



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 34 616 T2** 2007.11.15

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 363 459 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 34 616.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 077 620.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **24.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.11.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04N 7/36** (2006.01)

H04N 7/50 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

17700398 24.06.1998 JP

(73) Patentinhaber:

**Victor Company of Japan, Ltd., Yokohama,
Kanagawa, JP**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Reichel und Reichel, 60322
Frankfurt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

Sugiyama, Kenij, Yokosuka-shi Kanagawa-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur prädiktiven bewegungskompensierten Kodierung**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine sehr wirksame Kodierung von analogen Bewegtbild-Signalen in digitale Signale mit einer geringen Kodemenge zur wirksamen Datenübertragung, Speicherung und Anzeige. Insbesondere bezieht sich diese Erfindung auf eine bewegungskompensierte Kodierung von Bewegtbild-Signalen mit einer variablen Enkodierung eines Bewegungsvektors.

[0002] Bewegtbild-Signale werden im Allgemeinen durch eine bewegungskompensierte Prädiktion gemäß einem Enkodierungsstandard, wie beispielsweise MPEG Standards enkodiert.

[0003] Bewegungsvektoren (MV), welche zur bewegungskompensierten Prädiktion verwendet werden, werden ebenfalls durch eine Kodierung mit variabler Länge enkodiert und dann mit Codes von prädiktiven Fehler-signalen gemultiplext. Bitströme von gemultiplexten Codes werden an Dekoder übertragen, in einem Speichermedium gespeichert oder an einem Schirm angezeigt.

[0004] Eine MV Enkodierung wird durchgeführt, indem Differenzen zwischen Bewegungsvektoren in einem Block eines Bewegtbild-Signals und jenen in einem angrenzenden Block genommen werden, und die Unterschiede in horizontaler und vertikaler Richtung enkodiert werden, indem Codes mit variabler Länge verwendet werden. Die Codes mit variabler Länge enthalten beispielsweise Huffman-Codes gemäss der Frequenz (der Anzahl) einer Erzeugung von Bewegungsvektor-Differenzen.

[0005] Eine MV Enkodierung verwendet im Allgemeinen eine Kode-Tabelle zur Enkodierung mit variabler Länge. Die Kode-Tabelle enthält Codes mit variabler Länge gemäß einer MV Differenz-Verteilung (eine Wahrscheinlichkeit einer Erzeugung von jeder MV Differenz). MV Differenzen haben gemäß der Bewegung von Bildern eine große Differenz zueinander, und eine MV Differenz Verteilung stimmt in Abhängigkeit von Abschnitten eines Bildes nicht mit einer Kodierungs-Tabelle überein, wodurch die Kodemenge von Bewegungsvektoren ansteigt. Ferner gilt, dass es, je kleiner der Block eines Bewegtbild-Signals bei einer Bewegungskompensation mit hoher Genauigkeit wird, desto mehr Codes von Bewegungsvektoren in der Gesamtmenge von erzeugten Codes gibt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren einer bewegungskompensierten Prädiktions-Kodierung von Bewegtbild-Signalen mit einer variablen Kodierung eines Bewegungsvektors mit einer geringeren Erzeugung von Codes von Bewegungsvektoren bereitzustellen.

[0007] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren einer bewegungskompensierten Prädiktions-Dekodierung von enkodierten Bewegtbild-Signalen und Bewegungsvektoren bereitzustellen.

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt eine Vorrichtung zur Enkodierung eines Bewegtbild-Signals durch eine bewegungskompensierte Prädiktion unter Verwendung von Bewegungsvektoren für jeden bewegungskompensierten Block des Bewegtbild-Signals bereit. Die Vorrichtung enthält eine Vektor-Gruppierungseinheit, einen Bewegungsvektor-Enkoder und einen Multiplexer. Die Vektor-Gruppierungseinheit ordnet die Bewegungsvektoren in Bewegungsvektor-Gruppen für jede vorbestimmte Anzahl von Bewegungsvektoren an, wobei ein Kode-Tabelle Auswähler eine Kode-Tabelle unter einer Mehrzahl von Kode-Tabellen für jede Bewegungsvektor-Gruppe zur Enkodierung der Bewegungsvektoren auswählt und eine Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgibt. Der Bewegungsvektor-Enkoder enkodiert die Bewegungsvektoren durch eine Kodierung mit variabler Länge unter Verwendung der ausgewählten Kode-Tabelle in Ansprechen auf die Kode-Tabelle Auswahl-Information. Der Multiplexer multiplext die Kode-Tabellen Auswahl-Information und die enkodierten Bewegungsvektoren.

[0009] Ferner stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Enkodierung eines Bewegtbild-Signals durch eine bewegungskompensierte Prädiktion unter Verwendung von Bewegungsvektoren für jeden bewegungskompensierten Block des Bewegtbild-Signals bereit. Die Bewegungsvektoren sind in Bewegungsvektor-Gruppen für jede vorbestimmte Anzahl von Bewegungsvektoren angeordnet. Eine Kode-Tabelle wird unter einer Mehrzahl von Kode-Tabellen für jede Bewegungsvektor-Gruppe zur Enkodierung der Bewegungsvektoren ausgewählt, und eine Kode-Tabelle Auswahl-Information wird ausgegeben. Die Bewegungsvektoren werden

durch eine Kodierung mit variabler Länge unter Verwendung der ausgewählten Kode-Tabelle in Ansprechen auf die Kode-Tabelle Auswahl-Information enkodiert. Die Kode-Tabelle Auswahl-Information und die enkodierten Bewegungsvektoren werden gemultiplext.

[0010] Die vorliegende Erfindung stellt ferner eine Vorrichtung zur Dekodierung eines Bewegtbild-Bitstroms bereit, welcher durch eine bewegungskompensierte Prädiktion unter Verwendung von Bewegungsvektoren für jeden bewegungskompensierten Block des Bewegtbildes enkodiert wurde. Die Vorrichtung enthält einen Demultiplexer und einen Bewegungsvektor. Der Demultiplexer demultiplext den Bewegtbild-Bitstrom in die Bewegungsvektoren und die Kode-Tabelle Auswahl-Information, wobei die Bewegungsvektoren durch eine Kodierung mit variabler Länge unter Verwendung von einer Kode-Tabelle enkodiert wurden, welche unter einer Mehrzahl von Kode-Tabellen für jede Bewegungsvektor-Gruppe gemäss der Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgewählt ist, wobei die Bewegungsvektoren in Bewegungsvektor-Gruppen für jede vorbestimmte Anzahl von Bewegungsvektoren angeordnet waren. Der Bewegungsvektor-Dekoder dekodiert die Bewegungsvektoren, welche durch ein Demultiplexen durch eine Dekodierung mit variabler Länge unter Verwendung der Kode-Tabelle erlangt sind, welche gemäss der Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgewählt ist, welche durch ein Demultiplexen erlangt ist.

[0011] Darüber hinaus stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren einer Dekodierung eines Bewegtbild-Bitstroms bereit, welcher durch eine bewegungskompensierte Prädiktion unter Verwendung von Bewegungsvektoren für jeden bewegungskompensierten Block des Bewegtbildes enkodiert wurde. Der Bewegtbild-Bitstrom wird in die Bewegungsvektoren und die Kode-Tabelle Auswahl-Information demultiplext, wobei die Bewegungsvektoren durch eine Kodierung mit variabler Länge unter Verwendung von einer Kode-Tabelle enkodiert wurden, welche unter einer Mehrzahl von Kode-Tabellen für jede Bewegungsvektor-Gruppe gemäss der Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgewählt ist, wobei die Bewegungsvektoren in Bewegungsvektor-Gruppen für jede vorbestimmte Anzahl von Bewegungsvektoren angeordnet waren. Die durch ein Demultiplexen erlangten Bewegungsvektoren werden durch eine Dekodierung mit variabler Länge unter Verwendung der Kode-Tabelle dekodiert, welche gemäss der Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgewählt ist, welche durch ein Demultiplexen erlangt ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockdiagramm der ersten bevorzugten Ausführungsform von einer Enkodierungs-Vorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung;

[0013] [Fig. 2](#) stellt Bewegungsvektor-Gruppen dar, welche zweidimensional angeordnet sind;

[0014] [Fig. 3A](#) stellt Bewegungsvektoren mit einer geringen Änderung dar;

[0015] [Fig. 3B](#) stellt Bewegungsvektoren mit einer starken Änderung dar;

[0016] [Fig. 4](#) zeigt ein Blockdiagramm der zweiten bevorzugten Ausführungsform von einer Enkodierungs-Vorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung; und

[0017] [Fig. 5](#) zeigt ein Blockdiagramm von einer bevorzugten Ausführungsform einer Dekodierungs-Vorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung.

GENAUE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0018] Es werden bevorzugte Ausführungsformen gemäss der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die anliegenden Zeichnungen beschrieben.

[Die erste bevorzugte Ausführungsform eines Enkoders]

[0019] In [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm der ersten bevorzugten Ausführungsform von einer bewegungskompensierten prädiktiven Enkodierungs-Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt.

[0020] Ein eingegebenes Bewegtbild-Signal wird über einen Eingangsanschluss **1** einem Subtrahierer **2** zugeführt. Dem Subtrahierer **2** wird ebenfalls ein Prädiktions-Signal von einem bewegungskompensierten Prädiktor **10** zugeführt. Das Prädiktions-Signal wird vom eingegebenen Bewegtbild-Signal subtrahiert, um ein Prädiktions-Fehlersignal zu erzeugen.

[0021] Das Prädiktions-Fehlersignal wird einem diskreten Kosinus-Umformer (DCT) **3** zugeführt und in DCT Koeffizienten umgeformt. Die DCT Koeffizienten werden einem Quantisierer **4** zugeführt, welcher die DCT Koeffizienten bei einer vorbestimmten Schrittgröße quantisiert, um Codes mit einer festgelegten Länge vom Prädiktions-Fehlersignal zu erzeugen. Die erzeugten Codes mit festgelegter Länge werden einem Enkoder mit variabler Länge **5** und einem Invers-Quantisierer **7** zugeführt.

[0022] Der Enkoder mit variabler Länge **5** enkodiert die Codes mit festgelegter Länge vom Prädiktions-Fehlersignal auf Codes mit variabler Länge. Ein Bitstrom der Codes mit variabler Länge wird einem Multiplexer **8** zugeführt.

[0023] Die dem Invers-Quantisierer **7** zugeführten Codes mit festgelegter Länge werden verarbeitet und einem Invers-DCT **13** zugeführt, welcher das Prädiktions-Fehlersignal reproduziert. Die Betriebe des Invers-Quantisierers **7** und des Invers-DCT **13** sind jeweils invers zu jenen des Quantisierers **4** und des DCT **3**. Das reproduzierte Prädiktions-Fehlersignal wird einem Addierer **12** zugeführt. Der Addierer **12** addiert das Prädiktions-Fehlersignal und das Prädiktions-Signal, welches vom bewegungskompensierten Prädiktor **10** zugeführt wird, um das Bewegtbild-(Video) Signal zu reproduzieren.

[0024] Das reproduzierte Videosignal wird einmal in einem Videospeicher **11** gespeichert. Das gespeicherte Videosignal wird dem bewegungskompensierten Prädiktor **10** zugeführt. Der Prädiktor **10** verarbeitet das Videosignal durch Bewegungskompensation gemäss von Bewegungsvektoren MVs, welche von einem MV Detektor **6** zugeführt werden, um das Prädiktions-Signal zu erzeugen, welches dann dem Subtrahierer **2** und dem Addierer **12** zugeführt wird.

[0025] Der MV Detektor erlangt eine räumliche Bewegung eines Referenzrahmens mit Bezug auf einen zu kodierenden Rahmen, und zwar für jeden 16×16 oder 8×8 Pixel Block des eingegebenen Bewegtbild-Signals. Die räumliche Bewegung wird als Bewegungsvektoren MVs dem bewegungskompensierten Prädiktor **10** und ebenfalls einer MV Gruppierungseinheit **15** zugeführt.

[0026] Die MV Gruppierungseinheit **15**, welche eine der Merkmale gemäss der vorliegenden Erfindung ist, wird detailliert beschrieben.

[0027] Die MV Gruppierungseinheit **15** ordnet Bewegungsvektoren MVs für alle 16 bis 64 Vektoren, beispielsweise in MV Gruppen an. Jede MV Gruppe enthält vorzugsweise einen 4×4 Bewegungsvektor-Block in zwei Dimensionen, wie beispielsweise in [Fig. 2](#) gezeigt, und zwar gemäss den Enkodierungs-Eigenschaften der Enkodierungs-Vorrichtung von [Fig. 1](#). Die Bewegungsvektoren MVs werden in eine zweidimensionale Anordnung umgewandelt, indem ein Speicher verwendet wird, welcher die Bewegungsvektoren MVs speichert. Weitergehend, kann jede MV Gruppe eindimensional sein, beispielsweise sind 16 Bewegungsvektoren auf einer horizontalen Linie angeordnet. Wie später detailliert beschrieben, wird TABELLE I oder II, welche Codes mit variabler Länge hat, zur Enkodierung von Bewegungsvektoren MVs ausgewählt.

[0028] Jeder Bewegungsvektor MV der MV Gruppe wird von der MV Gruppierungseinheit **15** aus an einen temporären MV Enkoder **16** und einer Verzögerungseinheit **19** zugeführt. Der Enkoder **16** enkodiert jeden Bewegungsvektor temporär gemäss aller Code-Tabellen, welche in einem MV Enkoder **14** installiert sind, um Bitströme zu erzeugen, indem unter Verwendung von Codes mit variabler Länge von jeder Code-Tabelle enkodiert wird. Die Bitströme werden einem Kodemengen-Berechner **18** zugeführt.

[0029] TABELLEN I und II, welche im folgenden gezeigt sind, sind Beispiele der Code-Tabellen.

[0030] Die erste Tabelle eines Codes mit variabler Länge, welche in TABELLE I gezeigt ist, wird vorzugsweise zur Enkodierung von Bewegungsvektoren MVs mit einer geringen Änderung verwendet, wie beispielsweise Bewegungsvektoren, welche in [Fig. 3A](#) dargestellt sind. Andererseits wird die zweite Tabelle eines Codes mit variabler Länge, welche in TABELLE II gezeigt ist, vorzugsweise zur Enkodierung von Bewegungsvektoren MVs mit einer geringen Änderung verwendet, wie beispielsweise Bewegungsvektoren, welche in [Fig. 3B](#) dargestellt sind. Das Zeichen "s", welches jedem Code mit variabler Länge in TABELLEN I und II angehängt ist, zeigt positiv "+" oder negativ "-" an. Die Codes mit variabler Länge werden zur Enkodierung von Bewegungsvektoren MVs verwendet, und zwar sowohl für horizontale als auch vertikale MV Komponenten von MV Differenzwerten. Die Codes mit variabler Länge können zum Enkodieren von Ganzzahlen von Bewegungsvektoren MVs verwendet werden, welche durch ein Multiplizieren der Bewegungsvektoren mit Zwei erlangt werden, wenn die Bewegungsvektoren eine Genauigkeit von $1/2$ haben.

Die erste Tabelle eines Kodes mit variabler Länge

MV Differenzwert	Kode mit variabler Länge
0	1
1	01s
2	001s
3	00011s
4	000101s
5	0000100s
6	0000111s
7	0000110s
8	0000101s
9	0000100s
10	0000011s
11	00000101s
12	00000100s
13	00000011s
14	00000010s
15	00000001s

TABELLE I

Die zweite Tabelle eines Kodes mit variabler Länge

MV Differenzwert	Kode mit variabler Länge
0	11
1	10s
2	011s
3	0101s
4	0100s
5	00111s
6	00110s
7	00101s
8	00100s
9	0000111s
10	000110s
11	000101s
12	000100s
13	000011s
14	000010s
15	000001s

TABELLE II

[0031] Es werden Kodemengen der Bitströme, welche unter Verwendung von jeder Tabelle eines Kodes mit variabler Länge erzeugt werden, durch den Kodemengen-Berechner **17** berechnet. Die Kodemengen werden für jede MV Gruppe einem Kode-Tabelle-Auswähler **18** zugeführt. Die Bitströme, welche durch den temporären MV Enkoder **16** erzeugt sind, können unvollständig sein, weil lediglich Kodemengen benötigt werden. Aus diesem Grund kann eine Kodelänge für jeden MV Differenzwert durch den temporären MV Enkoder **16** ausgegeben werden und für jede MV Gruppe durch den Kodemengen-Berechner **17** akkumuliert werden.

[0032] Der Kode-Tabelle-Auswähler **18** vergleicht die Kodemengen, welche durch den Kodemengen-Berechner **17** gemäss TABELLEN I und II berechnet sind, und wählt entweder TABELLE I oder II aus, für welche die Kodemenge kleiner ist als bei der anderen. Eine Kode-Tabelle Auswahl-Information (CTSI), welche die ausgewählte Tabelle anzeigt, wird durch den Auswähler **18** ausgegeben und dem MV Enkoder **14** und ebenfalls dem Multiplizierer **8** zugeführt.

[0033] Jeder Bewegungsvektor MV der MV Gruppen wird durch die Verzögerungseinheit **19** vor einem Zufüh-

ren an den MV Enkoder **14** verzögert, bis die Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgegeben ist.

[0034] Der MV Enkoder **14** nimmt eine Differenz zwischen jedem Bewegungsvektor und dem vorhergehenden Bewegungsvektor und encodiert den Differenzwert durch die Codes mit variabler Länge von einer von einer Mehrzahl von Kode-Tabellen, wie beispielsweise in TABELLE I oder II gezeigt. Die Kode-Tabelle wird für jede MV Gruppe, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, gemäss der Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgewählt.

[0035] Der encodierte Differenzwert oder MV Kode wird dem Multiplexer **8** zugeführt und dann mit einem Prädiktions-Fehlersignal gemultiplext, welches vom Enkoder mit variabler Länge **5** gesendet wird, wobei die Kode-Tabelle Auswahl-Information zum Header des encodierten MV Kodes addiert wird. Der Multiplexer **8** gibt den gemultiplexten Bitstrom durch einen Ausgangsanschluss **9** aus.

[0036] Es werden in dieser Ausführungsform zwei Kode-Tabellen bereitgestellt. Jedoch wird, gemäß der vorliegenden Erfindung, gemäß von unterschiedlichen MV Differenz-Erzeugungsverteilungen, eine Mehrzahl von Tabellen, welche mehr als zwei beträgt, bereitgestellt. Eine Kode-Tabelle, welche für eine MV Gruppe geeignet ist, wird sogar dann ausgewählt, wenn eine MV Differenz-Verteilung in der MV Gruppe eine große Differenz zu einer mittleren Verteilung hat.

[0037] Die ausgewählte Kode-Tabelle enthält Codes mit variabler Länge, welche für die MV Differenz-Verteilung in der MV Gruppe geeignet sind. Kodemengen der MV Gruppe werden somit kleiner als jene einer mittleren Kode-Tabelle sein. Ferner wird eine Kode-Tabelle, welche für jede MV Gruppe geeignet ist, ausgewählt, so dass die gesamte Kodemenge abnehmen wird, und zwar obwohl eine Kode-Tabelle Auswahl-Information enthalten ist. Dies ist so, weil die Auswahl-Information für jede MV Gruppe lediglich aus ein oder zwei Bits besteht.

[Die zweite bevorzugte Ausführungsform eines Enkoders]

[0038] In [Fig. 4](#) ist ein Blockdiagramm der zweiten bevorzugten Ausführungsform einer bewegungskompensierten prädiktiven Encodierungs-Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt. Elemente in der zweiten Ausführungsform, welche gleich oder analog zu Elementen in der ersten Ausführungsform sind, werden durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet und werden nicht detailliert erläutert.

[0039] Unterschiede zwischen der ersten und zweiten Ausführungsform sind: die Erstgenannte hat den temporären MV Enkoder **16** und den Kodemengen-Berechner **17**, wohingegen Letztgenannte einen Aktivitäts-Erfasser **31** hat; und die Funktion des Kode-Tabelle-Auswählers **18** und die eines Kode-Tabelle-Auswählers **32** unterscheiden sich voneinander.

[0040] Die zweite bevorzugte Ausführungsform wird lediglich hinsichtlich ihrer Unterschiede beschrieben.

[0041] Jeder Bewegungsvektor MV aus MV Gruppen wird dem Aktivitäts-Erfasser **31** von der MV Gruppierungseinheit **15** aus zugeführt. Eine Aktivität des Bewegungsvektors MV wird durch den Erfasser **31** erfasst und dem Kode-Tabelle-Auswähler **32** zugeführt. Die Aktivität wird für jede MV Gruppe als eine Addition des Absolutwertes von MV Differenzwerten erfasst. Eine logarithmische Umwandlung der Absolutwerte von MV Differenzwerten vor einer Addition wird MV Differenzwerte einer höheren Korrelation zu MV Kodemengen geben, wodurch eine Encodierungs-Wirksamkeit verbessert wird.

[0042] Der Kode-Tabelle-Auswähler **32** wählt eine geeignete Kode-Tabelle unter einer Mehrzahl von Kode-Tabellen, welche im MV Enkoder **14** installiert sind, gemäss der Beziehung zwischen der Eingabe-Aktivität und einem vorbestimmten Referenz-Schwellwertpegel aus. Genauso wie bei der ersten Ausführungsform, hat der MV Enkoder **14** der zweiten Ausführungsform die Kode-Tabellen derart, wie in TABELLEN I und II gezeigt.

[0043] Die Eingabe-Aktivität wird mit dem Referenz-Schwellwertpegel oder einer Referenz-Aktivität, welche einen Mittenpegel hat, verglichen. Es wird TABELLE I ausgewählt, wenn die Eingabe-Aktivität kleiner als der Referenz-Schwellwertpegel ist.

[0044] Andererseits wird TABELLE II ausgewählt, wenn die Eingabe-Aktivität größer als der Referenz-Schwellwertpegel ist.

[0045] Die Aktivität wird in dieser Ausführungsform als Addition der Absolutwerte von MV Differenzwerten erfasst. Jedoch, nicht nur darauf bezogen, kann eine Aktivität zweidimensional erfasst werden, um eine MV Differenz-Verteilung genau darzustellen. Beispielsweise können die Frequenz (die Häufigkeit) der Erzeugung von

MV Differenzen relativ klein, jedoch nicht Null, wie beispielsweise der Absolutwert von 1 bis 3, und jene der Erzeugung von MV Differenzen relativ hoch, wie beispielsweise der Absolutwert von 4 oder höher, als zwei Parameter erfasst werden. Referenz-Schwellwertpegel werden dann zweidimensional mit Bezug auf die zwei Parameter bereitgestellt.

[Die dritte bevorzugte Ausführungsform eines Enkoders]

[0046] Die dritte bevorzugte Ausführungsform einer bewegungskompensierten prädiktiven Enkodierungs-Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung wird ohne Zeichnung beschrieben.

[0047] Die dritte Ausführungsform der Enkodierungs-Vorrichtung ist die Kombination aus der ersten und der zweiten Ausführungsform. Genauer gesagt, enthält die bewegungskompensierte prädiktive Enkodierungs-Vorrichtung in der dritten Ausführungsform einen temporären Enkoder und einen Kodemengen-Berechner, welche jeweils ähnlich dem temporären Enkoder **16** und dem Kodemengen-Berechner **17**, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, sind. Die Enkodierungs-Vorrichtung in der dritten Ausführungsform ist ferner mit einem Kode-Tabelle-Auswähler bereitgestellt, welcher ähnlich dem Kode-Tabelle-Auswähler **32** ist, welcher in [Fig. 4](#) gezeigt ist.

[0048] Der temporäre Enkoder und der Kodemengen-Berechner von dieser Ausführungsform berechnet eine Kodemenge für jede MV Gruppe gemäss einer Kode-Tabelle. Die Kode-Tabelle hat eine mittlere MV Differenz-Variation, wie beispielsweise eine zwischen TABELLEN I und II.

[0049] Die berechnete Kodemenge wird dem Kode-Tabelle-Auswähler dieser Ausführungsform zugeführt. Der Kode-Tabelle-Auswähler wählt eine Kode-Tabelle, wie beispielsweise in TABELLE I oder II gezeigt, gemäss der Beziehung zwischen der berechneten Kodemenge und einem vorbestimmten Referenz-Schwellwertpegel aus, und gibt eine Kode-Tabelle Auswahl-Information (CTSI) aus. Die TABELLE I mit einer geringen Variation von MV Differenzen wird ausgewählt, wenn die Kodemenge kleiner als der Referenz-Schwellwertpegel ist. Andererseits wird TABELLE II mit einer hohen Variation von MV Differenzen ausgewählt, wenn die Kodemenge größer als der Referenz-Schwellwertpegel ist.

[Bevorzugte Ausführungsform eines Dekoders]

[0050] Als nächstes wird eine bevorzugte Ausführungsform einer bewegungskompensierten prädiktiven Dekodierungs-Vorrichtung, welche einen Bitstrom akzeptieren wird, welcher aus einer Enkodierungs-Vorrichtung, wie beispielsweise jene aus der ersten, der zweiten oder der dritten Ausführungsform, ausgegeben wird, mit Bezug auf [Fig. 5](#) beschrieben.

[0051] Ein Bitstrom, welcher durch eine bewegungskompensierte Prädiktions-Kodierung enkodiert wurde, wird über einen Eingangsanschluss **21** einem Demultiplexer **22** zugeführt. Der Bitstrom wird in Kodes mit variabler Länge eines Prädiktions-Fehlersignals, MV Kodes und eine Kode-Tabelle Auswahl-Information (CTSI) getrennt.

[0052] Die Kodes mit variabler Länge eines Prädiktions-Fehlersignals werden einem Dekoder mit variabler Länge **23** zugeführt. Andererseits werden die MV Kodes und die Kode-Tabelle Auswahl-Information einem MV Dekoder **25** zugeführt.

[0053] Die Kodes mit variabler Länge eines Prädiktions-Fehlersignals werden durch den Dekoder mit variabler Länge **23** in Kodes mit festgelegter Länge umgewandelt und werden einem Invers-Quantisierer **70** zugeführt. Die Kodes mit festgelegter Länge werden in 8×8 Anzahl von DCT Koeffizienten umgewandelt und werden einem Invers-DCT **130** zugeführt.

[0054] Die DCT Koeffizienten werden invers umgeformt, um ein Prädiktions-Fehlersignal zu reproduzieren, welches dann einem Addierer **120** zugeführt wird. Ebenfalls wird dem Addierer **120** ein Prädiktions-Signal von einem bewegungskompensierten Prädiktor **100** zugeführt. Das Prädiktions-Fehlersignal und das Prädiktions-Signal werden addiert, um ein Bewegtbild-Signal zu reproduzieren.

[0055] Das Bewegtbild-Signal wird durch einen Ausgangsanschluss **24** ausgegeben, und ebenfalls einem Videospeicher **110** zugeführt und darin gespeichert. Das gespeicherte Bewegtbild-Signal ist durch den bewegungskompensierten Prädiktor **100** bewegungskompensiert, um das Prädiktions-Signal zu erzeugen, welches dem Addierer **120** zugeführt wird.

[0056] Die Bewegungskompensation wird auf Basis von Bewegungsvektoren MVs durchgeführt, welche von einem MV Puffer **26** zugeführt werden. Die Bewegungsvektoren MVs, welche im MV Puffer **26** gespeichert sind, werden durch den MV Dekoder **25** erlangt, um eine Dekodierung auf die MV Codes durch Codes mit variabler Länge aus einer von Kode-Tabellen für jede MV Gruppe durchzuführen. Der MV Dekoder **25** hat eine Mehrzahl von Kode-Tabellen, welche Codes mit variabler Länge enthalten, welche gleich jenen sind, welche in TABELLEN I und II gezeigt sind. Zusätzlich wird eine Kode-Tabelle gemäss einer Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgewählt. Die Dekodierung ist invers der Enkodierung durch den in [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) gezeigten MV Enkoder **14**.

[0057] Der MV Puffer **26** speichert einmal die Bewegungsvektoren MVs und führt sie dem bewegungskompensierten Prädiktor **100** lediglich dann zu, wenn der Prädiktor **100** sie anfordert. Dies liegt daran, weil die Reihenfolge von Blöcken eines Prädiktions-Fehlersignals nicht mit der Anzahl von Bewegungsvektoren übereinstimmt, welche in jeder MV Gruppe angeordnet sind.

[0058] Wie oben beschrieben, wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine bewegungskompensierte Prädiktions-Enkodierung unter Verwendung von einer Mehrzahl von Kode-Tabellen von Codes mit variabler Länge zur Enkodierung von Bewegungsvektoren durchgeführt. Eine Kode-Tabelle wird gemäss einer Auswahl-Information ausgewählt, welche gemäss von Kodemengen oder einer Aktivität von Bewegungsvektoren, welche in Gruppen angeordnet sind, erzeugt wird.

[0059] Eine bewegungskompensierte Prädiktions-Dekodierung wird ebenfalls unter Verwendung der gleichen Kode-Tabellen durchgeführt. Eine geeignete Kode-Tabelle wird zur Dekodierung gemäß einer Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgewählt, welche von einer Enkoder-Seite gesendet wird.

[0060] Es wird eine Mehrzahl von Kode-Tabellen für eine unterschiedliche Verteilung einer Erzeugung von einer MV Differenz bereitgestellt. Zusätzlich wird eine geeignete Kode-Tabelle zur Verteilung einer Erzeugung von einer MV Differenz in einer zu enkodierenden MV Gruppe ausgewählt, wodurch eine geringe Menge von erzeugten MV Codes erreicht wird. Die erzeugte Gesamt-Kodemenge wird verringert, weil die Kodemenge eines Prädiktions-Fehlersignals nicht schwankt. Insbesondere wird eine Verkleinerung des Blocks von Bewegtbild-Signalen zur Bewegungskompensation für eine hohe Genauigkeit, die Kodemenge von Bewegungsvektoren in der Gesamt-Menge von erzeugten Codes relativ erhöhen. Eine Verringerung der Menge von MV Codes trägt somit zu einer Verringerung der Gesamt-Menge von erzeugten Codes bei.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Dekodieren eines Bewegtbild-Bitstroms, welcher durch ein Enkodieren von Bewegtbildern mit einer bewegungskompensierten Prädiktion unter Verwendung von Bewegungsvektoren pro bewegungskompensierten Block von jedem Bewegtbild gemäß einer Tabelle eines Codes mit variabler Länge, welche unter einer Mehrzahl von Tabellen eines Codes mit variabler Länge ausgewählt ist, erzeugt wird, wobei die Vorrichtung enthält: einen Demultiplexer zum Trennen des Bewegtbild-Bitstroms in eine Information über die Bewegungsvektoren und eine Kode-Tabelle Auswahl-Information über die Tabelle eines Codes mit variabler Länge, wobei die Bewegungsvektoren in einer Gruppe für jede von Einheiten angeordnet wurden, in welchen ein Rahmen oder Feld des Bewegtbildes eingeteilt wurde; und einen Bewegungsvektor-Dekoder zum Dekodieren der Information über die Bewegungsvektoren unter Verwendung der Tabelle eines Codes mit variabler Länge, welche gemäß der Kode-Tabelle Auswahl-Information ausgewählt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, welche ferner einen Puffer zum Speichern der Information über die Bewegungsvektoren enthält, wobei die gespeicherte Information daraus bei einer bewegungskompensierten Prädiktion erlangt wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

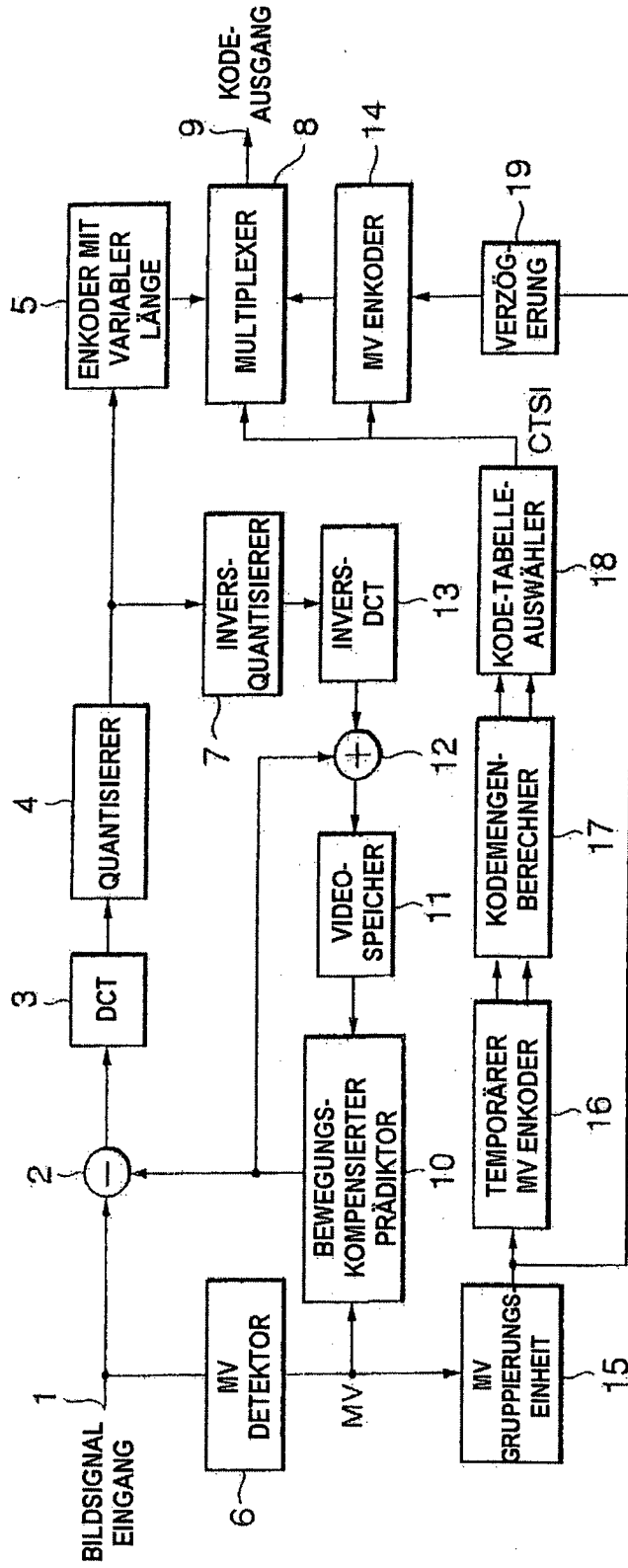


FIG.1

TABELLE I AUSGEWÄHLT	TABELLE I AUSGEWÄHLT	TABELLE I AUSGEWÄHLT	TABELLE II AUSGEWÄHLT						
TABELLE I AUSGEWÄHLT	TABELLE II AUSGEWÄHLT	TABELLE II AUSGEWÄHLT	TABELLE I AUSGEWÄHLT						

FIG.2

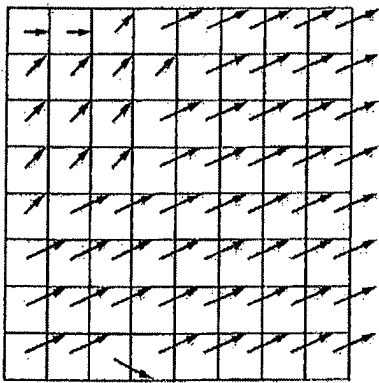


FIG.3A

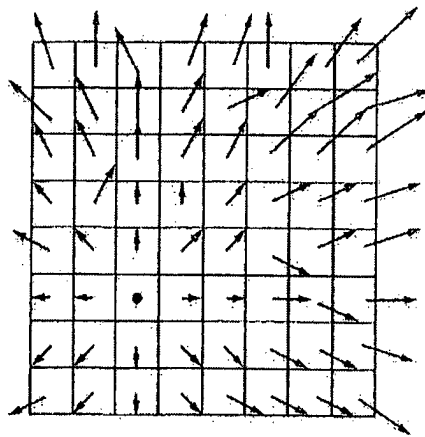


FIG.3B

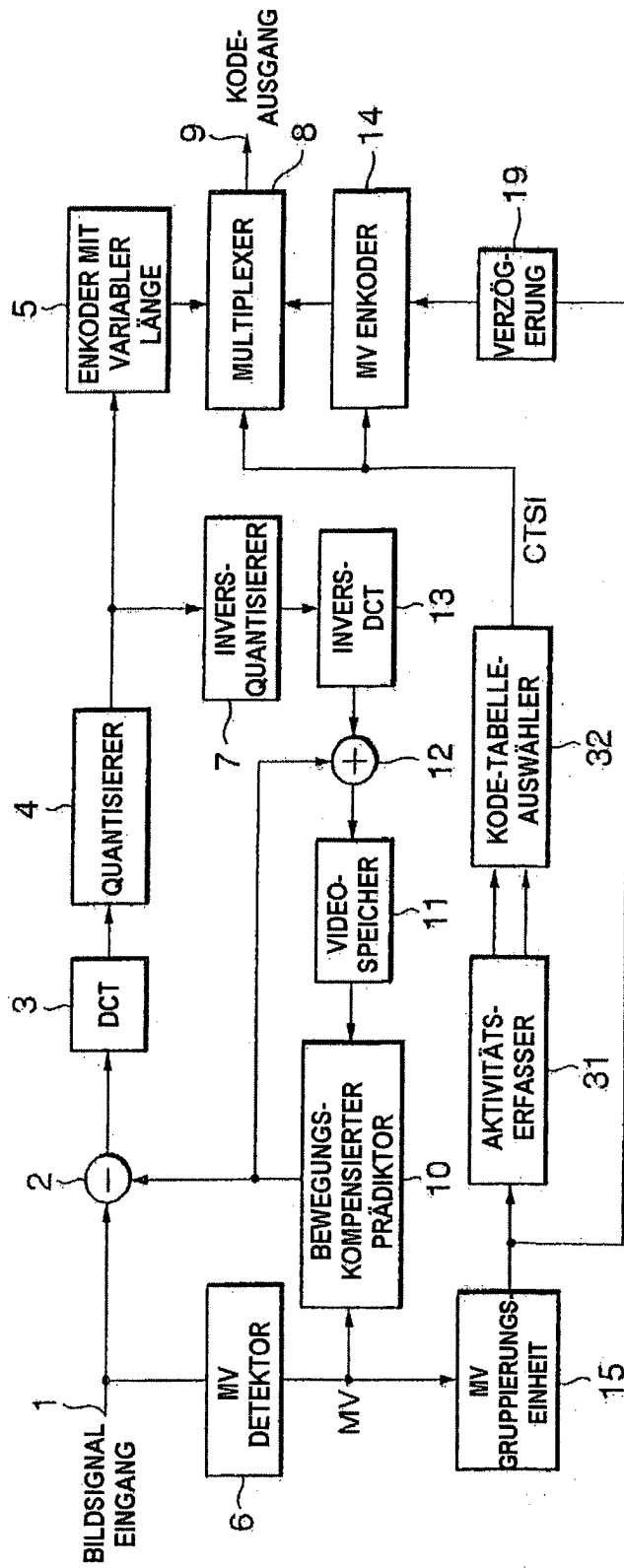


FIG.4

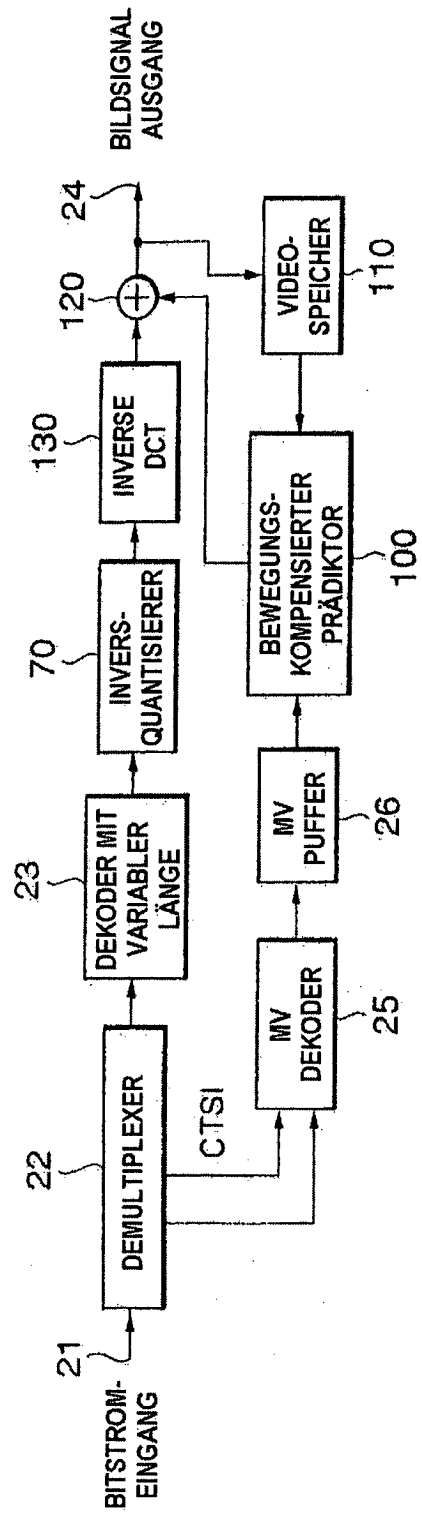


FIG.5