

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1183/81

(51) Int.Cl.⁵ : **H04N 5/783**
G11B 21/10

(22) Anmeldetag: 13. 3.1981

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1989

(45) Ausgabetag: 25. 1.1990

(30) Priorität:

13. 3.1980 JP 55-31900 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

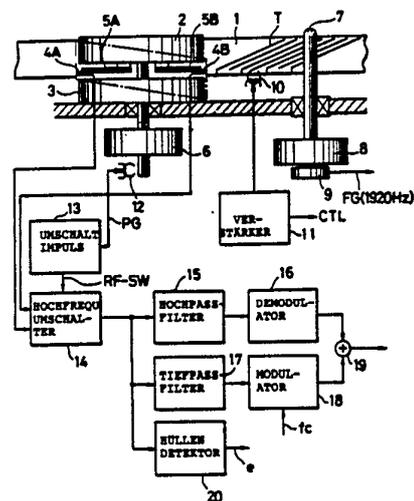
DE-OS2919391 DE-OS2911292 DE-OS2908591 DE-OS2937314

(73) Patentinhaber:

SONY CORPORATION
TOKIO (JP).

(54) AUTOMATISCHE SPURNACHLAUFANORDNUNG FÜR EIN VIDEOBANDGERÄT MIT SCHRAUBENABTASTUNG

(57) Eine automatische Spurnachlaufanordnung für ein Videobandgerät mit Schraubenabtastung, das über Spezialwiedergabefunktionen verfügt, enthält eine Kopfeinstellvorrichtung, welche einen Signalwiedergabekopf senkrecht zu einer Kopfabtastrichtung ablenkt, eine Schaltung zum Anlegen eines Neigungswinkelkorrektursignals (V_1) an die Kopfeinstellvorrichtung, eine Schaltung zum Anlegen eines Spurnachlaufsignals (E) an die Kopfeinstellvorrichtung, eine Schaltung zum Anlegen eines Phasenkorrektursignals (V_8) an die Kopfeinstellvorrichtung, einer Einrichtung zur Führung eines Videobandes für die Wiedergabe eines Videosignals durch den Signalwiedergabekopf sowie eine Schaltung zur Erfassung der Bandgeschwindigkeit. Das wesentliche Merkmal der Erfindung besteht darin, daß eine Schaltung (65A, 65B, 66A, 66B, 67, 59a, 59b, 60a, 60b) ein zusätzliches Versetzungsregelsignal (A1, A2, B1, B2) an die Kopfeinstellvorrichtung legt, wenn die Geschwindigkeitserfassungsschaltung (9, 23 bis 27, 63, 64) eine höhere als eine vorbestimmte Bandgeschwindigkeit abtastet, und daß das zusätzliche Versetzungsregelsignal die Kopfeinstellvorrichtung (5A, 5B) für eine korrekte Spurnachlaufanordnung in zumindest einigen der Spezialwiedergabefunktionen aktiviert.



AT 389 790 B

Die Erfindung betrifft eine automatische Spurnachlaufanordnung für ein Videobandgerät mit Schraubenabtastung, das über Spezialwiedergabefunktionen verfügt, mit einer Kopfeinstellvorrichtung, welche eine Signalwiedergabekopf senkrecht zu einer Kopfabtastrichtung ablenkt, einer Schaltung zum Anlegen eines Neigungswinkelkorrektursignals an die Kopfeinstellvorrichtung, einer Schaltung zum Anlegen eines Spurnachlaufsignals an die Kopfeinstellvorrichtung einer Schaltung zum Anlegen eines Phasenkorrektursignals an die Kopfeinstellvorrichtung, einer Einrichtung zur Führung eines Videobandes für die Wiedergabe eines Videosignals durch den Signalwiedergabekopf, und einer Schaltung zur Erfassung der Bandgeschwindigkeit.

In der Technik ist ein Videobandgerät bekannt, bei dem der Magnetkopf von einem elektromechanischen Wandlerelement getragen und senkrecht zur Abtastrichtung abgelenkt wird. Bei diesem Videobandgerät wird der Nachlauffehler zwischen einer auf einem Magnetband aufgezeichneten Spur und dem Abtastweg eines Magnetkopfes so korrigiert, daß zwischen diesen beiden eine Übereinstimmung hergetellt wird. Damit kann man auch dann ein qualitativ hochwertiges wiedergegebenes Bild ohne irgendeinem Sicherheitsbandrauschen erhalten, wenn der Wiedergabebetrieb mit einer anderen Geschwindigkeit erfolgt, als dies beim Zeitlupen-, Stillstand-, Schnellvorlauf- oder Rücklaufwiedergabebetrieb der Fall war.

Als elektromechanisches Wandlerelement wird beispielweise ein bimorphes Blättchen verwendet, das dadurch hergestellt wird, daß über eine Elektrodenplatte zwei piezo-keramische Blättchen geschichtet werden. Der Bereich, innerhalb dem das auf diese Weise hergestellte bimorphe Blättchen in Übereinstimmung mit der angelegten Aussteuerspannung linear ablenkt, ist so begrenzt, daß der Bereich der Bandgeschwindigkeit, der eine Wiedergabe mit veränderter Geschwindigkeit erlaubt, eingeschränkt wird. Wenn beispielsweise der zulässige Bereich der am bimorphen Blättchen anliegenden Ansteuerspannung maximal etwa ± 200 V beträgt, kann eine Wiedergabe mit veränderter Geschwindigkeit nicht außerhalb eines Bereiches der Bandgeschwindigkeit vorgenommen werden, der von einer -0,5-Zeitlupenrückwärtslaufwiedergabe bis zu einer +2,5-Schnellaufwiedergabe reicht.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine automatische Spurnachlaufanordnung für ein Videobandgerät mit Schraubenabtastung zu schaffen, welche die oben beschriebenen Nachteile herkömmlicher Anordnungen vermeidet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Schaltung ein zusätzliches Versetzungsregelsignal an die Kopfeinstellvorrichtung legt, wenn die Geschwindigkeitserfassungsschaltung eine höhere als eine vorbestimmte Bandgeschwindigkeit abtastet, und daß das zusätzliche Versetzungsregelsignal die Kopfeinstellvorrichtung für eine korrekte Spurfolge in zumindest einigen der Spezialwiedergabefunktionen aktiviert.

Die oben beschriebenen sowie andere Merkmale und Vorteile dieser Erfindung werden aus der nun folgenden ausführlichen Beschreibung einer als Beispiel dienenden Ausführungsform und den beiliegenden Zeichnungen ersichtlich, in denen zeigt:

Fig. 1 das Blockschaltbild des Wiedergabesystems eines Videobandgerätes, auf das diese Erfindung angewendet wird. Fig. 2A bis 2C Blockschaltbilder, in denen ein Kopfnachlaufsystem dargestellt ist, das für diese Erfindung als Beispiel dient, Fig. 3A und 3B eine vereinfachte Darstellung des Verhältnisses zwischen den Spuren und einem Kopfabtastweg beim Stillstandwiedergabebetrieb bzw. das Diagramm einer Ablenkschwingung, die eine Kopfbewegung zeigt, Fig. 4A und 4B eine vereinfachte Darstellung sowie das Diagramm einer Ablenkschwingung, die den Figuren 3A und 3B ähnlich sind, wobei es sich jedoch um einen +2-Schnellaufwiedergabebetrieb handelt, Fig. 5A bis 5C Schwingungsformdiagramme des Bandgeschwindigkeitsabtastsystems von Fig. 2C, Fig. 6A bis 6D graphische Darstellungen, in denen die Beziehung zwischen dem Bandgeschwindigkeitsverhältnis und der abgetasteten Spannung der entsprechenden Teile des Bandgeschwindigkeitsabtastsystems von Fig. 2C dargestellt ist, Fig. 7A bis 7C Schwingungsformdiagramme des Sägezahnsignalgeneratorsystems von Fig. 2C, Fig. 8 das Schwingungsformdiagramm einer Sägezahnspannung bei jeder Bandgeschwindigkeit, Fig. 9A bis 9L Schwingungsformdiagramme der entsprechenden Teile des Phasenfehlerkorrektursystems von Fig. 2B, Fig. 10 das Schwingungsformdiagramm der Ansteuerspannung für ein bimorphes Blättchen, Fig. 11A bis 11E Schwingungsformdiagramme, die zur Erläuterung der Arbeitsweise des Versetzungsspannungsgeneratorsystems von Fig. 2C dienen, wenn die Bandgeschwindigkeit auf die zwei- bis dreifache Geschwindigkeit erhöht wird, und Fig. 12A bis 12E Schwingungsformdiagramme, die der Fig. 11A bis 11E ähnlich sind, wenn der Wiedergabebetrieb vom Stillstandbetrieb in einen Rücklaufbetrieb umgeschaltet wird.

Die Erfindung wird nun anhand der Ausführungsform und im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 stellt ein Blockschaltbild dar, indem ein Wiedergabesystem eines Videobandgerätes dargestellt ist, auf das diese Erfindung angewendet wird. In Fig. 1 läuft ein Magnetband (1) unter einem geeigneten Neigungswinkel um die äußere Mantelfläche einer oberen rotierenden Trommel (2) und einer unteren rotierenden Trommel (3) über einen Winkelbereich von etwa 180° . Die obere Trommel (2) ist mit zumindest zwei Videoköpfen (4A) und (4B) ausgestattet, die voneinander um 180° beabstandet sind und am Boden der oberen Trommel (2) über bimorphe Blättchen (5A) und (5B) befestigt werden. Dadurch kann die Stellung der Köpfe (4A) und (4B) in einer Richtung senkrecht zur Spur (T) geregelt werden, die auf einem Band (1) ausgebildet ist. Dadurch können sowohl der Phasenfehler zwischen dem Kopfabtastweg und der Spur (T) als auch der Neigungsfehler so kompensiert werden, daß man bei einer Wiedergabe mit veränderter Geschwindigkeit ein Bild erhalten kann, das

keine Rauschbalken oder -bänder enthält.

Die obere rotierende Trommel (2) wird von einem Trommelmotor (6) einer Frequenz von 30 Hz in Drehung versetzt. Das Band (1) läuft andererseits über eine Andruckrolle (hier nicht dargestellt) und eine Bandantriebsachse (7), die von einem Bandantriebsachsenmotor (8) mit einer vorgegebenen Drehzahl in Drehung versetzt wird. Die Drehzahl des Bandantriebsachsenmotors (8) wird von einem Frequenzgenerator (9) abgetastet, dessen abgetasteter Ausgang (FG) bei einem normalen Wiedergabebetrieb (d. h. bei Bandgeschwindigkeitsverhältnis von +1) beispielsweise 1920 Hz beträgt. Wenn das Band läuft, wird andererseits das Steuersignal (CTL), das an der Seitenkante des Bandes aufgezeichnet ist, von einem Steuerkopf wiedergegeben und über einen CTL-Verstärker (11) herausgeführt, so daß es als CTL-Signal verwendet werden kann, das die Spurlage für die Nachlaufregelung der Köpfe anzeigt.

Die Drehphase des Trommelmotors (6) wird von einem PG-(Impulsgenerator)-Kopf (12) abgetastet, wobei die PG-Impulse des abgetasteten Ausgangs an eine Kopfschaltimpulsformersstufe (13) gelegt werden, die Umschaltimpulse (RF-SW) für den A- und B-Kopf (4A) und (4B) formt. Diese Umschaltimpulse werden an einen HF-Umschalter (14) gelegt, sodaß das wiedergegebene HF-Signal der entsprechenden Abtastbereiche der Köpfe (4A) und (4B) in ein fortlaufendes Signal umgesetzt wird, das man vom Umschalter (14) erhält. Die Umschaltimpulse nehmen während des Abtastintervalles für den A-Kopf (4A) einen hohen Pegel an und liegen während des Abtastintervalles B-Kopfes auf einem niedrigen Pegel.

Wenn man bei der hier beschriebenen Ausführungsform ein Farbvideoaufzeichnungssystem betrachtet, wird der Ausgang des HF-Umschalters (14) an einen Hochpaßfilter (15) gelegt, um den FM-Leuchtdichteanteil zu erhalten, worauf in einem FM-Demodulator (16) eine Demodulation auf das Leuchtdichtesignal erfolgt. Andererseits wird der Ausgang des HF-Umschalters (14) an ein Tiefpaßfilter (17) gelegt, um den Chrominanzanteil zu erhalten, der dann aufgrund eines Frequenzumsetzträgers mit einer Frequenz (fc) in einem Gegentaktmodulator (18) in ein höherbandiges Chrominanzsignal umgesetzt wird. Die auf diese Weise wiedergegebenen Leuchtdichte- und Chrominanzsignale werden in einer Mischstufe (19) gemischt. Die auf diese Art gemischten Signale werden einem Monitorfernsehempfänger als wiedergegebenes Videosignal zugeführt.

Der Ausgang des HF-Umschalters (14) wird weiters einer Hüllkurvengleichrichterstufe (20) zugeführt, in der die Hüllkurve des wiedergegebenen HF-Signals abgetastet wird. Da das auf diese Weise abgetastete Hüllkurvensignale jene Information enthält, die die Größe und Richtung des Nachlauffehlers der Köpfe betrifft, wird das Nachlaufsignal, das an die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) für den Kopfnachlauf gelegt wird, aufgrund dieses Hüllkurvensignals erzeugt, wie dies später beschrieben wird.

Fig. 2A bis 2C sind Blockdiagramme, in denen ein Kopfnachlaufsystem gemäß der Ausführungsform dieser Erfindung dargestellt ist. Andererseits sind die Figuren 3A und 3B eine vereinfachte Darstellung des Verhältnisses zwischen den Spuren und dem Kopfabtastweg beim Stillstandwiedergabebetrieb bzw. das Diagramm einer Ablenkschwingungsform, die die Kopfbewegung zeigt. Auf ähnliche Weise zeigen die Figuren 4A und 4B eine vereinfachte Darstellung sowie das Diagramm einer Ablenkschwingungsform die den Figuren 3A bzw. 3B ähnlich sind, wobei es sich jedoch um einen +2-Schnellaufwiedergabebetrieb handelt.

Da das Band (1) unter einem vorgegebenen Neigungswinkel um die obere und untere rotierende Trommel (2) und (3) läuft, wie dies Fig. 1 zeigt, werden auf dem Videoband (1) Spuren (T_A) und (T_B) ausgebildet, deren Neigungswinkel infolge des Bandlaufes um eine Spurteilung größer sind als der oben erwähnte Neigungswinkel. Dies ist in Fig. 3A dargestellt. Beim Stillstandwiedergabebetrieb wird daher der Abtastweg des Kopfes jenen Weg beschreiben, der in Fig. 3A strichliert eingezeichnet ist. Die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) werden daher in eine Richtung (y), die auf die Kopfabtastrichtung senkrecht steht, so gesteuert, wie dies die Pfeilrichtung in Fig. 3A zeigt, wodurch der Neigungsfehler zwischen den Spuren und dem Kopfabtastweg korrigiert wird. Dabei wird die Stellung der Köpfe (4A) und (4B) über eine sägezahnförmige Ablenkung durch die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) gesteuert, um den Neigungsfehler zu korrigieren, wie dies Fig. 3B zeigt.

Beim +2-Schnellaufwiedergabebetrieb ist andererseits der Kopfabtastweg um eine Spurteilung in Bandlaufrichtung verschoben (mit einem Pfeil (D) gekennzeichnet), wie dies Fig. 4A strichliert zeigt. Damit erfolgt die Neigungswinkelkorrektur des Kopfabtastweges über die sägezahnförmige Ablenkung, die gegenüber dem Stillstandwiedergabebetrieb eine entgegengesetzte Polarität besitzt, wie dies Fig. 4B zeigt.

Um die Neigungswinkelkorrektur in Übereinstimmung mit der wiedergegebenen Bandgeschwindigkeit auf diese Art durchzuführen, werden die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) mit dem Sägezahnsignal angesteuert, das den Figuren 3B und 4B entspricht. Der Anstieg des Sägezahnsignals wird in Übereinstimmung mit der Bandgeschwindigkeit festgelegt. Diese Bandgeschwindigkeit kann aufgrund des Ausgangs des Frequenzgenerators (9) abgetastet werden, der am Bandantriebsachsenmotor (8) befestigt ist. Bei der Bandgeschwindigkeit im normalen Wiedergabebetrieb (beim Bandgeschwindigkeitsverhältnis von +1) beträgt die FG-Frequenz 1920 Hz.

In Fig. 2C wird der Ausgang (FG) (siehe Fig. 5A) des Frequenzgenerators (9) an einen monostabilen Multivibrator (23) gelegt, von dem man das in Fig. 5B gezeigte Signal erhält, das eine vorgegebene Impulsbreite besitzt. Das auf diese Weise erhaltene Signal wird einer Integrationsstufe (24) zugeführt, so daß eine Gleichspannung (a) (d. h. die Bandgeschwindigkeitabtastspannung) in Übereinstimmung mit der FG-Frequenz erzeugt wird, wie dies Fig. 5C zeigt. Die Kurve des Pegels dieser Gleichspannung in Abhängigkeit von dem Bandgeschwindigkeitsverhältnis (n), das aufgrund der normalen Wiedergabegeschwindigkeit bestimmt wird, ist in Fig. 6A dargestellt. Wenn das Band (1) im Stillstandwiedergabebetrieb steht, liegt die

Bandgeschwindigkeitsabtastspannung (a) auf Null Volt, sodaß die Gleichspannung gemäß dem Absolutwert der Bandgeschwindigkeit dann erzeugt wird, wenn das Band (1) nach vorwärts oder rückwärts läuft.

Die Bandgeschwindigkeitsabtastspannung (a) wird an eine Polaritätsinverter (25) gelegt, dessen Ausgang (\bar{a}) eine invertierte Polarität besitzt, wie dies Fig. 6B zeigt. Diese abgetasteten Spannungen (a) und (\bar{a}) werden einer Umschaltstufe (26) zugeführt, in der eines dieser Signale in Übereinstimmung mit dem Vorwärts-Rückwärts-Steuersignal (FWD/REV) ausgewählt wird. Das Signal (a) wird beispielsweise dann ausgewählt, wenn das Signal (FWD/REV) auf dem Pegel "1" liegt, und das Band nach vorwärts läuft. Das andere Signal (\bar{a}) wird dann mit einem Signalpegel "0" ausgewählt, wenn das Band nach rückwärts läuft. Damit erhält man von der Umschaltstufe (26) ein Bandgeschwindigkeitsabtastsignal (b), in dem die Laufrichtung des Bandes berücksichtigt ist, wie dies Fig. 6C zeigt. Das auf diese Weise erhaltene Signal (b) wird an einen Operationsverstärker (27) gelegt, in dem es verschoben oder versetzt wird, wie dies Fig. 6D zeigt, um die abgetastete Spannung im normalen Wiedergabebetrieb auf Null herabzusetzen. Da im normalen Wiedergabebetrieb keine Neigungswinkelkorrektur erforderlich ist, liegt die abgetastete Spannung auf dem Null-Pegel. Vom Verstärker (27) erhält man somit eine abgetastete Spannung (c), die die Geschwindigkeit und Laufrichtung des Bandes kennzeichnet. Genauer gesagt: Wenn das Bandgeschwindigkeitsverhältnis gleich 1 ist, liegt, wie Figur 6D zeigt, die abgetastete Spannung (c) auf dem Nullpegel und wird in negativer Richtung angehoben, wenn die Bandgeschwindigkeit von der normalen Bandgeschwindigkeit zunimmt. Wenn andererseits die Bandgeschwindigkeit von der normalen Geschwindigkeit abgesenkt wird, nimmt die abgetastete Spannung (c) in positiver Richtung zu.

Die Bandgeschwindigkeitsabtastspannung (c) (bei V_c) wird über eine Umschaltstufe (28) den Integrationsstufen (29A) und (29B) für den A- und B-Kanal zugeführt. Die Umschaltstufe (28) wird von den Kopfumschaltimpulsen (RF-SW) (siehe Fig. 7A) gesteuert. Während des Abtastintervalles des A-Kopfes (4A) wird der Integrationsstufe (29A) die Bandgeschwindigkeitsabtastspannung (V_c) zugeführt, wogegen andererseits während des Abtastintervalls des B-Kopfes (4B) die andere Integrationsstufe (29B) die Geschwindigkeitsabtastspannung (V_c) erhält. Die entsprechenden Integrationsstufen (29A) und (29B) sind mit Operationsverstärkern (30a) und (30b) ausgestattet, von denen jeder einen Rückkoppelkondensator (C1) für die Integration besitzt.

Die Integrationskonstante wird von dem oben erwähnten Rückkoppelkondensator (C1), einem Eingangswiderstand (R1) des Operationsverstärkers sowie der Geschwindigkeitsabtastspannung (V_c) bestimmt und von den Integrationsstufen (29A) bzw. (29B) erhält man abwechselnd eine Sägezahnspannung (V_1), die Fig. 7B (A) und 7C (B) zeigt und die durch die folgende Gleichung ausgedrückt wird:

$$V_1 = \frac{V_c}{C_1 \cdot R_1} \cdot t$$

Der Anstieg der Sägezahnspannung ist der Bandgeschwindigkeitsabtastspannung (V_c) proportional.

Jeder der Operationsverstärker (30a) und (30b) der entsprechenden Integrationsstufen (29A) und (29B) sind mit Entladewiderständen (R2) sowie Umschaltstufen (31a) bzw. (31b) ausgestattet, die parallel zum Integrationskondensator (C1) liegen. Die entsprechende Umschaltstufe (31a) und (31b) wird während des Intervalles geschlossen, während die entsprechende Integrationsstufe (29A) und (29B) außer Betrieb ist, wodurch die Integrationsstufen zurückgesetzt werden. Genauer gesagt: Die Umschaltstufe (31b) der Integrationsstufe (29B) des B-Kanals wird in Abhängigkeit von den Kopfumschaltimpulsen (RF-SW) (siehe Fig. 7A) geschlossen, die während des Abtastintervalles des A-Kopfes auf einen hohen Pegel ansteigen. Andererseits wird die Umschaltstufe (31a) der Integrationsstufe (29A) des A-Kanals in Abhängigkeit von den invertierten Impulsen ($\overline{\text{RF-SW}}$) geschlossen, die während des Abtastintervalles des B-Kopfes auf einen hohen Pegel ansteigen.

Dadurch wird der integrierte Ausgang mit einer Zeitkonstanten allmählich gedämpft, die von dem Widerstand (R2) und dem Kondensator (C1) bestimmt wird. Dies ist in Fig. 7B und 7C strichliert dargestellt.

Wenn die Rückstellstufe einer jeden Integrationsstufe (29A) und (29B) mit keinem Widerstand (R2) ausgestattet ist, fällt der integrierte Ausgang plötzlich auf Null, wie die in Fig. 7B und 7C mit Volllinien gezeigt wird. Dadurch werden die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) auf ihre Null-Ablenkstellungen zurückgestellt, wodurch sie möglicherweise mit einer Resonanzfrequenz schwingen und auf das darauf folgende Abtastintervall einen nicht zufriedenstellenden Einfluß ausüben können. Wenn dagegen die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) allmählich zurückgestellt oder zurückgeführt werden, wie dies Fig. 7B und 7C strichliert zeigt, können sie in ihrer Stillstandlage bereitstehen, bis die darauffolgende Abtastung erfolgt, ohne daß irgendeine der oben erwähnten Einschwingvorgänge auftreten.

Wie Fig. 8 zeigt, kann man somit von den Ausgängen der Integrationsstufen (29A) und (29B) Sägezahnspannungen erhalten, deren Anstieg der Bandgeschwindigkeit entspricht. Diese Spannungen sind beispielsweise (V_1)(+3), (V_1)(+2), (V_1)(+1), (V_1)(0) und (V_1)(-1), die der Reihe nach dem +3 Schnelllauf-, dem +2 Schnelllauf-, dem Normallauf-, dem Stillstand- und dem -1-Rücklaufwiedergabebetrieb entsprechen. Die auf diese Weise erhaltenen Sägezahnspannungen werden über invertierende Verstärker (32a) und (32b) an

Ansteuerstufen (33a) und (33b) gelegt, sodaß die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) von den Ausgängen (V_A) und (V_B) dieser Ansteuerstufen abgelenkt werden. Dadurch fallen die Neigungswinkel zwischen den Abstastwegen der Köpfe (4A) und (4B) und den Spuren (T_A) und (T_B) im wesentlichen zusammen, sodaß man ein wiedergegebenes Bild erhalten kann, daß kein Rauschband besitzt.

5 Wie bereits oben beschrieben, werden an die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) sowohl die Sägezahnspannungen (V1) als auch die Wobbel-Spannung von niedriger Frequenz gelegt, so daß die Köpfe (4A) und (4B) in eine Richtung gewobbeln werden, die auf die Abtastrichtung der Spuren senkrecht steht. Jene Information, die die Richtung und die Größe des Nachlauffehlers zwischen den Spuren und den Köpfen betrifft, erhält man somit vom amplitudenmodulierten Anteil der wiedergegebenen Ausgänge der Köpfe.

10 In Fig. 2A wird ein externes Bezugsbildsynchronisiersignal (VD) (mit 60 Hz) als Taktimpuls an einen Injektionsoszillator (36) gelegt, von dem man einen schwingenden Ausgang mit 540×9 Hz erhält. Dieser schwingende Ausgang wird in einem $1/9$ Frequenzteiler (37) einer Frequenzteilung unterworfen, um dadurch eine Frequenz von 540 Hz zu erhalten, und dann in einem Sinusgenerator (38) in ein Sinusschwingungssignal umgesetzt. Der Ausgang des Sinusgenerators (38) wird über Widerstände (R3) und (R4) als Wobbelsignal (w)

15 an den invertierenden Verstärker (32a) bzw. (32b) gelegt, so daß er zu den Sägezahnspannungen (V1) addiert wird. Dadurch werden die Köpfe (4A) und (4B) mit $f_0 = 540$ Hz zu einem Betrag von z. B. $10 \mu\text{m} - \text{p}$ gewobbeln, wodurch die wiedergegebenen HF-Signale (FM-Schwingungen), die von den Köpfen (4A) und (4B) erzeugt werden, einer Amplitudenmodulation unterworfen sind. Da die Amplitudenmodulationsbedingung von der Größe und der Richtung des Nachlauffehlers (nach rechts oder links von den Spuren) zwischen den Spuren und den

20 Köpfen bestimmt wird, kann die den Nachlauffehler betreffende Information von den Hüllkurvensignalen der wiedergegebenen HF-Signale herausgeholt werden.

Wie Fig. 1 zeigt, werden die wiedergegebenen HF-Signale des A-Kopfes (4A) und B-Kopfes (4B) vom HF-Umschalter (14) an die Hüllkurvenabstaststufe (20) gelegt, sodaß man das HF-Hüllkurvensignal (e) erhält. Wie Fig. 2A zeigt, wird dieses Hüllkurvensignal (e) über einen Verstärker (39) an eine Abtast-Halte-Stufe (40) gelegt. Diese Abtast-Halte-Stufe (40) wird von einem Abtastimpulsgenerator (41) mit Abtastimpulsen (SP) angesteuert, die synchron mit einem wiedergegebenen Zeilensynchronisiersignal (PB.H) erzeugt werden, sodaß das Hüllkurvensignal (e) im Zeilensynchronisierimpulsintervall abgetastet und gehalten wird. Da das Wiedergabesystem des Kopfausgangs (in Form der FM-Schwingungen) oft einen gewissen Amplitudenfrequenzgang besitzt, ist es möglich, das Hüllkurvensignal ohne irgendeinen Einfluß vom Videoanteil abzutasten, der in den Frequenzhub des HF-Signals umgesetzt ist, wenn die Abtastung während des Zeilensynchronisiersignalintervalls erfolgt, wie dies oben beschrieben wurde.

Der Ausgang der Abtast-Halte-Stufe (40) wird über einen Verstärker (42) an eine Vervielfacherstufe (43) gelegt. Diese Vervielfacherstufe (43) erhält weiters das Wobbelsignal (w) (f_0), des Ausgangs des Sinusgenerators (38), so daß man aufgrund dieses Wobbelsignals die synchrone Abtastung des Hüllkurvensignals erreicht. Dadurch erzeugt die Vervielfacherstufe (43) ein Nachlauffehlersignal (E). Jene Information, die den Nachlauffehler betrifft, wird durch den Pegel und die Polarität dieses Fehlersignals (E) ausgedrückt. Der Ausgang der Vervielfacherstufe (43) wird an einen Verstärker (45) über einen Sperrfilter (44) gelegt, das dazu dient, um den Frequenzanteil von $2 \cdot f_0$ auszufiltern, der durch die Vervielfachung erzeugt wird. Der Ausgang des Verstärkers (45) wird über einen Widerstand (R5) an eine Umschaltstufe (46) gelegt, in der er

30 in den A-Kanal und den B-Kanal verzweigt wird.

Die Umschaltstufe (46) ist mit beweglichen Anschlüssen (46A) und (46B) sowie festen Anschlüssen (46A1), (46A2), (46B1), (46B2) versehen und wird mit den Kopfumschaltimpulsen (RF-SW) als Steuersignal versorgt. Wenn die Umschaltimpulse (RF-SW) auf dem Pegel "1" liegen (während der Abtastperiode des A-Kopfes), ist der bewegliche Anschluß (46A) der Umschaltstufe (46) mit dem Anschluß (46A2) verbunden, sodaß das Nachlauffehlersignal (E) über eine Spannungsfolgerstufe (47a) und einen Widerstand (R7) an der Seite des A-Kanals zur oben erwähnten Sägezahnspannung (V1) addiert wird. Zu diesem Zeitpunkt ist der bewegliche Anschluß (46B) der Umschaltstufe (46) mit dem Anschluß (46B2) verbunden, sodaß die Phasenfehlerkorrekturspannung ($V_s(B)$) des B-Kanals von einem Phasenfehlerkorrekturspannungsformersystem, das später beschrieben wird, über einen Widerstand (R10) und die Umschaltstufe (46) an die Spannungsfolgerstufe (47b) des B-Kanals gelegt wird.

45

Andererseits wird der Ausgang der Spannungsfolgerstufe (47b) über einen Widerstand (R8), den invertierenden Verstärker (32b) und die Ansteuerstufe (33b) an das bimorphe Blättchen (5B) gelegt, sodaß der B-Kopf (4B) während des Abtastintervalls des A-Kopfes (4A) auf eine vorgegebene Stellung voreingestellt wird, um den Phasenfehler zwischen den Spuren und dem Kopf zu korrigieren.

55 Wenn nunmehr die Umschaltimpulse (RF-SW) auf dem niedrigen Pegel "0" liegen (d. h. während des Abtastintervalls des B-Kopfes), ist der bewegliche Anschluß (46B) der Umschaltstufe (46) mit dem Anschluß (46B1) verbunden, sodaß das Nachlauffehlersignal (E) dem B-Kanal zugeführt wird. Andererseits liegt der bewegliche Anschluß (46A) am Anschluß (46A1), sodaß die Phasenfehlerkorrekturspannung ($V_s(A)$) dem A-Kanal zugeführt wird.

60 Die Kondensatoren (C2), die mit dem Eingang einer jeden Spannungsfolgerstufe (47a) und (47b) verbunden sind, sind Integrationskondensatoren, sodaß die Fehlerspannung des Nachlauffehlersignals (E) mit

einer Zeitkonstanten integriert wird, die vom Widerstand (R5) und dem Kondensator (C2) bestimmt wird. Andererseits wird die Phasenfehlerkorrekturspannung (Vs) mit einer Zeitkonstanten integriert, die von einem Widerstand (R9) und dem Kondensator (C2) sowie dem Widerstand (R10) und dem Kondensator (C2) bestimmt wird. Während der entsprechenden Nichtabtastintervalle des A- und B-Kopfes werden die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) somit daran gehindert, daß sie durch die Phasenfehlerkorrekturspannung plötzlich ausgelenkt werden, mit der die Köpfe auf die vorgegebene Stellung voreingestellt werden, sodaß die Köpfe allmählich voreingestellt (oder zurückgeführt) werden, wodurch man unnötige Resonanzschwingungen vermeidet.

Im Zusammenhang mit Fig. 2B und Fig. 9A bis 9L wird nunmehr die Phasenfehlerkorrekturspannungsformerstufe ausführlich beschrieben. Zwischen dem vorderen Ende einer jeden Spur (T_A) und (T_B), die auf dem Band (1) verlaufen, und dem Ausgangspunkt für die Abtastung eines jeden der Köpfe (4A) und (4B) besteht ein maximaler Phasenfehler von 1/2 Spurteilung. Es ist daher notwendig, den Phasenfehler im vornhinein vorauszusagen, sodaß jeder Kopf während seines Nichtabtastintervalles auf eine geeignete Stellung voreingestellt oder gesprungen wird, um die Phasendifferenz zwischen diesem bestimmten Kopf und der entsprechenden Spur am Beginn des Kopfabtastvorgangs herabzusetzen.

Fig. 9A zeigt die Spuren (T_A) und (T_B), die auf dem Band (1) ausgebildet sind, und Fig. 9B das CTL-Signal, das vom CTL-Kopf (10) von Fig. 1 wiedergegeben wird. Wie man sieht, stimmen die vordere Kante (S) der Spur (T_A) und die Stellung des positiven Impulses des wiedergegebenen CTL-Signals hinsichtlich ihrer Lage miteinander überein. Wenn daher das sägezahnförmige Signal, dessen Periode gleich einer Spursteigung ist und bei dem die Mitte des geneigten Teils in der Phase mit dem CTL-Signal übereinstimmt, aufgrund des wiedergegebenen CTL-Signals erzeugt wird, wie dies Fig. 9C zeigt, kann es als Bezugsmaß verwendet werden, dessen Ausgangspunkt an der vorderen Kante (S) der Spuren (T_A) und (T_B) liegt. Genauer gesagt: Der Abstand zwischen einem Bereich von $\pm 1/2$ Steigungen in der Längsrichtung des Bandes (1) von der vorderen Kante (S) einer jeden Spur kann in Form einer Spannung des sägezahnförmigen Signals ausgedrückt werden.

Das Intervall des wiedergegebenen CTL-Signals wird von der Bandgeschwindigkeit bestimmt, doch ist die Impulsanzahl der Bandantriebsachsen (FG) während eines Intervalles des CTL-Signals unabhängig von der Bandgeschwindigkeit immer konstant. Da bei der hier beschriebenen Ausführungsform die FG-Frequenz auf 1920 Hz voreingestellt ist (d. h. auf die Normgeschwindigkeit) ist die Impulsanzahl gleich 64 Impulse/CTL. Die Anzahl der Bandantriebsachsen-FG-Impulse wird von einem Zähler abgezählt und der Zählwert einer Digital/Analog-Umsetzung unterworfen, so daß die sägezahnförmigen Schwingungen von Fig. 9C erzeugt werden können. Wie Fig. 2B zeigt, ist ein Aufwärts/Abwärts-Zähler (50) von 4-Bits vorgesehen, an dessen Takteingang (CK) die 1/2-FG-Impulse liegen (siehe Fig. 9D), die man dadurch erhält, daß die Frequenz der Bandantriebsachsen-FG-Impulse mit Hilfe eines 1/2-Frequenzteilers (51) geteilt wurden. Damit erreicht der Zähler (50) seinen vollen Zählerstand bei sechzehn 1/2-FG-Impulsen. Andererseits liegt der Ladeeingang (L) des Zählers (50) an den CTL-Signalen (siehe Fig. 9B), so daß dieser in Abhängigkeit von jedem CTL-Signal auf dem Mittelwert (8) des vollen Zählerwertes angeordnet wird. Andererseits ist der Aufwärts/Abwärts-Eingang des Zählers (50) mit dem Richtungssignal (FWD/REV) verbunden, das die Bandlaufrichtung kennzeichnet, so daß er dann eine Aufwärtszählung durchführt, wenn das Richtungssignal mit dem Pegel "1" (im Vorwärtslauf) anliegt.

Damit wird der Zählzugang des Zählers (50) in seinem Analogpegel im Intervall einer Spurteilung angehoben, wie dies die sägezahnförmigen Schwingungen von Fig. 9C zeigen. Wenn beim Rückwärtslauf das Richtungssignal (FWD/REV) auf dem Pegel "0" liegt, nimmt der gezählte Ausgang eine Sägezahnform an, deren Neigung der Neigung von Fig. 9C entgegengesetzt ist.

Wird der Ausgang des Zählers (50) an den vorderen Flanken der Kopfschaltimpulse (RF-SW) (siehe Fig. 9F) einer Digital/Analog-Umsetzung unterworfen, so daß die sägezahnförmigen Schwingungen abgetastet werden, wie dies in Fig. 9C mit Kreisen dargestellt ist, erhält man die Phasendifferenz zwischen dem Anfangspunkt der Abtastung des A-Kopfes (4A) und dem vorderen Ende (S) der A-Spur (T_A) in Form eines Spannungspegels. Wenn im Gegensatz dazu die sägezahnförmigen Schwingungen mit den Rückflanken der Umschaltimpulse (RF-SW) abgetastet werden, wie dies in Fig. 9C mit (x) dargestellt ist, erhält man die Phasendifferenz zwischen den Anfangspunkten der Abtastung des B-Kopfes (4B) und dem vorderen Ende (S) der B-Spur (T_B) in Form eines Spannungspegels. Da bei dem in Figur 9A und 9B gezeigten Beispiel das Band im +0,25-Zeitlupenwiedergabebetrieb läuft, entspricht eine Teilung des CTL-Signals einem Vier-Vollbildintervall.

Bei der bisher beschriebenen Art kann man die Phasendifferenz zwischen den Spuren und dem Kopfabtastweg erkennen, wobei diese Phasendifferenz um ein Halbbild, d. h. während des Nichtabtastintervalls eines jeden Kopfes, vorhergesagt wird, sodaß der Kopf auf eine geeignete Stellung eingestellt (oder gesprungen wird), bevor der nächste Abtastvorgang beginnt, so daß die Phasendifferenz zwischen den Köpfen und den Spuren auf den Nullpegel herabgesetzt wird.

Dazu ist ein weiterer Aufwärts/Abwärts-Zähler (52) vorgesehen, der 4-Bits (d. h. 16 Zählwerte) besitzt. Da bei diesem Zähler (52) am Takteingang (CK) die Bandachse-FG-Impulse liegen, nimmt sein Zählwert mit der doppelten Geschwindigkeit zu (oder ab), wie beim Zähler (50), wie dies Fig. 9E zeigt. Der Zähler (52) erhält weiters an seinem Ladeeingang (L) Halbbildimpulse (g) (siehe Fig. 9G), die durch eine Verdopplung der

Kopfschaltimpulse (RF-SW) (siehe Fig. 9F) hergestellt werden, wobei man einen Frequenzverdoppler (53) verwendet. Damit wird der Zählwert des Zählers (50) mit jedem dieser Halbbildimpulse (g) im Zähler (52) voreingestellt. Damit nimmt der analog-umgesetzte Wert des Zählerausgangs (h) des Zählers (52) eine derartige Form an, wie sie durch eine Addition der sägezahnförmigen Schwingungen von Fig. 9E und der sägezahnförmigen Schwingungen von Fig. 9C bereitgestellt wird, wie dies Fig. 9H zeigt. Wie man aus Fig. 9H erkennt, stimmt der Zählwert des Zählers (50) ein Halbbild vorher mit dem Zählwert des Zählers (52) überein. Damit kann die Phasendifferenz zwischen der Spur und dem Kopfabtastweg vom Zählausgang (h) des Zählers (52) aus gesehen um ein Halbbild vorher vorausgesagt und bekannt werden.

Der Ausgang (h) des Zählers (52) wird einem Digital/Analog-Umsetzer (54) zugeführt, in dem er in eine Sägezahnschwingung (i) umgesetzt wird, wie dies Fig. 9I zeigt. Diese sägezahnförmige Schwingung (i) wird an die Abtast-Halte-Stufen (55a) und (55b) des Ab- bzw. B-Kanals gelegt. Andererseits liegen die RF-SW-Impulse (siehe Fig. 9J) über eine Verzögerungsstufe (56a) (d. h. einem positiven Trigger) an einem Abtastimpulsgenerator (57a), so daß Abtastimpulse (k) an der Stelle 1V-Alpha vom Anstieg der RF-SW-Impulse erzeugt werden, (wobei (V) ein Bildabtastintervall und (Alpha) eine sehr kleine Zeitspanne bedeuten), wie dies Fig. 9K zeigt. Wenn die sägezahnförmigen Schwingungen (i) von Fig. 9I anstelle der abgetasteten Impulse (k) abgetastet werden, wie dies mit Kreisen dargestellt ist, kann die Phasendifferenz zwischen dem Kopf und der Spur am Beginn des Abtastvorgangs des A-Kopfes ein Halbbild vorher vorhergesagt werden, wobei man sie als Spannungssignal von der Abtast-Halte-Stufe (55a) erhält.

Auf ähnliche Weise werden die invertierten Impulse ($\overline{\text{RF-SW}}$) eines Inverters (58) über eine Verzögerungsstufe (56b) an einen Abtastimpulsgenerator (57b) gelegt, so daß Abtastimpulse (l) (siehe Fig. 9L) an der Stelle 1V-Alpha vom Ende der RF-SW-Impulse erzeugt werden. Wenn der Abtastvorgang an den Stellen dieser Abtastimpulse (l) erfolgt, wie dies in Fig. 9I mit (x) dargestellt ist, kann die Phasendifferenz zwischen dem Kopf und der Spur am Anfang des Abtastvorganges des B-Kopfes ein Halbbild vorher vorhergesagt werden und man erhält die Phasendifferenz als Spannungssignal von der Abtast-Halte-Stufe (55b).

Die Ausgangsspannung der Abtast-Halte-Stufe (55a) des A-Kanals wird über invertierende Verstärker (59a) und (60a) und über einen Widerstand (R9) an die Umschaltstufe (46) als Phasenkorrekturspannung ($V_s(A)$) gelegt. Andererseits wird die Ausgangsspannung der Abtast-Halte-Stufe (55b) des B-Kanals über invertierende Verstärker (59b) und (60b) und über einen Widerstand (R10) als Phasenfehlerkorrekturspannung an die Umschaltstufe (46) gelegt. Da diese Umschaltstufe (46) die Phasenfehlerkorrekturspannung (V_s) während der Nichtabtastintervalle der entsprechenden Köpfe zu den bimorphen Blättchen (5A) und (5B) des A- und B-Kanals überträgt, wie dies oben beschrieben wurde, werden die Stellungen der entsprechenden Köpfe (4A) und (4B) so voreingestellt, daß die Phasendifferenz der entsprechenden Spur (T_A) und (T_B) auf Null herabgesetzt werden. Dadurch erfolgt der Nachlaufvorgang in dem Zustand, in dem die Spuren und die Kopfabtastwege in ihren Phasen miteinander übereinstimmen.

Wie bereits oben beschrieben, wird die Neigungswinkelkorrektur und die Phasenfehlerkorrektur der Spuren und der Kopfabtastwege sowie die Kompensation des Nachlauffehlers, der durch ein Wobbeln des Kopfes abgetastet wird, so ausgeführt, daß die Wiedergabe bei irgendeiner Bandgeschwindigkeit und ohne irgendein Rauschband erfolgen kann.

Fig. 10 zeigt ein Schwingungsformdiagramm von Schwingungsformen der Ansteuerspannungen der bimorphen Blättchen bei verschiedenen Bandgeschwindigkeiten. Bei der doppelten +2-Geschwindigkeitsvorwärtslaufwiedergabe ist maximal eine Spannung von etwa 100 V erforderlich, um eine Ablenkung von einer Spurteilung zu erreichen. Auf ähnliche Weise ist bei der Stillstandswiedergabe eine Spannung von etwa -100 V notwendig, um eine Ablenkung von minus einer Spurteilung zu erzielen. Andererseits müssen beim +3-Geschwindigkeits-Vorwärts- und Rückwärts-wiedergabebetrieb Spannungen von +200 V angelegt werden. Diese Phasenfehlerspannung (entsprechend $\pm 1/2$ Teilung) wird, wie dies Fig. 10 mit dem Pfeil (P) zeigt, an die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) angelegt, um den entsprechenden Kopf voreinzustellen, bevor die Sägezahnspannung angelegt werden (d. h. vor dem Abtastvorgang).

Wenn die zulässigen Pegel der an den bimorphen Blättchen (5A) und (5B) liegenden Spannungen auf ± 200 V beispielsweise infolge der elektrischen Eigenschaften und der Form der bimorphen Blättchen beschränkt sind, können sie im Vorwärts- oder Rückwärts-wiedergabebetrieb, der mit dreifacher Geschwindigkeit erfolgt, überschritten werden, wenn man die Phasenfehlerkorrekturspannung betrachtet. Damit wird der Regelbereich der Band-Wiedergabegeschwindigkeit (a) einen Bereich von -0,5 bis +2,5-fache Geschwindigkeit eingeschränkt. Wenn die Bandgeschwindigkeit daher die +2,5-fache Vorwärts-geschwindigkeit und die -0,5-fache Rückwärts-geschwindigkeit überschreitet, wird die voreingestellte Lage des Kopfs zwangsweise um plus eine Spurteilung oder minus eine Spurteilung versetzt, so daß die Wiedergabe mit veränderter Geschwindigkeit innerhalb des zulässigen Bereichs der anliegenden Spannung und mit einer von -1 bis +3 veränderten Geschwindigkeit durchgeführt werden kann.

In Fig. 2C wird die Bandgeschwindigkeitsabtastspannung (V_c), die man vom Operationsverstärker (27) erhält, wie dies Fig. 6D zeigt, an Komparatoren (63) und (64) gelegt. Der Komparator (63) dient dazu, um jenen Zustand abzutasten, bei dem das Bandgeschwindigkeitsverhältnis (n) innerhalb einer Grenze liegt, die durch $n \leq -0,5$ ausgedrückt werden kann. Der Minus-Eingang dieses Komparators (63) ist mit der Bezugsspannung

verbunden (d. h. (+REF) von Fig. 6D). Für $n \leq -0,5$ wird somit der Ausgang des Komparators (63) den hohen Pegel "1" annehmen.

Der Komparator (64) dient andererseits dazu, jenen Zustand abzutasten, bei dem das Bandgeschwindigkeitsverhältnis (n) durch die Ungleichung $n \leq +2,5$ ausgedrückt wird. Dieser Komparator (64) liegt mit seinem Plus-Eingang an der Bezugsspannungsquelle, die in Fig. 6D mit (-REF) dargestellt ist. Damit wird bei $n \leq +2,5$ der Ausgang des Komparators (54) den hohen Pegel "1" annehmen.

Die Ausgänge der bisher beschriebenen Komparatoren (63) und (64) werden an die D-Eingänge der A-Kanal Flip-Flops (65A) und (66A) gelegt, die den Laufzustand des Bandes kennzeichnen. Weiters liegen sie an den D-Eingängen von B-Kanal-Flip-Flops (65B) und (66B), um den Laufzustand des Bandes zu kennzeichnen. Die entsprechenden Takteingänge (T) der A-Kanal-Flip-Flops (65A) und (66A) werden mit den Kopfschaltimpulsen (RF-SW) angesteuert, wogegen die entsprechenden Takteingänge (T) der B-Kanal-Flip-Flops (65B) und (66B) mit den Impulsen (RF-SW) angesteuert werden, die in einem Inverter (67) invertiert wurden.

Fig. 11A bis 11E und Fig. 12A bis 12E sind Schwingungsformdiagramme, die zur Erläuterung der Arbeitsweise der Schaltstufe von Fig. 2 dienen, wobei die Bandgeschwindigkeit von der +2-Schnellwiedergabe zur +3-Schnellwiedergabe bzw. von der Stillstandwiedergabe zur -1-Wiedergabe wird.

Wenn die Bandgeschwindigkeit zum Zeitpunkt (t_0) vom +2-Schnellwiedergabebetrieb in den +3-Schnellwiedergabebetrieb geändert wird, wie dies Fig. 11B zeigt, nimmt der Ausgang des Komparators (64) den hohen Pegel "1" an, wie dies Fig. 2C zeigt, so daß das Flip-Flop (66A) mit den Rückflanken der RF-SW-Impulse von Fig. 11A gesetzt wird. Der hochpegelige Ausgang (A2) (siehe Fig. 11) des Flip-Flops (66A) wird an den Minus-Eingang des invertierenden Verstärkers (60a) des Phasenfehlerkorrektursystems gelegt, in dem er einem festen Verhältnis zur Phasenfehlerkorrekturspannung addiert wird, sodaß der Ausgang des Verstärkers (60a) um eine Spurteilung in negativer Richtung versetzt wird. Da der Ausgang dieses Verstärkers (60a) vom Kompensator (C2) integriert und dann über die Ansteuerstufe (33a) an das bimorphe Blättchen (5A) gelegt wird, wird die anzulegende Spannung (V_A) während des Voreinstellintervalles des A-Kopfes um eine Spurteilung in negativer Richtung versetzt, wie dies Fig. 11B zeigt. Während des Voreinstellintervalles des A-Kopfes (d. h. des Abtastintervalles des B-Kopfes) nach dem Ende des Abtastvorgangs des A-Kopfes nach dem Zeitpunkt (t_0) wird der Kopf (4A) um eine Spurteilung versetzt. Damit überschreitet auch bei der +3-Schnellwiedergabe die bimorphe Ansteuerspannung niemals die zulässige Spannung (+200 V), wie dies Fig. 11B strichliert zeigt.

Beim B-Kanal wird auf ähnliche Weise das Flip-Flop (66B) mit den Vorderflanken der RF-SW-Impulse gesetzt und dessen Ausgang (B2) (siehe Fig. 11E) an den Minus-Eingang des invertierenden Verstärkers (60B) des B-Kanals gelegt. Während des Voreinstellintervalls des B-Kopfes wird daher die Ansteuerspannung (V_B) des bimorphen Blättchens (5B) um minus eine Spurteilung versetzt, wie dies Fig. 11D zeigt. Damit können auch im +3-Schnellwiedergabebetrieb die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) innerhalb des Bereiches der zulässigen Spannung betrieben werden, die angelegt werden soll.

Fig. 12A bis 12E zeigen jenen Fall, bei dem die Bandgeschwindigkeit zum Zeitpunkt (t_0) vom Stillstandwiedergabebetrieb in den -1-Rückwärtswiedergabebetrieb geändert werden soll. In diesem Fall wird der Ausgang des Komparators (63) von Fig. 2C den hohen Pegel "1" annehmen und das Flip-Flop (65A) wird mit den Rückflanken der RF-SW-Impulse von Fig. 12A gesetzt, wie dies Fig. 2C zeigt, so daß der hochpegelige Ausgang (A1) (mit "1") an den Minus-Eingang des invertierenden Verstärkers (59A) gelegt wird. Dadurch wird die bimorphe Ansteuerspannung (V_A) während des Voreinstellintervalles des A-Kanals in positiver Richtung um eine Spurteilung versetzt, wie dies Fig. 12B zeigt. Die bimorphe Ansteuerspannung (V_A) wird somit niemals kleiner als -200 V, wie dies Fig. 12B strichliert zeigt.

Auf ähnliche Weise wird im B-Kanal das Flip-Flop (65B) mit der Vorderflanke der RF-SW-Impulse gesetzt, wie dies Fig. 12E zeigt, so daß ein hochpegeliger Ausgang (B1) an den Minus-Eingang des invertierenden Verstärkers (59B) gelegt wird. Die bimorphe Ansteuerspannung (V_B) wird somit während des Voreinstellintervalls des B-Kopfes in positiver Richtung um eine Spurteilung versetzt, wie dies in Fig. 12D mit (V_B) dargestellt ist. Dadurch können die bimorphen Blättchen (5A) und (5B) auch dann innerhalb des Bereiches der zulässigen Spannung betrieben werden, die angelegt werden soll, wenn der -1-Rücklaufwiedergabebetrieb vorliegt.

Obwohl die obige Beschreibung auf eine Ausführungsform eines zweiköpfigen Videobandgerätes mit Schraubenabtastung gerichtet ist, kann diese Erfindung auch auf ein einköpfiges Videobandgerät mit Schraubenabtastung angewandt werden.

Da, wie dies oben beschrieben wurde, erfindungsgemäß die Einstellregelvorrichtung des rotierenden Magnetkopfes mit einer Spannung angesteuert wird, deren Polarität zur Sägezahnspannung entgegengesetzt ist, um den Neigungswinkel zu korrigieren, werden die Magnetköpfe um eine Spurteilung versetzt, so daß die Nachlaufvorgänge innerhalb des Arbeitsbereichs der Lageregelvorrichtung auch dann vorgenommen werden können, wenn der Arbeitsbereich so begrenzt ist, daß die Nachlaufvorgänge der Magnetköpfe bei einer Bandgeschwindigkeit nicht durchgeführt werden können, die über einem vorgegebenen Pegel liegt, wodurch der

Geschwindigkeitsregelbereich der Bandwiedergabegeschwindigkeit wesentlich erweitert werden kann.

5

PATENTANSPRÜCHE

10

1. Automatische Spurnachlaufanordnung für ein Videobandgerät mit Schraubenabtastung, das über Spezialwiedergabefunktionen verfügt, mit einer Kopfeinstellvorrichtung, welche einen Signalwiedergabekopf senkrecht zu einer Kopfabtastrichtung ablenkt, einer Schaltung zum Anlegen eines Neigungswinkelkorrektursignals an die Kopfeinstellvorrichtung, einer Schaltung zum Anlegen eines Spurnachlaufsignals an die Kopfeinstellvorrichtung, einer Schaltung zum Anlegen eines Phasenkorrektursignals an die Kopfeinstellvorrichtung, einer Einrichtung zur Führung eines Videobandes für die Wiedergabe eines Videosignals durch den Signalwiedergabekopf, und einer Schaltung zur Erfassung der Bandgeschwindigkeit, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Schaltung (65A, 65B, 66A, 66B, 67, 59a, 59b, 60a, 60b) ein zusätzliches Versetzungsregelsignal (A1, A2, B1, B2) an die Kopfeinstellvorrichtung legt, wenn die Geschwindigkeitserfassungsschaltung (9, 23 bis 27, 63, 64) eine höhere als eine vorbestimmte Bandgeschwindigkeit abtastet, und daß das zusätzliche Versetzungsregelsignal die Kopfeinstellvorrichtung (5A, 5B) für eine korrekte Spurfolge in zumindest einigen der Spezialwiedergabefunktionen aktiviert.

15

20

25

2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Geschwindigkeitserfassungsschaltung eine erste Erfassungsschaltung zur Erzeugung eines ersten Abtastsignals, wenn die Vorschubgeschwindigkeit des Aufzeichnungsträgers bei der Wiedergabe den oberen Grenzwert des vorbestimmten Geschwindigkeitsbereichs überschreitet, und eine zweite Erfassungsschaltung zur Erzeugung eines zweiten Abtastsignals, wenn die Vorschubgeschwindigkeit des Aufzeichnungsträgers bei der Wiedergabe den unteren Grenzwert des vorbestimmten Geschwindigkeitsbereichs überschreitet, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das Versetzungsregelsignal erzeugende Schaltung eine Signalformungsschaltung (65A, 65B, 66A, 66B) aufweist, welche unter Steuerung durch das erste und das zweite Abtastsignal das zusätzliche Versetzungsregelsignal erzeugt.

30

35

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Signalformungsschaltung ein erstes Flipflop (65A, 65B), welches das Versetzungsregelsignal unter Steuerung durch das erste Abtastsignal erzeugt, und ein zweites Flipflop (66A, 66B), welches das Versetzungsregelsignal unter Steuerung durch das zweite Abtastsignal erzeugt, und einen Inverter (67), welcher das Versetzungsregelsignal von einem der beiden Flipflops invertiert, aufweist.

40

Hiezu 11 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

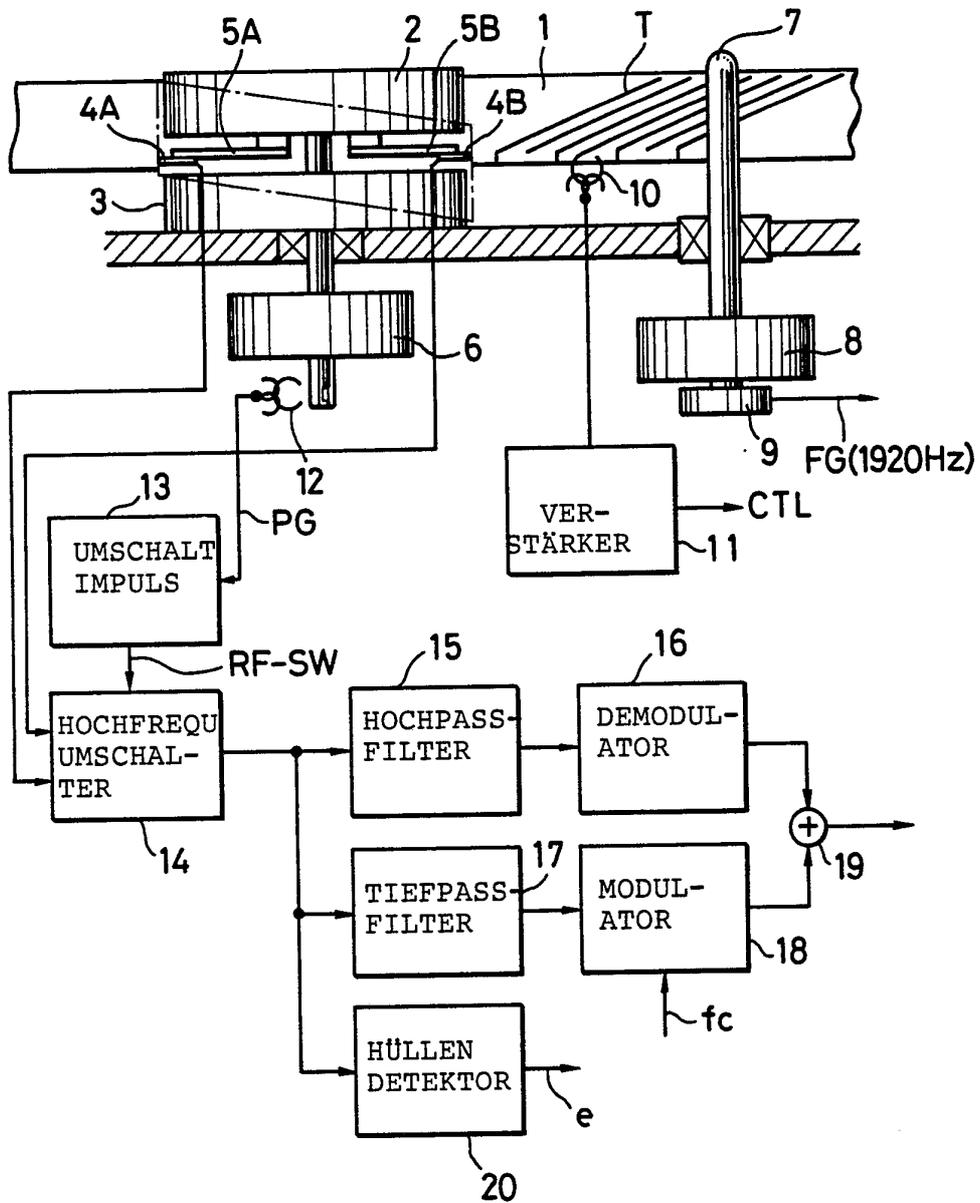


FIG. 2
FIG. 2A
FIG. 2B
FIG. 2C

FIG. 2A

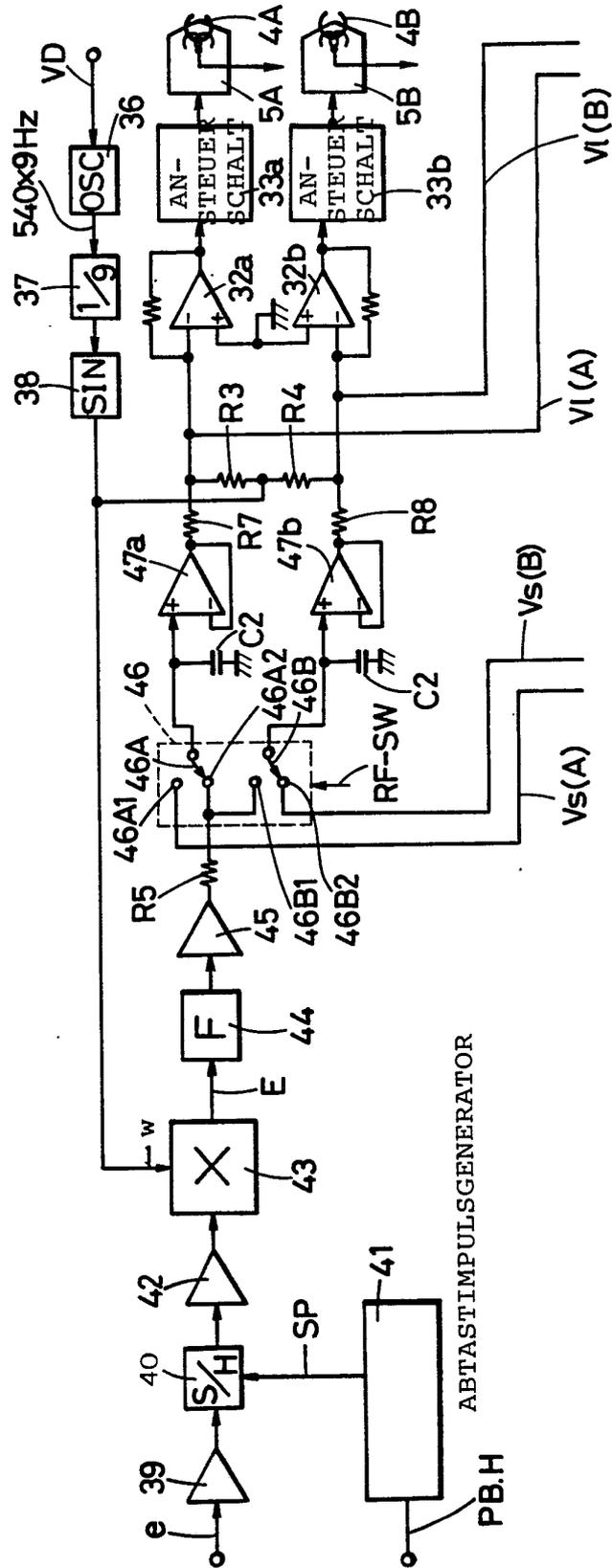


FIG. 2B

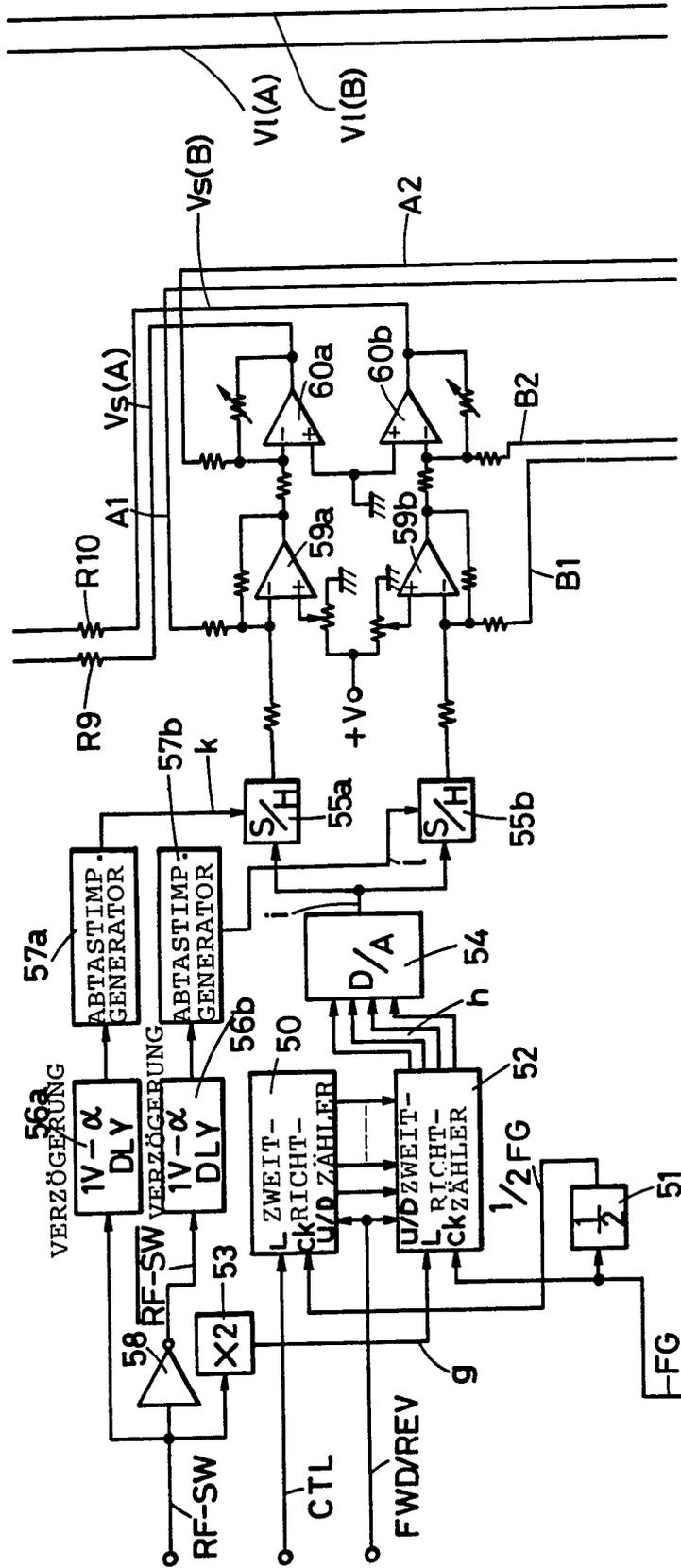


FIG. 3A

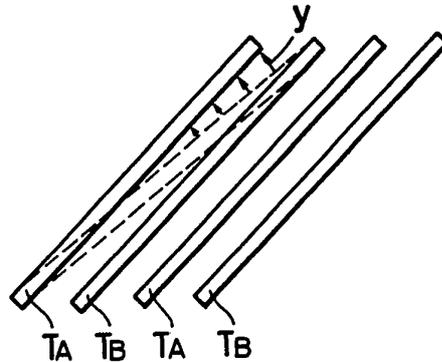


FIG. 3B

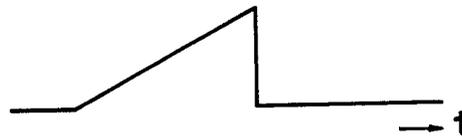


FIG. 4A

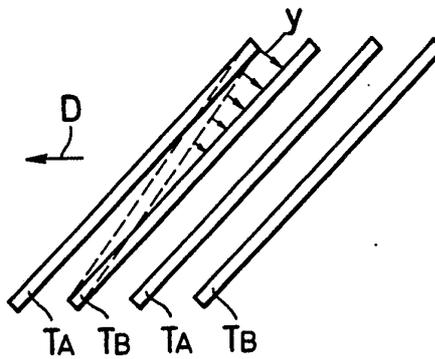


FIG. 4B



FIG. 5A (FG)  (1920 Hz)

FIG. 5B (MM 23) 

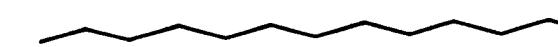
FIG. 5C (a) 

FIG.6A

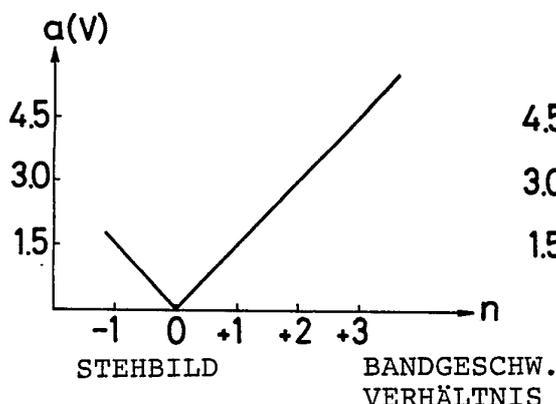


FIG.6B

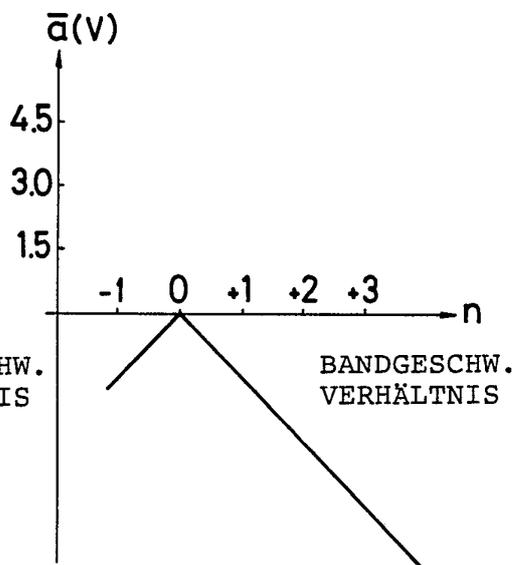


FIG.6C

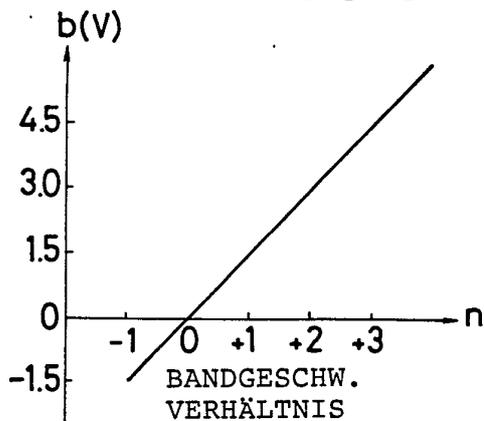


FIG.6D

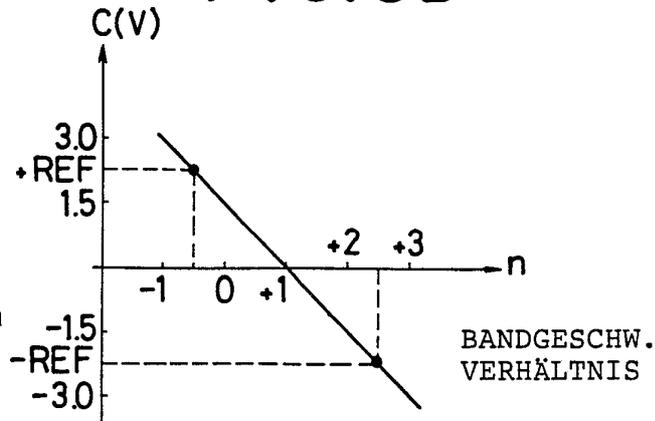


FIG.7A



FIG.7B (A)



FIG.7C (B)

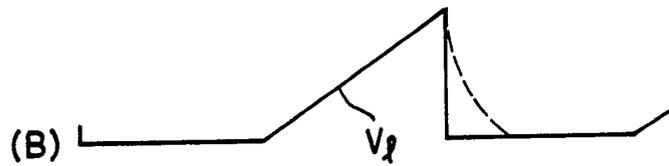
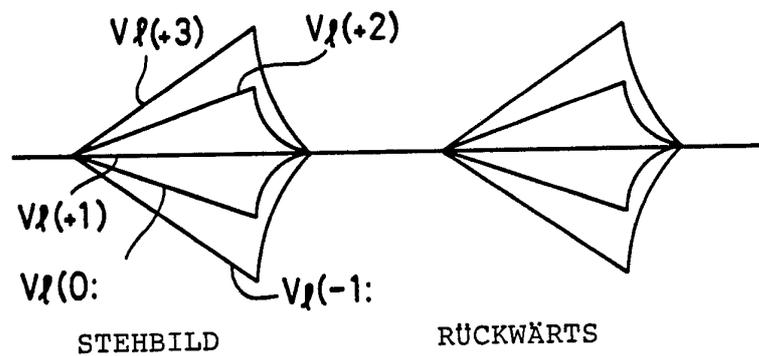


FIG.8



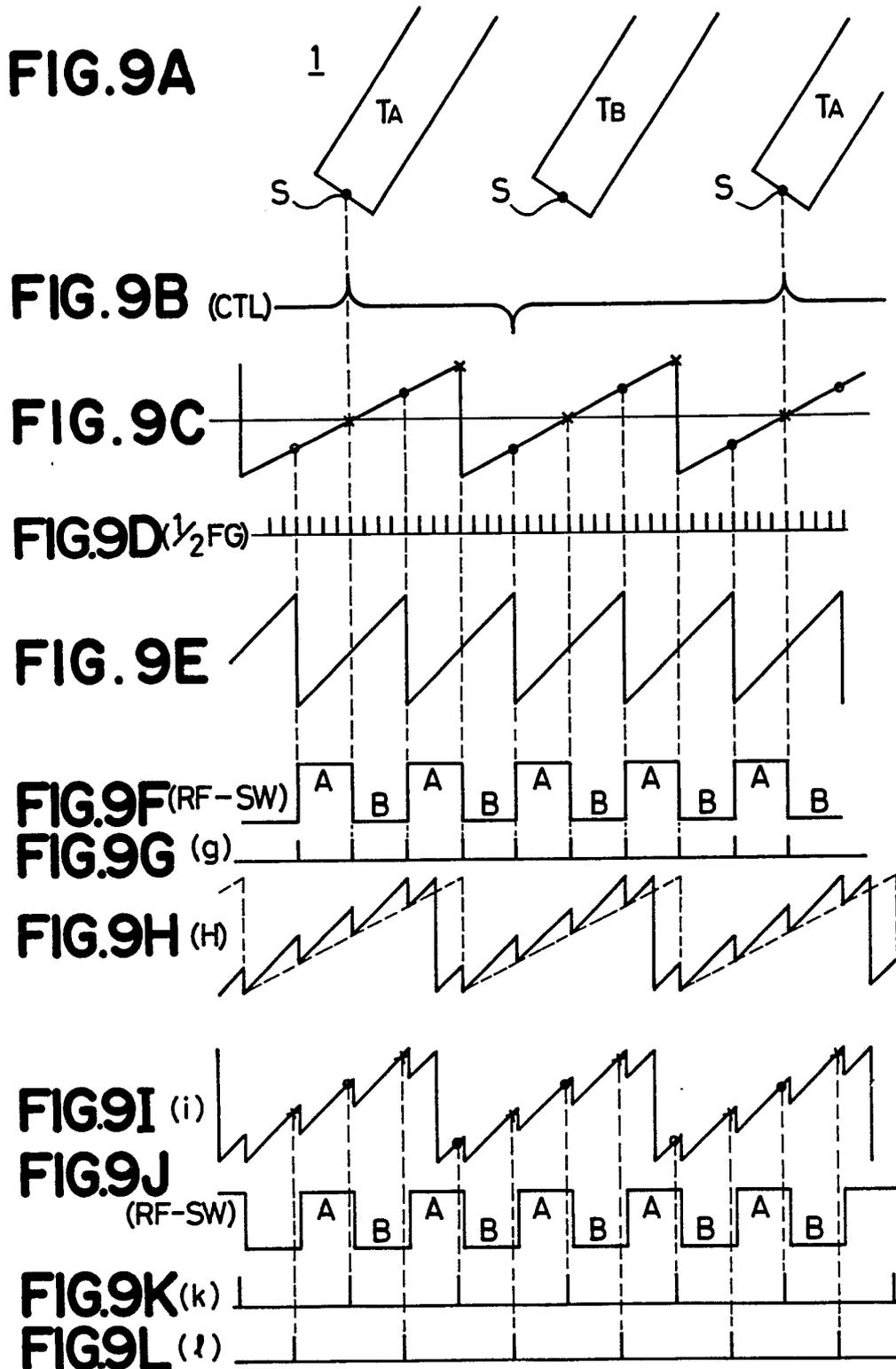


FIG.10

