



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 25 867 T2 2009.04.09**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 258 743 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 25 867.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 009 974.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **03.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.11.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.04.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.04.2009**

(51) Int Cl.⁸: **G02B 7/02 (2006.01)**

G02B 5/00 (2006.01)

G02B 3/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2001142585 14.05.2001 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd., Kyoto, JP

(72) Erfinder:

**Ueyama, Kenji, Horikawa-dori, Kamikyo-ku, Kyoto
602-8585, JP**

(74) Vertreter:

Wilhelms, Kilian & Partner, 81541 München

(54) Bezeichnung: **Abbildendes optisches Gerät**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. TECHNISCHES UMFELD

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches Abbildungsinstrument zur Abbildung des Lichtes von einem Objekt auf einer Aufzeichnungsoberfläche.

2. ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Im Allgemeinen umfasst ein solches optisches Abbildungsinstrument eine Öffnungsblende, welche zur Begrenzung von Strahlen, die zur Bildentstehung mitwirken, in einem optischen System angeordnet ist, um ein herausragendes Abbildungsergebnis sicher zu stellen oder um eine erforderliche Fokustiefe sicher zu stellen. Eine solche Öffnungsblende ist aus einer Licht abschirmenden Platte aus Metall oder Plastik ausgebildet, welche eine runde oder polygonale Öffnung abgrenzt. Die Öffnungsblende ist innerhalb eines verschlossenen Raumes befestigt, welcher von Linsen und einem Gehäuse, welches die Linsen hält, abgegrenzt ist.

[0003] Wo zum Beispiel Hochleistungslaser als Lichtquellen verwendet werden, um Licht zur Ausbildung von Bildern auf einer Aufzeichnungsfläche abzugeben, tritt Licht auf energiereichem Niveau in das optische Instrument von den Objekten ein. In einem solchen Fall wird die Öffnungsblende in Folge der Abschirmung des energiereichen Lichtes auf eine hohe Temperatur erwärmt.

[0004] Die Wärme der Öffnungsblende erreicht den Objektivtubus durch thermische Leitung und kann den Objektivtubus gebietsweise verformen. Eine solche Verformung stört das einwandfreie Lagerungsverhältnis zwischen den Linsen, wodurch die Abbildungsleistung gemindert wird. Die Wärme der Öffnungsblende, welche den Innenraum des Objektivtubus durch Konvektion der Wärme füllt, erwärmt und weitet den gesamten Objektivtubus. Das ruft eine Abbildungspositionsverschiebung entlang der optischen Achse hervor. Mit einem weiteren Anstieg der Temperatur der Öffnungsblende kann die Öffnungsblende selbst schmelzen oder verdampfen, wodurch ihre Licht abschirmende Funktion verloren geht.

[0005] Die Bewältigung des Problems ist durch die Anordnung absehbar, dass die Öffnungsblende unabhängig von dem Objektivtubus gehalten wird. Wo ein solcher Aufbau verwendet wird, sind Oberflächen der Linsen, die vorne und hinten an der Öffnungsblende angeordnet sind, der Atmosphäre außerhalb des Objektivtubus ausgesetzt. Folglich könnten Staub und Ähnliches, die in der Atmosphäre vorhanden sind, an den Oberflächen der Linsen anhaften,

wodurch die optische Wirksamkeit verringert wird.

[0006] Aus US-A-5 364 493 ist ein optisches Abbildungsinstrument gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 4 und 7 bekannt.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0007] Deshalb ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein optisches Abbildungsinstrument zur Verfügung zu stellen, welches geeignet ist, einen Anstieg der Temperatur einer Öffnungsblende wirksam zu vermeiden.

[0008] Die obige Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch ein optisches Abbildungsinstrument, wie beansprucht in Ansprüchen 1, 4 und 7 gelöst.

[0009] Dieses optische Abbildungsinstrument ist geeignet, einen Anstieg der Temperatur einer Öffnungsblende und eines Objektivtubus wirksam zu vermeiden.

[0010] Andere Besonderheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden ausführlichen Beschreibung der Ausführungsformen der Erfindung ersichtlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] Zum Zweck der Veranschaulichung der Erfindung sind in den Zeichnungen einige Ausführungsformen gezeigt, welche momentan bevorzugt sind. Es versteht sich jedoch, dass die Erfindung nicht auf die exakte Anordnung und Mittel, welche gezeigt sind, beschränkt ist.

[0012] [Fig. 1](#) ist eine seitliche Schnittansicht eines optischen Abbildungsinstruments einer ersten Ausführungsform der Erfindung; und

[0013] [Fig. 2](#) ist eine Erläuterungsansicht von Öffnungsblenden.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0014] Eine Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. [Fig. 1](#) ist eine seitliche Schnittansicht eines optischen Abbildungsinstruments einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

[0015] Dieses optische Abbildungsinstrument ist ausgebildet, um zu bewirken, dass Licht, welches von einer Vielzahl benachbart zueinander angeordneter Lichtquellen **2** abgegeben wird, ein Objekt auf Aufzeichnungsflächen **8** aus lichtempfindlichen oder thermosensitiven Material abbildet. Das optische Ab-

bildungsinstrument umfasst einen Objektivtubus **3**, welcher eine Linse **4**, die benachbart zum Eintrittsende des Objektivtubus **3** angeordnet ist, und eine Linse **5**, die benachbart zum Austrittsende des Objektivtubus **3** angeordnet ist, enthält, um als zweiseitig telezentrisches optisches System zu fungieren, sowie eine Öffnungsblende **7**. Dieses optische Abbildungsinstrument wird zum Beispiel in einer Bildaufzeichnungsvorrichtung verwendet, welche durch Abtasten des lichtempfindlichen oder thermosensitiven Materials mit Strahlen, welche in Bildsignale umgewandelt sind, Bilder aufzeichnet.

[0016] Die Lichtquellen **2** sind zum Beispiel aus Halbleiterlasern oder Leuchtdioden ausgebildet. Des Weiteren können die Lichtquellen **2** in der Gestalt von Enden einer Vielzahl von Lichtleitern, welche mit Halbleiterlasern und Leuchtdioden verbunden sind, oder einer Gruppe von Öffnungen vorgesehen sein, welche von Halbleiterlasern oder Leuchtdioden ausgeleuchtet werden. Die Lichtquellen **2** sind zur Ausstrahlung von Licht angeordnet, welches Intensitätsschwerpunkte aufweist, die einander parallel verlaufen, und vorzugsweise parallel zu der optischen Achse des zweiseitig telezentrischen optischen Systems **6**.

[0017] Obwohl in der obigen Ausführungsform eine Vielzahl von Lichtquellen **2** verwendet wird, ist das nicht absolut notwendig. Stattdessen kann eine einzige Lichtquelle **2** verwendet werden.

[0018] Das zweiseitig telezentrische optische System **6** umfasst in der einfachsten Ausführung zwei positive Linsen **4** und **5**, welche durch eine Summe der Brennweiten hiervon zueinander beabstandet sind. Die Anordnung der Lichtquellen **2** wird durch das zweiseitig telezentrische optische System **6** in eine Anordnung leuchtender Punkte zur Aufzeichnung von Bildern mit einer gewünschten Auflösung auf der Aufzeichnungsfläche **8** vergrößert oder verkleinert. Da die Hauptstrahlen in den Strahlen, welche von den Lichtquellen **2** abgegeben werden, zueinander parallel sind, bleibt die Anordnung der leuchtenden Punkte auch konstant, wenn die Aufzeichnungsfläche **8** nach vorn oder nach hinten von einer Abbildungsebene abweicht. Somit können die Bilder mit hoher Genauigkeit aufgezeichnet werden.

[0019] Die Öffnungsblende **7** ist benachbart zu einem Treffpunkt eines rückwärtigen Brennpunkts der Linse **4** und eines vorderen Brennpunkts der Linse **5** angeordnet.

[0020] **Fig. 2** ist eine schematische Erläuterungsansicht, welche verschiedene Öffnungsblenden **7a**, **7b** und **7c** zeigt (worauf zusammengefasst als „Öffnungsblende **7**“ Bezug genommen werden kann). Jede **Fig. 2(a)**, **2(b)** und **2(c)** beinhaltet links eine Seitenansicht und rechts eine Vorderansicht. Die

Fig. 2(a), **2(b)** und **2(c)** zeigen verschiedene Konfigurationen in übertriebener Form.

[0021] Die in **Fig. 1** gezeigte Öffnungsblende **7** entspricht der in **Fig. 2(a)** gezeigten Öffnungsblende **7a**. Die Öffnungsblende **7a** wird durch Aufbohrung einer plan-konvexen Linse ausgebildet, wie gezeigt in der durchsichtigen Seitendarstellung auf der linken Seite von **Fig. 2(a)**. Die Öffnungsblende **7a** enthält eine Öffnung **72**, die in der Mitte derselben ausgebildet ist, um als Durchgang für das Licht zu dienen, und einen brechenden Abschnitt **71**, welcher die Öffnung **72** umgibt, um das Licht zu brechen. Die Öffnung **72** weist einen inneren Durchmesser auf, welcher einem für die Öffnungsblende **7a** erforderlichen Öffnungsdurchmesser entspricht. Dieser Öffnungsdurchmesser setzt eine NA (Blendeneröffnungszahl) der Strahlen fest, welche zur Aufzeichnung von Bildern verwendet werden. Der Öffnungsdurchmesser wird unter Berücksichtigung der optischen Wirksamkeit und der Fokustiefe ermittelt.

[0022] Bei dem optischen Abbildungsinstrument, welche den obigen Aufbau aufweist, durchlaufen diejenigen Teile der von den Lichtquellen **2** abgegebenen Strahlen, welche zur Bildentstehung mitwirken sollten, direkt die Öffnung **72** der Öffnungsblende **7a**. Folglich bewirkt das zweiseitig telezentrische optische System **6**, dass diese Strahlen Abbildungen der Lichtquellen **2** auf der Aufzeichnungsfläche **8** ausbilden.

[0023] Andererseits werden diejenigen Teile der von den Lichtquellen **2** abgegebenen Strahlen, welche abgefangen werden sollten (d. h. die Teile, welche nicht zur Bildentstehung mitwirken sollten), von dem brechenden Abschnitt **71** der Öffnungsblende **7a** gebrochen. Wie in **Fig. 1** schraffiert gezeigt ist, treffen solche Teile der Strahlen, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden, nach Austritt aus dem Objektivtubus **3** um die Abbildungspunkte herum ein, welche von den Strahlen ausgebildet sind, die die Öffnung **72** der Öffnungsblende **7a** direkt durchlaufen haben. Durch geeignete Formgebung des brechenden Abschnitts **71** der Öffnungsblende **7a** kann die Energiedichte des Lichts in diesen Bereichen weitaus weniger betragen als die Energiedichte des Lichts an dem Abbildungspunkt der Aufzeichnungsfläche **8** des Lichtes, welches die Öffnung **72** der Öffnungsblende **7a** durchlaufen hat. Somit wird eine Abbildung aufgezeichnet, ohne von dem Licht beeinflusst zu werden, welches die Bereiche um den Abbildungspunkt erreicht, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden.

[0024] Die Öffnungsblende **7a** erlaubt dem unerwünschten Licht, den Objektivtubus **3** an dessen Austrittsende zu verlassen anstatt solches unerwünschtes Licht abzufangen. Folglich verhindert dieses optische Abbildungsinstrument wirksam die Er-

zeugung von Wärme, die im Stand der Technik auftritt.

[0025] Die geeignete Formgebung des brechenden Abschnitts **71** der Öffnungsblende **7a** (d. h. die Formgebung der plan-konvexen Linse, welche als Unterlage verwendet wird) muss so sein, dass die dadurch gebrochenen Strahlen nicht auf innere Wände des Objektivtubus **3** treffen, sondern die Bereiche um den Abbildungspunkt auf der Aufzeichnungsfläche **8** erreichen, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden. Wo der brechende Abschnitt **71** ein überaus niedriges Niveau an Brechkraft besitzt, würden die Strahlen, welche den brechenden Abschnitt **71** durchlaufen sind, kleine Bereiche um den Abbildungspunkt auf der Aufzeichnungsfläche **8** erreichen. Die Energiedichte des Lichtes in diesen Bereich ist nicht ausreichend erniedrigt, woraus eine Beeinträchtigung auf die Aufzeichnung der Abbildung entsteht. Ein zulässiges Niveau von Lichtenergie der Strahlen, welche den brechenden Abschnitt **71** durchlaufen sind, ohne nachteilig auf die Aufzeichnung zu einzuwirken, hängt hauptsächlich von den Eigenschaften des Aufzeichnungsmedium ab, welches an der Aufzeichnungsfläche **8** fixiert ist. Andererseits, wo der brechende Abschnitt **71** ein überaus hohes Niveau an Brechkraft besitzt, würden die Strahlen, welche den brechenden Abschnitt **71** durchlaufen sind, an den inneren Wänden des Objektivtubus **3** anstoßen. Das führt zu Problemen wie der Verschlechterung des Abbildungsergebnisses und der Abweichung von der Abbildungsposition.

[0026] Ein hoher Grad an Profilunregelmäßigkeit ist bei dem brechenden Abschnitt **71** der Öffnungsblende **7a** nicht erforderlich, was ermöglicht, dass die Öffnungsblende **7a** durch Einsatz einer kostengünstigen plankonvexen Linse oder von Ähnlichem hergestellt wird. Zu diesem Zeitpunkt ist vorzugsweise ein großer Abbildungsfehler vorausgesetzt, um die Energiedichte der Strahlung zu verringern, welche die Bereiche um einen Abbildungspunkt erreichen, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden.

[0027] Die obige Öffnungsblende **7a** kann durch die in **Fig. 2(b)** gezeigte Öffnungsblende **7b** oder durch die in **Fig. 2(c)** gezeigte Öffnungsblende **7c** ersetzt werden.

[0028] Die in **Fig. 2(b)** gezeigte Öffnungsblende **7b** wird durch Ausbildung eines kegelförmigen Prismas geschaffen, wie gezeigt in der durchsichtigen Seitendarstellung auf der linken Seite von **Fig. 2(b)**. Die Öffnungsblende **7b** enthält eine Öffnung **75**, die in der Mitte derselben ausgebildet ist, und einen brechenden Abschnitt **74**, welcher die Öffnung **75** umgibt, um das Licht zu brechen. Die Öffnung **75** weist einen inneren Durchmesser auf, welcher einem für die Öffnungsblende **7b** erforderlichen Öffnungsdurchmesser entspricht.

[0029] Wenn diese Öffnungsblende **7b** verwendet wird, wie zum Beispiel, wenn die obige Öffnungsblende **7a** verwendet wird, durchlaufen diejenigen Teile der von den Lichtquellen **2** abgegebenen Strahlen, welche zur Bildentstehung mitwirken sollten, direkt die Öffnung **75** der Öffnungsblende **7b**. Folglich bewirkt das zweiseitig telezentrische optische System **6**, dass diese Strahlen Abbildungen der Lichtquellen **2** auf der Aufzeichnungsfläche **8** ausbilden. Andererseits werden diejenigen Teile der von den Lichtquellen **2** abgegebenen Strahlen, welche abgefangen werden sollten, von dem brechenden Abschnitt **74** der Öffnungsblende **7b** gebrochen. Solche Teile der Strahlen erreichen Bereiche um den Abbildungspunkt, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden.

[0030] Bei dem in **Fig. 1** gezeigten, zweiseitig telezentrischen optischen System **6** sind die Strahlen, wo die Öffnungsblende **7** eingebaut ist, in dem Zustand fast paralleler Strahlen. Wenn die Öffnungsblende **7b** verwendet wird, welche durch Ausbildung eines kegelförmigen Prismas hergestellt wurde, können Abweichungen im Einfallswinkel und Austrittswinkel reduziert werden. Dies ermöglicht die Optimierung einer Antireflexionsbeschichtung, welche üblicherweise bei diesem Typ eines optischen Bauteils eingesetzt wird, und stellt eine verbesserte Antireflexionswirkung sicher. Folglich wird die Wärmeerzeugung angrenzend an die Öffnungsblende **7b** wirksamer unterdrückt als bei Einsatz der vorangehenden Öffnungsblende **7a**.

[0031] Die in **Fig. 2(c)** gezeigte Öffnungsblende **7c** wird durch Abgrabung und Abschleifen eines Oberflächenbereichs **79** einer plankonvexen Linse ausgebildet, wie gezeigt in der durchsichtigen Seitendarstellung auf der linken Seite von **Fig. 2(c)**. Die Öffnungsblende **7c** enthält einen parallelen Plattenabschnitt **78**, der in der Mitte derselben ausgebildet ist, um als Durchgang für das Licht zu dienen, und einen brechenden Abschnitt **77**, welcher den parallelen Plattenabschnitt **78** umgibt, um das Licht zu brechen. Der parallele Plattenabschnitt **78** weist einen Durchmesser auf, welcher einem für die Öffnungsblende **7c** erforderlichen Öffnungsdurchmesser entspricht.

[0032] Wenn diese Öffnungsblende **7c** verwendet wird, wie zum Beispiel, wenn die Öffnungsblende **7a** oder **7b** verwendet wird, durchlaufen diejenigen Teile der von den Lichtquellen **2** abgegebenen Strahlen, welche zur Bildentstehung mitwirken sollten, direkt den parallelen Plattenabschnitt **78** der Öffnungsblende **7c**. Folglich bewirkt das zweiseitig telezentrische optische System **6**, dass diese Strahlen Abbildungen der Lichtquellen **2** auf der Aufzeichnungsfläche **8** ausbilden. Andererseits werden diejenigen Teile der von den Lichtquellen **2** abgegebenen Strahlen, welche abgefangen werden sollten, von dem brechenden Abschnitt **77** der Öffnungsblende **7c** gebrochen.

Solche Teile der Strahlen erreichen Bereiche um den Abbildungspunkt, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden.

[0033] Bei den vorangehenden Öffnungsblenden **7a** und **7b** konnten Teile der von den außerhalb der optischen Achse angeordneten Lichtquellen **2** abgegebenen Strahlen in die brechenden Abschnitte **71** und **74** durch innere Wände der Öffnungen **72** und **75** eintreten, um absorbiert, gestreut oder reflektiert zu werden. Das würde einen Anstieg der Temperatur angrenzend an die Öffnungsblenden **7a** und **7b** verursachen oder die Abbildungsleistung wegen Lichtreflexen herabsetzen. Die Öffnungsblende **7c** ist diesbezüglich problemlos. Wenn diese Öffnungsblende **7c** verwendet wird, muss jedoch das gesamte System zusammen mit dem parallelen Plattenabschnitt **78** mit Abbildungsfehlerkorrektur entworfen werden.

[0034] Bei der obigen Ausführungsform wird eine plan-konvexe Linse oder ein Prisma für die Öffnungsblende **7** verwendet. An Stelle der plankonvexen Linse oder des Prismas kann eine abgeflachte Linse wie beispielsweise eine Fresnellinse oder eine Gradientenplatte verwendet werden. Statt der Linse kann ein Licht beugendes Element verwendet werden.

Patentansprüche

1. Optisches Abbildungsinstrument zur Bewirkung, dass an einem Eintrittsende eines Objektivtubus (**3**) einfallendes Licht durch eine Öffnungsblende (**7**) tritt und danach den Objektivtubus (**3**) an seinem Austrittsende verlässt, womit auf einer Aufzeichnungsoberfläche eine Abbildung erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungsblende (**7**) ein optisches Element umfasst, welches eine Linse mit einer Öffnung (**72**), die in der Mitte derselben ausgebildet ist und den Durchtritt von Strahlen gestattet, die zu einer Bildausbildung beitragen sollen, und einem die Öffnung umgebenden brechenden Abschnitt (**71**) zum Brechen von Strahlen, die abgefangen werden sollen, und zur Bewirkung, dass diese Strahlen, die abgefangen werden sollen, den Objektivtubus am Austrittsende verlassen, ist.

2. Optisches Abbildungsinstrument nach Anspruch 1, welches ferner ein zweiseitig telezentrisches optisches System aufweist, das eine erste Linse (**4**), die benachbart zum Eintrittsende des Objektivtubus (**3**) angeordnet ist, und eine zweite Linse (**5**), die benachbart zum Austrittsende des Objektivtubus (**3**) angeordnet ist, enthält, wobei die Öffnungsblende (**7**) benachbart zu einem Treffpunkt eines rückwärtigen Brennpunkts der ersten Linse und eines vorderen Brennpunkts der zweiten Linse angeordnet ist.

3. Optisches Abbildungsinstrument nach Anspruch 1, wobei der brechende Abschnitt (**71**) geeignet geformt ist, dass das Licht die Bereiche um den

Abbildungspunkt erreicht, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden.

4. Optisches Abbildungsinstrument zur Bewirkung, dass an einem Eintrittsende eines Objektivtubus (**3**) einfallendes Licht durch eine Öffnungsblende (**7**) tritt und danach den Objektivtubus (**3**) an seinem Austrittsende verlässt, womit auf einer Aufzeichnungsoberfläche eine Abbildung erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungsblende (**7**) ein optisches Element umfasst, welches ein Prisma mit einer Öffnung (**75**), die in dessen Mitte ausgebildet ist und den Durchtritt von Strahlen gestattet, die zur Bildausbildung beitragen sollen, und einem die Öffnung umgebenden brechenden Abschnitt (**74**) zum Brechen von Strahlen, die abgefangen werden sollen, und zur Bewirkung, dass diese Strahlen, die abgefangen werden sollen, den Objektivtubus am Austrittsende verlassen, ist.

5. Optisches Abbildungsinstrument nach Anspruch 4, welches ferner ein zweiseitig telezentrisches optisches System aufweist, das eine erste Linse (**4**), die benachbart zum Eintrittsende des Objektivtubus (**3**) angeordnet ist, und eine zweite Linse (**5**), die benachbart zum Austrittsende des Objektivtubus (**3**) angeordnet ist, enthält, wobei die Öffnungsblende benachbart zu einem Treffpunkt eines rückwärtigen Brennpunkts der ersten Linse und eines vorderen Brennpunkts der zweiten Linse angeordnet ist

6. Optisches Abbildungsinstrument nach Anspruch 4, wobei der brechende Abschnitt (**74**) geeignet geformt ist, dass das Licht die Bereiche um den Abbildungspunkt erreicht, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden.

7. Optisches Abbildungsinstrument zur Bewirkung, dass an einem Eintrittsende eines Objektivtubus einfallendes Licht durch eine Öffnungsblende tritt und danach den Objektivtubus an seinem Austrittsende verlässt, womit auf einer Aufzeichnungsoberfläche eine Abbildung erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungsblende (**7**) ein optisches Element aufweist, welches einen Parallelplattenabschnitt (**78**), der in dessen Mitte angeordnet ist und den Durchtritt von Strahlen gestattet, die zur Bildausbildung beitragen sollen, und einen den Parallelplattenabschnitt umgebenden brechenden Abschnitt (**77**) zum Brechen von Strahlen, die abgefangen werden sollen, und zum Bewirken, dass Strahlen, die abgefangen werden sollen, den Objektivtubus am Austrittsende verlassen, umfasst.

8. Optisches Abbildungsinstrument nach Anspruch 7, wobei das optische Element eine Linse ist, bei der der Parallelplattenabschnitt in ihrer Mitte ausgebildet ist.

9. Optisches Abbildungsinstrument nach An-

spruch 7, welches ferner ein zweiseitig telezentrisches optisches System aufweist, das eine erste Linse (4), die benachbart zum Eintrittsende des Objektivtubus (3) angeordnet ist, und eine zweite Linse (5), die benachbart zum Austrittsende des Objektivtubus (3) angeordnet ist, enthält, wobei die Öffnungsblende benachbart zu einem Treffpunkt eines rückwärtigen Brennpunkts der ersten Linse und eines vorderen Brennpunkts der zweiten Linse angeordnet ist

10. Optisches Abbildungsinstrument nach Anspruch 7, wobei der brechende Abschnitt (77) geeignet geformt ist, dass das Licht die Bereiche um den Abbildungspunkt erreicht, ohne Bilder auszubilden und ohne konzentriert zu werden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

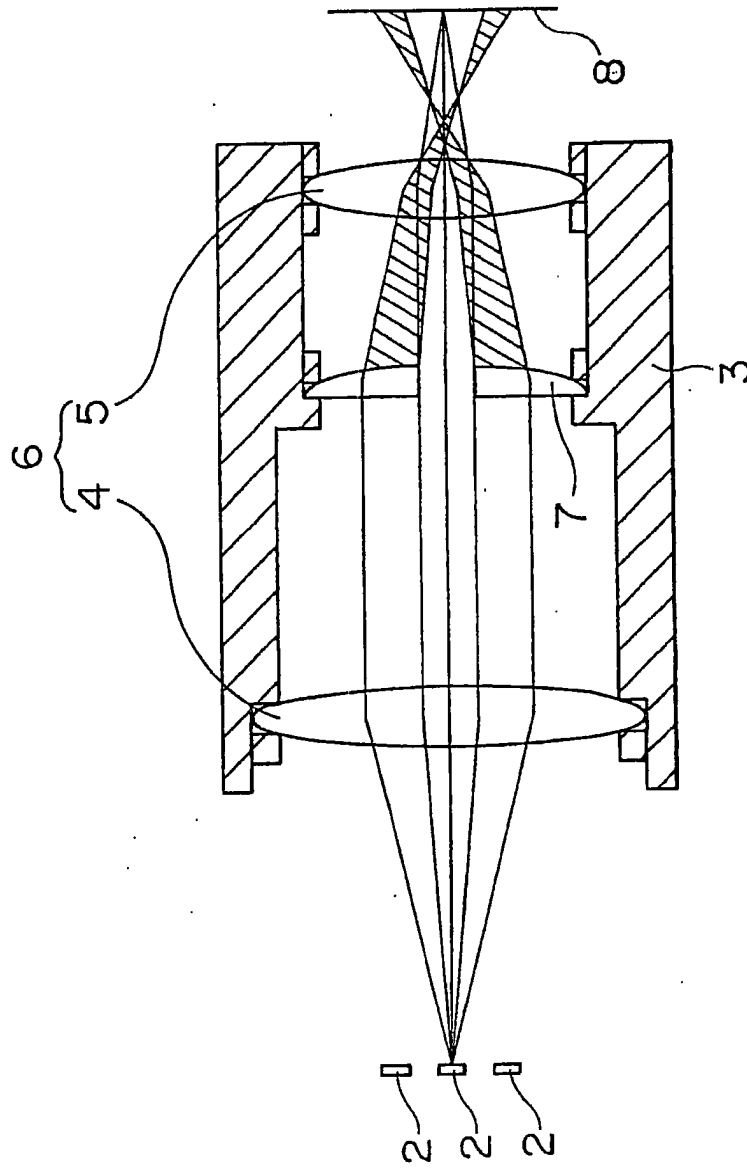


FIG. 1

FIG. 2

