

(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2007-202921

(P2007-202921A)

(43) 公開日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 0 6 1
<b>H 0 1 L</b> 27/14 (2006.01)	H 0 1 L 27/14 D	4 M 1 1 8
<b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-27705 (P2006-27705)	(71) 出願人	000005430
(22) 出願日	平成18年2月3日(2006.2.3)		フジノン株式会社
			埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
		(71) 出願人	306037311
			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	100105647
			弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(74) 代理人	100115107
			弁理士 高松 猛

最終頁に続く

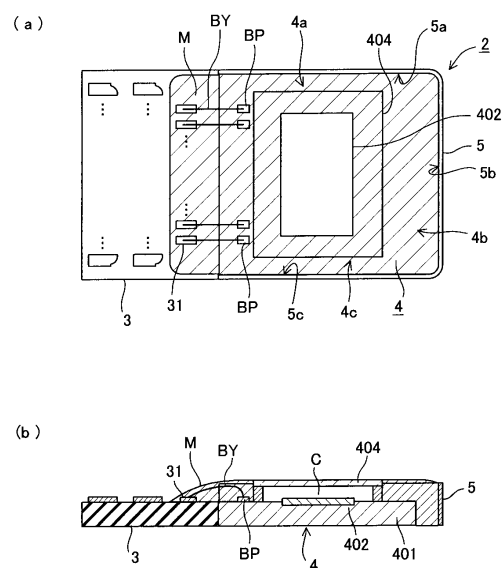
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置およびこれを用いた電子内視鏡

## (57) 【要約】

【課題】一層の小型化・薄型化が可能であるとともに、耐湿性の高い固体撮像装置を提供する。

【解決手段】固体撮像素子本体402を搭載した固体撮像素子4と、固体撮像素子4の一面に設けられたボンディングパッドBPから引出したボンディングワイヤBYとの電気的な接続を行う電極31を一面に設け、一端面を固体撮像素子基板402の一端面と接合して一体化した基板3と、固体撮像素子4の一端面を除く外周面を囲設する状態で封止する枠体5と、基板3の前記一面の電極31を含む所定部位から固体撮像素子4の一面のボンディングパッドBPを含む所定部位に至るまでの領域を被覆する封止樹脂部とを備えた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

固体撮像素子本体を搭載した固体撮像素子と、  
前記固体撮像素子の一面に設けられたパッドから引出したボンディングワイヤとの電氣的な接続を行う電極を一面に設け、一端面を前記固体撮像素子基板の一端面と接合して一体化した基板と、  
前記固体撮像素子の前記一端面を除く外周面を囲設する状態で封止する枠体と、  
前記基板の前記一面の前記電極を含む所定部位から前記固体撮像素子の前記一面の前記パッドを含む所定部位に至るまでの領域を被覆する封止樹脂部と、  
を備えた固体撮像装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の固体撮像装置であって、  
前記固体撮像素子と前記枠体との間には隙間が形成されているとともに、  
前記固体撮像素子と前記枠体との間の前記隙間が耐湿性の樹脂で封止された固体撮像装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の固体撮像装置であって、  
前記樹脂は、熱硬化型エポキシ樹脂である固体撮像装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の固体撮像装置であって、  
前記枠体は、金属板で構成された固体撮像装置。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の固体撮像装置を、内視鏡装置の先端内部又は先端側部に設けた電子内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、固体撮像装置およびこれを用いた電子内視鏡にかかり、特にチップ上にマイクロレンズを一体化したチップサイズパッケージ(CSP)タイプなどの固体撮像装置およびその固体撮像装置を備えた電子内視鏡に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

生体用として体腔内部へ挿入し、これらの内部の観察などを行うために、電子式の内視鏡装置が各種提案され開発されている。また、この電子式の内視鏡装置には、CCD(Charge Coupled Device)などを含む各種の固体撮像素子が使用されている。

## 【0003】

このような電子式の内視鏡装置としては、例えば直視型の場合、図 9 に示すように、先端面の観察窓 101 に臨む対物レンズ 102 とこれに隣接してプリズム 103 など設けた内視鏡 100 の先端部内部に、固体撮像素子 104 を設置した構成のものが知られている(例えば、特許文献 1 参照)。また、この固体撮像素子 104 は、図 10 に示すように、パッケージ本体 201 の収納溝 202 内に収納されており、ボンディングワイヤ 203 によってパッケージ本体 201 側、さらには内視鏡本体側と電氣的な接続がなされている。なお、同図において、符号 204 はカバーガラス、205 は色フィルタである。

40

## 【特許文献 1】特開平 5 - 15489 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところで、このような電子式の内視鏡などに用いる固体撮像素子にあっては、小型化、薄型化、及び耐湿性の要求が求められている。また、特に生体用などとして使用する場合、体内の狭い器官などに挿入させることも必要であることから、内視鏡本体の細径化が一

50

層求められている。このような事情から、固体撮像素子も、より一層の小型化・薄型化が求められているとともに、固体撮像素子のパッケージ本体を含む全体の大きさについても、固体撮像素子とほぼ同等のサイズのもの及び耐湿性が要求されている。例えば、図9に示す固体撮像素子の場合、パッケージ本体201に固体撮像素子104が搭載されているので厚さがt1となり、かなり厚くなっている。

【0005】

本発明は、前記実情に鑑みてなされたもので、一層の小型化・薄型化が可能であるとともに、耐湿性が得られる固体撮像装置およびこれを用いた電子内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0006】

本発明の固体撮像装置では、固体撮像素子本体を搭載した固体撮像素子と、前記固体撮像素子の一面に設けられたパッドから引出したボンディングワイヤとの電気的な接続を行う電極を一面に設け、一端面を前記固体撮像素子基板の一端面と接合して一体化した基板と、前記固体撮像素子の前記一端面を除く外周面を囲設する状態で封止する枠体と、前記基板の前記一面の前記電極を含む所定部位から前記固体撮像素子の一面の前記パッドを含む所定部位に至るまでの領域を被覆する封止樹脂部とを備えたものである。

【0007】

上記構成によれば、固体撮像装置が、より一層の小型化・薄型化が可能になるとともに、固体撮像素子のパッケージについても、固体撮像素子とほぼ同等のサイズで、しかも耐湿性を確保することが可能となる。

20

【0008】

また、本発明では、前記固体撮像素子と前記枠体との間には隙間が形成されているとともに、前記固体撮像素子と前記枠体との間の前記隙間が耐湿性の樹脂で封止されたものである。

【0009】

上記構成によれば、隙間が耐湿性の樹脂により耐湿性が確保されているので、湿度や水分の多い部分で使用する場合であっても、電気的な故障や漏電などの虞がなく、信頼性の向上を図ることが可能となる。

【0010】

30

また、本発明では、前記樹脂が熱硬化型エポキシ樹脂である。

【0011】

上記構成によれば、硬化時に体積収縮が少なく、強度と強靱性に優れ、硬化後は溶剤そのほかに対する耐薬品性などが非常に向上する。

【0012】

また、本発明では、前記枠体が金属板で構成されたものである。

【0013】

本発明の電子内視鏡装置では、上記の固体撮像装置を、内視鏡装置の先端内部又は先端側部に設けたものである。

【0014】

40

上記構成によれば、例えば生体観察用の内視鏡装置などに用いる場合に、耐湿性が確保されているので、電気的な故障や漏電などの虞がなく、安全性と信頼性の向上を図ることが可能となる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、より一層の小型化・薄型化が可能になるとともに、固体撮像素子のパッケージなどを含んだ装置全体の大きさについても、固体撮像素子とほぼ同等のサイズのもので同時に耐湿性も備えた固体撮像装置が実現可能になるとともに、その固体撮像装置を備えた電子内視鏡を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【0016】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【0017】

(第1の実施の形態)

本実施の形態の固体撮像装置2は、図1に示すように、基板3と、固体撮像素子4と、枠体5とを備えている。なお、同図において、Mは封止樹脂部を示す。

## 【0018】

このうち、基板3は、セラミックで形成された略板状を呈しており、一端面側(図1では右端面)が固体撮像素子4の一端面側(図1では左端面)と適宜の接着剤、例えばUV接着剤などで固着されて一体化されている。

## 【0019】

固体撮像素子4は、チップサイズパッケージ(CSP)タイプのもので構成されており、図2(a)に示すように、大略構成として、固体撮像素子基板4Aと、カバーガラス4Bとを備えている。このうち、固体撮像素子基板4Aは、シリコン基板401と、このシリコン基板上に形成されたCCDからなる固体撮像素子本体(以下、「本体部」と略す)402とを備えている。また、シリコン基板401の上面には、ボンディングパッドBPが形成されており、図1に示すように、このボンディングパッドBPと、基板3の一面(図1(b)に設けた電極31とは、ボンディングワイヤBYにより電氣的な接続が図られている。また、図1において、シリコン基板401上面側のボンディングパッドBPを設けている部位から、基板3上面側の電極31を設けている部位に至るまでの(ボンディングワイヤBYで接続された)領域に互り、絶縁性を有する適宜の樹脂、例えば熱硬化型エポキシ樹脂で被覆され、樹脂封止部Mを構成している。

## 【0020】

枠体5は、前記樹脂封止部Mを介して固体撮像素子4の一部を構成するシリコン基板401の外周面、特に3つの端面(即ち、図1(a)において、符号4a~4cで示す3つの外周面)を、金属板を用いて囲設するようになっており、本実施の形態ではステンレスで形成されている。

## 【0021】

カバーガラス4Bは、図2(b)に示す本体部402の色フィルタ層446R、446G、446B(但し、切断面位置の関係上、ここでは446Rは見えていない)マイクロレンズ450などを設けた入射面(図1(b)、図2(a)では上面)の直上に設置されている。即ち、このカバーガラス4Bは、スペーサ403と、このスペーサ403を介して適宜の接着剤層405で接着させた透光性部材としてのガラス基板404とを備えており、本体部402の入射面をカバーするようになっている。本実施の形態のスペーサ403は、本体部402の入射面の周囲を取り囲むようにして設置してあるとともに、カバーガラス4Bと本体部402(シリコン基板401)の入射面との間に空隙Cを形成するようになっている。また、本実施の形態の空隙Cには、窒素(N<sub>2</sub>)ガスを封入することにより、空気に触れて色フィルタが退色することやカバーガラス4Bとの物理的な接触による色フィルタ層の剥離などを防止するようになっている。

## 【0022】

次に、本実施の形態の固体撮像素子4について、図2を参照しながら詳細に説明する。

この固体撮像素子4は、図2(a)に断面図、図2(b)に要部拡大断面図を示すように、つまり前述したように、固体撮像素子基板4A表面に、シリコン基板401の受光領域に相当して空隙Cをもつようにスペーサ403を介してガラス基板404が接合されているとともに、シリコン基板401の周縁がダイシングによって個別に分離され、ガラス基板404から露呈する周縁部のシリコン基板401表面に形成されたボンディングパッドBPを介して、外部回路(図示せず)との電氣的接続がなされるように構成されている。ここでスペーサ403は、10~500μm、好ましくは80~120μmの高さとする。

## 【0023】

10

20

30

40

50

固体撮像素子基板 4 A は、図 2 ( b ) の要部拡大断面図に示すように、表面に、本体部 4 0 2 が配列されるとともに、R G B カラーフィルタ層 4 4 6 およびマイクロレンズ 4 5 0 が形成されたシリコン基板 4 0 1 で構成されている。

【 0 0 2 4 】

この本体部 4 0 2 は、n 型のシリコン基板 4 0 1 A 表面に形成された p ウェル 4 0 1 B 内に、チャンネルストッパ 4 2 8 を形成し、このチャンネルストッパ 4 2 8 を挟んでフォトダイオード 4 1 4 と電荷転送素子 4 3 3 とを形成してなるものである。ここでは、p<sup>+</sup> 型領域 4 1 4 A 内に n 型領域 4 1 4 B を形成し、フォトダイオード 4 1 4 を形成している。また、p<sup>+</sup> 型領域 4 1 4 A 内に、深さ 0 . 3 μ m 程度の n 型領域からなる垂直電荷転送チャンネル 4 2 0 を形成するとともに、この上層に酸化シリコン膜からなるゲート絶縁膜 4 3 0 を介して形成された多結晶シリコン層からなる垂直電荷転送電極 4 3 2 を形成し、電荷転送素子 4 3 3 を構成している。またこの垂直電荷転送チャンネル 4 2 0 と信号電荷を読み出す側のフォトダイオード 4 1 4 との間には、p 型不純物領域で形成された読み出しゲート用チャンネル 4 2 6 が形成されている。

10

【 0 0 2 5 】

一方、シリコン基板 4 0 1 表面には、この読み出しゲート用チャンネル 4 2 6 に沿って n 型不純物領域 4 1 4 B が露出しており、フォトダイオード 4 1 4 で発生した信号電荷は、n 型不純物領域 4 1 4 B に一時的に蓄積された後、読み出しゲート用チャンネル 4 2 6 を介して読み出されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

垂直電荷転送チャンネル 4 2 0 と他のフォトダイオード 4 1 4 との間には、p<sup>+</sup> 型不純物領域からなるチャンネルストッパ 4 2 8 が存在し、これによりフォトダイオード 4 1 4 と垂直電荷転送チャンネル 4 2 0 とが電氣的に分離されると共に、垂直電荷転送チャンネル 4 2 0 同士も相互に接触しないように分離される。

20

【 0 0 2 7 】

そして、垂直電荷転送電極 4 3 2 は読み出しゲート用チャンネル 4 2 6 を覆うとともに、n 型不純物領域 4 1 4 B が露出し、チャンネルストッパ 4 2 8 の一部が露出するように形成されている。なお、垂直電荷転送電極 4 3 2 のうち、読み出し信号が印加される電極の下方にある読み出しゲート用チャンネル 4 2 6 から信号電荷が転送される。

【 0 0 2 8 】

また、垂直電荷転送電極 4 3 2 は、垂直電荷転送チャンネル 4 2 0 とともに、フォトダイオード 4 1 4 の p n 接合で発生した信号電荷を垂直方向に転送する垂直電荷転送装置 ( V C C D ) 4 3 3 を構成している。この垂直電荷転送電極 4 3 2 の形成された基板表面は表面保護膜 4 3 6 で被覆されているとともに、この上層にタングステンからなる遮光膜 4 3 8 が形成されており、フォトダイオードの受光領域 4 4 0 のみを開口し、他の領域は遮光するように構成されている。

30

【 0 0 2 9 】

そして、この垂直電荷転送電極 4 3 2 の上層は表面平坦化のための平坦化絶縁膜 4 4 3 およびこの上層に形成される透光性樹脂膜 4 4 4 で被覆され、更にこの上層にフィルタ層 4 4 6 が形成されている。フィルタ層 4 4 6 は各フォトダイオード 4 1 4 に対応して、所定のパターンをなすように赤色フィルタ層 4 4 6 R (但し、切断面位置の関係上ここでは 4 4 6 R は見えていない)、緑色フィルタ層 4 4 6 G、青色フィルタ層 4 4 6 B が順次配列されている。

40

【 0 0 3 0 】

さらに、この上層は、平坦化絶縁膜 4 4 8 を介して屈折率 1 . 3 ~ 2 . 0 の感光性樹脂を含む透光性樹脂をフォトリソグラフィを用いたエッチング法によってパターンニングした後に溶融させ、表面張力によって丸めた後冷却することによって形成されたマイクロレンズ 4 5 0 からなるマイクロレンズアレイで被覆されている。

【 0 0 3 1 】

次に、本実施の形態の電子内視鏡に設置する固体撮像装置 2 の製造方法について説明す

50

る。なお、この方法は、図3乃至図6にその製造工程図を示すように、ウェハレベルで位置決めし、一括して実装することにより一体化してから、固体撮像素子4ごとに分離する、いわゆるウェハレベルCSP法に基づくものである。この方法では、あらかじめスペーサ403を形成したスペーサ付き封止用カバーガラス4Bを用いたことを特徴とする。

#### 【0032】

(1) 初めに、図3(a)に示すように、ガラス基板404表面に、紫外線硬化型接着剤(例えば、カチオン重合性硬化接着剤)からなる接着剤層405を介してスペーサとなるシリコン基板403を貼着し、図示外のUV光源から紫外線を照射して紫外線硬化型接着剤を硬化させる。これにより、ガラス基板404とシリコン基板403とを一体に固着させる。

10

次に、同図(b)に示すように、適宜の手段、例えば周知のCMP(Chemical Mechanical Polishing; 化学機械的研磨)法などによりシリコン基板403を所望の厚さまで薄片・平坦化させる。

#### 【0033】

(2) その後、図4に示すように、フォトリソグラフィを用いたエッチング法により、スペーサとなるシリコン基板403部分にレジストパターンを残して、不要なシリコン基板403をエッチングして除去し、スペーサを形成する。

即ち、本実施の形態では、初めに、同図(a)に示すように、シリコン基板403の全面にマスキングレジストR1を塗布する。次に、所望のパターンを形成したフォトマスクF1(本実施の形態ではポジ型を使用するが、勿論、ネガ型でもよい)で露光を行い(同図(b))、その後、現像することにより、必要なスペーサに対応する部分を除く領域のマスキングレジストR1を除去する(同図(c))。次に、ドライエッチングを行い、マスキングレジストR1が塗布された領域以外のシリコン基板403及び接着剤層405を除去する(同図(d))。

20

#### 【0034】

(3) また、図5に示すように、スライサーとブレードを用いて溝加工を行い、素子間溝部Gを形成する。

#### 【0035】

(4) 次に、固体撮像素子基板4Aを形成する。この固体撮像素子基板4Aの形成に際しては、図6(a)に示すように、あらかじめ、シリコン基板401を用意し、いずれも図示しないが、通常のシリコンプロセスを用いて、チャンネルストップ層を形成し、チャンネル領域を形成し、電荷転送電極・などの素子領域を形成する。また、表面に配線層を形成し、外部接続のために金属からなるボンディングパッドBPを形成する。

30

#### 【0036】

(5) そして、図6(a)に示す固体撮像素子基板4Aと同図(b)に示すカバーガラス4Bとを接合一体化させて、固体撮像素子4を多数個形成する。即ち、同図(c)に示すように、固体撮像素子基板4Aとカバーガラス4Bとの周縁部に形成した図示外のアライメントマークにより、固体撮像素子基板4Aとカバーガラス4Bの位置合わせを行い、前述のようにして素子領域の形成された固体撮像素子基板4A上に、封止用カバーガラス4Bを載置し、加熱することにより接着剤層405によって両者を一体化させる。この工程は真空中または窒素ガスなどの不活性ガス雰囲気中で実行するのが望ましい。なお、一体化に際しては、熱硬化性接着剤のみならず熱硬化併用紫外線硬化性接着剤を用いても良い。また、固体撮像素子基板4Aの表面がSiや金属の場合、接着剤を用いることなく、表面活性化常温接合で接合することもできる。

40

#### 【0037】

そして、さらに図6(d)に示すように、カバーガラス4B(ガラス基板)側(同図(d)では上面)からブレードを用いてダイシングし、個々の固体撮像素子4に分離する。

#### 【0038】

(6) 次に、このようにして形成された固体撮像素子4と別に用意した枠体5とを基板3に接合一体化させることにより、最終的に、図1に示す固体撮像装置2をそれぞれ個別

50

に形成する。

即ち、初めに、図7に示す固体撮像素子4と基板3とを適宜の接着剤、例えば紫外線硬化型接着剤（例えば、カチオン重合性硬化接着剤）を用い、UV光源からの紫外線を照射して接合させる。次に、ワイヤボンダにより、固体撮像素子4側のボンディングパッドBPと基板3側の電極31とを金線などのボンディングワイヤBYで接続する。次に、ボンディングパッドBPと基板3側の電極31とを含む領域を絶縁性の樹脂、例えば熱硬化型エポキシ樹脂などにより被覆させ、絶縁性を確保した封止樹脂部Mを形成する（図7参照）。

#### 【0039】

このようにして、固体撮像素子4を一体化させた基板3の一面と、さらに略コ字形状の前述した枠体5の先端面とを適宜の接着剤を用いて圧接させるとともに、例えば先程と同様に紫外線硬化型接着剤（例えば、カチオン重合性硬化接着剤）を用い、UV光源からの紫外線を照射し、図1に示すように、一体に固着して接合させる。また、固体撮像素子4と枠体5との間には隙間が形成されるので、この隙間を適宜の樹脂で埋めるように封止し、耐湿性などを確保させるようにする。即ち、この固体撮像素子4の外周（4a～4c）と枠体5の内周（5a～5c）の間の隙間及びカバーガラス4Bの周囲の固体撮像素子基板4A上面部分を封止する樹脂としては、特に硬化時に、固体撮像素子4や枠体5が、大きな収縮力や大きな膨張力で基板3との固着状態から剥離されることがないようにするため、硬化時の熱膨張性や熱収縮性の低い特性を有するものがよい。本実施の形態では、例えば熱硬化型エポキシ樹脂などで封止する。本実施の形態で用いる熱硬化型エポキシ樹脂には、粘度が450Pa・s、ガラス転移温度が105℃、弾性率が25000MPa、硬化条件が100℃/1hr/150℃/3hrsのものが使用されている。なお、枠体5と固体撮像素子4との間の隙間を図示外のディスペンサから供給する樹脂で封止する場合、前述した樹脂を用い図示外の平坦なサセプタ上に載置してその樹脂で埋めれば、枠体5と固体撮像素子4との間の隙間に樹脂が入り込み、その樹脂によって隙間が強固に固着される。この場合、固体撮像素子の製造装置を設置する場所の環境や雰囲気にもよるが、この樹脂として表面張力によって表面がある程度高くなった状態で固化することが期待できるような粘度など適宜の特性のものをいれれば、樹脂が自重で下方へ流動して固体撮像素子基板4Aの下方に樹脂が回り込み、サセプタまで固着される、などといったことが防止できる。

#### 【0040】

従って、本実施の形態によれば、図2に示すように、固体撮像素子4が、従来のものと異なり、パッケージ本体に搭載される構成ではなく、固体撮像素子基板4Aとカバーガラス4Bのみで構成されているので、不要となるパッケージ本体部分の厚さだけ従来に比べて薄型化を図ることが可能となる。

また、本実施の形態によれば、固体撮像素子4の周囲の枠体5との間の隙間は耐湿性を持つ封止樹脂部Mで封止しており、固体撮像素子4について耐湿性を確保しているので、湿度や水分の多い場所を使用する場合であっても、電氣的な故障や漏電などの虞がなく、信頼性の高いものが実現可能となる。しかも、本実施の形態では、固体撮像素子4の周囲の枠体5との間の隙間を封止する樹脂として、特に熱硬化型エポキシ樹脂を用いることで、その樹脂で封止された隙間部分は、硬化時に体積収縮が少なく、強度と強靱性に優れ、硬化後は溶剤そのほかに対する耐薬品性が非常によいなどの各種特性が得られるようになる。

#### 【0041】

なお、本実施の形態では、ボンディングパッドBPを含む配線層は、金属で構成したが、金属に限定されることはなく、アルミニウムなど他の金属、あるいはシリサイドなど他の導体層でも良いことはいふまでもない。また、マイクロレンズアレイについても、基板表面に透明樹脂膜を形成しておき、この表面からイオン注入によって所定の深さに屈折率勾配を有するレンズ層を形成することによって形成することもできる。また、スペーサとしては、シリコン基板のほか、42アロイ、金属、ガラス、感光性ポリイミド、ポリカー

10

20

30

40

50

ポネート樹脂など適宜のものが選択可能である。

【0042】

(第2の実施の形態)

図8は本発明の第2の実施の形態に係る固体撮像装置を設けた直視型の電子内視鏡を示すものであり、この電子内視鏡は、内視鏡本体1の先端部10の内部に、第1の実施の形態の固体撮像装置2を設置している。

【0043】

内視鏡本体1は、先端面に開口した観察窓11から対物レンズ12及びプリズム13などを介して被観察部位を観察する観察チャンネル1Aと、鉗子孔14を通して図示外の処置具を挿通し先端面に開口した鉗子窓15から各種の処置などを行う処置具挿通チャンネル1Bなどを設けている。

10

【0044】

従って、本実施の形態によれば、固体撮像装置2が、図9に示す従来の厚さのものに比べて小型化、特にその厚さ $t_0$  ( $t_0 < t_1$ ; 従来の厚さ $t_1$ ) が薄く形成できるので、内視鏡本体1の先端部もその分だけ外径寸法を削減することができ、延いては内視鏡の細径化を図ることができる。これにより、細径内視鏡が実現可能になるとともに、生体内を観察する場合により狭い器官への挿入が可能となり、臨床学的にも多くの効果が期待できる。

また、本実施の形態によれば、固体撮像素子4と基板3との間の電気的な接続部分の防水性ととも固体撮像素子4の耐湿性が得られるので、例えば生体観察用の内視鏡装置に用いる場合などには、電気的な故障や漏電などの虞がなく、信頼性を向上させることができる。

20

なお、本実施の形態では、固体撮像装置2を直視型の電子内視鏡に適用した構成であるが、勿論、側視型の電子内視鏡に適用することも勿論可能である。

【0045】

なお、本発明は上述した実施の形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施し得るものである。

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明の固体撮像装置は、より一層の小型化・薄型化が可能になるとともに、固体撮像素子のパッケージについても、固体撮像素子とほぼ同等のサイズのもの及び耐湿性が得られる効果を有し、この固体撮像装置を実装させることで細径化を図ることができ、延いては経鼻内視鏡などが実現可能となるので、電子内視鏡等に有用である。

30

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】(a)は本発明の第1の実施の形態に係る固体撮像装置を示す平面図、(b)は断面図である

【図2】(a)は第1の実施の形態に係る固体撮像素子の概略構成を示す断面図、(b)は固体撮像素子基板の構成を示す断面図である

【図3】(a)、(b)は第1の実施の形態の固体撮像素子の製造方法の一部を示す説明図である

40

【図4】(a)～(d)は第1の実施の形態の固体撮像素子の製造方法の一部を示す説明図である

【図5】第1の実施の形態の固体撮像素子の製造方法の一部を示す説明図である

【図6】(a)～(d)は第1の実施の形態の固体撮像素子の製造方法の一部を示す説明図である

【図7】第1の実施の形態の固体撮像素子の製造方法の一部である基板と固体撮像素子の接合状態を示す説明図である

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る電子内視鏡の先端部を示す要部断面図である

【図9】従来の固体撮像装置を取り付けた電子内視鏡に先端部を示す要部断面図である

50



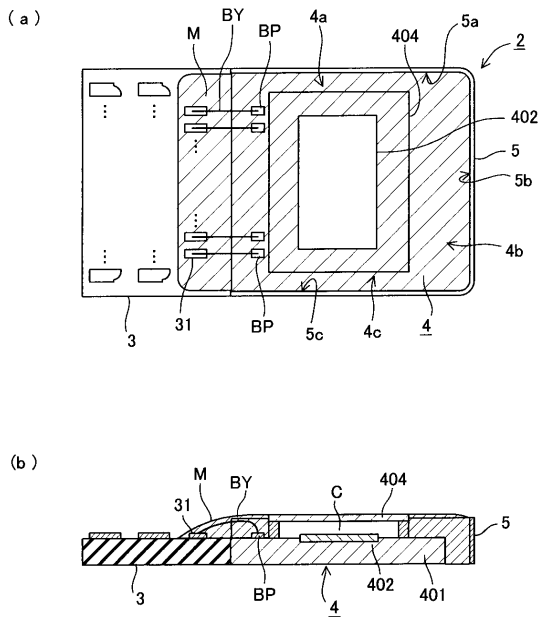
【図 10】従来の固体撮像装置を示す分解斜視図である

【符号の説明】

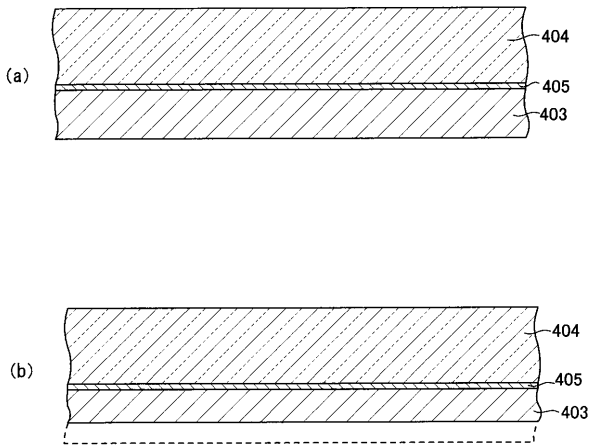
【0048】

- 1 内視鏡本体
- 10 先端部
- 11 観察窓
- 12 対物レンズ
- 13 プリズム
- 1A 観察チャンネル
- 14 鉗子孔 10
- 15 鉗子窓
- 2 固体撮像装置
- 3 基板
- 31 電極
- 4 固体撮像素子
- 4A 固体撮像素子基板
- 4B カバーガラス
- 4a ~ 4c (固体撮像素子の)外周面
- 400 切断溝
- 401 シリコン基板 20
- 402 固体撮像素子本体(本体部、CCD)
- 403 スペース
- 404 ガラス基板
- 405 接着剤層
- 446 フィルタ層
- 446R 赤色フィルタ層
- 446G 緑色フィルタ層
- 446B 青色フィルタ層
- 450 マイクロレンズ
- 5 枠体 30
- 5a ~ 5c (枠体の)内周面
- BY ボンディングワイヤ(引出線)
- BP ボンディングパッド
- M 封止樹脂部

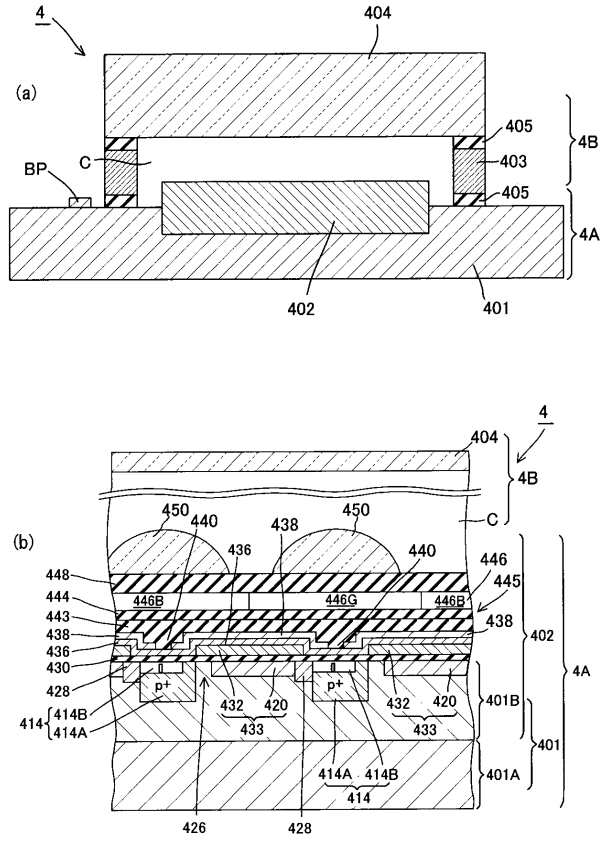
【 図 1 】



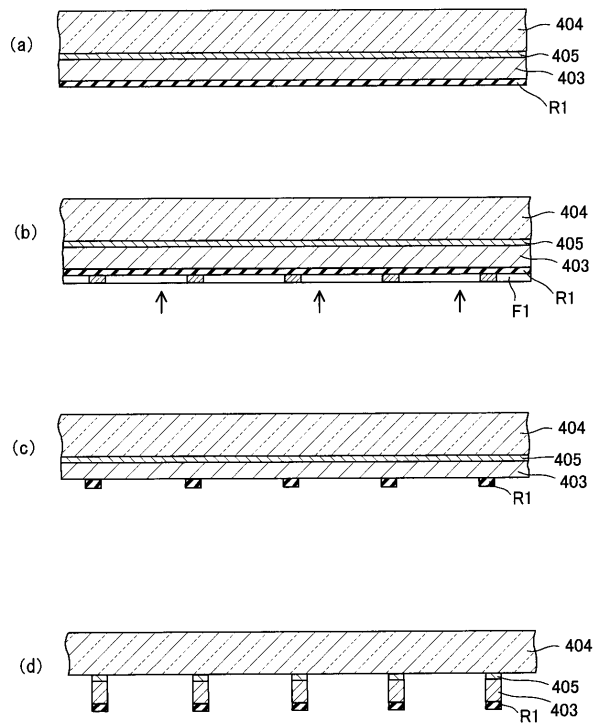
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】





## 【手続補正書】

【提出日】平成18年7月20日(2006.7.20)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

(4)次に、固体撮像素子基板4Aを形成する。この固体撮像素子基板4Aの形成に際しては、図6(a)に示すように、あらかじめ、シリコン基板401を用意し、いずれも図示しないが、通常のシリコンプロセスを用いて、チャンネルストッパ層を形成し、チャンネル領域を形成し、電荷転送電極などの素子領域を形成する。また、表面に配線層を形成し、外部接続のために金属からなるボンディングパッドBPを形成する。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

そして、さらに図6(d)に示すように、カバーガラス4B(ガラス基板)側(同図(d)では上面)からブレードを用いてダイシングし、個々の固体撮像素子4に分離する。400はダイシングで形成される切断溝である。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

(6)次に、このようにして形成された固体撮像素子4と別に用意した枠体5とを基板3に接合一体化させることにより、最終的に、図1に示す固体撮像装置2をそれぞれ個別に形成する。

即ち、初めに、図7に示す固体撮像素子4と基板3とを適宜の接着剤、例えば紫外線硬化型接着剤(例えば、カチオン重合性硬化接着剤)を用い、UV光源からの紫外線を照射して接合させる。次に、ワイヤボンダにより、固体撮像素子4側のボンディングパッドBPと基板3側の電極31とを金線などのボンディングワイヤBYで接続する。次に、ボンディングパッドBPと基板3側の電極31とを含む領域を絶縁性の樹脂、例えば熱硬化型エポキシ樹脂などにより被覆させ、絶縁性を確保した封止樹脂部Mを形成する(図1参照)。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

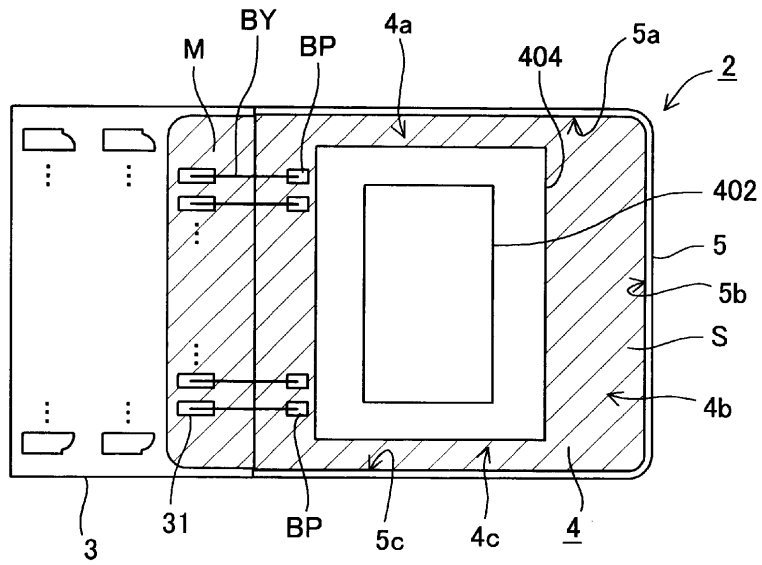
【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

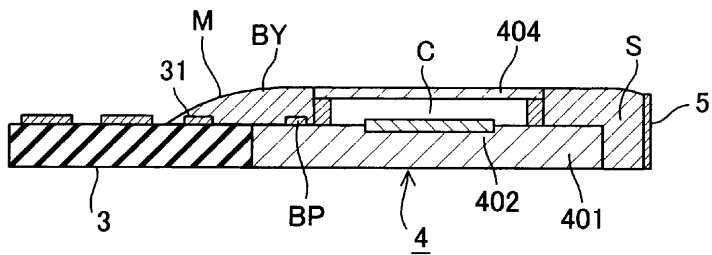
【補正の内容】

【 図 1 】

( a )



(b )



【 手 続 補 正 5 】

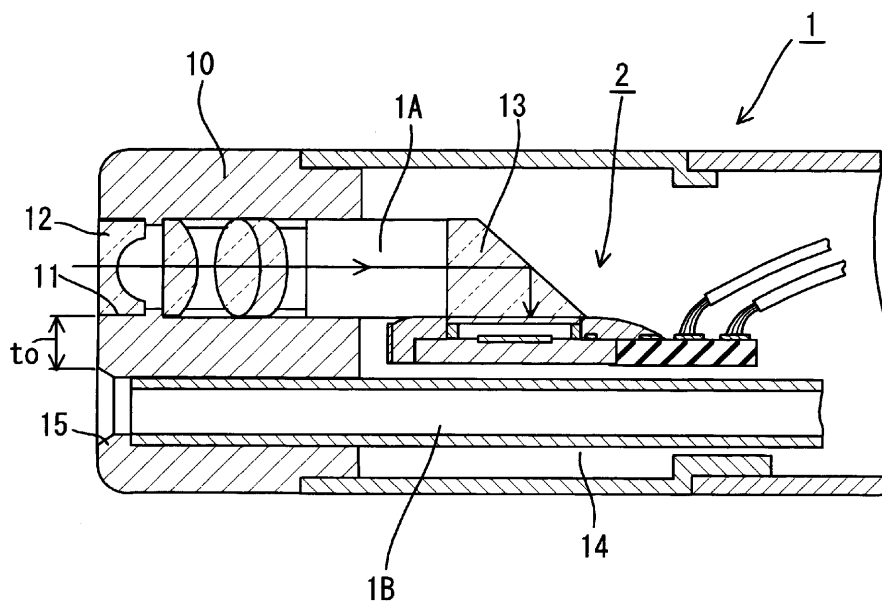
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 8 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100132986

弁理士 矢澤 清純

(72)発明者 嶋村 均

宮城県黒川郡大和町松坂平 1 丁目 6 番地 富士フイルムマイクロデバイス株式会社内

(72)発明者 高橋 一昭

埼玉県さいたま市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 フジノン株式会社内

(72)発明者 西田 和弘

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

F ターム(参考) 4C061 CC06 LL02 NN01 PP07

4M118 AA10 AB01 BA13 CA04 FA06 FA26 GB03 GB07 GB11 GC08

GD04 HA02 HA25 HA30

