

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6640341号
(P6640341)

(45) 発行日 令和2年2月5日 (2020. 2. 5)

(24) 登録日 令和2年1月7日 (2020. 1. 7)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 7 3 1
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)	A 6 1 B 1/04 5 3 0
G O 2 B 23/26 (2006. 01)	G O 2 B 23/26 C
G O 2 B 7/02 (2006. 01)	G O 2 B 7/02 A
H O 4 N 5/225 (2006. 01)	H O 4 N 5/225 5 0 0

請求項の数 13 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-518838 (P2018-518838)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成28年5月24日 (2016. 5. 24)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/065281		東京都八王子市石川町2951番地
(87) 国際公開番号	W02017/203593	(74) 代理人	110002907
(87) 国際公開日	平成29年11月30日 (2017. 11. 30)		特許業務法人イトーシン国際特許事務所
審査請求日	平成30年7月18日 (2018. 7. 18)	(74) 代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	吉田 和洋
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用光学ユニットの製造方法、内視鏡用光学ユニット、および内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入光面である第1の主面と前記第1の主面の反対側の第2の主面とを有している平行平板ガラスを基体とする第1の光学素子を含む、前記入光面から入射した光を結像するように構成されている複数の光学素子をそれぞれが含む複数の光学素子ウエハを積層し接合ウエハを作製する工程と、

個片化のための切断線に沿って、前記第1の光学素子を含み、平行平板ガラスウエハを基体とする、最下部の光学素子ウエハ内に底面を有するように、前記接合ウエハに、溝を形成する溝形成工程と、

前記接合ウエハを前記切断線に沿って前記溝の幅よりも狭い切りしろで、切断し個片化する切断工程と、を具備し、

さらに、前記溝に、補強部材を配設する工程を具備することを特徴とする内視鏡用光学ユニットの製造方法。

【請求項 2】

前記補強部材を配設する工程が、前記切断工程の前に行われる、前記接合ウエハの前記溝に前記補強部材を配設する工程であることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用光学ユニットの製造方法。

【請求項 3】

前記補強部材が、遮光材料からなることを特徴とする請求項2に記載の内視鏡用光学ユニットの製造方法。

10

20

【請求項 4】

前記補強部材が、前記溝に充填された樹脂材料からなることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡用光学ユニットの製造方法。

【請求項 5】

前記補強部材が、前記溝の内面にコーティングされた無機材料膜またはめっき膜であることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の内視鏡用光学ユニットの製造方法。

【請求項 6】

前記接合ウエハの最上部に、複数の撮像素子を含む撮像素子ウエハが積層されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用光学ユニットの製造方法。

10

【請求項 7】

入光面である第 1 の主面と前記第 1 の主面の反対側の第 2 の主面とを有している平行平板ガラスを基体とする第 1 の光学素子を含む、前記入光面から入射した光を結像するように構成されている複数の光学素子が積層されており、

側面の切り欠きにより、前記第 1 の主面が、他の複数の光学素子のいずれの主面よりも大きくなっており、前記切り欠きは、前記第 1 の光学素子の側面の途中まで形成されており、

前記切り欠きの内部に補強部材が収容されており、

前記第 1 の主面が前記第 2 の主面よりも大きいことを特徴とする内視鏡用光学ユニット。

20

【請求項 8】

前記補強部材が、遮光材料からなることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡用光学ユニット。

【請求項 9】

前記補強部材が、樹脂材料からなることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の内視鏡用光学ユニット。

【請求項 10】

前記補強部材が、無機材料膜またはめっき膜からなることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の内視鏡用光学ユニット。

【請求項 11】

30

前記複数の光学素子が結像した光を受光する受光部が受光面に形成された撮像素子が、更に積層されていることを特徴とする請求項 7 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用光学ユニット。

【請求項 12】

前記撮像素子の前記受光面の大きさが前記第 1 の光学素子の前記第 2 の主面の大きさ未満であることを特徴とする請求項 11 に記載の内視鏡用光学ユニット。

【請求項 13】

請求項 7 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用光学ユニットを、挿入部の先端部に具備することを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の光学素子が積層された内視鏡用光学ユニットの製造方法、複数の光学素子が積層された内視鏡用光学ユニットおよび複数の光学素子が積層された内視鏡用光学ユニットを先端部に有する内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡の先端部に配設される内視鏡用光学ユニットは、低侵襲化のため小型化、特に細径化が重要である。

【0003】

50

日本国特開 2012-18993 号公報には、極細の光学ユニットを効率良く製造する方法として、ウエハレベル積層体からなる光学ユニットが開示されている。この光学ユニットは、それぞれが複数のレンズを含む複数のレンズウエハと複数の撮像素子を含む撮像素子ウエハとを積層した接合ウエハを切断しウエハレベル積層体に個片化することで作製されている。

【0004】

しかし、極細のウエハレベル積層体からなる光学ユニットは、機械的強度が高くはない。このため、個片化された後に応力が印加されると接合面が剥がれたり、折れたりして破損するおそれがあり、生産性が高くはなかった。

【0005】

また、光学ユニットは、外光の光路内への入射を防止するために、側面に遮光部材を配設することが好ましい。しかし、遮光部材の配設は、光学ユニットの極細化に逆行する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2012-18993 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の実施形態は、生産性の高い内視鏡用光学ユニットの製造方法、生産性の高い製造方法により製造された内視鏡用光学ユニット、および生産性の高い内視鏡用光学ユニットを具備する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】

【0008】

本発明の実施形態の内視鏡用光学ユニットの製造方法は、入光面である第 1 の主面と前記第 1 の主面の反対側の第 2 の主面とを有している平行平板ガラスを基体とする第 1 の光学素子を含む、前記入光面から入射した光を結像するように構成されている複数の光学素子をそれぞれが含む複数の光学素子ウエハを積層し接合ウエハを作製する工程と、個片化のための切断線に沿って、前記第 1 の光学素子を含み、平行平板ガラスウエハを基体とする、最下部の光学素子ウエハ内に底面を有するように、前記接合ウエハに、溝を形成する溝形成工程と、前記接合ウエハを前記切断線に沿って前記溝の幅よりも狭い切りしろで、切断し個片化する切断工程と、を具備し、さらに、前記溝に、補強部材を配設する工程を具備する。

【0009】

本発明の実施形態の内視鏡用光学ユニットは、入光面である第 1 の主面と前記第 1 の主面の反対側の第 2 の主面とを有している平行平板ガラスを基体とする第 1 の光学素子を含む、前記入光面から入射した光を結像するように構成されている複数の光学素子が積層されており、側面の切り欠きにより、前記第 1 の主面が、他の複数の光学素子のいずれの主面よりも大きくなっており、前記切り欠きは、前記第 1 の光学素子の側面の途中まで形成されており、前記切り欠きの内部に補強部材が収容されており、前記第 1 の主面が前記第 2 の主面よりも大きい

【0010】

本発明の実施形態の内視鏡は、内視鏡用光学ユニットを挿入部の先端部に具備し、前記内視鏡用光学ユニットは、入光面である第 1 の主面と前記第 1 の主面の反対側の第 2 の主面とを有している平行平板ガラスを基体とする第 1 の光学素子を含む、前記入光面から入射した光を結像するように構成されている複数の光学素子が積層されており、側面の切り欠きにより、前記第 1 の主面が、他の複数の光学素子のいずれの主面よりも大きくなっており、前記切り欠きは、前記第 1 の光学素子の側面の途中まで形成されており、前記切り欠きの内部に補強部材が収容されており、前記第 1 の主面が前記第 2 の主面よりも大きい

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態の内視鏡の斜視図である。

【図2】第1実施形態の光学ユニットの斜視図である。

【図3】第1実施形態の光学ユニットの図2のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線に沿った断面図である。

【図4】第1実施形態の光学ユニットの分解図である。

【図5】第1実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図6】第1実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するための分解図である。

【図7】第1実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するための接合ウエハの斜視図である。 10

【図8】第1実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するための溝形成工程の斜視図である。

【図9】第1実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するための溝形成工程の断面図である。

【図10】第1実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するための補強部材配設工程の断面図である。

【図11】第1実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するための切断工程の断面図である。

【図12】第1実施形態の変形例1の光学ユニットの製造方法を説明するための切断工程の断面図である。 20

【図13】第1実施形態の変形例2の光学ユニットの断面図である。

【図14】第1実施形態の変形例3の光学ユニットの底面図である。

【図15】第2実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するための断面図である。

【図16】第3実施形態の光学ユニットの製造方法を説明するための斜視図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

<第1実施形態>

図1に示すように、本実施形態の内視鏡用光学ユニット1（以下、「光学ユニット1」ともいう。）は内視鏡9の挿入部3の先端部3Aに配設される。 30

【0013】

なお、以下の説明において、各実施の形態に基づく図面は、模式的なものであり、各部分の厚さと幅との関係、夫々の部分の厚さの比率および相対角度などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また、一部の構成要素の図示を省略する場合がある。

【0014】

内視鏡9は、挿入部3と、挿入部3の基端部側に配設された把持部4と、把持部4から延設されたユニバーサルコード4Bと、ユニバーサルコード4Bの基端部側に配設されたコネクタ4Cと、を具備する。挿入部3は、光学ユニット1が配設されている先端部3Aと、先端部3Aの基端側に延設された湾曲自在で先端部3Aの方向を変えるための湾曲部3Bと、湾曲部3Bの基端側に延設された軟性部3Cとを含む。光学ユニット1は入光面10SAが、先端部3Aの先端面3SAに露出している（図3参照）。把持部4には術者が湾曲部3Bを操作するための操作部である回動するアングルノブ4Aが配設されている。 40

【0015】

ユニバーサルコード4Bは、コネクタ4Cを介してプロセッサ5Aに接続される。プロセッサ5Aは内視鏡システム6の全体を制御するとともに、光学ユニット1が出力する撮像信号に信号処理を行い画像信号として出力する。モニタ5Bは、プロセッサ5Aが出力する画像信号を内視鏡画像として表示する。なお、内視鏡9は軟性鏡であるが、湾曲部を有していれば硬性鏡でもよい。すなわち、軟性部等は実施形態の内視鏡の必須の構成要素 50

ではない。

【 0 0 1 6 】

< 光学ユニットの構成 >

図 2 ~ 図 4 に示す様に、内視鏡用光学ユニット 1 は、撮像素子 5 0 を含む複数の光学素子 1 0 ~ 5 5 が積層された積層体である。複数の光学素子 1 0 ~ 5 5 は、図示しないが、それぞれの間に配設した樹脂接着剤、例えば紫外線硬化型樹脂により接着されている。

【 0 0 1 7 】

積層体の最上部に配置されている第 1 の光学素子 1 0 は、入光面である第 1 の主面 1 0 S A と第 1 の主面 1 0 S A の反対側の第 2 の主面 1 0 S B とを有する。平行平板ガラスを基体とする光学素子 1 0 は第 2 の主面 1 0 S B に、負のパワーの樹脂レンズ 1 1 が配設されているハイブリッドレンズ素子である。

10

【 0 0 1 8 】

第 2 の光学素子 2 0 は、中央に光路となる貫通孔のあるスペーサ素子である。例えば、シリコンからなる第 2 の光学素子 2 0 は、第 1 の光学素子 1 0 と第 3 の光学素子 3 0 との距離を規定している。

【 0 0 1 9 】

平行平板ガラスを基体とする第 3 の光学素子 3 0 は、第 3 の主面 3 0 S A に正のパワーの樹脂レンズ 3 1 が配設されているハイブリッドレンズ素子である。第 4 の光学素子 4 0 は赤外線カットフィルタ素子である。

【 0 0 2 0 】

20

第 5 の光学素子 5 5 は撮像素子 5 0 を保護するカバーガラス素子 5 5 である。そして、積層体の最下部（最後方）に配置されている撮像素子 5 0 は、受光面 5 0 S A と受光面 5 0 S A の反対側の裏面 5 0 S B とを有する。受光面 5 0 S A には CMOS 受光素子等の受光部 5 1 が形成されている。裏面 5 0 S B には貫通配線（不図示）を介して受光部 5 1 と接続されている複数の電極 5 2 が配設されている。撮像素子 5 0 は、複数の電極 5 2 のそれぞれに接続された配線を介して駆動信号を受信し撮像信号を送信する。

【 0 0 2 1 】

光学ユニット 1 は、第 1 の主面 1 0 S A が内視鏡 9 の先端部 3 A の先端面 3 S A に露出するように配設される。そして、光学ユニット 1 は、複数の光学素子 1 0 ~ 4 0 は入光面 1 0 S A から入射した光を、撮像素子 5 0 の受光部 5 1 に結像するように構成されている。

30

【 0 0 2 2 】

なお、図示しないが、光学ユニット 1 は、フレア絞りおよび明るさ絞り等の他の光学要素も具備している。また、光学ユニットの構成は、光学ユニット 1 の構成に限定されるものではなく、樹脂レンズ、スペーサおよび絞りの数等の構成は仕様に応じて適宜、選択される。

【 0 0 2 3 】

光学ユニット 1 は、4 側面に切り欠き（凹部）があり、切り欠きにより第 1 の主面 1 0 S A が他の複数の光学素子 2 0 ~ 5 0 のいずれの主面、例えば、撮像素子 5 0 の受光面 5 0 S A よりも大きい。言い替えれば切り欠きは、光学ユニット 1 の後端面である撮像素子 5 0 の側面から、第 1 の光学素子 1 0 の側面の途中（一部）まで形成されている。

40

【 0 0 2 4 】

そして、光学ユニット 1 の側面の切り欠きの内部には補強部材 7 0 が収容されている。ここで、「収容」とは、補強部材 7 0 の全体が切り欠きの内部に位置しており、補強部材 7 0 の光軸直交方向の全ての断面の大きさ（外寸）が第 1 の主面 1 0 S A の大きさ以下であることを意味する。

【 0 0 2 5 】

なお、光学ユニット 1 では、補強部材 7 0 は切り欠きの内部を完全に充填しており、補強部材 7 0 の光軸直交方向の全ての断面の大きさは、第 1 の主面 1 0 S A と同じ大きさである。切り欠きが補強部材 7 0 で充填されている光学ユニット 1 は、切り欠きが形成され

50

ていない光学ユニットと同じように、直方体である。

【0026】

光学ユニット1は、例えば、エポキシ樹脂からなる補強部材70が、側面の切り欠きに配設されているため、機械的強度が改善されている。光学ユニット1は、例えば第1の主面10SAが1mm角と極細であるが、個片化された後に応力が印加されても、接合面が剥がれたり、折れたりして破損するおそれがなく、生産性が高い。そして、補強部材70は切り欠きに収容されているため、光学ユニット1は補強部材70の外周への配設により太くなく、極細である。

【0027】

なお、側面の全面にわたって切り欠きが形成されていると、それは単に外寸が小さいだけである。これに対して、光学ユニット1では、第1の光学素子10の第1の主面までは切り欠きが形成されていない。そして、光学ユニット1は、ガラスからなる第1の光学素子10の第1の主面10SAだけが内視鏡9の先端部3Aの先端面3SAに外部に露出するように配設される。例えば、第1の光学素子10の側面に当接したリング3D(図3参照)により封止されるため、光学素子10~50を接着している樹脂接着層(不図示)の側面だけでなく、補強部材70も、外部には露出しない。このため、補強部材70または補強部材70と光学素子との界面を介して、水蒸気等が光路内に進入しにくい。このため、光学ユニット1は信頼性に優れている。

【0028】

なお、補強部材70としては、機械的強度を担保するために、各種の硬性材料、例えばピッカース硬度Hvが5GPa以上の材料を用いることが好ましい。補強部材70として、硬質樹脂に替えて、Cu、NiもしくはAu等の金属材料、または、酸化シリコンまたは窒化シリコン等の無機材料を用いてもよい。

【0029】

また、光路内への外光の進入を防止するため、補強部材70として、黒色粒子を含む樹脂材料または金属材料を用いることが特に好ましい。

【0030】

そして、光学ユニット1を先端部3Aに具備する内視鏡9は細径で、生産性が高いことは言うまでも無い。

【0031】

<光学ユニットの製造方法>

次に図5に示すフローチャートに沿って、実施形態の光学ユニットの製造方法を説明する。光学ユニット1は、それぞれに複数の光学素子がマトリックス状に配置されている複数の素子ウエハを積層し接着した接合ウエハ60W(図8参照)を切断し個片化することで製造されるウエハレベル光学ユニットである。

【0032】

<ステップS10>ウエハ作製工程

図6に示す様に、複数の光学素子10~51をそれぞれが含む複数の光学素子ウエハ10W~59Wが作製される。

【0033】

複数の第1の光学素子10が配置されている素子ウエハ10Wは、基体である平行平板ガラスウエハの第2の主面10SBに、負のパワーを有する樹脂レンズ11を配設することで作製される。樹脂レンズ11にはエネルギー硬化型樹脂を用いることが好ましい。平行平板ガラスウエハは、撮像する光の波長帯域において透明であればよく、例えば、ホウケイ酸ガラス、石英ガラス、または単結晶サファイア等を用いる。

【0034】

エネルギー硬化型樹脂は、外部から熱、紫外線、電子線などのエネルギーを受けることにより、架橋反応あるいは重合反応が進む。硬化型樹脂は、例えば透明な紫外線硬化型のシリコン樹脂、エポキシ樹脂、またはアクリル樹脂である。なお「透明」とは、使用波長範囲で使用に耐えうる程度に、材料の光吸収および散乱が少ないことを意味する。

10

20

30

40

50

【0035】

未硬化で液体状またはゲル状の紫外線硬化型樹脂をガラスウエハに配設し、所定の内面形状の凹部のある金型を押し当てた状態で、紫外線を照射し樹脂を硬化することで樹脂レンズ11は作製される。なお、ガラスと樹脂の界面密着強度を向上させるために、樹脂配設前のガラスウエハにシランカップリング処理等を行うことが好ましい。樹脂レンズの外面形状は金型の内面形状が転写されるために、非球面レンズも容易に作製できる。

【0036】

複数の第2の光学素子20が配置されている素子ウエハ20Wは、例えばシリコンウエハにエッチング法により複数の貫通孔H20を形成することで作製される。なお、素子ウエハ20Wに替えて、例えば、素子ウエハ10Wに樹脂レンズ11を配設するときに、同

10

【0037】

第3の光学素子30が配置されている素子ウエハ30Wは、素子ウエハ10Wと同様の方法で、平行平板ガラスウエハの一面(第3の主面30SA)に、正のパワーを有する樹脂レンズ31を配設することで作製される。

【0038】

第4の光学素子40であるフィルタが配置されている素子ウエハ40Wは、フィルタ材料からなる平行平板ウエハであるが、複数のフィルタ素子40を含んでいると見なす。素子ウエハ40Wは、不要な赤外線(例えば波長700nm以上の光)を除去する赤外線カット材料からなるフィルタウエハである。なお、フィルタウエハとしては、所定波長の光

20

【0039】

シリコンウエハからなる撮像素子ウエハ50Wには、公知の半導体製造技術により受光面50SAに受光部51等が形成されている複数の撮像素子50を含む。それぞれの撮像素子50の裏面50SBには貫通配線(不図示)を介して受光部51と接続されている電極52が配設される。撮像素子ウエハ50Wに読み出し回路が形成されていてもよい。

【0040】

第5の光学素子55であるカバーガラス素子が配置されている素子ウエハ55Wは、平行平板ガラスウエハであるが、複数のカバーガラス素子を含んでいると見なす。

30

【0041】

なお、撮像素子ウエハ50Wは受光面50SAを保護するカバーガラスウエハ55Wが透明接着樹脂を介して接着されてから、裏面50SBの電極52の配設等が行われてもよい。この場合には、素子ウエハ55Wが撮像素子ウエハ50Wの受光面50SAに配設されている素子ウエハ59Wが作製される。

【0042】

<ステップS11> 接合ウエハ作製工程

図7に示す様に、複数の素子ウエハ10W~59Wが積層され接着されて、接合ウエハ60Wが作製される。複数の素子ウエハ10W~59Wは図示しない樹脂接着剤、例えば紫外線硬化型樹脂により接着される。接合ウエハ60Wの最上部には、複数の撮像素子50を含む撮像素子ウエハ50Wが積層されている。

40

【0043】

<ステップS12> 溝形成工程

図8および図9に示す様に、接合ウエハ60Wの第1の素子ウエハ10Wの第1の主面10SAが、例えばダイシングテープに固定される。そして、個片化のための切断線CLに沿って、接合ウエハ60Wに溝T90が形成される。すなわち、接合ウエハ60Wの、撮像素子ウエハ50Wの裏面50SBに開口のある溝T90が形成される。

【0044】

なお、切断線CLは、接合ウエハ60Wを光学ユニット1に個片化するための切断線であり、互いに直交する複数の線からなる。周囲を4本の切断線で囲まれた領域に、それぞ

50

れ光学素子 10 ~ 50 が位置している。

【0045】

溝 T90 は、開口幅が W90 となるように、例えば幅が W90 の第 1 のダイシングブレード 90 により、個片化のための切断線に沿って、 接合ウエハ 60W の最下部に積層されている光学素子ウエハである第 1 の素子ウエハ 10W 内に底面を有するように形成される。例えば第 1 の素子ウエハ 10W の厚さが 200 μm の場合、第 1 の素子ウエハ 10W の厚さの半分の位置まで溝 T90 が形成される。なお、溝形成は、機械的加工ではなく、エッチング法等により行ってもよい。

【0046】

<ステップ S13> 補強部材配設工程

10

図 10 に示す様に、接合ウエハ 60W の溝 T90 の内部に補強部材 70W が充填される。例えば、エポキシ樹脂が、溝 T90 にインクジェット法により充填される。また、カーボン粒子が分散された遮光材料であるエポキシ樹脂を溝 T90 の内部に充填することもできる。補強部材 70W として、めっき膜を用いる場合には、溝 T90 に SiO₂ 等の絶縁層および下地導電膜を配設後に、ビアフィルめっき法により、銅等が配設される。この場合には、撮像素子ウエハ 50W の裏面 50SB は予め保護レジスト等で覆われる。補強部材 70W を銅めっき膜により構成する場合には、撮像素子ウエハ 50W の裏面 50SB の電極 52 の配設を補強部材 70W の配設と同時にしてもよい。

【0047】

<ステップ S14> 切断工程

20

図 11 に示す様に、接合ウエハ 60W が、切断線 CL に沿って、切断され、複数の光学ユニット 1 に個片化される。 切りしろ (cutting margin: 切断によって失われてしまう部分) の幅は W91 である。すなわち接合ウエハ 60W は、 幅が W91 の第 2 のダイシングブレード 91 により切断される。切りしろの幅 W91 は、溝の幅 W90 よりも小さい。このため、接合ウエハ 60W の切断面、すなわち、光学ユニット 1 の側面は、第 1 の素子ウエハ 10W の一部の切断面および補強部材 70 の切断面からなる。切断はレーザーダイシングまたはプラズマダイシングを用いてもよい。

【0048】

本実施形態の製造方法によれば、入光面 10SA から入射した光を結像するように構成されている複数の光学素子 10 ~ 55 が積層されており、側面の切り欠きにより、入光面 10SA が他の複数の光学素子のいずれの主面よりも大きく、切り欠きの内部に補強部材 70 が収容 (充填) されている内視鏡用光学ユニットを効率良く、製造できる。

30

【0049】

すなわち、本実施形態の製造方法によれば、補強部材 70 により機械的強度が改善されており生産性に優れている極細の光学ユニット 1 を効率良く、製造できる。また、本実施形態の製造方法によれば、側面に遮光材料が配設されている極細の光学ユニット 1 を効率良く、製造できる。

【0050】

<第 1 実施形態の変形例>

次に第 1 実施形態の変形例の光学ユニット 1A ~ 1C について説明する。光学ユニット 1A ~ 1C は、光学ユニット 1 と類似し同じ効果を有しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

40

【0051】

<第 1 実施形態の変形例 1>

図 12 に示す様に本変形例の光学ユニット 1A では、接合ウエハ 60WA では、補強部材 70WA は、溝 T90 の壁面 (内面) にコーティングされており溝 T90 の内部を完全には充填していない。

【0052】

例えば、スパッタ法、CVD 法、または、めっき法によりコーティングされた、酸化シリコン若しくは窒化シリコンからなる無機材料または金属材料は、樹脂材料よりも機械的

50

強度が優れている。このため、補強部材 70A は側面の切り欠きの内部を充填していないが、機械的強度が担保されている。なお、補強部材 70A は、遮光性を有することが好ましい。

【0053】

補強部材 70A の膜厚は、 $1\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以上が特に好ましい。前記範囲以上であれば機械的強度が担保される。さらに、補強部材 70A の膜厚が、 $10\mu\text{m}$ 以上であれば遮光性も担保される。補強部材 70A の膜厚の上限は、溝 T90 の幅 W90 の半分未満である。

【0054】

接合ウエハ 60WA は接合ウエハ 60W よりも切断が容易であり、さらに、光学ユニット 1A は側面の切り欠きの補強部材 70A が充填されていない空間に他部材を配設できる。

10

【0055】

< 第 1 実施形態の変形例 2 >

図 13 に示す様に、光学ユニット 1B は、側面の切り欠きが 2 段階の深さを有する。光学ユニット 1B は、接合ウエハに第 1 の溝を形成した後に、幅が第 1 の溝よりも狭く、深さが第 1 の溝よりも深い第 2 の溝を形成し、個片化することで製造される。もちろん、接合ウエハに第 2 の溝を形成した後に、幅が第 2 の溝よりも広く、深さが第 2 の溝よりも浅い第 1 の溝を形成してもよい。

【0056】

20

光学ユニット 1B では、撮像素子 50 の受光面 50SA の大きさが第 1 の光学素子 10 の第 2 の主面 10SB の大きさ未満である。

【0057】

広角系の光学ユニットにおいては、第 1 の主面 10SA の面積に対して、撮像素子 50 側の光路面積が小さくなることがある。このため、2 段階の深さを有する切り欠きを形成できる。光学ユニット 1B では、切り欠きの補強部材 70B が充填されていない空間に、より多くの他部材を配設できる。

【0058】

< 第 1 実施形態の変形例 3 >

図 14 の底面図（撮像素子 50 の裏面 50SB）に示す様に、光学ユニット 1C では、対向する 2 つの側面にだけ補強部材 70C が配設されている。

30

【0059】

すなわち、機械的強度が担保されれば、光学ユニット 1 のように 4 側面の全てに補強部材が配設されている必要はない。また、光学ユニットは、1 側面または 3 側面に補強部材が配設されていてもよい。

【0060】

なお、光学ユニットは、切断時または切断後の加工により、側面が面取りされ断面が六角形等の多角柱形状でもよいし、円柱形状でもよい。また、これらの形状の光学ユニットでも、側面の全面に補強部材が配設されている必要はない。

【0061】

40

< 第 2 実施形態 >

第 2 実施形態の内視鏡用光学ユニット 1D は、光学ユニット 1 ~ 1C と類似し同じ効果を有しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0062】

図 15 に示す様に、第 2 実施形態の内視鏡用光学ユニット 1D は、ウエハレベル撮像素子系 2 と、撮像素子ユニット 59B との接着により製造される。

【0063】

すなわち、光学ユニット 1D の製造方法においては、接合ウエハは、カバーガラスウエハである素子ウエハ 55W および撮像素子ウエハ 50W を含んでいない。また、撮像素子ユニット 59B はカバーガラスウエハである素子ウエハ 55W が接着された撮像素子ウエ

50

ハ５０Ｗの切断により製造される。

【００６４】

例えば、検査により共に良品と判定されたウエハレベル撮像光学系２と撮像素子ユニット５９Ｂとにより光学ユニット１Ｄは製造される。このため、一方が不良品であるために、接着されたウエハレベル撮像光学系２および撮像素子ユニット５９Ｂが無駄になることがないため、光学ユニット１Ｄは光学ユニット１等よりも低コストで効率良く生産できる。

【００６５】

< 第３実施形態 >

第３実施形態の内視鏡用光学ユニット１Ｅは、光学ユニット１～１Ｄと類似し同じ効果を有しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

10

【００６６】

図１６に示す様に、光学ユニット１Ｅでは補強部材７０Ｅは、例えば金属フレームからなるレンズ枠である。すなわち、補強部材７０Ｅは中空の角柱で、中空部に側面に切り欠きが形成されたウエハレベル光学ユニットが挿入される。補強部材７０Ｅはウエハレベル光学ユニットと弾性力により固定されていてもよいし、樹脂接着層を介して固定されていてもよい。

【００６７】

光学ユニット１Ｅは、補強および遮光のために側面外周がレンズ枠である補強部材７０Ｅが配設されている。しかし、補強部材７０Ｅの厚さが、側面の切り欠きの深さ以下に設定されている。すなわち、側面に配設された補強部材７０Ｅが切り欠きの内部に収容されているため、光学ユニット１Ｅは極細であるが、機械的強度に優れている。

20

【００６８】

また、切り欠きの先端面（第１の光学素子１０の溝の壁面）と、補強部材７０Ｅの先端とを当接することで、補強部材７０Ｅを所定位置に正確に配置することができる。すなわち、切り欠きは補強部材７０Ｅの組立基準としても利用される。

【００６９】

なお、光学ユニット１Ａ～１Ｅを先端部に具備する内視鏡が、光学ユニット１を具備する内視鏡９の効果をも有し、さらに、光学ユニット１Ａ～１Ｅのそれぞれの効果を有することは言うまでも無い。

30

【００７０】

本発明は上述した実施形態等に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等ができる。

【符号の説明】

【００７１】

１、１Ａ～１Ｅ・・・内視鏡用光学ユニット

９・・・内視鏡

１０、２０、３０、４０、５０、５５・・・光学素子

１０Ｗ、２０Ｗ、３０Ｗ、４０Ｗ、５０Ｗ、５５Ｗ・・・素子ウエハ

１１、３１・・・樹脂レンズ

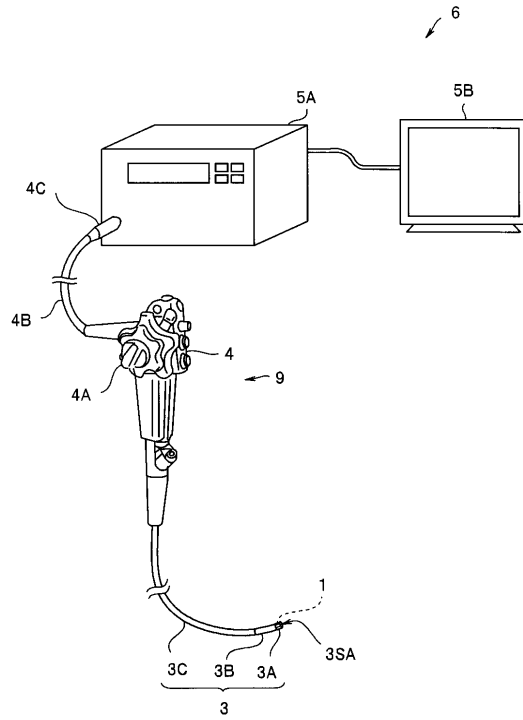
６０Ｗ・・・接合ウエハ

７０・・・補強部材

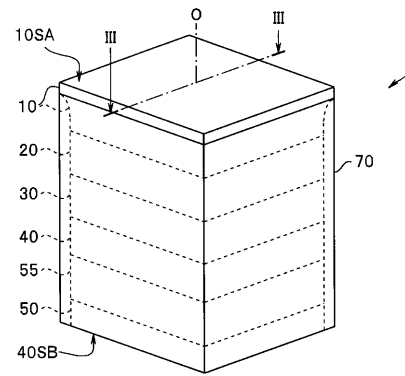
９０、９１・・・ダイシングブレード

40

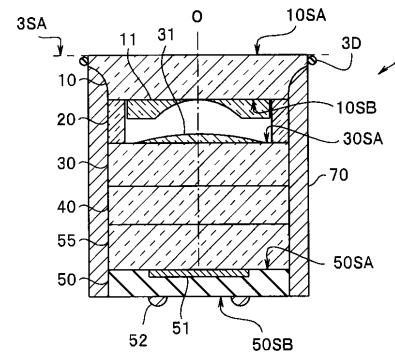
【図 1】



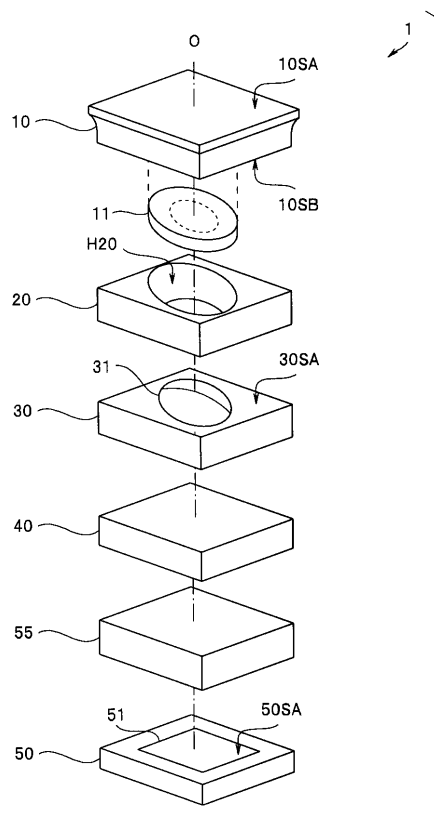
【図 2】



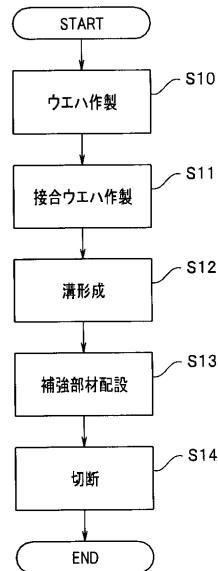
【図 3】



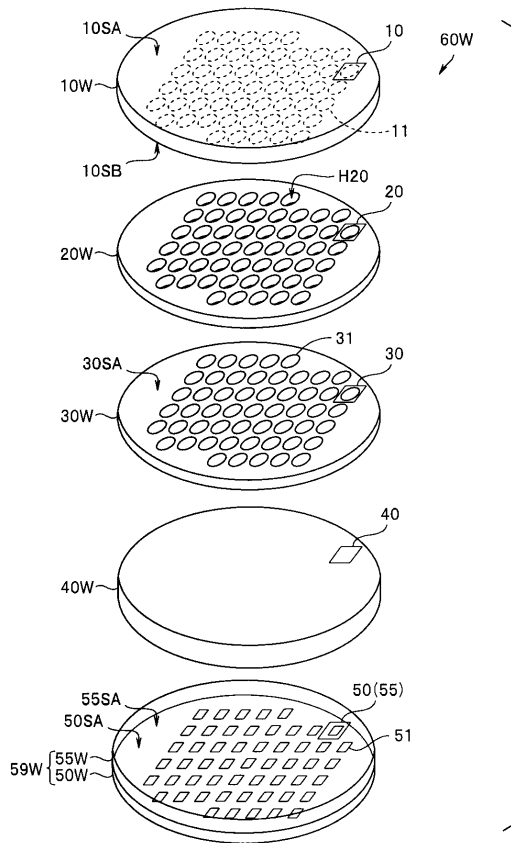
【図 4】



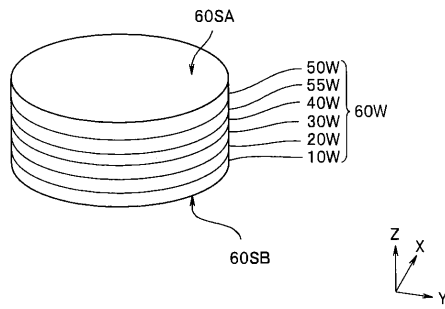
【図 5】



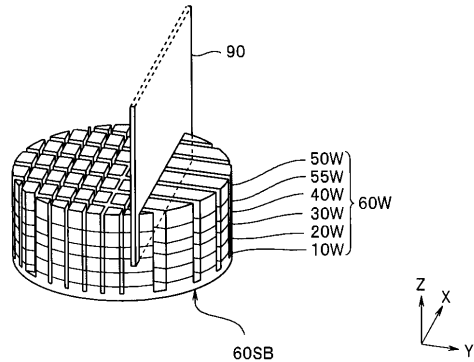
【図 6】



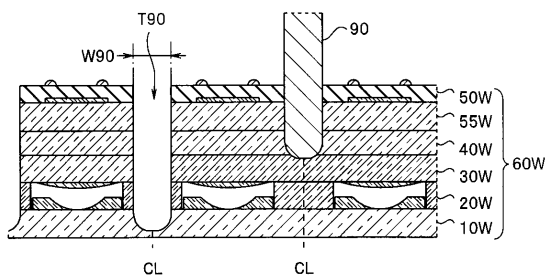
【図 7】



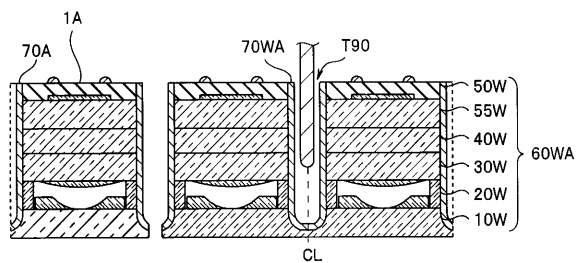
【図 8】



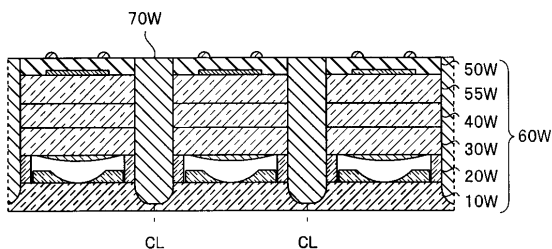
【図 9】



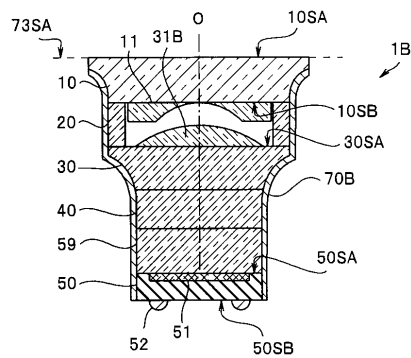
【図 12】



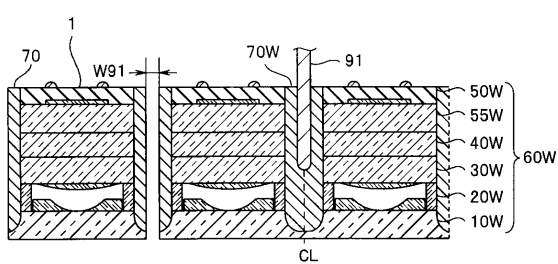
【図 10】



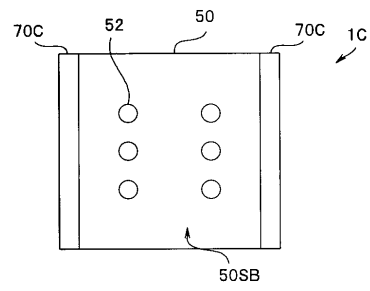
【図 13】



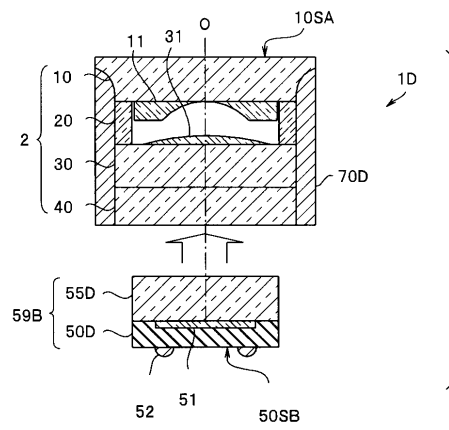
【図 11】



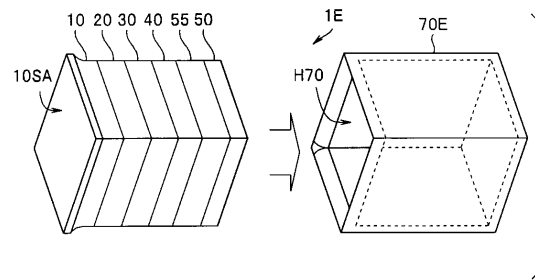
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/146 (2006.01) H 0 4 N 5/225 4 0 0
H 0 1 L 27/146 D

(72)発明者 五十嵐 考俊
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内
(72)発明者 前江田 和也
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

審査官 ▲高▼ 芳徳

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 1 8 3 9 7 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 4 0 6 3 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 1 9 0 6 7 (W O , A 1)
特開 2 0 1 0 - 0 4 8 9 9 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 1 7 9 8 6 (W O , A 1)
特開 2 0 1 0 - 5 6 1 7 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6
G 0 2 B 7 / 0 2
H 0 1 L 2 7 / 1 4 6
H 0 4 N 5 / 2 2 5
G 0 2 B 1 3 / 0 0 - 1 3 / 2 6

专利名称(译)	内窥镜光学单元的制造方法，内窥镜光学单元和内窥镜		
公开(公告)号	JP6640341B2	公开(公告)日	2020-02-05
申请号	JP2018518838	申请日	2016-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	吉田和洋 五十嵐考俊 前江田和也		
发明人	吉田 和洋 五十嵐 考俊 前江田 和也		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26 G02B7/02 H04N5/225 H01L27/146		
CPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B7/02 G02B23/26 H01L27/14618 H01L27/14625 H01L27/14636 H01L27/14685 H01L27/14 H04N5/225 A61B1/00096 A61B1/0011 A61B1/051 G02B23/2423 G02B23/2484 H04N5/2253 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/00.731 A61B1/04.530 G02B23/26.C G02B7/02.A H04N5/225.500 H04N5/225.400 H01L27/146.D		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JPWO2017203593A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜用光学单元的制造方法包括：通过层叠多个光学元件晶片来制造键合晶片的工艺，所述多个光学元件晶片中的每个包括多个光学元件；沟槽形成工序，其是沿着切割线在接合晶片上形成沟槽而进行分割，以使该沟槽在层叠于该接合晶片的最下部的光学元件晶片中具有底面。所述制造方法还包括以下步骤：沿着所述切割线以比所述沟槽的宽度窄的切割余量来切割所述键合晶片并且将所述键合晶片分割的切割工艺，并且所述制造方法还包括将加强构件布置在所述沟槽中的步骤。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6640341号 (P6640341)
(45) 発行日 令和2年2月5日 (2020. 2. 5)		(24) 登録日 令和2年1月7日 (2020. 1. 7)	
(51) Int. Cl.		F I	
A 6 1 B 1/00 (2006.01)		A 6 1 B 1/00 7 3 1	
A 6 1 B 1/04 (2006.01)		A 6 1 B 1/04 5 3 0	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)		G 0 2 B 23/26 C	
G 0 2 B 7/02 (2006.01)		G 0 2 B 7/02 A	
H 0 4 N 5/225 (2006.01)		H 0 4 N 5/225 5 0 0	
		請求項の数 13 (全 14 頁) 最終頁に続く	
(21) 出願番号	特願2018-518838 (P2018-518838)	(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社
(86) (22) 出願日	平成28年5月24日 (2016. 5. 24)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/065281	(74) 代理人	110002907 特許業務法人イートン国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02017/203593	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 達
(87) 国際公開日	平成29年11月30日 (2017. 11. 30)	(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
審査請求日	平成30年7月18日 (2018. 7. 18)	(74) 代理人	100135932 弁理士 藤浦 治
		(72) 発明者	吉田 和洋 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内視鏡用光学ユニットの製造方法、内視鏡用光学ユニット、および内視鏡