



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 692 33 505 T2** 2006.02.23

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 309 202 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **692 33 505.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 000 329.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **21.10.1992**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.05.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **04.05.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.02.2006**

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

H04N 7/46 (2006.01)

H04N 7/50 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

27384391 **22.10.1991** **JP**

8065492 **02.04.1992** **JP**

(73) Patentinhaber:

Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80339
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU,
MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Murakami, Tokumichi, Kamakura-shi,
Kanawaga-ken, JP; Asai, Kohtarō, Kamakura-shi,
Kanawaga-ken, JP; Nishikawa, Hirofumi,
Kamakura-shi, Kanawaga-ken, JP; Yamada,
Yoshihisa, Kamakura-shi, Kanawaga-ken, JP**

(54) Bezeichnung: **Videokodierungssystem**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erzeugen eines decodierten Signals gemäß den Ansprüchen 1 bzw. 2.

[0002] Wie im Stand der Technik bekannt ist, werden Mittel zum Eliminieren redundanter Komponenten, die in einem Bildsignal enthalten sind, zum Codieren eines Bildsignals verwendet. Eine typische Maßnahme zur Bildcodierung ist das Transformationscodierverfahren, bei dem ein Bild in Blöcke geteilt wird, eine orthogonale Transformation für jeden der Blöcke durchgeführt wird und die Transformationskoeffizienten codiert werden.

[0003] In dem Fall von Fernsehsignalen wie einem NTSC-Signal wird eine Zeilensprungabtastung verwendet, durch die ein Bildsignal eines Vollbilds zweimal abgetastet wird, einmal in dem ungeraden Halbbild und einmal in dem geraden Halbbild. Die beiden Halbbilder tasten unterschiedliche, aber komplementäre Räume eines Bildes ab. Die Halbbilder haben Bildinformationen zu unterschiedlichen Zeiten, aber es besteht eine relativ starke Korrelation zwischen ihnen, da die abgetasteten Zeilen der beiden Halbbilder einander abwechseln und benachbart sind. Es gibt eine Technik, bei der die Codierung durchgeführt wird, nachdem die Halbbilder kombiniert und sie in Blöcke geteilt wurden, wenn ein durch die Zeilensprungabtastung erzeugtes Bildsignal codiert wird.

[0004] [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild eines herkömmlichen vorhersagenden Inter-Vollbild-Codiersystems, das beispielsweise in den Transactions on the 3rd HDTV International Workshop, "A Study on HDTV Signal Coding with Motion Adaptive Noise Reduction" (Band 3, 1989) beschrieben ist. In [Fig. 1](#) enthält dieses System einen Vollbildspeicher **21**, einen Bewegungserfassungsabschnitt **22**, eine Subtraktionsvorrichtung **23**, einen Codierabschnitt **24**, einen Abschnitt **25** für lokale Decodierung, einen Addierer **26** und einen Multiplexabschnitt **27**. Obgleich dies in dieser Figur weggelassen ist, werden die codierten Daten auf einer Empfangsseite decodiert, um das übertragene Signal wiederzugeben.

[0005] Im Betrieb wird die Bewegung eines Gegenstands zwischen dem gegenwärtigen Halbbild und dem Halbbild desselben Typs des vorhergehenden Vollbilds Block für Block erfasst, wobei der Block aus einer Vielzahl von Pixeln eines eingegebenen Bildsignals **201** besteht, das durch das Zeilensprung-Abtastverfahren erhalten wird und aus Vollbildern gebildet ist, wobei jedes Vollbild sowohl ungeradzahlig als auch geradzahlig Halbbilder hat. Die Bewegung zwischen ungeradzahlig Halbbildern wird in dem Bewegungserfassungsabschnitt **22** erfasst durch Suchen des Blocks, der die deutlichste Ähnlichkeit zu dem gegenwärtig verarbeiteten Block unter den be-

reits codierten Blöcken **202** hat, benachbart der Position entsprechend dem gegenwärtig verarbeiteten Block in den ungeradzahlig Halbbildern, die in dem Vollbildspeicher **21** gespeichert sind. Der Grad der Ähnlichkeit wird bewertet durch Verwendung einer absoluten Summe von Differenzwerten oder einer Quadratsumme von Differenzwerten der entsprechenden Pixel in beiden Blöcken. Die Größe der Bewegung sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung zwischen dem gegenwärtigen Block und dem Block, der als der ähnlichste bestimmt wurde, wird als ein Bewegungsvektor **203** erhalten. Der Vollbildspeicher **21** gibt ein bewegungskompensiertes Vorhersagesignal **204** entsprechend diesem Bewegungsvektor **203** aus.

[0006] Ein in der Subtraktionsvorrichtung **23** durch Subtrahieren des bewegungskompensierten Vorhersagesignals **204** von dem Eingangssignal **201** erhaltenes Vorhersagefehlersignal **205** wird zu der Codierschaltung **24** geführt, in der die räumliche Redundanz beseitigt wird. Da Niedrigfrequenzkomponenten eines Bildsignals im allgemeinen einen größeren Teil von dessen Leistung einnehmen, kann die Information verdichtet werden durch Quantisieren von Teilen höherer Leistung mit einer großen Anzahl von Bits und Quantisieren von Teilen niedriger Leistung mit einer kleinen Anzahl von Bits. Gemäß einem Beispiel dieses Informationsverdichtungsverfahrens wird die Frequenzumwandlung für einen Block aus 8×8 Pixeln durchgeführt, in dem eine orthogonale Transformation wie eine diskrete Kosinustransformation vorgenommen wird, um die Transformationskoeffizienten skalar zu quantisieren. Die skalar-quantisierten Codierdaten **206** werden zu dem Abschnitt **25** für lokale Decodierung und zu dem Multiplexabschnitt **27** gesandt. Der Multiplexabschnitt **27** führt eine Multiplexbearbeitung und Codierung für die Codierdaten **206** und den Bewegungsvektor **203** durch, um diese Signale zu einer Übertragungsleitung **209** auszugeben.

[0007] Unterdessen führt die Schaltung **25** für lokale Decodierung die zu der Operation in dem Codierabschnitt **24** inverse Operation durch, nämlich die inverse skalare Quantisierung und die inverse orthogonale Transformation, um ein decodiertes Fehlersignal **207** zu erhalten. Das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204** wird in dem Addierer **26** zu dem decodierten Fehlersignal **207** addiert und in dem Vollbildspeicher **21** gespeichert, um die Bewegung des ungeradzahlig Halbbildes des nächsten Vollbildes zu erfassen.

[0008] Zusätzlich wird die Bewegung der geradzahlig Halbbilder des eingegebenen Bildsignals **201** mit Bezug auf das bereits codierte Halbbild des Vollbildspeichers **21** ebenfalls für die Codierung des bewegungskompensierten Vorhersagefehlersignals erfasst. Wie vorstehend beschrieben ist, wird bei dem

herkömmlichen vorhersagenden Intervollbild-Codiersystem die Redundanz mit Bezug auf die Zeit, die in den bewegten Bildsignalen enthalten ist, durch die bewegungskompensierte Vorhersagecodierung beseitigt, und die Redundanz mit Bezug auf den Raum wird durch die orthogonale Transformation beseitigt.

[0009] Da das herkömmliche vorhersagende Intervollbild-Codiersystem so ausgebildet ist, dass sowohl das ungeradzahlige Halbbild als auch das geradzahlige Halbbild individuell codiert werden, indem das gegenwärtige ungeradzahlige Halbbild aus dem ungeradzahligen Halbbild des bereits codierten Vollbilds vorhergesagt wird und das gegenwärtige geradzahlige Halbbild aus dem geradzahligen Halbbild des bereits codierten Vollbilds vorhergesagt wird, ist der Codierwirkungsgrad niedrig, da die zwischen den aufeinander folgenden Halbbildern, die durch das Zeilensprung-Abtastverfahren erzeugt wurden, bestehende räumliche Korrelation nicht ausgenutzt wird.

[0010] Die vorliegende Erfindung wurde vorgeschlagen, um die Probleme des Standes der Technik zu überwinden. Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren anzugeben, dass einen verbesserten Codierwirkungsgrad ergibt.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 10. Bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen definiert.

[0012] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Codiersystem zum Ermöglichen einer Codierung mit hohem Wirkungsgrad anzugeben, indem eine Blockbildung für adaptives Schalten des Halbbilds und des Vollbilds bei der Blockcodierung von Vorhersagefehlern realisiert wird.

[0013] Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Erzeugen eines lokalen decodierten Signals vorgesehen, bei dem das lokale decodierte Signal erzeugt wird durch Addieren eines decodierten Fehlersignals zu einem bewegungskompensierten Vorhersagesignal, und das decodierte Fehlersignal erzeugt wird durch Decodieren eines codierten Vorhersagefehlersignals, das aus einer Differenz zwischen dem bewegungskompensierten Vorhersagesignal als einem ersten Videobild und einem zweiten Videobild eines Bewegungsvideosignals entwickelt ist, das für aufeinander folgende Videobilder enthaltend erste und zweite Videobilder repräsentativ ist, welches Verfahren die Schritte aufweist:
Transformationscodieren des Vorhersagefehlersignals, um das codierte Vorhersagefehlersignal zu erzeugen, das in Blöcken angeordnet ist, wobei die Abtastfolge der Transformationskoeffizienten auf einer

Block für Block-Basis geändert wird; Decodieren der Transformationskoeffizienten des codierten Vorhersagefehlersignals, um das decodierte Fehlersignal zu erzeugen;
Speichern des lokalen decodierten Signals als mehrere ungeradzahlige und geradzahlige Halbbilder; und Erzeugen des bewegungskompensierten Vorhersagesignals aus den mehreren gespeicherten Halbbildern.

[0014] Durch Anordnen des codierten Vorhersagefehlersignals in Blöcken und durch Ändern der Abtastfolge der Transformationskoeffizienten auf einer Block für Block-Basis kann der Codierwirkungsgrad verbessert werden.

[0015] Gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Erzeugen eines decodierten Signals vorgesehen, bei dem das decodierte Signal erzeugt wird durch Addieren eines decodierten Fehlersignals zu einem bewegungskompensierten Vorhersagesignal, und das decodierte Fehlersignal erzeugt wird durch Decodieren eines codierten Vorhersagefehlersignals, das aus einer Differenz zwischen dem bewegungskompensierten Vorhersagesignal als einem ersten Videobild und einem zweiten Videobild eines Bewegungsvideosignals, das für aufeinanderfolgende Videobilder enthaltend erste und zweite Videobilder repräsentativ ist, entwickelt wurde, welches Verfahren die Schritte aufweist: Transformationsdecodieren des codierten Vorhersagefehlersignals, um das decodierte Vorhersagefehlersignal zu erzeugen, wobei die Abtastfolge der Transformationskoeffizienten so geändert wird, dass die Folge ähnlich der Folge ist, die verwendet wurde, als das codierte Vorhersagefehlersignal erzeugt wurde; Speichern des decodierten Signals als mehrere ungeradzahlige und geradzahlige Halbbilder; und Erzeugen des bewegungskompensierten Vorhersagesignals aus den mehreren gespeicherten Halbbildern.

[0016] Die Erfindung wird besser verstanden anhand der folgenden detaillierten Beschreibung und der begleitenden Zeichnungen, in denen:

[0017] [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild, das die Struktur eines Codiersystems nach dem Stand der Technik zeigt;

[0018] [Fig. 2](#) ist ein Blockschaltbild, das die Struktur eines adaptiven Halbbild/Vollbild-Codiersystems nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0019] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das ein beispielhaftes eingegebenes Bildsignal zeigt;

[0020] [Fig. 4](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Beispiel für die Struktur eines in [Fig. 2](#) gezeigten Interpolati-

onsabschnitts zeigt;

[0021] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm zum Erläutern der Arbeitsweise einer Bewegungserfassungsschaltung;

[0022] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm zum Erläutern der Operation zur Verwendung eines bewegungskompensierten Vorhersagesignals bei dem in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsbeispiel;

[0023] [Fig. 7](#) ist ein Blockschaltbild, das die Struktur eines adaptiven Halb-/Vollbild-Codiersystems gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] [Fig. 8](#) ist ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel für den Interpolationsabschnitt zeigt;

[0025] [Fig. 9](#) ist ein Blockschaltbild, das ein adaptives Halb-/Vollbild-Codiersystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0026] [Fig. 10](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Beispiel für die Struktur des Blockbildungs-Auswahlabschnitts zeigt;

[0027] [Fig. 11](#) ist ein Diagramm, das ein Strukturbeispiel für den von dem Blockbildungs-Auswahlabschnitt ausgewählten Block zeigt;

[0028] [Fig. 12](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Strukturbeispiel für den Blockbildungsabschnitt zeigt;

[0029] [Fig. 13](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Strukturbeispiel für den Blockzersetzungsabschnitt zeigt;

[0030] [Fig. 14](#) ist ein Blockschaltbild, das ein anderes Strukturbeispiel für den Blockauswahlabschnitt zeigt;

[0031] [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Strukturbeispiel für den Blockauswahlabschnitt zeigt;

[0032] [Fig. 16](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Strukturbeispiel für den Frequenzanalyseabschnitt zeigt;

[0033] [Fig. 17](#) ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die akkumulierten Frequenzkomponenten zeigt; und

[0034] [Fig. 18](#) ist ein Blockschaltbild, das ein anderes Strukturbeispiel nach der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0035] In [Fig. 2](#) ist ein strukturelles Diagramm eines adaptiven Halb-/Vollbild-Codiersystems gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt. Das System enthält einen Speicher **28** für ungeradzahlig Halb-/Vollbilder zum Speichern lokaler decodierter Signale von ungeradzahlig

Halb-/Vollbildern, und einen Speicher **29** für geradzahlig Halb-/Vollbilder zum Speichern lokaler decodierter Signale von geradzahlig Halb-/Vollbildern, und einen Interpolationsabschnitt **20** zum Interpolieren eines Vorhersagesignals mit Bewegungskompensation von den beiden Halb-/Vollbildern und eine Auswahlvorrichtung **21** zum Auswählen eines Vorhersagesignals, das die optimale Vorhersage ergibt, aus drei Signalen der aus den ungeradzahlig und geradzahlig Halb-/Vollbildern vorhergesagten Signale und dem interpolierten Vorhersagesignal. In [Fig. 2](#) zeichnen die von einer gestrichelten Linie umgebenen Abschnitte **200**, **300** und **500** eine Bewegungserfassungsvorrichtung, eine Vorhersagefehlersignal-Ausgabevorrichtung und -Codiervorrichtung.

[0036] [Fig. 3](#) zeigt ein Profil von eingegebenen Bildsignalen **201**, die nach dem Zeilensprung-Abtastverfahren abgetastet sind, wobei die ungeradzahlig und geradzahlig Halb-/Vollbilder abwechselnd zugeführt werden. [Fig. 3](#) zeigt die Halb-/Vollbilder in den Koordinaten, in denen die Zeit auf der horizontalen Achse und die vertikale Richtung auf der vertikalen Achse aufgetragen sind. In [Fig. 3](#) zeigt K1 ein ungeradzahliges Halb-/Vollbild des ersten Vollbilds an, während G1 ein geradzahliges Halb-/Vollbild des ersten Vollbilds anzeigt. In gleicher Weise ist K2 ein ungeradzahliges Halb-/Vollbild des zweiten Vollbilds, während G2 ein geradzahliges Halb-/Vollbild des zweiten Vollbilds ist.

[0037] [Fig. 4](#) ist ein Blockschaltbild eines Beispiels für den Interpolationsabschnitt **20**. Ein einfaches arithmetisches Mittel des bewegungskompensierten Vorhersagesignals **204a** aus den eingegebenen ungeradzahlig Halb-/Vollbildern und des bewegungskompensierten Vorhersagesignals **204b** aus den eingegebenen geradzahlig Halb-/Vollbildern wird erhalten und als ein Interpolationsvorhersagesignal **204c** verwendet.

[0038] Die Arbeitsweise wird mit Bezug auf die [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) erläutert. Die Bewegung der ungeradzahlig Halb-/Vollbilder und der geradzahlig Halb-/Vollbilder des gegenwärtigen Vollbilds in Beziehung zu dem vorhergehenden Vollbild wird in Einheiten von Blöcken enthaltend Pixel ($n \times m$) in Abhängigkeit von dem eingegebenen Bildsignal **201**, das durch das Zeilensprung-Abtastverfahren abgetastet ist und abwechselnd die ungeradzahlig und geradzahlig Halb-/Vollbilder enthält, erfasst. Die Bewegung der ungeradzahlig Halb-/Vollbilder zwischen dem gegenwärtigen und dem vorhergehenden Vollbild wird in dem Bewegungserfassungsabschnitt **22** durch Suchen des Blocks, der dem gegenwärtig verarbeiteten Block in dem Bildsignal **201** aus den Blöcken benachbart **202a** zu der Position entsprechend dem gegenwärtig codierten Gegenstand in den bereits codierten ungeradzahlig Halb-/Vollbildern, die in dem Speicher **28** für ungeradzahlig Halb-/Vollbilder gespeichert sind, am ähnlichsten ist, erfasst.

[0039] Wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, wird beispielsweise angenommen, dass ein Bild H1 innerhalb einer Blockeinheit ($n \times m$) in dem vorhergehenden Vollbild existiert, und das Bild bewegt sich von der Position H1 zu der Position H2 in dem gegenwärtigen Eingangsbildsignal. Der Bewegungserfassungsabschnitt **22** gibt einen Bewegungsvektor **203** aus, der anzeigt, dass sich der Block horizontal von H1 nach H2 bewegt hat. In diesem Fall hat, da eine Bewegung in der vertikalen Richtung nicht erfasst wurde, der Bewegungsvektor **203** den Wert Null mit Bezug auf die vertikale Richtung. Die so erhaltene Bewegung in der horizontalen und der vertikalen Richtung wird als der Bewegungsvektor **203** ausgegeben.

[0040] Der Speicher **28** für ungeradzahlige Halbbilder gibt ein bewegungskompensiertes Vorhersagesignal **204a** entsprechend diesem Bewegungsvektor **203** aus. In gleicher Weise wird eine Kompensation der Bewegung der geradzahigen Halbbilder in dem vorhergehenden Vollbild in dem Bewegungserfassungsabschnitt **22** durchgeführt, indem der dem gegenwärtig verarbeiteten Block ähnelnde Block aus dem benachbarten Blöcken **202b** innerhalb des Speichers **29** für geradzahlige Halbbilder gesucht und das Ergebnis als der Bewegungsvektor **203** ausgegeben wird. Das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204b** entsprechend diesem Bewegungsvektor **203** wird aus dem Speicher **29** für geradzahlige Halbbilder ausgegeben.

[0041] Die Interpolationsverarbeitung wird in dem in [Fig. 4](#) gezeigten Interpolationsabschnitt **20** durchgeführt, indem die bewegungskompensierten Vorhersagesignale **204a** und **204b** verwendet werden, um das Interpolationsvorhersagesignal **204c** zu erzeugen, wobei das Signal **204a** durch gemäß dem Bewegungsvektor **203** kompensierte Bewegung erzeugt und von dem Speicher **28** für ungeradzahlige Halbbilder zugeführt wird und das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204b** durch gemäß dem Bewegungsvektor **203** kompensierte Bewegung erzeugt und von dem zweiten Halbbildspeicher **9** zugeführt wird. Ein Vorhersagesignal mit der minimalen Fehlerleistung mit Bezug auf den gegenwärtig codierten Gegenstandsblock des Eingangsbildsignals **201** wird durch die Auswahlvorrichtung **21** aus dem bewegungskompensierten Vorhersagesignal **204a**, das aus dem ungeradzahigen Halbbild erhalten wurde, dem bewegungskompensierten Vorhersagesignal **204b**, das aus dem geradzahigen Halbbild erhalten wurde, und dem interpolierten bewegungskompensierten Vorhersagesignal **204c** ausgewählt und dann wird das Vorhersagesignal **210** erzeugt.

[0042] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm, das die vorstehend erläuterte Operation zeigt. Es wird angenommen, dass der in [Fig. 2](#) gezeigte Speicher **28** für ungeradzahlige Halbbilder ein ungeradzahliges Halbbild K1 des vorhergehenden Vollbilds speichert, während der

Speicher **29** für geradzahlige Halbbilder nach [Fig. 2](#) ein geradzahliges Halbbild G1 des vorhergehenden Vollbilds speichert. Hier wird der Fall, in welchem ein ungeradzahliges Halbbild K2 und ein geradzahliges Halbbild G2 in dem gegenwärtigen Vollbild des Eingangsbildsignals **201** enthalten sind, diskutiert. Zuerst wird, wenn das ungeradzahlige Halbbild K2 eingegeben wird, das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204a** von dem ungeradzahigen Halbbild K1 des vorhergehenden Vollbilds, das in dem Speicher **28** für ungeradzahlige Halbbilder gespeichert ist, zu der Auswahlvorrichtung **21** geliefert. In derselben Weise wird das geradzahlige Halbbild G1 des vorhergehenden Vollbilds, das in dem Speicher **29** für geradzahlige Halbbilder gespeichert ist, als das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204b** zu der Auswahlvorrichtung **21** geliefert. Dann werden die Daten von K1 und G1 zu dem Interpolationsabschnitt **21** geliefert und die in [Fig. 4](#) gezeigte Interpolationsbearbeitung wird durchgeführt. Danach werden derartige Daten als das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204c** zu der Auswahlvorrichtung **21** geliefert. Die Auswahlvorrichtung **21** vergleicht diese drei Arten von bewegungskompensierten Vorhersagesignalen **204a**, **204b**, **204c** und das Eingangsbildsignal **201**, um das Vorhersagesignal auszuwählen, das die minimale Fehlerleistung hat.

[0043] In derselben Weise antwortet die Auswahlvorrichtung **21** auf das geradzahlige Halbbild G2 des gegenwärtigen Vollbilds, um das Vorhersagesignal **204a** auf der Grundlage des ungeraden Halbbilds K1, das in dem Speicher **28** für ungeradzahlige Halbbilder gespeichert ist, das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204b** auf der Grundlage des geradzahigen Halbbilds G1, das in dem Speicher **29** für geradzahlige Halbbilder gespeichert ist, und das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204c**, das durch den Interpolationsvorgang auf der Grundlage dieser bewegungskompensierten Vorhersagesignale **204a**, **204b** auf der Grundlage beider Halbbilder erhalten wurde, zu empfangen und das Vorhersagesignal auszuwählen, das die minimale Fehlerleistung hat.

[0044] Bei diesem Ausführungsbeispiel ([Fig. 2](#)) ist der Interpolationsabschnitt vorgesehen, um die Interpolationsverarbeitung auf der Grundlage der bewegungskompensierten Vorhersagesignale **204a**, **204b** aus dem Speicher **28** für ungeradzahlige Halbbilder und dem Speicher **29** für geradzahlige Halbbilder durchzuführen, und hierdurch wird das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204c** erzeugt. Jedoch ist es auch möglich, dass der Interpolationsabschnitt **20** nicht verwendet wird, wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist. In diesem Fall wird das bewegungskompensierte Vorhersagesignal in der Auswahlvorrichtung **21** auf der Grundlage des vorhergehenden ungeradzahigen Halbbildes K1, das in dem Speicher **28** für ungeradzahlige Halbbilder gespeichert ist, und des vorherge-

henden geradzahligen Halbbilds G1, das in dem Speicher **29** für geradzahlig Halbbilder gespeichert ist, erzeugt und die Auswahlvorrichtung **21** wählt das Vorhersagesignal aus, das die Fehlersignalleitung in diesen beiden Arten von bewegungskompensierten Vorhersagesignalen **204a**, **204b** minimiert.

[0045] Weiterhin wurde bei dem in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsbeispiel das einfache arithmetische Mittel für den Interpolationsabschnitt verwendet, aber eine Codierung, die einen höheren Vorhersage-Wirkungsgrad gewährleistet, kann realisiert werden durch Verwendung eines gewichteten arithmetischen Mittels, das den Halbbildabstand berücksichtigt, wie nachfolgend mit Bezug auf [Fig. 8](#) erläutert wird.

[0046] [Fig. 8](#) ist ein Blockschaltbild eines Beispiels für die Interpolationsschaltung **20**. Das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204a** aus dem ungeradzahlig Halbbild wird mit einem Gewicht α auf der Grundlage des Abstands zu dem zu codierenden Halbbild multipliziert, und das bewegungskompensierte Vorhersagesignal **204b** aus dem geradzahlig Halbbild wird mit einem Gewicht β auf der Grundlage des Abstands zu dem zu codierenden Halbbild multipliziert. Danach wird das arithmetische Mittel dieser Werte erhalten und das Ausgangssignal hiervon wird als Interpolationsvorhersagesignal **204c** verwendet.

[0047] Der praktische Wert der Wichtung durch den Interpolationsabschnitt **20** in Beziehung zu dem in [Fig. 8](#) gezeigten Ausführungsbeispiel wird mit Bezug auf [Fig. 6](#) erläutert.

[0048] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, besteht, wenn T als eine Zeiteinheit für die Eingabe eines ungeradzahlig Halbbildes oder eines geradzahlig Halbbildes betrachtet wird, eine Zeitdifferenz $2T$ zwischen dem ungeradzahlig Halbbild K1 und dem ungeradzahlig Halbbild K2. Andererseits besteht eine Zeitdifferenz T zwischen dem geradzahlig Halbbild G1 und dem ungeradzahlig Halbbild K2. Demgemäß können die Gewichte α und β durch Verwendung derartiger Zeitdifferenzen bestimmt werden. Da das ungeradzahlig Halbbild K1 einen Zeitabstand $2T$ hat, wird das Gewicht α beispielsweise auf 1 gesetzt. Da das geradzahlig Halbbild T1 einen Zeitabstand T von dem ungeradzahlig Halbbild K2 hat, kann auch der Wert des Gewichts für das Halbbild mit dem geringeren Zeitabstand erhöht werden, indem der Wert von β auf 2 gesetzt wird. In derselben Weise hat das ungeradzahlig Halbbild K1 einen Zeitabstand $3T$ von dem geradzahlig Halbbild G2, und das geradzahlig Halbbild G1 hat einen Zeitabstand $2T$. Somit ist es möglich, den Wert des Gewichts, der proportional zu der Zeitdifferenz ist, zu geben, indem α auf 2 und β auf 3 für die Gewichtung des geradzahlig Halbbilds G2 gesetzt werden.

[0049] Bei dem in [Fig. 8](#) gezeigten Ausführungsbeispiel werden die Gewichte α und β in dem Interpolationsabschnitt auf der Grundlage des Zeitabstands bestimmt. Jedoch ist es auch möglich, dass das Gewicht α , das dem ungeradzahlig Halbbild zu geben ist, beispielsweise immer größer oder kleiner als das Gewicht β , das dem geradzahlig Halbbild zu geben ist, gesetzt wird ungeachtet des Zeitabstands. Weiterhin sind bei diesem Ausführungsbeispiel die Gewichte α und β , die für die ungeradzahlig Halbbilder verwendet werden, unterschiedlich gegenüber denjenigen, die für die geradzahlig Halbbilder verwendet werden, aber die Gewichte für die ungeradzahlig Halbbilder können gleich denen für die geradzahlig Halbbilder sein. Zusätzlich werden bei diesem Ausführungsbeispiel nur Gewichte α und β verwendet, aber die Gewichte können gemäß anderen Koeffizienten bestimmt werden, beispielsweise einem Koeffizienten mit einer quadratischen Funktion oder einer anderen Funktion mit besonderen Charakteristiken. Darüber hinaus müssen die Gewichte α und β nicht auf nur eine Art von Wert beschränkt werden; es ist möglich, dass mehrere Arten von Gewichten α und β gebildet und gemäß der Art von Eingangssignal oder der Charakteristik von Eingangssignal ausgewählt werden.

[0050] Ein anderes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf [Fig. 9](#) erläutert.

[0051] Das in [Fig. 9](#) gezeigte Ausführungsbeispiel enthält einen Blockbildungs-Auswahlabschnitt **82** für die Auswahl zwischen einer individuellen Blockbildung eines Vorhersagefehlersignals für die ungeradzahlig und geradzahlig Halbbilder und einer nichtverschachtelten Blockbildung enthaltend sowohl ungeradzahlig als auch geradzahlig Halbbilder; einen Blockbildungsabschnitt **83** zum Durchführen der Blockbildung gemäß dem Ausgangssignal des Blockbildungs-Auswahlabschnitts **82**; und einen Blockbildungs-Auflösungsabschnitt **84** zum Auflösen der Blockbildung für die Bildung des ursprünglichen Halbbilds gemäß dem Blockauswahl-Ausgangssignal. Der von einer gestrichelten Linie umgebene Abschnitt **400** bezeichnet die Blockbildungsvorrichtung und die anderen Abschnitte **200**, **300**, **500** sind ähnlich dem in [Fig. 2](#) gezeigten.

[0052] [Fig. 10](#) ist ein Blockschaltbild eines Beispiels für den Blockbildungs-Auswahlabschnitt **82**. Das Vorhersagefehlersignal **205** wird in dem Speicher **31** für ungeradzahlig Halbbilder und in dem Speicher **32** für geradzahlig Halbbilder gespeichert. Wie in den [Fig. 11\(a\)](#) und [11\(b\)](#) gezeigt ist, wird ein Block von $p = 16$, $q = 16$ betrachtet. Der Blockbildungsabschnitt **33** für individuelle Halbbilder führt die Blockbildung enthaltend die Pixel von entweder dem ungeradzahlig oder dem geradzahlig Halbbild innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) durch, und diese Pixel werden in einem Codierabschnitt **35** codiert. Wie in

Fig. 11(c) gezeigt ist, führt ein Abschnitt **34** für nicht verschachtelte Blockbildung die Blockbildung von $(p \text{ Pixel} \times q \text{ Zeilen})$, die in dem Block enthalten sind, durch, indem die Pixel sowohl von ungeradzahigen als auch geradzahigen Halbbildern abwechselnd angeordnet werden, und diese Pixel werden in einer Codierschaltung **36** codiert. Der Informationsmengen-Vergleichsabschnitt **37** vergleicht die in dem Codierabschnitt **35** und dem Codierabschnitt **36** codierte Datenmenge und gibt ein Blockbildungs-Auswahlsignal **211** aus, das die Blockbildung mit der geringsten Informationsmenge anzeigt.

[0053] **Fig. 12** ist ein Blockschaltbild eines Beispiels für den Blockbildungsabschnitt **83**. Das Vorhersagefehlersignal **205** wird in dem Speicher **41** für ungeradzahige Halbbilder und in dem Speicher **42** für geradzahige Halbbilder gespeichert. Gemäß dem von dem Blockbildungs-Auswahlabschnitt **82** gelieferten Blockbildungs-Auswahlsignal **211** wählt der Blockbildungsabschnitt **43** die Blockbildung der in dem Speicher **41** für ungeradzahige Halbbilder und in dem Speicher **42** für geradzahige Halbbilder gespeicherten Vorhersagefehlersignale aus der Blockbildung enthaltend Pixel von entweder dem ungeradzahigen oder dem geradzahigen Halbbild innerhalb des Blocks von $(p \text{ Pixel} \times q \text{ Zeilen})$, und der Blockbildung enthaltend Pixel sowohl des ungeradzahigen als auch des geradzahigen Halbbilds innerhalb des Blocks von $(p \text{ Pixel} \times q \text{ Zeilen})$ aus und gibt dann das in Blöcken angeordnete Vorhersagefehlersignal aus.

[0054] **Fig. 13** ist ein Blockschaltbild eines Beispiels für den Blockbildungs-Auflösungsabschnitt **84**. Die durch eine Schaltung **25** für lokale Decodierung decodierten Daten werden zu dem Blockbildungs-Auflösungsabschnitt **44** geführt, in welchem die Blockbildung gemäß dem Blockbildungs-Auswahlsignal von dem Blockbildungs-Auswahlabschnitt **82** aufgelöst wird, und der aufgelöste Block wird dann in den individuellen Halbbildspeichern **45**, **46** gespeichert. Die gespeicherten Daten werden als ein decodiertes Fehlersignal **207** geliefert.

[0055] Die Arbeitsweise dieses Ausführungsbeispiels wird nachfolgend erläutert.

[0056] Das durch Subtrahieren des Vorhersagesignals **210** von einem Eingangssignal **201** in einer Differenzschaltung **23** erhaltene Vorhersagefehlersignal **205** wird zu dem in **Fig. 12** gezeigten Blockbildungsabschnitt **83** und zu dem in **Fig. 10** gezeigten Blockbildungs-Auswahlabschnitt **82** gesandt. Der Blockbildungs-Auswahlabschnitt **82** erzeugt das Blockbildungs-Auswahlsignal **211** für die Auswahl der Blockbildung enthaltend die Pixel von entweder dem ungeradzahigen oder dem geradzahigen Halbbild in dem Block von $(p \text{ Pixel} \times q \text{ Zeilen})$ oder der Blockbildung enthaltend die Pixel sowohl des ungeradzahigen als auch des geradzahigen Halbbilds in dem Block von

$(p \text{ Pixel} \times q \text{ Zeilen})$. Der Blockbildungsabschnitt **83** führt eine individuelle Halbbild-Blockbildung oder eine nichtverschachtelte Blockbildung in Einheiten von $(p \times q)$ Blöcken entsprechend dem Blockbildungs-Auswahlsignal **211** durch.

[0057] Das in Blöcken angeordnete Signal wird zu der Codierschaltung **24** geführt. Der Codierabschnitt **24** führt die orthogonale Transformation durch und sendet die codierten Daten **206**, die ein skalarquantisierter Transformationsquotient sind, sowohl zu dem Abschnitt **25** für lokale Decodierung als auch zu dem Multiplexabschnitt **28**.

[0058] Nach der inversen Skalar-Quantisierung und der inversen orthogonalen Transformation durch den Abschnitt **25** für lokale Decodierung werden die Daten in das ungeradzahige und das geradzahige Halbbild in dem in **Fig. 13** gezeigten Blockbildungs-Auflösungsabschnitt aufgelöst, der die Blockbildung in die Halbbilder gemäß dem Blockbildungs-Auswahlsignal **211** auflöst, um das decodierte Differenzsignal **207** zu erhalten. Das durch Addieren eines Vorhersagesignals **210** zu dem decodierten Differenzsignal **207** in dem Addierer **207** erhaltene lokale decodierte Signal **208** wird in dem ersten Halbbildspeicher **28** gespeichert, wenn es das ungeradzahige Halbbild ist, oder in dem zweiten Halbbildspeicher **29**, wenn es das geradzahige Halbbild ist, um die Bewegung jedes Halbbilds des nächsten Vollbilds zu erfassen.

[0059] Bei diesem Ausführungsbeispiel wird eine Einheit von Blöcken aus $p = 16$, $q = 16$ gebildet, aber es ist wünschenswert, dass die Werte von p und q die folgende Beziehung mit der Blockgröße $n \times m$ haben, die für den Bewegungserfassungsabschnitt **22** verwendet wird, wie bei dem in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispiel erläutert ist:

$$P = n, q = 2m.$$

[0060] Da die DCT-Transformation häufig in der Blockeinheit von $8 \text{ Pixel} \times 8 \text{ Zeilen}$ durchgeführt wird, wird die Größe von $16 \text{ Pixel} \times 16 \text{ Zeilen}$, die vier Blockeinheiten kombiniert, ausgewählt als die Werte von p und q in dem Blockbildungsabschnitt. Bei diesem Beispiel ist, da $p = n$ ist, $n = 16 \text{ Pixel}$. Auch ist, da $q = 2m$ ist, $m = 8$. Somit ist es erwünscht, dass die Anzahl von Zeilen auf 8 reduziert wird, da der Bewegungserfassungsabschnitt **22** die Bewegung sowohl für die ungeradzahigen als auch die geradzahigen Halbbilder erfasst. Unterdessen ist es wünschenswert, da es möglich ist, die das ungeradzahige Halbbild und das geradzahige Halbbild kombinierende Blockbildung zu verwenden, einen Block für 16 Zeilen enthaltend das ungeradzahige und das geradzahige Halbbild zu bilden.

[0061] Bei dem in **Fig. 9** gezeigten Ausführungsbei-

spiel wurde die Blockbildung ausgewählt durch Vergleichen der erzeugten Informationsmenge, wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist, aber eine Codierung auf der Grundlage der Qualität der Codierung kann realisiert werden durch Auswahl der Blockbildung auf der Grundlage des Vergleichs der Codierqualität, wie in [Fig. 14](#) gezeigt ist.

[0062] [Fig. 14](#) ist ein Blockschaltbild eines Beispiels für den Blockbildungs-Auswahlabschnitt **82**. Das Vorhersagefehlersignal **205** wird in dem Speicher **51** für ungeradzahlige Halbbilder und in dem Speicher **52** für geradzahlige Halbbilder gespeichert. Der Blockbildungsabschnitt **53** für individuelle Halbbilder realisiert die Blockbildung enthaltend die Pixel von entweder dem ungeradzahigen Halbbild oder dem geradzahigen Halbbild innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen), und der Codier/Decodier-Abschnitt **55** ermöglicht die Codierung/Decodierung. Gleichzeitig realisiert der Abschnitt **54** für nicht verschachtelte Blockbildung die Blockbildung enthaltend die Pixel von beiden Halbbildern innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) und die Codier/Decodier-Schaltung **56** ermöglicht die Codierung/Decodierung. Die Differenz zwischen den codierten/decodierten Daten der Blockbildung für individuelle Halbbilder und der Daten gerade vor der Codierung wird verglichen mit der Differenz zwischen den codierten/decodierten Daten der Blockbildung für kombinierte Halbbilder und der Daten gerade vor der Codierung mittels des Fehlerkomparators **59**, um die Blockbildung mit weniger Fehlern auszuwählen und ein Ausgangssignal als das Blockbildungs-Auswahlsignal **211** zu liefern.

[0063] Bei dem in [Fig. 9](#) gezeigten Ausführungsbeispiel wurde die erzeugte Informationsmenge für die Auswahl des Blocks verglichen, während bei dem in [Fig. 14](#) gezeigten Ausführungsbeispiel die Codierfehler verglichen wurden. Jedoch kann eine Codierung mit höherem Wirkungsgrad realisiert werden, wenn eine Codierung durchgeführt wird, die die orthogonale Transformation anwendet, indem die Blockbildung auf der Grundlage des Vergleichs von Frequenzkomponenten, die durch die Differenz der Blockbildung erzeugt wurden, ausgewählt wird, wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist.

[0064] [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltbild eines Beispiels für die Blockbildungs-Auswahlschaltung **82**. Das Vorhersagefehlersignal **205** wird in dem Speicher **61** für ungeradzahlige Halbbilder und in dem Speicher für geradzahlige Halbbilder gespeichert. Der Abschnitt **63** für die Blockbildung individueller Halbbilder führt die Blockbildung enthaltend die Pixel von nur entweder dem ungeradzahigen Halbbild oder dem geradzahigen Halbbild innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) durch, und ein Frequenzanalyseabschnitt **65** wie der in [Fig. 16](#) gezeigte führt die Frequenzanalyse durch. Die Schaltung **64** für nicht verschachtelte Blockbildung führt die Blockbildung enthaltend Pixel

beider Halbbilder innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) durch, und eine Frequenzanalyseabschaltung **66** wie die in [Fig. 16](#) gezeigte führt die Frequenzanalyse durch. Die Blockbildung mit weniger Hochfrequenzkomponenten wird aus der Blockbildung für individuelle Halbbilder und der Blockbildung für kombinierte Halbbilder ausgewählt, um das Blockbildungs-Auswahlsignal **211** auszugeben.

[0065] [Fig. 16](#) ist ein Blockschaltbild eines Beispiels für die Frequenzanalyseabschnitte **65** und **66**. Das durch individuelle Blockbildung des ungeradzahigen und des geradzahigen Halbbilds von der Schaltung **63** für Blockbildung individueller Halbbilder erhaltenen Signals und das durch Blockbildung der Pixel sowohl des ungeradzahigen als auch des geradzahigen Halbbilds von dem Abschnitt **64** für nicht verschachtelte Blockbildung erhaltene Signal werden zu Abschnitten **65** und **66** geliefert. Diese Signale werden unter Verwendung der orthogonalen Transformation **68** aus einem Signal in der Pixeldomäne in ein Signal in der Frequenzdomäne umgewandelt. Die Hochfrequenzkomponenten werden aus dem in die Frequenzdomäne umgewandelten Signal durch eine Hochfrequenzkomponenten-Auswahlvorrichtung **69** herausgezogen und die herausgezogenen Hochfrequenzkomponenten werden durch einen Hochfrequenzkomponenten-Akkumulator **70** akkumuliert. Die akkumulierten Hochfrequenzkomponenten werden in einem Hochfrequenzkomponenten-Vergleichsabschnitt **67** verglichen, um die Blockbildung mit einer geringeren Menge an Hochfrequenzkomponenten auszuwählen.

[0066] [Fig. 17](#) zeigt ein Beispiel für die von dem Hochfrequenzkomponenten-Addierer **70** akkumulierten Komponenten aus dem orthogonal transformierten Frequenzdomänensignal. Hier werden beispielsweise 8 Komponenten mit der maximalen Frequenzkomponente in der vertikalen Frequenzkomponente ausgewählt.

[0067] Bei diesem Ausführungsbeispiel verwendet der Codierabschnitt **24** nicht die Auswahlinformationen von Vorhersagesignalen oder die Auswahlinformationen der Blockbildung, sondern gemäß einem anderen, in [Fig. 18](#) gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine feinere Steuerung möglich und eine hohe Codierqualität kann realisiert werden durch Eingabe eines Ausgangssignals der Auswahlvorrichtung **11** als das Auswahlsignal für das Vorhersagesignal und das Blockbildungs-Auswahlsignal als das Auswahlsignal für die Blockbildung zu dem Codierabschnitt **24** und durch Steuern der Codiercharakteristik mit dem ausgewählten Vorhersagesignal und den Informationen der ausgewählten Blockbildung.

[0068] Wie vorstehend erläutert ist, bezieht sich das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 2](#) auf ein System zum Realisieren einer Vorhersagecodierung eines Ein-

gangsbildsignals, das durch das Zeilensprung-Abtastverfahren erhalten wurde, mit der Bewegungskompensation. Das System enthält eine Bewegungserfassungsvorrichtung, um für das ungeradzahlige oder das geradzahlige Halbbild des Eingangsbildsignals den Betrag der Versetzung zu erhalten, damit die individuelle bewegungskompensierte Vorhersage durchgeführt wird, in Einheiten des Blocks von (n Pixel \times m Zeilen) (n und m : positive ganze Zahlen) sowohl von den ungeradzahligen als auch den geradzahligen Halbbildern des bereits codierten Vollbilds, und die Vorhersagefehlersignal-Ausgabevorrichtung zum Auswählen des Vorhersagesignals mittels einer Auswahlvorrichtung **21**, das die optimale Vorhersage anzeigt, aus Signalen enthaltend ein erstes Vorhersagesignal **204a**, das durch den Bewegungskompensation von dem ungeradzahligen Halbbild erhalten wurde, ein zweites Vorhersagesignal **204d**, das erhalten wurde durch die Bewegungskompensation von dem geradzahligen Halbbild, und ein drittes Vorhersagesignal **204c**, das erhalten wurde durch Interpolation des ersten und des zweiten Vorhersagesignals, um die Differenz von dem Halbbild des Eingangssignals zu erhalten und das Ergebnis als das Vorhersagefehlersignal auszugeben.

[0069] Darüber hinaus ist das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 2](#) ein adaptives Halbbild/Vollbild-Codiersystem, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Interpolationsvorrichtung zum Erhalten des dritten Vorhersagesignals das einfache arithmetische Mittel des ersten Vorhersagesignals und des zweiten Vorhersagesignals ist.

[0070] Somit kann die Größe der Hardware minimiert werden und eine Codierung mit einem höheren Vorhersage-Wirkungsgrad kann realisiert werden durch Erzeugen eines Interpolationssignals des Vorhersagesignals durch einfaches Erhalten des arithmetischen Mittels sowohl des vorhergesagten ungeradzahligen als auch des vorhergesagten geradzahligen Halbbilds mit Bewegungskompensation.

[0071] Weiterhin ist das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 8](#) ein adaptives Halbbild/Vollbild-Codiersystem, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Interpolationsvorrichtung zum Erhalten des dritten Vorhersagesignals das gewichtete arithmetische Mittel des ersten Vorhersagesignals und des zweiten Vorhersagesignals ist, wobei auch der Zeitabstand des für die Vorhersage verwendeten Halbbildes und des zu codierenden Halbbildes berücksichtigt wird.

[0072] Somit kann eine Codierung realisiert werden, die einen sehr hohen Vorhersage-Wirkungsgrad sicherstellt, indem das Interpolationssignal aus dem gewichteten arithmetischen Mittel sowohl des vorhergesagten ungeradzahligen als auch des vorhergesagten geradzahligen Halbbilds mit der Bewegungskompensation erzeugt wird, während der Zeitabstand

des für die Vorhersage verwendeten Halbbilds und des zu codierenden Halbbilds berücksichtigt wird.

[0073] Das in [Fig. 9](#) gezeigte Ausführungsbeispiel ist ein adaptives Halbbild/Vollbild-Codiersystem, das eine Vorrichtung zum Ermöglichen der Codierung durch Auswahl der Blockbildung enthaltend die Pixel von entweder dem ungeradzahligen Halbbild oder dem geradzahligen Halbbild innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) oder der Blockbildung enthaltend die Pixel sowohl des ungeradzahligen als auch des geradzahligen Halbbilds innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) aufweist, um das Vorhersagefehlersignal für das ungeradzahlige und das geradzahlige Halbbild des Eingangsbildsignals in Einheiten des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) (p und q : positive ganze Zahlen) zu codieren.

[0074] Darüber hinaus ist das in [Fig. 9](#) gezeigte Ausführungsbeispiel ein adaptives Halbbild/Vollbild-Codiersystem, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Blockbildungsvorrichtung zum Ermöglichen einer Codierung, während die Blöcke ausgewählt werden, eine Auswahlvorrichtung zum Auswählen der Blockbildung mit weniger Informationen für die Codierung aus der Blockbildung enthaltend die Pixel von nur dem ungeradzahligen Halbbild oder dem geradzahligen Halbbild innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) und der Blockbildung enthaltend die Pixel sowohl des ungeradzahligen und des geradzahligen Halbbilds innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) aufweist.

[0075] Das in [Fig. 14](#) gezeigte Ausführungsbeispiel ist ein adaptives Halbbild/Vollbild-Codiersystem, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Blockbildungsvorrichtung zum Ermöglichen der Codierung, während die Blöcke ausgewählt werden, eine Vorrichtung zum Auswählen der Blockbildung mit geringerem Codierfehler aus der Blockbildung enthaltend die Pixel von nur dem ungeradzahligen Halbbild oder dem geradzahligen Halbbild innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) und der Blockbildung enthaltend die Pixel sowohl des ungeradzahligen als auch des geradzahligen Halbbilds innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) aufweist.

[0076] Das in [Fig. 15](#) gezeigte Ausführungsbeispiel ist ein adaptives Halbbild/Vollbild-Codiersystem, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Blockbildungsvorrichtung zum Ermöglichen des Codierens, während die Blöcke ausgewählt werden, eine Auswahlvorrichtung zum Auswählen der Blockbildung mit weniger Hochfrequenzkomponenten, die in dem zu codierenden Signal enthalten sind, aus der Blockbildung enthaltend die Pixel nur von dem ungeradzahligen Halbbild oder dem geradzahligen Halbbild innerhalb des Blocks von (p Pixel \times q Zeilen) und der Blockbildung enthaltend die Pixel sowohl von dem ungeradzahligen als auch dem geradzahligen Halb-

bild innerhalb des Blocks von (p Pixel × q Zeilen) aufweist.

[0077] Zusätzlich ist das in [Fig. 18](#) gezeigte Ausführungsbeispiel ein adaptives Halb- oder Vollbild-Codiersystem, das gekennzeichnet ist durch Ermöglichen der Codierung, während die Quantisierungscharakteristik des Transformationskoeffizienten gemäß dem ausgewählten Vorhersagesignal und der ausgewählten Blockbildung ausgewählt wird, in dem Fall der Verwendung der orthogonalen Transformationsvorrichtung und der Ausführung der Codierung durch die Quantisierung des Transformationskoeffizienten in dem Codierabschnitt für die Codierung in Einheiten des Blocks von (p Pixel × q Zeilen).

[0078] Bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen wird ein Eingangsbildsignal **201** aus dem Vollbild enthaltend das ungeradzahlige Halb- und das geradzahlige Halb- oder Teilbild gebildet. Jedoch ist beabsichtigt, die Verwendung des ungeradzahligen Halb- und des geradzahligen Halb- oder Teilbilds nur als ein Beispiel zu zeigen, und das Teilbild ist nicht auf das ungeradzahlige oder geradzahlige Halb- oder Teilbild beschränkt. Die vorliegende Erfindung kann nützlich sein, wann immer ein Vollbild in Teilbilder geteilt wird, wobei das ungeradzahlige Halb- und das geradzahlige Halb- oder Teilbild nur Beispiele für derartige Teilbilder eines Vollbilds sind. Beispielsweise kann die vorliegende Erfindung auch auf einen Fall des Speicherns von Daten durch Teilen des Vollbilds nach jeweils zwei Zeilen angewendet werden, beispielsweise durch Definieren des ersten Teilbilds als die erste und zweite Zeile und des zweiten Teilbilds als die dritte und vierte Zeile, und Definieren des ersten Teilbilds als die fünfte und sechste Zeile und des zweiten Teilbilds als die siebente und achte Zeile, usw. Darüber hinaus kann zusätzlich zu dem Teilen eines Vollbilds in zwei Arten von Teilbildern, wie das ungeradzahlige Halb- und das geradzahlige Halb- oder das erste Halb- oder das erste Teilbild und das zweite Teilbild die vorliegende Erfindung auch auf den Fall des Teilens eines Vollbilds in mehr als zwei Teilbilder angewendet werden, beispielsweise drei oder vier Arten von Teilbildern. In einem derartigen Fall entspricht die Anzahl von Teilbildspeichern der Anzahl von Arten von Teilbildern, und die vorstehend erläuterte Verarbeitung wird für jedes Teilbild durchgeführt.

[0079] Bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen wählt der Blockbildungs-Auswahlabschnitt die Blockbildung aus zwei Arten der Blockbildung aus, enthaltend die Blockbildung der Pixel von nur dem ungeradzahligen Halb- oder dem geradzahligen Halb- und die Blockbildung der Pixel sowohl von dem ungeradzahligen als auch dem geradzahligen Halb- oder Teilbild. Jedoch kann die Blockbildung zahlreiche Kombinationen enthalten, wenn zwei oder mehr Teilbilder zusätzlich zu den ungeradzahligen und geradzahligen Halb- oder Teilbildern erzeugt werden. Die in den

Fig. 11(a), (b), (c) gezeigten Blöcke sind nur Beispiele und zahlreiche Blockbildungsverfahren können verwendet werden, um andere Blöcke als die Blöcke nach [Fig. 11](#) zu bilden.

[0080] Bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen wird die in [Fig. 9](#) gezeigte Blockbildungsvorrichtung mit der Vorhersagefehlersignal-Ausgabevorrichtung und der Bewegungserfassungsvorrichtung verwendet. Selbst wenn andere Abschnitte als die Blockbildungsvorrichtung **400** durch herkömmliche Vorrichtungen ersetzt werden, können der vorstehend erläuterte dritte und vierte Aspekt erhalten werden.

[0081] Gemäß dem vorstehend erläuterten ersten und zweiten Aspekt kann ein stabiles codiertes Bild mit hohem Wirkungsgrad erhalten werden durch individuelles Suchen der Bewegung von jedem Halb- oder Teilbild des bereits codierten Vollbilds, um jedes Halb- oder Teilbild vorherzusagen und durch Durchführen einer adaptiven Vorhersage aus den gesuchten bewegungskompensierten Vorhersagesignalen (und Interpolationssignalen).

[0082] Zusätzlich kann gemäß dem vorstehend erläuterten dritten und vierten Aspekt ein stabiles codiertes Bild mit hohem Wirkungsgrad ebenfalls erhalten werden durch adaptives Auswählen der Codierung aus der Blockbildung der Pixel von nur einem der Halb- oder Teilbilder des zu codierenden Vollbilds, und Codieren nach der Durchführung der Blockbildung der Pixel der jeweiligen Halb- oder Teilbilder, wenn das Vorhersagefehlersignal codiert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines lokalen decodierten Signals, bei dem das lokale decodierte Signal erzeugt wird durch Addieren eines decodierten Fehlersignals (**207**) und eines bewegungskompensierten Vorhersagesignals (**210**), und das decodierte Fehlersignal (**207**) erzeugt wird durch Decodieren eines codierten Vorhersagefehlersignals (**206**), das aus einer Differenz zwischen dem bewegungskompensierten Vorhersagesignal (**210**) als einem ersten Videobild und einem zweiten Videobild eines Bewegungsvideosignals (**201**) entwickelt ist, das für aufeinander folgende Videobilder enthaltend erste und zweite Videobilder repräsentativ ist, gekennzeichnet durch die Schritte:
Transformationscodieren des Vorhersagefehlersignals, um das codierte Vorhersagefehlersignal (**206**) zu erzeugen, das in Blöcken angeordnet ist, wobei die Abtastfolge der Transformationskoeffizienten auf einer Block-für-Block-Basis geändert wird;
Decodieren der Transformationskoeffizienten des codierten Vorhersagefehlersignals (**206**), um das decodierte Fehlersignal (**207**) zu erzeugen;
Speichern des lokalen decodierten Signals als meh-

rere ungeradzahlige und geradzahlige Halbbilder;
und
Erzeugen des bewegungskompensierten Vorhersa-
gesignals (**210**) aus den mehreren gespeicherten
Halbbildern.

2. Verfahren zum Erzeugen eines decodierten Si-
gnals, bei dem das decodierte Signal erzeugt wird
durch Addieren eines decodierten Fehlersignals
(**207**) und eines bewegungskompensierten Vorhersa-
gesignals (**210**), und das decodierte Fehlersignal
(**207**) erzeugt wird durch Decodieren eines codierten
Vorhersagefehlersignals (**206**), das durch einen Co-
dierer unter Verwendung des Verfahrens nach An-
spruch 1 codiert ist,

gekennzeichnet durch die Schritte:

Transformationsdecodieren des codierten Vorhersa-
gefehlersignals, um das decodierte Vorhersagefeh-
lersignal (**207**) zu erzeugen, wobei die Abtastfolge
der Transformationskoeffizienten so geändert wird,
dass die Folge ähnlich der Folge ist, die verwendet
wurde, als das codierte Vorhersagefehlersignal er-
zeugt wurde; Speichern des decodierten Signals als
mehrere ungeradzahlige und geradzahlige Halbbil-
der; und Erzeugen des bewegungskompensierten
Vorhersagesignals (**210**) aus den mehreren gespei-
cherten Halbbildern.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

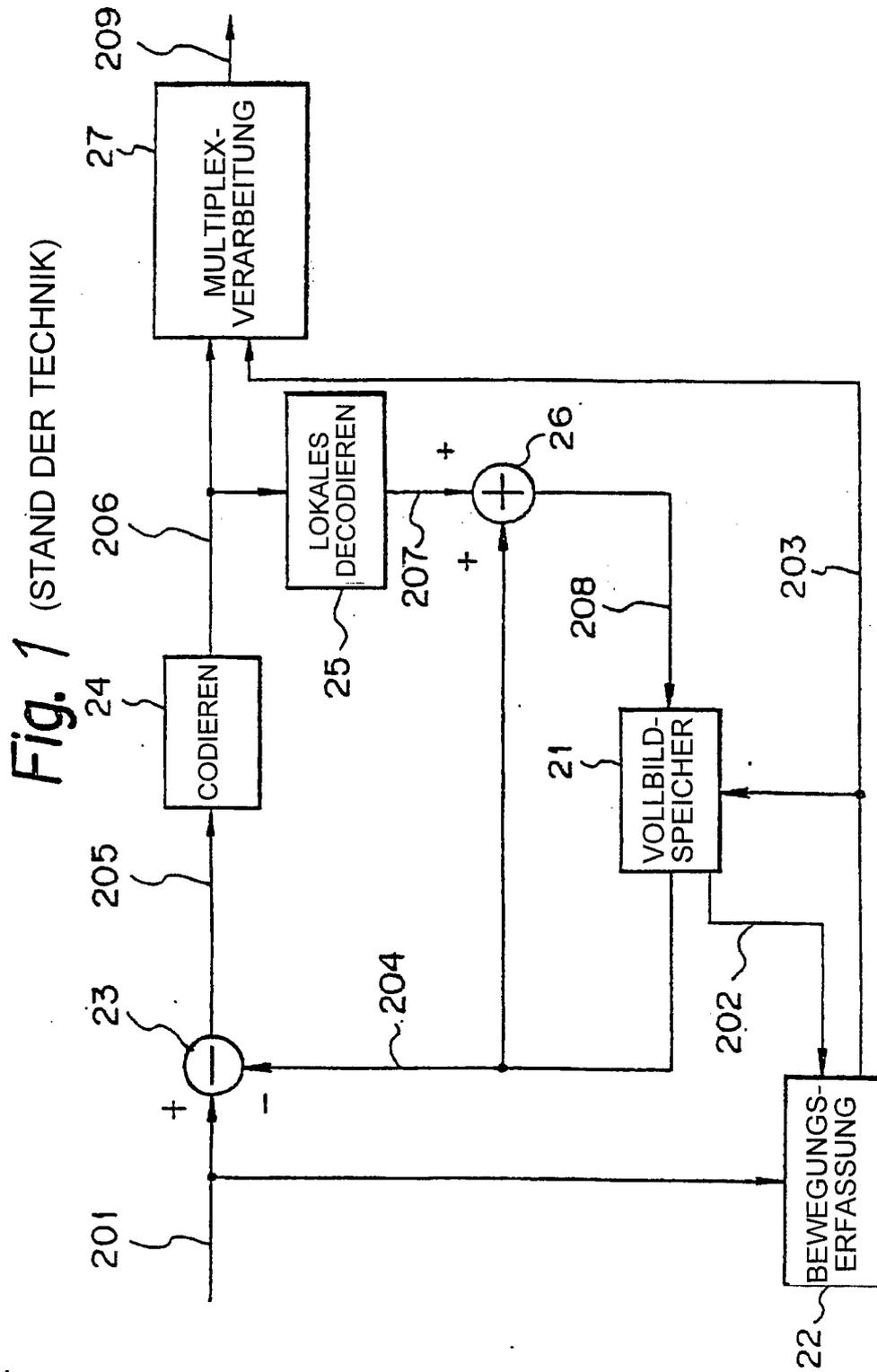


Fig. 3

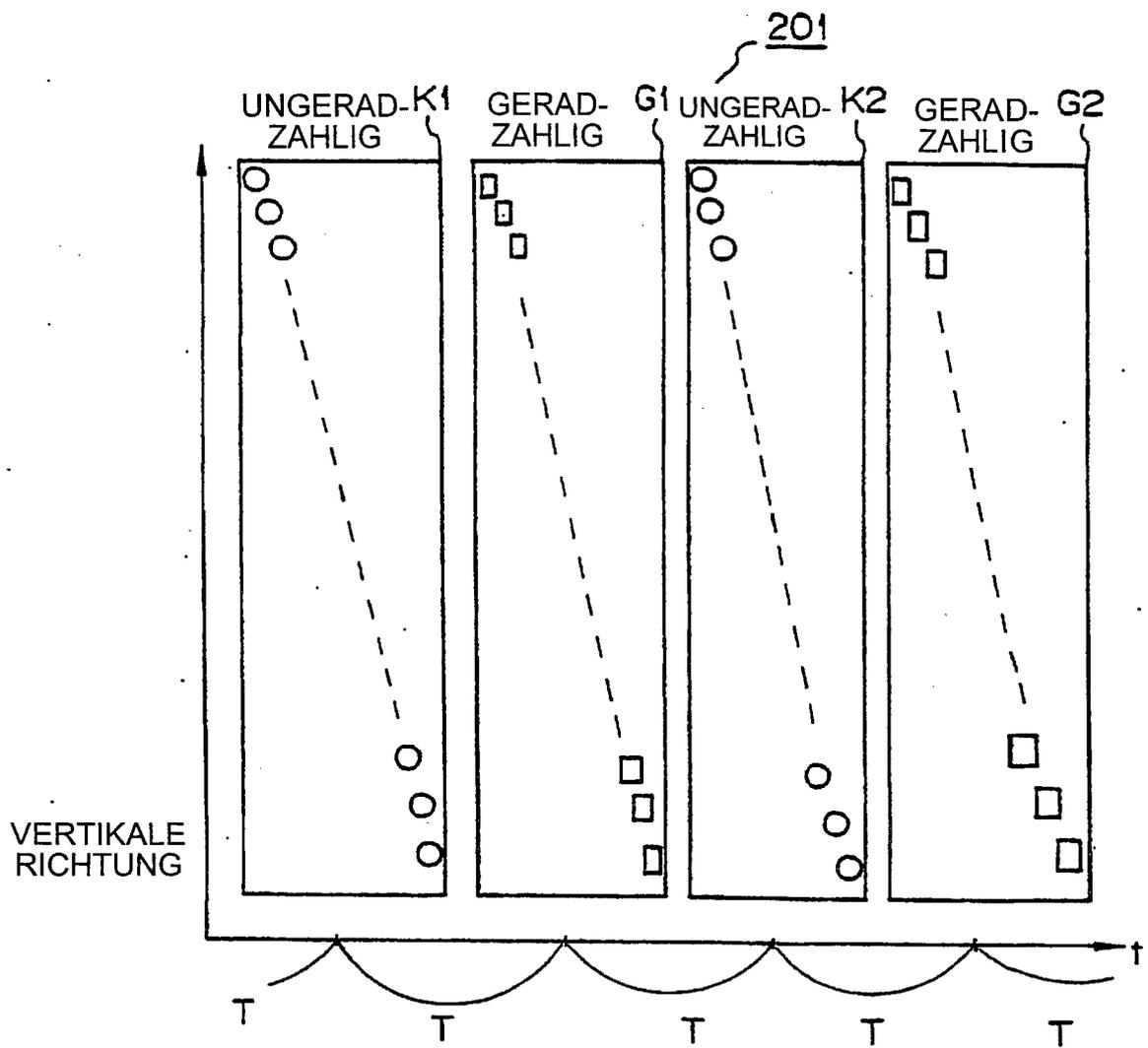
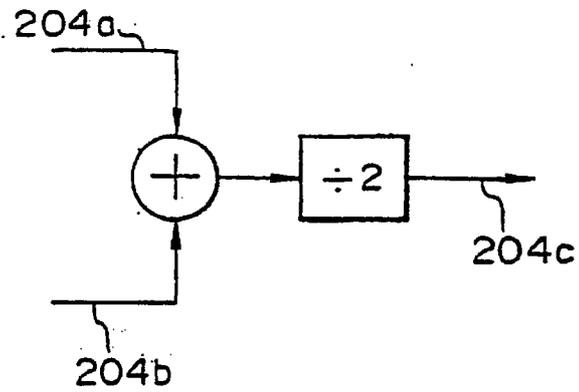


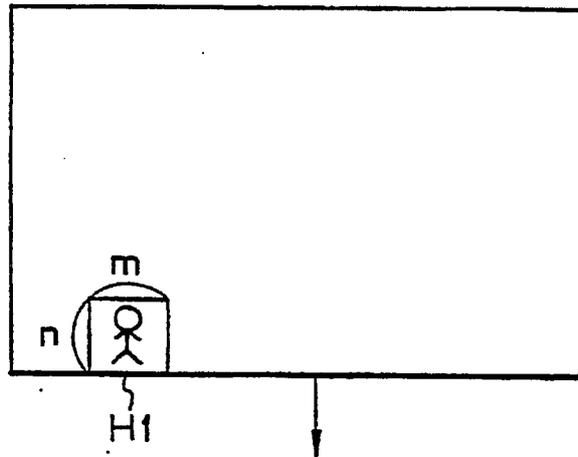
Fig. 4



INTERPOLATIONSABSCHNITT

Fig. 5

UNGERADZAHLIGES HALBBILD IM VORHERGEHENDEN VOLLBILD



UNGERADZAHLIGES HALBBILD IM GEGENWÄRTIGEN VOLLBILD

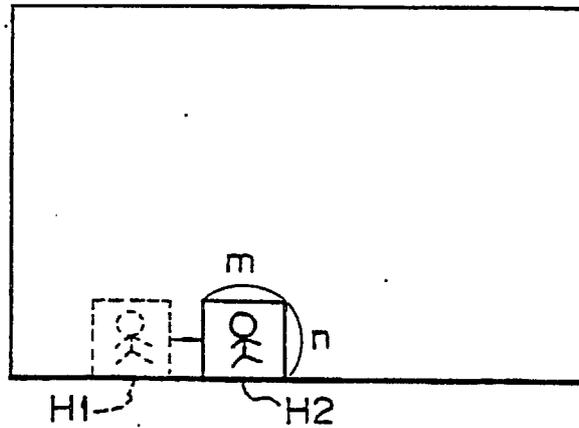


Fig. 6

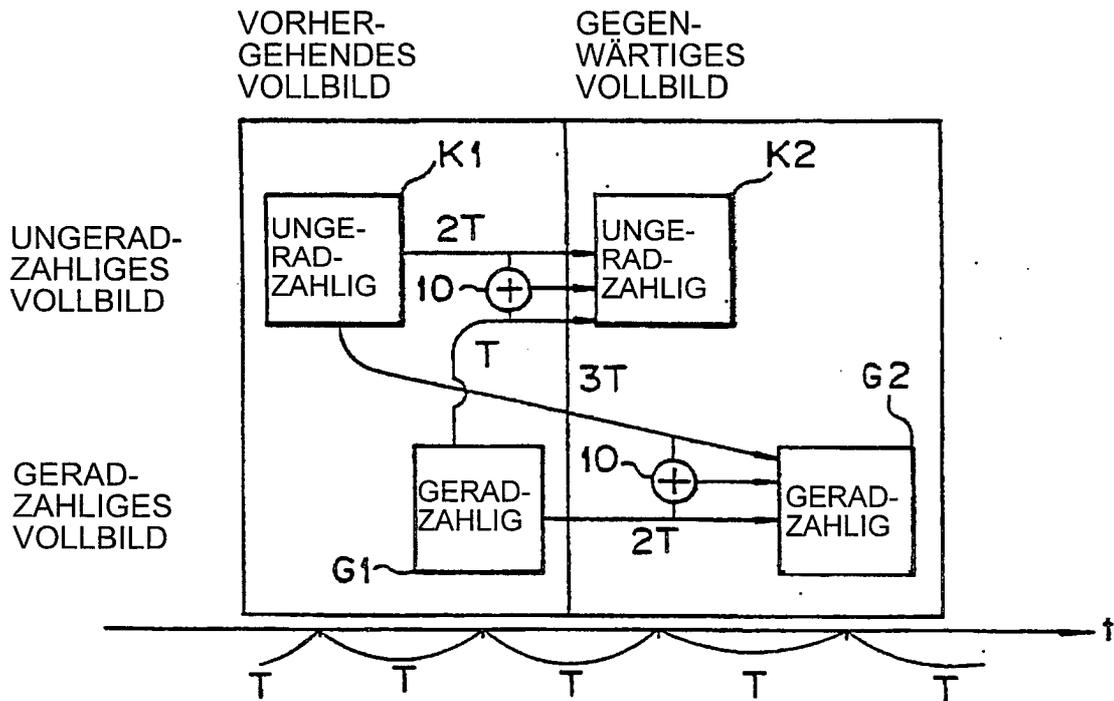


Fig. 7

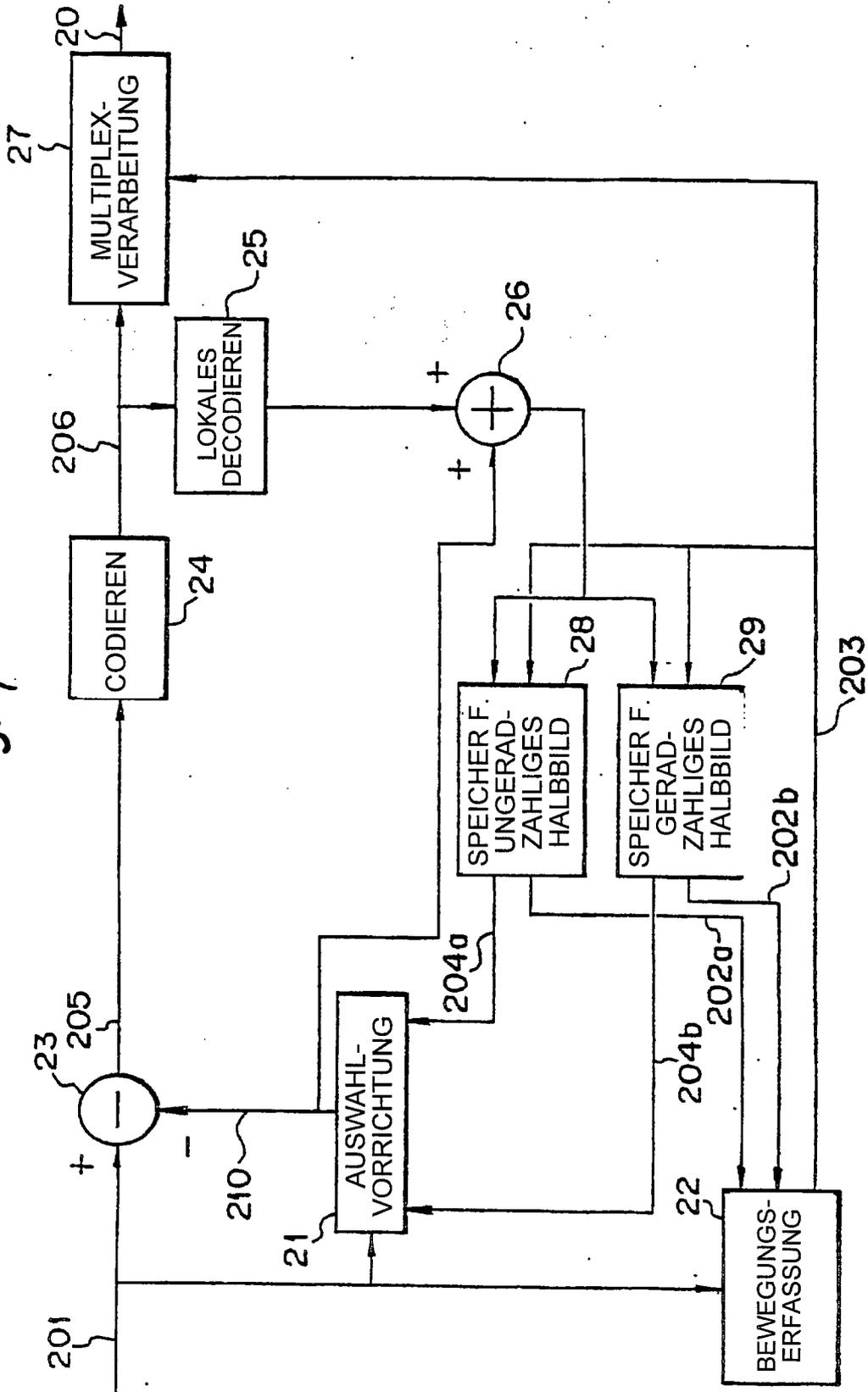
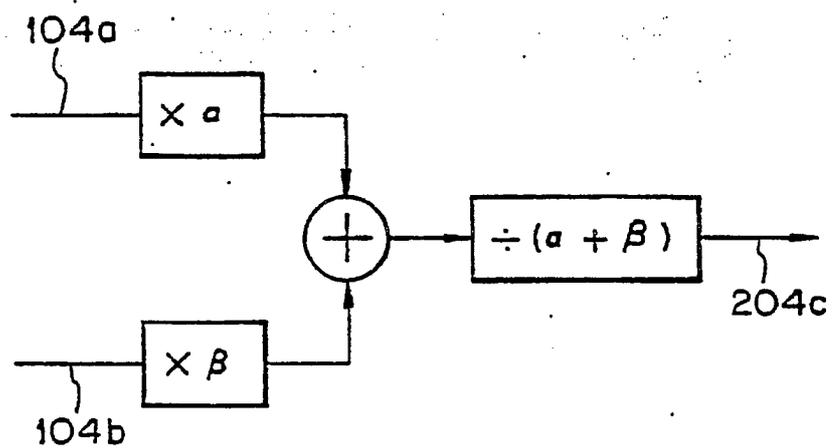


Fig. 8



INTERPOLATIONSABSCHNITT

Fig. 9

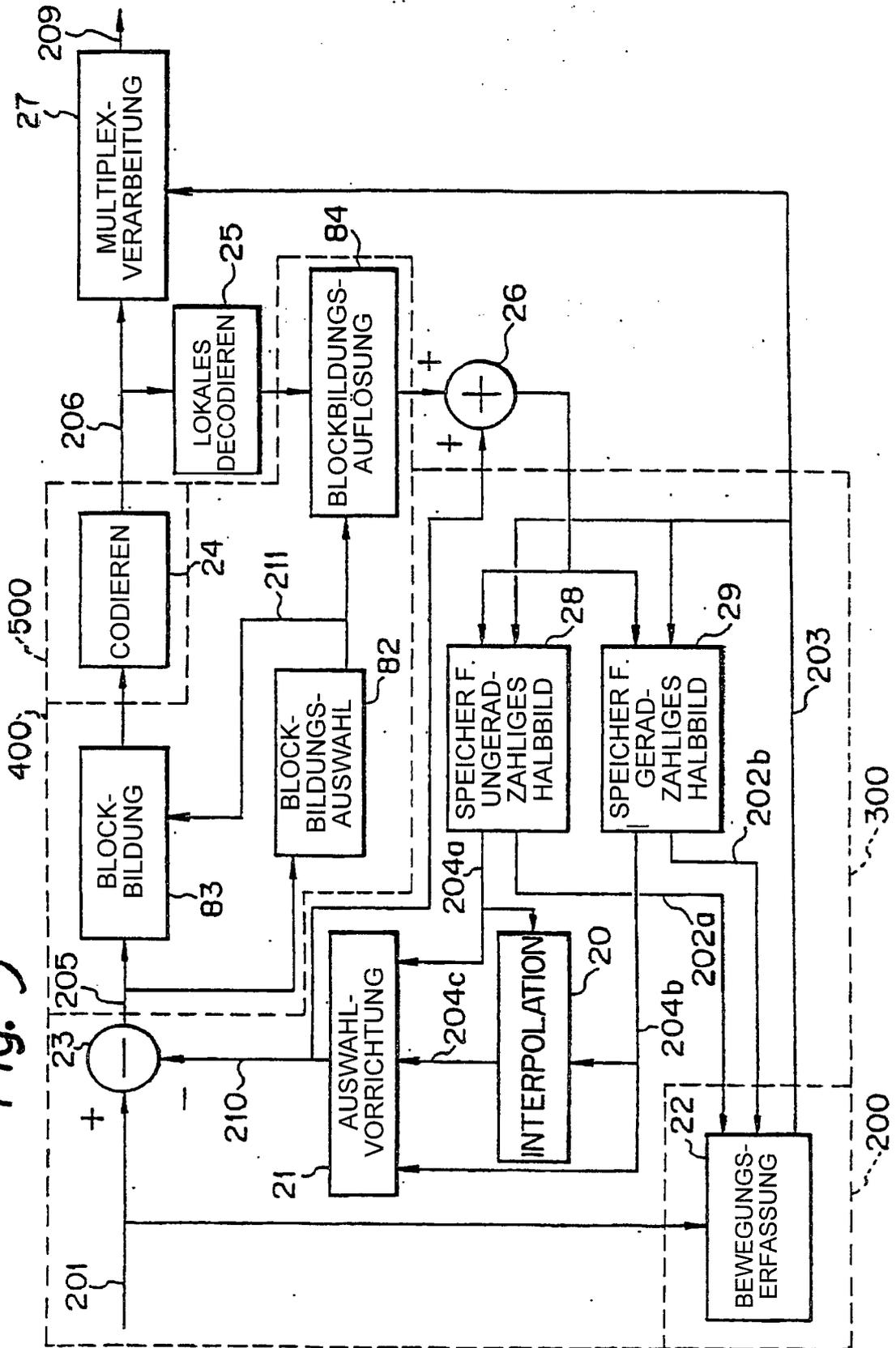
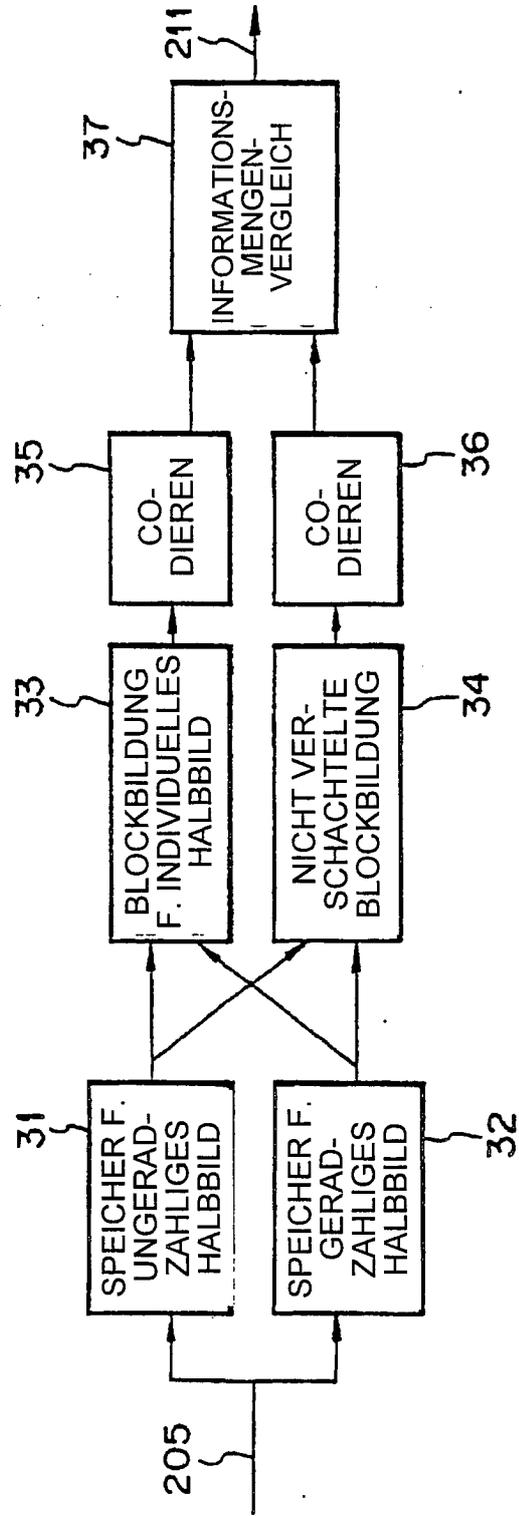


Fig. 10



BLOCKBILDUNGS-AUSWAHLABSCHNITT

Fig. 11

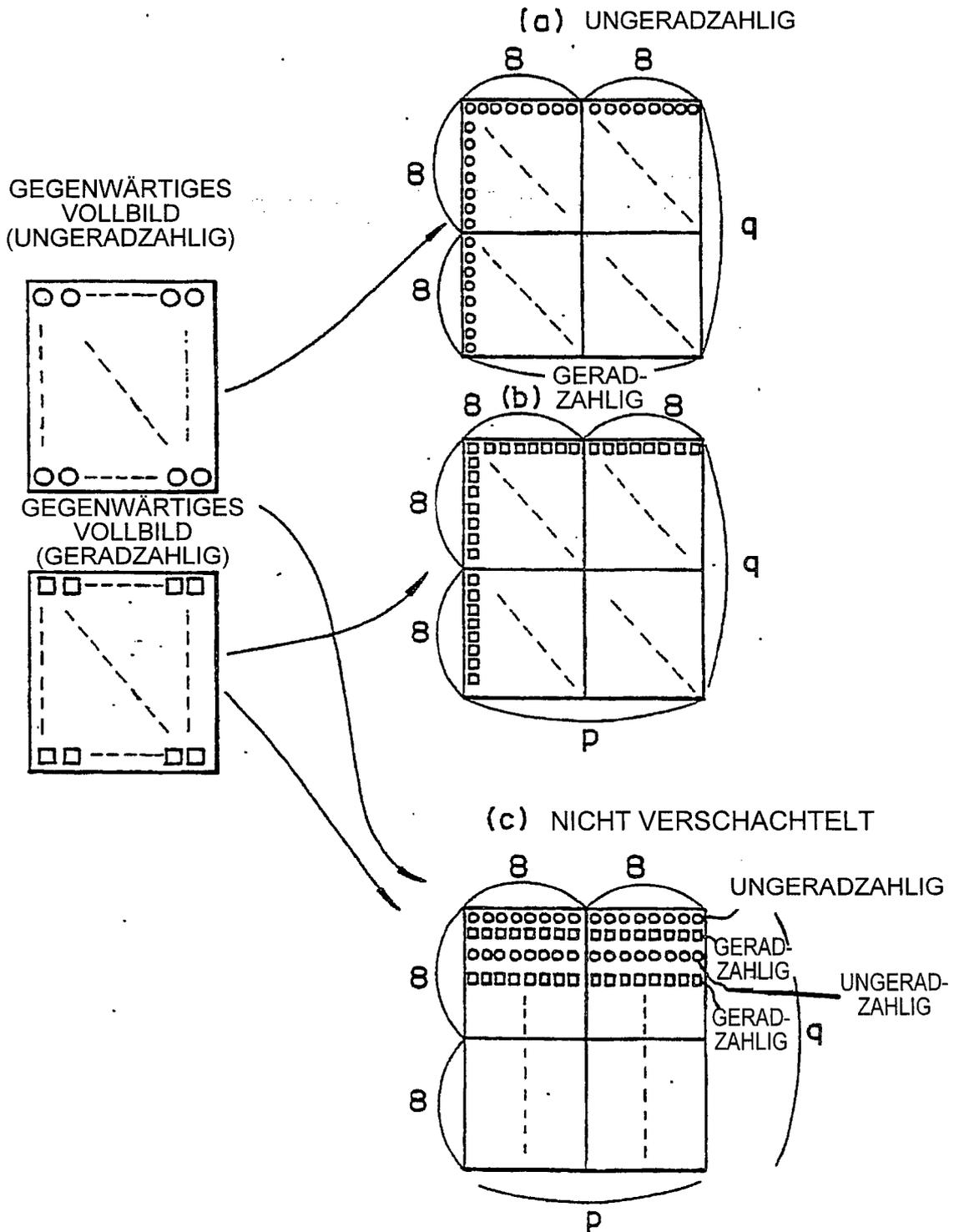
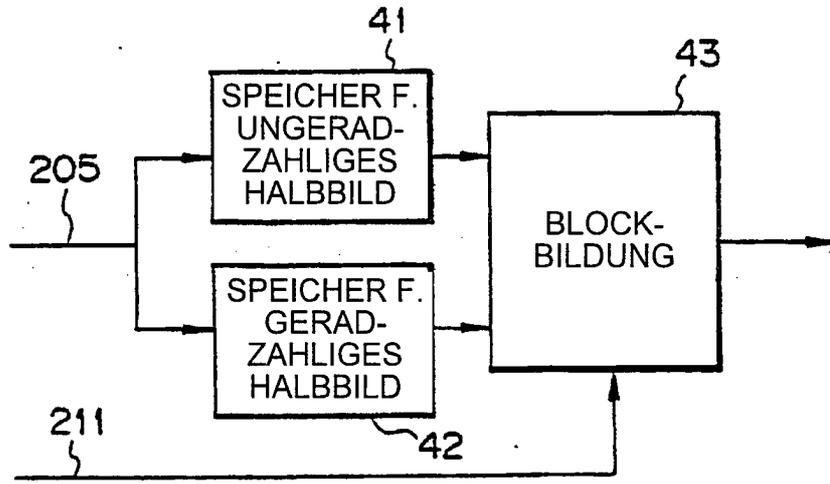
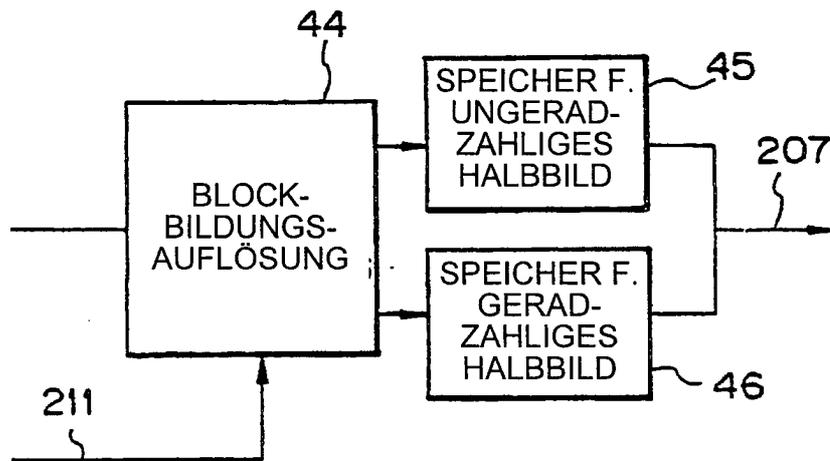


Fig. 12



BLOCKBILDUNGSABSCHNITT

Fig. 13



BLOCKBILDUNGS-AUFLÖSUNGSABSCHNITT

Fig. 14

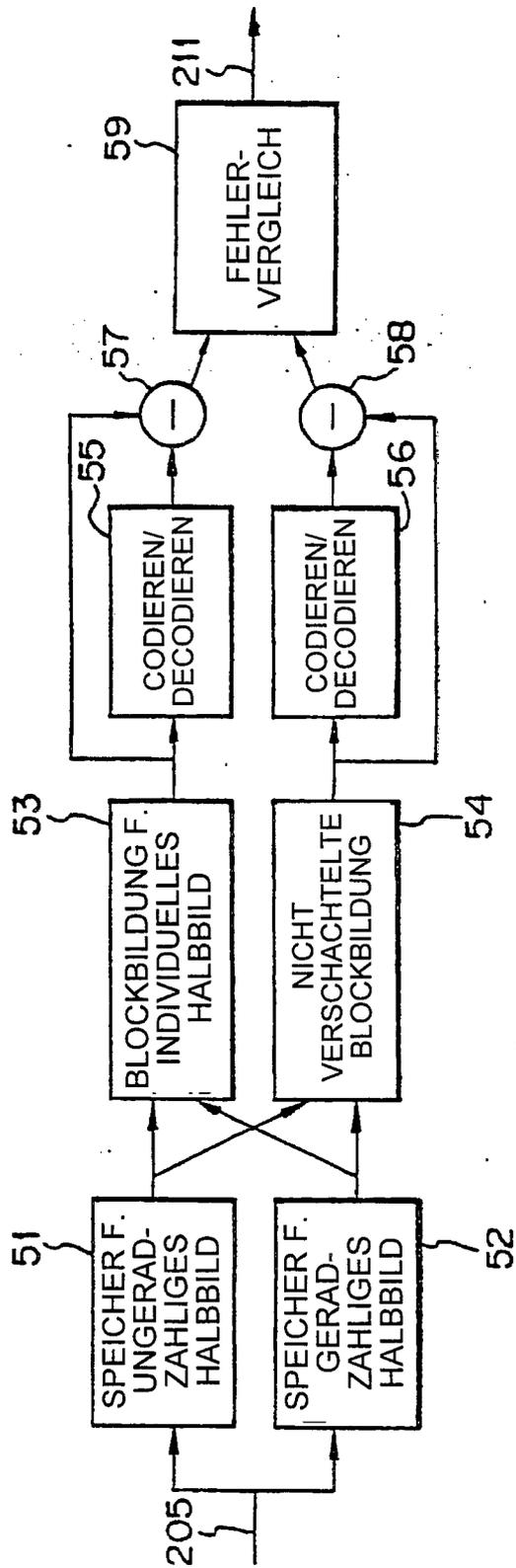
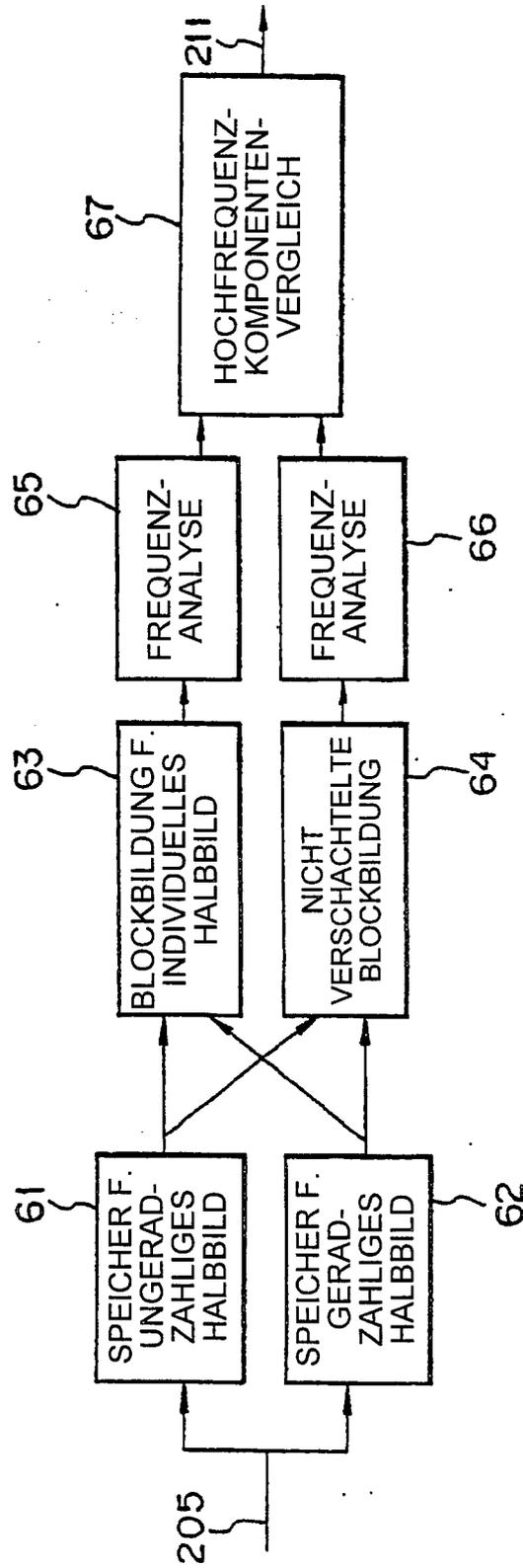
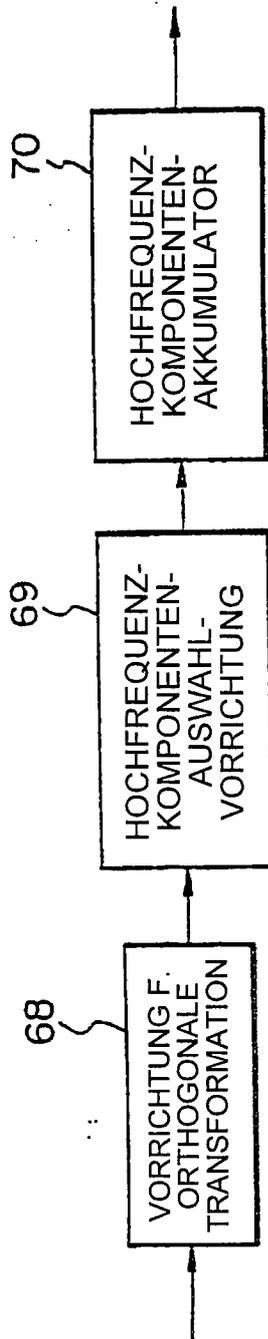


Fig. 15



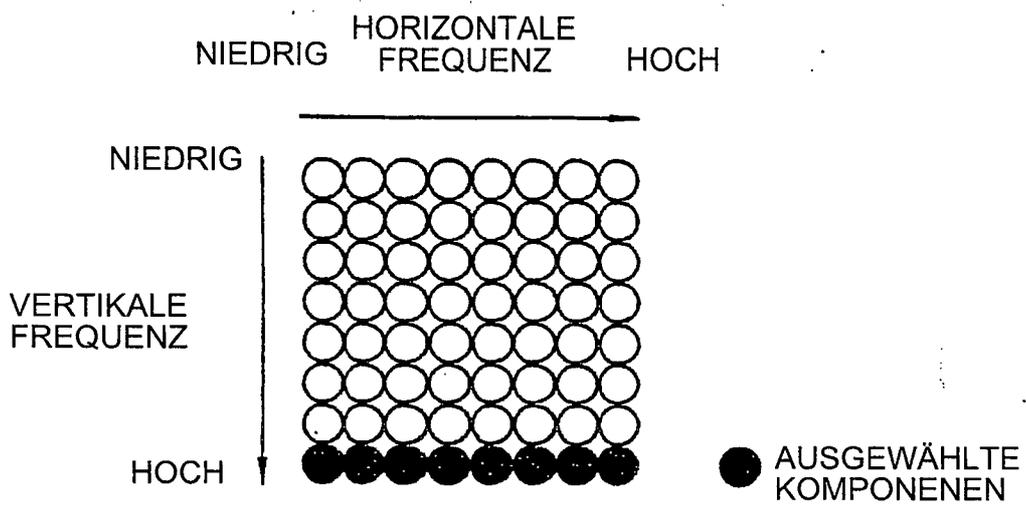
BLOCKBILDUNGS-AUSWAHLABSCHNITT

Fig. 16



FREQUENZANALYSEABSCHNITT

Fig. 17



AKKUMULIERTE FREQUENZKOMPONENTEN

