

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5248971号
(P5248971)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl.	F I	
GO2B 7/02 (2006.01)	GO2B 7/02	A
GO2B 3/00 (2006.01)	GO2B 3/00	Z
HO4N 5/225 (2006.01)	GO2B 7/02	B
	GO2B 7/02	Z
	GO2B 3/00	A

請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-262070 (P2008-262070)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成20年10月8日(2008.10.8)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2010-91823 (P2010-91823A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成22年4月22日(2010.4.22)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成23年8月22日(2011.8.22)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	小島 一哲
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
		(72) 発明者	藤森 紀幸
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
		審査官	荒井 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像ユニットの製造方法、および撮像ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学部品が形成されたレンズウエハを複数枚貼り合わせて、入射面を構成している一面と出射面を構成している他面とを有するレンズユニットが複数構成されたレンズユニットウエハを形成する工程と、

前記レンズユニットウエハの一面に対し、入射面から入光された光を屈折させて出射面から前記レンズユニットへと入光させる傾斜面を有する折り曲げ光学素子が複数構成された折り曲げ光学素子ウエハを、前記複数の折り曲げ光学素子が前記複数のレンズユニットにそれぞれ対向するよう貼り合わせ、光学ユニットウエハを形成する工程と、

前記光学ユニットウエハにおける前記レンズユニットウエハの前記一面に対向する他面に対し、複数の固体撮像素子が構成されたセンサウエハを、前記複数の固体撮像素子が前記複数のレンズユニットにそれぞれ対向するよう貼り合わせ、撮像ユニットウエハを形成する工程と、

前記撮像ユニットウエハを、前記レンズユニット、前記折り曲げ光学素子及び前記固体撮像素子毎に分断して個別化し、複数の撮像ユニットを製造する工程と、

を具備することを特徴とする撮像ユニットの製造方法。

【請求項2】

前記レンズユニットウエハの前記一面は、前記各レンズユニットへの光の入射面を構成しており、

撮像ユニットウエハを形成する工程は、前記センサウエハを、前記レンズユニットウエ

八の前記各レンズユニットからの光の出射面を構成する前記他面に対し、前記各固体撮像素子の受光部が前記各レンズユニットから出射された各光を受光する位置に貼り合わせることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニットの製造方法。

【請求項 3】

光学部品が形成されたレンズウエハを複数枚貼り合わせて、出射面を構成している一面と入射面を構成している他面とを有するレンズユニットが複数構成されたレンズユニットウエハを形成する工程と、

前記レンズユニットウエハの一面に対し、前記レンズユニットから入射面を介して入光された光を屈折させて出射面から出射させる傾斜面を有する折り曲げ光学素子が複数構成された折り曲げ光学素子ウエハを、前記複数の折り曲げ光学素子が前記複数のレンズユニットにそれぞれ対向するよう貼り合わせ、光学ユニットウエハを形成する工程と、

前記光学ユニットウエハを、前記レンズユニット及び前記折り曲げ光学素子毎に分断して個別化し、複数の光学ユニットを製造する工程と、

前記各光学ユニットの前記折り曲げ光学素子の光の出射面に対し、固体撮像素子をそれぞれ貼着する工程と、

を具備することを特徴とする撮像ユニットの製造方法。

【請求項 4】

前記各折り曲げ光学素子の前記出射面にそれぞれ凹部が形成され、該凹部の底面に光学面がそれぞれ形成されており、

前記固体撮像素子を貼着する工程は、前記各固体撮像素子の受光部と、前記各折り曲げ光学素子の前記光学面との間に空間が形成されるとともに、前記各受光部が前記各光学面から出射された各光を受光する位置に、前記固体撮像素子を貼り合わせることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像ユニットの製造方法。

【請求項 5】

前記レンズユニットウエハの前記一面は、前記各レンズユニットからの光の出射面を構成しており、

前記光学ユニットウエハを形成する工程は、前記レンズユニットウエハの前記出射面に、前記折り曲げ光学素子ウエハを貼り合わせる工程であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の撮像ユニットの製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の撮像ユニットの製造方法によって製造されたことを特徴とする撮像ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像ユニットの製造方法、および撮像ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、CCD や CMOS 等の固体撮像素子が設けられた撮像ユニットを具備する電子内視鏡や、カメラ付き携帯電話、デジタルカメラ等が広く普及してきている。

【0003】

撮像ユニットは、一般的に、固体撮像素子と、該固体撮像素子の受光部に被写体の光学像を入光させるレンズを具備する光学ユニット等から主要部が構成されている。また、小型化・薄型化を図ったカメラ付き携帯電話やデジタルカメラ、側視用や挿入部の細径化を図った電子内視鏡においては、光軸を可変させる、または撮像ユニットの薄型化を図る等の目的のため、光学ユニットは、さらに、プリズム等の折り曲げ光学素子を具備している。このように、光学ユニットが折り曲げ光学素子を具備する撮像ユニットは、例えば特許文献 1 に開示されている。図 19 は、従来の撮像ユニットの構成の概略を示す部分断面図である。

【0004】

10

20

30

40

50

図19に示すように、特許文献1に開示された撮像ユニット65は、光学ユニット68と、固体撮像素子64とにより主要部が構成されている。光学ユニット68は、レンズユニット62と、プリズム63とにより主要部が構成されており、レンズユニット62は、鏡胴62cと、該鏡胴62c内に設けられた複数のレンズを具備する第1のレンズユニット62a、第2のレンズユニット62bと、鏡胴62cの光軸方向後端側の外周に嵌合された連結枠62dとにより主要部が構成されている。

【0005】

また、プリズム63は、連結枠62dの光軸方向後端部に入射面63aが貼着されて固定されており、プリズム63の出射面63cには、固体撮像素子64が固定された構成を有している。

【0006】

このような構成を有する撮像ユニット65においては、光学ユニット68における光学系の偏角や芯出しの調整は、2つのレンズユニット62a、62b及びプリズム63と固体撮像素子64とのアライメント調整により実現できるようになっている。

【特許文献1】実開平7-24088号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に開示された撮像ユニットにおいては、光学ユニット68や撮像ユニット65を製造する際、上述したようにプリズム63とレンズユニット62とを別体でそれぞれ形成した後、レンズユニット62の連結枠62dの後端部にプリズム63を貼り合せて形成するため、光学ユニット68における光学系の偏角や芯出しを調整する作業が難しく、作業時間もかかるためコスト高の要因となってしまうといった問題があった。また、一度に数多くの光学ユニットや撮像ユニットを、低コストにて製造することのできる製造方法が望まれていた。

【0008】

本発明の目的は、上記問題点や事情に鑑みてなされたものであり、光学ユニットにおける光学系の偏角や芯出しを調整する作業を軽減することができるとともに、効率良く撮像ユニットを製造することのできる撮像ユニットの製造方法、撮像ユニットを提供するにあ

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため本発明の一態様における撮像ユニットの製造方法は、光学部品が形成されたレンズウエハを複数枚貼り合わせて、入射面を構成している一面と出射面を構成している他面とを有するレンズユニットが複数構成されたレンズユニットウエハを形成する工程と、前記レンズユニットウエハの一面に対し、入射面から入光された光を屈折させて出射面から前記レンズユニットへと入光させる傾斜面を有する折り曲げ光学素子が複数構成された折り曲げ光学素子ウエハを、前記複数の折り曲げ光学素子が前記複数のレンズユニットにそれぞれ対向するよう貼り合わせ、光学ユニットウエハを形成する工程と、前記光学ユニットウエハにおける前記レンズユニットウエハの前記一面に対向する他面に対し、複数の固体撮像素子が構成されたセンサウエハを、前記複数の固体撮像素子が前記複数のレンズユニットにそれぞれ対向するよう貼り合わせ、撮像ユニットウエハを形成する工程と、前記撮像ユニットウエハを、前記レンズユニット、前記折り曲げ光学素子及び前記固体撮像素子毎に分断して個別化し、複数の撮像ユニットを製造する工程と、を具備する。

【0011】

さらに、本発明の他態様における撮像ユニットの製造方法は、光学部品が形成されたレンズウエハを複数枚貼り合わせて、出射面を構成している一面と入射面を構成している他面とを有するレンズユニットが複数構成されたレンズユニットウエハを形成する工程と、前記レンズユニットウエハの一面に対し、前記レンズユニットから入射面を介して入光さ

10

20

30

40

50

れた光を屈折させて出射面から出射させる傾斜面を有する折り曲げ光学素子が複数構成された折り曲げ光学素子ウエハを、前記複数の折り曲げ光学素子が前記複数のレンズユニットにそれぞれ対向するよう貼り合わせ、光学ユニットウエハを形成する工程と、前記光学ユニットウエハを、前記レンズユニット及び前記折り曲げ光学素子毎に分断して個別化し、複数の光学ユニットを製造する工程と、前記各光学ユニットの前記折り曲げ光学素子の光の出射面に対し、固体撮像素子をそれぞれ貼着する工程と、を具備する。

【0013】

さらに、本発明の一態様における撮像ユニットは、請求項1～5のいずれか1項に記載の撮像ユニットの製造方法によって製造される。

【発明の効果】

10

【0014】

本発明によれば、光学ユニットにおける光学系の偏角や芯出しを調整する作業を軽減することができるとともに、効率良く撮像ユニットを製造することのできる撮像ユニットの製造方法、撮像ユニットを提供することができる。

【0015】

即ち、ウエハレベルにて撮像ユニットを形成することにより、撮像ユニットを構成するウエハの厚みを調整管理することにより、ピントの調整が不要となる。さらに、ウエハプロセスを用いることによって、容易に精度の良いアライメントが可能となるため、光学系の偏角や芯出しなどの調整作業が大幅に軽減されるとともに、一括で大量に撮像ユニットが形成できるため、高歩留り、低コストを実現することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1実施の形態)

図1は、本実施の形態を示す撮像ユニットにおける光学ユニットの上面図、図2は、図1中のII-II線に沿う光学ユニットの断面図、図3は、図2の光学ユニットの変形例の構成を示す断面図、図4は、本実施の形態を示す撮像ユニットの上面図、図5は、図4中のV-V線に沿う撮像ユニットの断面図である。

【0017】

まず、図1、図2を用いて、本実施の形態の光学ユニットの製造方法によって製造された光学ユニットの構成を説明する。

30

【0018】

図1、図2に示すように、光学ユニット1は、レンズユニット2と折り曲げ光学素子3とによって主要部が構成されている。

【0019】

レンズユニット2は、折り曲げ光学素子3から出射された光学像を、後述する固体撮像素子4(図5参照)に結像させるものであり、透明部材から形成された平板2aと、該平板2a上に重畳された、光学像の光Lの光路に貫通孔が形成されたスペーサ2bと、該スペーサ2b上に重畳された、光Lの光路に凸凸レンズ2c1が位置するレンズ部材2cと、該レンズ部材2c上に重畳された、光Lの光路に貫通孔が形成された絞り2dと、該絞り2d上に重畳された、透明部材から形成された平板2eとから主要部が構成されている。即ち、レンズユニット2は、複数の光学部材(2a～2e)が積層されることによって構成されている。尚、レンズユニット2は、1つのレンズ2c1のみならず、複数のレンズを有していても構わない。

40

【0020】

また、レンズユニット2の一面2fは、レンズユニット2への光Lの入射面を構成しており、レンズユニット2の一面2fに対向する他面2gは、レンズユニット2からの光Lの出射面を構成している。

【0021】

尚、平板2aとレンズ部材2cとの間に、スペーサ2bではなく絞り2dが位置してい

50

ても構わないし、レンズ部材 2 c と平板 2 e との間に、絞り 2 d ではなくスペーサ 2 b が位置していても構わない。また、平板 2 a、2 e は、全てが透明部材から形成されている必要がなく、光 L の光路のみが透明部材から形成されていれば構わない。

【 0 0 2 2 】

折り曲げ光学素子 3 は、例えばプリズムから構成されており、出射面 3 c が、レンズユニット 2 の一面 2 f となる平板 2 e の外表面に貼着されることによって設けられている。尚、折り曲げ光学素子 3 は、プリズムに限らず、反射ミラー等から構成されていても構わない。

【 0 0 2 3 】

折り曲げ光学素子 3 は、入射面 3 a から入光された光学像の光 L を、傾斜面 3 b において屈折させ、即ち、光 L の方向を傾斜面 3 b において可変させ、光 L を出射面 3 c からレンズユニット 2 に入光させるものである。

【 0 0 2 4 】

尚、傾斜面 3 b は、図 3 に示すように、曲面 3 b ' に形成されていても構わない。この場合、曲面 3 b ' は、凸レンズとして機能することから、レンズユニット 2 のレンズ部材 2 c のレンズは、図 3 に示すように、凸凸レンズ 2 c 1 ではなく、平凸レンズ 2 c 1 ' で良くなるため、レンズ部材 2 c の材料を図 2 に示す構成よりも削減することができる。

【 0 0 2 5 】

このような構成を有する光学ユニット 1 は、被写体像からの入射光 L は、折り曲げ光学素子 3 の入射面 3 a から折り曲げ光学素子 3 に入光し、傾斜面 3 b または曲面 3 b ' で屈折された後、出射面 3 c から出射される。該出射面 3 c から出射された光 L は、レンズユニット 2 の一面 2 f からレンズユニット 2 に入光し、他面 2 g から後述する固体撮像素子 4 に出射される。

【 0 0 2 6 】

次に、図 4、図 5 を用いて、本実施の形態の撮像ユニットの製造方法によって製造された撮像ユニットの構成を説明する。

【 0 0 2 7 】

図 4、図 5 に示すように、撮像ユニット 5 は、光学ユニット 1 と固体撮像素子 4 とによって主要部が構成されている。尚、光学ユニット 1 の構成は、上述した図 1 ~ 図 3 に示した構成と同じであるため、その説明は省略する。

【 0 0 2 8 】

固体撮像素子 4 は、レンズユニット 2 の他面 2 g に対し、具体的には、平板 2 a の外表面に対し、受光部 4 a がレンズユニット 2 の他面 2 g から出射された光 L を受光する位置に貼り合わされて設けられている。

【 0 0 2 9 】

固体撮像素子 4 は、折り曲げ光学素子 3 及びレンズユニット 2 を介して結像された光学像を受光部 4 a で受け、図示しない固体撮像素子 4 を固定する基板を貫通する配線を介して、外部装置と映像信号の授受を行うものである。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 ~ 図 5 に示した撮像ユニット 5 の製造方法を、図 6 ~ 図 1 0 を用いて説明する。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、レンズユニットウエハの部分断面図、図 7 は、図 6 のレンズユニットウエハの一面に、折り曲げ光学素子ウエハを貼り合わせて、光学ユニットウエハを形成した状態を示す部分断面図、図 8 は、図 7 のレンズユニットウエハの他面に、センサウエハを貼り合わせて、撮像ユニットウエハを形成した状態を示す部分断面図である。

【 0 0 3 2 】

また、図 9 は、図 8 の撮像ユニットウエハに対して、レンズユニット毎にダイシングラインを形成した状態を示す部分断面図、図 1 0 は、図 9 のダイシングラインを起点として、撮像ユニットウエハから、複数の撮像ユニットを個別化した状態を示す部分断面図であ

10

20

30

40

50

る。

【0033】

先ず、図6に示すように、光学部品が形成されたレンズウエハを複数枚貼り合わせて、レンズユニット2が複数構成されたレンズユニットウエハ12を形成する。具体的には、先ず、平板2aが複数構成されたレンズウエハ12a上に、スペーサ2bが複数構成されたレンズウエハ12bを重畳して貼り合わせ、該レンズウエハ12b上に、レンズ部材2cが複数構成されたレンズウエハ12cを重畳して貼り合わせ、該レンズウエハ12c上に、絞り2dが複数構成されたレンズウエハ12dを重畳して貼り合わせ、該レンズウエハ12d上に、平板2eが複数構成されたレンズウエハ12eを重畳して貼り合わせる事により、レンズユニットウエハ12を形成する。その結果、レンズユニットウエハ12には、平板2a、スペーサ2b、レンズ部材2c、絞り2d、平板2eからなるレンズユニット2が複数構成される。

10

【0034】

この際、各レンズウエハ12a~12dの貼り合わせは、各平板2a、2eの透明部、各スペーサ2b、各絞り2dの貫通孔、各レンズ部材2cのレンズ2c1が、各光Lの光軸上にそれぞれ位置するよう行われる。

【0035】

次いで、図7に示すように、レンズユニットウエハ12の光Lの入射面を構成する一面12f、具体的には、レンズウエハ12eの外表面に対し、複数の折り曲げ光学素子3が構成された折り曲げ光学素子ウエハ13を、各折り曲げ光学素子3が、各レンズユニット2にそれぞれ対向するとともに、各折り曲げ光学素子3の出射面3cが当接されるよう貼り合わせ、複数の光学ユニット1が構成された光学ユニットウエハ10を形成する。

20

【0036】

この状態において、図示しないが、光学ユニットウエハ10に対し、レンズユニット2毎、即ち光学ユニット1及び折り曲げ光学素子3毎に分断して個別化を行うと、図1、図2に示すような、複数の光学ユニット1が製造される。

【0037】

撮像ユニット5を製造する場合には、図8に示すように、図7に示す光学ユニットウエハ10におけるレンズユニットウエハ12の一面12fに対向する光Lの出射面を構成する他面12g、具体的には、レンズウエハ12aの外表面に対し、複数の固体撮像素子4が構成されたセンサウエハ14を、各固体撮像素子4が、各レンズユニット2にそれぞれ対向するよう貼り合わせ、光学ユニット1と固体撮像素子4とからなる撮像ユニット5が複数構成された撮像ユニットウエハ15を形成する。

30

【0038】

具体的には、レンズユニットウエハ12の他面12gに対し、センサウエハ14を、図8に示すように、各固体撮像素子4の受光部4aが、各レンズユニット2から出射された各光Lを受光する位置に貼り合わせる。

【0039】

その後、図9に示すように、撮像ユニットウエハ15に対し、レンズユニット2、折り曲げ光学素子3及び固体撮像素子4毎、即ち撮像ユニット5毎に、ダイシングライン6をそれぞれ形成し、図10に示すように、各ダイシングライン6を起点として分断して個別化を行うと、図4、図5に示すような、複数の撮像ユニット5が製造される。

40

【0040】

このように、本実施の形態においては、光学部品が形成されたレンズウエハ12a~12eを複数枚貼り合わせて、レンズユニット2が複数構成されたレンズユニットウエハ12を形成し、該レンズウエハユニット12の一面12fに、折り曲げ光学素子3が複数構成された折り曲げ光学素子ウエハ13を貼り合わせて、光学ユニットウエハ10を形成し、個別化することにより、複数の光学ユニット1を製造すると示した。

【0041】

また、光学ユニットウエハ10のレンズユニットウエハ12における他面12gに、固

50

体撮像素子 4 が複数構成されたセンサウエハ 1 4 を貼り合わせて、撮像ユニットウエハ 1 5 を形成し、個別化することにより、複数の撮像ユニット 5 を製造すると示した。

【 0 0 4 2 】

このことによれば、ウエハレベルにて図 1、図 2 に示す光学ユニット 1 または図 4、図 5 に示す撮像ユニット 5 を形成することにより、各、光学ユニット 1 または撮像ユニット 5 を構成するウエハの厚みを調整管理することによりピント調整レスが実現できる。

【 0 0 4 3 】

また、ウエハプロセスを用いることによって、容易に精度の良いアライメント調整が可能となるため、光学ユニット 1 における光学系の偏角や芯出しなどの調整作業が大幅に軽減されるとともに、一括で大量に光学ユニット 1 または撮像ユニット 5 が製造できることから、高歩留り、低コストが実現できる。

10

【 0 0 4 4 】

尚、光学ユニット 1 のレンズユニット 2 の他面 2 g における固体撮像素子 4 の受光部 4 a に対向する位置に、後述する第 2 実施の形態に示すように、凹部または開口部（いずれも図示されず）を形成すると、固体撮像素子 4 のマイクロレンズ効果を損なわずに、撮像ユニット 5 を製造することができる。

【 0 0 4 5 】

以上から、光学ユニット 1 における光学系の偏角や芯出しを調整する作業を軽減することができるとともに、効率良く撮像ユニット 5 を製造することのできる撮像ユニット 5 の製造方法、撮像ユニット 5 を提供することができる。

20

【 0 0 4 6 】

（第 2 実施の形態）

図 1 1 は、本実施の形態を示す撮像ユニットにおける光学ユニットの上面図、図 1 2 は、図 1 1 中の XI-XI 線に沿う光学ユニットの断面図、図 1 3 は、本実施の形態を示す撮像ユニットの上面図、図 1 4 は、図 1 3 中の XIV-XIV 線に沿う撮像ユニットの断面図である。

【 0 0 4 7 】

この第 2 実施の形態の撮像ユニットの構成は、上述した図 1 ~ 図 5 に示した第 1 実施の形態の撮像ユニットと比して、光学ユニットに入光する光の方向が反対となる点と、折り曲げ光学素子の出射面に、固体撮像素子が貼着されている点が異なる。

30

【 0 0 4 8 】

よって、これらの相違点のみを説明し、第 1 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 4 9 】

先ず、図 1 1、図 1 2 を用いて、本実施の形態の撮像ユニットの製造方法によって製造された光学ユニットの構成を説明する。

【 0 0 5 0 】

図 1 1、図 1 2 に示すように、光学ユニット 4 1 は、レンズユニット 4 2 と折り曲げ光学素子 4 3 とによって主要部が構成されている。

【 0 0 5 1 】

40

レンズユニット 4 2 は、光学像を、折り曲げ光学素子 4 3 を介して、後述する固体撮像素子 4 4（図 1 4 参照）に結像させるものであり、透明部材から形成された平板 4 2 a と、該平板 4 2 a 上に重畳された、光学像の光 L の光路に貫通孔が形成されたスペーサ 4 2 b と、該スペーサ 4 2 b 上に重畳された、光 L の光路に凸凸レンズ 4 2 c 1 が位置するレンズ部材 4 2 c と、該レンズ部材 4 2 c 上に重畳された、光 L の光路に貫通孔が形成された絞り 4 2 d と、該絞り 4 2 d 上に重畳された、透明部材から形成された平板 4 2 e とから主要部が構成されている。即ち、レンズユニット 4 2 は、複数の光学部材（4 2 a ~ 4 2 e）が積層されることによって構成されている。尚、レンズユニット 4 2 は、1 つのレンズ 4 2 c 1 のみならず、複数のレンズを有していても構わない。

【 0 0 5 2 】

50

また、レンズユニット42の一面42fは、レンズユニット42からの光Lの出射面を構成しており、レンズユニット42の一面42fに対向する他面42gは、レンズユニット42への光Lの入射面を構成している。

【0053】

尚、平板42aとレンズ部材42cとの間に、スペーサ42bではなく絞り42dが位置していても構わないし、レンズ部材42cと平板42eとの間に、絞り42dではなくスペーサ42bが位置していても構わない。また、平板42a、42eは、全てが透明部材から形成されている必要がなく、光Lの光路のみが透明部材から形成されていれば構わない。

【0054】

折り曲げ光学素子43は、例えばプリズムから構成されており、入射面43cが、レンズユニット42の一面42fとなる平板42eの外表面に貼着されることによって設けられている。尚、折り曲げ光学素子43は、プリズムに限らず、反射ミラー等から構成されていても構わない。

【0055】

折り曲げ光学素子43は、レンズユニット42の一面42fから入光された光学像の光Lを、傾斜面43bにおいて屈折させ、即ち、光Lの方向を傾斜面43bにおいて可変させ、光Lを出射面43aから固体撮像素子44に入光させるためのものである。尚、傾斜面43bは、上述した図3に示すように、曲面に形成されていても構わない。

【0056】

また、折り曲げ光学素子43の出射面43aに、凹部43dが形成されており、該凹部43dの底面には、光学面43dtが形成されている。尚、光学面43dtからも光Lは出射される。

【0057】

このような構成を有する光学ユニット41は、被写体像からの入射光Lは、他面42gからレンズユニット42に入光し、一面42fから入射面43cを介して、折り曲げ光学素子43に入光し、傾斜面43bで屈折された後、出射面43aから出射される。該出射面43aから出射された光Lは、後述する固体撮像素子44に入光される。

【0058】

次に、図13、図14を用いて、本実施の形態の撮像ユニットの製造方法によって製造された撮像ユニットの構成を説明する。

【0059】

図13、図14に示すように、撮像ユニット45は、光学ユニット41と固体撮像素子44とによって主要部が構成されている。尚、光学ユニット41の構成は、上述した図11、図12に示した構成と同じであるため、その説明は省略する。

【0060】

固体撮像素子44は、折り曲げ光学素子43の出射面43aに対し、受光部44aと光学面43dtとの間に空間が形成されるとともに、受光部44aが光学面43dtから出射された光Lを受光する位置に、アライメントされた後、貼り合わされて設けられている。

【0061】

固体撮像素子44は、レンズユニット42及び折り曲げ光学素子43を介して結像された光学像を受光部44aで受け、固体撮像素子4の電極44bに電氣的に接続された図示しない配線を介して、外部装置と映像信号の授受を行うものである。

【0062】

次に、図11～図14に示した撮像ユニット5の製造方法を、図15～図17を用いて説明する。

【0063】

図15は、レンズユニットウエハの部分断面図、図16は、図15のレンズユニットウエハの一面に、折り曲げ光学素子ウエハを貼り合わせて、光学ユニットウエハを形成した

10

20

30

40

50

状態を示す部分断面図、図 17 は、図 16 の光学ユニットウエハから、複数の光学ユニットを個別化した状態を示す部分断面図である。

【0064】

先ず、図 15 に示すように、光学部品が形成されたレンズウエハを複数枚貼り合わせて、レンズユニット 42 が複数構成されたレンズユニットウエハ 12' を形成する。具体的には、先ず、平板 42a が複数構成されたレンズウエハ 12a' 上に、スペーサ 42b が複数構成されたレンズウエハ 12b' を重畳して貼り合わせ、該レンズウエハ 12b' 上に、レンズ部材 42c が複数構成されたレンズウエハ 12c' を重畳して貼り合わせ、該レンズウエハ 12c' 上に、絞り 42d が複数構成されたレンズウエハ 12d' を重畳して貼り合わせ、該レンズウエハ 12d' 上に、平板 42e が複数構成されたレンズウエハ 12e' を重畳して貼り合わせることにより、レンズユニットウエハ 12' を形成する。その結果、レンズユニットウエハ 12' には、平板 42a、スペーサ 42b、レンズ部材 42c、絞り 42d、平板 42e からなるレンズユニット 42 が複数構成されている。

10

【0065】

この際、各レンズウエハ 12a' ~ 12d' の貼り合わせは、各平板 42a、42e の透明部、各スペーサ 42b、各絞り 42d の貫通孔、各レンズ部材 42c のレンズ 42c1 が、光 L の光軸上に位置するよう行われる。

【0066】

次いで、図 16 に示すように、レンズユニットウエハ 12' の光 L の出射面を構成する一面 12f'、具体的には、レンズウエハ 12e' の外表面に対し、複数の折り曲げ光学素子 43 が構成された折り曲げ光学素子ウエハ 13' を、各折り曲げ光学素子 43 が、各レンズユニット 42 にそれぞれ対向するとともに、各折り曲げ光学素子 43 の入射面 43c が当接されるよう貼り合わせ、複数の光学ユニット 41 が構成された光学ユニットウエハ 10' を形成する。

20

【0067】

次いで、図 17 に示すように、光学ユニットウエハ 10' に対し、レンズユニット 42 及び折り曲げ光学素子 43 毎、即ち光学ユニット 41 毎に分断して個別化を行うと、図 11、図 12 に示すような、複数の光学ユニット 41 が製造される。

【0068】

最後に、撮像ユニット 5 を製造する場合には、上述した図 14 に示すように、個別化された各光学ユニット 41 の折り曲げ光学素子 43 の出射面 43a に対し、各固体撮像素子 44 を、アライメント調整してそれぞれ貼り合わせる。

30

【0069】

具体的には、出射面 43a に対して、受光部 44a と光学面 43dt との間に空間が形成されるとともに、受光部 44a が光学面 43dt から出射された光 L を受光する位置に固体撮像素子 44 をそれぞれ貼り合わせる。その結果、図 13、図 14 に示すような、複数の撮像ユニット 45 が製造される。

【0070】

このような構成によれば、固体撮像素子 44 を個別で貼り合わせるため、上述した第 1 実施の形態よりも作業効率が落ちるが、その他は、上述した第 1 実施の形態と同様の効果を得ることができる他、固体撮像素子 44 を、該固体撮像素子 44 の受光部 44a 上に空間を持たせて、折り曲げ光学素子 43 の出射面 43a に接合するため、撮像ユニット 45 の性能向上のために用いられているマイクロレンズの効果を損なわずに形成できる。

40

【0071】

また、固体撮像素子 44 上に折り曲げ光学素子 43 を配することで、光学設計上の自由度も向上する。また第 1 実施の形態と比べて、撮像ユニット 45 の高さを低く形成することができる。

【0072】

また、上述した第 1 及び第 2 実施の形態に示した撮像ユニットは、例えば内視鏡に設けられる。図 18 は、撮像ユニットが設けられた内視鏡を具備する内視鏡装置を示す斜視図

50

である。

【0073】

図18に示すように、内視鏡装置101は、内視鏡102と周辺装置100とにより構成されている。内視鏡102は、操作部103と、挿入部104と、ユニバーサルコード105とから主要部が構成されている。

【0074】

周辺装置100は、架台126に配置された、光源装置121と、ビデオプロセッサ122と、接続ケーブル123と、キーボード124と、モニタ125とから主要部が構成されている。また、このような構成を有する内視鏡102と周辺装置100とは、コネクタ119により互いに接続されている。

10

【0075】

内視鏡102の挿入部104は、先端部106と湾曲部107と可撓管部108とにより構成されている。

【0076】

先端部106の側面に、対物レンズ111が配設されている。また、先端部106に、上述した撮像ユニット5または撮像ユニット45が内蔵されている。

【0077】

内視鏡102のユニバーサルコード105の先端に、コネクタ119が設けられ、このコネクタ119は、周辺装置100の光源装置121に接続されている。コネクタ119に、図示しないライトガイドの端部を構成する図示しないライトガイド用口金や図示しない撮像用ケーブルの端部が接続された電気接点部等が配設されている。

20

【0078】

撮像用ケーブルは、先端部106内の固体撮像素子4または固体撮像素子44から挿入部104内、操作部103内及びユニバーサルコード105内を介して、コネクタ119内の上述した電気接点部まで挿通されており、固体撮像素子4または固体撮像素子44で撮像した像の電気信号を、ビデオプロセッサ122へと伝達するものである。

【0079】

以上のように、第1及び第2実施の形態に示した撮像ユニットは、内視鏡の挿入部の先端部内に設けられておれば、より先端部を細径化することができる。

【0080】

また、内視鏡に限らず、上述した第1及び第2実施の形態に示した撮像ユニットは、カメラ付き携帯電話や、デジタルカメラに適用しても良いことは言うまでもない。

30

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】第1実施の形態を示す撮像ユニットにおける光学ユニットの上面図。

【図2】図1中のII-II線に沿う光学ユニットの断面図。

【図3】図2の光学ユニットの変形例の構成を示す断面図。

【図4】第1実施の形態を示す撮像ユニットの上面図。

【図5】図4中のV-V線に沿う撮像ユニットの断面図。

【図6】レンズユニットウエハの部分断面図。

40

【図7】図6のレンズユニットウエハの一面に、折り曲げ光学素子ウエハを貼り合わせて、光学ユニットウエハを形成した状態を示す部分断面図。

【図8】図7のレンズユニットウエハの他面に、センサウエハを貼り合わせて、撮像ユニットウエハを形成した状態を示す部分断面図。

【図9】図8の撮像ユニットウエハに対して、レンズユニット毎にダイシングラインを形成した状態を示す部分断面図。

【図10】図9のダイシングラインを起点として、撮像ユニットウエハから、複数の撮像ユニットを個別化した状態を示す部分断面図。

【図11】第2実施の形態を示す撮像ユニットにおける光学ユニットの上面図。

【図12】図11中のXI-XI線に沿う光学ユニットの断面図。

50

- 【図 1 3】第 2 実施の形態を示す撮像ユニットの上面図。
 【図 1 4】図 1 3 中のXIV-XIV線に沿う撮像ユニットの断面図。
 【図 1 5】レンズユニットウエハの部分断面図。
 【図 1 6】図 1 5 のレンズユニットウエハの一面に、折り曲げ光学素子ウエハを貼り合わせて、光学ユニットウエハを形成した状態を示す部分断面図。
 【図 1 7】図 1 6 の光学ユニットウエハから、複数の光学ユニットを個別化した状態を示す部分断面図。
 【図 1 8】撮像ユニットが設けられた内視鏡を具備する内視鏡装置を示す斜視図。
 【図 1 9】従来の撮像ユニットの構成の概略を示す部分断面図。

【符号の説明】

10

【0082】

- 1 ... 光学ユニット
- 2 ... レンズユニット
- 2 a ... 平板（光学部品）
- 2 b ... スペース（光学部品）
- 2 c ... レンズ部品（光学部品）
- 2 c 1 ... 凸凸レンズ
- 2 c 1 ' ... 平凸レンズ
- 2 d ... 絞り（光学部品）
- 2 e ... 平板（光学部品）
- 3 ... 折り曲げ光学素子
- 3 a ... 折り曲げ光学素子の入射面
- 3 b ... 折り曲げ光学素子の傾斜面
- 3 b ' ... 折り曲げ光学素子の曲面
- 3 c ... 折り曲げ光学素子の出射面
- 4 ... 固体撮像素子
- 4 a ... 受光部
- 5 ... 撮像ユニット
- 1 0 ... 光学ユニットウエハ
- 1 0 ' ... 光学ユニットウエハ
- 1 2 ... レンズユニットウエハ
- 1 2 ' ... レンズユニットウエハ
- 1 2 a ... レンズウエハ
- 1 2 b ... レンズウエハ
- 1 2 c ... レンズウエハ
- 1 2 d ... レンズウエハ
- 1 2 e ... レンズウエハ
- 1 2 f ... レンズユニットウエハの一面（入射面）
- 1 2 g ... レンズユニットウエハの他面（出射面）
- 1 2 a ' ... レンズウエハ
- 1 2 b ' ... レンズウエハ
- 1 2 c ' ... レンズウエハ
- 1 2 d ' ... レンズウエハ
- 1 2 e ' ... レンズウエハ
- 1 2 f ' ... レンズユニットウエハの一面（出射面）
- 1 2 g ' ... レンズユニットウエハの他面
- 1 3 ... 折り曲げ光学素子ウエハ
- 1 3 ' ... 折り曲げ光学素子ウエハ
- 1 4 ... センサウエハ
- 1 5 ... 撮像ユニットウエハ

20

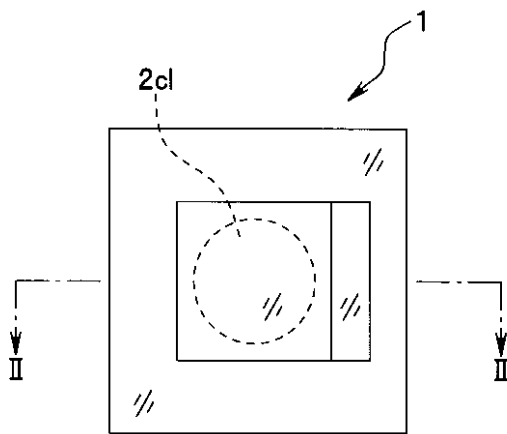
30

40

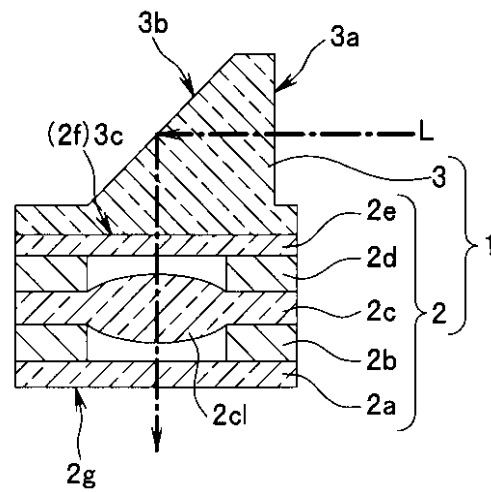
50

- 4 1 ... 光学ユニット
- 4 2 ... レンズユニット
- 4 2 a ... 平板 (光学部品)
- 4 2 b ... スペース (光学部品)
- 4 2 c ... レンズ部品 (光学部品)
- 4 2 c 1 ... 凸凸レンズ
- 4 2 d ... 絞り (光学部品)
- 4 2 e ... 平板 (光学部品)
- 4 3 ... 折り曲げ光学素子
- 4 3 a ... 折り曲げ光学素子の出射面
- 4 3 b ... 折り曲げ光学素子の傾斜面
- 4 3 c ... 折り曲げ光学素子の入射面
- 4 3 d ... 凹部
- 4 3 d t ... 光学面
- 4 4 ... 固体撮像素子
- 4 4 a ... 受光部
- 4 5 ... 撮像ユニット

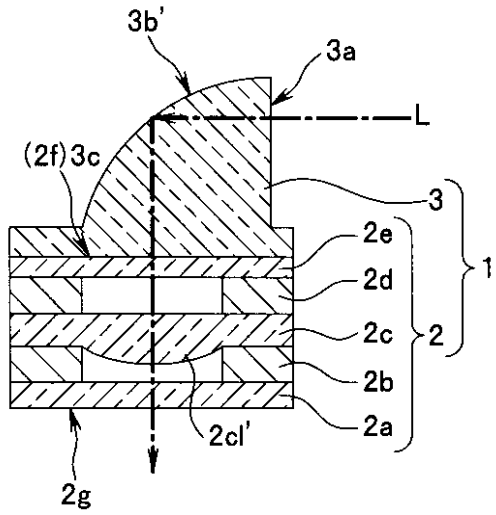
【 図 1 】



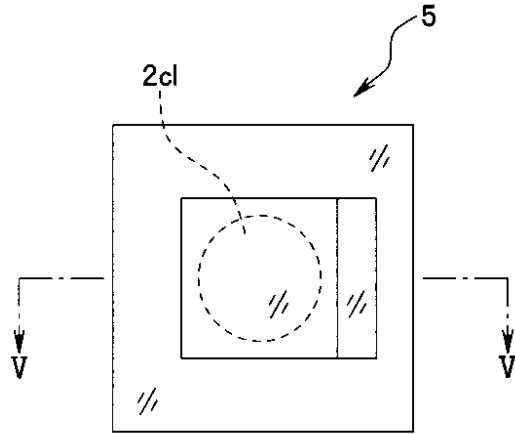
【 図 2 】



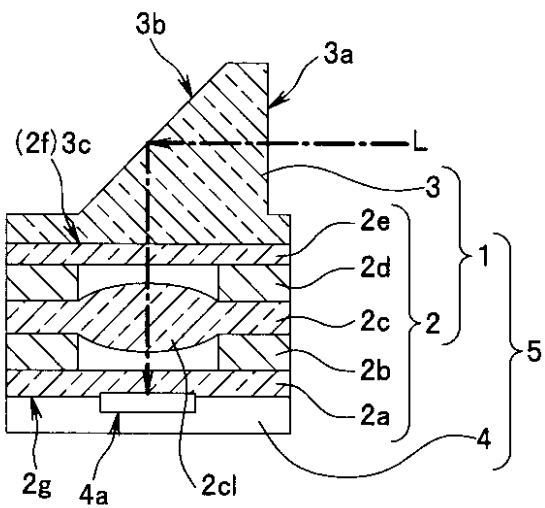
【 図 3 】



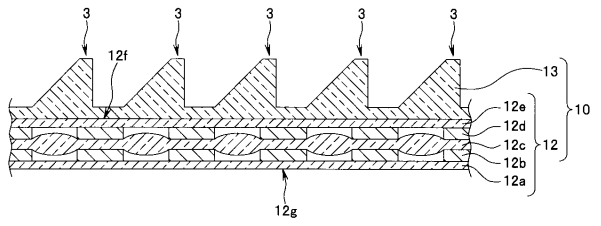
【 図 4 】



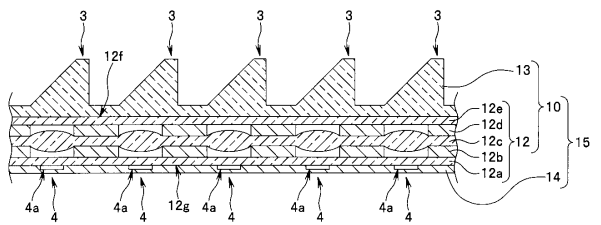
【 図 5 】



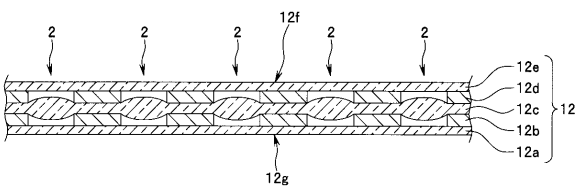
【 図 7 】



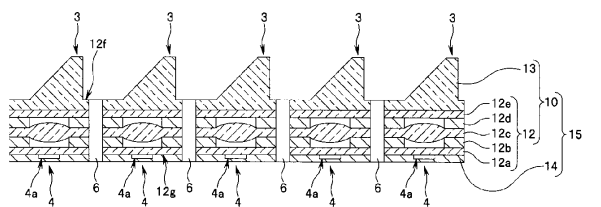
【 図 8 】



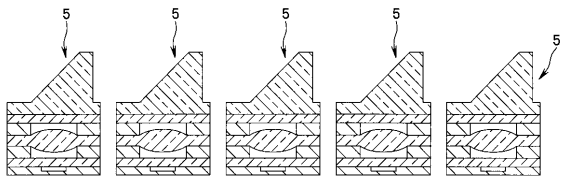
【 図 6 】



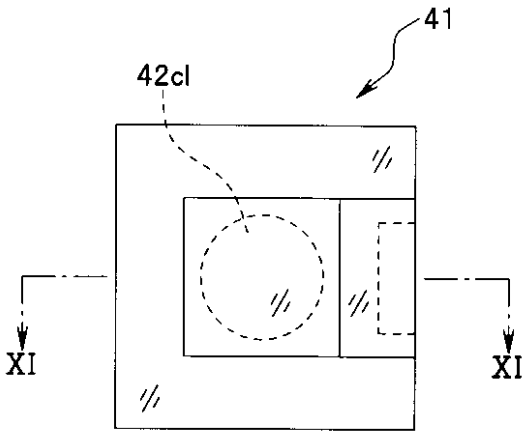
【 図 9 】



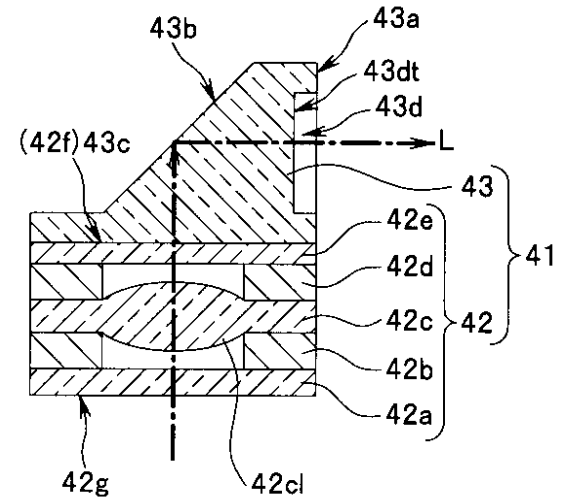
【図10】



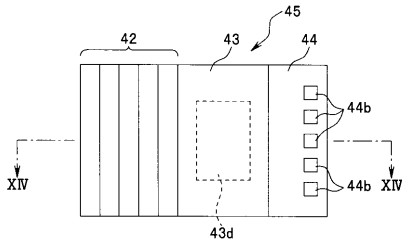
【図11】



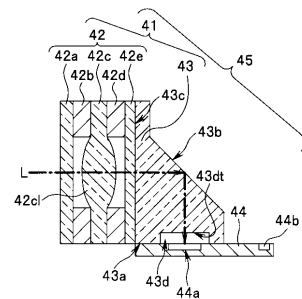
【図12】



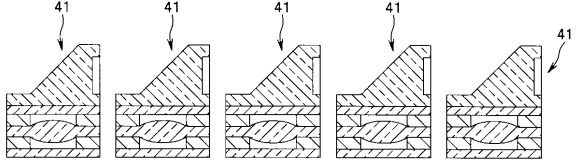
【図13】



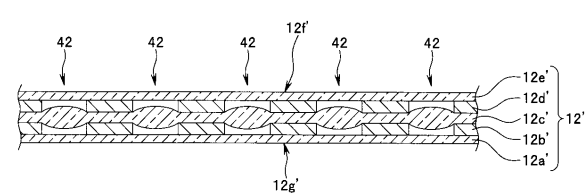
【図14】



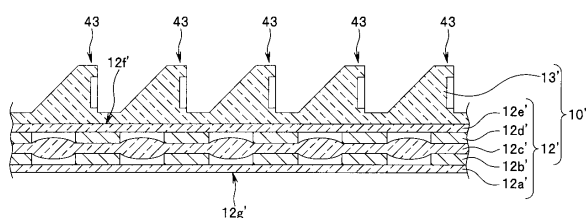
【図17】



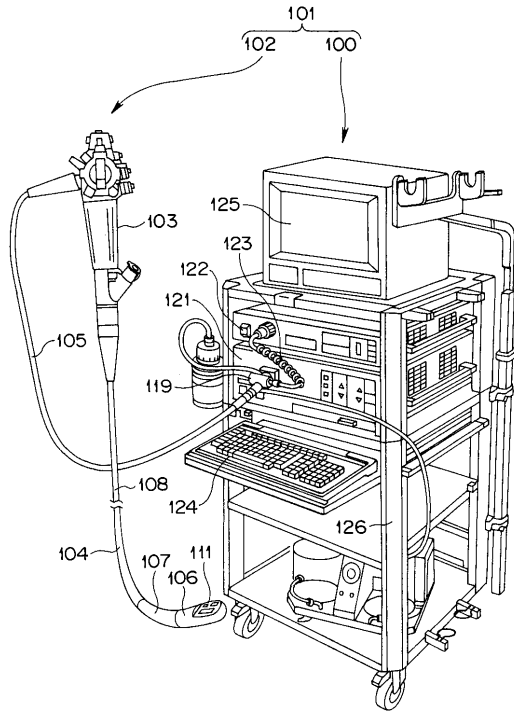
【図15】



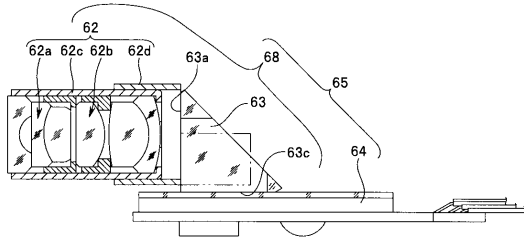
【図16】



【 図 18 】



【 図 19 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/225 D
G 0 2 B 7/02 C

(56)参考文献 特開2006-236516(JP,A)
特表2005-539276(JP,A)
特開2004-029554(JP,A)
特表2008-508545(JP,A)
特開2004-226873(JP,A)
特開2004-088713(JP,A)
特開2007-318002(JP,A)
特開平08-076056(JP,A)
特開2002-058635(JP,A)
特開平08-082766(JP,A)
特開2008-193565(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 7 / 0 2
G 0 2 B 3 / 0 0
H 0 4 N 5 / 2 2 5