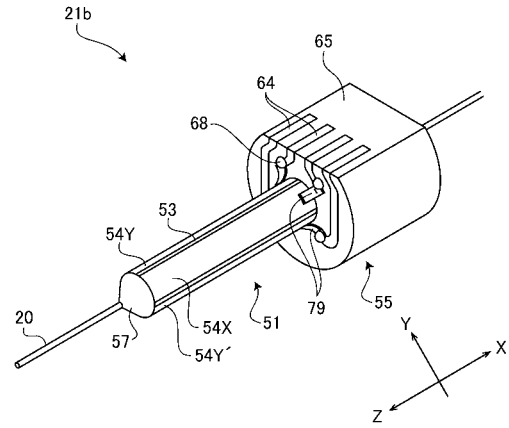
【図 5】



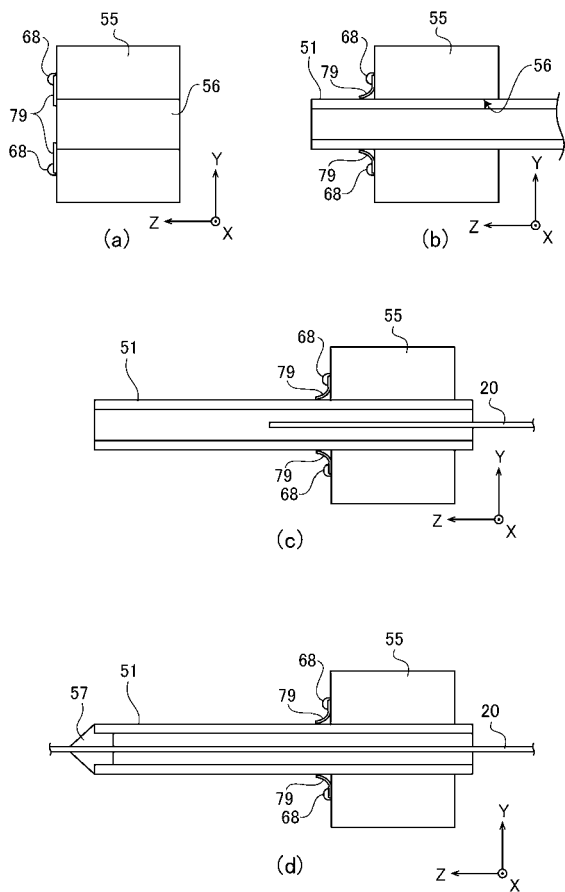
【図 6】



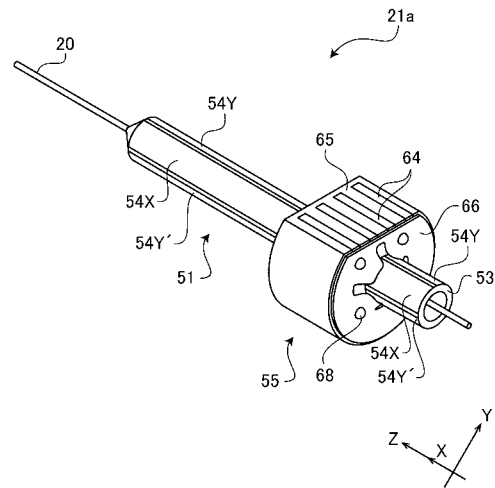
【図 7】



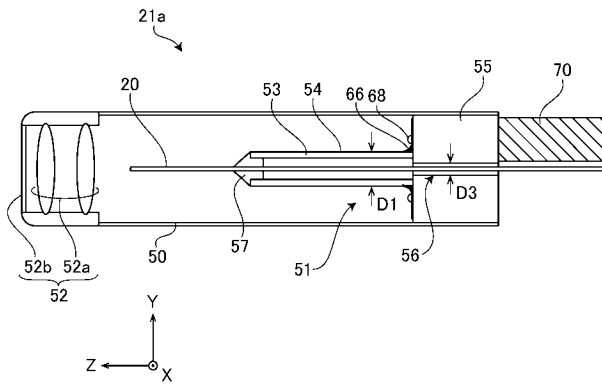
【図 8】



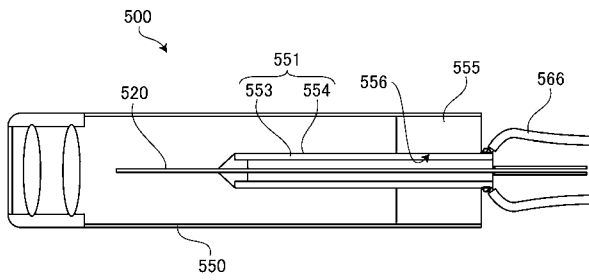
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 AA00 BB00 CC07 DD00 FF40 FF46 HH54 JJ06 MM10 NN01
RR19 RR26

专利名称(译)	光学扫描内窥镜		
公开(公告)号	JP2015139537A	公开(公告)日	2015-08-03
申请号	JP2014013726	申请日	2014-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	高橋真男		
发明人	▲高▼橋 真男		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.P G02B23/24.A A61B1/00.525 A61B1/00.715		
F-TERM分类号	2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA27 2H040/GA01 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC07 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH54 4C161/JJ06 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/RR19 4C161/RR26		
代理人(译)	尾山荣启 山鹿SoTakashi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-13726 (P2014-13726) 平成26年1月28日 (2014.1.28)	(71) 出願人 000113263 HOYA株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 (74) 代理人 100073880 弁理士 松岡 修平 (74) 代理人 100169856 弁理士 尾山 栄啓 (74) 代理人 100183760 弁理士 山鹿 宗貴 (72) 発明者 ▲高▼橋 真男 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内 Fターム(参考) 2H040 CA09 CA11 CA12 CA23 CA27 GA01 GA10 GA11
要解决的问题：提供一种光学扫描内窥镜，即使在小型化设计中，也易于进行布线。光学扫描内窥镜具备：支撑构件；被该支撑构件支撑的振动构件；安装在该振动构件上并从出射端射出照射光的光纤；以及多个弹性构件。它由导电装置组成。在该构造中，振动构件具有在其上形成第一电极组的第一电极形成表面，并且支撑构件一对一地对应于第一电极组的多个第一电极中的每一个。它具有第二电极形成表面，在该第二电极形成表面上形成具有第二电极的第二电极组，并且每个导电装置的一端电和机械地连接到第二电极，而另一端电连接到第二电极。第一电极和对应于第一电极的第二电极通过被推动并与对应的第一电极接触而电连接。[选择图]图3	最終頁に続く		