



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 07 672 T2 2004.04.08**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 086 592 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 07 672.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB99/01190**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 955 581.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/065247**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.06.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **16.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.03.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **07.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.04.2004**

(51) Int Cl.7: **H04N 7/36**
H04N 7/50

(30) Unionspriorität:
90695 05.06.1998 US

(73) Patentinhaber:
Innomedia Pte Ltd., Singapur/Singapore, SG

(74) Vertreter:
**Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65183
Wiesbaden**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:
**YU, Shaun, Republic of Singapore 650117, SG;
FUNG, Patrick, Republic of Singapore 180264, SG**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR EXTRAKTION DES HINTERGRUNDS ZWECKS VERRINGERUNG DER ANZAHL CODIERTER BLÖCKE BEI DER VIDEOKODIERUNG**

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

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Anmeldung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für das Verbessern der Übertragung von Videoinformation und insbesondere ein Verfahren und eine Vorrichtung, die redundante Informationen während der Videocodierung identifiziert.

Technischer Hintergrund der Erfindung

[0002] Als Folge der Begrenzungen der Übertragungsbandbreite, müssen sich Videosignale einer Komprimierung mit hoher Rate unterziehen, bevor sie in Echtzeit übertragen werden können. Eine zusätzliche Komprimierung ist manchmal nicht möglich, ohne die Qualität der nachfolgenden Bilder zu beeinträchtigen. Videodaten haben häufig einen ziemlich statischen Hintergrund, der in aufeinanderfolgenden Einzelbildern redundant ist. Wenn Videodaten in Echtzeit übertragen werden, ist es wünschenswert, diese redundanten Daten zu identifizieren und davon abzusehen, die redundanten Daten erneut zu senden, falls dies möglich ist.

[0003] Viele konventionelle Videokomprimierungsstandards verwenden die Technik der Bewegungsabschätzung in Verbindung mit der DCT (Diskrete Cosinus Transformation). Die DCT ist ein Spezialfall einer diskreten Fourier-Transformation, bei dem die Sinuskomponenten der Koeffizienten eliminiert wurden, so daß eine einzelne Zahl verbleibt. DCT selbst führt nicht zu einer Reduktion, da die Transformation so viele Koeffizienten wie Abfragen hervorbringt, sie wandelt jedoch das Eingangsvideo in eine Form um, bei der Redundanz leicht detektiert und entfernt werden kann. Da DCT berechnungsintensiv ist, ist es wünschenswert, die Transformation von Daten zu vermeiden, sofern dies möglich ist.

[0004] US-Patent US-A-4,837,618 beschreibt ein System der Codierung von sich bewegenden Bildern, das ein prädiktives Fehlersignal erzeugt durch prädiktive Codierung, basierend auf Korrelationen zwischen den Einzelbildern und Quantisieren des prädiktiven Fehlersignals für jeden Block eines Einzelbildes. Das System beinhaltet eine Blockcodier-/Nichtcodier-Entscheidungseinheit für das Berechnen eines ersten Bewertungswertes des prädiktiven Fehlersignals für jeden Block des Einzelbildes. Diese Einheit entscheidet, daß die Block-Nichtcodierung anwendbar ist, wenn der erste Bewertungswert kleiner als ein erster Grenzwert ist, und daß die Blockcodierung anwendbar ist, wenn der erste Bewertungswert größer als der erste Grenzwert ist. Das prädiktive Fehlersignal wird nicht übertragen, wenn das Ergebnis der Entscheidung für die Nichtcodierung des Blockes ausfällt, und das prädiktive Fehlersignal wird quantisiert und übertragen, wenn das Ergebnis der Entscheidung für die Blockcodierung ausfällt.

[0005] Die europäische Patentanmeldung

EP-A-0,439,334 beschreibt ein Bewegungsanalyse-system, in dem eine Farbmarkierung an einem zu analysierenden Objekt befestigt wird. Eine Fernsehkamera wird derart angeordnet, daß sie die Farbmarkierung empfängt und ein Farbbild ausgibt. Eine Farbextrahierungseinheit ist derart betreibbar, daß sie eine bestimmte Farbe von dem Farbbild, das von der Fernsehkamera erzeugt wird, extrahiert. Eine Bereichsberechnungseinheit berechnet den Bereich der bestimmten Farbe, die von der Farbextrahierungseinheit extrahiert wurde. Eine Schwerpunktsberechnung wird mit der Bereichsberechnungseinheit verknüpft für das Berechnen der Position des Schwerpunkts der bestimmten Farbe, basierend auf der von der Bereichsberechnungseinheit berechneten Bereiche.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Ein Aspekt der Erfindung stellt ein Verfahren zur Verarbeitung von Videodaten zur Verfügung, das die Schritte aufweist: Bestimmen einer Differenz zwischen einer Intensität von Pixeln eines gegenwärtigen Blocks des gegenwärtigen Einzelbildes und den entsprechenden Pixeln eines am besten passenden Blocks in einem vorherigen Einzelbild, um eine Differenzanordnung zu erzielen, Anwenden einer Schwerpunktsberechnung in der Differenzanordnung bzw. in dem Differenzarray, um jegliche Verschiebung des Schwerpunkts zwischen dem gegenwärtigen Block und dem am besten passenden Block zu erfassen, und Festlegen, daß der gegenwärtige Block nicht statisch ist und Codieren des gegenwärtigen Blocks, wenn die Verschiebung des Schwerpunkts einen vorbestimmten Schwellwert für die Verschiebung des Schwerpunkts überschreitet.

[0007] Ein anderer Aspekt der Erfindung stellt eine Vorrichtung für das Verarbeiten von Videodaten zur Verfügung, die aufweist: eine Einrichtung für das Bestimmen einer Differenz zwischen einer Intensität von Pixeln eines gegenwärtigen Blocks des gegenwärtigen Einzelbildes und den entsprechenden Pixeln eines am besten passenden Blocks in einem vorherigen Einzelbild, um ein Differenzarray bzw. eine Differenzanordnung zu erhalten, eine Einrichtung für das Durchführen einer Schwerpunktsberechnung auf der Differenzanordnung, um jegliche Schwerpunktsverschiebung zwischen dem gegenwärtigen Block und dem am besten passenden Block zu bestimmen, und eine Einrichtung für das Festlegen, daß der gegenwärtige Block nicht statisch ist, und das Codieren des gegenwärtigen Blocks, wenn die Verschiebung des Schwerpunkts einen vorbestimmten Schwellwert für die Verschiebung des Schwerpunkts überschreitet.

[0008] Ein weiterer Aspekt der Erfindung weist ein Computerprogrammprodukt auf, das ein computer-nutzbares Medium mit computerlesbarem Code aufweist, der auf dem Medium verkörpert ist, für die Implementierung des vorerwähnten Verfahrens.

[0009] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorlie-

genden Erfindung stellt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung, das die statische Komponenten eines Einzelbildes von seiner dynamischen Komponente unterscheidet und ein effizientes Berechnungsverfahren für die Hintergrundextraktion zur Verfügung stellt. Wenn ein Block in einem gegenwärtigen Einzelbild als zu einer statischen Komponente korrespondierend bestimmt wird, wird er weder codiert noch gesendet. Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung arbeitet auf dem Blockniveau und hat zwei grundlegende Teile. Als erstes wird der Unterschied in den Pixelintensitäten zwischen jedem Block in dem gegenwärtigen Einzelbild und seinem entsprechenden am besten passenden Block in einem vorherigen Einzelbild bestimmt. Diese Unterschiede werden dann weiter verarbeitet, um die Rauscheffekte in nachfolgenden Berechnungen zu reduzieren, bevor sie zu dem zweiten Teil weitergeleitet werden.

[0010] Der zweite Teil wendet ein Konzept an, das hier als „Schwerpunkt“ bezeichnet wird, um einen Ähnlichkeitsgrad zwischen zwei Blöcken in dem jeweiligen gegenwärtigen und vorherigen Einzelbild zu bestimmen. Der Begriff „Schwerpunkt“ wird aufgrund der Ähnlichkeit des Konzepts mit dem Konzept des Schwerpunkts in der Mechanik verwendet. Der Schwerpunkt wird für einen gegebenen Block (in dem gegenwärtigen Einzelbild) bestimmt und mit seiner besten Übereinstimmung bzw. Anpassung (in dem vorherigen Einzelbild) verglichen. Eine große Diskrepanz in den zwei Figuren zeigt Unähnlichkeit an, und eine kleine Diskrepanz zeigt eine Ähnlichkeit an. Um die Berechnung in der beschriebenen Ausführungsform zu vereinfachen, wird die Schwerpunktoperation auf einem Differenzarray ausgeführt, statt auf dem gegenwärtigen und dem vorherigen Block, aus denen diese abgeleitet wird.

[0011] Ein vollständigeres Verständnis der Erfindung ergibt sich durch Bezugnahme auf die folgende Beschreibung und die Ansprüche zusammengenommen mit den begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0012] Die begleitenden Figuren, die aufgenommen sind und einen Teil der Beschreibung bilden, stellen verschiedene Ausführungsformen der Erfindung dar und dienen zusammen mit der Beschreibung dazu, die Prinzipien der Erfindung zu erläutern.

[0013] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm eines Computersystems in Übereinstimmung mit einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0014] **Fig. 2** ist ein Flußdiagramm von Schritten, die von einem Übertrager in der Ausführungsform von **Fig. 1** durchgeführt werden.

[0015] **Fig. 3** ist ein Diagramm von Datenstrukturen, die in dem Flußdiagramm von **Fig. 2** verwendet werden.

[0016] **Fig. 4** enthält Pseudocodes, der Details eines vorverarbeitenden Verfahrens von **Fig. 2** zeigt.

[0017] **Fig. 5** zeigt zwei Referenzpunkte, ref1 und ref2 in einem gegenwärtigen Block eines gegenwärtigen Einzelbildes.

Detaillierte Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

[0018] Die folgenden Abschnitte beschreiben eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Wo dies bequem ist, werden dieselben Bezugszahlen für dieselben oder ähnlichen Teile verwendet.

I. Allgemeine Beschreibung

[0019] In konventionellen Videokonferenzanwendungen enthält ein signifikanter Teil der Einzelbilder Hintergrundbilder, die im wesentlichen statisch sind und die keine neue Information in ihren entsprechenden Bitströmen tragen. Wenn diese Blöcke identifiziert werden können gegenüber ihrer komplementären bewegenden Teile, kann redundante Information in der temporären Domain getrennt und null-codiert werden, um Bandbreite für die Codierung von Information einzusparen, die entscheidend für die wahrnehmbare Kohärenz der Bildabfolgen ist. Zusätzlich zu der Reduktion der Menge von codierten Daten können die schwer zu berechnenden DCT-(Diskrete Cosinus Transformation)- und die IDCT-(Inverse Diskrete Cosinus Transformation)-Operation umgangen werden, da die Ergebnisse allesamt null sind.

[0020] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm eines Videoübertragungssystems **100** in Übereinstimmung mit einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 1** beinhaltet einen Transmitter **102** (der Teil eines ersten Transceivers sein kann), der Videodaten über die Verbindung **106** zu einem Empfänger **104** (der Teil eines zweiten Transceivers sein kann) sendet. In der beschriebenen Ausführungsform beinhalten der Transmitter bzw. Sender **102** und der Receiver bzw. Empfänger **104** jeweils einen Prozessor **110**, **120** und einen Speicher **112**, **122**. Der Speicher **112**, **122** speichert Programmbeefehle, die die Schritte der **Fig. 2–4** durchführen, und beinhaltet ebenso geeignete Datenstrukturen, Videodaten und Referenzdaten wie unten beschrieben wird. Die Verbindung **106** kann irgendein geeigneter Verbindungstyp sein, wie z. B. ein LAN, WAN, ein Hardwarekanal, das Internet, eine Trägerwelle usw.

[0021] Es sollte verstanden werden, daß das System von **Fig. 1** nur für die Zwecke eines Beispiels gezeigt ist. Ein Fachmann wird verstehen, daß das System **100** ebenso zusätzliche Informationen enthalten kann, wie z. B. Eingangs-/Ausgangsleitungen, Eingabevorrichtungen, wie z. B. eine Tastatur, eine Maus und ein Spracheingabegerät, und Anzeigegeräte, wie z. B. ein Anzeigeterminal. Der Sender **102** und der Empfänger **104** können Universalrechner, Spezialrechner oder spezialisierte Hardware (oder Teil hiervon) sein, die einen Prozessor und einen Speicher

enthalten. Andere Ausführungsformen der Erfindung können ebenso in Hardware implementiert werden, wie z. B. programmierbare Logikvorrichtungen, oder in analogen Schaltkreisen implementiert werden. Ein oder mehrere Elemente des Systems **100** können auch eine Eingabevorrichtung, wie z. B. ein Diskettenlaufwerk, einen CD-ROM-Leser oder einen DVD-Leser beinhalten, der Computerbefehle liest, die auf einem computerlesbaren Medium, wie z. B. einer Diskette, einer CD-ROM oder einer DVD abgelegt sind. Das System **100** kann ebenso Anwendungsprogramme, Betriebssysteme, Daten usw. beinhalten, die in der Figur aus Gründen der Klarheit nicht gezeigt sind.

[0022] In der folgenden Diskussion versteht es sich, daß die Schritte des Verfahrens und des diskutierten Flußdiagramms vorzugsweise durch den Prozessor **110** (oder einen ähnlichen Prozessor) durchgeführt werden, der die Befehle ausführt, die in dem Speicher **112** (oder einem anderen geeigneten Speicher) gespeichert sind. Es versteht sich ebenso, daß die Erfindung nicht auf irgendeine spezielle Implementierung oder Programmiertechnik beschränkt ist und daß die Erfindung unter Verwendung irgendwelcher geeigneter Techniken für die Implementierung der hier beschriebenen Funktionalität implementiert werden kann. Die Erfindung ist nicht auf irgendeine bestimmte Programmiersprache oder ein Betriebssystem beschränkt.

[0023] In alternativen Ausführungsformen können fest verdrahtete Schaltkreise verwendet werden statt oder in Kombination mit Softwarebefehlen, um die Erfindung zu implementieren. Die Erfindung ist somit nicht auf irgendeine spezifische Kombination von Hardwareschaltkreis und Software beschränkt.

[0024] Der Begriff "computerverwendbares Medium", so wie er hier verwendet wird, bezeichnet irgendein Medium, das daran teilhat, Befehle zu einem Prozessor für die Ausführung bereitzustellen. Solch ein Medium kann viele Formen annehmen einschließlich permanenter Medien, flüchtiger Medien und Übertragungsmedien, wobei das Medium nicht hierauf beschränkt ist. Permanente Medien beinhalten beispielsweise optische oder magnetische Laufwerke, wie z. B. eine Speichervorrichtung. Flüchtige Medien beinhalten dynamischen Speicher. Übertragungsmedien beinhalten Koaxialkabel, Kupferdraht und Faseroptiken einschließlich der Drähte, die ein Bus innerhalb eines Computers aufweist. Übertragungsmedien können ebenso die Form von akustischen Wellen oder Lichtwellen einnehmen, beispielsweise wie diejenigen, die während der Radiowellen- und Infrarotdatenkommunikation erzeugt werden.

[0025] Übliche Formen von computerverwendbaren Medien beinhalten beispielsweise eine Floppy Disk, eine Diskette, eine Festplatte, ein Magnetband oder irgendein anderes magnetisches Medium, eine CD-ROM, irgendein anderes optisches Medium, Lochkarten, Lochstreifen, irgendein anderes physikalisches Medium mit Mustern oder Löchern, einen

RAM, einen PROM, einen EPROM, einen FLASH-EPROM, irgendeinen anderen Speicherchip oder Speichercartridge, eine Trägerwelle, wie im folgenden beschrieben wird, oder irgendein anderes Medium, das der Computer lesen kann.

II. Merkmale einer bevorzugten Ausführungsform

[0026] **Fig. 2** ist ein Flußdiagramm mit Schritten, die von einem Sender in der Ausführungsform von **Fig. 1** durchgeführt werden. Das Verfahren wird aus zwei Teilen gebildet: einem vorverarbeitenden Teil, der Schritt **202** enthält, und einem Schwerpunktsteil, der die Schritte **204–212** beinhaltet.

[0027] Der Vorverarbeitungsschritt **202** beinhaltet die Bestimmung einer Differenzanordnung durch Bestimmen der Differenz in der Intensität zwischen entsprechenden Pixeln in dem vorherigen und dem gegenwärtigen Block. In der beschriebenen Ausführungsform werden DIFF und die Videodaten, die verarbeitet werden, im Speicher **112** abgelegt. **Fig. 3** zeigt die Bestimmung der Differenzanordnung DIFF **306** durch Subtrahieren eines gegenwärtigen Blocks NEW **304** eines gegenwärtigen Einzelbildes von einem am besten passenden Block OLD **302** eines vorherigen Einzelbildes. DIFF wird weiterverarbeitet, wie in **Fig. 4** gezeigt ist, um ein vorverarbeitetes Differenzarray DIFF **308** zu bilden.

[0028] Das Differenzarray DIFF **306**, **308** enthält insgesamt $N \times N$ Pixel und jedes Pixel hat einen Effekt auf den Schwerpunkt der gesamten Arraypopulation mit einer Stärke abhängig von sowohl der Größe als auch der Position des Pixels. Der Einfluß von irgendeinem Pixel auf den Schwerpunkt kann jedoch blockiert bzw. gestoppt werden durch Entfernen seines Wertes aus dem Differenzarray DIFF. Das Absuchen nach Pixeln, deren Wert von DIFF entfernt werden muß, ist der Zweck des Vorverarbeitungsschrittes.

[0029] In diesem Zusammenhang sind zwei Typen von Pixeln unerwünscht und ihre Auswirkungen müssen entfernt werden. Der erste Typ sind Pixel mit Werten, die über ihre unmittelbare Umgebung aufgrund von Rauschbeiträgen herausragen. Der zweite sind Pixel, die von variierenden Mustern mit hoher Intensität (z. B. Karomuster auf Hemden) herrühren. Da solche Muster scharfe Variationen in der Pixelintensität in der näheren Umgebung haben, können sie leicht Pixel mit hohem Wert in der Differenzanordnung erzeugen und führen zu einer falschen Feststellung einer wesentlichen Veränderung des Schwerpunkts der verknüpften Blöcke, selbst wenn sich die Muster nur um eine kleine Spanne verschieben.

[0030] Die folgenden Variablen werden in **Fig. 4** verwendet:

N: Länge der Blöcke,

NEW: Block im gegenwärtigen Einzelbild, der codiert wird,

OLD: am besten passender Block für NEW in dem vorherigen Einzelbild,

DIFF: Differenzanordnung (NEW – OLD),
 VALID: Marken für Pixel in DIFF, die beibehalten werden,
 INVALID: Marker für Pixel in DIFF, die gelöscht werden sollen,
 DIFF_TEST: Test für das Isolieren von Pixeln in DIFF mit gegenüber ihrer unmittelbaren Umgebung herausragenden Werten und
 OLD_TEST: Test für das Isolieren von Pixeln in DIFF, die von Mustern in OLD mit stark variierenden Intensitäten herrühren.

[0031] **Fig. 4** zeigt Details des vorverarbeitenden Teils. Wie durch die Schleife **402** gezeigt wird, werden die Schritte von **Fig. 4** für jedes der $N \times N$ Pixel in dem gegenwärtigen Block durchgeführt. In einem DIFF_TEST-Schritt **404** werden die Differenzen in den Pixelintensitäten zwischen einem gegenwärtigen Pixel in dem gegenwärtigen Block und einem entsprechenden Pixel in dem Block mit der am besten passenden Korrespondenz in dem vorherigen Einzelbild bestimmt. DIFF_TEST **404** vergleicht Pixel in DIFF, die eins oberhalb, eins unterhalb, eins links oder eins rechts von dem gegenwärtigen Pixel in DIFF sind, mit dem gegenwärtigen Pixel in der Differenzanordnung DIFF. Wenn das Verhältnis zwischen irgendwelchen der benachbarten Pixel in DIFF und der gegenwärtigen Pixel in DIFF größer als ein vorbestimmter Schwellwert ThresDIFF ist, dann leitet die Steuerung weiter zu OLD_TEST **406**. In der beschriebenen Ausführungsform ist ThresDIFF 0,9, obgleich andere Werte ebenso verwendet werden können. Anderenfalls (wenn alle Verhältnisse kleiner oder gleich Thres-DIFF sind) geht die Steuerung zu INVALID **408** und das gegenwärtige Pixel in der Pixelanordnung DIFF **308** wird auf Null gesetzt.

[0032] OLD_TEST **406** vergleicht die Differenzwerte für Pixel in dem OLD-Array, die eins unterhalb, eins oberhalb, eins links und eins rechts von einem gegenwärtigen Pixel in OLD sind, mit dem gegenwärtigen Pixel in DIFF. Wenn das Verhältnis zwischen einem Differenzwert für irgendeines der benachbarten Pixel in OLD und dem gegenwärtigen Pixel in DIFF größer als ein vorbestimmter Grenzwert ThresOLD ist, leitet die Steuerung zu INVALID weiter und das gegenwärtige Pixel in dem Differenzarray DIFF **308** wird auf Null gesetzt. In der beschriebenen Ausführungsform ist ThresOLD eins, obgleich andere Werte ebenso verwendet werden können. Ansonsten leitet die Steuerung zu VALID **408** weiter und der Wert des gegenwärtigen Pixels in DIFF **308** bleibt unverändert.

[0033] Der zweite Teil des Verfahrens wendet in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung das "Schwerpunkt"-Konzept an. Der Kern des Hintergrundextraktionsverfahrens liegt in der Interpretation der Abweichung des Schwerpunkts als ein Maß des Grades der Ähnlichkeit der Inhalte der involvierten Blöcke. Um für den Schwerpunkt eines Objekts bedeutungsvoll zu sein, muß er in Bezug auf einen bestimmten Referenzpunkt, der als der Ursprung des verwendeten Koordinatensystem fungiert, berechnet

werden. Dieser Referenzpunkt kann als einer der $N \times N$ Punkte, die in einem Block enthalten sind, ausgewählt werden. Nimmt man den Punkt (1, 1) als Referenz (wie in **Fig. 5** gezeigt ist), so kann der Schwerpunkt von NEW und OLD aus den Definitionen ausgeschrieben werden als:

$$X_{NEW} = \frac{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} [NEW(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Spalte}]}{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} NEW(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

$$Y_{NEW} = \frac{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} [NEW(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Reihe}]}{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} NEW(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

, und

$$X_{OLD} = \frac{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} [OLD(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Spalte}]}{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} OLD(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

$$Y_{OLD} = \frac{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} [OLD(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Reihe}]}{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} OLD(\text{Reihe}, \text{Spalte})}. (1)$$

wobei der "•"-Operator der Multiplikationsoperator ist.

[0034] Die direkte Anwendung der obigen Formel in dem beschriebenen Verfahren kann für bestimmte Datentypen problematisch sein, da dasselbe Bild einer unterschiedlichen Skala plus eine geeignete Verschiebung denselben Schwerpunktwert ergeben kann trotz des Unterschieds in der Erscheinung für das menschliche Auge. Um dies zu verhindern, können X_{OLD} und Y_{OLD} undefiniert werden als:

$$X_{OLD} = \frac{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} [OLD(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Spalte}]}{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} NEW(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

$$Y_{OLD} = \frac{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} [OLD(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Reihe}]}{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} NEW(\text{Reihe}, \text{Spalte})}. (2)$$

[0035] Die Modifikationen in Gleichung (2) werden Blöcke, die tatsächlich ähnlich sind, nicht beeinflussen. Da das Verfahren nur an der Veränderung des Schwerpunktes in den zwei Blöcken NEW und OLD interessiert ist, erhalten wir:

$$\Delta X_{ref1} = X_{NEW} - X_{OLD} = \frac{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} [DIFF(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Spalte}]}{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} NEW(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

$$\Delta Y_{ref1} = Y_{NEW} - Y_{OLD} = \frac{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} [DIFF(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Reihe}]}{\sum_{\text{(alle Reihen)}} \sum_{\text{(alle Spalten)}} NEW(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

[0036] Im Gegensatz zu dem, was man basierend auf dem Wissen in der Theorie des Schwerpunkts erwartet, variiert der Schwerpunkt von OLD mit dem Referenzpunktort, nachdem die Ersetzung von Gleichung (1) durch Gleichung (2) durchgeführt wird. Nimmt man (\mathbf{N} , \mathbf{N}) als einen anderen Referenzpunkt (unten durch ref2 bezeichnet), können die folgenden Gleichungen erhalten werden.

[0037]

$$\Delta X_{\text{ref2}} = \frac{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} [\text{DIFF}(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot (\mathbf{N} + 1 - \text{Spalte})]}{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{NEW}(\text{Reihe}, \text{Spalte})} k - \Delta_{\text{ref1}}$$

,

$$\Delta Y_{\text{ref2}} = \frac{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} [\text{DIFF}(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot (\mathbf{N} + 1 - \text{Reihe})]}{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{NEW}(\text{Reihe}, \text{Spalte})} k - \Delta Y_{\text{ref2}}$$

, wobei

$$k = (\mathbf{N} + 1) \cdot \left[1 - \frac{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{OLD}(\text{Reihe}, \text{Spalte})}{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{NEW}(\text{Reihe}, \text{Spalte})} \right]$$

.

[0038] Daher messen $(\Delta X_{\text{ref1}}, \Delta Y_{\text{ref1}})$ und $(\Delta X_{\text{ref2}}, \Delta Y_{\text{ref2}})$ die Verschiebung des Schwerpunkts in der X- und Y-Richtung in Bezug auf die Punkte ($\mathbf{1}$, $\mathbf{1}$) bzw. (\mathbf{N} , \mathbf{N}). Die beschriebene Ausführungsform überprüft die Bedingung, daß zumindest einer der obigen Werte einen absoluten Wert hat, der eine bestimmte Grenze überschreitet. Wenn die Bedingung erfüllt ist, impliziert dies, daß es zwischen den Blöcken beobachtbare Unterschiede gibt, und der NEW-Block muß somit korrigiert und von dem Sender gesendet werden. Umgekehrt, wenn die Bedingung nicht zutrifft, sind die beiden Blöcke einigermaßen gleich und somit können sowohl die DCT-Berechnung als auch die Codierprozedur für NEW übersprungen werden.

[0039] Es gibt Ereignisse, bei denen NEW und OLD dasselbe Bild mit demselben Schwerpunkt tragen, sie jedoch aufgrund einer Veränderung in der Beleuchtung unterschiedlich erscheinen. Da der oben eingeführte Schwerpunktstest nicht in der Lage ist, diese Situationen zu identifizieren, wird eine zusätzliche Regel eingeführt, um diesem Zweck zu dienen. Wenn ein Eintrag in DIFF eine spezifizierte Grenze überschreitet, dann ist der NEW-Block zu codieren, ungeachtet der Veränderung im Schwerpunkt.

[0040] Der zweite Teil des Verfahrens ist in den Schritten **204–212** von **Fig. 2** gezeigt. Schritt **204** bestimmt, ob ein Eintrag in DIFF **308** eine vorbestimmte große Differenzschwelle überschreitet. In einer bevorzugten Ausführungsform ist diese vorbestimmte große Differenzschwelle **70**, obgleich andere Werte verwendet werden können. Wenn ein Eintrag in DIFF die vorbestimmte große Differenzschwelle überschreitet, leitet die Steuerung zu Schritt **210** über und der Block wird codiert.

[0041] Schritt **206** bestimmt eine Verschiebung in dem Schwerpunkt zwischen dem gegenwärtigen Block und dem vorherigen Block für die Referenzpunkte ref1 und ref2. In einer bevorzugten Ausführungsform wird diese Bestimmung wie folgt durchgeführt:

$$\Delta X_{\text{ref1}} = X_{\text{NEW}} - X_{\text{OLD}} = \frac{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} [\text{DIFF}(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Spalte}]}{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{NEW}(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

,

$$\Delta Y_{\text{ref1}} = Y_{\text{NEW}} - Y_{\text{OLD}} = \frac{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} [\text{DIFF}(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot \text{Reihe}]}{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{NEW}(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

;

$$k = (\mathbf{N} + 1) \cdot \left[1 - \frac{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{OLD}(\text{Reihe}, \text{Spalte})}{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{NEW}(\text{Reihe}, \text{Spalte})} \right]$$

$$\Delta X_{\text{ref2}} = k - \Delta X_{\text{ref1}}, = \frac{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} [\text{DIFF}(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot (\mathbf{N} + 1 - \text{Spalte})]}{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{NEW}(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

,

$$\Delta Y_{\text{ref2}} = k - \Delta Y_{\text{ref1}}, = \frac{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} [\text{DIFF}(\text{Reihe}, \text{Spalte}) \cdot (\mathbf{N} + 1 - \text{Reihe})]}{\sum_{(\text{alle Reihen})} \sum_{(\text{alle Spalten})} \text{NEW}(\text{Reihe}, \text{Spalte})}$$

.

[0042] In Schritt **208** leitet die Steuerung, wenn die Verschiebung des Schwerpunktes für irgendeines von $(\Delta X_{\text{ref1}}, \Delta Y_{\text{ref1}}, \Delta X_{\text{ref2}}, \text{ oder } \Delta Y_{\text{ref2}})$ größer als eine vorbestimmte Grenze ist, dann zu Schritt **210** über und der Block wird codiert. Anderenfalls wird der Block ausgelassen und nicht codiert. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Grenze für die Verschiebung des Schwerpunktes 0,1, obgleich andere Werte verwendet werden können.

[0043] Zusammenfassend stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung, das bzw. die die stationären Abschnitte der Videobilder von ihren sich bewegenden Komponenten isoliert. Dieses Verfahren und diese Vorrichtung können eine beachtliche Erhöhung der Einzelbildrate für beispielsweise Videokonferenzanwendungen erzeugen.

[0044] Während die Erfindung in Verbindung mit einer spezifischen Ausführungsform beschrieben wurde, ist es offensichtlich, daß sich dem Fachmann im Lichte der vorhergehenden Beschreibung viele Alternativen, Modifikationen und Variationen ergeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verarbeitung von Videodaten, das die Schritte aufweist:

Bestimmen einer Differenz zwischen einer Intensität von Pixeln eines gegenwärtigen Blocks (**304**) des gegenwärtigen Einzelbildes und entsprechenden Pixeln eines am besten passenden Blockes (**302**) in einem vorherigen Einzelbild, um eine Differenzanordnung (**306**) zu erzielen,

Anwenden einer Schwerpunktsberechnung (**206**) in der Differenzanordnung bzw. in dem Differenzarray, um eine Verschiebung des Schwerpunktes zwischen dem gegenwärtigen Block und dem am besten passenden Block zu erfassen, und

Feststellen, daß der gegenwärtige Block nicht statisch ist, und Codieren des gegenwärtigen Blockes, wenn die Verschiebung des Schwerpunktes einen vorbestimmten Schwellwert für die Verschiebung des Schwerpunktes (**208, 210**) überschreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin den Schritt aufweist:

Vorverarbeitung (**202**) der Differenzanordnung, um die Effekte des Rauschens zu reduzieren vor dem Schritt des Bestimmens der Verschiebung des Schwerpunktes.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Vorverarbeitungsschritt die Schritte aufweist:

auf Null stellen derjenigen Werte von der Differenzanordnung, die Pixeln mit gegenüber den benachbarten Pixeln hervorstechenden Werten entsprechen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei der Vorverarbeitungsschritt den Schritt aufweist:

Vergleichen eines gegenwärtigen Pixels in der Differenzanordnung mit Pixeln in der Differenzanordnung, die eins über, eins unter, eins links und eins rechts von dem gegenwärtigen Pixel in der Differenzanordnung sind.

5. Verfahren nach Anspruch 3, wobei der Vorverarbeitungsschritt den Schritt aufweist:

Vergleichen eines gegenwärtigen Pixels in der Differenzanordnung mit Differenzwerten für Pixel in dem vorherigen Block, die eins oberhalb, eins unterhalb, eins links und eins rechts von einem gegenwärtigen Pixel in dem vorherigen Block sind.

6. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Vorverarbeitungsschritt die Schritte aufweist:

auf Null stellen der Werte von der Differenzanordnung, die Pixeln entsprechen, die variierenden Mustern hoher Intensität entsprechen.

7. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin den Schritt aufweist:

Bestimmen, ob die Intensität eines Eintrages in der Differenzanordnung einen vorbestimmten großen

Differenzschwellwert überschreitet.

8. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin den Schritt aufweist:

Bestimmen, ob die Veränderung im Lighting bzw. der Belichtung für den gegenwärtigen Block einen vorbestimmten Schwellwert für die große Differenz überschreitet.

9. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin den Schritt aufweist:

Übertragen des codierten Blockes.

10. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin den Schritt aufweist:

Absehen (**212**) von der Codierung des gegenwärtigen Blockes, wenn die Verschiebung des Schwerpunktes unter einen vorbestimmten Schwellwert für die Verschiebung des Schwerpunktes fällt.

11. Vorrichtung für die Verarbeitung von Videodaten, die aufweist:

eine Einrichtung für das Bestimmen einer Differenz zwischen einer Intensität von Pixeln eines gegenwärtigen Blockes (**304**) des gegenwärtigen Einzelbildes und entsprechenden Pixeln eines am besten passenden Blockes (**302**) in einem vorherigen Einzelbild, um ein Differenzarray bzw. eine Differenzanordnung (**306**) zu erhalten,

eine Einrichtung (**206**) für das Durchführen einer Schwerpunktsberechnung auf der Differenzanordnung, um jegliche Schwerpunktsverschiebung zwischen dem gegenwärtigen Block und dem am besten passenden Block zu bestimmen, und

eine Einrichtung (**208, 210**) für das Bestimmen, daß der gegenwärtige Block nicht statisch ist und das Codieren des gegenwärtigen Blockes, wenn die Verschiebung des Schwerpunktes einen vorbestimmten Schwellwert für die Verschiebung des Schwerpunktes überschreitet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, die weiterhin aufweist:

eine Einrichtung für die Vorverarbeitung der Differenzanordnung, um die Effekte des Rauschens zu reduzieren vor dem Schritt des Bestimmens der Verschiebung des Schwerpunktes.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei der Vorverarbeitungsabschnitt beinhaltet:

eine Einrichtung für das auf Null stellen derjenigen Werte der Differenzanordnung, die Pixeln entsprechen mit Werten, die gegenüber ihren benachbarten Pixeln hervorstechen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei die Vorverarbeitungseinrichtung beinhaltet:

eine Einrichtung für das Vergleichen eines gegenwärtigen Pixels in der Differenzanordnung mit Pixeln in der Differenzanordnung, die eins oberhalb, eins

unterhalb, eins links und eins rechts von einem gegenwärtigen Pixel in der Differenzanordnung sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei die Vorverarbeitungseinrichtung beinhaltet:
eine Einrichtung für das Vergleichen der Differenzwerte für Pixel in dem vorherigen Block, die eins oberhalb, eins unterhalb, eins links und eins rechts von einem gegenwärtigen Pixel in dem vorherigen Block sind mit einem gegenwärtigen Pixel in dem Differenzarray.

16. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die vorverarbeitende Einrichtung beinhaltet:
eine Einrichtung für das auf Null stellen der Werte von der Differenzanordnung, die Pixeln entsprechen, die in hoher Intensität variierenden Mustern entsprechen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 11, die weiterhin aufweist:
eine Einrichtung für das Bestimmen, ob die Intensität eines Eintrages in der Differenzanordnung einen vorbestimmten großen Differenzschwellwert überschreitet.

18. Vorrichtung nach Anspruch 11, die weiterhin aufweist:
eine Einrichtung für die Bestimmung, ob die Veränderung in der Beleuchtung bzw. des Lightings für den gegenwärtigen Block einen vorbestimmten großen Differenzschwellwert überschreitet.

19. Vorrichtung nach Anspruch 11, die weiterhin aufweist:
eine Einrichtung (**114**) für das Übertragen des codierten Blockes.

20. Vorrichtung nach Anspruch 11, die weiterhin aufweist:
eine Einrichtung (**212**) für das Davonabsehen der Codierung des gegenwärtigen Blockes, wenn die Verschiebung des Schwerpunkts unter einen vorbestimmten Schwellwert für die Verschiebung des Schwerpunktes fällt.

21. Computerprogrammprodukt, das aufweist:
ein computernutzbares Medium mit computerlesbarem Code, der auf diesem verkörpert ist, für die Implementierung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

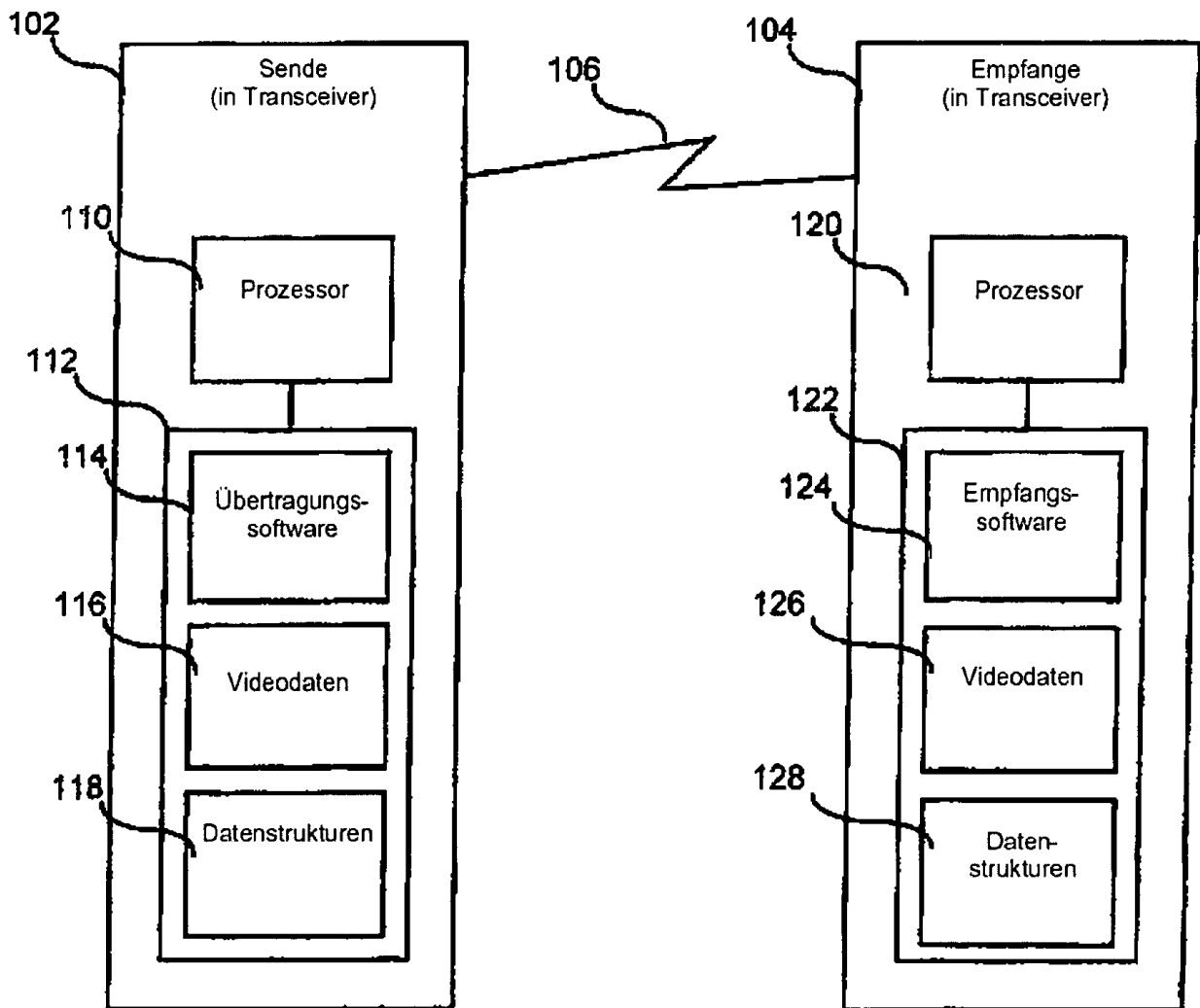


Fig. 1

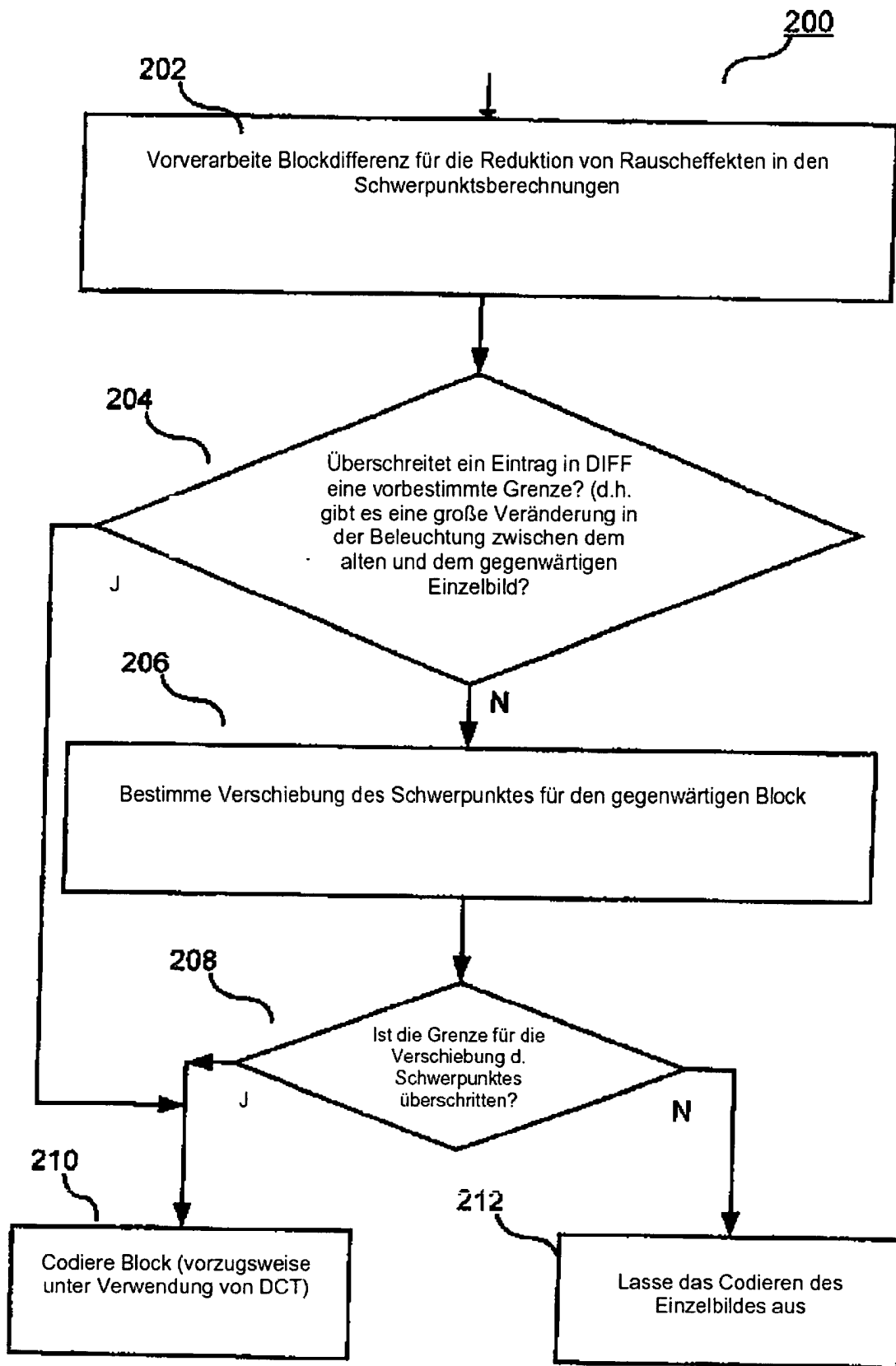


Fig. 2

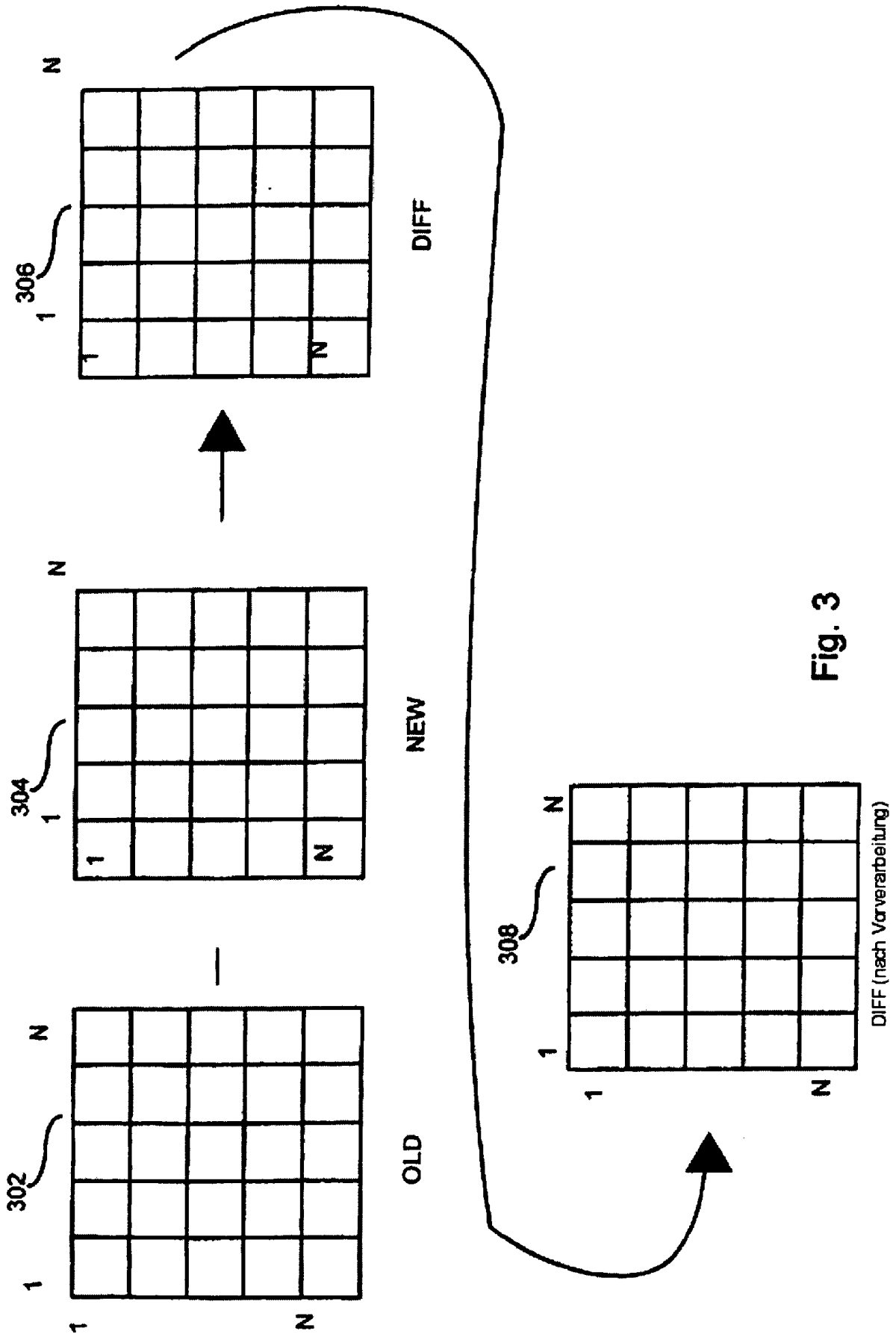


Fig. 3

```

402  FOR pixel = 1 : NxN;
      DIFF TEST:
404  if    [DIFF(one pixel up)/DIFF(pixel)] >ThresDIFF OR
          [DIFF(one pixel down)/DIFF(pixel)] >ThresDIFF OR
          [DIFF(one pixel left)/DIFF(pixel)] >ThresDIFF OR
          [DIFF(one pixel right)/DIFF(pixel)]>ThresDIFF;
      THEN
          VALID = 1, JUMP OLD _TEST;
      ELSE
          VALID = 0, JUMP INVALID;
      END;

      OLD TEST:
406  IF
          [OLD(pixel) - OLD(one pixel up)]/DIFF(pixel)] >ThresOLD OR
          [OLD(pixel) - OLD(one pixel down)]/DIFF(pixel)] > ThresOLD OR
          [OLD(pixel) - OLD(one pixel left)]/DIFF(pixel)] >ThresOLD OR
          [OLD(pixel) - OLD(one pixel right)]/DIFF(pixel)] >ThresOLD;
      THEN
          VALID = 0, JUMP INVALID;
      ELSE
          VALID = 1, JUMP VALID;
      END;

408  INVALID:
          DIFF(pixel) = 0;

410  VALID:
          do_nothing;
      END;

```

FIG. 4

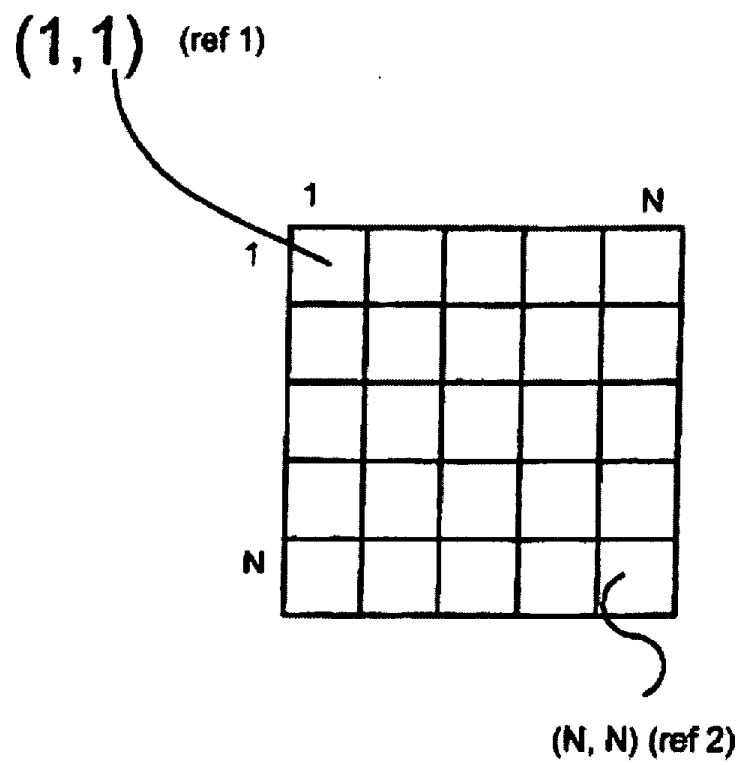


Fig. 5