(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 33 141 T2** 2006.09.14

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 866 353 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 33 141.9**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 104 899.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **18.03.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.09.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **11.01.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.09.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***G02B 26/10*** (2006.01)
G02B 7/36 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

6518697	**18.03.1997**	**JP**
27568397	**08.10.1997**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Seiko Epson Corp., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(72) Erfinder:
Nagaharu, Kenichi, Suwa-shi, Nagano, JP; Nouda, Noriyuki, Suwa-shi, Nagano, JP

(54) Bezeichnung: **Dokumentenleser und Verfahren zur Fokussierung**

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

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

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Dokumentenlesegerät zum optischen Lesen eines Dokumentes, das in ein elektrisches Signal zu konvertieren ist, und ein Verfahren zum Abstimmen seines Fokus.

Stand der Technik

[0002] Es ist ein Dokumentenlesegerät bekannt, das ein Farbdokument durch einen Bildsensor einer Ladetransfereinrichtung eines Speichertyps, wie etwa CCD, liest, und das so gelesene Dokument nach Farbe zerlegt, um Bilddaten zu erlangen.

[0003] Fig. 13 ist ein schematisches Diagramm eines konventionellen Dokumentenlesegerätes in einem Spiegelbewegungssystem. Ein Dokumentenlesegerät, allgemein **100'**, enthält eine Leseeinheit **1** zum optischen Lesen eines Dokumentes, das in Mehrwert- (oder binäre) Daten elektrisch zu konvertieren ist, eine Datenerfassungseinheit **2** zum Erfassen von Ausgabedaten von der Leseeinheit **1**, eine Steuereinheit **3** zum Empfangen der erfassten Daten von der Datenerfassungseinheit **2**, um Bilddaten zu erzeugen, und Steuern der Bewegung eines Spiegelwagens **12** und Spiegeln **15**, **16**, die in der Leseeinheit **1** angeordnet sind, und eine Schnittstelle **4** zum Ausgeben der Bilddaten. Die Bilddaten werden einer externen Bilddaten-Verarbeitungseinheit **6**, wie etwa einem PC (Personalcomputer), durch die Schnittstelle **4** und ein Kabel **5** zugeführt. Übrigens ist in vielen Fällen die Steuereinheit **3** durch eine MPU (Mikroprozessor mit einer CPU, RAM und ROM) konfiguriert.

[0004] Die Leseeinheit **1** enthält ein Dokumentengestell **11**, auf dem ein Dokument oder Original platziert ist, einen Spiegelwagen **12**, der ein Paar einer Lichtquelle **13** und eines Spiegels **14** ist, die verwendet werden, um das Dokument optisch abzutasten; Spiegel **15**, **16**; eine lichtsammelnde Linse **17**, eine CCD **18** und einen Schrittmotor **21** zum Ansteuern des Spiegelwagens **12** und von Spiegeln **15**, **16**.

[0005] Unter der Annahme, dass der Abstand zwischen einer Fläche des Dokumentes und dem Spiegel **14a** ist, der zwischen den Spiegeln **14** und **15b** ist, der zwischen den Spiegeln **15** und **16c** ist, und der zwischen den Spiegeln **16** und der lichtsammelnden Linse **17d** ist, und a + b + c + d = L ist, ist in Fig. 13, selbst wenn sich der Spiegelwagen **12** und Spiegel **15**, **16** in einer Unterabtasteinrichtung (Richtung von Pfeil **28**) beim Lesen des Dokumentes bewegen, die Summe L des optischen Pfades von der Dokumentenfläche zu der lichtsammelnden Linse **17** konstant.

[0006] Nachdem sich der Spiegelwagen **12** und Spiegel **15**, **16** bewegt haben, werden speziell die jeweiligen Abstände a, b', c und d'. In diesem Fall bewegen sich die Spiegel **15**, **16** in der Unterabtasteinrichtung in Synchronismus mit der Bewegung des Spiegelwagens **12**, sodass a + b' + c + d' = L ist, und der Bewegungsabstand der Spiegel **15**, **16** ist gleich dem Bewegungsabstand des Spiegelwagens 12 × (1/2). Durch Einstellen eines Getriebeverhältnisses auf 2 : 1 z.B. wird der Bewegungsabstand des Spiegels bestimmt. Außerdem bleiben die lichtsammelnde Linse **17** und CCD **18** fixiert, und bewegen sich nicht als Reaktion auf das Abtasten (Scannen) des Dokumentes.

[0007] Wie oben beschrieben, ist das Dokumentenlesegerät **100'** so ausgelegt, dass die Summe L des optischen Pfades konstant ist. In diesem Fall enthält L gewöhnlich einen zulässigen Fehler E. Falls die Summe δ von Fehlern größer als der zulässige Fehler ist, wurde eine Abstimmung nur in der Herstellung gemacht, sodass |δ| ≤ E ist.

[0008] Mit einer Verbesserung der Bildverarbeitungstechnik wurde jedoch eine hohe Auflösung für das Farbdokumentenlesegerät gefordert, sodass der Bereich des zulässigen Fehlers E begrenzt wurde. Deshalb ist es schwierig geworden, einen derartigen Fehler nur durch Techniken in Gestaltung und Herstellung einschließlich einer Verbesserung im Material und der Genauigkeit eines Motors zum Bewegen der Spiegel und anderer zu absorbieren. Als ein Ergebnis hat die Anforderung nach hoher Genauigkeit in dem Dokumentenlesegerät zu der Notwendigkeit geführt, eine Erhöhung in den Produktionskosten zu erlauben.

[0009] Z.B. wurde in dem Fall des Farbdokumentenlesegerätes der zulässige Fehler von E = 2 mm traditionell gefordert.

[0010] Wenn die Auflösung verbessert wurde, ist jedoch gegenwärtig E ≤ 0,5 mm, vorzugsweise E ≈ 0 erforderlich.

[0011] In dem Lesegerät, in dem das Dokument in Kontakt mit dem Dokumentengestell **11** zu lesen ist, wurde der Abstand a zwischen dem Dokument und dem Spiegel **14** als konstant betrachtet, wobei es so kein Problem gibt.

[0012] Andererseits wird in einem Dokumentenlesegerät vom Flachbetttyp, wie in Fig. 13 gezeigt, in dem das Dokument ein Negativ- oder Positivfilm ist, der Film, während er in einem Halter gehalten wird, wie in Fig. 5 gezeigt, abgetastet.

[0013] In diesem Fall wird eine Lücke (ein Spalt) h

(2–3 mm) wegen der Stärke des Halters zwischen dem Film und dem Dokumentengestell **11** erzeugt. Dies hat zu einem Problem geführt, dass es schwieriger gemacht wird, den zulässigen Fehler $E = \delta + \alpha \leq 0{,}5$ mm zu realisieren. Falls die Stärke des Halters konstant ist, kann dieses Problem in Hardware gelöst werden. In vielen Fällen gab es jedoch unglücklicherweise eine Schwierigkeit dadurch, dass die Stärke des Halters gemäß Herstellern und/oder der Art des Films, der durch den Halter zu halten ist, variiert.

[0014] Dokumentenlesegeräte werden in den folgenden Dokumenten des Standes der Technik offenbart: US 4,751,376; DE 3805366 US 4,922,087; JP 03064248; JP 61236272.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0015] Die vorliegende Erfindung wurde durch Erfinder mit dem Gedanken bewerkstelligt, dass die Fehler, die bei Herstellung und Transfer und einer Änderung in dem Abstand zwischen der Dokumentenfläche und dem Dokumentengestell (d.h. zwischen dem Dokument und Spiegel **14**) zu generieren sind, durch feines Abstimmen der Optikpfadlänge L so absorbiert werden können, um die Fehler $\delta + \alpha$ zu absorbieren, wobei so Fokusabstimmung realisiert wird.

[0016] Die vorliegende Erfindung wurde bewerkstelligt, um die oben erwähnte Schwierigkeit auf der Basis des obigen Gedankens zu lösen, und beabsichtigt, ein Dokumentenlesegerät, in dem die Optikpfadlänge L fein abgestimmt wird, um die Fokusabstimmung durchzuführen, und sein Fokusabstimmungsverfahren vorzusehen.

[0017] Das Dokumentenlesegerät der vorliegenden Erfindung ist in Ansprüchen 1 und 3 definiert.

[0018] Das Dokumentenlesegerät der vorliegenden Erfindung umfasst eine Fokusabstimmungsplatte, die an einer vorgeschriebenen Position eines Dokumentengestells angebracht ist, und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung einen Befehl zu dem Optikpfadlängen-Abstimmungsmittel auf der Basis eines Helligkeitssignals eines Bildes für Fokusabstimmung in der Fokusabstimmungsplatte, was durch den optischen Sensor gelesen wird, erteilt. In einer derartigen Konfiguration hebt die Optikpfadlänge von dem Dokument zu der lichtsammelnden Linse Fehler auf, wie etwa Variationen in der Genauigkeit bei der Herstellung, wobei dadurch ein Bild in Fokus bereitgestellt wird.

[0019] Das Fokusabstimmungsverfahren der vorliegenden Erfindung ist in Anspruch 3 definiert.

[0020] Das Fokusabstimmungsverfahren der vorliegenden Erfindung wird dadurch vorgesehen, dass eine Fokusabstimmungsplatte zu einer vorgeschriebenen Position eines Dokumentengestells angebracht ist, und ein Bild in der Fokusabstimmung für Fokussierung gelesen wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] **Fig.** 1 ist eine Ansicht, die eine beispielhafte Konfiguration des Dokumentenlesegerätes in einem Spiegelbewegungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0022] **Fig.** 2 ist eine Ansicht, die eine andere beispielhafte Konfiguration des Dokumentenlesegerätes in einem Spiegelbewegungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das eine beispielhafte Konfiguration eines Fokusabstimmungsmittels zeigt, das in einem ROM gespeichert ist;

[0024] Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb des Dokumentenlesegerätes zeigt, das in **Fig.** 1 gezeigt wird;

[0025] Fig. 5 ist eine Ansicht, die einen Negativfilm zeigt, der in einem Filmhalter gehalten wird, der in einem Dokumentenlesegerät platziert ist;

[0026] Fig. 6 ist ein Blockdiagramm, das eine andere Konfiguration des Fokusabstimmungsmittels zeigt;

[0027] Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb des in **Fig.** 2 gezeigten Dokumentenlesegerätes zeigt;

[0028] Fig. 8 ist ein Blockdiagramm, das eine andere Konfiguration des Fokusabstimmungsmittels zeigt;

[0029] Fig. 9 ist eine Ansicht, die ein Bild mit einer Fokuslinie zeigt, die in einem Dokument bestimmt ist, unter Verwendung eines Personalcomputers;

[0030] Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das einen beispielhaften Betrieb des Personalcomputers und Dokumentenlesegerätes zeigt;

[0031] Fig. 11 ist eine Ansicht, die eine Ausführungsform eines Kontrastberechnungsmittels zeigt;

[0032] Fig. 12 ist eine Ansicht, die eine andere Ausführungsform eines Kontrastberechnungsmittels zeigt; und

[0033] Fig. 13 ist ein schematisches Diagramm eines konventionellen Dokumentenlesegerätes in einem Spiegelbewegungssystem.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0034] **Fig.** 1 und 2 zeigen beispielhafte Konfigurationen eines Dokumentenlesegerätes in einem Spiegelbewegungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung. Fig. 1(a) zeigt den Fall, wo ein Dokument vom Reflexionstyp gelesen wird, und Fig. 2(a) zeigt den Fall, wo ein Dokument vom Übertragungstyp gelesen wird.

[0035] Ein Dokumentenlesegerät, das in Fig. 1(a) gezeigt wird, allgemein **100**, enthält einen Leseeinheit **1** zum optischen Lesen eines Farb- oder monochromatischen Dokumentes, das in Mehrwert- (oder binäre) Daten elektrisch zu konvertieren ist, eine Datenerfassungseinheit **2** zum Erfassen von Ausgabedaten und anderer von der Leseeinheit **1**, eine Steuereinheit **3** zum Empfangen der erfassten Daten von der Datenerfassungseinheit **2**, um Bilddaten zu erzeugen, und Steuern der Bewegung des Spiegelwagens **12** und Spiegel **15**, **16**, die in der Leseeinheit **1** angeordnet sind, und einer kleinen Bewegung eines Linsenwagens **19**, und eine Schnittstelle **4** zum Ausgeben der Bilddaten. Die Bilddaten werden einer externen Bilddaten-Verarbeitungseinheit **6** (Fig. 13), wie etwa einem PC (Personalcomputer), durch die Schnittstelle **4** zugeführt. Übrigens kann die Steuereinheit **3** durch eine MPU (Mikroprozessor mit einer CPU, RAM und ROM) konfiguriert sein.

[0036] Die Leseeinheit **1** enthält hauptsächlich einen Spiegelwagen **12**, der ein Paar einer Lichtquelle (Lampe) **13** und eines Spiegels **14** ist, die verwendet werden, um das Dokument optisch abzutasten; Spiegel **15**, **16**; und einen Linsenwagen **19**, der ein integriertes Paar einer lichtsammelnden Linse **17** und einer CCD **18** ist. Die Leseeinheit **1** enthält auch einen Schrittmotor **20** zum feinen Bewegen des Spiegelwagens **12** in einer horizontalen Richtung, und einen Schrittmotor **21** zum Bewegen des Spiegelwagens **12** und der Spiegel **15**, **16**. In **Fig.** 1 wird die Formposition (mechanische Bezugsposition) durch P angezeigt.

[0037] Wenn das Dokument vom Übertragungstyp zu lesen ist, kann eine Lichtquelle (Lampe) **9**, die sich in Synchronismus mit dem Spiegelwagen **12** bewegt, in einem Dokumentenlesegerät vom Übertragungstyp, allgemein **101**, vorgesehen sein, wie in Fig. 2(a) gezeigt wird. Die restliche Konfiguration ist die gleiche wie die des Dokumentenlesegerätes vom Reflexionstyp **100**, das in **Fig.** 1 gezeigt wird. Es wird eine detaillierte Erläuterung des Dokumentenlesegerätes vom Reflexionstyp **100**, das in Fig. 1(a) gezeigt wird, gegeben.

[0038] Fig. 1(b) und Fig. 2(b) sind Ansichten, wenn eine Fokusabstimmungsbezugsplatte **10**, die sich in dem Dokumentengestell **11** befindet, hergestellt aus Glas, betrachtet wird. Die Fokusabstimmungsbezugsplatte **10** ist, wie in Fig. 1(b) und Fig. 2(b) gezeigt, eine Platte (Papier, Plastik etc.) mit schwarzen Streifen **23**, **23**, ... und weißen Flächen **24**, **24**, ..., die abwechselnd in regelmäßigen Intervallen in einer Längsrichtung angeordnet sind. Die Fokusabstimmungsbezugsplatte **10**, wie in Fig. 2(b) gezeigt, kann auch an dem Dokumentengestell **11**, das aus Glas hergestellt ist, durch z.B. Stanzen entlang einer Hauptabtastrichtung vor einer Lesestartposition des Dokumentes **25** angebracht sein, und wird für Fokusabstimmung für das Dokumentenlesegerät **100** verwendet, was später beschrieben wird.

[0039] Das Dokumentengestell **11** besteht aus einem lichtübertragenden Material, wie etwa Glas, über der Leseeinheit **1** in dem Dokumentenlesegerät **100**, das in Fig. 1(a) gezeigt wird. Ein Dokument vom Reflexionstyp, wie etwa ein Original oder eine Fotografie, oder ein Dokument vom Übertragungstyp, wie etwa ein Negativfilm oder ein Positivfilm, ist auf dem Dokumentengestell **11** zu platzieren. Übrigens wird der Negativfilm, Positivfilm etc., der normalerweise in dem Halter **51** gehalten wird, in dem Dokumentengestell **11** platziert.

[0040] Der Spiegelwagen **12**, der ein Paar der Lichtquelle **13** und des Spiegels **14** ist, reflektiert, durch den Spiegel **14**, das Licht, das von der Lichtquelle **13** projiziert und durch ein Dokument reflektiert wird, so, um auf den Spiegel **15** einzufallen.

[0041] In diesem Fall wird, wie später beschrieben wird, vor dem Abtasten des Dokumentes die Fokusabstimmungsplatte für Fokusabstimmung abgetastet, und danach wird das Dokument in einer Unterabtastrichtung (von dem Kopf des Dokumentes zu seinem Ende) abgetastet.

[0042] Der Spiegel **15** reflektiert das einfallende Licht von dem Spiegel **14** in einer vertikalen Richtung, sodass es auf den Spiegel **16** einfällt. Der Spiegel **16** reflektiert ferner das einfallende Licht so, dass es auf die Linse **17** einfällt. Die Spiegel **15**, **16** bewegen sich in einer Unterabtastrichtung in Synchronismus mit der Bewegung des Spiegelwagens **12**. Ihr Bewegungsabstand ist für 1/2 von dem des Spiegelwagens **12** eingestellt, sodass die Optikpfadlänge L konstant ist. Der Abstand zwischen den Spiegeln **15** und **16** ist konstant.

[0043] Die Bewegung des Spiegelwagens **12** und der Spiegel **15**, **16** wird durch den Schrittmotor **21** auf der Basis eines Impulssignals durchgeführt, das von der Spiegelmotor-Steuereinheit **7** unter der Steuerung durch die Steuereinheit **3** erzeugt wird. Um den Bewegungsabstand des Spiegelwagens **12** und den der Spiegel **15**, **16** zu variieren, wird in diesem Fall eine Konvertierung durch Getriebe oder dergleichen durchgeführt. Der Spiegelwagen **12** und die Spiegel

15, **16** können individuell durch verschiedene Schrittmotoren bewegt werden.

[0044] Der Linsenwagen **19**, der ein integriertes Paar der lichtsammelnden Linse **17** und der CCD **18** ist, ist ausgelegt, sich in der Unterabtastrichtung genau hin und her zu bewegen auf der Basis eines Ansteuersignals von der Linsenmotor-Steuereinheit **6** unter der Steuereinheit **3**. Die genaue Bewegung des Linsenwagens **19** (die ausgelegt ist, ungefähr ±6 mm in der Unterabtastrichtung von der mechanischen Bezugsposition P in dieser Ausführungsform zu sein) gestattet die Fokusabstimmung, was später beschrieben wird. Wenn das Licht, dass der Fokusabstimmung unterzogen wird, um in Fokus zu sein, auf die Linse **17** einfällt, fokussiert die Linse **17** das einfallende Licht in den Elementen der CCD **18**. Die Elemente der CCD **18** konvertieren das Licht in elektrische Signale (elektrische Ladungen), die sequenziell auszugeben sind.

[0045] Die Datenerfassungseinheit **2** konvertiert A/D (analog/digital) die ausgegebenen und analogen Daten, die von der CCD **18** empfangen werden, zu digitalen Daten und führt die resultierenden digitalen Daten mit einer vorgeschriebenen Bitlänge der Steuereinheit **3** zu.

[0046] Die Steuereinheit **3** ist durch eine MPU konfiguriert, die aus einer CPU, RAM und ROM besteht, und der ROM speichert ein Programm für ein Fokusabstimmungsmittel **30** (später beschrieben) einschließlich eines Spiegelsteuermittels zum Steuern der Linsenmotor-Steuereinheit **6** und der Spiegelmotor-Steuereinheit **7**. Das Programm wird durch die CPU ausgeführt, wenn das Lesegerät **100** angesteuert wird. Die Steuereinheit **3** führt die Bilddaten (Mehrwertdaten) von der Datenerfassungseinheit **2** zu einer externen Einrichtung durch die Schnittstelle **4** zu. Die externe Einrichtung enthält eine Bildverarbeitungseinrichtung eines Computersystems, wie etwa eines Personalcomputers, und eine Speichereinrichtung, wie etwa eine CD-ROM. Wo eine Bezugsregion durch die externe Bildverarbeitungseinrichtung, wie etwa einen Personalcomputer, eingestellt ist, werden entsprechend notwendig Steuerdaten, die etwa ein Parameter, in die Steuereinheit **3** von der externen Einrichtung durch die Schnittstelle **4** genommen.

[0047] Die Linsenmotor-Steuereinheit **6** sendet ein Ansteuersignal zu dem Schrittmotor **20** unter der Steuerung durch die Steuereinheit **3**, sodass der Linsenwagen **19** genau in der Unterabtastrichtung bewegt wird. Ferner sendet die Spiegelmotor-Steuereinheit **7** ein Ansteuersignal zu dem Schrittmotor **21** unter der Steuerung durch die Steuereinheit **3**, sodass der Spiegelwagen **12** und Spiegel **15**, **16** in der Unterabtastrichtung jeweils in vorgeschriebenen Geschwindigkeiten bewegt werden.

[0048] Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das eine beispielhafte Konfiguration des Fokusabstimmungsmittels **30** zeigt, das in dem ROM in der Steuereinheit **3** gespeichert ist. Das Fokusabstimmungsmittel **30** enthält ein Spiegelsteuermittel **32** zum Steuern des Betriebs des Spiegelwagens **12** und der Spiegel **15**, **16**, ein Linsenpositionsabstimmungsmittel **33** zum Steuern des Betriebs des Linsenwagens **19** und ein Kontrastdatenberechnungsmittel **34**. Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb des Dokumentenlesegerätes **100** zeigt. Eine Erläuterung wird hauptsächlich über den Betrieb der Steuereinheit **3** gegeben, wo das Dokument in engem Kontakt mit dem Dokumentengestell **11** ist.

[0049] Wenn Energie eingeschaltet wird, sendet die Steuereinheit **3** zuerst einen Anfangseinstellungswert zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, um den Schrittmotor **20** so anzusteuern, dass der Linsenwagen **19** zu der mechanischen Bezugsposition P bewegt wird (Fig. 1(a)) (S1).

[0050] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Spiegelmotor-Steuereinheit **7** auf der Basis des Spiegelsteuermittels **32**, sodass der Linsenwagen **12** und Spiegel **15**, **16** zu Fokusabstimmungslinienpositionen bewegt werden (S2).

[0051] Die Steuereinheit **3** schaltet die Lampe **13** auf der Basis des Spiegelsteuermittels **32** an, um die untere Fläche **10** der Fokusabstimmungsplatte **10** mit Licht zu bestrahlen. Somit fällt das Licht, das von der Fokusabstimmungsbezugsplatte **10** reflektiert wird, auf die CCD **18** durch die Spiegel **14**, **15**, **16** und Linse **17** ein, und wird in ein elektrisches Signal konvertiert. Die so konvertierten Daten werden in den Speicher der Steuereinheit **3** durch die Datenerfassungseinheit aufgenommen (S3).

[0052] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** zu einer Linsenposition der Grenze (+6 mm in dieser Ausführungsform) in einer Ausrichtung (B) zum Minimieren der Optikpfadlänge bewegt wird (S4).

[0053] Auf die Art und Weise ähnlich zu Schritt S3 wird das Licht, das in der obigen neuen Linsenposition gelesen und von der Fokusabstimmungsplatte **10** reflektiert wird, auch in ein elektrisches Signal konvertiert. Die so konvertierten Daten werden in den Speicher der Steuereinheit **3** durch die Datenerfassungseinheit aufgenommen (S5).

[0054] Die Steuereinheit **3** berechnet den Kontrast auf der Basis des Kontrastberechnungsmittels **34**, sodass der Maximalwert des Kontrasts und der Position des Linsenwagens **19** gehalten werden (S6).

[0055] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** um einen Schritt (eine Teilung) (in dieser Ausführungsform 0,5 mm) in einer Ausrichtung (A) einer Verlängerung der Optikpfadlänge bewegt wird (S7).

[0056] Schritte S5 bis S7 werden wiederholt, sodass der Linsenwagen **19** schließlich zu einer Linsenposition der Grenze (in dieser Ausführungsform 12 mm = 6 mm + 6 mm) in Ausrichtung A bewegt wird. Es wird ein Maximalwert ausgewählt aus den Maximalwerten vom Kontrast, die in den Linsenpositionen berechnet werden auf der Basis vom Kontrastberechnungsmittel **34**, und in dem Speicher gehalten. Somit können die Positionsdaten des Linsenwagens **19** in dem maximalen Kontrast aus dem Speicher erhalten werden (S8).

[0057] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** zu der Linsenposition mit dem maximalen Kontrast fixiert ist (S9).

[0058] Somit kann die Optikpfadlänge von dem Dokument in engem Kontakt mit dem Dokumentengestell **11** zu der Linse **17** ihre Variationen in Herstellung und einen Fehler, der im Transfer generiert wird, aufheben. Entsprechend können durch Abtasten des Dokumentes von der Lesestartposition, nachdem der Linsenwagen **19** durch Fokusabstimmung fixiert wurde, die Bilddaten im Fokus erhalten werden.

[0059] In dieser Ausführungsform wurde das Dokumentenlesegerät vom Reflexionstyp **100** erläutert. Auf eine gleiche Art und Weise kann jedoch Fokusabstimmung für den Fall ausgeführt werden, wo das Dokument mit dem Dokumentengestell in dem Dokumentenlesegerät vom Übertragungstyp in Kontakt ist, was in **Fig.** 2 gezeigt wird.

[0060] Wo das Dokument nicht in Kontakt ist mit und entfernt ist von einer Glasfläche des Dokumentengestells, kann die Fokusabstimmung durch die später beschriebene Technik ausgeführt werden (siehe Ausführungsform 1).

[0061] Ferner kann das Fokusabstimmungsmittel auch auf eine derartige Art und Weise konfiguriert sein, dass Fokusabstimmung auf der Basis einer Bezugslinie oder Bezugsregionsdaten ausgeführt wird, die durch die externe Einrichtung eingestellt werden, wie etwa einen Personalcomputer, ohne Bereitstellung der obigen Fokusabstimmungsplatte in dem Dokumentenlesegerät (siehe Ausführungsform 2).

Ausführungsform 1

[0062] Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform, in der ein fotografischer Negativfilm **52**, der in einem Filmhalter **51** gehalten wird, in dem Dokumentengestell **11** des Dokumentenlesegerätes vom Übertragungstyp **101** platziert ist. **Fig.** 5(a) ist eine Seitenansicht und **Fig.** 5(b) ist eine Ansicht aus Vogelperspektive. Wie aus **Fig.** 5(a) gesehen wird, ist eine Lücke h zwischen der Ebene des Films **52** und einer Glasebene des Dokumentengestells **11** vorhanden. Obwohl sich die Lücke h gemäß Herstellern des Filmhalters **51** unterscheidet, ist in dieser Ausführungsform h ungefähr 3 mm.

[0063] Falls die Fokusabstimmung mit Bezug auf die untere Fläche der Fokusabstimmungsplatte **10** ausgeführt wird (d.h. die obere Fläche der Glasplatte), erhöht sich die Optikpfadlänge um die Lücke h, was somit zu Unschärfe führt.

[0064] Fig. 6 zeigt in Blockform eine Konfiguration eines Fokusabstimmungsmittels **30'**, das verwendet wird, um den fotografischen Negativfilm **52** zu lesen, der durch den Filmhalter **51** in dem Dokumentenlesegerät vom Übertragungstyp **101** gehalten wird. Das Fokusabstimmungsmittel **30'** enthält ein Spiegelsteuermittel **32'** zum Steuern des Betriebs des Spiegelwagens **12** und von Spiegeln **15**, **16**, ein Linsenpositionsabstimmungsmittel **33** zum Steuern des Betriebs des Linsenwagens **19** und ein Kontrastdatenberechnungsmittel **34**. In diesem Fall ist es wünschenswert, dass mindestens eine Oberfläche des Filmhalters **51** aus einem transparenten Material hergestellt ist und in einer zentralen Zone davon, wo der Film eingelegt ist, schwarze Streifen für einen Bezug ähnlich zu jenen, die der Fokusabstimmungsplatte von **Fig.** 1 gegeben sind, gegeben sind. Es ist auch wünschenswert, dass eine Markierung, die den Bereich anzeigt, wo der Filmhalter **51** platziert sein sollte, in der anderen Region als die Glasebene in dem Dokumentengestell **11** gegeben ist.

[0065] Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das die Fokusabstimmungsoperation zeigt, wenn das Dokument vom Übertragungstyp gelesen wird.

[0066] Wenn Energie eingeschaltet wird, sendet die Steuereinheit **3** in dem Flussdiagramm von Fig. 7 zuerst einen anfänglichen Einstellungswert zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, um den Schrittmotor **20** so anzusteuern, dass der Linsenwagen **19** zu der mechanischen Bezugsposition P bewegt wird (Fig. 2(a)) und eine Fokussierungsposition zu der Glasebene des Dokumentengestells **11** ausrichtet (S11).

[0067] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Spiegelmotor-Steuereinheit **7** auf der Basis

des Spiegelsteuermittels **32'**, sodass der Spiegelwagen **12**, Spiegel **15**, **16** und eine Lampe (Lichtquelle **9**) zu Fokusabstimmungslinienpositionen des Filmhalteabschnitts bewegt werden (S12).

[0068] Die Steuereinheit **3** schaltet die Lampe (Lichtquelle **9**) auf der Basis des Spiegelsteuermittels **32'** an, um die Fokusabstimmungslinien des Filmhalteabschnitts mit Licht zu bestrahlen. Somit wird das übertragene Licht, das auf die CCD **18** durch die Spiegel **14**, **15**, **16** und Linse **17** einfällt, in ein elektrisches Signal konvertiert. Die so konvertierten Daten werden in den Speicher der Steuereinheit **3** durch die Datenerfassungseinheit aufgenommen (S13).

[0069] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** zu einer Linsenposition der Grenze (+ 6 mm in dieser Ausführungsform) in einer Ausrichtung (B) zum Minimieren der Optikpfadlänge bewegt wird (S14).

[0070] Auf die ähnliche Art und Weise zu Schritt S13 wird auch das Licht, das in der obigen neuen Linsenposition gelesen wird und die Fokusabstimmungsplatte **10** passiert, in ein elektrisches Signal konvertiert. Die so konvertierten Daten werden in den Speicher der Steuereinheit **3** durch die Datenerfassungseinheit aufgenommen (S15).

[0071] Die Steuereinheit **3** berechnet den Kontrast auf der Basis des Kontrastberechnungsmittels **34**, sodass der Maximalwert des Kontrasts und die Position des Linsenwagens **19** gehalten werden (S16).

[0072] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** um einen Schritt (in dieser Ausführungsform 0,5 mm) in einer Ausrichtung (A) zum Verlängern der Optikpfadlänge bewegt wird (S17).

[0073] Schritte S15 bis S17 werden wiederholt, sodass der Linsenwagen **19** schließlich zu einer Linsenposition der Grenze (12 mm = 6 mm + 6 mm in dieser Ausführungsform) in Ausrichtung A bewegt wird. Es wird ein Maximalwert aus den Maximalwerten von Kontrast, die in den Linsenpositionen auf der Basis vom Kontrastberechnungsmittel **34** berechnet werden, ausgewählt und in dem Speicher gespeichert. Somit können die Positionsdaten des Linsenwagens **19** in dem maximalen Kontrast aus dem Speicher erhalten werden (S18).

[0074] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** zu der Linsenposition des maximalen Kontrasts fixiert ist (S19).

[0075] Somit kann die Optikpfadlänge von der Filmebene zu der Linse **17** ihre Variationen in Herstellung, einen Fehler, der im Transfer generiert wird, und Unschärfe wegen der Lücke h zwischen der Glasplatte und dem Film aufheben. Entsprechend können durch Abtasten des Dokumentes von der Lesestartposition, wobei der Linsenwagen **19** fokus-abgestimmt fixiert ist, die Bilddaten im Fokus erhalten werden.

Ausführungsform 2

[0076] Dies ist eine Ausführungsform, in der ohne Verwendung der Fokusabstimmungsplatte **10**, die in **Fig.** 1 oder 2 gezeigt wird, Fokusabstimmung auf der Basis einer Bezugslinie oder Bezugsregionsdaten ausgeführt wird, die durch die externe Einrichtung eingestellt sind, wie etwa einen Personalcomputer. Diese Ausführungsform kann angewendet werden, um sowohl ein Dokument vom Reflexionstyp als auch ein Dokument vom Übertragungstyp zu lesen (einschließlich des Films, der in dem Halter oder dergleichen gehalten wird). Es wird eine Erläuterung ihrer Anwendung auf ein Dokumentenlesegerät vom Reflexionstyp **100** gegeben, das in **Fig.** 1 gezeigt wird.

[0077] Fig. 8 ist ein Blockdiagramm, das eine beispielhafte Konfiguration des Fokusabstimmungsmittels **30"** zeigt. Das Fokusabstimmungsmittel **30"** enthält ein Vorschausteuermittel **31** zum Abtasten eines Dokumentes mit einer geringen Auflösung und Ausgeben von so erhaltenen Vorschaudaten, ein Spiegelsteuermittel **32"** zum Steuern des Betriebs des Spiegelwagens **12** und von Spiegeln **15**, **16**, ein Linsenpositionsabstimmungsmittel **33** zum Steuern des Betriebs des Linsenwagens **19** und ein Kontrastdatenberechnungsmittel **34**.

[0078] Fig. 9 zeigt ein beispielhaftes Bild mit Fokuslinien in einem Dokument, die unter Verwendung eines Personalcomputers bestimmt sind. Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das einen beispielhaften Betrieb eines Personalcomputers und eines Dokumentenlesegerätes **100** in diesem Fall zeigt.

[0079] In Fig. 10 betreibt ein Benutzer zuerst einen Personalcomputer **200** so, dass ein Vorschaubefehlssignal F zu dem Dokumentenlesegerät **100** transferiert wird (S21).

[0080] Wenn das Dokumentenlesegerät **100** das Vorschaubefehlssignal F durch die Schnittstelle **4** empfängt, sendet die Steuereinheit **3** ein Steuersignal zu der Spiegelmotor-Steuereinheit **7** auf der Basis des Vorschaumittels **31**, sodass der Spiegelwagen **12** und Spiegel **15**, **16** von der Kopflinienposition des Dokumentengestells **11** zu der endgültigen Linienposition so bewegt werden, um die gesamte Fläche des Dokumentengestells **11** mit einer geringen Auflösung abzutasten. Die Bilddaten mit der geringen Auflö-

sung, die von dem Dokument in dem Dokumentengestell **11** genommen werden, werden zu dem Personalcomputer **200** durch die Schnittstelle **4** als Vorschaudaten transferiert (S22).

[0081] Der Personalcomputer **200** verarbeitet die Vorschaudaten, die von dem Dokumentenlesegerät **100** empfangen werden, sodass ein Vorschaubild (gesamtes Bild des Dokumentes) **91** auf einem Schirm **90** angezeigt wird (Fig. 9) (S23).

[0082] Wenn der Benutzer eine gewünschte Position (einen gewünschten Bereich) auf dem Vorschaubild **91** durch die Mausoperation benennt und ferner Autofokus (RF) benennt, bestimmt der Personalcomputer **200** eine Linie in einer spezifischen Position (z.B. vertikal 1/2 und horizontal 1/3) als eine Autofokuslinie **93** innerhalb des Bereichs, der durch den Benutzer benannt ist, und transferiert die entsprechenden Koordinatendaten und ein Autofokus-Benennungssignal G zu dem Dokumentenlesegerät **100** (S24).

[0083] Wenn das Dokumentenlesegerät **100** das Autofokus-Benennungssignal G und die Koordinatendaten der Autofokuslinie **93** durch die Schnittstelle **4** empfängt, sendet die Steuereinheit **3** ein Steuersignal zu der Spiegelmotor-Steuereinheit **7** auf der Basis des Spiegelsteuermittels **32"**, sodass der Spiegelwagen **12** und Spiegel **15**, **16** zu der Autofokuslinie **93** entsprechend den Koordinatendaten bewegt werden (S25).

[0084] Die Steuereinheit **3** schaltet die Lampe (Lichtquelle **13**) an, um die Autofokuslinie mit Licht zu bestrahlen. Somit wird das Licht, das auf die CCD **18** durch die Spiegel **14**, **15**, **16** und Linse **17** einfällt, in ein elektrisches Signal konvertiert. Die so konvertierten Daten werden in den Speicher der Steuereinheit **3** durch die Datenerfassungseinheit **2** aufgenommen (S26).

[0085] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** zu einer Linsenposition der Grenze (in dieser Ausführungsform + 6 mm) in einer Ausrichtung (B) zum Minimieren der Optikpfadlänge bewegt wird (S27).

[0086] Auf die Art und Weise ähnlich zu Schritt S26 wird auch das Licht, das in der obigen neuen Linsenposition gelesen und von dem Dokument **91** reflektiert wird, in ein elektrisches Signal konvertiert. Die so konvertierten Daten werden in den Speicher der Steuereinheit **3** durch die Datenerfassungseinheit aufgenommen (S28).

[0087] Die Steuereinheit **3** berechnet den Kontrast auf der Basis des Kontrastberechnungsmittels **34**, sodass der Maximalwert des Kontrasts und die Position des Linsenwagens **19** gehalten werden (S29).

[0088] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** um einen Schritt (in dieser Ausführungsform 0,5 mm) in einer Ausrichtung (A) zum Verlängern der Optikpfadlänge bewegt wird (S30).

[0089] Schritte S28 bis 530 werden wiederholt, sodass der Linsenwagen **19** schließlich zu einer Linsenposition der Grenze (in dieser Ausführungsform 12 mm = 6 mm + 6 mm) in einer Ausrichtung A bewegt wird. Ein Maximalwert wird aus den Maximalwerten von Kontrast ausgewählt, die in den Linsenpositionen auf der Basis vom Kontrastberechnungsmittel **34** berechnet werden, und in dem Speicher gespeichert. Somit können die Positionsdaten des Linsenwagens **19** in dem maximalen Kontrast von dem Speicher erhalten werden (S31).

[0090] Die Steuereinheit **3** sendet ein Steuersignal zu der Linsenmotor-Steuereinheit **6** auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** zu der Linsenposition des maximalen Kontrasts fixiert ist (S32).

[0091] Somit kann die Optikpfadlänge von dem Dokument zu der Linse **17** ihre Variationen bei der Herstellung und einen Fehler, der beim Transfer generiert wird, aufheben. Entsprechend können durch Abtasten des Dokumentes von der Lesestartposition, wobei der Linsenwagen **19** fokus-abgestimmt fixiert ist, die Bilddaten im Fokus erhalten werden

Ausführungsform 3

[0092] Auch wo der Negativfilm, der in dem Filmhalter gehalten wird, abgetastet wird, kann Fokusabstimmung in den Schritten ähnlich zu jenen in der zweiten Ausführungsform ausgeführt werden. In diesem Fall ist Schritt S21-1 zwischen dem obigen Schritten S21 und S22 eingefügt.

[0093] Speziell gibt der Personalcomputer **200** die Höhe h einer Filmebene direkt ein, oder gibt den Typ des Filmhalters (z.B. mit Typ A oder Typ B bezeichnet) ein, um die Höhe h zu berechnen, und transferiert die so erlangte Höhe zu dem Dokumentenlesegerät **101** (**Fig.** 2). Unter der Annahme, dass h = 3 mm ist, sendet die Steuereinheit **3** nun ein Steuersignal auf der Basis des Linsenpositionsabstimmungsmittels **33**, sodass der Linsenwagen **19** in einer Ausrichtung B zum Verkürzen der Optikpfadlänge um 3 mm bewegt wird (S21-1).

[0094] Somit kann die Optikpfadlänge von der Filmebene zu der Linse **17** ihre Variationen bei der Herstellung, einen Fehler, der beim Transfer gene-

riert wird, und Unschärfe wegen der Lücke h zwischen der Glasplatte und dem Film aufheben. Entsprechend können durch Abtasten des Dokumentes von der Lesestartposition, wobei der Linsenwagen **19** fokus-abgestimmt fixiert ist, die Bilddaten im Fokus erhalten werden.

Ausführungsform 4

[0095] Fig. 11 ist eine Grafik zum Erläutern einer Ausführungsform des Kontrastberechnungsmittels **34**. In dieser Technik werden zuerst von allen Daten relativ zu einer gewissen Linie, die durch Lesen der Autofokuslinie in einer gewissen Linsenposition i erhalten wird, eine Zahl n von größeren Daten (Werten) a1, a2, ..., an und eine Zahl n von. kleineren Daten (Werten) b1, b2, ..., bn erlangt. In diesem Fall werden, nach Entfernung des Einflusses durch anomale Daten, wie etwa Rauschen, diese Daten dem folgenden Begrenzer (Filter) unterzogen.

[0096] Es werden ein mittlerer Maximalwert aΔi (aΔi = (a1 + a2 + ... an)/n) und ein mittlerer Minimalwert bΔi (bΔi = (b1 + b2 + ... bn)/n) erlangt. Es wird eine Differenz aΔi – bΔi = Δi zwischen dem mittleren Maximalwert und dem mittleren Minimalwert als ein maximaler Kontrast Δi in der Linsenposition genommen. Falls Δi ≥ ρ (ρ: Begrenzerwert) ist, werden die Linsenposition i und Kontrast Δi in dem Speicher gespeichert. Falls Δi < ρ ist, werden unter der Entscheidung, dass die Daten anomal sein können, um eine Erfassung zu blockieren, die Linsenposition i und der Kontrast Δi nicht angenommen. Fig. 11 zeigt ein Beispiel, wenn n = 3 ist.

[0097] Bei Abschluss der Speicherung der Linsenpositionen i und Kontraste Δi für alle Schritte werden die Kontraste Δi aus dem Speicher gelesen, um einen Kontrastmaximalwert Max Δi zu erlangen. Die Linsenposition i entsprechend dem Kontrastmaximalwert Max Δi wird als eine Position des Linsenwagens fokusabgestimmt bestimmt.

Ausführungsform 5

[0098] Fig. 12 ist eine Grafik zum Erläutern einer anderen Ausführungsform des Kontrastberechnungsmittels **34**.

[0099] In dieser Technik ist für alle Daten relativ zu einer gewissen Linie, die durch Lesen der Fokuslinie in einer gewissen Linsenposition k erhalten wird, der Absolutwert der Differenz zwischen benachbarten Werten |a1 – a2| = a1Δk, |a2 – a3| = a2Δk, ... |a(n – 1) – an| = a(n – 1)Δk. In dem Beispiel von

[0100] Fig. 12 ist ajΔk das Maximum. Deshalb wird der maximale Kontrast in der Linsenposition k als ajΔk genommen. Die Linsenposition k und der Kontrast ajΔk werden in dem Speicher gespeichert.

[0101] Bei Abschluss der Speicherung der Linsenpositionen k und Kontraste ajΔk für alle Schritte werden die Kontraste ajΔk aus dem Speicher gelesen, um einen Kontrastmaximalwert zu erlangen. Die Linsenposition k entsprechend dem Kontrastmaximalwert wird als eine Position des Linsenwagens fokus-abgestimmt bestimmt.

[0102] Bisher wurden mehrere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung erläutert. Die vorliegende Erfindung sollte jedoch nicht auf die obigen Ausführungsformen begrenzt werden, und kann in verschiedenen Modifikationen innerhalb des Bereichs von vorliegenden Ansprüchen 1 und 3 realisiert werden. Z.B. wurde die Bewegung des Linsenwagens für jeden einen Schritt ausgeführt, kann aber für jede vorgeschriebene Zahl von Schritten, wie etwa jede zwei oder drei Schritte, geschehen.

[0103] In Übereinstimmung mit dem Dokumentenlesegerät und seinem Fokusabstimmungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung ist es selbstverständlich, dass die Bilddaten im Fokus erhalten werden können. Durch absichtliches Herstellen von Unschärfe können doch die Bilddaten mit entferntem Moireeffekt erhalten werden.

Patentansprüche

1. Ein Dokumentenlesegerät (**100**), umfassend:
a) einen Linsenwagen (**19**), der ein integriertes Paar einer lichtsammelnden Linse (**17**) zum Sammeln von Licht von einem Dokument und eines optischen Sensors (**18**) zum Konvertieren von Licht von der Linse (**17**) in ein elektrisches Signal ist;
b) ein Optikpfadlängenabstimmungsmittel (**6**, **20**, **19**) zum Bewegen des Linsenwagens (**19**), wobei dadurch die Optikpfadlänge zwischen dem Dokument und der Linse (**17**) abgestimmt wird;
c) ein Fokusabstimmungsmittel (**30**) zum Abstimmen der Fokussierung des Dokumentes des Dokumentenlesegerätes (**100**) durch Bewegen des Linsenwagens (**19**); und
d) eine Steuervorrichtung (**3**, **30**), enthaltend ein Kontrastberechnungsmittel (**34**) zum Berechnen des Bildkontrastes des Dokumentenlesegerätes (**100**);
e) wobei die Steuervorrichtung (**3**, **30**) zum Ausführen der Verfahrensschritte nach Anspruch 3 angepasst ist.

2. Ein Dokumentenlesegerät nach Anspruch 1, ferner umfassend:
eine Fokusabstimmungsplatte (**10**), die zu einer vorgeschriebenen Position eines Dokumentengestells (**11**) angebracht ist, wobei die Steuervorrichtung (**3**, **30**) einen Befehl zu dem Optikpfadlängenabstimmungsmittel (**6**, **20**, **19**) auf der Basis eines Helligkeitssignals eines Bildes (**23**, **24**) für eine Fokusabstimmung in der Fokusabstimmungsplatte (**10**), das durch den optischen Sensor gelesen wird, ausgibt.

3. Ein Fokusabstimmungsverfahren für ein Dokumentenlesegerät (**100**), wie in Anspruch 1 definiert, und das Licht von einem Dokument durch eine lichtsammelnde Linse (**17**) sammelt und Licht von der lichtsammelnden Linse (**17**) in ein elektrisches Signal durch einen optischen Sensor (**18**) konvertiert, die Schritte umfassend:
a) Abstimmen der Optikpfadlänge zwischen der lichtsammelnden Linse (**17**) und dem Dokument durch Bewegen des Linsenwagens (**19**);
b) Verwenden des optischen Sensors (**18**), der die Helligkeit von jedem von Pixeln in einer Fokuszeile auf dem Dokument liest und sie in ein elektrisches Signal konvertiert;
c) Berechnen eines durchschnittlichen Maximalwertes und eines durchschnittlichen Minimalwertes von n größten bzw. n kleinsten elektrischen Signalen der elektrischen Signale von n größten bzw. n kleinsten elektrischen Signalen der Pixel in dem Schritt (b);
d) Wiederholen der Schritte (a), (b) und (c) für eine Vielzahl von Optikpfadlängen;
e) Erlangen einer Optikpfadlänge, für die eine Differenz zwischen dem durchschnittlichen Maximalwert und dem durchschnittlichen Minimalwert maximal ist; und
f) Abstimmen der Optikpfadlänge, sodass sie die Optikpfadlänge ist, die in dem Schritt (e) erlangt wird.

4. Ein Fokusabstimmungsverfahren nach Anspruch 3, wobei das Dokument eine Fokusabstimmungsplatte (**10**) ist, die zu einer vorgeschriebenen Position eines Dokumentengestells (**11**) angebracht ist, und die Fokusabstimmungsplatte (**10**) ein Bild (**23**, **24**) für Fokusabstimmung enthält.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1(a)

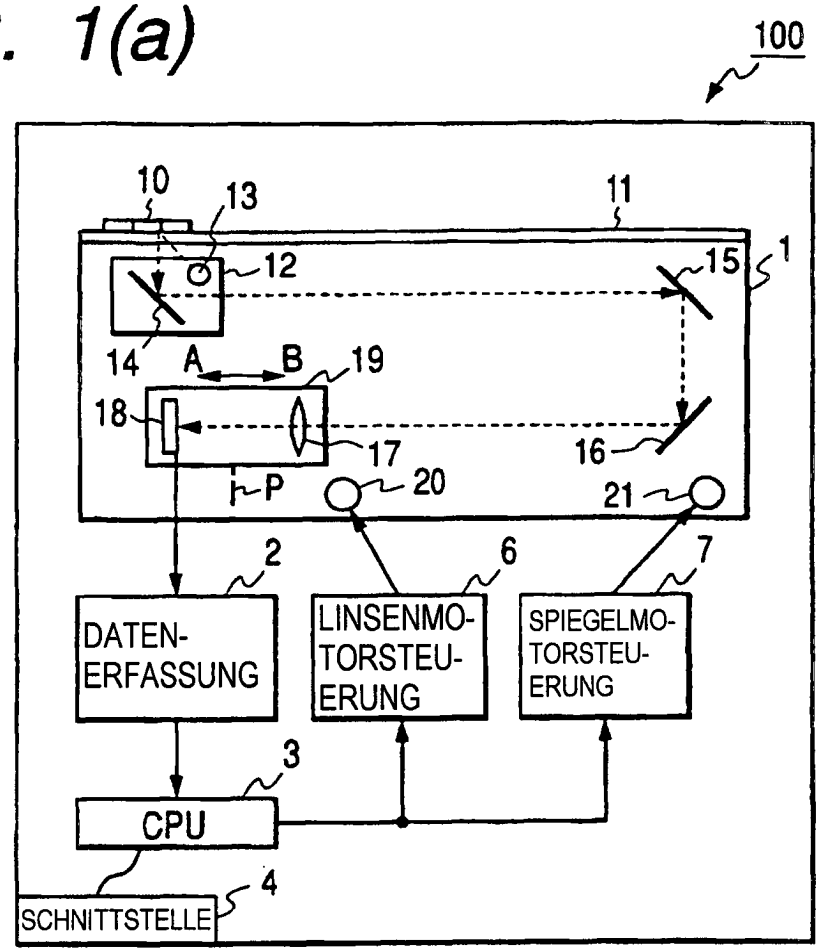


FIG. 1(b)

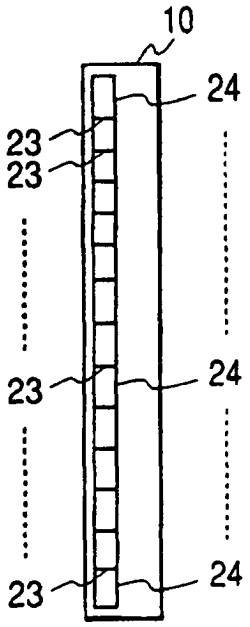


FIG. 2(a)

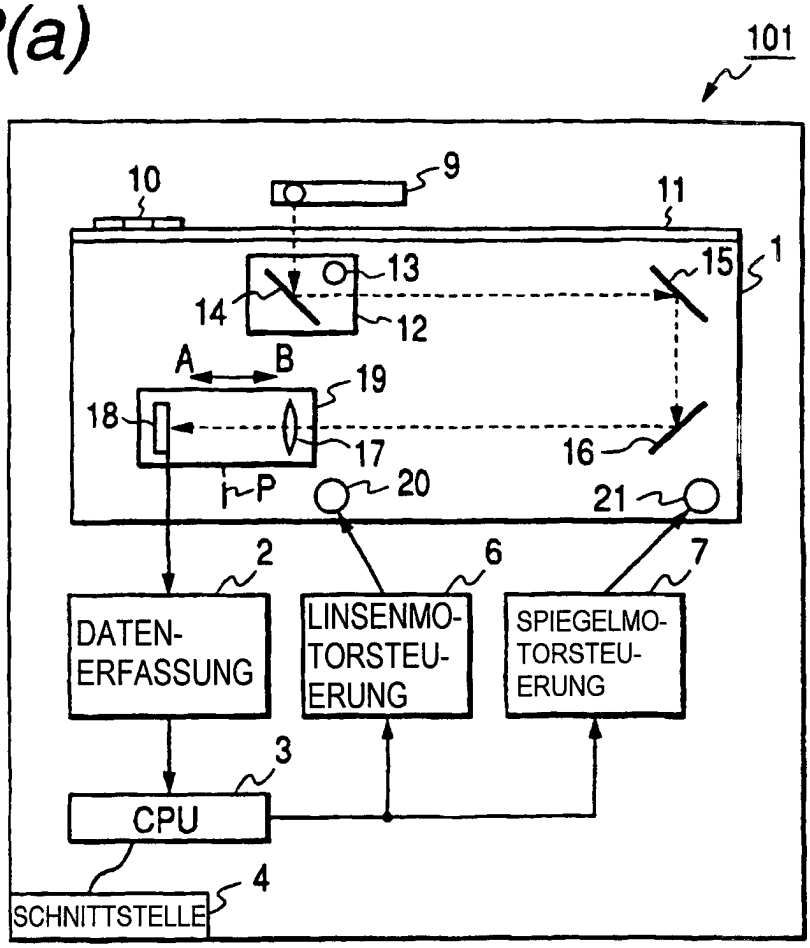

101
10
9
11
1
13
15
14
12
A
B
19
18
17
16
P
20
21
2
6
7
DATEN-
ERFASSUNG
LINSENMO-
TORSTEU-
ERUNG
SPIEGELMO-
TORSTEU-
ERUNG
3
CPU
4
SCHNITTSTELLE

FIG. 2(b)

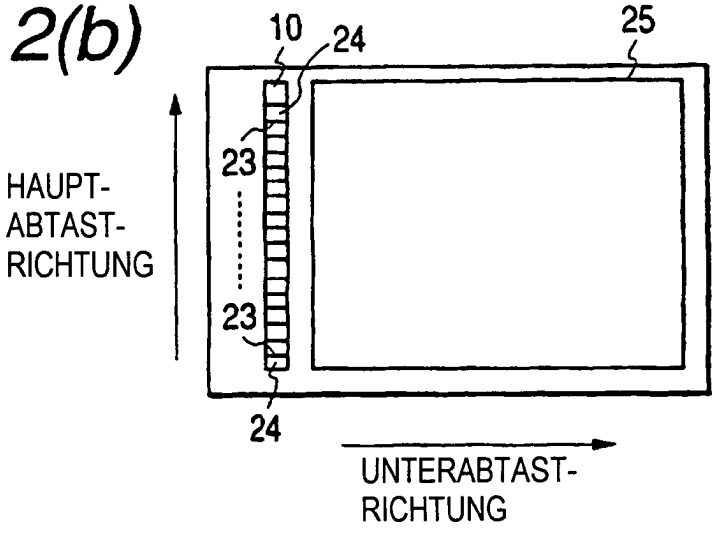

10
24
25
23
23
24
HAUPT-
ABTAST-
RICHTUNG
UNTERABTAST-
RICHTUNG

FIG. 3

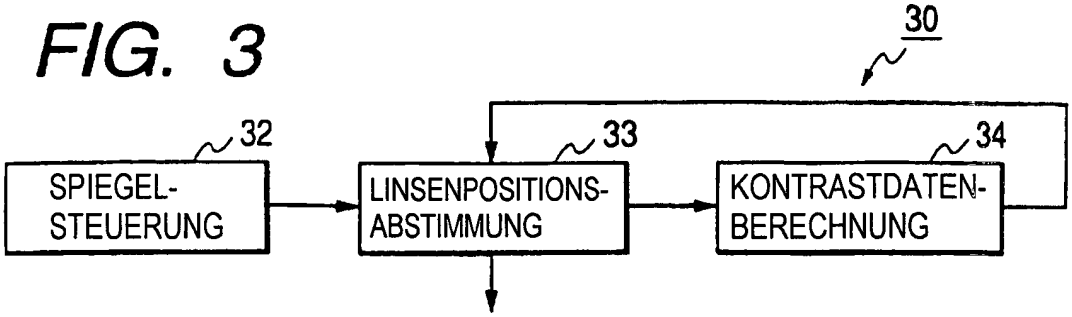

30
32
SPIEGEL-
STEUERUNG
33
LINSENPOSITIONS-
ABSTIMMUNG
34
KONTRASTDATEN-
BERECHNUNG

FIG. 4

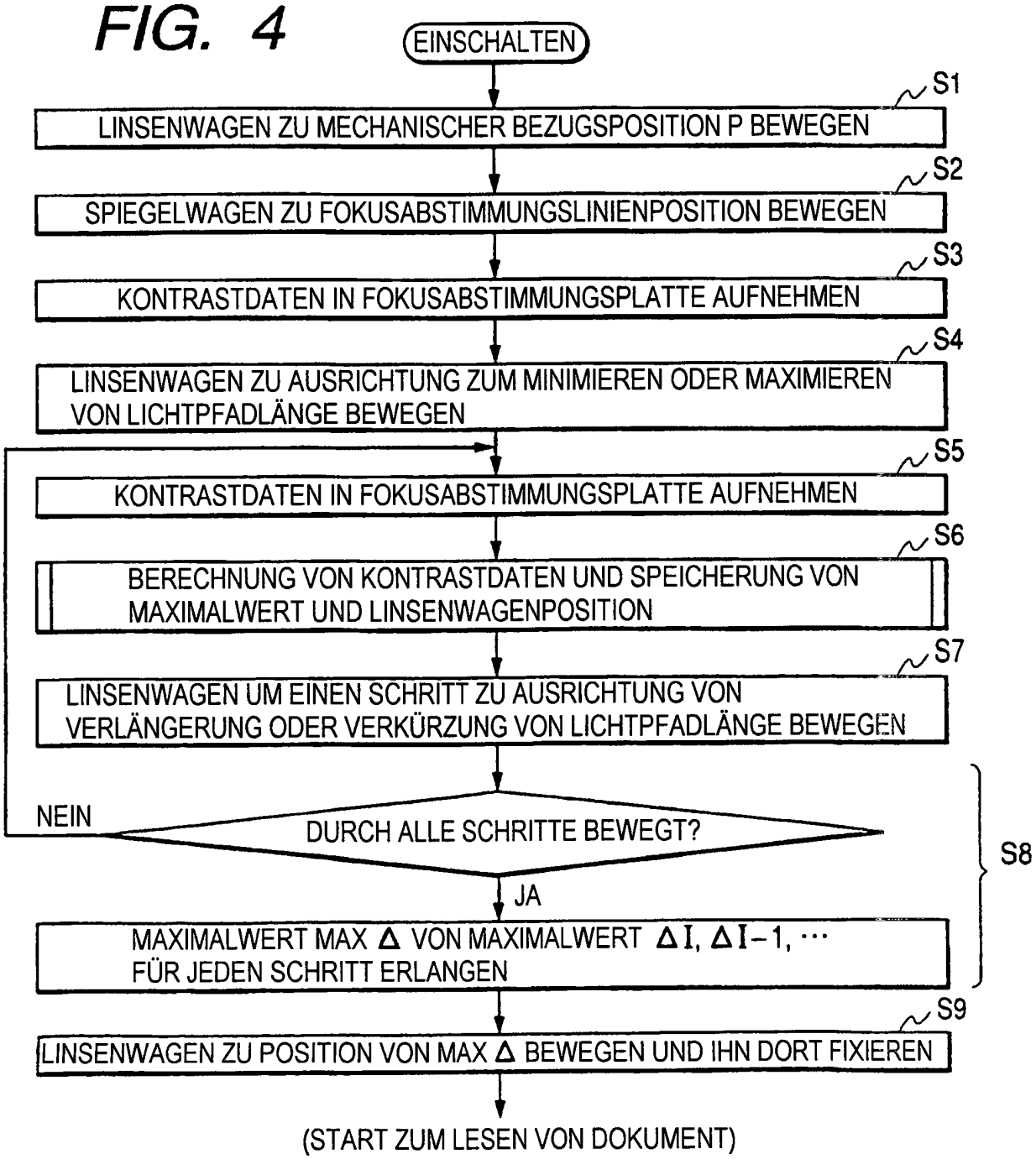

EINSCHALTEN
S1
LINSENWAGEN ZU MECHANISCHER BEZUGSPOSITION P BEWEGEN
S2
SPIEGELWAGEN ZU FOKUSABSTIMMUNGSLINIENPOSITION BEWEGEN
S3
KONTRASTDATEN IN FOKUSABSTIMMUNGSPLATTE AUFNEHMEN
S4
LINSENWAGEN ZU AUSRICHTUNG ZUM MINIMIEREN ODER MAXIMIEREN
VON LICHTPFADLÄNGE BEWEGEN
S5
KONTRASTDATEN IN FOKUSABSTIMMUNGSPLATTE AUFNEHMEN
S6
BERECHNUNG VON KONTRASTDATEN UND SPEICHERUNG VON
MAXIMALWERT UND LINSENWAGENPOSITION
S7
LINSENWAGEN UM EINEN SCHRITT ZU AUSRICHTUNG VON
VERLÄNGERUNG ODER VERKÜRZUNG VON LICHTPFADLÄNGE BEWEGEN
NEIN
DURCH ALLE SCHRITTE BEWEGT?
JA
S8
MAXIMALWERT MAX Δ VON MAXIMALWERT ΔI, ΔI−1, ···
FÜR JEDEN SCHRITT ERLANGEN
S9
LINSENWAGEN ZU POSITION VON MAX Δ BEWEGEN UND IHN DORT FIXIEREN
(START ZUM LESEN VON DOKUMENT)

FIG. 5

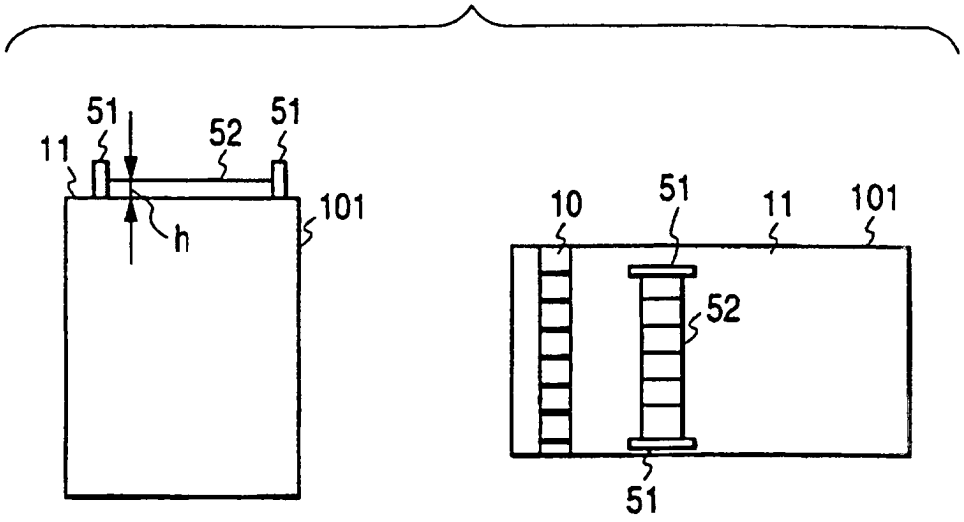

51
52
51
11
101
h
10
51
11
101
52
51

FIG. 6

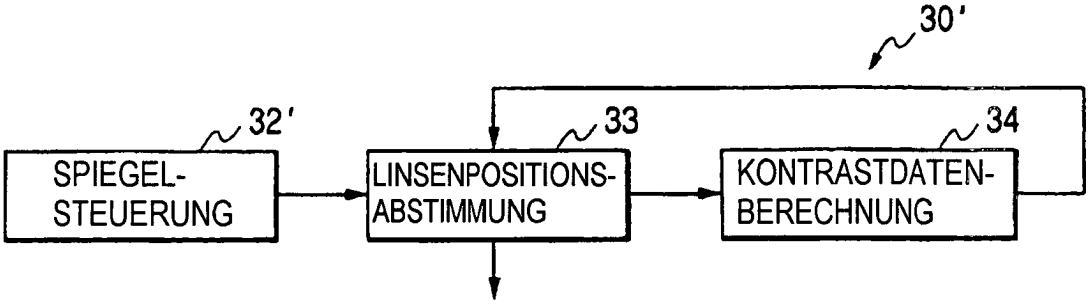

30'
32'
33
34
SPIEGEL-
STEUERUNG
LINSENPOSITIONS-
ABSTIMMUNG
KONTRASTDATEN-
BERECHNUNG

FIG. 7

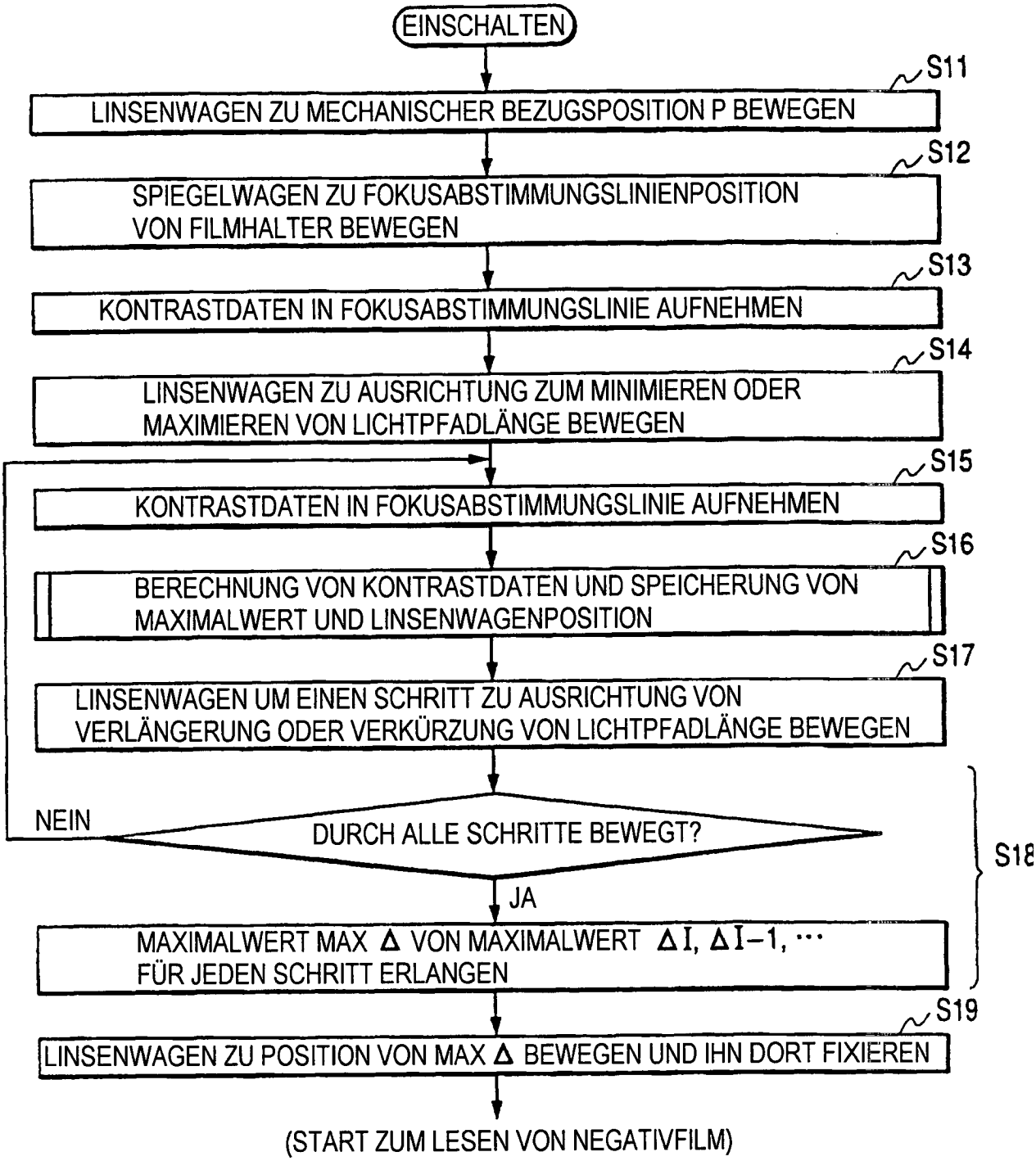

EINSCHALTEN
S11
LINSENWAGEN ZU MECHANISCHER BEZUGSPOSITION P BEWEGEN
S12
SPIEGELWAGEN ZU FOKUSABSTIMMUNGSLINIENPOSITION VON FILMHALTER BEWEGEN
S13
KONTRASTDATEN IN FOKUSABSTIMMUNGSLINIE AUFNEHMEN
S14
LINSENWAGEN ZU AUSRICHTUNG ZUM MINIMIEREN ODER MAXIMIEREN VON LICHTPFADLÄNGE BEWEGEN
S15
KONTRASTDATEN IN FOKUSABSTIMMUNGSLINIE AUFNEHMEN
S16
BERECHNUNG VON KONTRASTDATEN UND SPEICHERUNG VON MAXIMALWERT UND LINSENWAGENPOSITION
S17
LINSENWAGEN UM EINEN SCHRITT ZU AUSRICHTUNG VON VERLÄNGERUNG ODER VERKÜRZUNG VON LICHTPFADLÄNGE BEWEGEN
NEIN
DURCH ALLE SCHRITTE BEWEGT?
JA
S18
MAXIMALWERT MAX Δ VON MAXIMALWERT ΔI, ΔI−1, ··· FÜR JEDEN SCHRITT ERLANGEN
S19
LINSENWAGEN ZU POSITION VON MAX Δ BEWEGEN UND IHN DORT FIXIEREN
(START ZUM LESEN VON NEGATIVFILM)

FIG. 8

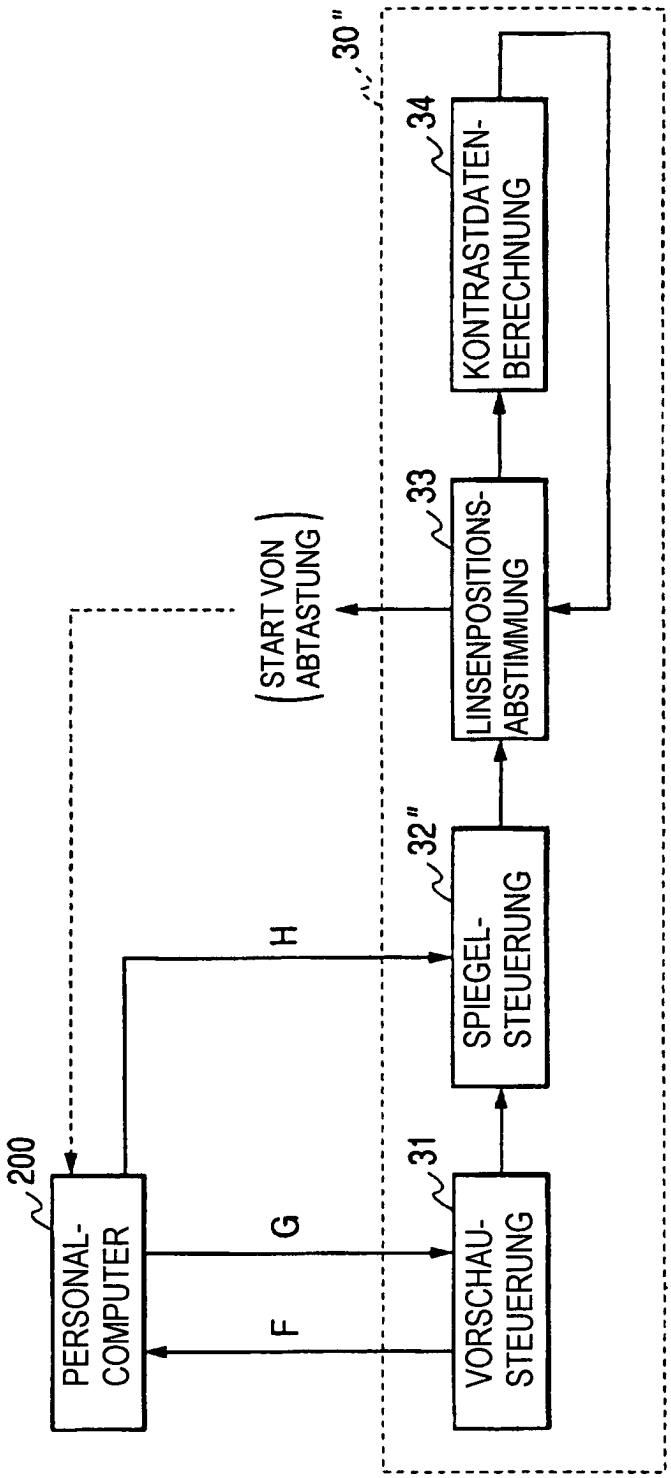

30"
34
KONTRASTDATEN-BERECHNUNG
33
LINSENPOSITIONS-ABSTIMMUNG
(START VON ABTASTUNG)
32"
SPIEGEL-STEUERUNG
H
200
PERSONAL-COMPUTER
31
VORSCHAU-STEUERUNG
G
F

FIG. 9

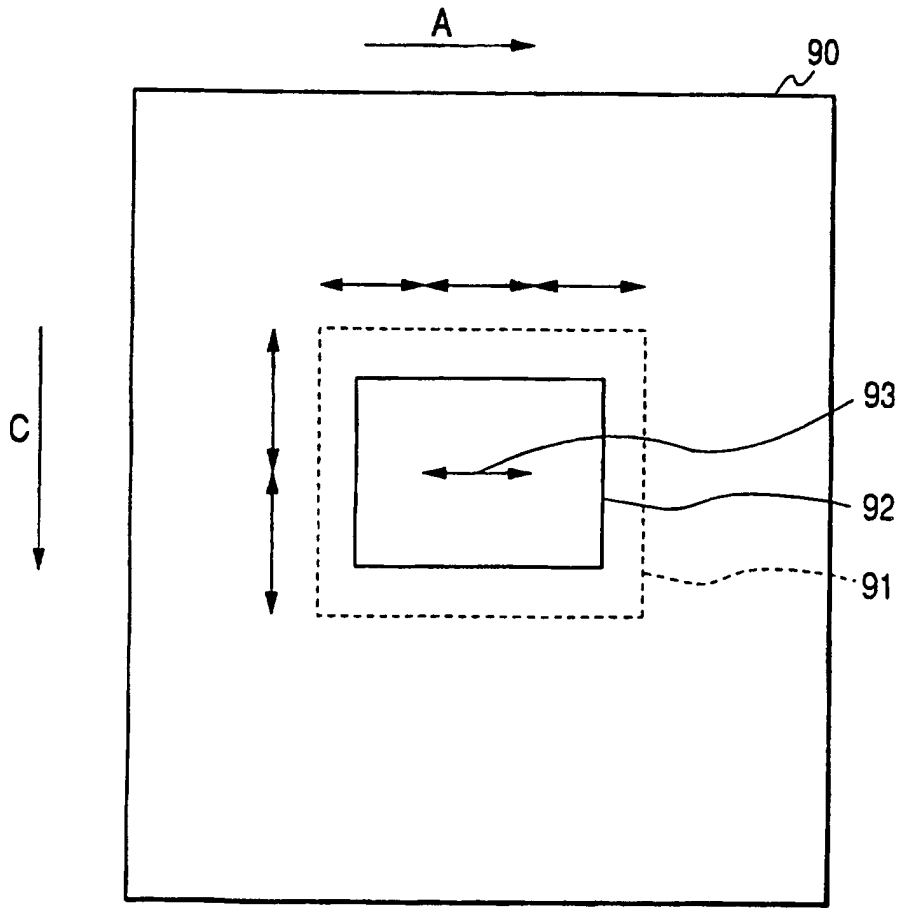


FIG. 10

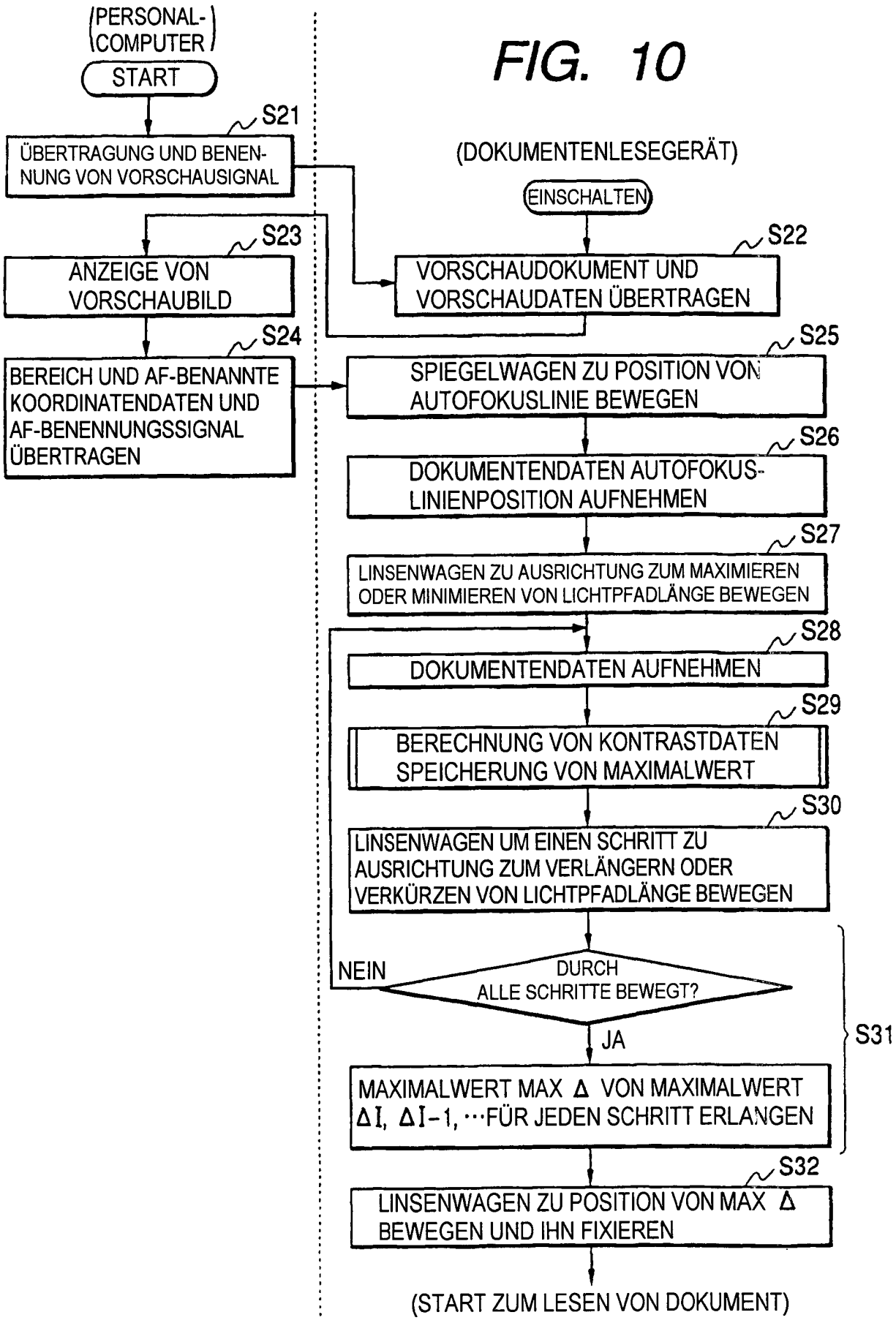

PERSONAL-COMPUTER
START
S21
ÜBERTRAGUNG UND BENENNUNG VON VORSCHAUSIGNAL
S23
ANZEIGE VON VORSCHAUBILD
S24
BEREICH UND AF-BENANNTE KOORDINATENDATEN UND AF-BENENNUNGSSIGNAL ÜBERTRAGEN
(DOKUMENTENLESEGERÄT)
EINSCHALTEN
S22
VORSCHAUDOKUMENT UND VORSCHAUDATEN ÜBERTRAGEN
S25
SPIEGELWAGEN ZU POSITION VON AUTOFOKUSLINIE BEWEGEN
S26
DOKUMENTENDATEN AUTOFOKUS-LINIENPOSITION AUFNEHMEN
S27
LINSENWAGEN ZU AUSRICHTUNG ZUM MAXIMIEREN ODER MINIMIEREN VON LICHTPFADLÄNGE BEWEGEN
S28
DOKUMENTENDATEN AUFNEHMEN
S29
BERECHNUNG VON KONTRASTDATEN SPEICHERUNG VON MAXIMALWERT
S30
LINSENWAGEN UM EINEN SCHRITT ZU AUSRICHTUNG ZUM VERLÄNGERN ODER VERKÜRZEN VON LICHTPFADLÄNGE BEWEGEN
NEIN
DURCH ALLE SCHRITTE BEWEGT?
JA
S31
MAXIMALWERT MAX Δ VON MAXIMALWERT ΔI, ΔI-1, ···FÜR JEDEN SCHRITT ERLANGEN
S32
LINSENWAGEN ZU POSITION VON MAX Δ BEWEGEN UND IHN FIXIEREN
(START ZUM LESEN VON DOKUMENT)

FIG. 11

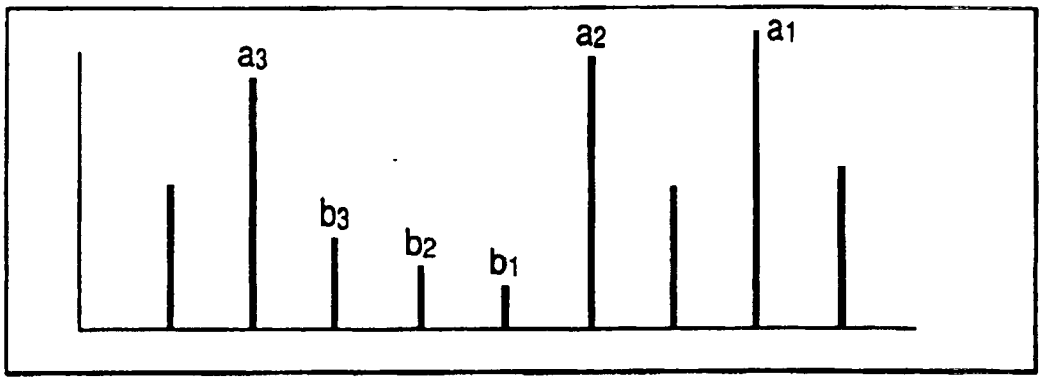


FIG. 12

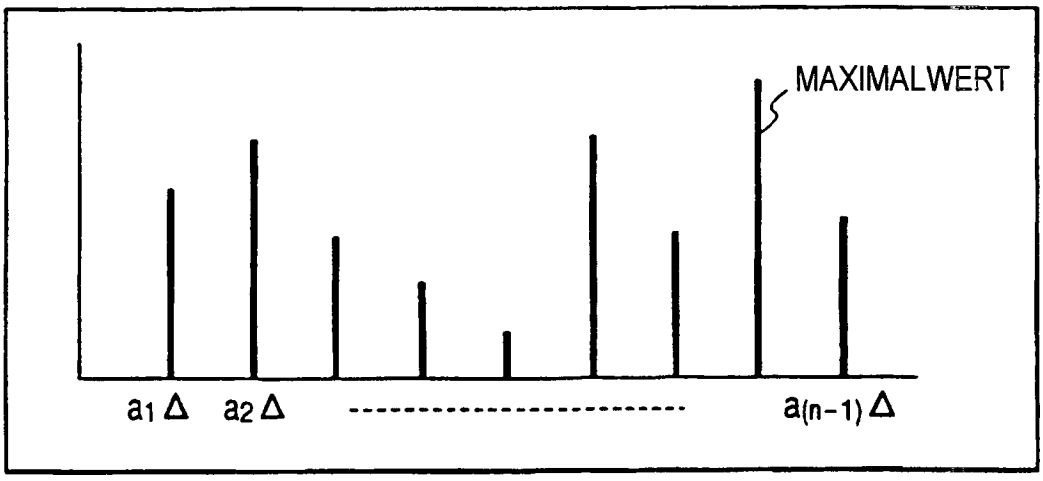
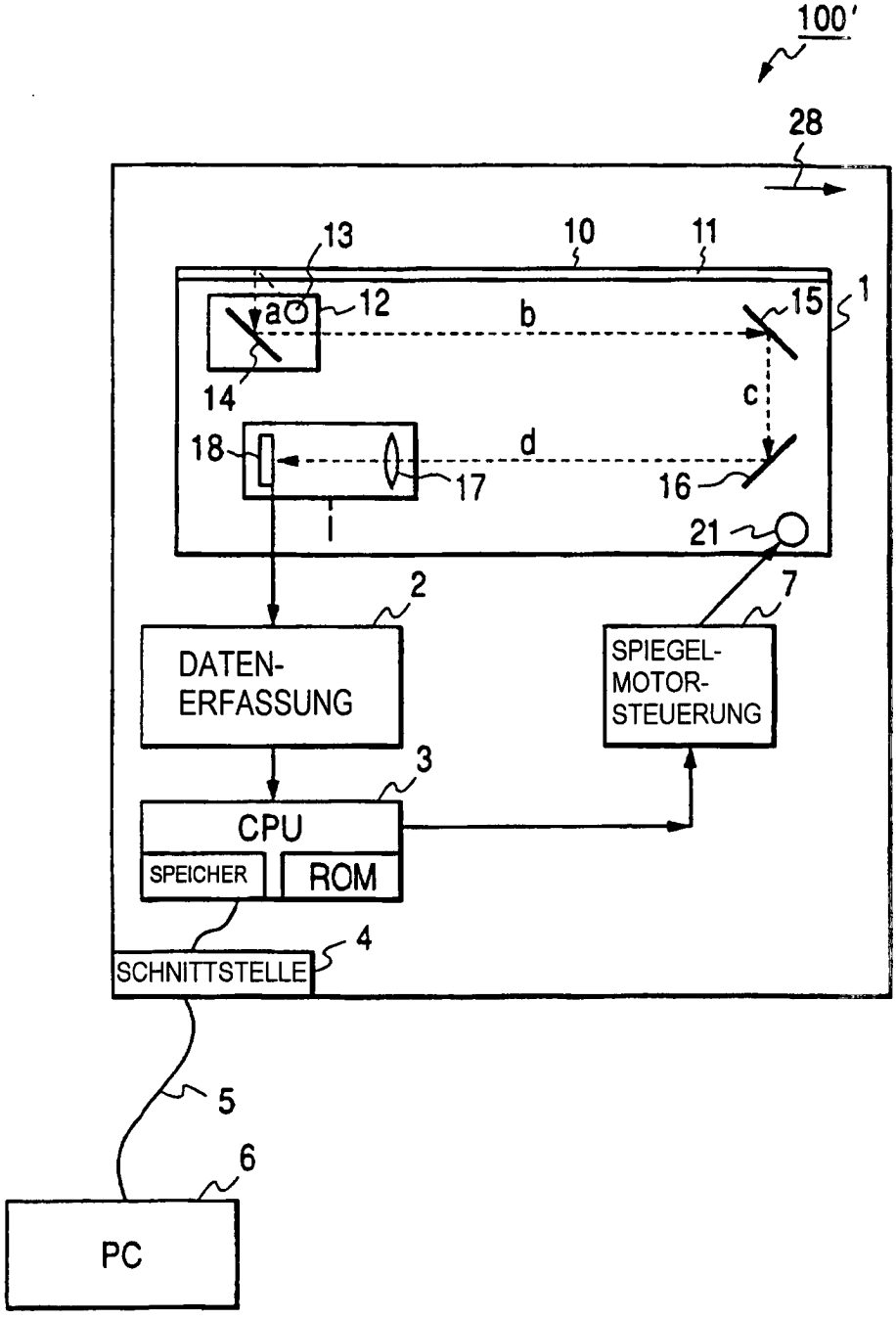


FIG. 13


100'
28
13
10
11
1
a
12
b
15
14
c
18
d
17
16
l
21
2
7
DATEN-
ERFASSUNG
SPIEGEL-
MOTOR-
STEUERUNG
3
CPU
SPEICHER
ROM
4
SCHNITTSTELLE
5
6
PC