



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 17 302 T2** 2006.11.09

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 453 297 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04N 1/21** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 17 302.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 012 976.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.09.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.02.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.11.2006**

(30) Unionspriorität:

**707930                      08.11.2000                      US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:

**Xerox Corp., Rochester, N.Y., US**

(72) Erfinder:

**Dance, Christopher R., Trumpington Cambridge  
CB2 2HU, GB; Seeger, Mauritius, Fowlmere  
Royston SG8 7SU, GB**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Indikation des Blickfeldes einer Dokument-Kamera**

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**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Dokument-Kameras und insbesondere das Anzeigen eines wirksamen Sehfelds für eine Dokument-Kamera. Die Erfindung ist für tragbare (z. B. handgehaltene) Dokument-Kameras besonders geeignet.

## Beschreibung des Standes der Technik

**[0002]** Eine Dokument-Kamera wird hier als eine Digitalkamera mit einer Digitalauflösung definiert, die ausreicht, um ein aufgenommenes Dokumentbild mit einem OCR-Algorithmus (OCR: optische Zeichenerkennung) verarbeiten zu können. Die Auflösung entspricht daher mindestens 100 dpi (dots per inch; Punkte je Zoll) des Originaldokuments.

**[0003]** Zum Aufnehmen beispielsweise eines Bilds einer Seite, die flach auf einem Tisch liegt, sind die meisten Digitalkameras zum Aufnehmen bei einem stehenden Benutzer ausgelegt, und der Benutzer muss durch einen Sucher sehen, um das Sehfeld zu wählen. Es ist daher für einen sitzenden Benutzer schwierig, durch einen Sucher zu sehen, um eine Seite aufzunehmen, da es eine unnatürliche schiefe Haltung erfordert, auf die Seite herunterzusehen. Auch für Menschen, die eine Brille tragen, kann es schwierig sein.

**[0004]** Einige Digitalkameras bieten zwar eine Anzeige zur visuellen Rückmeldung, aber das erhöht die Kosten der Kamera, und die Anzeige ist meistens auf der Rückseite der Kamera angebracht, was einem sitzenden Benutzer die Benutzung abermals erschwert. Einige Kameras haben eine klappbare Video-Anzeige. Sie können jedoch die Hand-Augen-Koordinierung schwierig gestalten, da das Seh-Koordinatensystem nicht das Gleiche wie das Seh-Koordinatensystem des Benutzers ist. Außerdem muss bei allen elektronischen Anzeigen die Kamera scharf eingestellt bleiben, während sich der Benutzer bewegt, um eine zufriedenstellende visuelle Rückmeldung zu ermöglichen.

**[0005]** Ein weiteres Problem bei elektronischen Anzeigen besteht darin, dass, wenn ein Benutzer einen kleinen Abschnitt eines Dokuments in einem gezoomten Modus aufnehmen will, er genau berechnen muss, wo sich seine aktuelle Ansicht des Dokuments in Bezug auf den Bereich, den er erfassen will, gerade befindet.

**[0006]** Auf dem Gebiet allgemeiner, Nicht-Dokumentabbildungskameras ist vorgeschlagen worden, eine Kamera mit einem Projektor zum Projizieren einer Lichtquelle auf eine aufzunehmende Szene zu

versehen, wobei die Lichtquelle Grenzmarkierungen liefert, die das Sehfeld anzeigen.

**[0007]** Dadurch kann für einen Benutzer die Notwendigkeit entfallen, durch einen Sucher zu sehen, da das Sehfeld in der Objektszene angezeigt wird. Die Lichtquelle kann beispielsweise ein Halbleiterlasers sein. Verwiesen sei auf die US-Patente Nr. 5.589.905, 5.500.702 und 5.485.235. Diese Anordnungen betreffen jedoch keine Dokument Kameras und gehen auf keines der speziellen Probleme dieses Gebiets der Bildaufnahme ein.

**[0008]** Weiterhin sei auf die US-Patente Nr. 5.650.817 (dessen Inhalt hiermit im Rahmen dieser Anmeldung vollumfänglich als geoffenbart gilt), 5.189.463, 5.628.034, 5.546.156, 5.543.889, 5.666.577 und 5.835.241 sowie auf GB-A-2.252.836, DE 19.912.254 und EP-A-1.022.608 verwiesen.

## Kurze Darstellung der Erfindung

**[0009]** Es wäre zweckmäßig, eine Dokument-Kamera zur Verfügung zu stellen, die bequemer von einem sitzenden Benutzer verwendet werden kann, ohne dass ein Sucher benötigt wird.

**[0010]** Es wäre außerdem zweckmäßig, variable Sehfelder für eine Dokumentabbildungskamera anzuzeigen.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung ist in den Ansprüchen definiert.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0012]** Nachstehend werden Ausführungsformen der Erfindung nur anhand von Beispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Hierbei ist:

**[0013]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung, die einen sitzenden Benutzer zeigt, der ein Dokument fotografiert;

**[0014]** [Fig. 2](#) eine schematische perspektivische Darstellung ähnlich [Fig. 1](#), die eine erste Ausführungsform zeigt, die nicht Bestandteil der Erfindung ist;

**[0015]** [Fig. 3](#) ein schematisches Blockdiagramm der Kamera der ersten Ausführungsform;

**[0016]** [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung von Seitenzonen bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

**[0017]** [Fig. 5](#) ein schematisches Blockdiagramm der Kamera der zweiten Ausführungsform;

[0018] [Fig. 6](#) eine schematische Darstellung der Seitenzoneneinteilung bei einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

[0019] [Fig. 7](#) ein schematisches Blockdiagramm der Kamera der dritten Ausführungsform;

[0020] [Fig. 8](#) ein schematisches Ablaufdiagramm der Funktionsweise der dritten Ausführungsform;

[0021] [Fig. 9](#) eine schematische perspektivische Darstellung, die alternative Implementierungen von Sehfeld-Projektoren zeigt; und

[0022] [Fig. 10](#) eine schematische perspektivische Darstellung, die zeigt, wie die Krümmung eines Objekts mit einer Kamera, die einen projizierten Sehfeldanzeiger verwendet, ermittelt werden kann, um eine Entkrümmung zu erreichen.

[0023] In den [Fig. 1–Fig. 3](#) ist eine Dokument-Kamera **10** dargestellt, mit der ein Benutzer **12** ein Bild eines Dokuments **14** im Sitzen aufnehmen kann, ohne dass der Benutzer durch eine Sucherlinse der Kamera **10** sehen muss.

[0024] Die Dokument-Kamera **10** besteht aus einem Gehäuse **16**, das eine Objektivlinse **18** und einen oder mehrere Bedienungsknöpfe **20** zum Steuern des Betriebs der Kamera trägt. In der Kamera **10** befinden sich ein lichtelektrischer Empfänger **22** zum Aufnehmen eines Bilds, eine automatische Scharfeinstellung **24** zum Sicherstellen, dass das aufgenommene Bild scharf eingestellt wird, um für die anschließende OCR geeignet zu sein, und ein Speichermedium **26** zum Speichern des aufgenommenen Bilds. Der Aufbau dieser Elemente ist Kameraherstellern bekannt und braucht daher hier nicht näher beschrieben zu werden. Die Kamera arbeitet durch Regelung mit einem Regler **28**.

[0025] Die Kamera **10** trägt auch einen optischen Projektor **30** zum Projizieren eines Sehfeldanzeigers **32** auf das Objektfeld, nämlich das aufzunehmende Dokument **14**. Der Sehfeldanzeiger **32** ist auf dem Dokument selbst sichtbar ([Fig. 2](#)), wodurch umgangen wird, dass der Benutzer das Dokument durch den Kamerasucher betrachten muss, und wodurch der Benutzer die Kamera richtig positionieren kann, um die gewünschte Seite oder den gewünschten anderen Bereich des Dokumentbilds aufzunehmen. In [Fig. 2](#) beispielsweise wird die Kamera so positioniert, dass der Text **34** zur unteren Hälfte des Dokuments **14** vom Sehfeld der Kamera umfasst wird.

[0026] Der Sehfeldanzeiger **32** kann mehrere verschiedene Formen annehmen, beispielsweise Markierungen, die die Bildecken zeigen, oder punktierte Linien oder ein Gitter oder eine Beleuchtung eines ganzen Bereichs. Bei der vorliegenden Ausführungs-

form wird eine rechteckige Grenzlinie als klare, eindeutige Anzeige der Sehfeldgrenzen bevorzugt. Bei einer modifizierten Ausführungsform, die später beschrieben wird, wird jedoch ein Gitteranzeiger bevorzugt.

[0027] Es kann jeder geeignete Projektor **30** verwendet werden, um den Sehfeldanzeiger **26** zu projizieren. Geeignete Gestaltungen werden später beschrieben.

[0028] Bei der ersten Ausführungsform hat die Kamera **10** ein festes Sehfeld, also einen festen Sehwinkel. Wenn die Kamera **10** in einen Modus gebracht wird, der zur Dokumentabbildung geeignet ist, regelt der Regler **28** den Projektor **30**, um den Sehfeldanzeiger **32** zu projizieren. Der gewünschte Bereich, der aufgenommen werden soll, wird dadurch eingestellt, dass die Kamera **10** physisch so lange bewegt wird, bis das gewünschte Bild vom Sehfeldanzeiger **32** eingerahmt ist. Wenn der Verschlussauslöseknopf der Kamera gedrückt wird, regelt der Regler **28** den Projektor **30** so, dass der Sehfeldanzeiger **32** erlischt. Das Bild wird vom Fotodetektor **24** aufgenommen und zum Speichermedium **26** übertragen.

[0029] Nachstehend wird anhand der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) eine zweite Ausführungsform der Kamera beschrieben. Gegebenenfalls werden die gleichen Bezugssymbole verwendet, um die entsprechenden Merkmale bei dieser Ausführungsform aufzuzeigen. Die zweite Ausführungsform gleicht der ersten Ausführungsform mit der Ausnahme, dass die Kamera eine Vielzahl verschiedener vorgegebener Sehfelder hat, die als Zonen **40a**, **40b** und **40c** bezeichnet sind. Diese Zonen können vorgegebenen Seitengrößen oder vorgegebenen Abschnittsgrößen zum Aufnehmen eines bestimmten Abschnitts eines Dokuments entsprechen. Bei der zweiten Ausführungsform wählt der Benutzer eine gewünschte Größe des Sehfelds, und der Projektor **30** projiziert den entsprechenden Anzeiger **32**, um die einzelnen Zonen **40a**, **40b** oder **40c** einzurahmen. Es ist wohlverstanden, dass die Größe des projizierten Sehfeldanzeigers **32** vom Abstand der Kamera **10** vom Dokument **14** abhängt. Daher weist bei dieser Ausführungsform die Kamera ein Abstandsmessgerät **42** (beispielsweise einen Infrarot-Entfernungsmesser, der Teil der vorgenannten automatischen Scharfeinstellung **24** sein kann) auf, das zum Ermitteln des Abstands des Dokuments von der Kamera verwendet wird.

[0030] Der Projektor **30** ist mit dem Regler **28** so regelbar, dass die Größe des Sehfeldanzeigers **32** geändert werden kann. Der Regler **28** ermittelt die richtige Größe des Sehfeldanzeigers, um die vorgegebene Zone **40a** (oder **40b** oder **40c**) aufgrund des ermittelten Abstands des Dokuments in Bezug auf die Kamera anzupassen. Wenn also der Sehfeldanzeiger

**32** in diesem Abstand auf das Dokument projiziert wird, entspricht er der vorgegebenen Größe der Zone.

**[0031]** Wenn der Benutzer den Verschlussauslöseknopf drückt, nimmt die Kamera **10** das Bild in dem vom Sehfeldanzeiger angezeigten Bereich auf. Wenn gewünscht, könnte der Bildbereich durch Beschneiden des Bilds nach der Erfassung durch den lichtelektrischen Empfänger der Kamera gesteuert werden. Bei der vorliegenden Ausführungsform weist jedoch die Kamera **10** weiterhin einen Zoom-Mechanismus **44** zum Zoomen des Kamera-Objektivs **18** auf das gewünschte Sehfeld auf. Dadurch kann der gewählte Bereich des Dokuments mit maximaler Auflösung aufgenommen werden. Es ist wohlverstanden, dass das Bild umso besser für die nachfolgende Verarbeitung, beispielsweise durch OCR, ist, je höher die Auflösung des aufgenommenen Bilds ist.

**[0032]** Unter Bezugnahme auf die [Fig. 6–Fig. 8](#) wird eine dritte Ausführungsform der Kamera **10** erläutert. Auch hier werden gegebenenfalls die gleichen Bezugssymbole verwendet, um Merkmale aufzuzeigen, die den zuvor beschriebenen Merkmalen entsprechen. Bei dieser Ausführungsform weist die Kamera einen Zoom-Mechanismus **44** auf, der bei der zweiten Ausführungsform beschrieben wird. Die Kamera **10** weist weiterhin einen Bildprozessor **46** zum Verarbeiten eines Dokumentbilds auf, um die Grenzen ganzer Segmente oder Zonen in dem Dokumentbild automatisch zu ermitteln. Der Zweck des Prozessors **46** besteht darin zu ermitteln, welche Zonen vollständig im Sehfeld der Kamera liegen und welche Zonen den Rand des Sehfelds überlappen (und damit außerhalb des Sehfelds liegen).

**[0033]** Ein Beispiel für diese Verarbeitung ist in [Fig. 6](#) dargestellt, wo ein Sehfeld **48** der Kamera in Bezug auf ein Dokument **14** gezeigt ist. Eine erste Textbildzone **50** liegt vollständig im Sehfeld **48**. Eine zweite Textbildzone **52** liegt nur teilweise im Sehfeld **48**. Dritte Zonen **54** sind leere Randzonen, die im Sehfeld **48** liegen. Der Zweck des Bildprozessors **46** besteht darin, die Grenze der ersten Zone **50** zu bestimmen, da diese das brauchbare Dokumentbild darstellt, das im aktuellen Sehfeld erfasst werden kann.

**[0034]** Der Bildprozessor **46** kann jeden geeigneten Erkennungsalgorithmus zum Erkennen der ersten Zone **50** verwenden. In der Regel erfolgt die Erkennung unter Verwendung eines Bilds mit niedriger Auflösung im Sehfeld, da dieses schneller zu verarbeiten ist. Vorzugsweise setzt der Erkennungsalgorithmus keine entschrägten Dokumentseiten voraus (d. h. das Dokument ist nicht unbedingt zum rechteckigen Sehfeld der Kamera ausgerichtet). Weiterhin wird der Algorithmus vorzugsweise so gewählt, dass er bei Bildern mit Auflösungen in der Größenordnung von

100 dpi schnell und zuverlässig arbeitet.

**[0035]** Ein besonders geeigneter Algorithmus ist in „Document Image Segmentation as Selection of Voroni Edges“ („Dokumentbildsegmentierung als Wahl von Voroni-Rändern“) von K. Kise, A. Sato und K. Matsumoto in „Proc. Workshop on Document Image Analysis“ („Berichte des Workshops zur Dokumentbildanalyse“), San Juan, Juni 1997, herausgegeben von L. Vincent und G. Kopec, Seiten 32–39, beschrieben. Das Ergebnis dieses Algorithmus ist eine Auswahl geschlossener (nicht unbedingt konvexer) polygonaler Bereiche, die Textblöcke oder Figuren oder Tabellen umgeben. Diese Bereiche werden dann progressiv nach innen erodiert, sodass nur vollständige Blöcke oder Zonen vom Sehfeld erfasst werden, und unvollständige Blöcke werden beschnitten.

**[0036]** [Fig. 8](#) zeigt den Regelungsvorgang der Kamera bei der Erfassung eines Bilds. Zunächst wird im Schritt **60** die Kamera in einen Anfangs- oder Standardmodus zum Analysieren eines Bilds gesetzt. Dann wird im Schritt **62** ein Bild mit niedriger Auflösung vom lichtelektrischen Empfänger **22** erfasst. Im Schritt **64** wird das Bild mit niedriger Auflösung vom Bildprozessor **46** verarbeitet, um eine Zone zu bestimmen, die vollständigen Textblöcken, Figuren oder Tabellen entspricht, die vollständig im maximalen Sehfeld der Kamera liegen (wie unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) erläutert wurde). Diese wird als „Aufnahmezone“ bezeichnet. Im Schritt **66** regelt der Regler **28** den Projektor **30** so, dass er einen Sehfeldanzeiger **32** so projiziert, dass er die Aufnahmezone (d. h. die ermittelte vollständige Zone) einrahmt.

**[0037]** Dann hält im Schritt **70** der Betrieb an und wartet darauf, dass der Benutzer den Verschlussauslöseknopf drückt. Wenn alternativ der Verschlussauslöseknopf nicht in einem bestimmten Zeitraum gedrückt wird oder wenn eine Bewegung der Kamera festgestellt wird, kehrt der Betrieb zum Schritt **62** zurück. Eine Bewegung der Kamera kann durch optische Veränderungen (z. B. Bewegung eines Bilds) oder mit einem Beschleunigungsmesser festgestellt werden.

**[0038]** Wenn der Verschlussauslöseknopf gedrückt wird, regelt der Regler **28** im Schritt **72** den Projektor **30** so, dass der Sehfeldanzeiger **32** gelöscht wird. Dann regelt im Schritt **74** der Regler **28** den Zoom-Mechanismus **44** so, dass er an die Aufnahmezone heranzoomt wird. Es ist wohlverstanden, dass die Aufnahmezone seitlich der Achse liegen könnte, sodass sich der Zoom-Mechanismus **44** nicht in der Aufnahmezone zentrieren kann. Dennoch kann durch Zoomen des Kamera-Objektivs das Bild mit der bestmöglichen Auflösung für die aktuelle Kameraposition aufgenommen werden.

**[0039]** Im Schritt **76** wird das Bild mit hoher Auflö-

sung nach dem Zoomen vom Fotodetektor **22** erfasst. Im Schritt **78** erfolgt eine Beschneidung, um alle Bereiche des Bilds außerhalb der Aufnahmezone zu beschneiden. Solche Bereiche können beispielsweise vorkommen, wenn die Aufnahmezone seitlich der Achse liegt, wie vorstehend erwähnt. Nach dem Beschneiden entspricht das Bild dem vollständigen Textblock aus der Aufnahmezone. Dieses Bild wird im Schritt **80** im Kameraspeichermedium **26** gespeichert.

**[0040]** Es ist wohlverstanden, dass diese Ausführungsform eine extrem flexible Erfassung bieten kann. Das Bild wird so verarbeitet, dass ermittelt wird, welcher ganze Bereich des Bilds aufgenommen werden kann, und die Kamera wird so gezoomt, dass sie nur diesen Bereich und mit der bestmöglichen Auflösung aufnimmt. Wenn der Benutzer die von der Kamera ermittelte Aufnahmezone ändern will, kann er das einfach dadurch tun, dass er die Kamera so bewegt, dass das Dokument mehr oder weniger in dem verfügbaren Sehfeld liegt. Wie bei den vorherigen Ausführungsformen muss der Benutzer nicht das Dokument durch den Kamerasucher betrachten. Stattdessen wird das Sehfeld (oder bei dieser Ausführungsform die ermittelte Aufnahmezone) direkt auf das Dokument selbst projiziert.

**[0041]** Bei den vorstehenden Ausführungsformen kann jede geeignete Form des Projektors **30** verwendet werden, um den Sehfeldanzeiger **32** zu projizieren. Die Lichtquelle für den Projektor **30** kann ein Laser oder eine Glühlampe oder eine Leuchtstofflampe sein. Es wird eine Halbleiterlaserquelle bevorzugt, da diese kompakt ist und einen relativ intensiven Ausgangsstrahl erzeugen kann.

**[0042]** In [Fig. 9](#) kann die Lichtart durch die Objektivlinse **18** der Kamera gehen (mit **82** gekennzeichnet), die beispielsweise der Sucherpfad in einer einäugigen Spiegelreflexkamera oder entlang dem Bildsensorpfad oder in einem abnehmbaren Objektiv sein kann. Diese Implementierung hat den Vorteil, dass der angezeigte Bereich stets der Zoom-Einstellung der Kamera entspricht, wenn der Zoom-Mechanismus (**44**) verwendet wird. Außerdem gibt es keine Parallaxe zwischen dem projizierten Bild und dem Sehfeld. Sie hat auch die Eigenschaft, dass der projizierte Anzeiger scharf eingestellt ist, wenn die Kamera scharf eingestellt ist. Das kann eine ständige automatische Scharfeinstellung erfordern, aber zugleich ist es eine praktische Möglichkeit, den Benutzer mit Informationen zum Zustand der Bildscharfe zu versorgen, wenn er nicht durch den Kamerasucher sieht.

**[0043]** Alternativ könnte der Projektor in einem anderen Teil der Kamera untergebracht sein (mit **84** gekennzeichnet), oder er könnte getrennt von der übrigen Kamera, beispielsweise an einem Blitzlichthalter

(mit **86** gekennzeichnet), untergebracht sein. Eine solche Implementierung könnte zum Nachrüsten an vorhandenen Kamera-Ausführungen geeignet sein.

**[0044]** Die vorgenannten früheren Patente, auf die der Leser verwiesen wird, beschreiben verschiedene bekannte Alternativen zum Formen und Steuern des Strahls. Die Lichtart könnte auch durch Durchleiten durch ein regelbares durchlässiges Medium (z. B. LCD), ein regelbares Ablenkmedium (z. B. eine in Betrieb gesetzte Zylinderlinse) oder ein wählbares feststehendes durchlässiges Medium (z. B. ein Kleinbild-diapositiv oder Hologramm, das aus einem Filterrevolver gewählt wird) geregelt werden. Alternativ kann die Lichtart von sich schnell bewegenden Spiegeln reflektiert werden (wie bei einigen bekannten Barcode-Lesegeräten) und kann die Trägheit der Sehempfindung verwenden, um den Effekt einer geschlossenen Grenze hervorzurufen.

**[0045]** Bei den vorstehenden Ausführungsformen wird der Projektor zur Bildaufnahme ausgeschaltet. Es können jedoch weitere Informationen zu dem abzubildenden Objekt erfasst werden, wenn (vor der Hauptbildaufnahme) eine zusätzliche Bilderfassung durchgeführt wird, während der Sehfeldanzeiger **32** auf das Objektfeld projiziert wird. Das ist besonders zweckmäßig, wenn der Projektor **30** von der optischen Achse des Kamera-Objektivs versetzt ist (d. h., wenn der Projektor das Bild nicht durch das Kamera-Objektiv projiziert). Geeignete Versetzungspositionen sind die Positionen, die in [Fig. 9](#) mit **84** und **86** gekennzeichnet sind. Es gibt dann zumindest ein gewisses Maß an Parallaxe zwischen dem Projektor **30** und der Linse **18**, die verwendet werden kann, um zu ermitteln, ob das abzubildende Dokument eben oder in Bezug auf die Kamera gekrümmt (d. h. zur Kamera hin oder von dieser weg gekrümmt) ist, oder ob das Dokument in Bezug auf die Kamera schräg ist. Diese Krümmung und/oder Schrägstellung ist wichtig, da sie eine optische Verzerrung des Objekts in dem aufgenommenen Bild verursacht. Das kann festgestellt werden, da die Schrägstellung und/oder Krümmung auch ein gewisses Maß an Verzerrung des Sehfeldanzeigers **32** verursacht, wenn er von der Kamera abgebildet wird.

**[0046]** Beispielsweise zeigt [Fig. 10](#) ein Buch **90**, das so geöffnet ist, dass es zwei gegenüberliegende Seiten **92** und **94** zeigt. Wegen des Buchrückens haben die Seiten eine geringfügig gekrümmte Form (was durch die schematischen Höhenlinien **96** dargestellt ist). In [Fig. 10](#) ist die Kamera von hinten dargestellt, wie sie von der Person, die das Bild aufnimmt, gesehen wird. Der Projektor **30** der Kamera ist über dem Kameragehäuse angebracht und ist daher von der Objektivlinse **98** (und der optischen Achse **100**) der Kamera versetzt. Die Parallaxe zwischen dem Projektor **30** und der optischen Achse **100** der Kamera führt dazu, dass das Auftreten des Sehfeldanzei-



gers **32**, entlang der optischen Achse **100** betrachtet, von der Form des Objekts abhängt, auf das er projiziert wird.

**[0047]** In dem dargestellten Beispiel scheint der Sehfeldanzeiger **32**, entlang der optischen Achse **100** betrachtet, um einen kleinen Krümmungsbetrag verzerrt zu sein, wie bei **102** gezeigt. Daher kann durch Erfassen eines Bilds des Objekts, während der Sehfeldanzeiger **32** projiziert wird, und durch Ermitteln der Verzerrung zwischen der bekannten projizierten Form des Sehfeldanzeigers **32** und der erfassten Form **102** ein Korrekturfaktor ermittelt werden, um das erfasste Bild so zu „korrigieren“, dass es mit der bekannten Form übereinstimmt. Dieser Korrekturfaktor ist effektiv ein Entschragungs- und/oder Entkrümmungsfaktor zum Eliminieren von Verzerrungen des Objekts (sowie des Sehfeldanzeigers) in dem von der Kamera betrachteten Bild.

**[0048]** Es ist wohlverstanden, dass sich der Krümmungsbetrag räumlich ändern kann (wie es in [Fig. 10](#) der Fall ist). Bei dieser Ausführungsform wird anstelle einer rechteckigen Rahmenform ein rechteckiges Gitter für den Sehfeldanzeiger **32** bevorzugt, da dieses mehr räumliche Informationen zur Krümmung und Schrägstellung der Seite in Bezug auf die Kamera liefern kann.

**[0049]** Durch Erfassen eines Bilds des Objekts, das von dem projizierten Gitter beleuchtet wird (von einer Position mit Parallaxeneffekten aus), und durch Ermitteln des Umfangs, in dem das Gitter von seiner rechteckigen Form in dem erfassten Bild verzerrt ist, kann eine geeignete Korrektur erzeugt werden, um das Bild zu entkrümmen und zu entschragen.

**[0050]** Mehr Informationen zu dieser Art von Korrekturverfahren sind im US-Patent Nr. 5.835.241 sowie in „Former Books Digital Processing: Image Warping“ („Digitale Verarbeitung alter Bücher – Bildkrümmung“) von Doncescu A. et al. in „Proc. Workshop on Document Image Analysis“ („Berichte des Workshops zur Dokumentbildanalyse“), San Juan, Puerto Rico, 20. Juni 1997, herausgegeben von L. Vincent und G. E. Kopec, zu finden, auf die der Leser verwiesen wird.

**[0051]** Das vorstehende Entschragungs- und/oder Entkrümmungsverfahren kann in jeder der vorstehenden Ausführungsformen verwendet werden. In Verbindung mit der Ausführungsform von [Fig. 9](#) können eine oder mehrere Erfassungen vorgenommen werden, um Korrektur-Informationen zu erhalten. Es könnte beispielsweise zweckmäßig sein, eine Korrekturerfassung vor der Bestimmung der „Aufnahmezone“ vorzunehmen, um optimale Informationen für die Bestimmung bereitzustellen. Zusätzlich oder alternativ könnte es zweckmäßig sein, eine Korrekturerfassung (nach dem Zoomen) unmittelbar vor der

Hauptbildaufnahme durchzuführen, um optimale Korrektur-Informationen für das gezoomte Bild bereitzustellen.

**[0052]** Es ist wohlverstanden, dass die vorstehende Beschreibung nur beispielhaft für eine bevorzugte Form der Erfindung ist und dass zahlreiche Modifikationen innerhalb des Schutzzumfangs der Erfindung vorgenommen werden können.

## Patentansprüche

1. Dokument-Kamera mit  
einer Objektivlinse (**18**);  
einem Fotodetektor (**22**) zum Aufnehmen eines elektronischen Bilds eines mit der Linse abgebildeten Dokuments;  
einem Projektor (**30**) zum Projizieren eines Sehfeldanzeigers (**32**) auf das mit der Linse abgebildete Dokument, wodurch ein Benutzer den Sehfeldanzeiger auf dem Dokument das gerade abgebildet wird, betrachten kann, wobei der Projektor (**30**) so ausgebildet ist, dass er den Sehfeldanzeiger mit variabler Grösse projiziert; und  
einer Kontrolleinrichtung (**28**) zur Steuerung der Projektions-grösse des Sehfeldanzeigers der vom Projektor projiziert wird;  
**dadurch gekennzeichnet** dass der Projektor (**30**) derart ausgebildet ist, dass er in von der Kontrolleinrichtung (**28**) gesteuerter Weise den Sehfeldanzeiger auf verschiedene Positionen projizieren kann; wobei die Kamera weiter aufweist:  
einen Bildprozessor (**46**) um ein vom Photodetektor (**22**) herausgegebenes Bild zu verarbeiten um innerhalb des Bildes eine Aufnahmezone zu bestimmen, und worin die Kontrolleinrichtung (**28**) so auf den Bildprozessor reagiert, dass die Grösse und Lage des projizierten Sehfeldanzeigers gesteuert wird um die Aufnahmezone anzuzeigen.

2. Dokument-Kamera nach Anspruch 1, ferner mit einem Zoom-Mechanismus (**44**) um das Sehfeld der Objektivlinse bezüglich des Photodetektors zu zoomen, wobei die Auflösung der Aufnahmezone erhöht wird.

3. Dokument-Kamera nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Sehfeldanzeiger (**32**) die Form eines im wesentlichen geschlossenen Rechtecks aufweist.

4. Verfahren zum Betreiben einer Dokument-Kamera zum Aufnehmen eines elektronischen Bilds eines Dokuments mit den Schritten:  
Betreiben eines Projektors (**30**) in einer Weise, dass er einen Sehfeldanzeiger auf ein aufzunehmendes Dokument projiziert, wobei der Sehfeldanzeiger einen Bereich des aufzunehmenden Dokuments definiert;  
Steuern des Projektors in einer Weise, dass er den

von dem Projektor ausgesendeten Sehfeldanzeiger verändert; und

Aufnehmen eines Bilds, das dem vom Sehfeldanzeiger angezeigten Bereich des Dokuments entspricht, gekennzeichnet durch:

Verarbeiten eines aufgenommenen Bilds um eine Aufnahmezone des Bilds zu bestimmen, und wobei der Schritt des Steuerns das Steuern des Projektors in Abhängigkeit von der Bildverarbeitung umfasst, wobei die Grösse und Lage des projizierten Sehfeldanzeigers zum Anzeigen der Aufnahmezone gesteuert wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

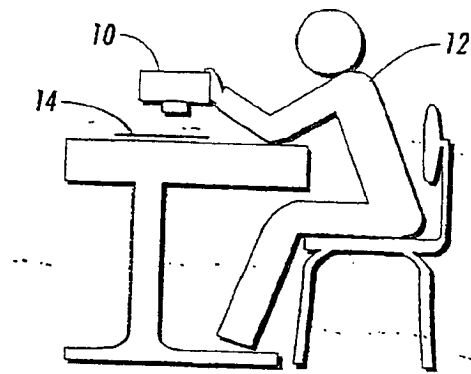


FIG. 1

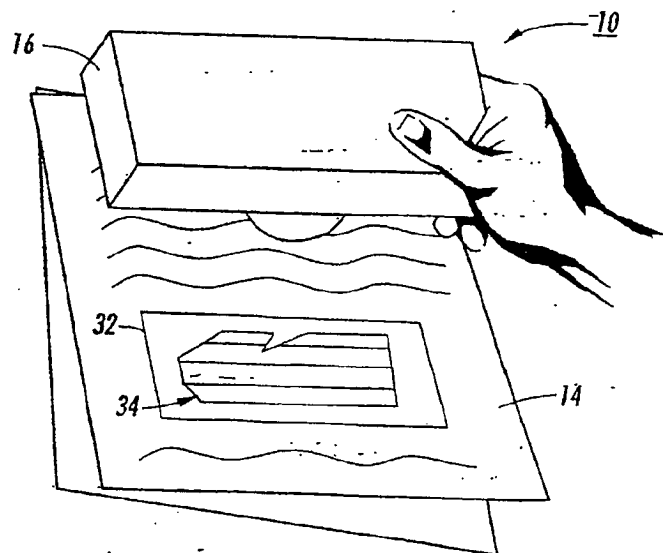


FIG. 2



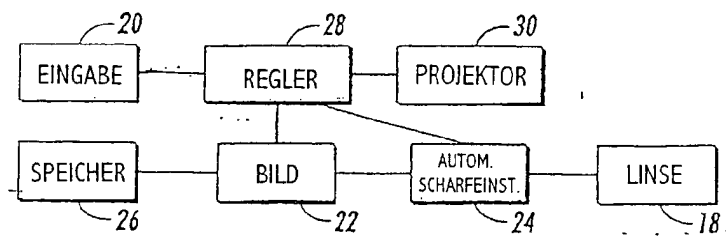


FIG. 3

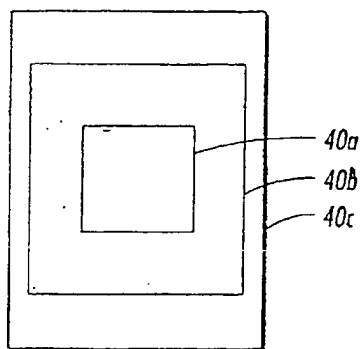


FIG. 4

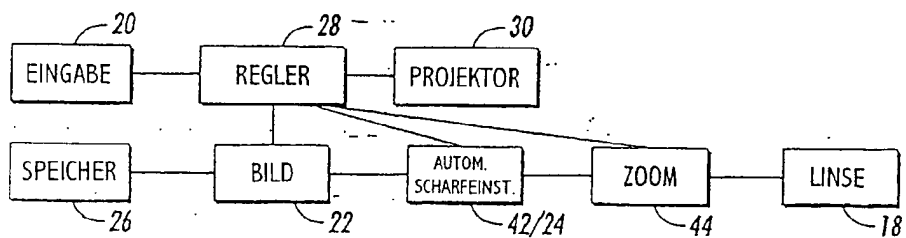


FIG. 5

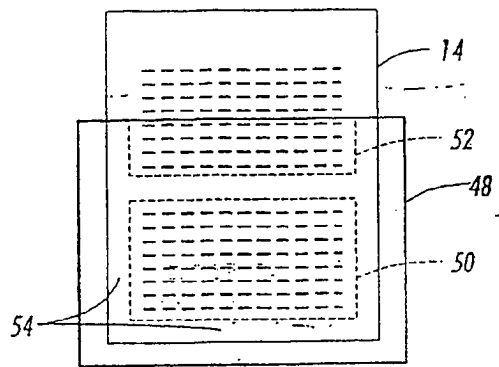


FIG. 6

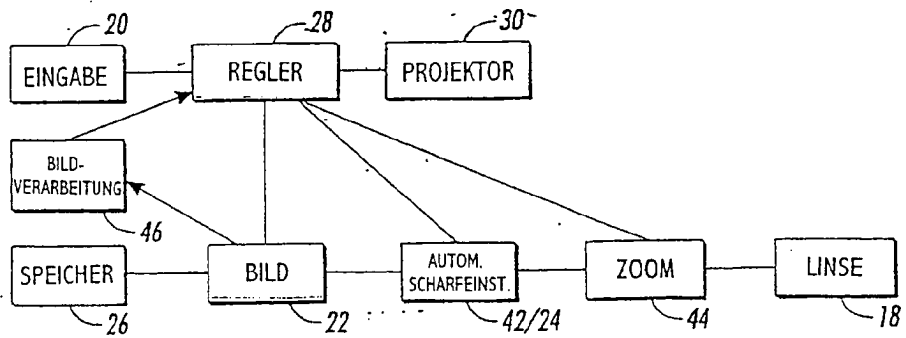


FIG. 7

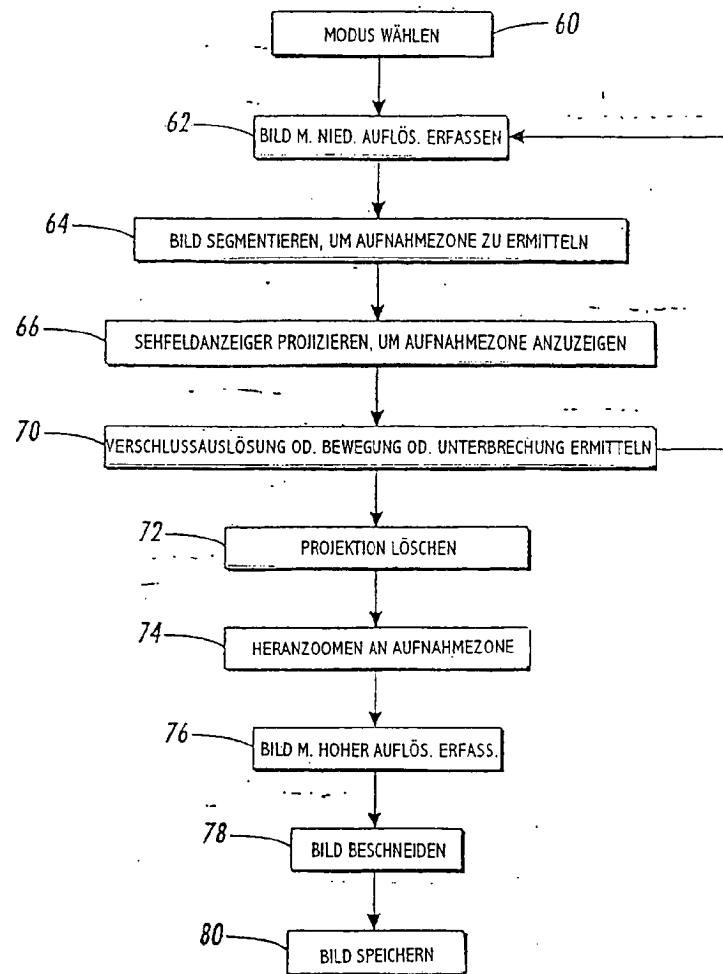
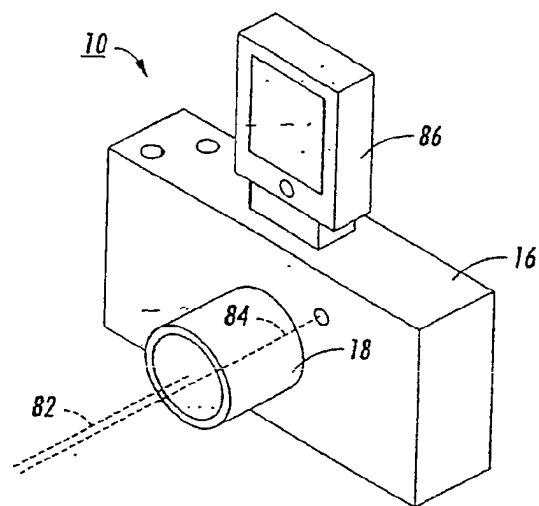
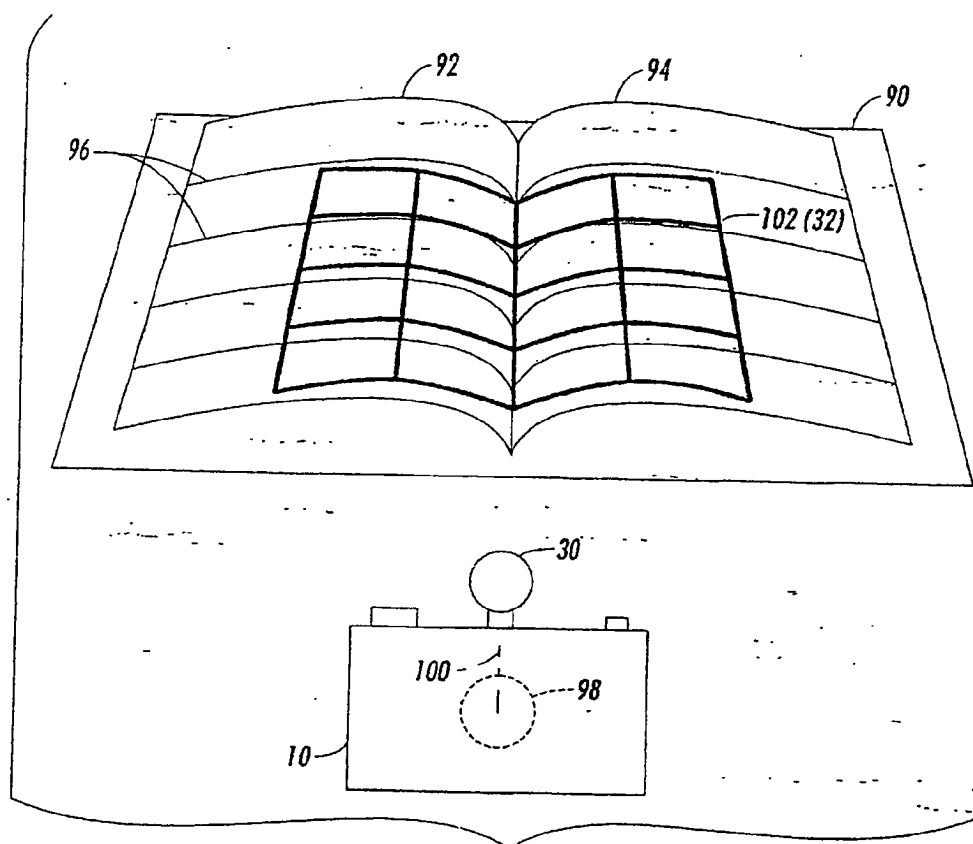


FIG. 8



**FIG. 9**



**FIG. 10**