



(10) **DE 10 2021 206 458 A1** 2022.12.29

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 206 458.2**

(22) Anmeldetag: **23.06.2021**

(43) Offenlegungstag: **29.12.2022**

(51) Int Cl.: **G03B 17/12 (2021.01)**

**G03B 30/00 (2021.01)**

**G02B 7/00 (2021.01)**

**G02B 27/62 (2006.01)**

**B23K 1/005 (2006.01)**

**B60R 1/00 (2022.01)**

(71) Anmelder:

**Robert Bosch Gesellschaft mit beschränkter  
Haftung, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Moehrle, Andreas, 70176 Stuttgart, DE; Winkler,  
Moritz, 76337 Waldbronn, DE; Knipl, Christian  
Adam, 70178 Stuttgart, DE; Dietrich, Tom, 70197  
Stuttgart, DE; Bauer, Nikolei, 71696 Möglingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

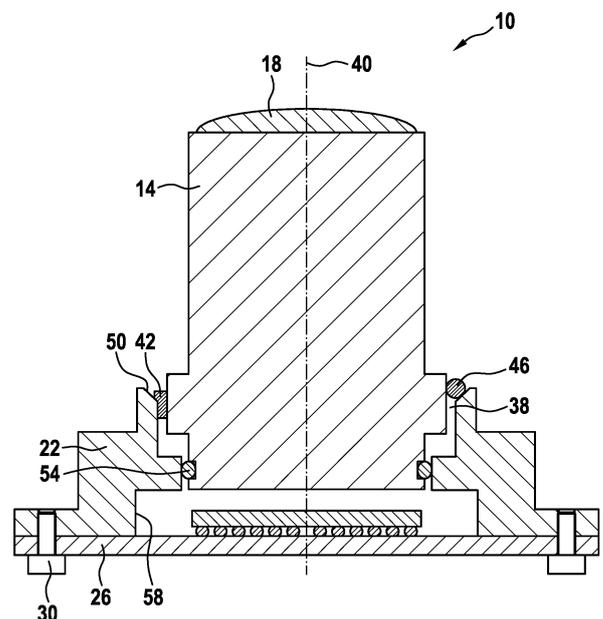
DE	198 39 014	C2
DE	10 2018 216 387	A1
DE	20 2020 105 844	U1
JP	H06- 82 724	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen eines Kameramoduls**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Kameramoduls (10), umfassend ein Objektiv (14) und einen das Objektiv (14) haltenden Objektivhalter (22). Das Verfahren umfasst die Schritte, dass vor oder nach dem optischen Ausrichten (B) des Objektivs (14) zu einem Bildsensor (34) wenigstens drei Lotelemente (46) in einen Bereich eines Spalts (38) zwischen Objektiv (14) und Objektivhalter (22) eingebracht (A) werden, wobei die Lotelemente (46) nach dem optischen Ausrichten (B) mittels eines Laserstrahls aufgeschmolzen (C) werden, so dass das Objektiv (14) in einer ausgerichteten Stellung fixiert wird.



**Beschreibung****Offenbarung der Erfindung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Kameramoduls, sowie ein Kameramodul, welches nach einem solchen Verfahren hergestellt ist.

**Stand der Technik**

**[0002]** Kamerasysteme finden in vielen Bereichen Anwendung. Beispielsweise werden solche Kamerasysteme in Kraftfahrzeugen als optisches Kamerasystem zum Erfassen von Informationen eingesetzt. Dabei erfassen die Kamerasysteme beispielsweise das Fahrzeugumfeld und liefern Informationen für weitere Fahrzeugsysteme.

**[0003]** Bei der Montage von (automotive-) Kameras wird die Ausrichtung des Objektivs zum Gehäuse beim active-alignment durchgeführt. Hierbei wird das Objektiv zu einem Referenzpunkt ausgerichtet und damit das projizierte Bild auf dem Bildsensor scharf eingestellt. Um diese Position zu fixieren und auf Dauer zu halten wird in der Regel ein UV-aushärtender Kleber genutzt. Dieser wird vor dem active-alignment auf die Klebefläche des Objektivhalters aufgebracht und nach dem Ausrichten mit UV-Licht angeblitzt um eine initiale, partielle Aushärtung zu erfahren und damit die eingestellte Position temporär zu halten. Anschließend wird der Klebstoff mit dem Kameramodul im Ofen ausgehärtet um eine Dauerfestigkeit zu erhalten.

**[0004]** Die DE 20 2020 105 844 U1 offenbart ein Fahrzeugkameramodul mit einem Objektivhalter und einem mehrere Linsen aufweisendem Objektiv. Darüber hinaus umfasst das Fahrzeugkameramodul eine Leiterplatte mit einem Bildsensor. Die Leiterplatte weist Durchgangslöcher auf, durch welche Stifte des Objektivhalters hindurchragen. Zwischen den Durchgangslöchern und den Stiften ist ein Montagespiel vorgesehen, durch welches eine optische Ausrichtung des Bildsensors ermöglicht wird. Nach der optischen Ausrichtung wird die Leiterplatte mit den Stiften über einen Laserlotstrahl-Bondprozess verlötet.

**[0005]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe liegt darin, ein Verfahren zum Herstellen eines Kameramoduls anzugeben, mit welchem auch unter beengten Bedingungen eine sichere und zuverlässige Fixierung des Objektivs möglich ist.

**[0006]** Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 angegeben. Zusätzlich gibt die Erfindung ein Kameramodul mit den Merkmalen nach Anspruch 7 an. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0007]** Die Erfindung gibt ein Verfahren zum Herstellen eines Kameramoduls an, umfassend ein Objektiv und einen das Objektiv haltenden Objektivhalter. Das Verfahren umfasst dabei die Schritte, dass vor oder nach dem optischen Ausrichten des Objektivs zu einem Bildsensor wenigstens drei Lotelemente in einen Bereich eines Spalts zwischen Objektiv und Objektivhalter eingebracht werden, wobei die Lotelemente nach dem optischen Ausrichten mittels eines Laserstrahls aufgeschmolzen werden, so dass das Objektiv in einer ausgerichteten Stellung fixiert wird.

**[0008]** Unter einem Lotelement im Sinne der Erfindung wird ein Stück aus Lotmaterial verstanden, welches wenigstens größer als die Spaltbreite und kleiner als 0,5 cm ist. Dadurch müssen mehrere Lotelemente zum Fixieren des Objektivs verwendet werden. Um das Objektiv in allen Achsen fixieren zu können, sind jedoch zumindest drei Lotelemente notwendig. Ein Einbringen von Lotelementen hat den Vorteil, dass diese vor dem eigentlichen Lötprozess im Bereich des Spaltes positioniert werden können. Dadurch kann eine gleichzeitige Zuführung von Löt draht während des Lötprozesses vermieden werden. Der Lötprozess ist dadurch auch unter beengten Verhältnissen möglich.

**[0009]** Eine Fixierung des Objektivs mittels Lötstellen hat im Vergleich zu einer Befestigung mittels Klebers den Vorteil, dass über die Lötstellen die Wärmeableitung des Objektivs verbessert ist, so dass eine gute Bildqualität bei höheren Temperaturen möglich ist. Zusätzlich ist die Haltbarkeit von einer Lötverbindung wesentlich besser, als von einer Klebeverbindung, welche sich mit der Zeit verschlechtert. Die Lebensdauer einer solchen Fixierung wird dadurch erhöht. Auch weist eine Lötverbindung gegenüber einer Klebeverbindung eine lineare vorhersagbare Wärmeausdehnung auf, so dass diese Wärmeausdehnung einfacher kompensierbar ist, so dass die Bildqualität erhöht werden kann.

**[0010]** In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung werden die Lotelemente in Form von Kugeln aufgebracht. Die Kugelform hat dabei den Vorteil, dass die Kugeln, beispielsweise über einen Trichter, allein in den Spalt rollen kann. Der Einbringschritt der Lotelemente wird dadurch vereinfacht. Darüber hinaus sind solche Lotkugeln vielfältig auf dem Markt verfügbar, so dass diese nicht separat hergestellt werden müssen. Diese Lotkugeln können zudem einfach in Behältern gelagert und während des Fertigungsprozesses eingesetzt werden. Über die Lotkugeln ist zudem eine punktuelle Befestigung des Objektivs mit dem Objektivhalter möglich. Dadurch kann wiederum Lotmaterial eingespart werden.

**[0011]** In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung werden die Lotelemente in Form von Zylindern aufgebracht. Solche Zylinder können auf einfache Weise durch Abtrennen von einem aufgewickelten Lotdraht hergestellt werden. Dadurch können diese Element kontinuierlich während des Fertigungsprozesses gefertigt werden. Die zylinderförmigen Lotelemente haben zudem den Vorteil, dass hiermit eine linienförmige Verbindung zwischen Objektiv und Objektivhalter möglich ist. Dadurch kann insbesondere bei langen Löt Nähte gegenüber einer Kugelform die Anzahl an Lotelementen, die auf den Spalt aufgebracht werden müssen, reduziert werden. Auch die Haltbarkeit jeder einzelnen Lötstelle wird durch eine linienförmige Verbindung, gegenüber einer punktuellen Verbindung, erhöht.

**[0012]** Vorzugsweise werden die Lotelemente derart auf dem Spalt aufgebracht, dass nach dem Aufschmelzen der Spalt abgedichtet wird. Der Spalt wird somit mit einer durchgehenden Löt Naht versehen. Dadurch wird die Haltbarkeit der ausgerichteten Stellung des Objektivs erhöht. Zusätzlich kann ein Innenraum des Kameragehäuses durch die Löt Naht gegen Feuchtigkeit und Schmutz geschützt werden. Dadurch wird ebenso der Bildsensor vor Schmutz geschützt, so dass dauerhaft eine optimale Bildqualität sichergestellt werden kann.

**[0013]** In einer vorteilhaften Weiterbildung wird mittels des Laserstrahls der Objektivhalter im Bereich des Spaltes erhitzt, so dass das Lotelement aufgeschmolzen wird. Dies hat den Vorteil, dass nicht das Objektiv erhitzt werden muss. Eine Erhitzung des Objektivs würde zu ungewollten Temperatureinflüssen führen, welche die Ausrichtung des Objektivs negativ beeinflussen würde. Dadurch kann eine hohe Bildqualität sichergestellt werden. Zudem ist es leichter, mittels des Lasers den Objektivhalter zu treffen, als die Lotelemente, die sich an verschiedenen Positionen befinden können, wodurch das Fertigungsverfahren vereinfacht wird.

**[0014]** Vorteilhafterweise wird das Objektiv zum Ausrichten translatorisch verschoben. Eine translatorische Ausrichtung des Objektivs ist dabei eine Bewegung in Richtung der Objektivachse. Eine solche Bewegung wird trotz der im Spalt aufgetragenen Lotelemente nicht behindert, so dass auch mit Lotelementen weiterhin eine vollständige Ausrichtung des Objektivs möglich ist.

**[0015]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird zusätzlich durch ein Kameramodul gelöst, welches nach diesem Verfahren hergestellt ist. Das Kameramodul umfasst ein Objektiv und einen Objektivhalter, über welchen das Objektiv gehalten ist, wobei in einem Spalt zwischen Objektivhalter und Objektiv wenigstens drei Lötstellen ausgebildet

sind, über welche das Objektiv und der Objektivhalter stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Mit einem solchen Kameramodul werden die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt.

**[0016]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der Spalt coaxial zu einer Objektivachse angeordnet. Der Spalt ist somit während des Aufschmelzschritts senkrecht ausgerichtet. Das Lotelement wird dadurch einfacher auf dem Spalt gehalten. Zudem fließt das Lotmaterial nach dem Aufschmelzen durch die Erdanziehungskraft direkt in den Spalt, wodurch ein Einbringen des Lotmaterials vereinfacht wird.

**[0017]** Gemäß einer zweckmäßigen Ausführung ist der Spalt vollumfänglich mittels der Lötstellen verschlossen. Dies hat den Vorteil, dass der Spalt vollständig über die Lötstellen verschlossen wird, so dass kein Schmutz zum Bildsensor gelangen kann.

**[0018]** Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausführung ist am Objektivhalter und/oder am Objektiv im Bereich des Spaltes eine Fase ausgebildet. Die Fase ist dabei zum Spalt ausgerichtet. Durch die Fase können die Lotelemente einfacher im Bereich des Spaltes positioniert werden, so dass diese auch während des Ausrichtens diese Position nicht verlassen. Zusätzlich wird über die Fase eine Art Trichter für das aufgeschmolzene Lot gebildet, so dass dieses direkt in den Spalt geleitet wird und sich nicht auf einer Oberfläche im Bereich des Spaltes abgelagert.

**[0019]** Vorzugsweise ist der Spalt zwischen Lötstellen und Bildsensor über eine Dichtung abgedichtet. Bevorzugt wird für die Dichtung eine Gummidichtung verwendet. Durch eine solche Dichtung wird der Ausrichtprozess nicht behindert. Darüber hinaus verhindert die Dichtung, dass der durch das Aufschmelzen der Lotelemente entstehende Lötrauch den Bildsensor verschmutzt, so dass eine hohe Bildqualität sichergestellt werden kann.

**[0020]** Die Erfindung gibt zusätzlich eine Kameraanordnung an, welche ein solches Kameramodul umfasst. Mit einer solchen Kameraanordnung können die zuvor genannten Vorteile erzielt werden.

**[0021]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

**Fig. 1** Schnittansicht eines Kameramoduls nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

**Fig. 2** Draufsicht auf ein Kameramodul nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

**Fig. 3** Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Kameramoduls.

**[0022]** In **Fig. 1** ist eine Schnittansicht eines Kameramoduls 10 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Das Kameramodul 10 weist ein Objektiv 14 auf, in welchem eine Mehrzahl an Linsen 18 angeordnet sind. Das Objektiv 14 ist über einen Objektivhalter 22 in einer ausgerichteten Stellung gehalten. Das Kameramodul 10 umfasst zusätzlich eine Leiterplatte 26, welche in diesem Ausführungsbeispiel mit Schrauben 30 mit dem Objektivhalter 22 verbunden ist. Gegenüber dem Objektiv 14 ist auf der Leiterplatte 26 ein Bildsensor 34 angeordnet, über welchen die Bildinformationen detektiert werden.

**[0023]** Zwischen dem Objektiv 14 und dem Objektivhalter 22 ist ein Spalt 38 ausgebildet. Mittels dieses Spaltes 38 kann das Objektiv 14 zu dem Bildsensor 34 ausgerichtet werden. Auf einer zur Objektivachse 40 linken Seite des Kameramoduls 10, ist in dem Spalt 38 über ein geschmolzenes Lot eine Lötstelle 42 ausgebildet. Über diese Lötstelle 42 ist das Objektiv 14 in einer ausgerichteten Stellung an dem Objektivhalter 22 fixiert. Die rechte Seite des Kameramoduls 10 zeigt den Zustand vor einem Aufschmelzen. Hierzu ist im Bereich des Spaltes 38 ein Lotelement 46 angeordnet, welches in diesem Ausführungsbeispiel als Kugel ausgebildet ist. Die Kugel liegt dabei auf einer an dem Objektivhalter 22 ausgebildeten Fase 50 auf. Die Fase 50 weist hierbei zum Spalt 38. Über diese Fase 50 wird das Lotelement 46 einfacher im Bereich des Spaltes 38 gehalten. Zum Aufschmelzen des Lotelementes 46 kann dabei mittels eines Laserstrahl der Objektivhalter 22 im Bereich des Spaltes 38 erhitzt werden.

**[0024]** Das Kameramodul 10 weist zusätzlich eine Dichtung 54 zwischen Objektiv 14 und Objektivhalter 22 auf, mit welchem ein Innenraum 58, in welchem der Bildsensor 34 angeordnet ist, gegenüber äußeren Einflüssen abgedichtet ist. Dadurch kann der Bildsensor 34 vor äußeren Verschmutzungen geschützt werden. Der Bildsensor 34 wird dadurch ebenso durch beim Aufschmelzen freiwerdende Stoffe geschützt, so dass eine hohe Bildqualität sichergestellt werden kann.

**[0025]** **Fig. 2** zeigt eine Draufsicht auf das Kameramodul nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel können die Lotelemente 46 entweder einzeln (siehe untere Kamerahälfte) oder direkt nebeneinander angeordnet sein, wie in dem oben gezeigten Segment 62 dargestellt ist. Durch die Anordnung der Lotelemente 62 nebeneinander kann nach dem Aufschmelzen eine durchgängige Lötnaht (nicht gezeigt) gebildet werden.

**[0026]** In **Fig. 3** ist ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zum Herstellen des erfindungsgemäßen Kameramoduls 10 gezeigt. In einem ersten Schritt A

werden die Lotelemente 46 in einen Spalt 38 zwischen Objektiv 14 und Objektivhalter 22 eingebracht. Dadurch kann auf eine Zuführung eines Lotdrahtes, während der Fixierung, verzichtet werden. In einem daran anschließenden Schritt B wird das Objektiv 14 zu dem Bildsensor 34 optisch ausgerichtet. Nachdem eine ausgerichtete Stellung erreicht worden ist, werden die Lotelemente 46, in einem nächsten Schritt C, über einen Laser aufgeheizt, so dass diese aufschmelzen und eine stoffschlüssige zwischen Objektiv 14 und Objektivhalter 22 bilden. Dadurch wird das Objektiv 14 in der ausgerichteten Stellung fixiert.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 202020105844 U1 [0004]

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Herstellen eines Kameramoduls (10), umfassend ein Objektiv (14) und einen das Objektiv (14) haltenden Objektivhalter (22), wobei das Verfahren die Schritte umfasst, dass vor oder nach dem optischen Ausrichten (B) des Objektivs (14) zu einem Bildsensor (34) wenigstens drei Lotelemente (46) in einen Bereich eines Spaltes (38) zwischen Objektiv (14) und Objektivhalter (22) eingebracht (A) werden, wobei die Lotelemente (46) nach dem optischen Ausrichten (B) mittels eines Laserstrahls aufgeschmolzen (C) werden, so dass das Objektiv (14) in einer ausgerichteten Stellung fixiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lotelemente (46) in Form von Kugeln aufgebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lotelemente (46) in Form von Zylindern aufgebracht werden.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lotelemente (46) derart auf dem Spalt (38) aufgebracht werden, dass nach dem Aufschmelzen der Spalt (38) abgedichtet wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels des Laserstrahls wird der Objektivhalter (22) im Bereich des Spaltes (38) erhitzt, so dass das Lotelement (46) aufgeschmolzen wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Objektiv (14) zum Ausrichten translatorisch verschoben wird.

7. Kameramodul (10) hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, mit einem Objektiv (14) und einen Objektivhalter (22), über welchen das Objektiv (14) gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Spalt (38) zwischen Objektivhalter (22) und Objektiv (14) wenigstens drei Lötstellen (42) ausgebildet sind, über welche das Objektiv (14) und der Objektivhalter (22) stoffschlüssig miteinander verbunden sind.

8. Kameramodul (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt (38) koaxial zu einer Objektivachse (40) angeordnet ist.

9. Kameramodul (10) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt (38) vollumfänglich mittels der Lötstellen (42) verschlossen ist.

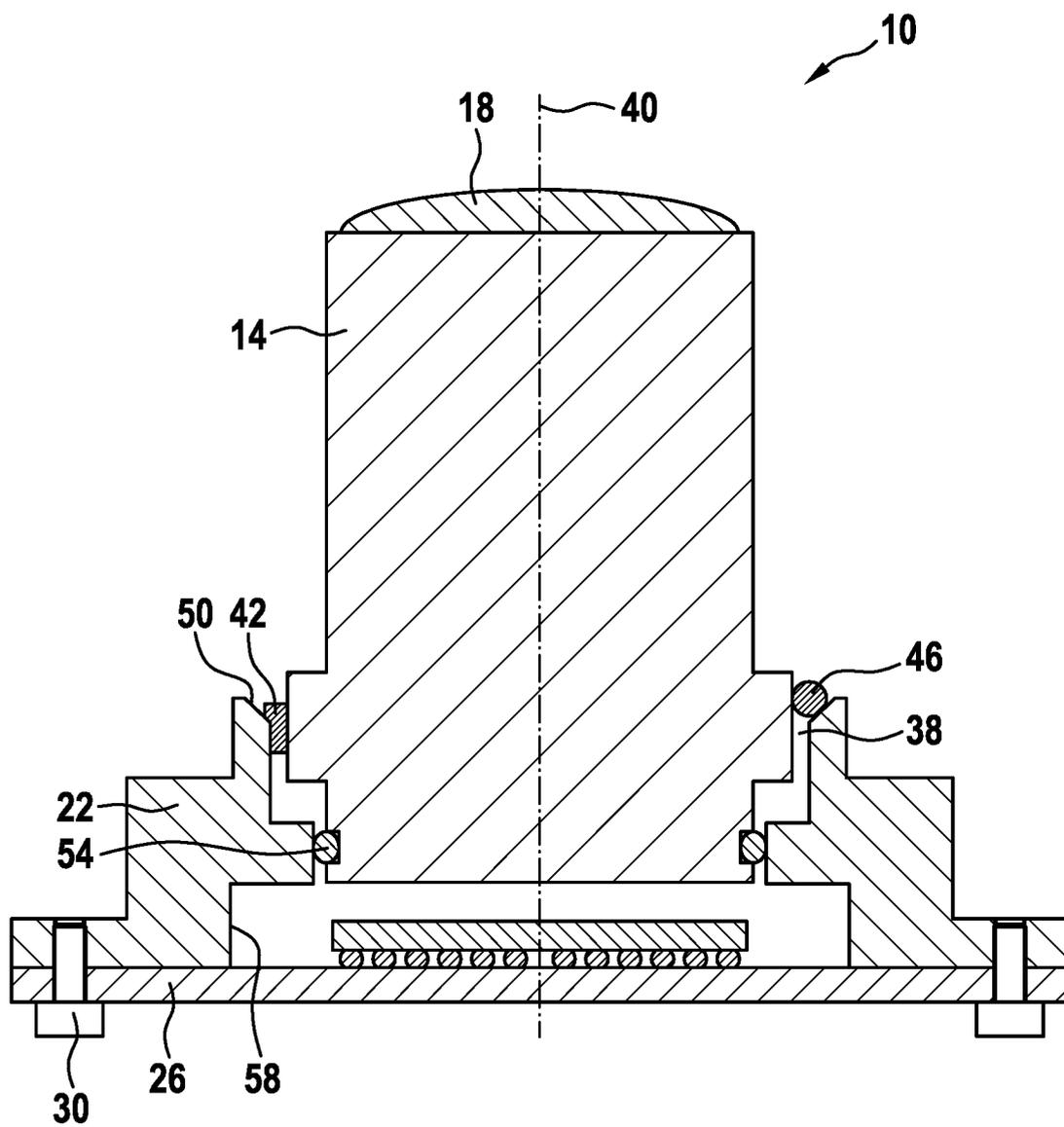
10. Kameramodul (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Objektivhalter (22) und/oder am Objektiv (14) im Bereich des Spaltes (38) eines Fase (50) ausgebildet ist.

11. Kameramodul nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt (38) zwischen Lötstellen (42) und Bildsensor (34) über eine Dichtung (54) abgedichtet ist.

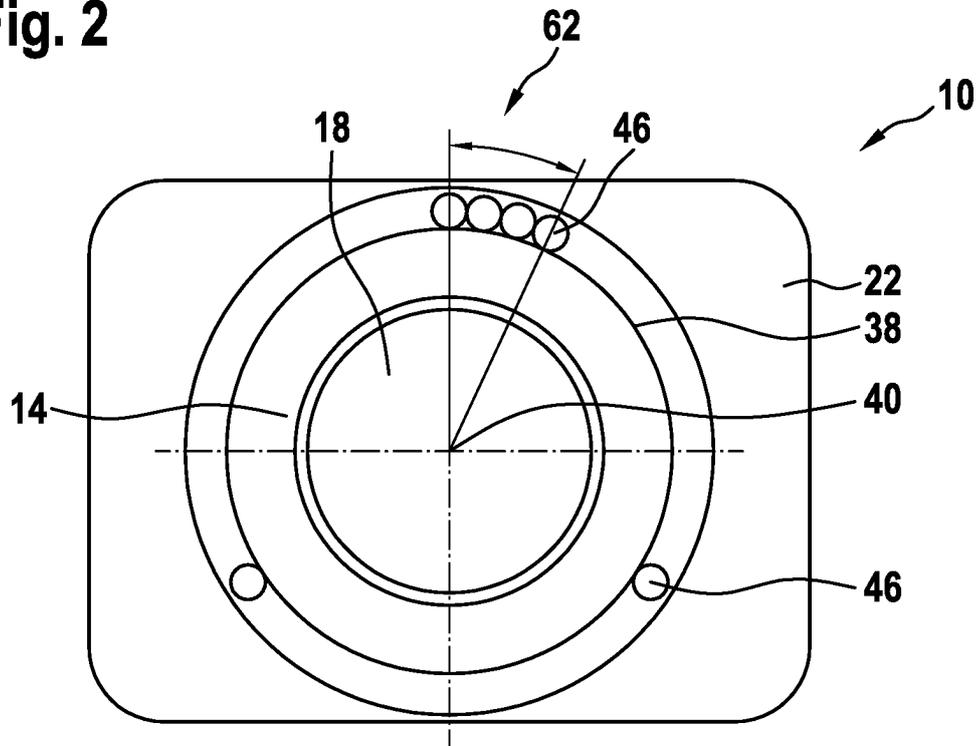
12. Kameraanordnung umfassend ein Kameramodul (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 11.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**

