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

(10) **DE 196 48 172 B4** 2005.06.30

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **196 48 172.4**
(22) Anmeldetag: **21.11.1996**
(43) Offenlegungstag: **22.05.1997**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **30.06.2005**

(51) Int Cl.[7]: **G11B 20/10**
H03K 5/22

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
7-302597 21.11.1995 JP

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

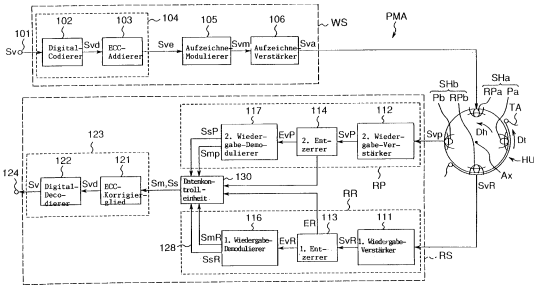
(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

(72) Erfinder:
Taniguchi, Masatoshi, Toyonaka, Osaka, JP; Kohri, Toshiyuki, Hirakata, Osaka, JP; Ishida, Keiichi, Kobe, Hyogo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 43 28 265 A1
US 46 72 469 A

(54) Bezeichnung: **Magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung (PMA) zur Aufnahme von Information (Sv) auf einem Aufzeichnungsmedium (TA) mit mehreren Datenspuren (TR) zum Speichern der Information (Sv), wobei die Vorrichtung (PMA) enthält:
eine erste Kopfeinrichtung (RP) zum Schreiben von Information (Sv) auf die Datenspuren (TR) und zum Lesen von Information von den Datenspuren (TR), um ein erstes Wiedergabesignal (SmR) zu erzeugen,
eine zweite Kopfeinrichtung (P), welche neben der ersten Kopfeinrichtung (RP) mit vorgegebenem Intervall (Y) angeordnet ist, zum Lesen von Information von den von der ersten Kopfeinrichtung (RP) gelesenen Datenspuren (TR) und/oder anderen Datenspuren (TR) zur Erzeugung eines zweiten Signals (SmP), wobei das zweite Signal (SmP) gegenüber dem ersten Signal (SmR) um eine erste Verzögerungszeit (y), die dem Intervall (Y) entspricht, verzögert ist, und wobei die Wiedergabegeschwindigkeit von der Aufzeichnungsgeschwindigkeit verschieden sein kann,
eine erste Verzögerungseinrichtung (118) zum Verzögern des ersten Signals (SmR) um die vorgegebene erste Verzögerungszeit (Y) zur Erzeugung...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung zur Aufnahme von Informationen auf einem Aufzeichnungsmedium mit mehreren Datenspuren zum Speichern dieser Information.

Stand der Technik

[0002] Bei einer konventionellen magnetischen Aufnahmevorrichtung, wie z.B. einem digitalen Videobandgerät (DVTR) oder einem digitalen Videokassettenbandrecorder (DVCR), wobei ein Kopfzylinder magnetische Schreibköpfe und magnetische Leseköpfe beinhaltet, wird ein Aufnahmeband um einen rotierenden Kopfzylinder auf einer spiralförmigen Bandstrecke zur Aufnahme und Wiedergabe geführt. Die Daten werden magnetisch auf dem Aufzeichneband durch Rotation des Zylinders aufgezeichnet, um aufgezeichnete Spuren mit dem Schreibkopf abzutasten, der einen vorgegebenen Azimutwinkel aufweist. Der denselben Azimutwinkel wie der Schreibkopf aufweisende Lesekopf tastet die aufgezeichneten Spuren ab, die unmittelbar zuvor vom Schreibkopf abgetastet und aufgezeichnet wurden, um die aufgezeichneten Daten von den Spuren wiederzugeben. Durch Anordnung eines Paares von Schreib- und Leseköpfen mit demselben Azimutwinkel an vorgegebenen Positionen relativ zueinander, können die auf dem Aufzeichnemedium aufgezeichneten Daten von dem Aufzeichnemedium im wesentlichen zur gleichen Zeit wiedergegeben werden, zu der die Aufzeichnung erfolgte.

[0003] Der Lese-(Wiedergabe-)Kopf tastet jedoch die Spuren im Rückwärts-Abspielmodus ab, weil die Ausrichtung der Datenspur gegenüber der Abtastrichtung des Lese-(Wiedergabe-)Kopfes verschieden ist. Deshalb werden die bei jeder Abtastung erhaltenen Daten kollektiv in einem Speicher gespeichert und als ein Videosignal ausgegeben, sobald die Daten in dem Speicher für ein Vollbild ausreichen.

[0004] Anhand der **Fig.** 10, 11, 12, 13 und 14 wird folgend ein Beispiel einer bekannten magnetischen Vorrichtung im Detail beschrieben. Wie schematisch in der **Fig.** 10 dargestellt, weist eine bekannte magnetische Vorrichtung CMA hauptsächlich drei funktionelle Systeme auf, nämlich ein Aufzeichnesystem, ein Kopfsystem Huc und ein Wiedergabesystem RSc, die wie folgt aufgebaut sind.

[0005] Im Aufzeichnungssystem WS wird ein analoges Quellensignal Sv, das durch einen Eingangsanschluß **101** eingespeist wird, durch einen Digital-Codierer **102** zu codierten Quellendaten Svd digitalisiert und dann mit einem Fehlerkorrekturcode mittels eines ECC-Addierers **103** addiert. Auf diese Weise produziert ein Aufzeichnungs-Codierer **104**, der durch den Digital-Codierer **102** und den ECC-Addierer **103** gebildet wird, Aufzeichnungsdaten Sve in einem digitalen Format, das für den Datenaustausch geeignet ist. Diese digitalisierten Aufzeichnungsdaten Sve werden dann moduliert (Svm) und verstärkt (Sva), um den Aufzeichnungsprozess durch die Kopfeinheit Huc zu erleichtern.

[0006] In der Kopfeinheit Huc sind ein Paar Lese-/Schreibköpfe RPa und RPb und ein Paar Simultanwiedergabe-(Lese-)Köpfe Pa und Pb auf einer Umfangsoberfläche derart angeordnet, daß jeder der gepaarten Köpfe einander gegenüber angeordnet ist, wie am besten der **Fig.** 10 entnehmbar ist. Die Schreib-(Aufzeichnungs-)Kopfe RPa und RPb werden benutzt, um die Daten Sva von dem Aufzeichnungssystem WS auf ein Aufzeichnungsband TA zu schreiben, das spiralförmig um die Umfangsoberfläche geführt ist, und um die Daten von dem Band TA zu lesen. Die Simultanwiedergabe-(Lese-)-Köpfe Pa und Pb werden nur zur Wiedergabe der Daten von dem Band TA benutzt.

[0007] Der Lese-/Schreibkopf RPa und der Simultanwiedergabekopf Pa sind räumlich zueinander derart vorgegeben angeordnet, daß der Kopf Pa simultan die Daten von der Spur wiedergeben kann, auf die der Kopf RPa gerade die Daten schreibt; sie werden als Simultanwiedergabekopfpaar SHa bezeichnet. In ähnlicher Weise wird ein anderes Simultanwiedergabekopfpaar SHb durch die Köpfe RPb und Pb gebildet. Die zu demselben Kopfpaar gehörigen Köpfe weisen denselben Azimutwinkel auf, wobei die Azimutwinkel der Kopfpaare jedoch unterschiedlich sind. Im Aufzeichnemodus zeigen die Kopfeinheit Huc und das Band TA in feststehende Richtungen, die durch die Pfeile Dh bzw. Dt gekennzeichnet sind. Das Band TA kann jedoch in zweierlei Richtungen, in bzw. gegen die Richtung Dt, geführt werden.

[0008] Im Wiedergabesystem RS verstärkt ein Wiedergabe-Verstärker **112c** die Daten Sv, die vom Band TA von einem der Köpfe RPb, RPb, Pa und Pb gelesen werden, um verstärkte Wiedergabedaten SvP zu erzeugen. Ein Wiedergabe-Entzerrer **114c** entzerrt die Daten SvP, um entzerrte Daten EvP zu erzeugen. Eine Wiedergabe-Demodulierer **117c** demoduliert die entzerrten Daten EvP, um demodulierte Wiedergabedaten Smc zu erzeugen. Ein ECC-Korrigierglied **121c** führt eine Fehlerkorrektur, der demodulierten Wiedergabedaten Smc durch, um fehlerfreie demodulierte Wiedergabedaten Svd zu erzeugen. Ein Digital-Decodierer **122c** decodiert die Wiedergabedaten Svd, um die Originaldaten Sv wiederzugeben, die von einem Ausgangsanschluß **124** ausgegeben werden. Auf diese Weise bilden der Verstärker **112c**, der Entzerrer **114c** und der Demodulierer **117c** eine Wiedergabeeinheit Rc, welche die digitalen Daten Smc aufarbeitet, die für den digitalen Decodierprozess mittels eines Wiedergabe-Decodierers **123c** geeig-

net sind, der durch das ECC-Korrigierglied **121c** und den Digital-Decodierer **122c** gebildet wird.

[0009] In **Fig.** 11 sind vom Kopf gebildete Kurven auf dem Aufzeichnungsband der konventionellen magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung-CMA in einem langsamen Rückwärts-Abspielmodus gezeigt, wobei die Daten bei einer verlangsamten Wiedergabegeschwindigkeit oder bei einer normalen Abspielgeschwindigkeit, jedoch mit umgekehrter Führrichtung, wiedergegeben werden. In diesem Fall wird das Band TA in die umgekehrte Abspielrichtung -Dt geführt, und der Kopf in die feststehende Richtung Dh rotiert. Mehrere auf dem Band TA gebildete Spuren sind rechteckförmig dargestellt und erstrecken sind senkrecht zur Bandführrichtung Dt, wobei jeder an den nächsten anschließt. Der Kürze wegen sind lediglich 12 Spuren mit Spurnummern TR1 bis TR-10 einzeln bezeichnet, welche in geordneter Reihenfolge entlang der normalen Bandführrichtung Dt angeordnet sind.

[0010] Schräg durchgezogene Pfeile S1 bis S10, die diagonal nach links aufwärts innerhalb der Spuren TR0 bis TR-7 verlaufen, bezeichnen vom Kopf gebildete Kurven, die während des Rückwärts-Abspielens bei halber Geschwindigkeit entstanden sind. Jeder der Spurpfeile S1 bis S10 entspricht einer alternierenden Abtastung durch die Simultanwiedergabeköpfe Pa und Pb. Die Zahlen "1.1, 1.5, 1.9" bzw. "-6.9, -6.5, -6.1", die beispielhaft in den Spuren TR1 bzw. TR-7 gezeigt sind, geben die Position der betreffenden Spuren an. Z.B, gibt die ganze Zahl "-6" und die gebrochene Zahl "-0.9" der Zahl "-6.9" in der Spur TR-7 die Spurnummer und die lineare Position in Entfernung vom Spurenstartpunkt an. In diesem Sinne können diese Zahlen als "ein Zwischenspur-Positionsindex" bezeichnet werden. Genauer ist der Zwischenspur-Positionsindex eine Zahl, die nicht kleiner als die Spurnummer TRn der betreffenden Spur, jedoch kleiner als TRn + 1 der nächsten Spur ist. Die Simultanwiedergabeköpfe weisen eine Spurabtastbreite auf, die 1,28 mal größer ist als die der Lese- und Schreibköpfe, so daß sie die Daten von der Zielspur wiedergeben können, die sie mindestens auf zwei Dritteln der Fläche entlang der Spurbreite abtasten.

[0011] In **Fig.** 12 ist eine Beziehung zwischen den Spurabtastperioden und den Spuren gezeigt, von denen die Daten im langsamen Rückwärts-Abspielmodus mit halber Geschwindigkeit gemäß **Fig.** 11 wiedergegeben werden können. Die Zahlen 0 bis 10 an der horizontalen Achse TS bezeichnen jeweils eine Spurabtastperiode SST, die ein einzelner Kopf zum Abtasten einer Spur auf dem Band TA im normalen Abspielmodus bei derselben Abtastgeschwindigkeit wie der des Datenschreibens benötigt. Die Zahlen -1 bis -5 an der vertikalen Achse bezeichnen jeweils die Spurnummer von entsprechenden Spuren und sind jeweils an Grenzlinien positioniert, die die entsprechende Spur von der nächsten Spur abgrenzen. Z.B. liegt die Spur TR1 zwischen den mit 0 und -1 bezeichneten horizontalen Achsen.

[0012] Wie aus den **Fig.** 11 und 12 hervorgeht, können sogar mit der konventionellen magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung CMA der **Fig.** 10 die Daten vom Band unter Beibehaltung der Kontinuität der Spurnummern im Bereich der langsamen Rückwärts-Abspielgeschwindigkeit von 0 bis -0,5 der normalen Abspielgeschwindigkeit wiedergegeben werden, obwohl es der Kopf manchmal nicht schafft, die Daten von den von ihm selbst abgetasteten Spuren zu lesen. Mit anderen Worten können die Daten von jeder Spur wiedergegeben werden, wodurch ein rauschfreier langsamer Abspielmodus ermöglicht wird. Speziell können die Daten auf der Spur TR-5 vollständig durch die vom Kopf gebildeten Kurven S8 und S10 wiedergegeben werden, wie in **Fig.** 11 gezeigt. Im rauschfreien langsamen Abspielmodus können demnach vollständige Vollbilder bei einer reduzierten Geschwindigkeit wiedergegeben werden.

[0013] In **Fig.** 13 sind vom Kopf auf dem Aufzeichneband gebildete Kurven mit der konventionellen magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung CMA im langsamen Rückwärts-Abspielmodus gezeigt, die ähnlich denen der in **Fig.** 11 gezeigten sind, wobei jedoch die Datenwiedergabe bei zwei Dritteln der normalen Abspielgeschwindigkeit erfolgt. In **Fig.** 14 ist eine Beziehung zwischen den Spurabtastperioden und den Spuren gezeigt, von denen die Daten im langsamen Rückwärts-Abspielmodus bei halber Geschwindigkeit gemäß der **Fig.** 13 wiedergegeben werden können. Wie aus den **Fig.** 13 und 14 deutlich wird, können die Daten auf der Spur TR-5 nur diskontinuierlich durch die Kopfkurven S6 und S8 wiedergegeben werden, wobei das rauschfreie langsame Abspielen nicht möglich ist. Demnach ist die Wiedergabegeschwindigkeit, die ein rauschfreies langsames Abspielen. ermöglicht, bei der konventionellen magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung mit Simultanabtastkopfpaaren beschränkt.

[0014] Aus der DE 43 28 265 A1 ist eine magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung bekannt, bei welcher mindestens zwei winkel- und höhenversetzte Leseköpfe mindestens einem Schreibkopf nachgeordnet sind. Die beiden Wiedergabeköpfe sollen hierbei identische, vom Aufzeichnungskopf vorher aufgezeichnete Datenspuren lesen. Notwendigerweise müssen deshalb die Wiedergabebedingungen wie z. B. Vorlaufmodus und Betrag der Wiedergabegeschwindigkeit mit den Aufzeichnungsbedingungen übereinstimmen. Die von beiden Leseköpfen gelesenen Daten werden zwischengespeichert und die Daten mit der geringeren Fehlerra-

te zur weiteren Verarbeitung ausgewählt. Nachteilig an dieser bekannten Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung ist, dass eine langsame oder schnelle Wiedergabe im Rückwärts- oder Vorwärtsabspielmodus nicht vorgesehen ist.

[0015] Die US 4 672 469 A offenbart eine weitere magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung mit ersten und zweiten Kopfeinrichtungen. Die ersten Kopfeinrichtungen weisen unterschiedliche Spalten mit unterschiedlichen Spaltwinkeln auf. Die Kopfeinrichtungen lesen lediglich diejenigen Spuren, die von Kopfeinrichtungen mit demselben Azimutwinkel aufgezeichnet wurden. Benachbarte Datenspuren werden von Kopfeinrichtungen mit unterschiedlichen Azimutwinkeln aufgezeichnet, um zu verhindern, dass angrenzende Datenspuren beim Lesen fälschlicherweise wiedergegeben werden. Auf diese Weise wird ein zusammengesetztes Signal gewonnen, das Informationen repräsentiert, die auf unterschiedlichen Datenspuren aufgezeichnet worden sind. Dadurch wird das ursprünglich aufgezeichnete Signal aber bruchstückhaft wiedergegeben, denn bei der Aufzeichnung werden die Datenspuren in chronologischer Reihenfolge vollständig beschrieben. Nachteilig an dieser bekannten magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung ist, dass eine qualitativ hochwertige und vollständige Wiedergabe von auf Datenspuren aufgezeichneten Informationen bei unterschiedlichen Wiedergabegeschwindigkeiten nicht möglich ist.

Aufgabenstellung

[0016] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung bereitzustellen, die auf einem Magnetband aufgezeichnete Informationen mit hoher Qualität und unterschiedlichen Wiedergabegeschwindigkeiten wiedergeben kann und insbesondere ein weitgehend rauschfreies Lesen der Information auf einem Magnetband in einem weiten Bereich von Wiedergabegeschwindigkeiten im Vorwärts- und Rückwärtsmodus ermöglicht.

[0017] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Bereitstellung einer magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung zur Aufnahme von Information auf einem Aufzeichnungsmedium mit mehreren Datenspuren zum Speichern der Information, wobei die Vorrichtung enthält eine erste Kopfeinrichtung zum Schreiben von Information auf die Datenspuren und zum Lesen von Information von den Datenspuren, um ein erstes Wiedergabesignal zu erzeugen, eine zweite Kopfeinrichtung, welche neben der ersten Kopfeinrichtung mit vorgegebenem Intervall angeordnet ist, zum Lesen von Information von den von der ersten Kopfeinrichtung gelesenen Datenspuren und/oder anderen Datenspuren zur Erzeugung eines zweiten Signals, wobei das zweite Signal gegenüber dem ersten Signal um eine erste Verzögerungszeit, die dem Intervall entspricht, verzögert ist, und wobei die Wiedergabegeschwindigkeit von der Aufzeichnungsgeschwindigkeit verschieden sein kann, eine erste Verzögerungseinrichtung zum Verzögern des ersten Signals um die vorgegebene erste Verzögerungszeit zur Erzeugung eines ersten verzögerten Signals, welches dieselbe Zeitbasis wie das zweite Signal besitzt, und eine Signalauswähleinrichtung zum Auswählen von Teilsignalen entweder des ersten oder des zweiten Signals von mehrfach gelesenen Datenspurabschnitten, je nachdem, welche Signalqualität besser ist, um ein quasi-kontinuierliches Signal zu erhalten, welches aus Teilsignalen des ersten und/oder des zweiten Signals von einmalig gelesenen Datenspurabschnitten sowie aus ausgewählten Teilsignalen des ersten oder des zweiten Signals von mehrfach gelesenen Datenspurabschnitten besteht.

[0018] Demnach umfasst die erfindungsgemäße Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung eine erste und eine zweite Kopfeinrichtung. Die erste Kopfeinrichtung ist ausgebildet, um Informationen von den Datenspuren zu lesen.

[0019] Die zweite Kopfeinrichtung ist ausgebildet, um die Informationen von den Datenspuren zu lesen, die von der ersten Kopfeinrichtung gelesen wurden. Die Informationen von den Datenspuren können demnach von der ersten und von der zweiten Kopfeinrichtung gelesen werden. Ferner weist die erfindungsgemäße Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung eine Signalauswähleinrichtung zum Auswählen von Teilsignalen von mehrfach gelesenen Datenspurabschnitten auf, und zwar je nachdem, welche Signalqualität besser ist. Zumindest Abschnitte derselben Datenspuren werden mittels zweier Kopfeinrichtungen mehrfach gelesen. Die Daten werden von den zwei Kopfeinrichtungen zu unterschiedlichen Zeiten reproduziert, weil sie nebeneinander angeordnet sind. Um zwei synchronisierte Signale zu erhalten, wird eines der beiden Signale von einer Verzögerungseinrichtung phasenverschoben. Die Signalauswähleinrichtung wählt zwischen den beiden synchronisierten Signalen diejenigen Signalabschnitte bzw. Teilsignale aus, die eine bessere Signalqualität besitzen. Aus diesen Teilsignalen erhält man ein quasi-kontinuierliches Signal, dessen Qualität insgesamt besser als die Qualität der von den Kopfeinrichtungen wiedergegebenen Signale ist.

[0020] Die Variation der Wiedergabegeschwindigkeit im Vergleich zum Aufzeichnungsmodus führt dazu, dass lediglich Abschnitte der Datenspuren sowohl von der ersten als auch von der zweiten Kopfeinrichtung gelesen werden. Die synchronisierten Signale überlappen nur abschnittsweise, wobei die überlappenden Signalabschnitte dieselben Informationen repräsentieren. Aus diesen Signalabschnitten wählt die Signalauswähleinrichtung wiederum dieje-

nigen Teilsignale aus, die eine bessere Qualität besitzen. Die Qualität des quasi-kontinuierlichen Signals ist somit auch für den Fall einer gegenüber der Aufzeichnungsgeschwindigkeit variierten Wiedergabegeschwindigkeit verbessert.

[0021] Die Vorteile der Erfindung bestehen demnach insbesondere darin, dass je nach Wiedergabegeschwindigkeit die erste Kopfeinrichtung und die zweite Kopfeinrichtung sowohl verschiedene als auch gemeinsame Datenspurabschnitte lesen können, aus denen dann die Informationen der Datenspuren rekonstruierbar sind. Hierzu wird das von einem Schreib-/Lesekopf der ersten Kopfeinrichtung gelesene erste Signal mit dem von einem Lesekopf der zweiten Kopfeinrichtung gelesenen zweiten Signal mit Hilfe der Verzögerungseinrichtung synchronisiert. Auf diese Weise entsteht das bereits erwähnte quasikontinuierliche Signal, das aus einem Teilsignal des ersten Signals und einem Teilsignal des zweiten Signals sowie einem Teilsignal besteht, das dem ersten Signal und dem zweiten Signal gemeinsam ist. Der Überlappungsgrad des ersten und des zweiten Signals bestimmt sich hierbei durch die Abspielrichtung des Magnetbandes und den Betrag der Wiedergabegeschwindigkeit im Vergleich zum Aufzeichnungsmodus. Von den beiden sich überlappenden Teilsignalen wählt dann die Signalauswähleinrichtung das Teilsignal mit der besseren Qualität zur Wiedergabe aus, während das qualitätsschlechtere Teilsignal vernachlässigt wird. Die beiden zusammenzufügenden Signale, das erste Signal und das zweite Signal, ergänzen sich demnach in Abhängigkeit von den Wiedergabebedingungen. Erfindungsgemäß kann hierdurch die Wiedergabegeschwindigkeit gegenüber der Aufzeichnungsgeschwindigkeit in einem weiten Bereich variiert werden, ohne dass ein signifikanter Datenverlust und damit Rauschen entstehen würde.

[0022] Vorzugsweise verzögert die erste oder eine zweite Verzögerungseinrichtung das erste verzögerte Signal um eine zweite Verzögerungszeit zur Erzeugung eines zweiten verzögerten Signals weiter, welches gegenüber dem zweiten Signal verzögert ist.

Ausführungsbeispiel

[0023] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm einer magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0025] Fig. 2 eine schematische graphische Darstellung eines Beispiels von Spuren, die auf einem Aufzeichneband durch die magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung der Fig. 1 gebildet sind;

[0026] Fig. 3 eine graphische Darstellung zur Verdeutlichung der räumlichen Beziehung zwischen Wiedergabespuren auf einem Band, eines Lese-/Schreibkopfes und eines Simultanwiedergabekopfes, betriebsloser Zustand;

[0027] Fig. 4 ein Blockdiagramm mit Details der Datenkontrolleinheit der Fig. 1;

[0028] Fig. 5 eine graphische Darstellung von Spurabtastmustern der R/W-Köpfe RP und des SR-Kopfes P der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung der Fig. 1 in einem langsamen Rückwärts-Abspielmodus bei reduzierter Geschwindigkeit von zwei Dritteln der normalen Abspielgeschwindigkeit in Rücklaufrichtung;

[0029] Fig. 6 eine graphische Darstellung von Spurenabstastmustern der R/W/-Köpfe RP und des SR-Kopfes P der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung der Fig. 1 in einem ersten Vorwärts-Abspielmodus bei einer gegenüber der normalen Abspielgeschwindigkeit verdoppelten Geschwindigkeit;

[0030] Fig. 7 eine graphische Darstellung ähnlich der Fig. 6 zur Verdeutlichung des Datenkompensationsverfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0031] Fig. 8 eine graphische Darstellung verschiedener Signale (Daten), die in der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung der Fig. 1 während des Datenkompensationsverfahrens beobachtet werden;

[0032] Fig. 9 eine graphische Darstellung von Spurabtastmustern der R/W-Köpfe RP und des SR-Kopfes P der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung der Fig. 5 nach dem Datenkompensationsverfahren;

[0033] Fig. 10 ein schematisches Blockdiagramm einer konventionellen magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung;

[0034] Fig. 11 eine schematische graphische Darstellung einer Kurve eines Simultanwiedergabekopfes auf einem Aufzeichneband in einem langsamen Wiedergabemodus, wobei die Wiedergabegeschwindigkeit halb so groß wie eine normale Wiedergabegeschwindigkeit in der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung der Fig. 10 ist;

[0035] Fig. 12 eine graphische Darstellung zur Verdeutlichung einer Beziehung zwischen einer Spurabtastperiode durch den Simultanwiedergabekopf und der entsprechenden Nummer der wiederzugebenden Spur;

[0036] Fig. 13 eine graphische Darstellung ähnlich der Fig. 11, aber bei einer Wiedergabegeschwindigkeit von zwei Dritteln der normalen Wiedergabegeschwindigkeit; und

[0037] Fig. 14 eine graphische Darstellung ähnlich der Fig. 12, aber bei einer Wiedergabegeschwindigkeit von zwei Dritteln der normalen Wiedergabegeschwindigkeit.

[0038] Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in bezug auf eine magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung eines beispielsweise spiralförmigen Abtasttyps beschrieben, wobei eine einzelne Einheit eines Videosignals für mehrere Felder (z.B. zwei Felder = ein Vollbild) über mehrere Spuren (z.B. 10 Spuren) geschrieben wird. Dieses Aufzeichnungsverfahren wird als Segmentaufzeichnesystem bezeichnet.

[0039] In Fig. 1 ist ein Blockdiagramm einer magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Die magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung PMA umfaßt hauptsächlich drei funktionelle Systeme. Das erste ist ein Aufzeichnungssystem WS zur Verarbeitung analoger Quellendaten Sv, um eine digitales Signal zu erzeugen. Das zweite ist ein Kopfsystem HU zum Schreiben der digitalen Aufzeichnungsdaten Svd auf ein Aufzeichnungsband TA, das um dieses gewickelt ist, und zum Lesen der aufgezeichneten Daten Svd von diesem. Das dritte ist ein Wiedergabesystem RS zur Verarbeitung der Daten Svd, die von dem Aufzeichnungsband TA gelesen werden, um die Quellendaten Sv wiederzugeben.

[0040] Das Aufzeichnungssystem WS beinhaltet einen Eingangsanschluß **101** zum Empfang der Quellendaten Sv von einer externen Datenquelle (nicht dargestellt, wobei die Quellendaten jede Art von Informationen tragen können, wie z.B. Video-, Audio-, Computerdaten, usw... Ein Digital-Codierer **102** ist mit dem Eingangsanschluß **101** verbunden, um von diesem die Quellendaten Sv zu empfangen. Der Digital-Codierer **102** führt verschiedene digitale Prozesse durch, wie z.B. digitale Komponentenkonversion, Kompression und Codierung der Daten Sv, und erzeugt codierte Quellendaten Svd in einem digitalen Format. Ein ECC-Addierer **103** ist mit dem Codierer **102** zum Empfang der codierten Quellendaten Svd verbunden, um einen auf diesen basierenden Fehlerkorrekturcode ECC zu erzeugen. Der ECC-Addierer **103** addiert den Fehlerkorrekturcode zu den Daten Svd und erzeugt ein codiertes Aufnahmesignal Sve. Auf diese Weise bilden der Digital-Codierer **102** und der ECC-Addierer **103** einen Aufzeichnungs-Codierer **104**, um die codierten Aufzeichnungsdaten Sve auf der Basis der Quellendaten Sv zu erzeugen.

[0041] Ein Modulator **105** ist mit dem ECC-Addierer **103** des Aufzeichnungscodierers **104** verbunden, um von diesem die codierten Aufzeichnungsdaten Sve zu empfangen. Der Modulierer **105** moduliert die codierten Aufzeichnungsdaten Sve, um modulierte Aufzeichnungsdaten Svm mit einem inkorporierten Synchronisationsmuster zu erzeugen, das für das Aufzeichnungsverfahren geeignet ist. Eine Aufzeichnungsverstärker **106** ist mit dem Modulator **105** zum Empfang der modulierten codierten Aufzeichnungsdaten Svm verbunden, um amplitudenvergrößerte modulierte Daten Sva zu erzeugen.

[0042] Die Kopfeinheit HU, deren Aufsicht schematisch in Fig. 1 gezeigt ist, wird von einer zylindrischen Walzenanordnung gebildet. Das Aufzeichnungsband TA ist spiralförmig um die Kopfeinheit HU gewickelt. Im Betrieb rotiert die Kopfeinheit HU in Pfeilrichtung Dh, und das Band wird in der durch einen Pfeil Dt gekennzeichneten Richtung geführt. Die Kopfeinheit HU weist erste und zweite Lese- und Schreibköpfe RPa und RPb auf, die an deren Umfangsoberfläche angeordnet sind. Diese Köpfe RPa und RPb sind vorzugsweise einander gegenüberliegend angeordnet, um die Daten Sva auf das Aufzeichnungsband TA zu schreiben bzw. von diesem zu lesen. Nachfolgend wird ein Lese- und Schreibkopf der Kürze wegen als "R/W-Kopf" bezeichnet. Sowohl der erste als auch der zweite R/W-Kopf RPa und RPb sind mit dem Aufzeichnungs-Verstärker **106** des Aufzeichnungssystems WS verbunden, um von diesem die amplitudenvergrößerten modulierten Daten Sva zu empfangen, um mittels ihrer auf das Aufzeichnungsband TA aufzuzeichnen. In Fig. 1 ist der Fall dargestellt, daß der erste R/W-Kopf RPa mit dem Verstärker **106** verbunden ist.

[0043] Die Kopfeinheit HU weist weiterhin erste und zweite Simultanleseköpfe Pa und Pb auf, die ebenfalls einander gegenüberliegend auf der Umfangsoberfläche der Kopfeinheit angeordnet sind, um die Daten Svd vom Aufzeichnungsband TA zu lesen. Nachfolgend werden die Simultanleseköpfe der Kürze wegen als "SR-Kopf" bezeichnet. Zu beachten ist, daß jeder SR-Kopf an einer geeigneten Position vorgesehen ist, so daß der SR-Kopf simultan dieselbe Spur abtasten kann, die von dem R/W-Kopf unmittelbar vorher abgetastet wurde, um die Daten von dieser Spur zu lesen. Aus diesem Grunde ist der erste SR-Kopf Pa an einer nachgeordneten Position (Stromabwärts-Position) gegenüber dem ersten R/W-Kopf RPa in bezug auf die Bandabtastreihenfolge angeordnet, um dieselbe Spur simultan abzutasten, wobei ein vorgegebenes Intervall Y zwischen beiden besteht.

[0044] Ähnlich ist der zweite SR-Kopf Pb an einer vorgeordneten Position (Stromaufwärts-Position) gegenüber dem zweiten R/W-Kopf RPb angeordnet, um dieselbe Spur simultan abzutasten. Auf diese Weise

bilden der erste R/W-Kopf RPa und der SR-Kopf Pa ein erstes Simultanabtastkopfpaar SHa. Der zweite R/W-Kopf RPb und der zweite SR-Kopf Pb bilden ein zweites Simultanabtastkopfpaar SHb. Erwähnenswert ist, daß das erste und zweite Simultankopfabtastpaar SHa und SHb im wesentlichen identisch sind. Die simultanen Abtastkopfpaare SHa und SHb werden beide als Simultanabtastkopfpaar SH bezeichnet.

[0045] Es ist demnach offensichtlich, daß jeder der Köpfe nicht auf einer umfangseitigen Position in demselben Intervall angeordnet werden sollte, obwohl die vier Köpfe RPa, RPb, Pa und Pb von den jeweiligen Nachbarn scheinbar gleich weit entfernt sind bzw. wie in Fig. 1 gezeigt, im wesentlichen 90° auseinanderliegen. Demnach kann jeder der Köpfe RPa, RPb, Pa und Pb mit jeweils einem vorgegebenen Intervall (Winkel in bezug auf die Achse Ax) angeordnet werden. Die Azimutwinkel des ersten R/W/-Kopfes RPa und des ersten SR-Kopfes Pa sind vorzugsweise dieselben und stellen einen ersten vorgegebenen Winkel dar. In ähnlicher Weise sind die Azimutwinkel des zweiten R/W-Kopfes RPb und der zweite SR-Kopf Pb dieselben und stellen einen zweiten vorgegebenen Winkel dar, der vom ersten vorgegebenen Winkel zur besseren Spurkontrolle verschieden ist. Jedoch können alle Köpfe auch denselben Azimutwinkel aufweisen.

[0046] In Fig. 2 ist ein Beispiel von Spuren gezeigt, die von der Kopfeinheit HU auf dem Aufzeichnungsband TA mit einem digitalen Videosystem gebildet wurden. Jede der Spuren TR umfaßt hauptsächlich vier Abschnitte, die gebildet werden von einem ITI Sektor ITS, einem Audiosektor AS, einem Videosektor VS und einem Untercodesektor SC, die voneinander durch Lücken G getrennt sind.

[0047] In Fig. 3 ist gezeigt, wie die auf dem Band gebildeten Spuren, der R/W-Kopf RP und der Kopf P im betriebslosen Zustand relativ zueinander angeordnet sind. Wie der Fig. 3 entnehmbar ist, weist der SR-Kopf P eine größere Aufzeichnungbreite als der RW-Kopf RP auf, und ist weiterhin derart angeordnet, daß er zu beiden Seiten der Spur TR übersteht, um die Zielspur TR sogar dann effektiv abzutasten, wenn die Spurkontrolle die Kopfeinheit HU nicht ganz präzise führt. Vorzugsweise ist der SR-Kopf P 1,28 mal breiter als der RW-Kopf RP. Sowohl der Kopf RP als auch der Kopf P weisen eine derartige Wiedergabeleistung auf, daß sie die Daten der Zielspur wiedergeben können, die sie mindestens auf zwei Dritteln der Fläche entlang der Spurbreite abtasten können.

[0048] Im Abspielmodus geben die Köpfe RPa und Pa (bzw. RAE) des ersten Simultanabtastkopfpaares SHa die aufgezeichneten Daten Sva von derselben Spur des Aufzeichnungsbandes TA wieder, um erste Wiedergabesignale sir bzw. zweite Wiedergabesignale SvP zu erzeugen. In ähnlicher Weise geben die Köpfe RPb und Pb des zweiten Simultanabtastkopfpaares SHb die aufgezeichneten Daten Sva einer anderen Spur wieder, die derjenigen des vom ersten Simultanabtastkopfpaares SHa unmittelbar zuvor abgetasteten benachbart ist, und erzeugen die ersten bzw. zweiten Wiedergabedaten sir bzw. SvP. Da die Wiedergabedaten sir und SvP, die beide von den Kopfpaaren SHa und SHb wiedergegeben werden, im wesentlichen dieselben in bezug auf das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung sind, wird ein Präfix "a" bzw. "b" zur Kennzeichnung des ersten Kopfpaares SHa bzw. SHb an jedes Signal- oder Datensymbol angehängt, wenn die Notwendigkeit der Identifikation des betreffenden Kopfpaares (Kopfes) in der Beschreibung auftaucht. Auf diese Weise werden die aufgezeichneten Daten Sva sequentiell von den Spuren auf dem Aufzeichnungsband TA durch das erste und zweite Simultanabtastkopfpaar SHa und SHb wiedergegeben.

[0049] Das Wiedergabe-System RS beinhaltet eine erste Wiedergabe-Einheit RR, der mit jedem der R/W-Köpfe RPa und RPb der Simultankopfpaare SHa und SHb verbunden ist, um von diesen die ersten Wiedergabedaten sir (SvRa und SvRb) und SvP zu empfangen. In Fig. 1 ist der Knappheit wegen eine Linie fortgelassen, die den ersten R/W-Kopf RPa und den Kopf Pa (bzw. die Einheit RAE) miteinander verbindet. Die erste Wiedergabe-Einheit RR weist einen ersten Wiedergabe-Verstärker **111**, einen ersten Wiedergabe-Entzerrer **113** und einen ersten Demodulierer **116** auf. Der erste Wiedergabe-Verstärker **111** ist mit den R/W-Köpfen RPa und RPb verbunden, um die von diesen empfangenen Signale der ersten Wiedergabedaten sir und SvP zu verstärken. Eine Linie, die den ersten R/W-Kopf RPa und die Einheit RR miteinander verbindet, ist der Knappheit wegen fortgelassen.

[0050] Der erste Entzerrer **113** ist mit dem Verstärker **111** zum Empfang der verstärkten ersten Wiedergabedaten sir und SvP verbunden, um einen Hüllenwert zu detektieren und die Systemuhr einzustellen, um einen in der Vorrichtung PMA eingebauten PLL (nicht dargestellt) daran zu hindern, sich zu entkoppeln. Daraufhin erzeugt der erste Entzerrer **113** erste entzerrte Wiedergabedaten EvR (EvRa und EvRb) und daraus ein erstes Hüllensignal ER (ERa und ERb), basierend auf den Wiedergabedaten sir (SvRa und SvRb). In ähnlicher Weise werden zweite entzerrte Wiedergabedaten EvP (EvPa und EvPb) und daraus ein zweites entzerrtes Signal EP (EPa und EPb) erzeugt, basierend auf den Wiedergabedaten SvP.

[0051] Der erste Demodulierer **116** ist mit dem ersten Entzerrer **113** zum Empfang der ersten entzerrten Wiedergabesignale EvR zum Zwecke der Demodulierung verbunden, um erste demodulierte Wiederga-

besignale SmR (SmRa und SmRb) zu erzeugen. Der Demodulierer **116** erzeugt weiterhin ein erstes Synchronisation-Startsignal SsR, welches einen Startpunkt der Synchronisationsblöcke im demodulierten Wiedergabesignal SmR anzeigt.

[0052] Das Wiedergabe-System RS schließt weiterhin eine zweite Wiedergabe-Einheit RP ähnlich der ersten Wiedergabe-Einheit RR ein, die mit jedem der SR-Köpfe Pa und Pb der Simultankopfpaare SHa und SHb zum Empfang der zweiten Wiedergabedaten SvP (SvPa und SvPb) verbunden ist. Eine Linie, die den ersten SR-Kopf Pa und die Einheit RP miteinander verbindet, ist der Knappheit wegen in Fig. 1 fortgelassen. Die zweite Wiedergabe-Einheit RP weist einen zweiten Wiedergabe-Verstärker **112**, einen zweiten Wiedergabe-Verzerrer **114** und einen zweiten Demodulierer **117** auf, die miteinander verbunden sind, wie in Fig. 1 gezeigt. Im wesentlichen ist die Funktionsweise wie bei der ersten Wiedergabe-Einheit RR, wobei zweite verstärkte Wiedergabedaten SvP (SvPa und SvPb) den Daten sir (SvRa und SvRb) entsprechen, zweite entzerrte Wiedergabedaten EvP (EvPa und EvPb) den Daten EvR (EvRa und EvRb) entsprechen, ein zweites Hüllensignal EP (EPa und EPb) dem Signal ER (ERa und ERb) entspricht, zweite demodulierte Wiedergabedaten SmP (SmPa und SmPb) den Daten SmR (SmRa und SmRb) entsprechen, und ein zweites Synchronisation-Startsignal SsP (SsPa und SsPb) dem Signal SsR (SsRa und SsRb) entspricht, basierend auf den zweiten Wiedergabedaten sir (SvRa und SvRb).

[0053] Das Wiedergabe-System RS schließt weiterhin eine Datenkontrolleinheit **130** ein, die mit den ersten und zweiten Wiedergabe-Einheiten RR und RP verbunden ist, um von diesen die ersten Signale (Daten) ER, SmR und SsR bzw. die zweiten Signale (Daten) EP, SmP und SsP zu empfangen. Basierend auf diesen Signalen detektiert die Datenkontrolleinheit **130** den Erfassungszustand der beiden demodulierten Wiedergabesignale SmR und SmP, um zu bestimmen, welcher der beiden Köpfe RPa (RPb) und Pa (Pb) die Daten vom Band gut lesen kann, und um die von dem ausgewählten Kopf RPa (RPb) oder Pa (Pb) ausgelesenen Daten Sm zur nächsten Station weiterzuleiten.

[0054] In Fig. 4 ist der detaillierte Aufbau der Datenkontrolleinheit **130** gezeigt. Die Datenkontrolleinheit **130** weist eine Bestimmungseinheit **115**, eine Verzögerungsschaltung **118**, eine Datenauswähleinheit **119** und einen Auswahlschalter **120** auf.

[0055] Die Bestimmungseinheit **115** ist mit dem ersten Entzerrer **113** und dem ersten Demodulierer **116** der ersten Wiedergabe-Einheit RR (Fig. 1) verbunden, um das erste Hüllensignal ER vom Entzerrer **113** und das erste Synchronisation-Startsignal SsR und die ersten demodulierten Wiedergabedaten SmR vom Prozessor **116** zu empfangen. Die Bestimmungseinheit **115** ist weiterhin mit dem zweiten Entzerrer **114** und dem zweiten Demodulierer **117** der zweiten Wiedergabeeinheit RP (Fig. 1) verbunden, um von diesen das zweite Hüllensignal EP, die zweiten demodulierten Wiedergabedaten SmP und das zweite Synchronisation-Startsignal SsP zu empfangen.

[0056] Auf der Basis der Signale (Daten) ER, SmR und SsP von der ersten Wiedergabeeinheit RR und den Signalen (Daten) EP, SmP und SsR von der zweiten Wiedergabeeinheit RP detektiert die Bestimmungseinheit **115** den Erfassungszustand beider demodulierter Wiedergabedaten SmR und SmP. Wenn beispielsweise beide Synchronisation-Startsignale SsR und SsP detektiert bzw. nicht detektiert werden, wird bestimmt, daß die Daten, dessen Hüllensignal eine größere Amplitude als das andere aufweist, gut erfaßt wurden. Wenn nur einer der Synchronisation-Startsignale SsR und SsP detektiert wird, wird festgelegt, daß die Daten mit dem detektierten Synchronisation-Startsignal gut erfaßt wurden.

[0057] Die Bestimmungseinheit **115** bestimmt, welche Daten, SmR oder SmP, besser vom Aufzeichnungsband TA wiedergegeben werden, und erzeugt ein Bestimmungssignal Sd, welches das Bestimmungsergebnis anzeigt. Speziell wählt die Bestimmungseinheit **115** auf der Basis des Datenerfassungspegels entweder die demodulierten Daten SmR oder die demodulierten Daten SmP aus, welche beide simultan von derselben Spur durch das Simultanabtastkopfpaar wiedergegeben werden. Anders ausgedrückt bestimmt die Bestimmungseinheit **115**, welcher der beiden Köpfe RPa (RPb) und Pa (Pb) des Simultanabtastkopfpaares SHa (SHb) momentan die Daten der Zielspur besser als der andere wiedergibt. Das Bestimmungssignal Sd wird vorzugsweise jeweils nach mehreren Vollbildern (nicht in Echtzeit) während des normalen Abspielmodus aktualisiert, und nicht während eines speziellen Abspielmodus, wie z.B. der langsamen oder schnellen Wiedergabe.

[0058] Es ist ebenfalls effektiv, eine Fehlerrate zu verwenden, die durch Anwendung einer inneren Fehlerkorrektur auf die demodulierten Daten Sm in bezug auf das Synchronisation-Startsignal Ss angewendet werden kann, um die Betriebsgenauigkeit der Vorrichtung PMA zu verbessern. Aus der inneren Korrektur resultiert eine Fehlerkorrekturrate bezogen auf jede der wiedergegebenen Daten SmR und SmP.

[0059] Speziell wird diejenige der wiedergegebenen Daten SmR und SmP als besser erfaßt festgelegt, die eine kleinere Fehlerrate aufweist. Diese Verfahren können sowohl in einem Schritt als auch in einer kombinierten Schrittfolge durchgeführt werden.

[0060] Als Beispiel wird ein Verfahren zum Kombinieren der inneren Fehlerrate und der Amplitude des Hüllensignals beschrieben. Wenn die Fehlerraten der beiden wiedergegebenen Daten SmR und SmP gut genug sind, um die Fehler vollständig zu korrigieren, werden diejenigen der wiedergegebenen Daten SmR oder SmP ausgewählt, deren Hüllensignal eine größere Amplitude aufweist. Wenn die Fehlerrate einer der wiedergegebenen Daten (z.B. RmR) zu schlecht für eine Fehlerkorrektur ist, werden die anderen Daten (z.B. RmP) ausgewählt. Wenn jedoch beide Fehlerraten für einer Fehlerkorrektur zu schlecht sind, werden die von dem R/W-Kopf RPa (RPb) wiedergegebenen Daten SmR ausgewählt. Die Bestimmungseinheit **115** kann auf einfache Weise von einem Fachmann aus der obigen Beschreibung entworfen werden.

[0061] Die Verzögerungseinheit **118** ist mit dem ersten Demodulierer **116** verbunden, um die ersten demodulierten Wiedergabedaten SmR und das erste Synchronisation-Startsignal SsR zu empfangen. Die Verzögerungseinheit **118** verzögert die ersten demodulierten Wiedergabedaten SmR und das erste Synchronisation-Startsignal SsR um eine vorgegebene Zeit Td (t2), um verzögerte erste modulierte Wiedergabedaten SmRd (SmRda und SmrRdb) und ein verzögertes erstes Synchronisation-Startsignal SsRd zum Zwecke der Kompensation des Phasenunterschieds "y" zwischen dem R/W-Kopf RPa (RPb) und dem SR-Kopf Pa (Pb) zu erzeugen.

[0062] Die Datenauswähleinheit **119** ist mit der Verzögerungsschaltung **118** verbunden, um von dieser die verzögerten Daten SmRd und das verzögerte Signal SsRd zu empfangen, und ist ebenfalls mit dem zweiten Demodulierer **117** und der Bestimmungseinheit **115** verbunden, um die demodulierten Daten SmP und das Synchronisation-Startsignal SsP zu empfangen. Die Datenauswähleinheit **119** ist weiterhin mit der Bestimmungseinheit **115** verbunden, um von diesem das Bestimmungssignal Sd zu empfangen. Auf der Basis dieser Signale wählt die Datenauswähleinheit **119** entweder die Verzogerten ersten demodulierten Wiedergabesignale SmRd oder die zweiten demodulierten Wiedergabedaten SmP aus und erzeugt ein Auswahlsignal SL, das die momentan ausgewählten Daten SmR oder SmP angibt.

[0063] Speziell gibt die Datenauswähleinheit **119** generell den gut erfaßten Daten Sm gegenüber den weniger gut erfaßten Daten Sm auf der Basis des Bestimmungssignals Sd den Vorzug, was bedeutet, daß diejenigen Daten zufriedenstellend ausgewählt werden, die der Kopf RP bzw. der Kopf P von der Spur zur Wiedergabe der Daten abtastet. Jedoch kann der derart ausgewählte Kopf bei der fortgesetzten Datenwiedergabe aufgrund verschiedener Ursachen scheitern, beispielsweise aufgrund einer Kopfblockierung. In diesem Fall wählt die Datenauswähleinheit **119** die Daten aus, die von dem nicht-ausgewählten Kopf wiedergegeben werden, anstelle derjenigen Daten, die von dem ausgewählten Kopf wiedergegeben werden, vorausgesetzt, daß das Synchronisation-Startsignal Ss vom nicht-ausgewählten Kopf der Datenauswähleinheit **119** zugeführt wird. Diese Kopf-Auswahl durch die Datenauswähleinheit **119** wird mittels eines Synchronisationsblocks aktualisiert, weil die Bestimmungseinheit **115** das Bestimmungssignal Sd nicht in Echtzeit aktualisiert. Der Synchronisationsblock ist eine Basiseinheit zum Schreiben von Daten auf das Aufzeichnungsband TA.

[0064] Der Auswahlschalter **120** weist einen ersten Eingangsanschluß Pr, einen zweiten Eingangsanschluß Pp und eine Auswähleinheit **120S** auf, die wahlweise mit einem der beiden Eingangsanschlüsse Pr und Pp verbindbar ist. Der erste Eingangsanschluß ist mit der Verzögerungseinheit **118** verbunden, um von dieser die verzögerten ersten demodulierten Wiedergabedaten SmRd und das verzögerte erste Synchronisation-Startsignal SsRd zu empfangen. Der zweite Eingangsanschluß Pp ist mit dem zweiten Demodulierer **117** verbunden, um von diesem die zweiten demodulierten Daten SmP und das Synchronisation-Startsignal SsP zu empfangen. Die Auswähleinheit **120S** ist mit der Datenauswähleinheit **119** verbunden, um von dieser das Auswahlsignal Sw zu empfangen. Die Auswähleinheit **120S** verbindet wahlweise einen der beiden Eingangsanschlüsse Pp und Pr mit einem Ausgangsanschluß des Auswahlschalters **120**, basierend auf dem Auswahlsignal Sw, um die Daten und das Signal von einer der durch die Auswähleinheit **119** ausgewählten Wiedergabeeinheiten RR und RP weiterzuleiten.

[0065] Gemäß der Fig. 1 ist das ECC-Korrigierglied **121** mit dem Ausgangsanschluß des Auswahlschalters **120** (Fig. 4) der Datenkontrolleinheit verbunden, um von dieser die ausgewählten modulierten Wiedergabesignale Sm und das Synchronisation-Startsignal Ss zu empfangen. Das ECC-Korrigierglied **121** wendet eine Fehlerkorrkturoperation auf die modulierten Wiedergabedaten Sm an, um fehlerfreie Wiedergabedaten Rm zu erzeugen.

[0066] Der Digital-Decodierer **122** ist mit dem ECC-Korrigierglied **121** verbunden, um die fehlerkorrigierten modulierten Wiedergabedaten Sm und das Synchronisation-Startsignal Ss zu empfangen, und decodiert die Daten Sm um die originalen Quellendaten Sv wiederzugeben. Das ECC-Fehlerkorrigierglied **121** und der Digital-Decodierer **122** bilden einen Wiedergabe-Decodierer **123**, der die vom Aufzeichnemedium gelesenen modulierten Daten decodiert, um die originalen Quellendaten Sv wiederzugeben. Auf diese Weise werden die wiedergegebenen originalen Quellendaten Sv von der Vorrichtung durch den Ausgangsanschluß **124** ausgegeben.

[0067] Folgend werden Betriebsarten der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung PMA gemäß der vorliegenden Erfindung bei speziellen Wiedergabemodi beschrieben, wie beispielsweise schnellem Vorwärtsabspielen, schnellem Rückwärtsabspielen, langsamen Vorwärtsabspielen und langsamen Rückwärtsabspielen gemäß der Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7 und Fig. 9.

[0068] Ebenso werden im speziellen Wiedergabemodus, wobei die Kopfeinheit HU das Band TA mit einer von der Standardabspielgeschwindigkeit verschiedenen Relativgeschwindigkeit abtastet, die Daten durch denjenigen Kopf wiedergegeben, dem Vorrang gegenüber dem anderen Kopf gegeben wird, wie das Bestimmungssignal Sd anzeigt. Da jedoch die Abtastmuster des das Band TA abtastenden Kopfes der Relativgeschwindigkeiten des Bandes und des Kopfes unterworfen sind, sind die Spurabtastmuster des R/W-Kopfes RP und des SR-Kopfes P in einem speziellen Abspielmodus nicht identisch.

[0069] In Fig. 5 ist ein Beispiel von Spurabtastmustern der R/W-Köpfe RP und des SR-Kopfes P von Simultanabtastkopfpaaren SH in einem langsamen Rückwärts-Abspielmodus gezeigt, wobei die Daten bei reduzierter Geschwindigkeit bzw. bei zwei Dritteln der Standardabspielgeschwindigkeit in der Rückwärtsrichtung wiedergegeben werden. Die Zahlen 0 bis 10 an der horizontalen Achse TS bezeichnen jeweils eine Spurabtastperiode SST, die ein einzelner Kopf benötigt, um eine Spur des Bandes TA im normalen Abspielmodus bei derselben Abtastgeschwindigkeit wie der Datenschreibgeschwindigkeit abzutasten. Die Zahlen -1 bis -7 entlang der vertikalen Achse geben jeweils die Spurnummer der betreffenden Spuren an; die Zahlen liegen auf Grenzlinien, die die entsprechende Spur von der nächsten Spur abgrenzen. Beispielsweise liegt die Spur TR-1 zwischen den mit 0 und -1 gekennzeichneten horizontalen Achsen.

[0070] Jede der schrägen durchgezogenen Linien, die diagonal nach rechts oben verlaufen, stellt eine Kurve des die Datenspuren abtastenden SR-Kopfes dar und entspricht den Daten SmP, die von der abgetasteten Spur wiedergegeben werden. Jede der schrägen gestrichelten Linien, die im wesentlichen parallel zu den schrägen durchgezogenen Linien SmR verlaufen, stellt eine Kurve des die Datenspur abtastenden R/W-Kopfes RP dar. Die schrägen durchgezogenen Linien SmP und die schrägen gestrichelten Linien SmR unmittelbar darüber entsprechen der Spurabtastung durch ein Simultanabtastkopfpaar SH.

[0071] In Fig. 6 ist ein Beispiel von Spurabtastmustern von R/W/-Köpfen RP und SR-Kopf P von Simultanabtastkopfpaaren SH im schnellen Vorwärts-Abspielmodus gezeigt, wobei die Daten bei einer gegenüber der Standardabspielgeschwindigkeit zweifach erhöhten Geschwindigkeit wiedergegeben werden. Die Zahlen an der horizontalen Achse TS und der vertikalen Achse TR No. bezeichnen die Spurabtastperiode SST bzw. die Spurnummer, ähnlich wie in Fig. 5. In ähnlicher Weise stellen die schrägen durchgezogenen bzw. gestrichelten Linien Kurven des SR-Kopfes P (Pa und Pb) bzw. des R/W-Kopfes RP (RPa und RPb) dar.

[0072] Als Folge der Verwendung eines speziellen Abspielmodus, d.h. der Datenwiedergabe bei einer von der Aufnahmegeschwindigkeit unterschiedlichen Geschwindigkeit, tasten der R/W-Kopf RP und der SR-Kopf P desselben Simultanabtastkopfpaares im wesentlichen verschiedene Bereiche derselben Zielspur ab. Dieses Prinzip ist beispielhaft der Fig. 6 wie folgt zu entnehmen.

[0073] Während der ersten Spurabtastperiode tastet der erste R/W-Kopf Ra die obere Hälfte der Spur TR0 ab; der erste SR-Kopf Pa tastet die untere Hälfte der Spur TR0 ab.

[0074] Während der zweiten Spurabtastperiode tastet der zweite SR-Kopf Pb die obere Hälfte der Spur TR3 ab; der erste R/W-Kopf Ra tastet die untere Hälfte der Spur TR4 ab.

[0075] Während der dritten Spurabtastperiode tastet der erste R/W-Kopf Ra die obere Hälfte der Spur TR4 ab; der erste SR-Kopf Pa tastet die untere Hälfte der Spur TR4 ab.

[0076] Während der vierten Spurabtastperiode tastet der zweite R/W-Kopf RPb die untere Hälfte der Spur TR7 ab, der erste SR-Kopf Pa tastet die obere Hälfte der Spur TR6 ab.

[0077] Während der fünften Abtastperiode tastet der zweite R/W-Kopf RPb die obere Hälfte der Spur TR7 ab; der zweite SR-Kopf Pb tastet die untere Hälfte der Spur PR7 ab.

[0078] Wie aus dem Vorgehenden deutlich wird, kann der R/W-Kopf RP einen Bereich der Spur abtasten, bei dem es dem zugeordneten SR-Kopf P nicht gelang, kontinuierlich abzutasten, so daß die Daten SmR Daten einschließen, die die Daten SmP für die nicht-wiedergegebenen Daten in dem von dem SR-Kopf nicht abgetasteten Spurbereich kompensieren können, indem die Daten an das Ende der Daten SmP angehängt werden. Folglich beinhalten die Daten SmR die kompensierenden Informationen für die Daten SmP und sollten zeitlich den Daten SmP folgen. Die Daten SmP können durch die kompensierenden Daten SmR kompensiert werden, indem die Auswahl des Kopfes vom SR-Kopf P zum R/W-Kopf RP auf der Basis des Bestimmungssignal Sd von der Bestimmungseinheit **115** gewechselt wird, so daß

eine verbesserte Erfassung der Datenwiedergabe resultiert. Ein solcher Wechsel der Kopf-Auswahl kann bei einer Synchronisationsblock-Einheit durchgeführt werden.

[0079] Da jedoch der R/W-Kopf RP und der SR-Kopf P in einem vorgegebenen Intervall Y angeordnet sind, um ein simultanes Abtasten derselben Zielspur zu ermöglichen, existiert ein Phasenunterschied "y" zwischen den wiedergegebenen Daten SmR und SmP. Mit anderen Worten gehen die Daten SmR den Daten SmP mit dem Phasenunterschied "y" voran. Deshalb werden sowohl die Daten SmP als auch die Daten SmR von der Spur in demselben Zeitraum abgelesen, wodurch es nicht möglich ist, daß der kompensierende Abschnitt der Daten SmR nach den Daten SmP wiedergegeben wird.

[0080] Der Phasenunterschied "y" wird im allgemeinen durch folgende Gleichung definiert:

$$y = x / 180 \times ST \text{ mit } (0 < (x/180) < 2/n), \quad (1)$$

wobei "x" ein Winkel (in Grad) zwischen dem R/W-Kopf und dem SR-Kopf desselben Simultankopfpaares und "n" die Nummer des R/W-Kopfes auf dem Zylinder darstellt.

[0081] Um dieses Problem zu lösen, werden, gemäß der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung PMA, die Daten SmR in Richtung der zu kompensierenden Daten SmP um einen Zeitraum verschoben, der dem Phasenunterschied "y" entspricht. Dieses Verfahren zur Kompensation der wiedergegebenen Daten durch das Simultanabtastkopfpaar gemäß der vorliegenden Erfindung wird im folgenden anhand der Fig. 7, Fig. 8 und Fig. 9 beschrieben.

[0082] In Fig. 7 ist das Konzept der Datenkompensation gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Fig. 7 ist im wesentlichen der Fig. 6 identisch, jedoch sind zusätzliche Linien zum Zwecke der Erklärung eingezeichnet. Die Daten SmRa, die von der Spur TR4 während der zweiten Abtastperiode ausgelesen wurden, werden in Richtung der Daten SmPa um einen Zeitraum verschoben bzw. verzögert, der dem Phasenunterschied "y" und einem zusätzlichen Verzögerungsfaktor α entspricht. Es resultieren verschobene Daten SmRa', die gegenüber den Daten SmPa um den zusätzlichen Verzögerungsfaktor α zeitlich nach hinten verschoben sind. Dieser zusätzliche Verzögerungszeitraum α ermöglicht es, den oberen Endabschnitt Pova der Daten SmPa mit den verschobenen Daten SmRa' zu überschreiben.

[0083] Auf diese Weise können die verschobenen Daten SmRa' in zwei Teile unterteilt werden, in kompensierende Daten Pcoa und in überschreibende Daten Pova. Die kompensierenden Daten Pcoa haben keine Daten mit den Daten SmPa gemeinsam, während die überschreibenden Daten Pova Daten mit den Daten SmPa gemeinsam haben. Auf ähnliche Weise können Daten SmRb', die durch Verzögerung der Daten SmRb erzeugt werden, in kompensierende Daten Pcob und in überschreibende Daten Povb aufgeteilt werden.

[0084] Wenn speziell die Wiedergabedaten SmPb und SmRb von der Spur TR7 während der vierten Abtastperiode gelesen werden, und wenn die Daten SmRb nur um den Phasenunterschied "y" verzögert werden, werden beide Daten SmPb und SmRb' auf derselben dargestellten Zeitachse als lückenlos ineinander übergehend angeordnet, mit Ausnahme des Abschnitts der überschreibenden Daten Povb. In diesem Fall werden die überschreibenden Daten Povb vorzugsweise vernachlässigt, so daß die Bestimmungeinheit **115** der Datenkontrolleinheit **130** vom SR-Kopf RP zum R/W/-Kopf P wechselt, um die kompensierenden Daten Pcob mit den Daten SmPb zu verbinden.

[0085] Wenn die Daten SmRb weiterhin um den zusätzlichen Verzögerungsfaktor α verzögert werden, werden die Daten um α den Daten SmRb nachgeordnet. In diesem Fall kann die zusätzliche Verzögerungszeit α eine Zeitspanne zur besseren Datenkompensation gemäß der vorliegenden Erfindung liefern. Die beiden Daten SmRb' und SmPb können dem Wiedergabedecodierer **123** (Fig. 1) zugeführt werden, da sie nicht auf derselben darstellenden, oben beschriebenen Zeitbasis liegen. Folglich kann das ECC-Korrigierglied **121** die kompensierenden Daten Povb und den oberen Endabschnitt der Daten SmPb entsprechend der kompensierenden Daten Povb auf der Basis einer Fehlerrate untersuchen, die durch die innere Fehlerkorrektur (aber nicht beschränkt auf diese) erhalten wird. Danach wählt das ECC-Korrigierglied **121** die kompensierenden Daten Povb oder den entsprechenden Teil von SmPb je nach Erfassungsqualität aus, und gibt diese zusammen mit den kompensierenden Daten Povb und den kompensierten Daten SmPb aus. Gleichsam ist das beschriebene Verfahren ebenso anwendbar auf die Wiedergabedaten SmPa, SmRa, Pcoa und Pova, die von der Spur TR4 während der dritten Abtastperiode erhalten wurden.

[0086] Dieser Abschnitt Pova liegt zeitlich vor dem speziellen Abschnitt der Daten SmP, bei dem die Datenwiedergabe aufgrund des Zeitunterschiedes zwischen den Daten und dem Datenfehler schwierig ist, und er wird von den Daten SmRa' von dem anderen Kopf desselben Kopfpaares überschrieben. Zu beachten ist, daß der Datenabschnitt Pova nicht immer überschrieben wird. Wenn z.B. die Fehlerrate der überschreibenden Daten SmRa' größer ist als die der zu überschreibenden Daten Pova (SmPa), wird das Überschreiben der Daten unterdrückt. Auf diese Wei-

se kann der überschriebene Abschnitt Pova die Daten mit der geringeren Fehlerrate benutzen.

[0087] Da weiterhin der Kopf auf der Basis der Synchronisationsblock-Einheit gewechselt werden kann, können die Daten auf sichere Weise gemäß jedem Synchronisationsblock wiedergegeben werden. Spezieller können die Daten auf dem Abschnitt der Spur, die von dem SR-Kopf P zur Wiedergabe der Daten abgetastet werden kann, mit den Daten kompensiert werden, die vom R/W-Kopf RP wiedergegeben werden. In diesem Fall wird ein Phasenunterschied zwischen den beiden Daten, den kompensierenden Daten und den zu kompensierenden Daten, durch die Verzögerungseinheit **118** der Datenkontrolleinheit **130** (Fig. 4) eingestellt, um dem Zeitunterschied α des Systems Rechnung zu fragen. Als Ergebnis wird die Datenerfassungsrate verbessert, die Bildaktualisierungsrate pro Vollbild erhöht, und letztlich kann eine verbesserte Bildqualität erhalten werden.

[0088] Der zusätzliche Verzögerungsfaktor α kann generell durch folgende Gleichung definiert werden:

α < t1 oder t2 (je nachdem, ob f1 oder t2 größer ist), (2)

wobei "t1" eine Zeit ist, die von der elektrischen Schaltung zum Umschalten der Daten benötigt wird, und "t2" die Unterbrechungszeit ist, die von Lücken im Muster in bezug auf die Datenspur verursacht wird.

[0089] In Fig. 8 ist ein Zeitverlauf der magnetischen Aufzeichnung- und Wiedergabevorrichtung PMA dargestellt. In diesem Beispiel ist den von dem R/W-Kopf wiedergegebenen Daten SmR Priorität für die Auswahl durch die Datenkontrolleinheit **130** gegeben. Wie in Fig. 8 gezeigt, nimmt das Signal Sw drei Werte an, "+ 1" zur Angabe des R/W-Kopfes RP (SmRb), "-1" zur Angabe des SR-Kopfes P (SmP) und "0" ohne eine Angabe. In diesem Beispiel hat die Auswahl des R/W-Kopfes Priorität.

[0090] Obwohl die Daten SmRd vom R/W-Kopf RP hinter den ersten drei Synchronisationsblöcken nicht geliefert werden, wird die Datenauswähleinheit **119** das Auswahlsignal Sw (welches kontinuierlich die Priorität des R/W/-Kopfes anzeigt) für einen vorgegebenen Zeitraum t2 (Td) nicht aktualisieren, wobei dieser Zeitraum vom zweiten Synchronisationsblock der Daten SmRd gezählt ist. Diese Verzögerungszeit t2 dient zur Verhinderung einer Falsch-Selektion der Daten SmR oder SmP seitens der Datenkontrolleinheit **130**, da verschiedene Lücken im Muster bei den auf den Datenspuren aufgenommenen Daten auftreten können, und solche Lücken leicht die zeitweilige Störung der Datenwiedergabe sogar von vollständig aufgezeichneten Spuren verursachen: Um eine Falsch-Selektion des Kopfes zu verhindern, die durch eine derartige zeitweilige Störung verursacht wird, wird die Wartezeit t2 als Zeitspanne zum Umschalten des Kopfes zur Verfügung gestellt. Aus diesem Grund aktualisiert die Datenauswähleinheit **119** das Auswahlsignal Sw von "+ 1" über "0" auf "-1", um den SR-Kopf P für den Fall zu initiieren, daß kein Synchronisationsblock der Daten SmRd von dem vorrangigen Kopf RP über mindestens drei Synchronisationsblock-Zeiträume zur Verfügung gestellt wurde.

[0091] Die Daten SmRd von dem vorrangigen R/W-Kopf RP werden jedoch wieder benutzt, wenn die Datenauswähleinheit **119** das Auswahlsignal Sw von "-1" über "0" auf "+ 1" bei der nächsten Synchronisationsblock-Zeit aktualisiert. Das Umschalten von dem vorrangigen Kopf auf den nicht-vorrangigen Kopf wird zurückhaltend, das Umschalten in die andere Richtung jedoch schnell durchgeführt. Auf diese Weise werden hauptsächlich die Daten des vorrangigen Kopfes in der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung PMA der vorliegenden Erfindung benutzt. Diese Wartezeit t2 und die Zeitspanne von drei Synchronisationsblöcken kann unter Berücksichtigung von verschiedenen Operationsfaktoren bestimmt werden, wie z.B. dem Aufzeichneformat und der Anordnung der Köpfe.

[0092] Ebenfalls im langsamen Vorwärts-Abspielmodus oder im langsamen Rückwärts-Abspielmodus können die Daten, die der vorrangige Kopf nicht wiedergeben kann, als kompensierende Daten dienen, die von dem nicht-vorrangigen Kopf in einer Weise wiedergegeben werden, die ähnlich derjenigen im oben beschriebenen schnellen Vorwärts-Abspielmodus oder schnellen Rückwärts-Abspielmodus ist. Speziell stellt die Verzögerungseinheit **118** den Phasenunterschied zwischen den zwei Köpfen eines Simultanabtastkopfpaares ein, so daß die Daten von dem vorrangigen Kopf durch die Daten des nicht-vorrangigen Kopfes kompensiert werden können. Auf diese Weise kann der Bereich der Wiedergabegeschwindigkeit erweitert werden, wodurch ein rauschfreies Abspielen ermöglicht wird.

[0093] In Fig. 9 sind Spurabtastmuster der R/W-Köpfe RP und des SR-Kopfes P der magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung der Fig. 5 nach der Datenkompensations-Operation gezeigt. Die Spurenmuster beim langsamen Rückwärtsabspielen bei einer verlangsamten Geschwindigkeit von zwei Dritteln gegenüber der normalen Abspielgeschwindigkeit (Fig. 5) können, wie in Fig. 9 gezeigt, verbessert werden. Demnach können die Daten unter Beibehaltung der Kontinuität der Spurnummer wiedergegeben werden.

[0094] Wie den Fig. 11 und Fig. 12 entnehmbar ist, können sogar bei der konventionellen magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung CMA

(Fig. 10) die Daten unter Beibehaltung der Kontinuität der Spurnummern im Bereich der langsamen Rückwärtsabspiel-Geschwindigkeit von 0 bis -0,5 der normalen Abspielgeschwindigkeit wiedergegeben werden, obwohl es der Kopf manchmal nicht schafft, die Daten von den von ihm selbst abgetasteten Spuren zu lesen. Mit anderen Worten können die Daten von jeder Spur wiedergegeben werden, so daß ein rauschfreier langsamer Abspielmodus ermöglicht ist. Speziell können die Daten auf der Spur TR-5 vollständig durch die Kopfspuren S8 und S10 wiedergegeben werden, wie in Fig. 11 gezeigt. Ein rauschfreier langsamer Abspielmodus bedeutet, daß vollständige Vollbilder bei einer reduzierten Geschwindigkeit wiedergegeben werden können. In Fig. 13 sind Kopfspuren auf dem Aufzeichneband durch die konventionelle magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung CMA im langsamen Rückwärts-Abspielmodus gezeigt, ähnlich zu denen in Fig. 11 gezeigten, jedoch ist die Datenwiedergabe-Geschwindigkeit zwei Drittel der normalen Abspielgeschwindigkeit. In Fig. 14 ist eine Beziehung zwischen den Spurabtastperioden und den Spuren gezeigt, von denen die Daten im langsamen Abspielmodus bei halber Geschwindigkeit wiedergegeben werden können. Wie den Fig. 13 und Fig. 14 entnehmbar ist, können die Daten auf der Spur TR-5 mit Zwischenräumen durch die Kopfspuren S6 und S8 wiedergegeben werden, wodurch ein rauschfreies langsames Abspielen verhindert wird. Demnach ist die Wiedergabegeschwindigkeit, die ein rauschfreies langsames Abspielen ermöglicht, in der konventionellen magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung mit simultanen Abtastkopfpaaren beschränkt.

[0095] In dieser Beschreibung ist die vorliegende Erfindung in bezug auf die Ausführungsform mit zwei simultanen Abtastköpfen SHa und SHb beschrieben worden. Jedoch wird aus der obigen Beschreibung deutlich, daß die vorliegende Erfindung auch effektiv realisiert werden kann, wenn nur ein Simultanabtastkopfpaar SHE eingesetzt wird, der durch einen einzigen R/W-Kopf RP und einen einzigen SR-Kopf P gebildet wird.

Patentansprüche

1. Magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung (PMA) zur Aufnahme von Information (Sv) auf einem Aufzeichnungsmedium (TA) mit mehreren Datenspuren (TR) zum Speichern der Information (Sv), wobei die Vorrichtung (PMA) enthält:
eine erste Kopfeinrichtung (RP) zum Schreiben von Information (Sv) auf die Datenspuren (TR) und zum Lesen von Information von den Datenspuren (TR), um ein erstes Wiedergabesignal (SmR) zu erzeugen,
eine zweite Kopfeinrichtung (P), welche neben der ersten Kopfeinrichtung (RP) mit vorgegebenem Intervall (Y) angeordnet ist, zum Lesen von Information von den von der ersten Kopfeinrichtung (RP) gelesenen Datenspuren (TR) und/oder anderen Datenspuren (TR) zur Erzeugung eines zweiten Signals (SmP), wobei das zweite Signal (SmP) gegenüber dem ersten Signal (SmR) um eine erste Verzögerungszeit (y), die dem Intervall (Y) entspricht, verzögert ist, und wobei die Wiedergabegeschwindigkeit von der Aufzeichnungsgeschwindigkeit verschieden sein kann,
eine erste Verzögerungseinrichtung (**118**) zum Verzögern des ersten Signals (SmR) um die vorgegebene erste Verzögerungszeit (Y) zur Erzeugung eines ersten verzögerten Signals (SmRd), welches dieselbe Zeitbasis wie das zweite Signal (SmP) besitzt, und
eine Signalauswähleinrichtung (**119**) zum Auswählen von Teilsignalen entweder des ersten oder des zweiten Signals (SmR, SmP) von mehrfach gelesenen Datenspurabschnitten, je nachdem, welche Signalqualität besser ist, um ein quasi-kontinuierliches Signal zu erhalten, welches aus Teilsignalen des ersten und/oder des zweiten Signals (SmR, SmP) von einmalig gelesenen Datenspurabschnitten sowie aus ausgewählten Teilsignalen des ersten oder des zweiten Signals (SmR, SmP) von mehrfach gelesenen Datenspurabschnitten besteht.

2. Magnetische Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung (PMA) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste oder eine zweite Verzögerungseinrichtung (**118**) das erste verzögerte Signal (SmRd) um eine zweite Verzögerungszeit α zur Erzeugung eines zweiten verzögerten Signals (SmRd) weiter verzögert, welches gegenüber dem zweiten Signal (SmP) verzögert ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

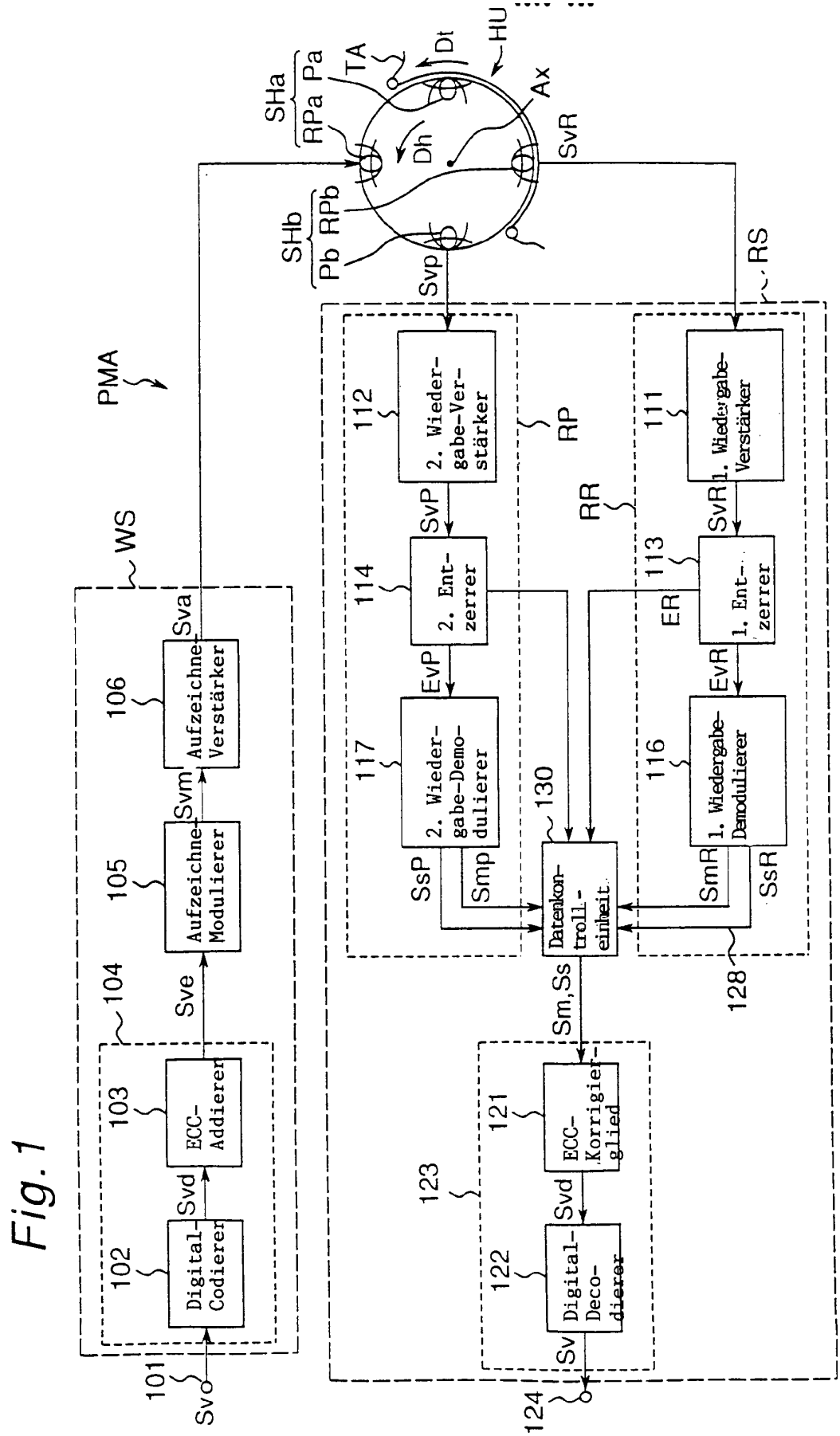


Fig. 1

Fig.2

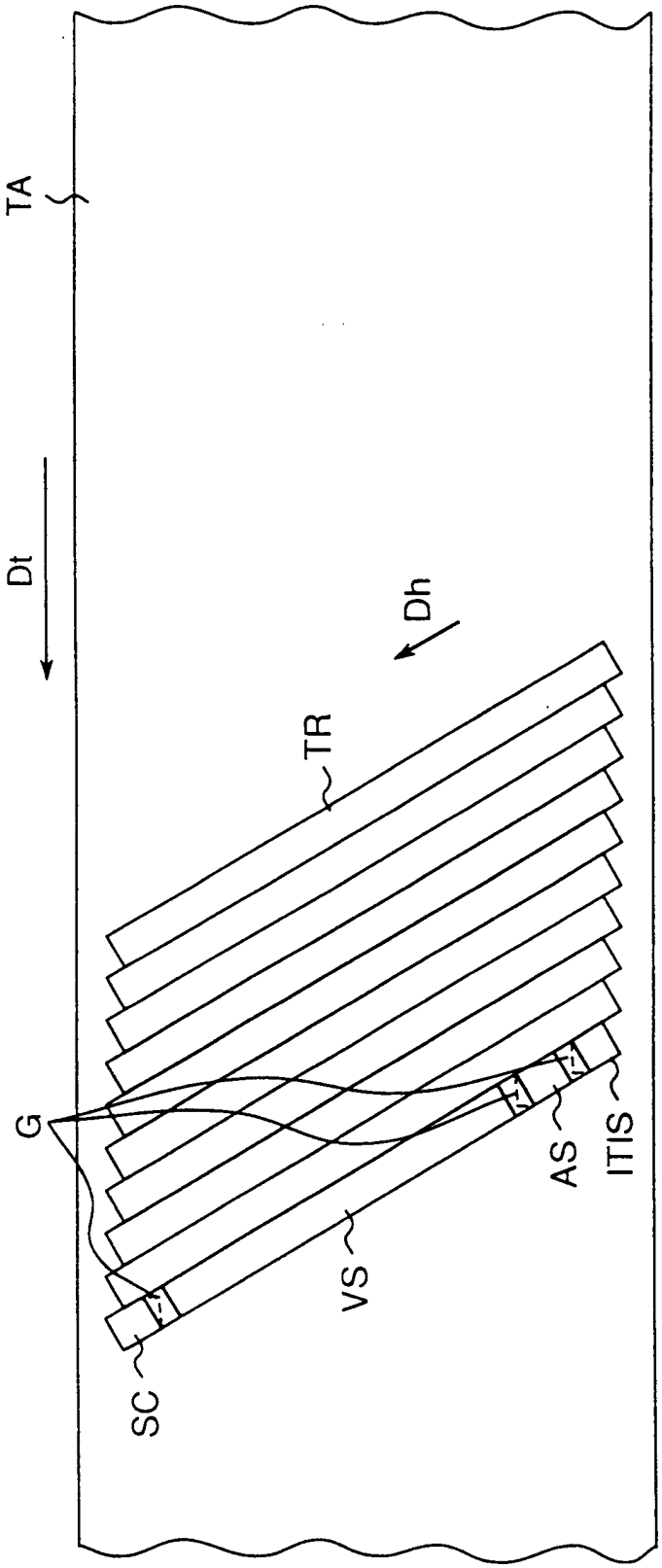


Fig.3

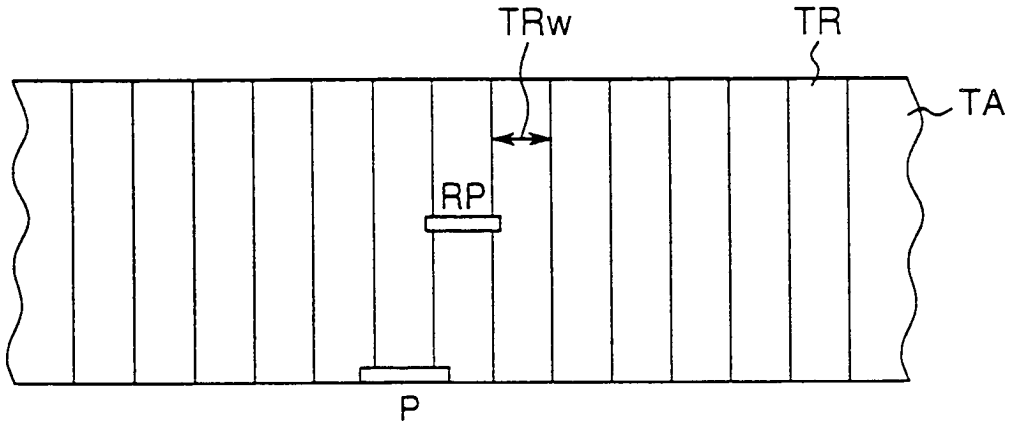

TRw
TR
TA
RP
P

Fig.4

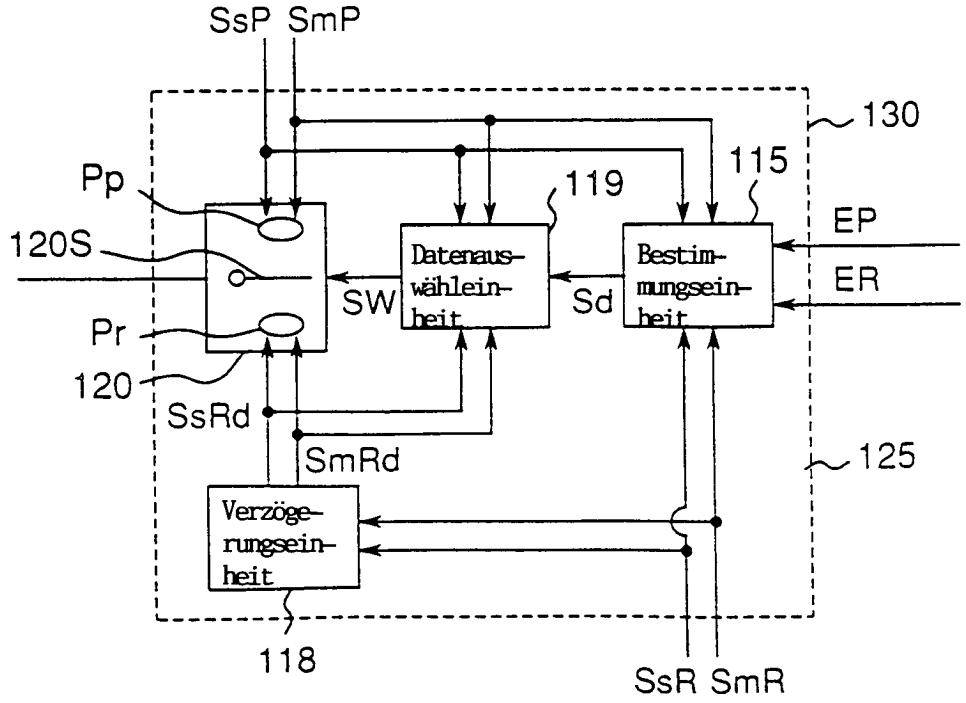

SsP
SmP
130
115
119
Pp
120S
Pr
120
SW
Datenauswähleinheit
Sd
Bestimmungseinheit
EP
ER
SsRd
SmRd
125
Verzögerungseinheit
118
SsR
SmR

Fig.5

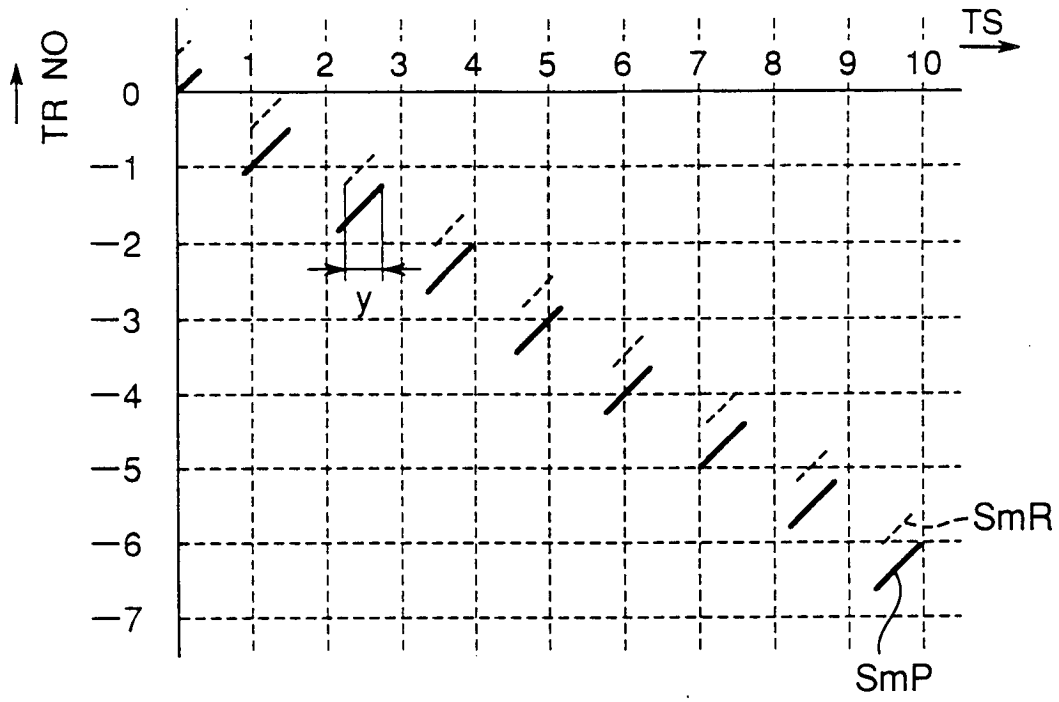

TR NO
TS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
0
−1
−2
−3
−4
−5
−6
−7
y
SmR
SmP

Fig.6

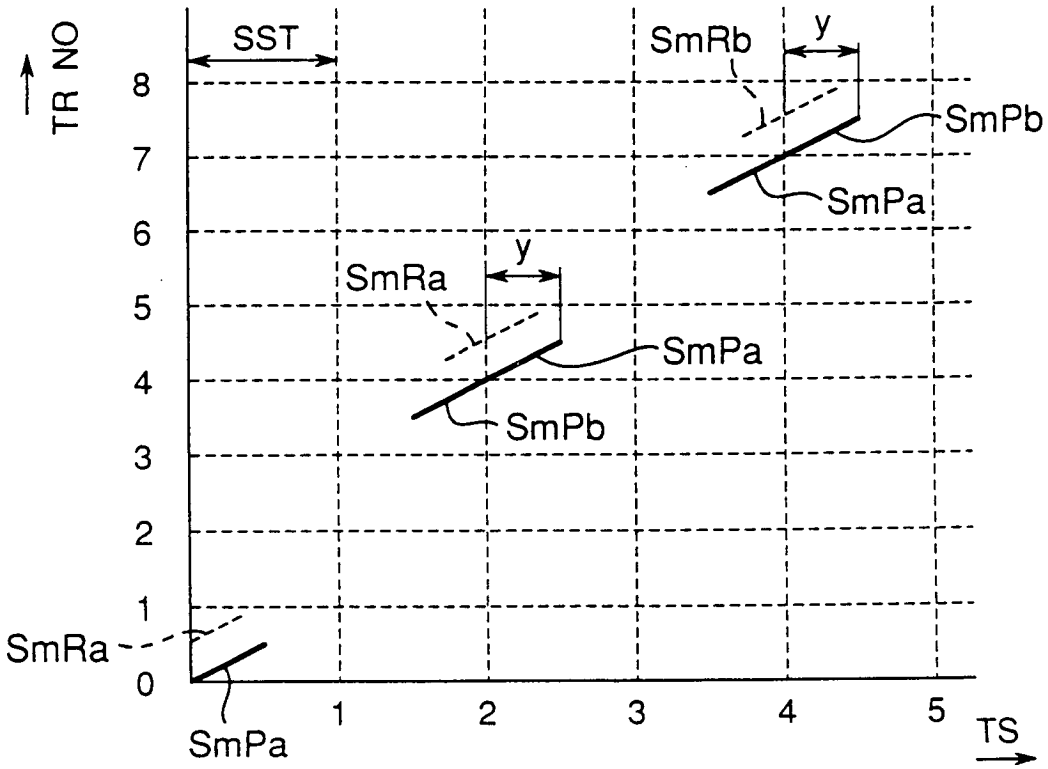

TR NO
SST
SmRb
y
SmPb
SmPa
SmRa
y
SmPa
SmPb
SmRa
SmPa
TS
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1
2
3
4
5

Fig.7

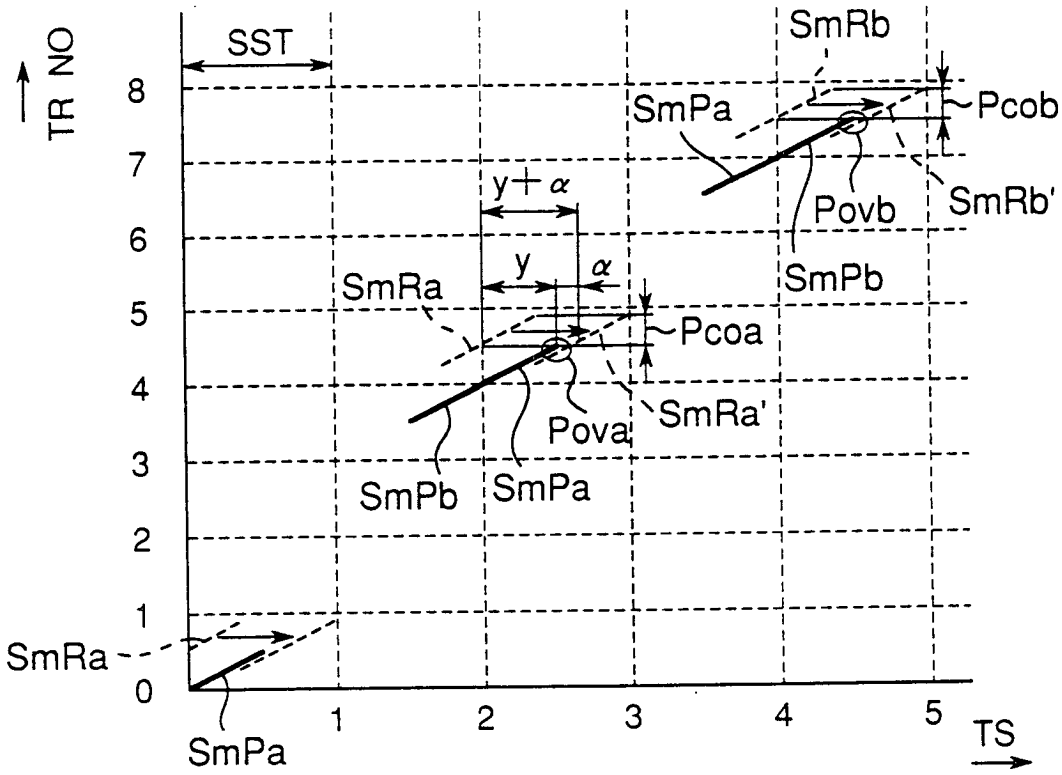

TR NO
SST
SmRb
SmPa
Pcob
SmRb'
Povb
SmPb
y+α
y
α
SmRa
Pcoa
SmRa'
Pova
SmPb
SmPa
SmRa
SmPa
TS
0
1
2
3
4
5
6
7
8

Fig.9

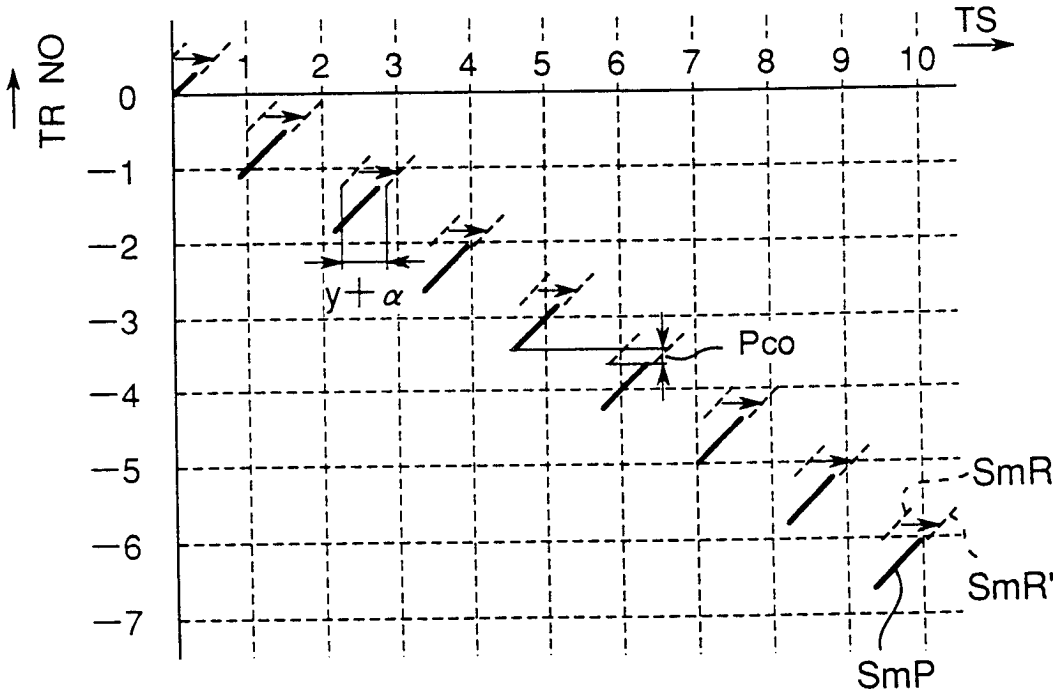

TR NO
TS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
0
−1
−2
−3
−4
−5
−6
−7
y+α
Pco
SmR
SmR'
SmP

Fig. 8

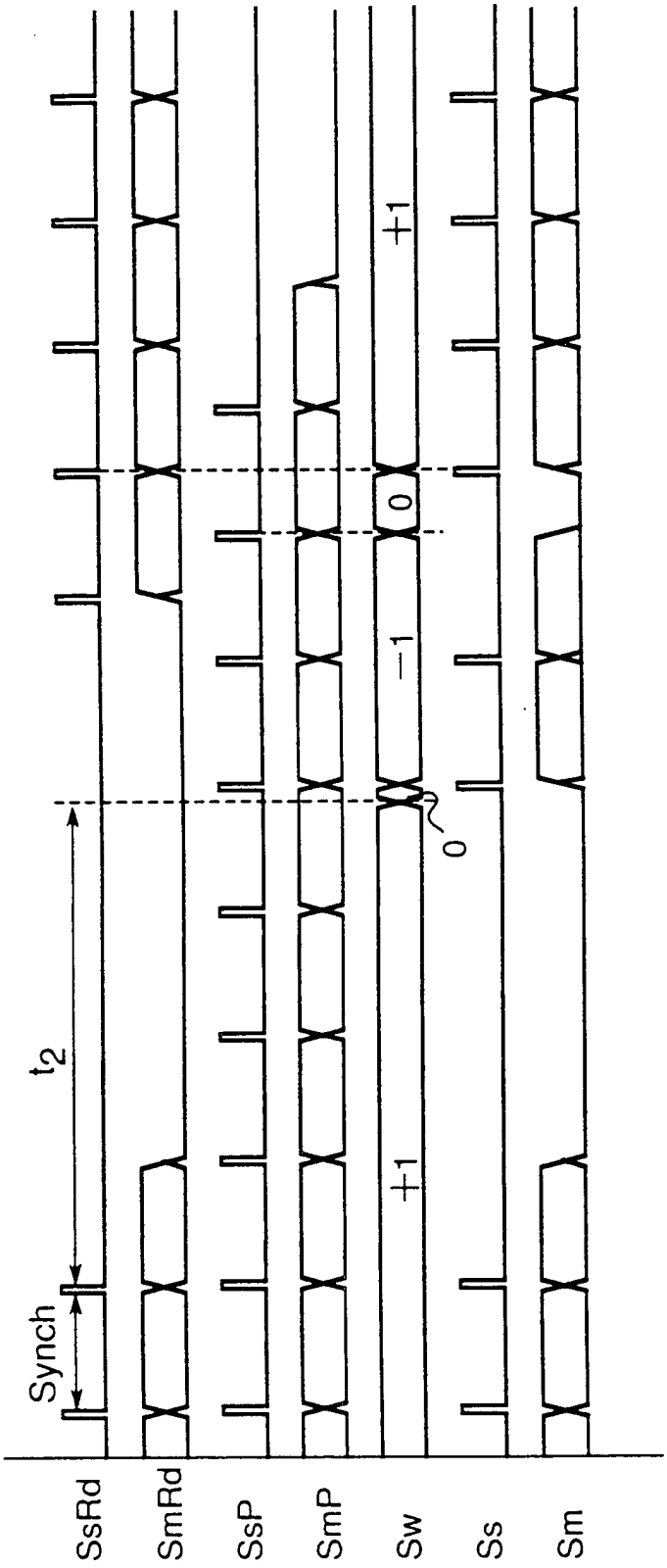


Fig. 10 STAND DER TECHNIK

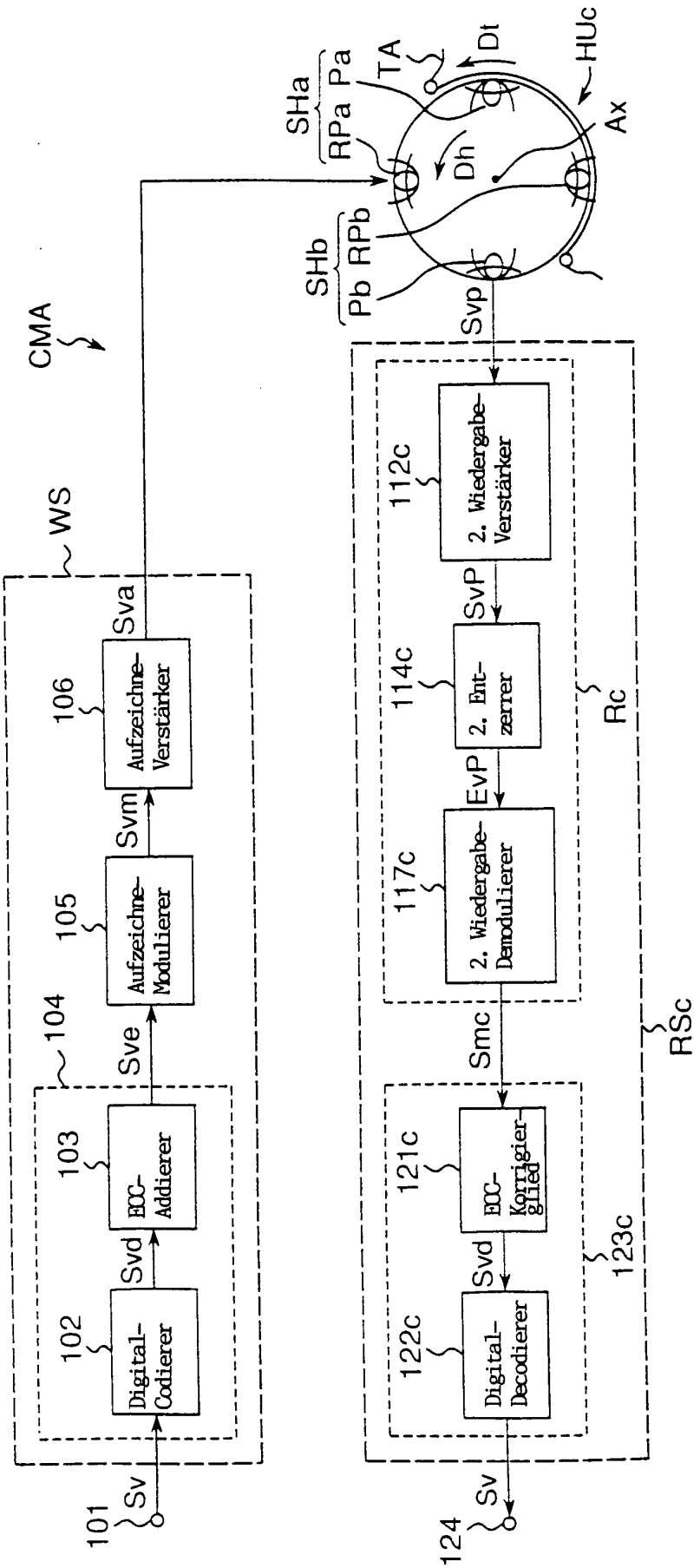


Fig.11 STAND DER TECHNIK

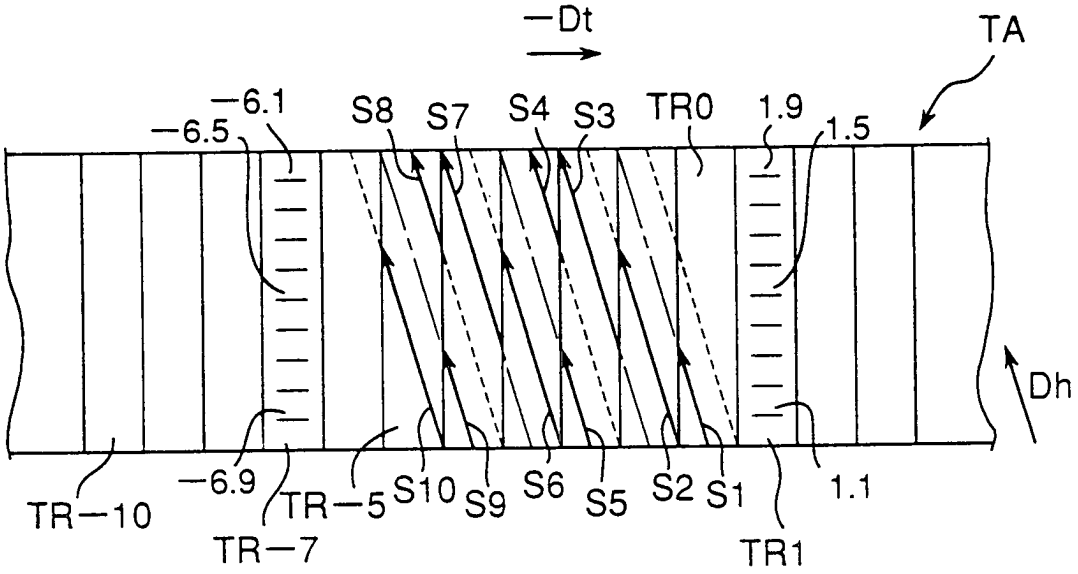


Fig.12 STAND DER TECHNIK

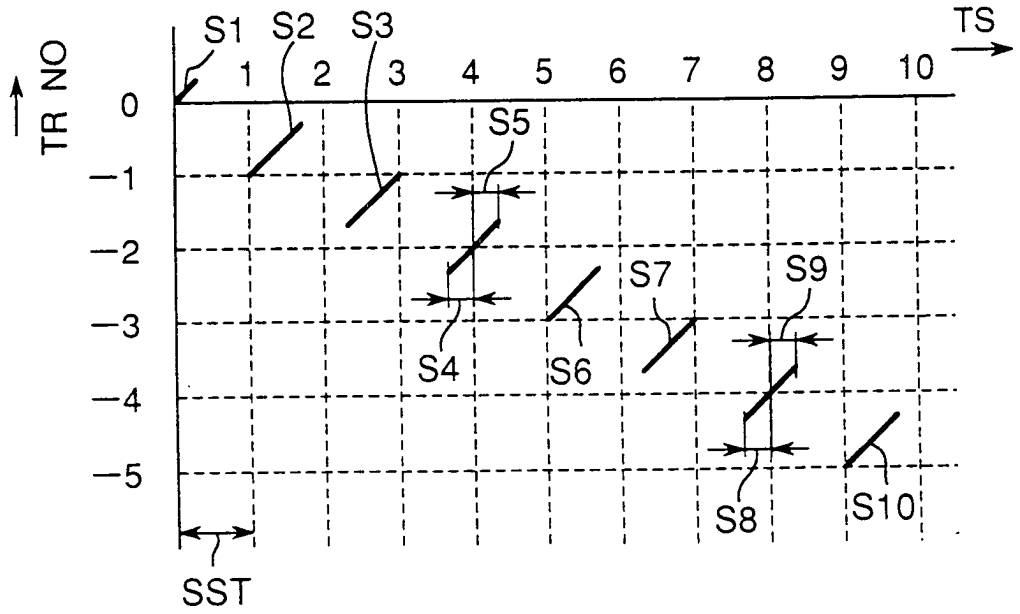


Fig.13 STAND DER TECHNIK

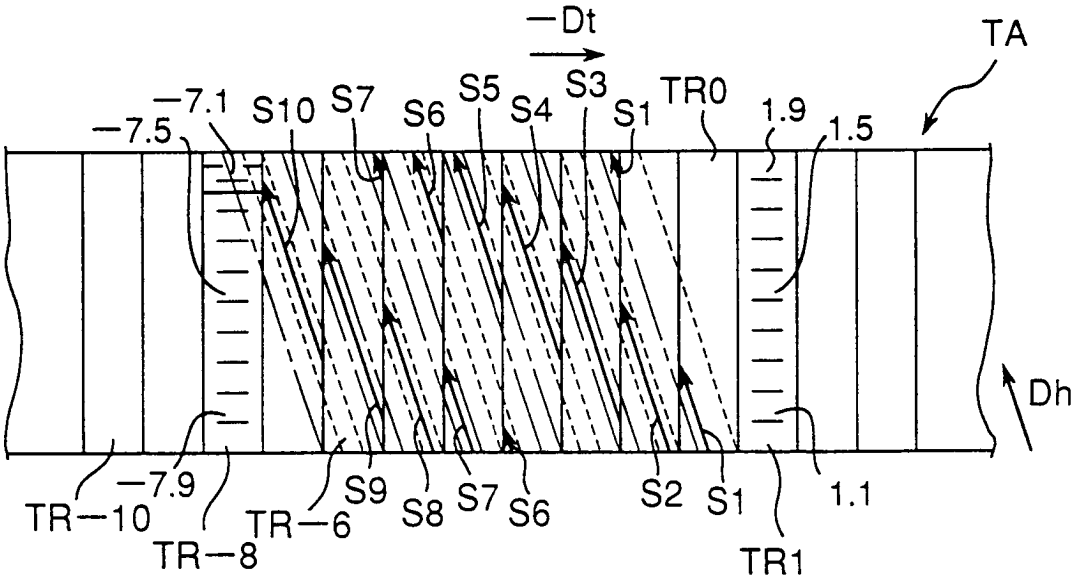


Fig.14 STAND DER TECHNIK

