



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

643 411

⑳① Gesuchsnummer: 4435/79

⑳② Anmeldungsdatum: 11.05.1979

⑳③ Priorität(en): 02.08.1978 DE 2833855

⑳④ Patent erteilt: 30.05.1984

⑳⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.05.1984

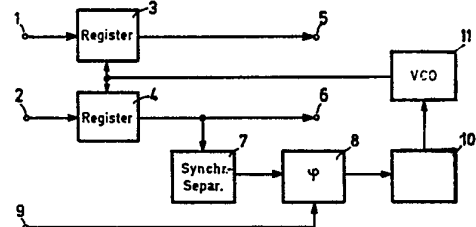
⑳⑦③ Inhaber:
Grundig E.M.V. Elektro-Mechanische
Versuchsanstalt Max Grundig, Fürth (DE)

⑳⑦② Erfinder:
Christian Opelt, Veitsbronn (DE)

⑳⑦④ Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

⑤④ Schaltungsanordnung zur Korrektur von Zeitfehlern von Videosignalen.

⑤⑦ Es soll eine Schaltungsanordnung geschaffen werden, durch die Zeitfehler mit Hilfe einer geschlossenen Regelschleife korrigiert werden. Die geschlossene Regelschleife soll eine hohe Regelsteilheit aufweisen, wobei Regelschwingungen trotzdem auf ein Mindestmass reduziert werden. Das bei der Klemme (1) zugeführte Farbsignal und das bei der Klemme (2) zugeführte Leuchtdichtesignal werden über die Schieberegister (3, 4) den Ausgangsklemmen (5, 6) zugeführt. Hinter dem Register (4) werden die Zeilensynchronimpulse im Synchronseparator (7) separiert. Im Phasenvergleich (8) werden die Zeilensynchronimpulse mit den über die Klemme (9) zugeführten Referenzimpulsen verglichen und über ein Zeitglied (10) dem Steuereingang eines Taktoszillators (11) zugeführt. Die Differenz eines vom Phasenvergleich (8) abgegebenen Fehlersignales und einem vorgegebenen Mittelwert steuert die Taktfrequenz des Taktoszillators (11). Diese Differenz wird bereits innerhalb einer Zeilenperiode mit einstellbarer Geschwindigkeit verringert.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung zur Korrektur von Zeitfehlern bei der Wiedergabe von magnetisch aufgezeichneten Videosignalen mit Hilfe mindestens eines analogen Schieberegisters, dessen Verzögerungszeit durch die Taktfrequenz eines Steueroszillators veränderbar ist und wobei die Taktfrequenz durch den Phasenvergleich der am Ausgang des Schieberegisters separierten Zeilensynchronimpulse mit Referenzimpulsen im Sinne einer Verkleinerung der Zeitfehler geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenz zwischen einem vom Phasenvergleich (8) abgegebenen Fehlersignal und einem vorgegebenen Mittelwert die Taktfrequenz des Steueroszillators (11) steuert und dass Mittel (10) vorgesehen sind, um diese Differenz bereits innerhalb einer Zeilenperiode mit einstellbarer Geschwindigkeit zu verringern.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, bei der die Phasenabweichungen zwischen den Zeilensynchronimpulsen und den Referenzimpulsen mit einer Abtast- und Halte-Schaltung gemessen werden, dadurch gekennzeichnet, dass die am Ausgang der Abtast- und Halte-Schaltung (12, 13) stehenden Haltespannungen in einem RC-Glied (15, 16, 18) über mehrere Messungen gemittelt werden.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Halte-Spannungen aus der Abtast- und Halte-Schaltung (12, 13) in eine weitere Abtast- und Halte-Schaltung (20, 21) eingegeben werden, deren Haltekapazitor (21) über einen einstellbaren Widerstand (22) auf die in dem RC-Glied (15, 16, 18) gemittelte Spannung umladbar ist.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der einstellbare Widerstand (22) spannungsabhängig ist.

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Korrektur von Zeitfehlern bei der Wiedergabe von magnetisch aufgezeichneten Videosignalen, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei der Wiedergabe von magnetisch oder auch anders aufgezeichneten Videosignalen treten im allgemeinen Zeitfehler auf, die von kleinen Ungenauigkeiten oder Veränderungen sowohl der einzelnen Geräte als auch des Aufzeichnungsträgers selbst herrühren und als solche unvermeidlich sind. Geräte zur Wiedergabe von Videoaufzeichnungen werden daher mit besonderen Schaltungen zur Korrektur von Zeitfehlern ausgerüstet, die trotz ihrer sehr grossen Unterschiede in der Ausführung letztlich alle ein Pufferglied, also einen Speicher enthalten müssen, in dem die Zeitfehler aufgefangen und ausgeglichen werden. Derartige Pufferglieder können aus steuerbaren Laufzeitketten oder aus analogen Schieberegistern bestehen, von denen letztere aus Kostengründen immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Analoge Schieberegister, etwa in Form der sogenannten Eimerkettenschaltung oder in Form ladungsgekoppelter Anordnungen (CCD) lassen die eingegebenen Signale mit einer Geschwindigkeit passieren, die einer angelegten Taktfrequenz proportional ist. Zeitfehlerkorrektoren mit analogen Schieberegistern arbeiten folglich so, dass die aus den abgetasteten Videosignalen separierten Zeilensynchronimpulse mit einer Referenzfrequenz phasenverglichen werden und dass mit dem dabei entstehenden Fehlersignal der Taktfrequenzoszillator für das Schieberegister nachgesteuert wird. Hierbei ergeben sich jedoch ganz bestimmte Schwierigkeiten, je nachdem ob der Phasenvergleich vor oder hinter dem Schieberegister vorgenommen wird.

Werden die Zeilenimpulse vor dem Schieberegister mit

den Referenzimpulsen phasenverglichen, wird also eine Vorwärtssteuerung verwendet, so kann zwar der Zeitfehler bei genauer Einstellung restlos beseitigt werden, doch da bei einer beispielsweise als zu gross festgestellten Zeilendauer nicht die Frequenz, sondern die Periodendauer, also der Kehrwert der Frequenz des Taktoszillators proportional verkleinert werden muss, müssen nichtlineare Verzerrer zwischen dem Ausgang des Phasenvergleichers und dem Steuereingang des Taktoszillators vorgesehen werden (DE-OS 2 329 357).

Darüber hinaus müssen hohe Forderungen an die Konstanz und Reproduzierbarkeit eben dieser Verzerrer ebenso wie des Phasenvergleichers, der Verstärker und des Taktoszillators gestellt werden, da es sich um eine fest programmierte Steuerung und nicht um einen geschlossenen Regelkreis handelt.

Diese Schwierigkeiten entfallen, wenn die Zeilenimpulse hinter dem Schieberegister mit den Referenzimpulsen phasenverglichen werden, weil nunmehr eine geschlossene Regelschleife vorliegt. Dafür verbleibt jetzt aber ein Restzeitfehler, weil die Regelsteilheit der Regelschleife nicht beliebig gross gemacht werden kann. Da ein Phasenvergleich im Rhythmus der Zeilenfrequenz, also nur alle 64 μ s stattfindet, sind bei geringer Regelsteilheit mehrere Abtastperioden nach einer Störung erforderlich, um wieder Übereinstimmung von Zeitabweichung und Registertakt zu erzielen, während bei hoher Regelsteilheit der Kreis zum Schwingen neigt und sich nur langsam beruhigt. Dies ist in Fig. 1 verdeutlicht: Tritt im Zeitpunkt t_0 eine einmalige Störung auf, so erkennt der Phasenvergleich im Zeitpunkt $t_0 + 64 \mu$ s eine fast gleich grosse Störung mit umgekehrtem Vorzeichen, obwohl die ursprüngliche Störung schon wieder verschwunden ist; die Folge ist die in Fig. 1 dargestellte Schwingung, die nur allmählich auf eine Restfehlerschwingung abklingt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schaltungsanordnung anzugeben, durch die Zeitfehler mit Hilfe eines analogen und rückwärts gesteuerten Schieberegisters, also mit Hilfe einer geschlossenen Regelschleife korrigiert werden, wobei die geschlossene Regelschleife eine hohe Regelsteilheit aufweist und Regelschwingungen trotzdem auf ein Mindestmass reduziert werden. Diese Aufgabe wird durch den Anspruch 1 gelöst.

Im folgenden wird anhand der beiliegenden Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 und 2 den zeitlichen Verlauf der Steuerspannung.

Fig. 3 das allgemeine Schaltbild der Vorrichtung.

Fig. 4 den Phasenvergleich im Detail.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass ein einmal festgestellter Zeitfehler zwar schnell ausgeregelt werden muss, dass aber erst nach der dem Fernsehsignal inhärenten Totzeiten von 64 μ s wieder gemessen werden kann, in welchem Masse der Zeitfehler tatsächlich kompensiert worden ist. Das vom Phasenvergleich abgegebene Fehlersignal muss also in seinem zeitliche Verlauf so umgeformt werden, dass es dem vermutlichen, aber eben nicht gemessenen Regelverhalten während der Totzeit folgt. Da nach ordnungsgemässer Ausregelung einer Störgrösse das am Steuereingang des Taktoszillators anliegende Signal mit dem vor Auftreten der Störgrösse anliegenden Signal identisch gleich sein muss, muss sich das vom Phasenvergleich abgegebene Fehlersignal während der Totzeit bereits verringern und einem bestimmten Endwert zustreben. Erfindungsgemäss wird als Endwert der Mittelwert benutzt, der aus mehreren vorangegangenen Messungen gebildet wurde. Die Annäherung an diesen Mittelwert erfolgt nach einem besonderen Erfindungsgedanken entsprechend einer Exponentialfunktion, weil dann die Annäherung um so schneller erfolgt, je stärker ein festgestellter Zeitfehler vom Mittelwert abweicht. Es ergibt sich dann ein zeitlicher Verlauf der Steuerspannung entsprechend

Fig. 2 mit dem entscheidenden Vorteil, dass mit sehr geringem Aufwand eine Zeitfehlerkorrektur erzielt wird, deren Restzeitfehler nur unwesentlich grösser ist als bei aufwendigen und insbesondere digitalen Lösungen.

Fig. 3 zeigt das allgemeine Schaltbild: Das bei der Klemme 1 zugeführte Farbsignal und das bei der Klemme 2 zugeführte Leuchtdichtesignal werden über die Schieberegister 3 und 4 den Ausgangsklemmen 5 und 6 zugeführt. Hinter dem Register 4 werden die Zeilensynchronimpulse in 7 separiert, im Phasenvergleich 8 mit den bei 9 zugeführten Referenzimpulsen verglichen und über das erfindungsgemässe Zeitglied 10 dem Steuereingang des Taktoszillators 11 zugeführt.

In Fig. 4 sind die Einzelheiten von Phasenvergleich 8 und Zeitglied 10 noch einmal herausgezeichnet: Transistor 12 und Kondensator 13 stellen die übliche Abtast- und Halte-Schaltung dar, deren Ausgang im Verstärker 14 verstärkt wird und mit den Widerständen 15 und 16 sowie dem Kondensator 18 über 4-6 Abtastungen bzw. Fernsehzeilen gemittelt wird. Die abfallende Flanke der Zeilensynchronimpulse triggert

gleichzeitig den monostabilen Multivibrator 19, dessen Ausgang eine weitere, aus Transistor 20 und Kondensator 21 bestehende Abtast- und Halte-Schaltung am Ausgang des Verstärkers 14 betätigt. Damit steht am Kondensator 21 die dem je Fernsehzeile gemessenen Zeitfehler entsprechende Spannung, die sich über den einstellbaren Widerstand 22 dem Mittelwert am Ausgang des Verstärkers 23 exponentiell annähert und die nach Verstärkung in 24 an den spannungsgesteuerten Taktoszillator 11 zurückgeführt wird. Mit dem Widerstand 22 kann die Geschwindigkeit eingestellt werden, mit der sich ein festgestellter Zeitfehler an den Mittelwert annähert: Ist der Widerstand zu gross, erfolgt ein langes Einschwingen nach einer Störung; ist der Widerstand zu klein, wird die Störung nicht ausgeregelt, und der Restzeitfehler wird zu gross. Da es erwünscht ist, dass die Annäherung an den Mittelwert um so schneller erfolgt, je grösser die Abweichung eines festgestellten Zeitfehlers von diesem Mittelwert ist, ist es besonders vorteilhaft, diesen Widerstand 22 spannungsabhängig zu machen.

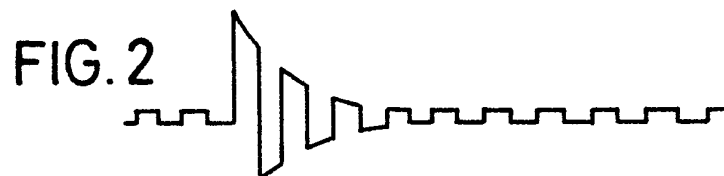
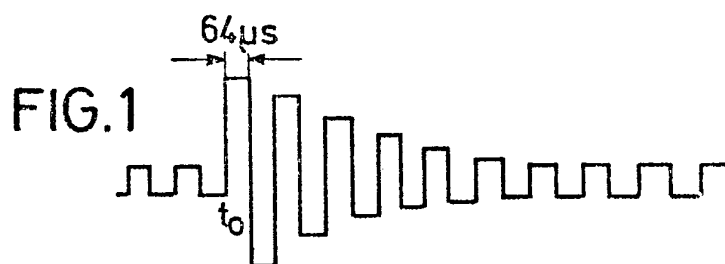


FIG. 3

