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

(10) **DE 698 15 722 T2** 2004.04.22

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 117 261 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 15 722.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 106 678.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **26.10.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.07.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **18.06.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H04N 7/52**
H04N 7/26

(30) Unionspriorität:

30114897	**31.10.1997**	**JP**
16109698	**09.06.1998**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma, Osaka, JP

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

(72) Erfinder:
Nishi, Takahiro, Neyagawa-shi, JP; Kadono, Shinya, Kobe-shi 651-1121, JP; Boon, Choong Seng, Moriguchi-shi 570-0014, JP

(54) Bezeichnung: **Bildsignaldatenstruktur sowie Verfahren zur Codierung und Decodierung von Bildsignalen**

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

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

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung trifft eine Bildsignal-Datenstruktur und ein Bild-Dekodierungsverfahren. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Bildsignal-Datenstruktur, welche Wiedergabe-Zeitsteuerungsdaten beinhaltet, die sich auf die Zeitsteuerung der Wiedergabe einschließlich der Dekodierung und Bildanzeige für jeden Rahmen als Komponenten eines Bildes, Erzeugung (Kodierung) eines kodierten Bildsignals einschließlich der Wiedergabe-Zeitsteuerungsdaten und die Dekodierung des kodierten Bildsignals beziehen.

[0002] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Bild-Dekodierungsvorrichtung, welche die oben beschriebene Dekodierung ausführt, ein Datenspeichermedium mit einem kodierten Bildsignal der oben beschriebenen Datenstruktur und ein Datenspeichermedium mit einem Bildverarbeitungsprogramm zum Implementieren der oben beschriebenen Kodierung und Dekodierung unter Verwendung eines Computers.

Hintergrund der Erfindung

[0003] In den letzten Jahren haben wir das Zeitalter von Multimedia begrüßt, in welchem Audio-, Video- und andere Daten integral gehandhabt werden und die konventionellen Informationsmedien, d. h., Mittel zum Übermitteln von Informationen zu Menschen, wie Zeitungen, Magazine, Fernsehen, Radios und Telefone wurden als die Objekte von Multimedia angenommen. Allgemein bedeutet "Multimedia" nicht nur, Zeichen darzustellen, sondern auch Diagramme, Sprache und insbesondere Bilder gleichzeitig in Beziehung zueinander. Um die konventionellen Informationsmedien als die Objekte von Multimedia zu handhaben, ist es erforderlich, die Informationen der Medien in ein digitales Format umzuwandeln.

[0004] Wenn die Datenmenge jedes oben beschriebenen Informationsmediums als eine Menge digitaler Daten im Fall von Zeichen abgeschätzt wird, beträgt die Datenmenge für jedes Zeichen 1–2 Byte. Im Fall von Sprache beträgt die Datenmenge jedoch 64 kBit pro Sekunde (Telekommunikations-Qualität) und im Fall von bewegten Bildern sind es mehr als 100 MBit pro Sekunde (Qualität der gegenwärtigen Fernsehübertragung). Daher ist es in dem Informationsmedium wie Fernsehen nicht praktisch, solche massiven Daten wie sie sind in einem digitalen Format zu verarbeiten. Obwohl zum Beispiel Bildtelefone bei ISDN (Integrated Services Digital Network) mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 64 kbps-1,5 Mbps in Benutzung genommen wurden, ist es unmöglich, ein Bild einer Fernsehkamera wie es ist durch das ISDN zusenden.

[0005] Daher werden Datenkompressionstechnologien benötigt. Im Fall von Bildtelefonen wird eine Bewegtbild-Kompressionstechnik, standardisiert als H.261 durch ITU-T (International Telecommunication Union – Telecommunication Sector) verwendet. Weiterhin ist es gemäß einer Datenkompressionstechnologie von MPEG1 möglich, Bilddaten zusammen mit Audiodaten auf einer gewöhnlichen Musik-CD (Compact Disk) aufzuzeichnen.

[0006] MPEG (Moving Picture Experts Group) ist ein internationaler Standard, der sich auf eine Technologie zum Komprimieren und Erweitern eines Bildsignals entsprechend eines bewegten Bildes bezieht und MPEG1 ist ein Standard zum Komprimieren von Bewegtbilddaten auf 1,5 Mbps, d. h., komprimieren von Daten eines Fernsehsignals auf etwa 1/100. Da die Übertragungsgeschwindigkeit, auf welche MPEG1 gerichtet ist, auf etwa 1,5 Mbps beschränkt ist, wurde MPEG2 standardisiert, dass in der Lage ist, Bewegtbilddaten auf 2–15 Mbps zu komprimieren, um dem Bedarf nach höherer Bildqualität zu entsprechen.

[0007] In den Bildsignal-Kompressions- und Erweiterungs-Technologien gemäß MPEG1 und MPEG2, welche bereits angewendet werden, wird grundlegend nur eine feste Rahmen-Rate verwendet, Intervalle zwischen Bildanzeige-Zeitpunkten der entsprechenden Rahmen sind nämlich regelmäßig. Daher gibt es nur einige Arten von Rahmen-Raten und in MPEG2 wird eine durch ein Flag (Rahmen-Raten-Kode) bezeichnete Rahmen-Rate, welche mit kodierten Daten gesendet wird, aus einer Mehrzahl von Rahmen-Raten (Rahmen-Raten-Werten) anhand einer in **Fig.** 13 gezeigten Tabelle ausgewählt.

[0008] Unter den vorhandenen Umständen wird jetzt eine Standardisierung von MPEG4 durch die Arbeitsgruppe zur Standardisierung von MPEG1 und MPEG2 (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11) betrieben. MPEG4 hat ursprünglich eine Standardisierung einer Bildverarbeitung mit einer niedrigen Bitrate unterstützt, aber der Gegenstand der Standardisierung ist jetzt erweitert auf vielseitigere Bildverarbeitung einschließlich Bildverarbeitung mit hoher Bitrate, anpassbar an ein verschachteltes Bild.

[0009] In MPEG4 können, wenn eine mit der Tabelle für MPEG2 (vergleiche **Fig.** 13) vergleichbare Tabelle am Anfang einer Videoobjektschicht (entsprechend einer Videosequenz in MPEG2) hinzugefügt wird, Rahmen-Raten entsprechend der Tabelle ausgedrückt werden. Da Bildsignale in einem weiten Bereich von einem Bildsignal mit einer niedrigen Bitrate bis zu einem Bildsignal hoher Qualität mit einer hohen Bitrate verarbeitet werden, ist in MPEG4 die Anzahl von erforderlichen Rahmen-Raten jedoch unberücksichtigt. Daher ist es schwierig, eine Festlegung von Rahmen-Raten durch die Verwendung einer Tabelle auszuführen.

[0010] Daher verwendet MPEG4 eine Datenstruktur mit in jedem Rahmen eingefügten Rahmen-Anzeigezeitdaten, um die fast unzählbare Anzahl fester Rahmen-Raten zu handhaben und weiterhin ein Bild mit variablen Intervallen von Bildanzeige-Zeitpunkten

oder Dekodierungs-Zeitpunkten der entsprechenden Rahmen zu verarbeiten.

[0011] **Fig.** 14 zeigt eine Datenstruktur eines konventionell kodierten Bildsignals **200**.

[0012] Das kodierte Bildsignal **200** entspricht einem Bild (in MPEG4 einer Reihe von Rahmen, die ein Bild bilden, entsprechend einem Objekt) und beinhaltet einen Header H am Anfang. Dem Header N folgen Kode-Sequenzen Sa0, Sa1, Sa2, ..., San entsprechend Rahmen F(0), F(1), F(2), ..., F(n), wobei die Kode-Sequenzen gemäß der Priorität für die Übertragung (Übertragungs-Reihenfolge) angeordnet sind. Hier ist "n" die Nummer, welche die Übertragungs-Reihenfolge von Daten jedes Rahmens in der Rahmen-Sequenz entsprechend einem Bild angibt und n des Anfangs-Rahmens ist 0.

[0013] In diesem Beispiel sind an den Anfängen der Kode-Sequenzen Sa0, Sa1, Sa2, ..., San der entsprechenden Rahmen Anzeigezeitdaten Dt0, Dt1, Dt2, ..., Dtn angeordnet, welche die Anzeigezeitpunkte der Rahmen anzeigen. Den entsprechenden Anzeigezeitdaten folgen kodierte Bilddaten Cg0, Cg1, Cg2, ..., Cgn.

[0014] Da alle Anzeigezeitdaten eine Zeit relativ zu einer Referenzzeit angeben, nimmt die zum Ausdrücken dieser Anzeigezeiten erforderlichen Datenmenge, das heißt, die Bitanzahl der Anzeigezeitdaten, zu, wenn die Anzahl der das Bild bildenden Rahmen zunimmt.

[0015] Weiterhin wird am Ende der Dekodierung des kodierten Bildsignals gemäß den in den Kode-Sequenzen Sa0–San entsprechend den entsprechenden Rahmen eingefügten Anzeigezeitdaten Dt0–Dtn die Bildanzeige jedes Rahmens zu dem durch die Bild-Anzeigedaten angegebenen Zeitpunkt ausgeführt.

[0016] **Fig.** 15 zeigt die Übertragungs-Reihenfolge und die Anzeige-Reihenfolge der kodierten Bilddaten entsprechend jedem Rahmen in der Reihe von Rahmen. Wie oben beschrieben, bezeichnet "n" die Übertragungs-Reihenfolge und "n'" bezeichnet die Anzeige-Reihenfolge (n' des Anfangs-Rahmens ist 0). Weiterhin sind die Rahmen F(n) (F(0)–F(18)) basierend auf der Reihenfolge der Rahmen in der in **Fig.** 14 gezeigten Datenstruktur angeordnet (Übertragungs-Reihenfolge). Die in der Übertragungs-Reihenfolge angeordneten Rahmen F(n) werden entsprechend der Anzeige-Reihenfolge der Rahmen neu angeordnet, wie durch Pfeile in **Fig.** 15 gezeigt, resultierend in Rahmen F'(n') (F'(0)–F'(18)), angeordnet in der Anzeige-Reihenfolge. Daher sind ein Rahmen F(n) und ein Rahmen F'(n'), die mit einem Pfeil aufeinander bezogen sind, identisch. Die Rahmen F(0), F(1), F(2) und F(3) sind zum Beispiel identisch mit den Rahmen F'(0), F'(3), F'(1) und F'(2).

[0017] Unter den Rahmen F(n) (F(0)–F(18)), angeordnet in der Übertragungs-Reihenfolge sind die Rahmen F(0) und F(13) I-(Intra-Bild)-Rahmen (nachfolgend auch als I-VOP bezeichnet), die Rahmen F(1), F(4), F(7), F(10) und F(16) sind P-(Vorhersage-Bild)-Rahmen (nachfolgend auch als P-VOP bezeichnet) und die Rahmen F(2), F(3), F(5), F(6), F(8), F(9), F(11), F(12), F(14), F(15), F(17) und F(18) sind B-(bidirektionale Vorhersage-Bild)-Rahmen (nachfolgend auch als B-VOP bezeichnet).

[0018] Wenn die Rahmen F(n) (F(0)–F(18)), angeordnet in der Übertragungs-Reihenfolge (IPBBPBB-PBBPBBIBBPBB) in der Anzeige-Reihenfolge (IBB-PBBPBBPBBPBBIBBP) angeordnet werden, wird die Anzeige-Reihenfolge n' dargestellt durch die Rahmen-Nummern B(n) (B(0)–B(18)) entsprechend den entsprechenden Rahmen F(n). Das heißt, die Rahmen-Nummern B(n) stellen die Nummern n' dar, welche die Anzeige-Reihenfolge angeben. Insbesondere ist, wie in **Fig.** 15 gezeigt, B(0) = 0, B(1) = 3, ..., B(17) = 16, B(18) = 17. Entsprechend ist der Bild-Anzeigezyklus L der I-VOPs 15 und der Bild-Anzeigezyklus M der VOPs mit den I-VOPs und den P-VOPs ist 3.

[0019] Die Rahmennummer B(n) = n' wird dargestellt durch die folgenden Formeln (1)–(3) unter Verwendung von n.

$$B(n) = n = 0 \ (n = 0) \quad (1)$$

$$B(n) = n + M - 1 \ (n = M \times i + 1) \quad (2)$$

wobei i und M ganze Zahlen nicht kleiner als 0 (0, 1, 2, ...) sind.

$$B(n) = n - 1 \ (\text{wenn n ein anderer als die obigen Werte ist}) \quad (3)$$

[0020] Der erste I-VOP erfüllt die Bedingung (n = 0) und die anderen I-VOPs als der erste I-VOP und die P-VOPs erfüllen die Bedingung (n = M × i + 1) und die B-VOPs erfüllen die Bedingung (wenn n ein anderer als die obigen Werte ist).

[0021] Die Formeln (1)–(3) bestimmen die Beziehung B(n) = n' zwischen der Anzeige-Reihenfolge n' und der Übertragungs-Reihenfolge n in dem Fall, in welchem die Kode-Sequenzen der Rahmen entsprechend den jeweiligen I-VOPs, P-VOPs und B-VOPs periodisch gesendet werden. In anderen Fällen als oben erwähnt sind die Anzeige-Reihenfolge n' und die Übertragungs-Reihenfolge n durch einen relationalen Ausdruck oder ein anderes Verfahren als die Formel (1)–(3) Eins-zu-Eins korreliert.

[0022] **Fig.** 16 ist eine Darstellung zum Erläutern eines Beispiels eines Bildanzeigeverfahrens, bei welchem die Intervalle der Bildanzeige-Zeitpunkte der entsprechenden Rahmen variabel sind.

[0023] In der Figur bezeichnen t'(n') (t'(1), t'(2), t'(3), t'(4), ...) das Intervall zwischen dem Zeitpunkt, zu welchem die Bildanzeige des Rahmens F'(n' – 1) ausgeführt wird, und dem Zeitpunkt, zu welchem die Bildanzeige des Rahmens F'(n') ausgeführt wird, und h'(1), h'(2) und h'(3) bezeichnen die Zeitpunkte zur Bildanzeige der Rahmen F'(1), F'(2) und F'(3) mit dem Zeitpunkt h'(0) zur Bildanzeige des Rahmens F'(0) als

eine Referenz. Weiterhin bezeichnen h(n) (h(1), h(2), h(3), h(4), ...) den Zeitpunkt zur Bildanzeige des Rahmens F(n) (F(1), F(2), F(3), F(4),...) mit dem Zeitpunkt h'(0) zur Bildanzeige des Rahmens F(0) = F'(0) als eine Referenz. Dementsprechend wird die Anzeigezeit h'(n') des in der Anzeige-Reihenfolge angeordneten Rahmens F'(n') ausgedrückt durch h'(n') = h'(n' – 1) + t'(n') und h'(0) = 0.

[0024] Als Nächstes wird ein Dekodieren und eine Bildanzeige des kodierten Bildsignals mit der in **Fig.** 14 gezeigten Datenstruktur kurz unter Verwendung von **Fig.** 16 beschrieben.

[0025] Am Ende der Dekodierung, wenn das in **Fig.** 14 gezeigte, kodierte Bildsignal **200** eingegeben ist, sind die kodierten Bilddaten Cg0, Cg1, Cg2, ... der entsprechenden Rahmen F(0), F(1), F(2), ... als die Bestandteile des kodierten Bildsignals **200** dekodiert und die Bilder entsprechend den Rahmen F(0), F(1), F(2), ... werden zu den Bildanzeige-Zeitpunkten h(0), h(1), h(2),... basierend auf den Anzeigezeitdaten Dt0, Dt1, Dt2, ... der entsprechenden Rahmen angezeigt.

[0026] Auf diese Weise ist das kodierte Bildsignal am Ende der Dekodierung dekodiert und mit einer vorgeschriebenen Zeitsteuerung angezeigt, auch wenn die Intervalle zwischen den Bildanzeige-Zeitpunkten der entsprechenden Rahmen (Bildanzeigezyklus) des kodierten Bildsignals nicht fest sind, das heißt, veränderlich sind.

[0027] Wenn die Intervalle zwischen den Bildanzeige-Zeitpunkten der entsprechenden Rahmen des kodierten Bildsignals fest sind, wie in dem Fall, in welchem die Intervalle variabel sind, werden die Bilder entsprechend den Rahmen F(0), F(1), F(2), ... zu den Bildanzeige-Zeitpunkten h(0), h(1), h(2), ... basierend auf den Anzeigezeitdaten Dt0, Dt1, Dt2, ... der entsprechenden Rahmen angezeigt.

[0028] Bei dieser Gelegenheit, wenn eine Rahmen-Rate (Anzahl der in einer Sekunde angezeigten Rahmen) einfach mit k Bits (k: natürliche Zahl) ausgedrückt wird, kann eine zur Fernseh-Übertragung verwendete Frequenz, z. B. 29,97... Hz (um genau zu sein 30000/1001 Hz) nicht ausgedrückt werden.

[0029] Daher wird eine Rahmen-Rate wie folgt ausgedrückt. Das heißt, ein vorgeschriebenes Zeitintervall (1 Modulozeit), zum Beispiel eine Sekunde, wird in N (N: natürliche Zahl) aufgeteilt, um eine Zeit-Untereinheit (1/N) zu erhalten und unter Verwendung dieser als eine Zeiteinheit (1 Zeitzeichen) wird die Anzeigezeit jedes Rahmens ausgedrückt für das Bild mit einer variablen Rahmen-Rate und das Bild mit einer festen Rahmen-Rate.

[0030] Um genau zu sein, wird, wie in **Fig.** 17(a) gezeigt, die Anzeigezeit von jedem der Bilder VOP0, VOP1, VOP2 und VOP3 entsprechend den Rahmen F'(0), F'(1), F'(2) und F'(3), angeordnet in der Anzeige-Reihenfolge, durch y (VOP-Raten-Erhöhung) Teile von 1/N (Zeit-Untereinheit) mit einer Zeit X als eine Referenz ausgedrückt, das heißt, sie wird ausgedrückt durch y/N. Für die Bilder VOP1, VOP2, VOP3 und VOP4 ist y wie folgt definiert: y = y'0, y = y'1, y = y'2 und y = y'3.

[0031] **Fig.** 17(c) zeigt ein kodiertes Bildsignal **200a** mit einer Datenstruktur, in welcher die Bildanzeige-Zeitpunkte der entsprechenden Rahmen ausgedrückt sind durch Verwendung der Zeit-Untereinheit (1/N s) und y.

[0032] Das kodierte Bildsignal **200a** beinhaltet einen Header H mit Zeit-Untereinheiten-Daten Dk, die N (natürliche Zahl) zum Erhalten der Zeit-Untereinheit anzeigt, und dem Header H folgenden Kode-Sequenzen Sbn (Sb0, Sb1, Sb2, ...) entsprechend den jeweiligen Rahmen F(n) (F(0), F(1), F(2), ...). Jede Kode-Sequenz Sbn enthält Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dyn (Dy0, Dy1, Dy2, ...), welche eine Anzeigezeit h(n) (h(0), h(1), h(2), ...) angeben, welche unter Verwendung der Zeit-Untereinheit (1/N) gemessen wird, und der Anzahl y von (1/N), mit der Zeit X als eine Referenz.

[0033] In **Fig.** 17(c) sind Cgn (Cg0, Cg1, Cg2, ...) kodierte Bilddaten entsprechend den entsprechenden Rahmen F(n) (F(0), F(1), F(2), ...).

[0034] Wenn jedoch das Bild VOP0 einen I-VOP (I-Rahmen) ist, die VOP2 und VOP3 B-VOPs (B-Rahmen) sind und das VOP4 ein P-VOP ist (P-Rahmen), wie in **Fig.** 17(b) gezeigt, sind in dem Bitstrom des in **Fig.** 17(c) gezeigten, kodierten Bildsignals **200a** das P-VOP (VOP3) und das B-VOP (VOP1) als die Kode-Sequenzen der Rahmen F(1) und F(2) angeordnet, welche der Kode-Sequenz des Rahmens F(0) entsprechend dem I-VOP (VOP0) folgen.

[0035] Eine Beschreibung der Nachteile der anhand der **Fig.** 14–16 beschriebenen Bildsignal-Datenstrukturen wird jetzt gegeben.

[0036] Wie oben beschrieben, wird in einem durch Kodieren eines Bildsignals mit einem festen Intervall T von Rahmenanzeige-Zeitpunkten erhaltenen, kodierten Bildsignal die Bildanzeige-Zeitsteuerung h(n) jedes Rahmens ausgedrückt durch h(n) = n'xT, wobei n' die Nummer ist, welche die Reihenfolge der Anzeige angibt und n' = B (n).

[0037] Mit anderen Worten, wenn das kodierte Bildsignal mit dem festen Rahmen-Anzeigeintervall T (d. h., ein kodiertes Signal eines Bildes mit einer festen Rahmen-Rate) zur Anzeige dekodiert wird, wenn die Periode T (das feste Anzeigeintervall) am Ende der Dekodierung erfassbar ist, kann die Anzeigezeit h(n) des n-ten Rahmens F(n) in der Übertragungs-Reihenfolge allein bestimmt werden durch Erhöhen des Anzeigeintervalls T um ein n'-(= B(n))-faches. Ungeachtet dessen gibt es beim Dekodieren des kodierten Bildsignals keine Wahl, außer eine komplizierte Anzeige auszuführen unter Verwendung der Anzeigezeitdaten Dtn (Dt0, Dt1, Dt2, ...), eingefügt in die kodierten Bildsignale entsprechend den entsprechenden Rahmen F(n) (F(0), F(1), F(2), ...), wie in **Fig.** 14 gezeigt.

[0038] Als Nächstes werden die Nachteile der beschriebenen Bildsignal-Datenstrukturen unter Bezug auf die **Fig.** 17(a)–17(c) beschrieben.

[0039] Wie oben beschrieben, kann in der durch das gegenwärtige MPEG4 vorgeschlagenen Bildsignal-Datenstruktur, auch wenn die Rahmen-Rate fest ist, der Wert der Rahmen-Rate nicht bekannt sein, wenn nicht mehrere Rahmen dekodiert werden und daher ist es schwierig, den Schaltungsaufbau zum Implementieren des tatsächlichen Dekodierungsvorganges zu vereinfachen.

[0040] Dieses Problem wird kurz beschrieben. Wenn der VOP0 ein I-VOP (I-Rahmen) ist, die VOP1 und VOP2 B-VOPs (B-Rahmen) sind und der VOP3 ein P-VOP (P-Rahmen) ist, wie in **Fig.** 17(b) gezeigt, da dem Rahmen F(0) entsprechend dem I-VOP (I-Rahmen) der Rahmen F(1) entsprechend dem P-VOP (P-Rahmen) und der Rahmen F(2) entsprechend dem B-VOP (B-Rahmen) in dem Bitstrom des in **Fig.** 17(c) gezeigten kodierten Bildsignals **200a** folgt, kann der Rahmen-Anzeigezyklus (1 festes VOP-Inkrement), das heißt, das Intervall zwischen dem Anzeigezeitpunkt des I-VOP und dem Anzeigezeitpunkt des folgenden B-VOP (B-Rahmen) nicht bekannt sein, bis der Rahmen F(2) entsprechend dem B-VOP (B-Rahmen) übertragen ist.

Zusammenfassung der Erfindung

[0041] Die vorliegende Erfindung ist vorgesehen zum Lösen der oben beschriebenen Probleme und hat die Aufgabe, eine Bildsignal-Datenstruktur anzugeben, welche einen Wiedergabevorgang einschließlich Dekodierung und Bildanzeige für ein kodiertes Bildsignal mit einem festen Wiedergabezyklus für jeden Rahmen am Ende der Dekodierung, wie eine feste Rahmen-Rate (den Zyklus der Bildanzeige für jeden Rahmen) durch Verwenden einer einfachen Hardware-Anordnung erlaubt, und ebenfalls einen Wiedergabevorgang für ein kodiertes Bildsignal mit einem veränderlichen Wiedergabezyklus für jeden Rahmen, wie eine variable Rahmen-Rate erlaubt.

[0042] Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Bild-Dekodierungsverfahren und eine Bild-Dekodierungsvorrichtung anzugeben, welche in der Lage sind, einen genauen Wiedergabevorgang mit Dekodierung und Bildanzeige für ein kodiertes Bildsignal auszuführen, abhängig davon, ob der Wiedergabezyklus für jeden Rahmen variabel ist oder nicht.

[0043] Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bildsignal-Datenstruktur anzugeben, welche eine Erfassung des Wertes einer Rahmen-Rate oder ähnliches eines kodierten Bildsignals mit einer festen Rahmen-Rate oder ähnlichem vor der Dekodierung jedes Rahmens ermöglicht, und verschiedene Hardwareanordnungen zur Implementierung eines Wiedergabevorgangs mit Dekodierung und Bildanzeige vereinfacht.

[0044] Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Bild-Dekodierungsverfahren und eine Bild-Dekodierungsvorrichtung anzugeben, die in der Lage sind, das durch den oben beschriebenen Kodierungsvorgang erhaltene, kodierte Bildsignal exakt zu dekodieren.

[0045] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Datenspeichermedium mit einem kodierten Bildsignal mit der oben beschriebenen Datenstruktur und ein Datenspeichermedium mit einem Bildverarbeitungsprogramm zum Implementieren des oben beschriebenen Bildkodierungsverfahrens und Bild-Dekodierungsverfahrens mit einem Computer anzugeben.

[0046] Andere Aufgaben und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung erkennbar. Die detaillierte Beschreibung und beschriebenen besonderen Ausführungsformen sind lediglich zur Illustration vorgesehen, da verschiedene Hinzufügungen und Modifikationen innerhalb des Geistes und Umfangs der Erfindung für den Durchschnittsfachmann aus der detaillierten Beschreibung erkennbar sind.

[0047] Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen dargelegt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0048] **Fig.** 1(a) und 1(b) sind Darstellungen, welche die Datenstruktur eines kodierten Bildsignals mit einem festen Rahmen-Anzeigezyklus und die Datenstruktur eines kodierten Bildsignals mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellen.

[0049] **Fig.** 2 ist eine Darstellung zum Erläutern der Bildanzeige basierend auf dem kodierten Bildsignal mit einem festen Rahmen-Anzeigezyklus gemäß der ersten Ausführungsform.

[0050] **Fig.** 3 ist ein Flussdiagramm eines Kodierungsvorgangs zum Erzeugen der kodierten Bildsignale mit den Datenstrukturen gemäß der ersten Ausführungsform.

[0051] **Fig.** 4(a) und 4(b) sind Blockschaltbilder, welche die Strukturen der Bildkodierungsvorrichtungen gemäß der ersten Ausführungsform und eine Modifikation der ersten Ausführungsform darstellen.

[0052] **Fig.** 5 ist ein Flussdiagramm eines Dekodierungsvorgangs zum Dekodieren der kodierten Bildsignale mit den Datenstrukturen gemäß der ersten Ausführungsform.

[0053] **Fig.** 6(a) und 6(b) sind Blockschaltbilder, welche die Strukturen der Bild-Dekodierungsvorrichtungen gemäß der ersten Ausführungsform und die Modifikation davon darstellen.

[0054] **Fig.** 7(a) und 7(b) sind Darstellungen, welche die Datenstruktur eines kodierten Bildsignals basierend auf MPEG4 und mit einem festen Rahmen-Anzeigezyklus und die Datenstruktur eines kodierten Bildsignals basierend auf MPEG4 und mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellen.

[0055] **Fig.** 8 ist ein Flussdiagramm eines Kodierungsvorgangs zum Erzeugen der kodierten Bildsig-

nale mit den Datenstrukturen gemäß der zweiten Ausführungsform.

[0056] **Fig.** 9(a) und 9(b) sind Blockschaltbilder, welche die Strukturen der Bild-Kodierungsvorrichtungen gemäß der zweiten Ausführungsform und eine Modifikation der zweiten Ausführungsform darstellen.

[0057] **Fig.** 10 ist ein Flussdiagramm eines Dekodierungsvorganges zum Dekodieren der kodierten Bildsignale mit den Datenstrukturen gemäß der zweiten Ausführungsform.

[0058] **Fig.** 11(a) und 11(b) sind Blockschaltbilder, welche die Strukturen der Bild-Dekodierungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform und die Modifikationen davon darstellen.

[0059] **Fig.** 12(a) und 12(b) sind Darstellungen zum Erläutern eines Datenspeichermediums mit einem Programm zum Ausführen des Kodierungs- oder Dekodierungs-Vorganges gemäß jeder der vorstehend erwähnten Ausführungsformen durch ein Computersystem und **Fig.** 12(c) ist eine Darstellung zum Erläutern des Computersystems.

[0060] **Fig.** 13 ist eine Darstellung, welche eine Tabelle fester Rahmen-Raten von MPEG2 darstellt.

[0061] **Fig.** 14 ist eine Darstellung zum Erläutern eines kodierten Bildsignals mit einer konventionellen Datenstruktur.

[0062] **Fig.** 15 ist eine Darstellung, welche die Daten-Sendereihenfolge in einer Reihe von ein Bild bildenden Rahmen im Vergleich mit der Daten-Anzeigereihenfolge darstellt.

[0063] **Fig.** 16 ist eine Darstellung zum Erläutern der Bildanzeige basierend auf einem konventionell kodierten Bildsignal mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus.

[0064] **Fig.** 17(a) und 17(b) sind Darstellungen zum Erläutern eines Verfahrens zum Ausdrücken von Anzeigezeiten von Rahmen (VOPs) basierend auf MPEG4 und **Fig.** 17(c) ist eine Darstellung zum Erläutern der aktuellen Datenstruktur eines kodierten Bildsignals basierend auf MPEG4.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen (Ausführungsform 1)

[0065] **Fig.** 1(a) zeigt eine Datenstruktur eines kodierten Bildsignals **100a** mit einem festen (konstanten) Rahmen-Anzeigezyklus gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. **Fig.** 1(b) zeigt eine Datenstruktur eines kodierten Bildsignals **100b** mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus gemäß der ersten Ausführungsform.

[0066] Das in **Fig.** 1(a) gezeigte, kodierte Bildsignal **100a** wird erhalten durch Kodieren eines Bildsignals entsprechend einem Bild (in MPEG4 entspricht ein Bild einem Objekt) und mit einem festen Rahmen-Anzeigezyklus. Das kodierte Bildsignal **100a** beinhaltet einen Header N am Anfang und dem Header folgende Kode-Sequenzen Sa0, Sa1, Sa2, ..., San entsprechend den jeweiligen Rahmen F(0), F(1), F(2), ..., F(n), wobei die Kode-Sequenzen in der Übertragungs-Reihenfolge angeordnet sind.

[0067] In dem kodierten Bildsignal **100a** enthält der Header N einen Anzeigezyklus-Identifizierer Df, der anzeigt, dass der Rahmen-Anzeigezyklus fest ist (fester Anzeigezyklus-Identifizierer) und Anzeigezyklusdaten Dp, welche den Rahmen-Anzeigezyklus angeben. Rahmennummerndaten B0, B1, B2, ..., Bn sind an den Anfängen der Kode-Sequenzen Sa0, Sa1, Sa2, ..., San entsprechend den jeweiligen Rahmen eingefügt und alle Rahmennummerndaten geben die Rahmennummer B(n) entsprechend der Reihenfolge n' zum Anzeigen des Rahmens an. Weiterhin enthalten die Kode-Sequenzen Sa0, Sa1, Sa2, ..., San entsprechend den jeweiligen Rahmen kodierten Bilddaten Cg0, Cg1, Cg2, .., Cgn, erhalten durch Kodieren von Bildsignalen der entsprechenden Rahmen.

[0068] **Fig.** 2 ist eine Darstellung zum Erläutern eines Beispiels eines Bildanzeigeverfahrens, bei welchem die Intervalle der Bildanzeige-Zeitsteuerungen der entsprechenden Rahmen fest sind. In der Figur bezeichnen die gleichen Bezugszeichen, wie die in **Fig.** 16 gezeigten, die gleichen Komponenten und T bezeichnet einen Rahmen-Anzeigezyklus eines Bildes, in welchem die Intervalle der Rahmen-Anzeige-Zeitsteuerungen fest sind.

[0069] In dem kodierten Bildsignal **100a**, wie in **Fig.** 2 gezeigt, werden die Anzeigezeiten h(n) der Rahmen F(n) (n = 0, 1, 2, ...), angeordnet in der Übertragungs-Reihenfolge, ausgedrückt durch h(n) = B(n) xT, wenn die Anzeigezeit h(0) (= h'(0)) des Rahmens F(0) 0 ist. Um genau zu sein, wird die Anzeigezeit h(2) des Rahmens F(2) ausgedrückt durch h(2) = B(2)xT, die Anzeigezeit h(3) des Rahmens F(3) wird ausgedrückt durch h(3) = B(3)xT, die Anzeigezeit h(1) des Rahmens F(1) wird ausgedrückt durch h(1) = B(1)xT und die Anzeigezeit h(4) des Rahmens F(4) wird ausgedrückt durch h(4) = B(4)xT.

[0070] Entsprechend werden bei der Wiedergabe des kodierten Bildsignals **100a** durch Dekodieren der kodierten Bilddaten entsprechend den jeweiligen Rahmen erhaltene dekodierte Bilddaten aufeinanderfolgend angezeigt zu den Anzeigezeiten h(n). Die Rahmennummer B(n), welche die Nummer n' der Anzeige-Reihenfolge angibt, wird bestimmt als Funktion der Nummer n der Übertragungs-Reihenfolge gemäß den Formeln (1)–(3).

[0071] Andererseits wird das in **Fig.** 1(b) gezeigte, kodierte Bildsignal **100b** erhalten durch Kodieren eines Bildsignals entsprechend einem Bild (in MPEG4 entspricht ein Bild einem Objekt) und mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus. Das kodierte Bildsignal **100b** beinhaltet einen Header N am Anfang und dem Header H folgende Kode-Sequenzen Sb0, Sb1, Sb2, ..., Sn entsprechend den jeweiligen Rahmen F(0), F(1), F(2), ..., F(n), welche in der Übertragungs-Reihenfolge angeordnet sind.

[0072] In dem kodierten Bildsignal **100b** enthält der Header H einen Anzeigezyklus-Identifizierer Df, der angibt, dass der Rahmen-Anzeigezyklus variabel ist

(variabler Anzeigezyklus-Identifizierer). Anzeigezeitendaten (Anzeige-Zeitsteuerungsdaten) Dt0, Dt1, Dt2, ..., Dtn welche die Anzeigezeiten h(0), h(1), h(2), ..., h(n) angeben, zu welchen die entsprechenden Rahmen F(0), F(1), F(2), ..., F(n) anzuzeigen sind, sind an den Anfängen der Kode-Sequenzen Sb0, Sb1, Sb2, ..., Sbn entsprechend den jeweiligen Rahmen eingefügt. Weiterhin beinhalten die kodierten Sequenzen Sb0, Sb1, Sb2, ..., Sbn entsprechend den jeweiligen Rahmen kodierte Bilddaten Cg0, Cg1, Cg2, ..., Cgn, erhalten durch Kodieren der Bildsignale der entsprechenden Rahmen.

[0073] Beim Wiedergeben des kodierten Bildsignals **100b** wird die Bildanzeige in gleicher Weise ausgeführt, wie der für das in **Fig.** 14 gezeigte, kodierte Bildsignal **200** mit der konventionellen Datenstruktur beschriebenen.

[0074] Jetzt wird eine Beschreibung der Funktion und Wirkung gegeben.

[0075] Gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung gibt der feste Anzeigezyklus-Identifizierer Df in dem kodierten Bildsignal **100a** mit einem festen Rahmen-Anzeigezyklus (**Fig.** 1(a)) an, dass der Rahmen-Anzeigezyklus fest ist und die den Rahmen-Anzeigezyklus angebenden Anzeigezyklusdaten Dp sind in den Header der gesamten Bilddaten eingefügt, und die die Rahmennummern B(0), B(1), B(2), ..., B(n) angebenden Rahmennummerndaten B0, B1, B2, ..., Bn sind in den jeweiligen Rahmen eingefügt.

[0076] In dem kodierten Bildsignal **100a** mit einer solchen Datenstruktur geben die Anzeigezyklusdaten Dp den Rahmen-Anzeigezyklus T an und die Rahmennummerndaten Bn jedes Rahmens geben an, welche Nummer der Rahmen in einem Bild aufweist, wenn er in der Anzeigereihenfolge gezählt wird. Daher kann die Anzeigezeit h(n) für jeden Rahmen F(n) eindeutig bestimmt werden durch diese Daten Dp und Bn.

[0077] Andererseits ist in dem kodierten Bildsignal **100b** mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus (**Fig.** 1(b)) der variable Anzeigezyklus-Identifizierer Df, der anzeigt, dass das Rahmen-Anzeigeintervall variabel ist, in den Header der gesamten Bilddaten eingefügt, und die die Anzeigezeiten h(0), h(1), h(2), ..., h(n) der entsprechenden Rahmen anzeigenden Anzeigezeitdaten Dt0, Dt1, Dt2, ..., Dtn sind in den entsprechenden Rahmen wie die Datenstruktur des konventionell kodierten Bildsignals **200** eingefügt.

[0078] Beim Wiedergeben des kodierten Bildsignals **100b** werden daher die Bilder der entsprechenden Rahmen F(0)–F(n) zu den durch die Anzeigezeitdaten Dt0–Dtn angegebenen Anzeigezeiten h(0)–h(n) angezeigt.

[0079] Da, wie oben beschrieben, der Anzeigezyklus-Identifizierer Df, der angibt, ob der Rahmen-Anzeigezyklus fest oder variabel ist, in den Header des kodierten Bildsignals eingefügt ist, kann auch ein Bild mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus gehandhabt werden. Für ein Bild mit einem festen Rahmen-Anzeigezyklus kann die Bildanzeige jedes Rahmens entsprechend den Anzeigezyklusdaten Dp und den Rahmennummerndaten Bn mit einer relativ geringen Datenmenge ausgeführt werden, ohne sich auf die Anzeigezeitdaten Dt0–Dtn mit relativ großen Datenmengen zu beziehen. Daher kann die Schaltungsanordnung einer Bildverarbeitungsschaltung am Ende der Dekodierung vereinfacht werden.

[0080] Nachfolgend wird eine Beschreibung eines Bildsignal-Kodierungsvorganges zum Erzeugen kodierter Bildsignale **100a** und **100b** und eines Dekodierungsvorgangs zum Dekodieren dieser kodierten Bildsignale gegeben. **Fig.** 3 ist ein Flussdiagramm des Kodierungsvorganges. In der Figur ist "n" die Nummer entsprechend der Übertragungs-Reihenfolge von Daten jedes Rahmens in einer Reihe von ein Bild bildenden Rahmen.

[0081] In dem Kodierungsvorgang wird zuerst bestimmt, ob der Rahmen-Anzeigezyklus eines eingegebenen Bildsignals entsprechend einem bestimmten Bild fest oder variabel ist (Schritt S11). Wenn das Ergebnis der Bestimmung ist, dass der Rahmen-Anzeigezyklus fest ist, wird ein fester Anzeigezyklus-Identifizierer Df, der anzeigt, dass der Rahmen-Anzeigezyklus fest ist, zu dem Header H des Bitstromes entsprechend dem Bildsignal hinzugefügt (Schritt S11a). Weiterhin wird die die Übertragungs-Reihenfolge jedes Rahmens angebende Nummer n als ein Zählwert verwendet und dieser Zählwert n wird auf 0 gesetzt (Schritt S12a). Anschließend werden Anzeigezyklusdaten Dp, welche den festen Rahmenanzeigezyklus T angeben, zu dem Header des Bitstromes entsprechend dem Bildsignal hinzugefügt (Schritt S13a). Als Nächstes werden eine Kode-Sequenz Sa0 entsprechend dem ersten Rahmen F(0) des bestimmten Bildes in der Übertragungs-Reihenfolge, Rahmennummerndaten Bn(= B0) und kodierte Bilddaten Cgn(= Cg0) nacheinander zu dem Header H hinzugefügt (Schritte S14a und S15a). Danach wird bestimmt, ob der in dem Bildsignal-Kodierungsvorgang verarbeitete Rahmen (nachfolgend als "Objekt-Rahmen" bezeichnet) der letzte Rahmen des bestimmten Bildes in der Übertragungs-Reihenfolge ist oder nicht (Schritt S16a). Wenn der Objekt-Rahmen nicht der letzte Rahmen ist, wird der Zählwert n um 1 inkrementiert (Schritt S17a) der folgende Rahmen F(1) wird den Verarbeitungen der Schritte S14a–S17a unterworfen.

[0082] Die Vorgänge der Schritte S14a–S17a werden wiederholt, bis in Schritt S16a bestimmt wird, dass der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist.

[0083] Wenn andererseits das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S11 ist, dass der Rahmen-Anzeigezyklus variabel ist, wird ein variabler Anzeigezyklus-Identifizieren Df, der anzeigt, dass der Rahmen-Anzeigezyklus variabel ist, zu dem Header H des Bitstromes entsprechend dem Bildsignal hinzugefügt (Schritt S11 b). Weiterhin wird die die Übertragungs-Reihenfolge jedes Rahmens anzeigende Nummer n als ein Zählwert verwendet und dieser Zählwert n wird auf 0 gesetzt (Schritt S12b). Als

Nächstes werden als eine Kode-Sequenz entsprechend dem ersten Rahmen F(0) des bestimmten Bildes in der Überfragungs-Reihenfolge Anzeigezeitdaten Dtn (= Dt0) und kodierten Bilddaten Cgn (= Cg0) nacheinander zu dem Header H hinzugefügt (Schritte S13b und S14b). Danach wird bestimmt, ob der in dem Bildsignal-Verarbeitungsvorgang verarbeitete Rahmen (Objekt-Rahmen) der letzte Rahmen des bestimmten Bildes in der Überfragungs-Reihenfolge ist oder nicht (Schritt S15b). Wenn der Objekt-Rahmen nicht der letzte Rahmen ist, wird der Zählwert n um 1 erhöht (Schritt S16b) und der folgende Rahmen F(1) wird den Verarbeitungen der Schritte S13b–S16b unterworfen.

[0084] Die Verarbeitungen in den Schritten S13b–S16b werden wiederholt, bis in Schritt S15b bestimmt wird, dass der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist.

[0085] **Fig.** 4(a) ist ein Blockschaltbild, welches eine Bildkodierungsvorrichtung **1000** als Hardware darstellt, welche den Kodierungsvorgang gemäß der ersten Ausführungsform ausführt.

[0086] Die Bildkodierungsvorrichtung **1000** beinhaltet einen Kodierer **1110** zum Kodieren eines eingegebenen Bildsignals Sg zum Erzeugen kodierter Bilddaten Cgn; eine Bestimmungseinheit **1131** zum Bestimmen, ob der Rahmen-Anzeigezyklus des eingegebenen Bildsignals Sg fest ist oder nicht, das heißt, fest oder variabel, und Ausgeben eines Anzeigezyklus-Identifizierers Df, der angibt, ob der Anzeigezyklus fest ist oder nicht; und einen Anzeigezyklus-Datengenerator (erster Datengenerator) **1132** zum Erzeugen von Anzeigezyklusdaten Df, welche einen festen Rahmen-Anzeigezyklus T angeben, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg.

[0087] Weiterhin beinhaltet die Bildkodierungsvorrichtung **1000** einen Nummern-Datengenerator (zweiter Datengenerator) **1133** zum Erzeugen von Rahmennummerndaten Bn, welche die Nummer jedes Rahmens in der Übertragungs-Reihenfolge (Rahmennummer B(n)) angeben, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg; und einen Anzeigezeitdaten-Generator (dritter Datengenerator) **1134** zum Erzeugen von Anzeigezeitdaten Dtn, welche die Anzeigezeit h(n) jedes Rahmens F(n) anzeigen, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg.

[0088] Weiterhin beinhaltet die Bildkodierungsvorrichtung **1000** einen AN/AUS-Schalter 1141 zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Anzeigezyklusdaten Dp von dem Datengenerator **1132** gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Anzeigezyklusdaten Dp unterbrochen werden, basierend auf dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df von der Bestimmungseinheit **1131**; und einen Auswahlschalter **1142** zum Auswählen der Rahmennummerndaten Bn von dem Datengenerator **1133** oder der Anzeigezeitdaten Dtn von dem Datengenerator **1134**, basierend auf dem Anzeigenzyklus-Identifizierer Df von der Bestimmungseinheit **1131**.

[0089] Weiterhin beinhaltet die Bildkodierungsvorrichtung **1000** einen Multiplexer (MUX) **1120** zum Multiplexen des Anzeigezyklus-Identifizierers Df von der Bestimmungseinheit **1131**, der kodierten Daten Cgn von dem Kodieren **1110**, der Anzeigezyklusdaten Dp von dem AN/AUS-Schalter 1141 und des Ausgangsignals von dem Auswahlschalter **1142**, um einen gemultiplexten Bitstrom M1 zu erzeugen. Der Multiplexer **1120** gibt den gemultiplexten Bitstrom M1 als das kodierte Bildsignal **100a** mit einem festen Rahmen-Anzeigezyklus oder das kodierte Bildsignal **100b** mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus aus.

[0090] Die Wirkungsweise der Bildkodierungsvorrichtung **1000** wird kurz beschrieben.

[0091] Wenn ein einem bestimmten Bild entsprechendes Bildsignal Sg in die Vorrichtung **1000** eingegeben wird, bestimmt die Bestimmungseinheit **1131**, ob der Rahmen-Anzeigezyklus des Bildsignals Sg variabel ist oder nicht und gibt den Anzeigenzyklus-Identifizierer Df aus, welcher das Ergebnis der Bestimmung anzeigt. Inzwischen erzeugen die ersten bis dritten Datengeneratoren **1132**–**1134** die Anzeigezyklusdaten Dp, die Rahmennummerndaten Bn und die Anzeigezeitdaten Dtn basierend auf dem Bildsignal Sg und der Kodierer **1110** kodiert das Bildsignal Sg und gibt die kodierten Bilddaten Cgn aus.

[0092] Der Anzeigezyklus-Identifizierer Df und die kodierten Bilddaten Cgn werden zu dem Multiplexer **1120** ausgegeben. Die Anzeigezyklusdaten Dp werden durch den AN/AUS-Schalter **1141**, welcher entsprechend dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df an oder aus geschaltet ist, zu dem Multiplexer **1120** gesendet. Die Rahmennummerndaten Bn und die Anzeigezeitdaten Dtn werden durch den Auswahlschalter **1142**, welcher die Daten Bn oder die Daten Dtn entsprechend dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df auswählt, zu dem Multiplexer **1120** gesendet.

[0093] Das heißt, wenn ein Bildsignal mit einem festen Zyklus der Bildanzeige für jeden Rahmen F(n) als das Bildsignal Sg eingegeben wird, werden die folgenden Daten zu dem Multiplexer **1120** ausgegeben: der feste Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die den Zyklus der Bildanzeige der entsprechenden Rahmen anzeigenden Anzeigezyklusdaten Dp und die Rahmennummerndaten Bn, welche den jeweiligen Rahmen entsprechen und die Positions-Beziehungen der entsprechenden Rahmen angeben. In dem Multiplexer **1120** werden die kodierten Bilddaten Cgn, der feste Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezyklusdaten Dp und die Rahmennummerndaten Bn gemultiplext und als das kodierte Bildsignal **100a** ausgegeben.

[0094] Wenn andererseits ein Bildsignal mit einem variablen Zyklus der Bildanzeige der entsprechenden Rahmen F(n) als das Bildsignal Sg eingegeben wird, werden die folgenden Daten zu dem Multiplexer **1120** ausgegeben: der variable Anzeigezyklus-Identifizierer Df und die Anzeigezeitdaten Dtn, welche die Zeitsteuerung angeben, mit welcher die Bildanzeige je-

des Rahmens ausgeführt wird, das heißt, die Anzeigezeit h(n), welche relativ zu einer gewünschten aus mehreren Referenzzeiten entsprechend jedem Rahmen eingestellt ist. In dem Multiplexer **1120** werden die kodierten Bilddaten Cgn, der variable Anzeigezyklus-Identifizierer Df und die Anzeigezeitdaten Dtn gemultiplext und als das kodierte Bildsignal **100b** ausgegeben.

[0095] Als Nächstes wird der Vorgang der Dekodierung der kodierten Bildsignale **100a** und **100b** unter Verwendung von **Fig.** 5 beschrieben.

[0096] Zuerst wird der Anzeigezyklus-Identifizierer Df in dem vom Ende der Kodierung gesendeten, gemultiplexten Bitstrom M1 (eines der kodierten Bildsignale **100a** und **100b**) erfasst, um zu bestimmen, ob der Anzeigezyklus des kodierten Bildsignals fest ist oder nicht (Schritt S21). Wenn das Ergebnis der Bestimmung ist, dass der Anzeigezyklus fest ist; wird der Zählwert n entsprechend der Nummer jedes Rahmens F(n) in der Übertragungs-Reihenfolge auf 0 gesetzt (Schritt S21a) und danach werden die den Anzeigezyklus T anzeigenden Anzeigezyklusdaten Dp aus dem Header des kodierten Bildsignals gelesen (Schritt S22a).

[0097] Als Nächstes werden die die Rahmennummer B(n) angebenden Rahmennummerndaten Bn aus dem Header jedes Rahmens gelesen (Schritt S23a) und die Anzeigezeit h(n) jedes Rahmens wird berechnet durch $h(n) = B(n) \times T$ (Schritt 24a).

[0098] Dann werden die kodierten Bilddaten Cgn entsprechend dem Rahmen F(n) dekodiert und die dekodierten Bilddaten entsprechend dem Rahmen F(n) werden als zur Anzeigezeit h(n) anzuzeigende Daten betrachtet (Schritt S25a). Danach wird bestimmt, ob der verarbeitete Rahmen F(n) (Objekt-Rahmen) der letzte Rahmen des bestimmten Bildes in der Übertragungs-Reihenfolge ist oder nicht (Schritt S26a). Wenn der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist, ist der Dekodierungsvorgang abgeschlossen. Wenn der Objekt-Rahmen nicht der letzte Rahmen ist, wird der Zählwert n um 1 erhöht (Schritt S27a) und danach werden die oben beschriebenen Schritte S23a–S26a wiederholt, bis in Schritt S26a bestimmt wird, dass der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist.

[0099] Wenn andererseits in Schritt S21 bestimmt wird, dass der Anzeigezyklus variabel ist, wird der Zählwert n, welcher der Nummer n jedes Rahmens F(n) in der Übertragungs-Reihenfolge entspricht, auf 0 gesetzt (Schritt S21 b) und danach werden die die Anzeigezeit h(n) des Rahmens F(n) angebenden Anzeigezeitdaten Dtn aus dem Header jedes Rahmens gelesen (Schritt S22b) und die Anzeigezeit h(n) des Rahmens F(n) wird entsprechend den Anzeigezeitdaten Dtn bestimmt (Schritt S23b). Anschließend werden die kodierten Bilddaten Cgn entsprechend dem Rahmen F(n) dekodiert und die dekodierten Bilddaten des Rahmens F(n) werden als zu der Anzeigezeit h(n) anzuzeigende Daten betrachtet (Schritt S24b).

[0100] Danach wird bestimmt, ob der verarbeitete Rahmen F(n) (Objekt-Rahmen) der letzte Rahmen des bestimmten Bildes in der Übertragungs-Reihenfolge ist oder nicht (Schritt S25b). Wenn der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist, ist der Dekodierungsvorgang abgeschlossen. Wenn der Objekt-Rahmen nicht der letzte Rahmen ist, wird der Zählwert n um 1 erhöht (Schritt S26b). Danach werden die oben beschriebenen Schritte S23a–S26a wiederholt, bis in Schritt S25b bestimmt wird, dass der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist.

[0101] Wie oben beschrieben, werden die kodierten Bildsignale mit den in den **Fig.** 1(a) und 1(b) gezeigten Datenstrukturen in der in **Fig.** 5 gezeigten Prozedur dekodiert.

[0102] **Fig.** 6(a) ist ein Blockschaltbild, welches die Anordnung einer Bild-Dekodierungsvorrichtung als Hardware darstellt, welche den Dekodierungsvorgang gemäß der ersten Ausführungsform ausführt.

[0103] Die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** empfängt den gemultiplexten Bitstrom M1 (das kodierte Bildsignal **100a** oder **100b**), ausgegeben von der Bildkodierungsvorrichtung **1000**, und unterwirft den gemultiplexten Bitstrom M1 der Wiedergabe einschließlich Dekodierung und Anzeige.

[0104] Insbesondere beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** einen Demultiplexer (DEMUX) **2110**, um aus dem gemultiplexten Bitstrom M1 die kodierten Bilddaten Cgn, den Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezyklusdaten Dp und die Rahmennummerndaten Bn oder die Anzeigezeitdaten Dtn zu extrahieren und diese Daten auszugeben; und einen Dekodierer **2120** zum Dekodieren der kodierten Bilddaten Cgn und Ausgeben dekodierter Bilddaten Rg.

[0105] Weiterhin beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** einen AN/AUS-Schalter **2140** zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Anzeigezyklusdaten Dp gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Anzeigezyklusdaten Dp unterbrochen werden; und einen Auswahlschalter **2150** zum Auswählen der Rahmennummerndaten Bn oder der Anzeigezeitdaten Dtn basierend auf dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df und Ausgeben der ausgewählten Daten.

[0106] Weiterhin beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** eine Anzeigeeinheit **2130** zum Anzeigen der dekodierten Bilddaten Rg mit einer vorgeschriebenen Zeitsteuerung basierend auf dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df und den Ausgangssignalen von den Schaltern **2140** und **2150**.

[0107] Nachfolgend wird die Wirkungsweise der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** kurz beschrieben.

[0108] Wenn der gemultiplexte Bitstrom M1 von der Bildkodierungsvorrichtung **1000** in die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** eingegeben wird, werden in dem Demultiplexer **2110** der Anzeigezyklus-Identifizierer Df und die Anzeigezyklusdaten Dp aus dem gemultiplexten Bitstrom M1 abgetrennt. Weiterhin

werden die kodierten Bilddaten Cgn und die Rahmennummerndaten Bn oder die Anzeigezeitdaten Dtn für jeden Rahmen aus dem gemultiplexten Bitstrom M1 separiert.

[0109] Die kodierten Bilddaten Cgn jedes Rahmens werden dekodiert durch den Dekodierer **2120** und dann als dekodierte Bilddaten Rg zu der Anzeigeeinheit **2130** ausgegeben. Die Anzeigezyklusdaten Dp werden durch den AN/AUS-Schalter **2140** gesendet, welcher durch den Anzeigezyklus-Identifizierer Df zu der Anzeigeeinheit. **2130** an oder aus geschaltet wird und die Rahmennummerndaten Bn oder die Anzeigezeitdaten Dtn jedes Rahmens werden durch den Auswahlschalter **2150** gesendet, welcher einen dieser Datenwerte entsprechend dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df zu der Anzeigeeinheit **2130** auswählt.

[0110] In der Anzeigeeinheit **2130** wird das Bild jedes Rahmens entsprechend den dekodierten Bilddaten Rg mit einem festen Anzeigezyklus mit einer vorgeschriebenen Anzeige-Zeitsteuerung basierend auf den Anzeigezyklusdaten Dp und den Rahmennummerndaten Bn angezeigt, während das Bild jedes Rahmens entsprechend den dekodierten Bilddaten Rg mit einem variablen Anzeigezyklus mit einer vorgeschriebenen Anzeige-Zeitsteuerung basierend auf den Anzeigezeitdaten Dtn angezeigt wird.

[0111] Da das durch Kodieren eines Bildsignals erhaltene, kodierte Bildsignal den Anzeigezyklus-Identifizierer Df enthält, der angibt, ob der Zyklus der Bildanzeige für jeden Rahmen variabel ist oder nicht, können in der Bildsignal-Datenstruktur gemäß der ersten Ausführungsform, wie oben beschrieben, wenn der Zyklus der Bildanzeige für jeden Rahmen fest ist, die dekodierten Bilddaten Rg durch eine einfachere Schaltungsanordnung angezeigt werden, das heißt, basierend auf den Anzeigezyklusdaten Dp und den Rahmennummerndaten Bn mit einer relativ geringen Datenmenge (Bitanzahl), ohne sich auf die Anzeigezeitdaten (Anzeige-Zeitsteuerungsdaten) Dtn mit einer relativ großen Datenmenge (Bitanzahl) für jeden Rahmen zu beziehen.

[0112] Da das kodierte Bildsignal **100a** mit einem festen Anzeigezyklus weiterhin die Anzeigezyklusdaten Dp beinhaltet, welche den Bildanzeigezyklus T und die Daten (Rahmenpositionsdaten) Bn enthalten, welche die Rahmennummer B(n) angeben, welche die Positions-Beziehung des Rahmens zu den vorausgehenden und nachfolgenden Rahmen anzeigen, kann die Bildanzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens durch eine einfache Rechnung, TXB(n) bestimmt werden.

[0113] Weiterhin beinhaltet das kodierte Bildsignal **100b** mit einem variablen Anzeigezyklus die Anzeigezeitdaten (Anzeige-Zeitsteuerungsdaten) Dtn, welche die Anzeigezeit (Anzeige-Zeitsteuerung) h(n) anzeigen, zu welcher das Bild jedes Rahmens anzuzeigen ist, wobei die Anzeigezeit relativ zu einer gewünschten Zeit h'(0) aus mehreren Referenzzeiten entsprechend jedem Rahmen (siehe **Fig.** 2) eingestellt wird. Wenn der Zyklus der Bildanzeige jedes Rahmens variabel ist, wie die konventionelle Datenstruktur, kann daher die Bildanzeige-Zeitsteuerung h(n) jedes Rahmens F(n) basierend auf den Anzeigezeitdaten Dtn eingestellt werden.

[0114] Weiterhin beinhaltet die Bildkodierungsvorrichtung **1000** gemäß der ersten Ausführungsform die Bestimmungseinheit **1131** zum Erzeugen des Anzeigezyklus-Identifizierers Df, welcher angibt, ob der Bildanzeigezyklus variabel oder fest ist, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal. Wenn das eingegebene Bildsignal einen festen Anzeigezyklus aufweist, sind die kodierten Bilddaten Cgn gemultiplext mit dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df, den Anzeigezyklusdaten Dp, welche den Zyklus der Bildanzeige angeben, und den Rahmennummerndaten Bn, welche die Positions-Beziehung jedes Rahmens mit den vorausgehenden und nachfolgenden Rahmen anzeigen und die so gemultiplexten Daten werden ausgegeben. Wenn das eingegebene Bildsignal einen variablen Anzeigezyklus aufweist, sind die kodierten Bilddaten Cgn gemultiplext mit dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df und den Anzeigezeitdaten Dtn, welche die Anzeigezeit h(n) jedes Rahmens F(n) angeben, und die so gemultiplexten Daten werden ausgegeben. Daher werden, ob der Zyklus der Bildanzeige für jeden Rahmen variabel oder fest ist, die Daten zum Bestimmen der Anzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens zusammen mit den kodierten Bilddaten Cgn ausgegeben. Daher kann die zum Bestimmen der Anzeigezeit erforderliche Anzahl von Bits verringert werden, wenn der Rahmen-Anzeigezyklus fest ist. Weiterhinkann das Bild mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus in der gleichen Weise angezeigt werden, wie die konventionelle Anzeige.

[0115] Die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** gemäß dieser ersten Ausführungsform beinhaltet den Demultiplexer **2110**, welcher den Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezyklusdaten Dp, welche den Zyklus der Bildanzeige angeben, die Rahmennummerndaten Bn, welche die Positions-Beziehung jedes Rahmens angeben, die Anzeigezeitdaten Dtn, welche die Anzeigezeit h(n) jedes Rahmens angeben, und die kodierten Bilddaten Cgn aus dem von der Bildkodierungsvorrichtung **1000** gesendeten, gemultiplexten Bitstrom M1 separiert. Weiterhin beinhaltet die Vorrichtung **2000** eine Dekodierer **2120**, welcher die kodierten Bilddaten Cgn dekodiert und die dekodierten Bilddaten Rg ausgibt. In dieser Vorrichtung werden die dekodierten Bilddaten Rg mit einem festen Anzeigezyklus mit einer vorgeschriebenen Anzeige-Zeitsteuerung basierend auf den Anzeigezyklusdaten Dp und den Rahmennummerndaten Bn angezeigt, während die dekodierten Bilddaten Rg mit einem variablen Anzeigezyklus mit einer vorgeschriebenen Anzeige-Zeitsteuerung basierend auf den Anzeigezeitdaten Dtn angezeigt werden. Daher können, ob der Rahmen-Anzeigezyklus der dekodierten Bilddaten variabel oder fest ist; die dekodierten Bilddaten Rg jedes Rahmens mit einer exakten

Anzeige-Zeitsteuerung angezeigt werden.

[0116] In der Bilddatenstruktur gemäß der ersten Ausführungsform ist der Anzeigezyklus-Identifizierer Df am Anfang der Bilddaten (gemultiplexter Bitstrom) eingefügt und die Rahmennummerndaten Bn oder die Anzeigezeitdaten Dtn sind am Anfang jeder Rahmendaten (Kode-Sequenz jedes Rahmens) eingefügt. Der Anzeigezyklus-Identifizierer, die Rahmennummerndaten und die Anzeigezeitdaten sind jedoch nicht notwendigerweise an den Anfängen der entsprechenden Header eingefügt. Diese Daten können nach Synchronisierungssignalen oder ähnlichem eingefügt sein, solange der Anzeigezyklus-Identifizierer und die Anzeigezyklusdaten in dem Header der Bilddaten (kodiertes Bildsignal) enthalten sind, während die Rahmennummerndaten und die Anzeigezeitdaten in dem Header der Daten (Kode-Sequenz) entsprechend dem Rahmen enthalten sind.

[0117] Während bei dieser ersten Ausführungsform die Anzeigezyklusdaten Dp gleich nach und neben dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df eingefügt sind, können die Anzeigezyklusdaten Dp an jeder Stelle nach dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df innerhalb des Headers der Bilddaten eingefügt sein.

[0118] Während weiterhin bei dieser ersten Ausführungsform Seriennummern vergeben werden, wie die Nummern n'(= B(n)), welche die Anzeige-Reihenfolge vom Anfang der Bilddaten in der Anzeige-Reihenfolge angeben, wie in **Fig.** 2 gezeigt, ist es nicht stets notwendig, solche Seriennummern zu vergeben. Eine Mehrzahl von Nummern von der ersten Nummer zu der letzten Nummer, welche vorab bestimmt wurden, können periodisch als die Rahmennummern vergeben werden.

[0119] Wenn zum Beispiel die Rahmennummern mit 4 Bits ausgedrückt werden, können Nummern von 0 bis 15 den Rahmen periodisch gegeben werden. In diesem Fall wird die Anzeigezeit ausgedrückt durch

$$h'(n') = hp'(15) + (n' + 1)XT,$$

wobei hp'(n') die Anzeigezeit entsprechend der Rahmennummer B(n)(= n') in der vorherigen Periode angibt. Entsprechend bezeichnet h'(n') die Anzeigezeit entsprechend der Rahmennummer B(n)(= n') in dem hp'(n') benachbarten Zyklus. In der Formel bezeichnet hp'(15) die Anzeigezeit des letzten Rahmens in der vorherigen Periode.

[0120] Während bei dieser ersten Ausführungsform jeder Rahmen bestimmt ist durch Verwendung der Rahmennummerndaten, können weiterhin alle Daten verwendet werden, solange sie die Positions-Beziehung jedes Rahmens mit den vorausgehenden und nachfolgenden Rahmen bestimmen, z. B. Daten, welche die Positions-Beziehungen der jeweiligen Rahmen entsprechend einer bestimmten Regel bestimmen, oder Daten, welche die Positions-Beziehungen der entsprechenden Rahmen anhand einer vorgeschriebenen Tabelle bestimmen.

[0121] Weiterhin geben in dieser ersten Ausführungsform die Anzeigezeitdaten die Zeit relativ zu mehreren Referenzzeiten an und eine Referenzzeit kann für mehrere Rahmen eingestellt sein oder die Anzeigezeit des vorherigen Rahmens kann als die Referenzzeit verwendet werden. Weiterhin können mehrere Referenzzeiten vorab eingestellt werden und welche Referenzzeit zum Ausdrücken der Rahmen-Anzeigezeit zu verwenden ist, kann gemäß einer Regel oder eines Signals bestimmt werden.

[0122] Weiterhin beinhaltet die Datenstruktur des kodierten Bildsignals gemäß dieser ersten Ausführungsform den Anzeigezyklus-Identifizierer, die Anzeigezyklusdaten und die Rahmennummerndaten oder die Anzeigezeitdaten, wobei diese Daten zum Einstellen der Anzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens verwendet werden, als die zusätzlichen Daten zum Bestimmen der Wiedergabe-Zeitsteuerung jedes Rahmens am Ende der Dekodierung. An Stelle dieser zusätzlichen Daten zum Bestimmen der Anzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens kann die Datenstruktur des kodierten Bildsignals jedoch zusätzliche Daten zum Bestimmen der Dekodierungs-Zeitsteuerung jedes Rahmens enthalten, nämlich einen Dekodierungszyklus-Identifizierer, Dekodierungszyklusdaten und Rahmennummerndaten oder Dekodierungszeitdaten. Nachfolgend wird solch eine Datenstruktur als eine Modifikation der ersten Ausführungsform beschrieben.

(Modifikation von Ausführungsform 1)

[0123] Bei der Datenstruktur gemäß der Modifikation der ersten Ausführungsform werden der Anzeigezyklus-Identifizierer Df und die Anzeigezyklusdaten Dp in dem kodierten Bildsignal **100a** der ersten Ausführungsform ersetzt durch einen Dekodierungszyklus-Identifizierer und Dekodierungszyklusdaten und die Anzeigezeitdaten Dtn in dem kodierten Bildsignal **100b** der ersten Ausführungsform werden durch Dekodierungszeitdaten ersetzt.

[0124] Der Dekodierungszyklusdaten-Identifizierer gibt an, ob der Zyklus eines Dekodierungsvorgangs zum Dekodieren eines kodierten Bildsignals jedes Rahmens variabel ist oder nicht und ein fester Dekodierungszyklus-Identifizierer ist in ein kodiertes Bildsignal mit einem festen Dekodierungszyklus eingefügt, während ein variabler Dekodierungszyklus-Identifizierer in ein kodiertes Bildsignal mit einem variablen Dekodierungszyklus eingefügt ist.

[0125] Weiterhin geben die Dekodierungszyklusdaten den Zyklus DT der Dekodierung jedes Rahmens an und die Dekodierungszeitdaten geben die Zeitsteuerung an, mit welcher die Dekodierung jedes Rahmens ausgeführt wird (Dekodierungszeit Dh(n)), wobei die Zeitsteuerung relativ zu einer gewünschten von mehreren Referenzzeiten entsprechend jedem Rahmen eingestellt ist.

[0126] Der Kodierungsvorgang zum Erzeugen des kodierten Bildsignals mit der Datenstruktur gemäß

dieser Modifikation der ersten Ausführungsform wird verwirklicht durch Ersetzen der Schritte S11, S11a, S11b, S13a und S13b in dem Ablauf von **Fig.** 3 wie folgt.

[0127] Das heißt, der Vorgang zum Bestimmen des Anzeigezyklusdaten in Schritt S11 wird ersetzt durch Bestimmen, ob der Dekodierungszyklus fest ist oder nicht; der Vorgang zum Hinzufügen des festen Anzeigezyklus-Identifizierers Df in Schritt S11a wird ersetzt durch den Vorgang des Hinzufügens des festen Dekodierungszyklus-Identifizierers; und der Vorgang des Hinzufügens des variablen Anzeigezyklus-Identifizierers Df in Schritt S11b wird ersetzt durch den Vorgang des Hinzufügens des variablen Dekodierungszyklus-Identifizierers. Weiterhin wird der Vorgang des Hinzufügens der Anzeigezyklusdaten Dp in Schritt S13a ersetzt durch den Vorgang des Hinzufügens der Dekodierungszyklusdaten; und der Vorgang des Hinzufügens der Anzeigezeitdaten Dtn in Schritt S13b wird ersetzt durch den Vorgang des Hinzufügens der Dekodierungszeitdaten.

[0128] **Fig.** 4(b) zeigt die Anordnung einer Bildkodierungsvorrichtung **1000a** als Hardware zum Ausführen des Kodierungsvorgangs gemäß der Modifikation der ersten Ausführungsform.

[0129] Die Bildkodierungsvorrichtung **1000a** beinhaltet eine Bestimmungseinheit **1131a** zum Bestimmen, ob der Rahmen-Dekodierungszyklus des eingegebenen Bildsignals Sg fest ist oder nicht, das heißt, fest oder variabel, und Ausgeben eines Dekodierungszyklus-Identifizierers DEf, der angibt, ob der Dekodierungszyklus DT fest ist oder nicht, an Stelle der Bestimmungseinheit **1131** der Bildkodierungsvorrichtung **1000** der ersten Ausführungsform.

[0130] Weiterhin beinhaltet die Bildkodierungsvorrichtung **1000a** einen Dekodierungszyklus-Datengenerator (erster Datengenerator) **1132a**, welcher Dekodierungszyklusdaten DEp erzeugt, welche den Rahmen-Dekodierungszyklus (fester Zyklus) DT angeben, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg, und einen Dekodierungszeitdaten-Generator (dritter Datengenerator) **1134a**, welcher Dekodierungszeitdaten DEtn erzeugt, welche die Dekodierungszeit jedes Rahmens angeben, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg, an der Stelle des Anzeigezyklusdaten-Generators **1132** und des Anzeigezeit-Generators **1134** der Bildkodierungsvorrichtung **1000**.

[0131] Andere Bestandteile sind identisch mit denjenigen der Bildkodierungsvorrichtung **1000** der ersten Ausführungsform.

[0132] In der so aufgebauten Bildkodierungsvorrichtung **1000a** multiplext der Multiplexer (MUX) **1102** den Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf von der Bestimmungseinheit **1131a**, die kodierten Bilddaten Cgn von dem Kodierer **1110**, die Dekodierungszyklusdaten DEp von dem AN/AUS-Schalter **1141** und das Ausgangssignal von dem Auswahlschalter **1142** und gibt einen gemultiplexten Bitstrom M1a als ein kodiertes Bildsignal mit einem festen Dekodierungszyklus oder ein kodiertes Bildsignal mit einem variablen Dekodierungszyklus aus.

[0133] Andererseits wird der Vorgang zum Dekodieren des kodierten Bildsignals mit der Datenstruktur gemäß dieser Modifikation der ersten Ausführungsform verwirklicht durch Ersetzen der Schritte S21, S22a, S22b, S23a, S23b, S24a, S24b und S25a in dem Ablauf von **Fig.** 5 wie folgt.

[0134] Das heißt, der Vorgang zum Bestimmen des Anzeigezyklus Schritt S21 wird ersetzt durch den Vorgang zum Bestimmen, ob der Dekodierungszyklus fest ist oder nicht; der Vorgang zum Lesen der Anzeigezyklusdaten Dp in Schritt S22a, welche den Anzeigezyklus T angeben, wird ersetzt durch den Vorgang zum Lesen der Dekodierungszyklusdaten DEp, welche den Dekodierungszyklus DT angeben; und der Vorgang zum Lesen der Anzeigezeitdaten Dtn in Schritt S22b, welche die Anzeigezeit h(n) angeben, wird ersetzt durch den Vorgang zum Lesen der Dekodierungszeitdaten DEtn, welche die Dekodierungszeit Dh(n) angeben.

[0135] Weiterhin wird der Vorgang zum Bestimmen der Anzeigezeit h(n) durch Lesen der Rahmennummerndaten Bn in den Schritten S23a und S24a ersetzt durch den Vorgang zum Bestimmen der Dekodierungszeit Dh(n) der kodierten Bilddaten jedes Rahmens basierend auf den Dekodierungszyklusdaten DEp und dann Bestimmen der Anzeigezeit h(n) für jeden Rahmen basierend auf den Rahmennummerndaten Bn.

[0136] Weiterhin wird der Vorgang zum Bestimmen der Anzeigezeit h(n) basierend auf den Anzeigezeitdaten Dtn in Schritt S23b ersetzt durch den Vorgang zum Bestimmen der Dekodierungszeit Dh(n) basierend auf den Dekodierungszeitdaten DEtn und dann Bestimmen der Anzeigezeit h(n) basierend auf den Daten DEtn.

[0137] Weiterhin wird der Vorgang zum Dekodieren der kodierten Bilddaten Cgn des Rahmens F(n) und Anzeigen derselben zu der Anzeigezeit h(n) in Schritt S25a ersetzt durch den Vorgang des Dekodierens der kodierten Bilddaten Cgn des Rahmens F(n) zur Dekodierungszeit Dh(n) und Anzeigen derselben zur Anzeigezeit h(n); und der Vorgang des Dekodierens der kodierten Bilddaten Cgn des Rahmens F(n) und Anzeigen derselben zum Zeitpunkt h(n) in Schritt S24b wird ersetzt durch den Vorgang zum Dekodieren der kodierten Bilddaten Cgn des Rahmens F(n) zur Dekodierungszeit Dh(n) und Anzeigen derselben zur Anzeigezeit h(n).

[0138] **Fig.** 6(b) ist ein Blockschaltbild, welches die Anordnung einer Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000a** als Hardware darstellt, welche den Dekodierungsvorgang gemäß der Modifikation der ersten Ausführungsform ausführt.

[0139] Die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000a** empfängt den von der Bildkodierungsvorrichtung **1000a** ausgegebenen, gemultiplexten Bitstrom M1a und unterwirft den gemultiplexten Bitstrom M1a der Wiedergabe einschließlich Dekodierung und Anzei-

ge.

[0140] Insbesondere beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000a** einen Demultiplexer (DEMUX) **2110a**, um aus dem gemultiplexten Bitstrom M1a die kodierten Bilddaten Cgn, den Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf, die Dekodierungszyklusdaten DEp und die Rahmennummerndaten Bn oder die Dekodierungszeitdaten DEtn zu extrahieren und diese Daten auszugeben, an Stelle des Demultiplexers **2110** in der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** der ersten Ausführungsform.

[0141] Weiterhin beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000a** einen ersten AN/AUS-Schalter **2140a** zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Dekodierungszyklusdaten DEp gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Dekodierungszyklusdaten DEp unterbrochen werden, basierend auf dem Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf; einen zweiten AN/AUS-Schalter **2150a** zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Rahmennummerndaten Bn gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Rahmennummerndaten Bn unterbrochen werden, basierend auf dem Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf; und einen dritten AN/AUS-Schalter **2160a** zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Dekodierungszeitdaten DEtn gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Dekodierungszeitdaten DEtn unterbrochen werden, basierend auf den Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf.

[0142] Bei der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000a** werden die Dekodierungszyklusdaten DEp, ausgegeben von dem ersten AN/AUS-Schalter **2140a**, und die Dekodierungszeitdaten DEtn, ausgegeben von dem dritten AN/AUS-Schalter **2160a**, zu dem Dekodieren **2120a** und der Anzeigeeinheit **2130a** geliefert, während die von dem zweiten AN/AUS-Schalter **2150a** ausgegebenen Rahmennummerndaten Bn zu der Anzeigeeinheit **2130a** geliefert werden.

[0143] In dem Dekodierer **2120a** werden die kodierten Bilddaten Cgn mit einem festen Dekodierungszyklus Rahmen für Rahmen dekodiert mit der Zeitsteuerung (Dekodierungszeit Dh(n)), bestimmt durch die Dekodierungszyklusdaten DEp, während die kodierten Bilddaten Cgn mit einem variablen Dekodierungszyklus Rahmen für Rahmen dekodiert werden mit der Zeitsteuerung (Dekodierungszeit Dh(n)), bestimmt durch die Dekodierungszeitdaten DEtn.

[0144] Weiterhin werden in der Anzeigeeinheit **2130a** die dekodierten Bilddaten Rg mit einem festen Dekodierungszyklus Rahmen für Rahmen mit der Zeitsteuerung (Anzeigezeit h(n)), bestimmt durch die Dekodierungszyklusdaten DEp und die Rahmennummerndaten Bn, angezeigt, während die dekodierten Bilddaten Rg mit einem variablen Dekodierungszyklus Rahmen für Rahmen mit der Zeitsteuerung (Anzeigezeit h(n)), bestimmt durch die Dekodierungszeitdaten DEtn, angezeigt werden.

[0145] Weitere Bestandteile der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000a** sind identisch mit denjenigen der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000** der ersten Ausführungsform.

[0146] Nachfolgend wird die Wirkungsweise der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2000a** kurz beschrieben.

[0147] Wenn der gemultiplexte Bitstrom M1a in die Vorrichtung **2000a** eingegeben wird, werden in dem Demultiplexer **2110a** die kodierten Bilddaten Cgn, der Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf, die Dekodierungszyklusdaten DEp und die Rahmennummerndaten Bn oder die Dekodierungszeitdaten DEtn aus dem eingegebenen Bitstrom M1a separiert.

[0148] Wenn der Dekodierungszyklus des eingegebenen, kodierten Bildsignals fest ist, werden in dem Dekodierer **2120a** die kodierten Bilddaten Cgn Rahmen für Rahmen dekodiert mit der Zeitsteuerung (Dekodierungszeit Dh(n)), bestimmt durch die Dekodierungszyklusdaten DEp. Dann werden die von dem Dekodierer **2120a** ausgegebenen, dekodierten Bilddaten Rg Rahmen für Rahmen angezeigt mit der Zeitsteuerung (Anzeigezeit h(n)), bestimmt durch die Dekodierungszyklusdaten DEp und die Rahmennummerndaten Bn.

[0149] Wenn andererseits der Dekodierungszyklus des eingegebenen, kodierten Bildsignals variabel ist, wird das kodierte Bildsignal Cgn Rahmen für Rahmen dekodiert mit der Zeitsteuerung (Dekodierungszeit Dh(n)), bestimmt durch die Dekodierungszeitdaten DEtn. Dann werden die von dem Dekodierer **2120a** ausgegebenen, dekodierten Bilddaten Rg Rahmen für Rahmen angezeigt mit der Zeitsteuerung (Anzeigezeit h(n)), bestimmt durch die Dekodierungszeitdaten DEtn.

[0150] Da das durch Kodieren eines Bildsignals erhaltene, kodierte Bildsignal den Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf enthält, der angibt, ob der Zyklus der Bild-Dekodierung für jeden Rahmen variabel ist oder nicht, können bei der Modifikation der ersten Ausführungsform, wie bei der ersten Ausführungsform, wenn der Zyklus der Bild-Dekodierung für jeden Rahmen fest ist, die kodierten Bilddaten durch eine einfache Schaltungsanordnung dekodiert werden, d. h., sie können dekodiert werden allein entsprechend den Dekodierungszyklusdaten DEp, ohne den Bezug auf die Dekodierungszeitdaten DEtn mit einer großen Datenmenge (Bitanzahl) für jeden Rahmen.

[0151] Bei der Modifikation der ersten Ausführungsform wurde der Schwerpunkt auf eine Bild-Dekodierungsvorrichtung gelegt, welche die Bildanzeige jedes Rahmens ebenso wie die Dekodierung jedes Rahmens entsprechend Daten zum Bestimmen gemäß der Dekodierungs-Zeitsteuerung jedes Rahmens ausführt, wobei die Daten in dem kodierten Bildsignal enthalten sind. Eine Bild-Dekodierungsvorrichtung, welche die Dekodierung jedes Rahmens ebenso wie die Bildanzeige jedes Rahmens gemäß Daten zum Bestimmen der Anzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens ausführt, wobei die Daten in einem ko-

dierten Bildsignal enthalten sind, ist jedoch ebenfalls innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung.

[0152] In diesem Fall wird die Dekodierungs-Zeitsteuerung, mit welcher die Dekodierung jedes Rahmens ausgeführt wird, gemäß den Anzeige-Zeitsteuerungsdaten mehrerer Rahmen einschließlich eines zu dekodierenden Objekt-Rahmens eingestellt. Das heißt, basierend auf den Anzeige-Zeitsteuerungsdaten des Objekt-Rahmens und den Anzeige-Zeitsteuerungsdaten des nächsten, an den Objekt-Rahmen anschließend gesendeten Rahmens wird die Dekodierungs-Zeitsteuerung des Objekt-Rahmens mit einer früheren Zeitsteuerung um eine vorgeschriebene Offset-Zeit eingestellt, als die frühere Anzeige-Zeitsteuerung zwischen den Anzeige-Zeitsteuerungen des Objekt-Rahmens und dem nächsten Rahmen.

[0153] Um genau zu sein, wenn die Anzeige-Zeitsteuerung des Objekt-Rahmens früher ist als die Anzeige-Zeitsteuerung des nach dem Objekt-Rahmen als nächstem Rahmen gesendeten, wird die Offset-Zeit auf eine größere Länge eingestellt als die zum Dekodieren des Objekt-Rahmens erforderliche Zeit. Wenn andererseits die Anzeige-Zeitsteuerung des nächsten Rahmens (z. B. B-VOP), gesendet nach dem Objekt-Rahmen (z. B. P-VOP), früher als die Anzeige-Zeitsteuerung des Objekt-Rahmens ist, wird die Offset-Zeit auf eine größere Länge eingestellt als die Summe der zum Dekodieren des Objekt-Rahmens erforderlichen Zeit und der zum Dekodieren des nächsten Rahmens erforderlichen Zeit.

(Ausführungsform 2)

[0154] **Fig.** 7(a) zeigt eine Datenstruktur eines kodierten Bildsignals **120a** mit einem festen Rahmen-Anzeigezyklus gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0155] Das kodierte Bildsignal **120a** wird erhalten durch Kodieren eines Bildsignals, welches einem Bild entspricht (in MPEG4 entspricht ein Bild einem Objekt) und einen festen Rahmen-Anzeigezyklus aufweist. Das kodierte Bildsignal **120a** weist einen Header N am Anfang auf und dem Header H folgen Kode-Sequenzen Sc1, Sc1, Sc2, ..., Scn entsprechend Rahmen F(0), F(1), F(2), ..., F(n), wobei die Kode-Sequenzen in der Übertragungs-Reihenfolge angeordnet sind. In dem kodierten Bildsignal **120a** sind die folgenden Daten in dem Header H enthalten: ein Anzeigezyklus-Identifizieren Df, der anzeigt, ob der Rahmen-Anzeigezyklus fest ist oder nicht; Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm, welche anzeigen, dass der Rahmen-Anzeigezyklus die Zeit-Untereinheit (1/N) ist, multipliziert mit M (natürliche Zahl) durch den Multiplikator M, das heißt, wievielfach (M) der Rahmen-Anzeigezyklus länger ist als die Zeit-Untereinheit (1/N); und Zeit-Untereinheitsdaten Dk, welche den Wert N (natürliche Zahl) anzeigen, zum Erhalten der Zeit-Untereinheit (1/N). Weiterhin sind an den Anfängen der Kode-Sequenzen Sc0, Sc1, Sc2, ..., Scn der entsprechenden Rahmen Anzeigezeitdaten Dy0, Dy1, Dy2, ..., Dyn eingefügt, welche die Anzeigezeiten y'0, y'3, y'1, ..., y'n' der entsprechenden Rahmen (siehe **Fig.** 17(a)) angeben. In dem Header H des kodierten Bildsignals **120a** sind die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, der Anzeigezyklus-Identifizierer Df und die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm so angeordnet, dass diese Daten in dieser Reihenfolge gesendet werden.

[0156] In den Kode-Sequenzen Sc0, Sc1, Sc2, ..., Scn der entsprechenden Rahmen folgen den Anzeigezeitdaten Dy0, Dy1, Dy2, ..., Dyn kodierte Bilddaten Cg0, Cg1, Cg2, ..., Cgn.

[0157] Bei diesem kodierten Bildsignal **120a** werden unter der Annahme, dass die Referenzzeit x ist (siehe **Fig.** 17(a)), die Anzeigezeiten h(0), h(1), h(2), ... der Rahmen F(0), F(1), F(2), ... entsprechend VOP0, VOP3, VOP1, ... ausgedrückt durch x + y/N(y = y'0, y'3, y'1, ...) basierend auf den Anzeigezeitdaten Dy0, Dy1, Dy2, ...

[0158] Da das kodierte Bildsignal **120a** jedoch die Zeit-Untereinheitsdaten Dk und die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm enthält, kann die Bildanzeige jedes Rahmens ohne Verwendung der Anzeigezeitdaten (Dy0, Dy1, Dy2, ...) ausgeführt werden. Um genau zu sein, wird basierend auf der Zeit-Untereinheit (1/N), erhalten aus den Zeit-Untereinheitsdaten Dk, und dem Wert von M (natürliche Zahl), erhalten aus den Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm, der Rahmen-Anzeigezyklus T (= M X1/N) erhalten und das Bild jedes Rahmens wird mit der ursprünglichen Anzeigezeit h(n) (x + yXMX1/N) jedes Rahmens F(n) erhalten, bestimmt durch die Referenzzeit x.

[0159] **Fig.** 7(b) zeigt die Datenstruktur eines kodierten Bildsignals **120b** mit einem variablen Rahmen-Anzeigezyklus gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0160] Das kodierte Bildsignal **120b** unterscheidet sich von dem kodierten Bildsignal **120a** darin, dass der Header H nicht die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm enthält.

[0161] Nachfolgend wird eine Beschreibung eines Kodierungsvorgangs zum Erzeugen des kodierten Bildsignals **120a** oder **120b** und eines Dekodierungsvorgangs zum Dekodieren des kodierten Bildsignals gegeben.

[0162] **Fig.** 8 ist ein Flussdiagramm des Kodierungsvorgangs. In dem Kodierungsvorgang werden zunächst die Zeit-Untereinheitsdaten Dk zu dem Header des Bitstromes des eingegebenen Bildsignals entsprechend einem bestimmten Bild hinzugefügt (Schritt S30) und es wird bestimmt, ob der Anzeigezyklus des Bildsignals fest ist oder nicht (Schritt S31). Wenn das Ergebnis der Bestimmung ist, dass der Anzeigezyklus fest ist, wird ein fester Anzeigezyklus-Identifizierer Df, der anzeigt, dass der Anzeigezyklus des Bildsignals fest ist, zu dem Header des Bitstromes hinzugefügt, so dass er den Zeit-Untereinheitsdaten Dk folgt (Schritt S32) und weiterhin werden die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm zu dem Header hinzugefügt, so dass sie dem festen An-

zeigezyklus-Identifizierer Df folgen (Schritt S33).

[0163] Danach wird der Zählwert n, welcher der Nummer n entspricht, welche die Übertragungs-Reihenfolge jedes Rahmens F(n) als ein Bestandteil eines bestimmten Bildes angibt, auf 0 gesetzt (Schritt S35).

[0164] Als Nächstes werden, da eine Kode-Sequenz Sa0 dem ersten Rahmen F(0) des bestimmten Bildes in der Übertragungs-Reihenfolge entspricht, Anzeigezeitdaten Dyn (= Dy0) und kodierte Bilddaten Cgn (= Cg0) des Rahmens aufeinanderfolgend zu dem Header H hinzugefügt (Schritte S36 und S37). Danach wird bestimmt, ob der verarbeitete Rahmen (nachfolgend als "Objekt-Rahmen" bezeichnet) in dem Bildsignal der letzte Rahmen des bestimmten Bildes in der Übertragungs-Reihenfolge ist oder nicht (Schritt S38). Wenn der Objekt-Rahmen nicht der letzte Rahmen ist, wird der Zählwert n entsprechend dem Rahmen F(n)(= F(0)), dessen Übertragungs-Reihenfolge die n-te ist, um 1 erhöht (Schritt S39) und der folgende Rahmen F(n + 1)(= F(1)) wird den Verarbeitungen der Schritte S36–S39 unterworfen.

[0165] Die Verarbeitungen der Schritte S36–S39 werden wiederholt, bis in Schritt S38 bestimmt wird, dass der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist. Das kodierte Bildsignal **120a** wird durch die oben beschriebenen Verarbeitungsschritte erzeugt.

[0166] Wenn andererseits das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S31 ist, dass der Anzeigezyklus variabel ist, wird ein variabler Anzeigezyklus-Identifizierer Df, der anzeigt, dass der Anzeigezyklus des Bildsignals variabel ist, zu dem Header H des Bitstromes entsprechend dem Bildsignal hinzugefügt, so dass er den Zeit-Untereinheitsdaten Dk folgt (Schritt S34). Danach werden die Verarbeitungen der' Schritte S35–S39 ausgeführt, um dadurch das kodierte Bildsignal **120b** zu erzeugen.

[0167] **Fig.** 9(a) ist ein Blockschaltbild, welches eine Bildkodierungsvorrichtung **1200** als Hardware darstellt, welche den Kodierungsvorgang gemäß der zweiten Ausführungsform ausführt.

[0168] Die Bildkodierungsvorrichtung **1200** beinhaltet einen Kodierer **1110** zum Kodieren eines eingegebenen Bildsignals Sg zum Erzeugen kodierter Bilddaten Cgn und eine Bestimmungseinheit **1131** zum Bestimmen, ob der Rahmen-Anzeigezyklus des eingegebenen Bildsignals Sg fest ist oder nicht, das heißt, fest oder variabel, und Ausgeben eines Anzeigezyklus-Identifizierers Df, der anzeigt, ob der Anzeigezyklus fest ist oder nicht.

[0169] Weiterhin beinhaltet die Bildkodierungsvorrichtung **1200** drei Datengeneratoren wie folgt: einen Zeit-Untereinheitsdaten-Generator (erster Datengenerator) **1232** zum Erzeugen von Zeit-Untereinheitsdaten Dk basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg; einen Anzeigezyklus-Multipliziererdaten-Generator (zweiter Datengenerator) **1233** zum Erzeugen von Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm, welche einen numerischen Wert M zum Ausdrücken des Rahmen-Anzeigezyklus durch einen Multiplizierer (M), für die Zeit-Untereinheit ausdrücken, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg; und einen Anzeigezeitdaten-Generator (dritter Datengenerator) **1234** zum Erzeugen von Anzeigezeitdaten (Anzeige-Zeitsteuerungsdaten) Dyn, welche die Anzeigezeit h(n) jedes Rahmens anzeigen, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg.

[0170] Weiterhin beinhaltet die Bildkodierungsvorrichtung **1200** einen AN/AUS-Schalter 1241 zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm unterbrochen werden, basierend auf dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df von der Bestimmungseinheit **1131**.

[0171] Die Bildkodierungsvorrichtung **1200** beinhaltet weiterhin einen Multiplexer (MUX) **1220** zum Multiplexen der Zeit-Untereinheitsdaten Dk von dem ersten Datengenerator **1232**, des Anzeigezyklus-Identifizierers Df von der Bestimmungseinheit **1131**, der Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm von dem Schalter **1241**, der Anzeigezeitdaten Dyn von dem dritten Datengenerator **1234** und der kodierten Bilddaten Cgn von dem Kodierer **1110** zum Erzeugen eines gemultiplexten Bitstromes M2. Der Multiplexer **1220** gibt den gemultiplexten Bitstrom M2 als das kodierte Bildsignal **120a** oder das kodierte Bildsignal **120b** aus.

[0172] Die Wirkungsweise der Bildkodierungsvorrichtung **1200** wird kurz beschrieben.

[0173] Wenn ein Bildsignal Sg entsprechend einem bestimmten Bild in die Vorrichtung **1200** eingegeben wird, bestimmt die Bestimmungseinheit **1131**, ob der Anzeigezyklus des Bildsignals Sg variabel ist oder nicht, und gibt den Anzeigezyklus-Identifizierer Df aus, der das Ergebnis der Bestimmung angibt. Inzwischen erzeugen der erste bis dritte Datengenerator **1232-1234** die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm und die Anzeigezeitdaten Dyn basierend auf dem Bildsignal Sg und der Kodierer **1110** kodiert das Bildsignal Sg und gibt die kodierten Bilddaten Cgn aus.

[0174] Die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, der Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezeitdaten Dyn und die kodierten Bilddaten Cgn werden fortlaufend zu dem Multiplexer **1220** ausgegeben. Die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm werden durch den Schalter **1241**, welcher durch den Anzeigezyklus-Identifizierer Df in dem AN-Zustand ist, zu dem Multiplexer **1220** gesendet.

[0175] Das heißt, wenn ein Bildsignal mit einem festen Zyklus der Bildanzeige als das Bildsignal Sg eingegeben wird, werden die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, der Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm, die Anzeigezeitdaten Dyn jedes Rahmens und die kodierten Bilddaten Cgn jedes Rahmens zu dem Multiplexer **1220** ausgegeben. In dem Multiplexer **1220** werden die Zeit-Unter-

einheitsdaten Dk, der Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm, die kodierten Bilddaten Cgn und die Anzeigezeitdaten Dyn gemultiplext und das kodierte Bildsignal **120a** wird als der gemultiplexte Bitstrom M2 ausgegeben.

[0176] Wenn andererseits ein Bildsignal mit einem variablen Zyklus der Bildanzeige als das Bildsignal Sg eingegeben wird, geht der Schalter **1241** gemäß dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df in den AUS-Zustand. In diesem Zustand werden die Zeit-Untereinheitsdaten Df, der Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezeitdaten Dyn jedes Rahmens und die kodierten Bilddaten Cgn jedes Rahmens zu dem Multiplexer **1220** ausgegeben. In dem Multiplexer **1220** werden die Zeit-Untereinheitsdaten Df, der Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezeitdaten Dyn und die kodierten Bilddaten Cgn gemultiplext und das kodierte Bildsignal **120b** wird als der gemultiplexte Bitstrom M2 ausgegeben.

[0177] Als Nächstes wird eine Beschreibung eines Dekodierungsvorgangs zum Dekodieren eines kodierten Bildsignals mit einer Datenstruktur gemäß dieser zweiten Ausführungsform anhand von **Fig.** 10 gegeben.

[0178] **Fig.** 10 ist ein Flussdiagramm des Dekodierungsvorgangs. In dem Dekodierungsvorgang werden zunächst die in dem von der Kodierungsseite gesendeten, gemultiplexten Bitstrom M2 (kodiertes Bildsignal **120a** oder **120b**) enthaltenen Zeit-Untereinheitsdaten Dk gelesen (Schritt S40) und der Anzeigezyklus-Identifizierer Df wird erfasst, um zu bestimmen, ob der Anzeigezyklus des kodierten Bildsignals fest ist oder nicht (Schritt S41). Wenn bestimmt wird, dass der Anzeigezyklus fest ist, werden die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm, welche den Anzeigezyklus T durch einen Multiplikator M für die Zeit-Untereinheit (1/N) ausdrücken, aus dem Header H des kodierten Bildsignals gelesen (Schritt S42a). Anschließend wird basierend auf den Zeit-Untereinheitsdaten Dk und den Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm der Rahmen-Anzeigezyklus T erhalten durch T = (1/N)XM (Schritt S43a). Danach wird der Zählwert n', welcher der Nummer n' jedes Rahmens F'(n') von dem ersten Rahmen in der Anzeige-Reihenfolge entspricht, auf 0 gesetzt (Schritt S44a) und die Anzeigezeit h'(n') jedes Rahmens F'(n') wird erhalten durch h'(n') = n'XT (Schritt S45a). Zu diesem Zeitpunkt werden die kodierten Bilddaten Cgn entsprechend jedem Rahmen F(n) in der Übertragungs-Reihenfolge dekodiert und erzeugen dekodierte Bilddaten Rg entsprechend dem Rahmen F(n).

[0179] Danach wird bestimmt, ob der in der Anzeige-Reihenfolge gezählte Objekt-Rahmen F'(n') der letzte Rahmen des bestimmten Bildes ist (Schritt S46a). Wenn der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist, ist der Dekodierungsvorgang abgeschlossen. Wenn der Objekt-Rahmen nicht der letzte Rahmen ist, wird der Zählwert n' um 1 erhöht (Schritt S45a) und die Verarbeitungen der Schritte S45a–S47a werden wiederholt, bis in Schritt S46a bestimmt wird, dass der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist.

[0180] In dem Dekodierungsvorgang werden die dekodierten Bilddaten Rg entsprechend jedem dekodierten Rahmen F'(n') zu der Anzeigezeit h'(n') in der vorgeschriebenen Anzeige-Reihenfolge n' angezeigt.

[0181] Wenn andererseits in Schritt S41 bestimmt wird, dass der Anzeigezyklus variabel ist, wird der Zählwert n entsprechend der Nummer n jedes Rahmens F(n) in der Übertragungs-Reihenfolge auf 0 gesetzt (Schritt S42b). Danach werden die die Anzeigezeit h(n) jedes Rahmens F(n) anzeigenden Anzeige-Zeitdaten Dyn aus dem Header H des Rahmens F(n) (Schritt S43b) gelesen und die Anzeigezeit h(n) jedes Rahmens F(n) wird entsprechend den Anzeigezeitdaten Dyn erhalten (Schritt S44b). Zu diesem Zeitpunkt werden die kodierten Bilddaten Cgn jedes Rahmens F(n) in der Übertragungs-Reihenfolge dekodiert.

[0182] Danach wird bestimmt, ob der in der Übertragungs-Reihenfolge gezählte Objekt-Rahmen F(n) der letzte Rahmen des bestimmten Bildes ist oder nicht (Schritt S44b).

[0183] Wenn der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist, endet der Dekodierungsvorgang. Wenn der Objekt-Rahmen nicht der letzte Rahmen ist, wird der Zählwert n um 1 erhöht (Schritt S46b) und danach werden die Verarbeitungen der Schritte S42b– S46b wiederholt, bis in Schritt S45b bestimmt wird, dass der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist.

[0184] In dem Dekodierungsvorgang werden die dekodierten Bilddaten Rg entsprechend jedem dekodierten Rahmen F(n) zu der Anzeigezeit h(n) des Rahmens F(n) in der vorgeschriebenen Anzeige-Reihenfolge n' angezeigt.

[0185] **Fig.** 11(a) ist ein Blockschaltbild, welches die Anordnung einer Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** als Hardware darstellt, welche den Dekodierungsvorgang der zweiten Ausführungsform ausführt.

[0186] Die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** dekodiert und reproduziert den von der Bildkodierungsvorrichtung **2000** ausgegebenen, gemultiplexten Bitstrom M2 (das kodierte Bildsignal **120a** oder **120b**).

[0187] Insbesondere beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** einen Demultiplexer (DEMUX) **2210**, um aus dem gemultiplexten Bitstrom M2 die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, den Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm, die Anzeigezeitdaten Dyn und die kodierten Bilddaten Cgn zu extrahieren und diese Daten auszugeben; und einen Dekodieren **2220** zum Dekodieren der kodierten Bilddaten Cgn und Ausgeben der dekodierten Bilddaten rg.

[0188] Weiterhin beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** einen ersten AN/AUS-Schalter **2240** zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm unterbrochen werden, gemäß dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df, und einen zweiten

AN/AUS-Schalter **2250** zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Anzeigezeitdaten Dyn gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Anzeigezeitdaten Dyn unterbrochen werden, entsprechend dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df.

[0189] Weiterhin beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** eine Anzeigeeinheit **2230**, welche die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm und die Anzeigezeitdaten Dty durch den ersten und zweiten AN/AUS-Schalter **2240** und **2250** empfängt, ebenso wie die Zeit-Untereinheitsdaten Dk und die dekodierten Bilddaten Rg, und die Bildanzeige mit der vorgeschriebenen Anzeige-Zeitsteuerung basierend auf diesen Daten ausführt.

[0190] Die Wirkungsweise der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** wird kurz beschrieben. Wenn der gemultiplexte Bitstrom M2 von der Bildkodierungsvorrichtung **1200** in die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** eingegeben wird, werden in dem Demultiplexer **2210** die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, der Anzeigezyklus-Identifizierer Df und die Anzeigezyklus-Multiplizierdaten Dm aus dem gemultiplexten Bitstrom M2 separiert und weiterhin werden die Anzeigezeitdaten Dyn und die kodierten Bilddaten Cgn Rahmen für Rahmen aus dem Bitstrom M2 separiert.

[0191] Die kodierten Bilddaten Cgn jedes Rahmens werden durch den Dekodierer **2220** dekodiert und dann als dekodierte Bilddaten Rg zu der Anzeigeeinheit **2230** ausgegeben. Inzwischen werden die Zeit-Untereinheitsdaten Dk direkt zu der Anzeigeeinheit **2230** ausgegeben. Die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm werden durch den ersten AN/AUS-Schalter **2240**, welcher durch den Anzeigezyklus-Identifizierer Df an oder aus geschaltet ist, zu der Anzeigeeinheit **2230** ausgegeben, während die Rahmen-Anzeigezeitdaten Dyn durch den zweiten AN/AUS-Schalter **2250**, welcher durch den Anzeigezyklus-Identifizierer Df an oder aus geschaltet wird, zu der Anzeigeeinheit **2230** ausgegeben werden. Wenn der gemultiplexte Bitstrom M2 das kodierte Bildsignal **120a** mit einem festen Anzeigezyklus ist, sind der erste und zweite AN/AUS-Schalter **2240** und **2250** in den AN-Zuständen, und wenn der gemultiplexte Bitstrom M2 das kodierte Bildsignal **120b** mit einem variablen Anzeigezyklus ist, sind der erste und zweite AN/AUS-Schalter **2240** und **2250** in den AUS-Zuständen.

[0192] In der Anzeigeeinheit **2230** wird das Bild jedes Rahmens entsprechend den dekodierten Bilddaten Rg mit einem festen Anzeigezyklus mit einer vorgeschriebenen Anzeige-Zeitsteuerung basierend auf den Zeit-Untereinheitsdaten Dk und den Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm angezeigt. In diesem Falle ist die Anzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens die Anzeigezeit h'(n'), welche durch einen arithmetischen Ausdruck h'(n') = TXn' (T = (1/N)XM) erhalten wird. Andererseits wird das Bild jedes Rahmens entsprechend den dekodierten Bilddaten Rg mit einem variablen Anzeigezyklus angezeigt mit einer vorgeschriebenen Zeitsteuerung basierend auf den Anzeigezeitdaten Dty. In diesem Fall ist die Anzeige-Zeitsteuerung die Anzeigezeit h(n), welche bestimmt ist durch die Anzeigezeitdaten Dty.

[0193] Wie oben beschrieben, beinhaltet die Datenstruktur des kodierten Bildsignals gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, welche die Länge der Zeit-Untereinheit (1/N) angeben, welche erhalten wird durch Dividieren eines vorgeschriebenen Zeitintervalls mit N (natürliche Zahl) durch die natürliche Zahl N, und die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm, welche den festen Rahmen-Anzeigezyklus T durch einen Multiplikator M für die Zeit-Untereinheit (1/N) angeben, zusätzlich zu dem Anzeigezyklus-Identifizierer Df, welcher angezeigt, ob der Anzeigezyklus jedes Rahmens variabel ist oder nicht. Beim Verarbeiten eines kodierten Bildsignals mit einer festen Rahmen-Rate kann daher der Wert der festen Rahmen-Rate des kodierten Bildsignals vor der Dekodierung jedes Rahmens erfasst werden, wodurch die verschiedenen Hardwareanordnungen zum Implementieren der Bildanzeige vereinfacht werden können.

[0194] Weiterhin beinhaltet die Datenstruktur des kodierten Bildsignals gemäß der zweiten Ausführungsform die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, den Anzeigezyklus-Identifizierer Df, die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm und die Anzeigezeitdaten Dyn, wobei diese Daten zum Einstellen der Anzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens verwendet werden, als zusätzliche Daten zum Bestimmen der Zeitsteuerung der Wiedergabe für jeden Rahmen am Ende der Dekodierung. An Stelle dieser zusätzliche Daten zum Bestimmen der Anzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens kann die Datenstruktur des kodierten Bildsignals jedoch zusätzliche Daten zum Bestimmen der Zeitsteuerung der Dekodierung jedes Rahmens enthalten, das heißt, Zeit-Untereinheitsdaten, Dekodierungszyklus-Identifizierer, Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten und Dekodierungszeitdaten. Nachfolgend wird eine solche Datenstruktur als eine Modifikation der zweiten Ausführungsform beschrieben.

(Modifikation von Ausführungsform 2)

[0195] In der Datenstruktur gemäß der Modifikation der zweiten Ausführungsform werden der Anzeigezyklus-Identifizierer Df und die Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm in dem kodierten Bildsignal **120a** der zweiten Ausführungsform ersetzt durch einen Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf und Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEp und die Anzeigezeitdaten Dyn in dem kodierten Bildsignal **120b** der zweiten Ausführungsform werden ersetzt durch Dekodierungszeitdaten DEyn.

[0196] Der Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf gibt an, ob der Zyklus eines Dekodierungsvorgangs zum Dekodieren eines kodierten Bildsignals jedes Rahmens variabel ist oder nicht. Ein fester Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf wird in ein kodiertes

Bildsignal eingefügt, dessen Dekodierungszyklus DT fest ist, während ein variabler Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf in ein kodiertes Bildsignal eingefügt wird, dessen Dekodierungszyklus DT variabel ist.

[0197] Die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm zeigen den Rahmen-Dekodierungszyklus DT durch einen Multiplikator M für die Zeit-Untereinheit (1/N) an, das heißt, er gibt an, wievielfach (M) der Dekodierungszyklus DT länger ist als die Zeit-Untereinheit. Die Dekodierungszeitdaten DEyn geben die Zeitsteuerung an, mit welcher die Dekodierung jedes Rahmens ausgeführt wird.

[0198] Der Kodierungsvorgang zum Erzeugen des kodierten Bildsignals mit der Datenstruktur gemäß dieser Modifikation der zweiten Ausführungsform wird verwirklicht durch Ersetzen der Schritte S31, S32, S33, S34 und S36 in dem Ablauf in **Fig.** 8 wie folgt.

[0199] Das heißt, der Vorgang zum Bestimmen des Anzeigezyklus in Schritt S31 wird ersetzt durch den Vorgang zum Bestimmen, ob der Dekodierungszyklus fest ist oder nicht; der Vorgang zum Hinzufügen des festen Anzeigezyklus-Identifizierers Df in Schritt S32 wird ersetzt durch den Vorgang des Hinzufügens des festen Dekodierungszyklus-Identifizierers DEf; und der Vorgang des Hinzufügens des variablen Anzeigezyklus-Identifizierers Df in Schritt S34 wird ersetzt durch den Vorgang des Hinzufügens des variablen Dekodierungszyklus-Identifizierers DEf. Weiterhin wird der Vorgang des Hinzufügens der Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm in Schritt S33 ersetzt durch den Vorgang des Hinzufügens der Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm; und der Vorgang des Hinzufügens der Anzeigezeitdaten Dyn in Schritt S36 wird ersetzt durch Hinzufügen der Dekodierungszeitdaten DEyn.

[0200] **Fig.** 9(b) zeigt die Struktur einer Bildkodierungsvorrichtung **1200a** als Hardware zum Ausführen des Dekodierungsvorgangs gemäß der Modifikation der zweiten Ausführungsform.

[0201] Die Bildkodierungsvorrichtung **1200a** beinhaltet eine Bestimmungseinheit **1131a** zum Bestimmen, ob der Rahmen-Dekodierungszyklus des eingegebenen Bildsignals Sg fest ist oder nicht, das heißt, fest oder variabel, und Ausgeben eines Dekodierungszyklus-Identifizierers DEf, der angibt, ob der Dekodierungszyklus fest ist oder nicht, an Stelle der Bestimmungseinheit **1131**, enthalten in der Bildkodierungsvorrichtung **1200** der zweiten Ausführungsform.

[0202] Die Bildkodierungsvorrichtung **1200a** beinhaltet einen Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten-Generator (zweiter Datengenerator) **1233a**, welcher die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten – DEm erzeugt, welche den Rahmen-Dekodierungszyklus durch einen Multiplikator M für die Zeit-Untereinheit (1/N) angeben, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg, an Stelle des Anzeigezyklus-Multipliziererdaten-Generators **1233** der Bildkodierungsvorrichtung **1200**. Die Vorrichtung **1200a** beinhaltet weiterhin einen Dekodierungszeitdaten-Generator (dritter Datengenerator) **1234a**, welcher die Dekodierungszeitdaten DEyn erzeugt, welche die Dekodierungszeitdaten Dh(n) jedes Rahmens F(n) angeben, basierend auf dem eingegebenen Bildsignal Sg, an Stelle des Anzeige-Zeitdaten-Generators **1234** der Bildkodierungsvorrichtung **1200**.

[0203] In der Bildkodierungsvorrichtung **1200a** multiplext der Multiplexer (MUX) **1220a** die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm und die Dekodierungszeitdaten DEty mit den kodierten Bilddaten Cgn jedes Rahmens F(n) und gibt ein kodiertes Bildsignal mit einem festen Dekodierungszyklus oder ein kodiertes Bildsignal mit einem variablen Dekodierungszyklus als einen gemultiplexten Bitstrom M2a aus.

[0204] Weitere Bestandteile der Vorrichtung **1200a** sind identisch mit denjenigen der Bildkodierungsvorrichtung **1200** der zweiten Ausführungsform.

[0205] Nachfolgend wird die Wirkungsweise der Bildkodierungsvorrichtung **1200a** gemäß der Modifikation der zweiten Ausführungsform kurz beschrieben.

[0206] Wenn das Bildsignal Sg in die Vorrichtung **1200a** eingegeben wird, bestimmt die Bestimmungseinheit **1131a**, ob der Dekodierungszyklus des Bildsignals Sg variabel ist oder nicht und gibt den Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf aus, welcher das Ergebnis der Bestimmung angibt. Inzwischen erzeugt der erste Datengenerator **1232a** die Zeit-Untereinheitsdaten Dk und der zweite und dritte Datengenerator **1233a** und **1234a** erzeugen die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm und die Dekodierungszeitdaten DEyn. Der Kodierer **1110** kodiert das Bildsignal Sg und gibt die kodierten Bilddaten Cgn aus.

[0207] Der Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf von der Bestimmungseinheit **1231a**, die kodierten Daten Cgn von dem Kodierer **1110** und die Daten Dk und DEyn von dem ersten und dem dritten Datengenerator **1232** und **1234a** werden in den Multiplexer **1220a** eingegeben. Weiterhin werden die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm von dem zweiten Datengenerator **1233a** in den Multiplexer **1220a** eingegeben durch den Schalter **1241a**. Der Multiplexer **1220a** multiplext diese Daten und gibt ein kodiertes Bildsignal mit einem festen Dekodierungszyklus oder einem variablen Dekodierungszyklus als den gemultiplexten Bitstrom M2a aus.

[0208] Andererseits wird der Vorgang zum Dekodieren des kodierten Bildsignals mit der Datenstruktur gemäß dieser Modifikation der zweiten Ausführungsform verwirklicht durch Ersetzen der Schritte S41, S42a, S43b, S44a, S44b, S45a und S47a in dem Ablauf von **Fig.** 10 wie folgt.

[0209] Das heißt, der Vorgang zum Bestimmen des Anzeigezyklus in Schritt S41 wird ersetzt durch den Vorgang des Bestimmens, ob der Dekodierungszyklus fest ist oder nicht; der Vorgang des Lesens der Anzeigezyklus-Multipliziererdaten Dm in Schritt S42a

wird ersetzt durch den Vorgang des Lesens der Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm; und der Vorgang des Lesens der die Anzeigezeit h(n) anzeigenden Daten Dyn in Schritt S43b wird ersetzt durch den Vorgang des Lesens der die Dekodierungszeit Dh(n) anzeigenden Daten DEyn.

[0210] Weiterhin wird der Vorgang des Erhaltens der Anzeigezeit h(n) basierend auf den Daten Dyn in Schritt S44b ersetzt durch den Vorgang des Erhaltens der Dekodierungszeit Dh(n) basierend auf den Daten DEyn; und der Vorgang des Einstellens des Zählwertes n' auf 0 in Schritt S44a, wobei der Zählwert der Nummer n' jedes Rahmens F'(n') entspricht, gezählt in der Anzeige-Reihenfolge von dem Anfangs-Rahmen, wird ersetzt durch den Vorgang des Einstellens des Zählwertes n auf 0, wobei der Zählwert der Nummer n jedes Rahmens F(n) entspricht, gezählt in der Übertragungs-Reihenfolge von dem Anfangs-Rahmen.

[0211] Weiterhin wird der Vorgang des Erhaltens der Anzeigezeit h'(n') jedes Rahmens F'(n') durch h'(n') = n'XT in Schritt S45a ersetzt durch den Vorgang des Erhaltens der Dekodierungszeit Dh(n) jedes Rahmens F(n) durch Dh(n) = nXDT, basierend auf dem Dekodierungszyklus DT und der Nummer n, welche die Übertragungs-Reihenfolge des Rahmens anzeigt; und der Vorgang des Inkrementierens **1** des Zählwertes n' in Schritt S47a wird ersetzt durch Inkrementieren des Zählwertes n.

[0212] **Fig.** 11(b) ist ein Blockschaltbild, welches die Anordnung einer Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200a** als Hardware darstellt, welche den Dekodierungsvorgang gemäß der Modifikation der zweiten Ausführungsform ausführt.

[0213] Die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200a** empfängt den von der Bildkodierungsvorrichtung **1200a** ausgegebenen, gemultiplexten Bitstrom M2a und unterwirft den gemultiplexten Bitstrom M2a der Wiedergabe einschließlich Dekodierung und Anzeige.

[0214] Insbesondere beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200a** einen Demultiplexer (DEMUX) **2210a** zum Extrahieren der Zeit-Untereinheitsdaten Dk, des Dekodierungszyklus-Identifizierers DEf, der Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm, der Dekodierungszeitdaten DEyn und der kodierten Bilddaten Cgn aus dem gemultiplexten Bitstrom M2a und Ausgeben dieser Daten an Stelle des Demultiplexers **2210** in der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** der zweiten Ausführungsform.

[0215] Weiterhin beinhaltet die Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200a** an Stelle des ersten und zweiten AN/AUS-Schalters **2240** und **2250** der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** einen ersten AN/AUS-Schalter **2240a** zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm gesendet werden, und dem AUS-Zustand, in welchem die Daten DEm unterbrochen werden, basierend auf dem Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf; und einen zweiten AN/AUS-Schalter **2250a** zum Umschalten der Schaltung zwischen dem AN-Zustand, in welchem die Dekodierungszeitdaten DEyn gesendet werden und dem AUS-Zustand, in welchem die Daten DEyn unterbrochenen werden, basierend auf dem Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf.

[0216] In der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200a** werden die Zeit-Untereinheitsdaten Dk von dem Demultiplexer **2210a** und die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm und die Dekodierungszeitdaten DEyn von dem ersten und zweiten AN/AUS-Schalter **2240a** und **2250a** zu dem Dekodierer **2220a** und der Anzeigeeinheit **2230a** geliefert.

[0217] In dem Dekodierer **2220a** werden die kodierten Bilddaten Cgn jedes Rahmens F(n), dessen Dekodierungszeit fest ist, Rahmen für Rahmen mit der durch die Zeit-Untereinheitsdaten Dk und die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm bestimmten Zeitsteuerung (Dekodierungszeit Dh(n) = DTXn) Rahmen für Rahmen dekodiert, während die kodierten Bilddaten Cgn jedes Rahmens F(n), dessen Dekodierungszyklus variabel ist, Rahmen für Rahmen dekodiert werden mit der durch die Dekodierungszeitdaten DEyn bestimmten Zeitsteuerung (Dekodierungszeit Dh(n)).

[0218] Weiterhin werden in der Anzeigeeinheit **2230a** die dekodierten Bilddaten Rg jedes Rahmens F(n), dessen Dekodierungszyklus fest ist, Rahmen für Rahmen mit der durch die Zeit-Untereinheitsdaten Dk und die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm bestimmten Zeitsteuerung (Anzeigezeit h(n)) angezeigt, während die dekodierten Bilddaten Rg jedes Rahmens F(n), dessen Dekodierungszyklus variabel ist, Rahmen für Rahmen angezeigt werden mit der durch die Dekodierungszeitdaten DEyn bestimmten Zeitsteuerung (Anzeigezeit h(n)).

[0219] Andere Bestandteile der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200a** sind identisch mit denjenigen der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200** der zweiten Ausführungsform.

[0220] Nachfolgend wird die Wirkungsweise der Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200a** kurz beschrieben.

[0221] Wenn der gemultiplexte Bitstrom M2a in die Vorrichtung **2200a** eingegeben wird, werden in dem Demultiplexer **2210a** die Zeit-Untereinheitsdaten Dk, die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm, der Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf, die Dekodierungszeitdaten DEyn und die kodierten Bilddaten Cgn aus dem Bitstrom M2a separiert.

[0222] Wenn der Dekodierungszyklus des eingegebenen, kodierten Bildsignals fest ist, werden die kodierten Bilddaten Cgn in dem Dekodierer **2220a** Rahmen für Rahmen mit der durch die Zeit-Untereinheitsdaten Dk und die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm bestimmten Zeitsteuerung dekodiert. Wenn der Dekodierungszyklus des eingegebenen, dekodierten Bildsignals variabel ist, werden die kodierten Bilddaten Cgn Rahmen für Rahmen mit der durch die Dekodierungszeitdaten DEyn bestimmten

Zeitsteuerung (Dekodierungszeit Dh(n)) dekodiert. Die Dekodierungszeit des kodierten Bildsignals, dessen Dekodierungszyklus fest ist, wird bestimmt durch das Produkt der Nummer n, welche die Übertragungs-Reihenfolge anzeigt, und des Dekodierungszyklus DT (= (1/N)XM), und die Dekodierungszeit des kodierten Bildsignals, dessen Dekodierungszyklus variabel ist, wird bestimmt durch die Dekodierungszyklusdaten DEyn.

[0223] In der Anzeigeeinheit **2230a** wird das Bild jedes Rahmens F(n) entsprechend den dekodierten Bilddaten Rg, deren Dekodierungszyklus fest ist, mit einer vorgeschriebenen Zeitsteuerung basierend auf den Zeit-Untereinheitsdaten Dk und den Anzeigezyklus-Multipliziererdaten DEm angezeigt. Andererseits wird das Bild jedes Rahmens F(n) entsprechend den dekodierten Bilddaten Rg, dessen Dekodierungszyklus variabel ist, mit einer vorgeschriebenen Zeitsteuerung basierend auf den Dekodierungszeitdaten DEty angezeigt.

[0224] In dieser Modifikation der zweiten Ausführungsform, wie bei der zweiten Ausführungsform, beinhaltet das durch Kodieren eines Bildsignals erhaltene, kodierte Bildsignal Cgn den Dekodierungszyklus-Identifizierer DEf, der anzeigt, ob der Zyklus der Bild-Dekodierung für jeden Rahmen variabel ist oder nicht, die Zeit-Untereinheitsdaten Dk und die Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm, welche einen festen Dekodierungszyklus anzeigen, und die Dekodierungszeitdaten DEyn, welche die Dekodierungszeit anzeigen. Wenn der Zyklus der Bild-Dekodierung für jeden Rahmen fest ist, kann das kodierte Bildsignal daher durch eine einfache Schaltungsanordnung dekodiert werden, das heißt, basierend auf den Zeit-Untereinheitsdaten Dk entsprechend einem Bild und den Dekodierungszyklus-Multipliziererdaten DEm mit einer relativ kleinen Datenmenge (Bitanzahl), ohne sich auf die Dekodierungszeitdaten DEyn mit einer relativ großen Datenmenge (Bitanzahl) für jeden Rahmen zu beziehen.

[0225] Wenn der Zyklus der Bild-Dekodierung für jeden Rahmen variabel ist, kann, wie bei dem konventionellen Dekodierungsvorgang, das kodierte Bildsignal an Hand der Dekodierungszeitdaten DEyn für jeden Rahmen dekodiert werden.

[0226] In der Modifikation der zweiten Ausführungsform wurde der Schwerpunkt auf eine Bild-Dekodierungsvorrichtung **2200a** gelegt, welche eine Bildanzeige jedes Rahmens ebenso wie eine Dekodierung jedes Rahmens gemäß den Daten zum Bestimmen der Dekodierungs-Zeitsteuerung jedes Rahmens ausführt, die in dem kodierten Bildsignal enthalten sind. Eine Bild-Dekodierungsvorrichtung, welche eine Dekodierung jedes Rahmens ebenso wie eine Bildanzeige jedes Rahmens gemäß Daten zum Bestimmen der Anzeige-Zeitsteuerung jedes Rahmens ausführt, die in dem kodierten Bildsignal enthalten sind, befindet sich jedoch ebenfalls innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung.

[0227] In diesem Fall wird die Dekodierungs-Zeitsteuerung, mit welcher die Dekodierung jedes Rahmens ausgeführt wird, entsprechend den Anzeige-Zeitsteuerungsdaten mehrerer Rahmen einschließlich eines zu dekodierenden Objekt-Rahmens eingestellt. Das heißt, basierend auf den Anzeige-Zeitsteuerungsdaten des Objekt-Rahmens und den Anzeige-Zeitsteuerungsdaten des nach dem Objekt-Rahmen gesendeten, nächsten Rahmens wird die Dekodierungs-Zeitsteuerung des Objekt-Rahmens auf eine Zeitsteuerung eingestellt, die um eine vorgeschriebene Offset-Zeit früher ist als die frühere Anzeige-Zeitsteuerung zwischen den Anzeige-Zeitsteuerungen des Objekt-Rahmens und des nächsten Rahmens.

[0228] Um genau zu sein, wenn die Anzeige-Zeitsteuerung des Objekt-Rahmens früher ist als die Anzeige-Zeitsteuerung des nach dem Objekt-Rahmen gesendeten, nächsten Rahmens, wird die Offset-Zeit auf eine größere Länge als die zum Dekodieren des Objekt-Rahmens erforderliche Zeit eingestellt. Wenn andererseits die Anzeige-Zeitsteuerung des nächsten Rahmens (zum Beispiel B-VOP), gesendet nach dem Objekt-Rahmen (zum Beispiel P-VOP), früher ist als die Anzeige-Zeitsteuerung des Objekt-Rahmens, wird die Offset-Zeit auf eine größere Länge eingestellt als die Summe der zum Dekodieren des Objekt-Rahmens erforderlichen Zeit und der zum Dekodieren des nächsten Rahmens erforderlichen Zeit.

[0229] Wenn ein Kodierungs-Programm oder ein Dekodierungs-Programm zum Implementieren der Bildverarbeitung durch die Kodierungsvorrichtung oder die Dekodierungsvorrichtung gemäß einer der ersten und zweiten Ausführungsformen oder der Modifikationen davon durch Software auf einem Datenspeichermedium wie einer Floppy-Disk aufgezeichnet ist, kann die Bildverarbeitung leicht in einem unabhängigen Computersystem ausgeführt werden.

[0230] Die **Fig.** 12(a)–12(c) sind Darstellungen zum Erläutern des Falles, in welchem der Kodierungsvorgang oder der Dekodierungsvorgang gemäß einer der Ausführungsformen und der Modifikationen der Erfindung durch ein Computersystem unter Verwendung einer Floppy-Disk ausgeführt wird, welche das Kodierungs-Programm oder dass Dekodierungs-Programm enthält.

[0231] **Fig.** 12(a) zeigt eine Vorderansicht einer Floppy-Disk FD, eine Querschnittsansicht davon und einen Floppy-Disk-Körper D. Die **Fig.** 12(b) zeigt ein Beispiel eines physikalischen Formates des Floppy-Disk-Körpers D.

[0232] Der Floppy-Disk-Körper D ist in einem Gehäuse FC enthalten, welches die Floppy-Disk FD bereitstellt. Auf der Oberfläche des Disk-Körpers D ist eine Mehrzahl von Spuren Tr konzentrisch von dem äußeren Umfang der Disk zu dem inneren Umfang ausgebildet. Jede Spur ist in 16 Sektoren (Se) in der Winkel-Richtung aufgeteilt. Daher sind auf der Floppy-Disk FD mit dem oben erwähnten Programm Daten des Programms in den zugeordneten Sektoren des Floppy-Disk-Körpers D aufgezeichnet.

[0233] **Fig.** 12(c) zeigt die Struktur zum Aufzeichnen des Programms auf der Floppy-Disk FD und Ausführen der Bildverarbeitung durch Software unter Verwendung des auf der Floppy-Disk FD gespeicherten Programms.

[0234] Um genau zu sein, wenn das Programm auf die Floppy-Disk FD aufgezeichnet wird, werden Daten des Programms auf die Floppy-Disk FD von dem Computersystem Cs durch das Floppy-Disk-Laufwerk FDD geschrieben. Wenn die oben erwähnte Bildkodierungsvorrichtung oder Bild-Dekodierungsvorrichtung in dem Computersystem Cs ausgebildet ist durch das auf der Floppy-Disk FD aufgezeichnete Programm, wird das Programm von der Floppy-Disk FD durch das Floppy-Disk-Laufwerk FDD gelesen und dann in das Computersystem Cs geladen.

[0235] Obwohl in der obigen Beschreibung eine Floppy-Disk als ein Datenspeichermedium verwendet wird, kann eine optische Disk verwendet werden. Auch in diesem Fall kann der Kodierungsvorgang oder der Dekodierungsvorgang durch Software in vergleichbarer Weise wie dem Fall der Verwendung der Floppy-Disk ausgeführt werden. Das Datenspeichermedium ist nicht auf die Floppy-Disk und die optische Disk beschränkt und jedes Medium kann verwendet werden, solange es das Programm enthalten kann, z. B. eine IC-Karte oder eine ROM-Kassette.

[0236] Unter der Annahme, dass ein auf einem Datenspeichermedium wie einer Floppy-Disk gespeichertes, kodiertes Bildsignal eine Datenstruktur gemäß einer der ersten oder zweiten Ausführungsformen oder der Modifikationen davon aufweist, ist es, wenn das kodierte Bildsignal von der Floppy-Disk dekodiert wird und das Bild entsprechend dem dekodierten Bildsignal angezeigt wird, weiterhin möglich, eine Wiedergabe des kodierten Bildsignals einschließlich Dekodierung und Bildanzeige des Bildsignals mit einer einfachen Schaltungsanordnung auszuführen, wenn der Rahmen-Anzeigezyklus oder der Rahmen-Dekodierungszyklus fest ist.

Patentansprüche

1. Bildsignal, welches mehreren Rahmen entspricht, aufweisend
einen Anzeigezyklus-Identifizierer, welcher anzeigt, ob alle Intervalle zwischen den Anzeigezeiten von aufeinanderfolgenden Rahmen der mehreren Rahmen konstant sind oder variabel sein können, und
Daten zur Anzeige der Zeitsteuerung, die die Zeitsteuerung einer Bildanzeige für einen Rahmen der mehreren Rahmen angeben.

2. Dekodierungsverfahren zum Dekodieren eines Bildsignals, welches kodierte Bilddaten umfasst, die mehreren Rahmen entsprechen, sowie einen Anzeigezyklus-Identifizierer und Daten zur Anzeige der Zeitsteuerung, die die Zeitsteuerung einer Bildanzeige für einen Rahmen der mehreren Rahmen angeben, mit den Schritten:
Erzeugen dekodierter Bilddaten durch Dekodieren der kodierten Bilddaten, wobei der Anzeigezyklus-Identifizierer so betrieben werden kann, dass er angibt, ob alle Intervalle zwischen Bildanzeigezeiten von aufeinanderfolgenden Rahmen der mehreren Rahmen entweder konstant sind oder variabel sein können; und
Bestimmen der Bildanzeigezeit der dekodierten Bilddaten durch Bezugnahme auf die Daten zur Anzeige der Zeitsteuerung, wenn der Anzeigezyklus-Identifizierer angibt, dass die Intervalle variabel sein können.

3. Bild-Dekodierungsvorrichtung zum Dekodieren eines Bildsignals, welches kodierte Bilddaten umfasst, die mehreren Rahmen entsprechen; einen Anzeigezyklus-Identifizierer und Daten zur Anzeige der Zeitsteuerung, die die Zeitsteuerung einer Bildanzeige eines Rahmens der mehreren Rahmen anzeigt, wobei die Vorrichtung aufweist:
eine Dekodierungsvorrichtung zum Erzeugen dekodierter Bilddaten durch Dekodieren der kodierten Bilddaten, wobei der Anzeigezyklus-Identifizierer so betrieben werden kann, dass er angibt, ob alle Intervalle zwischen den Bildanzeigezeiten von aufeinanderfolgenden Rahmen der mehreren Rahmen entweder konstant sind oder variabel sein können; und
eine Bestimmungseinrichtung, die so betrieben werden kann, dass sie die Bildanzeigezeit der dekodierten Bilddaten angibt durch Bezugnahme auf die Daten zur Anzeige der Zeitsteuerung wenn der Anzeigezyklus-Identifizierer angibt, dass die Intervalle variabel sein können.

4. Computerlesbares Speichermedium zum Einsatz mit einem Computer zur Bildverarbeitung, wobei das computerlesbare Datenspeichermedium aufweist:
ein Bildsignal, welches mehreren Rahmen entspricht, wobei das Bildsignal aufweist:
einen Anzeigezyklus-Identifizierer, der so betrieben werden kann, dass er angibt, ob alle Intervalle zwischen den Bildanzeigezeiten von aufeinanderfolgenden Rahmen der mehreren Rahmen entweder konstant sind oder variabel sein können; und
Daten zur Anzeige der Zeitsteuerung, die die Zeitsteuerung einer Bildanzeige eines Rahmens der mehreren Rahmen angibt.

5. Computerprogramm, gestaltet in einem computerlesbaren Datenspeichermedium zum Einsatz mit einem Computer zum Dekodieren eines Bildsignals, welches kodierte Bilddaten umfasst, die mehreren Rahmen entsprechen, einem Anzeigezyklus-Identifizierer und Daten zur Anzeige der Zeitsteuerung, die die Zeitsteuerung einer Bildanzeige eines Rahmens der mehreren Rahmen angeben, wobei das Computerprogramm aufweist:
einen computerlesbaren Programmcode, der so betrieben werden kann, dass der Computer durch De-

kodieren der kodierten Bilddaten dekodierte Bilddaten erzeugt, wobei der Anzeigezyklus-Identifizierer so betrieben werden kann, dass er angibt, ob alle Intervalle zwischen den Bildanzeigezeiten von nacheinanderfolgenden Rahmen der mehreren Rahmen entweder konstant sind oder variabel sein können; und

einen computerlesbaren Programmcode, der so betrieben werden kann, dass der Computer eine Bildanzeigezeit für die decodierten Bilddaten ermittelt durch Bezugnahme auf die Daten zur Anzeige der Zeitsteuerung, wenn der Anzeigezyklus-Identifizierer anzeigt, dass die Intervalle variabel sein können.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1 (a)

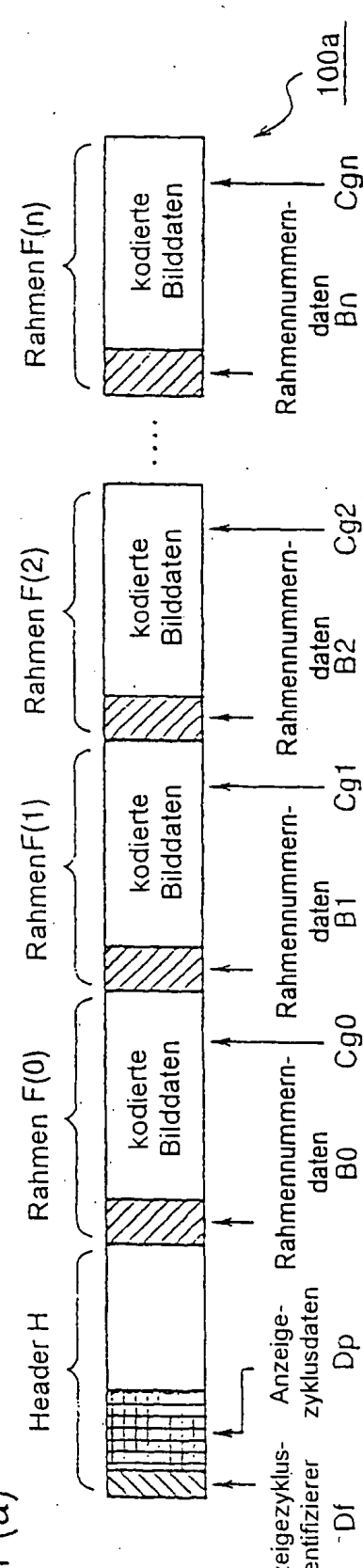


Fig.1 (b)

Fig.2

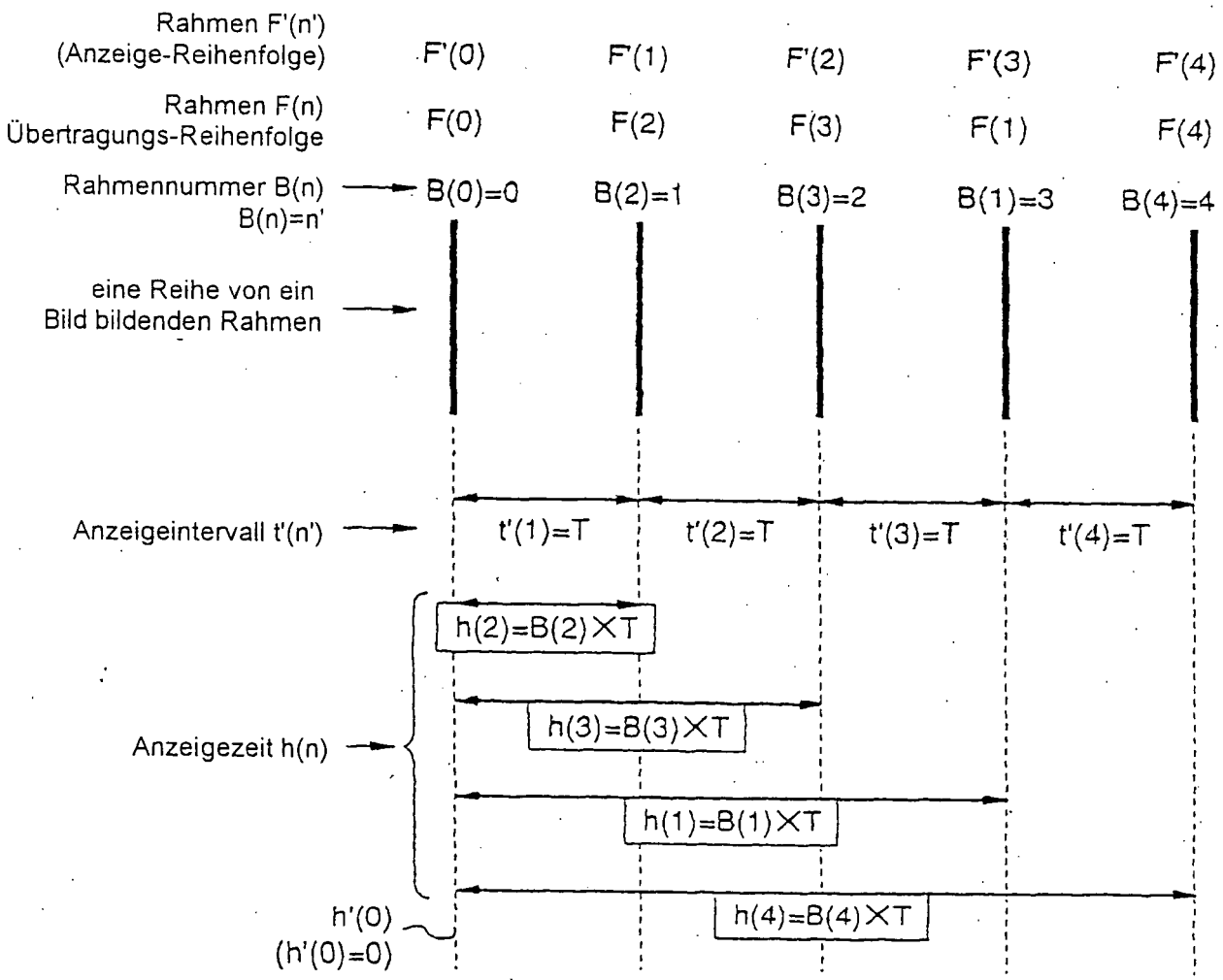

Rahmen F'(n')
(Anzeige-Reihenfolge)
F'(0)
F'(1)
F'(2)
F'(3)
F'(4)
Rahmen F(n)
Übertragungs-Reihenfolge
F(0)
F(2)
F(3)
F(1)
F(4)
Rahmennummer B(n)
B(n)=n'
B(0)=0
B(2)=1
B(3)=2
B(1)=3
B(4)=4
eine Reihe von ein
Bild bildenden Rahmen
Anzeigeintervall t'(n')
t'(1)=T
t'(2)=T
t'(3)=T
t'(4)=T
Anzeigezeit h(n)
h(2)=B(2)×T
h(3)=B(3)×T
h(1)=B(1)×T
h(4)=B(4)×T
h'(0)
(h'(0)=0)

Fig.3

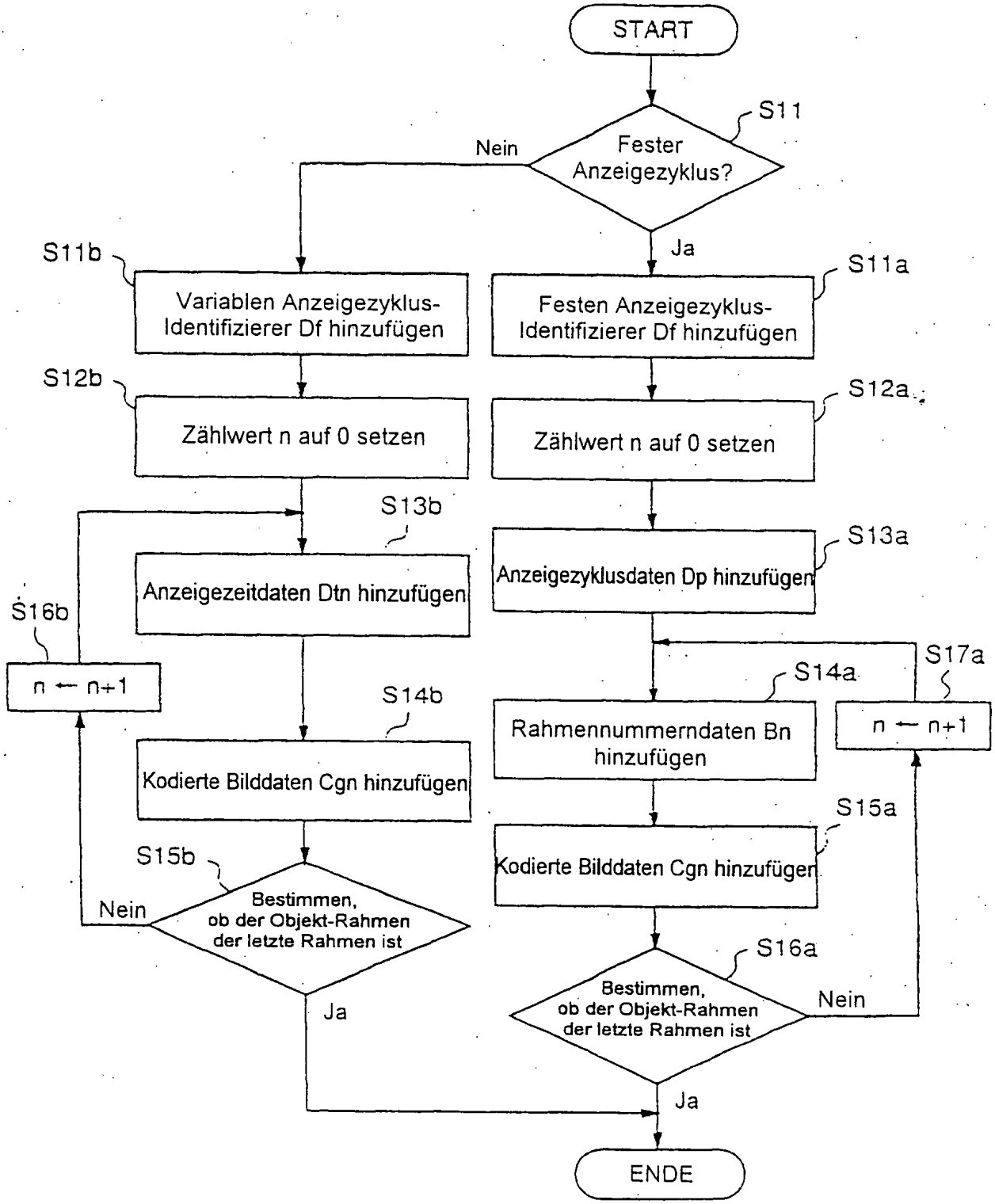

START
S11
Fester Anzeigezyklus?
Nein
Ja
S11b
Variablen Anzeigezyklus-Identifizierer Df hinzufügen
S11a
Festen Anzeigezyklus-Identifizierer Df hinzufügen
S12b
Zählwert n auf 0 setzen
S12a
Zählwert n auf 0 setzen
S13b
Anzeigezeitdaten Dtn hinzufügen
S13a
Anzeigezyklusdaten Dp hinzufügen
S16b
n ← n+1
S14b
Kodierte Bilddaten Cgn hinzufügen
S14a
Rahmennummerndaten Bn hinzufügen
S17a
n ← n+1
S15a
Kodierte Bilddaten Cgn hinzufügen
S15b
Bestimmen, ob der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist
Nein
Ja
S16a
Bestimmen, ob der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist
Nein
Ja
ENDE

Fig.4 (a)

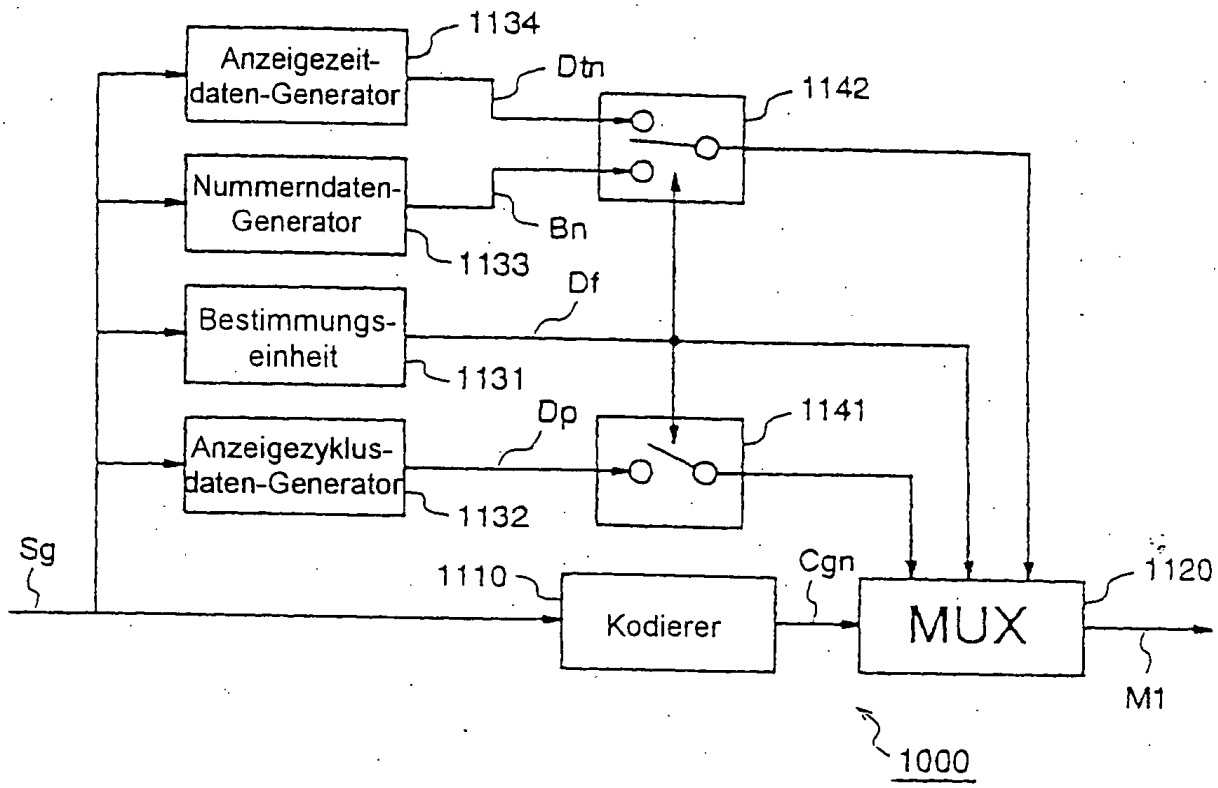

Anzeigezeit-daten-Generator
1134
Dtn
1142
Nummerndaten-Generator
Bn
1133
Df
Bestimmungs-einheit
1131
Dp
1141
Anzeigezyklus-daten-Generator
1132
Sg
1110
Kodierer
Cgn
MUX
1120
M1
1000

Fig.4 (b)

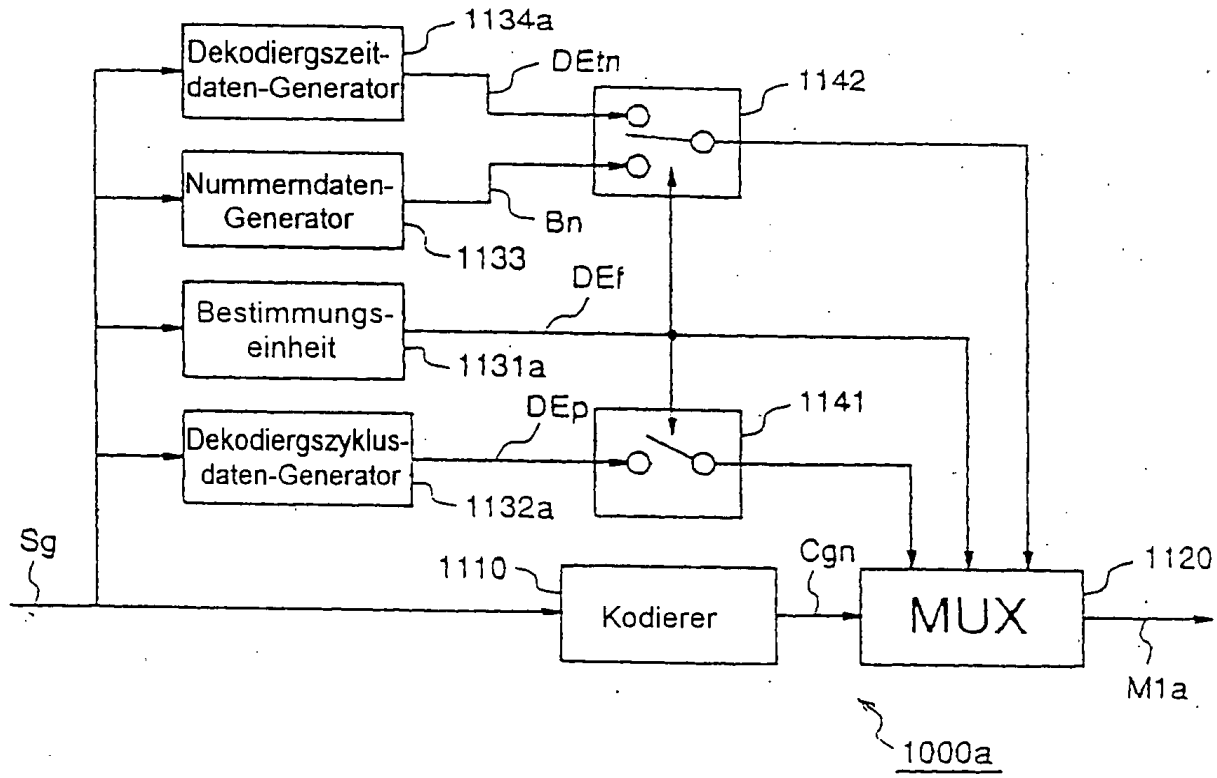

Dekodiergszeit-daten-Generator
1134a
DEtn
1142
Nummerndaten-Generator
Bn
1133
DEf
Bestimmungs-einheit
1131a
DEp
1141
Dekodiergszyklus-daten-Generator
1132a
Sg
1110
Kodierer
Cgn
MUX
1120
M1a
1000a

Fig.5

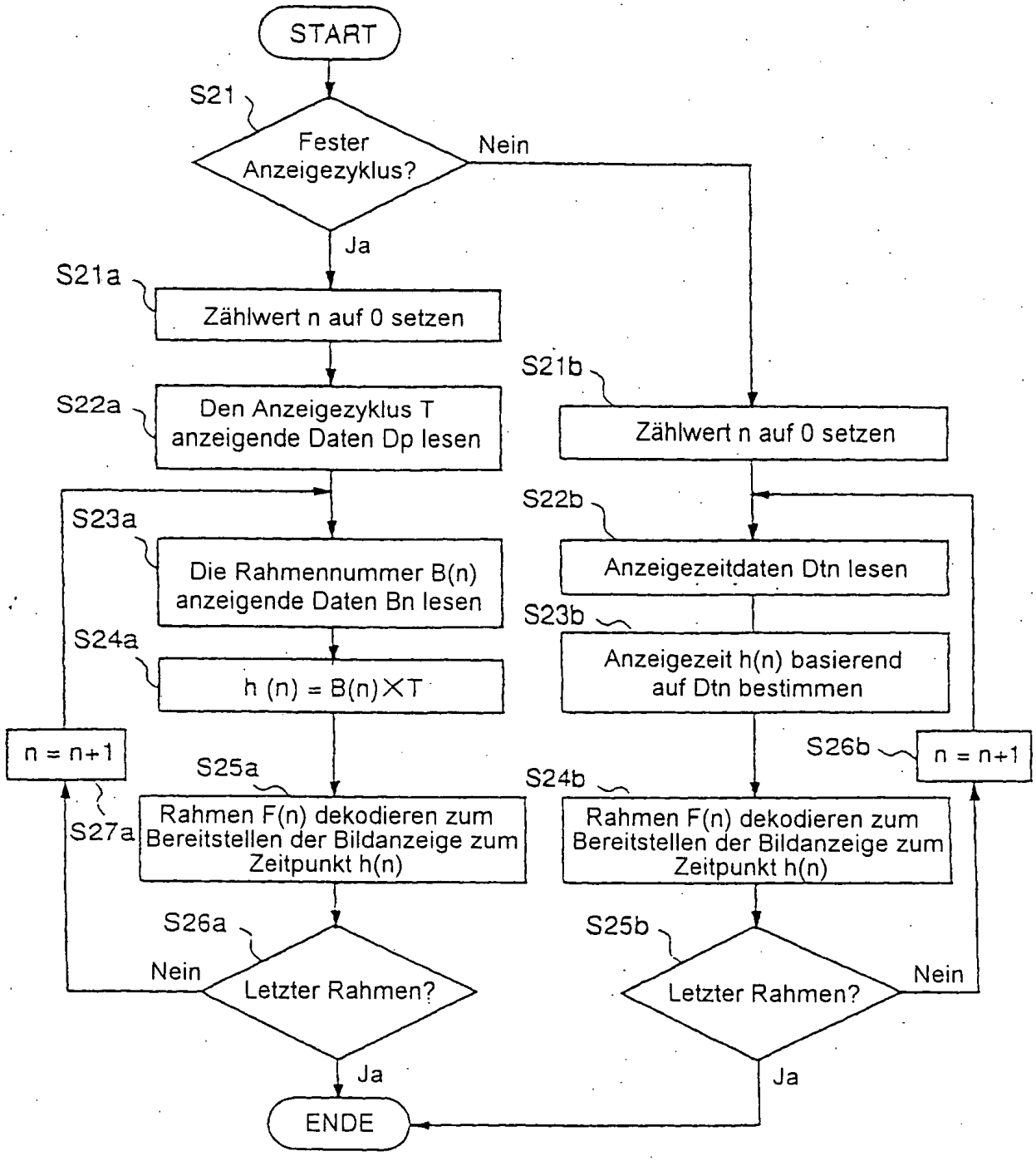

START
S21
Fester Anzeigezyklus?
Nein
Ja
S21a
Zählwert n auf 0 setzen
S22a
Den Anzeigezyklus T anzeigende Daten Dp lesen
S23a
Die Rahmennummer B(n) anzeigende Daten Bn lesen
S24a
h (n) = B(n)×T
n = n+1
S27a
S25a
Rahmen F(n) dekodieren zum Bereitstellen der Bildanzeige zum Zeitpunkt h(n)
S26a
Nein
Letzter Rahmen?
Ja
ENDE
S21b
Zählwert n auf 0 setzen
S22b
Anzeigezeitdaten Dtn lesen
S23b
Anzeigezeit h(n) basierend auf Dtn bestimmen
S26b
n = n+1
S24b
Rahmen F(n) dekodieren zum Bereitstellen der Bildanzeige zum Zeitpunkt h(n)
S25b
Letzter Rahmen?
Nein
Ja

Fig.6 (a)

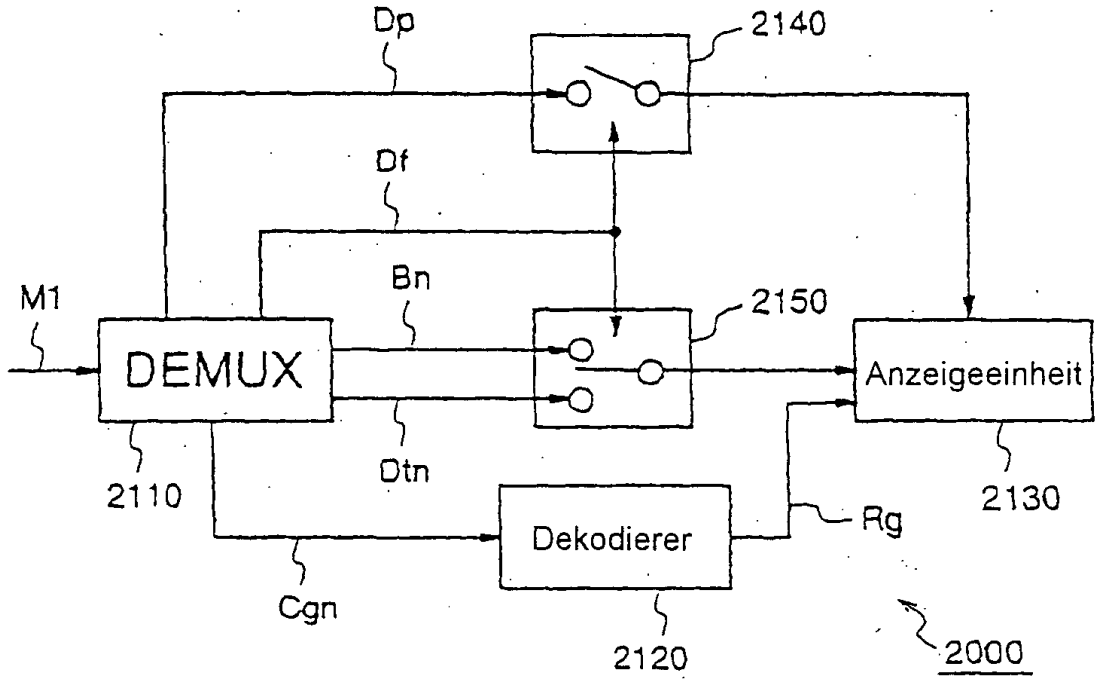
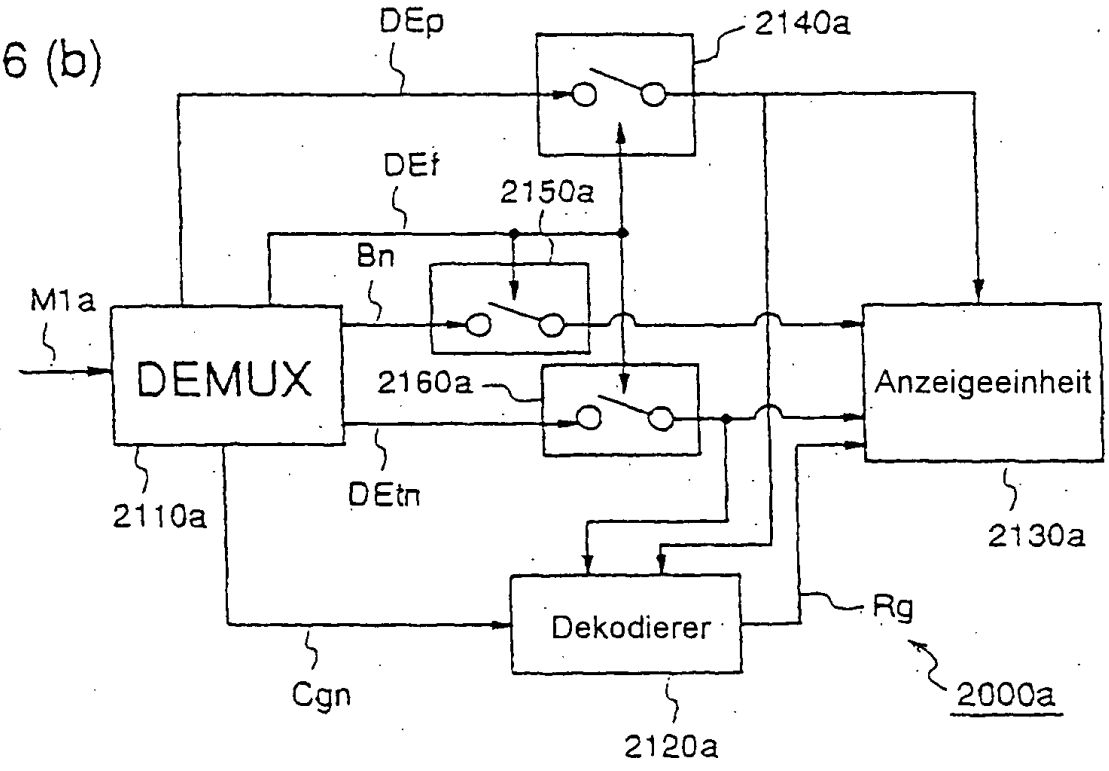

Dp
2140
Df
Bn
M1
2150
DEMUX
Anzeigeeinheit
2110
Dtn
2130
Dekodierer
Rg
Cgn
2120
2000

Fig.6 (b)


DEp
2140a
DEf
2150a
Bn
M1a
DEMUX
2160a
Anzeigeeinheit
2110a
DEtn
2130a
Dekodierer
Rg
Cgn
2120a
2000a

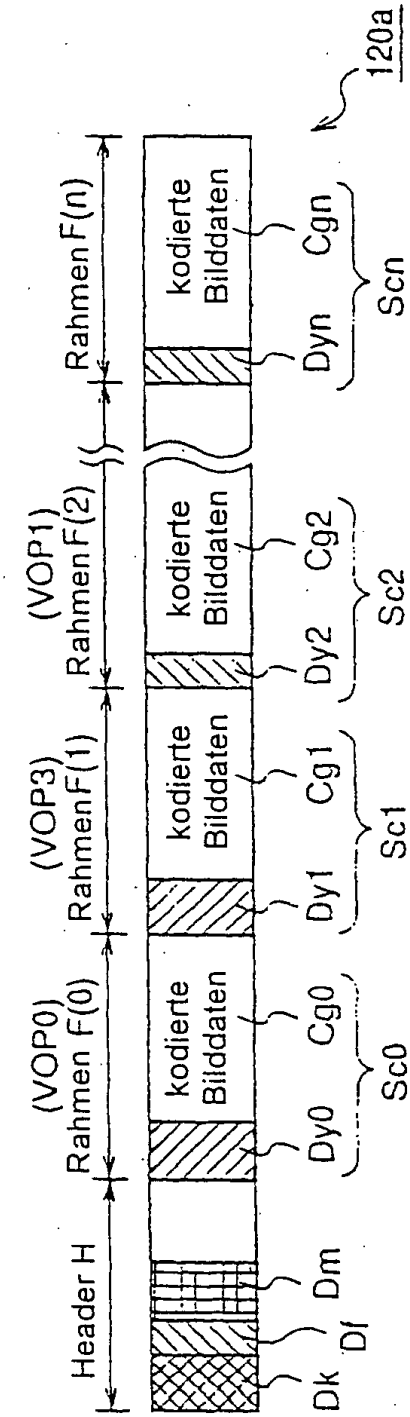

120a
(VOP0)
Rahmen F(0)
(VOP3)
Rahmen F(1)
(VOP1)
Rahmen F(2)
Rahmen F(n)
Header H
kodierte Bilddaten
Dk
Df
Dm
Dy0
Cg0
Sc0
Dy1
Cg1
Sc1
Dy2
Cg2
Sc2
Dyn
Cgn
Scn

Fig.7 (a)

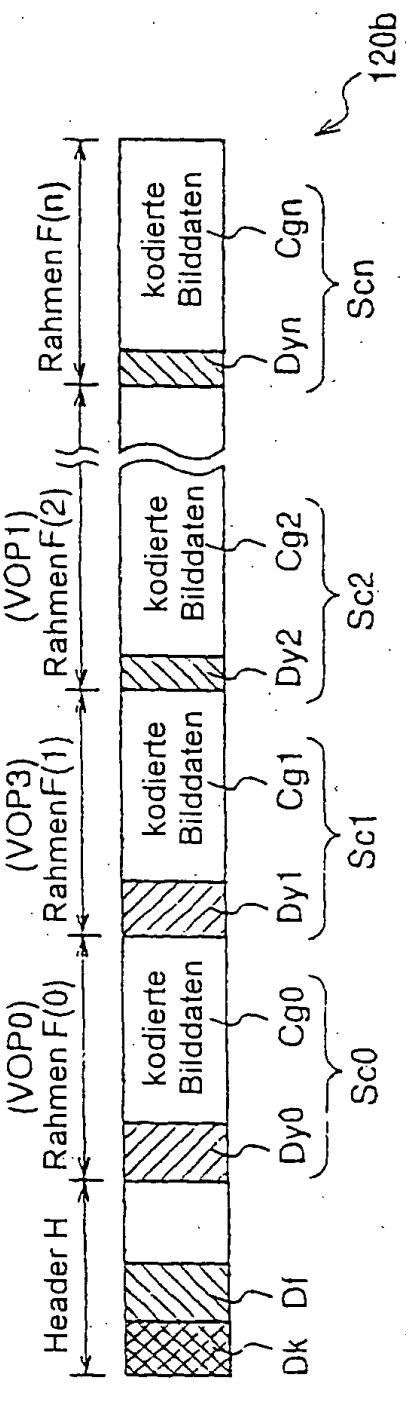

120b
(VOP0)
Rahmen F(0)
(VOP3)
Rahmen F(1)
(VOP1)
Rahmen F(2)
Rahmen F(n)
Header H
kodierte Bilddaten
Dk
Df
Dy0
Cg0
Sc0
Dy1
Cg1
Sc1
Dy2
Cg2
Sc2
Dyn
Cgn
Scn

Fig.7 (b)

Fig.8

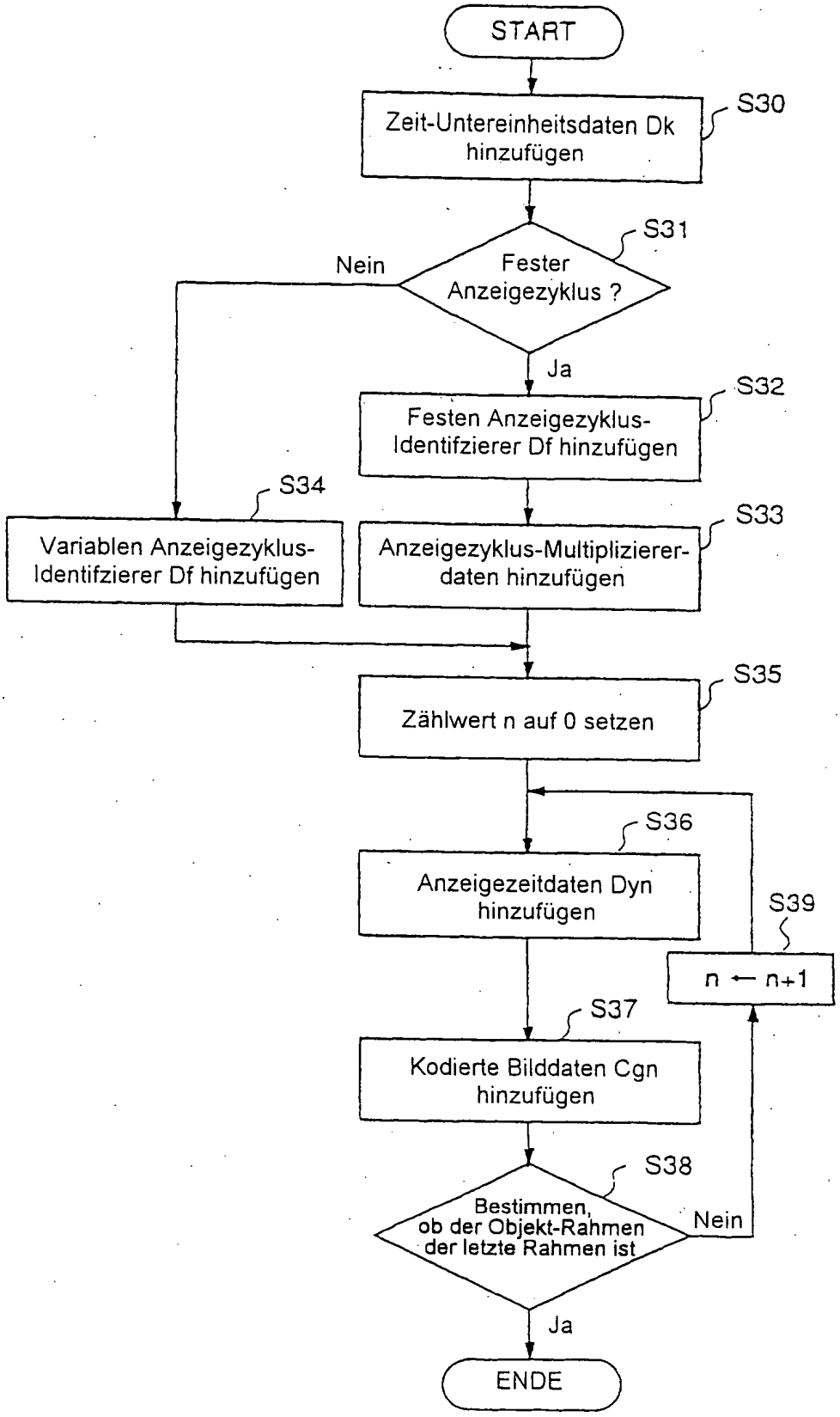

START
Zeit-Untereinheitsdaten Dk hinzufügen
S30
Fester Anzeigezyklus ?
S31
Nein
Ja
Festen Anzeigezyklus-Identifzierer Df hinzufügen
S32
Variablen Anzeigezyklus-Identifzierer Df hinzufügen
S34
Anzeigezyklus-Multiplizierer-daten hinzufügen
S33
Zählwert n auf 0 setzen
S35
Anzeigezeitdaten Dyn hinzufügen
S36
n ← n+1
S39
Kodierte Bilddaten Cgn hinzufügen
S37
Bestimmen, ob der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist
S38
Nein
Ja
ENDE

Fig.9 (a)

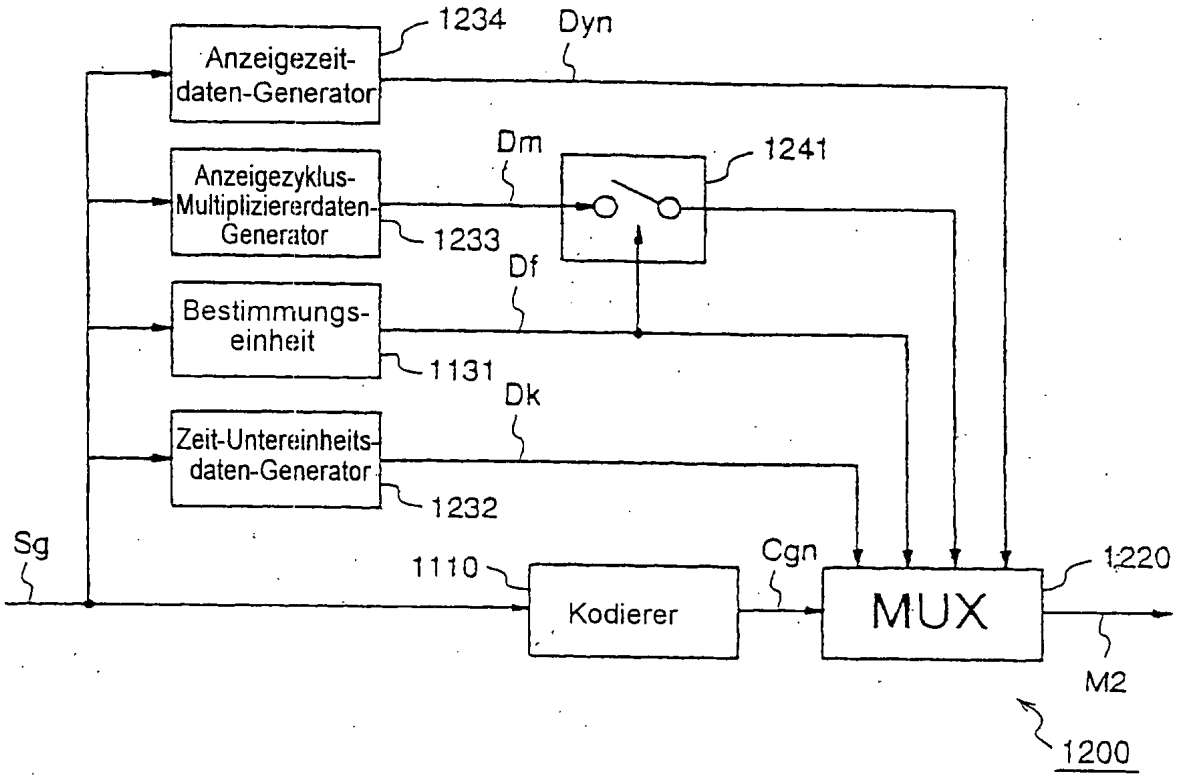

Anzeigezeit-daten-Generator
1234
Dyn
Anzeigezyklus-Multipliziererdaten-Generator
Dm
1241
1233
Bestimmungs-einheit
Df
1131
Zeit-Untereinheits-daten-Generator
Dk
1232
Sg
1110
Kodierer
Cgn
MUX
1220
M2
1200

Fig.9 (b)

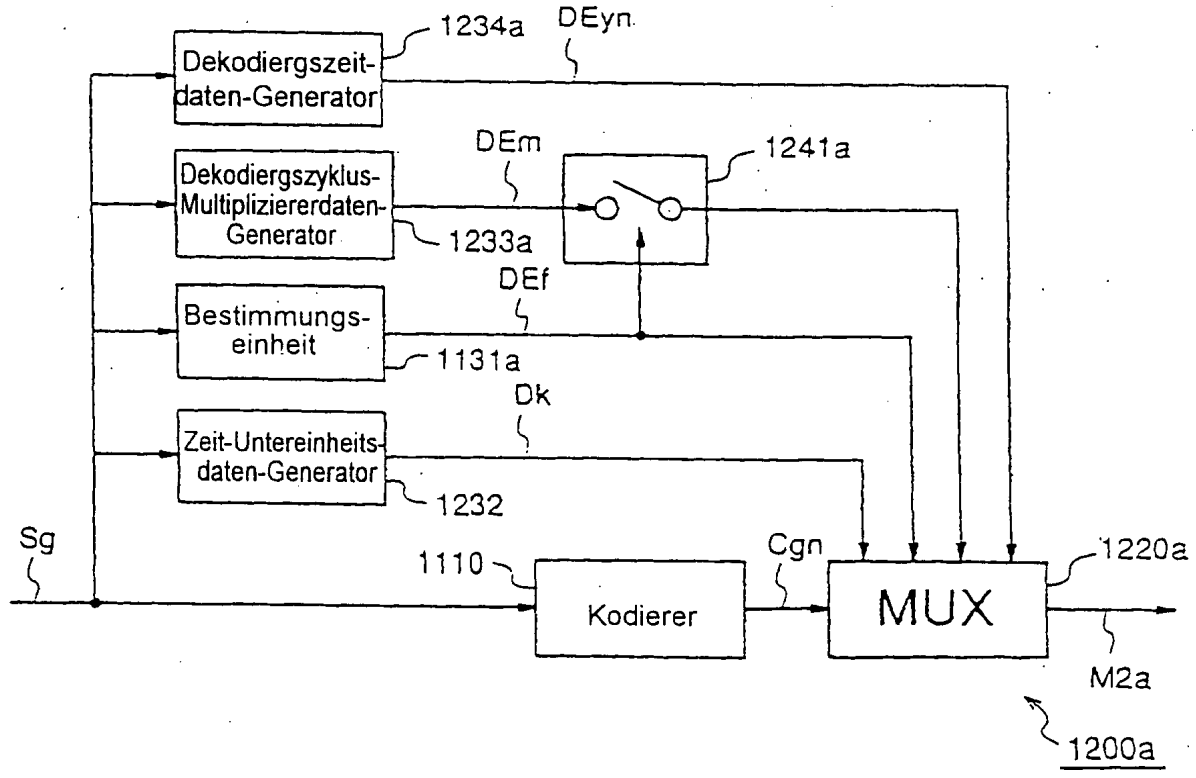

Dekodiergszeit-daten-Generator
1234a
DEyn
Dekodiergszyklus-Multipliziererdaten-Generator
DEm
1241a
1233a
Bestimmungs-einheit
DEf
1131a
Zeit-Untereinheits-daten-Generator
Dk
1232
Sg
1110
Kodierer
Cgn
MUX
1220a
M2a
1200a

Fig.10

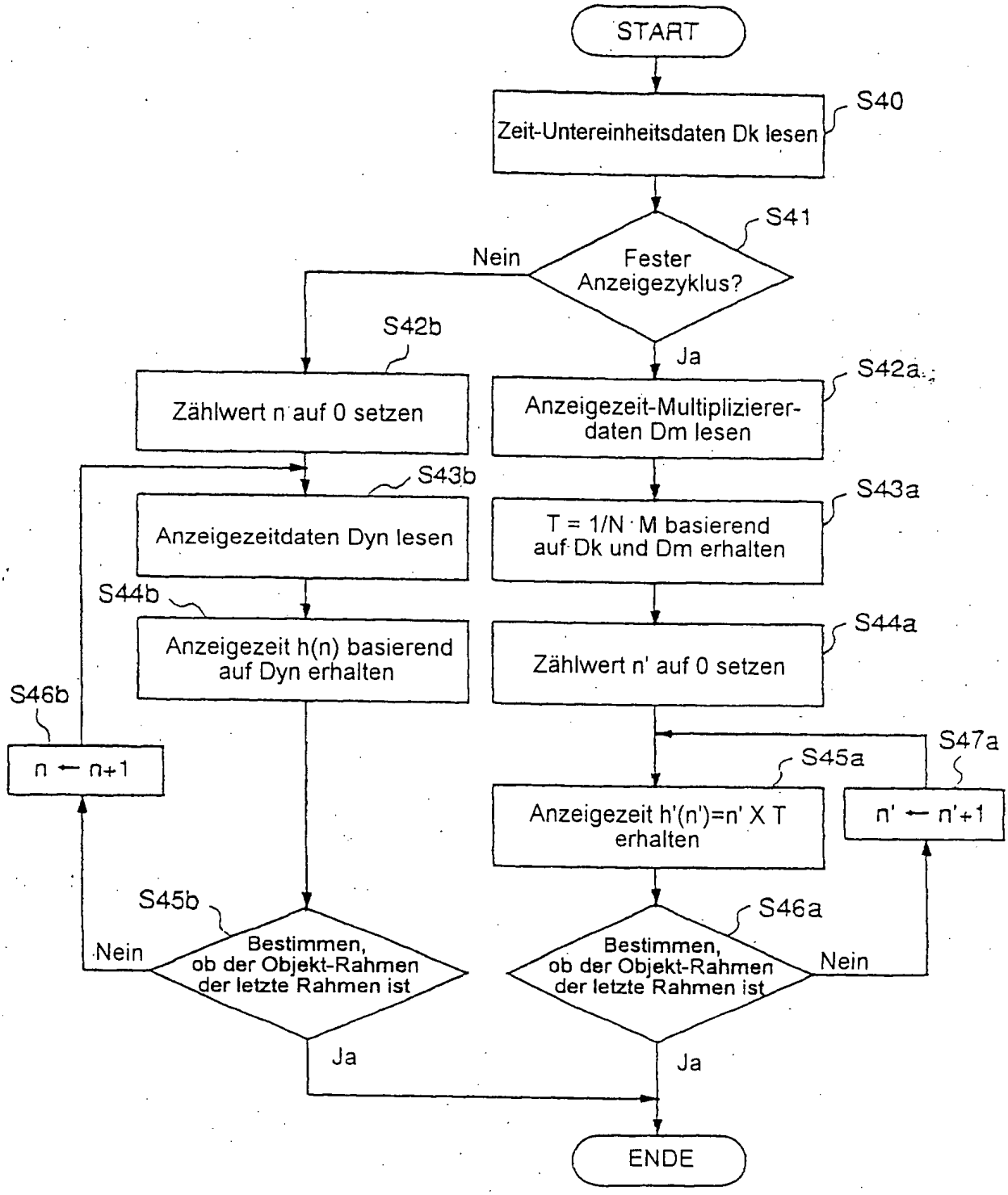

START
Zeit-Untereinheitsdaten Dk lesen
S40
Fester Anzeigezyklus?
S41
Nein
Ja
S42b
Zählwert n auf 0 setzen
S42a
Anzeigezeit-Multiplizierer-daten Dm lesen
S43b
Anzeigezeitdaten Dyn lesen
S43a
T = 1/N · M basierend auf Dk und Dm erhalten
S44b
Anzeigezeit h(n) basierend auf Dyn erhalten
S44a
Zählwert n' auf 0 setzen
S46b
n ← n+1
S47a
S45a
Anzeigezeit h'(n')=n' X T erhalten
n' ← n'+1
S45b
Bestimmen, ob der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist
S46a
Bestimmen, ob der Objekt-Rahmen der letzte Rahmen ist
Nein
Nein
Ja
Ja
ENDE

Fig.11 (a)

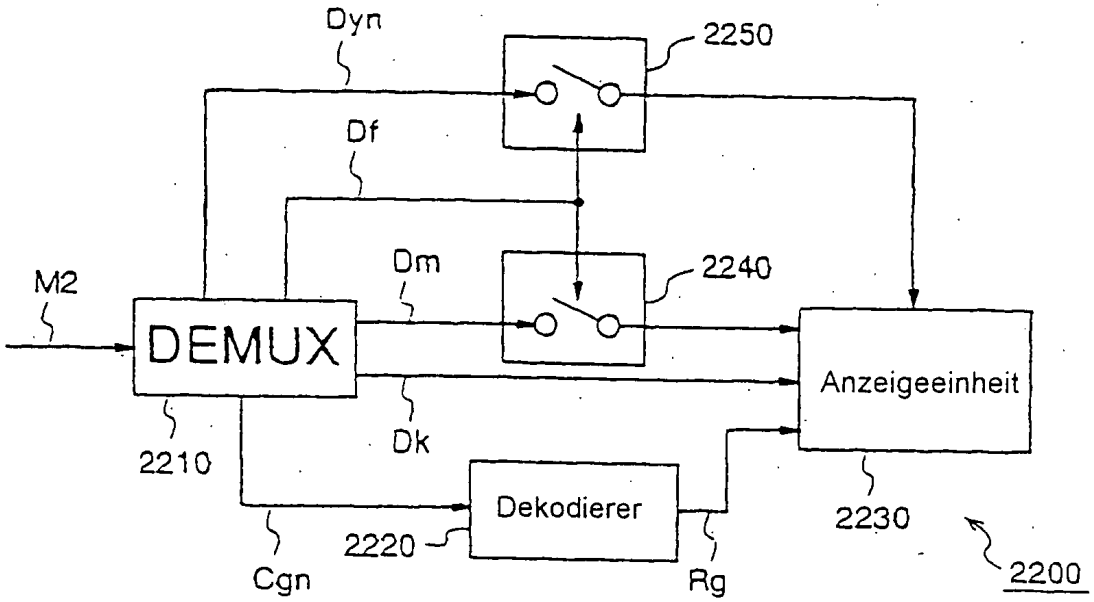


Fig.11 (b)

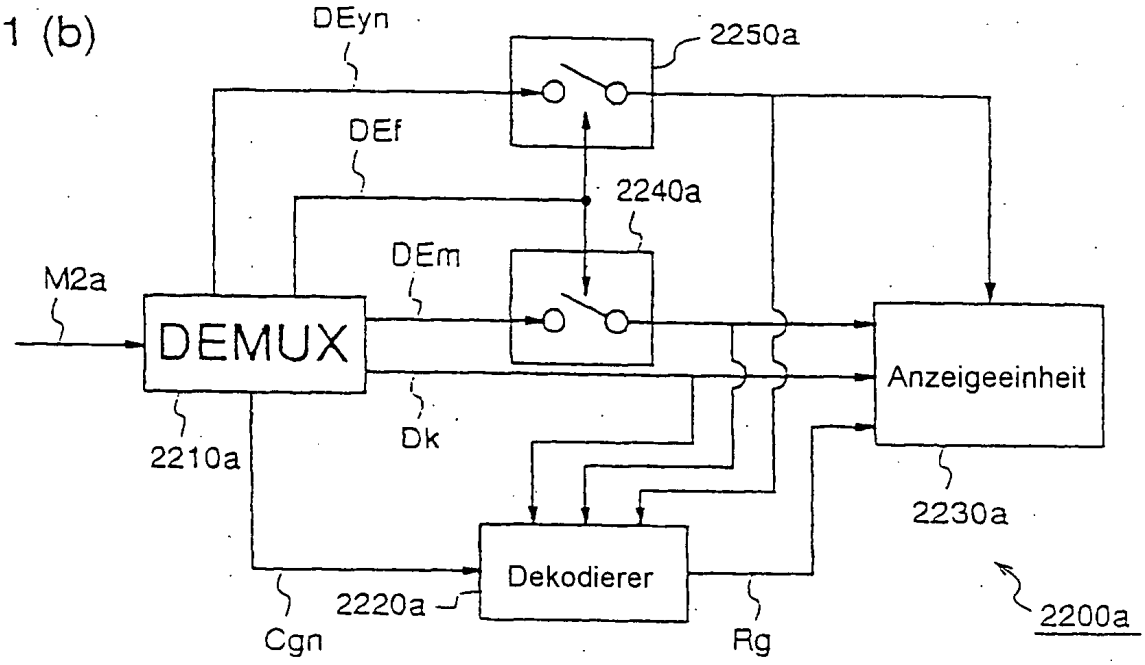


Fig.12 (a)

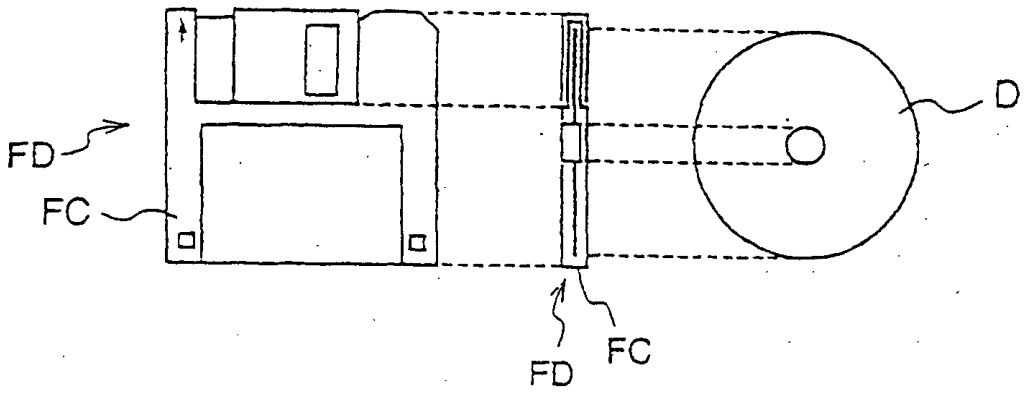


Fig.12 (b)

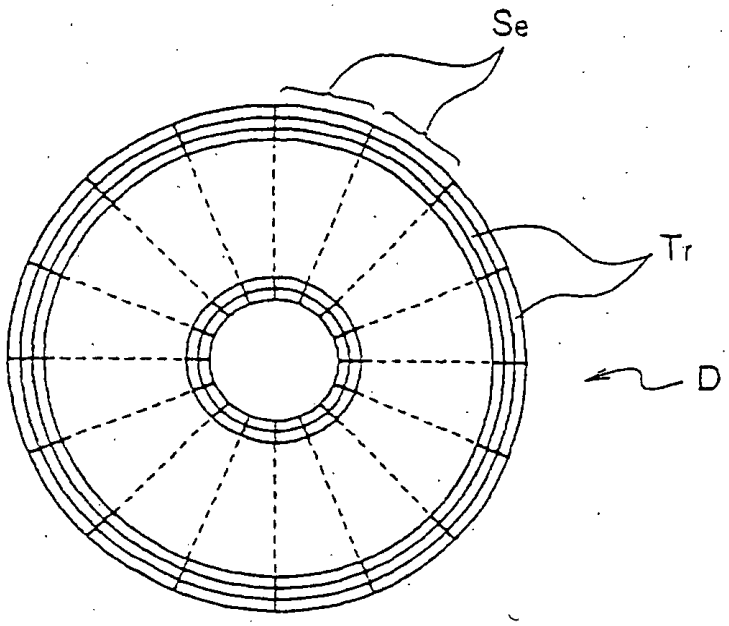


Fig.12 (c)

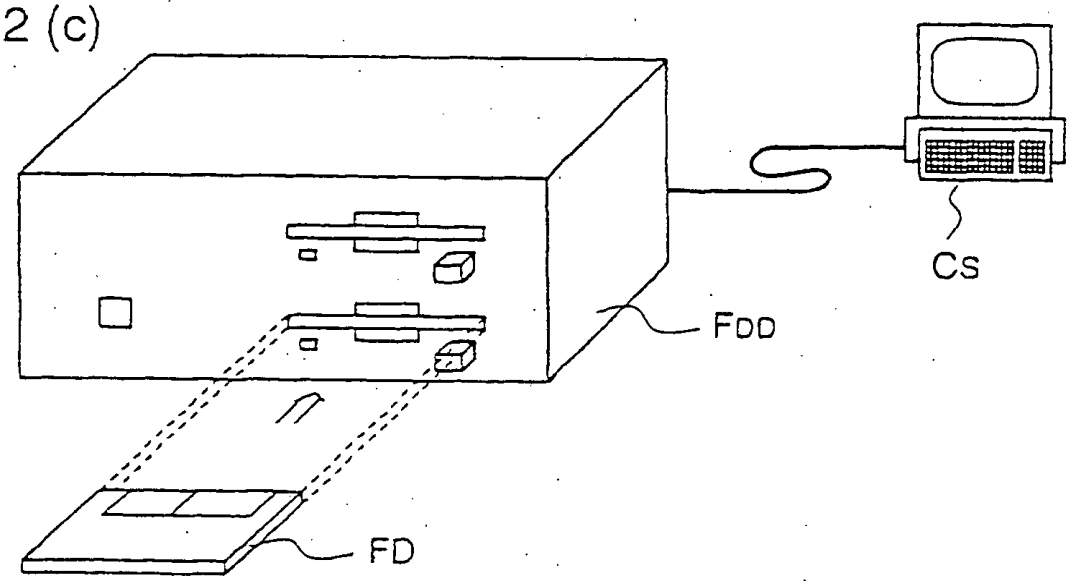


Fig.13 Stand der Technik

Rahmen-Raten-Kode	Rahmen-Raten-Wert
0000	verboten
0001	24 000÷1001(23,976...)
0010	24
0011	25
0100	30 000÷1001(29,97...)
0101	30
0110	50
0111	60 000÷1001(59,94...)
1000	60
...	reserviert
1111	reserviert

Fig.14 Stand der Technik

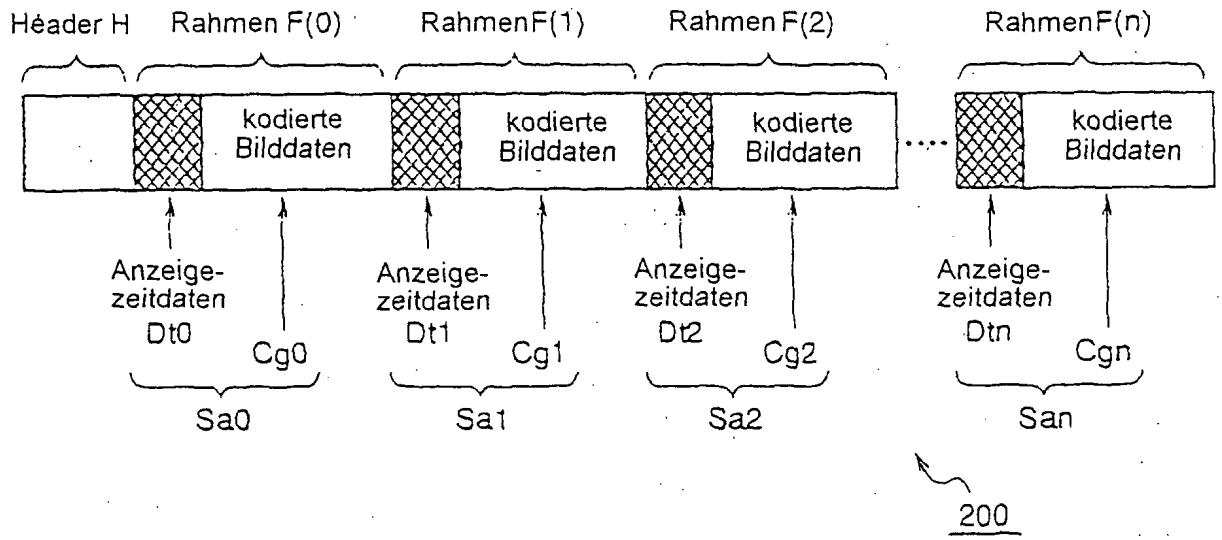


Fig.15 Stand der Technik

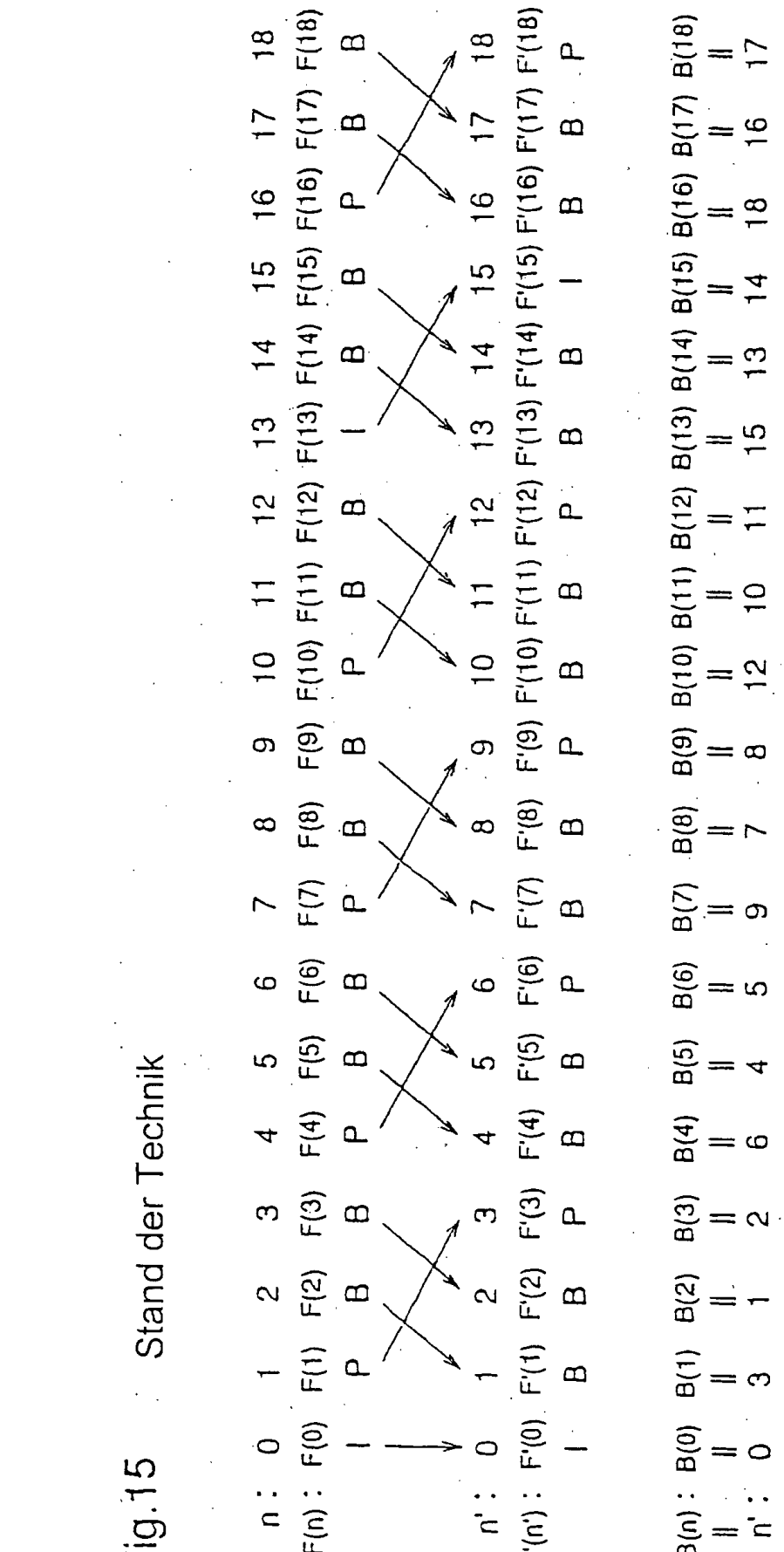


Fig.16 Stand der Technik

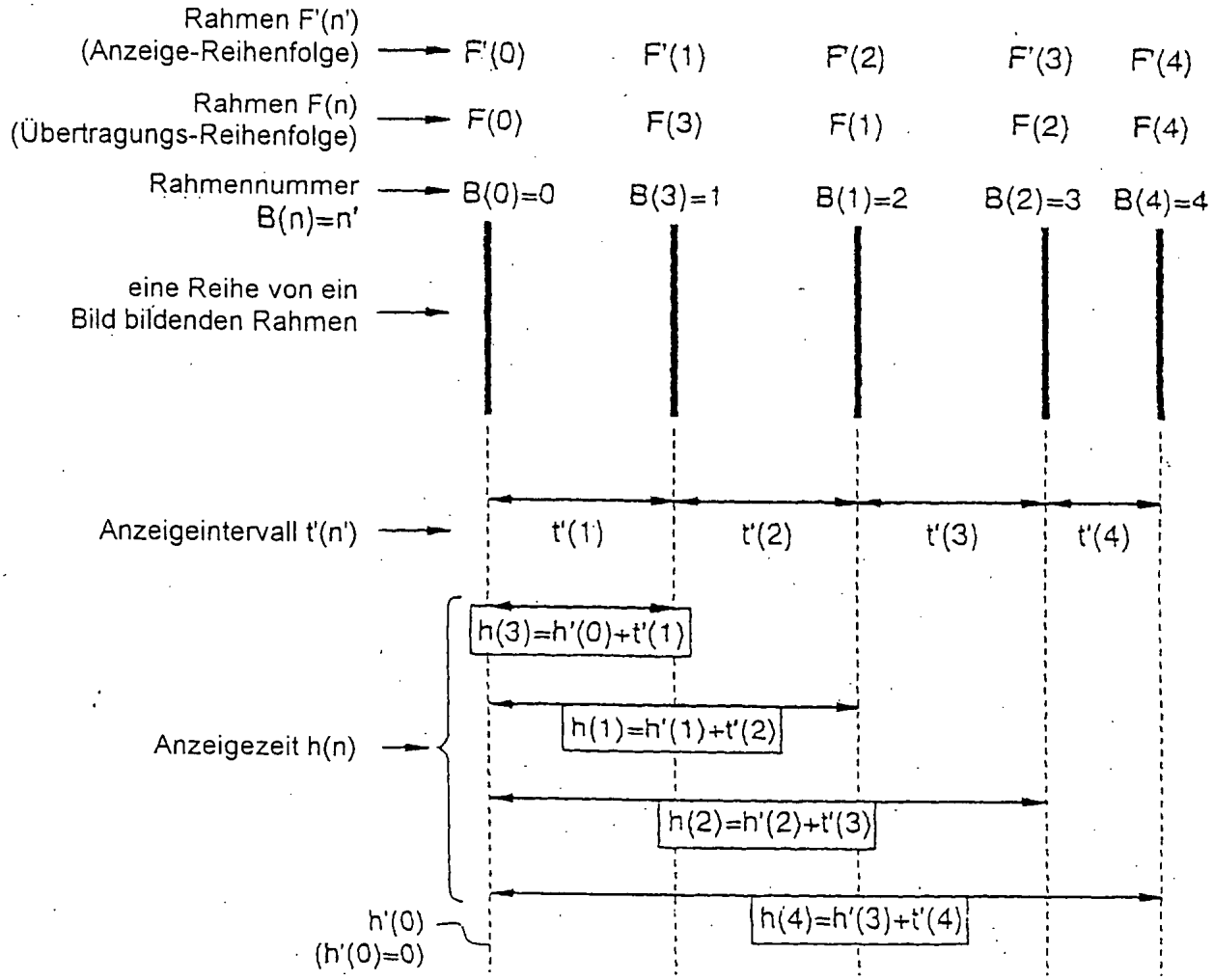


Fig.17 (a) Stand der Technik

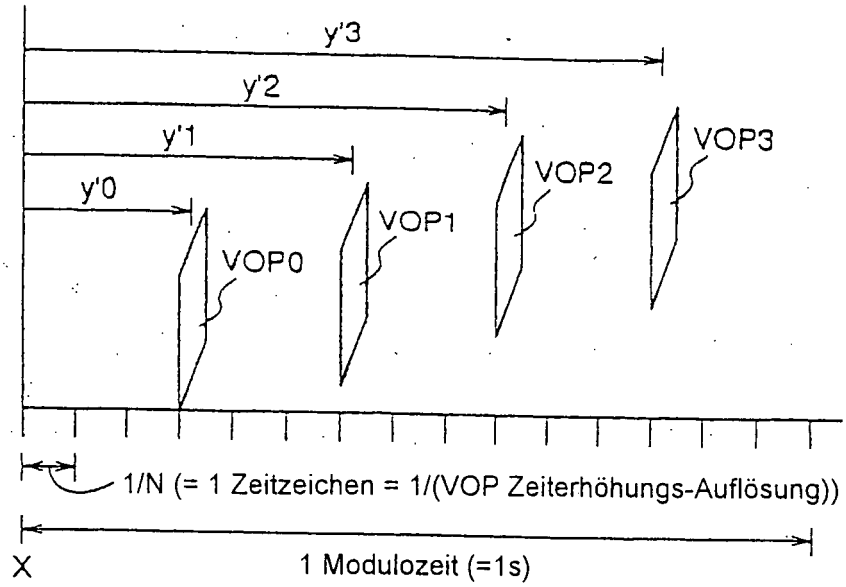


Fig.17 (b)

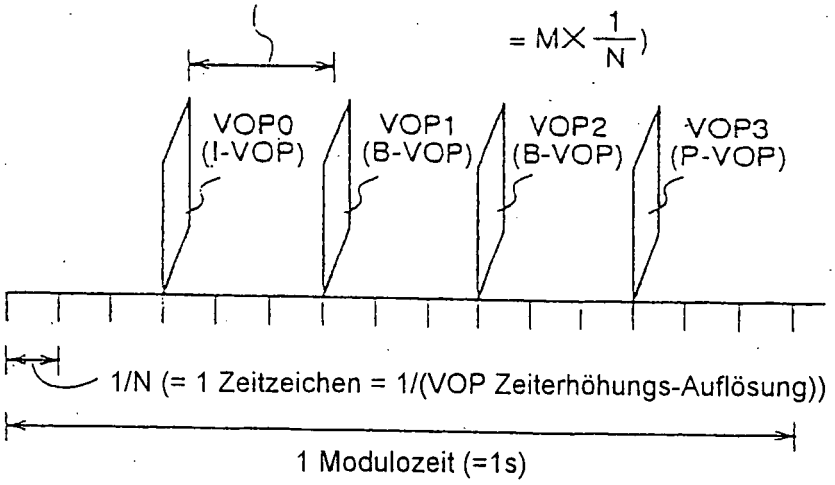


Fig.17 (c)

