



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 290 524 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
15.01.92 Patentblatt 92/03

(51) Int. Cl.⁵ : **G05B 13/02, G11B 7/09**

(21) Anmeldenummer : **87907425.0**

(22) Anmeldetag : **12.11.87**

(86) Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP87/00697

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 88/03671 19.05.88 Gazette 88/11

(54) **SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR AUTOMATISCHEN EINSTELLUNG DER REGELVERSTÄRKUNG IN EINEM REGELKREIS.**

(30) Priorität : **13.11.86 DE 3638831**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
17.11.88 Patentblatt 88/46

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
15.01.92 Patentblatt 92/03

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
US-A- 3 727 035
US-A- 4 096 425
US-A- 4 466 087

(73) Patentinhaber : **Deutsche Thomson-Brandt GmbH**
Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307
W-7730 Villingen-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder : **BAAS, Dieter**
Sofienstrasse 10
W-7640 Kehl (DE)

EP 0 290 524 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Spur- oder Fokusregelkreis für ein optisches Aufzeichnungs- und/oder Wiedergabegerät.

Regelkreise werden z.B. in CD-Plattenspielern eingesetzt, um die optische Abtastvorrichtung auf der Datenspur der CD-Platte zu führen und um den abtastenden Lichtstrahl auf die Plattenoberfläche zu fokussieren. Diese Servoregelkreise, der Spurregelkreis und der Fokusregelkreis, müssen präzise arbeiten und genau eingestellt sein, damit eine einwandfreie Tonwiedergabe erzielt wird.

Die Einstellung der Verstärkung bei den Reglern erfolgt in der Regel von Hand durch Verstellen eines Potentiometers. Diese Einstellarbeiten sind relativ aufwendig und nehmen viel Zeit in Anspruch. Weil zudem die in den Regelkreisen und der optischen Abtastvorrichtung enthaltenen elektronischen Bauelemente im Laufe der Zeit altern, muß häufig die Verstärkung bei den Reglern von Hand nachgestellt werden. Die Einstellung von Hand sowohl bei der Produktion als auch bei der Wartung ist natürlich von Nachteil, weil sie Zeit und damit auch Geld kostet.

Aus der US-PS 4 096 425 ist ein Verfahren zur automatischen Einstellung der Regelverstärkung in einem Regelkreis beschrieben, das vorsieht, in den Regelkreis einen Meßimpuls einzuspeisen. Aus einem Vergleich des eingespeisten Meßimpulses mit der von ihm bewirkten Impulsantwort wird die Regelverstärkung abgeleitet.

In der US-PS 3 727 035 wird erläutert, warum z.B. in einem Regelkreis, an dessen Regelprozess ein Katalysator beteiligt ist, die Parameter für die Systemgleichung von Zeit zu Zeit neu berechnet werden müssen, weil die Wirkung des Katalysators im Laufe der Zeit nachläßt. Die jeweils aktuellen Parameter für die Systemgleichung werden aus der Impulsantwort eines Testimpulspaares unterschiedlicher Polarität berechnet, das dem Regelkreis aufgeprägt wird.

Wegen des Plattenschlags wird aber die Einstellung der Verstärkung im Spur- und im Fokusregelkreis eines optischen Aufzeichnungs- und/oder Wiedergabegerätes erschwert.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die automatische Einstellung der Regelverstärkung im Spur- oder im Fokusregelkreis eines optischen Aufzeichnungs- und/oder Wiedergabegerätes zu verbessern.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 angeführten Merkmale.

Es zeigen

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Regelkreises

Figur 2 den Verlauf der Regelgröße in Abhängigkeit von einem Meßimpuls.

Anhand des in Figur 1 abgebildeten Ausführungsbeispieles und des in Figur 2 gezeigten Diagrammes wird die Erfindung nun erläutert.

In der Figur 1 wird die Führungsgröße W dem ersten Eingang einer Summationsstelle $S1$ zugeführt, deren zweiter Eingang mit dem Ausgang der Regelstrecke RS verbunden ist. Die Regelstrecke RS enthält ein Stellglied, einen sogenannten Aktuator, und einen als Meßfühler dienenden Photodetektor PH zur Aufnahme des Istwertes. Der Ausgang der Summationsstelle $S1$ ist mit dem Eingang eines Vorverstärkers V verbunden, dessen Ausgang unmittelbar mit dem ersten Eingang einer Summationsstelle $S2$ und über ein Filter, z.B. eine als Hochpaß vorgesehene Kapazität $C1$, mit dem ersten Eingang eines Vergleichers VL verbunden ist. Der zweite Eingang des Vergleichers VL liegt an einen Pol einer Referenzspannungsquelle U , deren anderer Pol über einen Widerstand R mit dem ersten Eingang der Summationsstelle $S2$ verbunden ist und über eine Kapazität $C2$ auf Bezugspotential liegt. Der Ausgang der Summationsstelle $S2$ ist mit dem Eingang des Reglers RG verbunden, der mit einem Regelverstärker ausgestattet ist und dessen Ausgang mit dem Eingang der Regelstrecke RS verbunden ist. Der Ausgang des Vergleichers VL , der z.B. als Analog-Digital-Wandler ausgeführt sein kann, ist mit dem Eingang eines Mikrocomputers MC verbunden, dessen erster Ausgang mit dem zweiten Eingang der Summationsstelle $S2$ und dessen zweiter Ausgang mit dem Eingang zur Einstellung der Regelverstärkung am Regler RG verbunden ist.

Der Widerstand R und die Kapazität $C2$ bilden einen Tiefpaß, der niederfrequente Änderungen der Regelgröße X , wie sie hauptsächlich durch Plattenschlag verursacht werden, an den zweiten Eingang des Vergleichers VL gelangen läßt. Weil dadurch die Referenzgröße am zweiten Eingang des Vergleichers VL stets den niederfrequenten Änderungen der Regelgröße X nachgeführt wird, kann die Regelverstärkung genauer eingestellt werden.

Zu Beginn des automatischen Einstellvorgangs der Regelverstärkung kann die Regelverstärkung zunächst auf einen mittleren Wert eingestellt werden. Anschließend gibt der Mikrocomputer MC so lange einen Meßimpuls an den Eingang des Reglers RG ab, bis der Vergleich VL durch ein Signal dem Mikrocomputer MC anzeigt, daß die Regelgröße X den vorgegebenen Sollwert angenommen hat. Der zeitliche Verlauf der Regelgröße X am Ausgang des Vorverstärkers V in Abhängigkeit vom Meßimpuls ist in Figur 2 gezeigt.

Weil der vorgegebene Sollwert für die Regelgröße X zur Regelverstärkung proportional ist, besteht zwischen der Dauer des Meßimpulses und der Regelverstärkung ein proportionaler Zusammenhang. Der Mikro-

computer MC erkennt an der Dauer des Meßimpulses, wie groß die Regelverstärkung tatsächlich ist, und kann sie deshalb auf den korrekten Wert einstellen, falls sie nicht zufällig bereits auf den richtigen Wert eingestellt ist.

Dieses Verfahren kann z.B. mehrmals wiederholt werden, um mehrere Werte für die Einstellung der Regelverstärkung zu gewinnen, aus denen ein Mittelwert gebildet und als endgültiger Wert angesehen wird. Bei der Bildung des Mittelwertes können solche Werte, die außerhalb eines vorgebbaren Bereichs liegen, unberücksichtigt bleiben.

Besonders vorteilhaft ist es, nach dem ersten Meßimpuls einen Impuls entgegengesetzter Polarität vorzusehen, weil dadurch das Einschwingen des Regelkreises unter starker Dämpfung der überschwinger wesentlich schneller erfolgt. Dieses Verfahren kann mehrmals wiederholt werden, um einen Mittelwert bilden zu können.

Der Mikrocomputer MC kann beispielsweise nacheinander so lange mehrere Meßimpulse konstanter Amplitude und konstanter Dauer an den Regler RG abgeben und gleichzeitig die Regelverstärkung von Meßimpuls zu Meßimpuls schrittweise so lange erhöhen, bis der Vergleich VL durch ein Signal dem Mikrocomputer MC anzeigt, daß die Regelgröße X den vorgegebenen Sollwert angenommen hat.

Auch dieses Verfahren kann mehrmals wiederholt werden. Aus den durch die Wiederholungen gewonnenen Werten für die Regelverstärkung wird ein Mittelwert gebildet, auf den die Regelverstärkung schließlich eingestellt wird. Werte, die außerhalb eines vorgebbaren Bereiches liegen, können bei der Bildung des Mittelwertes unberücksichtigt bleiben.

Es ist auch möglich, zunächst einen ersten Meßimpuls so lange dem Regelkreis aufzuprägen, bis die Regelgröße X einen ersten vorgebbaren Sollwert annimmt. Anschließend wird ein zweiter Meßimpuls entgegengesetzter Polarität so lange dem Regelkreis aufgeprägt, bis die Regelgröße X einen zweiten vorgebbaren Sollwert annimmt. Aus der Dauer des ersten und zweiten Meßimpulses wird das Kriterium für die Einstellung der Regelverstärkung abgeleitet, indem dieses Verfahren ebenfalls mehrmals wiederholt wird, um einen Mittelwert zu bilden.

Eine weitere Ausgestaltung, der Erfindung sieht vor, dem Regelkreis so lange Meßimpulse konstanter Amplitude und konstanter Dauer aber entgegengesetzter Polarität aufzuprägen und währenddessen so lange die Regelverstärkung schrittweise von Meßimpuls zu Meßimpuls zu verändern, bis die Regelgröße X einen vorgebbaren ersten Sollwert und einen vorgebbaren zweiten Sollwert annimmt. Auch dieses Verfahren kann mehrmals wiederholt werden, um einen Mittelwert zu bilden.

Die Meßimpulse können z.B. jedesmal beim Einschalten des CD-Spielers vom Mikrocomputer MC abgegeben werden, um die Regelverstärkung einzustellen. Auch während der Pausen zwischen zwei auf einer CD-Platte gespeicherten Musikstücken und sogar während der Musikwiedergabe läßt sich die Regelverstärkung einstellen, ohne daß die Wiedergabe des Gerätes dadurch hörbar beeinträchtigt wird. Daher entfallen nicht nur die lästigen und zeitaufwendigen Einstellarbeiten von Hand bei der Produktion; es werden auch spätere manuell auszuführende Neueinstellungen überflüssig, weil die Alterung der Bauteile, die im Regelkreis enthalten sind, und die Drift ihrer Parameter infolge Temperaturschwankungen keine Rolle mehr spielen. Zudem ist die Einstellung genauer als beim eingangs erwähnten Stand der Technik.

Patentansprüche

1. Spur- oder Fokusregelkreis für ein optisches Aufzeichnungs- und/oder Wiedergabegerät, wobei dem ersten Eingang einer ersten Summationsstelle (S1) die Führungsgröße W zugeführt wird, wobei der zweite Eingang der ersten Summationsstelle (S1) mit dem Ausgang der Regelstrecke (RS) verbunden ist, deren Eingang mit dem Ausgang eines Reglers (RG) verbunden ist, wobei der Ausgang der ersten Summationsstelle (S1) mit dem ersten Eingang eines Vergleichers (VL) und mit dem ersten Eingang einer zweiten Summationsstelle (S2) verbunden ist, wobei der Ausgang der zweiten Summationsstelle (S2) mit dem Eingang des Reglers (RG) verbunden ist, wobei der Ausgang des Vergleichers (VL) mit dem Eingang eines Mikrocomputers (MC) verbunden ist, wobei der erste Ausgang des Mikrocomputers (MC) mit dem zweiten Eingang der zweiten Summationsstelle (S2) verbunden ist und wobei der zweite Ausgang des Mikrocomputers (MC) mit dem Eingang zur Einstellung der Regelverstärkung am Regler (RG) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Eingang des Vergleichers (VL) mit dem einen Pol einer Referenzspannungsquelle (U) verbunden ist, deren anderer Pol über einen Widerstand (R) mit dem ersten Eingang der zweiten Summationsstelle (S2) verbunden ist und über eine Kapazität (C2) auf Bezugspotential liegt.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Eingang des Vergleichers (VL) über ein Filter (C1) mit dem ersten Eingang der zweiten Summationsstelle (S2) verbunden ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf den Ausgang der

ersten Summationsstelle (S1) ein Vorverstärker (V) folgt.

Claims

1. A track or focus control circuit for an optical recording or reproducing device or both, in which the control input W is supplied to the first input of a first summation point (S1), the second input of the first summation point (S1) is connected to the output of the controlled member (RS) of which the input is connected to the output of a controller (RG), and the output of the first summation point (S1) is connected to the first input of a comparator (VL) and to the first input of a second summation point (S2), and the output of the second summation point (S2) is connected to the input of the controller (RG), and the output of the comparator (VL) is connected to the input of a microcomputer (MC) and the first output of the microcomputer (MC) is connected to the second input of the second summation point (S2) and the second output of the microcomputer (MC) is connected to the input for adjusting the loop gain in the controller (RG) characterised in that the second input of the comparator (VL) is connected to one pole of a reference voltage source (U), of which the other pole is connected by a resistance (R) to the first input of the second summation point (S2) and is connected to reference potential by way of a capacitance (C2).

2. A circuit according to Claim 1, characterised in that the first input of the comparator (VL) is connected by way of a filter (C1) to the second input of the second summation point (S2).

3. A circuit arrangement according to Claim 1, characterised in that a pre-amplifier (V) follows the output of the first summation point (S1).

Revendications

1. Circuit de réglage de pistes ou de foyer pour appareil d'enregistrement et/ou de reproduction optique. la grandeur de référence W étant amenée à la première entrée d'un premier addeur (S1), la seconde entrée du premier addeur (S1) étant reliée à la sortie du système asservi (RS) dont l'entrée est reliée à la sortie d'un régulateur (RG), la sortie du premier addeur (S1) étant reliée à la première entrée d'un comparateur (VL) et à la première entrée d'un second addeur (S2), la sortie du second addeur (S2) étant reliée à l'entrée du régulateur (RG), la sortie du comparateur (VL) étant reliée à l'entrée d'un micro-ordinateur (MC), la première entrée du micro-ordinateur (MC) étant reliée à la seconde entrée du second addeur (S2) et la seconde sortie du micro-ordinateur (MC) étant reliée à l'entrée pour le réglage de l'amplification de réglage sur le régulateur (RG), **caractérisé en ce** que la seconde entrée du comparateur (VL) est reliée à l'un des pôles d'une source de tension de référence (U) dont l'autre pôle est relié par une résistance (R) à la première entrée du second addeur (S2) et est mis sur le potentiel de référence par un condensateur (C2).

2. Dispositif de commutation selon la revendication 1, **caractérisé en ce** que la première entrée du comparateur (VL) est reliée par un filtre (C1) à la première entrée du second addeur (S2).

3. Dispositif de commutation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce** qu'un préamplificateur (V) suit la sortie du premier addeur (S1).

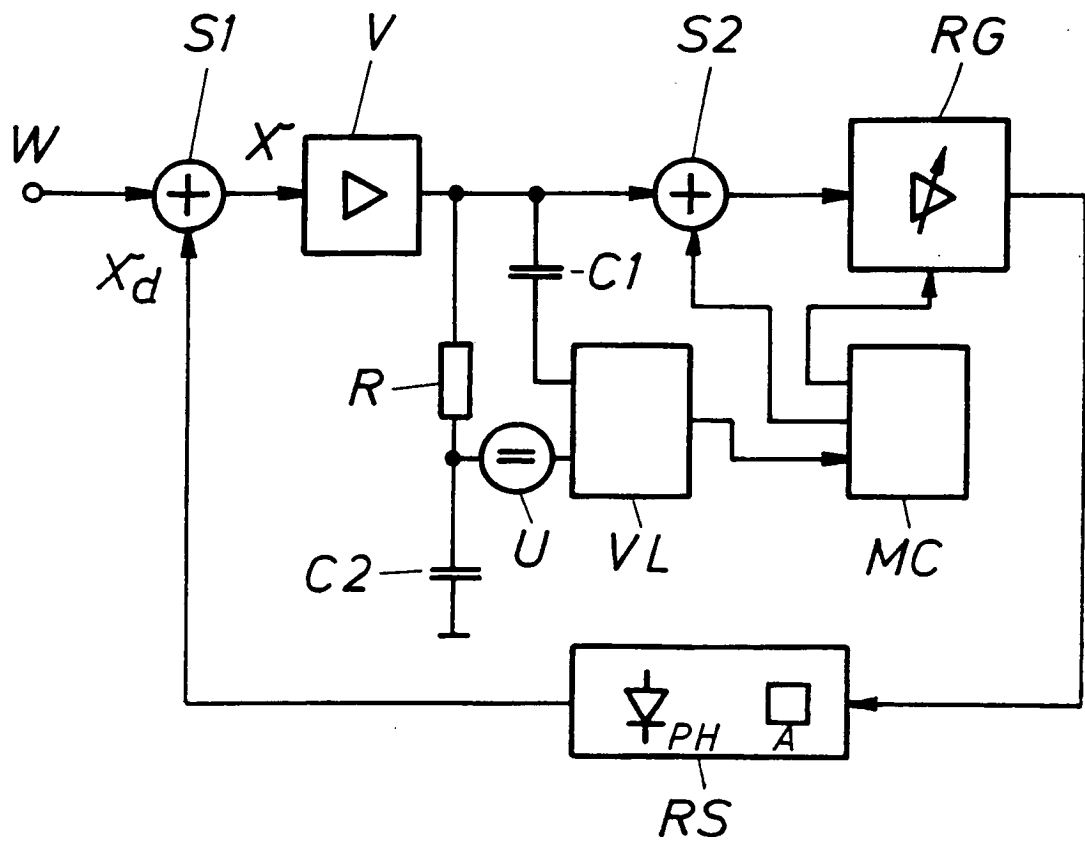


Fig. 1

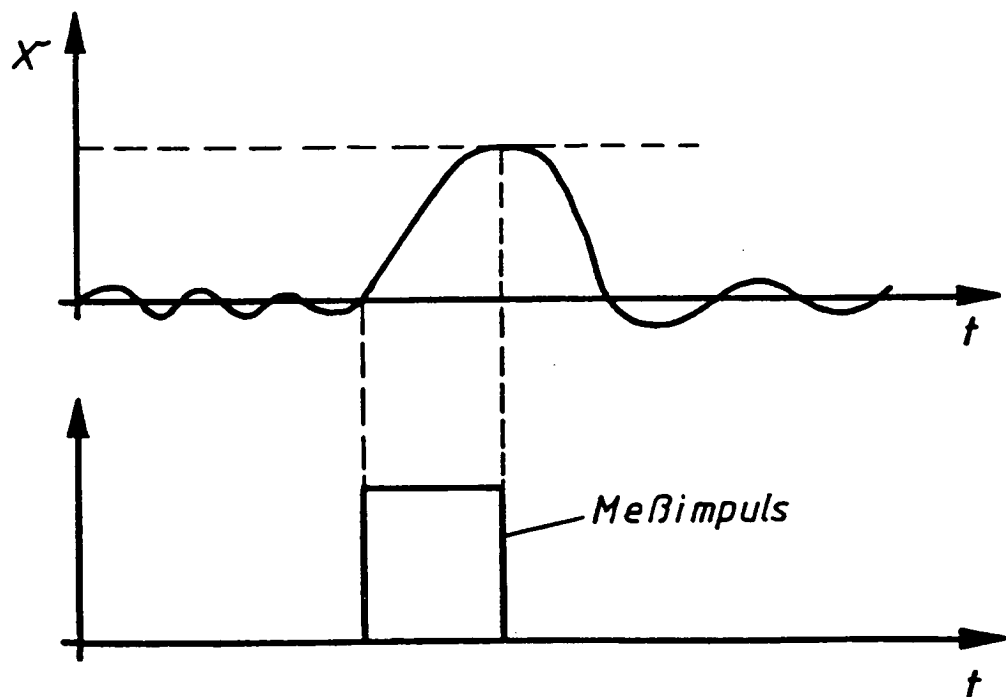


Fig. 2

REGISTER ENTRY FOR EP0290524

European Application No EP87907425.0 filing date 12.11.1987

Application in German

Priority claimed:

13.11.1986 in Federal Republic of Germany - doc: 3638831

PCT EUROPEAN PHASE

PCT Application PCT/EP87/00697 Publication No WO88/03671 on 19.05.1988

Designated States BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE AT

Title PROCESS AND CIRCUIT FOR AUTOMATIC SETTING OF THE GAIN IN A CONTROL CIRCUIT

Applicant/Proprietor

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307,
D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50257070001]

Inventor

DIETER BAAS, Safienstrasse 10, D-7640 Kehl, Federal Republic of Germany

[ADP No. 56121528001]

Classified to

G05B G11B

Address for Service

J F WILLIAMS & CO, 34 Tavistock Street, LONDON, WC2E 7PB, United Kingdom

[ADP No. 00001743001]

Publication No EP0290524 dated 17.11.1988 and granted by EPO 15.01.1992.

Publication in German

Examination requested 09.06.1988

Patent Granted with effect from 15.01.1992 (Section 25(1)) with title CIRCUIT FOR AUTOMATIC SETTING OF THE GAIN IN A CONTROL CIRCUIT. Translation filed 07.02.1992

16.12.1991 Notification from EPO of change of Applicant/Proprietor details from

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach
1307, D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50257070001]

to

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach
1307, W-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 06525497001]

Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

16.12.1991 Notification from EPO of change of Inventor details from
DIETER BAAS, Safienstrasse 10, D-7640 Kehl, Federal Republic of
Germany [ADP No. 56121528001]
to
DIETER BAAS, Sofienstrasse 10, W-7640 Kehl, Federal Republic of
Germany [ADP No. 59237750001]
Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

17.12.1991 FILE RAISED.
Entry Type 10.1 Staff ID. LM2 Auth ID. AA

17.02.1992 J F WILLIAMS & CO, 34 Tavistock Street, LONDON, WC2E 7PB, United
Kingdom [ADP No. 00001743001]
registered as address for service
Entry Type 8.11 Staff ID. AC1 Auth ID. F54

04.02.1995 Notification of change of Address For Service name of
J F WILLIAMS & CO, 34 Tavistock Street, LONDON, WC2E 7PB, United
Kingdom [ADP No. 00001743001]
to
WILLIAMS, POWELL & ASSOCIATES, 34 Tavistock Street, LONDON, WC2E
7PB, United Kingdom [ADP No. 05830310001]
dated 13.11.1994. Official evidence filed on EP0004370
Entry Type 7.2 Staff ID. AW Auth ID. AO

**** END OF REGISTER ENTRY ****

OA80-01
EP

OPTICS - PATENTS

06/09/95 14:10:48
PAGE: 1

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER

EP0290524

PROPRIETOR(S)

Deutsche Thomson-Brandt GmbH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach
1307, W-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

DATE FILED

12.11.1987

DATE GRANTED

15.01.1992

DATE NEXT RENEWAL DUE

12.11.1995

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

26.10.1994

YEAR OF LAST RENEWAL

08

STATUS

PATENT IN FORCE

**** END OF REPORT ****

HONG KONG

IN THE MATTER OF Registration of
European Patent (U.K.) No: 0290524

D E C L A R A T I O N

I, Stephen David POWELL, of
34 Tavistock Street, London WC2E 7PB, United Kingdom do hereby
solemnly and sincerely declare that I am conversant with the German
and English languages and that the following translation is a true
translation of the German text of the accompanying European Patent
No: 0290524 B1 in the name of Deutsche Thomson-Brandt GmbH.

And I make this solemn declaration conscientiously believing it to
be true and by virtue of the provisions of the Statutory
Declarations Act, 1835.

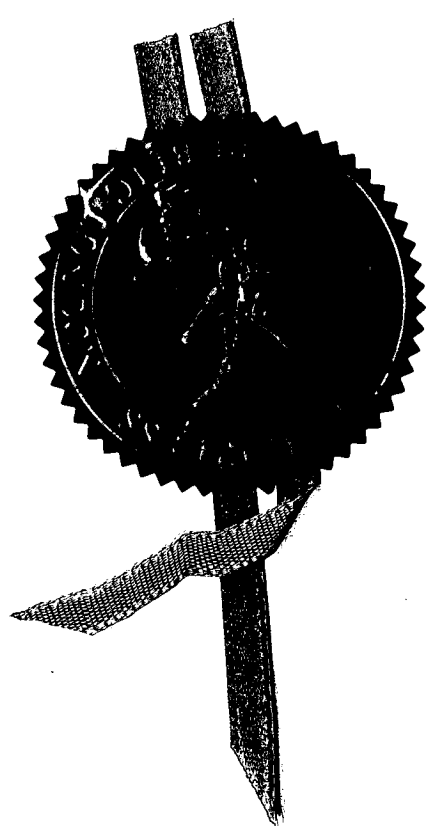
Stephen Powell

DECLARED at 15-19 Kingsway)
in the ^{City} county of London)
this 20 day of September 1995)

Before me:

A. W. M.
A NOTARY PUBLIC

of the City of London



19 European Patent Office

11 Publication number: 0 290 524 B1

12

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

45 Date of publication of patent specification:
15.01.92 Bulletin 92/03

51 Int. cl.⁵: G05B 13/02, G11B 7/09

21 Application number: 87907425.0

22 Date of filing: 12.11.87

86 International application number: PCT/EP87/00697

87 International publication number:
WO 88/03671 19.05.88 Gazette 88/11

54 Process and circuit for automatic setting of the gain in a control circuit

30 Priority: 13.11.86 DE 3638831

43 Date of publication of application:
17.11.88 Bulletin 88/46

45 Publication of the grant of the patent:
15.01.92 Bulletin 92/03

84 Designated Contracting States:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

56 References cited:
US-A- 3 727 035
US-A- 4 096 425
US-A- 4 466 087

73 Proprietor: Deutsche Thomson-Brandt
GmbH
Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307
W-7730 Villingen-Schwenningen (DE)

72 Inventor: BAAS, Dieter
Sofienstrasse 10
W-7640 Kehl (DE)

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European patent convention).

Jouve, 18 rue Saint-Denis, 75001 PARIS

This invention relates to a track or focus control circuit for an optical recording and/or reproducing apparatus.

Control circuits are used for instance in CD disc players for guiding the optical scanning apparatus on the data track of the CD disc and for focussing the light beam to be scanned on the disc surface. These servo control circuits, the track control circuit and the focus control circuit must operate precisely and be adjusted accurately, to enable perfect reproduction to be achieved.

The adjustment of the amplification in the controller is usually effected by hand by adjustment of a potentiometer.

These adjustment operations are relatively complicated and take up a great deal of time. Since in addition the electronic elements contained in the control circuits and the optical scanning apparatus age in the course of time, the amplification in the controllers must often be adjusted by hand. Adjustment by hand both during production and also during maintenance is of course disadvantageous because it takes time and therefore also costs money.

U.S.A. Specification 4,096,425 describes a method of automatically adjusting the loop gain in a control circuit, in which a measuring pulse is fed into the control circuit. The loop gain is derived from a comparison of the measuring pulse that is fed in with the pulse response caused by this pulse.

U.S.A. Patent Specification 3,727,035 explains why for instance in a control circuit in the regulating process of which a catalyst takes part, the parameters for the balance of the system have to be calculated afresh from time to time, because the action of the catalyst decreases in the course of time. The effective parameters for the system equation at any given time are calculated from the pulse response of a pair of test pulses of different polarity, which are imposed on the control circuit.

Because of disc eccentricity, however, the adjustment ~~of the amplification in the track and focus control~~ circuits of an optical recording and/or reproducing apparatus is made difficult.

The object of the invention, therefore, is to improve the automatic adjustment of the loop gain in the track control circuit or the focus control circuit of an optical recording and/or reproducing apparatus.

The invention solves this problem by the features stated in Claim 1.

In the drawings,

Figure 1 shows an embodiment of the control circuit in accordance with the invention, and

Figure 2 shows the variation of the magnitude being controlled in dependency on a measuring pulse.

The invention will now be described with reference to the embodiment illustrated in Figure 1 and the diagram shown in Figure 2.

In Figure 1 the control input is supplied to the first input of a summation point S1 of which the second input is connected to the output of a controlled member RS. The controlled member RS contains a setting member, known as an actuator and a photodetector PH serving as a sensor for receiving the actual value. The output of the summation point S1 is connected to the input of a preamplifier V of which the output is connected directly to the first input of a summation point S2 and by way of a filter, for instance a capacitance C1 provided as a high pass, to the first input of a comparator VL. The second input of the comparator VL is connected to one pole of a reference voltage source U of which the other pole is connected by way of a resistance R to the first input of the summation point S2 and by way of a capacitance C2 to reference potential.

The output of the summation point S2 is connected to the input of the controller RG, which has a variable gain amplifier and of which the output is connected to the input of the controlled member. The output of the comparator VL, which may be formed for instance as an analogue to digital converter, is connected to the input of a microcomputer MC of which the first output is connected to the second input of the summation point S2 and of which the second output is connected to the input for adjusting the variable gain amplification in the controller RG.

The resistance R and the capacitance C2 form a low pass which permits low frequency changes in the magnitude X being controlled, which are caused mainly by disc eccentricity, to be passed to the second input of the comparator VL. This causes the reference magnitude at

the second input of the comparator VL always to follow the low frequency changes in the magnitude X being controlled and therefore the variable gain amplification can be adjusted more accurately.

At the beginning of the automatic process of adjustment of the loop gain, the loop gain may at first be adjusted to a mean value. Then the microcomputer MC delivers a measurement pulse to the input of the controller RG until the comparator VL indicates, by a signal to the microcomputer MC, that the magnitude X being controlled has reached the predetermined desired value. Figure 2 shows the variation, with the passage of time, of the controlled magnitude X at the output of the preamplifier V in dependency on the measurement pulse.

Since the predetermined desired value for the controlled magnitude X controlled is proportional to the loop gain, there is a proportional relationship between the duration of the measurement pulse and the loop gain. From the duration of the measurement pulse the microcomputer MC recognises how great the loop gain in fact is, and can therefore adjust it to the correct value, if it has not by chance already been adjusted to the right value.

This procedure may for instance be repeated several times, in order to obtain several values for the adjustment of the loop gains from which a mean value is formed and is regarded as the final valid value. In the formation of the mean value those values which lie outside a presettable range may be disregarded.

It is particularly advantageous to provide, after the first measurement pulse, a pulse with the opposite

polarity, because this causes the control circuit to recover much more rapidly, with strong attenuation of the overshoots. This procedure may be repeated several times to enable a mean value to be formed.

The microcomputer may for instance deliver to the controller RG a succession of pulses of constant amplitude and duration and at the same time increase variable amplification step by step from one measuring pulse to the next until the comparator indicates, by a signal to the microcomputer MC, that the controlled magnitude X has reached the predetermined required value.

This procedure also may be repeated several times. From the values for the loop gain which have been obtained by the repetitions a mean value is formed, to which the loop gain is finally adjusted. Values which lie outside a predeterminable range may be left out of consideration in forming the mean value.

It is also possible first to apply a first measuring pulse to the control circuit until the controlled magnitude X reaches a predetermined required value. Next, a second measuring pulse of opposite polarity is applied to the control circuit until the controlled magnitude X reaches a second presettable required value. The criterion for the adjustment of the loop gain is derived from the duration of the first and of the second measuring pulse, this procedure also being repeated several times in order to form a mean value. In a further development of the invention, measuring pulses of constant amplitude and constant duration but of opposite polarity are applied to the control circuit and meanwhile the loop gain is changed step by step from one measuring pulse to the next, until the

controlled magnitude reaches a predetermined first required value and a predetermined second required value. This method also may be repeated several times to form a mean value.

The measuring pulses may for instance be emitted by the microcomputer whenever the CD player is switched on, in order to adjust the loop gain. The loop gain can also be adjusted during the pauses between the two pieces of music stored on a CD record and even during the reproduction of music, without any audible impairment of the reproduction by the apparatus. Therefore, not only is the troublesome and time-consuming manual adjustment processes during manufacture dispensed with, but subsequent readjustment, which had to be carried out by hand, also becomes unnecessary, because the ageing of the parts contained in the control circuit, and the drift of their parameters because of temperature fluctuations, are no longer of any importance. In addition the adjustment is more accurate than in the case of the previously known, methods and apparatus mentioned at the outset.

CLAIMS

1. A track or focus control circuit for an optical recording or reproducing device or both, in which the control input W is supplied to the first input of a first summation point (S1), the second input of the first summation point (S1) is connected to the output of the controlled member (RS) of which the input is connected to the output of a controller (RG), and the output of the first summation point (S1) is connected to the first input of a comparator (VL) and to the first input of a second summation point (S2), and the output of the second summation point (S2) is connected to the input of the controller (RG), and the output of the comparator (VL) is connected to the input of a microcomputer (MC) and the first output of the microcomputer (MC) is connected to the second input of the second summation point (S2) and the second output of the microcomputer (MC) is connected to the input for adjusting the loop gain in the controller (RG) characterised in that the second input of the comparator (VL) is connected to one pole of a reference voltage source (U), of which the other pole is connected by a resistance (R) to the first input of the second summation point (S2) and is connected to reference potential by way of a capacitance (C2).

2. A circuit according to Claim 1, characterised in that the first input of the comparator (VL) is connected by way of a filter (C1) to the second input of the second summation point (S2).

3. A circuit arrangement according to Claim 1, characterised in that a pre-amplifier (V) follows the output of the first summation point (S1).

1/1

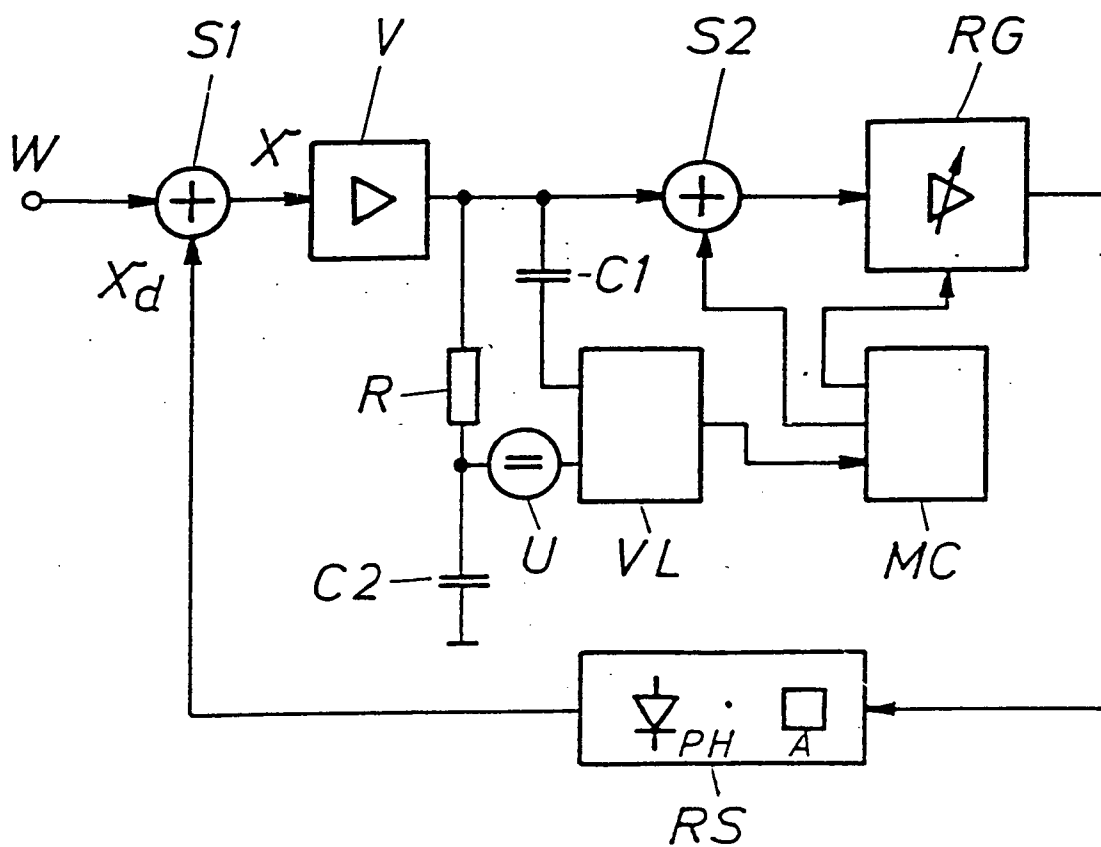


Fig. 1.

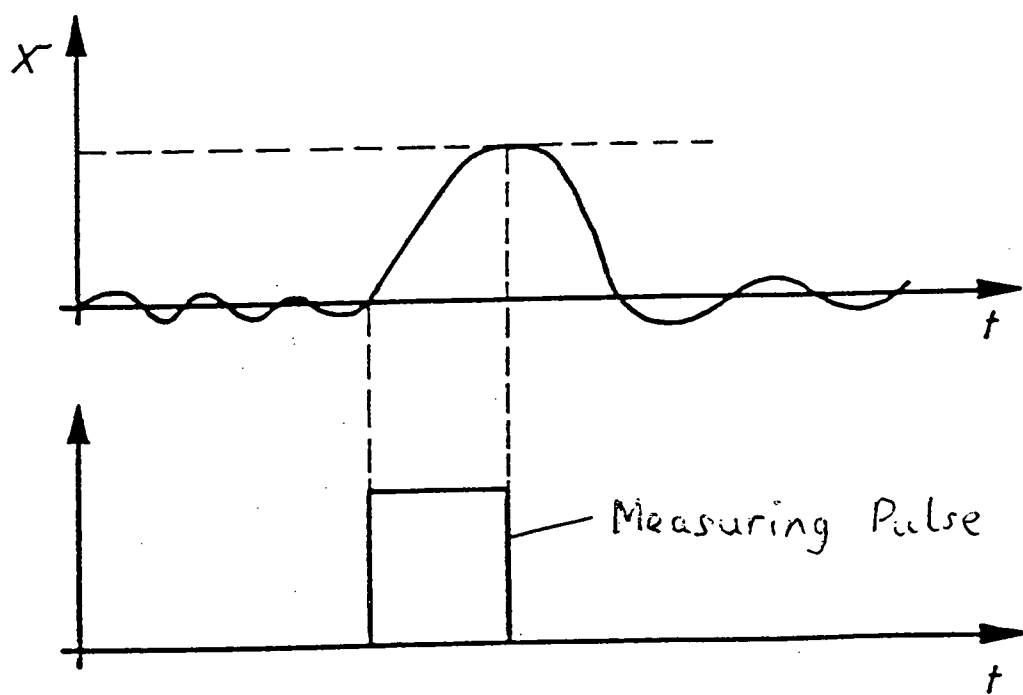


Fig. 2