



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 19 029 T2 2007.05.10**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 162 481 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 19 029.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 304 987.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.06.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.12.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.04.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.05.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G02B 3/00 (2006.01)**

B29D 11/00 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

G02B 7/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2000170449 07.06.2000 JP

(73) Patentinhaber:

Enplas Corp., Kawaguchi, Saitama, JP

(74) Vertreter:

Murgitroyd & Company, 48149 Münster

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Kaneko, Isamu, Kawaguchi-shi, Saitama 332-0034,
JP; Saito, Tomohiro, Kawaguchi-shi, Saitama
332-0034, JP**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Bildaufnahmelinsensystems**

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

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Bildaufnahmelinsensystem und insbesondere auf ein Bildaufnahmelinsensystem, das eine Linse beinhaltet und das in einer Bildaufnahmevorrichtung (z. B. einer Bildeingabe-CCD-Kamera) unter Benutzung eines Festbildaufnahmeelements wie etwa CCD, CMOS und dergleichen, das auf einem tragbaren Computer, einem Bildfernseher und dergleichen montiert ist, verwendet wird, und das einen breiteren Sichtwinkel sicherstellen kann und dessen Größe und Gewicht reduziert werden kann.

BESCHREIBUNG VERWANDTER TECHNIKEN

[0002] In den vergangenen Jahren haben sich die Multimedien bedeutend entwickelt, und die Nachfrage nach einer Kamera, die ein Festbildaufnahmeelement wie etwa CCD, CMOS und dergleichen, z. B. eine CCD-Kamera, die auf einem tragbaren Computer, einem Bildfernseher und dergleichen montiert ist, ist bedeutend gestiegen. Eine derartige CCD-Kamera soll in einem begrenzten Raum montiert werden, und aus diesem Grund ist es wünschenswert, dass die CCD-Kamera klein ist und nicht viel wiegt.

[0003] Daher ist es ebenfalls wünschenswert, dass ein in einer derartigen CCD-Kamera verwendetes Bildaufnahmelinsensystem gleichermaßen klein ist und nicht viel wiegt.

[0004] Ein Einlinsensystem unter Verwendung einer einzelnen Linse wird herkömmlicherweise als ein solches Bildaufnahmelinsensystem verwendet.

[0005] JP2000-147346 zeigt eine Bildaufnahmelinse mit einem Einlinsenbauelement, das aus Kunststoffmaterial geformt ist. Ein Stützelement ist in das Kunststoffmaterial an einen peripheren Abschnitt davon geformt.

[0006] JP7-43575 und JP5-66302 zeigen ebenfalls Stützelemente, die in Linsenelemente geformt sind. JP7-43575 befasst sich ausschließlich mit Glaslinsen. JP5-66302 bezieht sich auf Fresnellinsen. JP62-145201 offenbart eine mit Schattierungsteilen versehene Kunststofflinse. Die Linse wird durch das Einspritzen von Harz in eine Form gebildet. Die Schattierungsteile bestehen aus Aluminium, das der Temperatur der Form folgt und die Ungleichmäßigkeit der Temperaturverteilung reduziert.

[0007] [Fig. 1](#) zeigt einen Stand der Technik eines Einlinsensystems unter Verwendung einer einzelnen Linse. Dieses Einlinsensystem beinhaltet einen Linsenkörper **15** mit einer ersten Fläche, die als eine konvexe Fläche gebildet ist, und einer zweiten Fläche, die als eine konvexe Fläche gebildet ist und eine positive Brechkraft aufweist. Der Linsenkörper **15** wird an dem inneren Teil von einem Ende eines Objektivtubus **16** in Position gesetzt. Eine sich von dem Objektivtubus **16** nach innen erweiternde Blende **17** ist an dem einen Ende des Zylinders **16** angeordnet und hält den Linsenkörper **15**, indem es ihn zwischen die Blende **17** und ein an einer Stelle auf einer hinteren Seite des Linsenkörpers **15** angeordnetes Druckbauelement **18** setzt.

[0008] Des Weiteren wird, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, ein Bildaufnahmeschaltkreis **20** mit einem Bildaufnahmeelement **19** wie etwa CCD, CMOS und dergleichen, an einer Stelle der zweiten Fläche des Linsenkörpers **15** durch das Einstellen einer optischen Achse **21** des Linsenkörpers **15** und einer optischen Achse **22** des Bildaufnahmeelements **19** in Position gesetzt.

[0009] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, leidet das herkömmliche Bildaufnahmelinsensystem einer derartigen Anordnung jedoch unter den folgenden Problemen: Wenn der Linsenkörper **15** in den Objektivtubus **16** eingesetzt wird, ist es notwendig, eine optische Achse **23** von sowohl dem Objektivtubus **16** und der Blende **17** als auch der optischen Achse **21** des Linsenkörpers **15** einzustellen. Dementsprechend ist eine sehr große Genauigkeit beim Zusammenbau und eine lange Zeit beim Zusammenbau nötig, und die Herstellungskosten erhöhen sich. Wenn sich die Genauigkeit des Einstellens der optischen Achsen verschlechtert, verschlechtert sich ebenfalls eine gewünschte optische Leistung der Linse.

[0010] Zur Lösung derartiger Probleme werden einige Bildaufnahmelinsensysteme offenbart, zum Beispiel in den japanischen Offenlegungsschriften Nr. 6-250083 und 5-273461.

[0011] Jedes beliebige dieser in den obigen Patentanmeldungen offenbarten Bildaufnahmelinsensysteme be-

inhaltet einen Linsenkörper und eine kreisförmige Rille, die an einer Stelle der Mitte der optischen Achsenrichtung der äußeren zylindrischen Oberfläche des Linsenkörpers gebildet ist, einen keilförmigen Teilabschnitt aufweist und als eine Blende arbeitet.

[0012] Jedes beliebige derartiger herkömmlicher Bildaufnahmelinsensysteme leidet jedoch unter einem Problem, dass die F-Zahl des Linsensystems größer als 10 ist, so dass das Linsensystem sehr dunkel ist. Das in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 6-250083 offenbarte Bildaufnahmelinsensystem wird in einer Belegleservorrichtung wie etwa einem Scanner und dergleichen verwendet, und das in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 5-273461 offenbarte Bildaufnahmelinsensystem wird in einem Film mit einer Linse verwendet, und diese herkömmlichen Bildaufnahmelinsensysteme können auf die Belegleservorrichtung und den Film mit einer Linse ohne jegliches Problem angewendet werden, aber sie können nicht auf einen tragbaren Computer, einen Bildfernseher, ein Mobiltelefon und dergleichen angewendet werden, da diese herkömmlichen Systeme zu dunkel sind.

[0013] Des Weiteren leidet jedes dieser herkömmlichen Bildaufnahmelinsensysteme unter dem Problem, dass es sehr schwierig ist, das Linsensystem leichter zu machen, weil sie aus einem Linsenkörper mit einer kreisförmigen Rille bestehen und über keine Blende verfügen. Des Weiteren leiden sie unter dem Problem, dass ein Streulicht wie etwa ein Lichtblitz und ein Geisterbild und dergleichen leicht auftreten können und dass dieses Streulicht nicht vollkommen eliminiert wird. Wenn ein Linsensystem leichter wird, ist das Problem des Auftretens des Streulichts gravierender. Daher werden herkömmliche Bildaufnahmelinsensysteme nicht in einem festen Bildaufnahmeelement verwendet.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Dementsprechend ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Bildaufnahmelinsensystem bereitzustellen, bei dem die Anzahl der Elemente des Bildaufnahmelinsensystems verringert werden, das leicht und schnell produziert werden kann und bei dem eine optische Leistung, die das Bildaufnahmelinsensystem betrifft, erhöht wird.

[0015] Um das obengenannte Ziel gemäß der vorliegenden Erfindung zu erreichen, wird ein Verfahren zum Herstellen eines Bildaufnahmelinsensystems gemäß Anspruch 1 bereitgestellt.

[0016] Der Linsenkörper und die Blende sind miteinander vereinigt. Die Anzahl der Elemente des Bildaufnahmelinsensystems wird folglich verringert, und das Bildaufnahmelinsensystem kann genau produziert werden. Wenn des Weiteren der Linsenkörper und die Blende miteinander vereinigt sind, können beide optischen Achsen des Linsenkörpers und der Blende sehr genau eingestellt und automatisch eingestellt werden. Ein Aufwand, um diese optischen Achsen genau einzustellen, ist folglich nicht nötig, so dass der Linsenkörper und die Blende leicht und schnell produziert werden können. Des Weiteren kann diese Erfindung durch das Anordnen der eigentlichen Blende das Auftreten des Streulichts wie etwa eines Lichtblitzes oder eines Geisterbilds verhindern und kann sogar das Streulicht entfernen, wenn es auftritt.

[0017] Bei dem Merkmal mit dem spitzen Winkel weist die innere zylindrische Oberfläche der Blende ein spitzes Winkelende an einer Stelle des Seitenabschnitts der ersten Fläche oder an dem Seitenabschnitt der zweiten Fläche des Linsenkörpers auf. Die Blende stellt folglich ihre angemessene Funktion bereit. Die Blende kann wahlweise mit einem Objektivtubus vereinigt werden.

[0018] Bei dem obigen Merkmal sind die Blende und der Objektivtubus miteinander vereinigt. Die Anzahl der Elemente des Bildaufnahmelinsensystems wird folglich verringert, und das Bildaufnahmelinsensystem kann leichter und schneller produziert werden.

[0019] Die Blende ist aus einem Material gefertigt, das eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, die im Wesentlichen gleich der einer Formungsmatrize zum Formen des Linsenkörpers ist.

[0020] Bei dem obigen Merkmal ist die Blende aus einem Material gefertigt, das eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, die im Wesentlichen gleich der einer Formungsmatrize zum Formen des Linsenkörpers ist. Während eines Abkühlungsschritts des Formungsprozesses des Linsenkörpers können folglich sowohl die Abkühltemperatur des inneren Teils als auch des äußeren Teils, die die innere Oberfläche einer Formungsmatrize des Linsenkörpers kontaktieren, fast gleich gehalten werden, so dass der ganze Teil des Linsenkörpers fast einheitlich abgekühlt werden kann. Daher wird ein Brechungsindex einheitlich in dem ganzen inneren Teil des Linsenkörpers ohne jede beliebige Ungleichmäßigkeit gehalten, so dass ein Bildaufnahmelinsensystem mit einer stabili-

len optischen Leistung bereitgestellt werden kann.

[0021] Die Blende kann einen Blendschirm aufweisen, der sich von der Blende zu der ersten Fläche des Linsenkörpers entlang der äußeren zylindrischen Oberfläche des Linsenkörpers erstreckt.

[0022] Die Blende weist mit dem obigen Merkmal einen Blendschirm auf, der sich von der Blende zu der ersten Fläche des Linsenkörpers entlang der äußeren zylindrischen Oberfläche des Linsenkörpers erstreckt. Der Blendschirm kann folglich einen einfallenden Strahl und ein Streulicht auf der äußeren zylindrischen Oberfläche der Linse entfernen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0023] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung einer Anordnung eines Bildaufnahmelinsensystems gemäß dem Stand der Technik;

[0024] [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung, die eine Ausführungsform eines Bildaufnahmelinsensystems zeigt, das in einen Bildaufnahmeschaltkreis mit einem Bildaufnahmeelement gemäß dem Stand der Technik gesetzt wird;

[0025] [Fig. 3](#) ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Bildaufnahmelinsensystems;

[0026] [Fig. 4](#) ist eine schematische Darstellung, die die in [Fig. 3](#) gezeigte in einen Bildaufnahmeschaltkreis gesetzte Ausführungsform eines Bildaufnahmelinsensystems mit einem Bildaufnahmeelement zeigt;

[0027] [Fig. 5](#) ist eine schematische Darstellung, die eine weitere Form eines Bildaufnahmelinsensystems zeigt;

[0028] [Fig. 6](#) ist eine schematische Darstellung, die eine Form einer inneren zylindrischen Oberfläche einer Blende zeigt;

[0029] [Fig. 7](#) ist eine schematische Darstellung, die eine weitere Form einer inneren zylindrischen Oberfläche einer Blende zeigt;

[0030] [Fig. 8](#) ist eine schematische Darstellung, die eine Ausführungsform eines gemäß der vorliegenden Erfindung gefertigten Linsensystems zeigt;

[0031] [Fig. 9](#) ist eine schematische Darstellung, die eine weitere Ausführungsform eines gemäß der vorliegenden Erfindung gefertigten Linsensystems zeigt;

[0032] [Fig. 10](#) ist eine schematische Darstellung, die ein Bildaufnahmelinsensystem mit einer Blende mit einem Blendschirm zeigt;

[0033] [Fig. 11](#) ist eine schematische Darstellung, die ein weiteres Bildaufnahmelinsensystem mit einer Blende mit einem Blendschirm zeigt;

[0034] [Fig. 12](#) ist eine schematische Darstellung, die ein Beispiel 1 eines gemäß der vorliegenden Erfindung gefertigten Bildaufnahmelinsensystems zeigt;

[0035] [Fig. 13](#) ist eine schematische Darstellung, die ein Beispiel 2 eines gemäß der vorliegenden Erfindung gefertigten Bildaufnahmelinsensystems zeigt; und

[0036] [Fig. 14](#) ist eine schematische Darstellung, die Beispiel 3 eines Bildaufnahmelinsensystems zeigt, das keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bildet.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0037] Es sei zu beachten, dass in der folgenden Beschreibung [Fig. 3–Fig. 7](#), [Fig. 10](#), [Fig. 11](#) und [Fig. 14](#) keine Ausführungsformen der Erfindung wie beansprucht zeigen. Diese Fig. und die verwandte Beschreibung helfen jedoch beim Verstehen der beanspruchten Erfindung.

[0038] [Fig. 3](#) zeigt eine grundlegende Anordnung eines Bildaufnahmelinsensystems. Das Bildaufnahmelinsensystem aus [Fig. 3](#) beinhaltet einen Linsenkörper **1**, der eine positive Brechkraft aufweist und der aus einem Harz wie etwa Kunststoff und dergleichen gefertigt ist. Der Linsenkörper **1** umfasst konvexe Flächen, die auf der ersten Fläche, die anliegend an dem Objekt angeordnet ist, und der zweiten Fläche, die angrenzend an das Bild des Linsenkörpers angeordnet ist und eine positive Brechkraft aufweist, gebildet sind. Die erste Linse **1** kann eine doppelte konvexe Linse oder eine konkave Meniskuslinse mit einer flachen Fläche oder einer konkaven Fläche auf der Seite der ersten Fläche sein.

[0039] Ferner wird eine Blende **2** mit dem Linsenkörper **1** an einer Stelle zwischen der ersten Fläche und der zweiten Fläche des Linsenkörpers **1** vereinigt (in der Mitte der Richtung der optischen Achse der äußeren Oberfläche des in [Fig. 3](#) gezeigten Linsenkörpers **1**), und eine innere zylindrische Oberfläche der Blende **2** ist an einer Stelle der Innenseite des Linsenkörpers **1** angeordnet. Um diesen Linsenkörper **1** so zu produzieren, dass die Blende **2** mit diesem vereinigt ist, wird die Blende **2** in einen konkaven Abschnitt einer Formungsmatrize für den Linsenkörper **1** bei dem ersten Schritt gesetzt, ein geschmolzenes Harz wird in den konkaven Abschnitt der Formungsmatrize bei dem nächsten Schritt injiziert, und dann werden der Linsenkörper **1** und die Blende **2** miteinander vereinigt.

[0040] Ferner weist, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, die Blende **4** eine Ringöffnung **4** auf, die im rechten Winkel zu der optischen Achse des Linsenkörpers **1** kreuzt, und einen Objektivtubus **5**, der mit der Ringöffnung **4** vereinigt ist, die sich von dem äußeren Endabschnitt der Ringöffnung **4** zu der zweiten Fläche der Linse des Linsenkörpers **1** entlang einer optischen Achse **3** des Linsenkörpers **1** erweitert. Eine zylindrische innere Oberfläche der Blende **2** (Ringöffnung **4**) verläuft parallel zu der Achse **3**.

[0041] Des Weiteren wird, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, ein Bildaufnahmeschaltkreis **7** mit einem Bildaufnahmeelement **6** wie etwa CCD, CMOS und dergleichen, an einer Stelle der zweiten Fläche des Linsenkörpers **1** durch das Einstellen der optischen Achse **3** des Linsenkörpers **1** und einer optischen Achse **8** des Bildaufnahmeelements **6** in Position gesetzt. Ferner kann ein Deckglas (nicht gezeigt) zwischen der zweiten Oberfläche des Linsenkörpers **1** und dem Bildaufnahmeschaltkreis **7** angeordnet sein.

[0042] In [Fig. 4](#) sind der Linsenkörper **1** und die Blende **2** miteinander vereinigt, und die Blende **2** und der Objektivtubus **5** sind miteinander vereinigt. Die Anzahl der Elemente des Bildaufnahmelinsensystems wird folglich verringert, und das Bildaufnahmelinsensystem kann im Vergleich zu dem gemäß dem Stand der Technik üblichen Anordnen des Linsenkörpers **1**, der Blende **2** und des Objektivtubus **5** genau produziert werden. Wenn des Weiteren der Linsenkörper **1** und die Blende **2** miteinander vereinigt sind, können beide optischen Achsen des Linsenkörpers und der Blende sehr genau eingestellt und automatisch eingestellt werden. Ein Aufwand, um diese optischen Achsen wie den Stand der Technik genau einzustellen, ist folglich nicht nötig, so dass der Linsenkörper **1** und die Blende **2** leicht und schnell produziert werden können.

[0043] Des Weiteren kann diese Erfindung durch das Anordnen der Blende **2** das Auftreten des Streulichts wie etwa eines Lichtblitzes oder eines Geisterbilds verhindern und kann sogar das Streulicht entfernen, wenn es auftritt.

[0044] Die Blende **2** ist ferner aus einem metallischen Material gefertigt, das eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, die im Wesentlichen gleich der einer Formungsmatrize zum Formen des Linsenkörpers ist. Während eines Abkühlungsschritts des Formungsprozesses des Linsenkörpers **1** können folglich sowohl die Abkühltemperatur des inneren Teils als auch des äußeren Teils, die die innere Oberfläche einer Formungsmatrize des Linsenkörpers **1** kontaktieren, fast gleich gehalten werden, so dass der ganze Teil des Linsenkörpers **1** fast einheitlich abgekühlt werden kann. Daher wird ein Brechungsindex einheitlich in dem ganzen inneren Teil des Linsenkörpers **1** ohne jede beliebige Ungleichmäßigkeit gehalten, so dass das Bildaufnahmelinsensystem mit einer stabilen optischen Leistung bereitgestellt werden kann.

[0045] Der Linsenkörper **1** und die Blende **2** sind daher miteinander vereinigt, so dass der Linsenkörper **1** und die Blende **2** leicht und schnell produziert werden können und die Herstellungskosten reduziert werden können. Des Weiteren können die Bildaufnahmelinsensysteme wie die F-Zahl des Linsensystems 2,5 leichter werden, eine optische Leistung, die das Bildaufnahmelinsensystem betrifft, erhöht werden, und das Bildaufnahmelinsensystem leicht verwendbar sein.

[0046] [Fig. 5](#) zeigt ein weiteres Linsensystem, bei dem die Blende **2** in einem Ring gebildet und mit dem Linsenkörper **1** vereinigt ist.

[0047] Die Blende 2 des Linsenkörpers 1 ist auf dem Ende des Objektivtubus 5 montiert. Um sie leicht und genau zusammensetzen, weist die Blende 2 mehr als eine Rille (nicht gezeigt) an der äußeren Oberfläche davon auf, und der Objektivtubus 5 weist mehr als einen Vorsprung auf, der an einem Ende davon in die Rille eingreift.

[0048] Fig. 6 und Fig. 7 zeigen weitere Linsensysteme, bei denen eine zylindrische innere Oberfläche der Blende 2 parallel zu der optischen Achse 3 verläuft. Der Linsenkörper 1 umfasst unter Bezugnahme auf Fig. 6 eine konkave Meniskuslinse mit einer konkaven Fläche. Der Linsenkörper 1 umfasst doppelte konvexe Flächen und weist unter Bezugnahme auf Fig. 7 eine positive Brechkraft auf.

[0049] Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform eines gemäß der Erfindung gefertigten Bildaufnahmelinsensystems, in dem der Linsenkörper 1 eine konkave Meniskuslinse mit einer positiven Brechkraft und eine konkave Fläche an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts umfasst, wobei die innere zylindrische Oberfläche der Blende 2 eine Neigung aufweist, die ein spitzes Winkelende an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts aufweist. Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform eines gemäß der Erfindung gefertigten Bildaufnahmelinsensystems, in dem der Linsenkörper 1 eine doppelte konvexe Linse mit einer positiven Brechkraft umfasst, wobei die innere zylindrische Oberfläche der Blende 2 eine Neigung aufweist, die an einer Stelle des Bildaufnahmeschaltkreises 7 davon ein spitzes Winkelende aufweist.

[0050] Fig. 10 zeigt ein Linsensystem, in dem der Linsenkörper 1 eine konkave Meniskuslinse mit einer positiven Brechkraft und eine konkave Fläche an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts umfasst, wobei die mit dem Linsenkörper 1 vereinigte Blende 2 einen Blendschirm 9 aufweist, der sich von der Blende 2 zu dem Ende an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts des Linsenkörpers 1 entlang der äußeren zylindrischen Oberfläche des Linsenkörpers 1 erstreckt. Der Blendschirm 9 kann folglich einen einfallenden Strahl und ein Streulicht auf der äußeren zylindrischen Oberfläche des Linsenkörpers 1 entfernen. Wie in Fig. 11 gezeigt, weist des Weiteren in dem Linsenkörper 1 einschließlich einer doppelten konvexen Linse mit einer positiven Brechkraft die mit dem Linsenkörper 1 vereinigte Blende 2 einen Blendschirm 9 auf, der sich von der Blende 2 zu dem Ende an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts des Linsenkörpers 1 entlang der äußeren zylindrischen Oberfläche des Linsenkörpers 1 erstreckt.

BEISPIELE

[0051] Beispiele der vorliegenden Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf Fig. 12 und Fig. 13 beschrieben.

[0052] In den unten beschriebenen Beispielen wird, wenn eine Z-Achse in einer Richtung einer optischen Achse genommen wird, eine X-Achse in einer Richtung senkrecht zu der optischen Achse genommen, und die Richtung des Wegs des Lichts wird als positiv definiert, wobei die asphärische Form der Linse durch den folgenden Ausdruck dargestellt wird

$$Z = \frac{\frac{x^2}{r}}{1 + \sqrt{1 - (k+1) \frac{x^2}{r^2}}} + ax^4 + bx^6 + cx^8 + dx^{10}$$

wobei jedes von k, a, b, c und d ein asphärischer Faktor ist.

Beispiel 1

[0053] Fig. 12 zeigt Beispiel 1 der vorliegenden Erfindung, das ein Bildaufnahmelinsensystem ist, das den Linsenkörper 1 einschließlich einer konkaven Meniskuslinse mit einer positiven Brechkraft und eine konkave Fläche an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts aufweist, wobei die innere zylindrische Oberfläche der Blende 2 eine Neigung aufweist, die ein spitzes Winkelende an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts herstellt. Des Weiteren ist ein Deckglas 30 an einer Stelle der Objektseite des Bildaufnahmeelements 6 angeordnet. Das Referenzzeichen 6a (in Fig. 10 gezeigt) bezeichnet eine Bildaufnahmeoberfläche des Bildaufnahmeelements 6 (auf die gleiche Weise in Fig. 13 und Fig. 14).

Fläche	Krümmungsradius r	Abstand d	Brechungsindex n_d	Abbesche Zahl v_d
(1) Objekt	0,000	∞		
(2) Erste Fläche des Linsenkörpers	-8,423	0,2700	1,51800	56,0
(3) Erste Fläche der Blende	0,000	0,5000	1,51800	56,0
(4) Zweite Fläche der Blende	0,000	1,23000	1,51800	56,0
(5) Zweite Fläche des Linsenkörpers	-1,981	0,0000		
(6) Erste Fläche des Deckglases	0,000	1,0000	1,51680	64,2

(7) Zweite Fläche des Deckglases	0,000	4,1770		
(8) CCD-Fläche	0,000			

Fläche	k	A	b
2	0,000000e + 000	-8,118300e - 002	2,585000e - 001
5	-1,361950e + 000	-1,830700e - 002	-4,229000e - 003

Fläche	C	d
2	-4,920100e - 001	2,893100e + 000
5	0,000000e + 000	0,000000e + 000

[0054] Unter derartigen Bedingungen wurde der Sichtwinkel $2\omega = 58,3$ Grad und die F-Zahl = 2,8 festgelegt, wodurch ausreichend optische Charakteristiken einschließlich eines weiten Sichtwinkels und einer sehr hohen Helligkeit bereitgestellt werden können.

Beispiel 2

[0055] [Fig. 13](#) zeigt Beispiel 2 der vorliegenden Erfindung, das ein Bildaufnahmelinsensystem mit dem Linsenkörper 1 einschließlich einer doppelten konvexen Linse mit einer positiven Brechkraft ist, wobei die innere zylindrische Oberfläche der Blende 2 eine Neigung aufweist, die an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts davon ein spitzes Winkelende herstellt. Das Bildaufnahmelinsensystem aus Beispiel 2 wird unter den folgenden Bedingungen festgesetzt:

Fläche	Krümmungsradius r	Abstand d	Brechungsindex nd	Abbesche Zahl vd
(1) Objekt	0,000	∞		
(2) Erste Fläche des Linsenkörpers	2,782	1,0000	1,54300	56,0
(3) Erste Fläche der Blende	0,000	0,5000	1,54300	56,0
(4) Zweite Fläche der Blende	0,000	1,000	1,54300	56,0
(5) Zweite Fläche des Linsenkörpers	-1,224	1,3720		
(6) CCD-Fläche	0,000			

Fläche	K	A	b
2	0,000000e + 000	-2,194640e - 003	-2,504899e - 003
5	-9,876386e + 000	-2,599212e - 001	-1,395109e - 001

[0056] Unter derartigen Bedingungen wurde der Sichtwinkel $2\omega = 60$ Grad und die F-Zahl = 2,5 festgelegt, wodurch ausreichend optische Charakteristiken einschließlich eines weiten Sichtwinkels und einer sehr hohen Helligkeit bereitgestellt werden können.

Beispiel 3

[0057] [Fig. 14](#) zeigt Beispiel 3, das keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bildet, das ein Bildaufnahmelinsensystem mit dem Linsenkörper 1 einschließlich einer konkaven Meniskuslinse mit einer positiven Brechkraft und einer konkaven Fläche an einer Stelle des Seitenabschnitts des Objekts ist, wobei die zylindrische innere Oberfläche der Blende 2 parallel zu der optischen Achse verläuft. Das Bildaufnahmelinsensystem aus Beispiel 3 wird unter den folgenden Bedingungen festgesetzt:

Fläche	Krümmungsradius r	Abstand d	Brechungsindex nd	Abbesche Zahl vd
(1) Objekt	0,000	∞		
(2) Erste Fläche des Linsenkörpers	-8,633	1,5000	1,54300	56,0
(3) Erste Fläche der Blende	0,000	0,5000	1,54300	56,0
(4) Zweite Fläche der Blende	0,000	1,5000	1,54300	56,0
(5) Zweite Fläche des Linsenkörpers	-0,905	1,8358		
(6) CCD-Fläche	0,000			

Fläche	K	A	B
2	0,000000e + 000	5,474060e - 002	-1,815804e - 002
5	-3,116156e + 000	-2,163490e - 001	5,074567e - 002

[0058] Unter derartigen Bedingungen wurde der Sichtwinkel $2\omega = 71$ Grad und die F-Zahl = 2,5 festgelegt, wodurch ausreichend optische Charakteristiken einschließlich eines weiten Sichtwinkels und einer sehr hohen Helligkeit bereitgestellt werden können.

[0059] Unter den Beispielen 1 bis 3 war der Abstand d zwischen dem Objekt und der ersten Fläche des Linsenkörpers **1** unbegrenzt, die vorliegende Erfindung kann jedoch auf das Bildaufnahmelinsensystem mit einem begrenzten Abstand d angewendet werden.

[0060] Obwohl die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung detailliert beschrieben worden sind, versteht es sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen begrenzt ist und verschiedene Abwandlungen am Entwurf vorgenommen werden können.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zur Herstellung eines Bildaufnahmelinsensystems, wobei das System einen Linsenkörper **(1)** aus Pressstoff mit einer positiven Brechkraft und eine Blende **(2)** beinhaltet, die mit dem Linsenkörper **(1)** an einer Stelle zwischen der ersten Fläche und der zweiten Fläche des Linsenkörpers **(1)** vereinigt ist, wobei die Blende **(2)** eine innere zylindrische Oberfläche aufweist, die an einer Stelle der Innenseite des Linsenkörpers angeordnet ist, wobei die Blende **(2)** zwei gegenüberliegende Oberflächen beinhaltet, die jeweils zu der optischen Achse des Linsenkörpers **(1)** im Wesentlichen senkrecht sind, wobei die Oberflächen an Enden davon, die innerhalb des Linsenkörpers **(1)** befindlich sind, durch die innere zylindrische Oberfläche, die eine Neigung mit einem spitzen Winkel aufweist, miteinander verbunden sind, und wobei die Linse aus Kunststoffmaterial in einer Formungsmatrize geformt ist, und wobei die Blende aus einem Material hergestellt ist, das im Wesentlichen die gleiche Wärmeleitfähigkeit aufweist wie die der Formungsmatrize.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Blende mit einem Objektivtubus vereinigt ist.

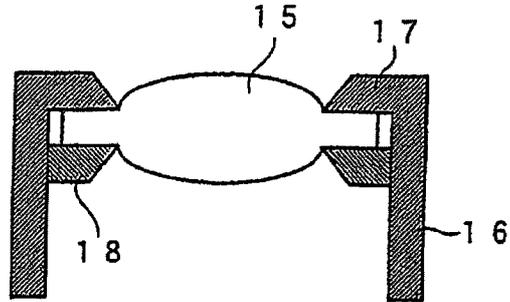
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Blende **(2)** einen Blendschirm **(9)** aufweist,

der sich von der Blende (2) zu der ersten Fläche des Linsenkörpers (1) entlang einer äußeren zylindrischen Oberfläche des Linsenkörpers (1) erstreckt.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

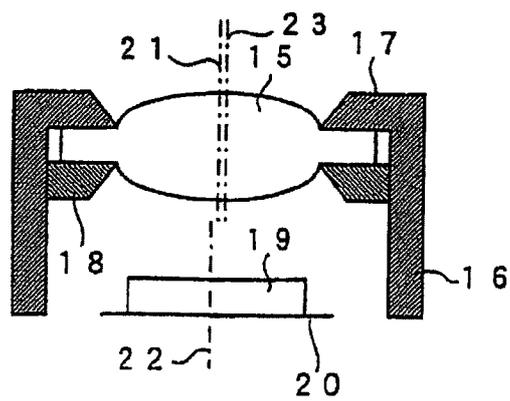
Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



STAND DER TECHNIK

Fig. 2



STAND DER TECHNIK

Fig. 3

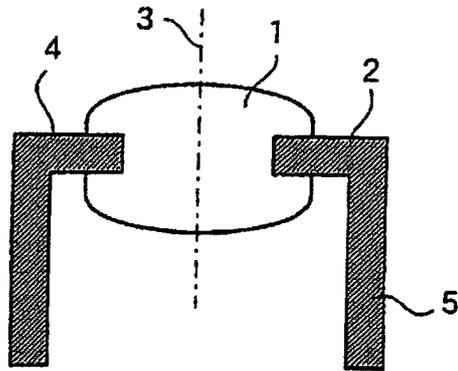


Fig. 4

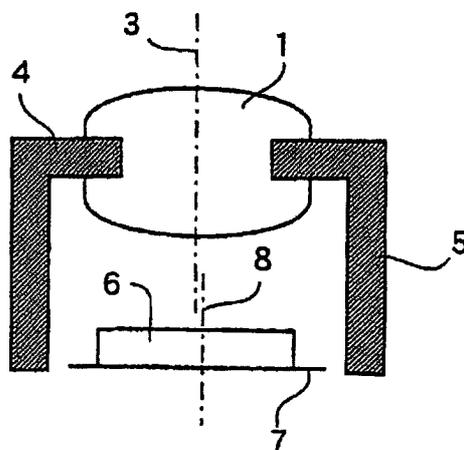


Fig.5

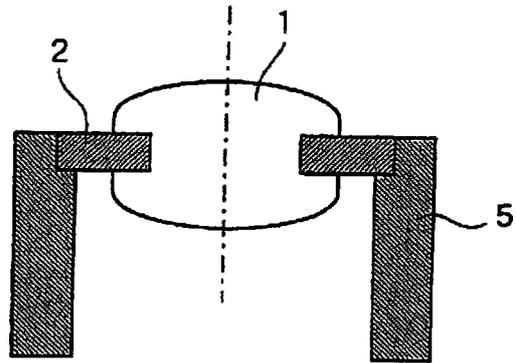


Fig.6

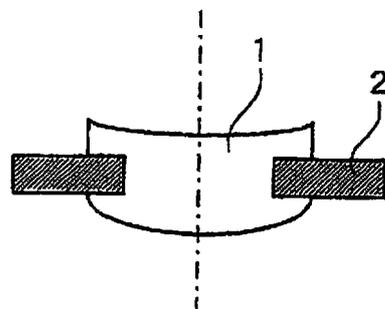


Fig. 7

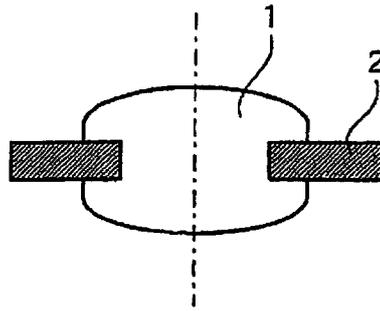


Fig. 8

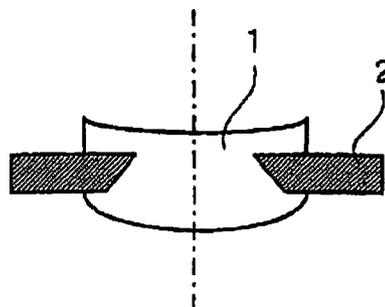


Fig. 9

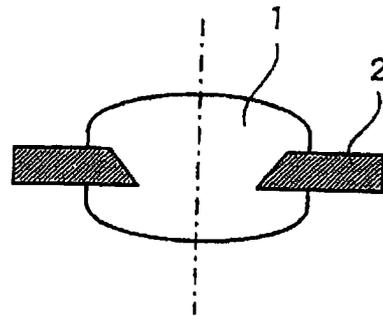


Fig. 10

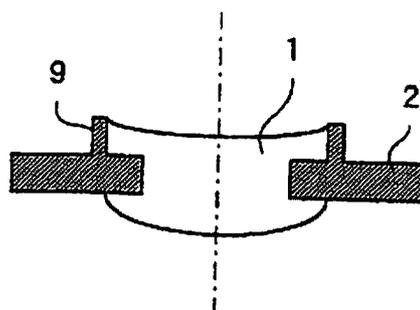


Fig. 11

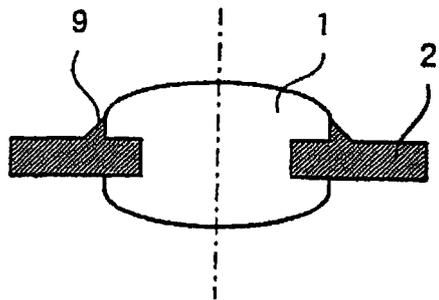


Fig. 12

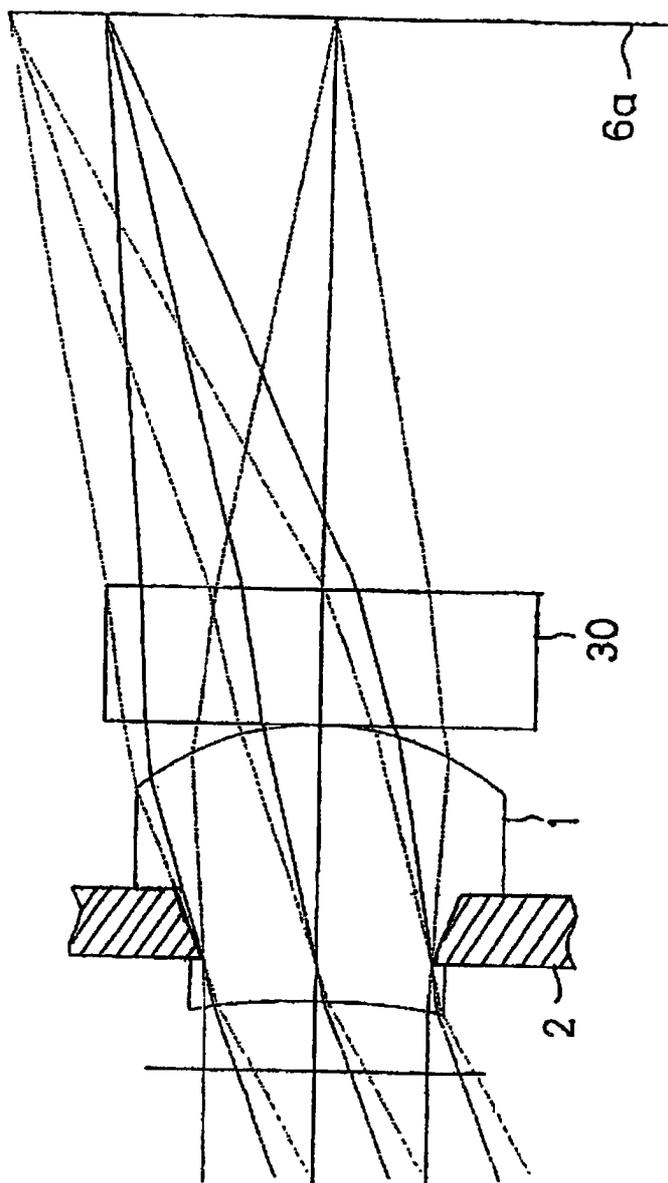


Fig. 13

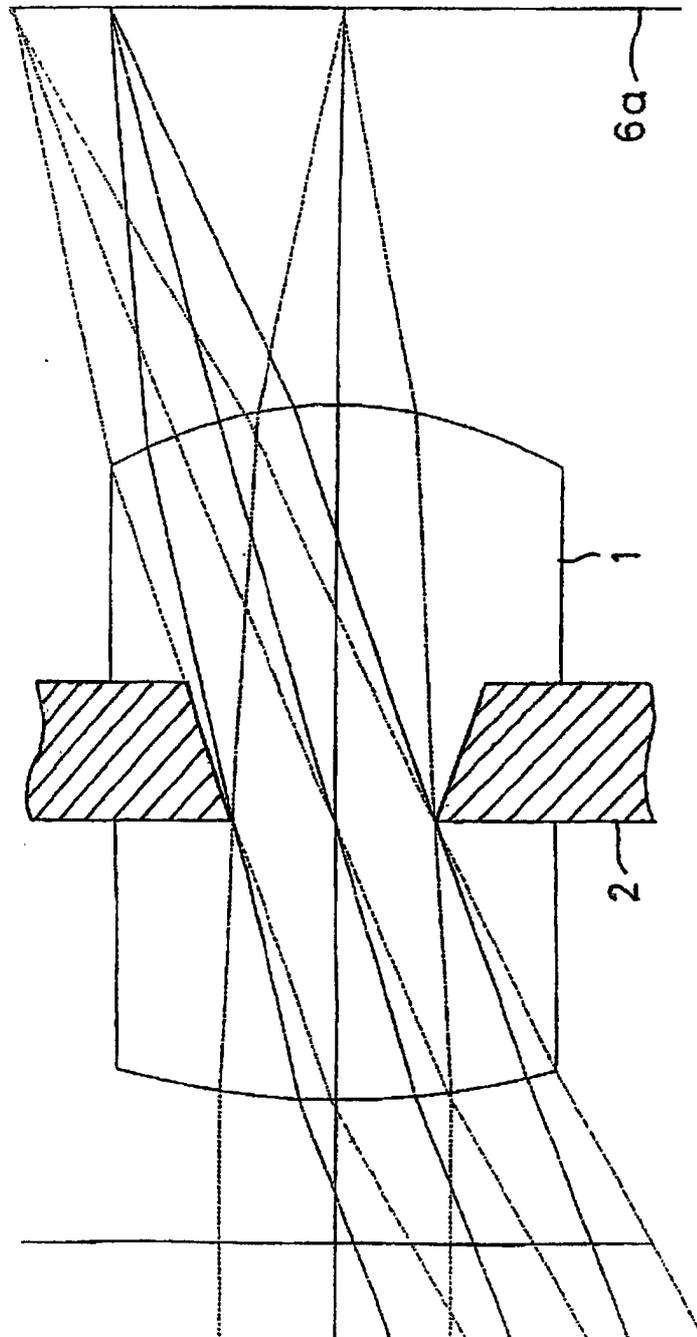


Fig. 14

