

(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2009-27709

(P2009-27709A)

(43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(51) Int.Cl.

H04N 5/225 (2006.01)
H04N 5/335 (2006.01)
A61B 1/04 (2006.01)

F 1

H04N 5/225
H04N 5/335
A61B 1/04

D
V
372

テーマコード(参考)

4C061
5C024
5C122

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L 外国語出願 (全 66 頁)

(21) 出願番号 特願2008-182755 (P2008-182755)
(22) 出願日 平成20年7月14日 (2008.7.14)
(31) 優先権主張番号 102007034704.0
(32) 優先日 平成19年7月18日 (2007.7.18)
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 500023831
カール シュトルツ ゲゼルシャフト ミ
ット ベシュレンクテル ハフツング ウ
ント コンパニー コマンディートゲゼル
シャフト
ドイツ連邦共和国 デー・78532 ツ
ツツリングエン ミッテルシュトラーゼ 8
(74) 代理人 100087701
弁理士 稲岡 耕作
(74) 代理人 100101328
弁理士 川崎 実夫
(74) 代理人 100103517
弁理士 岡本 寛之
(74) 代理人 100136652
弁理士 河津 康一

最終頁に続く

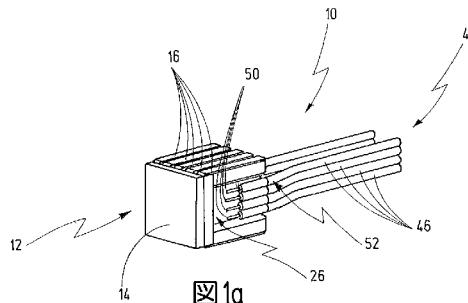
(54) 【発明の名称】撮像モジュール

(57) 【要約】

【課題】撮像モジュールが長手方向に剛体的に接続されない撮像モジュールを提供する。

【解決手段】撮像モジュール10は、少なくとも1列に配設されている複数の接触フィンガー16, 18を有する電子撮像センサ12と、接触フィンガー16, 18が電気的に接触接続されている剛性回路基板26とを有し、接触フィンガー16, 18は、画像センサ12に対してほぼ横方向に伸びている回路基板の少なくとも1つの長手方向側面36, 38に沿って伸びてあり、また、撮像モジュール10は、画像センサ12から離れる方向に回路基板から出て、かつ、芯線46, 48が回路基板26に同様に電気的に接触接続している可撓多芯ケーブル44を有する。芯線46, 48は、画像センサ12から離隔している回路基板26の側面30より画像センサ12の近くにある回路基板上の接触接続点50で接触接続されている。

【選択図】図1a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像モジュール、特に、内視鏡または小型カメラ用撮像モジュールであって、少なくとも1列に配設されている複数の接触フィンガー(16, 18; 116, 118)を有する電子画像センサ(12; 112)と、前記接触フィンガー(16, 18; 116, 118)が電気的に接触接続されている剛性回路基板(26; 114)とを備え、前記画像センサ(12; 112)および前記回路基板(26; 114)が、互いに対しても平行に配設されており、前記接触フィンガー(16, 18; 116, 118)が、前記画像センサ(12; 112)に対してほぼ横方向に延びている前記回路基板の少なくとも1つの長手方向側面(36, 38; 120, 122)に沿って延びてあり、前記画像センサ(12; 112)から離れる方向に前記回路基板(26; 114)から出る可撓性多芯ケーブル(44; 140)であって、その芯線(46, 48; 136, 138)が前記回路基板(26; 114)へ同様に電気的に接触接続している可撓多芯ケーブル(44; 140)をさらに備え、

前記芯線(46, 48; 136, 138)が、前記画像センサ(12; 112)から離している前記回路基板(26; 114)の側面(30; 130)より前記画像センサ(12; 112)の近くにある前記回路基板上の接触接続点(50; 142)で接触接続されていることを特徴とする、撮像モジュール。

【請求項 2】

前記回路基板(26)が、4つの閉鎖した長手方向側面(32~38)を有する平行六面体設計であり、前記接触接続点(50)が、前記長手方向側面(32~38)のうち、前記接触フィンガー(16, 18)がない少なくとも1つ、好ましくは2つの外側面に位置していることを特徴とする、請求項1に記載の撮像モジュール。

【請求項 3】

前記回路基板(26)が、前記4つの長手方向側面(32~38)の間に、少なくとも1つの電子部品(42)を収容する少なくとも1つの止まり穴(40)を有することを特徴とする、請求項2に記載の撮像モジュール。

【請求項 4】

前記回路基板(26a)が、2つの開放した長手方向側面と2つの閉鎖した長手方向側面(32a~38a)とを有するU字形設計であり、前記接触フィンガー(16a, 18a)が、前記開放した長手方向側面(36a, 38a)の少なくとも一方に沿って延びており、前記芯線(46a, 48a)の前記接触接続点(50a)が、前記閉鎖した長手方向側面(32a, 34a)の少なくとも一方に位置していることを特徴とする、請求項1に記載の撮像モジュール。

【請求項 5】

前記芯線(46, 48)を収納する少なくとも1つの長手方向に延びる凹部(54, 56)が、前記芯線(46, 48)が接触接続されている少なくとも前記長手方向側面(32, 34)に設けられていることを特徴とする、請求項2ないし5のいずれか1項に記載の撮像モジュール。

【請求項 6】

前記回路基板(26)が、単体設計であることを特徴とする、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の撮像モジュール。

【請求項 7】

前記回路基板(26)が、多層回路基板の形態であることを特徴とする、請求項6に記載の撮像モジュール。

【請求項 8】

前記回路基板(26b; 26c; 26d)が、互いに対しても平行、かつ、前記画像センサ(12b; 12c; 12d)に平行な、剛性の個々の回路基板(62, 64; 70, 72; 78, 80)の構成の形態の複数部分型設計であることを特徴とする、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の撮像モジュール。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記個々の回路基板(62, 64; 70, 72; 78, 80)が、前記画像センサ(12b; 12c; 12d)の前記接触フィンガーにより、互いに接続されていることを特徴とする、請求項8に記載の撮像モジュール。

【請求項 10】

前記個々の回路基板(62, 64; 70, 72; 78, 80)が、各導体または導体路により互いに接続されていることを特徴とする、請求項8または9に記載の撮像モジュール。

【請求項 11】

前記個々の回路基板(62, 64; 70, 72; 78, 80)が、電子部品(42b; 42c; 42d)を収容する溝および/または止まり穴の形の凹部を有することを特徴とする、請求項8ないし10のいずれか1項に記載の撮像モジュール。 10

【請求項 12】

前記芯線(46c, 48c)の前記接触接続点(50c)が、前記画像センサ(12c)から見たとき、前記画像センサ(12c)に対向する最後の单一の回路基板(72)の側面(74)に位置していることを特徴とする、請求項8ないし10のいずれか1項に記載の撮像モジュール。

【請求項 13】

前記芯線の前記接触接続点(50d)が、前記画像センサ(12d)から離隔している最後の单一の回路基板(80)の前記長手方向側面(84~90)に位置し、この長手方向側面(84~90)が前記画像センサ(12d)の横寸法より小さいことを特徴とする、請求項8ないし11のいずれか1項に記載の撮像モジュール。 20

【請求項 14】

前記個々の回路基板(62, 64; 70, 72; 78, 80)のうちの少なくとも1つが、多層回路基板の形態であることを特徴とする、請求項8ないし13のいずれか1項に記載の撮像モジュール。

【請求項 15】

前記回路基板(26c)が、前記画像センサ(12)から離隔している前記側面(92)から前記画像センサに対向する前記側面(94)までの貫通めっき穴(96~106)を有することを特徴とする、請求項1ないし14のいずれか1項に記載の撮像モジュール。 30

【請求項 16】

前記芯線(136, 138)の前記接触接続点(142)が、前記画像センサ(112)に対向する前記回路基板(114)の側面に位置しており、前記芯線(136, 138)が、前記回路基板(114)を介して、前記画像センサ(112)から離隔している前記側面(130)から前記画像センサに対向する前記側面(132)まで案内されていることを特徴とする、請求項1ないし15のいずれか1項に記載の撮像モジュール。

【請求項 17】

前記回路基板(114)が、前記画像センサ(112)から離れていることを特徴とする、請求項16に記載の撮像モジュール。 40

【請求項 18】

少なくとも1つの電子部品(128)が、前記画像センサ(112)と前記回路基板(114)との間の空間(126)内に配置されていることを特徴とする、請求項17に記載の撮像モジュール。

【請求項 19】

前記回路基板(114)と前記画像センサ(112)との間の前記空間(126)が、硬化性絶縁充填材料で充填されていることを特徴とする、請求項17または18に記載の撮像モジュール。

【請求項 20】

前記画像センサ(112)の前記接触フィンガー(116, 118)が、前記回路基板 50

(114)の少なくとも1つの長手方向側面(120, 122)上で接触接続されており、前記回路基板(114)には、凹陥するように配置される長尺接点(114, 146)が設けられていることを特徴とする、請求項16ないし19のいずれか1項に記載の撮像モジュール。

【請求項21】

前記回路基板(114b; 114c)が、前記多芯ケーブル(140b; 140c)を接触接続するために使用されている剛性基部板(158; 174)を有し、前記基部板(158; 174)にほぼ垂直方向に少なくとも部分的に延びている少なくとも1つのさらなる第1回路基板部(160; 180)が、前記基部板(158; 174)に柔軟に接続されていることを特徴とする、請求項1または16ないし20のいずれか1項に記載の撮像モジュール。10

【請求項22】

前記少なくとも1つのさらなる第1回路基板部(160; 180)が、少なくとも1つの電子部品を固定し、接触接続するために使用されていることを特徴とする、請求項21に記載の撮像モジュール。

【請求項23】

前記少なくとも1つのさらなる第1回路基板部(180)が、前記基部板(174)から離れるように前記画像センサ(112c)に向かってほぼ垂直方向に延びている少なくとも1つの第1の部分(182)と、前記第1の部分(182)に隣接し、前記基部板(174)にほぼ平行に延びている少なくとも1つの第2の部分(184)とを有することを特徴とする、請求項21または22に記載の撮像モジュール。20

【請求項24】

前記基部板(158; 174)が、少なくとも2つのさらなる第2および第3の回路基板部(166, 168; 176, 178)に柔軟に接続されており、前記少なくとも2つのさらなる第2および第3の回路基板部(166, 168; 176, 178)は、前記基部板(158; 174)に対して垂直な前記基部板(158; 174)の2つの反対側にある長手方向側面から出て、前記多芯ケーブル(140b; 140c)を取り囲んでいる請求項21ないし23のいずれか1項に記載の撮像モジュール。

【請求項25】

前記基部板(158; 174)と、前記少なくとも1つの第1の、ならびに、任意に、少なくとも1つのさらなる第2および第3の回路基板部(160, 166, 168; 176, 178, 180)とが、回路基板ブランクから、前記基部板(158; 176)とともに製造され、前記基部板(158; 174)が、前記さらなる回路基板部(160, 166, 168; 176, 178, 180)より大きな材料厚みを有する請求項21ないし24のいずれか1項に記載の撮像モジュール。30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像モジュール、特に内視鏡または小型カメラ用撮像モジュールに関し、少なくとも1列に配設されている複数の接触フィンガーを有する電子画像センサと、接触フィンガーが電気的に接触接続されている剛性回路基板とを備え、画像センサおよび回路基板が、互いに対してほぼ平行に配設されており、接触フィンガーが、画像センサに対してほぼ横方向に延びている回路基板の少なくとも1つの長手方向側面に沿って延びており、画像センサから離れる方向に回路基板から出て、芯線が回路基板に同様に電気的に接触接続している可撓多芯ケーブルをさらに備える。40

【背景技術】

【0002】

このような撮像モジュールは、下記特許文献1において開示されている。

一般性を制限することなく、このような電子撮像モジュールは、内視鏡内で、特に、可撓内視鏡内で使用され、撮像モジュールは、内視鏡シャフトの遠位端に配置されている。

このような内視鏡またはビデオ内視鏡は、例えば、下記特許文献 2 において開示されている。

【0003】

撮像モジュールは、一般的に、入射する光を電気信号に変換する電子画像センサまたは画像ピックアップを備える。このような電子画像センサは、一般的に、CCD または CMOS 技術を用いて具現化されている。

小型画像センサは、現在、利用可能であり、そのうち、TAB (テープ自動ボンディング) 技術を用いて製造されたものが好ましい。このような画像センサは、画像センサの両側に少なくとも 1 列に、通常、2 列に配設された接触フィンガーであって、画像センサの入光面にほぼ垂直な画像センサから離れて延びて、撮像モジュールの回路基板に接触接続されている接触フィンガーを有する。TAB 形式で製造された画像センサの接触フィンガーは、画像センサと同じ平面上にある。接触フィンガーは、曲げられた後にのみ、画像センサの入光面を覆うように曲がり、かつ、画像センサの入光面にほぼ垂直である。

【0004】

本発明の意味においては、「回路基板」は、一体型で、単一部品の回路基板および複数の部分または部品の回路基板の双方を意味すると理解し、以下でも説明するように、これらの設計の特定の回路基板は、特定の構成において好ましい。

回路基板 (プリント回路基板) は、画像センサの接触フィンガーを接触接続するだけではなく、画像センサの制御電子装置および / または駆動システムに必要とされる電子部品を収容するためにも使用される。

【0005】

画像センサにより生成された電気ビデオ信号をカメラ制御装置に案内し、駆動信号および電源信号を回路基板に供給するために使用される可撓多芯ケーブルも、回路基板に接触接続されている。

冒頭で言及した文献において開示されている撮像モジュールの回路基板は、一体型かつ剛性設計のものであり、立方形または平行六面体回路基板ブランクから材料をフライス削りすることにより製造される U の形、U 字形構成を有している。U 字形構成によれば、この回路基板は、2 つの対向する長手方向側面が開放されており、残りの 2 つの対向する長手方向側面が閉鎖されている。本明細書の説明においては、「長手方向」とは、画像センサの入光面に垂直である方向を示す。

【0006】

3 次元構成における電気部品は、U 字形により形成される公知の撮像モジュールの回路基板の溝内で回路基板と接触接続され、すなわち、複数の電子部品が互いに積み重ねられている。

この場合、多芯可撓ケーブルは、画像センサから離隔しており、かつ、以下で回路基板の「下側面」という、回路基板の外側面上で回路基板に接触接続される。公知の撮像モジュールは、所望されるように、長手方向が非常に短いが、画像センサから離隔している回路基板の外側面上の多芯ケーブルの接触接続には、多芯ケーブルの芯線の接触接続点が、回路基板の上記の外側面から離れて近位端の方に延びている剛性構成を形成しているので、全体的に剛性である撮像モジュールの剛性部が、接触接続されているケーブル組立体によって望ましくない方法で拡張されているという欠点がある。

【0007】

特に、この撮像モジュールが可撓シャフトを有する内視鏡内で使用されるとき、これにより、可撓内視鏡の剛性遠位突起部が、好ましくない拡張を生じる。公知の撮像モジュールが使用されるときは、可撓内視鏡の剛性突起部は、不利なことに長めのものでなければならない。

この公知の撮像モジュールには、電子部品または電気部品が、スペース上の理由から 1 つの平面上ではなく、溝内で互いに重なり合って配設されるという欠点もある。その結果、3 次元的に配設された部品を配線するとき、および撮像モジュール全体を製造するときに、多大な時間と高いコストとが必要となる。

10

20

30

40

50

【0008】

下記特許文献3では、可撓接続部分に沿って折り込むことができ、かつ、本質的にU字形横断面を有する平行六面体を形成するために折り込むことができる单一の板から回路基板が形成されている撮像モジュールが説明されている。回路基板は、折りたたまれると、画像センサに本質的に横方向に延びて、かつ、互いから離間されている2つの部分と、画像センサに本質的に平行に走る第3の部分とを有し、画像センサは、第3の部分から少し離れている回路基板本体の第1および第2の部分の端部に取り付けられている。

【0009】

下記特許文献2に開示されている撮像モジュールは、2つの別個の回路基板を有し、2つの回路基板は、電子小型部品を収容しており、離れる方向に進むケーブルまたはケーブルシステムを接触接続するために使用されている。2つの回路基板は、互いに対して平行に、かつ、画像センサの表面にほぼ直角に走っている。2つの個々の回路基板の間の中間の空間は、硬化性絶縁充填組成物で充填されており、多芯ケーブルは、2つの回路基板の外側面上で接触接続されている。下記特許文献3で開示されている撮像モジュールにおいても、下記特許文献2で開示されている撮像モジュールにおいても、回路基板は、画像センサに対して垂直方向に延びており、その結果、これらの公知の撮像モジュールの回路基板は、非常に長い軸方向の長さを有しており、しかしながら、これは、上述したように、望ましくないことである。

10

【0010】

同じことが、下記特許文献4で開示されており、かつ、回路基板または回路基板部が画像センサに対して垂直方向に延びている撮像モジュールにあてはまる。下記特許文献5では、これに相当し、かつ、回路基板が可撓性であるとともに画像センサに対して垂直に延びている別の撮像モジュールが開示されている。

20

下記特許文献6では、可撓回路基板を有する撮像モジュールが開示されており、多芯ケーブルの芯線は、画像センサから離隔している回路基板の外側面または下側面上で接触接続されており、その結果、拡張されている撮像モジュールの剛性部分の上述した種々の欠点が存在する。

20

【0011】

上述したすべての撮像モジュールのさらなる欠点は、組み付けが困難なことであり、すなわち、回路基板への電子部品の接触接続および回路基板上または回路基板内で電子部品を一体化することである。

30

【特許文献1】独国特許出願公開第102004056946号明細書

【特許文献2】米国特許第5,754,313号明細書

【特許文献3】独国特許出願公開第19924189号明細書

【特許文献4】米国特許第5,857,963号明細書

【特許文献5】米国特許第5,220,198号明細書

【特許文献6】米国特許第6,142,930号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、画像センサに平行に延びている剛性回路基板を有する撮像モジュールのコンパクトな設計と同時に、多芯ケーブルの接触接続により、結果的に、撮像モジュールが長手方向に剛体的に接続されないように、冒頭で言及したタイプの撮像モジュールを開発するという目的に基づいたものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

冒頭で言及した撮像モジュールに関して、この目的は、画像センサから離隔している回路基板の側面より画像センサの近くにある回路基板上の接触接続点で芯線が接触接続されるということにより、本発明によって達成される。

冒頭で言及した公知の撮像モジュールと同様に、本発明による撮像モジュールは、これ

50

によって画像センサに平行に配設された剛性回路基板を有し、その結果、従来技術において開示されているさらなる撮像モジュールとは対照的に、全長は、長手方向においては短いままである。しかしながら、冒頭で言及した公知の撮像モジュールとは対照的に、多芯ケーブルは、画像センサから離隔している回路基板の側面または回路基板の下側面にて接触接続されるのではなく、むしろ、接触接続点は、画像センサから離隔している回路基板の側面または下側面より画像センサの近くにある。その結果、多芯ケーブルの各芯線は、画像センサから離隔している回路基板の側面の高さで可撓性を完全に活用することができ、その結果、回路基板および画像センサから離隔している回路基板の側面上の画像センサ配置は、多芯ケーブルに対して柔軟に移動させることができる。多芯ケーブルのような同軸ケーブルの場合、回路基板上の上述した接触接続点にて接触接続されるのは内部導体であり、外部導体または遮蔽壁（スクリーン）は、他の地点にて接触接続することができる。撮像モジュール、回路基板との多芯ケーブルの剛性の接触接続は、もはや、突起部の長さに含めなくてもよい。

10

【0014】

上記特許文献2で開示されている撮像モジュールにおいては、多芯ケーブルは、長手方向でみたときに回路基板のほぼ途中で接触接続されているが、この回路基板は、初期状態では可撓性があり、硬化性充填合成物の充填によってのみ剛性になる。しかしながら、可撓回路基板またはプリント回路基板上で多芯ケーブルを接触接続するプロセスは、既に言及したように、製造の観点から複雑であり、この公知の撮像モジュールの回路基板は、長手方向においては非常に長尺である。

20

【0015】

1つの好適な構成においては、回路基板は、4つの閉鎖した長手方向側面を有する平行六面体設計であり、接触接続点は、長手方向側面のうち、接触フィンガーがない少なくとも1つ、好ましくは2つの外側面に位置する。

20

この構成においては、画像センサの接触フィンガーは、上述の通り、平行六面体回路基板の2つの対向する長手方向側面上で延びてあり、残りの2つの長手方向側面は、外側面上で多芯ケーブルを接触接続するために使用されることが好ましい。

【0016】

多芯ケーブルの各芯線は、画像センサから離隔している回路基板の側面または下側面上で直接柔軟に移動可能である。この構成には、長手方向における非常に短い撮像モジュールの設計という利点がある。

30

この状況においては、回路基板が、4つの長手方向側面の間に少なくとも1つの電子部品を収容する少なくとも1つの止まり穴を有する場合には好適である。

【0017】

この手段は、画像センサの制御電子装置および／または駆動システムおよび／または信号調節システム用電子部品は、長手方向において撮像モジュールの全長を増大させることなく、省スペースに止まり穴内へ収容することができることから、本発明による撮像モジュールのコンパクトな設計にも貢献するものである。

30

上述した各種構成の代案として、回路基板は、2つの開放した長手方向側面および2つの閉鎖した長手方向側面を有するU字形設計としてもよく、接触フィンガーは、開放長手方向側面の少なくとも1つに沿って延びており、芯線の接触接続点が、閉鎖長手方向側面の少なくとも1つに位置している。

40

【0018】

冒頭で言及した撮像モジュールと同様に、本発明による撮像モジュールは、上述のように、U字形回路基板によって実施することもできるが、公知の撮像モジュールとは対照的に、画像センサの接触フィンガーは、回路基板の閉鎖長手方向側面に沿って案内されるのではなく、むしろ、2つの開放長手方向側面上にあり、一方、2つの閉鎖長手方向側面は、その結果、多芯ケーブルを接触接続するために使用される。

【0019】

上述した構成においては、接触フィンガーは、好ましくは画像センサから離隔している

50

回路基板の側面または下側面を把持し、そこで接触接続されるが、接触接続は、回路基板の1つの長手方向側面上で、または、回路基板の2つの長手方向側面上で行なってもよい。

別の好適な構成においては、芯線を収容する少なくとも1つの長手方向に延びる凹部が、芯線が接触接続される少なくとも長手方向側面上に設けられている。

【0020】

この利点は、外側面上で接触接続された多芯ケーブルの芯線により、撮像モジュールの横断面の大きさが増大したりしないということである。特に、この構成においては、ケーブルの芯線を含む回路基板が、画像センサ自体より大きな横断面寸法を有することは不可能である。さらに、この方法においては、芯線と、撮像モジュール全体を収容する可能な金属ホルダとの間に絶縁間隔を生成することが可能である。

10

【0021】

別の好適な構成においては、回路基板は、単体設計である。

この手段の利点は、回路基板を簡単な方法で製造することができ、かつ、撮像モジュール内の部品数が少ないということである。

回路基板は、多層回路基板の形態とすることもできる。すなわち、回路基板は、各々が導体路を有する複数の層で構成することができ、これらの導体路は、層間で互いに接続されることが好ましい。

20

【0022】

回路基板の単体または一体型構成の代案として、互いに対して平行で、画像センサに平行な、剛性の個々の回路基板の構成形態において複合型設計とすることもできる。

30

冒頭で言及した公知の撮像モジュールの単体または一体型U字形回路基板に対する、個々の回路基板から構成される複合型回路基板の利点は、各個別の回路基板は、電子部品を収容するとともに接触接続するために使用することができるということである。換言すると、平行六面体回路基板から始まって、撮像モジュールの長手方向に積み重ね式構造を形成する2つ、または、任意にそれ以上の個々の回路基板に分割されることが好ましい。公知の撮像モジュールの場合、U字形溝内に互いに積み重ねられるように電子部品が設けられる。しかし、これらの部品の接触接続に関して、これが、製造の観点から達成し難いのは、空間中を自由に走る導線を使用して一部の接触接続を実施しなければならないからであり、これは、実行することができても、非常に困難なだけであり、しかも、手動で行うのみである。これとは対照的に、本発明の構成の場合、各個別の回路基板は、例えば、1つの電子部品を収容することができ、この1つの電子部品は、その結果、「3次元」の接触接続の必要がなく、個々の回路基板上で直接に接触接続することができる。

【0023】

この場合、個々の回路基板が、画像センサの接触フィンガーまたは各導体もしくは導体路により互いに接続される場合も好ましい。

30

この状況においては、個々の回路基板が、電子部品を収容する溝および／または止まり穴の形で凹部を有する場合も同様に好ましい。

40

この場合、電子部品は、省スペースで凹部内へ収容することができ、その結果、個々の回路基板は、間隔がなくても、または、ほんのわずかな間隔で、長手方向に互いに積み重ねることができ、有利である。

【0024】

別の好適な構成においては、芯線の接触接続点は、画像センサから見たときに、画像センサに対向する最後の单一の回路基板の面に位置している。

50

この構成においては、最後の单一の回路基板は、このように、主としてケーブル端子として使用され、一方、1つまたはそれ以上の他の個々の回路基板は、電子部品を接触接続するために使用される。別個の個々の回路基板間でケーブル組立体および部品組立体の諸機能をこのように配分することより、組み付け時の複雑さが低減されるとともに、組み付けが特に自動化プロセスに対応するものとなる。個々の回路基板のすべてが組み付けられた後、ともに接合して、画像センサに接触接続しさえすればよい。

【0025】

この局面の別の好適な構成においては、芯線の接触接続点は、画像センサから離隔している最後の单一の回路基板の長手方向側面に位置しており、この長手方向側面は、画像センサの横の寸法より小さいものである。

この場合も、画像センサから離隔している最後の单一の回路基板は、多芯ケーブルを接触接続するケーブル端子として使用され、サイズの縮小、これと同意義なものとしては、この個々の回路基板の長手方向側面の横断面寸法の縮小により、有利なことに、最後の单一の回路基板およびケーブルの芯線の全体的な横方向寸法は、撮像モジュールの残りの横方向寸法を上回らないという結果となる。

【0026】

一体型または單一回路基板に関連して既に先述したように、回路基板が複数の個々の回路基板から構成される場合、個々の回路基板のうちの少なくとも1つが、多層回路基板の形態である場合にも同様に好適である。

この場合も、利点は、高集積密度化と、その結果の回路基板全体の特にコンパクトな設計とである。

【0027】

別の好適な構成においては、回路基板は、画像センサから離隔している側面から画像センサに対向する側面までの貫通めっき穴を有する。

この構成は、貫通めっき穴は、このようにして、個々の回路基板層を互いに電気的に接觸接続するために使用することができることから、回路基板が多層回路基板の形態である場合に特に有利である。

【0028】

回路基板は、複数の個々の回路基板で構成される場合、画像センサの接觸フィンガーにより互いに接続することができるよう、上記の接觸フィンガーは、画像センサから離隔している最後の個々の回路基板の側面を把持して、その結果、個々の回路基板も、接觸フィンガーにより機械的にともに保持されることが好ましい。

本発明の別の局面によれば、芯線の接觸接続点は、画像センサに対向する回路基板の側面に位置しており、芯線は、回路基板を介して画像センサから離隔している側面から画像センサに対向する側面まで案内される。

【0029】

その構成の結果としても、多芯ケーブルの芯線の接觸接続点は、画像センサから離隔している回路基板の側面または下側面より画像センサの近くにあり、その結果、上述した各種利点が達成される。この手段のさらなる利点は、回路基板の横方向寸法は、外側面に設置しなければならない芯線を収容する凹部がなくても、芯線により増大しないということである。

【0030】

上述した手段の別の構成の一部として、回路基板は、画像センサから離れたところにあることが好ましい。

画像センサが回路基板から離れたところにあることの結果として、画像センサに対向する回路基板の側面または上側面で芯線の接觸接続点が十分な空間を利用可能である。特に、遮蔽壁（スクリーン）を有する芯線は、回路基板を介して案内することができ、芯線の露出線端部は、回路基板の上側面と接觸接続されるように、回路基板の上側面に向かってU字形に覆うように曲げられる。

【0031】

別の好適な構成においては、少なくとも1つの電子部品は、画像センサと回路基板との間の空間内に配置されている。

この場合、回路基板自体には、上述したような凹部を設けなくてもよいことは有利であり、その結果、作業ステップ、すなわち、凹部を回路基板内にフライス削りする作業ステップを省く。

【0032】

10

20

30

40

50

この場合、回路基板と画像センサとの間との空間が、硬化性絶縁充填材料で充填されている場合にも好適である。

この場合、充填材料が、画像センサと回路基板との間の電子部品の保護を行うことは有利である。

上述した構成の一部として、画像センサの接触フィンガーが、回路基板の少なくとも1つの長手方向側面上で接触接続されており、回路基板には、凹陥するように配設されている長尺接点が設置されている場合にも好適である。

【0033】

この場合も、利点は、凹部のために撮像モジュールの横断面寸法を増大することなく接触フィンガーを回路基板に接触接続することができるということであり、長尺接点は、画像センサに対向する回路基板の側面、および、画像センサから離隔している回路基板の側面上で導電的に互いに導体路を接続するために使用することができ、その結果、回路基板の3次元構造を有利に利用することができる。

【0034】

別の局面によれば、回路基板は、多芯ケーブルを接触接続するために使用される剛性基部基板を有し、基部基板にはほぼ垂直方向に少なくとも部分的に延びている少なくともさらなる1つの第1回路基板部が、基部基板に柔軟に接続されている。

この構成においては、基部基板は、確実に撮像モジュールが剛性に拡張されないようにするために、既に先述したように、正確に言えば、画像センサに対向する基部基板の側面上で、多芯ケーブルを接触接続するために主として使用される。少なくともさらなる1つの回路基板部によって、基部基板は、製造の観点から、簡単な方法で多芯ケーブルを接触接続することができるよう、剛性である長手方向において非常に肉厚となるように設計することができる。そうして、基部基板にはほぼ垂直方向に少なくとも部分的に延びている少なくともさらなる1つの回路基板部は、別の好適な構成において述べているように、少なくとも1つの電子部品を固締して、接触接続するために使用することができる。

【0035】

少なくともさらなる1つの回路基板部が基部基板に柔軟に接続されていることの結果として、基部基板および少なくともさらなる1つの回路基板部の構成は、電気部品が接触接続される前に平面的に広げることができ、その結果、電子部品は、特に、自動的に取り付けて、接触接続することができる。

別の好適な構成においては、少なくともさらなる1つの回路基板部は、基部基板から離れて画像センサに向かってほぼ垂直方向に延びている少なくとも1つの第1の部分と、第1の部分に隣接して、基部基板にはほぼ平行に延びている少なくとも1つの第2の部分とを有する。

【0036】

この場合、第1の部分および第2の部分が、特に、第3の部分も設置される場合に、電子部品を支え収納することができることは有利であり、上記の第3の部分は、同時にコンパクトな設計に関連して、基部基板とさらなる回路基板部との間の空間を最適に利用するために、第1の部分に平行して走っている。

この局面の別の好適な構成においては、基部基板は、少なくとも2つのさらなる第2および第3の回路基板部に柔軟に接続されており、第2および第3の回路基板部は、第2および第3回路基板部に垂直な基部板の2つの反対側にある長手方向側面から出て、多芯ケーブルを取り囲んでいる。

【0037】

この場合、多芯ケーブルは、少なくとも2つのさらなる第2および第3の回路基板部により、保護されるように取り囲まれていることは有利であり、基部基板へのさらなる2つの回路基板部の柔軟な接続は、基部基板の下側面からの撮像モジュールの可撓性のいかなる障害にも関連しない。さらなる2つの第2および第3の回路基板部は、さらなる導体路を有することができ、特に、外側面上で画像センサの接触フィンガーを接触接続のために使用することもできる。

10

20

30

40

50

【0038】

別の好適な構成においては、基部基板と、少なくとも1つの第1の、ならびに任意に、さらなる少なくとも1つの第2および第3の回路基板部とが、回路基板プランクから、基部基板とともに製造され、基部基板は、さらなる回路基板部より大きな材料厚みを有する。

この場合、基部基板とさらなる回路基板部とを備える回路基板全体を、まず第1に、電子部品を接触接続するために平面的に広げることは有利である。これにより、部品の接触接続が、特に、搭載および/または接触接続の自動プロセスに対応するものとなり、一方、最終的に、対応して所定の形状に折りたたまれた回路基板に最後に取り付けなければならないのは画像センサのみである。しかしながら、従来技術において開示されている折り込み可能な回路基板とは対照的に、ケーブル端子として使用される基部基板は、剛性であり、これにより、多芯ケーブルの接触接続がかなり簡素化される。基部基板を除いて、回路基板部から回路基板プランクの担体材料を除去するか、または、逆に、担体材料を基部基板に追加することにより、当該さらなる回路基板部と比較してより大きな材料厚みの基部基板を生成することができる。

10

【0039】

さらなる利点および特徴は、添付図面の以下の説明から明らかとなる。

上述し、かつ、以下で説明する特徴は、本発明の範囲から逸脱することなく、記載したそれぞれの組み合わせにおいてだけでなく、他の組み合わせにおいても、または、単独に使用することができることは言うまでもない。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

本発明の例示的な実施形態を図面内で例示するとともに、上記の図面を参照して以下でさらに詳細に説明する。

図1～図5および図7～図10は、以下で詳細に説明する撮像モジュールの、異なる例示的な実施形態を例示している。

図示する撮像モジュールのすべては、特に、内視鏡、特に、可撓性内視鏡内の取り付けに適しており、撮像モジュールは、このような内視鏡のシャフトの遠位先端部での取り付けに適しており、短い軸方向の長さのために、突起部ともいう。

30

【0041】

図示する撮像モジュールは、小型化された形式の光電子組立体である。図1～図10の図は、大幅に拡大されていることは言うまでもない。

例示的な横断面寸法および長さは、1ミリメートル～4ミリメートルの範囲である。

図1aおよび図1bは、全体に参照符号10が付されている撮像モジュールの第1の例示的な実施形態を示す。

【0042】

撮像モジュール10は、第1の主要部品として電子画像センサ12を有する。画像センサ12は、光が画像センサ12に入る入光側に外側面14を有する。撮像モジュール10の使用中、例えば、取り付けられた状態の内視鏡の遠位先端部においては、観察すべき対象を画像センサ12上に撮像するために、撮像光学品が入光側にて外側面14の上流側に接続されている。

40

【0043】

画像センサ12は、CCDまたはCMOS技術を用いてTAB構成において設計されている。

画像センサ12は、複数の接触フィンガー16および18を有する。図示する例示的な実施形態においては、画像センサ12は、合計10個の接触フィンガー16, 18を有する。接触フィンガー16および18は、画像センサ12の基本本体24の互いに反対側の面20および22に、2列に配設されている。この場合、接触フィンガー16は、第1の列の接触フィンガーを形成し、接触フィンガー18は、第2の列の接触フィンガーを形成している。

50

【0044】

撮像モジュール10の別の主要な部品は、図1aによれば、接触フィンガー16, 18が撮像モジュール10の組み付け状態で電気的に接触接続される回路基板26である。

図示する例示的な実施形態においては、回路基板26は、一体型かつ単体設計である。回路基板26は、剛性でもある。回路基板26は、画像センサ12に対向する側面28と、画像センサ12から離隔している側面30とを有する。回路基板26は、全体的に略平行六面体である。回路基板26は、互いに対向する長手方向側面32, 34と、同様に互いに対向する長手方向側面36および38との4つの長手方向側面を有する。画像センサ12に対向する側面28は、画像センサー12から離隔している側面30とちょうど同じように、画像センサ12に対して平行に配向している。本明細書の説明においては、側面30は、回路基板26の下側面ともいう。

10

【0045】

回路基板26は、全体的に画像センサ12に対して平行に配向しており、側面32～側面38は、撮像モジュール10の長手方向を規定する画像センサ12のその外側面14に垂直方向に延びている。

回路基板26は、固体材料から製造することができる。画像センサ12に対向する側面28では、回路基板26は、4つの長手方向側面32～38の間に、止まり穴40の形でフライス削りされた領域を有している。電子部品42は、止まり穴40内に配置されており、複数の当該電子部品も、止まり穴40内に配置することができる。図1bに例示するように、部品42は、止まり穴40内に完全に収容、すなわち、回路基板26の側面28を超えては突出しておらず、その結果、側面28は、図1aにおいては、撮像モジュール10の組み付け状態で、基本本体24に直接装着することができる。

20

【0046】

電子部品42は、画像センサ12の制御電子装置の一部である。

回路基板26は、部品42を接触接続する接触接続部（図示せず）を有する。

回路基板26は、例示的な実施形態においては、合計8本の芯線46, 48を有する多芯ケーブル44を接触接続するためにも使用される。

ケーブル44の芯線46, 48は、画像センサ12から離隔している回路基板26のその側面または下側面30より画像センサ12の近くにある（芯線46について図示するよ）接触接続点50にて回路基板26に接触接続されている。

30

【0047】

この例示的な実施形態においては、接触接続点50は、回路基板26の長手方向の側面32および34に位置している。芯線46, 48の接触接続部がすでに画像センサ12の近傍に移動しているために、回路基板26の下側面30には剛性の接触接続点が回避されている。すなわち、換言すると、図1aによる地点52での芯線46, 48と回路基板26との間、すなわち、回路基板26の直接に下側面上にある接合部は、可撓性があり、これは、可撓内視鏡の遠位先端部、つまり突起部の軸方向の長さが非常に短くてもよいので、可撓内視鏡の遠位先端部内での撮像モジュール10の取り付けに特に有利である。

【0048】

長手方向側面上32および34の芯線46および48が、広がらず、かつ、これらの方向において画像センサ12の横の寸法を上回らないように、芯線46, 48が収容される対応する凹部54および56が、長手方向側面32および34内に作られている。4つの芯線46用の单一の凹部54および4つの芯線48用の单一の凹部56の代わりに、例えば、図3の例示的な実施形態においては、図示するように、各凹部を各芯線46, 48用に設けてよい。

40

【0049】

図1に示されているように、芯線46, 48は、画像センサ12の接触フィンガー16, 18がない回路基板26の長手方向側面32および34上で接触接続されている。接触フィンガー16, 18は、回路基板26の長手方向側面36, 38に沿って延びており、かつ、接触フィンガー16, 18が好ましくは接触接続される回路基板26の下側面30

50

を把持している。接触フィンガー 16, 18 の端部 58 は、回路基板 26 の下側面 30 を覆うように適切に曲げられている。

【0050】

図 2 a および図 2 b は、撮像モジュール 10 a の別の例示的な実施形態を示しており、撮像モジュール 10 の対応する部品と同じ、または、それらの部品に類似する撮像モジュール 10 a の各部品には、文字 a により補足された同じ参照符号が付されている。

主として、撮像モジュール 10 a と撮像モジュール 10との相違点について以下で説明する。特記がない限り、撮像モジュール 10 の説明は、撮像モジュール 10 a に適用される。

【0051】

撮像モジュール 10 a の回路基板 26 a は、やはり、回路基板 26 と同様に一体型かつ単体設計であるが、回路基板 26 とは対照的に、U字形状を有する。回路基板 26 a は、これに対応して、2つの長手方向側面 36 a および 38 a の間に延びている溝 60 を有し、かつ、長手方向側面 36 a および 38 a は開放されている。

溝 60 により形成された凹部内には、正確に言えば、3次元構成で、電子部品 42 a および 42' a が配置されている。すなわち、電子部品 42 a および 42' a は、上記特許文献 1において開示されているように、互いに積み重ねられるように溝 60 内に配置されており、さらなる詳細については、上記の文書を参照する。

【0052】

可撓多芯ケーブル 44 a の芯線 46 a および 48 a は、回路基板 26 a の下側面 30 a より画像センサ 26 a の近くにある接触接続点 50 a にて、閉じた長手方向側面 34 a 上で接触接続されている。画像センサ 12 a の接触フィンガー 16 a および 18 a は、開いた長手方向側面 36 a および 38 a に沿って延びてあり、その端部 58 a は、回路基板 26 a の下側面 30 a 上で接触接続されている。

【0053】

図 3 は、図 1 および図 2 の例示的な実施形態と比較してさらに改変された撮像モジュール 10 b の別の例示的な実施形態を示す。撮像モジュール 10 の対応する部品と同じかまたはそれらの部品に類似する撮像モジュール 10 b の部品には、文字 b で補足された同じ参照符号が付されている。

撮像モジュール 10 b は、回路基板 26 および 26 a とは対照的に、一体型かつ単体設計ではなく複合型設計である回路基板 26 b を有し、正確には、回路基板 26 b は、互いに対しても平行に、好ましくは、図 3 a によれば、組み付け状態で互いに接触するようにともに隙間なく接合されている剛性の個々の回路基板 62 および 64 を配置して形成されている。

【0054】

回路基板 26 a に類似する方法で、個々の回路基板 62 および 64 は、ともに、U字形設計であるが、回路基板 26 の場合のような止まり穴を有する個々の回路基板 62 および 64 の実施形態も可能である。

例示的な実施形態においては、両方の個々の回路基板 62 および 64 は、それぞれ、1つまたはそれ以上の電子部品 42 b, 42' b (個々の回路基板 62) および 42'', b (個々の回路基板 64) を収容する。互いに積み重ねられるように回路基板 26 a の溝 60 内に部品 42 a および 42' a が配置されている回路基板 26 a とは対照的に、部品 42 b, 42' b, および 42'', b は、それぞれ、「2次元」構成のみで個々の回路基板 62 および 64 内に収容されている。したがって、部品 42 b, 42' b, および 42'', b は、それぞれ、個々の回路基板 62, 64 の基部 66 および 68 上に実装および接触接続されており、その結果、部品 42 b, 42' b, および 42'', b を有する個々の回路基板 62, 64 の組み付けは、部品 42 a, 42' a を有する回路基板 26 a の組み付けより容易である。

【0055】

画像センサ 12 b の接触フィンガー 16 b および 18 b は、画像センサ 12 b から離隔

10

20

30

40

50

している回路基板 26b、より正確には、各回路基板 64 の下側面 30b 上で接触接続されている。接触フインガー 16b および 18b は、このように、個々の回路基板 62, 64 の長手方向側面 36b および 38b を覆うように係合しており、特に、個々の回路基板 62 および 64 をともに保持するために使用することができる。

【0056】

芯線 46b および 48b の接触接続点 50b は、回路基板 26b の下側面 30b から見たときに、画像センサ 12b に向かって変位するように、接触フインガー 16b, 18b がない長手方向側面 32b および 34b 上に位置しており、芯線 46b, 48b により、図 3a に示すように、個々の回路基板 62, 64 の間に接続点が橋渡しされている。

さらに、個々の回路基板 62, 64 は、また、可能な限り小さな空間で回路基板 26b の一体化密度を増大させるために、各導体または導体路により互いに電気的に接続されていてもよい。

【0057】

撮像モジュール 10 または 10a とのさらなる相違点として、撮像モジュール 10b の回路基板 26b は、芯線 46b, 48b の各々について別個の凹部 54b および 56b を有する。

図 4 は、撮像モジュール 10c の別の例示的な実施形態を示しており、撮像モジュール 10 の対応する部品と同じかまたはそれらの部品に類似する撮像モジュール 10c の部品には、文字 c により補足された同じ参照符号が付されている。

【0058】

撮像モジュール 10c は、撮像モジュール 10b と同様に、2つの個々の回路基板 70, 72 から形成されている回路基板 26c を有し、両方の個々の回路基板 70, 72 は、U 字形設計である。この場合も、個々の回路基板 70, 72 の U 字形構成の代わりに、止まり穴などを有する構成を検討することもできる。個々の回路基板の溝は、また、互いに平行である代わりに、互いに対して 90° 回転した向きとしてもよいことは言うまでもない。

【0059】

回路基板 26b とは対照的に、個々の回路基板 72、すなわち、画像センサ 12c から見たときに最後の单一の回路基板は、多芯ケーブル 44c を接触接続するという機能を担っている。多芯ケーブル 44c の芯線は、回路基板 26c に、より正確には、单一の回路基板 72 に接触接続されているが、上記特許文献 1 による撮像モジュールの場合のように、画像センサ 12c から離隔している個々の回路基板 72 の下側面 30c 上にではなく、むしろ、画像センサ 12c に対向する側面 74 上で接触接続されている。この場合、多芯ケーブル 44c の芯線は、单一の回路基板 72 を介して側面 30c から側面 74c まで案内され、その結果、接触接続点 50c は、下側面 30c より画像センサ 12c の近くにある。これにより、やはり、結果的に、ケーブル 44c と回路基板 26c の下側面 30c との間の直接的な接合部は、地点 52c にて可撓性がある。

【0060】

図 4b による单一の回路基板 70 のみに電子構成品 42c, 42'c が設けられているが、单一の回路基板 72 は、さらに、溝状の凹部 76 内にこのような電子部品を収容することもできる。

その他の点に関しては、撮像モジュール 10c は、撮像モジュール 10b に対応している。

【0061】

図 3 の撮像モジュール 10b のさらなる改変を、撮像モジュール 10d の形で図 5 に示す。撮像モジュール 10 の対応する各種部品と同じかまたはそれらの部品に類似する撮像モジュール 10d の部品には、文字 d により補足された同じ参照符号が付されている。

撮像モジュール 10d は、2つの先行する例示的な実施形態の場合と同様に、2つの個々の回路基板 78 および 80 から形成されている回路基板 26d を有する。

【0062】

10

20

30

40

50

個々の回路基板 8 0、すなわち、画像センサ 1 2 d から見たときに最後の単一の回路基板は、ケーブル 4 4 d の芯線を接触接続するケーブル端子として使用される。先行する例示的な実施形態とは対照的に、個々の回路基板 8 0 は、長手方向側面 8 4、8 6、8 8、9 0 を有する部分 8 2 を有し、その少なくとも 1 つ、または、そのすべては、例示的な実施形態において、回路基板 2 6 d の残りの部分の長手方向側面 3 2 d、3 4 d、3 6 d、3 8 d よりも小さく、その結果、部分 8 2 は、回路基板 2 6 d および画像センサ 1 2 d の残りの部分よりも小さい横断面寸法を有する。

【 0 0 6 3 】

長手方向側面 8 4、8 6、8 8、および 9 0 の少なくとも 1 つ、または、例示的な実施形態における長手方向側面のすべては、ケーブル 4 4 d の芯線を接触接続するために使用され、接触接続点 5 0 d は、この場合も、画像センサ 1 2 d の方向において、画像センサ 1 2 d から離隔している下側面 3 0 d から離れている。

図 6 は、図 3 ~ 図 5 に例示する個々の回路基板の 1 つの代わりに、図 3 ~ 図 5 による例示的な実施形態における個々の回路基板として使用することができる別の回路基板 2 6 e を例示している。

【 0 0 6 4 】

回路基板 2 6 a は、第 1 の側面 9 2 から第 2 の側面 9 4 まで延びている貫通めっき穴 9 4、9 6、9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4、1 0 6 を有し、回路基板は、貫通めっき穴 9 8 および 1 0 0 の場合のように、一部の貫通板穴の領域に 1 つまたはそれ以上の凹部またはフライス削り領域を有することができる。

貫通板穴 9 6 ~ 1 0 0 は、導電材が内張りされている。

【 0 0 6 5 】

図 7 ~ 図 1 0 は、本発明のさらなる局面を説明するために使用される、さらなる撮像モジュールを例示している。

図 7 a ~ 図 7 c は、画像センサ 1 1 2 を有し、かつ、画像センサ 1 1 2 の第 1 の列の接触フィンガー 1 1 6 および第 2 の列の接触フィンガー 1 1 8 が電気的に接触接続されている回路基板 1 1 4 を有する撮像モジュール 1 1 0 を図示しており、接触フィンガー 1 1 6、1 1 8 は、回路基板 1 1 4 の長手方向側面 1 2 0、1 2 2 に沿って延びている。

【 0 0 6 6 】

図示する撮像モジュール 1 1 0 の例示的な実施形態においては、回路基板 1 1 4 は、回路基板 2 6 または 2 6 a に類似する方法で一体型、つまり単体設計である。回路基板 1 1 4 は、画像センサ 1 1 2 に平行に配設されており、長手方向に見たときに、回路基板 2 6 または 2 6 a の長さのほぼ半分の長さを有する。

回路基板 2 6 または 2 6 a とは対照的に、回路基板 1 1 4 は、画像センサ 1 1 2 から、より正確には、画像センサ 1 1 2 の基本本体 1 2 4 から距離 d のところにある。その結果、自由空間 1 2 6 が、画像センサ 1 1 2 の基本本体 1 2 4 と回路基板 1 1 4 との間にあり、この空間は、絶縁性である硬化性充填組成物で任意に充填してもよい。少なくとも 1 つの電子部品 1 2 8 は、回路基板 1 1 4 上に配置されており、かつ、画像センサ 1 1 2 と回路基板 1 1 4 との間の空間において回路基板 1 1 4 に電気的に接触接続されている。

【 0 0 6 7 】

図 6 の回路基板 2 6 a に類似する方法で、回路基板は、画像センサ 1 1 2 から離隔している側面または下側面 1 3 0 から始まって、画像センサ 1 1 2 に対向する側面または上側面 1 3 2 まで延びてあり、多芯可撓ケーブル 1 4 0 の芯線 1 3 6、1 3 8 が案内される穴 1 3 4 を有し、各芯線は、画像センサ 1 1 2 に対向する回路基板 1 1 4 の側面 1 3 2 上で回路基板 1 1 4 に接触接続されている。したがって、接触接続点も同様に、例えば、芯線 1 3 6 の 1 つの接触接続点 1 4 2 について図 7 a に示すように、画像センサ 1 1 2 から離隔している回路基板 1 1 4 の下側面 1 3 0 より画像センサ 1 1 2 の近くにある。

【 0 0 6 8 】

既に言及したように、画像センサ 1 1 2 の接触フィンガー 1 1 6、1 1 8 は、回路基板 1 1 4 の長手方向側面 1 2 0、1 2 2 に沿って配設されており、かつ、これらの長手方向

側面 120、122 上で回路基板 114 に電気的に接触接続されている。凹陥するように配設される複数の長尺接点 144（図示する例示的な実施形態においては、合計 10 個）が、回路基板 114 の長手方向側面 120、122 上に配設されて、回路基板 114 の長手方向に延びており、かつ、下側面 130 から上側面 132 まで延びている。接触フィンガー 116 および 118 は、これらの長尺接点 144、146 に電気的に接触接続されている。

【0069】

接触フィンガー 116 および 118 は、特に、接触フィンガー 116 および 118 が回路基板 114 と画像センサ 112 との間の自由空間 126 に橋渡しをする領域においては、板 146 および 148 によってそれぞれ固定されている。板 146、148 は、絶縁材から製造されている。10

図 8a～図 8c は、撮像モジュール 110a の形態での撮像モジュール 110 の改変例を例示している。撮像モジュール 110 の対応する部品と同じかまたはそれらの部品に類似する撮像モジュール 110a の部品には、文字 a により補足された同じ参照符号が付されている。

【0070】

撮像モジュール 110a は、先の例示的な実施形態のように、画像センサ 112a から離れている回路基板 114a を有し、その結果、自由空間 126a が、画像センサ 112a と回路基板 114a との間にあり、硬化性絶縁充填組成物で任意に充填されている。

先の例示的な実施形態とは対照的に、少なくとも 1 つの電子部品 128'a は、画像センサ 112a から離隔している回路基板 114a の下側面 130a 上にも配置されており、かつ、上記の回路基板に電気的に接触接続されている。20

【0071】

多芯可撓ケーブル 140a の芯線 136a および 138a は、やはり、穴 134a を通って回路基板 114a を介して案内され、かつ、上側面 132a にて回路基板 114a に接触接続されている。

先の例示的な実施形態と比較して、芯線 136a および 138a は、外装（シース）、特に遮蔽壁（スクリーン）150 および 152 が、回路基板 114a の上側面 132a から突出するように回路基板 114a へ案内され、露出端部 154 および 156 は、長手方向から 180° 曲げられており、最外端部は、上側面 132a 上で回路基板 114a に電気的に接触接続されている。30

【0072】

電気部品は、また、回路基板 114a の上側面 132a 上に配置してもよく、かつ、回路基板 114a に接触接続してもよいことは言うまでもない。

図 9 および図 10 は、撮像モジュール 110 のさらなる改変例を例示する。

図 9a および図 9b は、画像センサ 112b、回路基板 114b、および多芯可撓ケーブル 140b という主要部品を有する撮像モジュール 110b を示している。

【0073】

回路基板 114 または 114a とは対照的に、回路基板 114b は、複合型構成である。40

回路基板 114b は、この場合、多芯可撓ケーブル 140b の芯線 136b を接触接続という機能を有する剛性基部基板 158 を有する。芯線 136b は、やはり、下側面 130b から基部基板 158 の上側面 132b まで穴を通って（これ以上は詳しく図示せず）案内され、頂面 132b 上で基部基板 158 に接触接続されていることが好ましい。

【0074】

基部基板 158 は、電子部品を有していないことが好ましい。むしろ、電子部品を収容するために、回路基板 114b は、正確に言えば、導体または導体路 162 により、基部基板 158 に柔軟に接続されている、少なくともさらなる 1 つの回路基板部 160 を有する。さらなる回路基板部 160 は、薄板状であり、かつ、基部基板 158 と画像センサ 112b との間の空間において画像センサ 112b に対して垂直に延びている。50

【0075】

回路基板部160は、ほぼ、画像センサ112aの長手方向側面164、または基本本体124aの延長に延びており、その内側面(図示せず)に、回路基板部160に電気的に接触接続される1つまたはそれ以上の電子部品を有することができる。このタイプのさらなる回路基板部は、また、反対側の長手方向側面上に回路基板部160に対して平行に配設してもよい。

【0076】

さらなる2つの回路基板部166および168は、正確にいえば、導体170および172により、基部基板158に柔軟に接続されている。

回路基板部166および168は、同様に、画像センサ112bまで横方向に走っており、かつ、基部基板158の側面上に配設されている。当該側面上には、接触フィンガー116bおよび118bも走っているが、基部基板158を通過して走っており、回路基板部166および168に接触接続されている。

10

【0077】

回路基板部166および168は、とりわけ、多芯ケーブル140bを部分的に取り囲むように使用されているが、ケーブル140bの可撓性を損なってはいない。

図10aおよび図10bは、撮像モジュール110cの形での、撮像モジュール110bの改変例を例示している。撮像モジュール110の対応する部品と同じかまたはそれらの部品に類似する撮像モジュール110cの部品には、文字cで補足された同じ参照符号が付されている。

20

【0078】

撮像モジュール110cとの相違点のみを以下で説明する。

撮像モジュール110cは、先の例示的な実施形態におけるように、基部基板174と、画像センサ112cに対して横方向に基部基板174から近位端まで至る2つの回路基板部176、178と、基部基板174から出て遠位端まで至り、かつ、画像センサ112cに対して横方向に延びている回路基板部180とを有する。

20

【0079】

回路基板部180は、第1の部分182と、隣接する第2の部分184とを有し、部分182および184は、互いに対して垂直であり、かつ、導電的にかつ柔軟に互いに接続されており、部分182は、基部基板174に対して垂直方向に延びてあり、部分184は、基部基板に平行して、かつ、画像センサ112cに平行に延びている。

30

電子部品は、部分182にも、部分184にも接触接続することができる。

【0080】

図9および図10による例示的な実施形態においては、基部基板および関連の回路基板部は、回路基板プランクから製造してもよく、基部基板は、例えば、基部基板への担体材料のその後の追加の結果として、または、回路基板部からの担体材料の除去の結果として、さらなる回路基板部より大きな材料厚みを有している。

上述した例示的な実施形態のすべてにおいては、回路基板または個々の回路基板、例えば、回路基板26、26a～26e、114、114a～114cは、多層回路基板の形状としてもよい。例えば、回路基板26の場合、複数の層から構成してもよく、その結果、導体路も、回路基板本体の内側を通っている。

40

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1a】撮像モジュールの第1の例示的な実施形態を示す、組み付け状態における撮像モジュールの斜視側面図である。

【図1b】撮像モジュールの第1の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの各部品の分解図である。

【図2a】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、組み付け状態における撮像モジュールの斜視側面図である。

【図2b】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの各部品の分

50

解図である。

【図3 a】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、組み付け状態における撮像モジュールの斜視側面図である。

【図3 b】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの各部品の分解図である。

【図4 a】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、組み付け状態における撮像モジュールの斜視側面図である。

【図4 b】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの各部品の分解図である。

【図5 a】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、組み付け状態における撮像モジュールの斜視側面図である。 10

【図5 b】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの各部品の分解図である。

【図6 a】撮像モジュール内で使用することができる回路基板の2つの異なる斜視図である。

【図6 b】撮像モジュール内で使用することができる回路基板の2つの異なる斜視図である。

【図7 a】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの斜視図である。

【図7 b】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの下側の図である。 20

【図7 c】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの側面図である。

【図8 a】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの斜視図である。

【図8 b】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの下側の図である。

【図8 c】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、撮像モジュールの側面図である。

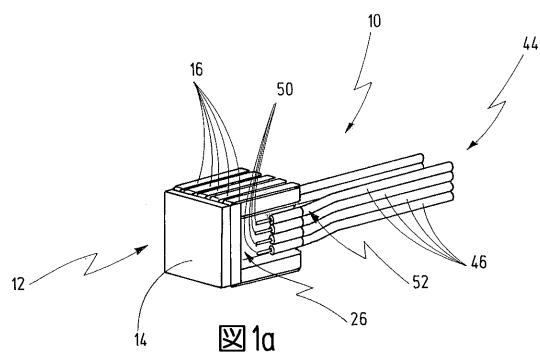
【図9 a】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、斜視図である。 30

【図9 b】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、側面図である。

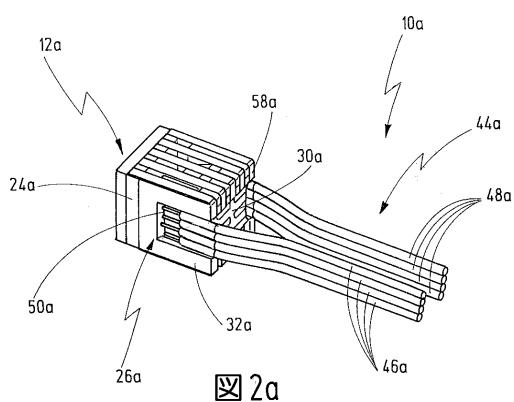
【図10 a】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、斜視図である。

【図10 b】撮像モジュールの別の例示的な実施形態を示す、側面図である。

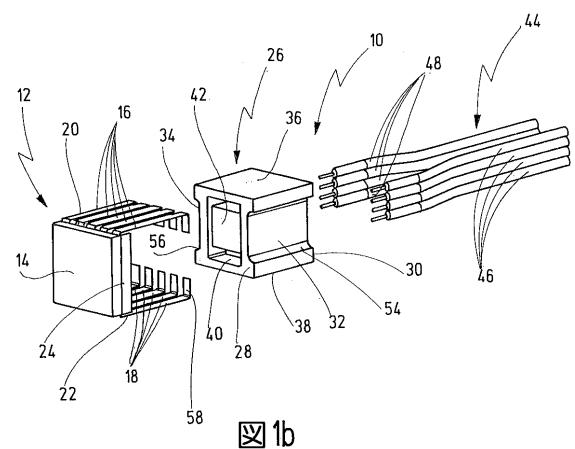
【図 1 a】



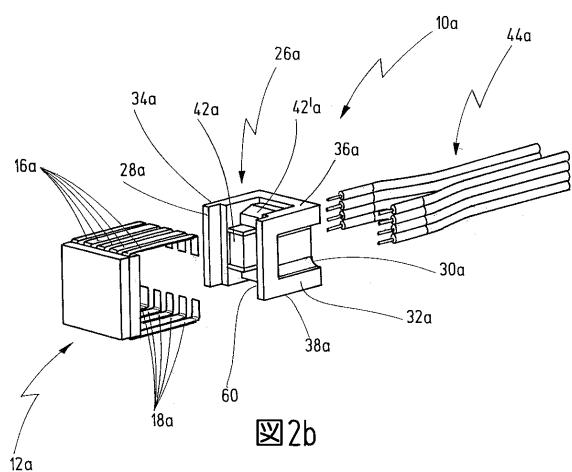
【図 2 a】



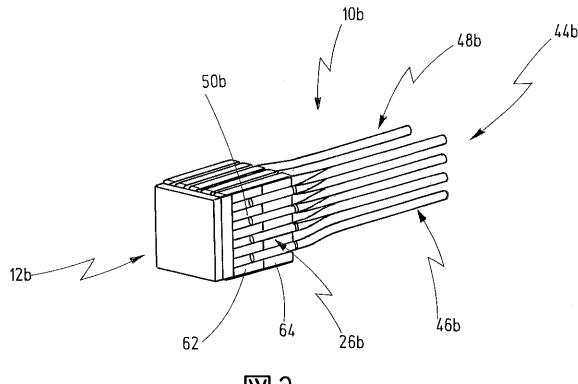
【図 1 b】



【図 2 b】



【図 3 a】



【図 3 b】

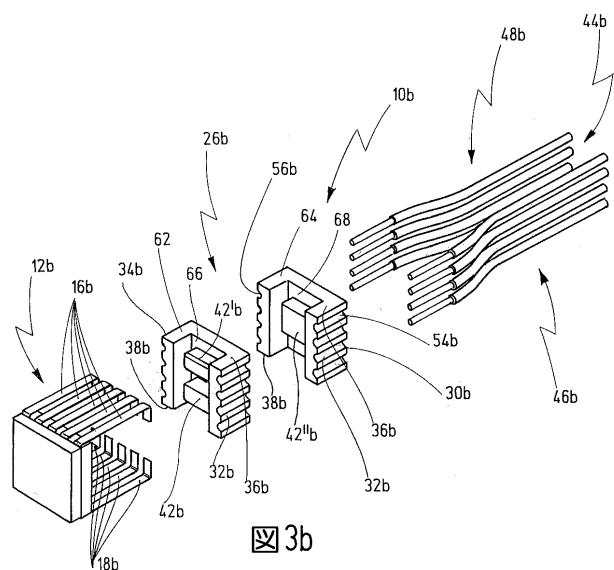


図3b

【図 4 a】

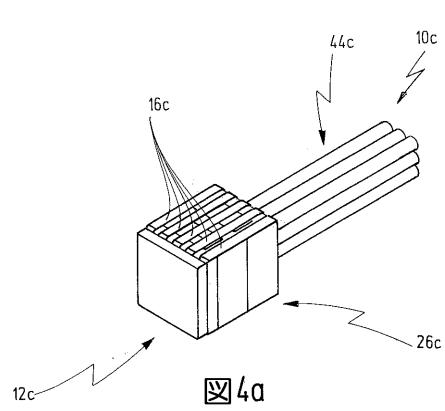


図4a

【図 4 b】

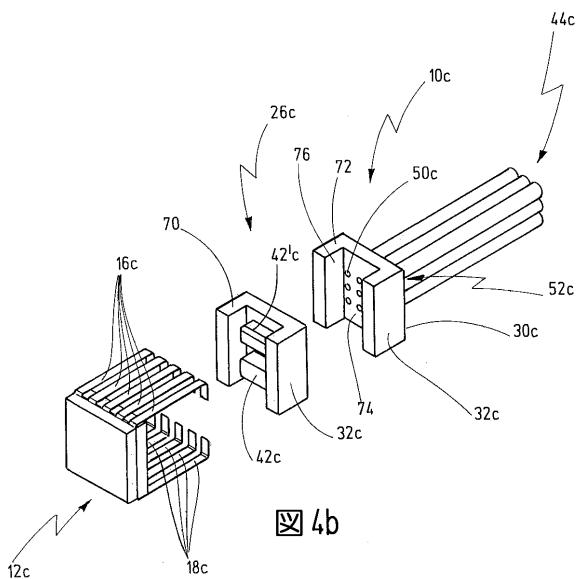


図4b

【図 5 a】

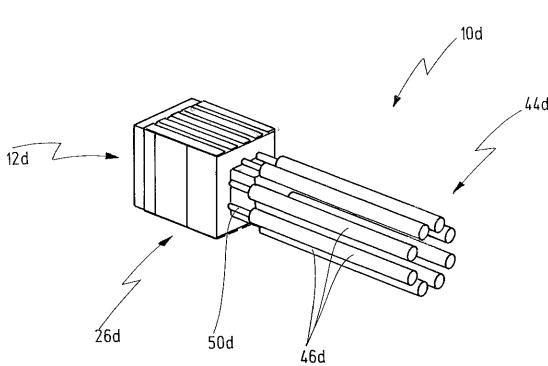


図5a

【図 5 b】

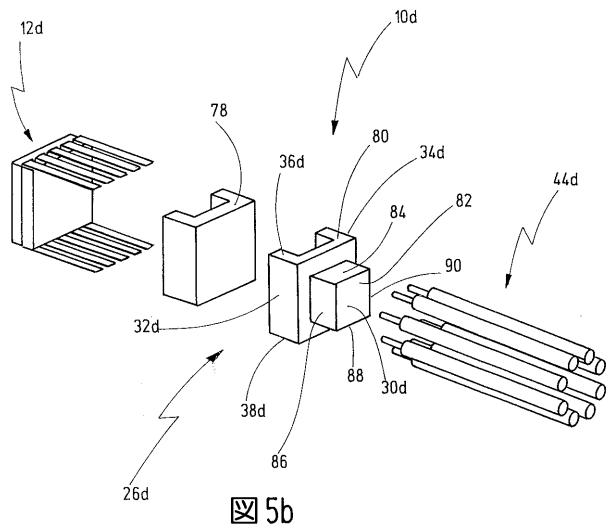


図 5b

【図 6 a】

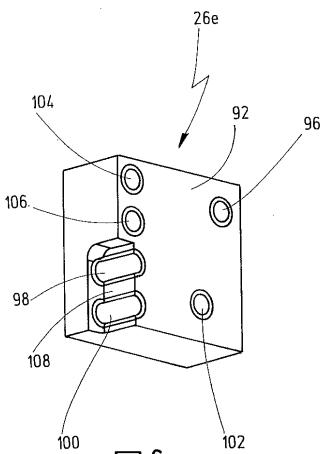


図 6a

【図 6 b】

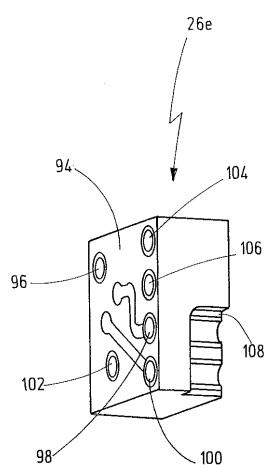


図 6b

【図 7 a】

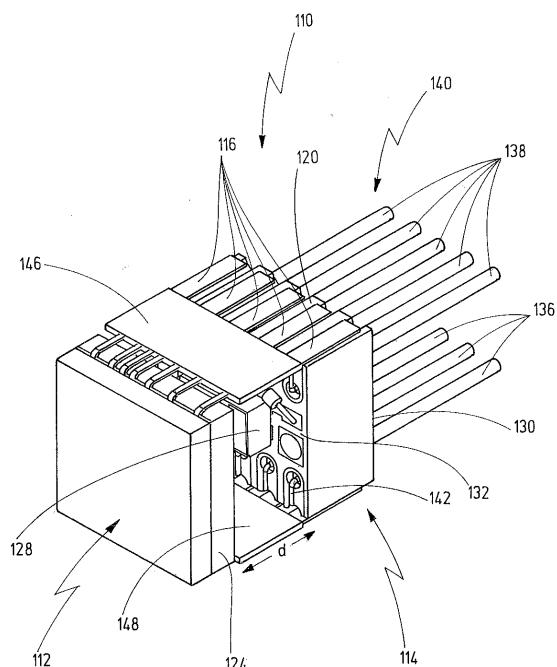


図 7a

【図 7 b】

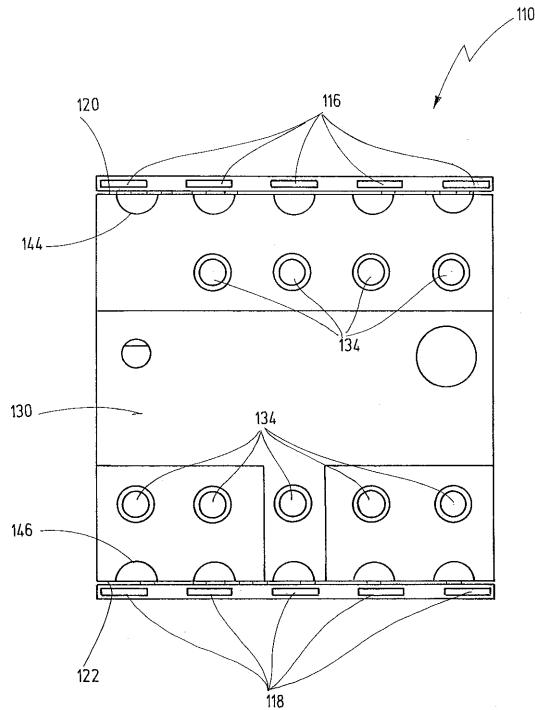


図 7b

【図 7 c】

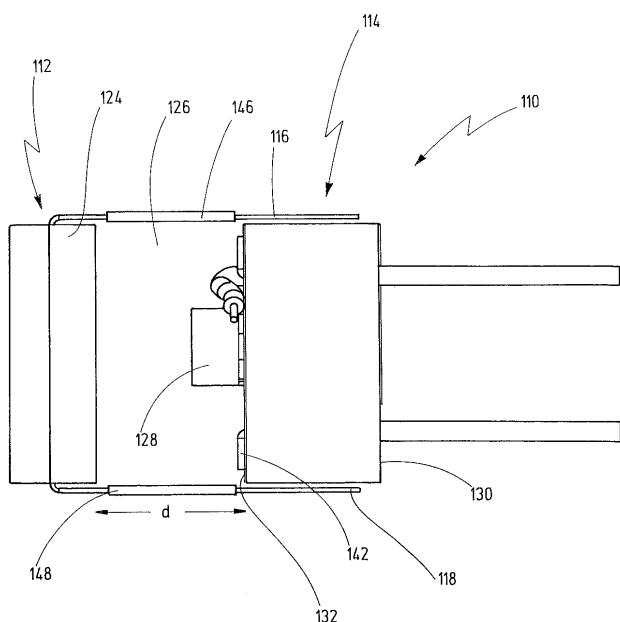


図 7c

【図 8 a】

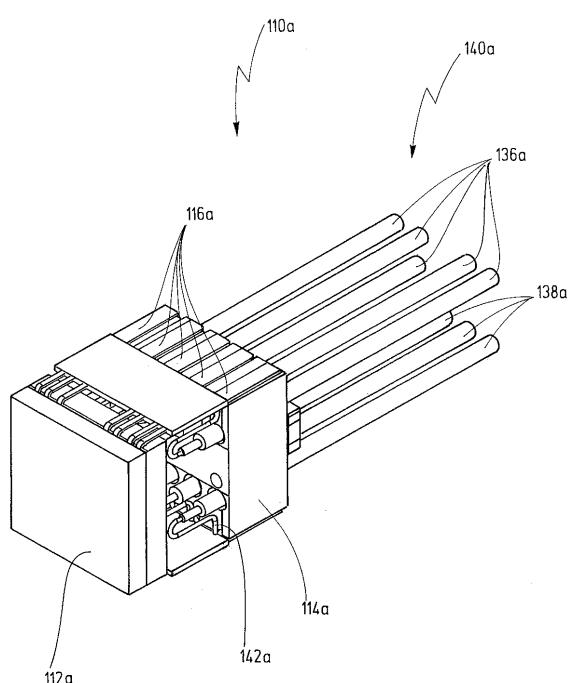


図 8a

【図 8 b】

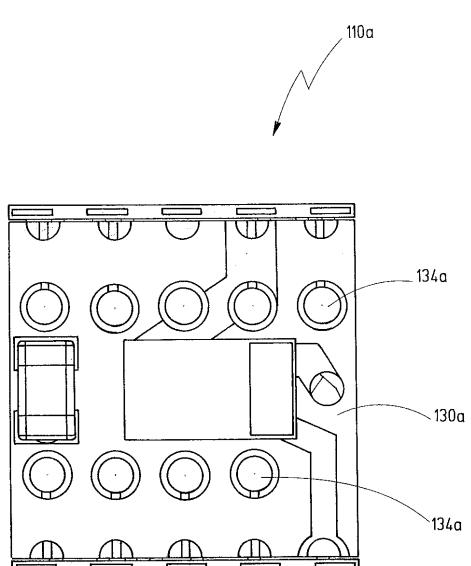


図 8b

【図 8 c】

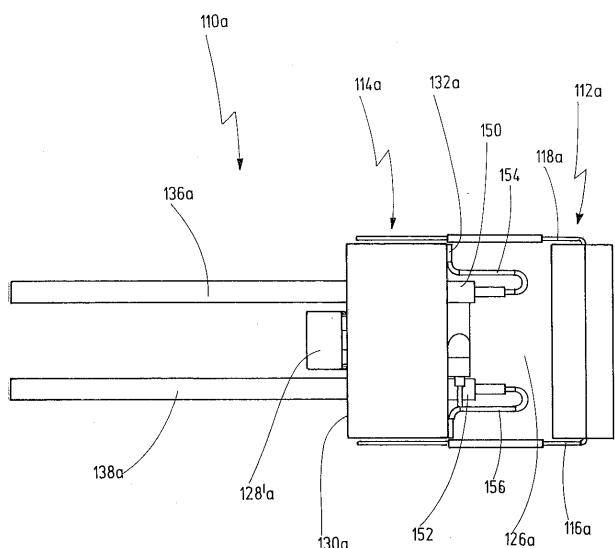


図 8c

【図 9 a】

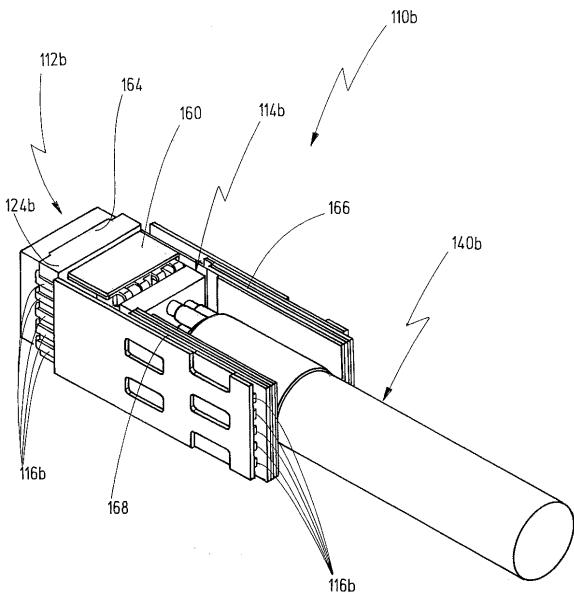


図 9a

【図 9 b】

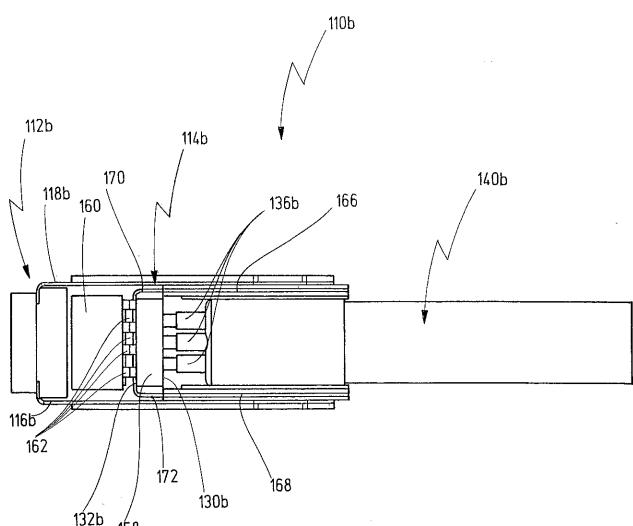


図 9b

【図 10 a】

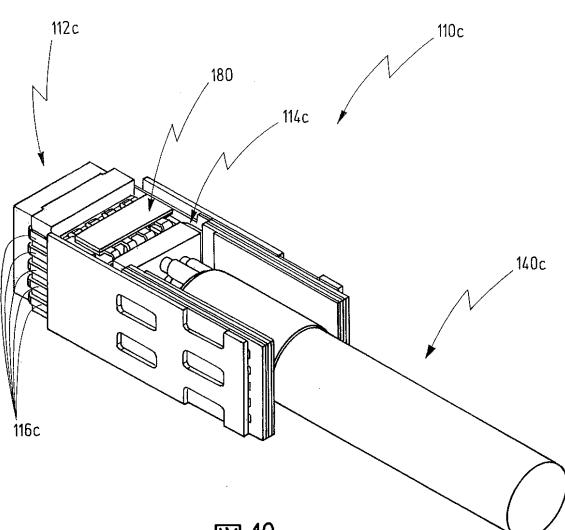


図 10a

【図 10 b】

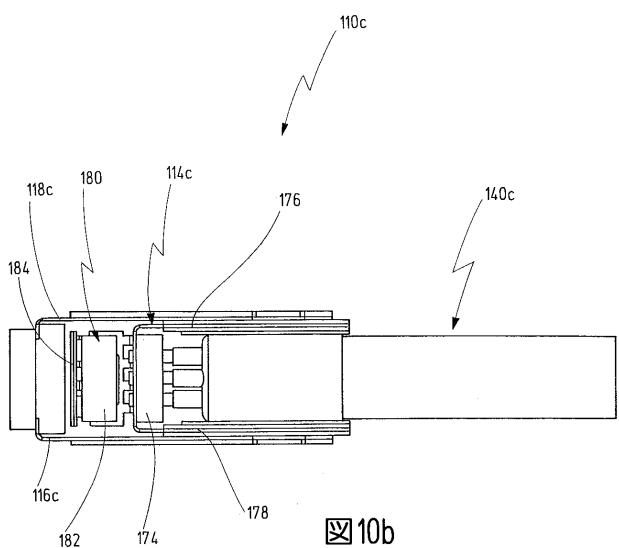


図10b

フロントページの続き

(72)発明者 ペーター シュヴァルツ

ドイツ連邦共和国，78532 ツッツリングン，オイゲンシュトラーセ 9番地

(72)発明者 ク里斯チャン グラフ

ドイツ連邦共和国，78576 エミンゲン - リプツィンゲン，ローゼンシュトラーセ 20番地

(72)発明者 クラウス - マルティン イリオン

ドイツ連邦共和国，78576 エミンゲン - リプツィンゲン，ホイドルファー シュトラーセ
38番地

F ターム(参考) 4C061 CC06 DD03 LL02 NN01 PP06

5C024 AX01 BX02 CY47 EX22

5C122 DA26 EA54 GE07 GE17 GE18

【外国語明細書】

Image pick-up module

The invention relates to an image pick-up module, in particular for an endoscope or a miniature camera, comprising an electronic image sensor, which has a plurality of contact fingers that are arranged in at least one row, and a rigid circuit board to which the contact fingers are electrically contact-connected, the image sensor and the circuit board being arranged approximately parallel to one another, and the contact fingers extending along at least one longitudinal side of the circuit board, which longitudinal side extends approximately transversely to the image sensor, and further a flexible multi-core cable which leads from the circuit board in the direction away from the image sensor and whose cores are likewise electrically contact-connected to the circuit board.

Such an image pick-up module is disclosed in the document DE 10 2004 056 946 A1.

Without restricting generality, such an electronic image pick-up module is used in an endoscope, in particular in a flexible endoscope, the image pick-up module being arranged at the distal end of the endoscope shaft. Such an endoscope or video endoscope is disclosed, for example, in US 5,754,313.

An image pick-up module generally comprises an electronic image sensor or image pick-up which converts light incident on it into an electrical signal. Such electronic image sensors are generally embodied using CCD or CMOS technology.

Miniaturized image sensors are currently available, of which those which have been produced using TAB (Tape Automated Bonding) technology are preferred. Such image sensors have contact fingers which are arranged in at least one row, usually in two rows on opposite sides of the image sensor, extend away from the image sensor approximately perpendicular to the light entry surface of the image sensor and are contact-connected to the circuit board of the image pick-up module. The contact fingers of an image sensor produced in TAB form are on the same plane as the image sensor. The contact fingers are bent over and are approximately perpendicular to the light entry surface of the image sensor only after they have been bent around.

In the sense of the present invention, a "circuit board" is understood as meaning both integral, single-part and multi-piece or multi-part circuit boards, particular ones of these designs being preferred in particular configurations, as also described below.

The circuit board (printed circuit board) is used not only to contact-connect the contact fingers of the image sensor but also to accommodate electronic components which are required for the control electronics and/or drive system of the image sensor.

A flexible multi-core cable which is used to guide the electrical video signals generated by the image sensor to the camera control unit and to supply drive and supply signals to the circuit board is also contact-connected to the circuit board.

The circuit board of the image pick-up module disclosed in the document mentioned initially is of integral and rigid design and has the shape of a U, the U-shaped configuration being produced by milling material from a cuboidal or parallelepipedal circuit board blank. In accordance with the U-shaped configuration, this circuit board is open on two opposite longitudinal sides and closed on the remaining two opposite longitudinal sides. In the present description, "longitudinal direction" denotes the direction perpendicular to the light entry surface of the image sensor.

Electrical components in a three-dimensional arrangement are contact-connected to the circuit board in that groove in the circuit board of the known image pick-up module which is formed by the U-shaped form, that is to say a plurality of electronic components are stacked on top of one another.

In this case, the multi-core flexible cable is contact-connected to the circuit board on the outer side of the circuit board which is remote from the image sensor and is referred to as the "underside" of the circuit board below. Although the known image pick-up module is very short in the longitudinal direction as desired, the contact-connection of the multi-core cable on the outer side of the circuit board which is remote from the image sensor has the disadvantage that the rigid part of the image pick-up module, which is rigid overall, is extended in an undesirable manner by the cable assembly which has been contact-connected because the contact-connection points of the cores of the multi-core cable form a rigid arrangement which extends away from said outer side of the circuit board towards the proximal end.

In particular, when this image pick-up module is used in an endoscope having a flexible shaft, this results in the rigid distal beak part of the flexible endoscope being unfavourably extended. When the known image pick-up module is used, the rigid beak part of the flexible endoscope must be disadvantageously longer.

This known image pick-up module also has the disadvantage that the electronic or electrical components are arranged in the groove on top of one another rather than on one plane for reasons of space. As a result, a large amount of time and high costs are required when wiring the three-dimensionally arranged components and consequently when producing the entire image pick-up module.

DE-A-199 24 189 describes an image pick-up module whose circuit board is formed from a single-part plate which can be folded along flexible connecting sections and can be folded to form a parallelepipedal body having an essentially U-shaped cross section. When folded, the circuit board body has two sections, which extend essenti-

ally transversely to the image sensor and are spaced apart from one another, and a third section which runs essentially parallel to the image sensor, the image sensor being fitted to that end of the first and second sections of the circuit board body which is at a distance from the third section.

An image pick-up module disclosed in US 5,754,313 has two separate circuit boards, the two circuit boards accommodating electronic miniature components and being used to contact-connect the cable or cable system which leads away. The two circuit boards run parallel to one another and approximately at right angles to the surface of the image sensor. The intermediate space between the two individual circuit boards is filled with a curable insulating filling composition and the multi-core cable is contact-connected on the outer sides of the two circuit boards. Both in the image pick-up module disclosed in DE 199 24 189 C2 and in the image pick-up module disclosed in US 5,754,313, the circuit boards extend perpendicular to the image sensor, with the result that the circuit boards of these known image pick-up modules have a very long axial length which, as mentioned above, is undesirable, however.

The same applies to an image pick-up module which is disclosed in US 5,857,963 and whose circuit boards or circuit board parts extend perpendicular to the image sensor. US 5,220,198 discloses another image pick-up module which is comparable thereto and in which the circuit board is flexible and extends perpendicular to the image sensor.

US 6,142,930 discloses an image pick-up module having a flexible circuit board, the cores of the multi-core cable being contact-connected on the outer side or underside of the circuit board which is remote from the image sensor, as a result of which the abovementioned disadvantages of the rigid part of the image pick-up module being extended exist.

Another disadvantage of all of the abovementioned image pick-up modules is the difficult assembly, that is to say the contact-connection of electronic components to

the circuit board and the integration of electronic components on or in the circuit board.

The invention is based on the object of developing an image pick-up module of the type mentioned initially to the effect that, with a simultaneously compact design of the image pick-up module with a rigid circuit board which extends parallel to the image sensor, the contact-connection of the multi-core cable does not result in the image pick-up module being rigidly connected in the longitudinal direction.

As regards the image pick-up module mentioned initially, this object is achieved according to the invention by virtue of the fact that the cores are contact-connected at contact-connection points on the circuit board which are closer to the image sensor than that side of the circuit board which is remote from the image sensor.

Like the known image pick-up module mentioned initially, the image pick-up module according to the invention thus has a rigid circuit board which is arranged parallel to the image sensor, as a result of which, in contrast to the additional image pick-up modules disclosed in the prior art, the overall length remains short in the longitudinal direction. However, in contrast to the known image pick-up module mentioned initially, the multi-core cable is not contact-connected on that side or underside of the circuit board which is remote from the image sensor but rather the contact-connection points are closer to the image sensor than that side or underside of the circuit board which is remote from the image sensor. As a result, the individual cores of the multi-core cable can completely deploy their flexibility at the level of that side of the circuit board which is remote from the image sensor, as a result of which the arrangement of the circuit board and image sensor on that side of the circuit board which is remote from the image sensor can be flexibly moved relative to the multi-core cable. In the case of coaxial cables as the multi-core cables, it is the inner conductors which are contact-connected at the abovementioned contact-connection points on the circuit board, while the outer conductors or the screens can be contact-connected at other points. When the image pick-up module accord-

short, the rigid contact-connection of the multi-core cable to the circuit board no longer having to be included in the length of the beak part.

In the image pick-up module disclosed in US 5,754,313, although the multi-core cable is contact-connected approximately halfway up the circuit board as seen in the longitudinal direction, this circuit board is flexible in the initial state and only becomes rigid as a result of being filled with a curable filling composition. However, the process of contact-connecting the multi-core cable on flexible circuit boards or printed circuit boards is complicated from a production point of view and, as already mentioned, the circuit board of this known image pick-up module is very large in the longitudinal direction.

In one preferred configuration, the circuit board is of parallelepipedal design with four closed longitudinal sides, and the contact-connection points are situated on the outside of at least one, preferably two, of the longitudinal sides which is/are free of the contact fingers.

In this configuration, the contact fingers of the image sensor thus preferably extend on two opposite longitudinal sides of the parallelepipedal circuit board and the remaining two longitudinal sides are used to contact-connect the multi-core cable on the outside.

The individual cores of the multi-core cable are flexibly movable directly on that side or underside of the circuit board which is remote from the image sensor. This configuration has the advantage of a design of the image pick-up module which is very short in the longitudinal direction.

In this context, it is preferred if the circuit board has at least one blind hole, which accommodates at least one electronic component, between the four longitudinal sides.

This measure also contributes to the compact design of the image pick-up module according to the invention since the electronic component(s) for the control electronics and/or drive system and/or signal conditioning system of the image sensor can be accommodated in the blind hole in a space-saving manner without increasing the overall length of the image pick-up module in the longitudinal direction.

As an alternative to the abovementioned configurations, the circuit board may be of U-shaped design with two open and two closed longitudinal sides, the contact fingers extending along at least one of the open longitudinal sides and the contact-connection points of the cores being situated on at least one of the closed longitudinal sides.

Like the image pick-up module mentioned initially, the image pick-up module according to the invention can thus also be implemented with a U-shaped circuit board but, in contrast to the known image pick-up module, the contact fingers of the image sensor are not guided along the closed longitudinal sides of the circuit board but rather on the two open longitudinal sides, while the two closed longitudinal sides are then used to contact-connect the multi-core cable.

In the abovementioned configurations, the contact fingers preferably grip that side or underside of the circuit board which is remote from the image sensor and are contact-connected there, but contact-connection may also be effected on one longitudinal side or on two longitudinal sides of the circuit board.

In another preferred configuration, at least one longitudinally running depression for accommodating the cores is provided at least on the longitudinal sides on which the cores are contact-connected.

The advantage of this is that those cores of the multi-core cable which have been contact-connected on the outside do not increase the size of the cross section of the image pick-up module. In particular, it is not possible, in this configuration, for the

circuit board including the cores of the cable to have a greater cross-sectional dimension than the image sensor itself. In addition, it is possible in this manner to produce an insulation spacing between the cores and a possible metal holder which accommodates the entire image pick-up module.

In another preferred configuration, the circuit board is of single-part design.

The advantage of this measure is that the circuit board can be produced in a simple manner and there are a small number of components in the image pick-up module.

The circuit board may also be in the form of a multilayer circuit board, that is to say the circuit board may be constructed from a plurality of layers each having conductor tracks, these conductor tracks preferably being connected to one another from layer to layer.

As an alternative to a single-part or integral configuration of the circuit board, the latter may also be of multi-part design in the form of an arrangement of rigid individual circuit boards which run parallel to one another and parallel to the image sensor.

The advantage of a multi-part circuit board, which is constructed from individual circuit boards, over the single-part or integral U-shaped circuit board of the known image pick-up module mentioned initially is that each individual circuit board can be used to accommodate and contact-connect electronic components. In other words, starting from a parallelepipedal circuit board, the latter is preferably split into two, or else optionally more, individual circuit boards which form a stacked arrangement in the longitudinal direction of the image pick-up module. In the case of the known image pick-up module, provision is made for electronic components to be stacked on top of one another in the U-shaped groove but this is difficult to achieve as regards the contact-connection of these components from a production point of view because some contact-connections have to be implemented using conductor

wires which run freely in space, which can be carried out only with great difficulty and only by hand. In contrast, in the case of the present configuration, each individual circuit board can accommodate, for example, one electronic component which can then be directly contact-connected on the individual circuit board without the need for "three-dimensional" contact-connection.

In this case, it is also preferred if the individual circuit boards are connected to one another by means of the contact fingers of the image sensor or individual conductors or conductor tracks.

In this context, it is likewise preferred if the individual circuit boards have depressions in the form of grooves and/or blind holes for accommodating electronic components.

In this case, it is advantageous that the electronic components can be accommodated in the depressions in a space-saving manner, with the result that the individual circuit boards can then be stacked on top of one another in the longitudinal direction without a spacing or with only a slight spacing.

In another preferred configuration, the contact-connection points of the cores are situated on a side of the last individual circuit board, as seen from the image sensor, which faces the image sensor.

In this configuration, the last individual circuit board is therefore primarily used as the cable terminal, while the one or more other individual circuit boards are then used to contact-connect electronic components. This distribution of the functions of cable assembly and component assembly among separate individual circuit boards reduces assembly complexity and makes assembly open to an automated process, in particular. After all of the individual circuit boards have been assembled, they need only be joined together and contact-connected to the image sensor.

In another preferred configuration of this aspect, the contact-connection points of the cores are situated on the longitudinal side of the last individual circuit board which is remote from the image sensor, this longitudinal side being smaller than the transverse dimension of the image sensor.

In this case too, the last individual circuit board which is remote from the image sensor is used as the cable terminal for contact-connecting the multi-core cable, the reduction in the size or, synonymous thereto, the smaller cross-sectional dimension of the longitudinal side of this individual circuit board advantageously resulting in the total transverse dimension of the last individual circuit board and the cores of the cable not being greater than the remaining transverse dimension of the image pick-up module.

As already described above in connection with a integral or single-part circuit board, it is likewise preferred if, in the event of the circuit board being constructed from a plurality of individual circuit boards, at least one of the individual circuit boards is in the form of a multilayer circuit board.

In this case too, the advantage is a higher integration density and a resultant possible particularly compact design of the entire circuit board.

In another preferred configuration, the circuit board has throughplated holes from the side which is remote from the image sensor to the side which faces the image sensor.

This configuration is particularly advantageous if the circuit board is in the form of a multilayer circuit board since the throughplated holes can then be used to electrically contact-connect the individual circuit board layers to one another.

In the event of the circuit board being constructed from a plurality of individual circuit boards, the latter can preferably be connected to one another by means of the

contact fingers of the image sensor, said contact fingers preferably gripping that side of the last individual circuit board which is remote from the image sensor, as a result of which the individual circuit boards are also held together mechanically by means of the contact fingers.

According to another aspect of the invention, the contact-connection points of the cores are situated on that side of the circuit board which faces the image sensor, and the cores are guided through the circuit board from the side which is remote from the image sensor to the side which faces the image sensor.

As a result of this configuration as well, the contact-connection points of the cores of the multi-core cable are closer to the image sensor than that side or underside of the circuit board which is remote from the image sensor, thus achieving the advantages described above. The additional advantage of this measure is that the transverse dimension of the circuit board is not increased by the cores without depressions for accommodating the cores having to be provided on the outer side.

As part of another configuration of the abovementioned measure, the circuit board is preferably at a distance from the image sensor.

As a result of the fact that the image sensor is at a distance from the circuit board, sufficient space is available for the contact-connection points of the cores on that side or top side of the circuit board which faces the image sensor. In particular, the cores with their screens may be guided through the circuit board, the exposed wire ends of the cores being bent over in a U-shaped manner towards the top side of the circuit board in order to be contact-connected to the top side of the circuit board.

In another preferred configuration, at least one electronic component is arranged in the space between the image sensor and the circuit board.

In this case, it is advantageous that the circuit board itself does not have to be provided with depressions as described above, thus saving a working step, namely the working step of milling depressions into the circuit board.

In this case, it is also preferred if the space between the circuit board and the image sensor is filled with a curable electrically insulating filling material.

In this case, it is advantageous that the filling material provides protection for the electronic components between the image sensor and the circuit board.

As part of the abovementioned configurations, it is also preferred if the contact fingers of the image sensor are contact-connected on at least one longitudinal side of the circuit board on which elongate contacts which are arranged so as to be recessed are provided.

In this case too, the advantage is again that the contact fingers can be contact-connected to the circuit board without increasing the cross-sectional dimensions of the image pick-up module on account of the depressions, the elongate contacts also being able to be used to connect conductor tracks to one another in an electrically conductive manner on that side of the circuit board which faces the image sensor as well as on that side of the circuit board which is remote from the image sensor, as a result of which advantageous use can be made of the three-dimensional structure of the circuit board.

According to another aspect, the circuit board has a rigid base board which is used to contact-connect the multi-core cable, and at least one first further circuit board part which at least partially extends approximately perpendicular to the base board is flexibly connected to the base board.

In this configuration, the base board is primarily used to contact-connect the multi-core cable, to be precise on that side of the base board which faces the image sensor,

as already described above, in order to ensure that the image pick-up module is not rigidly extended. On account of the at least one further circuit board part, the base board can be designed to be just so thick in the longitudinal direction that it is rigid in order to be able to contact-connect the multi-core cable in a simple manner from a production point of view. The at least one further circuit board part which at least partially extends approximately perpendicular to the base board can then be used to fasten and contact-connect at least one electronic component, as provided for in another preferred configuration.

As a result of the fact that the at least one further circuit board part is flexibly connected to the base board, the arrangement of the base board and the at least one further circuit board part can be spread out in a planar manner before the electrical components are contact-connected, as a result of which the electronic components can be fitted and contact-connected in automated fashion, in particular.

In another preferred configuration, the at least one first further circuit board part has at least one first section, which extends in an approximately perpendicular manner away from the base board towards the image sensor, and at least one second section which adjoins the first section and extends approximately parallel to the base board.

In this case, it is advantageous that the first section and the second section can bear and house electronic components, in particular if a third section is also provided, said third section running parallel to the first section in order to make optimum use of the space between the base board and the further circuit board part in conjunction with a simultaneously compact design.

In another preferred configuration of this aspect, the base board is flexibly connected to at least two further second and third circuit board parts which lead away from two opposite longitudinal sides of the base board perpendicular to the latter and enclose the multi-core cable.

In this case, it is advantageous that the multi-core cable is enclosed by the at least two further second and third circuit board parts such that it is protected, the flexible connection of the two further circuit board parts to the base board not being associated with any impairment of the flexibility of the image pick-up module from the underside of the base board. The two further second and third circuit board parts may have further conductor tracks and may also be used, in particular, to contact-connect the contact fingers of the image sensor on the outside.

In another preferred configuration, the base board and the at least one first and optionally at least one second and third further circuit board part are produced, together with the base board, from a circuit board blank, the base board having a greater material thickness than the further circuit board part(s).

In this case, it is advantageous that the entire circuit board comprising the base board and the further circuit board parts can first of all be spread out in a planar manner in order to contact-connect the electronic components, which makes contact-connection of the components open, in particular, to an automated process of loading and/or contact-connection, while, in the end, only the image sensor has to finally be applied to the circuit board which has been correspondingly folded into shape. However, in contrast to the foldable circuit boards which are disclosed in the prior art, the base board which is used as the cable terminal is rigid, which considerably simplifies the contact-connection of the multi-core cable. The greater material thickness of the base board in comparison with the further circuit board parts can be produced, for example, by removing the carrier material of the circuit board blank from the circuit board parts, with the exception of the base board, or conversely adding carrier material to the base board.

Further advantages and features emerge from the following description of the accompanying drawing.

It goes without saying that the features which have been mentioned above and are also to be explained below can be used not only in the respective combination stated but also in other combinations or on their own without departing from the scope of the present invention.

Exemplary embodiments of the invention are illustrated in the drawing and are described in more detail below with reference to said drawing, in which:

Figs. 1a)+b) show a first exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 1a) showing a perspective side view of the image pick-up module in the assembled state and Fig. 1b) showing an exploded view of the individual components of the image pick-up module;

Figs. 2a)+b) show another exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 2a) showing a perspective side view of the image pick-up module in the assembled state and Fig. 2b) showing an exploded view of the individual components of the image pick-up module;

Figs. 3a)+b) show another exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 3a) showing a perspective side view of the image pick-up module in the assembled state and Fig. 3b) showing an exploded view of the individual components of the image pick-up module;

Figs. 4a)+b) show another exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 4a) showing a perspective side view of the image pick-up module in the assembled state and Fig. 4b) showing an exploded view of the individual components of the image pick-up module;

Figs. 5a)+b) show another exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 5a) showing a perspective side view of the image pick-up module in the assem-

bled state and Fig. 5b) showing an exploded view of the individual components of the image pick-up module;

Figs. 6a)+b) show two different perspective views of a circuit board which can be used in an image pick-up module;

Figs. 7a)-c) show another exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 7a) showing a perspective view, Fig. 7b) showing a view of the underside, and Fig. 7c) showing a side view of the image pick-up module;

Figs. 8a)-c) show another exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 8a) showing a perspective view, Fig. 8b) showing a view of the underside of the image pick-up module, and Fig. 8c) showing a side view of the image pick-up module;

Figs. 9a)+b) show another exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 9a) showing a perspective view and Fig. 9b) showing a side view; and

Figs. 10a)+b) show another exemplary embodiment of an image pick-up module, Fig. 10a) showing a perspective view and Fig. 10b) showing a side view.

Figs. 1 to 5 and 7 to 10 illustrate different exemplary embodiments of image pick-up modules which are described in detail below.

All of the image pick-up modules shown are suitable, in particular, for installation in an endoscope, in particular a flexible endoscope, the image pick-up modules being suitable for installation in the distal tip of the shaft of such an endoscope, which is also referred to as the beak part, on account of their short axial length.

The image pick-up modules shown are optoelectronic assemblies in miniaturized form. It goes without saying that the illustrations in Figs. 1 to 10 are greatly enlarged.

Exemplary cross-sectional dimensions and lengths are in the range from 1 to 4 millimetres.

Figs. 1a) and b) show a first exemplary embodiment of an image pick-up module which is provided with the general reference symbol 10.

The image pick-up module 10 has an electronic image sensor 12 as a first main component. The image sensor 12 has an outer side 14 on the light entry side through which light enters the image sensor 12. During use of the image pick-up module 10, for example in the distal tip of an endoscope in the installed state, imaging optics are connected upstream of the outer side 14 on the light entry side in order to image an object to be observed on the image sensor 12.

The image sensor 12 is designed in a TAB configuration using CCD or CMOS technology.

The image sensor 12 has a plurality of contact fingers 16 and 18. In the exemplary embodiment shown, the image sensor 12 has a total of 10 contact fingers 16, 18. The contact fingers 16 and 18 are arranged in two rows on opposite sides 20 and 22 of a basic body 24 of the image sensor 12. In this case, the contact fingers 16 form a first row of contact fingers and the contact fingers 18 form a second row of contact fingers.

Another main component of the image pick-up module 10 is a circuit board 26 to which the contact fingers 16, 18 are electrically contact-connected in the assembled state of the image pick-up module 10 according to Fig. 1a).

In the exemplary embodiment shown, the circuit board 26 is of integral and single-part design. The circuit board 26 is also rigid. The circuit board 26 has a side 28 which faces the image sensor 12 and a side 30 which is remote from the image sensor 12. The circuit board 26 is generally parallelepipedal overall. The circuit board 26 also

has four closed longitudinal sides 32, 34, which are opposite one another, and 36 and 38 which are likewise opposite one another. The side 28 facing the image sensor 12 is oriented parallel to the image sensor 12 just like the side 30 remote from the image sensor 12. In the present description, the side 30 is also referred to as the underside of the circuit board 26.

The circuit board 26 is oriented parallel to the image sensor 12 overall, the sides 32 to 38 extending perpendicular to that outer side 14 of the image sensor 12 which defines the longitudinal direction of the image pick-up module 10.

The circuit board 26 may be produced from a solid material. On the side 28 facing the image sensor 12, the circuit board 26 has a milled-out area in the form of a blind hole 40 between the four longitudinal sides 32 to 38. An electronic component 42 is arranged in the blind hole 40, a plurality of such electronic components also being able to be arranged in the blind hole 40. As illustrated in Fig. 1b), the component 42 is completely accommodated in the blind hole 40, that is to say it does not protrude beyond the side 28 of the circuit board 26, as a result of which the side 28 can be directly attached to the basic body 24 in the assembled state of the image pick-up module 10 in Fig. 1a).

The electronic component(s) 42 is/are part of control electronics for the image sensor 12.

The circuit board 26 has contact-connections (not illustrated) for contact-connecting the electronic component(s) 42.

The circuit board 26 is also used to contact-connect a multi-core cable 44 which has a total of eight cores 46, 48 in the exemplary embodiment shown.

The cores 46, 48 of the cable 44 are contact-connected to the circuit board 26 at contact-connection points 50 (as shown for the cores 46) which are closer to the

image sensor 12 than that side or underside 30 of the circuit board 26 which is remote from the image sensor 12.

In this exemplary embodiment, the contact-connection points 50 are situated on the longitudinal sides 32 and 34 of the circuit board 26. On account of the fact that the contact-connection of the cores 46, 48 has been moved closer to the image sensor 12, rigid contact-connection points are avoided on the underside 30 of the circuit board 26, that is to say, in other words, the junction between the cores 46, 48 at a point 52 according to Fig. 1a) and the circuit board 26, that is to say directly on the underside of the circuit board 26, is flexible, which is advantageous, in particular, for installation of the image pick-up module 10 in the distal tip of a flexible endoscope because the distal tip or beak part of the flexible endoscope can have a very short axial length.

So that the cores 46 and 48 on the longitudinal sides 32 and 34 do not spread and do not exceed the transverse dimension of the image sensor 12 in these directions, corresponding depressions 54 and 56, in which the cores 46, 48 are accommodated, are made in the longitudinal sides 32 and 34. Instead of a single depression 54 for the four cores 46 and a single depression 56 for the four cores 48, individual depressions may also be provided for the individual cores 46, 48, as shown, for example, in the exemplary embodiment in Fig. 3.

As emerges from Fig. 1, the cores 46, 48 are contact-connected on the longitudinal sides 32 and 34 of the circuit board 26 which are free of the contact fingers 16, 18 of the image sensor 12. The contact fingers 16, 18 extend along the longitudinal sides 36, 38 of the circuit board 26 and grip the underside 30 of the circuit board 26 where they are preferably contact-connected. Ends 58 of the contact fingers 16, 18 are appropriately bent over the underside 30 of the circuit board 26.

Figs. 2a) and b) illustrate another exemplary embodiment of an image pick-up module 10a, individual parts of the image pick-up module 10a which are the same as

or comparable to the corresponding parts of the image pick-up module 10 being provided with the same reference symbols supplemented by the letter a.

A description is primarily given below of the differences between the image pick-up module 10a and the image pick-up module 10. Unless stated otherwise, the description of the image pick-up module 10 applies to the image pick-up module 10a.

Although the circuit board 26a of the image pick-up module 10a is again of integral and single-part design like the circuit board 26, it has, in contrast to the circuit board 26, the shape of a U. The circuit board 26a correspondingly has a groove 60 which extends between two longitudinal sides 36a and 38a and is open on the longitudinal sides 36a and 38a.

Electronic components 42a and 42'a are arranged in the depression formed by the groove 60, to be precise in a three-dimensional arrangement, that is to say the components 42a and 42'a are arranged in the groove 60 such that they are stacked on top of one another, as described in DE 10 2004 056 946 A1, reference being made to that document as regards further details.

The cores 46a and 48a of the flexible multi-core cable 44a are contact-connected on the closed longitudinal sides 34a at contact-connection points 50a which are closer to the image sensor 12a than the underside 30a of the circuit board 26a. The contact fingers 16a and 18a of the image sensor 12a extend along the open longitudinal sides 36a and 38a of the circuit board 26a and their ends 58a are contact-connected on the underside 30a of the circuit board 26a.

Fig. 3 shows another exemplary embodiment of an image pick-up module 10b which has been modified further in comparison with the exemplary embodiments in Figs. 1 and 2. Parts of the image pick-up module 10b which are the same as or comparable to the corresponding parts of the image pick-up module 10 are provided with the same reference symbols supplemented by the letter b.

The image pick-up module 10b has a circuit board 26b which, in contrast to the circuit boards 26 and 26a, is of multi-part design rather than of integral and single-part design, to be precise the circuit board 26b is formed by an arrangement of rigid individual circuit boards 62 and 64 which run parallel to one another and are preferably joined together tightly such that they touch one another in the assembled state according to Fig. 3a).

In a manner comparable to the circuit board 26a, the individual circuit boards 62 and 64 are both of U-shaped design, but an embodiment of the individual circuit boards 62 and 64 with a blind hole as in the case of the circuit board 26 is also possible.

In the exemplary embodiment shown, both individual circuit boards 62 and 64 respectively accommodate one or more electronic components 42b, 42'b (individual circuit board 62) and 42"b (individual circuit board 64). In contrast to the circuit board 26a in which the components 42a, 42'a are arranged in the groove 60 of the circuit board 26a such that they are stacked on top of one another, the components 42b, 42'b and 42"b are respectively accommodated only in a "two-dimensional" arrangement in the individual circuit boards 62 and 64. The components 42b, 42'b and 42"b can thus be respectively mounted and contact-connected on a base 66 and 68 of the individual circuit boards 62, 64, as a result of which assembly of the individual circuit boards 62, 64 with the components 42b, 42'b, 42"b is easier than assembly of the circuit board 26a with the components 42a, 42'a.

The contact fingers 16b and 18b of the image sensor 12b are contact-connected on an underside 30b of the circuit board 26b, more precisely of the individual circuit board 64, which is remote from the image sensor 12b. The contact fingers 16b, 18b thus engage over the longitudinal sides 36b and 38b of the individual circuit boards 62, 64 and can be used, in particular, to hold the individual circuit boards 62 and 64 together.

The contact-connection points 50b of the cores 46b, 48b are situated on longitudinal sides 32b and 34b, which are free of the contact fingers 16b, 18b, such that they are displaced towards the image sensor 12b as seen from the underside 30b of the circuit board 26b, the cores 46b, 48b bridging the connecting point between the individual circuit boards 62, 64, as shown in Fig. 3a).

Furthermore, the individual circuit boards 62, 64 may also be electrically connected to one another by means of individual conductors or conductor tracks in order to increase the integration density of the circuit board 26b in the smallest possible space.

As a further difference to the image pick-up module 10 or 10a, the circuit board 26b of the image pick-up module 10b has separate depressions 54b and 56b for each of the cores 46b, 48b.

Fig. 4 shows another exemplary embodiment of an image pick-up module 10c, parts of the image pick-up module 10c which are the same as or comparable to corresponding parts of the image pick-up module 10 being provided with the same reference symbols supplemented by the letter c.

The image pick-up module 10c has a circuit board 26c which, like the image pick-up module 10b, is formed from two individual circuit boards 70, 72, both individual circuit boards 70, 72 being of U-shaped design. In this case too, a configuration with blind holes or the like may also be considered instead of a U-shaped configuration of the individual circuit boards 70, 72. It goes without saying that the grooves of the individual circuit boards may also be oriented in a manner rotated through 90° with respect to one another instead of being parallel to one another.

In contrast to the circuit board 26b, the individual circuit board 72, that is to say the last individual circuit board as seen from the image sensor 12c, assumes the function of contact-connecting the multi-core cable 44c. The cores of the multi-core cable 44c

are contact-connected to the circuit board 26c, more precisely to the individual circuit board 72, but not on an underside 30c of the individual circuit board 72 which is remote from the image sensor 12c, as is the case in the image pick-up module according to DE 10 2004 056 946 A1, but rather on a side 74 facing the image sensor 12c. In this case, the cores of the cable 44c are guided through the individual circuit board 72 from the side 30c to the side 74, with the result that the contact-connection points 50c are closer to the image sensor 12c than the underside 30c. This also again results in the fact that the direct junction between the cable 44c and the underside 30c of the circuit board 26c is flexible at the point 52c.

Whereas only the individual circuit board 70 according to Fig. 4b) has been provided with electronic components 42c, 42'c, the individual circuit board 72 can also additionally accommodate such electronic components in its groove-like depression 76, however.

For the rest, the image pick-up module 10c corresponds to the image pick-up module 10b.

A further modification of the image pick-up module 10b in Fig. 3 is shown in Fig. 5 in the form of an image pick-up module 10d. Parts of the image pick-up module 10d which are the same as or comparable to corresponding parts of the image pick-up module 10 are provided with the same reference symbols supplemented by the letter d.

The image pick-up module 10d has a circuit board 26d which, like in the case of the two preceding exemplary embodiments, is formed from two individual circuit boards 78 and 80.

The individual circuit board 80, that is to say the last individual circuit board as seen from the image sensor 12d, is used as the cable terminal for contact-connecting the cores of the cable 44d. In contrast to the preceding exemplary embodiment, the

individual circuit board 80 has a section 82 having longitudinal sides 84, 86, 88, 90, at least one of which, or all of which in the exemplary embodiment shown, is/are smaller than the longitudinal sides 32d, 34d, 36d, 38d of the remaining part of the circuit board 26d, with the result that the section 82 has a smaller cross-sectional dimension than the remaining part of the circuit board 26d and the image sensor 12d.

At least one of the longitudinal sides 84, 86, 88 and 90, or all of the longitudinal sides in the exemplary embodiment shown, is/are used to contact-connect the cores of the cable 44d, the contact-connection points 50d being at a distance from the underside 30d which is remote from the image sensor 12d in the direction of the image sensor 12d in this case too.

Fig. 6 illustrates another circuit board 26e which can be used as an individual circuit board in the exemplary embodiments according to Figs. 3 to 5 instead of one of the individual circuit boards illustrated therein.

The circuit board 26a has throughplated holes 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106 which extend from a first side 92 to a second side 94, the circuit board being able to have one or more recesses or milled-out areas 108 in the region of some throughplated holes, as in the case of the throughplated holes 98 and 100.

The throughplated holes 96 to 106 are lined with conductive material.

Figs. 7 to 10 illustrate further image pick-up modules which are used to describe further aspects of the invention.

Figs. 7a) to c) illustrate an image pick-up module 110 having an image sensor 112 and having a circuit board 114 to which a first row of contact fingers 116 and a second row of contact fingers 118 (cf. Fig. 7b)) of the image sensor 112 are electri-

cally contact-connected, the contact fingers 116, 118 extending along longitudinal sides 120, 122 of the circuit board 114.

In the exemplary embodiment of the image pick-up module 110 shown, the circuit board 114 is of integral or single-part design in a manner comparable to the circuit board 26 or 26a. The circuit board 114 is arranged parallel to the image sensor 112 and has a length, as seen in the longitudinal direction, of approximately half the length of the circuit board 26 or 26a.

In contrast to the circuit board 26 or 26a, the circuit board 114 is at a distance d from the image sensor 112, more precisely from the basic body 124 of the latter, with the result that a free space 126 is present between the basic body 124 of the image sensor 112 and the circuit board 114, which space may optionally be filled with a curable filling composition which is electrically insulating. At least one electronic component 128 is arranged on the circuit board 114 and is electrically contact-connected to the latter in the space between the image sensor 112 and the circuit board 114.

In a manner comparable to the circuit board 26e in Fig. 6, the circuit board has holes 134 which start from its side or underside 130 which is remote from the image sensor 112, extend to the side or top side 132 which faces the image sensor 112 and through which cores 136, 138 of a multi-core flexible cable 140 are guided, the individual cores being contact-connected to the circuit board 114 on that side 132 of the circuit board 114 which faces the image sensor 112. The contact-connection points are thus likewise again closer to the image sensor 112 than the underside 130 of the circuit board 114 which is remote from the image sensor 112, as shown in Fig. 7a) for a contact-connection point 142 of one of the cores 136, for example.

As already mentioned, the contact fingers 116, 118 of the image sensor 112 are arranged along the longitudinal sides 120, 122 of the circuit board 114 and are electrically contact-connected to the circuit board 114 on these two longitudinal sides 120, 122. A plurality of elongate contacts 144 (a total of ten in the exemplary

embodiment shown) which are arranged so as to be recessed are arranged on the longitudinal sides 120, 122 of the circuit board 114, extend in the longitudinal direction of the circuit board 114 and extend from the underside 130 to the top side 132. The contact fingers 116 and 118 are electrically contact-connected to these elongate contacts 144, 146.

The contact fingers 116 and 118 are respectively stabilized by a plate 146 and 148, in particular in the region in which the contact fingers 116, 118 bridge the free space 126 between the circuit board 114 and the image sensor 112. The plates 146, 148 are made from electrically insulating material.

Figs. 8a) to c) illustrate a modification of the image pick-up module 110 in the form of an image pick-up module 110a. Parts of the image pick-up module 110a which are the same as or comparable to corresponding parts of the image pick-up module 110 are provided with the same reference symbols supplemented by the letter a.

The image pick-up module 110a has a circuit board 114a which is at a distance from the image sensor 112a, as in the previous exemplary embodiment, with the result that a free space 126a is present between the image sensor 112a and the circuit board 114a and is optionally filled with an electrically insulating curable filling composition.

In contrast to the previous exemplary embodiment, at least one electronic component 128'a is also arranged on the underside 130a of the circuit board 114a, which is remote from the image sensor 112a, and is electrically contact-connected to said circuit board.

The cores 136a and 138a of the multi-core cable 140a are again guided through the circuit board 114a through holes 134a and are contact-connected to the circuit board 114a on a top side 132a.

In comparison with the previous exemplary embodiment, the cores 136a and 138a are guided through the circuit board 114a to such an extent that their sheaths, in particular screens 150 and 152, protrude from the top side 132a of the circuit board 114a, the exposed ends 154 and 156 being bent through 180° from the longitudinal direction and their outermost ends being electrically contact-connected to the circuit board 114a on the top side 132a.

It goes without saying that electrical components may also be arranged on the top side 132a of the circuit board 114a and may be contact-connected to the circuit board 114a.

Figs. 9 and 10 illustrate two further modifications of the image pick-up module 110.

Figs. 9a) and b) show an image pick-up module 110b having the main components of an image sensor 112b, a circuit board 114b and a flexible multi-core cable 140b.

In contrast to the circuit board 114 or 114a, the circuit board 114b is of multi-part construction.

The circuit board 114b has a rigid base board 158 whose function in this case is to contact-connect cores 136b of a multi-core flexible cable 140b. The cores 136b are again preferably guided through holes (not illustrated in any more detail) from the underside 130b to the top side 132b of the base board 158 and are contact-connected to the base board 158 on the top side 132b.

The base board 158 preferably does not have any electronic components. Rather, in order to accommodate electronic components, the circuit board 114b has at least one further circuit board part 160 which is flexibly connected to the base board 158, to be precise by means of conductors or conductor tracks 162. The further circuit board part 160 is in the form of a thin plate and extends perpendicular to the image sensor 112b in the space between the base board 158 and the image sensor 112b.

The circuit board part 160 extends approximately in the form of an extension of a longitudinal side 164 of the image sensor 112a or the basic body 124a of the latter and may have, on its inner side (not illustrated), one or more electronic components which are electrically contact-connected to the circuit board part 160. A further circuit board part of this type may also be arranged parallel to the circuit board part 160 on the opposite longitudinal side.

Two further circuit board parts 166 and 168 are flexibly connected to the base board 158, to be precise by means of conductors 170 and 172.

The circuit board parts 166 and 168 likewise run transversely to the image sensor 112b and are arranged on that side of the base board 158 on which the contact fingers 116b and 118b also run but run past the base board 158 and are contact-connected to the circuit board parts 166 and 168.

The circuit board parts 166 and 168 are used, inter alia, to partially enclose the multi-core cable 140b but without impairing the flexibility of the cable 140b.

Figs. 10a) and b) illustrate a modification of the image pick-up module 110b in the form of an image pick-up module 110c. Parts of the image pick-up module 110c which are the same as or comparable to corresponding parts of the image pick-up module 110 are provided with the same reference symbols supplemented by the letter c.

Only the differences to the image pick-up module 110c are described below.

The image pick-up module 110c has a circuit board 114c which, like in the previous exemplary embodiment, has a base board 174, two circuit board parts 176, 178 which lead from the base board 174 to the proximal end transversely to the image sensor 112c, and a circuit board part 180 which leads away from the base board 174 to the distal end and extends transversely to the image sensor 112c.

The circuit board part 180 has a first section 182 and a second section 184 which adjoins the latter, the sections 182 and 184 running perpendicular to one another and being connected to one another in an electrically conductive and flexible manner, the section 182 extending perpendicular to the base board 174 and the section 184 extending parallel to the base board and parallel to the image sensor 112c.

Electronic components may be contact-connected both to the section 182 and to the section 184.

In the exemplary embodiments according to Figs. 9 and 10, the base board and the associated circuit board parts may be produced from a circuit board blank, the base board having a greater material thickness than the further circuit board parts, for example as a result of subsequent addition of a carrier material to the base board or as a result of removal of carrier material from the circuit board parts.

In all of the exemplary embodiments described above, the circuit boards or individual circuit boards, for example the circuit boards 26, 26a-e, 114, 114a-c, may be in the form of multilayer circuit boards. In the case of the circuit board 26 for example, the latter may be constructed from a plurality of layers, with the result that conductor tracks also run inside the circuit board body.

Patent claims

1. An image pick-up module, in particular for an endoscope or a miniature camera, comprising an electronic image sensor (12; 112), which has a plurality of contact fingers (16, 18; 116, 118) that are arranged in at least one row, and a rigid circuit board (26; 114) to which the contact fingers (16, 18; 116, 118) are electrically contact-connected, the image sensor (12; 112) and the circuit board (26; 114) being arranged approximately parallel to one another, and the contact fingers (16, 18; 116, 118) extending along at least one longitudinal side (36, 38; 120, 122) of the circuit board, which longitudinal side extends approximately transversely to the image sensor (12; 112), and further comprising a flexible multi-core cable (44; 140) which leads from the circuit board (26; 114) in the direction away from the image sensor (12; 112) and whose cores (46, 48; 136, 138) are likewise electrically contact-connected to the circuit board (26; 114), characterized in that the cores (46, 48; 136, 138) are contact-connected at contact-connection points (50; 142) on the circuit board which are closer to the image sensor (12; 112) than that side (30; 130) of the circuit board (26; 114) which is remote from the image sensor (12; 112).
2. The image pick-up module of Claim 1, characterized in that the circuit board (26) is of parallelepipedal design with four closed longitudinal sides (32-38), and in that the contact-connection points (50) are situated on the outside of at least one, preferably two, of the longitudinal sides (32-38) which is/are free of the contact fingers (16, 18).
3. The image pick-up module of Claim 2, characterized in that the circuit board (26) has at least one blind hole (40), which accommodates at least one electronic component (42), between the four longitudinal sides (32-38).
4. The image pick-up module of Claim 1, characterized in that the circuit board (26a) is of U-shaped design with two open and two closed longitudinal sides (32a-38a), and in that the contact fingers (16a, 18a) extend along at least one of the open

longitudinal sides (36a, 38a) and the contact-connection points (50a) of the cores (46a, 48a) are situated on at least one of the closed longitudinal sides (32a, 34a).

5. The image pick-up module of any one of Claims 2 through 5, characterized in that at least one longitudinally running depression (54, 56) for accommodating the cores (46, 48) is provided at least on the longitudinal sides (32, 34) on which the cores (46, 48) are contact-connected.

6. The image pick-up module of any one of Claims 1 through 5, characterized in that the circuit board (26) is of single-part design.

7. The image pick-up module of Claim 6, characterized in that the circuit board (26) is in the form of a multilayer circuit board.

8. The image pick-up module of any one of Claims 1 through 5, characterized in that the circuit board (26b; 26c; 26d) is of multi-part design in the form of an arrangement of rigid individual circuit boards (62, 64; 70, 72; 78, 80) which run parallel to one another and parallel to the image sensor (12b; 12c; 12d).

9. The image pick-up module of Claim 8, characterized in that the individual circuit boards (62, 64; 70, 72; 78, 80) are connected to one another by means of the contact fingers of the image sensor (12b; 12c; 12d).

10. The image pick-up module of Claim 8 or 9, characterized in that the individual circuit boards (62, 64; 70, 72; 78, 80) are connected to one another by means of individual conductors or conductor tracks.

11. The image pick-up module of any one of Claims 8 through 10, characterized in that the individual circuit boards (62; 64; 70, 72; 78, 80) have depressions in the form of grooves and/or blind holes for accommodating electronic components (42b; 42c; 42d).

12. The image pick-up module of any one of Claims 8 through 10, characterized in that the contact-connection points (50c) of the cores (46c, 48c) are situated on a side (74) of the last individual circuit board (72), as seen from the image sensor (12c), which faces the image sensor (12c).

13. The image pick-up module of any one of Claims 8 through 11, characterized in that the contact-connection points (50d) of the cores are situated on the longitudinal side (84-90) of the last individual circuit board (80) which is remote from the image sensor (12d), and this longitudinal side (84-90) is smaller than the transverse dimension of the image sensor (12d).

14. The image pick-up module of any one of Claims 8 through 13, characterized in that at least one of the individual circuit boards (62, 64; 70, 72; 78, 80) is in the form of a multilayer circuit board.

15. The image pick-up module of any one of Claims 1 through 14, characterized in that the circuit board (26c) has throughplated holes (96-106) from the side (92) which is remote from the image sensor (12) to the side (94) which faces the image sensor.

16. The image pick-up module of any one of Claims 1 through 15, characterized in that the contact-connection points (142) of the cores (136, 138) are situated on that side of the circuit board (114) which faces the image sensor (112), and the cores (136, 138) are guided through the circuit board (114) from the side (130) which is remote from the image sensor (112) to the side (132) which faces the image sensor.

17. The image pick-up module of Claim 16, characterized in that the circuit board (114) is at a distance from the image sensor (112).
18. The image pick-up module of Claim 17, characterized in that at least one electronic component (128) is arranged in the space (126) between the image sensor (112) and the circuit board (114).
19. The image pick-up module of Claim 17 or 18, characterized in that the space (126) between the circuit board (114) and the image sensor (112) is filled with a curable electrically insulating filling material.
20. The image pick-up module of any one of Claims 16 through 19, characterized in that the contact fingers (116, 118) of the image sensor (112) are contact-connected on at least one longitudinal side (120, 122) of the circuit board (114) on which elongate contacts (144, 146) which are arranged so as to be recessed are provided.
21. The image pick-up module of Claim 1 or any one of Claims 16 through 20, characterized in that the circuit board (114b; 114c) has a rigid base board (158; 174) which is used to contact-connect the multi-core cable (140b; 140c), and in that at least one first further circuit board part (160; 180) which at least partially extends approximately perpendicular to the base board (158; 174) is flexibly connected to the base board (158; 174).
22. The image pick-up module of Claim 21, characterized in that the at least one first further circuit board part (160; 180) is used to fasten and contact-connect at least one electronic component.
23. The image pick-up module of Claim 21 or 22, characterized in that the at least one first further circuit board part (180) has at least one first section (182), which extends in an approximately perpendicular manner away from the base board (174)

towards the image sensor (112c), and at least one second section (184) which adjoins the first section (182) and extends approximately parallel to the base board (174).

24. The image pick-up module of any one of Claims 21 through 23, characterized in that the base board (158; 174) is flexibly connected to at least two further second and third circuit board parts (166, 168; 176, 178) which lead away from two opposite longitudinal sides of the base board (158; 174) perpendicular to the latter and enclose the multi-core cable (140b; 140c).

25. The image pick-up module of any one of Claims 21 through 24, characterized in that the base board (158; 174) and the at least one first and optionally at least one second and third further circuit board part (160, 166, 168; 176, 178, 180) are produced, together with the base board (158; 174), from a circuit board blank, the base board (158; 174) having a greater material thickness than the further circuit board part(s) (160, 166, 168; 176, 178, 180).

Abstract

An image pick-up module (10), in particular for an endoscope or a miniature camera, has an electronic image sensor (12), which has a plurality of contact fingers (16, 18) that are arranged in at least one row, and a rigid circuit board (26) to which the contact fingers (16, 18) are electrically contact-connected, the image sensor (12) and the circuit board (26) being arranged approximately parallel to one another, and the contact fingers (16, 18) extending along at least one longitudinal side (36, 38) of the circuit board, which extends approximately transversely to the image sensor (12), and also a flexible multi-core cable (44) which leads from the circuit board (26) in the direction away from the image sensor (12) and whose cores (46, 48) are likewise electrically contact-connected to the circuit board (26). The cores (46, 48) are contact-connected at contact-connection points (50) on the circuit board which are closer to the image sensor (12) than that side (30) of the circuit board (26) which is remote from the image sensor (12) (Fig. 1a).

【図 1 a】

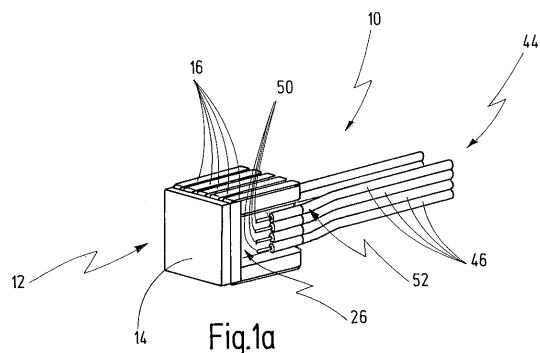


Fig.1a

【図 2 a】

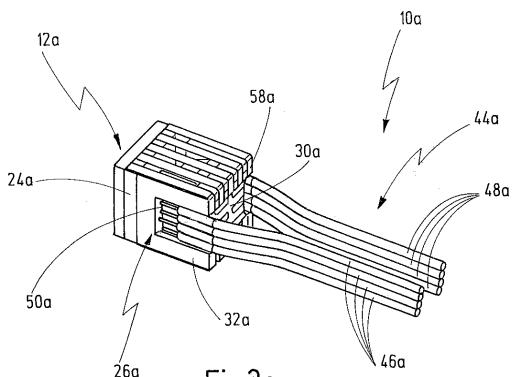
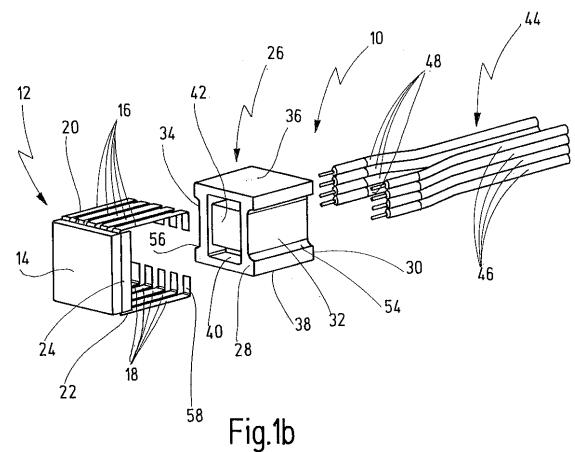
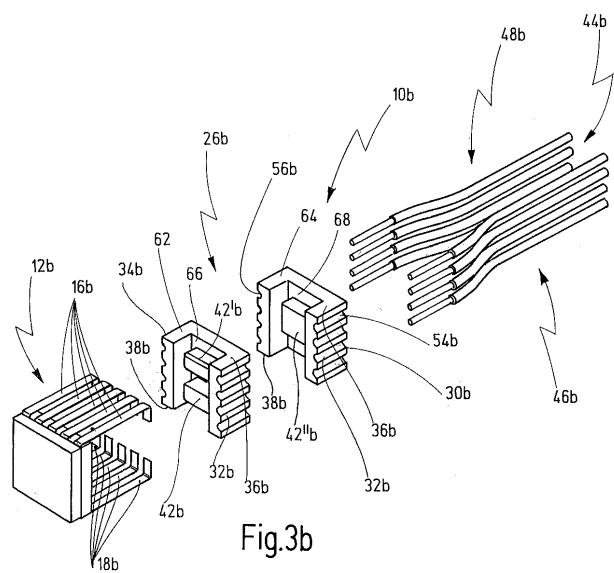


Fig.2a

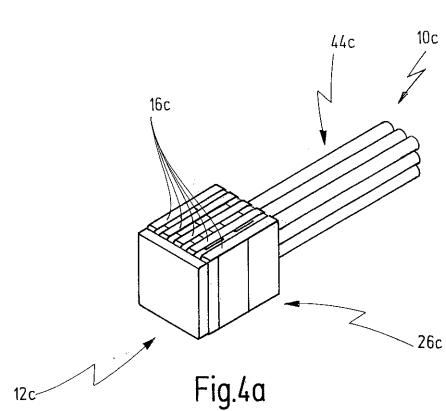
【図 1 b】



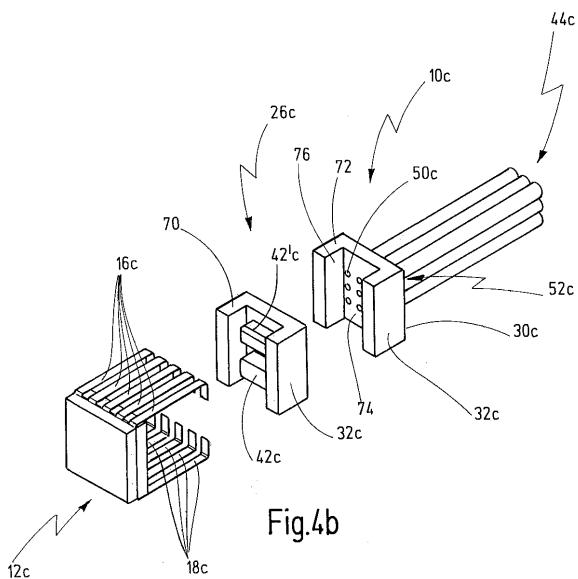
【図 3 b】



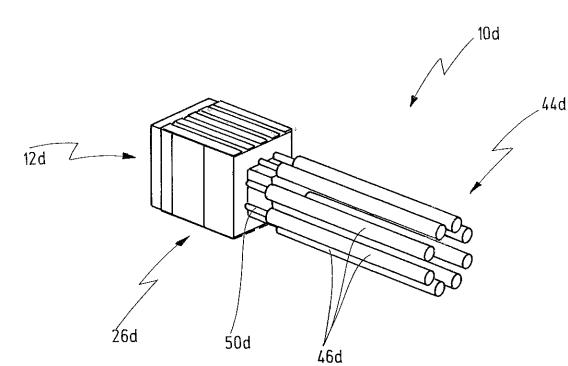
【図 4 a】



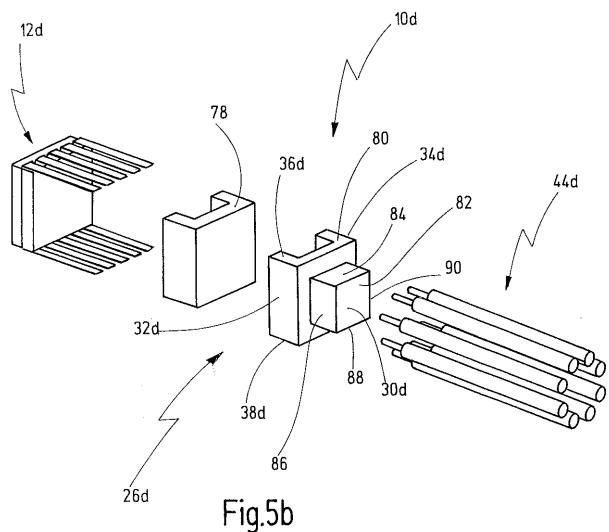
【図 4 b】



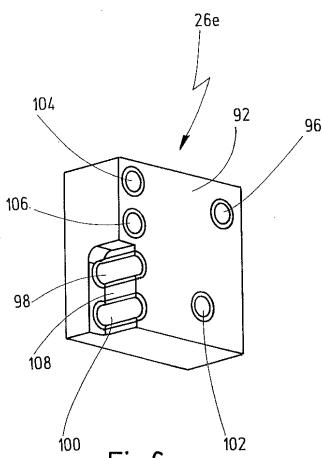
【図 5 a】



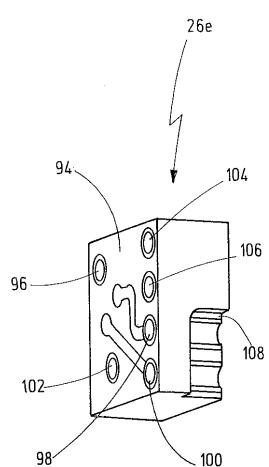
【図 5 b】



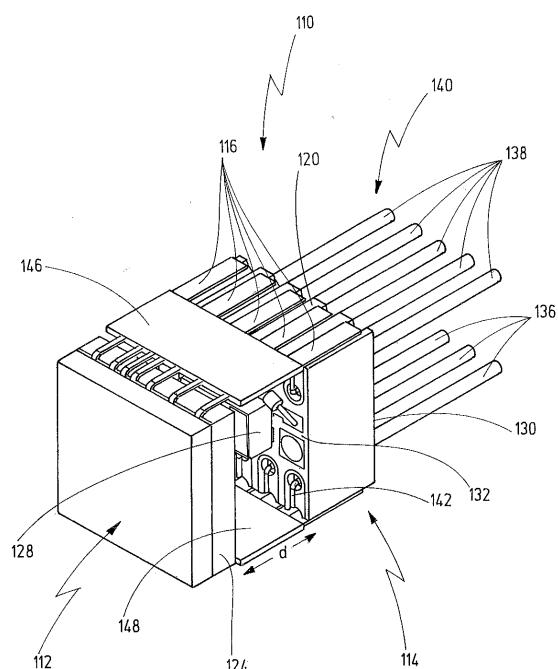
【図 6 a】



【図 6 b】



【図 7 a】



【図 7 b】

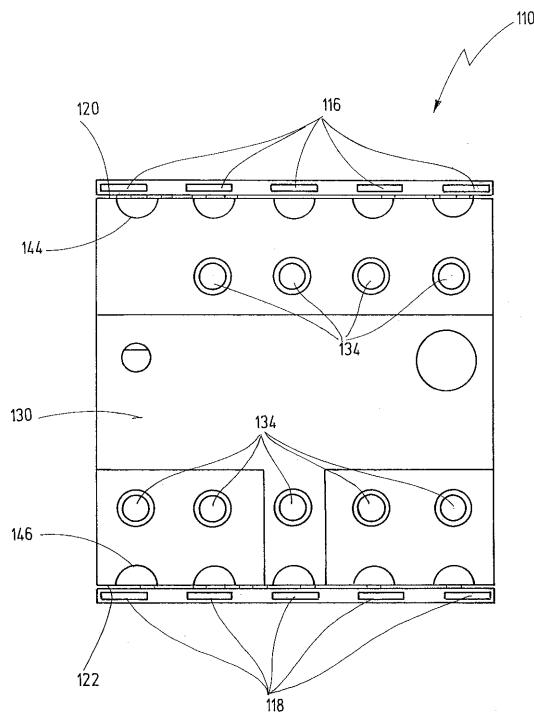


Fig.7b

【図 7 c】

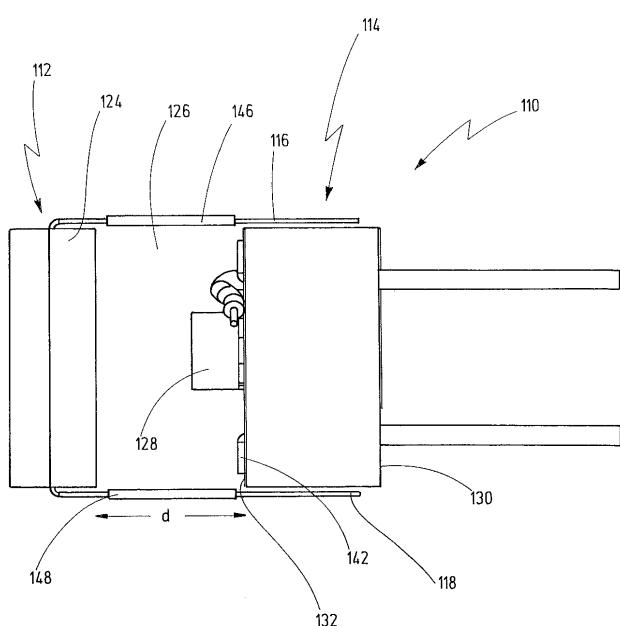


Fig.7c

【図 8 a】

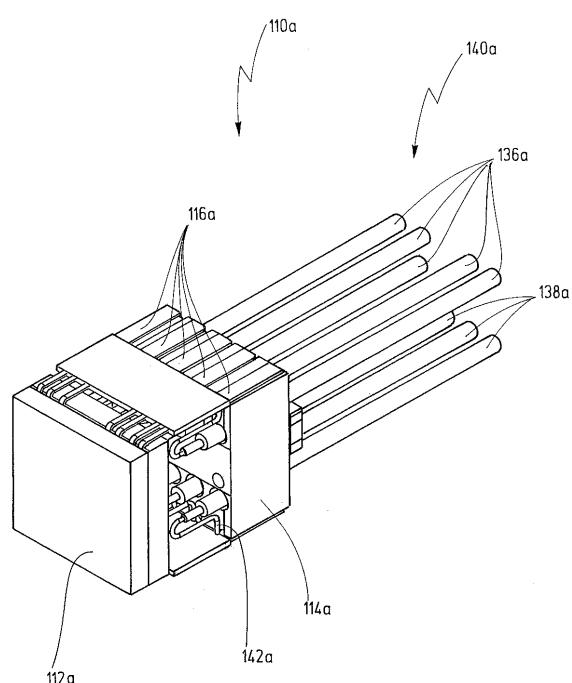


Fig.8a

【図 8 b】

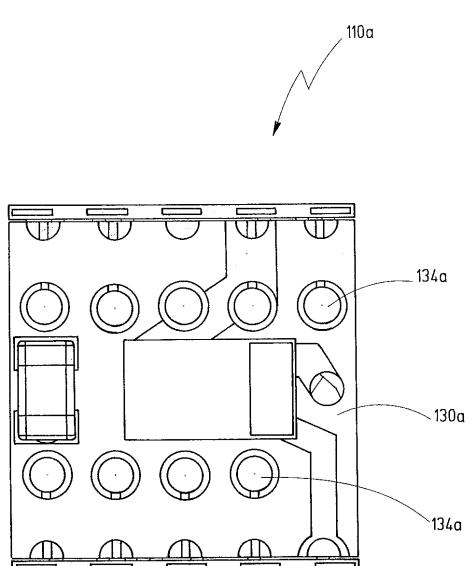


Fig.8b

【図 8 c】

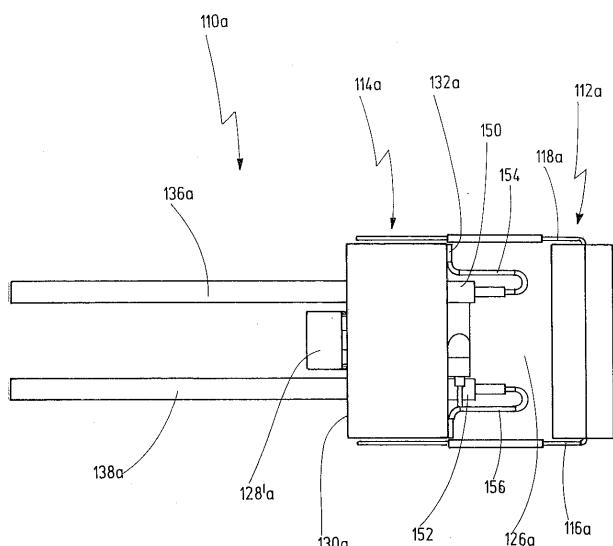


Fig.8c

【図 9 a】

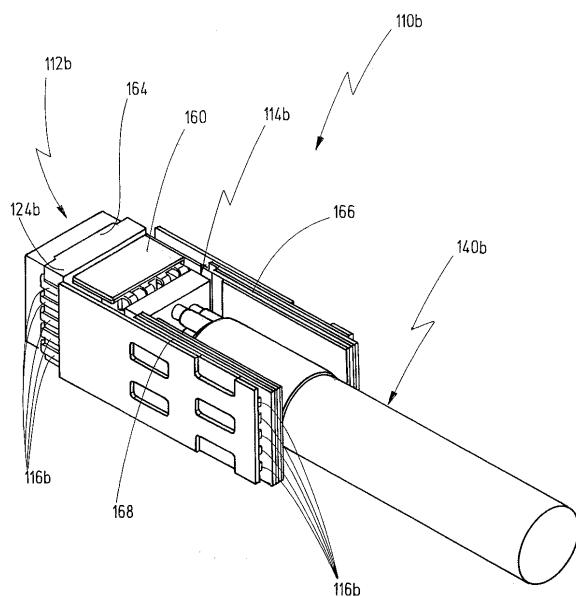


Fig.9a

【図 9 b】

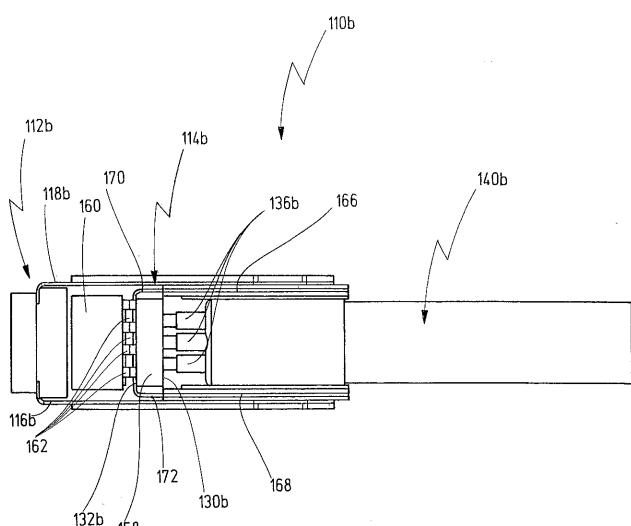


Fig.9b

【図 10 a】

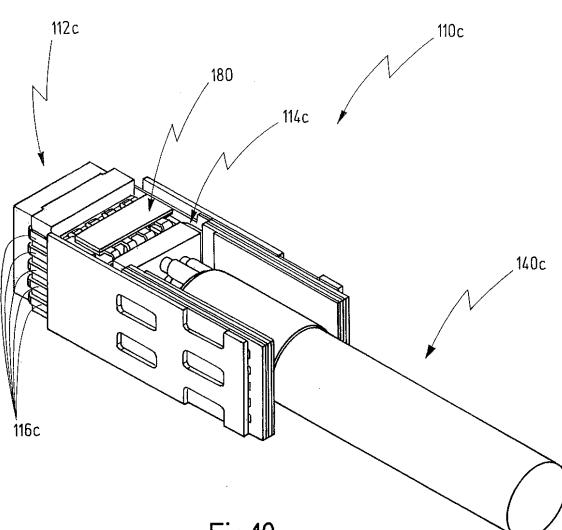


Fig.10a

【図 10 b】

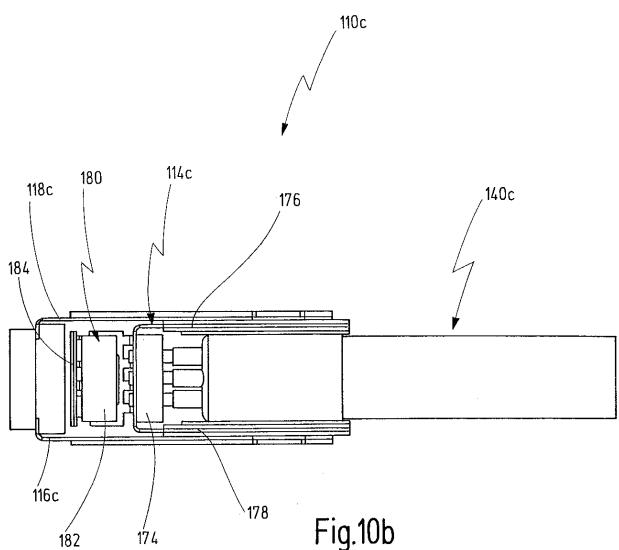


Fig.10b

专利名称(译)	成像模块		
公开(公告)号	JP2009027709A	公开(公告)日	2009-02-05
申请号	JP2008182755	申请日	2008-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	KARL STORZ		
申请(专利权)人(译)	卡尔·斯托尔兹GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru GMBH UND Cie的命令避蚊胺GESELLSCHAFT		
[标]发明人	ペーター・シュヴァルツ クリスチャン・グラフ クラウス・マルティン・イリオン		
发明人	ペーター・シュヴァルツ クリスチャン・グラフ クラウス・マルティン・イリオン		
IPC分类号	H04N5/225 H04N5/335 A61B1/04		
CPC分类号	H04N5/2251 A61B1/00114 A61B1/051 H04N5/2253 H04N2005/2255		
FI分类号	H04N5/225.D H04N5/335.V A61B1/04.372 A61B1/04.530 A61B1/05 H04N5/225 H04N5/225.700 H04N5/335		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP06 5C024/AX01 5C024/BX02 5C024/ CY47 5C024/EX22 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/GE07 5C122/GE17 5C122/GE18 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP06		
代理人(译)	冈本博之 河津浩		
优先权	102007034704 2007-07-18 DE		
其他公开文献	JP4746075B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种不沿纵向刚性连接的图像拾取模块。解决方案：图像拾取模块10具有电子图像传感器12，其具有布置成至少一行的多个接触指16,18，以及刚性电路板26，接触指16,18电连接到刚性电路板26彼此可接触的接触指16,18沿着电路板的纵向侧36,38中的至少一个延伸，其大致横向于图像传感器12延伸，并且还有图像拾取模块10。具有柔性多芯电缆44，其在远离图像传感器12的方向上从电路板引出，并且其芯46,48类似地电连接到电路板26以便可与其接触。芯46,48在接触/连接点50处连接，以便可在电路板上接触，其比电路板26的远离图像传感器12的侧面30更靠近图像传感器12。 ž

