

(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2010-69217  
(P2010-69217A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.  
A 6 1 B 1/04 (2006.01)

F I  
A 6 1 B 1/04 3 7 2

テーマコード (参考)  
4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-242592 (P2008-242592)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成20年9月22日 (2008. 9. 22)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100075281
			弁理士 小林 和憲
		(74) 代理人	100095234
			弁理士 飯嶋 茂
		(72) 発明者	木戸 孝
			宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	西田 和弘
			宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

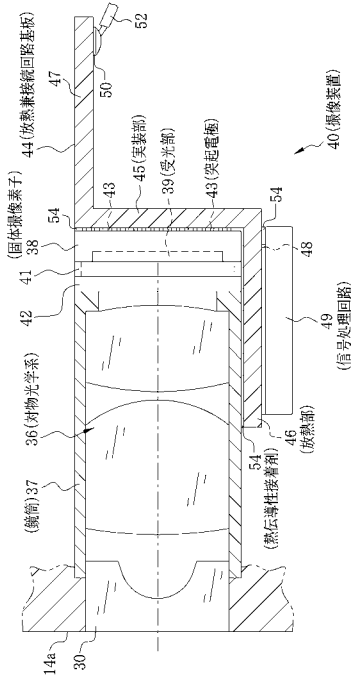
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用撮像装置、および電子内視鏡

(57) 【要約】

【課題】電子部品の駆動熱に起因する内視鏡画像の画質劣化を効率的且つ確実に防止する。

【解決手段】電子内視鏡10に内蔵される撮像装置40は、対物光学系36を保持する鏡筒37と、固体撮像素子38と、信号処理回路49とを備える。信号処理回路49は、鏡筒37の周面に対向する位置に配置されている。鏡筒37と信号処理回路49とは、放熱兼接続回路基板44および熱伝導性接着剤54で相互に接続されている。放熱兼接続回路基板44は、固体撮像素子38がフリップチップ実装される実装部45と、鏡筒37と信号処理回路49とを繋ぐ放熱部46とを有する。信号処理回路49の駆動熱は、放熱兼接続回路基板44の放熱部46および熱伝導性接着剤54を伝って、鏡筒37、ひいては対物光学系36を速やかに温める。信号処理回路49の放熱冷却、対物光学系36等の結露防止を同時に達成することができる。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系と、  
前記対物光学系を保持する鏡筒と、  
被観察部位の像光を撮像して撮像信号を出力する固体撮像素子と、  
前記鏡筒の周面に対向する位置に配置された前記固体撮像素子の信号処理回路と、  
前記鏡筒と前記信号処理回路とを接続する、熱伝導性を有する放熱部材とを備えることを特徴とする電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 2】**

前記固体撮像素子は、その受光部の面が前記対物光学系の光軸に対して垂直となるように前記鏡筒に取り付けられており、

10

前記信号処理回路は、前記固体撮像素子に対して  $90^\circ$  の角度をなし、前記鏡筒の周面と対向する面が前記対物光学系の光軸に対して平行となるように配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 3】**

前記固体撮像素子と前記信号処理回路とを電気的に接続する接続回路基板を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 4】**

前記接続回路基板は、前記放熱部材を兼ねることを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

20

**【請求項 5】**

前記接続回路基板は、熱伝導性フィラーが添加された樹脂をベースとすることを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 6】**

前記接続回路基板は、前記鏡筒の周面と対向する前記信号処理回路の面の全面を覆う放熱部を有することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 7】**

前記放熱部は、回路パターンを形成する金属箔で覆われることを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 8】**

30

前記接続回路基板は、前記放熱部を外側に延出させた、前記鏡筒の周面を覆うように巻き付け固定される巻き付け部を有することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 9】**

前記接続回路基板は、前記固体撮像素子が突起電極を介してフリップチップ実装される実装部を有することを特徴とする請求項 3 ないし 8 のいずれかに記載の電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 10】**

前記接続回路基板は、前記信号処理回路が前記固体撮像素子に対して  $90^\circ$  の角度をなすように折り曲げられるフレキシブル回路基板であることを特徴とする請求項 3 ないし 9 のいずれかに記載の電子内視鏡用撮像装置。

40

**【請求項 11】**

前記固体撮像素子または前記信号処理回路のいずれか一方には、互いに  $90^\circ$  の角度をなすように他方を嵌め込み固定するための溝が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

**【請求項 12】**

前記対物光学系に入射面が、前記固体撮像素子の受光部の面に出射面がそれぞれ対向するように配置され、前記対物光学系からの像光を受光部に導光するプリズムを備え、

前記信号処理回路は、その後端面が前記固体撮像素子の前端面に接続され、前記鏡筒の周面と対向する面が前記対物光学系の光軸に対して平行となるように配置されることを特

50

徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

【請求項 1 3】

前記放熱部材は、前記鏡筒と前記信号処理回路とを直接的、または間接的に接着固定するための接着剤を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 1 2 のいずれかに記載の電子内視鏡用撮像装置。

【請求項 1 4】

前記接着剤は、熱伝導性フィラーが添加されたものであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の電子内視鏡用撮像装置。

【請求項 1 5】

被検体内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系と、  
前記対物光学系を保持する鏡筒と、  
被観察部位の像光を撮像して撮像信号を出力する固体撮像素子と、  
前記鏡筒の周面に対向する位置に配置された前記固体撮像素子の信号処理回路と、  
前記鏡筒と前記信号処理回路とを接続する、熱伝導性を有する放熱部材とを有する電子内視鏡用撮像装置を備えることを特徴とする電子内視鏡。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡用撮像装置、および電子内視鏡に関する。

20

【背景技術】

【0002】

医療分野や工業分野で利用される電子内視鏡は、周知の撮像装置を内蔵している。撮像装置は、CCDイメージセンサ等の固体撮像素子と、電子内視鏡の挿入部先端に設けられた観察窓から入射する被検体内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系とを有している。固体撮像素子の受光部の面上には、カラーフィルタやマイクロレンズを配設するための空隙（エアギャップ）を空けてカバーガラスが配されている。

【0003】

医療用の電子内視鏡の挿入部先端は、被検体である体腔内と同程度の温度（～37℃）となる。これに対して、挿入部内の温度は、固体撮像素子や信号処理回路等の電子部品の駆動熱によって、時には40℃以上と体温よりも高温になる。電子部品の性能には温度依存性があるため、この駆動熱による性能低下、ひいては内視鏡画像の画質劣化が問題となっていた。

30

【0004】

加えて、挿入部先端には、観察窓が汚れた場合に洗浄水やエアが噴射されることがあり、挿入部先端表面と内部とに温度差が生じる。このため、挿入部内に湿気が含まれていると、対物光学系やカバーガラスに結露が生じることがあった。また、保管してあった電子内視鏡を使用するにあたり、プロセッサ装置に接続して電源をオンすると、その直後に固体撮像素子や信号処理回路等の電子部品の温度はすぐに上昇するのに対して、対物光学系やカバーガラスといった部材は、電子部品の熱を得て徐々に温度が上昇することになる。このため、電源をオンした直後には、電子部品と対物光学系やカバーガラスといった部材との温度差が大きく、結露が生じやすい。

40

【0005】

対物光学系やカバーガラスの内面に結露が生じると、画像に水滴が視認できる程著しく画質が劣化することがあり、観察が困難になってしまう。

【0006】

上記のような諸問題を防止するために、特許文献1では、固体撮像素子の近傍（裏面）または能動素子の近傍に、熱伝導性の高い放熱部材を設けている。放熱部材を固体撮像素子枠に固定し、延出部を介して対物レンズ枠に繋げている。固体撮像素子等から発生した駆動熱は、放熱部材を介して対物レンズ枠へ放熱される。

【0007】

50

特許文献 2 では、ライトガイドの出射端に遮光板を設け、遮光板で照明光を遮光して、これによる光熱で観察窓を温めている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 9 1 6 9 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 3 1 9 1 0 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 8】

特許文献 1 に記載の発明は、熱源である固体撮像素子、能動素子と対物レンズ枠とは、熱伝導性樹脂、放熱部材、延出部を介して繋がれていて距離が離れているため、熱の利用効率が非常に悪いという問題があった。そのうえ、対物レンズ枠を温めるまでに時間が掛かり、急激な温度変化に対応することができないという問題があった。

10

【0 0 0 9】

特許文献 2 に記載の発明は、遮光板とこれを移動させるためのアクチュエータ等の機構が必要となるため、コスト面、省スペース化の観点からすると不利である。また、電子部品の駆動熱を放熱している訳ではないため、駆動熱による電子部品の性能低下の問題は依然として残る。

【0 0 1 0】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、その目的は、電子部品の駆動熱に起因する内視鏡画像の画質劣化を効率的且つ確実に防止することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0 0 1 1】

上記目的を達成するために、本発明の電子内視鏡用撮像装置は、被検体内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系と、前記対物光学系を保持する鏡筒と、被観察部位の像光を撮像して撮像信号を出力する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の信号処理回路と、熱伝導性を有する放熱部材とを備える。前記信号処理回路は、前記鏡筒の周面に対向する位置に配置される。前記放熱部材は、前記鏡筒と前記信号処理回路とを接続する。

【0 0 1 2】

前記固体撮像素子は、その受光部の面が前記対物光学系の光軸に対して垂直となるように前記鏡筒に取り付けられる。前記信号処理回路は、前記固体撮像素子に対して 9 0 ° の角度をなし、前記鏡筒の周面と対向する面が前記対物光学系の光軸に対して平行となるように配置される。

30

【0 0 1 3】

前記固体撮像素子と前記信号処理回路とを電氣的に接続する接続回路基板を備えることが好ましい。

【0 0 1 4】

前記接続回路基板は、前記放熱部材を兼ねる。この場合、前記接続回路基板は、熱伝導性フィラーが添加された樹脂をベースとする。

【0 0 1 5】

また、前記接続回路基板は、前記鏡筒の周面と対向する前記信号処理回路の面の全面を覆う放熱部を有することが好ましい。この場合、前記放熱部は、回路パターンを形成する金属箔で覆われる。

40

【0 0 1 6】

前記接続回路基板は、前記放熱部を外側に延出させた、前記鏡筒の周面を覆うように巻き付け固定される巻き付け部を有することが好ましい。

【0 0 1 7】

前記接続回路基板は、前記固体撮像素子が突起電極を介してフリップチップ実装される実装部を有することが好ましい。

【0 0 1 8】

前記接続回路基板は、前記信号処理回路が前記固体撮像素子に対して 9 0 ° の角度をなすように折り曲げられるフレキシブル回路基板である。

50

## 【 0 0 1 9 】

前記固体撮像素子または前記信号処理回路のいずれか一方には、互いに90°の角度をなすように他方を嵌め込み固定するための溝が形成されている。

## 【 0 0 2 0 】

前記対物光学系に入射面が、前記固体撮像素子の受光部の面に出射面がそれぞれ対向するように配置され、前記対物光学系からの像光を受光部に導光するプリズムを備えることが好ましい。この場合、前記信号処理回路は、その後端面が前記固体撮像素子の前端面に接続され、前記鏡筒の周面と対向する面が前記対物光学系の光軸に対して平行となるように配置される。

## 【 0 0 2 1 】

前記放熱部材は、前記鏡筒と前記信号処理回路とを直接的、または間接的に接着固定するための接着剤を含む。前記接着剤は、熱伝導性フィラーが添加されたものである。

## 【 0 0 2 2 】

本発明の電子内視鏡は、被検体内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系と、前記対物光学系を保持する鏡筒と、被観察部位の像光を撮像して撮像信号を出力する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の信号処理回路と、熱伝導性を有する放熱部材とを有する電子内視鏡用撮像装置を備える。前記信号処理回路は、前記鏡筒の周面に対向する位置に配置される。前記放熱部材は、前記鏡筒と前記信号処理回路とを接続する。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 3 】

本発明によれば、対物光学系を保持する鏡筒の周面に対向する位置に、主な熱源である固体撮像素子の信号処理回路を配置し、熱伝導性を有する放熱部材で鏡筒と信号処理回路とを接続するので、信号処理回路の駆動熱を、放熱部材を介して鏡筒にダイレクトに伝熱させることができる。したがって、電子部品の駆動熱に起因する内視鏡画像の画質劣化を効率的且つ確実に防止することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 4 】

## [ 第一実施形態 ]

図1において、内視鏡システム2は、電子内視鏡10、プロセッサ装置11、および光源装置12からなる。電子内視鏡10は、周知の如く、患者の体腔内に挿入される可撓性の挿入部13と、挿入部13の先端部分に連設され、撮像装置40（図3、図4参照）が内蔵された先端部14と、挿入部13の基端部分に連設された操作部15と、プロセッサ装置11および光源装置12に接続されるコネクタ16と、操作部15、コネクタ16間を繋ぐユニバーサルコード17とを有する。

## 【 0 0 2 5 】

操作部15には、挿入部13の先端部14を上下左右方向に湾曲させるためのアングルノブ18や、挿入部13の先端からエアー、水を噴出させるための送気・送水ボタン19等が設けられている。また、操作部15の挿入部13側には、電気メス等の処置具が挿通される鉗子口20が設けられている。

## 【 0 0 2 6 】

プロセッサ装置11は、光源装置12と電氣的に接続され、内視鏡システム2の動作を統括的に制御する。プロセッサ装置11は、ユニバーサルコード17や挿入部13内に挿通された伝送ケーブル51（図3参照）を介して、電子内視鏡10に給電を行い、固体撮像素子38（図3参照）の駆動を制御する。また、プロセッサ装置11は、伝送ケーブル51を介して、固体撮像素子38から出力された撮像信号を受信し、受信した撮像信号に各種処理を施して画像データを生成する。プロセッサ装置11で生成された画像データは、プロセッサ装置11にケーブル接続されたモニタ21に内視鏡画像として表示される。

## 【 0 0 2 7 】

図2および図3において、先端部14の端面14aには、観察窓30、照明窓31、鉗子出口32、及び送気・送水用ノズル33が設けられている。観察窓30は、端面14a

10

20

30

40

50

の片側中央に配置されている。照明窓 31 は、観察窓 30 に関して対称な位置に二個配されている。照明窓 31 の背後には、光源装置 12 からの照明光を導くライトガイド 34 の出射端が配されている。照明窓 31 は、ライトガイド 34 で導かれた照明光を、体腔内の被観察部位に照射する。

【0028】

鉗子出口 32 は、挿入部 13 内に配設された鉗子チャンネル 35 に接続され、鉗子口 20 に連通している。鉗子口 20 に挿通された処置具の先端は、鉗子出口 32 から露呈される。送気・送水用ノズル 33 は、送気・送水ボタン 19 の操作に応じて、光源装置 12 に内蔵の送気・送水装置から供給されるエアや水を、観察窓 30 に向けて噴射する。

【0029】

観察窓 30 の奥には、体腔内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系 36 を保持する鏡筒 37 が配設されている。鏡筒 37 は、先端部 14 の中心軸に対物光学系 36 の光軸が平行となるように取り付けられている。

【0030】

鏡筒 37 の後端には、固体撮像素子 38 が接続されている。固体撮像素子 38 は、例えば、CCD イメージセンサや CMOS イメージセンサからなる。固体撮像素子 38 には、受光部 39 が表面に設けられ、貫通電極を介して裏面に電極パッドが設けられたチップ、または受光部 39 が裏面に設けられ、表面に電極パッドが設けられたいわゆる裏面照射型のチップの表裏を引っ繰り返したものが用いられる。固体撮像素子 38 は、受光部 39 が対物光学系 36 と対向し、受光部 39 の面が対物光学系 36 の光軸と垂直となるように配置されている。これら対物光学系 36、鏡筒 37、および固体撮像素子 38 等によって、撮像装置 40 が構成される。

【0031】

撮像装置 40 の周辺を拡大した図 4 にも示すように、受光部 39 上には、四角枠状のスペーサ 41 を介して矩形板状のカバーガラス 42 が取り付けられている（図 5 も参照）。固体撮像素子 38、スペーサ 41、およびカバーガラス 42 は、接着剤で互いに接着されて組み付けられる。これにより、スペーサ 41、およびカバーガラス 42 で囲まれた密閉空間内に受光部 39 が収容され、塵埃や水等の侵入から受光部 39 が保護される。

【0032】

固体撮像素子 38 の裏面には、複数の突起電極（バンプ）43 を介して、略 S 字状の放熱兼接続回路基板（以下、単に基板という）44 がフリップチップ実装されている。

【0033】

基板 44 は、ポリイミド等の樹脂に酸化珪素、酸化アルミ、酸化マグネシウム等の熱伝導性フィラーを練り込んだものをベースとする、熱伝導性フレキシブル回路基板である。基板 44 は、固体撮像素子 38 が接続される実装部 45、先端部 14 の先端側に延出された放熱部 46、および後端側に延出された伝送部 47 を有する。放熱部 46、伝送部 47 は、実装部 45 に対して反対の方向に直角に折り曲げられている。放熱部 46 は、鏡筒 37 の下部中央付近まで迫り出している。

【0034】

放熱部 46 の裏面には、複数の突起電極 48 を介して、信号処理回路 49 がフリップチップ実装されている。鏡筒 37 の下部中央付近まで迫り出した放熱部 46 の裏面に信号処理回路 49 を取り付けただことで、信号処理回路 49 は、鏡筒 37 の周面と対向する位置に配置される。信号処理回路 49 には、例えば、固体撮像素子 38 を駆動させるための駆動信号を伝達する回路、固体撮像素子 38 からの撮像信号をデジタル化する等の信号処理を施すための回路、撮像信号をプロセッサ装置に転送するための回路等が実装されている。

【0035】

伝送部 47 の裏面には、複数の電極パッド 50 が設けられており、この電極パッド 50 に伝送ケーブル 51 から引き出された伝送線 52 が半田付けされている。なお、伝送ケーブル 51 は、複数の伝送線 52 からなる多芯ケーブルであるが、図では煩雑化を避けるため、伝送線 52 は一本のみ図示している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

固体撮像素子 3 8 の裏面と対向する実装部 4 5 の表面には、固体撮像素子 3 8 と信号処理回路 4 9 の接続回路を構成する回路パターン 5 3 ( 図 6 参照 ) が形成されている。また、信号処理回路 4 9 の表面と対向する放熱部 4 6 の裏面、および電極パッド 5 0 が形成された伝送部 4 7 の裏面にも、熱伝導性フィラー入りポリイミド樹脂等のベースを挟んで、同様に回路パターン 5 3 ( 図示せず ) が形成されている。回路パターン 5 3 は、銅箔等の金属箔からなる。実装部 4 5 の表面の回路パターン 5 3 と放熱部 4 6 、伝送部 4 7 の裏面の回路パターン 5 3 とは、貫通電極 ( 図示せず ) で接続されている。

## 【 0 0 3 7 】

実装部 4 5 の表面の回路パターン 5 3 、および放熱部 4 6 、伝送部 4 7 の裏面の回路パターン 5 3 を形成する金属箔のうち、伝送に寄与しない一部の金属箔は、放熱部 4 6 の表面全体、および信号処理回路 4 9 との電氣的接続部以外の放熱部 4 6 の裏面全体を覆っている。

10

## 【 0 0 3 8 】

鏡筒 3 7 の下部、固体撮像素子 3 8 、スペーサ 4 1 、およびカバーガラス 4 2 の下側面、並びに信号処理回路 4 9 の表面と、基板 4 4 との間には、熱伝導性接着剤 5 4 が充填されており、相互に接着固定されている。熱伝導性接着剤 5 4 としては、例えば、絶縁性熱伝導シリコン接着剤 ( R T V ゴム系接着剤等 ) や、基板 4 4 同様の熱伝導性フィラーが練り込まれた一液硬化性エポキシ系接着剤が用いられる。なお、ここで挙げた基板 4 4 や熱伝導性接着剤 5 4 の材質は一例であり、熱伝導性を有するものであれば、上記以外の材質でも構わない。

20

## 【 0 0 3 9 】

撮像装置 4 0 を製造する際には、まず、図 5 に示すように、固体撮像素子 3 8 の受光部 3 9 上に、スペーサ 4 1 を介してカバーガラス 4 2 を取り付ける。

## 【 0 0 4 0 】

カバーガラス 4 2 の取り付け後、図 6 に示すように、基板 4 4 の実装部 4 5 と信号処理回路 4 9 の回路パターンの電極パッドに突起電極 4 3 、4 8 をそれぞれ形成し、固体撮像素子 3 8 および信号処理回路 4 9 と、実装部 4 5 および放熱部 4 6 とをフリップチップ実装する。その後、固体撮像素子 3 8 および信号処理回路 4 9 と基板 4 4 の間に、アンダーフィル剤として熱伝導性接着剤 5 4 を流し込み、相互を接着固定する。なお、突起電極 4 3 、4 8 は、固体撮像素子 3 8 や放熱部 4 6 の裏面の電極パッドに形成しても構わない。

30

## 【 0 0 4 1 】

次いで、基板 4 4 を略 S 字状に折り曲げる。そして、鏡筒 3 7 を接着剤でカバーガラス 4 2 に取り付ける。さらに図 7 に示すように、鏡筒 3 7 の下部、固体撮像素子 3 8 、スペーサ 4 1 、およびカバーガラス 4 2 の下側面と基板 4 4 との間に熱伝導性接着剤 5 4 を充填し、相互を接着固定する。最後に、伝送線 5 2 を電極パッド 5 0 に結線する。熱伝導性接着剤 5 4 に対する濡れ性を向上させるため、鏡筒 3 7 の下部といった熱伝導性接着剤 5 4 が接する箇所に、プラズマ処理等の表面改質処理を施してもよい。

## 【 0 0 4 2 】

続いて、上記のように構成された内視鏡システム 2 の作用について説明する。電子内視鏡 1 0 で患者の体腔内を観察する際、施術者は、電子内視鏡 1 0 と各装置 1 1 、1 2 とを繋げ、各装置 1 1 、1 2 の電源をオンする。そして、患者に関する情報等を入力し、検査開始を指示する。

40

## 【 0 0 4 3 】

検査開始を指示した後、施術者は、挿入部 1 3 を体腔内に挿入し、光源装置 1 2 からの照明光で体腔内を照明しながら、固体撮像素子 3 8 による体腔内の内視鏡画像をモニタ 2 1 で観察する。

## 【 0 0 4 4 】

固体撮像素子 3 8 から出力された撮像信号は、信号処理回路 4 9 で各種処理を施された後、伝送ケーブル 5 1 を介してプロセッサ装置 1 1 に入力される。プロセッサ装置 1 1 で

50

は、入力された撮像信号に対して各種画像処理が施され、画像データが生成される。これにより、画像データがモニタ 21 に内視鏡画像として表示される。

【0045】

固体撮像素子 38 および信号処理回路 49 は、駆動されると内部負荷等に起因する駆動熱を発生し、時には 40 以上と体温よりも高温になる。一方、体腔内に挿入された電子内視鏡 10 の先端部 14 は、体温と同程度の温度（～37）となる。

【0046】

電子内視鏡 10 の電源投入直後は、固体撮像素子 38 および信号処理回路 49 の温度はすぐに上昇するのに対して、対物光学系 36 やカバーガラス 42 といった部材は、固体撮像素子 38 および信号処理回路 49 の駆動熱を得て徐々に温度が上昇する。また、送気・送水用ノズル 33 で観察窓 30 に向けてエアーや水を噴射した場合には、先端部 14 が 30 程度まで急激に冷却される。このため、先端部 14 の大凡の温度分布は、観察窓 30、対物光学系 36、鏡筒 37、カバーガラス 42、スぺーサ 41、固体撮像素子 38、信号処理回路 49 の順に高温となる。

【0047】

固体撮像素子 38 および信号処理回路 49 から発生した駆動熱は、熱伝導性接着剤 54 を介して基板 44 に伝わる。基板 44 に伝わった熱は、主に放熱部 46、熱伝導性接着剤 54 を通して、比較的溫度が低い鏡筒 37 に伝わる。一部は伝送部 47 や伝送ケーブル 51 から、先端部 14 の後端側の空間に放熱される。鏡筒 37 に伝わった熱は、鏡筒 37 は勿論のこと、内部の対物光学系 36 や先端の観察窓 30 をも温める。

【0048】

基板 44 の作用により、低温部である観察窓 30、対物光学系 36、鏡筒 37 と、高温部であるカバーガラス 42、スぺーサ 41、固体撮像素子 38、信号処理回路 49 の温度差が均される。言い換えれば、低温部は駆動熱によって温められ、高温部は放熱冷却されて、先端部 14 の温度分布が均一となる。

【0049】

固体撮像素子 38 や信号処理回路 49 が高温になると、これらの性能が低下して内視鏡画像の画質が劣化する。また、先端部 14 の各部材の温度差が大であると、観察窓 30 やカバーガラス 42 の内面に結露が生じてしまう。本例では、基板 44 や熱伝導性接着剤 54 によって、固体撮像素子 38 や信号処理回路 49 の熱が放熱され、また、先端部 14 の温度分布が均一となるため、固体撮像素子 38 や信号処理回路 49 の性能が低下することはないし、結露が生じることもない。したがって、固体撮像素子 38 や信号処理回路 49 の性能が低下、あるいは結露が原因で内視鏡画像の画質が劣化し、観察が困難になるといった問題も起こらない。

【0050】

熱源である信号処理回路 49 を鏡筒 37 の下部に配置しているので、信号処理回路 49 の駆動熱が鏡筒 37 にダイレクトに伝わる。このため、信号処理回路 49 を鏡筒 37 から遠ざけた場合よりも熱効率がよく、鏡筒 37 を温めるまでに時間が掛からない。電子内視鏡 10 の電源投入直後で温度差が生じるときや、送気・送水用ノズル 33 で観察窓 30 に向けてエアーや水を噴射して急激な温度変化があったときにも対応することができる。

【0051】

基板 44 は、名の通り固体撮像素子 38 と信号処理回路 49 の接続と放熱の機能を兼ねるので、部品、製造コスト削減、省スペース化に寄与することができる。

【0052】

信号処理回路 49 を鏡筒 37 側に迫り出させた分、先端部 14 の長さを短くすることができる。先端部 14 は硬質な材料からなるため、先端部 14 が長いと、患者が嚥下するときに苦痛を与えることになるが、この苦痛を和らげることができる。また、熱伝導性接着剤 54 で固体撮像素子 38、基板 44、信号処理回路 49 との接続がさらに補強されるので、機械的強度を高めることができる。

【0053】

10

20

30

40

50



第一実施形態では、実装部 45、放熱部 46、および伝送部 47 を有する基板 44 を用いているが、本発明はこれに限定されない。なお、以下では、第一実施形態と同一の部材については符号のみを付し、説明を省略する。

【0054】

[ 第二実施形態 ]

第二実施形態の撮像装置 60 を示す図 8 において、基板 61 は、第一実施形態の基板 44 と異なり、折れ曲がり箇所がないストレートな形状である。基板 61 は、基板 44 と同様の放熱部 62、および伝送部 63 を有するが、実装部は有していない。実装部に該当する機能は、フレキシブル回路基板 64 が担う。フレキシブル回路基板 64 には、第一実施形態の実装部 45 と同様、固体撮像素子 38 がフリップチップ実装される。また、フレキシブル回路基板 64 は、放熱部 62 と伝送部 63 の境界付近で、突起電極 65 を介して基板 61 に接続されている。

10

【0055】

撮像装置 60 を製造する際には、第一実施形態と同様に図 5 の工程を実施した後、フレキシブル回路基板 64 に固体撮像素子 38 をフリップチップ実装する。そして、基板 61 に信号処理回路 49 をフリップチップ実装する前または後に、フレキシブル回路基板 64 を基板 61 にフリップチップ実装する。

【0056】

その後、第一実施形態と同様に、鏡筒 37 を接着剤でカバーガラス 42 に取り付け、鏡筒 37 の下部、固体撮像素子 38、スペーサ 41、およびカバーガラス 42 の下側面と基板 61 との間に熱伝導性接着剤 54 を充填して相互を接着固定し、最後に、伝送線 52 を電極パッド 50 に結線する。本実施形態によれば、放熱兼接続回路基板を折り曲げる工程を省くことができる。このため、基板 61 は、フレキシブル回路基板である必要はない。

20

【0057】

[ 第三実施形態 ]

図 9 において、第三実施形態の撮像装置 70 は、固体撮像素子 71 と信号処理回路 72 とを、実装部、放熱部、伝送部がない短尺の基板（フレキシブルケーブルでも可）73 で接続し、さらに、熱伝導性接着剤 54 で鏡筒 37 に信号処理回路 72 を直接接着固定している点が第一、第二実施形態と異なる。

【0058】

固体撮像素子 71 は、受光部 74、電極パッドの両方が表面に設けられたものである。信号処理回路 72 は、裏面に伝送線 52 が繋がる電極パッド 75 が設けられたもので、この電極パッド 75 は、信号処理回路 72 の表面の回路パターンの電極パッドと貫通電極（ともに図示せず）で接続されている。基板 73 は、突起電極 76、77 を介して、固体撮像素子 71 の電極パッドと信号処理回路 72 の電極パッドとを接続している。熱伝導性接着剤 54 は、鏡筒 37 の下部と信号処理回路 72 との間に充填されている。

30

【0059】

撮像装置 70 を製造する際には、第一、第二実施形態と同様に図 5 の工程を実施した後、固体撮像素子 71 の電極パッドと信号処理回路 72 の電極パッドに、突起電極 76、77 を介して基板 73 をフリップチップ実装する。そして、基板 73 を軸にして固体撮像素子 71 と信号処理回路 72 を 90° 折り曲げる。その後の工程は第一、第二実施形態と同様である。

40

【0060】

本実施形態の変形例として、図 10、図 11 を挙げることができる。図 10 に示す例では、表面だけでなく、信号処理回路 78 と対向する側面にも電極パッドを設けた固体撮像素子 79 を用いている。固体撮像素子 79 の側面の電極パッドは、信号処理回路 78 の電極パッドと突起電極 80 を介してフリップチップ実装されている。固体撮像素子 79 の表面の電極パッド、および信号処理回路 78 の電極パッドは、図 9 の撮像装置 70 と同様に、突起電極 76、77 を介して基板 73 に接続されている。

【0061】

50

また、図 11 に示す例では、図 9 と同様の固体撮像素子 71 を用いたうえで、信号処理回路 81 に、固体撮像素子 71 の側面部を嵌め込むための溝 82 を設けている。溝 82 は、周知のダイシング、エッチング加工技術で形成される。この場合、まず、固体撮像素子 71 の側面部を溝 82 に嵌め込んで熱伝導性接着剤 54 で接着固定した後、固体撮像素子 71 の表面の電極パッドと信号処理回路 81 の電極パッドとを半田 83 で接続する。なお、本例とは逆に、固体撮像素子に信号処理回路の後端部が嵌め込まれる溝を形成してもよい。

#### 【0062】

図 9 に示す例では、基板 73 が丁度蝶番のようになるため、撮像装置 70 の製造時に何度も折り曲げを繰り返すと基板 73 にストレスが掛かる。対して、図 10、図 11 に示す例では、固体撮像素子と信号処理回路を 90° の角をなす状態で先に固定するので、折り曲げによるストレスを考慮しなくて済む。

#### 【0063】

本実施形態によれば、放熱兼接続回路基板の規模を縮小、または放熱兼接続回路基板を省略することができ、部品コスト削減に寄与することができる。なお、図 9、図 10 に示す例では、基板 73 は固体撮像素子と信号処理回路との熱伝導の機能のみで、鏡筒 37 への熱伝導は主に熱伝導性接着剤 54 が担うので、基板 73 を放熱機能がない単なるフレキシブル回路基板としてもよい。また、本実施形態は、信号処理回路を固体撮像素子に対して 90° に折り曲げて、信号処理回路を鏡筒の下部に配置することが要点であるので、放熱兼接続回路基板やフレキシブル回路基板で固体撮像素子と信号処理回路を接続する必要はなく、図 11 に例示する半田 83、あるいはボンディングワイヤで接続してもよい。

#### 【0064】

##### [ 第四実施形態 ]

図 12 および図 13 において、本実施形態の撮像装置 90 に用いられる基板 91 は、第一実施形態の基板 44 の放熱部 46 上の金属箔を幅方向に広げた巻き付け部 92 を有している。巻き付け部 92 は、鏡筒 37 の周面を覆うように鏡筒 37 に巻き付けられ、熱伝導性接着剤 54 を介して鏡筒 37 に接着固定される。

#### 【0065】

本実施形態によれば、鏡筒 37 の下面のみを熱伝導性接着剤 54 で充填する他の実施形態と比較して、固体撮像素子 38 および信号処理回路 49 の駆動熱を、鏡筒 37 の全周に満遍なく行き渡らせることができる。したがって、熱効率をさらに高めることができる。なお、巻き付け部 92 は、本例のように金属箔を左右に広げたものに限らず、一方に金属箔を延出させたものでもよいし、放熱部 46 自体を広げたものでもよい。

#### 【0066】

上記各実施形態では、受光部の面が対物光学系の光軸と垂直となるように固体撮像素子を配置する例を挙げているが、本発明はこれに限定されない。

#### 【0067】

##### [ 第五実施形態 ]

図 14 において、本実施形態の撮像装置 100 は、図 9 の固体撮像素子 71、信号処理回路 72 を用いたうえで、鏡筒 37 とカバーガラス 42 の間にプリズム 101 を設けている。プリズム 101 は、その入射面 101a が鏡筒 37 に、出射面 101b がカバーガラス 42 にそれぞれ接続されている。これにより、対物光学系 36 の光軸と固体撮像素子 71 の受光部 74 の面とが平行となるように配置される。

#### 【0068】

固体撮像素子 71 と信号処理回路 72 とは、その前端面と後端面とが突き合わせて接着されている。信号処理回路 72 は、固体撮像素子 71 の前端面に接着されることで、鏡筒 37 の下部に配置される。信号処理回路 72 と鏡筒 37 の下部には、熱伝導性接着剤 54 が充填されている。

#### 【0069】

固体撮像素子 71 の前端と信号処理回路 72 の後端の表面には、電極パッドが形成され

10

20

30

40

50

ており、これらはボンディングワイヤ等で電氣的に接続される。プリズム 101 等の屈曲光学系を用いた撮像装置 100 についても、本発明を適用することができる。

【0070】

以上、第一～第五実施形態を挙げて本発明の種々の態様を説明してきたが、要するに、熱源である信号処理回路を鏡筒の周面に対向する位置に配置し、信号処理回路と鏡筒とを熱伝導性部材で接続するという本発明の主旨を逸脱しなければ、如何様にも変更することが可能である。

【0071】

なお、図 15、図 16 に示す態様を採用してもよい。図 15 に示す撮像装置 110 は、固体撮像素子 71 と信号処理回路 72 の接続形態を図 14 の例と同一とし、プリズム 101 をなくして、第一～第四実施形態と同様に受光部 74 の面が対物光学系 36 の光軸と垂直となるように固体撮像素子 71 を配置している。そして、90°に折り曲げた熱伝導性の放熱板 111 と熱伝導性接着剤 54 で、信号処理回路 72 とスペーサ 41、カバーガラス 42 の下側面、および鏡筒 37 の下部とを接続している。放熱板 111 は、基板 44 のベースと同様の素材からなる。

10

【0072】

図 16 に示す撮像装置 120 は、固体撮像素子 38 の裏面に突起電極 43 を介して信号処理回路 121 をフリップチップ実装している。そして、放熱板 111 と同様の材質の放熱板 122 と熱伝導性接着剤 54 で、信号処理回路 121 の下側面と、固体撮像素子 38、スペーサ 41、カバーガラス 42、および鏡筒 37 の下部を接続している。なお、符号 123 は、伝送線 52 が半田接続される電極パッドである。固体撮像素子 38 の裏面に信号処理回路 121 をフリップチップ実装しているため、図 15 の例と比べて、先端部 14 の径方向のサイズを小さくすることができる。図 15、図 16 に示す例では、信号処理回路と鏡筒が離れている分、上記各実施形態と比べて熱効率の点では若干劣る。

20

【0073】

放熱板 111、122 としては、銅やアルミ等の熱伝導性のよい金属を用いてもよい。金属を用いた場合は、固体撮像素子と信号処理回路の接続を補強することができる。また、図 16 に示す例では、固体撮像素子や信号処理回路と鉗子チャンネルとの間に放熱板が配されるので、鉗子チャンネルに挿通される高周波電気メス等による電磁ノイズの影響を遮断することができる。

30

【0074】

上記各実施形態では、熱伝導性接着剤を各部材の全面に充填しているが、熱伝導性が十分であれば局所的に充填しても構わない。

【0075】

上記各実施形態では、電子内視鏡を例示して説明しているが、撮像装置に加えて超音波トランスデューサが内蔵された超音波内視鏡についても、本発明を適用することが可能である。また、医療用電子内視鏡だけでなく、工業分野で利用される電子内視鏡に適用しても可である。

【図面の簡単な説明】

【0076】

40

【図 1】内視鏡システムの構成図である。

【図 2】電子内視鏡の先端部の端面を示す図である。

【図 3】電子内視鏡の先端部の内部構造を示す断面図である。

【図 4】第一実施形態の撮像装置の周辺を拡大した断面図である。

【図 5】スペーサを介してカバーガラスを固体撮像素子に取り付ける工程の説明図である。

【図 6】放熱兼接続回路基板に固体撮像素子および信号処理回路をフリップチップ実装する工程の説明図である。

【図 7】放熱兼接続回路基板を折り曲げて、熱伝導性接着剤を介して鏡筒等に接着固定する工程の説明図である。

50

- 【図 8】第二実施形態の撮像装置を示す断面図である。  
【図 9】第三実施形態の撮像装置を示す断面図である。  
【図 10】第三実施形態の変形例を示す図である。  
【図 11】第三実施形態の変形例を示す図である。  
【図 12】第四実施形態の撮像装置に用いられる放熱兼接続回路基板を示す斜視図である。

- 【図 13】第四実施形態の撮像装置を示す斜視図である。  
【図 14】第五実施形態の撮像装置を示す断面図である。  
【図 15】撮像装置の他の例を示す断面図である。  
【図 16】撮像装置のさらに他の例を示す断面図である。

10

【符号の説明】

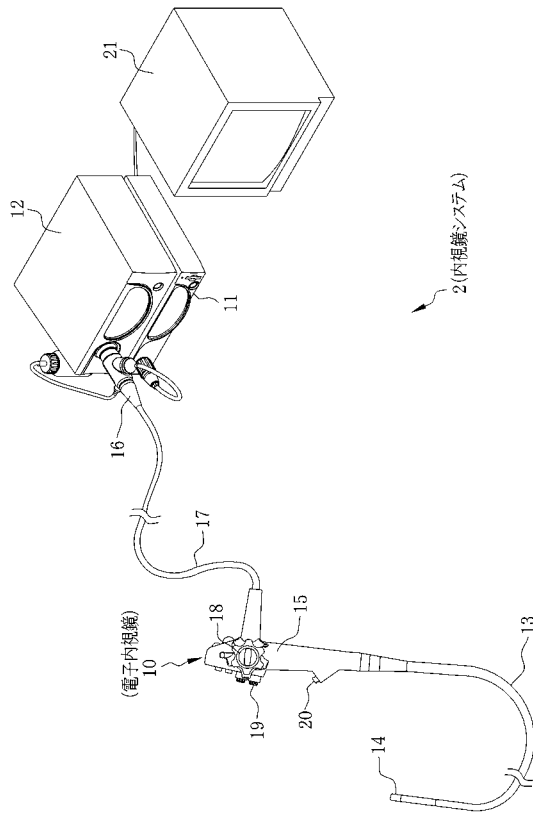
【0077】

- 2 内視鏡システム
- 10 電子内視鏡
- 36 対物光学系
- 37 鏡筒
- 38、71、79 固体撮像素子
- 39、74 受光部
- 40、60、70、90、100、110、120 撮像装置
- 43、76 突起電極
- 44、61、73、91 放熱兼接続回路基板（基板）
- 45 実装部
- 46、62 放熱部
- 49、72、78、81、121 信号処理回路
- 53 回路パターン
- 54 熱伝導性接着剤
- 64 フレキシブル回路基板
- 82 溝
- 92 巻き付け部
- 101 プリズム
- 111、122 放熱板

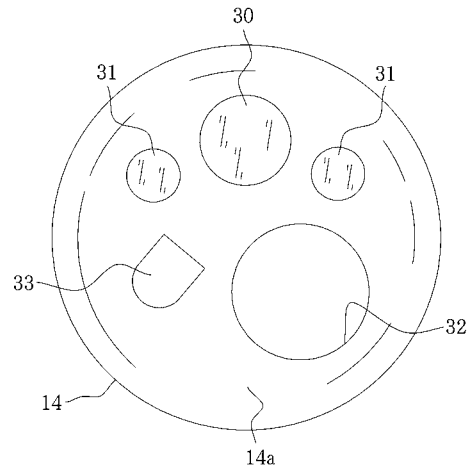
20

30

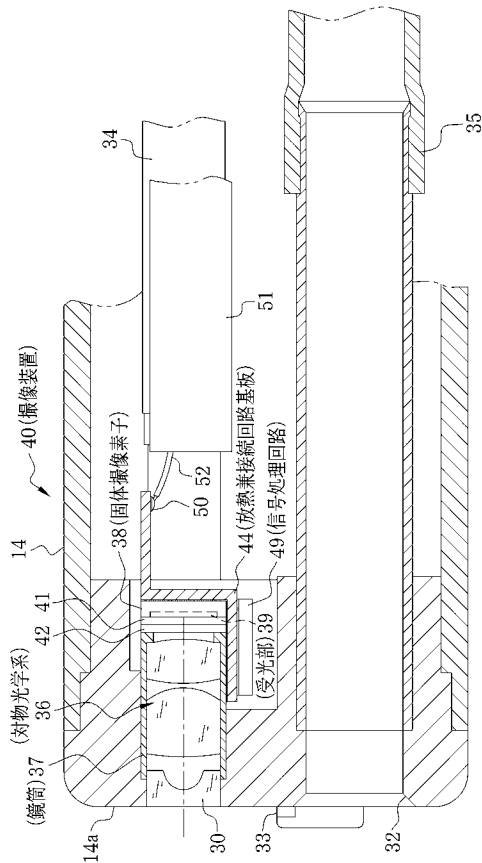
【図 1】



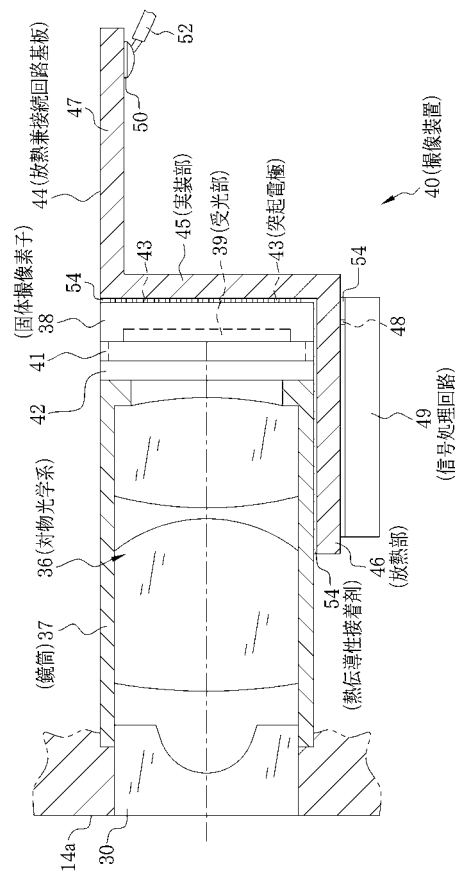
【図 2】



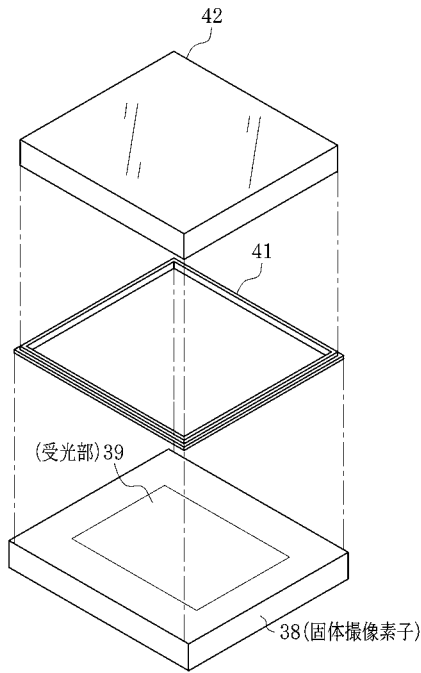
【図 3】



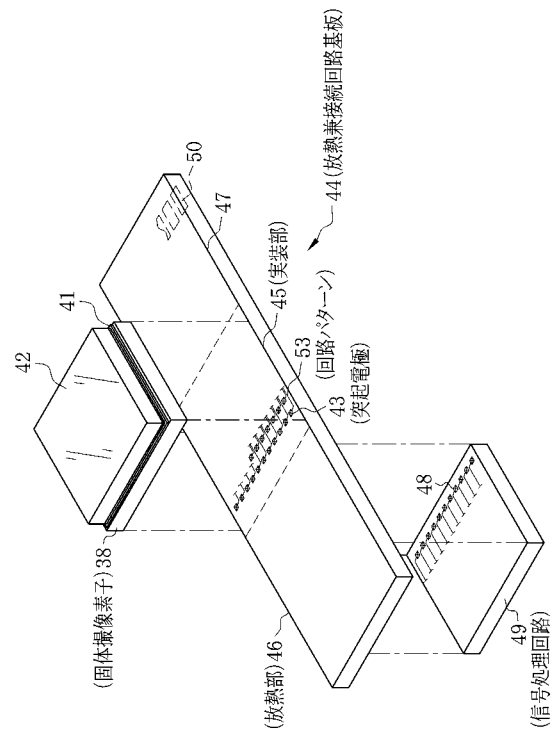
【図 4】



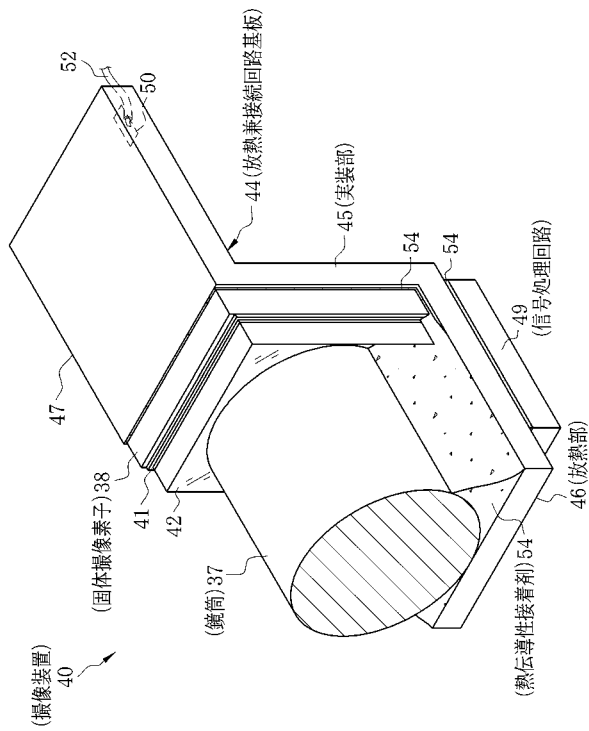
【図 5】



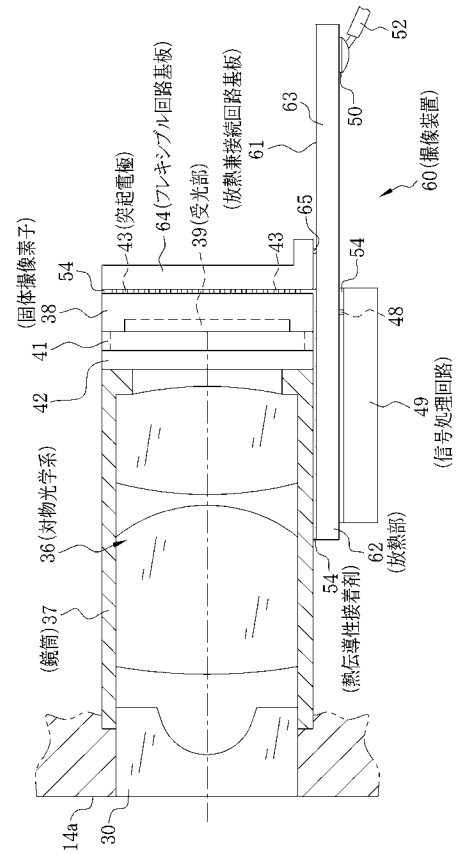
【図 6】



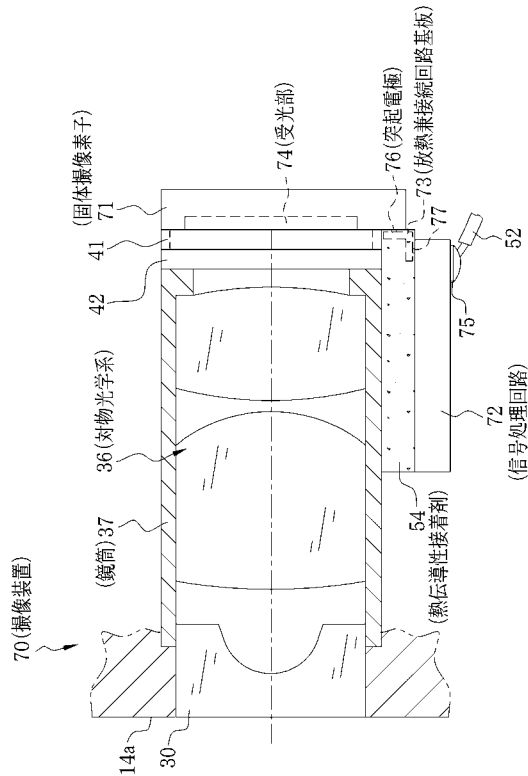
【図 7】



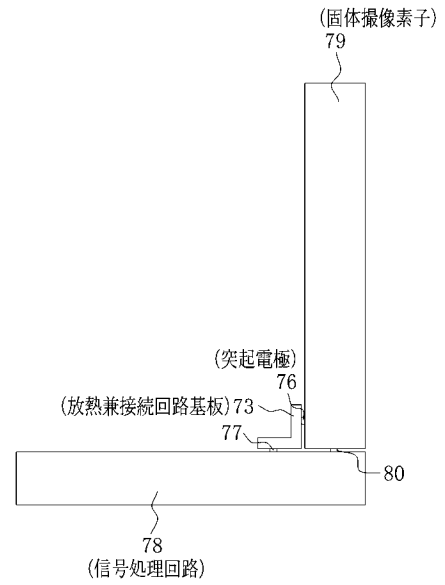
【図 8】



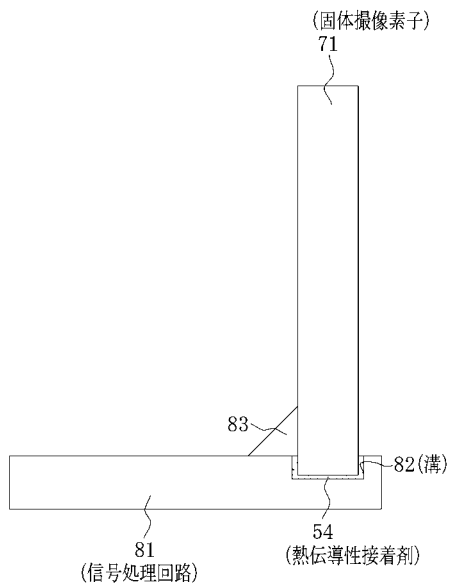
【図 9】



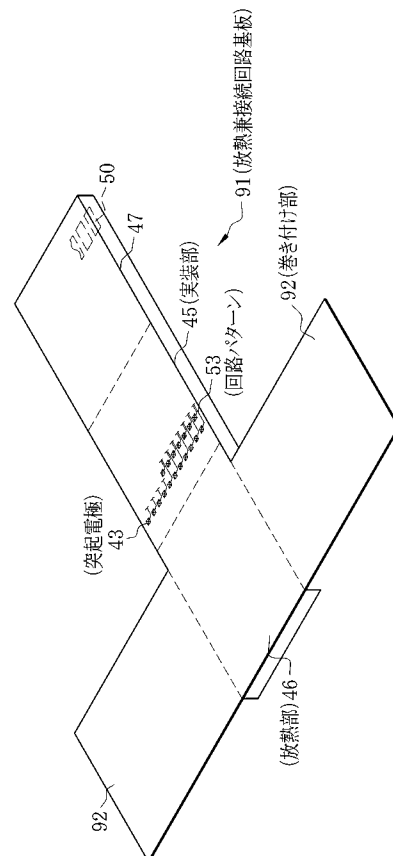
【図 10】



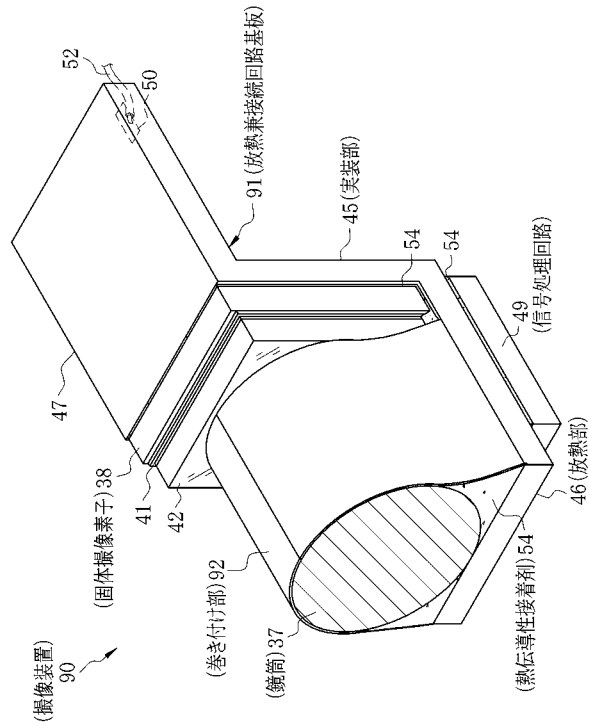
【図 11】



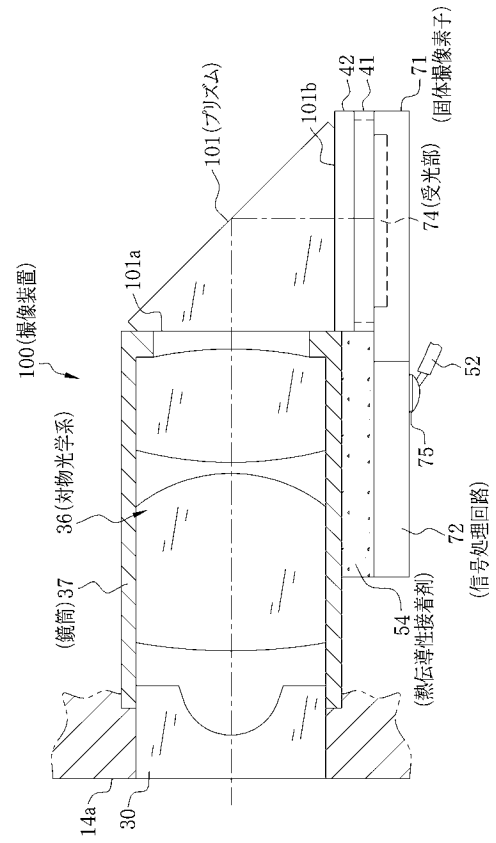
【図 12】



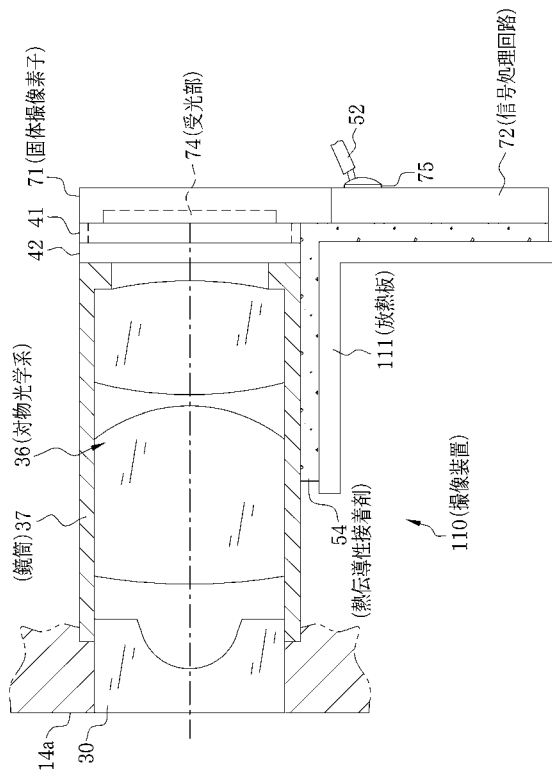
【図 13】



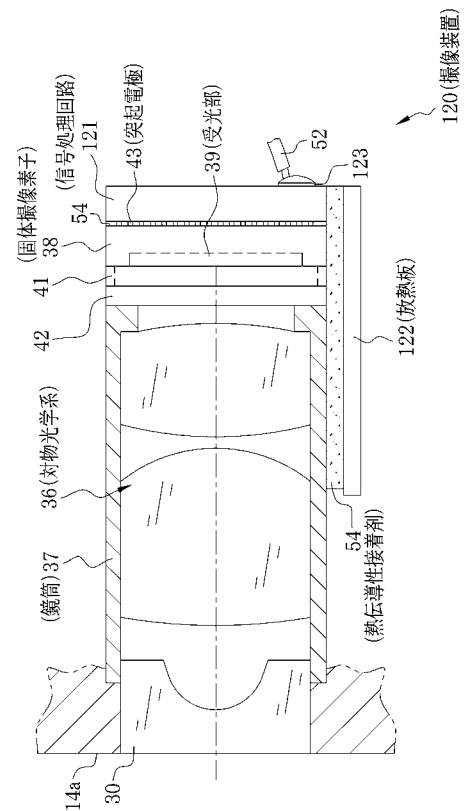
【図 14】



【図 15】



【図 16】





---

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 孝一

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 長谷川 博之

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

F ターム(参考) 4C061 CC06 DD00 JJ11 LL02 NN01 PP11 PP15

专利名称(译)	用于电子内窥镜和电子内窥镜的成像设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2010069217A</a>	公开(公告)日	2010-04-02
申请号	JP2008242592	申请日	2008-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	木戸孝 西田和弘 高橋孝一 長谷川博之		
发明人	木戸 孝 西田 和弘 高橋 孝一 長谷川 博之		
IPC分类号	A61B1/04		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/04.530 A61B1/05		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/JJ11 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP11 4C061/PP15 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP11 4C161/PP15		
代理人(译)	小林和典 饭岛茂		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：有效且可靠地防止由电子元件的驱动热引起的内窥镜图像的图像质量的劣化。  
 ŽSOLUTION：结合在电子内窥镜10中的成像设备40包括：用于保持物镜光学系统36的镜筒37;固态成像元件38;信号处理电路49设置在与镜筒37的圆周表面相对的位置。镜筒37和信号处理电路49通过辐射和连接电路板44相互连接。辐射和连接电路板44包括：安装部分45，固态成像元件38通过倒装安装在安装部分45上;辐射部分46将镜筒37连接到信号处理电路49.信号处理电路49的驱动热量通过辐射和连接电路板44的辐射部分46和传热粘合剂54传递，以便快速加热镜筒37以及物镜光学系统36.同时获得信号处理电路49的辐射冷却和物镜光学系统36中的防止结露。Ž

