

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5175639号
(P5175639)

(45) 発行日 平成25年4月3日 (2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

G O 2 B 23/24 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

A 6 1 B 1/00 3 3 4 A

G O 2 B 23/24 A

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-170719 (P2008-170719)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成20年6月30日 (2008.6.30)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2010-5277 (P2010-5277A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成22年1月14日 (2010.1.14)	(74) 代理人	100115107
審査請求日	平成23年1月17日 (2011.1.17)		弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100151194
			弁理士 尾澤 俊之
		(74) 代理人	100164758
			弁理士 長谷川 博道
		(72) 発明者	高橋 一昭
			埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
			番地 フジノン株式会社内
		審査官	右▲高▼ 孝幸
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡およびその組立方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端硬質部に固定され撮像光学系を介して観察光を受光する撮像素子を実装した回路基板と、前記先端硬質部に軸線を沿わして固定された鉗子パイプと、を具備する内視鏡であって、

前記回路基板に導体の半田付けされた信号線が、前記鉗子パイプに接着剤により固定され、

前記先端硬質部が、複数の回転軸を介して相互に連結された複数の節輪からなる湾曲部に接続され、

前記接着剤が、前記先端硬質部の軸線方向で、最も近接する第1の前記回転軸にまで達して、該第1の回転軸を覆っていることを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 2】

請求項1記載の内視鏡であって、
前記先端硬質部に軸線を沿わしてライトガイドが固定され、
前記接着剤と該ライトガイドの間に間隙が形成されることを特徴とする内視鏡。

【請求項 3】

請求項1又は請求項2に記載の内視鏡であって、
前記撮像光学系および前記回路基板が、固定解除可能な固定手段により前記先端硬質部に固定され、

前記鉗子パイプが、固定解除可能な固定手段により前記先端硬質部に固定されているこ

20

とを特徴とする内視鏡。

【請求項 4】

先端硬質部に固定され撮像光学系を介して観察光を受光する撮像素子を実装した回路基板と、前記先端硬質部に軸線を沿わして固定された鉗子パイプと、を具備し、前記先端硬質部が、複数の回転軸を介して相互に連結された複数の節輪からなる湾曲部に接続された内視鏡の組立方法であって、

前記先端硬質部に、前記鉗子パイプを固定する工程と、

前記先端硬質部に、撮像光学系と共に前記回路基板を固定する工程と、

その後、前記回路基板に導体の半田付けされた信号線を、前記鉗子パイプに接着剤により固定し、さらに、前記接着剤を、前記先端硬質部の軸線方向で最も近接する第 1 の前記回転軸にまで到達させて、該第 1 の回転軸を覆う工程と、を含むことを特徴とする内視鏡の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端硬質部に観察光を受光する回路基板が固定され、この回路基板から導体の半田付けされた信号線が導出される内視鏡およびその組立方法に関する。

【背景技術】

【0002】

工業用、医療用等に使用される内視鏡は、内視鏡先端部に設けた対物光学系の光軸を屈曲させて水平に設けた固体撮像素子の受光部に導くようになされる。固体撮像素子は電気部品を実装した回路基板に実装され、その回路基板には光電変換された電気信号を伝送するための信号線が半田で接続され、さらに接着剤で固定される。ところが、術中に繰り返し行われる挿入部の湾曲操作に伴い信号線が湾曲すると、この信号線に引張り、ねじり、圧縮等の応力が生じる。このとき、信号線の外皮シースの接着面積が少ないと、信号線と回路基板の接続部分（特に半田接続部）で断線や接触不良の生じることがあった。

【0003】

このような回路基板と信号線の間の接続部分に生じる応力を軽減し、これらの接続部分での接触不良や断線を防ぐものとして例えば特許文献 1 には、信号ケーブル束の外皮シースを前方の固体撮像素子側まで延出し、この外皮シースとシールド枠との間に接着剤を充填して外皮シースを撮像ユニット内に一体的に接着固定し、内視鏡操作の際に外皮シースが操作部方向に引き込まれることを防止することが記載されている。特許文献 2 には、回路基板にケーブル保護部材で被覆した信号ケーブルを接続する一方、固体撮像素子は素子枠を介してシールド枠に固定し、ケーブル保護部材をシールド枠に接着剤で固定することで、回路基板と信号ケーブルの間の接続部分に生じる応力を軽減し、接触不良や断線を防ぐことが記載されている。

【0004】

また、特許文献 3 には、電気絶縁性の糸材を信号ケーブル内に軸線方向で挿通して、糸材の先端部分を基板に固着することが記載されている。特許文献 4 には、回路基板の基端側に、信号ケーブルの各信号線を接続するための接続部を形成し、回路基板の表面側には同軸線の内部導体を接続し、回路基板の裏面側には同軸線の外部導体を接続して確実な接続を可能とすることが記載されている。特許文献 5 には、撮像素子と、ライトガイドファイバーおよび鉗子チャンネルとの間に遮光用樹脂を充填し、外力に対し強度を高めることが記載されている。

【0005】

【特許文献 1】特開平 11 - 225956 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 14635 号公報

【特許文献 3】特開 2000 - 107124 号公報

【特許文献 4】特開 2000 - 125161 号公報

【特許文献 5】特開 2001 - 128930 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に開示される技術は、接着剤を充填して外皮シースを撮像ユニット内に一体的に接着固定するので、特に、高温時、熱膨張係数の違いにより、撮像ユニット内の部品（特に光学系部品）に応力の加わることがあり、その結果、部品が位置ズレしたり破損する虞があった。特許文献2に開示される技術は、ケーブル保護部材、素子枠、シールド枠を必要とし、これら部材同士を接着剤で固定するため、部品数が多くなりコストが増大するとともに、構造が複雑となった。特許文献3に開示される技術は、糸材を挿通した信号ケーブルを使用し、糸材の先端部分を基板に固着するため、引っ張り方向の応力は軽減できるものの、ねじり、圧縮等の応力を軽減することはできなかった。特許文献4に開示される技術は、回路基板の表裏面に同軸線の内部導体と同軸線の外部導体とを接続するため、構造が複雑となり、組立作業が煩雑になるとともに、スルーホールを有した特殊な回路基板が必要となった。特許文献5に開示される技術は、撮像素子とライトガイドファイバーおよび鉗子チャンネルとの間に遮光用樹脂を充填するため、部品交換の生じた際には、全ての部品を取り外さなければならず、分離に手間が掛かり、分離時に部品を破損する虞もあり、メンテナンス性に劣るという不利があった。

10

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、その目的は、熱膨張係数の違いによる部品への応力集中を回避し、新たな信号線固定部材や固定構造を設けずに、簡単・安価かつ確実に信号線に作用する応力を支持でき、しかも、メンテナンスも良好に行える内視鏡およびその組立方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、下記構成からなる。

(1) 先端硬質部に固定され撮像光学系を介して観察光を受光する撮像素子を実装した回路基板と、前記先端硬質部に軸線を沿わして固定された鉗子パイプと、を具備する内視鏡であって、

前記回路基板に導体の半田付けされた信号線が、前記鉗子パイプに接着剤により固定され、

前記先端硬質部が、複数の回転軸を介して相互に連結された複数の節輪からなる湾曲部に接続され、

30

前記接着剤が、前記先端硬質部の軸線方向で、最も近接する第1の前記回転軸にまで達して、該第1の回転軸を覆っていることを特徴とする内視鏡。

【0008】

この内視鏡によれば、接着剤を充填して信号線を撮像ユニット内に一体的に接着固定する必要が無くなる。ケーブル保護部材、素子枠、シールド枠、糸材を挿通した信号ケーブル、スルーホールを有した特殊な回路基板等、新たな固定部材や固定構造が不要となる。回路基板の表裏面に同軸線の内部導体と同軸線の外部導体とを接続するなどの煩雑な組立作業が不要となる。また、支持相手が鉗子パイプのみなので、回路基板を鉗子パイプと共に容易に脱着することが可能となる。

40

また、最初に屈曲する回転軸まで信号線が接着剤により覆われて鉗子パイプに支持され、屈曲により生じる応力が接着剤を介して鉗子パイプに支持される。これにより、術中に繰り返し行われる挿入部の湾曲操作に伴う、引張り、ねじり、圧縮等の応力が、信号線と回路基板の接続部分（特に半田接続部）に伝わらなくなる。

【0009】

(2) (1)の内視鏡であって、

前記先端硬質部に軸線を沿わしてライトガイドが固定され、

前記接着剤と該ライトガイドの間に間隙が形成されることを特徴とする内視鏡。

【0010】

この内視鏡によれば、撮像光学系にメンテナンスの必要が生じた際、鉗子パイプと共に

50

、撮像光学系および回路基板を脱着でき、ライトガイドはそのまま脱着せずにしておくことができる。メンテナンスのために仮に接着剤の除去が必要となったときでも、接着相手がSUS等からなる鉗子パイプなので、剥離作業が容易となり、高価なライトガイドを傷つけずに済む。

【0013】

(3) (1)又は(2)の内視鏡であって、

前記撮像光学系および前記回路基板が、固定解除可能な固定手段により前記先端硬質部に固定され、

前記鉗子パイプが、固定解除可能な固定手段により前記先端硬質部に固定されていることを特徴とする内視鏡。

10

【0014】

この内視鏡によれば、撮像光学系および回路基板の固定手段と、鉗子パイプの固定手段を、共に固定解除することで、接着剤により固定された撮像光学系および回路基板と、鉗子パイプとが一体的に先端硬質部から脱着可能となる。

【0015】

(4)先端硬質部に固定され撮像光学系を介して観察光を受光する撮像素子を実装した回路基板と、前記先端硬質部に軸線を沿わして固定された鉗子パイプと、を具備し、前記先端硬質部が、複数の回転軸を介して相互に連結された複数の節輪からなる湾曲部に接続された内視鏡の組立方法であって、

前記先端硬質部に、前記鉗子パイプを固定する工程と、

前記先端硬質部に、撮像光学系と共に前記回路基板を固定する工程と、

その後、前記回路基板に導体の半田付けされた信号線を、前記鉗子パイプに接着剤により固定し、さらに、前記接着剤を、前記先端硬質部の軸線方向で最も近接する第1の前記回転軸にまで到達させて、該第1の回転軸を覆う工程と、
を含むことを特徴とする内視鏡の組立方法。

20

【0016】

この内視鏡の組立方法によれば、鉗子パイプと、撮像光学系および回路基板とを先端硬質部に固定し、双方の相対位置が決定された後、回路基板から導出される信号線が鉗子パイプに固定されるので、脱着可能な一体構造としての固定が可能となる。

【発明の効果】

30

【0017】

本発明に係る内視鏡によれば、先端硬質部に固定され撮像光学系を介して観察光を受光する撮像素子を実装した回路基板と、先端硬質部に軸線を沿わして固定された鉗子パイプとを具備する内視鏡において、回路基板に導体の半田付けされた信号線を、鉗子パイプに接着剤により固定したので、撮像光学系を接着剤で覆わず、熱膨張係数の違いによる部品への応力集中を回避し、新たな信号線固定部材や固定構造を設けずに、簡単・安価かつ確実に信号線に作用する応力を支持できる。また、支持相手が鉗子パイプのみなので、回路基板を鉗子パイプと共に脱着することが可能となり、メンテナンスも良好に行うことができる。この結果、既存部品のみを用いて、安価に信号線の断線や接触不良を防止できる。

【0018】

40

本発明に係る内視鏡の組立方法によれば、鉗子パイプと、撮像光学系および回路基板との相対位置を決定した後に、信号線を鉗子パイプに固定するので、脱着・再装着可能な一体構造としての固定が可能となり、固定前に接着した場合に生じる、先端硬質部との位置ズレによる鉗子パイプや、撮像光学系および回路基板の取付不能が発生しない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、内視鏡およびその組立方法の好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は内視鏡の先端部の斜視図、図2は図1のA-A矢視図である。

内視鏡100は大別して、操作部(不図示)と、体腔内に挿入される挿入部11とから

50

構成される。挿入部 11 は、先端に配設された先端硬質部 13 と、先端硬質部 13 の基端に連設された湾曲自在な湾曲部 15 と、湾曲部 15 の基端に連設され挿入部の基端を構成する導入部（不図示）とからなる。

【0020】

先端硬質部 13 の先端には合成樹脂製キャップ 17 が被せられ、その先端面には撮像光学系 19 の観察窓 21、一对の照明光学系 23 の照明窓 25、25、送気・送水ノズル 27、鉗子口 29 が設けられる。撮像光学系 19 の後方にはプリズム 31 を介して撮像素子（CCD）33 が配設され、この CCD 33 を支持する回路基板 35 には信号線 37 が接続される。信号線 37 は、挿入部 11、操作部のユニバーサルケーブルを介して不図示の電気コネクタまで導出され、プロセッサに接続される。よって、観察窓 21 で取り込まれた観察像は、CCD 33 の受光面に結像されて電気信号に変換され、この電気信号が信号線 37 を介してプロセッサに出力され、映像信号に変換される。これにより、プロセッサに接続されたモニタに観察画像が表示される。

10

【0021】

照明光学系 23 の後方にはライトガイド 39 の出射端が配設されている。このライトガイド 39 は、挿入部 11、操作部、ユニバーサルケーブルに挿通され、LG コネクタ内に入射端が配設される。したがって、LG コネクタを光源装置に連結することによって、光源装置から照射された照明光がライトガイド 39 を介して照明光学系 23 に伝送され、照明光学系 23 の照明窓 25、25 から光路前方に照射される。

【0022】

20

送気・送水ノズル 27 は、操作部のバルブ（不図示）に連通され、さらにこのバルブは LG コネクタに設けた送気・送水コネクタに連通される。送気・送水コネクタには送気・送水手段が接続され、エアおよび水が供給される。

【0023】

先端硬質部 13 において、鉗子口 29 にはステンレス等からなる鉗子パイプ 41 の先端が挿入され、鉗子パイプ 41 の後端には可撓性を有する鉗子チューブ 43 が接続される。鉗子チューブ 43 の後端は、操作部近傍の鉗子挿入部（不図示）に接続されている。つまり、鉗子挿入部から挿入された処置具は、鉗子口 29 から進退可能となっている。先端硬質部 13 の後部外周は、湾曲部 15 と共にアングルゴム 45 で被覆される。

【0024】

30

図 3 は回転軸および節輪からなる湾曲部の縦断面視を（a）、平断面視を（b）で示した湾曲部説明図である。

湾曲部 15 は、リング状に形成された複数の節輪 47 を軸線方向に連枢着した節輪構造によって構成される。隣接する節輪 47、47 同士は、相互の連結部を重ね合わせた後、回転軸であるカシメピン 49 を挿入し、このカシメピン 49 の外側をカシメ加工することにより、回動自在に連結される。連枢着された節輪 47 のうち、最も先端側の節輪 47 は先端硬質部 13 に接続され、最も基端側の節輪 47 は操作部近傍の導入部に接続される。

【0025】

節輪 47 の内部には複数の操作ワイヤ 51 が内周面の軸線方向に沿って円周方向に所定の間隔で配設されている。操作ワイヤ 51 の先端は、先端硬質部 13 に固定され、操作ワイヤ 51 の基端は操作部の湾曲操作ノブ（不図示）で回動されるプーリ（不図示）に接続されている。これにより、湾曲操作ノブを操作してプーリを回動すると、操作ワイヤ 51 が牽引され、湾曲部 15 が所望の方向に湾曲される。

40

【0026】

回路基板 35 に導体の半田付けされた信号線 37 は、回路基板 35 の後端部から後方へ導かれ、湾曲部 15 を通り、挿入部 11、操作部のユニバーサルケーブルを介して不図示の電気コネクタまで導出される。つまり、回路基板 35 から引き出された信号線 37 は、鉗子パイプ 41 に沿って配置される。

【0027】

図 4 は図 2 を同図上部側から見た平面図である。

50

ここで、回路基板 35 から引き出された信号線 37 は、回路基板 35 の後端部と共に、接着剤 53 により鉗子パイプ 41 と一体に固定されている。回路基板 35 の後端部とは、プリズム 31 に達しないまでの範囲を言う。また、図 4 に示すように、接着剤 53 とライトガイド 39 の間には間隙 55 が形成される。例えば撮像光学系 19 にメンテナンスの必要が生じた際、鉗子パイプ 41 と共に、撮像光学系 19 および回路基板 35 を脱着でき、ライトガイド 39 はそのまま脱着せずにしておくことができる。メンテナンスのために仮に接着剤 53 の除去が必要となったときでも、接着相手が S U S 等からなる鉗子パイプ 41 なので、剥離作業が容易となり、高価なライトガイド 39 を傷つけずに済む。

【0028】

そして、撮像光学系 19 および回路基板 35 は、固定解除可能な固定手段 57 により先端硬質部 13 に固定されている。また、鉗子パイプ 41 は、固定解除可能な固定手段 59 により先端硬質部 13 に固定されている。これら固定手段 57, 59 としては、撮像光学系 19 や鉗子パイプ 41 を半径方向外側から押圧するネジを使用することができる。撮像光学系 19 および回路基板 35 の固定手段 57 と、鉗子パイプ 41 の固定手段 59 を、共に固定解除することで、接着剤 53 により固定された撮像光学系 19 および回路基板 35 と、鉗子パイプ 41 とが一体的に先端硬質部 13 から脱着可能となる。

【0029】

また、接着剤 53 は、先端硬質部 13 の軸線方向で、最も近接する第 1 のカシメピン 49 A に相当する位置まで達している。接着剤 53 は、第 1 のカシメピン 49 A に未到達で近接して位置してもよいが、第 1 のカシメピン 49 A を通過してそれより後端側に達していることが好ましい。これによれば、最初に屈曲する第 1 のカシメピン 49 A まで信号線 37 が接着剤 53 により覆われて鉗子パイプ 41 に支持され、屈曲により生じる応力が接着剤 53 を介して鉗子パイプ 41 に支持される。したがって、内視鏡の術中に繰り返し行われる湾曲部 15 の湾曲操作に伴う、引張り、ねじり、圧縮等の応力が、信号線 37 と回路基板 35 の接続部分（特に半田接続部）に伝わらなくなる。

【0030】

この内視鏡 100 では、上記構成とすることで、接着剤 53 を充填して信号線 37 を撮像ユニット内に一体的に接着固定する必要がなくなる。ケーブル保護部材、素子枠、シールド枠、糸材を挿通した信号ケーブル、スルーホールを有した特殊な回路基板等、新たな固定部材や固定構造が不要となる。回路基板 35 の表裏面に同軸線の内部導体と同軸線の外部導体とを接続するなどの煩雑な組立作業が不要となる。また、支持相手が鉗子パイプ 41 のみなので、回路基板 35 を鉗子パイプ 41 と共に容易に脱着することが可能となる。

【0031】

上記内視鏡 100 を組み立てるには、まず、先端硬質部 13 に、鉗子パイプ 41 を固定手段 59 により固定する。次いで、先端硬質部 13 に、撮像光学系 19 と共に回路基板 35 を固定手段 57 により固定する。これらの組立順序は前後してもよい。その後、回路基板 35 に導体の半田付けされた信号線 37 を、鉗子パイプ 41 に接着剤 53 により固定する。このように鉗子パイプ 41 と、撮像光学系 19 および回路基板 35 とを先端硬質部 13 に固定し、双方の相対位置が決定された後、回路基板 35 から導出される信号線 37 が鉗子パイプ 41 に固定されるので、脱着可能な一体構造としての固定が可能となる。

【0032】

したがって、上記した内視鏡 100 によれば、先端硬質部 13 に固定され撮像光学系 19 を介して観察光を受光する CCD 33 を実装した回路基板 35 と、先端硬質部 13 に軸線に沿って固定された鉗子パイプ 41 とを具備し、回路基板 35 に導体の半田付けされた信号線 37 を、鉗子パイプ 41 に接着剤 53 により固定したので、撮像光学系 19 を接着剤 53 で覆わず、熱膨張係数の違いによる部品への応力集中を回避し、新たな信号線固定部材や固定構造を設けずに、簡単・安価かつ確実に信号線 37 に作用する応力を支持できる。また、支持相手が鉗子パイプ 41 のみなので、回路基板 35 を鉗子パイプ 41 と共に脱着することが可能となり、メンテナンスも良好に行うことができる。この結果、既存

部品のみを用いて、安価に信号線 3 7 の断線や接触不良を防止できる。

【 0 0 3 3 】

また、内視鏡 1 0 0 の組立方法によれば、鉗子パイプ 4 1 と、撮像光学系 1 9 および回路基板 3 5 との相対位置を決定した後に、信号線 3 7 を鉗子パイプ 4 1 に固定するので、脱着・再装着可能な一体構造としての固定が可能となり、固定前に接着した場合に生じる、先端硬質部 1 3 との位置ズレによる鉗子パイプ 4 1 や、撮像光学系 1 9 および回路基板 3 5 の取付不能が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】内視鏡の先端部の斜視図である。

10

【図 2】図 1 の A - A 矢視図である。

【図 3】回転軸および節輪からなる湾曲部の縦断面視を (a)、平断面視を (b) で表した湾曲部説明図である。

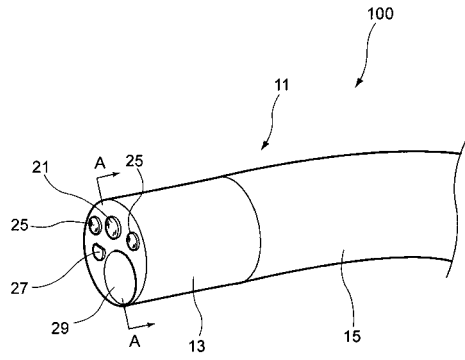
【図 4】図 2 を同図上部側から見た平面図である。

【符号の説明】

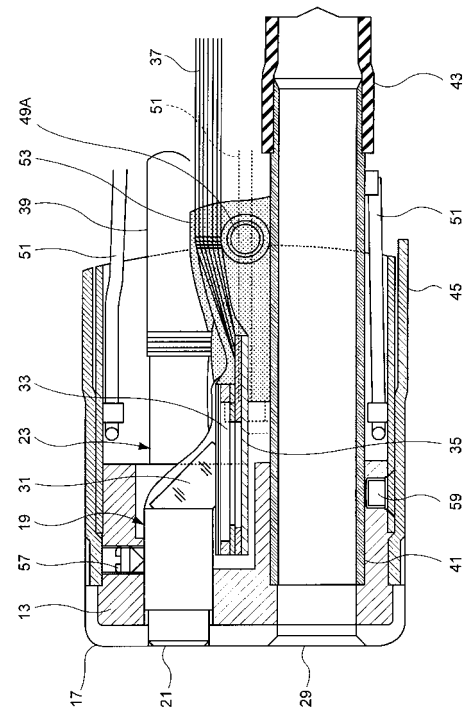
【 0 0 3 5 】

1 3	先端硬質部	
1 5	湾曲部	
1 9	撮像光学系	
3 3	C C D (撮像素子)	20
3 5	回路基板	
3 7	信号線	
3 9	ライトガイド	
4 1	鉗子パイプ	
4 7	節輪	
4 9	カシメピン (回転軸)	
4 9 A	第 1 の回転軸	
5 3	接着剤	
5 5	間隙	
5 7 , 5 9	固定手段	30
1 0 0	内視鏡	

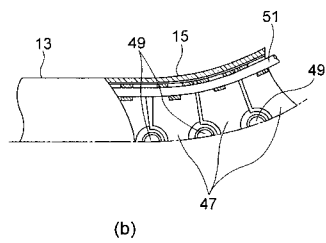
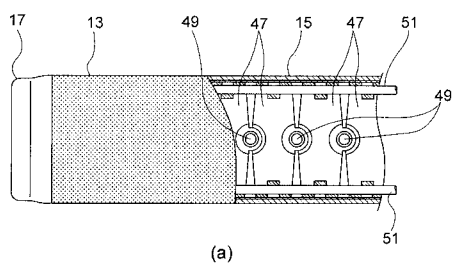
【図 1】



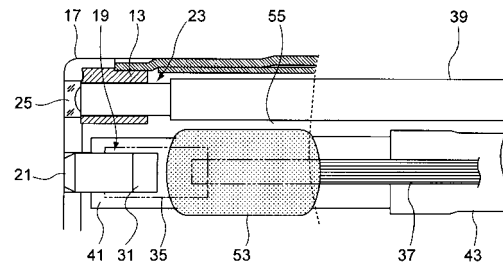
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 6 1 1 2 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 2 6 3 3 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 4

A 6 1 B 1 / 0 0

G 0 2 B 2 3 / 2 4