



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **224 712 A5**

4(51) G 11 B 7/013

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP G 11 B / 266 787 8
(31) 8303061(22) 30.08.84
(32) 02.09.83(44) 10.07.85
(33) NL

(71) siehe (73)

(72) Kahlman, Josephus A. H. M.; Baggen, Constant P. M. J., NL

(73) N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, 5621 BA Eindhoven, NL

(54) Anordnung zum Lesen eines optisch lesbaren Aufzeichnungsträgers

(57) Ein Compact-Disc-Digital-Audio-Spieler kann zum Lesen optischer Audioplatten, in denen digitale Information gespeichert ist, dadurch geeignet gemacht werden, daß die Zeitbasiskorrekturschaltung in diesem Spieler mit einem Taktsignal gesteuert wird, dessen Frequenz keine konstante Referenzfrequenz, sondern eine Frequenz ist, die mit der Zeitbasis des gelesenen Signals gekoppelt ist. Hierdurch bekommen das Datensignal und der Untercode eine gleiche Zeitbasis, ohne daß die verfügbaren integrierten Schaltungen für den Compact-Disc-Digital-Audio-Spieler geändert zu werden brauchen. Fig. 2

Anordnung zum Lesen eines optisch lesbaren Aufzeichnungsträgers

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Lesen eines optisch lesbaren, scheibenförmigen Aufzeichnungsträgers, in dem Information gespeichert ist, die digitale Datensignale und digitale Untercodesignale enthält, mit einem Demodulator zum Demodulieren des vom Aufzeichnungsträger gelesenen Signals, zum Trennen der digitalen Datensignale und der digitalen Untercodesignale und zum Erzeugen eines ersten Taktsignals, das mit der Kanalbitfrequenz des gelesenen Signals verknüpft ist, und mit einer Fehlerkorrekturschaltung, die ein Pufferregister enthält, in das das digitale Datensignal mit einer mit diesem ersten Taktsignal verknüpften Frequenz eingelesen und mit einer Frequenz ausgelesen wird, die mit einem von einem Oszillator gelieferten zweiten Taktsignal verknüpft ist, wobei dieses Pufferregister zum Erzeugen eines Füllsignals eingerichtet ist, das ein Maß für den momentanen Füllgrad dieses Pufferregisters ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine derartige Anordnung ist der bekannte Compact-Disc-Digital-Audio-Spieler, der u. a. von der Firma N.V. Philips Gloeilampenfabriken mit der Typenbezeichnung Nummer CD 100 auf den Markt gebracht und in der Zeitschrift "Philips Technical Review", 40, Nr. 6, im ganzen Heft beschrieben ist, welches Heft als hierin referenzweise aufgenommen betrachtet wird.

Bei dieser bekannten Anordnung enthält das Datensignal digitale Muster eines analogen Audiosignals, das in der

Anordnung mit Hilfe eines Digital-Analog-Wandlers zurückgewonnen wird. Das Untercode-Signal enthält Adressinformation und möglicherweise Information über den Inhalt der Datensignale. Das Pufferregister wird zum Wiederherstellen der beispielsweise von Exzentrizitäten im Aufzeichnungsträger ausgelösten Zeitbasisfehler im Datensignal verwendet, weil sonst diese Zeitbasisfehler im wiederhergestellten analogen Audiosignal störend hörbar werden können. Für die Beseitigung dieser Zeitbasisfehler wird die Frequenz des zweiten Taktsignals weitgehend konstant gehalten, während das erste Taktsignal der Zeitbasis des gelesenen Datensignals folgt. Das vom Demodulator gewonnene Datensignal enthält die digitalen Audiosignale zusammen u. a. mit Paritätsbits für die Fehlerkorrektur. Weiter sind diese Datensignale ineinander verschachtelt, so daß Fehler sich verteilen und leicht korrigieren lassen. Diese Korrektur und das folgerichtige Anordnen dieser digitalen Audiosignale erfolgt in der Fehlerkorrekturschaltung, die dazu eine Speicherschaltung erfordert. Bei der bekannten Anordnung wird der Pufferspeicher durch einen Teil dieser Speicherschaltung gebildet.

Eine mögliche Verwendung des Compact-Disc-Digital-Audio-Systems ist die Verwendung des Aufzeichnungsträgers als Festwertspeicher (ROM), wobei das dem digitalen Datensignal zugrunde liegende Signal kein analoges Audiosignal zu sein braucht, sondern ein digitales Signal, das nicht wie beim bekannten Spieler einer Audiokette, sondern einer digitalen Verarbeitungskette zugeführt wird.

Es zeigt sich bei einer derartigen Verwendung als störend, daß die bekannte Anordnung ein Datensignal mit einer korrigierten Zeitbasis und ein Untercode-Signal mit einer nicht korrigierten Zeitbasis erzeugt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile der bekannten Anordnung zu verwenden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung eingangs erwähnter Art anzugeben, bei der dieses Problem gelöst ist, ohne daß im Demodulator oder in die Fehlerkorrekturschaltung eingegriffen zu werden braucht, so daß für die genannte Verwendung die gleichen integrierten Schaltungen für den Demodulator und die Fehlerkorrekturschaltung wie für eine Anordnung zum Wiedergeben von Audiosignalen verwendet werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Frequenz des Oszillator von diesem Füllsignal derart gesteuert wird, daß Änderungen des Füllgrades des Pufferregisters durch Änderungen in der vom zweiten Taktsignal bestimmten Lesefrequenz gegengekoppelt werden.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß durch diese Maßnahme die Wirkung des Pufferspeichers hinsichtlich der Zeitbasiskorrektur des Datensignals außer Betrieb gesetzt wird, so daß das Datensignal mit dem Untercode-signal synchron bleibt, während die Tatsache, daß beide Signale keine konstante Zeitbasis mehr haben, für die Weiterverarbeitung dieser Signale nicht störend ist, weil digitale Verarbeitungsketten in der Regel viel größere Zeitbasisfehler erlauben, als für die Wiedergabe von Audiosignalen zulässig ist. Die erfindungsgemäße Maßnahme genügt dabei der gestellten Bedingung, weil der Oszillator an die Stelle eines Referenzquarzoszillators zum Erzeugen des zweiten

Taktsignals bei der bekannten Anordnung kommt, während bei der bekannten Anordnung das Füllsignal auch extern zur Steuerung der Antriebsgeschwindigkeit des Aufzeichnungsträgers verfügbar ist. Die erfindungsgemäße Maßnahme erfordert also keine Änderung des Demodulators oder der Fehlerkorrekturschaltung.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Füllsignal über ein Tiefpaßfilter mit einer Bandbreite, die viel größer als die Frequenz von Änderungen im ersten Taktsignal durch Exzentrizitäten im Aufzeichnungsträger ist, dem Oszillator zugeführt wird.

Durch diese Maßnahme geht das Füllsignal als Fehlersignal für die Regelung des Antriebs des Aufzeichnungsträgers verloren.

Hinsichtlich der Regelung des Antriebs des Aufzeichnungsträgers kann eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung weiter noch dadurch gekennzeichnet werden, daß die Anordnung eines Referenzoszillator zum Erzeugen eines Referenztaktsignals und eine Vergleichsschaltung zum Vergleichen des ersten Taktsignals mit dem Referenztaktsignal zum Steuern des Antriebs des Aufzeichnungsträgers enthält.

Eine andere Abwandlung der Erfindung ist noch dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung einen Referenzoszillator zum Erzeugen eines Referenztaktsignals und eine Vergleichsschaltung zum Vergleichen des zweiten Taktsignals mit dem Referenztaktsignal zum Steuern des Antriebs des Aufzeichnungsträgers enthält.

Ausführungsbeispiel

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine bekannte Anordnung ;

Fig. 2: eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung.

In Fig. 1 sind schematisch die hinsichtlich der Erfindung wichtigen Teile des bekannten "Compact-Disc-Digital-Audio"-Spielers dargestellt, die in der erwähnten Veröffentlichung beschrieben sind. Dieser Spieler enthält eine optische Leseanordnung 3, die mittels eines Laserstrahls 4 einen von einem Motor 2 getriebenen scheibenförmigen Aufzeichnungsträger 1 liest. Das gelesene Signal gelangt an einen EFM-Demodulator 5, in dem das Signal entsprechend dem genormten Compact-Disc-Digital-Audio-System demoduliert wird. Im EFM-Demodulator 5 wird ein mit dem gelesenen Signal synchrones Taktsignal S_c mit einer mittleren Frequenz von 4.3218 MHz auf der Basis von 588 Kanalbits pro Raster erzeugt. Danach wird das gelesene Signal in ein Untercode-Signal SUB, das an einen Ausgang 6 gelangt, und in ein Datensignal DATA aufgespaltet. Dieses Datensignal DATA gelangt für weitere Bearbeitung an eine Schaltung 7, in der wieder entsprechend der Compact-Disc-Digital-Audio-Norm mögliche Fehler in dem Datensignal korrigiert werden und dieses neu geordnet wird und an einen Ausgang 9 gelangt. Für diese Bearbeitung enthält die Schaltung 7 einen Speicher, von dem ein Teil als ein Puffer 8 geschaltet ist. In diesem Puffer 8 wird das Datensignal DATA synchron mit dem Taktsignal S_c eingelesen, wobei eine Korrektur dafür erfolgt, daß die Taktfrequenz von 4.3218 MHz

auf 588 Kanalbits pro Raster basiert, während das Signal DATA weniger Bits pro Raster durch die Abtrennung von Kanalbits und EFM-Demodulation aufweist und mit einem Taktsignal, gekoppelt mit einem aus dem Quarzoszillator 10 herrührenden konstanten Taktsignal mit einer Frequenz von 4.2336 MHz, gelesen wird, wobei diese Frequenz auf einem demodulierten Datensignal basiert, bei dem ebenfalls die Paritätsbits entfernt sind und nur noch ausschließlich die Bits des digitalen Audiosignals vorhanden sind. Die wirkliche Frequenz, mit der der Puffer 8 gelesen wird, weicht davon einerseits ab, weil dieser Puffer mit 8 Bits parallel organisiert ist, und zum anderen, weil das Signal im Puffer noch Paritätsbits enthält. Auf diese Weise werden Zeitbasisfehler aus dem Datensignal entfernt, die beispielsweise durch Exzentrizitäten des Aufzeichnungsträgers 1 oder Unregelmäßigkeiten im Antrieb durch den Motor 2 entstanden sind. Der Puffer 8 ist derart ausgelegt, daß er ein Signal S_n erzeugt, das ein Maß für die momentane Füllung des Puffers 8 und damit ein Maß für den momentanen Zeitfehler ist. Dieses Signal S_n wird daher über ein Tiefpaßfilter 11 dem Motor 2 zugeführt und regelt dessen Drehzahl derart, daß der mittlere Zeitfehler gleich Null ist. Auf diese Weise wird am Ausgang 9 ein Datensignal mit einer konstanten Zeitbasis erhalten, was wesentlich ist, da im bekannten Spieler das Datensignal digitalisierte Audioinformation ist, bei der Zeitfehler störend hörbar werden können. Der Untercode SUB erscheint dabei am Ausgang 6, ohne daß er für diese Zeitfehler korrigiert ist, was für Audioverwendungen nicht störend ist.

Eine mögliche Verwendung für das Compact-Disc-Digital-Audio-System ist die Verwendung des Aufzeichnungsträgers als Lesespeicher (ROM), wobei das dem EFM-codierte Signal zugrunde liegende Signal kein Audiosignal, sondern ein digitales

Signal ist, das nicht wie beim bekannten Spieler an eine Audiokette, sondern an eine digitale Verarbeitungskette gelangt. Für die Codierung bestehen dabei einige Möglichkeiten. So ist es möglich, ein digitales Signal gleichsam als ein analoges Signal zu behandeln und mit einem Analog-Digital-Wandler und einer EFM-Codierungsschaltung umzuwandeln, wobei möglicherweise eine höhere Speicherkapazität dadurch erreicht werden kann, daß das ursprüngliche digitale Signal zunächst in ein logisches Signal mit mehreren Pegeln umgewandelt wird. Auch ist es möglich, die Bits eines digitalen Signals zu gruppieren und gleichsam als das Ausgangssignal eines Analog-Digital-Wandlers zu behandeln. Im ersteren Fall wird das digitale Signal nach der Digital-Analog-Wandlung und im zweiten Fall ohne Digital-Analog-Wandlung neugewonnen.

Es zeigt sich bei der genannten Verwendung nachteilig, daß der Untercode SUB am Ausgang 6 nicht mehr mit dem korrigierten Datensignal am Ausgang 9 synchron ist. Für dieses Problem sind Lösungen denkbar, die den Nachteil haben, daß beispielsweise in die Schaltung 7 eingegriffen werden muß. Da dies oft eine integrierte Schaltung ist und es unvorteilhaft ist, insbesondere für die Verwendung nach obiger Beschreibung eine Sonderausführung dieser integrierten Schaltung herzustellen, ist eine Lösung erwünscht, die die Schaltung 7 unverändert läßt.

Eine derartige Lösung ist in Fig. 2 dargestellt. Hierin haben Teile entsprechend Fig. 1 gleiche Bezugsziffern.

Bei der Anordnung nach Fig. 2 ist der Quarzoszillator 10 durch einen spannungsgesteuerten Oszillator 12 ersetzt. Dieser spannungsgesteuerte Oszillator 12 wird über ein Tiefpaßfilter 13 mit dem Signal S_n gesteuert, das ein Maß für die

momentane Füllung des Puffers 8 ist. Hierdurch erfolgt der Lesevorgang des Puffers 8 derart, daß er immer im wesentlichen bis zu einem Referenzpegel gefüllt ist, oder auch derart, daß der Lesevorgang genau so schnell erfolgt (abhängig von der Grenzfrequenz des Filters 13) wie der Schreibvorgang. Hierdurch erscheint das Datensignal am Ausgang 9 mit der gleichen Unregelmäßigkeit, wie sie das Taktsignal S_c aufweist, oder synchron mit dem Untercode SUB am Ausgang 6.

Zum Konstanthalten des mittleren Taktes, in dem die Daten gelesen werden, wird das Taktsignal S_c in einer Phasenvergleichsschaltung 14 mit dem Ausgangssignal eines Quarzoszillators 15 verglichen, der auf eine Frequenz von 4.3218 MHz abgestimmt ist. Mit dem Ergebnis dieses Vergleichs wird über das Tiefpaßfilter 11 der Motor 2 gesteuert, wodurch das Taktsignal S_c und also der Takt, in dem das Datensignal gelesen wird, hinsichtlich der Frequenz des Quarzoszillators 15 stabilisiert wird.

Die Bandbreite des Tiefpaßfilters 13 ist vorzugsweise größer als die zur Plattenexzentrizität gehörende Frequenz, damit der Oszillator 12 Änderungen im Taktsignal S_c durch diese Exzentrizität folgt. Diese Bandbreite beträgt beispielsweise 500 Hz.

Da die Kopplung zwischen dem Taktsignal S_c und dem Oszillator 12 hinsichtlich der Drehzahl des Motors 2 schnell ist, kann für die Motorsteuerung auch das Ausgangssignal des Oszillators 12 statt des Taktsignals S_c verwendet werden. Der Quarzoszillator 15 muß dabei auf 4.2336 MHz statt auf 4.3218 MHz abgestimmt sein.

Erfindungsanspruch

1. Anordnung zum Lesen eines optisch lesbaren, scheibenförmigen Aufzeichnungsträgers, in dem Information gespeichert ist, die digitale Datensignale und digitale Untercodesignale enthält, mit einem Demodulator zum Demodulieren des vom Aufzeichnungsträger gelesenen Signals, zum Trennen der digitalen Datensignale von den digitalen Untercodesignalen und zum Erzeugen eines ersten Taktsignals, das mit der Kanalbitfrequenz des gelesenen Signals verknüpft ist, und mit einer Fehlerkorrekturschaltung, die ein Pufferregister enthält, in das das digitale Datensignal mit einer mit diesem ersten Taktsignal verknüpften Frequenz eingelesen und mit einer Frequenz ausgelesen wird, die mit einem von einem Oszillator gelieferten zweiten Taktsignal verknüpft ist, wobei dieses Pufferregister zum Erzeugen eines Füllsignals eingerichtet ist, das ein Maß für den momentanen Füllgrad dieses Pufferregisters ist, gekennzeichnet dadurch, daß die Frequenz des Oszillators von diesem Füllsignal derart gesteuert wird, daß Änderungen des Füllgrades des Pufferregisters durch Änderungen in der vom zweiten Taktsignal bestimmten Lesefrequenz gegengekoppelt werden.
2. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Füllsignal über ein Tiefpaßfilter mit einer Bandbreite, die wesentlich größer als die Frequenz von Änderungen im ersten Taktsignal durch Exzentrizitäten im Aufzeichnungsträger ist, dem Oszillator zugeführt wird.
3. Anordnung nach den Punkten 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Anordnung einen Referenzoszillator zum Erzeugen eines Referenztaktsignals und eine Vergleichschaltung zum Vergleichen des ersten Taktsignals mit dem

Referenztaktsignal zum Steuern des Antriebs des Aufzeichnungsträgers enthält.

4. Anordnung nach den Punkten 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Anordnung einen Referenzoszillator zum Erzeugen eines Referenztaktsignals und eine Vergleichschaltung zum Vergleichen des zweiten Taktsignals mit dem Referenztaktsignal zum Steuern des Antriebs des Aufzeichnungsträgers enthält.

- Hierzu 1 Seite Zeichnungen -

