

(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2009-123884

(P2009-123884A)

(43) 公開日 平成21年6月4日(2009.6.4)

(51) Int.Cl.
H05K 1/02 (2006.01)F I
H05K 1/02テーマコード (参考)
5E338

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-295803 (P2007-295803)
(22) 出願日 平成19年11月14日 (2007.11.14)(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 中村 幹夫
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内
(72) 発明者 伊藤 寛
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内
Fターム(参考) 5E338 AA01 AA05 AA12 BB51 BB75
EE32

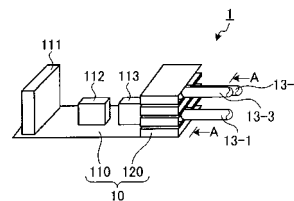
(54) 【発明の名称】 電子回路モジュール

(57) 【要約】

【課題】配線ケーブルの配線作業を簡単に行うこと。

【解決手段】電子回路モジュール1は、フレキシブル回路基板10と配線ケーブル13とで構成される。フレキシブル回路基板10は、撮像部品111や撮像素子駆動用回路部品112、113等の電子部品が搭載された電子部品実装領域110と、それぞれ配線ケーブル13と接続される配線ケーブル接続用電極が配設された配線ケーブル接続領域120とを備え、展開状態において配線ケーブル接続領域120の長手方向と直交する方向に電子部品実装領域110が延びるようにこれらが一体的に形成されている。配線ケーブル接続領域120は、収納状態において折り曲げられ、各配線ケーブル13が多層に積層される。このとき、配線ケーブル接続用電極が電子部品実装領域110の一端部およびこの一端部に搭載されている撮像素子駆動用回路部品と立体的に重なるように配置される。

【選択図】図1-2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子部品実装領域と配線ケーブル接続領域とが一体的に形成され、少なくとも前記配線ケーブル接続領域が可撓性を有する回路基板と、

前記電子部品実装領域に搭載された電子部品と、

前記配線ケーブル接続領域に接続された複数の配線ケーブルと、

を備え、

前記回路基板の展開状態において前記配線ケーブル接続領域の長手方向と直交する方向に前記電子部品実装領域が延びており、前記回路基板の収納状態において前記配線ケーブル接続領域が該配線ケーブル接続領域の長手方向に折り曲げられ、前記配線ケーブル接続領域のケーブル接続部が前記電子部品実装領域の少なくとも一部と立体的に重なるように配置されることを特徴とする電子回路モジュール。

10

【請求項 2】

電子部品実装領域と配線ケーブル接続領域とが一体的に形成され、少なくとも前記配線ケーブル接続領域が可撓性を有する回路基板と、

前記電子部品実装領域に搭載された電子部品と、

前記配線ケーブル接続領域に接続された複数の配線ケーブルと、

を備え、

前記回路基板の収納状態において前記配線ケーブル接続領域の長手方向に沿って前記電子部品実装領域が延びており、前記回路基板の収納状態において前記配線ケーブル接続領域が該配線ケーブル接続領域の長手方向に折り曲げられ、前記配線ケーブル接続領域のケーブル接続部が前記電子部品実装領域の少なくとも一部と立体的に重なるように配置されたことを特徴とする電子回路モジュール。

20

【請求項 3】

前記回路基板の収納状態における前記配線ケーブル間の間隔が、前記回路基板の展開状態における前記配線ケーブル間の間隔よりも狭いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子回路モジュール。

【請求項 4】

前記回路基板の収納状態において、前記複数の配線ケーブルの間に前記配線ケーブル接続領域の一部が介在していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の電子回路モジュール。

30

【請求項 5】

前記電子部品は撮像素子を含み、前記配線ケーブル接続領域および前記配線ケーブルが、前記撮像素子の光軸方向と直交する前記電子部品の側面積内に収められたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の電子回路モジュール。

【請求項 6】

前記回路基板は、硬質基板上に半導体プロセスを用いて作製した後剥離することにより得られる極薄フレキシブル回路基板であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の電子回路モジュール。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、回路基板上に電子部品が搭載され、配線ケーブルが接続された電子回路モジュールに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来から、内視鏡は、医療分野等で広く利用されている。この内視鏡は、可撓性を有する細長の挿入具の先端部に撮像素子等の電子部品を実装した電子回路モジュールが内蔵されて構成されており、この挿入具を体腔内に挿入することによって、被検部位の観察等を行うことができる。挿入具の先端部は、患者の苦痛を緩和するため、細径化、短小化が望

50

まれている。この種の問題を解決するための技術として、例えばＩＣや受動部品等が搭載される可撓性基板を撮像素子と電氣的に接続し、この可撓性基板を筒状に折り曲げてＩＣや受動部品等を内部に収容するとともに、外側面に外部リード用電極を具備することで外形スペースを大きくせずに電子部品等の実装スペースを広くしたものが知られている（特許文献１参照）。

【０００３】

【特許文献１】特開平５－１１５４３６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、内視鏡等に内蔵される電子回路モジュールは、その小型化に伴って配線が細線化、高密度化し、モジュールを構成する際の配線ケーブルの配線作業が困難であるという問題が生じていた。

【０００５】

本発明は、上記に鑑みなされたものであって、配線ケーブルの配線作業を簡単に行うことができる電子回路モジュール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】

【０００６】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明にかかる電子回路モジュールは、電子部品実装領域と配線ケーブル接続領域とが一体的に形成され、少なくとも前記配線ケーブル接続領域が可撓性を有する回路基板と、前記電子部品実装領域に搭載された電子部品と、前記配線ケーブル接続領域に接続された複数の配線ケーブルと、を備え、前記回路基板の展開状態において前記配線ケーブル接続領域の長手方向と直交する方向に前記電子部品実装領域が延びており、前記回路基板の収納状態において前記配線ケーブル接続領域が該配線ケーブル接続領域の長手方向に折り曲げられ、前記配線ケーブル接続領域のケーブル接続部が前記電子部品実装領域の少なくとも一部と立体的に重なるように配置されることを特徴とする。

【０００７】

また、本発明にかかる電子回路モジュールは、電子部品実装領域と配線ケーブル接続領域とが一体的に形成され、少なくとも前記配線ケーブル接続領域が可撓性を有する回路基板と、前記電子部品実装領域に搭載された電子部品と、前記配線ケーブル接続領域に接続された複数の配線ケーブルと、を備え、前記回路基板の収納状態において前記配線ケーブル接続領域の長手方向に沿って前記電子部品実装領域が延びており、前記回路基板の収納状態において前記配線ケーブル接続領域が該配線ケーブル接続領域の長手方向に折り曲げられ、前記配線ケーブル接続領域のケーブル接続部が前記電子部品実装領域の少なくとも一部と立体的に重なるように配置されたことを特徴とする。

【０００８】

また、本発明にかかる電子回路モジュールは、上記の発明において、前記回路基板の収納状態における前記配線ケーブル間の間隔が、前記回路基板の展開状態における前記配線ケーブル間の間隔よりも狭いことを特徴とする。

【０００９】

また、本発明にかかる電子回路モジュールは、上記の発明において、前記回路基板の収納状態において、前記複数の配線ケーブルの間に前記配線ケーブル接続領域の一部が介在していることを特徴とする。

【００１０】

また、本発明にかかる電子回路モジュールは、上記の発明において、前記電子部品は撮像素子を含み、前記配線ケーブル接続領域および前記配線ケーブルが、前記撮像素子の光軸方向と直交する前記電子部品の側面積内に収められたことを特徴とする。

【００１１】

また、本発明にかかる電子回路モジュールは、上記の発明において、前記回路基板は、

10

20

30

40

50

硬質基板上に半導体プロセスを用いて作製した後剥離することにより得られる極薄フレキシブル回路基板であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、複数の配線ケーブルが接続される配線ケーブル接続領域を、収納状態時に折り曲げる分だけ電子部品実装領域と直交する方向に長くすることによってその面積を広く確保することができる。そして、配線ケーブル接続領域をその長手方向に折り曲げることにより、各配線ケーブル接続領域のケーブル接続部が電子部品実装領域の少なくとも一部と立体的に重なるように配置することができる。そして、配線ケーブルを、配線ケーブル接続領域を展開した状態で接続できるので、配線ケーブルの配線作業を簡単にし、モジュールの構成を容易に行うことができるという効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照し、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0014】

(実施の形態1)

先ず、実施の形態1の電子回路モジュールについて説明する。図1-1は、実施の形態1の電子回路モジュール1の展開状態時を模式的に示した斜視図であり、図1-2は、図1-1の電子回路モジュール1の収納状態時を模式的に示した斜視図である。また、図2

20

【0015】

電子回路モジュール1は、可撓性を有する回路基板であるフレキシブル回路基板10と配線ケーブル13(13-1, 2, 3)とで構成される。フレキシブル回路基板10は、電子部品実装領域110と配線ケーブル接続領域120とを備え、これらが一体的に形成されて構成されている。実施の形態1では、フレキシブル回路基板10は、展開状態において配線ケーブル接続領域120の長手方向と直交する方向に電子部品実装領域110が延びた外形形状がL字状に形成されている。電子部品実装領域110には、撮像素子を具備する撮像部品111や、撮像素子駆動用回路部品112, 113, 114等の電子部品が搭載されており、それぞれ電子部品実装領域110の上面に設けられた図示しない電子部品搭載電極を介してフレキシブル回路基板10と電氣的に接続される。一方、配線ケーブル接続領域120の図1-1に示す展開状態で上面となる一方の面には、その長手方向に沿って複数(図示の例では3つ)のケーブル接続部である配線ケーブル接続用電極121, 122, 123が配設されており、それぞれ配線ケーブル13と接続される。配線ケーブル接続用電極121, 122, 123は、電子部品実装領域110上の電子部品搭載電極と同一面上に配設されるため、フレキシブル回路基板10は、柔軟性が高く折り畳みの作業が容易な片面構造のフレキシブル基板を用いて形成することができる。

30

【0016】

そして、配線ケーブル接続領域120は、図1-2に示すように、収納状態において電子部品実装領域110との境界部分で折り返され、配線ケーブル接続領域120の長手方向に蛇腹状に折り畳まれる。これにより、各配線ケーブル13が多層に積層される。さらにこのとき、配線ケーブル接続用電極121, 122, 123が電子部品実装領域110の少なくとも一部、実施の形態1では電子部品実装領域110の一端部およびこの一端部に搭載されている撮像素子駆動用回路部品114と立体的に重なるように配置される。また、折り曲げられた配線ケーブル接続領域120によって、図2に示すように、各配線ケーブル13の間に配線ケーブル接続領域120を形成するフレキシブル基板の一部が介在している。そして、このようにして配線ケーブル接続領域120が折り曲げられることで、各配線ケーブル13間のピッチd13が図1-1に示す展開状態での各配線ケーブル13間のピッチd11より狭くなり、配線ケーブル接続領域120および各配線ケーブル13を、撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品111の側面積内に収めている。すなわち

40

50

、配線ケーブル接続領域 120 の長手方向の長さや配線ケーブル接続用電極 121, 122, 123 の配設位置は、配線ケーブル接続領域 120 が折り置まれたときに配線ケーブル接続領域 120 および各配線ケーブル 13 が撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 111 の側面積内に収まるように設計される。

【0017】

各配線ケーブル 13 を収納する際には、先ず、配線ケーブル接続領域 120 を展開した状態で各配線ケーブル接続用電極 121, 122, 123 にそれぞれ配線ケーブル 13 を接続する。続いて、配線ケーブル接続領域 120 を電子部品実装領域 110 との境界部分で折り返す。そして、配線ケーブル接続領域 120 および配線ケーブル 13 が撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 111 の側面積内に収まるように、配線ケーブル接続領域 120 を順に折り曲げて蛇腹状に折り畳む。

10

【0018】

ところで、配線ケーブル接続領域 120 を折り畳んで配線ケーブル 13 を収納する場合、フレキシブル回路基板 10 の柔軟性が高いほど、折り畳みの作業が容易である。そこで例えば、フレキシブル回路基板 10 を、硬質基板上に半導体プロセス等で使用されているリソグラフィ法を用いて回路パターンを形成した柔軟性の高い極薄フレキシブル基板によって形成する。

【0019】

ここで、フレキシブル回路基板 10 の製作方法について説明する。図 3 は、フレキシブル回路基板 10 の製作工程を示すフローチャートである。フレキシブル回路基板 10 を作製する際には、先ず、硬質な基板を用意する。本実施の形態では、L 字状の硬質基板を用いる。そして、用意した L 字状の硬質基板上に柔軟基板部を形成する（ステップ S1）。具体的には、先ず、硬質基板上に絶縁層を一体的に形成する。続いて、この絶縁層上に配線層を形成する処理等を行い、硬質基板上に配線を含む絶縁層である柔軟基板部を形成する。続いて、柔軟基板部上に撮像部品 111 や撮像素子駆動用回路部品 112, 113, 114 等の電子部品を実装する（ステップ S3）。そして、硬質基板と柔軟基板部とを分離し、電子部品が実装された柔軟基板部を、フレキシブル回路基板 10 として得る（ステップ S5）。

20

【0020】

以上説明した実施の形態 1 の電子回路モジュール 1 によれば、配線ケーブル接続領域 120 を、収納状態時に折り曲げる分だけ電子部品実装領域 110 と直交する方向に長くすることによってその面積を広く確保することができる。詳細にはこのとき、隣接する配線ケーブル接続用電極 111 ~ 114 の間隔を広く確保し、配線ケーブル接続領域 120 を折り曲げることによって配線ケーブル 13 間のピッチを狭くしている。そして、配線ケーブル 13 - 1 ~ 3 が接続された配線ケーブル接続領域 120 をその長手方向に折り曲げ、配線ケーブル接続領域 120 および各配線ケーブル 13 を収納することができる。そして、配線ケーブル接続領域 120 を展開した状態で配線ケーブル 13 を接続できるので、配線作業を簡単に行うことができ、モジュールの構成を容易に行うことができるという効果を奏する。

30

【0021】

また、配線ケーブル接続領域 120 を折り曲げ、各配線ケーブル 13 を多層に積層させて配置することができる。さらにこのとき、配線ケーブル接続用電極 121, 122, 123 を、電子部品実装領域 110 の一端部およびこの一端部に搭載されている撮像素子駆動用回路部品 114 と立体的に重畳させることができる。したがって、電子部品実装領域 110 上部の空間を無駄なく利用して配線ケーブル接続領域 120 および各配線ケーブル 13 を収納でき、配線ケーブル接続領域 120 および各配線ケーブル 13 を撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 111 の側面積内に収めることができる。また、電子回路モジュール 1 の光軸方向の長さを搭載する電子部品の配置等に必要な最低限の長さとしてことができ、電子回路モジュールの小型化が実現できる。また、各配線ケーブル 13 の間にそれぞれ配線ケーブル接続領域 120 を形成するフレキシブル基板の一部が介在するため、

40

50

各配線ケーブル 13 間の短絡を防止できる。これによれば、樹脂封止等によって配線ケーブル 13 間を絶縁する必要がない。

【0022】

なお、実施の形態 1 では、フレキシブル回路基板 10 に 3 本の配線ケーブル 13 が接続される場合を例にとって説明したが、接続する配線ケーブルの本数は必要に応じて適宜選択できる。図 4 - 1 は、実施の形態 1 の変形例における電子回路モジュール 2 の展開状態時を模式的に示した斜視図であり、図 4 - 2 は、図 4 - 1 の電子回路モジュール 2 の収納状態時を模式的に示した斜視図である。また、図 5 は、図 4 - 2 の B - B 矢視断面図である。

【0023】

電子回路モジュール 2 は、実施の形態 1 と同様に、電子部品実装領域 210 および配線ケーブル接続領域 220 を備えたフレキシブル回路基板 20 を備え、展開状態において配線ケーブル接続領域 220 の長手方向と直交する方向に電子部品実装領域 210 が延びるようにこれらが一体的に形成されている。そして、電子部品実装領域 210 には、撮像部品 211 および撮像素子駆動用回路部品 212, 213, 214 が搭載されている。一方、配線ケーブル接続領域 220 の図 4 - 1 に示す展開状態で上面となる一方の面には、その長手方向に沿って 6 箇所に配線ケーブル接続用電極 221 ~ 226 が配設されており、それぞれ配線ケーブル 23 と接続される。各配線ケーブル接続用電極 221 ~ 226 は、それぞれ所定の間隔を有して配設されている。

【0024】

この配線ケーブル接続領域 220 は、図 4 - 2 に示すように、収納状態において電子部品実装領域 210 との境界部分で折り返され、蛇腹状に折り畳まれる。これにより、配線ケーブル接続用電極 221 ~ 226 が、実施の形態 1 と同様に例えば電子部品実装領域 210 の一端部およびこの一端部に搭載されている撮像素子駆動用回路部品 214 と立体的に重なるように配置され、各配線ケーブル 23 が多層に積層される。そして、このようにして配線ケーブル接続領域 220 が折り曲げられることで、各配線ケーブル 23 間のピッチ d_{23} が図 4 - 1 に示す展開状態での各配線ケーブル 23 間のピッチ d_{21} より狭くなり、配線ケーブル接続領域 220 および各配線ケーブル 23 を、撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 211 の側面積内に収めている。より詳細には、各配線ケーブル接続用電極 221 ~ 226 間が広く確保されており、収納状態において同一平面上で横に隣接する配線ケーブル 23 間にそれぞれ配線ケーブル接続領域 220 を形成するフレキシブル基板の一部が介在するように折り曲げられて変形される。各配線ケーブル接続用電極 221 ~ 226 間の間隔は、配線ケーブル 23 の径等に基づいて予め定められる。

【0025】

この場合も、実施の形態 1 と同様の効果を奏することができる。さらに、収納状態において、同一平面上で横に隣接する配線ケーブル 23 の間にも配線ケーブル接続領域 220 を形成するフレキシブル基板の一部を介在させることができ、これらの間の短絡防止が実現できる。

【0026】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 の電子回路モジュールについて説明する。図 6 - 1 は、実施の形態 2 の電子回路モジュール 3 の展開状態時を模式的に示した斜視図であり、図 6 - 2 は底面図である。図 7 は、図 6 - 1, 2 の電子回路モジュール 3 の収納状態時を模式的に示した斜視図である。

【0027】

電子回路モジュール 3 は、フレキシブル回路基板 30 と配線ケーブル 33 (33 - 1, 2, 3) とで構成される。フレキシブル回路基板 30 は、図 6 - 1 に示すように、上面に撮像部品 311 や撮像素子駆動用回路部品 312, 313, 314 等の電子部品が搭載される領域 E31 (以下、「電子部品実装領域 E31」と呼ぶ)と、底面に複数の配線ケーブル接続用電極が配設される領域 E33 (以下、「配線ケーブル接続領域 E33」と呼ぶ

10

20

30

40

50

）とを備え、展開状態において配線ケーブル接続領域 E 3 3 の長手方向に沿って電子部品実装領域 E 3 1 が延びた外形形状が長方形状に形成されている。

【0028】

そして、配線ケーブル接続領域 E 3 3 は、図 7 に示すように、電子部品実装領域 E 3 1 との境界部分で折り返され、配線ケーブル接続領域 E 3 3 の長手方向に蛇腹状に折り畳まれる。これにより、配線ケーブル接続用電極 3 0 1 , 3 0 2 , 3 0 3 が例えば電子部品実装領域 E 3 1 の一端部およびこの一端部に搭載されている撮像素子駆動用回路部品 3 1 4 と立体的に重なるように配置され、各配線ケーブル 3 3 が多層に積層される。また、折り曲げられた配線ケーブル接続領域 E 3 3 によって、各配線ケーブル 3 3 の間に配線ケーブル接続領域 E 3 3 を形成するフレキシブル基板の一部が介在している。そして、このようにして配線ケーブル接続領域 E 3 3 が折り曲げられることで、各配線ケーブル接続用電極 3 0 1 ~ 3 0 3 間のピッチが、展開状態での各配線ケーブル接続用電極 3 0 1 ~ 3 0 3 間のピッチより狭くなり、配線ケーブル接続領域 E 3 3 および各配線ケーブル 3 3 を、撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 3 1 1 の側面積内に収めている。すなわち、配線ケーブル接続領域 E 3 3 の長手方向の長さや配線ケーブル接続用電極 3 0 1 , 3 0 2 , 3 0 3 の配設位置は、配線ケーブル接続領域 E 3 3 が折り畳まれたときに配線ケーブル接続領域 E 3 3 および各配線ケーブル 3 3 が撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 3 1 1 の側面積内に収まるように設計される。

10

【0029】

各配線ケーブル 3 3 を収納する際には、先ず、配線ケーブル接続領域 E 3 3 を展開した状態で各配線ケーブル接続用電極 3 0 1 , 3 0 2 , 3 0 3 にそれぞれ配線ケーブル 3 3 を接続する。続いて、配線ケーブル接続領域 E 3 3 を電子部品実装領域 E 3 1 との境界部分で折り返す。そして、配線ケーブル接続領域 E 3 3 および配線ケーブル 3 3 が撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 3 1 1 の側面積内に収まるように、配線ケーブル接続領域 E 3 3 を順に折り曲げて蛇腹状に折り畳む。

20

【0030】

以上説明した実施の形態 2 の電子回路モジュール 3 によれば、実施の形態 1 と同様の効果を奏することができる。また、フレキシブル回路基板 3 0 を、電子部品実装領域 E 3 1 が配線ケーブル接続領域 E 3 3 の長手方向に延びた長方形状とし、配線ケーブル接続領域 E 3 3 を、その長手方向すなわちフレキシブル回路基板 3 0 の長手方向に折り曲げることとしたので、電子回路モジュール 3 の光軸方向と直交する方向の幅が、フレキシブル回路基板 3 0 の短辺方向の幅よりも広くなならない。したがって、電子回路モジュール 3 の小型化をより容易に実現できる。

30

【0031】

(実施の形態 3)

次に、実施の形態 3 の電子回路モジュールについて説明する。図 8 は、実施の形態 3 の電子回路モジュール 4 の展開状態時を模式的に示した斜視図である。図 9 - 1 , 2 は、図 8 の電子回路モジュール 4 の収納状態時を模式的に示した斜視図であり、図 9 - 1 は配線ケーブルを接続する前の状態を示しており、図 9 - 2 は配線ケーブルを接続した状態を示している。また、図 10 は、図 9 - 2 の C - C 矢視断面図である。

40

【0032】

電子回路モジュール 4 は、実施の形態 1 と同様に、電子部品実装領域 4 1 0 および配線ケーブル接続領域 4 2 0 を備えたフレキシブル回路基板 4 0 と配線ケーブル 4 3 とで構成される。具体的には、電子部品実装領域 4 1 0 には、撮像部品 4 1 1 や、撮像素子駆動用回路部品 4 1 2 , 4 1 3 , 4 1 4 が搭載されている。一方、配線ケーブル接続領域 4 2 0 の図 8 に示す展開状態で上面となる一方の面には、その長手方向に沿って配線ケーブル接続用電極 4 2 1 , 4 2 2 , 4 2 3 が配設されている。各配線ケーブル接続用電極 4 2 1 , 4 2 2 , 4 2 3 は、それぞれ配線ケーブル 4 3 (4 3 - 1 , 2 , 3) と接続される。

【0033】

そして、配線ケーブル接続領域 4 2 0 は、図 9 - 1 に示すように、収納状態において電

50

子部品実装領域 4 1 0 との境界部分で折り返され、配線ケーブル接続領域 4 2 0 の長手方向に折り曲げられて変形される。このとき、配線ケーブル接続用電極 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 が、例えば電子部品実装領域 4 1 0 の一端部およびこの一端部に搭載されている撮像素子駆動用回路部品 4 1 4 と立体的に重なって配置されるように折り曲げられて変形され、配線ケーブル接続用電極 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 がそれぞれ内側面部に配置された凹部 4 2 5 (4 2 5 - 1, 2, 3) が形成される。そして、図 9 - 2 に示すように、配線ケーブル接続領域 4 2 0 が変形されて形成された凹部 4 2 5 に配線ケーブル 4 3 がそれぞれ挿入されて固定され、各配線ケーブル 4 3 は、凹部 4 2 5 の内側面部の配線ケーブル接続用電極 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 とそれぞれ接続される。また、折り曲げられた配線ケーブル接続領域 4 2 0 によって、図 1 0 に示すように、それぞれ隣接する配線ケーブル 4 3 の間に配線ケーブル接続領域 4 2 0 を形成するフレキシブル基板が介在している。そして、このようにして配線ケーブル接続領域 4 2 0 が折り曲げられ変形されることで、各配線ケーブル接続用電極 4 2 1 ~ 4 2 3 間のピッチが図 8 に示す展開状態での各配線ケーブル接続用電極 4 2 1 ~ 4 2 3 間のピッチより狭くなり、配線ケーブル接続領域 4 2 0 および各配線ケーブル 4 3 を、撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 4 1 1 の側面積内に収めている。すなわち、配線ケーブル接続領域 4 2 0 の長手方向の長さや配線ケーブル接続用電極 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 の配設位置は、配線ケーブル接続領域 4 2 0 が折り畳まれて変形され、凹部 4 2 5 が形成されたときに配線ケーブル接続領域 4 2 0 および各配線ケーブル 4 3 が撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 4 1 1 の側面積内に収まるように、かつ各凹部 4 2 5 の内側面部に配線ケーブル接続用電極 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 が位置するように設計される。

【0034】

各配線ケーブル 4 3 を収納する際には、例えば、先ず配線ケーブル接続領域 4 2 0 を電子部品実装領域 4 1 0 との境界部分で折り返す。続いて、配線ケーブル接続領域 4 2 0 および配線ケーブル 4 3 が撮像素子の光軸方向と直交する撮像部品 4 1 1 の側面積内に収まるように、配線ケーブル接続領域 4 2 0 を折り曲げて変形させ、その内側面部に配線ケーブル接続用電極 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 が位置するように凹部 4 2 5 を形成させる。そして、各配線ケーブル 4 3 を凹部 4 2 5 にそれぞれ挿入して固定し、内側面部の配線ケーブル接続用電極 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 とそれぞれ接続する。なお、配線ケーブル接続領域 4 2 0 を展開した状態で先に各配線ケーブル接続用電極 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 に配線ケーブル 4 3 をそれぞれ接続し、次いで配線ケーブル接続領域 4 2 0 を折り曲げて変形させることとしてもよい。

【0035】

以上説明した実施の形態 3 の電子回路モジュール 4 によれば、実施の形態 1 と同様の効果を奏することができる。また、実施の形態 3 の電子回路モジュール 4 によれば、配線ケーブル接続領域 4 2 0 を変形させて形成させた凹部 4 2 5 によって、この凹部 4 2 5 にそれぞれ挿入された配線ケーブル 4 3 を確実に固定することが可能である。これにより、各配線ケーブル 4 3 による配線をより簡単に行うことができる。

【0036】

なお、上記した実施の形態 1 では、配線ケーブル接続領域 1 2 0 を蛇腹状に折り畳む場合を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、配線ケーブル接続領域を渦巻状に折り曲げ、配線ケーブル 1 3 を多層に積層させて配置することとしてもよい。さらにこのとき、各配線ケーブル接続用電極を電子部品実装領域の一端部およびこの一端部に搭載されている撮像素子駆動用回路部品と立体的に重畳させることとしてもよい。

【0037】

また、上記した実施の形態 1, 3 では、展開状態において配線ケーブル接続領域の長手方向と直交する方向に電子部品実装領域が延びるように構成されたフレキシブル回路基板の一例として外形形状が L 字状に形成されたものについて例示したが、外形形状はこれに限定されない。例えば、フレキシブル回路基板の外形形状を T 字状に形成してもよい。

【0038】

10

20

30

40

50

また、上記した実施の形態 3 では、フレキシブル回路基板 40 に 3 本の配線ケーブル 43 - 1 ~ 3 が接続される場合を例示したが、接続する配線ケーブルの本数は必要に応じて適宜選択できる。図 11 は、実施の形態 3 の変形例における電子回路モジュール 4b の収納状態時における撮像素子の光軸の直交方向断面図である。配線ケーブル接続領域 420b には、図示しない 6 つの配線ケーブル接続用電極が形成されている。この配線ケーブル接続領域 420b は、収納状態において、実施の形態 3 と同様にして電子部品実装領域 410 との境界部分で折り返され、配線ケーブル接続領域 420b の長手方向に折り曲げられて変形されるが、このとき、配線ケーブル接続用電極がそれぞれ内側面部に配置された 6 つの凹部 425 - 1 ~ 6 が 3 つずつ 2 段に重なるように形成される。そして、各凹部 425 - 1 ~ 6 に配線ケーブル 43 - 1 ~ 6 がそれぞれ挿入されて固定され、各配線ケーブル 43 は、凹部 425 - 1 ~ 6 の内側面部の配線ケーブル接続用電極とそれぞれ接続される。このように、配線ケーブル接続領域 420b を変形させて各配線ケーブル 43 が挿入される凹部 425 - 1 ~ 6 を 2 段以上に重ねて形成することも可能である。

10

【0039】

また、上記した各実施の形態では、電子部品実装領域と配線ケーブル接続領域とが一体的なフレキシブル回路基板で形成されることとしたが、少なくとも配線ケーブル接続領域が可撓性を有していればよく、電子部品実装領域についてはリジッド回路基板で形成してもよい。

【0040】

また、上記した各電子回路モジュールは、内視鏡に適用できる。内視鏡は、可撓性を有する細長の挿入具の先端部に、撮像部品等の電子部品を実装した電子回路モジュールが内蔵され、その基端に接続された湾曲部によって上下左右に湾曲操作される硬性部を備えたものであり、挿入具を体腔内に挿入することによって披検部位の観察等を行うことができる。挿入具先端の硬性部は、患者の苦痛を緩和するためだけでなく、湾曲部による湾曲操作の自由度を向上させるためにも小型化（特に短小化）が望まれている。このため、電子回路モジュールの小型化が重要な課題となる。上記した各電子回路モジュールによれば、そのモジュール全体の大きさの小型化、特に光軸方向の短小化が図れるので、内視鏡に適用することにより、挿入具先端の硬性部を短小化できるという効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【0041】

30

【図 1 - 1】実施の形態 1 の電子回路モジュールの展開状態時を模式的に示した斜視図である。

【図 1 - 2】図 1 - 1 の電子回路モジュールの収納状態時を模式的に示した斜視図である。

【図 2】図 1 - 2 の A - A 矢視断面図である。

【図 3】フレキシブル回路基板の製作工程を示すフローチャートである。

【図 4 - 1】変形例の電子回路モジュールの展開状態時を模式的に示した斜視図である。

【図 4 - 2】図 4 - 1 の電子回路モジュールの収納状態時を模式的に示した斜視図である。

【図 5】図 4 - 2 の B - B 矢視断面図である。

40

【図 6 - 1】実施の形態 2 の電子回路モジュールの展開状態時を模式的に示した斜視図である。

【図 6 - 2】実施の形態 2 の電子回路モジュールの展開状態時を模式的に示した底面図である。

【図 7】図 6 - 1 の電子回路モジュールの収納状態時を模式的に示した斜視図である。

【図 8】実施の形態 3 の電子回路モジュールの展開状態時を模式的に示した斜視図である。

【図 9 - 1】図 8 の電子回路モジュールの配線ケーブル接続前の収納状態時を模式的に示した斜視図である。

【図 9 - 2】配線ケーブルを接続した状態の図 8 の電子回路モジュールの収納状態時を模

50

式的に示した斜視図である。

【図 10】図 9 - 2 の C - C 矢視断面図である。

【図 11】変形例の電子回路モジュールの収納状態時における撮像素子の光軸の直交方向断面図である。

【符号の説明】

【0042】

1, 2, 3, 4, 4b 電子回路モジュール

10, 20, 30, 40, 40b フレキシブル回路基板

110, 210, E31, 410 電子部品実装領域

111, 211, 311, 411 撮像部品

112 ~ 114, 212 ~ 214, 312 ~ 314, 412 ~ 414 撮像素子駆

動用回路部品

120, 220, E33, 420 配線ケーブル接続領域

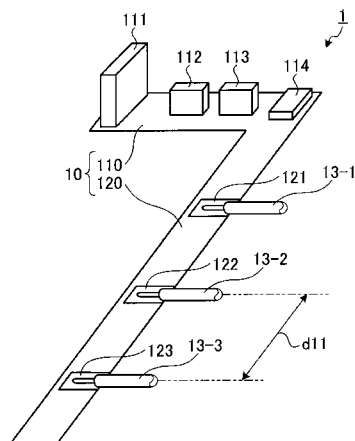
121 ~ 123, 221 ~ 226, 301 ~ 303, 421 ~ 423 配線ケーブ

ル接続用電極

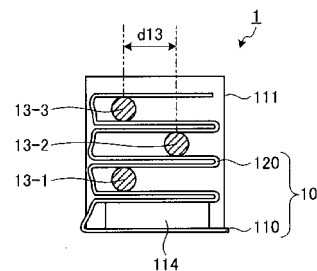
13, 23, 33, 43 配線ケーブル

10

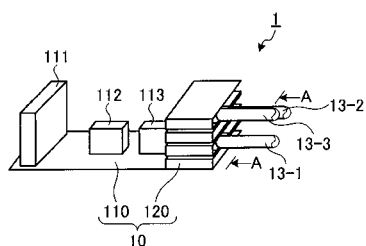
【図 1 - 1】



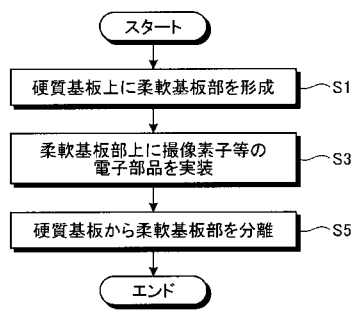
【図 2】



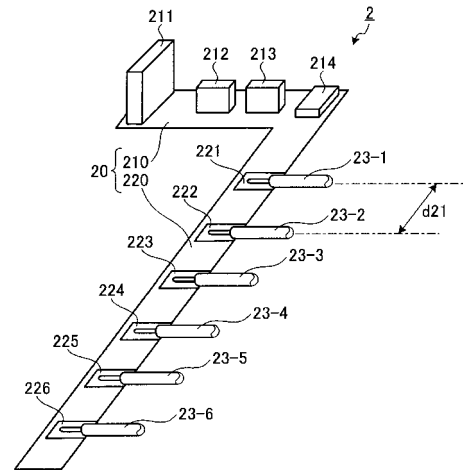
【図 1 - 2】



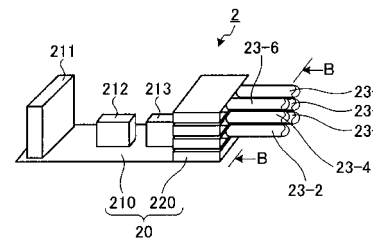
【図 3】



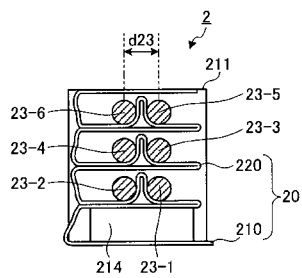
【図 4 - 1】



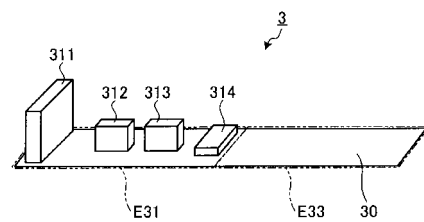
【図 4 - 2】



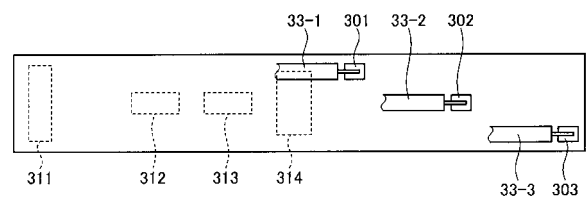
【図 5】



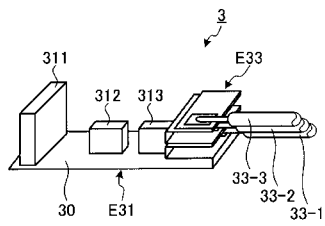
【図 6 - 1】



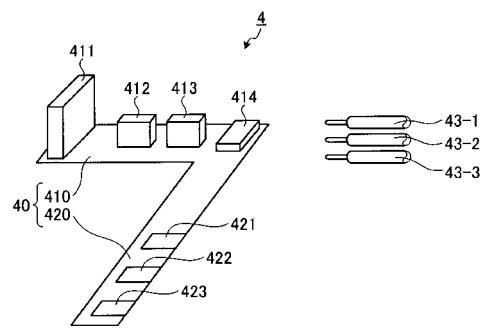
【図 6 - 2】



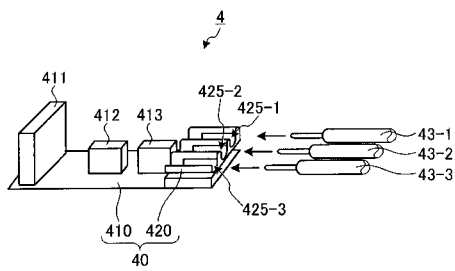
【図 7】



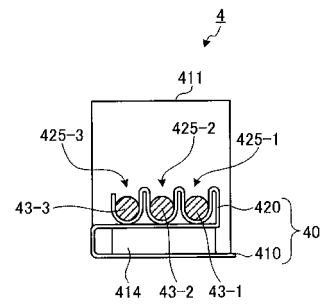
【図 8】



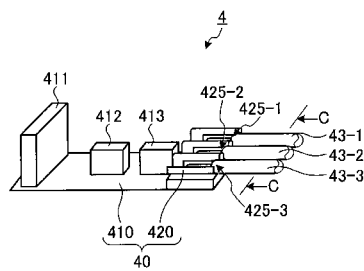
【図 9 - 1】



【図 10】



【図 9 - 2】



【図 11】

