

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Januar 2022 (20.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/012983 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01J 3/02 (2006.01) G01J 3/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/068433

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Juli 2021 (05.07.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 118 822.6
16. Juli 2020 (16.07.2020) DE

(71) Anmelder: CARL ZEISS JENA GMBH [DE/DE]; Carl-
Zeiss-Promenade 10, 07745 Jena (DE).

(72) Erfinder: HOFMANN, Jens; Friedensstraße 2, 07743 Jena
(DE). DOBERMANN, Dirk; Henßstraße 1a, 99423 Wei-
mar (DE). BARTH, Michael; Böcklinstraße 62a, 99096 Er-
furt (DE).

(74) Anwalt: ENGEL, Christoph K. et al.; PATENTSCHUTZ-
engel, Marktplatz 6, 98527 Suhl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: SPECTROMETER HAVING A SUPPORT PLATE AND HAVING A HOUSING

(54) Bezeichnung: SPEKTROMETER MIT EINER TRÄGERPLATTE UND MIT EINEM GEHÄUSE

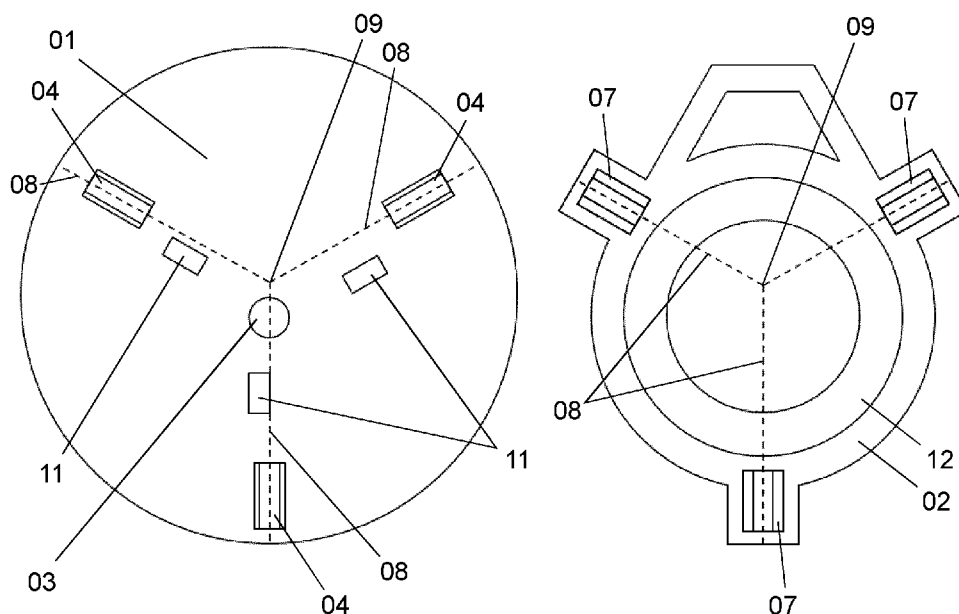


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a spectrometer for spectral analysis of electromagnetic radiation. The spectrometer comprises an entry slit (03) for entry of the electromagnetic radiation to be analysed and an imaging grating for diffraction of the electromagnetic radiation which has entered. The spectrometer additionally comprises a detector extending at least in one direction to detect the diffracted electromagnetic radiation, and also a support plate (01) in which the entry slit (03) is located. The spectrometer further comprises a housing (02) which is mounted on the support plate (01), covers the detector and the entry slit (03) and supports the imaging grating. According to the invention the spectrometer further comprises at least three floating bearings (04, 07) for floating mounting of the housing (02) on the support plate (01), the floating bearings (04, 07) each enabling a displacement between the housing (02) and the support plate (01) on a directional axis (08) and being distributed about a central axis of the housing (02).



WO 2022/012983 A1

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Spektrometer zur spektralen Analyse einer elektromagnetischen Strahlung. Das Spektrometer umfasst einen Eintrittsspalt (03) zum Eintritt der zu analysierenden elektromagnetischen Strahlung und ein abbildendes Gitter zum Beugen der eingetretenen elektromagnetischen Strahlung. Das Spektrometer umfasst zudem einen sich zumindest in eine Richtung erstreckenden Detektor zum Detektieren der gebeugten elektromagnetischen Strahlung sowie eine Trägerplatte (01), in welcher der Eintrittsspalt (03) angeordnet ist. Das Spektrometer umfasst weiterhin ein auf der Trägerplatte (01) gelagertes Gehäuse (02), welches den Detektor und den Eintrittsspalt (03) bedeckt und das abbildende Gitter trägt. Erfindungsgemäß umfasst das Spektrometer weiterhin mindestens drei Loslager (04, 07) zur schwimmenden Lagerung des Gehäuses (02) auf der Trägerplatte (01), wobei die Loslager (04, 07) jeweils eine Verschiebung zwischen dem Gehäuse (02) und der Trägerplatte (1) in einer Richtungsachse (08) freigeben und um eine mittlere Achse des Gehäuses (02) herum verteilt sind.

Spektrometer mit einer Trägerplatte und mit einem Gehäuse

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Spektrometer, welches
5 eine Trägerplatte und ein auf der Trägerplatte gelagertes
Gehäuse umfasst. Das Gehäuse trägt ein abbildendes Gitter. In
dem Gehäuse ist ein sich zumindest in eine Richtung
erstreckender Detektor angeordnet. Derartige Spektrometer
werden auch als Kompakt-Spektrometer bezeichnet.

10 Da Spektrometer sensible Messgeräte sind, zeigt der Stand der
Technik bereits Lösungen auf, um Spektrometer gegen
Umwelteinflüsse, wie Temperaturschwankungen resistent zu
gestalten. So werden beispielsweise Materialien verwendet,
15 welche keine oder nur eine geringe Wärmeausdehnung aufweisen.
Auch sind Lösungen zur Kompensation einer Längenänderung bei
einer Wärmeausdehnung bekannt. Insbesondere bei massenhaft
hergestellten Spektrometern in kompakten Ausführungen werden
Kunststoffteile, wie beispielsweise Gehäuse aus Kunststoff
20 verwendet. Diese meist durch Polymere gebildeten Kunststoffe
weisen in der Regel eine große Wärmeausdehnung auf. Andere
Komponenten der Spektrometer, wie beispielsweise Trägerplatten
aus Stahl, weisen eine deutlich kleinere Wärmeausdehnung auf.
Die unterschiedlichen Wärmeausdehnungen erfordern besondere
25 Maßnahmen zur Kompensation.

Die DE 103 04 312 A1 zeigt ein Spektrometer, bei welchem die
elektrischen und optischen Komponenten in einer kompakten
Bauform miteinander verbunden sind. Durch eine geringe Anzahl
30 von Einzelteilen soll ein minimaler Montage- und
Justieraufwand erreicht werden. Das Kompakt-Spektrometer
besteht aus einem Eintrittsspalt, einem abbildenden Gitter,
ein oder mehreren zeilen- oder matrixförmig angeordneten

Detektorelementen und Elementen einer Ansteuer- und Auswerteeinheit. Die Detektorelemente und der Eintrittsspalt befinden sich auf einem gemeinsamen Träger, auf dessen freien Flächen die Elemente der Ansteuer- und Auswerteeinheit
5 angeordnet sind. Sowohl der Eintrittsspalt und die Detektorelemente, als auch das im Spektrometergehäuse eingelassene abbildende sphärische Gitter sind symmetrisch zu einer gedachten Mittelachse des Trägers angeordnet. Das Kompakt-Spektrometer umfasst mindestens ein Festlager und ein
10 Loslager zur Lagerung des Spektrometergehäuses auf dem Träger.

Die US 6,650,412 B1 zeigt eine Möglichkeit zur passiven Wärmekompensation in optischen Geräten, wie beispielsweise Spektrometer. Die Wärmekompensation soll sowohl im Fokus
15 parallel zur optischen Achse als auch in einer seitlichen Position senkrecht zur optischen Achse erfolgen. Zur Aufrechterhaltung der Position eines Objektivs werden entlang der optischen Achse mindestens zwei Polymerabstandshalter zwischen einer Objektivhalterung und einem schwimmenden
20 Flansch verwendet, an welchem das Objektiv angebracht ist. Die Polymerabstandshalter haben einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten, sodass das Objektiv bei steigender Temperatur von den Abstandshaltern in Richtung einer
Detektoranordnung bewegt wird, um die temperaturbedingte
25 Zunahme des Abstandes zwischen dem Objektiv und dem Detektor zu kompensieren. Es werden Biegehalterungen verwendet, welche sich bei Temperaturänderungen um einen vorbestimmten Betrag in eine Richtung biegen, um die Objektivhalterung mit der schwimmenden Platte zu verbinden. Hierdurch wird das Objektiv
30 in eine Richtung seitlich zur optischen Achse bewegt.

Aus der US 2004/0239931 A1 ist ein Spektrometer bekannt, welches unter Verwendung eines Fotodetektors konfiguriert

wird. Der Fotodetektor umfasst ein Fotodiodenarray mit mehreren Fotodioden und einen Lichteingangsabschnitt mit einer Öffnung, die in einer vorbestimmten Positionsbeziehung zu dem Fotodiodenarray steht. Ein Reflexionsbeugungsgitter dient dazu, einfallendes Licht in seine Spektralkomponenten zu trennen. Die Spektralkomponenten werden mit dem Fotodiodenarray detektiert.

Die DE 10 2016 005 386 A1 zeigt ein Spektrometer zur Untersuchung des Spektrums einer optischen Emissionsquelle. Das Spektrometer umfasst einen Optikgrundkörper, eine mit dem Optikgrundkörper fest verbundene Lichteintrittsöffnung, ein Dispersionselement zur Erzeugung eines Spektrums und einen Detektor zur Messung des erzeugten Spektrums. Zur Temperaturkompensation ist zwischen der Lichteintrittsöffnung und dem Detektor eine Spiegelgruppe mit zwei Spiegeln vorgesehen.

Die DE 10 2007 045 668 A1 zeigt ein Spektrometer mit einem Eintrittsspalt zum Lichteinlass von Messlicht und mit einem Gehäuse. Im Innern des Gehäuses ist ein abbildendes Beugungsgitter zur Aufspaltung und Abbildung des Messlichtes auf eine optoelektrische Detektoreinrichtung angeordnet. Das Gehäuse und eine Grundplatte sind durch gegenseitig zusammenwirkende Positionierungsmittel zur definierten, gegenseitigen Positionierung miteinander verbunden. Der Eintrittsspalt, die Positionierungsmittel der Grundplatte sowie Haltemittel für die Aufnahme und Befestigung der Detektoreinrichtung sind feste Bestandteile der Grundplatte, welche aus der Grundplatte herausgearbeitet sind. Die Positionierungsmittel der Grundplatte und/oder die Haltemittel für die Detektoreinrichtung sind als federnde Elemente ausgebildet.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht ausgehend vom Stand der Technik darin, ein kompakt aufgebautes Spektrometer zur Verfügung zu stellen, bei welchem der Einfluss von
5 Temperaturänderungen aufwandsarm minimiert ist.

Die genannte Aufgabe wird gelöst durch ein Spektrometer gemäß dem beigefügten Anspruch 1.

10 Das erfindungsgemäße Spektrometer dient zur spektralen Analyse einer Probe und ist kompakt aufgebaut, um insbesondere als massenhaft herstellbarer, miniaturisierter Sensor ausgeführt werden zu können. Das erfindungsgemäße Spektrometer kann beispielsweise zur Routineanalytik in einem Labor, in der
15 Prozess-Messtechnik oder zur Qualitätsüberwachung in einem Fertigungsprozess verwendet werden.

Das Spektrometer umfasst einen Eintrittsspalt zum Eintritt einer zu analysierenden elektromagnetischen Strahlung in einen
20 Hohlraum des Spektrometers. In diesem Hohlraum befindet sich ein abbildendes Gitter zur Beugung der eingetretenen elektromagnetischen Strahlung. In dem Hohlraum befindet sich zudem ein Detektor zum Detektieren der gebeugten elektromagnetischen Strahlung. Die vom Gitter gebeugte
25 elektromagnetische Strahlung ist daher auf den Detektor gerichtet. Der Detektor erstreckt sich zumindest in eine Richtung, um die vom Gitter gebeugte elektromagnetische Strahlung analysieren zu können. Der Detektor ist beispielsweise als ein Zeilendetektor oder als ein
30 Matrixdetektor ausgebildet. Das Spektrometer umfasst neben dem Gitter und dem Detektor bevorzugt auch eine Ansteuer- und Auswerteinheit.

Das Spektrometer umfasst eine Trägerplatte, in welcher der Eintrittsspalt angeordnet ist und von welcher bevorzugt der Detektor und bevorzugt auch eine Leiterplatte getragen werden. Auf der Trägerplatte ist ein Gehäuse des Spektrometers
5 gelagert. Das Gehäuse umschließt den oben beschriebenen Hohlraum. Das Gehäuse bedeckt bzw. umhüllt den Detektor und den Eintrittsspalt. Das Gehäuse trägt das abbildende Gitter. Das abbildende Gitter kann beispielsweise als ein Deckel des Gehäuses ausgebildet sein. Das abbildende Gitter kann
10 beispielsweise auch an einer Innenseite des Gehäuses angebracht sein.

Das Spektrometer umfasst mindestens drei Loslager zur schwimmenden Lagerung des Gehäuses auf der Trägerplatte. Die
15 Lagerung ist insoweit schwimmend, dass eine thermisch bedingte Ausdehnung des Gehäuses gegenüber der Trägerplatte freigegeben ist. Im Übrigen ist die Lagerung vollständig bestimmt, sodass das Gehäuse nicht gegenüber der Trägerplatte bewegt werden kann. Das Gehäuse kann insbesondere nicht auf der Trägerplatte
20 verschoben werden. Die Position des Gehäuses gegenüber der Trägerplatte ist insoweit fix.

Die Loslager geben jeweils eine Verschiebung zwischen dem Gehäuse und der Trägerplatte in einer Richtungsachse frei. Die
25 Loslager geben bevorzugt jeweils die Verschiebung zwischen dem Gehäuse und der Trägerplatte in genau einer Richtungsachse frei. Durch das Zusammenspiel der mindestens drei Loslager kann sich zwar das Gehäuse gegenüber der Trägerplatte thermisch ausdehnen, jedoch kann das Gehäuse gegenüber der
30 Trägerplatte nicht verschoben werden. Hierfür sind die Loslager um eine mittlere Achse des Gehäuses herum verteilt angeordnet. Da durch das Zusammenspiel der mindestens drei Loslager das Gehäuse gegenüber der Trägerplatte nicht

verschoben werden kann, ist das Gehäuse bevorzugt nicht mit einem Festlager auf der Trägerplatte gelagert oder in einer anderen Weise an der Trägerplatte fixiert.

5 Ein besonderer Vorteil des Spektrometers besteht darin, dass die wärmebedingte Ausdehnung des Gehäuses, welche aufgrund unterschiedlicher Materialien größer als die wärmebedingte Ausdehnung der Trägerplatte ist, nicht zu einer Veränderung der relativen Positionen des Eintrittsspalt, des Gitters und
10 des Detektors führt.

Bei bevorzugten Ausführungsformen des Spektrometers besteht das Gehäuse aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem Polymer bzw. aus einem Thermoplast. Die Trägerplatte besteht
15 bevorzugt aus einer Keramik oder aus einem Metall, insbesondere aus einem Stahl.

Bei bevorzugten Ausführungsformen des Spektrometers schneiden sich die Richtungsachsen von mindestens zwei der Loslager in
20 einem Schnittpunkt. Bevorzugt schneiden sich die Richtungsachsen sämtlicher der Loslager in dem Schnittpunkt. Die Richtungsachsen liegen bevorzugt in einer Ebene, wobei diese Ebene bevorzugt parallel zur Trägerplatte ausgerichtet ist und bevorzugt in der Trägerplatte liegt. In dieser Ebene
25 liegt bevorzugt auch der Schnittpunkt der Richtungsachsen der mindestens zwei der Loslager. Der Schnittpunkt bildet ein virtuelles Festlager. Der Schnittpunkt ist bevorzugt in der Trägerplatte angeordnet. Der Schnittpunkt ist bevorzugt vom Gehäuse bedeckt bzw. umschlossen.

30 Der Schnittpunkt der Richtungsachsen der mindestens zwei der Loslager liegt bevorzugt im Eintrittsspalt. Der Schnittpunkt der Richtungsachsen der mindestens zwei der Loslager liegt

alternativ bevorzugt um ein Versatzmaß entfernt vom Eintrittsspalt in der Ebene der Trägerplatte. Das Versatzmaß ist kleiner als ein Viertel eines Radius des Gehäuses.

5 Das Gehäuse weist bevorzugt eine Rohrform oder eine Topfform auf. Eine mittlere Achse des Gehäuses, insbesondere der Rohrform bzw. Topfform, ist bevorzugt senkrecht zur Trägerplatte ausgerichtet. Das rohrförmige Gehäuse ist bevorzugt auf einer ersten Seitenfläche des rohrförmigen
10 Gehäuses durch die Trägerplatte verschlossen, während eine der ersten Seitenfläche gegenüberliegende zweite Seitenfläche des rohrförmigen Gehäuses durch das Gitter verschlossen ist. Das Gitter ist bevorzugt in einer Ebene angeordnet, welche parallel zur Trägerplatte angeordnet ist. Alternativ bevorzugt
15 ist das Gitter in einer Ebene angeordnet, welche gegenüber der Trägerplatte um einen Kippwinkel gekippt angeordnet ist, wobei der Kippwinkel bevorzugt kleiner als 15° ; bevorzugt zwischen 5° und 10° ist. Diese Ebene ist bevorzugt senkrecht zur mittleren Achse des Gehäuses angeordnet. Insofern das Gehäuse
20 topfförmig ist, ist das Gitter bevorzugt an einer Innenseite eines Bodens der Topfform angeordnet. Das rohrförmige bzw. topfförmige Gehäuse weist einen hohlzylinderförmigen oder hohlkegelstumpfförmigen Grundkörper auf. Das Gitter ist bevorzugt durch ein sphärisches Gitter gebildet.

25 Die Richtungsachse von mindestens einem der Loslager schneidet bevorzugt die mittlere Achse des Gehäuses. Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen schneiden die Richtungsachsen sämtlicher der Loslager die mittlere Achse des Gehäuses.
30 Alternativ bevorzugt ist der Schnittpunkt, in welchem sich die Richtungsachsen sämtlicher der Loslager schneiden, um das Versatzmaß von der mittleren Achse des Gehäuses entfernt. Das

Versatzmaß ist kleiner als ein Viertel eines Radius des Gehäuses.

Die Loslager sind bevorzugt außerhalb des Gehäuses angeordnet.

5 Die Loslager weisen bevorzugt einen gleichen Abstand zum Schnittpunkt der Richtungsachsen auf. Die Loslager weisen bevorzugt einen gleichen Abstand zur mittleren Achse des Gehäuses auf.

10 Die Loslager sind bevorzugt gleich verteilt um den Schnittpunkt der Richtungsachsen angeordnet. Die Loslager sind bevorzugt gleich verteilt um die mittlere Achse des Gehäuses angeordnet. Bevorzugt ist eines der Loslager von der Gleichverteilung um höchstens einen Kodierungsabstand von der
15 Gleichverteilung versetzt angeordnet, sodass die Montage des Gehäuses auf der Trägerplatte unverwechselbar ist.

Bevorzugt umfasst das Spektrometer genau drei der Loslager. Jeweils zwei der drei Loslager weisen einen Mittelpunktswinkel
20 von bevorzugt 120° zueinander auf. Alternativ bevorzugt betragen die Mittelpunktswinkel 90° , 90° und 180° , sodass zwei der drei Loslager auf einer Geraden mit dem Schnittpunkt liegen und die Richtungsachsen dieser beiden Loslager auf einer Geraden liegen.

25 Bei bevorzugten Ausführungsformen geben die Loslager die Verschiebung zwischen dem Gehäuse und der Trägerplatte jeweils in genau einer Richtungsachse frei. Die Loslager weisen somit jeweils genau einen Freiheitsgrad auf.

30 Die Loslager umfassen bevorzugt jeweils eine erste Komponente, welche in der Trägerplatte ausgebildet ist, wie beispielsweise eine Nut, welche die Richtungsachse des jeweiligen Loslagers

bestimmt. Die Loslager umfassen bevorzugt jeweils eine zweite Komponente, welche am Gehäuse ausgebildet ist, wie beispielsweise ein in der jeweiligen Nut zu führender Stift oder eine Wälzkörperführung. Die zweiten Komponenten der Loslager sind bevorzugt am Umfang des Gehäuses ausgebildet.

Bei bevorzugten Ausführungsformen sind die Loslager jeweils als ein Planlager ausgeführt. Bei besonders bevorzugten Ausführungsformen umfassen die Loslager jeweils eine Nut und einen in der Nut gelagerten Wälzkörper sowie bevorzugt eine Wälzkörperführung. Die Nuten der Loslager sind bevorzugt in der Trägerplatte ausgebildet. Die Nuten sind bevorzugt U-förmig oder V-förmig ausgebildet. Die Wälzkörperführungen sind bevorzugt am Gehäuse; insbesondere am Umfang des Gehäuses ausgebildet. Die Wälzkörper bestehen bevorzugt aus einem Stahl. Die Wälzkörper weisen bevorzugt jeweils die Form einer Kugel oder eines Zylinders auf. Die Wälzkörper und/oder die Nuten weisen bevorzugt jeweils eine Beschichtung zur Reibungsminderung auf.

Das Gehäuse ist bevorzugt durch mindestens eine Spannfeder gegen die Trägerplatte gepresst. Somit sind auch die ggf. vorhandenen Wälzkörper in die Nuten gepresst. Die mindestens eine Spannfeder ist bevorzugt durch eine Bügelfeder gebildet.

Bevorzugte Ausführungsformen des Spektrometers umfassen weiterhin eine Vorsatzoptik, welche vor dem Eintrittsspalt sitzt und mit welcher die zu analysierende elektromagnetischen Strahlung optisch beeinflusst wird; beispielsweise durch Bündelung oder Filterung. Die Vorsatzoptik ist auf der dem Gehäuse gegenüberliegenden Rückseite der Trägerplatte angeordnet. Insoweit ist das Gehäuse auf einer Vorderseite bzw. Oberseite der Trägerplatte angeordnet, während die

Vorsatzoptik auf der Rückseite bzw. Unterseite der Trägerplatte angeordnet ist. Die Vorsatzoptik umfasst ein vor dem Eintrittsspalt angeordnetes optisches Element und ein das optische Element tragenden Vorsatzoptikträger. Das optische Element ist beispielsweise durch eine Linse gebildet. Der Vorsatzoptikträger ist auf der Trägerplatte gelagert, nämlich auf der Rückseite bzw. Unterseite der Trägerplatte. Das Spektrometer umfasst weiterhin mindestens drei rückseitige Loslager zur schwimmenden Lagerung des Vorsatzoptikträgers auf der Trägerplatte. Insoweit bilden die drei Loslager zur schwimmenden Lagerung des Gehäuses auf der Trägerplatte jeweils ein vorderseitiges Loslager, während die Loslager zur schwimmenden Lagerung des Vorsatzoptikträgers auf der Trägerplatte jeweils ein rückseitiges Loslager bilden. Die Lagerung ist insoweit schwimmend, dass eine thermisch bedingte Ausdehnung des Vorsatzoptikträgers gegenüber der Trägerplatte freigegeben ist. Im Übrigen ist die Lagerung vollständig bestimmt, sodass der Vorsatzoptikträger nicht gegenüber der Trägerplatte bewegt werden kann. Der Vorsatzoptikträger kann insbesondere nicht auf der Trägerplatte verschoben werden. Die Position des Vorsatzoptikträgers gegenüber der Trägerplatte und somit auch gegenüber dem Gehäuse ist insoweit fix.

Die rückseitigen Loslager geben jeweils eine Verschiebung zwischen dem Vorsatzoptikträger und der Trägerplatte in einer Richtungsachse frei. Die rückseitigen Loslager sind um eine mittlere Achse des Vorsatzoptikträgers herum verteilt angeordnet. Die rückseitigen Loslager sind um die mittlere Achse des Vorsatzoptikträgers herum bevorzugt gleich verteilt angeordnet. Bevorzugt ist eines der rückseitigen Loslager von der Gleichverteilung um höchstens einen Kodierungsabstand von der Gleichverteilung versetzt angeordnet, sodass die Montage des Vorsatzoptikträgers auf bzw. unter der Trägerplatte

unverwechselbar ist. Die mittlere Achse des Vorsatzoptikträgers und die mittlere Achse des Gehäuses fallen bevorzugt zusammen.

5 Die rückseitigen Loslager geben jeweils eine Verschiebung zwischen dem Vorsatzoptikträger und der Trägerplatte in einer Richtungsachse frei. Die rückseitigen Loslager geben bevorzugt jeweils die Verschiebung zwischen dem Vorsatzoptikträger und der Trägerplatte in genau einer Richtungsachse frei. Durch das
10 Zusammenspiel der mindestens drei rückseitigen Loslager kann sich zwar der Vorsatzoptikträger gegenüber der Trägerplatte thermisch ausdehnen, jedoch kann der Vorsatzoptikträger gegenüber der Trägerplatte nicht verschoben werden. Hierfür sind die rückseitigen Loslager um eine mittlere Achse des
15 Vorsatzoptikträgers herum verteilt angeordnet. Da durch das Zusammenspiel der mindestens drei rückseitigen Loslager der Vorsatzoptikträger gegenüber der Trägerplatte nicht verschoben werden kann, ist der Vorsatzoptikträger bevorzugt nicht mit einem Festlager auf der Trägerplatte gelagert oder in einer
20 anderen Weise an der Trägerplatte fixiert.

Bei bevorzugten Ausführungsformen des Spektrometers besteht der Vorsatzoptikträger aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem Polymer bzw. aus einem Thermoplast.

25 Bei bevorzugten Ausführungsformen des Spektrometers schneiden sich die Richtungsachsen von mindestens zwei der rückseitigen Loslager in einem Schnittpunkt. Bevorzugt schneiden sich die Richtungsachsen sämtlicher der rückseitigen Loslager in dem
30 Schnittpunkt. In dem Schnittpunkt liegt bevorzugt das optische Element der Vorsatzoptik. Die Richtungsachsen liegen bevorzugt in einer Ebene, wobei diese Ebene bevorzugt parallel zur Trägerplatte ausgerichtet ist und bevorzugt in der

Trägerplatte liegt. In dieser Ebene liegt bevorzugt auch der Schnittpunkt der Richtungsachsen der mindestens zwei der rückseitigen Loslager. Der Schnittpunkt bildet ein virtuelles Festlager. Der Schnittpunkt ist bevorzugt in der Trägerplatte angeordnet.

Der Vorsatzoptikträger weist bevorzugt mindestens drei Arme auf, welche sich ausgehend vom optischen Element erstrecken. Jedes der rückseitigen Loslager lagert bevorzugt einen der Arme. Die Arme sind bevorzugt gleich verteilt angeordnet, sodass die Winkel zwischen jeweils zwei benachbarten der Arme gleich groß sind. Der Vorsatzoptikträger weist bevorzugt genau drei der Arme auf, wobei die Winkel zwischen jeweils zwei benachbarten der Arme 120° betragen.

Der Vorsatzoptikträger umfasst bevorzugt mehrere Anlagefüße, mit denen der Vorsatzoptikträger an der Trägerplatte anliegt. Die Anlagefüße sind bevorzugt jeweils zylinderförmig, wobei Achsen der Zylinderformen der Anlagefüße senkrecht zur Trägerplatte angeordnet sind. Mehrere der Anlagefüße sind bevorzugt steif ausgebildet, während mehrere andere der Anlagefüße bevorzugt weich ausgebildet sind, um eine Überbestimmung zu vermeiden. Bevorzugt ist auf jedem der Arme mindestens einer der Anlagefüße angeordnet. Bevorzugt ist auf jedem der Arme mindestens einer der steifen Anlagefüße und einer der weichen Anlagefüße angeordnet.

Die rückseitigen Loslager weisen bevorzugt einen gleichen Abstand zum Schnittpunkt der Richtungsachsen auf. Die rückseitigen Loslager weisen bevorzugt einen gleichen Abstand zum optischen Element auf. Die rückseitigen Loslager sind bevorzugt in radialer Richtung weiter innen als die Anlagefüße angeordnet.

Bei bevorzugten Ausführungsformen geben die rückseitigen Loslager die Verschiebung zwischen dem Vorsatzoptikträger und der Trägerplatte jeweils in genau einer Richtungsachse frei.

5 Die rückseitigen Loslager weisen somit jeweils genau einen Freiheitsgrad auf.

Die rückseitigen Loslager umfassen bevorzugt jeweils eine erste Komponente, welche in der Trägerplatte ausgebildet ist, wie beispielsweise eine Nut, welche die Richtungsachse des jeweiligen rückseitigen Loslagers bestimmt. Die Loslager umfassen bevorzugt jeweils eine zweite Komponente, welche am Vorsatzoptikträger ausgebildet ist, wie beispielsweise ein in der jeweiligen Nut zu führender Einpressfuß, ein in der jeweiligen Nut zu führender Stift oder eine Wälzkörperführung.

Der Vorsatzoptikträger ist bevorzugt durch mindestens eine Spannfeder gegen die Trägerplatte gepresst. Die mindestens eine Spannfeder ist bevorzugt durch eine Bügelfeder gebildet.

20 Weitere Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

25 Fig. 1: eine Trägerplatte und ein Gehäuse einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spektrometers;

30 Fig. 2: die Trägerplatte und eine Vorsatzoptik des in Fig. 1 gezeigten Spektrometers;

Fig. 3: die in Fig. 2 gezeigte Trägerplatte mit der Vorsatzoptik in einer weiteren Ansicht mit einer Detaildarstellung; und

5 Fig. 4: die in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigte Trägerplatte mit dem Gehäuse und der Vorsatzoptik in einer weiteren Ansicht mit einer Detaildarstellung.

Fig. 1 zeigt eine Trägerplatte 01 und ein Gehäuse 02 einer
10 bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spektrometers in einer Ansicht von unten in einem nicht montierten Zustand, sodass die Trägerplatte 01 und das Gehäuse 02 nebeneinander dargestellt sind. Die Trägerplatte 01 besteht aus einem Stahl und weist die Form einer kreisrunden Scheibe
15 auf. Das Gehäuse 02 besteht aus einem Polymer und weist eine konische Rohrform auf, wobei eine mittlere Achse der Rohrform senkrecht zur Zeichnungsebene liegt. In der Nähe der Mitte der Trägerplatte 01 ist ein Eintrittsspalt 03 angeordnet, durch welchen eine vom Spektrometer zu analysierende
20 elektromagnetische Strahlung treten kann. In der Trägerplatte 01 sind zudem drei vorderseitige Nuten 04 ausgebildet, welche jeweils eine angenäherte V-Form aufweisen und in welchen jeweils eine Zylinderrolle 06 (gezeigt in Fig. 4) läuft. Die Zylinderrollen 06 (gezeigt in Fig. 4) laufen im montierten
25 Zustand des Spektrometers zwischen den vorderseitigen Nuten 04 und Zylinderrollenführungen 07, die an der Unterseite des Gehäuses 01 ausgebildet sind. Die vorderseitigen Nuten 04, die Zylinderrollen 06 (gezeigt in Fig. 4) und die
30 Zylinderrollenführungen 07 bilden vorderseitige Loslager zur schwimmenden Lagerung des Gehäuses 02 auf der Trägerplatte 01 aus, welche jeweils eine Verschiebung zwischen dem Gehäuse 02 und der Trägerplatte 01 in einer Richtungsachse 08 freigeben. Die Richtungsachsen 08 schneiden sich in einem Schnittpunkt

09, welcher um ein Versatzmaß vom Eintrittsspalt 03 entfernt ist. Jeweils zwei benachbarte der Richtungsachsen 08 weisen einen Winkel von 120° zueinander auf.

5 In der Trägerplatte 01 sind zudem drei rückseitige Nuten 11 ausgebildet, welche mit Bezug auf Fig. 2 näher beschrieben sind.

10 Die konische Rohrform des Gehäuses 02 weist eine Innenfläche 12 auf. Das Spektrometer umfasst weiterhin ein abbildendes Gitter (nicht gezeigt) zum Beugen der eingetretenen elektromagnetischen Strahlung, welches die konische Rohrform des Gehäuses 02 bedeckt. Das Spektrometer umfasst weiterhin einen sich in eine Richtung erstreckenden Detektor (nicht
15 gezeigt) zum Detektieren der gebeugten elektromagnetischen Strahlung, welcher im Gehäuse 02 auf der Trägerplatte 01 angeordnet ist. Das Gehäuse 02 wird durch eine Spannfeder (nicht gezeigt) auf die Trägerplatte 01 gepresst.

20 Fig. 2 zeigt die Trägerplatte 01 und eine Vorsatzoptik 14 des in Fig. 1 gezeigten Spektrometers in einer Ansicht bzw. in einer Schnittansicht von unten in einem nicht montierten Zustand, sodass die Trägerplatte 01 und die Vorsatzoptik 14 nebeneinander dargestellt sind. Die Vorsatzoptik 14 umfasst
25 ein optisches Element 16 und einen Vorsatzoptikträger 17. Der Vorsatzoptikträger 17 besteht aus einem Polymer und weist drei Arme 18 auf. Auf jedem der Arme 18 ist ein Einpressfuß 19 angeordnet, welcher im montierten Zustand des Spektrometers in eine der rückseitigen Nuten 11 in der Trägerplatte 01 gepresst
30 ist. Die rückseitigen Nuten 11 und die Einpressfüße 19 bilden rückseitige Loslager zur schwimmenden Lagerung der Vorsatzoptik 14 unter der Trägerplatte 01 aus, welche jeweils eine Verschiebung zwischen dem Vorsatzoptikträger 17 und der

Trägerplatte 01 in einer Richtungsachse 21 freigeben. Die Richtungsachsen 21 schneiden sich in einem Schnittpunkt 22, in welchem das optische Element 16 angeordnet ist. Jeweils zwei benachbarte der Richtungsachsen 21 weisen einen Winkel von 120° zueinander auf. Auf jedem der Arme 18 sind ein steifer Anlagefuß 23 und ein weicher Anlagefuß 24 angeordnet. Der Vorsatzoptikträger 17 liegt im montierten Zustand über die steifen Anlagefüße 23 und über die weichen Anlagefüße 24 an der Trägerplatte 01 an.

10

Fig. 3 zeigt die in Fig. 2 gezeigte Trägerplatte 01 mit der Vorsatzoptik 14 in einer perspektivischen Ansicht mit einer Detaildarstellung einer der rückseitigen Nuten 11 und dem darin eingepressten Einpressfuß 19. Die Trägerplatte 01 und die Vorsatzoptik 14 sind in einem montierten Zustand dargestellt.

15

Fig. 4 zeigt die in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigte Trägerplatte 01 mit dem Gehäuse 02 und der Vorsatzoptik 14 in einer weiteren Ansicht mit einer Detaildarstellung einer der vorderseitigen Nuten 04, der darin laufenden Zylinderrolle 06 und der diese Zylinderrolle 06 führenden Zylinderrollenführung 07. Die Trägerplatte 01, das Gehäuse 02 und die Vorsatzoptik 14 sind in einem montierten Zustand dargestellt.

20

25

Bezugszeichenliste

5	01	Trägerplatte
	02	Gehäuse
	03	Eintrittsspalt
	04	vorderseitige Nut
	05	-
10	06	Zylinderrolle
	07	Zylinderrollenführung
	08	Richtungsachse
	09	Schnittpunkt
	10	-
15	11	rückseitige Nut
	12	Innenfläche
	13	-
	14	Vorsatzoptik
	15	-
20	16	optisches Element
	17	Vorsatzoptikträger
	18	Arm
	19	Einpressfuß
	20	-
25	21	Richtungsachse
	22	Schnittpunkt
	23	steifer Anlagefuß
	24	weicher Anlagefuß

Patentansprüche

1. Spektrometer zur spektralen Analyse einer elektromagnetischen Strahlung, umfassend:
- einen Eintrittsspalt (03) zum Eintritt der zu analysierenden elektromagnetischen Strahlung;
 - ein abbildendes Gitter zum Beugen der eingetretenen elektromagnetischen Strahlung;
 - einen sich zumindest in eine Richtung erstreckenden Detektor zum Detektieren der gebeugten elektromagnetischen Strahlung;
 - eine Trägerplatte (01), in welcher der Eintrittsspalt (03) angeordnet ist;
 - ein auf der Trägerplatte (01) gelagertes Gehäuse (02), welches den Detektor und den Eintrittsspalt (03) bedeckt und das abbildende Gitter trägt; und
 - mindestens drei Loslager (04, 06, 07) zur schwimmenden Lagerung des Gehäuses (02) auf der Trägerplatte (01), wobei die Loslager (04, 06, 07) jeweils eine Verschiebung zwischen dem Gehäuse (02) und der Trägerplatte (1) in einer Richtungsachse (08) freigeben, und wobei die Loslager (04, 06, 07) um eine mittlere Achse des Gehäuses (02) herum verteilt sind.
2. Spektrometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (02) aus einem Kunststoff besteht, und dass die Trägerplatte (01) aus einem Metall besteht.

3. Spektrometer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (02) eine Rohrform aufweist, wobei eine mittlere Achse der Rohrform senkrecht zu der Trägerplatte (01) ausgerichtet ist, wobei das
5 rohrförmige Gehäuse (02) auf einer ersten Seitenfläche des rohrförmigen Gehäuses (02) durch die Trägerplatte (01) verschlossen ist, und wobei das rohrförmige Gehäuse (02) auf einer der ersten Seitenfläche gegenüberliegenden zweiten Seitenfläche des rohrförmigen Gehäuses (02) durch
10 das Gitter verschlossen ist.
4. Spektrometer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Richtungsachsen (08) der Loslager (04, 06, 07) in einem Schnittpunkt (09) schneiden.
5. Spektrometer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
15 der Schnittpunkt (09), in welchem sich die Richtungsachsen (08) der Loslager (04, 06, 07) schneiden, in einer mittleren Achse des Gehäuses (02) liegt oder um ein Versatzmaß, welches kleiner als ein Viertel eines Radius des Gehäuses (02) ist, von der mittleren Achse des Gehäuses
20 (02) entfernt ist.
6. Spektrometer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Loslager (04, 06, 07) außerhalb des Gehäuses (02) angeordnet sind und einen gleichen Abstand zum Schnittpunkt (09) der Richtungsachsen (08)
25 aufweisen.

7. Spektrometer nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Loslager (04, 06, 07) um den Schnittpunkt (09) der Richtungsachsen (08) herum gleich verteilt angeordnet sind, wobei eines der Loslager (04, 06, 07) um höchstens einen Kodierungsabstand von der Gleichverteilung versetzt angeordnet ist.
8. Spektrometer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Loslager (04, 06, 07) jeweils genau einen Freiheitsgrad aufweisen.
9. Spektrometer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Loslager (04, 06, 07) jeweils eine Nut (04) und einen in der Nut (04) gelagerten Wälzkörper (06) umfassen, wobei die Nuten (04) in der Trägerplatte (01) ausgebildet sind.
10. Spektrometer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (04) U-förmig oder V-förmig ausgebildet sind.
11. Spektrometer nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wälzkörper (06) aus einem Stahl bestehen.
12. Spektrometer nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Wälzkörper (06) und/oder die Nuten (04) eine Beschichtung aufweisen.

13. Spektrometer nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (02) durch mindestens eine Spannfeder gegen die Trägerplatte (01) gepresst ist, wodurch die Wälzkörper (06) in die Nuten (04) gepresst sind.
14. Spektrometer nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass es weiterhin eine Vorsatzoptik (14) umfasst, welche auf der dem Gehäuse (02) gegenüberliegenden Rückseite der Trägerplatte (01) angeordnet ist, wobei die Vorsatzoptik (14) ein vor dem Eintrittsspalt (03) angeordnetes optisches Element (16) und einen das optische Element (16) tragenden Vorsatzoptikträger (17) umfasst, wobei der Vorsatzoptikträger (17) auf der Trägerplatte (01) gelagert ist, wobei das Spektrometer weiterhin mindestens drei rückseitige Loslager (11, 19) zur schwimmenden Lagerung des Vorsatzoptikträgers (17) auf der Trägerplatte (01) umfasst, wobei die rückseitigen Loslager (11, 19) jeweils eine Verschiebung zwischen dem Vorsatzoptikträger (17) und der Trägerplatte (01) in einer Richtungsachse (21) freigeben und, wobei die rückseitigen Loslager (11, 19) um eine mittlere Achse des Vorsatzoptikträgers (17) herum verteilt sind.
15. Spektrometer nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich Richtungsachsen (21) der rückseitigen Loslager (11, 19) in einem Schnittpunkt (22) schneiden, in welchem das optische Element (16) der Vorsatzoptik (14) liegt.

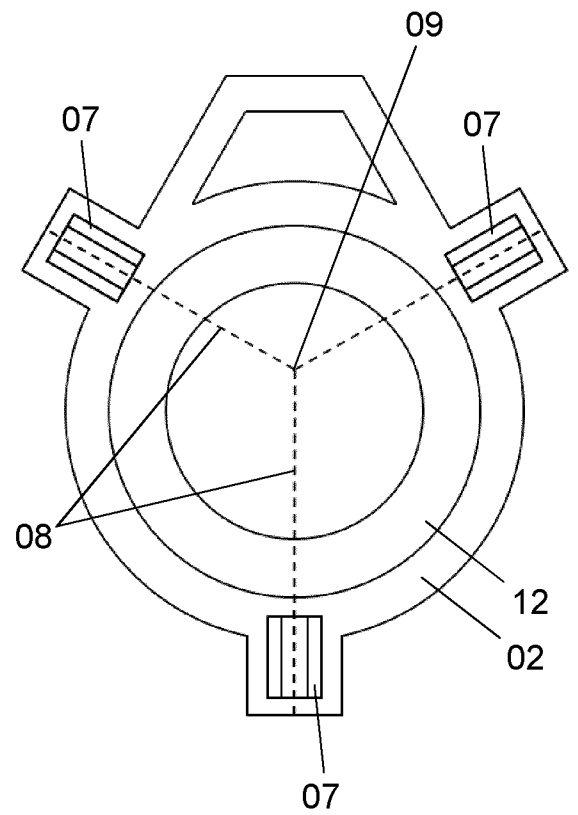
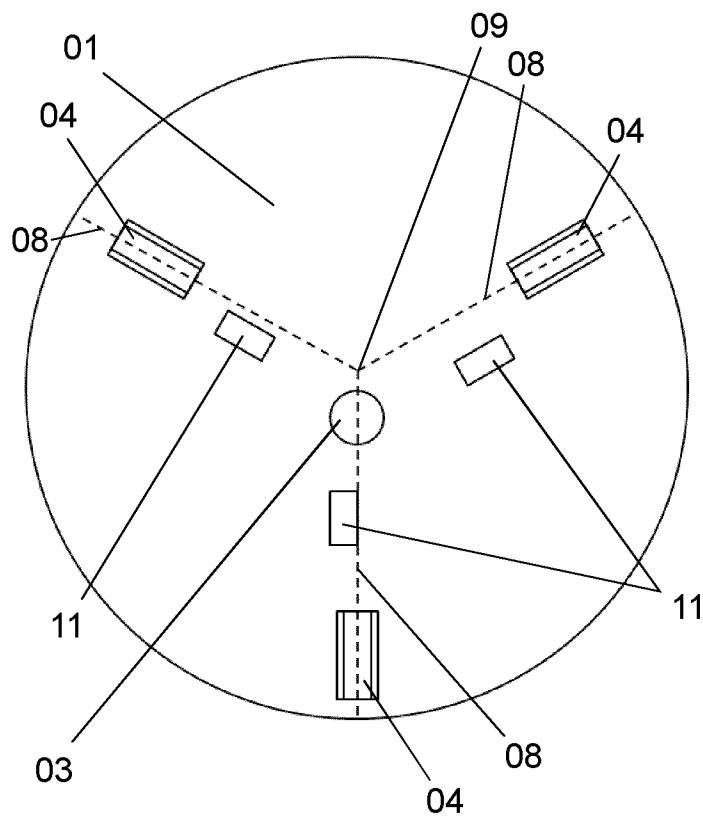


Fig. 1

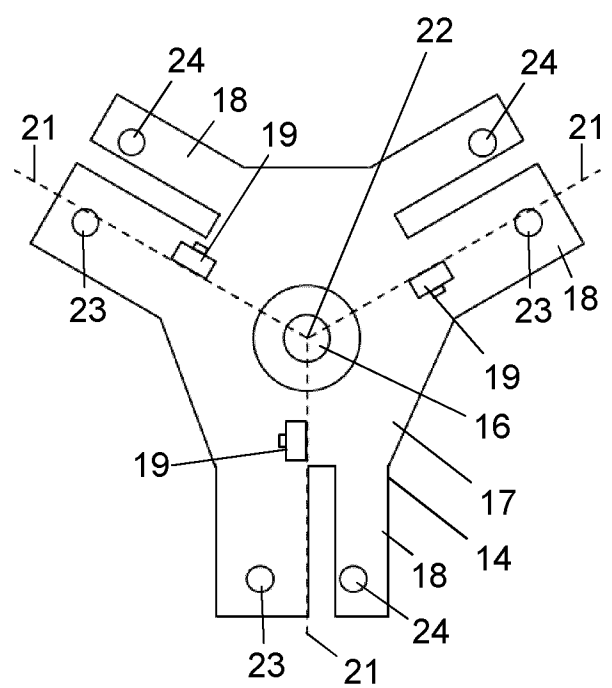
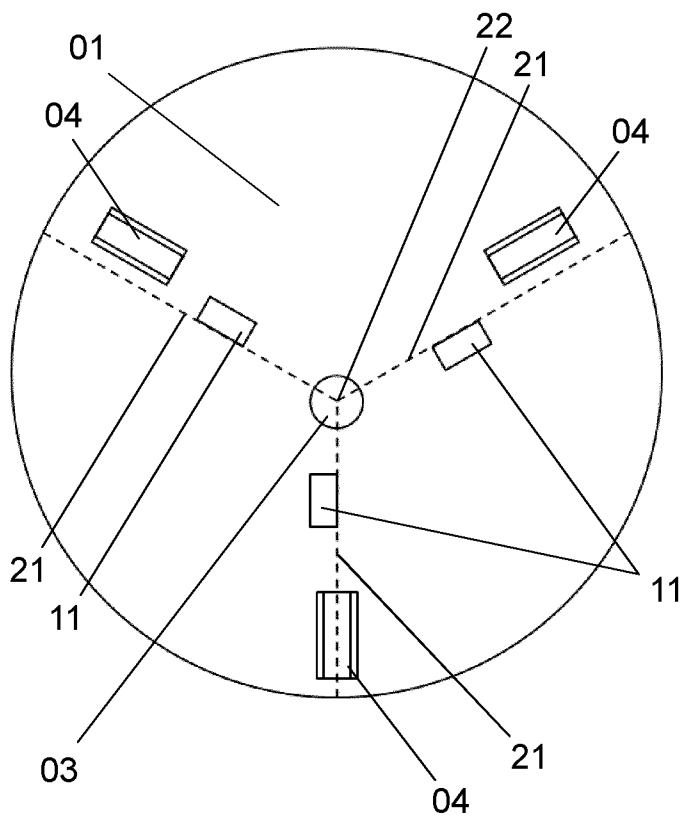


Fig. 2

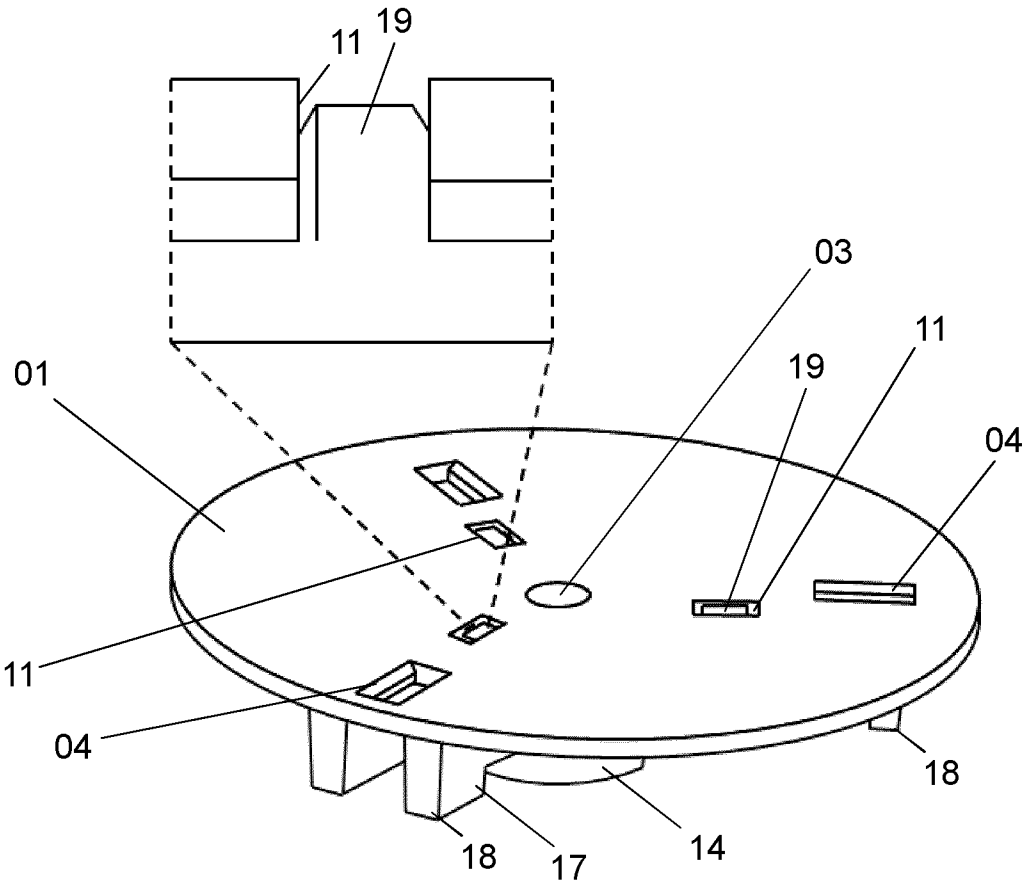


Fig. 3

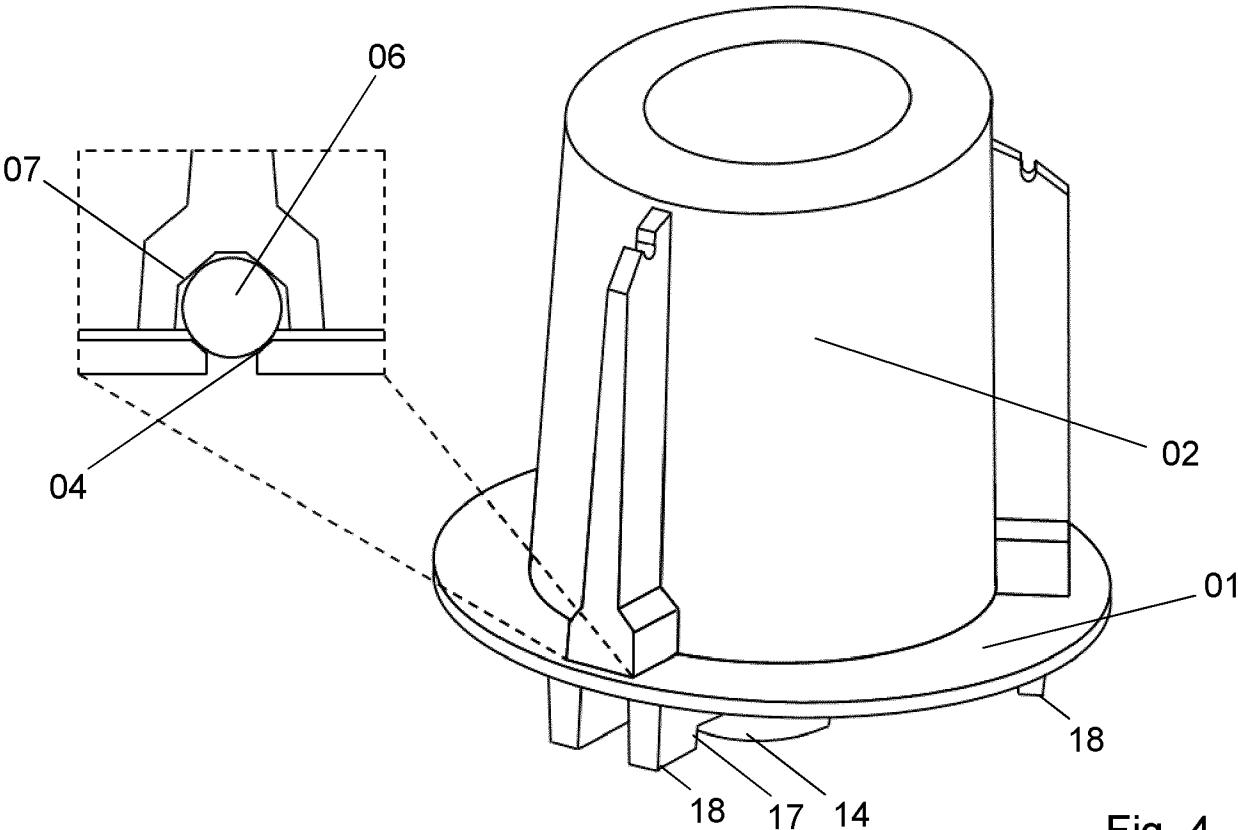


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/068433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01J 3/02**(2006.01)i; **G01J 3/04**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10304312 A1 (ZEISS CARL JENA GMBH [DE]) 12 August 2004 (2004-08-12) cited in the application	1-8,14,15
A	figures 1-4 paragraphs [0001], [0017] - [0019], [0023] - [0025]	9-13
A	Anonymous. "Kinematic coupling - Wikipedia" 04 April 2020 (2020-04-04), pages 1-3, Retrieved from the Internet: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Kinematic_coupling&oldid=949032931 [retrieved on 2021-10-13] XP055851157 the whole document	1-15
A	US 2004239931 A1 (TEICHMANN HELMUT [CH] ET AL) 02 December 2004 (2004-12-02) cited in the application figures 1-11 paragraphs [0042] - [0065]	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 October 2021

Date of mailing of the international search report

26 October 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Gangl, Martin

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/068433

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1041372 A1 (GRETAG MACBETH AG [CH]; ZEISS CARL JENA GMBH [DE]) 04 October 2000 (2000-10-04) figures 1-4	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/068433

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	10304312	A1	12 August 2004	AT	384251	T	15 February 2008
				DE	10304312	A1	12 August 2004
				EP	1590640	A2	02 November 2005
				JP	4494980	B2	30 June 2010
				JP	2006514277	A	27 April 2006
				US	2006139636	A1	29 June 2006
				WO	2004070329	A2	19 August 2004
US	2004239931	A1	02 December 2004	EP	1627210	A1	22 February 2006
				JP	4409860	B2	03 February 2010
				JP	2004354176	A	16 December 2004
				US	2004239931	A1	02 December 2004
				WO	2004106873	A1	09 December 2004
EP	1041372	A1	04 October 2000	CA	2303613	A1	01 October 2000
				EP	1041372	A1	04 October 2000
				JP	4710025	B2	29 June 2011
				JP	2000298066	A	24 October 2000
				US	6606156	B1	12 August 2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01J3/02 G01J3/04
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 04 312 A1 (ZEISS CARL JENA GMBH [DE]) 12. August 2004 (2004-08-12) in der Anmeldung erwähnt	1-8, 14, 15
A	Abbildungen 1-4 Absätze [0001], [0017] - [0019], [0023] - [0025]	9-13
A	----- Anonymous: "Kinematic coupling - Wikipedia", 4. April 2020 (2020-04-04), Seiten 1-3, XP055851157, Gefunden im Internet: URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Kinematic_coupling&oldid=949032931 [gefunden am 2021-10-13] das ganze Dokument ----- -/-	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Oktober 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/10/2021

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gangl, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/239931 A1 (TEICHMANN HELMUT [CH] ET AL) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-11 Absätze [0042] - [0065] -----	1-15
A	EP 1 041 372 A1 (GRETAG MACBETH AG [CH]; ZEISS CARL JENA GMBH [DE]) 4. Oktober 2000 (2000-10-04) Abbildungen 1-4 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/068433

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10304312	A1	12-08-2004	AT 384251 T 15-02-2008
		DE 10304312	A1 12-08-2004
		EP 1590640	A2 02-11-2005
		JP 4494980	B2 30-06-2010
		JP 2006514277	A 27-04-2006
		US 2006139636	A1 29-06-2006
		WO 2004070329	A2 19-08-2004

US 2004239931	A1	02-12-2004	EP 1627210 A1 22-02-2006
		JP 4409860	B2 03-02-2010
		JP 2004354176	A 16-12-2004
		US 2004239931	A1 02-12-2004
		WO 2004106873	A1 09-12-2004

EP 1041372	A1	04-10-2000	CA 2303613 A1 01-10-2000
		EP 1041372	A1 04-10-2000
		JP 4710025	B2 29-06-2011
		JP 2000298066	A 24-10-2000
		US 6606156	B1 12-08-2003
