



(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **196 80 974.6**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP96/03016**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1997/015143**
 (86) PCT-Anmeldetag: **17.10.1996**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **24.04.1997**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **29.11.2012**

(51) Int Cl.: **H04N 5/91 (2006.01)**
H04N 7/24 (2006.01)
H03M 7/30 (2006.01)
H04N 7/30 (2006.01)
H04N 5/917 (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
7/268420 **17.10.1995** **JP**
8/91315 **12.04.1996** **JP**

(72) Erfinder:
Mori, Kenji, Kanagawa, JP; Imahashi, Kazuyasu, Kanagawa, JP; Tanaka, Kentaro, Kanagawa, JP; Setogawa, Toshiaki, Kanagawa, JP; Yamauchi, Hiroyuki, Kanagawa, JP

(73) Patentinhaber:
Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

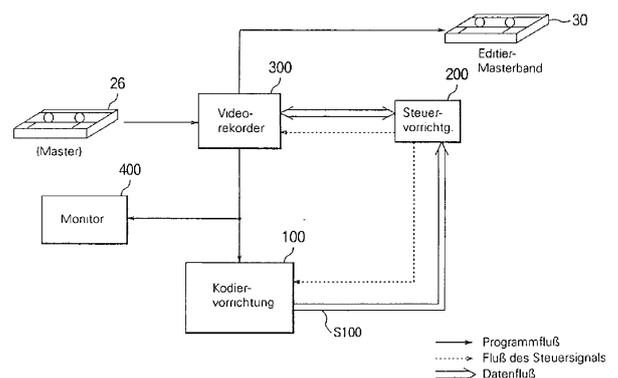
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

(74) Vertreter:
Mitscherlich & Partner Patent- und Rechtsanwälte, 80331, München, DE

GB **2 215 555** **A**
US **5 291 282** **A**
US **5 289 289** **A**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Komprimieren von Audio- und/oder Videodaten**

(57) Hauptanspruch: Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung mit einer Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung (10) zum Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium (26), auf dem Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten aufgezeichnet sind, einer ersten Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung (12) zum Aufzeichnen der von der Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung (10) reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium (28), einer ersten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung (18) zum Quantisieren der ihr zugeführten Audio- und/oder Videodaten und zum Komprimieren derselben und einer Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung (22) zum Berechnen eines neuen Quantisierungswerts (Q_v) für die Bildung einer gewünschten Datenmenge, wobei der neue Quantisierungswert (Q_v) auf der Basis einer Datenmenge berechnet wird, die bei der Quantisierung und Komprimierung der vom ersten Aufzeichnungsmedium (26) reproduzierten Audio- und/oder Videodaten von der ersten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung (18) mit einem vorbestimmten festen Quantisierungswert (Q_f), ermittelt wurde, wobei die erste Audio- und Videodaten-Komprimiereinrichtung (18) die auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Audio- und/oder Videodaten-Kodier- und -Aufzeichnungsvorrichtung für die variable Längenkodierung von unkomprimierten Audio- und/oder Videodaten durch ein Komprimier- und Kodiersystem, wie z. B. das MPEG-Verfahren (MPEG = Moving Picture Coding Experts Group) und zum Aufzeichnen der Daten auf einem herkömmlichen vorhandenen Aufzeichnungsmedium, wie einer magneto-optischen Platte (MO) und einer Festplatte (HD) oder auf einem neuartigen Aufzeichnungsmedium, wie einer digitalen Video-Disk (DVD).

STAND DER TECHNIK

[0002] Um beim Auslesen von Quelldaten (Bestandsdaten) von einem Aufzeichnungsmedium eines Videobandes (Master-Videoband), auf welchem Programmdateien und andere unkomprimierte und unkodierte originale Audio- und/oder Videodaten (Quelldaten oder Bestandsdaten) zum Zwecke der Komprimierung und Kodierung aufgezeichnet wurden, gegen unvorhergesehene Situationen gerüstet zu sein, war es bisher üblich, die Quelldaten von dem Master-Videoband zu reproduzieren, sie auf ein anderes Videoband (Arbeits-Videoband) zu kopieren und außerdem die Quelldaten zur Komprimierung und Kodierung von dem Arbeits-Videoband zu reproduzieren.

[0003] Als Komprimier- und Kodiersystem zum Komprimieren und Kodieren von Audio- und/oder Videodaten und zum Aufzeichnen derselben auf einem Aufzeichnungsmedium, wie einer magneto-optischen Platte (MO) oder einer digitalen Video-Disk (DVD), oder zum Übertragen der Daten zu einem anderen Gerät waren ein mit fester Rate (fester Länge) arbeitendes Komprimier- und Kodiersystem und ein mit variabler Rate (variabler Länge) arbeitendes Komprimier- und Kodiersystem bekannt.

[0004] Im folgenden werden das mit variabler Rate arbeitende Komprimier- und Kodiersystem und das mit fester Rate arbeitende Komprimier- und Kodiersystem erläutert, wobei als Beispiel das Komprimieren und Kodieren von Videodaten herangezogen wird. Es sei darauf hingewiesen, daß das Komprimieren und Kodieren von Audiodaten grundsätzlich ähnlich verläuft wie das Komprimieren und Kodieren von Videodaten, wobei Audiodaten im allgemeinen jedoch eine kleinere Datenmenge umfassen als Videodaten und leichter komprimiert und kodiert werden können als Videodaten. Deshalb wird das Komprimieren und Kodieren der Audiodaten hier nicht näher behandelt.

[0005] Bei dem mit fester Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystem ist die Komprimier- und Kodiertrate (Bitrate) stets konstant.

[0006] Hingegen wird bei dem mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystem die Komprimier- und Kodiertrate unter Berücksichtigung der Komplexität des Bildes und der Bewegung variiert, um die Qualität des Bildes als Ganzes beizubehalten, wenn die komprimierten und kodierten Daten (komprimierte Daten) expandiert und dekodiert werden. Wenn beispielsweise ein relativ schwieriger Bildteil, in welchem die Bewegung der Quelldaten sehr lebhaft ist, mit variabler Rate komprimiert und kodiert wird, wird die erzeugte Datenmenge (die Bitrate höher) vergrößert, während die erzeugte Datenmenge verringert (die Bitrate niedriger) wird, wenn ein relativ einfacher Bildteil, in welchem die Bewegung der Quelldaten langsam abläuft, mit variabler Rate komprimiert und kodiert wird.

[0007] Was die Qualität des Videobildes nach der Expansion und Dekodierung betrifft, so kann man bei Anwendung des mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems für die Komprimierung und Kodierung eines komplexen Bildes eine größere Datenmenge und für die Komprimierung und Kodierung eines einfachen Bildes eine kleinere Datenmenge zuteilen, so daß die Komprimierung und Kodierung so ausgeführt werden kann, daß einer gleichförmigen Qualität für das Bild als Ganzes beibehalten wird.

[0008] Wenn die Komprimierung und Kodierung nach dem mit fester Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystem durchgeführt wird, ist in einem Teil, in welchem das Bild komplex und die Bewegung lebhaft ist (komplexes Bildmuster) und die Informationsmenge deshalb groß ist, die diesem Teil zugeteilte feste Datenmenge nicht ausreichend, um eine genügende Bildqualität zu beizubehalten. Umgekehrt ist in einem Teil, in welchem das Bild einfach ist und die Bewegung langsam verläuft (einfaches Bildmuster) und deshalb die Informationsmenge klein ist, die feste Datenmenge gegenüber der für die Beibehaltung einer ausreichenden Bildqualität erforderlichen Datenmenge zu reichlich bemessen.

[0009] Dementsprechend ist die Bildqualität nach der Expandierung und Dekodierung bei der Anwendung des mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems im allgemeinen besser als bei der Anwendung des mit fester Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems.

[0010] Was die Datenmenge nach der Komprimierung betrifft, so ist es bei der Anwendung des Komprimier- und Kodiersystems mit fester Rate möglich, die Datenmenge nach der Komprimierung und Kodierung aus der Menge der vor der Komprimierung und Kodierung vorhandenen Quelldaten korrekt ab-

zuschätzen, da die Quelldaten mit einer konstanten Komprimier- und Kodierrate komprimiert und kodiert werden. Deshalb stellt die Auswahl des Aufzeichnungsmediums, das die für die Aufzeichnung der Daten nach der Komprimierung und Kodierung erforderliche Kapazität besitzt, kein Problem dar.

[0011] Allerdings erhält man bei Anwendung des mit fester Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems, wie oben erwähnt, in dem Teil, in dem die Quelldaten ein komplexes Muster aufweisen, schlechte Bildqualität, weil die Komprimierung und Kodierung sowohl für Bildteile, in denen das Muster der Quelldaten komplex ist, als auch für Bildteile, in denen das Muster einfach ist, mit derselben Komprimier- und Kodierrate erfolgen.

[0012] Da sich bei dem mit fester Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystem die Datenmenge nach der Komprimierung und Kodierung in Abhängigkeit von der Komprimier- und Kodierrate ändert, muß die Komprimier- und Kodierrate verringert werden, wenn die Speicherkapazität des Aufzeichnungsmediums zum Aufzeichnen der komprimierten Daten klein ist, so daß die Qualität des Bildes insgesamt nach der Expandierung und Dekodierung gering wird. Um eine hohe Bildqualität nach der Expandierung und Dekodierung beibehalten zu können, muß man deshalb ein Aufzeichnungsmedium mit großer Aufzeichnungskapazität verwenden.

[0013] Bei der Anwendung des mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems werden die Komprimierung und Kodierung ausgeführt, während die Komprimier- und Kodierrate in Abhängigkeit von der Komplexität des Musters adaptiv geändert wird. Das heißt, bei dem Komprimier- und Kodiersystem mit variabler Rate wird der Bildteil, in dem die Quelldaten ein schwieriges Muster aufweisen, mit einer niedrigen Komprimier- und Kodierrate komprimiert und kodiert, während die Videodaten des Teils, in welchem das Muster einfach ist, mit der hohen Komprimier- und Kodierrate komprimiert und kodiert werden.

[0014] Durch die Anwendung des Komprimier- und Kodiersystems mit variabler Rate erhält man deshalb eine bessere Bildqualität nach der Expandierung und Dekodierung als bei Anwendung des mit fester Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems.

[0015] Andererseits ist es bei Anwendung des Komprimier- und Kodiersystems mit variabler Rate ist es nicht möglich, die nach der Komprimierung und Kodierung vorhandene Datenmenge definitiv aus der Menge der Quelldaten vor der Komprimierung abzuschätzen. Es ist deshalb auch nicht möglich, die Quelldaten mit einer einzigen Komprimierung und Kodierung zuverlässig auf eine Datenmenge zu komprimieren und zu kodieren, die kleiner ist als die Auf-

zeichnungskapazität einer DVD (digitale Video-Disk) oder eines anderen Aufzeichnungsmediums und auf demselben zuverlässig aufzuzeichnen.

[0016] Das Komprimier- und Kodiersystem mit fester Rate und das Komprimier- und Kodiersystem mit variabler Rate haben, wie oben erwähnt, ihre Vor- und Nachteile. Der neuere Trend geht jedoch zu einer stärkeren Anwendung des mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems, das im Vergleich zu dem Komprimier- und Kodiersystem mit fester Rate nach der Expandierung und Dekodierung eine bessere Qualität des Bildes als Ganzes liefert. Als repräsentatives Komprimier- und Kodiersystem, das mit variabler Rate arbeitet, wurde das MPEG-System (von der Moving Picture Coding Experts Group entwickelte System zum Komprimieren und Kodieren von Bewegtbildern) in Form des MPEG1- und MPEG2-Systems bekannt.

[0017] Um komprimierte Daten auf einer DVD oder einem anderen Aufzeichnungsmedium aufzuzeichnen, muß die Komprimier- und Kodierrate (Bitrate) passend festgesetzt werden, und die Daten müssen so komprimiert und kodiert und die komprimierten Daten so aufgezeichnet werden, daß sie auf dem Aufzeichnungsmedium untergebracht werden können. Zu diesem Zweck wird ein im folgenden beschriebenes "Zweiwege"-System angewendet.

[0018] Zunächst wird ein Komprimier- und Kodierprozeß ausgeführt, um die Komprimier- und Kodierrate so festzulegen, daß die Datenmenge nach der Komprimierung und Kodierung kleiner ist als die Aufzeichnungskapazität der DVD oder des anderen Aufzeichnungsmediums (erste Komprimierung und Kodierung). Das heißt, der Prozeß zur Zuteilung der Datenmenge zu den einzelnen Abschnitten der Quelldaten wird so ausgeführt, daß von der Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsmediums aus in der Weise rückwärts gerechnet wird, daß alle komprimierten Daten auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden können.

[0019] Als nächstes wird unter Bezugnahme auf die den Abschnitten der Quelldaten zugeteilten Datenmengen erneut eine präzise Komprimierung und Kodierung (zweite Komprimierung und Kodierung) ausgeführt, und zwar in der Weise, daß die Menge der Daten nach der Komprimierung und Kodierung zu den den genannten Teilen zugeteilten Datenmengen werden, um so die komprimierten Daten zu erzeugen, die dann auf der DVD oder dem anderen Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden.

[0020] Konkreter gesprochen bedeutet dies, daß beispielsweise die Quelldaten in Szenen aufgeteilt werden, deren jeweiligen Zeit t_{scene} beträgt, daß dann jeder Szene i eine für diese Szene passende Datenmenge $d(i)$ zugeteilt wird und auf der Basis des Ver-

hältnisses dieser Datenmenge $d(i)$ zu der Gesamtmenge der Videodaten für jede Szene eine Bitrate ermittelt wird, die beispielsweise die folgende Gleichung (1) befriedigt. Sodann wird die Szene mit der betreffenden Bitrate komprimiert und kodiert.

$$R_v(i) = t_{\text{scene}} \leq (S \times (d(i)/D)) \quad .(1)$$

[0021] Hierin bedeuten

$R_v(i)$	die Komprimier- und Kodier-Bitrate der Videodaten der Szene i ,
t_{scene}	die Zeitdauer der Szene i ,
S	die Kapazität des Aufzeichnungsmediums,
i	die Nummer der Szene,
$d(i)$	die komprimierte Menge der Videodaten der Szene i und
D	die Menge der Videodaten insgesamt, wobei $D = d(i)$.

[0022] Da ein solches Zweiwege-System eines mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems die Komprimierung und Kodierung zweimal ausführt, hat es folgende Nachteile.

[0023] Da es notwendig ist, die Komprimier- und Kodier-Verarbeitung zweimal auszuführen, erfordert die Komprimier- und Kodier-Verarbeitung viel Zeit und viel Arbeit von Seiten der Bedienungsperson, die die Komprimierung und Kodierung ausführt. Dies hat hohe Produktionskosten zur Folge. Um beispielsweise die Quelldaten eines Filmprogramms mit einer Dauer von 135 Minuten, die auf einem Master-Videoband aufgezeichnet sind, zu komprimieren und zu kodieren und diese Daten als Audio- und/oder Videodaten auf einer DVD aufzuzeichnen, benötigt man zumindest die doppelte Verarbeitungszeit, d. h. 270 Minuten (vier Stunden und 30 Minuten). Zusätzlich benötigt man weitere Bearbeitungszeiten, z. B. für das Zurückspulen des Master-Videobandes.

[0024] Außerdem benötigt die Komprimier- und Kodiervorrichtung wegen des mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems eine Komprimier- und Kodier-Einheit, die vor der tatsächlichen Komprimierung und Kodierung (zweite Komprimierung und Kodierung), die erste Komprimierung und Kodierung ausführt, um die in den verschiedenen Abschnitten der Quelldaten erzeugten Datenmengen zu ermitteln. Dadurch wird das Gerät komplex und groß.

[0025] In dem oben erläuterten Zweiwege-System für das mit variabler Rate arbeitende Komprimier- und Kodiersystems wird die für die zweite Komprimierung und Kodierung benötigte Information über die Datenmengen, die den verschiedenen Abschnitten der Quelldaten auf der Basis der durch die erste Komprimierung und Kodierung gewonnenen komprimierten Daten zugeteilt werden (Zuteilungsinformation), bei-

spielsweise in dem Personalcomputer (PC) gespeichert, der die Komprimierung und Kodierung steuert.

[0026] Wenn die Komprimierung und Kodierung der Quelldaten nur einmal ausgeführt wird, genügt es, die Zuteilungsinformation in dem Personalcomputer zu speichern, der den Komprimier- und Kodiervorgang steuert. Es ist dann jedoch nicht gewährleistet, dass die Zuteilungsinformation in dem Personalcomputer auch nach der Komprimierung und Kodierung weiterhin in dem Personalcomputer so gespeichert wird, wie sie ist. Wenn die auf einem Master-Videoband oder einem Arbeits-Videoband aufgezeichneten Quelldaten viele Male wiederholt für die Komprimierung und Kodierung reproduziert werden, besteht deshalb die Möglichkeit, dass die Komprimierung und Kodierung durch das Zweiwege-System jedesmal vorgenommen werden muss.

[0027] Das Dokument GB 2 215 555 A, im Folgenden auch D1 genannt, beschreibt ein Bilddatenübertragungssystem, welches eine konstante bzw. nur geringfügig variierende Datenübertragungsrate beim Übertragen von Bilddaten von einem ersten Medium, z. B. einem Videoausgangssignal eines Fernsehers, auf ein Ziel-Aufzeichnungsmedium, z. B. eine CD-ROM, einhält ohne die Bildqualität zu verschlechtern. Dabei wird die hohe Anzahl von Bilddaten, die bei der Quantisierung und Kodierung von sich stark ändernden Bildfolgen anfällt, teilweise mit den Bilddaten von nachfolgenden, sich wenig ändernden Bildfolgen übertragen und so die verfügbare Übertragungsrate vollständig ausgenutzt ohne Bilddaten zu verlieren oder die Übertragungsraten werden in einem beschränkten Rahmen angepasst. Die für eine Bildsequenz verwendete Übertragungsrate wird auf dem Ziel-Aufzeichnungsmedium gespeichert um beim Abspielen der Bilddaten die Abspielrate entsprechend der Übertragungsrate anzupassen.

[0028] Das Dokument US 5 289 289 A zeigt das Anstreben einer konstanten Datenmenge für eine Mehrzahl von Bildern. Dazu wird die Quantisierung der einzelnen Bildblöcke dieser Mehrzahl von Bildern variiert, um diese konstante Datenmenge zu erreichen. Die Quelldaten und die optimierten Quantisierungskoeffizienten werden nicht permanent gespeichert, sodass bei einer erneuten Komprimierung und Kodierung wieder zwei Durchläufe ausgeführt werden müssen.

[0029] Das Dokument US 5 291 282 A zeigt eine Abschätzung eines Quantisierungskoeffizienten beschränkt auf die Bildpunkte eines Rahmens (frame) oder Bildschirms (screen), um die erzeugte Datenmenge auf die Kapazität des Speichermediums einzuschränken.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0030] Die vorliegende Erfindung soll die Nachteile des Standes der Technik beseitigen. Ihr Ziel ist es, ein Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungsgerät und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, die in der Lage sind, Quelldaten (Bestandsdaten) mit einer Komprimier- und Kodierrate nach Maßgabe der Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsmediums zu komprimieren und zu kodieren, und dadurch eine effektive Ausnutzung der Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsmediums ermöglichen und zusätzlich nach der Expandierung und Dekodierung Daten hoher Qualität liefern.

[0031] Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, ein Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungsgerät und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, die in der Lage sind, die Datenmenge nach der Komprimierung der Quelldaten durch das mit variabler Rate arbeitende Komprimier- und Kodiersystem während der Zeit abzuschätzen, in der die Quelldaten von dem Master-Videoband auf das Arbeits-Videoband kopiert werden.

[0032] Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, ein Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungsgerät und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, die in der Lage sind, die Zuteilungsdaten, die die den Abschnitten der Quelldaten zugeteilten Datenmengen angeben, zusammen auf dem Aufzeichnungsmedium aufzuzeichnen, auf dem die Quelldaten aufgezeichnet sind.

[0033] Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, ein Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungsgerät und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, die in der Lage sind, die Zuteilungsdaten zusammen mit den Quelldaten zu reproduzieren und die Komprimierung und Kodierung mit variabler Rate auf der Basis der reproduzierten Zuteilungsdaten vorzunehmen.

[0034] Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, ein Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungsgerät und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, die nicht jedes Mal, wenn die gleichen Daten komprimiert und kodiert werden, das Zweiwege-System des Komprimier- und Kodiersystems mit variabler Rate benutzen, so dass sie die Quelldaten schnell komprimieren und kodieren können

[0035] Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, ein Aufzeichnungsmedium, z. B. eines Video-Aufzeichnungsband zur Verfügung zu stellen, auf dem zusätzlich zu den Quelldaten die Zuteilungsinformation aufgezeichnet wird.

[0036] Eine exemplarische erste Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung besitzt eine Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung zum

Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem Audio- und/oder Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind, eine erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen der von der Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium, eine Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung zum Quantisieren der ihr zugeführten Audio- und/oder Videodaten und zum Komprimieren derselben, um komprimierte Daten zu erzeugen, und eine Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung zum Berechnen eines Quantisierungswerts für die Bildung einer gewünschten Datenmenge aus einer Datenmenge der komprimierten Daten auf der Basis einer Datenmenge von durch die Quantisierung und die Komprimierung der mit Hilfe der Wiedergabeeinrichtung von dem ersten Aufzeichnungsmedium reproduzierten Audio- und/oder Videodaten erzeugten komprimierten Daten mit Hilfe der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung mit einem vorbestimmten Quantisierungswert.

[0037] Beim Kodieren der Videodaten berechnet die Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung bei der Komprimierung der Videodaten vorzugsweise den Quantisierungswert für jede Gruppe einer Mehrzahl von Vollbildern auf der Basis der Datenmenge der von der Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungseinrichtung erzeugten komprimierten Daten.

[0038] Die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung quantisiert die auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten Audio- und/oder Videodaten vorzugsweise auf der Basis des von der Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechneten Quantisierungswerts.

[0039] Die erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zeichnet den von der Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechneten Quantisierungswert vorzugsweise auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium auf.

[0040] Es ist ferner vorzugsweise eine zweite Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung vorgesehen zum Aufzeichnen der durch das Reproduzieren von Daten von dem zweiten Aufzeichnungsmedium mit Hilfe der Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung und durch Quantisieren und Komprimieren derselben mit Hilfe der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten auf einem dritten Aufzeichnungsmedium, wobei die Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung den Quantisierungswert so berechnet, dass die Datenmenge der mit Hilfe der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten die Aufzeichnungs-

kapazität des dritten Aufzeichnungsmediums nicht überschreitet.

[0041] Die erste Aufzeichnungseinrichtung zeichnet den von der Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechneten, auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten Quantisierungswert vorzugsweise an einer Position auf, die vor der Position liegt, an der sich die von der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten befinden.

[0042] Das erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungsgerät erzeugt eine Kopie der unkomprimierten und unkodierten Quelldaten (Audio- und/oder Videodaten) von dem als Master-Band dienenden Videoband (Master-Videoband: erstes Aufzeichnungsmedium) usw. durch Aufzeichnen der Audio- und/oder Videodaten (Quelldaten), z. B. eines Programms, die dann das Material für das Editieren (Schneiden) usw. bilden, auf einem als stand-by dienenden Videoband (Arbeits-Videoband: zweites Aufzeichnungsmedium) usw., komprimiert und kodiert die Daten mit Hilfe eines mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems, wie z. B. des MPEG-Systems, um komprimierte Daten zu erzeugen, deren Datenmenge kleiner ist als die Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsmediums, z. B. einer magneto-optischen Platte (MO) oder einer digitalen Video-Disk (DVD), so dass die Daten auf diesen Aufzeichnungsmedien aufgezeichnet werden können, und zeichnet dieselben auf.

[0043] In der Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungsvorrichtung reproduziert die Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung die Quelldaten von dem Master-Videoband (erstes Aufzeichnungsmedium).

[0044] Die erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zeichnet die von dem Master-Videoband mit Hilfe der Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung reproduzierten Quelldaten auf dem Arbeits-Videoband auf.

[0045] Die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung komprimiert und kodiert die von der Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung reproduzierten Quelldaten mit einem Komprimier- und Kodiersystem, wie dem MPEG2-System, um die komprimierten Daten zu erzeugen. Das heißt, die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung führt die Komprimierung der reproduzierten Quelldaten durch eine diskrete Cosinustransformation (DCT) der Differenz zwischen Vollbildern in Einheiten von Bildgruppen (GOPs) (GOP = group of pictures) durch, die mehrere Vollbilder enthalten, quantisiert dieselben mit einem zuvor festgesetzten festen Quantisierungswert und kodiert sie durch laufflängenbegrenzte (RLL)-Kodierung usw. um komprimierte Daten mit

variabler Länge zu erzeugen; dies geschieht während der Zeit, in der die Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung die Quelldaten von dem Master-Videoband reproduziert und die reproduzierten Quelldaten auf das Arbeits-Videoband kopiert.

[0046] Die Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechnet die Menge der komprimierten Daten, die von der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugt werden, die die Komprimierung durchführt und das Ergebnis mit dem festen Quantisierungswert beispielsweise in Einheiten von Bildergruppen quantisiert, und berechnet einen neuen Quantisierungswert, der eine komprimierte und kodierte Datenmenge ergibt, die kleiner ist als die Aufzeichnungskapazität der DVD usw. und bei der restliche Aufzeichnungskapazität am kleinsten ist; dies geschieht auf der Basis der komprimierten Datenmenge und der Aufzeichnungskapazität der DVD oder dgl. (drittes Aufzeichnungsmedium) während der Zeit, in der die Quelldaten von dem Master-Videoband auf das Arbeits-Videoband kopiert werden.

[0047] Durch die Berechnung des Quantisierungswerts auf der Basis der Menge der komprimierten Daten, die auf diese Weise durch das erste Komprimieren und Kodieren gewonnen werden (erster Weg) und durch die Verwendung des optimierten Quantisierungswerts bei der zweiten Komprimierung und Kodierung (zweiter Weg) ist eine Komprimierung und Kodierung möglich, durch die die Aufzeichnung auf einer DVD usw. erfolgen kann und die außerdem die höchste Qualität der Audio- und/oder Videodaten nach der Expandierung und Dekodierung liefert.

[0048] Da während der Zeit, in der die Quelldaten auf das Arbeits-Videoband kopiert werden, ein neuer Quantisierungswert berechnet wird, ist es außerdem nicht erforderlich, die Quelldaten zur Berechnung des neuen Quantisierungswerts erneut zu reproduzieren, so dass die Zeit für das Komprimieren und Kodieren und für das Aufzeichnen um diesen Betrag verkürzt werden kann.

[0049] Die Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zeichnet die komprimierten und kodierten Daten, die die Komprimier- und Kodier-Einrichtung durch Komprimieren und Kodieren der von der Aufzeichnungs- und Wiedergabeeinrichtung reproduzierten Quelldaten erzeugt, unter Verwendung des neuen Quantisierungswerts auf einem Aufzeichnungsmedium, z. B. einer MO, auf.

[0050] Die Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zeichnet auf dem Master-Videoband oder auf dem Arbeits-Videoband außerdem den von der Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechneten Quantisierungswert auf, so dass er jedes Mal beim Komprimieren und Kodieren der Quelldaten zur Verfügung steht, so dass der Quantisie-

rungswert nur bei dem ersten Mal berechnet werden braucht und so die für das Komprimieren und Kodieren nach dem ersten Mal erforderliche Zeit verkürzt wird.

[0051] Eine zweite exemplarische Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung besitzt eine Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung zum Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind, eine Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen der von Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium, eine Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung zum Quantisieren der ihr zugeführten Audio- und/oder Videodaten und zum Komprimieren derselben, um komprimierte Daten zu erzeugen, wobei die Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung Daten, die die Datenmenge der komprimierten Daten kennzeichnen, welche die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung durch Quantisieren der mit Hilfe der Wiedergabeeinrichtung von dem ersten Aufzeichnungsmedium reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt, auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium aufzeichnet.

[0052] Eine dritte exemplarische Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung besitzt eine Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung zum Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind, eine Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen der von der Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium, eine Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung zum Quantisieren der ihr zugeführten Audio- und/oder Videodaten und zum Komprimieren derselben, um komprimierte Daten zu erzeugen, und wobei die Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung außerdem Daten, die die Datenmenge der komprimierten Daten kennzeichnen, welche die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung durch Quantisieren der mit Hilfe der Wiedergabeeinrichtung von dem ersten Aufzeichnungsmedium reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt, auf einem dritten Aufzeichnungsmedium aufzeichnet.

[0053] Eine vierte exemplarische Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung besitzt eine erste Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung zum Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind, und zum Quantisieren und Komprimieren derselben, um dadurch komprimierte Daten zu erzeugen, eine Datenmengen-Berechnungseinrichtung zum Berechnen einer die Daten nach der Komprimierung der Audio- und/oder Videodaten kennzeichnenden Datenmenge komprimierter Daten auf der Basis der Datenmenge der von der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten und eine Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen der von Datenmengen-Berechnungseinrichtung berechneten Datenmengen der komprimierten Daten auf dem ersten Aufzeichnungsmedium.

[0054] Die Aufzeichnungseinrichtung zeichnet die von der Datenmengen-Berechnungseinrichtung berechnete Datenmenge der komprimierten Daten auf dem ersten Aufzeichnungsmedium vorzugsweise an einer Position auf, die vor der Position liegt, an der die Audio- und/oder Videodaten aufgezeichnet sind.

[0055] Es ist vorzugsweise eine zweite Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung vorgesehen zum Reproduzieren der Datenmenge der komprimierten Daten und der mit Hilfe der Aufzeichnungseinrichtung auf dem ersten Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten Audio und/oder Videodaten und zum Quantisieren und Komprimieren der reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf der Basis der reproduzierten Datenmenge der komprimierten Daten.

[0056] Die Aufzeichnungseinrichtung zeichnet vorzugsweise einen Quantisierungswert, der für die Quantisierung in der zweiten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung benutzt wird, auf dem ersten Aufzeichnungsmedium als die Datenmenge der komprimierten Daten auf.

[0057] Eine fünfte exemplarische Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung besitzt eine Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung zum Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind, und zum Quantisieren und Komprimieren derselben, um dadurch komprimierte Daten zu erzeugen, und eine Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen einer die Datenmenge der von der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten auf dem ersten Aufzeichnungsmedium.

mierten Daten kennzeichnenden Datenmenge von komprimierten Daten auf dem ersten Aufzeichnungsmedium.

[0058] Die Aufzeichnungseinrichtung zeichnet die von der Datenmengen-Berechnungseinrichtung berechnete Datenmenge der komprimierten Daten auf dem ersten Aufzeichnungsmedium vorzugsweise an einer Position auf, die vor der Position liegt, an der die Audio- und/oder Videodaten aufgezeichnet sind.

[0059] Ein erstes exemplarisches Audio- und/oder Videodaten-Komprimierverfahren umfasst folgende Verfahrensschritte:

Verfahren zum Komprimieren von Audio- und/oder Videodaten mit den Verfahrensschritten:

Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind,

Aufzeichnen der reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium, und

Berechnen eines Quantisierungswerts, um aus den komprimierten Daten eine gewünschte Datenmenge zu bilden, auf der Basis der Datenmenge der komprimierten Daten, die durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeichnungsmediums reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt werden.

[0060] Ein zweites exemplarisches Audio- und/oder Videodaten-Komprimierverfahren umfasst die Verfahrensschritte:

Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind,

Aufzeichnen der reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium, und Aufzeichnen von Daten auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium, die die Datenmenge der komprimierten Daten kennzeichnen, welche durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeichnungsmediums reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt werden.

[0061] Ein drittes exemplarisches Audio- und/oder Videodaten-Komprimierverfahren umfasst die Verfahrensschritte:

Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind,

Aufzeichnen der reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium, und

Außerdem Aufzeichnen von Daten auf einem dritten Aufzeichnungsmedium, die die Datenmenge der komprimierten Daten kennzeichnen, die durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeichnungsmediums reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt werden.

[0062] Ein viertes exemplarisches Audio- und/oder Videodaten-Komprimierverfahren umfasst die Verfahrensschritte:

Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind,

Quantisieren und Komprimieren derselben, um komprimierte Daten zu erzeugen,

Berechnen einer die Daten nach dem Komprimieren der Audio- und/oder Videodaten kennzeichnenden Datenmenge von komprimierten Daten auf der Basis der erzeugten komprimierten Daten und Aufzeichnen der berechneten Datenmenge von komprimierten Daten auf dem ersten Aufzeichnungsmedium.

[0063] Ein fünftes exemplarisches Audio- und/oder Videodaten-Komprimierverfahren umfasst die Verfahrensschritte:

Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind,

Quantisieren und Komprimieren derselben, um komprimierte Daten zu erzeugen,

Aufzeichnen einer Datenmenge von komprimierten Daten auf dem ersten Aufzeichnungsmedium, die für die Datenmenge der erzeugten komprimierten Daten kennzeichnend ist.

[0064] Eine erfindungsgemäße Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung verfügt über eine Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung zum Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten aufgezeichnet sind. Weiterhin beinhaltet sie eine erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen der von der Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium. Darüber hinaus beinhaltet sie eine erste Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung zum Quantisieren der ihr zugeführten Audio- und/oder Videodaten und zum Komprimieren derselben eine Quantisierungs-

wert-Berechnungseinrichtung zum Berechnen eines neuen Quantisierungswerts für die Bildung einer gewünschten Datenmenge. Der neue Quantisierungswert wird dabei auf der Basis einer Datenmenge berechnet, die bei der Quantisierung und Komprimierung der vom ersten Aufzeichnungsmedium reproduzierten Audio- und/oder Videodaten von der ersten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung mit einem vorbestimmten festen Quantisierungswert, ermittelt wurde. Die erste Audio- und Videodaten-Komprimiereinrichtung quantisiert die auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten Audio- und/oder Videodaten auf der Basis des von der Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechneten neuen Quantisierungswerts. Die Vorrichtung weist außerdem eine zweite Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen der durch das Reproduzieren von Daten von dem zweiten Aufzeichnungsmedium mit Hilfe der ersten Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung und durch Quantisieren und Komprimieren derselben mit Hilfe der ersten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten auf einem dritten Aufzeichnungsmedium auf. Die Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechnet den neuen Quantisierungswert so, dass die Datenmenge der mit Hilfe der ersten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten die Aufzeichnungskapazität des dritten Aufzeichnungsmediums nicht überschreitet.

[0065] Vorzugsweise berechnet die Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung bei der Komprimierung der Videodaten den neuen Quantisierungswert für jede Gruppe von Vollbildern auf der Basis der Datenmenge der von der ersten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten.

[0066] Bevorzugt zeichnet die erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung den von der Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechneten neuen Quantisierungswert auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium auf. Vorteilhafterweise zeichnet die erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung den von der Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung berechneten, auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten neuen Quantisierungswert an einer Position auf, die vor der Position liegt, an der sich die von der ersten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung erzeugten komprimierten Daten befinden.

[0067] Vorzugsweise zeichnet die erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung Daten auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium auf, die die Datenmenge der komprimierten Daten anzeigen, welche die erste Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung durch Quantisieren der mit Hilfe

der Audio- und Videodaten-Wiedergabeeinrichtung von dem ersten Aufzeichnungsmedium reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt.

[0068] Bevorzugterweise zeichnet die erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung außerdem Daten auf dem dritten Aufzeichnungsmedium auf, die die Datenmenge der komprimierten Daten anzeigen, welche die erste Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung durch Quantisieren der mit Hilfe der Wiedergabeeinrichtung von dem ersten Aufzeichnungsmedium reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt.

[0069] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Komprimieren von Audio- und/oder Videodaten beinhaltet die Verfahrensschritte:

- Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium, auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind,
- Aufzeichnen der reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium, und
- Berechnen eines neuen Quantisierungswerts auf der Basis der Datenmenge der komprimierten Daten, die durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeichnungsmediums reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt werden, um aus den komprimierten Daten eine gewünschte Datenmenge zu bilden, und
- Aufzeichnen von Daten auf einem dritten Aufzeichnungsmedium, die die Datenmenge der komprimierten Daten anzeigen, die durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeichnungsmediums reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt werden. Der neue Quantisierungswert wird dabei so berechnet, dass die Datenmenge der komprimierten Daten die Aufzeichnungskapazität des dritten Aufzeichnungsmediums nicht überschreitet.

[0070] Bevorzugt weist das Verfahren einen weiteren Verfahrensschritt auf:

- Aufzeichnen von Daten auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium, die die Datenmenge der komprimierten Daten kennzeichnen, welche durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeich-

nungsmedium reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert und durch Komprimieren derselben erzeugt werden.

BESTE FORM FÜR DIE AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Erstes Ausführungsbeispiel

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0071] Die obigen und weiteren Ziele und Merkmale der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung verdeutlicht, die auf die anliegenden Zeichnungen Bezug nimmt.

[0072] [Fig. 1](#) zeigt den Aufbau einer Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0073] [Fig. 2](#) zeigt den Aufbau eines in [Fig. 1](#) dargestellten Kodierers,

[0074] [Fig. 3](#) zeigt den Aufbau einer Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0075] [Fig. 4](#) zeigt den Aufbau einer Steuervorrichtung der in [Fig. 3](#) dargestellten Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung,

[0076] [Fig. 5](#) zeigt ein Flussdiagramm, in welchem die Funktion der Videodaten-Komprimiervorrichtung von [Fig. 3](#) schematisch dargestellt ist,

[0077] [Fig. 6](#) zeigt die Ansicht eines Aufzeichnungsbereichs eines Master-Videobands ([Fig. 3](#)),

[0078] [Fig. 7](#) zeigt ein Beispiel für den Aufbau der Komprimier- und Kodiervorrichtung von [Fig. 3](#),

[0079] [Fig. 8](#) zeigt eine Ansicht zur Veranschaulichung des mit Hilfe der Komprimier- und Kodiervorrichtung von [Fig. 7](#) gewonnenen Werts der Bitratendaten (Zuteilungsdaten) für die einzelnen Vollbilder,

[0080] [Fig. 9](#) zeigt den Aufbau eines Regiegeräts (Authoring Apparatus) in dem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0081] [Fig. 10](#) zeigt den Aufbau der Videokodiervorrichtung des Regiegeräts von [Fig. 8](#),

[0082] [Fig. 11](#) zeigt den Aufbau der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung nach einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0083] [Fig. 12](#) zeigt eine Ansicht der Beziehung zwischen der Wiedergabezeit und der Kodierungsbitrate, wenn die Videodaten eines bestimmten Programms von dem mit fester Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystem bzw. von dem mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystem kodiert werden.

[0084] Im folgenden wird ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

[0085] [Fig. 1](#) zeigt den Aufbau einer Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** gemäß der Erfindung.

[0086] Wie [Fig. 1](#) zeigt, besteht die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** aus einem ersten Videorekorder **10**, einem zweiten Videorekorder **12**, einem Schalterkreis (SW) **16**, einem MPEG2-Kodierer **18**, einer magneto-optischen Plattenaufzeichnungsvorrichtung (MS) **20**, einer Steuervorrichtung (PC) **22** und einem Monitor **24**.

[0087] Die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** kopiert mit Hilfe dieser Komponenten Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten: Quelldaten), z. B. ein zu editierendes Programm, die auf einem Master-Videoband (Master-Videoband: erstes Aufzeichnungsmedium) **26** aufgezeichnet sind, auf ein Standby-Videoband (Arbeits-Videoband: zweites Aufzeichnungsmedium) **28**, wobei sie diese Daten gleichzeitig z. B. mit Hilfe des MPEG2-Systems komprimiert und kodiert und die komprimierten Daten auf einer magneto-optischen Platte (MO) oder einer digitalen Video-Disk (DVD: drittes Aufzeichnungsmedium) aufzeichnet, die in die Aufzeichnungsvorrichtung **20** geladen ist.

[0088] Die Steuervorrichtung **22**, die beispielsweise aus einem Personalcomputer besteht, steuert die Komponenten der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** über Steuersignale C10, C12, C16, C18 und C20 in Abhängigkeit von den Betriebsdaten, die die Bedienungsperson der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** eingibt.

[0089] Die Steuervorrichtung **22** berechnet außerdem die Datenmenge DC der Einheiten von Bildgruppen (GOP) der komprimierten Daten, die von dem Kodierer **18** zugeführt werden, wenn dieser Kodierer **18** die Quelldaten mit dem zuvor eingegebenen festen Quantisierungswert Q_f komprimiert und kodiert, und addiert die in GOP-Einheiten berechneten Datenmengen kumulativ, um die Datenmenge DM der komprimierten Daten insgesamt zu berechnen.

[0090] Außerdem komprimiert und kodiert die Steuervorrichtung **22** z. B. die Quelldaten auf der Basis der berechneten komprimierten Gesamtdatenmenge, berechnet den Quantisierungswert Q_v , mit dem im Rahmen der Aufzeichnungskapazität SC der in der Aufzeichnungsvorrichtung **20** angeordneten magne-

to-optischen Platte aufgezeichnet werden kann und mit dem die verbleibende Kapazität der magneto-optischen Platte am kleinsten wird, und liefert denselben an den Kodierer **18**. Es sei darauf hingewiesen, daß die Steuervorrichtung **22** den Quantisierungswert Q_v unter Bezugnahme auf eine ROM-Tabelle berechnet, in der z. B. die Datenmenge DM und die korrespondierende Aufzeichnungskapazität SC im voraus gespeichert sind, oder nach der folgenden Gleichung

$$\begin{aligned} Q_v &= [Q_f(DM/SC)] + 1, \text{ wenn } Q_f(DM/SC) \\ &\text{keine ganze Zahl ist,} \\ Q_v &= Q_f(DM/SC), \text{ wenn } Q_f(DM/SC) \text{ eine} \\ &\text{ganze Zahl ist.} \end{aligned} \quad (2)$$

[0091] Hierin bedeuten:

Q_v	einen neuen Quantisierungswert,
Q_f	einen festen Quantisierungswert,
DM	die Menge der gesamten komprimierten Daten, wenn die Quelldaten mit dem Quantisierungswert Q_f komprimiert und kodiert sind,
SC	die Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsmediums, auf welchem die Aufzeichnungsvorrichtung 20 die komprimierten Daten aufzeichnet, und
[x]	eine ganze Zahl, die nicht größer ist als x.

[0092] Der Videorekorder **10** reproduziert die Quelldaten S10 von dem Master-Videoband **26** unter dem Steuereinfluß der Steuervorrichtung **22** durch das Steuersignal C10 und gibt die Daten an den Videorekorder **12**, den Monitor **24** und das Master-Videoband **26** aus. Es sei darauf hingewiesen, daß die Quelldaten S10 einen Zeitcode TC_1 beinhalten, der die Grenzen usw. der GOPs der Quelldaten und den Hauptteil der Audio- und/oder Videodaten (Audio- und/oder Videodaten AV_1) kennzeichnet.

[0093] Der Videorekorder **12** zeichnet die von dem Videorekorder **10** ankommenden Quelldaten S10 unter dem Steuereinfluß der Steuervorrichtung **22** durch das Steuersignal C12 auf dem Arbeits-Videoband **28** auf.

[0094] Des weiteren reproduziert der Videorekorder **12** die auf dem Arbeits-Videoband aufgezeichneten Quelldaten unter dem Steuereinfluß der Steuervorrichtung **22** und liefert sie als Quelldaten S12 an den Schalterkreis **16**. Es sei darauf hingewiesen, daß die Quelldaten S12, ähnlich wie die Quelldaten S10, einen Zeitcode TC_2 enthalten, der die Grenzen usw. der GOPs der Quelldaten und den Hauptteil der Audio- und/oder Videodaten (Audio- und/oder Videodaten AV_2) kennzeichnet.

[0095] Der Schalterkreis **16** wählt unter dem Steuereinfluß der Steuervorrichtung **22** durch das Steuersignal C16 die Quelldaten S10 aus, wenn der Videore-

korder **10** die Quelldaten reproduziert, und liefert sie an den Kodierer **18**.

[0096] Wenn der Videorekorder **12** die Quelldaten reproduziert, wählt der Schalterkreis **16** unter dem Steuereinfluß der Steuervorrichtung **22** die Quelldaten S12 aus und liefert sie an den Kodierer **18**.

[0097] Der Monitor **24** zeigt die von dem Videorekorder **10** reproduzierten Quelldaten an, so daß die Bedienungsperson der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** den Inhalt der Quelldaten S10 verifizieren kann.

[0098] **Fig. 2** zeigt den Aufbau des in **Fig. 1** dargestellten Kodierers **18**.

[0099] Wie **Fig. 2** zeigt, besteht der Kodierer **18** aus einer Steuerschaltung **180**, einer Komprimierschaltung **182**, einer Quantisierschaltung (**Q**) **184** und einer lauflängenbegrenzten Kodierschaltung (RLL-Kodierschaltung) **186**.

[0100] Unter dem Steuereinfluß der Steuervorrichtung **22** komprimiert und kodiert der Kodierer **18** mit Hilfe dieser Komponenten durch das Steuersignal C18 die Quelldaten S10 und S12 beispielsweise nach dem MPEG2-System, wobei er den Quantisierungswert Q_f mit dem zuvor eingestellten festen Wert oder den von der Steuervorrichtung **22** gelieferten Quantisierungswert Q_v benutzt.

[0101] Die Steuerschaltung **180** steuert die Komponenten des Kodierers **18** durch die Steuersignale C182, C184 und C186 nach Maßgabe des von der Steuervorrichtung **22** eingegebenen Steuersignals C18.

[0102] Außerdem berechnet die Steuerschaltung **180** unter Verwendung des Zeitcodes TC, in GOP-Einheiten die Datenmenge DC des Quantisierungssignals S184, das durch Komprimieren und Quantisieren der Audio- und/oder Videodaten AV_1 der von dem Videorekorder **10** über den Schalterkreis **16** eingegebenen Quelldaten S10 mit Hilfe der Komprimierschaltung **182** und der Quantisierschaltung **184** mit dem Quantisierungswert Q_f gewonnen wird, und gibt sie an die Steuervorrichtung **22** aus.

[0103] Außerdem stellt die Steuerschaltung **180** einen neuen Quantisierungswert Q_v ein, der von der Steuervorrichtung **22** durch das Steuersignal C184 in die Quantisierschaltung **184** eingegeben wird.

[0104] Die Komprimierschaltung **182** besteht aus einer Differenzberechnungsschaltung zur Berechnung der Zwischenvollbilddifferenz, einer DCT-Schaltung für die diskrete Cosinustransformation der Audio- und/oder Videodaten AV_1 und AV_2 usw.

[0105] Mit Hilfe dieser Komponenten komprimiert die Komprimierschaltung **182** die Audio- und/oder Videodaten in GOP-Einheiten unter dem Steuereinfluß der Steuerschaltung **180** durch das Steuersignal C182 und gibt dieselben als komprimierte Daten S182 an die Quantisierschaltung **184** aus.

[0106] Die Quantisierschaltung **184** quantisiert die aus den Audio- und/oder Videodaten AV_1 der Quelldaten S10 (= S16) erzeugten komprimierten Daten S182 für jeden Quantisierungswert Q_f unter dem Steuereinfluß der Steuerschaltung **180** und gibt dieselben als Quantisierungssignal S184 an die RLL-Kodierschaltung **186** aus.

[0107] Die RLL-Kodierschaltung **186** kodiert das Quantisierungssignal S184 beispielsweise nach dem RLL-(1,7)-Kodiersystem unter dem Steuereinfluß der Steuerschaltung **180** durch das Steuersignal S186 und gibt dieselben als komprimiertes und kodiertes Signal S18 an die Aufzeichnungsvorrichtung **20** aus.

[0108] Die Aufzeichnungsvorrichtung **20** ([Fig. 1](#)) zeichnet die von dem Kodierer **18** aus den Quelldaten S12 erzeugten komprimierten Daten S18 auf einer magneto-optischen Platte oder einer DVD unter dem Steuereinfluß der Steuerschaltung **180** durch das Steuersignal C20 auf.

[0109] Im folgenden wird die Funktion der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) erläutert.

[0110] Die Bedienungsperson der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** lädt das Master-Videoband **26** in den Videorekorder **10** und betätigt die Steuervorrichtung **22**, so daß die Betriebsdaten eingegeben werden, die bewirken, daß der Videorekorder **10** die Quelldaten S10 (Zeitcode TC_1 und Audio- und/oder Videodaten AV_1) reproduziert und der Videorekorder **12** dieselben kopiert und daß diese Daten gleichzeitig komprimiert und kodiert und in der Steuervorrichtung **22** aufgezeichnet werden.

[0111] Die Steuervorrichtung **22** steuert zunächst den Schalterkreis **16** nach Maßgabe der eingegebenen Betriebsdaten, so daß dieser die Quelldaten S10 auswählt; sie steuert außerdem den Videorekorder **10**, so daß dieser die Wiedergabe der Quelldaten von dem Master-Videoband **26** startet, steuert den Videorekorder **12**, so daß dieser die Aufzeichnung der Quelldaten S10 startet und veranlaßt den Kodierer **18**, mit der Komprimierung und Kodierung zu beginnen.

[0112] Der Kodierer **18** komprimiert und kodiert die eingehenden Quelldaten S10 (S16) parallel mit dem festen Quantisierungswert Q_f und gibt die Datenmengen DC in GOP-Einheiten sequentiell an die Steuervorrichtung **22** aus. Dies geschieht während der Zeit,

in der der Videorekorder **12** die Quelldaten S10 auf dem Arbeits-Videoband **28** aufzeichnet.

[0113] Die Steuervorrichtung **22** addiert die von dem Kodierer **18** zugeführten Datenmengen DC sequentiell und kumulativ, um die Datenmenge DM der gesamten komprimierten Daten zu berechnen, die durch Komprimieren und Kodieren der gesamten Quelldaten S10 (S16) mit dem Quantisierungswert Q_f gewonnen werden, wenn der Videorekorder **10** die Wiedergabe der Quelldaten S10 beendet. Weiterhin berechnet die Steuervorrichtung **22** auf der Basis der Datenmenge DM einen neuen Quantisierungswert Q_v , wie er beispielsweise in Gleichung (2) angegeben ist, und liefert ihn an die Steuerschaltung **180** des Kodierer **18**.

[0114] Die Steuerschaltung **180** des Kodierer **18** stellt in der Quantisierschaltung **184** den neuen Quantisierungswert Q_v ein, der von der Steuervorrichtung **22** zugeführt wird.

[0115] Weiterhin steuert die Steuervorrichtung **22** den Schalterkreis **16**, so daß dieser die Quelldaten S12 auswählt, und den Videorekorder **12**, so daß dieser die Wiedergabe der auf dem Arbeits-Videoband **28** aufgezeichneten Quelldaten S12 startet.

[0116] Außerdem steuert die Steuervorrichtung **22** den Kodierer **18**, so daß dieser mit der Komprimierung und Kodierung der Quelldaten S12 (S16) mit dem Quantisierungswert Q_v beginnt, und veranlaßt die Aufzeichnungsvorrichtung **20**, mit der Aufzeichnung des komprimierten und kodierten Signals S18 zu beginnen.

[0117] Der Kodierer **18** komprimiert und kodiert die von dem Videorekorder **12** reproduzierten Quelldaten S12 sequentiell und erzeugt so die komprimierten Daten S18.

[0118] Die Aufzeichnungsvorrichtung **20** zeichnet die von dem Kodierer **18** eingegebenen komprimierten Daten S18 sequentiell auf der magneto-optischen Platte auf.

[0119] Es sei darauf hingewiesen, daß sich die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** gemäß der Erfindung vielfältig zur Herstellung einer Kopie der Daten, zum Abschätzen der Datenmenge nach der Komprimierung und Kodierung und zum Komprimieren und Kodieren und Aufzeichnen der Daten einsetzen läßt.

[0120] Die Daten, die mit Hilfe der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** auf der Aufzeichnungsvorrichtung **20** aufgezeichnet werden können, sind nicht auf Audio- und/oder Videodaten beschränkt. Die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **1** kann vielmehr für alle Daten ver-

wendet werden, die sich hierfür eignen, z. B. nur Videodaten oder nur Audiodaten.

[0121] Der Kodierer **18** kann auch als Bewegtbild-Kodiervorrichtung benutzt werden, wobei die Komprimierungsrate geändert wird, indem eine andere Variable als der Quantisierungswert der Quantisierungsschaltung **184** geändert wird.

[0122] Es ist auch möglich, denselben so auszubilden, daß das Editier-Masterband beim Kopieren der Quelldaten von dem ersten Videorekorder **10** wiedergegeben wird und die Komprimierung und Kodierung von dem Kodierer **18** ausgeführt wird.

[0123] Es ist außerdem möglich, die Aufzeichnungsvorrichtung **20** für die magneto-optische Platte durch eine Festplattenaufzeichnungsvorrichtung zu ersetzen und anstelle der Videorekorder **10** und **12** beispielsweise Aufzeichnungsgeräte für Festplatten oder magneto-optische Platten zu verwenden.

[0124] Es ist ferner möglich, die Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **1** so auszubilden, daß die Komprimierungsrate in dem Kodierer **18** geändert wird, indem eine andere Variable als der Quantisierungswert der Quantisierungsschaltung **184** geändert wird.

[0125] Selbst wenn die Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **1** so ausgebildet ist, daß das Arbeits-Videoband **28** zum Kopieren der Quelldaten von dem Videorekorder **10** abgespielt wird und seine Daten von dem Kodierer **18** komprimiert und kodiert werden, ist dies in dem technischen Rahmen der vorliegenden Erfindung enthalten.

[0126] Es spielt außerdem keine Rolle, ob die Komponenten der Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **1** aus Hardware oder aus Software bestehen, soweit die gleichen Funktionen und Leistungsmerkmale realisiert werden können.

[0127] Obwohl der Kodierer **18** der als erstes Ausführungsbeispiel dargestellten Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **1** die Videodaten nach dem MPEG-System komprimiert und kodiert, ist es auch möglich, den Kodierer **18** so zu modifizieren, daß er die Komprimierung und Kodierung der Videodaten nach anderen Komprimier- und Kodiersystemen durchführt.

[0128] Das Anfertigen einer Kopie der Audio- und/oder Videodaten, das Abschätzen der Datenmenge nach der Komprimierung und Kodierung und das daraufhin erfolgende Komprimieren, Kodieren und Aufzeichnen, muß üblicherweise nach dem sogenannten "Zweiwege"-Verfahren durchgeführt werden, bei dem die Quelldaten in dreimaliger Wiederholung reproduziert werden, nämlich beim Kopieren der Da-

ten von dem Master-Videoband **26** auf das Arbeits-Videoband **28**, beim Abschätzen der Datenmenge sowie beim Komprimieren, Kodieren und Aufzeichnen. Im Gegensatz hierzu muß die Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **1** gemäß der Erfindung die Quelldaten, wie oben erläutert, nur zweimal reproduzieren, und sie kann die Operation in einem einmaligen Durchlauf ausführen, so daß die Arbeitseffizienz durch die Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **1** verbessert werden kann.

[0129] Die Komponenten der Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **1** sind auch in herkömmlichen Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtungen, die ähnliche Operationen ausführen, unerläßliche Komponenten, so daß das Gerät kaum größer ist als ein herkömmliches Gerät.

[0130] Wie oben erwähnt wurde, werden die Quelldaten bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer nach dem Komprimieren und Kodieren der Quelldaten ermittelten Komprimierungsrate komprimiert und kodiert, die der Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsmediums entspricht, so daß die Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsmediums effektiv genutzt wird und eine Qualitätsverbesserung der Daten nach der Expandierung und Dekodierung erreicht wird.

[0131] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die nach dem Komprimieren der Quelldaten durch das mit variabler Rate arbeitende Komprimier- und Kodiersystem vorhandene Datenmenge während der Zeit abgeschätzt werden, in der die Quelldaten von dem Master-Band auf das Arbeits-Videoband kopiert werden.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0132] Im folgenden wird anhand von [Fig. 3](#) bis [Fig. 8](#) ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben, wobei als Beispiel das Komprimieren und Kodieren von Videodaten herangezogen wird.

[0133] Eine Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **2**, die im Zusammenhang mit dem zweiten Ausführungsbeispiel erläutert wird, komprimiert und kodiert beispielsweise die unkomprimierten Videodaten eines Bewegtbildes mit Hilfe eines mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems nach MPEG2 und zeichnet sie auf einer digitalen Video-Disk (DVD) auf. Dies geschieht ähnlich wie bei der in dem ersten Ausführungsbeispiel dargestellten Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **1** ([Fig. 1](#)).

[0134] [Fig. 3](#) zeigt den Aufbau der Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsvorrichtung **2** nach dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0135] Ähnlich wie bei der in [Fig. 1](#) dargestellten Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Wiedergabevorrichtung **1** des ersten Ausführungsbeispiels sind auf einem Master-Videoband **26** unkomprimierte Videodaten (Quelldaten) beispielsweise eines Filmprogramms gespeichert.

[0136] Die Videodaten-Komprimier- und Wiedergabevorrichtung **2** besitzt eine Videoband-Aufzeichnungs- und -Wiedergabevorrichtung (Videorekorder) **300** zum Laden des Master-Videobandes **26** und zum Auslesen und Wiedergeben der Videodaten, ferner einen Monitor TV **400** für die Anzeige der von dem Videorekorder **300** wiedergegebenen Videodaten, eine Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** zum Komprimieren und Kodieren nach MPEG2 und eine Steuervorrichtung **200**, die die Gesamtsteuerung zum Steuern des Videorekorders **300** und der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** übernimmt, um die gewünschte Komprimierung und Kodierung auszuführen.

[0137] Auf dem Editier-Masterband **30** sind die durch den weiter unten erwähnten ersten Komprimier- und Kodierprozeß gewonnenen Ergebnisse aufgezeichnet (komprimierte Daten und Zuteilungsdaten).

[0138] [Fig. 4](#) zeigt den Aufbau der Steuervorrichtung **200** der Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Wiedergabevorrichtung **2** von [Fig. 3](#).

[0139] Die Steuervorrichtung **200** besteht in dem zweiten Ausführungsbeispiel beispielsweise aus einem Personalcomputer (PC).

[0140] Die Steuervorrichtung **200** besitzt eine CPU **202**, die den Hauptteil des Personalcomputers (PC) bildet, einen Bus **204**, ein ROM **206**, in dem die weiter unten erwähnten Verarbeitungsprogramme gespeichert sind, ein RAM **208** für die temporäre Speicherung der Daten, eine Tastatursteuerung **210**, eine Anzeigesteuerung **212**, eine Anzeigevorrichtung **214**, eine Disketten-(FD)-Steuerung **216**, eine Daten-Eingabe/Ausgabe-(I/O)-Einheit **218**, die mit dem Videorekorder **300** verbunden ist, und eine Daten-Eingabe/Ausgabe-(I/O)-Einheit **220**, die mit der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** verbunden ist.

[0141] Die Daten-Eingabe/Ausgabe-(I/O)-Einheit **218** ist ein Interface, das dann verwendet wird, wenn die CPU **202** die Funktion des Videorekorders **300** auf der Basis eines in dem ROM **206** oder einer in der Disketten-(FD)-Steuerung **214** montierten Diskette FD gespeicherten Steuerungsverarbeitungsprogramms steuert.

[0142] Die Daten-Eingabe/Ausgabe-(I/O)-Einheit **220** ist ein Interface, das dann verwendet wird, wenn die CPU **202** die Funktion der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** auf der Basis eines in dem ROM **206** oder einer in die Disketten-(FD)-Steuerung **214**

geladenen Diskette FD gespeicherten Steuerungsverarbeitungsprogramms steuert.

[0143] Die Tastatursteuerung **210**, die Anzeigesteuerung **212** und die Anzeigevorrichtung **214** dienen für die interaktive Operation (Dialog) mit der Bedienungsperson. Das heißt, diese Komponenten werden für die Befehle zum Start, zur Unterbrechung oder zur Beendigung des Komprimier- und Kodiervorgangs durch die Bedienungsperson und zur Anzeige der Information verwendet, die durch den Komprimier- und Kodier-Prozeß auf der Anzeigevorrichtung **214** angezeigt wird. Es sei darauf hingewiesen, daß die Anzeigevorrichtung **214**, die für die obige Steuervorrichtung benutzt wird, eine andere ist als der Monitor TV **400** für die Darstellung der auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichneten Videodaten. Die in der Disketten-(FD)-Steuerung **216** angeordnete Diskette FD wird auch für die temporäre Speicherung der Daten verwendet, die die weiter unten beschriebenen Komprimier- und Kodier-Ergebnisse anzeigen.

[0144] [Fig. 5](#) zeigt ein Flußdiagramm, in welchem die Funktion der Videodaten-Komprimier- und Wiedergabevorrichtung von [Fig. 3](#) dargestellt ist.

Schritt 1 (S1): vorbereitende Arbeiten

[0145] Die Bedienungsperson schaltet die Stromversorgung des Monitors TV **400**, des Videorekorders **300**, der Steuervorrichtung **200**, der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** usw. ein und bringt sie damit in den betriebsbereiten Zustand. Dann lädt die Bedienungsperson das Master-Videoband **26** in den Videorekorder **300** und spult es an den Anfang zurück.

Schritt 2 (S2): Betriebsstartbefehl

[0146] Die Bedienungsperson gibt im Dialog mit Hilfe der Tastatursteuerung **210** in der Steuervorrichtung **200** und der Anzeigevorrichtung **214** den Startbefehl für den ersten Komprimier- und Kodiervorgang ein.

Schritt 3 (S3): Kodieren, Anzeigen und Erzeugen von Zuteilungsdaten

[0147] Wenn der Befehl für den ersten Komprimier- und Kodiervorgang vorliegt, steuert die CPU **202** der Steuervorrichtung **200** den Videorekorder **300** über die Daten-Eingabe/Ausgabe-(I/O)-Einheit **218** in den Wiedergabebetrieb. Außerdem steuert die Steuervorrichtung **200** die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** über die Daten-Eingabe/Ausgabe-(I/O)-Einheit **220** in den betriebsbereiten Zustand.

[0148] Unter dem Steuereinfluß der Steuervorrichtung **200** startet der Videorekorder **300** die Wiedergabe, reproduziert die auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichneten Videodaten kontinuierlich und gibt sie an den Monitor TV **400** aus. Der Monitor TV **400**

zeigt der Bedienungsperson das Bild an, das aus den von dem Videorekorder **300** eingegebene Videodaten reproduziert wird.

[0149] Die Bedienungsperson entscheidet anhand des wiedergegebenen Bildes, das auf dem Monitor TV **400** angezeigt wird, mit dem bloßen Auge, ob die wiedergegeben Videodaten korrekt sind. Der Videorekorder **300** gibt die reproduzierten Daten an den Monitor TV **400** aus und liefert sie gleichzeitig an die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100**.

[0150] Die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** komprimiert die aus dem Videorekorder **300** ankommenden Videodaten durch diskrete Cosinustransformation usw., ähnlich wie der Kodierer **18** der Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodiervorrichtung **1** ([Fig. 1](#)), um die komprimierten Daten zu erzeugen. Ein konkretes Beispiel der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** wird weiter unten erläutert.

[0151] Die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** ermittelt für jedes Vollbild der komprimierten Daten die Datenmenge (Menge der erzeugten Bits) und die Bildart-Zuteilungsdaten. Die Steuervorrichtung **200** speichert die Ergebnisse auf der (nicht dargestellten) geladenen Diskette. Es sei darauf hingewiesen, daß die Steuervorrichtung **200** nicht nur die Bitratendaten und die Zuteilungsdaten auf der Diskette speichern kann, sondern auch verschiedene Informationen, die in dem Stadium der Kodierung gewonnen werden, z. B. die Vollbildinformation eines Szenenwechsels.

[0152] [Fig. 6](#) zeigt eine Ansicht des Aufzeichnungsbereichs auf dem Master-Videoband **26** ([Fig. 3](#)).

[0153] Die Videodaten sind in dem Bereich des Master-Videobandes **26** von dem Zeitcode TC1 bis zu dem Zeitcode TC2, der das Ende des Programms angibt, aufgezeichnet und werden von dem Videorekorder **300** wiedergegeben. Die Bedienungsperson beobachtet während dieser kontinuierlichen Wiedergabe den Monitor TV **400**, um festzustellen, ob in dem reproduzierten Anzeigeinhalt kein Problem auftritt. Falls die Qualität des auf dem Monitor TV **400** angezeigten Bildes schlecht ist usw., kann die Bedienungsperson den Wiedergabevorgang über die Tastatursteuerung **210** unterbrechen. Gegebenenfalls kann die Bedienungsperson auch einen Teil, der nicht verwendet werden soll, überspringen und damit die Wiedergabedaten des entsprechenden Teils beseitigen.

Schritt 4 (S4): Beendigung der Wiedergabe

[0154] Es sei noch einmal auf [Fig. 5](#) Bezug genommen. Wenn der Videorekorder **300** die Wiedergabe der auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichneten Videodaten beendet hat, sendet er ein Endesignal an die Steuervorrichtung **200**. Dieser Zustand wird auf

der Anzeigevorrichtung **214** angezeigt. Dadurch erkennt die Bedienungsperson das Ende der Wiedergabe.

[0155] Wenn die Bedienungsperson, die den Inhalt der Wiedergabe auf dem Monitor TV **400** überwacht, bestätigt, daß in dem Inhalt der Wiedergabe kein Problem auftritt, gibt sie damit zu erkennen, daß der Wiedergabevorgang korrekt ausgeführt wurde.

[0156] Die Bedienungsperson gibt über die Tastatursteuerung **210** einen Befehl zum Rückspulen des Master-Videobandes **26** ein. Die CPU **202** der Steuervorrichtung **200** gibt den Befehl zum Rückspulen des Master-Videobandes **26** über die Daten-Eingabe/Ausgabe-(I/O)-Einheit **218** an den Videorekorder **300** weiter. Der Videorekorder **300** spult das Master-Videoband **26** zurück. Es sei erwähnt, daß die Steuervorrichtung **200** den Befehl für das Rückspulen des Master-Videobandes **26** dem Videorekorder **300** auch automatisch zuführen kann, wenn aus dem Videorekorder **300** das Endesignal empfangen wird.

Schritt 5 (S5): Aufzeichnen von Bitratendaten

[0157] Wenn das Rückspulen beendet ist, liefert der Videorekorder **300** an die Steuervorrichtung **200** eine Information, die das Ende des Rückspulens anzeigt. Die CPU **202** der Steuervorrichtung **200** zeichnet die Bitratendaten der einzelnen Vollbilder, die auf der Diskette FD in der Steuervorrichtung **200** aufgezeichnet sind, über die Daten-Eingabe/Ausgabe-(I/O)-Einheit **218** an der Kopfteilposition (Header-Position) des zurückgespulten Master-Videobandes **26** auf.

[0158] In der als zweites Ausführungsbeispiel dargestellten Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodiervorrichtung **2** ist, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, die Datenmenge für jedes Vollbild der komprimierten Daten (Bitratendaten: Zuteilungsdaten) in einem Bereich von dem Zeitcode TC0 bis zu dem Zeitcode TC1 aufgezeichnet. Das heißt, in der Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodiervorrichtung **2** ist, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, ein Reservebereich (Bitratendaten-Aufzeichnungsbereich) zum Aufzeichnen der Bitratendaten für jedes Vollbild auf dem Master-Videoband **26** in dem Bereich von TC0 bis TC1 vorgesehen.

[0159] Bei einem Filmprogramm von 135 Minuten Dauer haben die Bitratendaten beispielsweise einen Umfang von 400 KB. Bei einem digitalen Videorekorder entspricht dies gerade einer digitalen Datenmenge von etwa einer Sekunde Wiedergabezeit des Master-Videobandes **26**. Als Spur für das Aufzeichnen der Bitratendaten kann entweder die Videospur oder die Audiospur verwendet werden.

[0160] Es sei darauf hingewiesen, daß in dem Reservebereich von TC0 bis TC1 nicht nur die oben erwähnten Bitratendaten für die einzelnen Vollbil-

der aufgezeichnet werden können sondern auch verschiedene Informationen, die im Stadium des Komprimierens und Kodierens z. B. in dem Prozeßschritt 3 (Fig. 5) gewonnen werden und auf der Diskette FD gespeichert sind.

Schritt 6 (S6): Beendigungsoperation

[0161] Die Steuervorrichtung **200** schreibt die Bitratendaten in dem Reservebereich von TC0 bis TC1 auf dem Master-Videoband **26** ein und steuert dann den Videorekorder **300**, so daß dieser das Master-Videoband **26** bis zum Bandanfang (TC0 in Fig. 6) zurückspult.

[0162] Das Master-Videoband **26**, auf dem zusätzlich zu den in dem Bereich von TC1 bis TC2 aufgezeichneten Quelldaten (Videodaten) in dem Reservebereich TC0 bis TC1 die Bitratendaten in dem Reservebereich TC0 bis TC1 die Bitratendaten aufgezeichnet sind, wird, wie oben erwähnt, als Editier-Master-Videoband **30** bezeichnet, da es für das Editieren verwendet wird.

[0163] Fig. 7 zeigt ein Beispiel für den Aufbau der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** von Fig. 3.

[0164] Die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** berechnet nach der Komprimierung und Kodierung der von dem Master-Videoband **26** reproduzierten Videodaten für jedes Vollbild die Datenmenge (Bitrate) usw. nach den Vorschriften von MPEG2.

[0165] Die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** besitzt eine Subtrahiereinheit **101**, eine DCT-Einheit **102**, eine Quantisierungseinheit **103**, eine variable Längenkodiereinheit **104**, eine inverse Quantisierungseinheit **105**, eine inverse DCT-Einheit **106**, einen Addierer **107**, einen Vollbildspeicher **108**, eine Bewegungsdetektierungseinheit **109**, eine Bewegungskompensationseinheit **110**, einen Schalterkreis **111** und eine Ratensteuereinheit **113**.

[0166] In der Subtrahiereinheit **101** wird die Differenz zwischen den von dem Videorekorder **300** reproduzierten und der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** zugeführten Videodaten und dem Eingangssignal aus dem Schalterkreis **111** ermittelt. Diese Differenz wird der DCT-Einheit **102** zugeführt. Im Innerbildmodus werden von dem Schalterkreis **111** keine relevanten Videodaten zugeführt. Deshalb werden die dem Addierer **101** zugeführten Daten so, wie sie sind, an die DCT-Einheit **102** ausgegeben. Im Bewegungskompensations-Prädiktionsmodus werden von dem Schalterkreis **111** die Videodaten zugeführt, die auf dem Bild basieren, das vor dem laufenden Bild reproduziert wurde. Deshalb ermittelt der Addierer **101** ihre Differenz und liefert die Differenz an die DCT-Einheit **102**.

[0167] Die DCT-Einheit **102** unterzieht die von dem Addierer **101** zugeführten Videodaten einer diskreten Cosinustransformation (DCT), bei der es sich um eine orthogonale Transformation handelt, und gibt das Ergebnis der Transformation an die Quantisiereinheit **103** aus.

[0168] Die Quantisiereinheit **103** quantisiert das von der DCT-Einheit **102** zugeführte Transformationsergebnis mit einem vorbestimmten Quantisierungswert, der von der Ratensteuereinheit **113** zugeführt wird, und liefert das Ergebnis an die variable Längenkodiereinheit **104** und an die inverse Quantisiereinheit **105**.

[0169] Die variable Längenkodiereinheit **104** unterzieht das quantisierte Transformationsergebnis einer variablen Längenkodierung, um die komprimierten Daten (Videobitstrom) zu erzeugen und gibt für jedes Vollbild die Datenmenge der komprimierten Daten an die Ratensteuereinheit **113** aus.

[0170] Die Ratensteuereinheit **113** bestimmt die Quantisierungsrate der Quantisierungseinheit **103**, zeichnet die Videodaten in dem weiter unten beschriebenen Vollbildspeicher **108** auf, schaltet den Schalterkreis **111** um, steuert die Komponenten der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** usw..

[0171] Das in der Quantisiereinheit **103** quantisierte Transformationsergebnis wird in der inversen Quantisiereinheit **105** invers quantisiert und außerdem in der inversen DCT-Einheit **106** einer inversen diskreten Cosinustransformation (inverse DCT) unterzogen. In dem Modus zur Durchführung der Bewegungskompensationsprädiktion werden die invers DCT-verarbeiteten Videodaten und die durch die Bewegungskompensationsprädiktion gewonnenen Videodaten in dem Addierer **107** addiert, um die originalen Videodaten zurückzugewinnen, die dann in dem Vollbildspeicher **108** aufgezeichnet werden. In dem Innerbildmodus werden die Videodaten, die in der inversen DCT-Einheit **106** der inversen DCT unterzogen wurden, so wie sie sind, in dem Vollbildspeicher **108** aufgezeichnet.

[0172] Wenn eine Bewegungskompensationsprädiktion ausgeführt wird, benutzt die Bewegungsdetektierungseinheit **109** die in dem Vollbildspeicher **108** aufgezeichneten Daten. Das heißt, die Bewegungsdetektierungseinheit **109** unterzieht das nächste Vollbild der Eingangsvideodaten einer Bewegungsdetektierung und detektiert den Bewegungsvektor auf der Basis der in dem Vollbildspeicher **108** aufgezeichneten Videodaten.

[0173] Die Bewegungskompensationseinheit **110** führt auf der Basis des von der Bewegungsdetektierungseinheit **109** detektierten Bewegungsvektors eine Bewegungskompensationsprädiktion aus und gibt

die durch die Bewegungskompensationsprädiktion gewonnenen Videodaten über den Schalterkreis **111** an den Addierer **101** aus. Der Addierer **101** ermittelt die Differenz zwischen diesen Daten und den Eingangsvideodaten des nächsten Eingangsvollbilds.

[0174] **Fig. 8** zeigt ein Beispiel, bei dem für jedes Vollbild der Wert der Bitratendaten (Zuteilungsdaten) angegeben ist, der mit Hilfe der oben erwähnten und in **Fig. 7** dargestellten Komprimier- und Kodier Vorrichtung **100** gewonnen wird. Und zwar zeigt sie die Bitratendaten einer Periode i [erzeugte Datenmenge $d(i)$].

[0175] Auf der in der Disketten-(FD)-Steuerung **216** der Steuervorrichtung **200** geladenen Diskette FD sind die Datenmenge (Menge der erzeugten Daten) der in der Komprimier- und Kodier Vorrichtung **100** kodierten Videodaten und außerdem die Bitratendaten (Zuteilungsdaten) aufgezeichnet, die in **Fig. 8** dargestellt sind.

[0176] Als nächstes wird der zweite Komprimier- und Kodier Vorgang beschrieben.

[0177] **Fig. 9** zeigt den Aufbau eines Regiegeräts **3** (authoring apparatus) nach dem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0178] Das Regiegerät **3** besitzt einen ersten Videorekorder **310** zur Wiedergabe der auf dem oben erwähnten Master-Videoband **26** (Editier-Master-Videoband **30**) aufgezeichneten Daten, einen zweiten Videorekorder **320** zur Wiedergabe der Audiodaten von einem Audio-Master **32**, auf dem die Audiodaten unabhängig von den Videodaten aufgezeichnet sind, ein Untertitel-Wiedergabegerät **330** zum Auslesen der Untertitel eines Films usw. aus einem Untertitel-Master **34** und ein TOC-Wiedergabegerät **340** zum Auslesen der TOC aus dem TOC-Master **26**.

[0179] Das Regiegerät **3** besitzt ferner eine Kodiereinheit **500** mit einer Videokodier Vorrichtung **510** und einem Multiplexer **540**, einem Audiokodierer **520** und einem Untertitelkodierer **530**.

[0180] Das Regiegerät **3** umfaßt weiterhin eine Steuervorrichtung **200A**, bestehend einem Personalcomputer (PC) zur Funktionssteuerung der Kodiereinheit **500**, des Audiokodierers **520** und des Untertitelkodierers **530**. Der Aufbau der Steuervorrichtung **200A** ist ähnlich wie diejenige der Steuervorrichtung **200** von **Fig. 4**.

[0181] Das Editier-Master-Videoband **30** wird in den ersten Videorekorder **310** geladen, in dem die auf dem Editier-Master-Videoband **30** aufgezeichneten Daten nach Maßgabe der Steuerbefehle aus der Steuervorrichtung **200A** reproduziert und der Videokodier Vorrichtung **510** zugeführt werden.

[0182] Es sei darauf hingewiesen, daß zuvor die in dem Header des Editier-Master-Videobands **30** gespeicherten Bitratendaten (Zuteilungsdaten) usw. in die Steuervorrichtung **200A** ausgelesen werden, damit sie für den zweiten Dekodierprozeß in dem Regiegerät **3** zur Verfügung stehen.

[0183] Der Audio-Master **32** wird in den zweiten Videorekorder **320** geladen, der die auf dem Audio-Master **32** aufgezeichneten Audiodaten nach Maßgabe der Steuerbefehle der Steuervorrichtung **200A** reproduziert und dem Audiokodierer **520** zugeführt.

[0184] Der Untertitel-Master **34** wird in die Untertitel-Wiedergabevorrichtung **330** geladen, welche die auf dem Untertitel-Master **34** aufgezeichneten Daten nach Maßgabe der Steuerbefehle der Steuervorrichtung **200A** ausliest und dem Untertitelkodierer **530** zugeführt.

[0185] Der TOC-Master **36** wird in die TOC-Wiedergabevorrichtung **340** geladen, der die auf dem TOC-Master **36** aufgezeichneten TOC-Daten dem Multiplexer **540** zugeführt.

[0186] In dem Regiegerät **3** komprimiert und kodiert die Videokodier Vorrichtung **510** die Videodaten S310, die der erste Videorekorder **310** von dem Editier-Master-Videoband **30** reproduziert.

[0187] Der Audiokodierer **520** komprimiert und kodiert die Audiodaten, die der zweite Videorekorder **320** von dem Audio-Master **32** reproduziert.

[0188] Der Untertitelkodierer **530** komprimiert und kodiert die Untertitel, die die Untertitel-Wiedergabevorrichtung **330** von dem Untertitel-Master **34** reproduziert.

[0189] Der Multiplexer **540** unterzieht die komprimierten und kodierten Daten und die von der TOC-Wiedergabevorrichtung **340** reproduzierten TOC unter dem Steuereinfluß der Steuervorrichtung **200A** einer Multiplexverschachtelung.

[0190] Der Multiplexer **540** zeichnet die multiplexverschachtelten Daten in einem Editier-Master **38** auf. Eine ECC- und Modulationsvorrichtung **600** reproduziert die in dem Editier-Master **38** aufgezeichneten Daten, fügt den ECC-Code hinzu, moduliert sie und zeichnet die resultierenden Daten auf der DVD auf.

[0191] Im folgenden wird anhand von **Fig. 10** der zweite Komprimier- und Kodierprozeß der Videodaten in der Videokodier Vorrichtung **510** erläutert.

[0192] **Fig. 10** zeigt den Aufbau der Videokodier Vorrichtung **510** des Regiegeräts **3** von **Fig. 9**. Es sei erwähnt, daß die in **Fig. 10** dargestellte Videokodier Vorrichtung **510** im Grunde die gleiche ist wie die Kom-

primier- und Kodiervorrichtung **100** von **Fig. 7**. Die Quantisierungseinheit **513** der Videokodiervorrichtung **510** (**Fig. 10**) umfaßt die Subtrahiereinheit **101** der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** (**Fig. 7**), die DCT-Einheit **102**, die Quantisierungseinheit **103**, die inverse Quantisiereinheit **105**, die inverse DCT-Einheit **106**, den Addierer **107**, den Vollbildspeicher **108**, die Bewegungsdetektierungseinheit **109** und die Bewegungskompensationseinheit **110**.

[0193] Die variable Längenkodiereinheit **514** der Videokodiervorrichtung **510** (**Fig. 10**) entspricht der variablen Längenkodiereinheit **104** der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** (**Fig. 7**).

[0194] Die Ratensteuereinheit **515** der Videokodiervorrichtung **510** (**Fig. 10**) entspricht der Ratensteuereinheit **113** der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** (**Fig. 7**).

[0195] Im folgenden wird die Videokodiervorrichtung **510** anhand von **Fig. 7** näher erläutert.

[0196] Die von dem ersten Videorekorder **310** (**Fig. 9**) reproduzierten Videodaten werden der Subtrahiereinheit **101** in der Quantisiereinheit **513** der Videokodiervorrichtung **510** zugeführt.

[0197] Die Ratensteuereinheit **515** berechnet die Datenmenge (Bitrate) der einzelnen Vollbilder der durch die zweite Komprimierung oder Kodierung erzeugten komprimierten Daten (Videobitstrom) oder einen Quantisierungswert, der deren Datenmenge entspricht, auf der Basis der ersten Zuteilungsdaten (Bitratendaten), die in dem Reservebereich (**Fig. 6**) des Editier-Master-Bandes **32** aufgezeichnet sind und von der Steuervorrichtung **200A** zugeführt werden.

[0198] Die Quantisierungseinheit **103** der Quantisierungseinheit **513** quantisiert die von der DCT-Einheit **102** zugeführten Daten auf der Basis der Bitrate oder des Quantisierungswerts aus der Ratensteuereinheit **515**.

[0199] Konkret führt die Ratensteuereinheit **515** für jeden Vollbildzeitwert die Subtraktion nach der folgenden Gleichung (3) auf der Basis jeder erzeugten Videodatenmenge und der Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsmediums (DVD) aus, auf dem die Aufzeichnung erfolgen soll, und teilt die Datenmenge nach der Komprimierung und Kodierung den einzelnen Vollbildern der Videodaten zu.

$$dd(i) = S \times (d(i)/D). \quad (3)$$

[0200] Hierin bedeuten

$R_v(i)$ die Komprimier- und Kodier-Bitrate der Videodaten der Szene i ,
 $dd(i)$ die Zuteilungsdatenmenge,
 i die Nummer der jeweiligen Zeitperiode t (= ein Vollbildzeitwert)
 S die Kapazität der Aufzeichnungsmedien,
 $d(i)$ die Datenmenge, die bei der ersten Kodierung der Videodaten der Periode i erzeugt wird, und
 D die Datenmenge, bei der ersten Kodierung der gesamten Videodaten erzeugt wird.

[0201] Die Datensteuereinheit **515** führt außerdem auf der Basis der durch die Gleichung (3) zugeteilten Datenmenge die in der folgenden Gleichung (4) dargestellte Operation aus, um die Datenmenge (Kodierbitrate) nach der Komprimierung und Kodierung der einzelnen Vollbilder zu bestimmen.

$$R_v(i) \cdot dd(i)/t. \quad (4)$$

[0202] Hierin bedeuten:

i die Nummer der Periode jeder Zeit t ,
 $R_v(i)$ die Kodierbitrate der Videodaten der Periode i und
 $dd(i)$ die zugeteilte Datenmenge.

[0203] Es sei darauf hingewiesen, daß in Gleichung (3) und Gleichung (4) die Zeit t so eingestellt ist, daß sie einem Vollbildzeitwert entspricht. Sie kann jedoch auch so eingestellt werden, daß sie beispielsweise einem GOP-Zeitwert entspricht.

[0204] Die Ratensteuereinheit **515** steuert den Quantisierungswert für die Quantisierung in der Quantisiereinheit **513** so, daß die Kodierbitrate schließlich den durch die Gleichung (4) ermittelten Wert annimmt.

[0205] Die Quantisiereinheit **513** quantisiert die in dem ersten Videorekorder **310** reproduzierten Videodaten mit dem durch die Ratensteuereinheit **515** gesteuerten Quantisierungswert. Die quantisierten Videodaten werden der variablen Längenkodiereinheit **104** der Quantisiereinheit **513** zugeführt.

[0206] Die variable Längenkodiereinheit **104** der Quantisiereinheit **513** unterzieht das quantisierte Transformationsergebnis einer variablen Längenkodierung, um die komprimierten Daten (Videobitstrom) zu erzeugen und gibt diese aus.

[0207] Wie oben erläutert wurde, werden die erzeugten komprimierten Daten (Videobitstrom), die von dem Audiokodierer **520** komprimierten und kodierten Audiodaten und die von dem Untertitelkodierer **530** komprimierten und kodierten Untertitel in dem Mul-

tiplexer **540** einer Multiplexverschachtelung unterzogen.

[0208] Die in dem Multiplexer **540** multiplexverschachtelten komprimierten Daten werden auf dem Editier-Master **38** aufgezeichnet.

[0209] Die auf dem Editier-Master **38** aufgezeichneten komprimierten Daten werden in der ECC- und Modulationsvorrichtung **600** durch einen ECC-Code vervollständigt und moduliert und dann auf der DVD aufgezeichnet.

Wirkung des zweiten Ausführungsbeispiels

[0210] Wie oben erläutert wurde, ist bei dem Regiegerät **3** die erste Kodierinformation nach Beendigung der Arbeiten selbst dann, wenn eine lange Zeit vergangen ist, auf dem Editier-Master-Videoband **30** gespeichert, auf dem auch die Quelldaten aufgezeichnet sind. Wenn das Editier-Master-Band nach Beendigung der ersten Komprimierung und Kodierung gelagert wird und danach bei Bedarf die Kodierung durchgeführt wird, können deshalb die komprimierten Daten auf einer DVD oder einem anderen Aufzeichnungsmedium mit einer innerhalb der Speicherkapazität des Mediums festgesetzten Speicherkapazität aufgezeichnet werden, indem die zweite Komprimierung und Kodierung unter Verwendung dieses Editier-Master-Videobandes **30** durchgeführt wird.

[0211] Auch in einem sogenannten Video-on-demand-System oder einem ähnlichen System können bei der Echtzeitwiedergabe der Videodaten unter Verwendung des Editier-Master-Videobandes **30** die komprimierten Daten in Echtzeit mit der vorgeschriebenen Bitrate geliefert werden, indem die zweite Komprimierung und Kodierung entsprechend durchgeführt wird. Die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **2** und das als zweites Ausführungsbeispiel dargestellte Regiegerät **3** verwenden, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, ein Zweiwege-System eines mit variabler Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystems, bei dem in einem ersten Komprimier- und Kodiervorgang die Datenmenge nach der Komprimierung und Kodierung jeder Szene *i* ermittelt wird und dann ein zweiter Komprimier- und Kodiervorgang durchgeführt wird, derart, daß die Datenmenge jeder Szene den ermittelten Wert annimmt. Deshalb kann die Aufzeichnungskapazität einer DVD usw. effektiv und aktiv ausgenutzt werden, wobei sich zusätzlich eine hohe Bildqualität nach der Dekodierung und Expandierung ergibt.

[0212] In der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** der Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung gemäß der Erfindung wird die Kodierung einmal ausgeführt und die dabei erzeugte Datenmenge für jedes Bild ermittelt, auf einer Diskette FD temporär gespeichert und schließlich in dem Abschnitt TC0 bis

TC1 des Editier-Master-Videobandes **30** aufgezeichnet. Dann liest die Videokodiervorrichtung **510** des Regiegeräts **3** die erzeugte Datenmenge jedes Bildes aus, die im Bereich von TC0 bis TC1 des Editier-Master-Videobandes **30** aufgezeichnet ist, teilt den einzelnen Videodaten die Datenmenge auf der Basis der erzeugten Datenmenge zu und führt die Komprimierung und Kodierung in der Videokodiervorrichtung **510** durch. So ist es möglich, die einzelnen Videodaten mit einer geeigneten variablen Rate zu kodieren, bei der die Bildqualität beibehalten wird, und dann die Videodaten passend innerhalb der Aufzeichnungskapazität einer DVD oder eines anderen Aufzeichnungsmediums aufzuzeichnen, das eine begrenzte Aufzeichnungskapazität besitzt.

[0213] Die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** verarbeitet das Bild zunächst durch DCT-Quantisierung, Bewegungskompensation usw., um es durch Reduzierung der räumlichen und zeitlichen Redundanz zu komprimieren, quantisiert es dann mit einer vorbestimmten festen Quantisierstufe, so daß die Komprimierungsrate hinreichend kleiner wird als die Zielkomprimierungsrate, und führt dann die erste Komprimierung und Kodierung mit variabler Länge durch. Sodann quantisiert die Videokodiervorrichtung **510** die einzelnen Videodaten zur Durchführung der zweiten Komprimierung und Kodierung erneut, wobei die für die einzelnen Videodaten festgelegte Quantisierungsstufe verwendet wird, und gewinnt so die mit der gewünschten Rate kodierten Videodaten.

[0214] Die Erfindung ist nicht auf das vorliegende Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Es sind verschiedene Modifizierungen möglich.

[0215] So wurde z. B. die Verarbeitung für die Zuteilung der komprimierten Datenmenge auf der Basis der erzeugten Datenmenge der einzelnen Videodaten, die in der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** detektiert werden, und zur Festlegung der Kodierbitrate in der Ratensteuereinheit **515** der Videokodiervorrichtung **510** vorgenommen. Es ist jedoch auch möglich, diese Verarbeitung nach der ersten Komprimierung und Kodierung in der Ratensteuereinheit **113** der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** durchzuführen und die Kodierbitrate oder den Quantisierungswert auf dem Editier-Masterband aufzuzeichnen.

[0216] Es ist außerdem auch möglich, die Berechnung der zweiten Kodierbitrate in der Steuervorrichtung **200A** auf der Basis der durch die erste Komprimierung und Kodierung erzeugten Datenmenge durchzuführen und die Daten der so ermittelten Kodierbitrate zu der Ratensteuereinheit **515** der Videokodiervorrichtung **510** zu übertragen.

[0217] Die Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung **2** und das als zweites Ausführungsbei-

spiel dargestellte Regiegerät **3** sind so ausgebildet, daß sie die Quelldaten, die der Komprimierung und Kodierung unterzogen werden, auf einem Videoband (Master-Videoband **36**) aufzeichnen. Es ist jedoch auch möglich, die Geräte so auszubilden, daß sie die Quelldaten auf einem anderen Aufzeichnungsmedium, z. B. einer magnetischen Festplatte (HD), einer magneto-optischen Platte (MO) oder einer digitalen Video-Disk (DVD) aufzeichnen. Außerdem ist das Kodierverfahren in der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** nicht auf das mit variabler Rate arbeitende Komprimier- und Kodiersystem nach dem obigen beispielhaften MPEG beschränkt. Als orthogonale Transformation kann z. B. ein Verfahren eingesetzt werden, bei dem anstelle der DCT z. B. eine Hadamard- oder Fourier-Transformation verwendet wird.

Drittes Ausführungsbeispiel

[0218] Im folgenden wird ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

[0219] [Fig. 11](#) zeigt den Aufbau einer Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodiervorrichtung **4** als drittes Ausführungsbeispiel der Kodiervorrichtung gemäß der Erfindung.

[0220] In dem zweiten Ausführungsbeispiel wurden die in der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** ermittelten Bitratendaten (Zuteilungsdaten) in dem Bereich von TC0 bis TC1 auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichnet und letzteres als Editier-Master-Videoband **30** benutzt. In einigen Fällen stellt es jedoch ein Problem dar, wenn Daten in dieser Weise auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichnet werden.

[0221] Üblicherweise werden die Nutzquelldaten auf dem Master-Videoband aufgezeichnet, um dadurch gegen unvorhergesehene Situationen, wie versehentliches Löschen, gerüstet zu sein. Bei dem Editieren (Schnitt) und der Komprimier- und Kodier-Verarbeitung wird zunächst ein Arbeits-Masterband angefertigt, auf das die Quelldaten von dem Master-Band kopiert werden. Die erste Komprimierung und Kodierung wird an den von diesem Arbeits-Masterband reproduzierten Quelldaten ausgeführt, und es wird die Datenmenge berechnet.

[0222] Die zweite Komprimierung und Kodierung werden wiederum an den von dem Editier-Masterband reproduzierten Quelldaten ausgeführt. Wenn die Komprimierung und Kodierung in einer solchen Prozedur durchgeführt werden, müssen die Quelldaten insgesamt dreimal reproduziert werden, so daß für den Komprimier- und Kodiervorgang viel Zeit benötigt wird. Wenn z. B. die Quelldaten eines Films mit einer Laufzeit von zwei Stunden komprimiert und kodiert werden, benötigt man für die Komprimierung und Kodierung wenigstens sechs Stunden.

[0223] In dem dritten Ausführungsbeispiel wird deshalb gleichzeitig mit der Herstellung des Arbeits-Masterbands die erste Komprimierung und Kodierung durchgeführt, die Bitrate berechnet und außerdem die Bitratendaten (Zuteilungsdaten) auf dem Arbeits-Masterband aufgezeichnet.

[0224] Zu diesem Zweck ist außer dem Videorekorder **300** für die Wiedergabe der auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichneten Videodaten ein zweiter Videorekorder **350** vorgesehen zum Aufzeichnen der von dem Master-Videoband **26** ausgelesenen Videodaten auf dem Arbeits-Masterband **40** und zum Aufzeichnen der in der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** berechneten Bitratendaten (Zuteilungsdaten) in dem Bereich von TC0 bis TC1 auf dem Arbeits-Masterband **40**. Es sei darauf hingewiesen, daß die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100**, die Steuervorrichtung **200**, der Videorekorder **300** und der Monitor TV **400** der Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodiervorrichtung **4** von [Fig. 11](#) im wesentlichen die gleichen sind wie die mit den gleichen Bezugszeichen versehenen Komponenten der Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodiervorrichtung **2** von [Fig. 3](#).

[0225] Im folgenden wird die Funktion der Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodiervorrichtung **4** schematisch erläutert.

Vorbereitende Arbeiten

[0226] Die Bedienungsperson schaltet die Stromversorgung des Monitors TV **400**, des ersten Videorekorders **300**, des zweiten Videorekorders **350**, der Steuervorrichtung **200**, der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** usw. ein und bringt sie damit in den betriebsbereiten Zustand. Dann lädt die Bedienungsperson das Master-Videoband **26** in den Videorekorder **300** und spult es an den Anfang zurück. Ebenso lädt sie das Arbeits-Masterband **40** in den zweiten Videorekorder **350** und spult es an den Anfang zurück.

Betriebsstartbefehl

[0227] Die Bedienungsperson gibt mit Hilfe der Tastatursteuerung **210** in der Steuervorrichtung **200** und der Anzeigevorrichtung **214** im Dialog den Startbefehl für den ersten Komprimier- und Kodiervorgang ein.

[0228] Kodieren, Anzeigen und Erzeugen von Zuteilungsdaten

[0229] Die Steuervorrichtung **200** steuert den Videorekorder **300**, so daß dieser die auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichneten Daten wiedergibt. Außerdem veranlaßt die Steuervorrichtung **200**, daß der zweite Videorekorder **350**, die von dem Master-Videoband **26** reproduzierten Videodaten auf dem Arbeits-Masterband **40** aufzeichnet. Außerdem steuert die Steuervorrichtung **200** die Komprimier- und Ko-

diervorrichtung **100** und führt sie in den betriebsbereiten Zustand.

[0230] Dadurch beginnt der Videorekorder **300** mit der Wiedergabe, reproduziert kontinuierlich die auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichneten Videodaten und Bitratendaten (Zuteilungsdaten) usw. und gibt dieselben an den Monitor TV **400** aus. Der Monitor TV **400** zeigt das Video an, das aus den von dem Videorekorder **300** zugeführten Videodaten reproduziert wird.

[0231] Die Bedienungsperson benutzt das auf dem Monitor TV **400** angezeigte reproduzierte Video, um mit bloßem Auge zu beurteilen, ob die korrekten Videodaten reproduziert werden. Die in dem Videorekorder **300** reproduzierten Videodaten werden an den Monitor TV **400** ausgegeben und gleichzeitig dem zweiten Videorekorder **350** zugeführt und auf dem Arbeits-Masterband **40** aufgezeichnet.

[0232] Außerdem werden die in dem Videorekorder **300** reproduzierten Videodaten der Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** zugeführt, in der sie mit dem festen Quantisierungswert komprimiert und kodiert werden. Die Komprimier- und Kodiervorrichtung **100** ermittelt für jedes Vollbild die Daten, die die Datenmenge (erzeugte Datenmenge) der Videodaten nach der Komprimierung und Kodierung kennzeichnen. Die Steuervorrichtung **200** speichert die so gewonnene Datenmenge (erzeugte Datenmenge) der Videodaten nach der Komprimierung und Kodierung auf einer (nicht dargestellten) geladenen Diskette.

[0233] Es sei angemerkt, daß die Diskette FD nicht nur die Bitratendaten (Zuteilungsdaten) speichern kann, sondern auch Daten, die anzeigen, zu welchem Typ von Bild (Bildart) die einzelnen Vollbilder jeweils komprimiert und kodiert sind, sowie verschiedene Informationen, die im Stadium der Komprimierung und Kodierung gewonnen werden, z. B. Informationen von Vollbildern, in denen Szenenwechsel stattfinden.

[0234] Während dieser kontinuierlichen Wiedergabe beobachtet die Bedienungsperson den Monitor TV **400**, um festzustellen, ob in dem reproduzierten Anzeigehalt ein Problem auftritt. Falls die Qualität des in dem Monitor TV **400** angezeigten Bildes schlecht ist usw., kann die Bedienungsperson den Wiedergabevorgang über die Tastatursteuerung **210** auch unterbrechen. In bestimmten Fällen kann die Bedienungsperson veranlassen, daß ein Teil, der nicht verwendet werden soll, übersprungen wird, so daß die reproduzierten Daten des entsprechenden Teils eliminiert werden.

Ende der Wiedergabe

[0235] Wenn der Videorekorder **300** die Wiedergabe aller auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichneten Videodaten beendet hat, überträgt er an die Steuervorrichtung **200** ein Endesignal. Die Steuervorrichtung **200** zeigt auf der Wiedergabevorrichtung **214** eine Information an, die angibt, daß die Wiedergabe der Videodaten beendet ist. Durch diese Anzeige erkennt die Bedienungsperson, daß der Videorekorder **300** die Wiedergabe der Videodaten beendet hat. Wenn die Bedienungsperson, die den Anzeigehalt des Monitors TV **400** beobachtet hat, bestätigt, daß in dem Anzeigehalt kein Problem aufgetreten ist, kann sie davon ausgehen, daß der Wiedergabevorgang korrekt ausgeführt wurde.

[0236] Die Bedienungsperson gibt an die Steuervorrichtung **200** den Befehl zum Rückspulen des in dem ersten Videorekorder **300** geladenen Master-Videobandes **26** und des in dem zweiten Videorekorder **350** geladenen Arbeits-Masterbandes **40**. Daraufhin führen der erste Videorekorder **300** und der zweite Videorekorder **350** den Rückspulvorgang aus.

[0237] Es sei angemerkt, daß die Steuervorrichtung **200** den Befehl zum Rückspulen des Master-Videobandes **26** und des Arbeits-Masterbandes **40** auch automatisch an den Videorekorder **300** bzw. den Videorekorder **350** weitergeben kann, wenn sie von dem Videorekorder **300** ein Endesignal empfängt.

Aufzeichnen der Bitratendaten

[0238] Wenn das Rückspulen beendet ist, gibt der zweite Videorekorder **350** an die Steuervorrichtung **200** die Information aus, daß das Rückspulen des Arbeits-Masterbandes **40** beendet ist. Die Steuervorrichtung **200** zeichnet die auf der Diskette FD für jedes Vollbild aufgezeichneten Bitratendaten (Zuteilungsdaten) in dem Bereich von TC0 bis TC1 des zurückgespulten Arbeits-Masterbandes **40** auf (siehe [Fig. 6](#)). Konkret werden die Bitratendaten (Zuteilungsdaten) für jedes Vollbild in der Videospur oder der Audiospur des Arbeits-Masterbandes **40** in dem Bereich von TC0 bis TC1 aufgezeichnet. Es ist zu beachten, daß in dem Bereich von TC0 bis TC1 nicht nur die oben erwähnte für jedes Vollbild erzeugte Datenmenge sondern auch verschiedene Informationen aufgezeichnet werden können, die im Stadium der Komprimierung und Kodierung gewonnen und auf der Diskette FD aufgezeichnet wurden.

Beenden der Operation

[0239] Nachdem die Steuervorrichtung **200** die Bitratendaten (Zuteilungsdaten) in dem Bereich von TC0 bis TC1 des Arbeits-Masterbandes **40** aufgezeichnet hat, gibt die Steuervorrichtung **200** an den

Videorekorder **350** den Befehlas Arbeits-Masterbande **40** bis zum Bandanfang zurückzuspuhlen.

[0240] Auf diese Weise werden die auf dem Master-Videoband **26** aufgezeichneten Videodaten auf dem Arbeits-Masterband **40** aufgezeichnet. Außerdem werden die durch die Komprimierung und Kodierung gewonnenen Bitratendaten in dem Bereich von TC0 bis TC1 des Arbeits-Masterbandes **40** aufgezeichnet.

[0241] Dieses Arbeits-Masterband **40** wird anstelle des Editier-Master-Bandes **30** in den ersten Videorekorder **310** des Regiegeräts **3** von **Fig. 9** geladen. Zunächst werden die auf dem Arbeits-Masterband **40** gespeicherten Bitratendaten (Zuteilungsdaten) usw. ausgelesen und in der Steuervorrichtung **200** gespeichert. Anschließend wird der zweite Komprimier- und Dekodiervorgang ausgeführt.

[0242] Es ist auch möglich, nach der ersten Komprimierung und Kodierung, die Menge der zugeteilten Bits oder den Quantisierungswert für die zweite Komprimierung und Kodierung aus der Menge der erzeugten Bits zu ermitteln und dieselben auf dem Arbeits-Masterband aufzuzeichnen.

[0243] Es ist außerdem möglich, die Daten der durch die erste Komprimierung und Kodierung erzeugten Datenmenge nicht auf dem Master-Arbeitsband aufzuzeichnen, sondern nur auf der Diskette FD in der Steuervorrichtung **200**, diese Diskette FD bei der zweiten Komprimierung und Kodierung in die Steuervorrichtung **200A** zu laden und die Daten über die erzeugten Datenmenge von der Diskette FD zu lesen.

[0244] Auf dem Arbeits-Masterband **40** sind zusätzlich zu den Quelldaten die für die zweite Kodierung verwendeten Bitratendaten usw. aufgezeichnet, während das Master-Videoband **26** so, wie es ist, gelagert wird. Das Master-Videoband **26** kann deshalb so, wie es ist, gelagert werden, und die für die Komprimierung und Kodierung erforderliche Zeit kann erheblich verkürzt werden.

[0245] **Fig. 12** zeigt die Beziehung zwischen der Wiedergabezeit und der Kodierbitrate für den Fall, daß die Videodaten eines bestimmten Programms mit dem Komprimier- und Kodiersystem mit fester Bitrate bzw. mit dem Komprimier- und Kodiersystem mit variabler Rate kodiert werden.

[0246] In dem mit fester Rate arbeitenden Komprimier- und Kodiersystem ist die Komprimier- und Kodiertrate (oder Bitrate) stets konstant.

[0247] Die Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodierapparate **1**, **2** und **4** und das Regiegerät **3**, die in dem ersten bis dritten Ausführungsbeispiel dargestellt sind, benutzen hingegen das mit variabler Rate

arbeitende Komprimier- und Kodiersystem und verändern die Komprimier- und Kodiertrate (Bitrate) in Abhängigkeit von der Komplexität des Bildes, um die Qualität des Bildes als Ganzes beizubehalten, wenn die komprimierten und kodierten Videodaten expandiert und dekodiert werden. Die Periode a ist beispielsweise die Periode relativ schwieriger Videodaten mit einer lebhaften Bewegung. Deshalb wird die durch die Kodierung erzeugte Datenmenge aufgrund der Kodierung groß (Bitrate wird hoch), während die Perioden b_1 und b_2 Perioden mit relativ einfachen Videodaten darstellen, die einer geringen Bewegung entsprechen, so daß die Kodierung mit kleiner Kodiertrate (niedriger Bitrate) erfolgt.

[0248] Wie oben erläutert wurde, werden bei der Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodierapparatur gemäß der Erfindung und bei dem entsprechenden Verfahren die Daten, die durch den ersten Kodierprozeß gewonnen und für den zweiten Kodierprozeß verwendet werden, auf einem Editier-Master-Videoband oder einem Arbeits-Masterband oder auf dem Master-Videoband per se aufgezeichnet. Wenn diese Videobänder verwendet werden, stehen deshalb jederzeit Daten zur Verfügung, die in Echtzeit komprimiert und kodiert wurden.

[0249] Außerdem können Daten, die in Echtzeit komprimiert und kodiert sind, auf einer DVD oder einem anderen Aufzeichnungsmedium mit begrenzter Aufzeichnungskapazität mit der Rate aufgezeichnet werden, mit der die Daten gespeichert werden können, oder sie können zu einem Übertragungssystem für die Übertragung der Daten mit der vorgeschriebenen Bitrate übertragen werden.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0250] Die Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodierapparatur gemäß der Erfindung und das entsprechende Verfahren lassen sich effektiv in Aufzeichnungs- und Übertragungsvorrichtungen einsetzen, um unkomprimierte Videodaten zu einer Datenmenge zu komprimieren und kodieren, die kleiner ist als die Aufzeichnungskapazität einer magneto-optischen Platte (MO), einer digitalen Video-Disk (DVD) oder eines ähnlichen Aufzeichnungsmediums und die Daten auf diesem Medium aufzuzeichnen. Vorrichtung und Verfahren lassen sich jedoch auch in einem Kabelfernsehsystem einsetzen, um die komprimierten Daten, die auf eine Datenrate komprimiert und kodiert sind, die kleiner ist als die Übertragungskapazität, in das Haus des Zuschauers zu senden.

Bezugszeichenliste

1, 2, 4	Audio- und/oder Videodaten-Komprimier- und Kodierapparate
3	Regiegerät (authoring apparatus)
10, 12	Videorekorder

16	Schalterkreis
18	Kodierer
180	Steuerschaltung
182	Komprimierschaltung
184	Quantisierschaltung
186	RLL-Kodierschaltung
20	Aufzeichnungsvorrichtung
22	Steuervorrichtung
24	Monitor
26	Master-Videoband
28	Arbeits-Videoband
30	Schnitt-Masterband
200, 200A	Steuervorrichtungen
300	Vidorekorder
400	Monitor TV
510	Videokodiervorrichtung
32	Audio-Master
34	Untertitel-Master
36	TOC-Master
38	Schneid-Master
310, 320	Vidorekorder
330	Untertitel-Wiedergabevorrichtung
340	TOP-Wiedergabevorrichtung
500	Kodiereinheit
510	Videokodiervorrichtung
520	Audiokodierer
530	Untertitelkodierer
540	Multiplexer
600	ECC- und Modulationsvorrichtung

Patentansprüche

1. Audio- und/oder Videodaten-Komprimier-
vorrichtung mit
einer Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeein-
richtung (10) zum Reproduzieren von Audio- und/
oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungs-
medium (26), auf dem Audiodaten und Videodaten
oder eine dieser Datenarten aufgezeichnet sind,
einer ersten Audio- und/oder Videodaten-Aufzeich-
nungseinrichtung (12) zum Aufzeichnen der von der
Audio- und/oder Videodaten-Wiedergabeeinrichtung
(10) reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf
einem zweiten Aufzeichnungsmedium (28),
einer ersten Audio- und/oder Videodaten-Kompri-
mierungseinrichtung (18) zum Quantisieren der ihr zuge-
führten Audio- und/oder Videodaten und zum Kom-
primieren derselben und
einer Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung
(22) zum Berechnen eines neuen Quantisierungswerts
(Q_v) für die Bildung einer gewünschten Daten-
menge,
wobei der neue Quantisierungswert (Q_v) auf der
Basis einer Datenmenge berechnet wird, die bei
der Quantisierung und Komprimierung der vom ers-
ten Aufzeichnungsmedium (26) reproduzierten Au-
dio- und/oder Videodaten von der ersten Audio- und/
oder Videodaten-Komprimierungseinrichtung (18) mit ei-
nem vorbestimmten festen Quantisierungswert (Q_f),
ermittelt wurde,

wobei die erste Audio- und Videodaten-Komprimier-
einrichtung (18) die auf dem zweiten Aufzeichnungs-
medium (28) aufgezeichneten Audio- und/oder Vi-
deodaten auf der Basis des von der Quantisierungswert-
Berechnungseinrichtung (22) berechneten neuen
Quantisierungswerts (Q_v) quantisiert,
wobei die Vorrichtung außerdem eine zweite Audio-
und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung (20)
aufweist zum Aufzeichnen der durch das Reproduzieren
von Daten von dem zweiten Aufzeichnungsmedi-
um (28) mit Hilfe der ersten Audio- und/oder Videoda-
ten-Aufzeichnungseinrichtung (12) und durch Quanti-
sieren und Komprimieren derselben mit Hilfe der ers-
ten Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsein-
richtung (18) erzeugten komprimierten Daten auf einem
dritten Aufzeichnungsmedium, und
wobei die Quantisierungswert-Berechnungseinrich-
tung (22) den neuen Quantisierungswert (Q_v) so be-
rechnet, dass die Datenmenge der mit Hilfe der ers-
ten Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsein-
richtung (18) erzeugten komprimierten Daten die Auf-
zeichnungskapazität des dritten Aufzeichnungsmedi-
ums nicht überschreitet.

2. Audio- und/oder Videodaten-Komprimier-
vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Quanti-
sierungswert-Berechnungseinrichtung (22) bei der Kom-
primierung der Videodaten den neuen Quantisierungswert
(Q_v) für jede Gruppe von Vollbildern auf der Ba-
sis der Datenmenge der von der ersten Audio- und/
oder Videodaten-Komprimierungseinrichtung (18) erzeug-
ten komprimierten Daten berechnet.

3. Audio- und/oder Videodaten-Komprimier-
vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die erste Audio- und/
oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung (12) den
von der Quantisierungswert-Berechnungseinrichtung
(22) berechneten neuen Quantisierungswert (Q_v) auf
dem zweiten Aufzeichnungsmedium (28) aufzeich-
net.

4. Audio- und/oder Videodaten-Komprimier-
vorrichtung nach Anspruch 3, bei der die erste Audio- und/
oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung (12)
den von der Quantisierungswert-Berechnungsein-
richtung (22) berechneten, auf dem zweiten Aufzeich-
nungsmedium (28) aufgezeichneten neuen Quanti-
sierungswert (Q_v) an einer Position aufzeichnet, die
vor der Position liegt, an der sich die von der ers-
ten Audio- und/oder Videodaten-Komprimierungsein-
richtung (18) erzeugten komprimierten Daten befinden.

5. Audio- und/oder Videodaten-Komprimier-
vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Audio- und/
oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung (12) Da-
ten auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium (28) auf-
zeichnet, die die Datenmenge der komprimierten Da-
ten anzeigen, welche die erste Audio- und/oder Vi-
deodaten-Komprimierungseinrichtung (18) durch Quanti-
sieren der mit Hilfe der Audio- und Videodaten-Wie-

dergabeeinrichtung (10) von dem ersten Aufzeichnungsmedium (26) reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert (Q_f) und durch Komprimieren derselben erzeugt.

(Q_f) und durch Komprimieren derselben erzeugt werden.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

6. Audio- und/oder Videodaten-Komprimiervorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Audio- und/oder Videodaten-Aufzeichnungseinrichtung (12) außerdem Daten auf dem dritten Aufzeichnungsmedium aufzeichnet, die die Datenmenge der komprimierten Daten anzeigen, welche die erste Audio- und/oder Videodaten-Komprimiereinrichtung (18) durch Quantisieren der mit Hilfe der Wiedergabeeinrichtung von dem ersten Aufzeichnungsmedium (26) reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert (Q_f) und durch Komprimieren derselben erzeugt.

7. Verfahren zum Komprimieren von Audio- und/oder Videodaten mit den Verfahrensschritten:

Reproduzieren von Audio- und/oder Videodaten von einem ersten Aufzeichnungsmedium (26), auf dem die Audiodaten und Videodaten oder eine dieser Datenarten (Audio- und/oder Videodaten) aufgezeichnet sind,

Aufzeichnen der reproduzierten Audio- und/oder Videodaten auf einem zweiten Aufzeichnungsmedium (28), und

Berechnen eines neuen Quantisierungswerts (Q_v) auf der Basis der Datenmenge der komprimierten Daten, die durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeichnungsmediums (26) reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert (Q_f) und durch Komprimieren derselben erzeugt werden, um aus den komprimierten Daten eine gewünschte Datenmenge zu bilden, und

Aufzeichnen von Daten auf einem dritten Aufzeichnungsmedium, die die Datenmenge der komprimierten Daten anzeigen, die durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeichnungsmediums (26) reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert (Q_f) und durch Komprimieren derselben erzeugt werden, wobei der neue Quantisierungswert (Q_v) so berechnet wird, dass die Datenmenge der komprimierten Daten die Aufzeichnungskapazität des dritten Aufzeichnungsmediums nicht überschreitet.

8. Verfahren zum Komprimieren von Audio- und/oder Videodaten nach Anspruch 7 mit dem weiteren Verfahrensschritt:

Aufzeichnen von Daten auf dem zweiten Aufzeichnungsmedium (28), die die Datenmenge der komprimierten Daten kennzeichnen, welche durch Quantisieren der von dem ersten Aufzeichnungsmediums (26) reproduzierten Audio- und/oder Videodaten mit einem im Voraus festgelegten Quantisierungswert

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

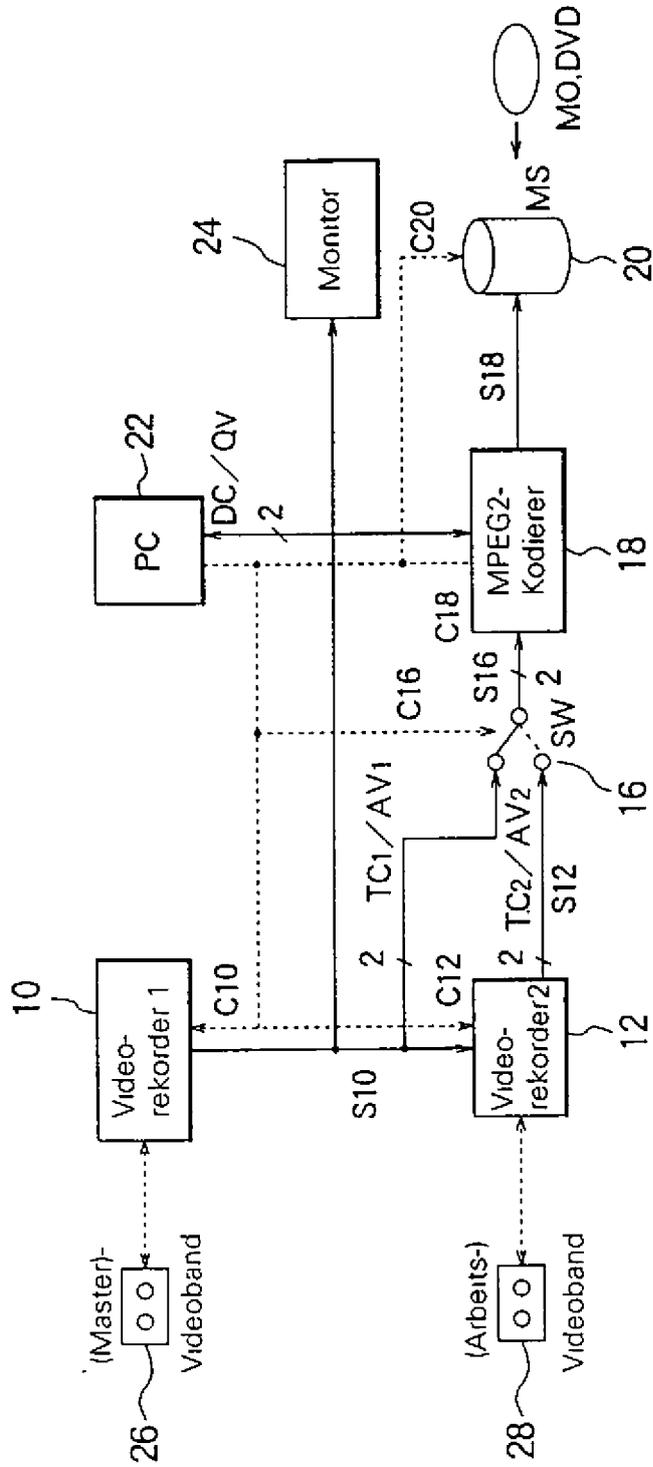


FIG. 2

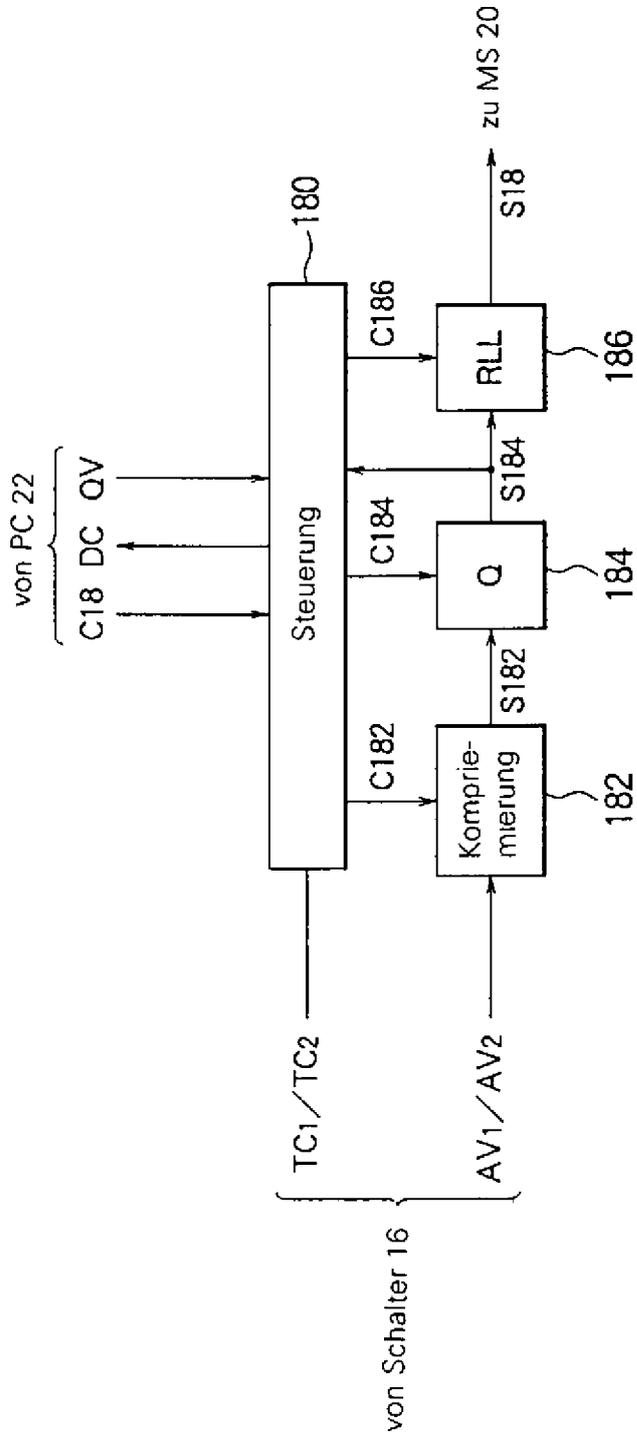


FIG. 3

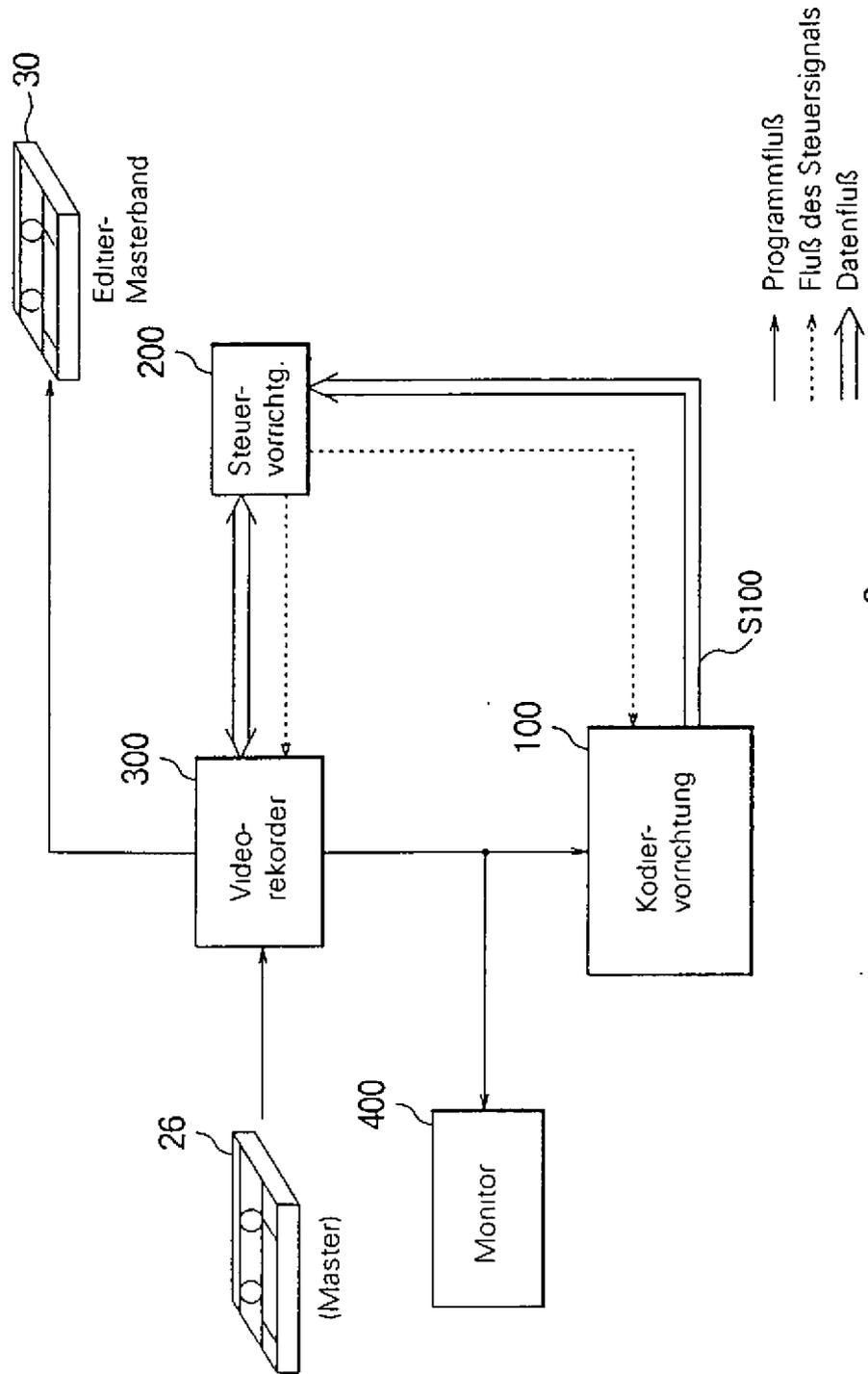


FIG. 4

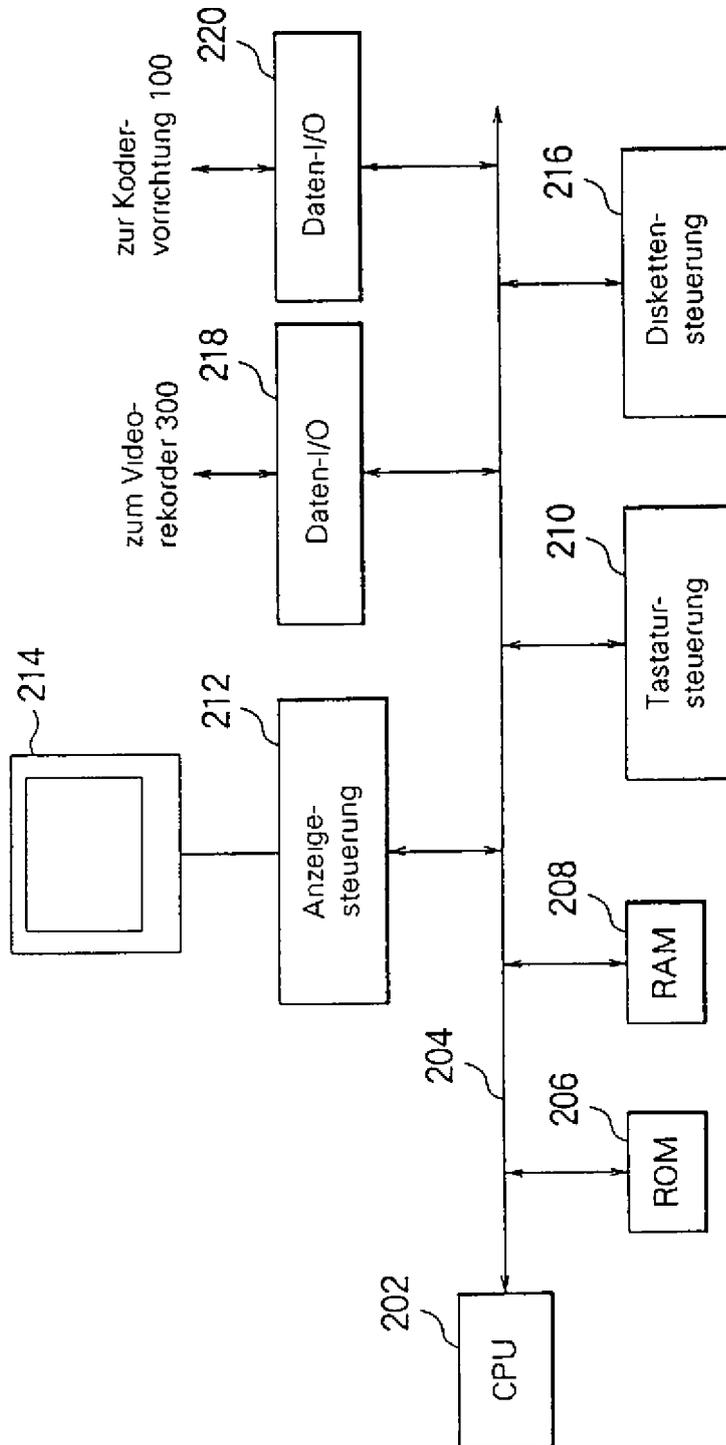


FIG. 5

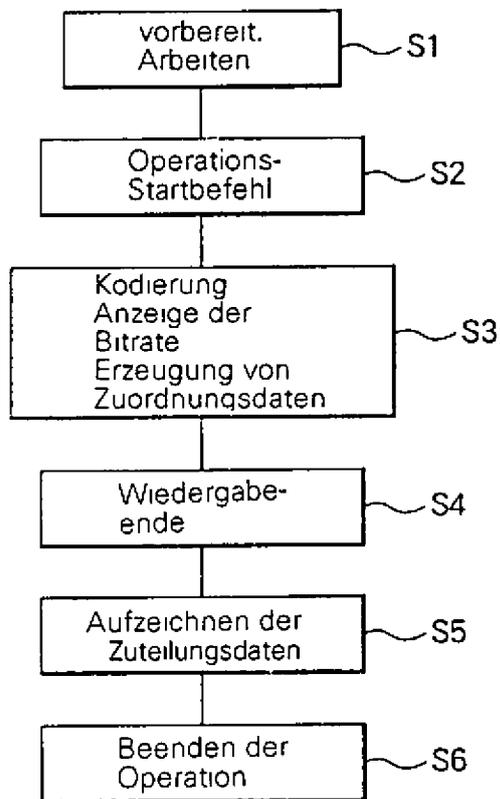


FIG. 6

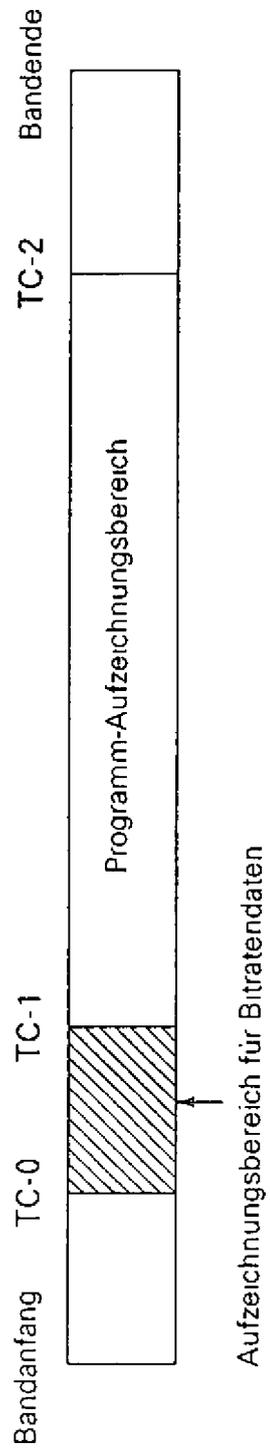


FIG. 7

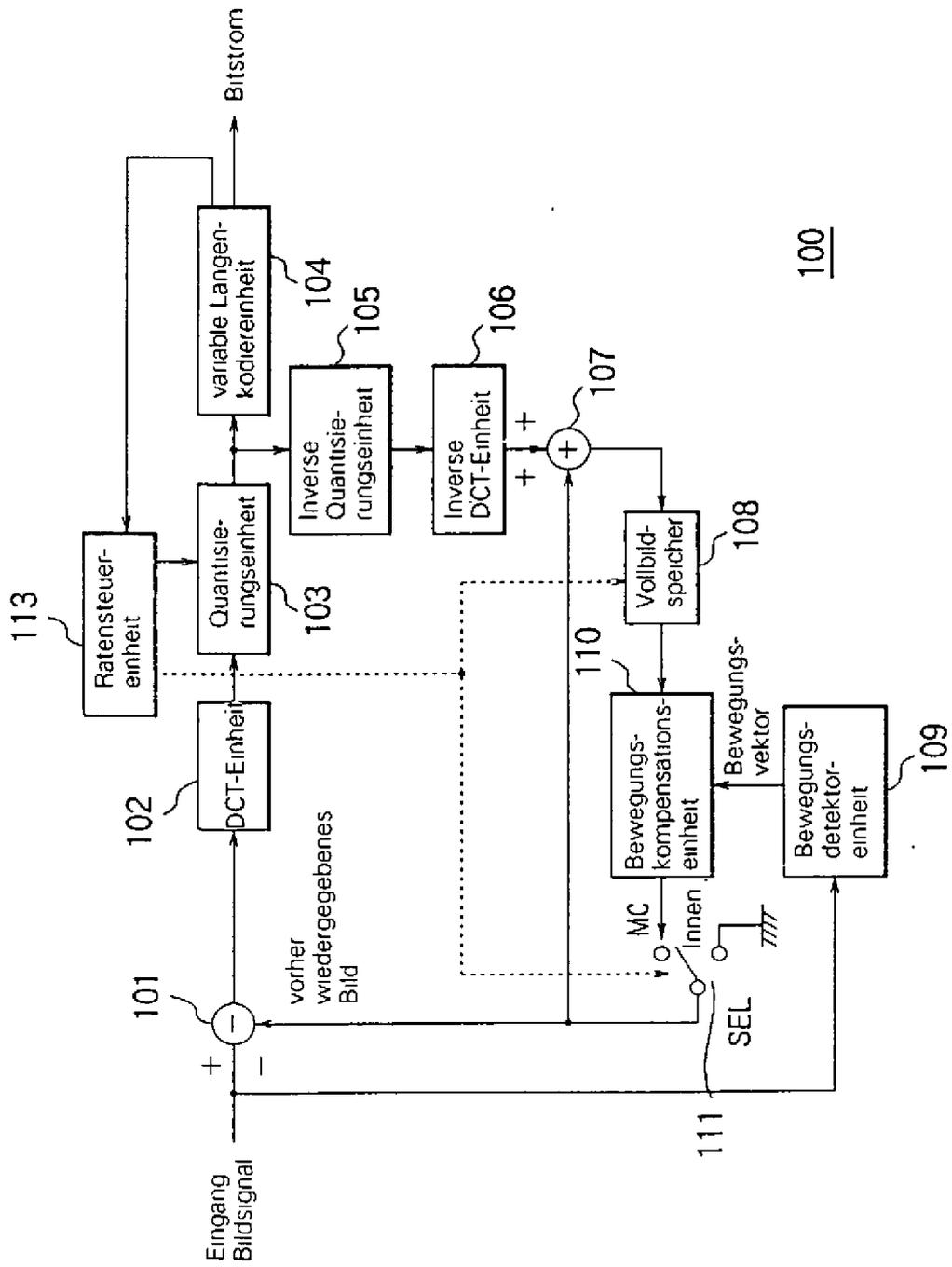


FIG. 8

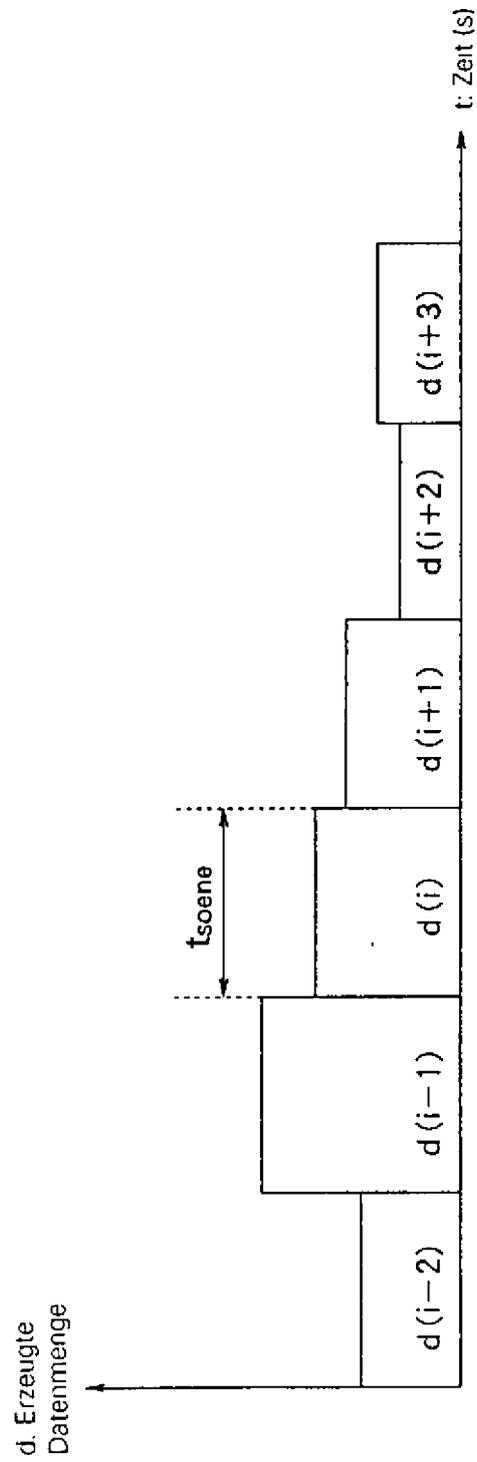
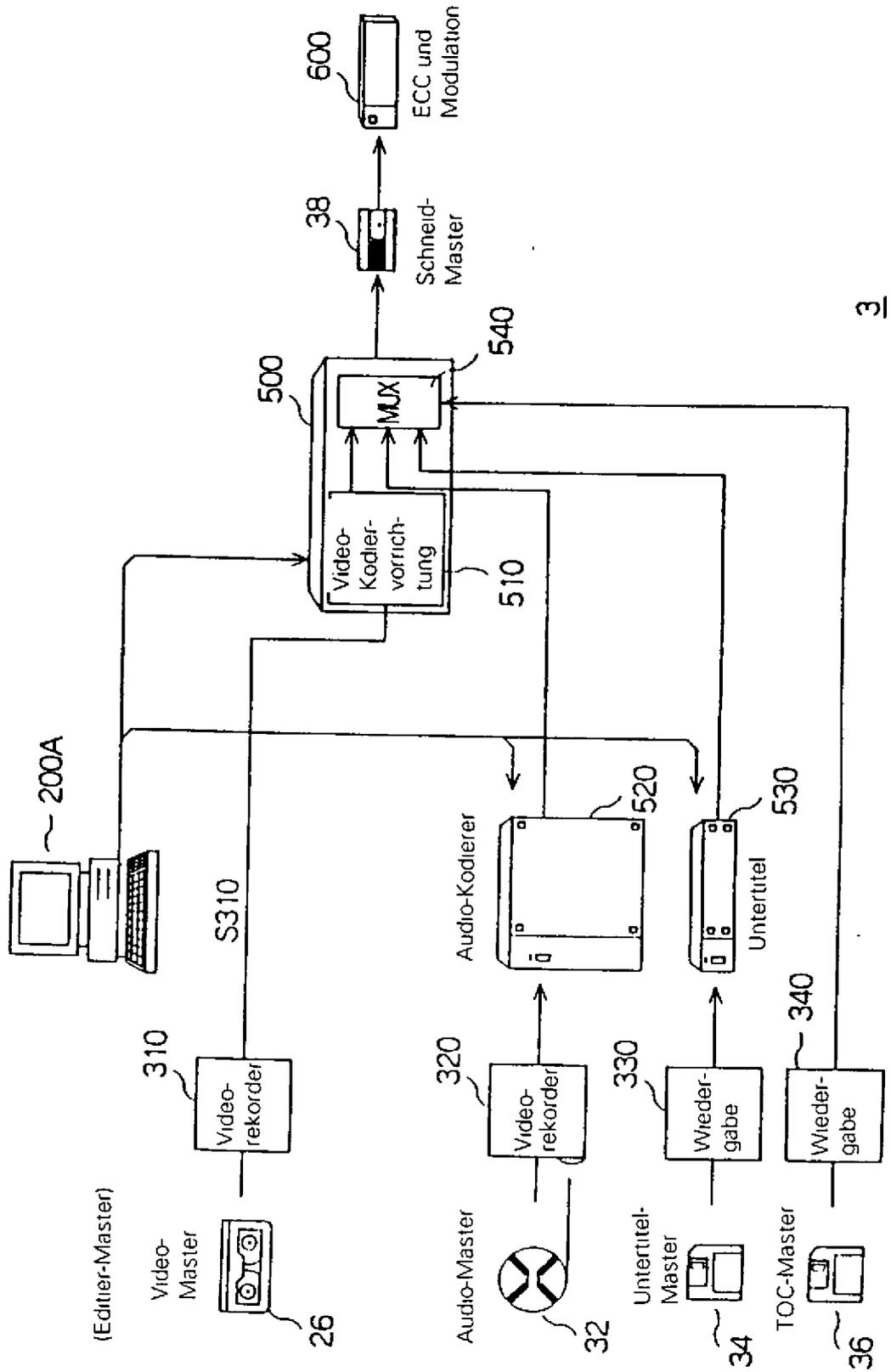


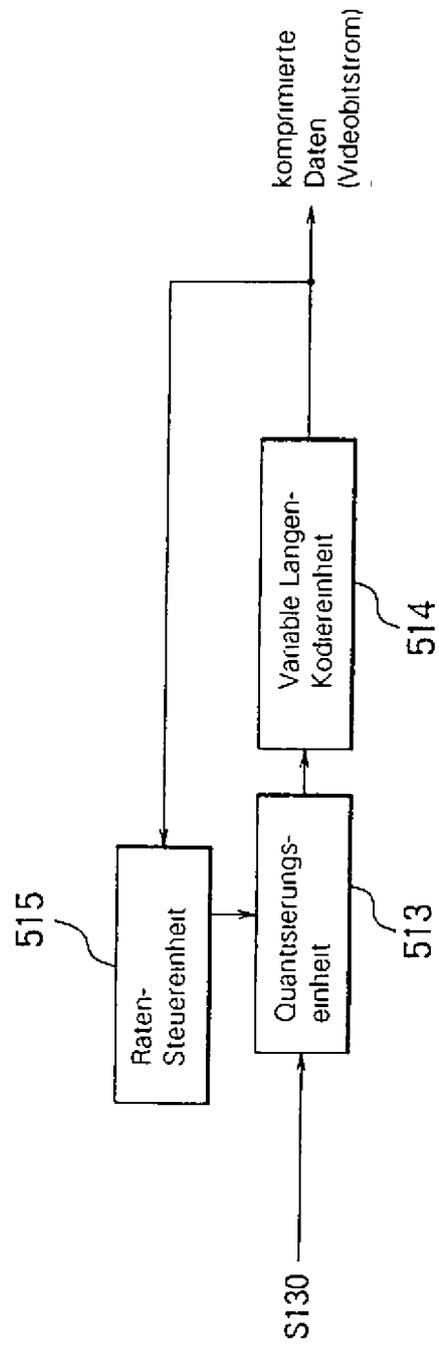
FIG. 9

DVD-Regiegerät



31

FIG. 10



510

FIG. 11

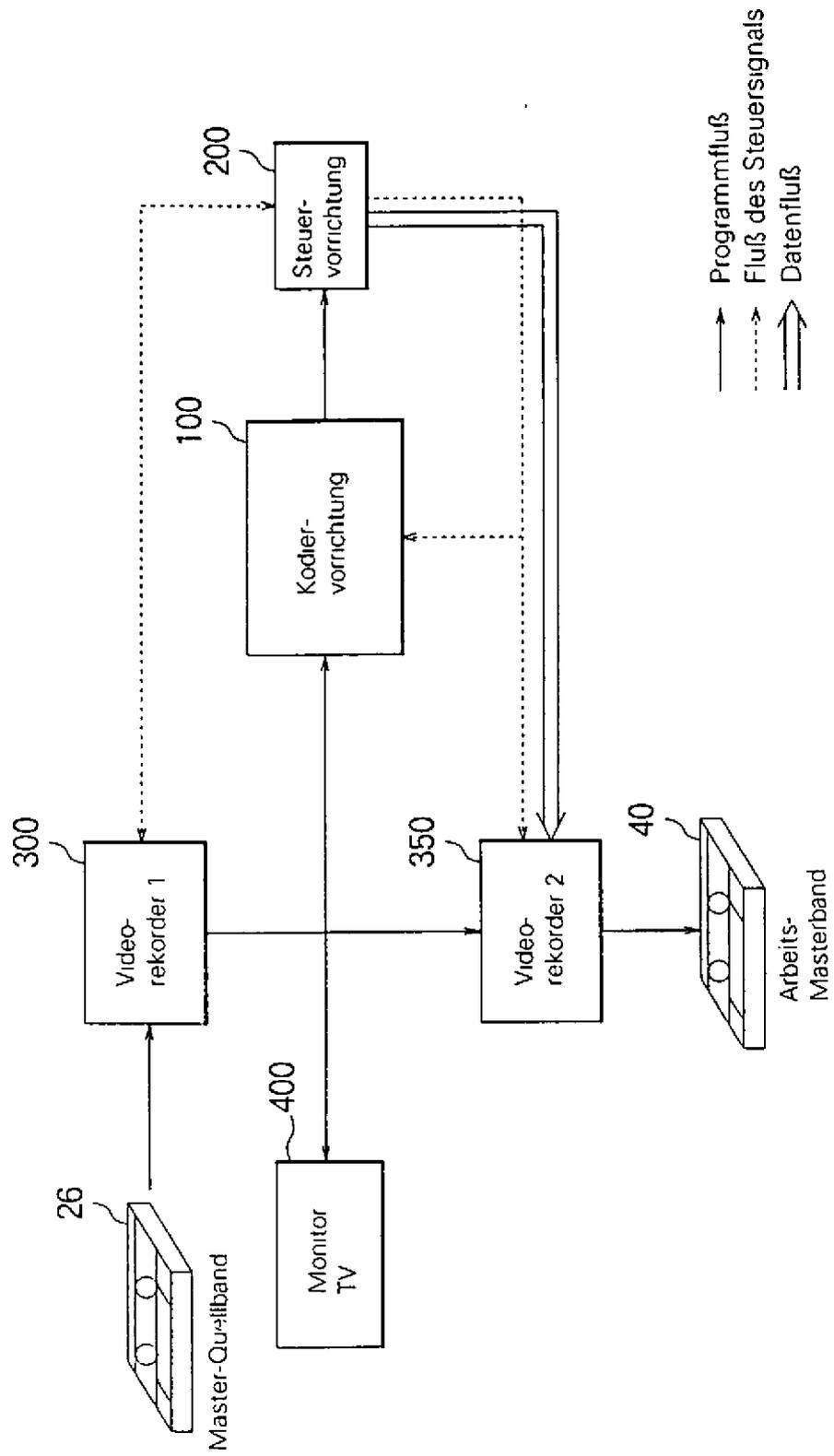


FIG. 12

