

(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2019-88778

(P2019-88778A)

(43) 公開日 令和1年6月13日(2019.6.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 5 3 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2018-204284 (P2018-204284)	(71) 出願人	318008255
(22) 出願日	平成30年10月30日 (2018.10.30)		▲ゆえん▼聖科技股▲ふん▼有限公司
(31) 優先権主張番号	106138980		台湾新北市中和區建一路166號16樓
(32) 優先日	平成29年11月10日 (2017.11.10)	(74) 代理人	110002262
(33) 優先権主張国	台湾 (TW)		T R Y 国際特許業務法人
		(72) 発明者	劉 立仁
			台湾新北市中和區建一路166號16樓
		F ターム (参考)	2H040 BA23 BA24 CA22 GA02
			4C161 CC06 FF35 JJ06 LL02 NN01
			PP01 SS01

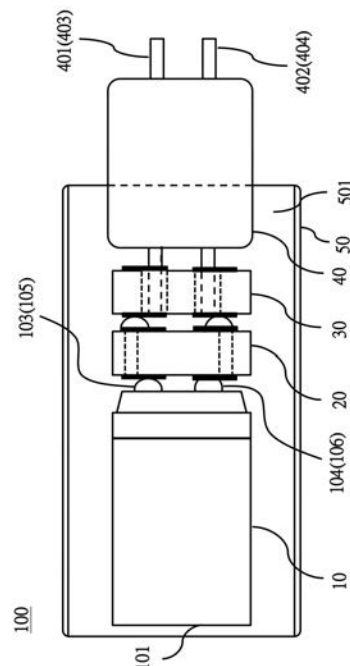
(54) 【発明の名称】 マイクロ内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、マイクロ内視鏡装置に関するものである。

【解決手段】マイクロ内視鏡装置は一つのウエハーレベル影像取得モジュール、一つの第一インターポザ、一つの第二インターポザ及び一つのマイクロ同軸ケーブルを備え、ウエハーレベル影像取得モジュールは一つの受光端及び一つの信号入出力端を備え、信号入出力端は複数の電気接点を備え、受光端は一つの光束を受信し、ウエハーレベル影像取得モジュールに影像信号を生成させ、この影像信号を対応する複数の電気信号に変換し、前記複数の電気接点により出力される。第一インターポザは一つの第一基板と複数の電気接点を備え第一基板は複数のホールを備える。第二インターポザは一つの第二基板と複数の電気接点を備え第二基板は複数のホールを備える。マイクロ同軸ケーブルは複数のマイクロワイヤーを備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一つの受光端と一つの信号入出力端を備え、前記信号入出力端は複数の電気接点を備え、前記受光端は一つの光束を受信し、ウエハーレベル影像取得モジュールに一つの影像信号を生成させ、前記影像信号を対応する複数の電気信号に変換し、前記複数の電気信号が前記複数の電気接点により出力される一つのウエハーレベル影像取得モジュールと、

第一基板と複数の電気接点を備え、前記第一基板は複数のホールを備える一つの第一インターポーザと、

一つの第二基板と複数の電気接点を備え、前記第二基板は複数のホールを備える一つの第二インターポーザと、

複数のマイクロワイヤーを備える一つのマイクロ同軸ケーブルと、を備え、

前記ウエハーレベル影像取得モジュールは前記第一インターポーザと接続され、前記第一インターポーザと第二インターポーザとが接続され、前記第二インターポーザと前記マイクロ同軸ケーブルとが接続されることを特徴とするマイクロ内視鏡装置。

【請求項 2】

前記ウエハーレベル影像取得モジュールと前記第一インターポーザとが電気接続され、前記第一インターポーザと前記第二インターポーザとが電気接続され、前記第二インターポーザと前記マイクロ同軸ケーブルとが電気接続されることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ内視鏡装置。

【請求項 3】

さらに中空管を備え、前記中空管は一つの收容空間を備え、前記ウエハーレベル影像取得モジュール、前記第一インターポーザ、前記第二インターポーザ及び一部の前記マイクロ同軸ケーブルは前記收容空間に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ内視鏡装置。

【請求項 4】

前記ウエハーレベル影像取得モジュールの信号入出力端の電気接点はそれぞれ一つのハンダボールを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ内視鏡装置。

【請求項 5】

前記第一インターポーザの電気接点はそれぞれ一つのハンダボールを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ内視鏡装置。

【請求項 6】

前記第二インターポーザの電気接点はそれぞれ一つのハンダボールを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ内視鏡装置。

【請求項 7】

前記第一インターポーザは、ガラス、セラミック、またはシリコン基板であることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ内視鏡装置。

【請求項 8】

前記中空管は、一つの中空の鋼管、または一つの中空のプラスチック管であることを特徴とする請求項 3 に記載のマイクロ内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、マイクロ内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

医療用の内視鏡は重要な医療器材である。マイクロ内視鏡装置は、超小型化であるという利点を有するため、微視的な手術に広く使用されている。しかしながら、体積が小さいため、マイクロ内視鏡装置は製造上の難度が高い。周知の構造のマイクロ内視鏡装置は、体積が比較的大きく、且つ効果的な大量生産ができず、現在の市場のニーズをみたすことができない。したがって、超小型化というニーズと効果的な大量生産というニーズの両方

10

20

30

40

50

を同時に満たすことができるもう一つの新たな構造のマイクロ内視鏡装置の提供が望まれている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

以上の問題点に鑑みて、本発明は、上述の問題を解決するマイクロ内視鏡装置を提供する。これにより、超小型化というニーズと効果的な大量生産というニーズの両方を同時に満たすことができる。

【課題を解決するための手段】

【0004】

10

本発明のマイクロ内視鏡装置は、一つのウエハーレベル影像取得モジュール、一つの第一インターポーザ、一つの第二インターポーザ、及び一つのマイクロ同軸ケーブルを備える。ウエハーレベル影像取得モジュールは、一つの受光端及び一つの信号入出力端を備え、信号入出力端は複数の電気接点を備え、受光端は一つの光束を受信し、ウエハーレベル影像取得モジュールに影像信号を生成させ、この影像信号に対応する複数の電気信号に変換し、前記複数の電気接点により出力する。第一インターポーザは一つの第一基板と複数の電気接点を備え、第一基板は複数のホールを備える。第二インターポーザは、一つの第二基板と複数の電気接点を備え、第二基板は複数のホールを備える。マイクロ同軸ケーブルは複数のマイクロワイヤーを備える。ウエハーレベル影像取得モジュールと第一インターポーザとは接続され、第一インターポーザと第二インターポーザとは接続され、第二インターポーザとマイクロ同軸ケーブルとは接続される。

20

【0005】

ウエハーレベル影像取得モジュールと第一インターポーザとは電気接続され、第一インターポーザと第二インターポーザとは電気接続され、第二インターポーザとマイクロ同軸ケーブルとは電気接続される。

【0006】

本発明のマイクロ内視鏡装置はさらに一つの中空管を備え、この中空管は一つの収容空間を備え、ウエハーレベル影像取得モジュール、第一インターポーザ、第二インターポーザ及び一部のマイクロ同軸ケーブルは当該収容空間に配置される。

【0007】

30

ウエハーレベル影像取得モジュールの信号入出力端の電気接点はそれぞれ一つのハンダボールを備える。

【0008】

第一インターポーザの電気接点はそれぞれ一つのハンダボールを備える。

【0009】

第二インターポーザの電気接点はそれぞれ一つのハンダボールを備える。

【0010】

第一インターポーザはガラス、セラミック、またはシリコン基板であってよい。

【0011】

中間管は中空な鋼管であってもよいし、中空なプラスチック管であってもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明における一つの実施例のマイクロ内視鏡装置の側面を示す図である。

【図2A】図2Aは、本発明のマイクロ内視鏡装置のウエハーレベル影像取得モジュールの側面を示す図である。

【図2B】図2Bは、本発明のマイクロ内視鏡装置のウエハーレベル影像取得モジュールの信号入出力端を示す図である。

【図3A】図3Aは、本発明のマイクロ内視鏡装置の第一インターポーザの側面を示す図である。

50

【図 3 B】図 3 B は、本発明のマイクロ内視鏡装置の第一インターポーザの第一入力端を示す図である。

【図 3 C】図 3 C は、本発明のマイクロ内視鏡装置の第一インターポーザの第一出力端を示す図である。

【図 4 A】図 4 A は、本発明のマイクロ内視鏡装置の第二インターポーザの側面を示す図である。

【図 4 B】図 4 B は、本発明のマイクロ内視鏡装置の第二インターポーザの第二入力端を示す図である。

【図 4 C】図 4 C は、本発明のマイクロ内視鏡装置の第二インターポーザの第二出力端を示す図である。

【図 5】図 5 は、本発明のマイクロ内視鏡装置のマイクロ同軸ケーブルを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図 1 を参照すると、図 1 は本発明における一つの実施例のマイクロ内視鏡装置の側面を示す図である。マイクロ内視鏡装置 100 は、一つのウエハーレベル画像取得モジュール (Wafer-Level Image Capturing Module) 10、一つの第一インターポーザ (Interposer) 20、一つの第二インターポーザ (Interposer) 30、一つのマイクロ同軸ケーブル (Micro-Coaxial Cable) 40 及び中空管 50 を備える。ウエハーレベル画像取得モジュール 10 と第一インターポーザ 20 とは電気接続され、第一インターポーザ 20 はさらに第二インターポーザ 30 と電気接続され、第二インターポーザ 30 はさらにマイクロ同軸ケーブル 40 と電気接続される。ウエハーレベル画像取得モジュール 10、第一インターポーザ 20、第二インターポーザ 30 及び一部のマイクロ同軸ケーブル 40 は、中空管 50 の一つの収容空間 501 に配置される。収容空間 501 にシリコン (図示せず) を充填して水分の侵入及び衝撃を防止する。ウエハーレベル画像取得モジュール 10 は、一つの受光端 101、一つのウエハーレベルカメラモジュール (Wafer-Level Camera Module) (図示せず)、一つの相補型金属酸化膜半導体 (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS) (図示せず)、ハンダボール 103、ハンダボール 104、ハンダボール 105 及びハンダボール 106 (ハンダボール 105 とハンダボール 106 は遮られている) を備える。マイクロ同軸ケーブル 40 は、4 つのマイクロワイヤー 401、402、403 及び 404 (マイクロワイヤー 403 とマイクロワイヤー 404 は遮られている) を含む。中空管 50 は、中空の鋼管または中空のプラスチック管であってもよい。前記相補型金属酸化膜半導体は、電荷結合素子 (Charged-Coupled Device, CCD) であってもよい。

【0014】

操作の際は、一つのターゲット物 (図示せず) により反射された一つの光束 (図示せず) が、受光端 101 からウエハーレベル画像取得モジュール 10 に入射し、この光束がウエハーレベルカメラモジュール (図示せず) を介して集められた後、相補型金属酸化膜半導体 (図示せず) に結像され、前記相補型金属酸化膜半導体が、一つの影像信号 (図示せず) を取得し、この影像信号 (図示せず) が、対応する一つの電気信号 (図示せず) に変換される。最後に、信号入出力端のはんだボールにより前記電気信号 (図示せず) が、第一インターポーザ 20 まで出力され、第一インターポーザ 20 が、前記電気信号 (図示せず) を第二インターポーザ 30 まで出力し、第二インターポーザ 30 が、前記電気信号 (図示せず) をマイクロ同軸ケーブル 40 に出力する。最後に、マイクロ同軸ケーブル 40 中のマイクロワイヤーによって、前記電気信号が出力される。前記相補型金属酸化膜半導体は電荷結合素子であってもよい。

【0015】

以下、詳細にウエハーレベル画像取得モジュール 10、第一インターポーザ 20、第二インターポーザ 30、マイクロ同軸ケーブル 40 の構造及び電気接続方法を説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

図 2 A 及び図 2 B を参照すると、図 2 A は本発明のマイクロ内視鏡装置のウエハーレベル影像取得モジュールの側面を示す図である。図 2 B は本発明のマイクロ内視鏡装置のウエハーレベル影像取得モジュールの信号入出力端を示す図である。ウエハーレベル影像取得モジュール 1 0 は、受光端 1 0 1、一つの信号入出力端 1 0 2、一つのハンダボール 1 0 3、一つのハンダボール 1 0 4、一つのハンダボール 1 0 5 及び一つのハンダボール 1 0 6 を備える。信号入出力端 1 0 2 は、4 つの電気接点（ハンダボールに遮られている。図示せず）を備え、ハンダボール 1 0 3、ハンダボール 1 0 4、ハンダボール 1 0 5 及びハンダボール 1 0 6 はそれぞれ信号入出力端 1 0 2 の 4 つの電気接点上に付着している。

【 0 0 1 7 】

図 3 A、図 3 B 及び図 3 C を参照すると、図 3 A は本発明のマイクロ内視鏡装置の第一インターポーザの側面を示す図である。図 3 B は本発明のマイクロ内視鏡装置の第一インターポーザの第一入力端を示す図である。図 3 C は本発明のマイクロ内視鏡装置の第一インターポーザの第一出力端を示す図である。第一インターポーザ 2 0 は、一つの第一基板 2 0 1、一つの電気接点 2 0 2、一つの電気接点 2 0 3、一つの電気接点 2 0 4、一つの電気接点 2 0 5、一つの電気接点 2 0 6、一つの電気接点 2 0 7、一つの電気接点 2 0 8 及び一つの電気接点 2 0 9 を備える。第一基板 2 0 1 は、一つのホール 2 0 1 3、一つのホール 2 0 1 4、一つのホール 2 0 1 5 及び一つのホール 2 0 1 6 を備え、ホール 2 0 1 3、ホール 2 0 1 4、ホール 2 0 1 5 及びホール 2 0 1 6 はそれぞれ第一入力端 2 0 1 1 から第一出力端 2 0 1 2 まで第一基板 2 0 1 を貫通し、電気接点 2 0 2、電気接点 2 0 3、電気接点 2 0 4 及び電気接点 2 0 5 は、第一基板 2 0 1 の第一入力端 2 0 1 1 上に設置される。電気接点 2 0 6、電気接点 2 0 7、電気接点 2 0 8 及び電気接点 2 0 9 は第一基板 2 0 1 の第一出力端 2 0 1 2 上に設置される。第一基板 2 0 1 は、ガラスであってもよいし、セラミックであってもよいし、シリコン基板であってもよい。

【 0 0 1 8 】

図 4 A、図 4 B 及び図 4 C を参照すると、図 4 A は本発明のマイクロ内視鏡装置の第二インターポーザの側面を示す図である。図 4 B は本発明のマイクロ内視鏡装置の第二インターポーザの第二入力端を示す図である。図 4 C は本発明のマイクロ内視鏡装置の第二インターポーザの第二出力端を示す図である。第二インターポーザ 3 0 は、一つの第二基板 3 0 2、一つの電気接点 3 0 2、一つの電気接点 3 0 3、一つの電気接点 3 0 4、一つの電気接点 3 0 5、一つの電気接点 3 0 6、一つの電気接点 3 0 7、一つの電気接点 3 0 8 及び一つの電気接点 3 0 9 を備える。第二基板 3 0 1 は、一つのホール 3 0 1 3、一つのホール 3 0 1 4、一つのホール 3 0 1 5 及び一つのホール 3 0 1 6 を備える。ホール 3 0 1 3、ホール 3 0 1 4、ホール 3 0 1 5 及びホール 3 0 1 6 はそれぞれ一つの第二入力端 3 0 1 1 により一つの第二出力端 3 0 1 2 まで第二基板 3 0 1 を貫通する。電気接点 3 0 2、電気接点 3 0 3、電気接点 3 0 4 及び電気接点 3 0 5 は第二基板 3 0 1 の第二入力端 3 0 1 1 上に設置され、電気接点 3 0 6、電気接点 3 0 7、電気接点 3 0 8 及び電気接点 3 0 9 は第二基板 3 0 1 の第二出力端 3 0 1 2 上に設置される。第二基板 3 0 1 はガラスであってもよいし、セラミックであってもよいし、シリコン基板であってもよい。

【 0 0 1 9 】

図 5 を参照すると、図 5 は本発明のマイクロ内視鏡装置のマイクロ同軸ケーブルを示す図である。マイクロ同軸ケーブル 4 0 は、一つのマイクロワイヤー 4 0 1、一つのマイクロワイヤー 4 0 2、一つのマイクロワイヤー 4 0 3（マイクロワイヤー 4 0 1 に遮られている）、一つのマイクロワイヤー 4 0 4（マイクロワイヤー 4 0 2 に遮られている）及びカバー層 4 0 5 を備える。

【 0 0 2 0 】

組み立ての際は、先ず、第一インターポーザ 2 0 の第一入力端 2 0 1 1（図 3 B を参照）とウエハーレベル影像取得モジュール 1 0 の信号入出力端 1 0 2（図 2 B を参照）とを接触させ、ハンダボール 1 0 3、ハンダボール 1 0 4、ハンダボール 1 0 5 及びハンダボール 1 0 6（図 2 B を参照）をそれぞれ電気接点 2 0 2、電気接点 2 0 3、電気接点 2 0

10

20

30

40

50

4 及び電気接点 2 0 6 (図 2 B を参照) に接触させる。次に、加熱してハンダボールを融解し、一部の融解された錫をホール 2 0 1 3、ホール 2 0 1 4、ホール 2 0 1 5 及びホール 2 0 1 6 (図 3 B、図 3 C を参照) に充填する。電気接点 2 0 6、電気接点 2 0 7、電気接点 2 0 8 及び電気接点 2 0 9 (図 3 C を参照) に滲み出し、錫が固化した後、ウエハーレベル影像取得モジュール 1 0 は第一インターポーザ 2 0 に接続され、ハンダボール 1 0 3、ハンダボール 1 0 4、ハンダボール 1 0 5、ハンダボール 1 0 5 及びハンダボール 1 0 6 もそれぞれ電気接点 2 0 6、電気接点 2 0 7、電気接点 2 0 8 及び電気接点 2 0 9 に電気接続される。

【 0 0 2 1 】

次に、マイクロ同軸ケーブル 4 0 のマイクロワイヤー 4 0 1、4 0 2、4 0 3 及び 4 0 4 (図 5 を参照) を第二インターポーザ 3 0 の第二出力端 3 0 1 2 (図 4 C を参照) により、それぞれホール 3 0 1 3、ホール 3 0 1 4、ホール 3 0 1 5 及びホール 3 0 1 6 (図 4 C を参照) に挿入し、再度ハンダボールを第一インターポーザ 2 0 の第一出力端 2 0 1 2 の電気接点 2 0 6、電気接点 2 0 7、電気接点 2 0 8 及び電気接点 2 0 9 (図 3 C を参照) 上に設置する。次に、第二インターポーザ 3 0 の第二出力端 3 0 1 1 の電気接点 3 0 2、電気接点 3 0 3、電気接点 3 0 4 及び電気接点 3 0 5 (図 4 B を参照) をそれぞれ第一インターポーザ 2 0 の第一出力端 2 0 1 2 の電気接点 2 0 6、電気接点 2 0 7、電気接点 2 0 8 及び電気接点 2 0 9 (図 3 C を参照) 上のハンダボールと接触させる。次に、加熱してハンダボールを融解し、一部の融解された錫をホール 3 0 1 3、ホール 3 0 1 4、ホール 3 0 1 5 及びホール 3 0 1 6 (図 4 B、図 4 C を参照) に充填する。電気接点 3 0 6、電気接点 3 0 7、電気接点 3 0 8 及び電気接点 3 0 9 (図 4 C を参照) に滲み出し、錫が固化した後、第二インターポーザ 3 0 はそれぞれ第一インターポーザ 2 0 及びマイクロ同軸ケーブル 4 0 にそれぞれ接続される。電気接点 2 0 6、電気接点 2 0 7、電気接点 2 0 8 及び電気接点 2 0 9 も、先ず、それぞれ電気接点 3 0 2、電気接点 3 0 3、電気接点 3 0 4 及び電気接点 3 0 5 に電気接続され、次いで、それぞれ電気接点 3 0 6、電気接点 3 0 7、電気接点 3 0 8 及び電気接点 3 0 9 に電気接続され、最後に、再度それぞれマイクロワイヤー 4 0 1、4 0 2、4 0 3 及び 4 0 4 に電気接続される。以上により、ウエハーレベル影像取得モジュール 1 0 とマイクロ同軸ケーブル 4 0 との電気接続が完了し、ウエハーレベル影像取得モジュール 1 0 のハンダボール 1 0 3、ハンダボール 1 0 4、ハンダボール 1 0 5 及びハンダボール 1 0 6 は、それぞれマイクロ同軸ケーブル 4 0 のマイクロワイヤー 4 0 1、4 0 2、4 0 3 及び 4 0 4 に電気接続される。

【 0 0 2 2 】

上述の実施例において第一インターポーザ及び第二インターポーザの電気接点には先にハンダボールが付着されていない。しかしながら、第一インターポーザ及び第二インターポーザの電気接点に先にハンダボールが付着している場合でも、本発明の範囲に属する。

【 0 0 2 3 】

上述の実施例におけるウエハーレベル影像取得モジュールの信号入出力端の 4 つの電気接点には既に先にハンダボールが付着している。しかしながら、ウエハーレベル影像取得モジュールの信号入出力端の 4 つの電気接点に先にハンダボールが付着していない場合でも、本発明の範囲に属する。

【 0 0 2 4 】

本発明には、実施例として、以上のことが開示されているが、本発明を限定するものではない。この技術を熟知した如何なる者であっても、本発明の精神及び範囲を逸脱してはならないが、本発明の範囲内であれば、変更及び補正ができる。本発明の保護範囲は後に記載する特許請求の範囲内でなければならない。

【 符号の説明 】

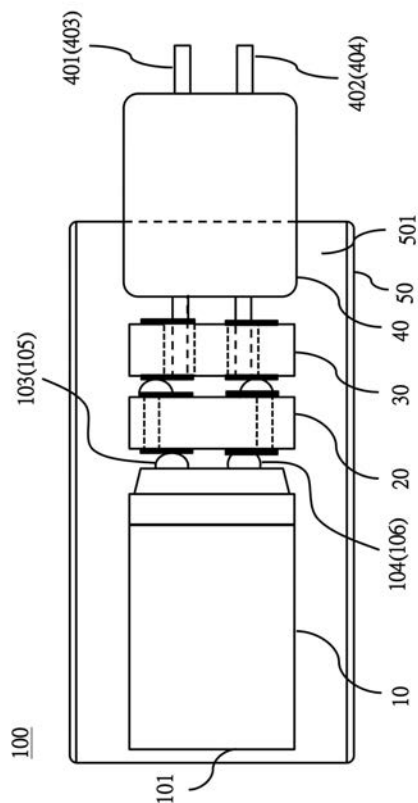
【 0 0 2 5 】

- 1 0 ウエハーレベル影像取得モジュール
- 2 0 インターポーザ
- 3 0 第二インターポーザ

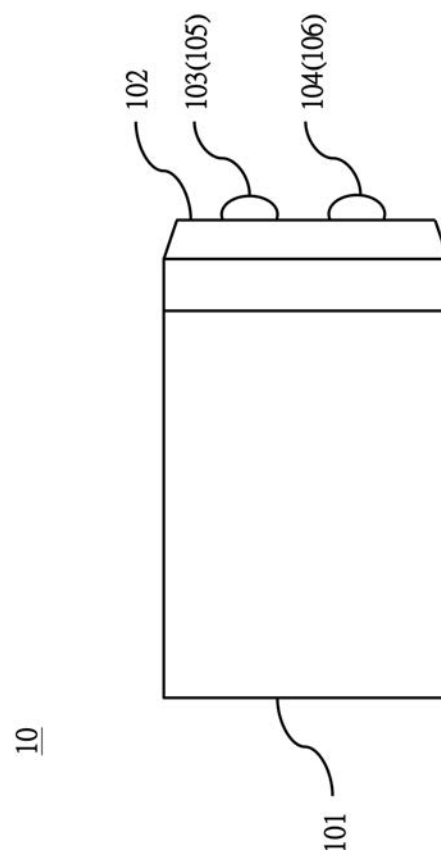
- 40 マイクロ同軸ケーブル
 50 中空管
 100 マイクロ内視鏡装置
 102 信号入出力端
 103、104、105、106 ハンダボール
 101 受光端
 201 第一基板
 202、203、204、205、206、207、208、209、302、303
 、304、305、306、307、308、309 電気接点
 301 第二基板
 401、402、403、404 マイクロワイヤー
 405 カバー層
 501 中空管
 2011 第一入力端
 2012 第一出力端
 2013、2014、2015、2016、3013、3014、3015、3016
 ホール
 3011 第二入力端
 3012 第二出力端

10

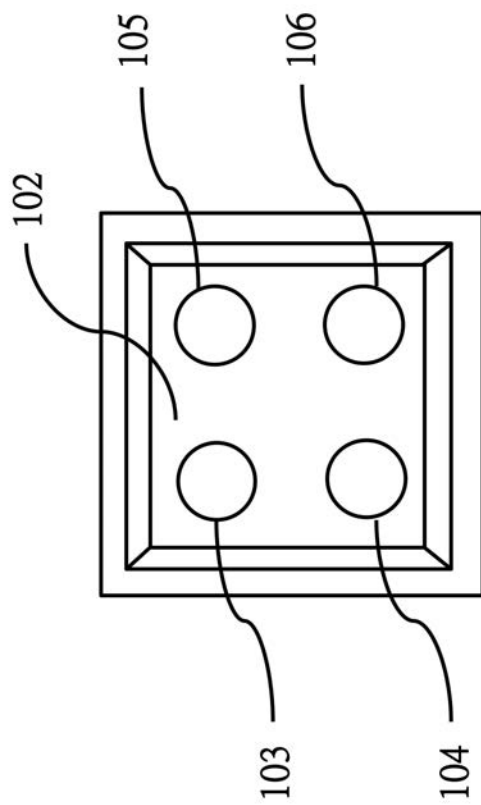
【図1】



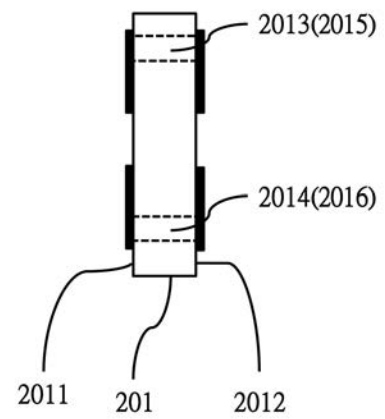
【図2A】



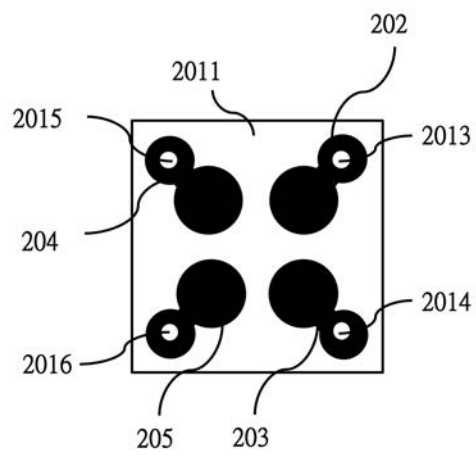
【図 2 B】



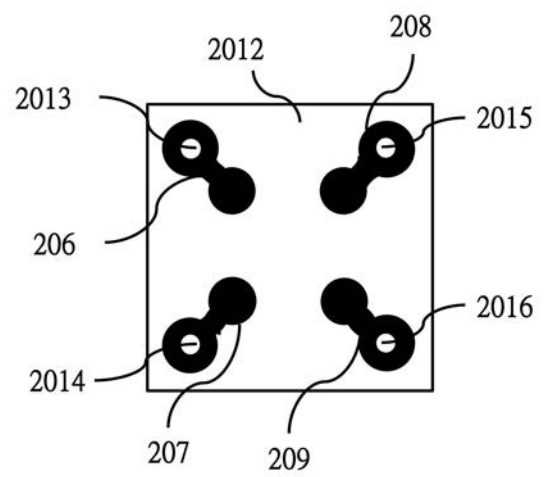
【図 3 A】

20

【図 3 B】



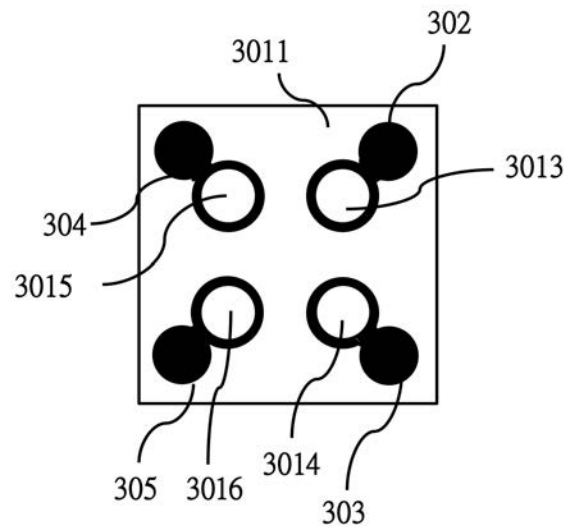
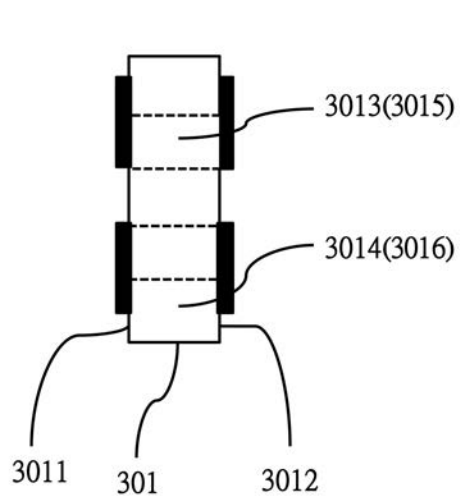
【図 3 C】



【図 4 A】

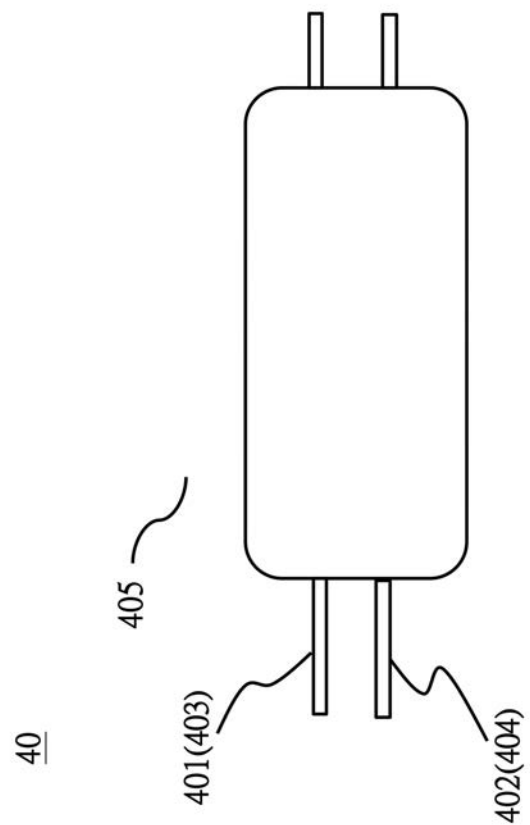
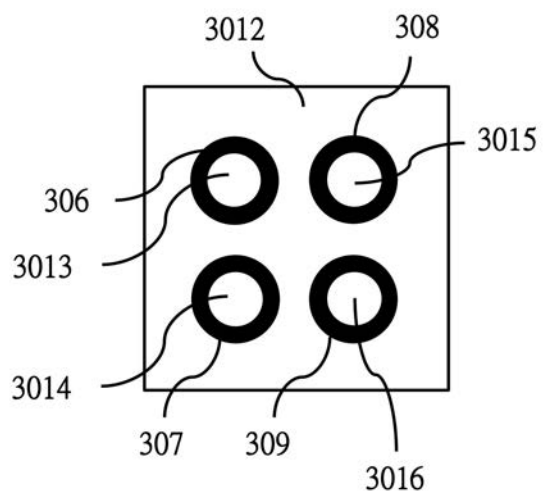
【図 4 B】

30



【図 4 C】

【図 5】



40

专利名称(译)	微型内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2019088778A	公开(公告)日	2019-06-13
申请号	JP2018204284	申请日	2018-10-30
发明人	劉 立仁		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00114 A61B1/00124 A61B1/05 A61B1/051 H01L23/49827 H01L23/49833 H04N5/2253 H04N2005/2255 A61B90/20 H01L23/49838 H01L27/14636		
FI分类号	A61B1/04.530 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/BA24 2H040/CA22 2H040/GA02 4C161/CC06 4C161/FF35 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP01 4C161/SS01		
优先权	106138980 2017-11-10 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

微内窥镜装置技术领域本发明涉及一种微内窥镜装置。一种微内窥镜装置，包括一个晶圆级图像采集模块，一个第一内插器，一个第二内插器和一个微同轴电缆，晶圆级图像采集模块包括一个光接收端和一个晶圆端。信号输入/输出端包括多个电触点，光接收端接收光通量，使晶圆级图像采集模块产生图像信号，以及多个相应的图像信号它被转换成电信号并由多个电触点输出。第一中介层包括第一基板和多个电触点，第一基板包括多个孔。第二中介层包括一个第二基板和多个电触点，第二基板包括多个孔。微轴电缆包括多个微丝。[选图]图1

