



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 204 635.1**  
(22) Anmeldetag: **13.03.2014**  
(43) Offenlegungstag: **18.09.2014**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **17.05.2023**

(51) Int Cl.: **G03B 13/34 (2021.01)**  
**G03B 13/36 (2021.01)**  
**G02B 7/28 (2021.01)**  
**H04N 23/67 (2023.01)**  
**H04N 23/69 (2023.01)**  
**G02B 15/14 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität: <b>2013-054152</b> <b>15.03.2013</b> <b>JP</b>	(72) Erfinder: <b>Uchiyama, Minoru, Tokyo, JP</b>
(73) Patentinhaber: <b>CANON KABUSHIKI KAISHA, Tokyo, JP</b>	(56) Ermittelter Stand der Technik: <b>US</b> <b>2010 / 0 178 045</b> <b>A1</b> <b>US</b> <b>2011 / 0 243 540</b> <b>A1</b> <b>EP</b> <b>2 474 860</b> <b>A2</b> <b>JP</b> <b>2008-227799</b> <b>A</b>
(74) Vertreter: <b>TBK, 80336 München, DE</b>	

(54) Bezeichnung: **Objektivvorrichtung, Kamerasystem, und Steuerverfahren für das Kamerasystem**

(57) Hauptanspruch: Objektivvorrichtung (100), die abnehmbar an einer Bildaufnahmevorrichtung (200) anbringbar ist, wobei die Objektivvorrichtung (100) umfasst:

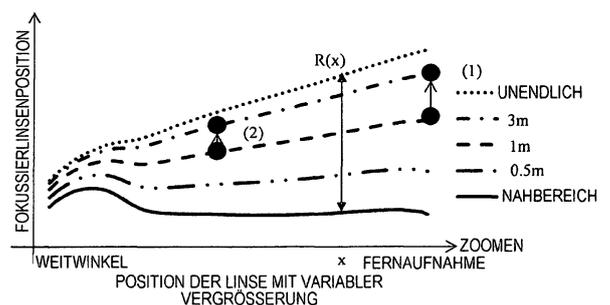
eine Linse (102) mit variabler Vergrößerung, die angeordnet ist, sich entlang einer optischen Achse zu bewegen, wenn eine Vergrößerung geändert wird;

eine Fokussierlinse (105), die angeordnet ist, sich entlang der optischen Achse zu bewegen, um ein Fokussieren durchzuführen; und

ein Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105); gekennzeichnet durch ein Linsensteuermittel (110) zum Erlangen einer normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) ausgehend von einer durch das Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105) erfassten Position der Fokussierlinse (105) in Bezug auf den Unterschied ( $R(\text{Fernaufnahme})$ ) zwischen der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem unendlichen Ende an einem Fernaufnahmeende der Linse (102) und der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem nahen Ende an dem Fernaufnahmeende der Linse (102); und

einen Speicher (120), der angeordnet ist, elektronische Mitnehmerdaten zu speichern, die ein Positionsverhältnis der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und der Fokussierlinse (105) entsprechend einer Vielzahl von Objektständen und eine Empfindlichkeit ( $S$ ) der Fokussierlinse (105) darstellen, die eine Änderung einer Defokussiergröße ( $d$ ) bei Bewegung der Fokussierlinse (105) anzeigt

und ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) berechnet wurde.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Objektivvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 12, und ein Kamerasystem sowie ein Steuerverfahren für das Kamerasystem gemäß den Ansprüchen 14 oder 15. Die Merkmale der genannten Oberbegriffe sind aus der Druckschrift US 2011 / 0 243 540 A1 bekannt.

**[0002]** Gemäß einem bekannten Kamerasystem der Art mit austauschbarem Objektiv weist ein Kamerakörper eine Autofokus- („AF“)-Funktion und eine Fokussvoreinstellfunktion („FP“) auf, die konfiguriert ist, eine Fokussierlinse zu einer gespeicherten Position zu bewegen, und eine Objektivvorrichtung hat einen Antrieb und einen Positionserfasser der Fokussierlinse. Eine aktuelle Brennpunktposition (als eine Position der Fokussierlinse) wird von der Objektivvorrichtung zu dem Kamerakörper übertragen, und eine Soll-Brennpunktposition oder eine Bewegungsgröße wird ausgehend davon von dem Kamerakörper zu der Objektivvorrichtung übertragen.

**[0003]** In zurückliegenden Jahren wurde eine Linse der Art mit hinterem (bildseitigem) Brennpunkt in Objektivvorrichtungen im Vergleich zu einer Linse der Art mit vorderem (dingseitigem) Brennpunkt verwendet. Jedoch verschiebt sich in der Linse der Art mit hinterem Brennpunkt die Brennpunktposition, wenn eine Zoom-Position (als eine Position einer Linse variabler Vergrößerung) geändert wird, und es ist notwendig, die Brennpunktposition gemäß der Zoom-Position zu bewegen, um den gleichen Objekt-Abstand zu fokussieren. Ein Verhältnis zwischen der Zoom-Position und der Brennpunktposition ist als „Mitnehmerkurve (cam curve)“ bezeichnet.

**[0004]** Die Druckschrift JP 2008- 227 799 A offenbart ein Verfahren zum Durchführen eines Fokussierens von einer Kamera durch eine Objekt-Abstandsinformation so, dass ein Einfluss von Änderungen einer als Ergebnis von Korrekturverschiebungen der durch Zoomen erzeugten Brennpunktposition auftretenden Brennpunktposition sich verringern.

**[0005]** Jedoch ist das Verfahren der JP 2008-227 799 A nicht in der Lage, an einer Kamera angewendet zu werden, die ein Fokussieren nicht mit Brennpunktimpulsen oder Objekt-Abstandsinformationen steuert. Wenn zusätzlich unter Verwendung der Impulsinformation ein Taumeln mit kleiner Amplitude durchgeführt wird, ist eine Kamera in der Lage, das Taumeln durch Impulsgrößen durchzuführen, und dabei eine Linsenempfindlichkeit relativ zu einer Defokussiergröße zu berücksichtigen. Wenn jedoch wie in der JP 2008- 227 799 A ein Fokussieren durch die Objekt-Abstandsinformation gesteuert wird, tritt ein Problem auf, dass die Tiefenschärfe

geringer wird, und es tritt auf, dass eine Auflösung eines Objekt-Abstands bemerkenswert erhöht werden muss. Da es außerdem notwendig ist, Parameter betreffend die Impulsinformation und die Objekt-Abstandsinformation von einer Linse zu einer Kamera zu übertragen, wird ein Anstieg der Größe der übertragenen Information verursacht.

**[0006]** Die Druckschrift US 2010 / 0 178 045 A1 offenbart eine Objektivvorrichtung mit einer Zoomlinse, einer Fokussierlinse und einem Speicher, der elektronische Mitnehmerdaten speichert. Diese stellen ein Positionsverhältnis der Linse mit variabler Vergrößerung und der Fokussierlinse entsprechend einer Mehrzahl von Objekt-Abständen dar.

**[0007]** Eine weitere Objektivvorrichtung mit Zoom-Steuerung ist aus der Druckschrift EP 2 474 860 A2 bekannt, die eine Normalisierung einer Fokussierlinse-Position offenbart.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung stellt eine Objektivvorrichtung und ein Kamerasystem bereit, die in der Lage sind, zu arbeiten, ohne Änderungen der Brennpunktposition zu benötigen, die erzeugt werden, um durch ein Zoomen verursachte Verschiebungen der Brennpunktposition zu korrigieren.

**[0009]** Die vorliegende Erfindung stellt als einen Gesichtspunkt davon eine Objektivvorrichtung bereit, wie sie in dem anhängenden Anspruch 1 dargestellt ist.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung stellt als einen anderen Gesichtspunkt davon eine Objektivvorrichtung bereit, wie sie in dem anhängenden Anspruch 12 dargestellt ist.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung stellt als einen anderen Gesichtspunkt davon ein Steuerverfahren für ein Kamerasystem bereit, wie es in dem anhängenden Anspruch 14 dargestellt ist.

**[0012]** Die vorliegende Erfindung stellt als einen anderen Gesichtspunkt davon ein Steuerverfahren für ein Kamerasystem bereit, wie es in dem anhängenden Anspruch 15 ausgeführt ist.

**[0013]** Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen (mit Bezug auf die anhängenden Zeichnungen) deutlich.

## Figurenliste

**Fig. 1** ist ein Blockdiagramm eines Kamerasystems gemäß dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 2** ist eine erläuternde Ansicht eines Antriebsverfahrens einer Fokussierlinse 105.

**Fig. 3** ist ein Verhältnisdiagramm einer Zoom-Position und einer Brennpunktposition einer vorderen Fokussierlinse.

**Fig. 4** ist eine Ansicht einer darstellenden Mitnehmerkurve.

**Fig. 5** ist eine Definitionsansicht einer Empfindlichkeit.

**Fig. 6** ist eine Ansicht, die ein Verhältnis von Defokussier- und Antriebsgrößen einer Linse darstellt.

**Fig. 7** ist eine Ansicht, die ein Verhältnis einer Empfindlichkeit und eines Defokussierens darstellt.

**Fig. 8** ist eine Ansicht, die eine Mitnehmerkurve eines Phasenunterschiedservo-AF darstellt.

**Fig. 9** ist eine Ansicht, eine Mitnehmerkurve eines Phasenunterschiedservo-AF darzustellen, in dem eine Brennpunktposition normalisiert ist.

**Fig. 10** ist eine Ansicht, die eine Mitnehmerkurve jedes Objektstands darstellt.

**Fig. 11** ist eine Ansicht, die eine Mitnehmerkurve jedes Objektstands darstellt, wo eine Brennpunktposition einfach normalisiert ist.

**Fig. 12** ist eine Ansicht, die eine Mitnehmerkurve jedes Objektstands darstellt, wo eine Brennpunktposition normalisiert ist.

**Fig. 13** ist eine Ansicht, die eine Mitnehmerkurve eines Kontrast-AF während des Zoomens einer vorderen Fokussierlinse darstellt.

**Fig. 14** ist eine Ansicht, die eine Mitnehmerkurve eines Kontrast-AF während des Zoomens darstellt.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0014]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden mit Bezug auf die anhängenden Zeichnungen beschrieben.

**[0015]** **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm eines Kamerasystems (Bildaufnahmesystem, optische Vorrichtung) gemäß dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Kamerasystem hat eine Objektivvorrichtung (optische Vorrichtung) 100 und einen Kamerakörper (Bildaufnahmeverrichtung oder optische Vorrichtung) 200. Die Objektivvorrichtung 100 ist abnehmbar an dem Kamerakörper 200 angebracht.

**[0016]** Die Objektivvorrichtung 100 hat ein optisches Bildaufnahmesystem, eine Positionserfassungseinheit für eine Linse 107 mit variabler Vergrößerung,

eine Blendenantriebseinheit 108, eine Fokussierlinse 109, einen Objektivmikrocomputer 110 und einen Speicher 120.

**[0017]** Das optische Bildaufnahmesystem hat eine Mehrzahl von Linsen (optische Elemente), ist in einem Objektivtubus (nicht dargestellt) aufgenommen, und bringt Objektlicht zu dem Kamerakörper 200 ein. Das optische Bildaufnahmesystem hat in der Reihenfolge einer Einfallrichtung des Objektlichts eine erste Linse 101, eine Linse 102 mit variabler Vergrößerung, eine Blende 103, einen ND-Filter 104, eine Fokussierlinse 105 und eine vierte Linse 106. In **Fig. 1** ist die Anzahl der in jeder Objektivereinheit enthaltenen Linsen nicht begrenzt.

**[0018]** Die Linse 102 mit variabler Vergrößerung wird in einer Richtung einer optischen Achse bewegt, die durch eine Punktlinie dargestellt ist, um eine Brennweite anzupassen, wenn ein Benutzer eine Betätigungseinheit (nicht dargestellt) betätigt. Die Positionserfassungseinheit für eine Linse 107 mit variabler Vergrößerung dient als Positionserfassungseinheit, die konfiguriert ist, eine Position der Linse 102 mit variabler Vergrößerung (Zoom-Position) unter Verwendung von z. B. einem variablen Resistor zu erfassen, und sendet die Positionsdaten zu dem Objektivmikrocomputer 110.

**[0019]** Die Blende 103 wird durch eine Blendenantriebseinheit 108 gemäß einer Anweisung von dem Objektivmikrocomputer 110 angetrieben, und kann ihren Blendenwert variieren. Die Blende 103 ist konfiguriert, eine Lichtmenge durch Ändern ihres Blendenwerts anzupassen. Der Blendenantrieb 108 kann z. B. einen Schrittmotor und einen Schwingspulenmotor („VCM“) und eine Erfassungseinheit (Erfassungseinheit der optischen Charakteristik), die konfiguriert ist, eine Blendenposition (aktueller Blendenwert) unter Verwendung eines Hallsensors zu erfassen, der konfiguriert ist, einen Strom in der Spule zu erfassen.

**[0020]** Wenn sich der Blendenwert ändert, verschiebt sich eine Brennpunktposition und es ist somit notwendig, die Position der Fokussierlinse 105 (Brennpunktposition) zu korrigieren. In diesem Fall können ein Blendenwert und eine Fokusbewegungsgröße (Verschiebungsgröße einer Brennpunktposition) unter Verwendung einer Mehrzahl von Daten entsprechend den Blendenpositionen und einer linearen Interpolation für Zwischenwerte der Blendenpositionen berechnet werden. Wie durch eine Fokuskorrekturgröße =  $A \times (\text{Blendenwert} - \text{maximaler Blendenwert})$  bereitgestellt ist, kann die Fokuskorrekturgröße durch das Multiplizieren eines Blendenwertunterschieds, der durch das Subtrahieren eines Blendenwerts, wenn die Kamera betätigt wird, von einem maximalen Blendenwert hergestellt

ist, mit einer Fokustemperaturänderungsrate (Koeffizient) A berechnet werden.

**[0021]** Der ND(Neutraldichte)-Filter 104 kann in eine optische Achse der optischen Bildaufnahmevorrichtung eingefügt und davon ausgestoßen werden, wenn der Benutzer die Betätigungseinheit (nicht dargestellt) betätigt, und ist konfiguriert, eine Lichtmenge anzupassen. Die ND-Erfassungseinheit (nicht dargestellt) hat einen Bildunterbrecher, erfasst, ob der ND-Filter 104 eingefügt oder ausgestoßen ist, und sendet ein Erfassungsergebnis zu dem Objektivmikrocomputer 110. Die Anzahl der ND-Filter 104 ist nicht begrenzt, und ein anderes optisches Element wie z. B. ein Farbfilter kann auswählbar gemacht sein.

**[0022]** Wenn der ND-Filter 104 nicht eingefügt ist, ist der Brechindex eines Raums, in den der ND-Filter 104 eingefügt ist, ein Brechindex der Luft, die exakt der optische Entwurfswert ist, aber wenn der ND-Filter 104 eingefügt ist, ist es der Brechindex eines Materials des ND-Filters 104. Wenn der ND-Filter 104 eingefügt ist, verschiebt sich eine Brennpunktposition aufgrund eines Unterschieds zwischen dem Brechindex der Luft und dem Brechindex des ND-Filters 104, und es wird somit notwendig, die Brennpunktposition zu korrigieren.

**[0023]** In einer rouletteartigen Anordnung, in der die ND-Filter 104 und die Farbfilter, die unterschiedliche Konzentrationen aufweisen, geschaltet werden können, wird ein Einfügezustand von jedem Filter erfasst, und ein Korrekturwert, der gemäß einem Brechindex und einer Dicke von jedem Filter unterschiedlich ist, wird vorangehend in dem Speicher 120 gespeichert. Der Korrekturwert zu dem erfassten Filter wird aus dem Speicher 120 ausgelesen und zum Korrigieren der Brennpunktposition verwendet. Wenn ein nicht erfassbarer Filter wie z. B. ein Anhang zusätzlich angebracht ist, kann eine Brennpunktposition durch das freie Schreiben einer Korrekturwert-/manuellen Wertauswahleinheit (nicht dargestellt) in dem Kamerakörper durch einen Benutzer und durch Auswählen desselben bei Verwendung korrigiert werden.

**[0024]** Die Fokussierlinse 105 wird in der Richtung der optischen Achse durch die Fokussierlinsenantriebseinheit 109 gemäß einer Antriebsinformation (Antriebsanweisung) von dem Objektivmikrocomputer 110 angetrieben und konfiguriert, ein Fokussieren bereitzustellen. Der Objektivmikrocomputer erhält eine Antriebsgröße (einschließlich der Anzahl der Antriebsimpulse) und eine Antriebsposition (einschließlich einer Sollposition der Fokussierlinse (105) von der Fokussierlinsenantriebseinheit 109.

**[0025]** Fig. 2 ist eine erläuternde Ansicht eines Antriebsverfahrens einer Fokussierlinse. Die Fokus-

sierlinse 105 ist mit einer Führungsschraube 109a über eine Zahnstange 109b gekoppelt. Ein Bildunterbrecher 109c dient als Positionserfassungseinheit, die konfiguriert ist, eine Position der Fokussierlinse 105 zu erfassen. Wenn der Schrittmotor 109A die Führungsschraube 109a dreht, wird die Drehung in eine translatorische Bewegung durch die Zahnstange 109b umgewandelt, und als Ergebnis bewegt sich die Fokussierlinse 105 in die Richtung des Pfeils. Die Position der Fokussierlinse 105 kann durch das Zählen der Antriebsimpulse des Schrittmotors 109A zu dieser Zeit erfasst werden. Wenn der Zählankangspunkt des Impulses unterschiedlich ist, verschiebt sich die Position der Fokussierlinse 105. Entsprechend wird der Schrittmotor 109A anfänglich angetrieben, um den gesamten Bereich abzutasten, und zu einer Position bewegt, an der ein Signal des Bildunterbrechens 109c sich ändert. Dieser Punkt wird auf einen Ursprung (Bezugsposition) eingestellt. Die Brennpunktposition ausgehend von dem Bildunterbrecher 109c kann durch das Erhöhen und Verringern der Antriebsimpulsanzahl des Schrittmotors 109A von dem Ursprung erreicht werden.

**[0026]** Wenn die Fokusantriebseinheit 109 eine Einheit verwendet, in der eine minimale Bewegungsgröße nicht eingestellt ist, wie z. B. in einem DC-Motor und einem VCM, der durch eine elektromagnetische Betätigung mit einem Magneten und einer Spule angetrieben wird, kann die Position der Fokussierlinse 105 durch das getrennte Vorbereiten einer elektrischen Positionserfassungseinheit unter Verwendung der elektrischen Positionserfassungseinheit erfasst werden, um eine Position zu messen.

**[0027]** Der Objektivmikrocomputer (Objektivsteuer-einheit) 110 kommuniziert mit einem Kameramikrocomputer 209 in dem Kamerakörper 200 und steuert jedes Bauteil in der Objektivvorrichtung 100. Der Speicher 120 speichert Information und Programme, die für die Betätigungen des Objektivmikrocomputers 110 notwendig sind.

**[0028]** Der Kamerakörper 200 hat ein Pentaprisma 201, einen Sucher 202, einen Spiegel 203, ein Bildaufnahmeelement 204, eine Signalverarbeitungseinheit 205, eine Aufzeichnungsverarbeitungseinheit 206, eine Defokussiererfassungseinheit 207, eine Kontrastsignalerzeugungseinheit 208, einen Kameramikrocomputer 209 und einen Speicher 220.

**[0029]** Der in dem optischen Pfad des Objektlichts angeordnete Spiegel 203 kann eine Richtung ändern, in der sich das von der Objektivvorrichtung 100 eingebrachte Objektlicht bewegt. Nachdem das von dem Spiegel 203 eingebrachte Objektlicht durch das Pentaprisma reflektiert wird, wird es in den Sucher 202 eingebracht, und ein Benutzer kann ein optisches Bild des Objekts überprüfen. Der Spiegel

203 kann sich aus dem optischen Pfad unter Verwendung einer Antriebsvorrichtung (nicht dargestellt) entfernen und das Objekt wird auf dem Bildaufnahmeelement 204 abgebildet, wenn der Spiegel sich von dem optischen Pfad entfernt.

**[0030]** Ein Teil des Spiegels 203 ist ein Halbspiegel, und eine Defokussiererfassungseinheit 207 mit einer durch die Linse („TTL“) Phasenunterschiede erfassenden Einheit kann eine Defokussiergröße unter Verwendung eines Lichts messen, das durch den Spiegel 203 durchtritt und durch einen kleinen Spiegel (nicht dargestellt) eingebracht wird. Eine Defokussiergröße, die durch die Defokussiererfassungseinheit 207 gemessen wird, wird zu dem Kameramikrocomputer 209 übertragen. Die Defokussiererfassungseinheit 207 und das Bildaufnahmeelement 204 können einstückig ausgebildet sein, um sowohl einen Phasenunterschied-AF wie auch einen Kontrast-AF mit dem Bildaufnahmeelement 204 durchzuführen.

**[0031]** Das Bildaufnahmeelement 204 ist ein fotoelektrischer Wandler wie z. B. ein CCD-Sensor und ein CMOS-Sensor, der konfiguriert ist, ein Objektbild (optisches Bild), das durch das optische Bildaufnahmesystem ausgebildet ist, fotoelektrisch in ein Analogsignal umzuwandeln und das Analogsignal auszugeben. Die Ausgabe des Bildaufnahmeelements 204 wird gesampelt, ergebnisgesteuert und in ein digitales Signal umgewandelt.

**[0032]** Die Signalverarbeitungseinheit 205 führt eine Verschiedenheit von Bildverarbeitungen wie z. B. Verstärkung, eine Farbkorrektur und einen Weißabgleich für ein Signal von dem Bildaufnahmeelement 204 durch und erzeugt ein Videosignal. Die Aufzeichnungsverarbeitungseinheit 206 gibt ein Bild zu einem Aufzeichnungsmedium und einer Anzeigeeinheit aus.

**[0033]** Die Kontrastsignalerzeugungseinheit 208 empfängt das durch die Signalverarbeitungseinheit 205 erzeugte Videosignal. Die Kontrastsignalerzeugungseinheit 208 erzeugt ein Kontrastsignal (Bildaufnahmesignal) durch das Verwenden von einem oder mehreren hochfrequenzsignalintegrierten Werten, die durch das Integrieren einer Größe eines Hochfrequenzbauteils hergestellt werden, die durch einen Hochpassfilter für eine Mehrzahl von bestimmten Bereichen in einem Helligkeitssignal extrahiert wird. Das Kontrastsignal wird für eine Bestimmung des Fokussierzustands verwendet. Die Kontrastsignalerzeugungseinheit 208 überträgt das erzeugte Kontrastsignal zu dem Kameramikrocomputer 209.

**[0034]** Der Kameramikrocomputer 209 kommuniziert mit dem Objektivmikrocomputer 110 mit einem vorbestimmten Zyklus oder zu einer notwendigen Zeit, sendet Objektivsteuerdaten zu dem Objektivmi-

crocomputer 110 und empfängt eine Verschiedenheit von Zuständen von dem Objektivmikrocomputer 110. Der Speicher 220 speichert Information, die für die Steuerung des Kamerakörpers 200 und der Objektivvorrichtung 100 notwendig ist. Der Kameramikrocomputer 209 speichert die Position der Fokussierlinse 205 in dem Speicher 220 und dient als Fokussiervoreinstelleinheit, die konfiguriert ist, den Objektivmikrocomputer 110 so anzuweisen, dass die Fokussierlinse 105 sich zu der gespeicherten Position der Fokussierlinse 105 bewegt. Der Objektivmikrocomputer 110 steuert das Antreiben von jedem Bauteil gemäß verschiedenen Objektivsteuerdaten, die von dem Kameramikrocomputer 209 empfangen werden.

**[0035]** Fig. 3 ist ein Verhältnisdiagramm einer Zoom-Position und einer Brennpunktposition einer vorderen Fokussierlinse. Die Fälle der Objektstände unendlich, 10m und Nahbereich sind angezeigt. Eine Kurvennut ist an einem Objektivtubus ausgebildet, so dass die gleiche Brennpunktposition in dem Fall des gleichen Objekts sogar beibehalten bleibt, falls sich die Zoom-Position ändert.

**[0036]** Um andererseits den gleichen Objektstand in dem Fall einer Linse mit hinterem Brennpunkt zu fokussieren, ist es notwendig, die Fokussierlinse 105 zu der Brennpunktposition der Fokussierlinse entsprechend der Zoom-Position in der Mitnehmerkurve zu bewegen. Zusätzlich ändert sich in der rückwärtigen Fokussierlinse die Auflösung relativ zu der Position von dem unendlichen Ende zu dem nahen Ende gemäß den Zoom-Positionen, und die Anzahl der Impulse des Schrittmotors, der zum Bewegen des unendlichen Endes zu dem nahen Ende eines Fernaufnahme-Endes notwendig sind, ist im Vergleich mit der eines Weitwinkelendes ungefähr 10 mal so hoch. Deswegen kann in der durch die voreingestellte Funktion gespeicherten Position ein Fokussieren nicht erhalten werden. Es gibt ebenfalls ein Problem, dass sich ein beweglicher Bereich der Fokussierlinse gemäß dem Zoomen ändert.

**[0037]** Der im Brennpunkt befindliche Zustand kann sogar erhalten werden, wenn sich die Zoom-Position ändert, indem die Mitnehmerkurve abhängig von dem Objektstand und der Zoom-Position in dem Speicher 120 gespeichert wird und auf diese Information Bezug genommen wird. Eine hochgenaue Position kann unter Verwendung der Linearinterpolation für eine mittlere Zoom-Position und eine Brennpunktposition berechnet werden, die nicht repräsentative Punkte sind.

**[0038]** Fig. 4 ist eine Ansicht einer darstellenden Mitnehmerkurve. Eine horizontale Achse bezeichnet eine Zoom-Position, wo ein Weitwinkelende auf die linke Seite eingestellt ist und ein Fernaufnahme-Ende auf die rechte Seite eingestellt ist. Eine verti-

kale Achse bezeichnet eine Brennpunktposition, in der an dem Boden eine unendliche Seite eingestellt ist und an der oberen Seite die Nahbereichseite eingestellt ist. Die Zoom-Position und die Brennpunktposition für vier Punkte wie z. B. Unendlich, Nahbereich, Weitwinkelende und Fernaufnahme-Ende sind in dem Speicher 120 gespeichert. In der folgenden Beschreibung ist eine Zoom-Position an dem Weitwinkelende angeordnet, und eine aktuelle Brennpunktposition  $x$  wird aufgrund des Objektabstands von 10m fokussiert. Dann wird die Zoom-Position zu einer mittleren Position bewegt, und eine Brennpunktposition  $y$  entsprechend dem Objektabstand von 10m wird berechnet.

**[0039]** Da ein Verhältnis zwischen einem Abstand „a“ zwischen dem Nahbereich und Unendlich an dem Weitwinkelende und ein Abstand „b“ zwischen der Position  $x$  und dem unendlich an dem Weitwinkelende gleich einem Verhältnis zwischen einem Abstand „a“ zwischen dem Nahbereich und Unendlich in dem Fernaufnahme-Ende und einem Abstand „b“ zwischen einer Position  $z$  und dem unendlichen Ende an dem Fernaufnahme-Ende sind, wird die Position  $z$  berechnet. Als Nächstes wird die Brennpunktposition  $y$  ausgehend von einem Verhältnis eines Abstands von 1:m zwischen einem Abstand von der Mittelposition zu dem Weitwinkelende und einem Abstand von einer Mittelposition zu dem Fernaufnahme-Ende, der Brennpunktposition  $x$  und der Brennpunktposition  $z$  berechnet. Da die Anzahl der für das Verhältnis zwischen dem Objektabstand und der Zoom-Position verwendeten repräsentativen Punkte sich erhöht, kann die Brennpunktposition sehr genau erhalten werden.

**[0040]** Aufgrund des einzelnen Unterschieds von jedem Bauteil in einem Kamerasystem, kann eine konstruierte Mitnehmerkurve nicht erhalten werden. Um die Mitnehmerkurve zu korrigieren, wird eine Verschiebungsgröße der Brennpunktposition von dem Entwurfswert für die vorbestimmte Zoom-Position und den vorbestimmten Objektabstand gemessen und in dem Speicher 120 in der Objektivvorrichtung 100 gespeichert, und die Verschiebung wird in dem Fokussieren korrigiert. Die Fokusverschiebung, die durch die individuellen Unterschiede des optischen Elements verursacht sind, enthalten eine Fokusverschiebung, die durch einen Herstellungsfehler für jede Zoom-Position verursacht ist, und eine Fokusverschiebung, die durch einen zentralen Lichtfluss und einen Randlichtfluss der Linse verursacht sind. Als Nächstes wird die Empfindlichkeit erläutert. Die Empfindlichkeit stellt ein Verhältnis zwischen Erstreckungsgrößen der Linse und Defokussiergrößen dar. **Fig. 5** ist eine Definitionsansicht der Empfindlichkeit, **Fig. 6** ist ein Diagramm, das ein Verhältnis einer Defokussiergröße und von Antriebsgrößen von Linsen darstellt, und **Fig. 7** ist ein Diagramm, das ein

Verhältnis von Empfindlichkeit und Defokussieren darstellt.

**[0041]** In **Fig. 5** erfüllen in dem Fall einer Fokussierlinse 301, einer festen Linsengruppe 302 und einem Bildaufnahmeelement 303, eine Erstreckungsgröße  $L$  der Fokussierlinse 301 und eine Defokussiergröße  $d$  die folgende Bedingung:

$$d = L \times S \quad (1)$$

**[0042]** Zu dieser Zeit dient ein Proportionskoeffizient  $S$  als Empfindlichkeit. In dem Fall einer Linse, die eine einfache Konfiguration aufweist, wird die Empfindlichkeit  $S$  1, wenn die Fokussierlinse 301 sich um 1mm bewegt und die Defokussiergröße 1mm beträgt.

**[0043]** In **Fig. 6** bezeichnet eine horizontale Achse die Erstreckungsgröße  $L$  der Fokussierlinse 301 und eine vertikale Achse bezeichnet die Defokussiergröße  $d$ . In **Fig. 7** bezeichnet eine horizontale Achse die Defokussiergröße  $d$  und eine vertikale Achse bezeichnet die Empfindlichkeit  $S$ . Falls das Verhältnis  $L:d=1:1$  sich fortsetzt, wird eine Kurve der **Fig. 6** eine Kurve eines Proportionalverhältnisses, das durch eine durchgehende Linie dargestellt ist. Zu dieser Zeit wird eine Kurve der **Fig. 7** unabhängig von der Defokussiergröße  $d$  eine durchgehende Linie  $S = 1$ .

**[0044]** Jedoch werden in dem Fall einer Linse, die eine komplizierte Konfiguration aufweist, die Empfindlichkeit  $S$  und die Erstreckungsgröße  $L$  durch die folgenden Funktionen der Defokussiergröße  $d$  dargestellt:

$$S = f(d) = S_0 + S_1 d^1 + S_2 d^2 + \dots + S_n d^n \quad (2)$$

$$L = d/S = d / (S_0 + S_1 d^1 + S_2 d^2 + \dots + S_n d^n) \quad (3)$$

**[0045]** Zum Beispiel sind in dem Fall einer Linse, in der eine Bewegungsbreite der Defokussiergröße  $d$  sich von dem Verhältnis  $L:d=1:1$  verringert, wenn die Erstreckungsgröße  $L$  in **Fig. 6** sich ändert, das Verhältnis zwischen der Erstreckungsgröße  $L$  und der Defokussiergröße als Kurve angezeigt, die in **Fig. 6** durch eine gestrichelte Linie dargestellt ist, und wenn die Defokussiergröße  $d$  in **Fig. 7** sich ändert, ist das Verhältnis zwischen der Defokussiergröße  $d$  und der Empfindlichkeit  $S$  in **Fig. 7** als gestrichelte Linie angezeigt, wo die Empfindlichkeit  $S$  kleiner als 1 wird.

**[0046]** Die Linse wird nicht durch die tatsächliche Erstreckungsgröße  $L$  gesteuert, sondern wird durch die Anzahl der Brennpunktimpulse („Impuls“)  $P$  gesteuert wie folgt.

$$P = \frac{L}{h} = \frac{d}{hS} \quad (4)$$

$h$  (mm/Impuls) stellt die Linsenerstreckungsgröße pro Impuls dar.

**[0047]** Gemäß dieser Ausführungsform wird die Anzahl der Brennpunktimpulse  $P$  durch die Objektivvorrichtung 100 und die Kameravorrichtung 200 berechnet, um den Fokusantrieb bereitzustellen. Allgemein wird in dem Fall einer gesamten Erstreckungslinse die Empfindlichkeit  $S$  eine Konstante, aber in dem Fall eines Objektivs, das einige Linsen verwendet, wie z. B. eine Fokussierlinse mit hinterem Brennpunkt für die fokale Anpassung, ändert sich die Empfindlichkeit  $S$ , und Koeffizienten nach der ersten Ordnung werden benötigt. Die Empfindlichkeit  $S$  ändert sich grundsätzlich gemäß der Änderungen des Quadrats einer Brennweite, und falls sich eine Fokussierlinse bewegt, ändert sich eine Brennweite der Linsen wie z. B. einer rückwärtigen Fokussierlinse. Mit anderen Worten ändert sich die Empfindlichkeit  $S$ , wenn sich eine Linse mit variabler Vergrößerung und eine Fokussierlinse bewegen. Zusätzlich wird die Empfindlichkeit  $S$  relativ zu einer Zoom-Position und Brennpunktposition geteilt, in dem Speicher 120 gespeichert (normalerweise dritter Ordnung) und dann für jede Zoom-Position und Brennpunktposition abgerufen, um sie zu verwenden.

**[0048]** Als Nächstes wird ein Phasenunterschied AF unter Verwendung des Kamerasystems dieser Ausführungsform erläutert. Die Empfindlichkeit an einer Brennpunktposition, einer Zoom-Position und der Linsenerstreckungsgröße pro Impuls werden im Voraus von der Objektivvorrichtung 100 empfangen. Die Defokussiererfassungseinheit 207 misst eine Defokussiergröße des Objekts, und die Anzahl der Brennpunktimpulse wird unter Verwendung des vorangehend beschriebenen Ausdrucks (4) berechnet. Diese Daten werden von dem Kameramikrocomputer 209 als Antriebsanweisung unter Berücksichtigung der Korrekturimpulsgrößen wie z. B. einer verengenden Fokusverschiebung und einem optischen Pfad zwischen einem Phasenunterschiedsensor und einem Bildaufnahmesensor zu dem Objektivmikrocomputer 110 übertragen. Der Objektivmikrocomputer 110 sorgt dafür, dass die Fokussierlinse 105 unter Verwendung der empfangenen Anzahl der Brennpunktimpulse antreibt. Unter der Annahme, dass das Fokussieren nicht vollständig durch den voranstehenden Antrieb durchgeführt werden kann, kann das Fokussieren durch das Messen der Defokussiergröße durch die Defokussiererfassungseinheit 207 und Durchführen des gleichen Vorgangs noch einmal durchgeführt werden.

**[0049]** In einem Fotografieren mit Servo-AF, wo dafür gesorgt ist, dass eine Bildaufnahmelinse

einem sich bewegenden Objekt folgt, wird anfänglich die Anzahl der Brennpunktimpulse berechnet, und die Bildaufnahmelinse wird angetrieben. Dann wird die von dem Objektivmikrocomputer 110 erlangte Brennpunktposition zu der Anzahl der Brennpunktimpulse hinzugezählt, und eine aktuelle Objektposition wird bestimmt, die der Brennpunktposition entspricht. Im Gegensatz zu der Brennpunktposition, die die Position der Fokussierlinse 105 ist, wird diese eine Objektbrennpunktposition genannt. Wenn etwas Zeit verstrichen ist, und das Objekt sich bewegt, wird die Objektbrennpunktposition wieder berechnet. Als Ergebnis werden die vorangehende Objektbrennpunktposition und die aktuelle Objektbrennpunktposition erlangt. Da diese dem Bewegen des Objekts entsprechen, wird die Betätigung des Objekts als gleichförmige Bewegung berücksichtigt. Die Objektbrennpunktposition in dem Fall der Bewegung des Objekts wird von Unterschieden der Erlangungszeit der zwei Werte vorhergesagt. Und die Fokussierlinse 105 wird unter Berücksichtigung des Unterschiedswerts zwischen der vorhergesagten Brennpunktposition und der aktuellen Brennpunktposition als Anzahl der Brennpunktimpulse angetrieben. Somit wird das Fotografieren MIT Servo-AF realisiert, das dafür sorgt, dass eine Bildaufnahmelinse einem sich bewegenden Objekt folgt.

**[0050]** Wenn jedoch Betätigungen, die einem festen Objekt folgen, ein Zoomen durchführen und einen Sichtwinkel steuern, durch die Linse mit variabler Vergrößerung unter Verwendung eines elektronischen Mitnehmers bereitgestellt sind, treten die folgenden Probleme auf.

**[0051]** Fig. 8 ist ein Diagramm, das eine Mitnehmerkurve eines Phasenunterschiedservo-AF darstellt. Eine horizontale Achse bezeichnet die Position der Linse mit variabler Vergrößerung, und eine vertikale Achse bezeichnet die Fokussierlinsenposition. Eine elektrische Mitnehmerkurve wird in Form von Linien dargestellt, die jeweils der gleiche Objektstand sind. Wenn in dem bekannten Objektiv ein festes Objekt einmal an dem Fernaufnahme-Ende fokussiert ist, und ein Zoomen durchgeführt wird, überträgt der Objektivmikrocomputer 110 die Brennpunktpositionen, die ein konstanter Wert sind, als Liniensegment (2) in Fig. 8 zu dem Kameramikrocomputer 209. In dem einen elektronische Mitnehmer (electronic cam) verwendenden Objektiv überträgt jedoch, da eine Fokussierlinse zu der Brennpunktposition entsprechend einer Zoom-Position entsprechend der Form des elektronischen Mitnehmers angetrieben wird, der Objektivmikrocomputer 110 Brennpunktpositionen, die sich als Liniensegment (1) in Fig. 8 ändern, zu dem Kameramikrocomputer 209.

**[0052]** Wenn in der Servo-AF-Fotografie ein Zoomen durchgeführt wird, überträgt der Objektivmikro-

computer 110 den Wert auf dem Liniensegment (1) zu dem Kameramikrocomputer 109, obwohl sich das Objekt nicht bewegt. Außerdem wird die Objektbrennpunktposition unter Verwendung des Wertes auf dem Liniensegment (1) berechnet. Deswegen wird beurteilt, dass das Objekt zu der nahen Seite bewegt wird, und der Kameramikrocomputer 209 weist das Antreiben des Objektivmikrocomputers 110 durch die Unterschiede zwischen dem Liniensegment (1) und dem Liniensegment (2) an. Als Ergebnis werden Fehlerbetätigungen als das Servo-AF-Fotografieren durchgeführt. Obwohl die Antriebsgröße des bewegenden Objekts korrekt berechnet wird, wird das sich bewegende Objekt durch die Unterschiede zwischen dem Liniensegment (1) und dem Liniensegment (2) stärker angetrieben.

**[0053]** Wie in **Fig. 9** dargestellt ist, wird in der vorliegenden Erfindung eine Information über die Brennpunktposition wie z. B. die Anzahl der Brennpunktpulse (Positionsinformation der Fokussierlinse) so normalisiert, dass die Brennpunktposition gemäß dem Objektabstand konstant wird, wenn die Zoom-Position sich ändert, und die normalisierte Fokussierinformation wird zu dem Kamerakörper übertragen. Deswegen kann der Servo-AF während des Zoomens korrekt betätigt werden.

**[0054]** Als nächstes wird eine Normalisierung der Positionsinformation der Fokussierlinse erläutert. **Fig. 10** ist ein Diagramm, das eine Mitnehmerkurve (cam curve) für jeden Objektabstand darstellt. Eine horizontale Achse bezeichnet die Position der Linse mit variabler Vergrößerung, und eine vertikale Achse bezeichnet die Fokussierlinsenposition (die auch als Brennpunktposition bezeichnet ist). Eine elektronische Mitnehmerkurve ist in Form von Linien dargestellt, die jeweils der gleiche Objektabstand (unendlich, 3m, 1m, 0,5m, Nahbereich) sind. In dem Fall eines tatsächlich austauschbaren Objektivs, wie in **Fig. 10** dargestellt ist, wird die Fokussierlinsenposition der elektronischen Kamera, die einen bestimmten Objektabstand darstellt, eine unregelmäßige Kurve relativ zu der Zoom-Position.

**[0055]** Aber falls sich der repräsentative Punkt entsprechend dem Objektabstand und der Zoom-Position erhöht, kann eine detailliertere Fokussierlinsenposition korrekt bereitgestellt werden.

**[0056]** Wenn in **Fig. 10** der Unterschied zwischen der Fokussierlinsenposition an dem unendlichen Ende und dem nahen Ende der Zoom-Position  $x$  als  $R(x)$  bezeichnet wird, wird  $A(x)$  unter Verwendung von  $R$  (Fernaufnahme), welches das  $R(x)$  an dem Fernaufnahme-Ende ist, an dem  $R(x)$  maximal ist, und  $R(x)$  mit Ausnahme von  $R$  (Fernaufnahme) wie folgt berechnet.

$$A(x) = R(\text{Fernaufnahme}) / R(x)$$

**[0057]** Falls die Normalisierung an dem Weitwinkelende durchgeführt wird, wo der Unterschied  $R(x)$  der Brennpunktposition klein ist, überschreitet die Fokusbewegung gemäß der Bewegungsgröße pro Impuls  $F\Delta$ , das ein Produkt eines Blendenwerts  $F$  unter Verwendung einer Bestimmung der Fokusverschiebung und einem Pixel des Bildaufnahmeelements  $\Delta$  ist. Deswegen ist die Auflösung betreffend einen Impuls zum Fokussieren eine Verkürzung. Es ist bevorzugt, dass die Normalisierung an einer Position durchgeführt wird, wo die Auflösung am kleinsten ist, d. h. eine Zoom-Position an dem Fernaufnahme-Ende.

**[0058]** **Fig. 11** ist ein Ergebnis eines Multiplizierens der Brennpunktposition an jedem elektronischen Mitnehmer (cam) der **Fig. 10** mit  $A(x)$ . **Fig. 11** ist ein Diagramm, das eine Mitnehmerkurve jeden Objektabstands darstellt, wo eine Brennpunktposition einfach normalisiert wird. Obwohl die Normalisierung korrekt an dem unendlichen Ende und dem Nahbereich durchgeführt wird, ist der elektronische Mitnehmer an mittleren Objektabständen gestört. Die Normalisierungskonstante  $A(x)$  ist als Variable der Zoom-Position vorgesehen, aber in der Praxis ändert sich die Brennweite geringfügig, wenn sich die Brennpunktposition bewegt. Deswegen muss die Normalisierung im Wesentlichen durch  $A(x, y)$  durchgeführt werden, wenn  $y$  die Brennpunktposition ist. **Fig. 12** ist ein Ergebnis, eine Normalisierungskonstante als eine Normale der Zoom-Position und der Brennpunktposition für jeden feiner geteilten Bereich und Multiplizieren jedes elektronischen Mitnehmers mit  $A(x, y)$  zu machen. **Fig. 12** ist ein Diagramm, das eine Mitnehmerkurve jedes Objektabstands darstellt, wo eine Brennpunktposition normalisiert ist.

**[0059]** Es gibt auch ein anderes Normalisierungsverfahren. Repräsentative Punktdaten als elektronische Mitnehmerdaten (cam data) sind in dem Objektivmikrocomputer 110 gespeichert. Wie vorangehend erläutert wurde, werden relativ zu einem Mitnehmer, der nicht in den repräsentativen Punkten gespeichert ist, die Brennpunktposition des gleichen Objektabstands in dem Fall der Änderung der Zoom-Position von der aktuellen Brennpunktposition und die Zoom-Position unter Verwendung der Linearinterpolation von nahen repräsentativen Punkten berechnet. Und die Brennpunktposition des gleichen Objektabstands an der Zoom-Position (normalerweise das Fernaufnahme-Ende), wo der Unterschied zwischen der Brennpunktposition an dem unendlichen Ende und dem nahen Ende groß ist, kann berechnet werden. Deswegen kann die Normalisierung durchgeführt werden, wie in **Fig. 12** dargestellt ist, indem die Brennpunktposition des gleichen Objektabstands zu der Zoom-Position zurückgeführt wird, wo die Unterschiede zwischen der Brennpunktposition an dem unendlichen Ende und dem nahen Ende groß sind.

**[0060]** Als ein Normalisierungsverfahren der Positionsinformation der Fokussierlinse gibt es die folgenden Verfahren: ein Berechnungsverfahren zum Erlangen eines Normalisierungskoeffizienten  $A(x)$  für die Normalisierung; ein Berechnungsverfahren zum Erlangen eines Normalisierungskoeffizienten  $A(x, y)$  für die Normalisierung; und ein Normalisierungsverfahren durch Rückführen der Brennpunktposition an der Zoom-Position, wo Unterschiede zwischen der Brennpunktposition an dem unendlichen Ende und dem nahen Ende des elektronischen Mitnehmers groß sind.

**[0061]** Gemäß dieser Ausführungsform werden die Positionen der Fokussierlinse und der Linse mit variabler Vergrößerung gesucht, die normalisierte Position der Fokussierlinse 105 wird aus den elektronischen Mitnehmerdaten in dem Speicher 120 berechnet, und die normalisierte Position wird zu dem Kameramikrocomputer 209 übertragen.

**[0062]** Als Nächstes wird die Normalisierung der Empfindlichkeit erläutert. Die Normalisierung der Empfindlichkeit ist gleichwertig dazu, die Linsenerstreckungsgröße pro Impuls  $h$  (mm/Impuls) um die Positionsinformation der Fokussierlinse oder die Position der Linse mit variabler Vergrößerung zu ändern. In dem normalen AF wird die Anzahl der Brennpunktimpulse zum Antreiben der Linse unter Verwendung der Defokussiergröße berechnet, die durch die Defokussiererfassungseinheit 207 erlangt wurde, und die Empfindlichkeit an der aktuellen Brennpunktposition, die von der Objektivvorrichtung 100 übertragen wurde. Mit anderen Worten gibt es kein Problem, insbesondere darin, dass die Positionsinformation der Fokussierlinse ein normalisierter Wert ist.

**[0063]** Da jedoch in dem Servo-AF-Fotografieren während des Zoomens die Anzahl der Brennpunktimpulse durch die vorangehende Empfindlichkeit berechnet wird, ist eine Empfindlichkeit entsprechend der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse erforderlich, wenn die normalisierte Positionsinformation der Fokussierlinse verwendet wird.

**[0064]** Es ist somit notwendig, eine normalisierte Empfindlichkeit entsprechend einer normalisierten Brennpunktposition für jeden feiner geteilten Bereich zu berechnen, da die Positionsinformation der Fokussierlinse relativ zu der Empfindlichkeit entsprechend dem normalen Mitnehmer normalisiert ist. Zu dieser Zeit muss die normalisierte Empfindlichkeit Werte zumindest der dritten Ordnung berechnen. Die normalisierte Empfindlichkeit wird vorangehend für jede Zoom-Position und Brennpunktposition berechnet und in dem Speicher 120 gespeichert. Entsprechend kann sie von der Brennpunktposition und der Zoom-Position abgerufen werden, wenn

dies erforderlich ist. Oder sie kann anfänglich von der Empfindlichkeit entsprechend dem normalen Mitnehmer in dem Objektivmikrocomputer 120 berechnet werden.

**[0065]** Falls die Teilung der Brennpunktposition klein ist, werden jedoch tatsächlich Fehler einfach erzeugt, da die Empfindlichkeit eine Funktion abhängig von der Defokussiergröße ist. Um die Auflösung gleich wie die Normalisierung in **Fig. 11** zu machen, wird die Empfindlichkeit für jeden Grad für die Empfindlichkeit entsprechend dem normalen Mitnehmer in dem Objektivmikrocomputer 110 berechnet. Hier wird die Normalisierung durch Multiplizieren des normalisierten Koeffizienten  $A(x)$  und  $A(x, y)$  für die Normalisierung als die Normalisierung der Positionsinformation der Fokussierlinse durchgeführt. Oder ein Empfindlichkeitskoeffizient kann in dem Speicher 120 gespeichert werden. Und die normalisierte Empfindlichkeit wird zu dem Kameramikrocomputer 209 übertragen, und die Anzahl der Brennpunktimpulse (erste Fokussierlinsenantriebsgröße), die unter Verwendung der Defokussiergröße und der normalisierten Empfindlichkeit mit dem Kameramikrocomputer 209 berechnet wird, wird zu dem Objektivmikrocomputer 110 übertragen. Der Objektivmikrocomputer 110 berechnet die Brennpunktposition an der normalisierten Zoom-Position (normalerweise das Fernaufnahme-Ende) unter Verwendung der empfangenen Anzahl der Brennpunktimpulse. Und die aktuelle Brennpunktposition wird von dem elektronischen Mitnehmer durch die Mitnehmerberechnung berechnet. Entsprechend kann die Abweichung der Empfindlichkeit durch die Normalisierung reduziert werden, falls die Fokussierlinsenantriebseinheit 109 so angewiesen wird, dass sie durch den Unterschied zwischen der Brennpunktposition vor der Normalisierung und der erlangten Brennpunktposition als aktuelle Antriebsgröße (zweite Fokussierlinsenantriebsgröße) angetrieben wird. Dies bedeutet das Berechnen der aktuellen Antriebsimpulse ((2) in **Fig. 10**) durch Mitnehmerberechnung der Anzahl der von dem Kamerakörper 200 ((1) in **Fig. 10**) gesendeten Brennpunktimpulse, und das korrekte Antreiben kann lediglich durch das Ändern der Firmware in dem Objektivmikrocomputer 110 durchgeführt werden. Falls diese Verarbeitung von der Seite des Kamerakörpers 200 her betrachtet wird, wie in (1) in **Fig. 12** dargestellt ist, wird eine Brennpunktposition gleichwertig über eine Zoom-Position, und die gleiche Verarbeitung wie in der bekannten Linse kann vorgenommen werden. Somit kann in dem Servo-AF während des Zoomens der korrekte Fokusantrieb durch Normalisieren auf eine Brennpunktposition und eine Empfindlichkeit durchgeführt werden.

**[0066]** In dem voranstehend Beschriebenen wurde das System erläutert, in dem eine Antriebsgröße einer Linse mit Impulsen angewiesen wird. Wenn dies jedoch in einem Objektiv durchgeführt wird,

überträgt der Kameramikrocomputer 209 eine Defokussiergröße (Bildoberflächenbewegungsgröße), die Empfindlichkeit wird in einem Objektiv berechnet, und eine Objektivposition wird als Bildoberflächen-(Defokussier-)Größe ausgehend von Unendlich in dem Objektiv gesendet.

**[0067]** Obwohl eine Defokussiergröße zu einer Fokusbewegungsgröße umgewandelt wird, und die Objektbrennpunktposition durch Hinzuzählen der Fokusbewegungsgröße zu einer Brennpunktposition von einem Objektiv berechnet wird, kann eine Brennpunktposition eines Objektivs durch die Bildoberfläche (Defokussieren) umgewandelt werden.

**[0068]** Als Nächstes wird ein Kontrast-AF erläutert, der dieses System verwendet. Der Kameramikrocomputer 209 gibt eine Antriebsanweisung aus, und der gesamte Bereich wird abgetastet, um das Fokussieren der Fokussierlinse 105 ausgehend von einem Kontrastwert zu prüfen, der in der Kontrastsignalzeugungseinheit 208 von einem Bild auf dem Bildaufnahmeelement 204 erzeugt wird. Und die aktuelle Brennpunktposition, die durch die Kommunikation von dem Objektivmikrocomputer 110 während des Ab tastens und eine Brennpunktposition, wo der Kontrastwert maximal wird, werden gesucht. Falls ein Maximum-Punkt sich über zwei Punkte der Brennpunktposition erstreckt, wird der wahre Maximum-Punkt zwischen den zwei Punkten durch einen Interpolationsvorgang von dem Anstiegstrend und Abstiegstrend berechnet. Als Nächstes werden Unterschiede zwischen der aktuellen Brennpunktposition und einer Brennpunktposition, wo der Kontrastwert maximal wird, berechnet, und der Kameramikrocomputer 209 überträgt den Wert zu dem Linsencomputer 110 als eine Anweisung. Der Objektivmikrocomputer 110 treibt die Fokussierlinse 105 durch die empfangene Anzahl der Brennpunktimpulse mit der Fokussierlinsen-antriebseinheit 109 an. Sogar falls die Fokussierlinse 105 angetrieben wird, und das Fokussieren nicht durchgeführt wird, kann das Fokussieren durch das geringfügige Bewegen der Fokussierlinse 105 und Suchen für die Brennpunktposition durchgeführt werden, an der der Kontrastwert das Maximum erreicht.

**[0069]** Obwohl erläutert ist, dass ein Kontrastwert und eine Brennpunktposition korreliert sind, kann dafür gesorgt werden, dass dies einer Bildseiten-(Defokussier-)Position entspricht. Der Objektivmikrocomputer 110 überträgt eine Bildoberflächen-(Defokussier-)Position in einem Objektiv ausgehend von Unendlich zu dem Kameramikrocomputer 209, und der Kameramikrocomputer 209 überträgt die Defokussiergröße zu dem Objektivmikrocomputer 110. Und die Anzahl der Brennpunktimpulse kann unter Verwendung der Defokussiergröße und der Empfindlichkeit erlangt werden.

**[0070]** In der bekannten vorderen Fokussierlinse wird mit Bezug auf ein Diagramm der **Fig. 13**, das eine Mitnehmerkurve eines Kontrast-AF während des Zoomens einer vorderen Fokussierlinse darstellt der Fall erläutert werden, dass das Kontrast-AF relativ zu dem stillstehenden Objekt während des Zoomens durchgeführt wird. Als Bedingungen wird der Fall berücksichtigt, wo das Zoomen allmählich von einem Fernaufnahme-Ende zu einem Weitwinkelende durchgeführt wird.

**[0071]** In **Fig. 13** bezeichnet eine horizontale Achse die Position des Objektivs mit variabler Vergrößerung, und eine vertikale Achse bezeichnet die Brennpunktposition. Zusätzlich wird ein Kontrastwert gemäß einem AF-Evaluierungswert beschrieben, und ist an der rechten Seite höher. Zuerst sorgt eine Kamera als Schritt (1) dafür, dass der Fokussierlinsen-antrieb sich zu einer Unendlich-Seite bewegt, und wenn die Fokussierlinse an der Unendlich-Seite ankommt, gibt die Kamera eine Antriebsanweisung zu einer Nahbereichsseite aus. Zu dieser Zeit wird die mit einem Kontrastwert und einer Brennpunktposition korrelierte Information gespeichert. Und in einem Schritt (2) wird die Brennpunktposition bestimmt, an der der Kontrastwert ein Maximum erreicht, und die Fokussierlinse empfängt eine Antriebsanweisung zu der Brennpunktposition. Da sich in diesem Fall eine Brennpunktposition nicht gemäß einer Zoom-Position ändert, kann die Fokussierlinse korrekt zu der Brennpunktposition fahren, wo der Kontrast eine Spitze wird.

**[0072]** Es wird ein Objektiv wie z. B. ein Objektiv mit hinterem Brennpunkt mit Bezug auf ein Diagramm der **Fig. 14** erläutert, das eine Mitnehmerkurve eines Kontrast-AF während des Zoomens darstellt. In **Fig. 14** bezeichnet eine horizontale Achse die Position des Objektivs mit variabler Vergrößerung, und eine vertikale Achse bezeichnet die Brennpunktposition. Zusätzlich wird ein Kontrastwert gemäß einem AF-Evaluierungswert beschrieben und ist an der rechten Seite höher. Zuerst macht eine Kamera als Schritt (1), dass die Fokussierlinse zu einer Unendlich-Seite fährt, und wenn die Fokussierlinse an dem unendlichen Ende ankommt, gibt die Kamera eine Antriebsanweisung zu einer Nahbereichsseite aus. Zu dieser Zeit wird die mit einem Kontrastwert und einer Brennpunktposition korrelierte Information gespeichert. Und in einem Schritt (2) wird die Brennpunktposition bestimmt, wo der Kontrastwert ein Maximum erreicht, und die Fokussierlinse empfängt eine Antriebsanweisung zu der Brennpunktposition. Wie jedoch in **Fig. 14** dargestellt ist, sind beide Brennpunktpositionen des unendlichen Endes und des Nahbereichsendes nicht konstant. Deswegen sind die Brennpunktposition, wo der in dem Schritt (1) erlangte Kontrastwert eine Spitze wird, und die bewegte Position in dem Schritt (2) nicht der gleiche

Objektstand, und eine Abweichung tritt in dem Bereich eines Pfeils auf.

**[0073]** Aus diesem Grund kann der Kontrast-AF während des Zoomens korrekt wie in dem in **Fig. 13** dargestellten vorderen Fokusobjektiv durchgeführt werden, in dem die Positionsinformation der Fokussierlinse normalisiert wird. Betreffend das bewegte Objekt kann während des Zoomens ähnlich durch Durchführen einer Vorhersage des bewegten Objekts ähnlich zu dem Verfahren bevorzugt AF durchgeführt werden, das in dem Phasenunterschied-AF verwendet wird.

### Patentansprüche

1. Objektivvorrichtung (100), die abnehmbar an einer Bildaufnahmevorrichtung (200) anbringbar ist, wobei die Objektivvorrichtung (100) umfasst:

eine Linse (102) mit variabler Vergrößerung, die angeordnet ist, sich entlang einer optischen Achse zu bewegen, wenn eine Vergrößerung geändert wird;

eine Fokussierlinse (105), die angeordnet ist, sich entlang der optischen Achse zu bewegen, um ein Fokussieren durchzuführen; und

ein Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105); **gekennzeichnet durch**

ein Linsensteuermittel (110) zum Erlangen einer normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) ausgehend von einer durch das Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105) erfassten Position der Fokussierlinse (105) in Bezug auf den Unterschied ( $R(\text{Fernaufnahme})$ ) zwischen der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem unendlichen Ende an einem Fernaufnahmeende der Linse (102) und der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem nahen Ende an dem Fernaufnahmeende der Linse (102); und

einen Speicher (120), der angeordnet ist, elektronische Mitnehmerdaten zu speichern, die ein Positionsverhältnis der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und der Fokussierlinse (105) entsprechend einer Vielzahl von Objektständen und eine Empfindlichkeit ( $S$ ) der Fokussierlinse (105) darstellen, die eine Änderung einer Defokussiergröße ( $d$ ) bei Bewegung der Fokussierlinse (105) anzeigt und ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) berechnet wurde.

2. Objektivvorrichtung (100) nach Anspruch 1, außerdem mit einem Schrittmotor (109A), der angeordnet ist, die Fokussierlinse (105) anzutreiben, wobei das Positionserfassungsmittel (109c) angeordnet ist, die Position der Fokussierlinse (105) ausgehend von der Anzahl der Antriebspulse ( $P$ ) des Schrittmotors zu erfassen.

3. Objektivvorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Linsensteuermittel (110) angeordnet ist, die Positionsinformation in den elektronischen Mitnehmerdaten ausgehend von einer Position der Fokussierlinse (105) an einer Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung zu normalisieren, an der der Unterschied zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an einem unendlichen Ende und an einem Nahbereichsende am größten ist.

4. Objektivvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Linsensteuermittel (110) angeordnet ist, einen Unterschied zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an einem unendlichen Ende und an einem Nahbereichsende an einer bestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung mit einem Verhältnis eines Unterschieds zwischen den Positionen der Fokussierlinse (105) an dem unendlichen Ende und an dem Nahbereichsende an der bestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und einem Unterschied zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an einem unendlichen Ende und an einem Nahbereichsende an einem Fernaufnahme-Ende der Linse (102) variabler Vergrößerung zu multiplizieren, um so die Positionsinformation der Fokussierlinse (105) in den elektronischen Mitnehmerdaten zu normalisieren.

5. Objektivvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Linsensteuermittel (110) angeordnet ist, einen Unterschied zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an vorbestimmten Objektständen an einer bestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung mit einem Verhältnis eines Unterschieds zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an den vorbestimmten Objektständen an der bestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und einem Unterschied zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an einem vorbestimmten Objektstand an einem Fernaufnahme-Ende der Linse (102) mit variabler Vergrößerung zu multiplizieren, um die Positionsinformation der Fokussierlinse (105) in den elektronischen Mitnehmerdaten zu normalisieren.

6. Objektivvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Unterschied zwischen Empfindlichkeiten der Fokussierlinse (105) an einem unendlichen Ende und an einem Nahbereichsende an einer bestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung mit einem Verhältnis eines Unterschieds zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an dem unendlichen Ende und an dem Nahbereichsende an der bestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und einem Unterschied zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an einem unendlichen Ende und an einem

Nahbereichsende an einem Fernaufnahmeende der Linse (102) mit variabler Vergrößerung multipliziert wird, um die Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105) in den elektronischen Mitnehmerdaten zu berechnen.

7. Objektivvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Unterschied zwischen Empfindlichkeiten der Fokussierlinse (105) an vorbestimmten Objektabständen an einer bestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung mit einem Verhältnis eines Unterschieds zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an vorbestimmten Objektabständen an der bestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und einem Unterschied zwischen Positionen der Fokussierlinse (105) an vorbestimmten Objektabständen an einem Fernaufnahme-Ende der Linse (102) mit variabler Vergrößerung multipliziert wird, um die Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105) in den elektronischen Mitnehmerdaten zu berechnen.

8. Objektivvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Linsensteuermittel (110) angeordnet ist, die normalisierte Positionsinformation der Fokussierlinse (105) und die Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105) zu der Bildaufnahmeverrichtung (200) zu übertragen, und Information zu empfangen, die unter Verwendung einer Defokussiergröße (d) der Fokussierlinse (105) und der Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105) berechnet wurde, wobei die Information eine erste Fokussierlinsenantriebsgröße ist, die ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) berechnet wurde.

9. Objektivvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Linsensteuermittel (110) angeordnet ist, die normalisierte Positionsinformation der Fokussierlinse (105) zu der Bildaufnahmeverrichtung (200) zu übertragen, eine Defokussiergröße (d) der Fokussierlinse (105) zu empfangen, die durch die normalisierte Positionsinformation der Fokussierlinse (105) in der Bildaufnahmeverrichtung (200) berechnet wurde, und eine erste Fokussierlinsenantriebsgröße zu erlangen, die ausgehend von der Defokussiergröße (d) und der Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105) berechnet wurde.

10. Objektivvorrichtung (100) nach Anspruch 8 oder 9, wobei die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$L = d/S$$

in der S die Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105) darstellt, d die Defokussiergröße (d) der Fokussierlinse (105) darstellt und L die Erstreckungsgröße der Fokussierlinse (105) darstellt, wobei die erste

Fokussierlinsenantriebsgröße zu der Erstreckungsgröße der Fokussierlinse (105) proportional ist.

11. Objektivvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Linsensteuermittel (110) angeordnet ist, unter Verwendung der elektronischen Mitnehmerdaten die erste Fokussierlinsenantriebsgröße zu einer zweiten Fokussierlinsenantriebsgröße umzuwandeln, und die Fokussierlinse (105) durch die zweite Fokussierlinsenantriebsgröße anzutreiben.

12. Objektivvorrichtung (100), die abnehmbar an einer Bildaufnahmeverrichtung (200) anbringbar ist, wobei die Objektivvorrichtung (100) umfasst: eine Linse (102) mit variabler Vergrößerung, die angeordnet ist, sich entlang einer optischen Achse zu bewegen, wenn eine Vergrößerung geändert wird;

eine Fokussierlinse (105), die angeordnet ist, sich entlang der optischen Achse zu bewegen, um ein Fokussieren durchzuführen; und

ein Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105); **gekennzeichnet durch**

ein Linsensteuermittel (110) zum Erlangen einer normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) ausgehend von einer durch das Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105) erfassten Position der Fokussierlinse (105) in Bezug auf den Unterschied (R(Fernaufnahme)) zwischen der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem unendlichen Ende an einem Fernaufnahmeende der Linse (102) und der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem nahen Ende an dem Fernaufnahmeende der Linse (102), und Berechnen einer Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105) ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105), und

einen Speicher (120), der angeordnet ist, elektronische Mitnehmerdaten zu speichern, die ein Positionsverhältnis der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und der Fokussierlinse (105) entsprechend einer Vielzahl von Objektabständen und eine Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105) darstellen, die eine Änderung einer Defokussiergröße (d) bei Bewegung der Fokussierlinse (105) anzeigt und ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) berechnet wurde.

13. Kamerasystem mit: einer Objektivvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12; und einer Bildaufnahmeverrichtung (200), an der die Objektivvorrichtung (100) abnehmbar angebracht werden kann.

14. Steuerverfahren für ein Kamerasystem, wobei das Kamerasystem eine Objektivvorrichtung

(100) mit einer Linse (102) mit variabler Vergrößerung, die angeordnet ist, sich entlang einer optischen Achse zu bewegen, wenn eine Vergrößerung geändert wird, eine Fokussierlinse (105), die angeordnet ist, sich entlang der optischen Achse zu bewegen, um ein Fokussieren durchzuführen, und ein Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105) und eine Bildaufnahmeverrichtung (200) mit einem Defokussier-Erfassungsmittel zum Erfassen einer Defokussiergröße (d) der Fokussierlinse (105) umfasst, wobei das Verfahren umfasst:

ein Steuerungsverfahren für die Bildaufnahmeverrichtung (200) mit

Empfangen einer normalisierten Positionsinformation, die ausgehend von einer Positionsinformation der Fokussierlinse (105) in Bezug auf den Unterschied ( $R(\text{Fernaufnahme})$ ) zwischen der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem unendlichen Ende an einem Fernaufnahmeende der Linse (102) und der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem nahen Ende an dem Fernaufnahmeende der Linse (102) und einer Empfindlichkeit (S) der Fokussierlinse (105), die ausgehend von der normalisierten durch das Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105) erfassten Position der Fokussierlinse (105) von der Objektivvorrichtung (100) berechnet wurde, erlangt wurde;

Berechnen von einer ersten Fokussierlinsenantriebsgröße ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) unter Verwendung einer Defokussiergröße (d), die durch das Defokussier-Erfassungsmittel erfasst wurde, und der Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105), die eine Änderung einer Defokussiergröße (d) bei Bewegung der Fokussierlinse (105) anzeigt und ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) berechnet wurde, wobei die erste Fokussierlinsenantriebsgröße zu der Erstreckungsgröße der Fokussierlinse (105) proportional ist; und

Übertragen der ersten Fokussierlinsenantriebsgröße zu der Objektivvorrichtung (100), und ein Steuerungsverfahren für die Objektivvorrichtung (100), das umfasst

Umwandeln der ersten Fokussierlinsenantriebsgröße, die von der Bildaufnahmeverrichtung (200) empfangen wurde, zu einer zweiten Fokussierlinsenantriebsgröße entsprechend einer vorbestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung ausgehend von elektronischen Mitnehmerdaten, die ein Positionsverhältnis der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und der Fokussierlinse (105) entsprechend einer Vielzahl der Objektabstände darstellen; und

Antreiben der Fokussierlinse (105) durch die zweite Fokussierlinsenantriebsgröße.

15. Steuerungsverfahren für ein Kamerasystem, wobei das Kamerasystem eine Objektivvorrichtung (100) mit einer Linse (102) mit variabler Vergrößerung, die angeordnet ist, sich entlang einer optischen Achse zu bewegen, wenn eine Vergrößerung geändert wird, einer Fokussierlinse (105), die angeordnet ist, sich entlang der optischen Achse zu bewegen, um ein Fokussieren durchzuführen, und ein Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105), und eine Bildaufnahmeverrichtung (200) mit einem Defokussier-Erfassungsmittel zum Erfassen einer Defokussiergröße (d) der Fokussierlinse (105) umfasst, wobei das Verfahren umfasst:

ein Steuerungsverfahren für die Bildaufnahmeverrichtung (200) mit,

Empfangen einer normalisierten Positionsinformation, die ausgehend von einer durch das Positionserfassungsmittel (109c) zum Erfassen einer Position der Fokussierlinse (105) erfassten Position der Fokussierlinse (105) in Bezug auf den Unterschied ( $R(\text{Fernaufnahme})$ ) zwischen der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem unendlichen Ende an einem Fernaufnahmeende der Linse (102) und der Brennpunktposition der Fokussierlinse (105) an dem nahen Ende an dem Fernaufnahmeende der Linse (102) von der Objektivvorrichtung (100) erlangt wurde; und

Übertragen einer Defokussiergröße (d), die ausgehend von einer normalisierten Position der Fokussierlinse (105) erfasst wurde, zu der Objektivvorrichtung (100), und

ein Steuerungsverfahren für die Objektivvorrichtung (100) umfasst,

Berechnen einer ersten Fokussierlinsenantriebsgröße ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) unter Verwendung der Defokussiergröße (d), die von der Bildaufnahmeverrichtung (200) empfangen wurde, und einer Empfindlichkeit der Fokussierlinse (105), die eine Änderung einer Defokussiergröße (d) bei Bewegung der Fokussierlinse (105) anzeigt und ausgehend von der normalisierten Positionsinformation der Fokussierlinse (105) berechnet wurde, wobei die erste Fokussierlinsenantriebsgröße zu der Erstreckungsgröße der Fokussierlinse (105) proportional ist;

Umwandeln der ersten Fokussierlinsenantriebsgröße zu einer zweiten Fokussierlinsenantriebsgröße entsprechend einer vorbestimmten Position der Linse (102) mit variabler Vergrößerung ausgehend von elektronischen Mitnehmerdaten, die ein Positionsverhältnis der Linse (102) mit variabler Vergrößerung und der Fokussierlinse (105) entsprechend einer Vielzahl der Objektabstände darstellen; und

Antreiben der Fokussierlinse (105) durch die zweite Fokussierlinsenantriebsgröße.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

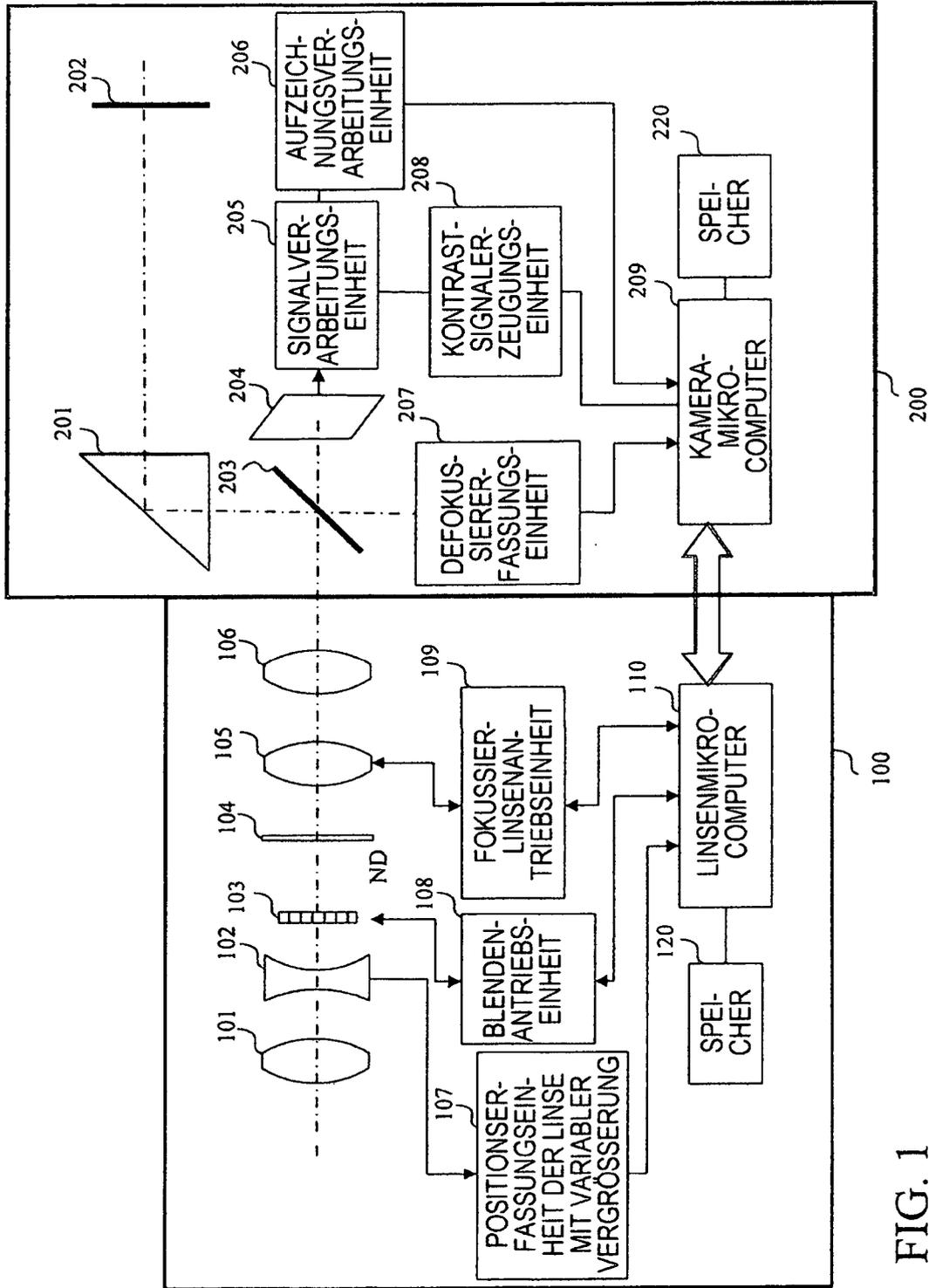


FIG. 1

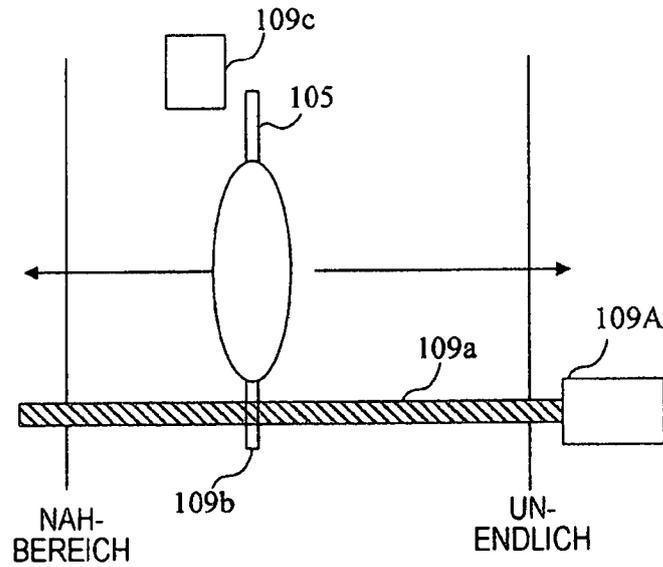


FIG. 2

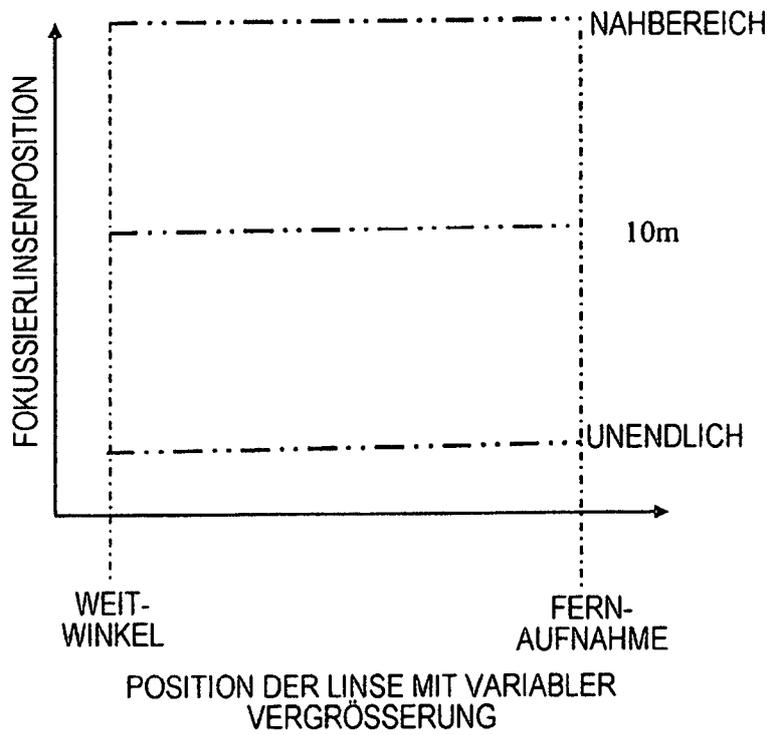


FIG. 3



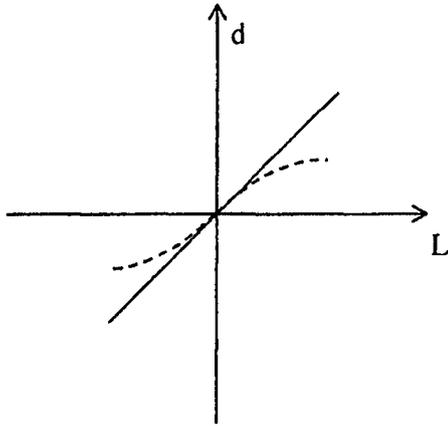


FIG. 6

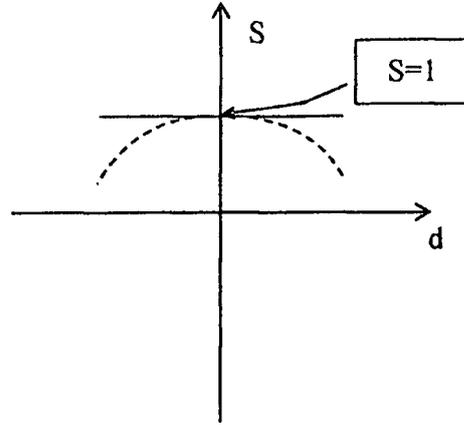


FIG. 7

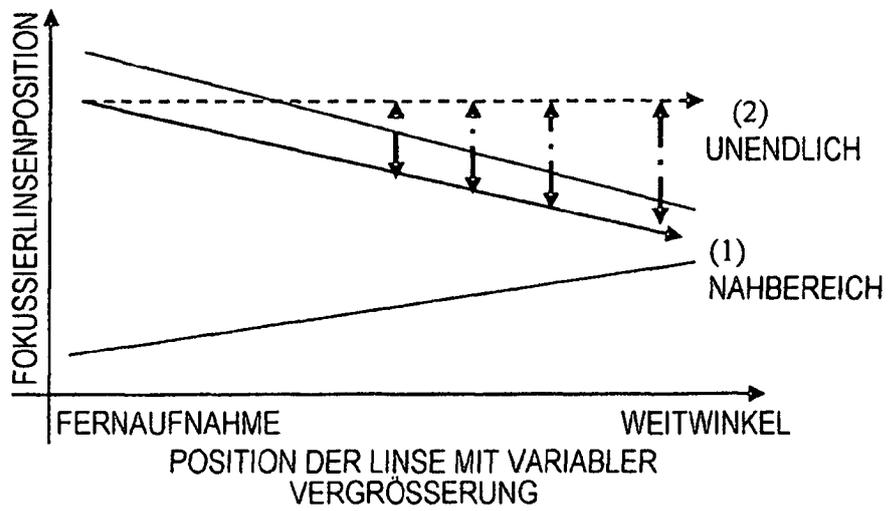


FIG. 8

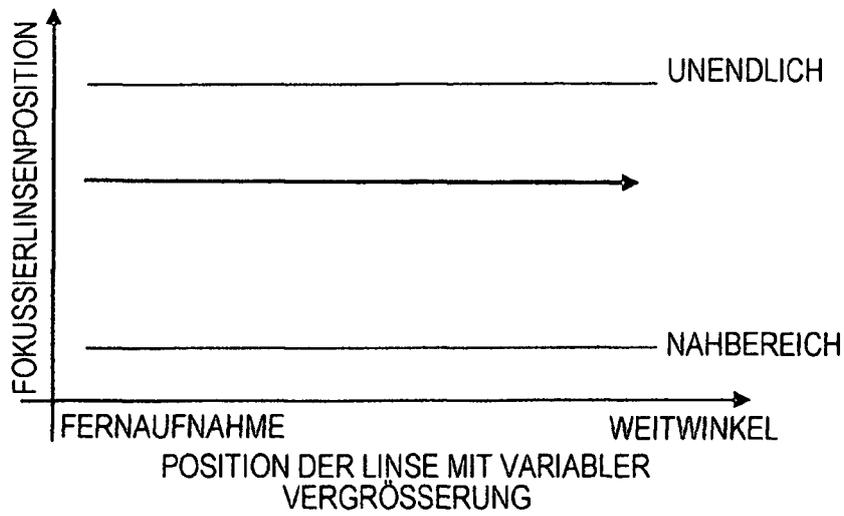


FIG. 9

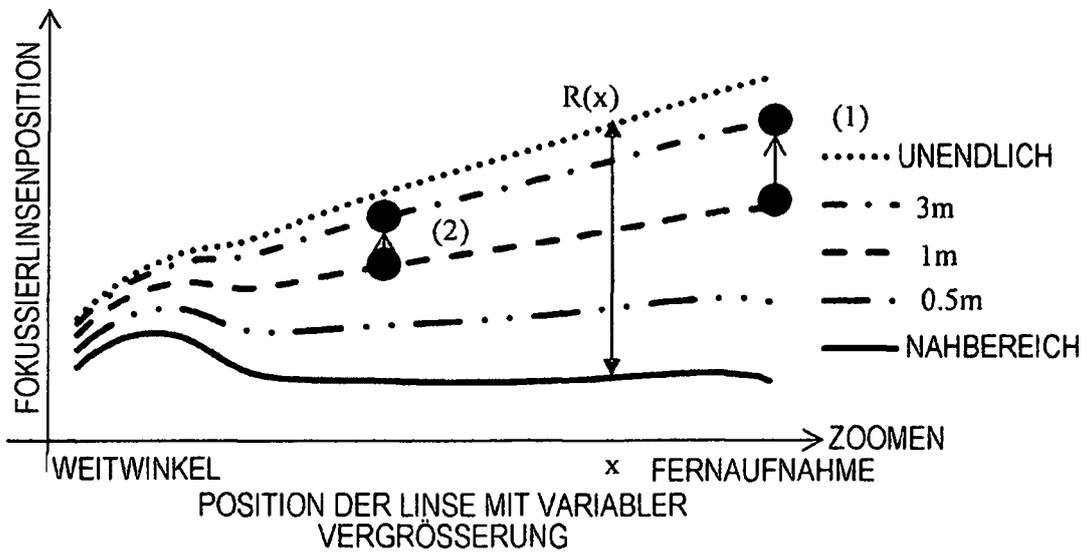


FIG. 10

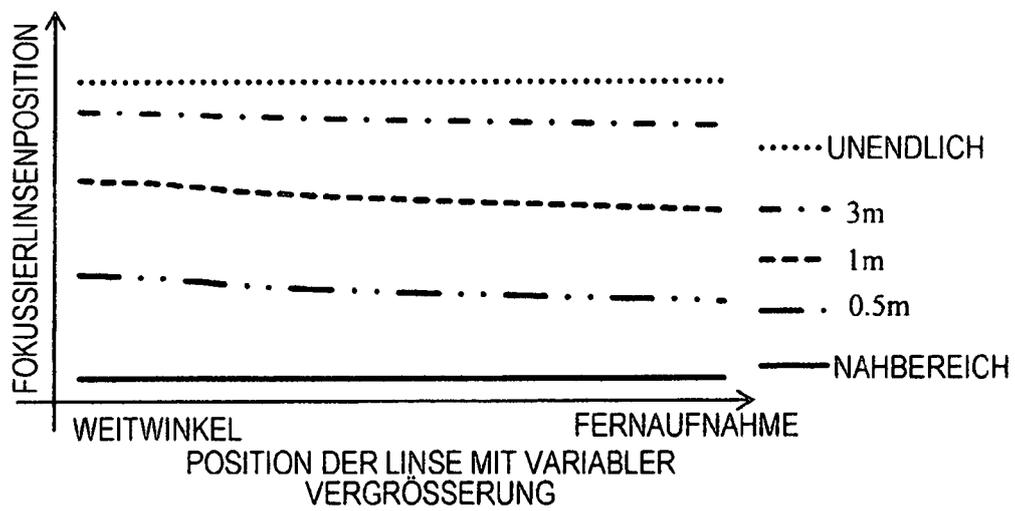


FIG. 11

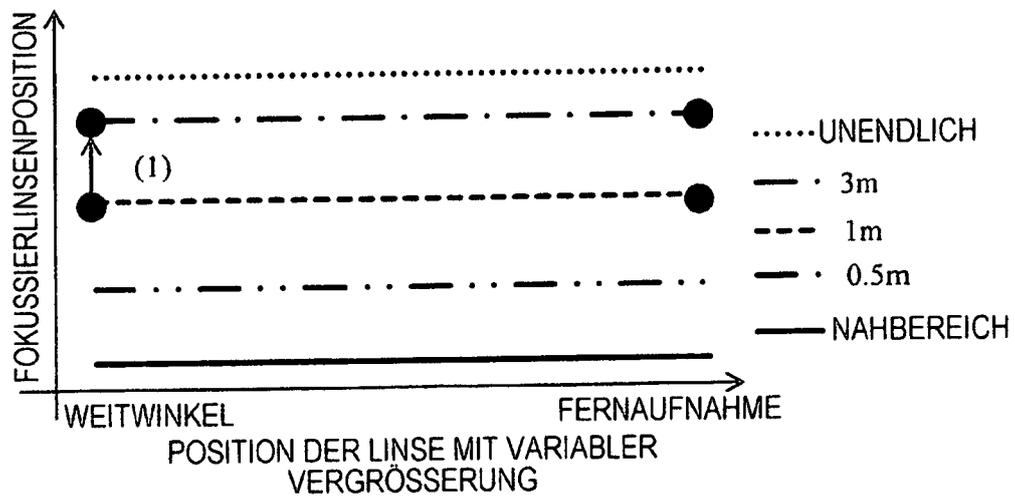


FIG. 12

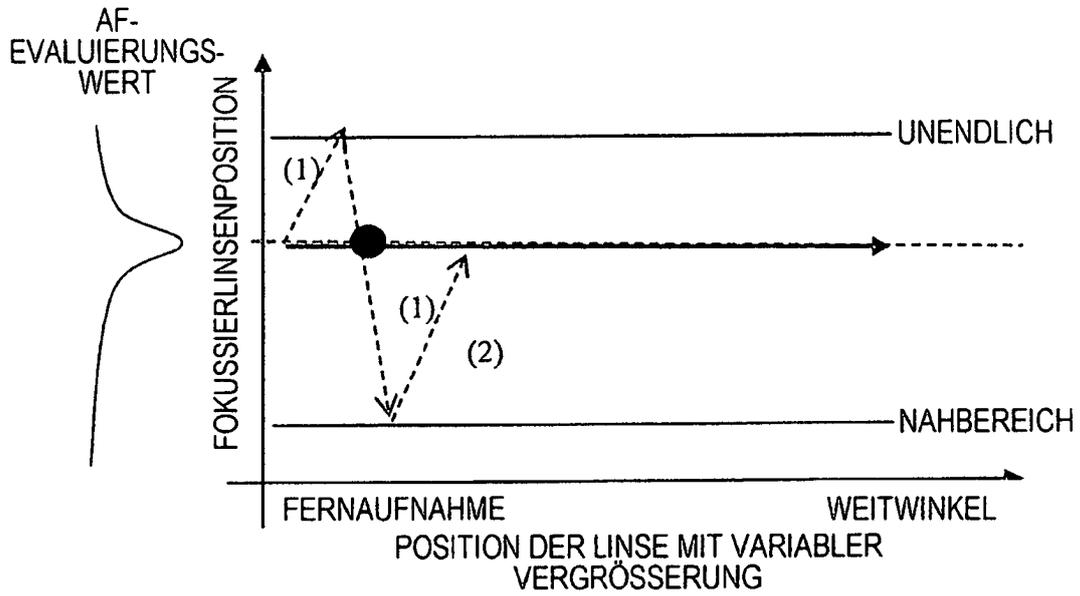


FIG. 13

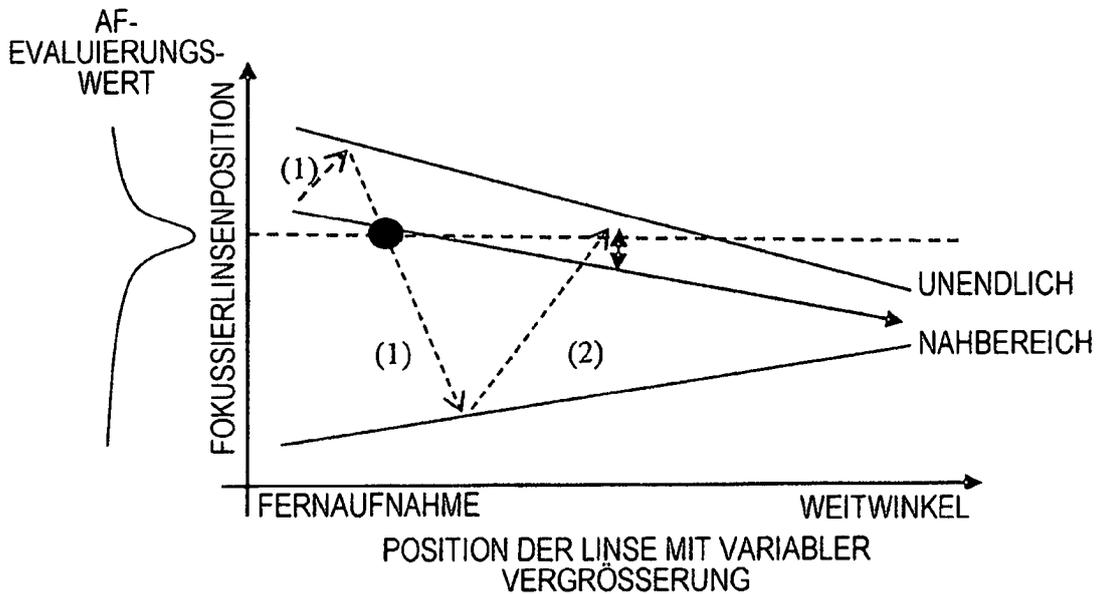


FIG. 14