

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 717 185 B1

(51) Int. Cl.: G01J 3/18 (2006.01)
G01J 3/02 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 70110/21

(22) Anmeldedatum: 28.01.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.07.2021

(30) Priorität: 30.01.2019 JP 2019-014161

(24) Patent erteilt: 29.07.2022

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.07.2022

(73) Inhaber:
HAMAMATSU PHOTONICS K.K., 1126-1, Ichino-cho,
Higashi-ku
Hamamatsu-shi, Shizuoka 435-8558 (JP)

(72) Erfinder:
Toshiteru SUZUKI c/o HAMAMATSU PHOTONICS K.K.,
Hamamatsu-shi, Shizuoka 435-8558 (JP)
Takafumi YOKINO c/o HAMAMATSU PHOTONICS K.K.,
Hamamatsu-shi, Shizuoka 435-8558 (JP)
Issei OSHIMA c/o HAMAMATSU PHOTONICS K.K.,
Hamamatsu-shi, Shizuoka 435-8558 (JP)
Katsuhiko KATO c/o HAMAMATSU PHOTONICS K.K.,
Hamamatsu-shi, Shizuoka 435-8558 (JP)
Takashi OBA c/o HAMAMATSU PHOTONICS K.K.,
Hamamatsu-shi, Shizuoka 435-8558 (JP)

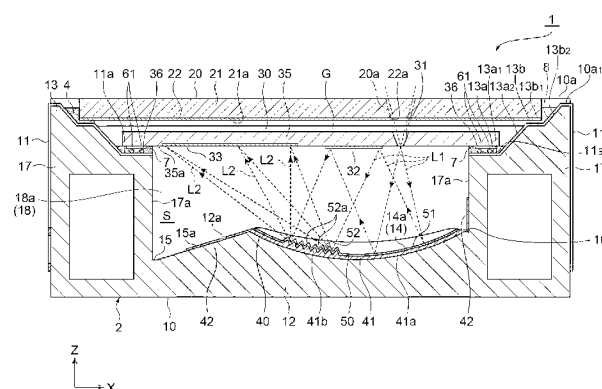
(74) Vertreter:
Novagraaf International SA, Chemin de l'Echo 3
1213 Onex (CH)

(86) Internationale Anmeldung:
PCT/JP 2020/003016

(87) Internationale Veröffentlichung:
WO 2020/158745

(54) Spektrometer.

(57) Ein Spektrometer (1) umfasst einen Träger (10) mit einem Bodenwandteil (12) und einem Seitenwandteil (13), der einen spektroskopischen Raum (S) auf einer Seite des Bodenwandteils (12) umgibt, eine Abdeckung (20), die an einem Öffnungsteil (13b), der durch den Seitenwandteil (13) ausgebildet ist, angeordnet ist und mit einem Lichtübertragungsteil (20a) bereitgestellt ist, ein Fügeelement (4), das zwischen der Abdeckung (20) und dem Öffnungsteil (13b) angeordnet ist, ein Lichtdetektionselement (30), das durch den Seitenwandteil (13) zwischen dem spektroskopischen Raum (S) und der Abdeckung (20) gestützt ist, um einer Oberfläche (12a) des Bodenwandteils (12) auf der einen Seite zugewandt zu sein, und ein Optische-Funktion-Teil (51, 52), das an der Oberfläche (12a) des Bodenwandteils (12) auf der einen Seite bereitgestellt ist. Eine Entlüftung (8, 9) ist in zumindest einem des Trägers (10), der Abdeckung (20) und des Fügeelements (4) bereitgestellt. Die Entlüftung (8, 9) ist offen zu einer Außenseite und einem Raum (G), der durch den Träger (10), die Abdeckung (20) und das Lichtdetektionselement (30) definiert ist. Der Raum (G), der durch den Träger (10), die Abdeckung (20) und das Lichtdetektionselement (30) definiert ist, steht mit dem spektroskopischen Raum (S) in Verbindung.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Spektrometer.

Stand der Technik

[0002] Es hat ein bekanntes Spektrometer gegeben, mit einem Träger, einem Dispersionsteil, der auf einer Oberfläche eines Bodenwandteils des Trägers bereitgestellt ist, und einem Lichtdetektionselement, das durch einen Seitenwandteil des Trägers gestützt wird, um dem Dispersionsteil zugewandt zu sein (siehe zum Beispiel Patentliteratur 1).

Literaturstellenliste

Patentliteratur

[0003] Patentliteratur 1: Japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 2004-354176

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0004] Bei dem oben beschriebenen Spektrometer, um einen Eintritt von Wasser in einen spektroskopischen Raum zu unterdrücken, ist es denkbar eine Ausgestaltung anzunehmen, bei welcher der spektroskopische Raum luftdicht abgedichtet ist. Wenn der spektroskopische Raum jedoch luftdicht abgedichtet ist, ändert sich ein Innendruck aufgrund einer Temperaturänderung in einer Nutzungsumgebung des Spektrometers, so dass ein Träger, der mit der spektroskopischen Einheit versehen ist und das Photodetektionselement trägt, verformt werden kann und die spektroskopische Genauigkeit abnehmen kann. Insbesondere, wenn das Spektrometer kleiner wird, nimmt ein Einfluss der Verformung des Trägers auf die spektroskopische Genauigkeit zu.

[0005] Deshalb ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein höchst zuverlässiges Spektrometer bereitzustellen.

Lösung des Problems

[0006] Ein Spektrometer der Erfindung umfasst einen Träger mit einem Bodenwandteil und einem Seitenwandteil, der einen spektroskopischen Raum auf einer Seite des Bodenwandteils umgibt, eine Abdeckung, die an einem Öffnungsteil, der durch den Seitenwandteil ausgebildet ist, angeordnet ist und mit einem Lichtübertragungsteil bereitgestellt ist, ein Fügeelement, das zwischen der Abdeckung und dem Öffnungsteil angeordnet ist, ein Lichtdetektionselement, das durch den Seitenwandteil zwischen dem spektroskopischen Raum und der Abdeckung gestützt ist, um einer Oberfläche des Bodenwandteils auf der einen Seite zugewandt zu sein, und ein Optische-Funktion-Teil, das an der Oberfläche des Bodenwandteils auf der einen Seite bereitgestellt ist, bei welchem eine Entlüftung in zumindest einem des Trägers, der Abdeckung und des Fügeelements bereitgestellt ist, die Entlüftung offen ist zu einer Außenseite und einem Raum, der durch den Träger, die Abdeckung und das Lichtdetektionselement definiert ist, und der Raum, der durch den Träger, die Abdeckung und das Lichtdetektionselement definiert ist, mit dem spektroskopischen Raum in Verbindung steht.

[0007] Bei diesem Spektrometer stehen der spektroskopische Raum und die Außenseite durch die Entlüftung, die in zumindest einem des Trägers, der Abdeckung, des Fügeelements bereitgestellt ist, miteinander in Verbindung. Sogar wenn sich eine Temperatur einer Nutzungsumgebung des Spektrometers ändert, wird deshalb eine Verformung des Trägers aufgrund einer Änderung beim Innendruck unterdrückt. Deshalb ist es unwahrscheinlicher, dass eine Positionsbeziehung des Optische-Funktion-Teils, des Lichtdetektionselements usw. variiert. Ferner ist die Entlüftung offen zur Außenseite und dem Raum, der durch den Träger, die Abdeckung und das Lichtdetektionselement definiert ist, und der Raum steht mit dem spektroskopischen Raum in Verbindung. Auf diese Weise, sogar wenn Streulicht auf die Entlüftung von der Außenseite einfällt, tritt das Streulicht kaum in den spektroskopischen Raum ein. Deshalb kann, gemäß dem Spektrometer, eine hohe Zuverlässigkeit sichergestellt werden.

[0008] Bei dem Spektrometer gemäß einer Ausführungsform, kann sich eine Richtung, in welche sich die Entlüftung öffnet, mit einer Richtung schneiden, in welche Licht auf den spektroskopischen Raum durch die Abdeckung einfällt. Auf diese Weise, sogar wenn Streulicht auf die Entlüftung von der Außenseite einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum zu hindern.

[0009] Bei dem Spektrometer gemäß einer Ausführungsform, kann die Abdeckung ein Lichtübertragungselement und eine Lichtabschirmschicht, in welcher eine Lichtübertragungsöffnung ausgebildet ist, aufweisen. Auf diese Weise kann Licht in einem angemessenen Zustand auf den spektroskopischen Raum einfallen, während ein Eintritt von Partikeln in den spektroskopischen Raum unterdrückt wird.

[0010] Bei dem Spektrometer gemäß einer Ausführungsform, kann der Träger bereitgestellt sein mit einem ersten verbreiterten Teil, der breiter als der spektroskopische Raum auf der einen Seite des spektroskopischen Raums ist, und einem zweiten verbreiterten Teil, der breiter als der erste verbreiterte Teil auf der einen Seite des ersten verbreiterten Teils ist, das

Lichtdetektionselement kann in dem ersten verbreiterten Teil angeordnet sein, und die Abdeckung kann in dem zweiten verbreiterten Teil, welcher der Öffnungsteil ist, angeordnet sein. Auf diese Weise, während das Lichtdetektionselement und die Abdeckung stabil gestützt werden, kann der Raum, in welchem sich die Entlüftung öffnet, durch den Träger, die Abdeckung und das Lichtdetektionselement zuverlässig definiert werden.

[0011] Bei dem Spektrometer gemäß einer Ausführungsform, kann jeder des ersten verbreiterten Teils und des zweiten verbreiterten Teils eine Form aufweisen, in welcher eine Richtung, die sich mit einer Richtung schneidet, in welche Licht auf den spektroskopischen Raum durch die Abdeckung einfällt, als eine Längsrichtung festgelegt ist, und die Entlüftung kann in dem Fügeelement bereitgestellt sein, um sich an einem Endteil des zweiten verbreiterten Teils in der Längsrichtung zu befinden. Auf diese Weise, da eine Position der Entlüftung eine von dem optischen Pfad in dem spektroskopischen Raum entfernte Position wird, sogar wenn Streulicht auf die Entlüftung von der Außenseite einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum zu hindern.

[0012] Bei dem Spektrometer gemäß einer Ausführungsform, kann jeder des ersten verbreiterten Teils und des zweiten verbreiterten Teils eine Form aufweisen, in welcher eine Richtung, die sich mit einer Richtung schneidet, in welche Licht auf den spektroskopischen Raum durch die Abdeckung einfällt, als eine Längsrichtung festgelegt ist, und die Entlüftung kann in dem Träger bereitgestellt sein, um sich zu einem Endteil des ersten verbreiterten Teils in der Längsrichtung zu öffnen. Auf diese Weise, da eine Position der Entlüftung eine von dem optischen Pfad in dem spektroskopischen Raum entfernte Position wird, sogar wenn Streulicht auf die Entlüftung von der Außenseite einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum zu hindern.

[0013] Bei dem Spektrometer gemäß einer Ausführungsform, kann ein Endteil einer Verdrahtung in dem ersten verbreiterten Teil angeordnet sein, ein Anschluss des Lichtdetektionselements und der Endteil der Verdrahtung können durch ein Verbindungselement elektrisch verbunden sein, und ein Verstärkungselement kann zwischen dem Lichtdetektionselement und dem ersten verbreiterten Teil angeordnet sein, um das Verbindungselement abzudecken. Auf diese Weise, da das Verstärkungselement als ein Lichtabschirmelement wirkt, sogar wenn Streulicht auf die Entlüftung von der Außenseite einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum zu hindern.

[0014] Bei dem Spektrometer gemäß einer Ausführungsform, kann der Optische-Funktion-Teil ein Dispersionsteil sein. Auf diese Weise kann der Dispersionsteil zuverlässig eine gewünschte optische Funktion aufweisen.

[0015] Der Optische-Funktion-Teil kann ein Spiegel sein. Auf diese Weise kann der Spiegel zuverlässig eine gewünschte optische Funktion aufweisen.

[0016] Das Spektrometer des Erfindungskann ferner ein Lichtabschirmelement umfassen, das zwischen der Entlüftung und dem spektroskopischen Raum angeordnet ist. Auf diese Weise, sogar wenn Streulicht auf die Entlüftung von der Außenseite einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum zu hindern.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0017] Gemäß der Erfindung ist es möglich, ein höchst zuverlässiges Spektrometer bereitzustellen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018]

- Fig. 1 ist eine Perspektivansicht eines Spektrometers von einer Ausführungsform.
- Fig. 2 ist eine Querschnittansicht des Spektrometers entlang einer in Fig. 1 dargestellten Linie II-II.
- Fig. 3 ist eine Querschnittansicht des Spektrometers entlang einer in Fig. 1 dargestellten Linie III-III.
- Fig. 4 ist eine Draufsicht eines Spektrometers mit einer Entlüftung eines modifizierten Beispiels.
- Fig. 5 ist eine Querschnittansicht eines Spektrometers mit einer Entlüftung eines modifizierten Beispiels.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0019] Im Folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung im Detail unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Angemerkt sei, dass in den Zeichnungen, die gleichen oder äquivalenten Teile mit den gleichen Zeichen bezeichnet werden, während ihre überlappenden Beschreibungen weggelassen werden.

[Ausgestaltung des Spektrometers]

[0020] Wie in Fig. 1 dargestellt, umfasst ein Spektrometer 1 einen Träger 10 und eine Abdeckung 20. Bei dem Spektrometer 1 umfasst eine kastenförmige Packung 2 den Träger 10 und die Abdeckung 20. Der Träger 10 ist als eine geformte Schaltungskomponente (MID: Molded Interconnect Device bzw. spritzgegossener Schaltungsträger) ausgebildet, und der Träger 10 ist mit einer Mehrzahl an Verdrahtungen 11 bereitgestellt. Als ein Beispiel weist das Spektrometer 1 eine rechteckige Parallelepiped-Form auf, mit einer Länge von 15mm oder weniger in jeder von einer X-Achse-Richtung, einer

Y-Achse-Richtung und einer Z-Achse-Richtung. Insbesondere ist das Spektrometer 1 auf eine Länge von ungefähr einigen mm in der Y-Achse-Richtung dünner gemacht.

[0021] Wie in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellt, sind ein Lichtdetektionselement 30, eine Harzformschicht 40 und eine Reflexionsschicht 50 in der Packung 2 bereitgestellt. Die Reflexionsschicht 50 ist in einem Spiegel 51 und einem Dispersionsteil 52, als ein Optische-Funktion-Teil, enthalten. Das Lichtdetektionselement 30 ist mit einem Lichtdurchgangsteil 31, einem Spiegel 32 und einem Lichtdetektionsteil 33 versehen. Der Lichtdurchgangsteil 31, der Spiegel 51, der Spiegel 32, der Dispersionsteil 52 und der Lichtdetektionsteil 33 sind auf der gleichen geraden Linie parallel zu der X-Achse-Richtung angeordnet, bei Betrachtung in der Z-Achse-Richtung.

[0022] Bei dem Spektrometer 1, wird Licht L1, das durch den Lichtdurchgangsteil 31 entlang der Z-Achse-Richtung durchgeht, durch den Spiegel 51 reflektiert, und das durch den Spiegel 51 reflektierte Licht L1 wird durch den Spiegel 32 reflektiert. Das durch den Spiegel 32 reflektierte Licht L1 wird durch den Dispersionsteil 52 zerstreut und reflektiert. Bei Licht, das durch den Dispersionsteil 52 zerstreut und reflektiert ist, tritt anderes Licht L2 als Licht nullter Ordnung in den Lichtdetektionsteil 33 ein und wird durch den Lichtdetektionsteil 33 erfasst. Wie oben beschrieben, ist bei dem Spektrometer 1 ein spektroskopischer Raum S mit einem optischen Pfad des Lichts L1 von dem Lichtdurchgangsteil 31 zu dem Dispersionsteil 52 und einem optischen Pfad des Lichts L2 von dem Dispersionsteil 52 zu dem Lichtdetektionsteil 33 in der Packung 2 ausgebildet.

[0023] Der Träger 10 weist ein Bodenwandteil 12 und ein Seitenwandteil 13 auf. Der Bodenwandteil 12 und der Seitenwandteil 13 sind aus zum Beispiel einem synthetischen Harz, wie beispielsweise flüssigkristallines Polymer (LCP, „liquid crystal polymer“), integral ausgebildet. Eine Vertiefung 14 und Umfangsteile 15 und 16 sind an einer Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 auf der Seite des spektroskopischen Raums S (auf einer Seite) bereitgestellt. Der Seitenwandteil 13 ist auf der Seite des spektroskopischen Raums S des Bodenwandteils 12 angeordnet. Der Seitenwandteil 13 umgibt den spektroskopischen Raum S auf der Seite des spektroskopischen Raums S des Bodenwandteils 12. Bei der vorliegenden Ausführungsform, weist der Seitenwandteil 13 eine rechteckige rahmenartige Form auf, welche die Vertiefung 14 und die Umfangsteile 15 und 16 umgibt, bei Betrachtung in der Z-Achse-Richtung. Genauer weist der Seitenwandteil 13 ein Paar an ersten Seitenwänden 17 und ein Paar an zweiten Seitenwänden 18 auf. Das Paar erster Seitenwände 17 ist einander zugewandt mit dem spektroskopischen Raum S in der X-Achse-Richtung dazwischen angeordnet, bei Betrachtung in der Z-Achse-Richtung. Das Paar zweiter Seitenwände 18 ist einander zugewandt mit dem spektroskopischen Raum S in der Y-Achse-Richtung dazwischen angeordnet, bei Betrachtung in der Z-Achse-Richtung.

[0024] Ein erster verbreiteter Teil 13a und ein zweiter verbreiteter Teil 13b sind in dem Seitenwandteil 13 bereitgestellt. Der erste verbreiterte Teil 13a ist ein stufiger Teil, der in der X-Achse-Richtung in Bezug auf den spektroskopischen Raum S verbreitert ist, auf der gegenüberliegenden Seite von dem Bodenwandteil 12 in Bezug auf den spektroskopischen Raum S (auf einer Seite des spektroskopischen Raums S). Der zweite verbreiterte Teil 13b ist ein stufiger Teil, der in jeder der X-Achse-Richtung und der Y-Achse-Richtung in Bezug auf den ersten verbreiterten Teil 13a verbreitert ist, auf der gegenüberliegenden Seite von dem Bodenwandteil 12 in Bezug auf den ersten verbreiterten Teil 13a (auf einer Seite des ersten verbreiterten Teils 13a). Der zweite verbreiterte Teil 13b ist ein Öffnungsteil, der durch den Seitenwandteil 13 ausgebildet ist. Ein Endteil von jeder Verdrahtung 11 ist als ein Anschluss 11a an einer Bodenoberfläche des ersten verbreiterten Teils 13a angeordnet. Wie in Fig. 1 dargestellt, erreicht jede Verdrahtung 11 eine äußere Oberfläche 18b von einer der zweiten Seitenwände 18 von dem ersten verbreiterten Teil 13a über den zweiten verbreiterten Teil 13b und eine äußere Oberfläche der ersten Seitenwand 17. Der andere Endteil von jeder Verdrahtung 11 ist an der äußeren Oberfläche 18b als ein Anschluss 11b angeordnet.

[0025] Wie in Fig. 2 dargestellt, sind Seitenoberflächen 13a₂ von ersten verbreiterten Teilen 13a, die einander in der X-Achse-Richtung zugewandt sind, geneigt, um stumpfe Winkel mit Bodenoberflächen 13a₁ der ersten verbreiterten Teile 13a auszubilden. Seitenoberflächen 13b₂ von zweiten verbreiterten Teilen 13b, die einander in der X-Achse-Richtung zugewandt sind, sind geneigt, um stumpfe Winkel mit Bodenoberflächen 13b₁ der zweiten verbreiterten Teile 13b auszubilden. Als eine Folge können die Verdrahtungen 11 einfach und genau gezogen werden, und die in den Verdrahtungen 11 erzeugte Spannung kann verringert werden. Ferner ist ein Bereich 10a₁, in welchem die Verdrahtungen 11 an einer Endoberfläche 10a des Trägers 10 auf der gegenüberliegenden Seite von dem Bodenwandteil 12 angeordnet sind, zu der Seite des Bodenwandteils 12 ausgespart. Als eine Folge ist es zum Beispiel möglich zu verhindern, dass die Verdrahtungen 11 mit anderen Elementen in Kontakt gelangen, wenn das Spektrometer 1 montiert wird, und es ist möglich eine Länge der Verdrahtungen 11 zu verringern.

[0026] Wie in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellt, ist eine innere Oberfläche der Vertiefung 14 eine konkave gebogene Oberfläche 14a. Das heißt, die Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 umfasst die konkave gebogene Oberfläche 14a. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die konkave gebogene Oberfläche 14a in eine Gebogene-Oberfläche-Form in jede der X-Achse-Richtung und der Y-Achse-Richtung gebogen. Zum Beispiel weist die konkave gebogene Oberfläche 14a eine Form auf, die einem Teil einer Kugeloberfläche entspricht. Jeder der Umfangsteile 15 und 16 ist angrenzend an die Vertiefung 14 in der X-Achse-Richtung. Der Umfangsteil 15 befindet sich auf einer Seite von einer der ersten Seitenwände 17 in Bezug auf die Vertiefung 14, bei Betrachtung in der Z-Achse-Richtung. Der Umfangsteil 16 befindet sich auf einer Seite von der anderen ersten Seitenwand 17 in Bezug auf die Vertiefung 14, bei Betrachtung in der Z-Achse-Richtung. Der Umfangsteil 15 umfasst eine geneigte Oberfläche 15a. Die geneigte Oberfläche 15a ist geneigt, um von dem Licht-

detektionselement 30 entlang der Z-Achse-Richtung entfernt zu sein, da die geneigte Oberfläche 15a von der Vertiefung 14 entlang der X-Achse-Richtung entfernt ist.

[0027] Das Lichtdetektionselement 30 ist in dem ersten verbreiterten Teil 13a des Seitenwandteils 13 angeordnet. Das Lichtdetektionselement 30 wird durch den Seitenwandteil 13 gestützt, um der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 über den spektroskopischen Raum S zugewandt zu sein. Das Lichtdetektionselement 30 weist ein Substrat 35 auf. Das Substrat 35 ist durch ein Halbleitermaterial (zum Beispiel Silizium, usw.) in eine rechteckige Plattenform ausgebildet. Der Lichtdurchgangsteil 31 ist ein in dem Substrat 35 ausgebildetes Lichtdurchgangsloch. Bei der vorliegenden Ausführungsform, ist der Lichtdurchgangsteil 31 ein Schlitz, der sich in die Y-Achse-Richtung erstreckt, und ein Endteil des Lichtdurchgangsteils 31 auf einer Eintrittsseite des Lichts L1 verbreitert sich in Richtung der Eintrittsseite des Lichts L1 in jeder der X-Achse-Richtung und der Y-Achse-Richtung. Der Spiegel 32 ist in einem Bereich zwischen dem Lichtdurchgangsteil 31 und dem Lichtdetektionsteil 33 auf einer Oberfläche 35a des Substrats 35 auf der Seite des spektroskopischen Raums S bereitgestellt. Zum Beispiel ist der Spiegel 32 ein aus Al, Au usw. hergestellter Metallfilm. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist der Spiegel 32 ein Planspiegel.

[0028] Der Lichtdetektionsteil 33 ist auf der Oberfläche 35a des Substrats 35 bereitgestellt. Genauer ist der Lichtdetektionsteil 33 in das aus dem Halbleitermaterial hergestellte Substrat 35 eingelegt, anstatt an dem Substrat 35 angebracht zu sein. Das heißt, der Lichtdetektionsteil 33 umfasst eine Mehrzahl an Photodioden, die in einem ersten Leitfähigkeitstyp-Bereich im Inneren des aus dem Halbleitermaterial hergestellten Substrats 35 und einem zweiten Leitfähigkeitstyp-Bereich, der innerhalb des Bereichs bereitgestellt ist, ausgebildet sind. Zum Beispiel ist der Lichtdetektionsteil 33 als eine Photodiodenanordnung, ein CMOS-Bildsensor, ein CCD-Bildsensor usw. ausgestaltet, und weist eine Mehrzahl an Lichtdetektionskanälen auf, die entlang der X-Achse-Richtung angeordnet sind. Lichter L2 mit unterschiedlichen Wellenlängen werden in die entsprechenden Lichtdetektionskanäle des Lichtdetektionsteils 33 gelassen. Der Lichtdetektionsteil 33 ist als eine Oberflächeneinfall-Photodiode ausgestaltet, und eine Mehrzahl an Anschlüssen 36 zum Eingeben/Ausgeben elektrischer Signale an/aus den/dem Lichtdetektionsteil 33 ist an der Oberfläche 35a des Substrats 35 bereitgestellt.

[0029] Der Anschluss 36 des Lichtdetektionselements 30 und der Anschluss 11a der Verdrahtung 11, die in dem ersten verbreiterten Teil 13a einander zugewandt sind, werden durch zum Beispiel eine Mehrzahl an Höckern (Verbindungselemente) 61, die aus Au, Lot usw. hergestellt sind, elektrisch und physisch verbunden. Ein Verstärkungselement (Lichtabschirmelement) 7, das aus Harz hergestellt ist, ist zwischen dem Lichtdetektionselement 30 und dem ersten verbreiterten Teil 13a angeordnet, um die Mehrzahl an Höckern 61 zu bedecken.

[0030] Die Abdeckung 20 ist in dem zweiten verbreiterten Teil 13b des Seitenwandteils 13 angeordnet. Die Abdeckung 20 ist von dem Lichtdetektionselement 30 getrennt. Ein aus Harz hergestelltes Fügeelement 4 ist zwischen der Abdeckung 20 und dem zweiten verbreiterten Teil 13b angeordnet. Die Abdeckung 20 weist ein Lichtübertragungselement 21 und eine Lichtabschirmschicht 22 auf. Das Lichtübertragungselement 21 ist in eine rechteckige Plattenform ausgebildet, unter Verwendung eines Materials, welches das Licht L1 dadurch durchlässt (zum Beispiel Silica, Borsilikatglas (BK7), Pyrex (eingetragene Marke) Glas, Kovar-Glas usw.). Die Lichtabschirmschicht 22 ist auf einer Oberfläche 21a des Lichtübertragungselements 21 auf der Seite des spektroskopischen Raums S bereitgestellt. Eine Lichtübertragungsöffnung 22a ist in der Lichtabschirmschicht 22 ausgebildet, um dem Lichtdurchgangsteil 31 des Lichtdetektionselements 30 in der Z-Achse-Richtung gegenüberzuliegen. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Lichtübertragungsöffnung 22a ein sich in die Y-Achse-Richtung erstreckender Schlitz. Die Abdeckung 20 überträgt das Licht L1 entlang der Z-Achse-Richtung durch das Lichtübertragungselement 21 und die Lichtübertragungsöffnung 22a der Lichtabschirmschicht 22. Auf diese Weise wirkt in der Abdeckung 20 ein Teil des Lichtübertragungselements 21, der mit der Lichtübertragungsöffnung 22a überlappt, bei Betrachtung in der Z-Achse-Richtung, als ein Lichtübertragungsteil 20a.

[0031] Angemerkt sei, dass, wenn das Licht L1 Licht in einem Infrarotbereich ist, Silizium, Germanium usw. effektiv als ein Material des Lichtübertragungselements 21 sind. Ferner kann das Lichtübertragungselement 21 mit einer Antireflexions(AR)beschichtung bereitgestellt sein oder kann eine Filterfunktion zum Übertragen lediglich von Licht mit einer vorbestimmten Wellenlänge aufweisen. Ferner kann als das Material der Lichtabschirmschicht 22 zum Beispiel schwarzer Resist, Al usw. verwendet werden.

[0032] Die Harzformschicht 40 ist auf der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 bereitgestellt. Die Harzformschicht 40 wird durch Aushärten eines Harzmaterials, welches ein Formmaterial ist, in einer vorbestimmten Form ausgebildet (zum Beispiel Photohärtung durch ultraviolette Strahlen usw., thermische Härtung usw.). Das Harzmaterial, welches das Formmaterial ist, ist zum Beispiel ein optisches Harz für Repliken wie beispielsweise photohärtbares Epoxidharz, ein Acrylharz, ein Fluorharz, ein Silikon, ein organisches/anorganisches Hybridharz usw.

[0033] Die Harzformschicht 40 weist einen ersten Teil 41 und einen zweiten Teil 42 auf. Der erste Teil 41 ist ein Teil mit einer Form, die dem Spiegel 51 und dem Dispersionsteil 52 entspricht, und ist an der konkav gebogenen Oberfläche 14a an der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 bereitgestellt. Genauer umfasst der erste Teil 41 einen Teil 41a mit einer dem Spiegel 51 entsprechenden Form und einen Teil 41b mit einer dem Dispersionsteil 52 entsprechenden Form. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die dem Spiegel 51 entsprechende Form ein konkaves Spiegelmuster, und die dem Dispersionsteil 52 entsprechende Form ist ein Gittermuster. Der zweite Teil 42 ist ein Teil, der den ersten Teil 41 umgibt, und ist dünner als der erste Teil 41. Bei der vorliegenden Ausführungsform, erreicht der zweite Teil 42 die geneigte Oberfläche 15a an der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12, eine innere Oberfläche 17a der ersten Seitenwand 17 auf der Seite

des Umfangsteils 16, und eine innere Oberfläche 18a von jeder zweiten Seitenwand 18, und erreicht nicht eine innere Oberfläche 17a der ersten Seitenwand 17 auf der Seite des Umfangsteils 15. Auf diese Weise erreicht zumindest ein Abschnitt des zweiten Teils 42 eine Oberfläche des Seitenwandteils 13 auf der Seite des spektroskopischen Raums S hinter einem Grenzbereich zwischen der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 und der Oberfläche des Seitenwandteils 13 auf der Seite des spektroskopischen Raums S.

[0034] Angemerkt sei, dass der erste Teil 41 auf der gesamten Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 bereitgestellt sein kann, und der zweite Teil 42 nicht auf der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 bereitgestellt sein kann. Ferner kann zumindest ein Abschnitt des ersten Teils 41 die Oberfläche des Seitenwandteils 13 auf der Seite des spektroskopischen Raums S erreichen. Das heißt, es ist ausreichend, dass der erste Teil 41 zumindest an einem Abschnitt der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 bereitgestellt sein kann, und der zweite Teil 42 kann zumindest an dem Abschnitt der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 und der Oberfläche des Seitenwandteils 13 auf der Seite des spektroskopischen Raums S bereitgestellt sein, solange wie der zweite Teil 42 ein Teil ist, der den ersten Teil 41 umgibt, und dünner als der erste Teil 41 ist.

[0035] Der erste Teil 41, der zumindest an dem Abschnitt der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 bereitgestellt ist, ist ein Teil, der sich entlang einer Oberflächenform des zumindest der Abschnitt verbreitert. Der zweite Teil 42, der zumindest an einem Abschnitt an der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 und der Oberfläche des Seitenwandteils 13 auf der Seite des spektroskopischen Raums S bereitgestellt ist, ist zum Beispiel ein Teil, der sich mit einer im Wesentlichen gleichmäßigen Dicke entlang einer Oberflächenform des zumindest der Abschnitt verbreitert. Bei der vorliegenden Ausführungsform beträgt eine Dicke des ersten Teils 41 21µm bis 210µm, und eine Dicke des zweiten Teils 42 beträgt 1µm bis 10µm. Ein Zahlenwert der Dicke von jedem des ersten Teils 41 und des zweiten Teils 42 ist ein Zahlenwert, wenn eine Oberfläche in einem Zustand, bei dem eine Unebenheit der Oberfläche des Trägers 10 gefüllt ist, auf Null festgelegt ist. Angemerkt sei, dass, wenn sich die Dicke des ersten Teils 41 (Abstand von der inneren Oberfläche des Trägers 10 in jedem Abschnitt des ersten Teils 41) ändert, ein Durchschnittswert davon als die Dicke des ersten Teils 41 angesehen werden kann. Ferner, wenn sich die Dicke des zweiten Teils 42 (Abstand von der inneren Oberfläche des Trägers 10 in jedem Abschnitt des zweiten Teils 42) ändert, kann ein Durchschnittswert davon als die Dicke des zweiten Teils 42 angesehen werden.

[0036] Die Reflexionsschicht 50 ist auf der Harzformschicht 40 bereitgestellt. Die Reflexionsschicht 50 ist zum Beispiel ein aus Al, Au usw. hergestellter Metallfilm. Die Reflexionsschicht 50 bildet den Spiegel 51 und den Dispersionsteil 52 an dem Bodenwandteil 12 aus, durch Bedecken zumindest des ersten Teils 41 (genauer zumindest der Teile 41a und 41b) der Harzformschicht 40. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist der Spiegel 51 ein konkaver Spiegel, und der Dispersionsteil 52 ist ein Reflexionsgitter mit einer Mehrzahl an Gitternuten 52a, die entlang der X-Achse-Richtung angeordnet sind. Wie oben beschrieben, sind der Spiegel 51 und der Dispersionsteil 52 an der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 über die Harzformschicht 40 bereitgestellt.

[0037] Wie oben beschrieben, wenn die Harzformschicht 40 ausgebildet ist, ist es unwahrscheinlich, dass ein Einfluss eines Oberflächenzustands des Bodenwandteils 12 erscheint, es ist unwahrscheinlich, dass sich der Betrag an Verformung aufgrund einer Temperaturänderung in einer Nutzungsumgebung des Spektrometers 1 erhöht, und die Harzformschicht 40 kann durch den zweiten Teil 42, der dünner als der erste Teil 41 ist, am Ablösen vom Träger 10 gehindert werden, während eine notwendige und ausreichende Dicke im ersten Teil 41 sichergestellt ist. Deshalb können, in der Reflexionsschicht 50, der Spiegel 51 und der Dispersionsteil 52 eine gewünschte optische Funktion angemessen ausüben.

[0038] Wie in Fig. 2 dargestellt, wird bei dem Spektrometer 1 das Lichtdetektionselement 30 durch den Seitenwandteil 13 zwischen dem spektroskopischen Raum S und der Abdeckung 20 gestützt. Ein Raum G steht jedoch mit dem spektroskopischen Raum S in Verbindung. Der Raum G ist ein Raum, der durch den Träger 10, die Abdeckung 20 und das Lichtdetektionselement 30 definiert ist. Bei der vorliegenden Ausführungsform, steht der Raum G mit dem spektroskopischen Raum S durch zumindest den Lichtdurchgangsteil 31 in Verbindung.

[0039] Eine Entlüftung 8, die sich zu dem Raum G und der Außenseite öffnet, ist in dem Fügeelement 4 bereitgestellt. Genauer, in dem zweiten verbreiterten Teil 13b mit einer Form, bei welcher eine Richtung (X-Achse-Richtung), die eine Richtung (Z-Achse-Richtung) schneidet, in welche Licht durch die Abdeckung 20 auf den spektroskopischen Raum S einfällt, als eine Längsrichtung festgelegt ist, ist die Entlüftung 8 in dem Fügeelement 4 bereitgestellt, um sich an einem Endteil des zweiten verbreiterten Teils 13b in der Längsrichtung zu befinden. Eine Richtung, in welche sich die Entlüftung 8 öffnet, schneidet eine Richtung, in welche das Licht L1 auf den spektroskopischen Raum S durch die Abdeckung 20 einfällt. Die Richtung, in welche sich die Entlüftung 8 öffnet, bezieht sich auf eine Richtung, die durch eine Mitte einer Öffnung der Entlüftung 8 auf der Seite des Raums G und eine Mitte einer Öffnung der Entlüftung 8 auf der Außenseite durchgeht. Angemerkt sei, dass der spektroskopische Raum S von der Öffnung der Entlüftung 8 auf der Außenseite nicht visuell beobachtet werden kann.

[Tätigkeit und Wirkung]

[0040] Bei dem Spektrometer 1, stehen der spektroskopische Raum S und die Außenseite durch die in dem Fügeelement 4 bereitgestellte Entlüftung 8 miteinander in Verbindung. Sogar wenn der Träger 10 während eines Montierens des Spektrometers 1 erwärmt wird, oder sich eine Temperatur einer Nutzungsumgebung des Spektrometers 1 ändert, wird deshalb eine Verformung des Trägers 10 aufgrund einer Änderung beim Innendruck unterdrückt. Deshalb ist es unwahrscheinlich,

cher, dass eine Positionsbeziehung des Spiegels 51, des Dispersionsteils 52, des Lichtdetektionselements 30 usw. variiert. Ferner ist die Entlüftung 8 zu dem Raum G und der Außenseite offen, und der Raum G steht mit dem spektroskopischen Raum S in Verbindung. Auf diese Weise, sogar wenn Streulicht von der Außenseite auf die Entlüftung 8 einfällt, tritt das Streulicht kaum in den spektroskopischen Raum S ein. Deshalb können der Spiegel 51 und der Dispersionsteil 52 angemessen gewünschte optische Funktionen ausüben. Deshalb kann, gemäß dem Spektrometer 1, eine hohe Zuverlässigkeit sichergestellt werden.

[0041] Angemerkt sei, dass es zum Beispiel nicht bevorzugt ist, die Abdeckung 20 unter Verwendung eines Materials mit einer Lichtabschirmeneigenschaft auszubilden, und die Abdeckung 20 mit einem Schlitz, welcher ein Raum ist, anstelle des Lichtübertragungsteils 20a zu versehen. In diesem Fall treten Partikel einfach durch den Schlitz, welcher ein Raum ist, in den spektroskopischen Raum S ein, was zu einer Verschlechterung des Spektrometers 1 führt. Bei dem Spektrometer 1 der vorliegenden Ausführungsform, als eine Ausgestaltung, die es Licht L0 gestattet in den spektroskopischen Raum S einzutreten, ist der Lichtübertragungsteil 20a, der Luft nicht gestattet durchzugehen, an der Abdeckung 20 bereitgestellt, und die Entlüftung 8 ist an einer Position bereitgestellt, die sich von einer Position unterscheidet, an welcher dem Licht L0 gestattet wird, in den spektroskopischen Raum S einzutreten. Somit treten Partikel kaum in den spektroskopischen Raum S ein. Insbesondere, bei dem Spektrometer 1 der vorliegenden Ausführungsform, bei Betrachtung in der Z-Achse-Richtung, da zumindest ein Teil des Lichtübertragungsteils 20a der Abdeckung 20 und zumindest ein Teil des Lichtdurchgangsteils 31 des Lichtdetektionselements 30 einander überlappen, ist es äußerst wichtig den Lichtübertragungsteil 20a bereitzustellen, der Luft nicht gestattet in die Abdeckung 20 durchzugehen, und die Entlüftung 8 an der Position bereitzustellen, die sich von der Position unterscheidet, an welcher dem Licht L0 gestattet wird, in den spektroskopischen Raum S einzutreten.

[0042] Ferner schneidet bei dem Spektrometer 1 die Richtung, in welche sich die Entlüftung 8 öffnet, die Richtung, in welche Licht durch die Abdeckung 20 auf den spektroskopischen Raum S einfällt. Auf diese Weise, sogar wenn das Streulicht von der Außenseite auf die Entlüftung 8 einfällt, ist es möglich zuverlässiger das Streulicht am Eintreten in den spektroskopischen Raum S zu hindern.

[0043] Ferner weist, bei dem Spektrometer 1, die Abdeckung 20 das Lichtübertragungselement 21 und die Lichtabschirmschicht 22 auf, in welcher die Lichtübertragungsöffnung 22a ausgebildet ist. Auf diese Weise kann das Licht L1 in einem angemessenen Zustand auf den spektroskopischen Raum S einfallen, während ein Eintritt von Partikeln in den spektroskopischen Raum S unterdrückt wird.

[0044] Ferner ist, bei dem Spektrometer 1, das Lichtdetektionselement 30 in dem ersten verbreiterten Teil 13a des Trägers 10 angeordnet, und die Abdeckung 20 ist in dem zweiten verbreiterten Teil 13b des Trägers 10 angeordnet. Auf diese Weise, während das Lichtdetektionselement 30 und die Abdeckung 20 stabil gestützt werden, kann der Raum G, in welchem sich die Entlüftung 8 öffnet, durch den Träger 10, die Abdeckung 20 und das Lichtdetektionselement 30 zuverlässig definiert werden.

[0045] Ferner ist, bei dem Spektrometer 1, eine Seitenoberfläche 13b₂ des zweiten verbreiterten Teils 13b geneigt, um einen stumpfen Winkel mit der Bodenoberfläche 13b₁ des zweiten verbreiterten Teils 13b auszubilden, und ein Abstand zwischen der Seitenoberfläche 13b₂ des zweiten verbreiterten Teils 13b und einer Seitenoberfläche der Abdeckung 20 wird enger in Richtung der Bodenoberfläche 13b₁ des zweiten verbreiterten Teils 13b. Auf diese Weise, da das Streulicht, das von der Außenseite auf die Entlüftung 8 einfällt, gedämpft wird, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum S zu hindern.

[0046] Ferner ist, bei dem Spektrometer 1, die Entlüftung 8 in dem Fügelement 4 bereitgestellt, um sich an einem Endteil des zweiten verbreiterten Teils 13b in der Längsrichtung zu befinden. Auf diese Weise, da eine Position der Entlüftung 8 eine von dem optischen Pfad in dem spektroskopischen Raum S entfernte Position wird, sogar wenn Streulicht auf die Entlüftung 8 von der Außenseite einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintreten in den spektroskopischen Raum S zu hindern.

[0047] Ferner ist, bei dem Spektrometer 1, ein Verstärkungselement 7 zwischen dem Lichtdetektionselement 30 und dem ersten verbreiterten Teil 13a angeordnet, um den Höcker 61 zu bedecken. Auf diese Weise, da das Verstärkungselement 7 als ein Lichtabschirmelement wirkt, sogar wenn Streulicht von der Außenseite auf die Entlüftung 8 einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum S zu hindern.

[0048] Ferner ist, bei dem Spektrometer 1, das Verstärkungselement 7 zwischen der Entlüftung 8 und dem spektroskopischen Raum S angeordnet. Auf diese Weise, da das Verstärkungselement 7 als ein Lichtabschirmelement wirkt, sogar wenn Streulicht von der Außenseite auf die Entlüftung 8 einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum S zu hindern.

[Modifiziertes Beispiel]

[0049] Die Offenbarung ist nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt. Zum Beispiel kann das Spektrometer 1 ferner eine Verdrahtungseinheit mit einer flexiblen Leiterplatte, die eine Mehrzahl an Verdrahtungen aufweist, aufweisen. In diesem Fall wird ein Endteil von jeder Verdrahtung in der Verdrahtungseinheit mit dem Anschluss 11b von jeder Verdrahtung 11, die an der äußeren Oberfläche 18b des Trägers 10 angeordnet ist (siehe Fig. 1), elektrisch und

physisch verbunden, und der andere Endteil von jeder Verdrahtung in der Verdrahtungseinheit ist zum Beispiel als ein Verbinder ausgestaltet. Ferner ist der Träger 10 nicht auf diejenigen beschränkt, der aus einem synthetischen Harz ausgebildet ist, und kann aus zum Beispiel einer Keramik, wie beispielsweise AlN oder Al₂O₃, ausgebildet sein. Ferner ist der Träger 10 nicht auf diejenigen beschränkt, der den Seitenwandteil 13 mit einer viereckigen rohrförmigen Form aufweist, und kann den Seitenwandteil 13 mit einer anderen polygonalen rohrförmigen Form als die viereckige rohrförmige Form aufweisen, oder den Seitenwandteil 13 mit einer kreisförmigen rohrförmigen Form, einer elliptischen rohrförmigen Form usw. Ferner kann der Seitenwandteil 13 nicht mit dem ersten verbreiterten Teil 13a und dem zweiten verbreiterten Teil 13b bereitgestellt sein. Ferner kann der Träger 10 nicht mit den Verdrahtungen 11 bereitgestellt sein. In diesem Fall kann ein flexibles Leitersubstrat, das separat von dem Träger 10 bereitgestellt ist, mit dem Lichtdetektionselement 30 elektrisch verbunden werden, oder das Lichtdetektionselement 30 kann ausgestaltet sein, um mit einer externen Verdrahtung elektrisch verbunden zu sein. Ferner ist, bei dem Träger 10, eine innere Oberfläche der Vertiefung 14, die an der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 bereitgestellt ist, nicht auf die konkave gebogene Oberfläche 14a beschränkt, und kann zum Beispiel eine Oberfläche mit flachem Boden umfassen.

[0050] Ferner kann, bei dem Lichtdetektionselement 30, zum Beispiel ein Licht-Nullter-Ordnung-Einfangteil (zum Beispiel ein Lichtdurchgangslot usw., das in dem Substrat 35 ausgebildet ist) bereitgestellt sein, um sich zwischen dem Spiegel 32 und dem Dispersionsteil 52 zu befinden. Auf diese Weise kann, in Licht, das durch den Dispersionsteil 52 zerstreut und reflektiert wird, Licht nullter Ordnung auf den Licht-Nullter-Ordnung-Einfangteil einfallen und durch den Licht-Nullter-Ordnung-Einfangteil eingefangen werden. Ferner kann das Lichtdetektionselement 30 durch den Träger 10 gestützt werden, zum Beispiel indem es an ein anderes Element, das an dem Träger 10 angebracht ist, angebracht ist. Als ein Beispiel kann das Lichtdetektionselement 30 durch den Seitenwandteil 13 gestützt werden, indem es an ein Stützelement angebracht ist, das durch den Seitenwandteil 13 überbrückt wird. In diesem Fall kann zumindest einer des Lichtdurchgangsteils 31, des Spiegels 32 und des Licht-Nullter-Ordnung-Einfangteils an dem Stützelement bereitgestellt sein.

[0051] Ferner können der Anschluss 36 des Lichtdetektionselements 30 und der Anschluss 11a der Verdrahtung 11, die in dem ersten verbreiterten Teil 13a einander zugewandt sind, durch eine Löttschicht (Verbindungselement) elektrisch und physisch verbunden werden. Ferner kann der Lichtdetektionsteil 33 als eine Photodiode vom rückseitigen Einfallstyp ausgestaltet sein. In diesem Fall, da die Mehrzahl an Anschlüssen 36 an einer Oberfläche des Substrats 35 auf der gegenüberliegenden Seite von der Oberfläche 35a angeordnet ist, können der Anschluss 36 des entsprechenden Lichtdetektionselements 30 und der Anschluss 11a der Verdrahtung 11 durch einen Draht (Verbindungselement) elektrisch verbunden werden. Ferner, zum Beispiel wenn eine Mehrzahl an Strahlen des Lichts L2 (eine Mehrzahl an Strahlen des Lichts L2 mit unterschiedlichen Wellenlängen), die durch den Dispersionsteil 52 zerstreut und reflektiert werden, auf den Lichtdetektionsteil 33 aufeinander folgend einfällt, indem der Dispersionsteil 52 so ausgestaltet ist, dass sich der Dispersionsteil 52 bewegen oder schwingen kann, kann der Lichtdetektionsteil 33 als ein einzelnes Element (mit einem Lichtdetektionskanal) ausgestaltet sein. In diesem Fall, kann der Dispersionsteil 52 auf der Seite des Lichtdetektionselements 30 bereitgestellt sein. Als ein Beispiel, kann der Dispersionsteil 52 ausgestaltet sein, imstande zu sein sich zu bewegen oder zu schwingen in dem Lichtdetektionselement 30, das ausgestaltet ist, imstande zu sein sich zu bewegen oder zu schwingen in einem anderen Element, an welchem das Lichtdetektionselement 30 angebracht ist, oder ausgestaltet, um imstande zu sein sich in der Abdeckung 20 zu bewegen oder zu schwingen.

[0052] Ferner, wenn das Spektrometer 1 derart ausgestaltet ist, dass das durch den Lichtdurchgangsteil 31 durchgehende Licht L1 durch den Dispersionsteil zerstreut und reflektiert wird, und das Licht L2, das durch den Dispersionsteil zerstreut und reflektiert wird, auf den Lichtdetektionsteil 33 einfällt, kann die Reflexionsschicht 50 in dem Dispersionsteil als ein Optische-Funktion-Teil enthalten sein. Ferner, wenn das Spektrometer 1 derart ausgestaltet ist, dass das durch den Lichtdurchgangsteil 31 durchgehende Licht L1 durch einen ersten Spiegel reflektiert wird, das durch den ersten Spiegel reflektierte Licht L1 durch den Dispersionsteil zerstreut und reflektiert wird, das durch den Dispersionsteil zerstreute und reflektierte Licht L2 durch einen zweiten Spiegel reflektiert wird, und das durch den zweiten Spiegel reflektierte Licht L2 auf den Lichtdetektionsteil 33 einfällt, kann die Reflexionsschicht 50 in dem ersten Spiegel und dem zweiten Spiegel als ein Optische-Funktion-Teil enthalten sein.

[0053] Ferner, wie in (a) und (b) von Fig. 4 dargestellt, kann die Entlüftung 8 in dem Fügeelement 4 bereitgestellt sein, um sich an jedem von beiden Endteilen des zweiten verbreiterten Teils 13b in der Längsrichtung zu befinden. Eine Entlüftung 8 kann an einem Endteil bereitgestellt sein, wie in (a) von Fig. 4 dargestellt, oder eine Mehrzahl an (zwei an Ecken in diesem Beispiel) Entlüftungen 8 kann an einem Endteil bereitgestellt sein, wie in (b) von Fig. 4 dargestellt. Angemerkt sei, dass in Fig. 4 die Verdrahtungen 11 nicht in dem Träger 10 dargestellt sind.

[0054] Ferner, wie in Fig. 5 dargestellt, kann eine Entlüftung 9, die sich zu dem Raum G und der Außenseite öffnet, in zumindest einem der Abdeckung 20 und des Trägers 10 bereitgestellt sein. Bei dem in Fig. 5 dargestellten Spektrometer 1, in dem ersten verbreiterten Teil 13a mit einer Form, bei welcher die Richtung (X-Achse-Richtung), welche die Richtung (Z-Achse-Richtung) schneidet, in welche Licht durch die Abdeckung 20 auf den spektroskopischen Raum S einfällt, auf die Längsrichtung festgelegt ist, ist die Entlüftung 9 an zumindest einem der Abdeckung 20 und des Seitenwandteils 13 bereitgestellt, um sich zu jedem von beiden Endteilen des ersten verbreiterten Teils 13a in der Längsrichtung öffnen. Insbesondere schneidet eine Richtung, in welche sich die in dem Seitenwandteil 13 bereitgestellte Entlüftung 9 öffnet, die Richtung, in welche das Licht L1 durch die Abdeckung 20 auf den spektroskopischen Raum S einfällt. Die Richtung, in welche sich die Entlüftung 9 öffnet, ist eine Richtung, die durch eine Mitte von einer Öffnung der Entlüftung 9 auf der

Seite des Raums G und eine Mitte von einer Öffnung der Entlüftung 9 auf der Außenseite durchgeht. Angemerkt sei in Bezug auf eine beliebige der Entlüftungen 9, dass der spektroskopische Raum S von der Öffnung auf der Außenseite nicht visuell beobachtet werden kann.

[0055] Die in dem Seitenwandteil 13 bereitgestellte Entlüftung 9 kann sich entlang der X-Achse-Richtung erstrecken, um sich zu der Außenseite und dem Endteil des ersten verbreiterten Teils 13a zu öffnen. Alternativ kann sich die in dem Seitenwandteil 13 bereitgestellte Entlüftung 9 entlang der Y-Achse-Richtung erstrecken, um sich zu der Außenseite und dem Endteil des ersten verbreiterten Teils 13a zu öffnen. Alternativ kann sich die in dem Seitenwandteil 13 bereitgestellte Entlüftung 9 entlang der Z-Achse-Richtung erstrecken, um sich zu einem Erhellungsteil 17c und dem Endteil des ersten verbreiterten Teils 13a zu öffnen. Der Erhellungsteil 17c ist an der ersten Seitenwand 17 ausgebildet, um sich zur Außenseite zu öffnen. Angemerkt sei, dass der Träger 10 mit zumindest einer dieser Entlüftungen 9 bereitgestellt sein kann.

[0056] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Spektrometer 1, stehen der spektroskopische Raum S und die Außenseite durch die Entlüftung 9, die in zumindest einem der Abdeckung 20 und des Trägers 10 bereitgestellt ist, miteinander in Verbindung. Sogar wenn der Träger 10 während des Montierens des Spektrometers 1 erwärmt wird, oder sich die Temperatur der Nutzungsumgebung des Spektrometers 1 ändert, wird deshalb eine Verformung des Trägers 10 aufgrund einer Änderung beim Innendruck unterdrückt. Deshalb ist es unwahrscheinlicher, dass eine Positionsbeziehung des Spiegels 51, des Dispersionsteils 52, des Lichtdetektionselements 30 usw. variiert. Ferner ist die Entlüftung 9 zu dem Raum G und der Außenseite offen, und der Raum G steht mit dem spektroskopischen Raum S in Verbindung. Auf diese Weise, sogar wenn Streulicht von der Außenseite auf die Entlüftung 9 einfällt, tritt das Streulicht kaum in den spektroskopischen Raum S ein. Deshalb können der Spiegel 51 und der Dispersionsteil 52 erwünschte optische Funktionen angemessen aufweisen. Deshalb kann, gemäß dem in Fig. 5 dargestellten Spektrometer 1, eine hohe Zuverlässigkeit sichergestellt werden.

[0057] Ferner ist, bei dem in Fig. 5 dargestellten Spektrometer 1, die Entlüftung 9 in dem Träger 10 bereitgestellt, um sich zu dem Endteil des ersten verbreiterten Teils 13a in der Längsrichtung zu öffnen. Auf diese Weise, da sich die Position der Entlüftung 9 von dem optischen Pfad in dem spektroskopischen Raum S entfernt befindet, sogar wenn Streulicht auf die Entlüftung 9 von der Außenseite einfällt, ist es möglich das Streulicht zuverlässiger am Eintritt in den spektroskopischen Raum S zu hindern.

[0058] Ferner kann das Spektrometer 1 zumindest eine von der in dem Fügeelement 4 bereitgestellten Entlüftung 8, der in der Abdeckung 20 bereitgestellten Entlüftung 9, und der in dem Träger 10 bereitgestellten Entlüftung 9 annehmen. Jede der Entlüftungen 8 und 9 ist nicht auf die oben erwähnte Position, Form usw. beschränkt, solange wie sich jede der Entlüftungen 8 und 9 zu dem definierten Raum G und der Außenseite öffnet. Ferner kann das Lichtdetektionselement 30 durch den Seitenwandteil 13 gestützt werden, so dass der spektroskopische Raum S und der Raum G miteinander in Verbindung stehen. Als ein Beispiel, kann das Lichtdetektionselement 30 durch den Seitenwandteil 13 in einem Zustand gestützt werden, in dem ein Spalt zwischen dem Lichtdetektionselement 30 und dem Seitenwandteil 13 bereitgestellt ist. Alternativ kann ein Loch, eine Kerbe usw., die nicht der Lichtdurchgangsteil 31 sind, in dem Substrat 35 des Lichtdetektionselements 30 ausgebildet sein. Ferner kann, zum Beispiel wenn das Lichtdetektionselement 30 an dem Stützelement angebracht ist, das durch den Seitenwandteil 13 überbrückt wird, das Lichtdetektionselement 30 durch den Seitenwandteil 13 in einem Zustand gestützt werden, in welchem ein Spalt zwischen dem Stützelement und dem Seitenwandteil 13 bereitgestellt ist. Alternativ kann ein Lichtdurchgangsteil oder ein Loch, eine Kerbe usw., die nicht der Lichtdurchgangsteil sind, in dem Stützelement ausgebildet sein.

[0059] Ferner kann das Fügeelement 4 die Abdeckung 20 strukturell (mechanisch) an den Träger 10 fügen. Ferner kann ein anderes Lichtabschirmelement als das Verstärkungselement 7 (zum Beispiel eine an dem Lichtdetektionselement 3 bereitgestellte Lichtabschirmplatte usw.) zwischen jeder der Entlüftungen 8 und 9 und dem spektroskopischen Raum S angeordnet sein. Wenn das Verstärkungselement 7 opak (zum Beispiel schwarz) in Bezug auf Licht ist, das auf jede der Entlüftungen 8 und 9 einfällt, kann das Verstärkungselement 7 als ein Lichtabschirmelement wirken, wie bei der obigen Ausführungsform. Wenn das Verstärkungselement 7 transparent in Bezug auf Licht ist, das auf jede der Entlüftungen 8 und 9 einfällt, ist es jedoch effektiv ein anderes Lichtabschirmelement als das Verstärkungselement 7 bereitzustellen.

[0060] Ferner kann der Spiegel 51 als ein Spiegelement ausgestaltet und an der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 angebracht sein. Ferner kann der Dispersionsteil 52 als ein spektroskopisches Element ausgestaltet und an der Oberfläche 12a des Bodenwandteils 12 angebracht sein.

Bezugszeichenliste

[0061] 1: Spektrometer, 4: Fügeelement, 7: Verstärkungselement (Lichtabschirmelement), 8, 9: Entlüftung, 10: Träger, 12: Bodenwandteil, 12a: Oberfläche, 13: Seitenwandteil, 13a: erster verbreiteter Teil, 13b: zweiter verbreiteter Teil (Öffnungsteil), 20: Abdeckung, 20a: Lichtübertragungsteil, 21: Lichtübertragungselement, 22: Lichtabschirmschicht, 22a: Lichtübertragungsöffnung, 30: Lichtdetektionselement, 51: Spiegel (Optische-Funktion-Teil), 52: Dispersionsteil (Optische-Funktion-Teil), 61: Höcker (Verbindungselement), G: Raum, S: spektroskopischer Raum.

Patentansprüche

1. Spektrometer (1), mit:

einem Träger (10) mit einem Bodenwandteil (12) und einem Seitenwandteil (13), der einen spektroskopischen Raum (S) auf einer Seite des Bodenwandteils (12) umgibt;
 einer Abdeckung (20), die an einem Öffnungsteil (13b), der durch den Seitenwandteil (13) ausgebildet ist, angeordnet ist und mit einem Lichtübertragungsteil (2) bereitgestellt ist;
 einem Fügeelement (4), das zwischen der Abdeckung (20) und dem Öffnungsteil (13b) angeordnet ist;
 einem Lichtdetektionselement (30), das durch den Seitenwandteil (13) zwischen dem spektroskopischen Raum (S) und der Abdeckung (20) gestützt ist, um einer Oberfläche (12a) des Bodenwandteils (12) auf der einen Seite zugewandt zu sein; und
 einem Optische-Funktion-Teil (51, 52), das an der Oberfläche (12a) des Bodenwandteils (12) auf der einen Seite bereitgestellt ist,
 wobei eine Entlüftung (8, 9) in zumindest einem des Trägers (10), der Abdeckung (20) und des Fügeelements (4) bereitgestellt ist,
 die Entlüftung (8, 9) offen ist zu einer Außenseite und einem Raum (G), der durch den Träger (10), die Abdeckung (20) und das Lichtdetektionselement (30) definiert ist, und
 der Raum (G), der durch den Träger (10), die Abdeckung (20) und das Lichtdetektionselement (30) definiert ist, mit dem spektroskopischen Raum (S) in Verbindung steht.

2. Spektrometer (1) gemäß Anspruch 1, wobei sich eine Richtung, in welche sich die Entlüftung (8, 9) öffnet, mit einer Richtung schneidet, in welche Licht auf den spektroskopischen Raum (S) durch die Abdeckung (20) einfällt.
3. Spektrometer (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Abdeckung (20) ein Lichtübertragungselement (21) und eine Lichtabschirmschicht (22), in welcher eine Lichtübertragungsöffnung (22a) ausgebildet ist, aufweist.
4. Spektrometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Träger (10) bereitgestellt ist mit einem ersten verbreiterten Teil (13a), der breiter als der spektroskopische Raum (S) auf der einen Seite des spektroskopischen Raums (S) ist, und einem zweiten verbreiterten Teil (13b), der breiter als der erste verbreiterte Teil (13a) auf der einen Seite des ersten verbreiterten Teils (13a) ist, das Lichtdetektionselement (30) in dem ersten verbreiterten Teil (13a) angeordnet ist, und die Abdeckung (20) in dem zweiten verbreiterten Teil (13b), welcher der Öffnungsteil ist, angeordnet ist.
5. Spektrometer (1) nach Anspruch 4, wobei jeder des ersten verbreiterten Teils (13a) und des zweiten verbreiterten Teils (13b) eine Form aufweist, in welcher eine Richtung, die sich mit einer Richtung schneidet, in welche Licht auf den spektroskopischen Raum (S) durch die Abdeckung (20) einfällt, als eine Längsrichtung festgelegt ist, und die Entlüftung (8, 9) in dem Fügeelement (4) bereitgestellt ist, um sich an einem Endteil des zweiten verbreiterten Teils (13b) in der Längsrichtung zu befinden.
6. Spektrometer (1) nach Anspruch 4 oder 5, wobei jeder des ersten verbreiterten Teils (13a) und des zweiten verbreiterten Teils (13b) eine Form aufweist, in welcher eine Richtung, die sich mit einer Richtung schneidet, in welche Licht auf den spektroskopischen Raum (S) durch die Abdeckung (20) einfällt, als eine Längsrichtung festgelegt ist, und die Entlüftung (8, 9) in dem Träger (10) bereitgestellt ist, um sich zu einem Endteil des ersten verbreiterten Teils (13a) in der Längsrichtung zu öffnen.
7. Spektrometer (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei ein Endteil einer Verdrahtung (11) in dem ersten verbreiterten Teil (13a) angeordnet ist, ein Anschluss (11a) des Lichtdetektionselements (30) und der Endteil der Verdrahtung (11) durch ein Verbindungselement (61) elektrisch verbunden sind, und ein Verstärkungselement (7) zwischen dem Lichtdetektionselement (30) und dem ersten verbreiterten Teil (13a) angeordnet ist, um das Verbindungselement (61) abzudecken.
8. Spektrometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Optische-Funktion-Teil ein Dispersionsteil (52) ist.
9. Spektrometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Optische-Funktion-Teil ein Spiegel (51) ist.
10. Spektrometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, ferner mit einem Lichtabschirmelement (7), das zwischen der Entlüftung (8, 9) und dem spektroskopischen Raum (S) angeordnet ist.

Fig.1

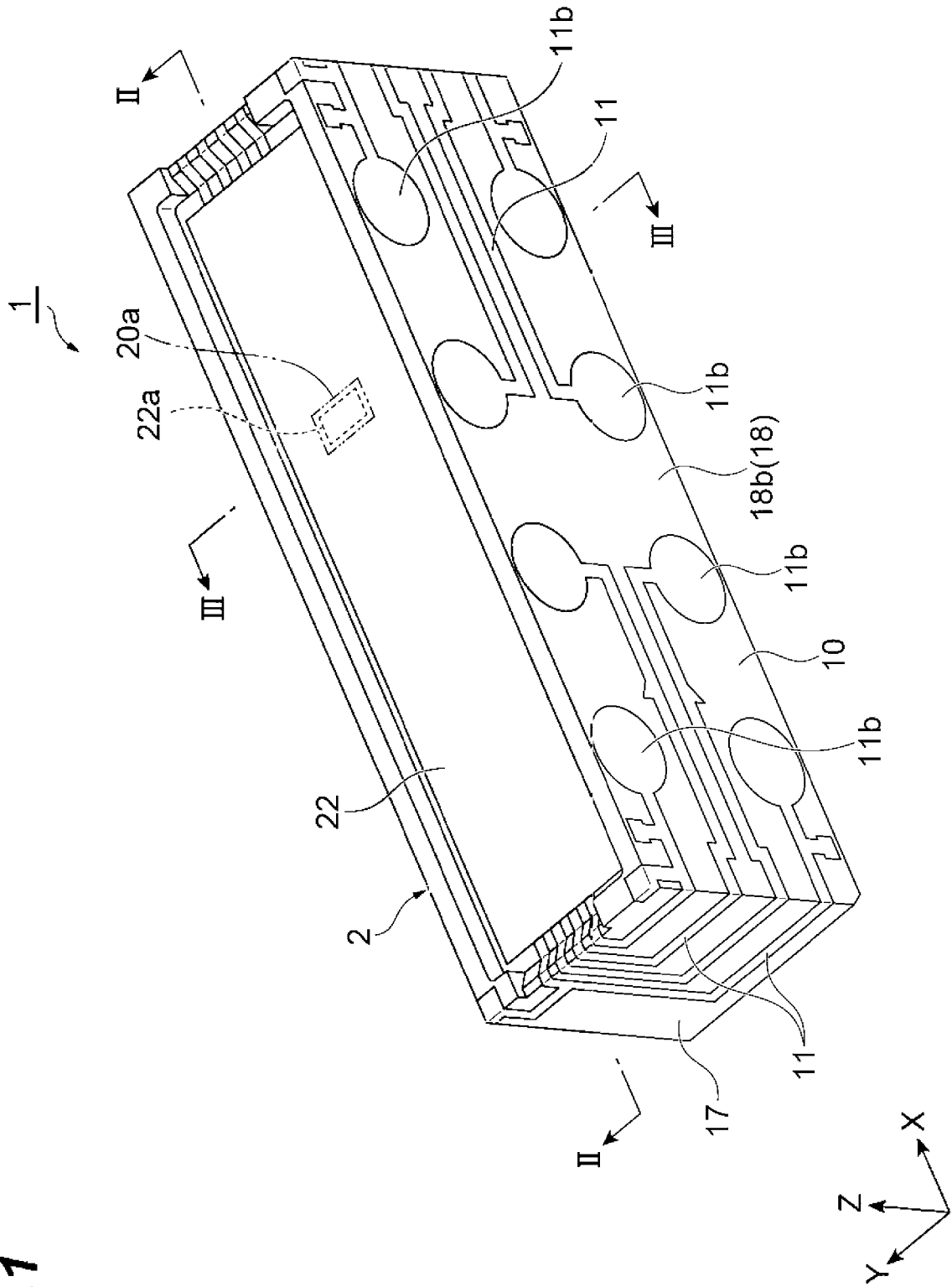


Fig. 2

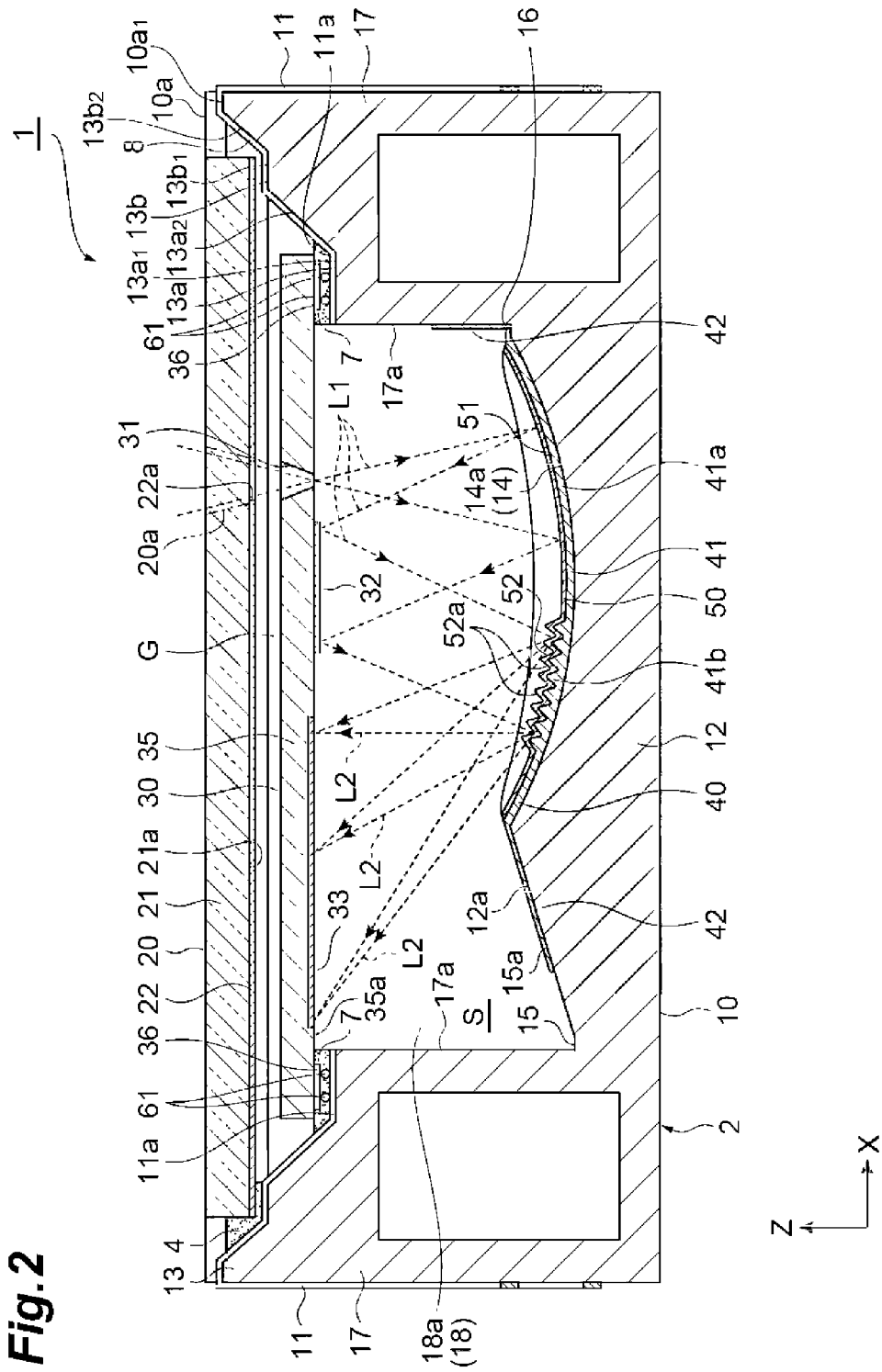


Fig.3

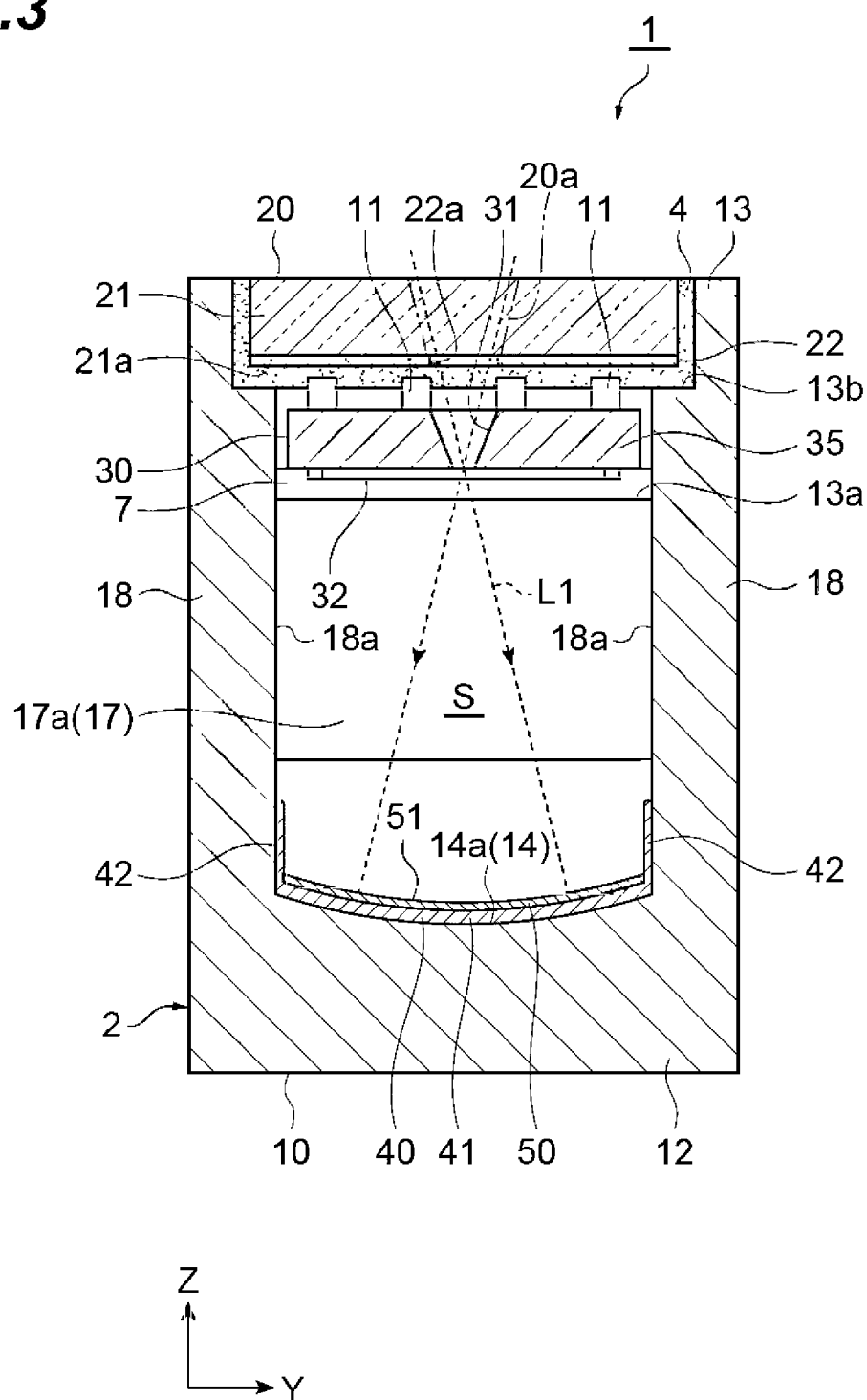


Fig.4

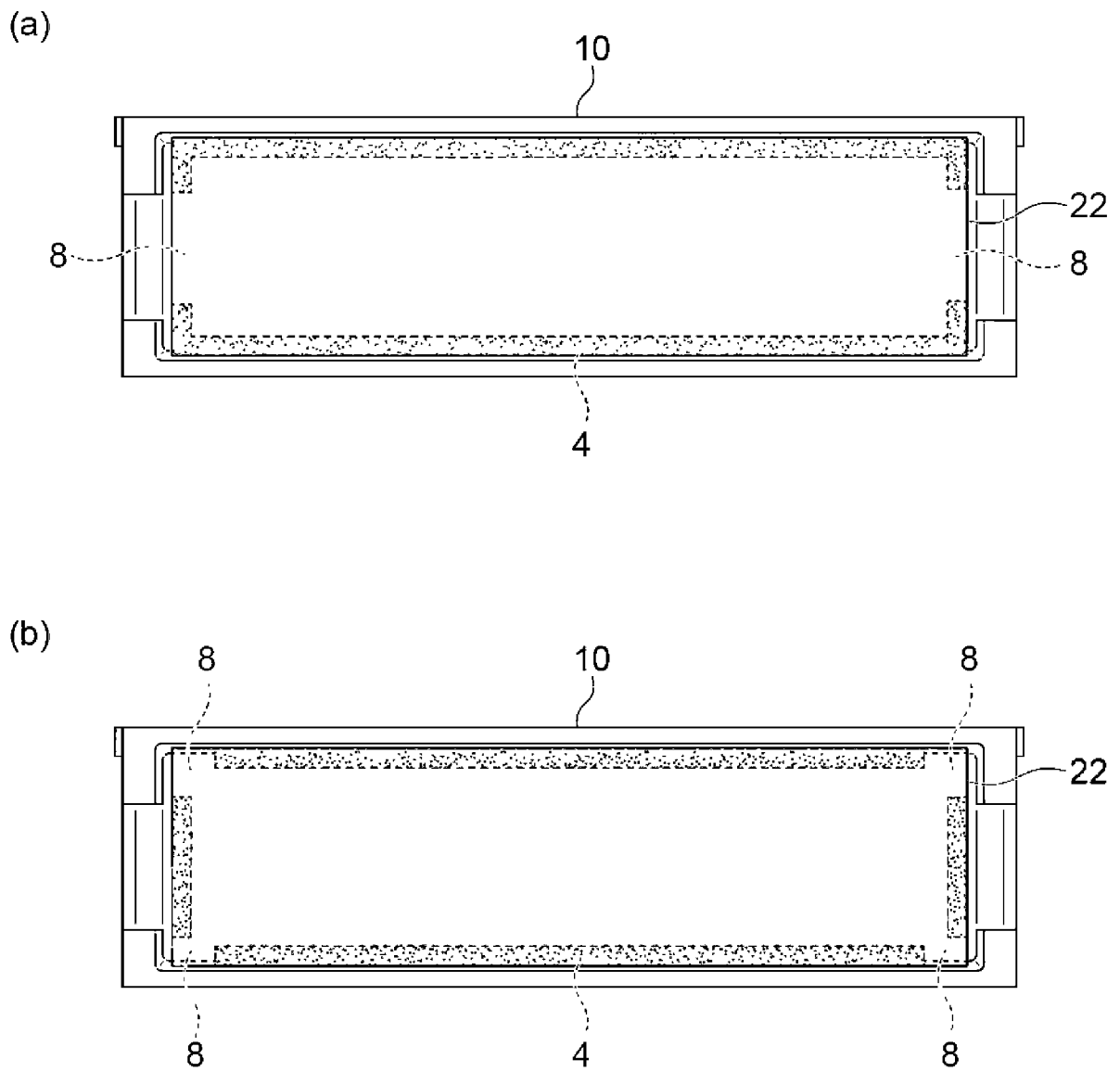


Fig. 5

