

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949  
(WfGBL. S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
5. JULI 1954

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTSCHRIFT

Nr. 836 116

KLASSE 42g GRUPPE 2105

*D 135 IX a/42g*

---

Dipl.-Phys. Dr. Gerd Schöttler, Hannover und  
Alexander Schaaf, Föhrden bei Rendsburg  
sind als Erfinder genannt worden

---

Deutsche Grammophon Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Hannover

## Einrichtung zur Aufzeichnung von Schallspuren mit veränderlichem Abstand nebeneinanderliegender Schallspuren

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 26. Oktober 1949 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 14. Juni 1951

Patenterteilung bekanntgemacht am 6. März 1952

---

Die Erfindung bezieht sich auf Einrichtungen zum Aufzeichnen von Schallvorgängen, die in einer spiraligen Spur veränderlicher Breite, z. B. auf Schallplatten, oder in nebeneinanderliegenden  
5 Spuren aufgezeichnet werden unter gleichzeitiger Änderung des Abstandes der einzelnen Schallspuren in Abhängigkeit von der Amplitude; für eine solche Einrichtung wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, den seitlichen Vorschub des Aufzeichnungsorgans durch einen Motorantrieb zu bewirken mit dauernder zusätzlicher Belastung, die derart regelbar ist, daß mit abnehmender Zusatzbelastung die Vorschubgeschwindigkeit zunimmt, oder umgekehrt. Als Zusatzbelastung wird zweckmäßig eine Wirbelstrombremse eingebaut; es kann  
10 aber auch eine andere elektrische oder elektro-mechanische Belastung gewählt werden, z. B. auf

die Weise, daß der Vorschubmotor einen Generator antreibt, der seinerseits elektrisch belastet ist. Vorteilhaft wird die Anordnung so getroffen, daß die  
20 Änderung der Zusatzbelastung für die Zwecke der Änderung der Vorschubgeschwindigkeit selbsttätig durch einen Strom bzw. durch eine Spannung geschieht, die der Umhüllenden des aufzuzeichnenden Schallvorganges entspricht; dabei empfiehlt es sich,  
25 die Zeitkonstante des elektrischen Kreises zur Erzeugung der Umhüllenden so einzurichten, daß einmal ein Überschneiden von Spuren vermieden wird und zum anderen kein unnötiger Raum für die Aufzeichnung verlorenght. Für die Kontrolle der Ein-  
30 richtung ist es zweckmäßig, ein Kontrollinstrument vorzusehen, das geeignet ist, die Mittel- und/oder Spitzenwerte der aufzuzeichnenden Amplitude anzuzeigen. Dabei wird dieses Instrument in den Auf-

nahmekreis vorteilhaft mit solcher Frequenzgang-  
entzerrung eingeschaltet, daß es die Amplitude pro-  
portional anzeigt. Es ist ferner vorteilhaft, den An-  
trieb stroboskopisch zu überwachen, und zwar  
5 durch Prüfung der maximalen und minimalen  
Drehzahl der Vorschubwelle.

Die Steuerung des Vorschubantriebes in Abhän-  
gigkeit von der Amplitude kann vom aufzuzeich-  
nenden Schallvorgang direkt erfolgen, insbesondere  
10 beim Umschreiben einer vorhandenen Aufzeich-  
nung auf einen zweiten Träger; in diesem Falle  
kann ein zweiter Abtaster vorgesehen sein, der in  
einem entsprechenden Abstand vor dem Taster an-  
geordnet ist, der die Übertragung auf den zweiten  
15 bewirkt. Bei einer solchen Anordnung ist es beson-  
ders vorteilhaft, mehrere hintereinanderliegende  
Abtaster für die Auslösung des Steuervorganges  
vorzusehen, so daß also in den Steuerkreis nachein-  
ander Impulse gelangen.

Die Erfindung und weitere Einzelheiten werden  
an Hand der Fig. 1 und 2 beispielsweise an Hand  
eines Schallplattenschreibers beschrieben.

Ein Schallplattenschreiber, der in üblicher Weise  
ausgebildet sein kann, ist in Fig. 1 schematisch ge-  
25 zeichnet. Der Teller 1 für das Wachs 2 wird von  
einem Motor 3 angetrieben, der unter Zwischenlage  
einer Isolation 4 gegen Erschütterungen auf einem  
Träger 5 gelagert ist. Die Schneiddose 6 wird  
durch die Schraubenspindel 7 während des Auf-  
30 zeichnungsvorganges vorgeschoben und mit Hilfe  
der Stange 8 besonders geführt. Bei dem üblichen  
Schneidverfahren wurde die Schraubenspindel 7  
unter Zwischenschaltung eines Getriebes vom  
Motor 3 angetrieben, der die Drehung des Wach-  
35 tellers besorgt. Von dieser Anordnung weicht die  
erfinderische ab. Die Vorschubspindel 7 bekommt  
einen eigenen Motorantrieb. Zu diesem Zweck ist  
auf ihr ein Antriebsrad 9 angeordnet, das mit einem  
zweiten Antriebsrad 10 auf der Welle 11 mit einem  
40 Riemen, vorzugsweise Keilriemen, gekuppelt ist.  
Die Welle 11 wird unter Zwischenschaltung eines  
Getriebes 12 von dem Motor 13 angetrieben. Der  
Riemenantrieb hat den Vorteil, daß sich Antriebs-  
erschütterungen weniger stark auf die Vorschub-  
45 spindel übertragen als bei starrer Kraftüber-  
tragung. Diese Wirkung kann noch dadurch unter-  
stützt werden, daß die Kupplung zwischen Motor  
und Getriebe elastisch ist und/oder z. B. über die  
Wellenenden ein Schlauch aus Gummi od. dgl. ge-  
50 zogen ist. Der Antriebsmotor 13 ist zweckmäßig  
ein schnell laufender und wird über seine Klemmen  
14 beispielsweise mit einer Gleichspannung von  
8 Volt gespeist. Die Untersetzung erfolgt dabei in  
dem Getriebe 12 z. B. 150 : 1 bei einer Tourenzahl  
55 der Spindel 7 von etwa 20 Umdr./min für einen  
Vorschub beim normalen Schneiden. Dann kann die  
Riemenübertragung über Räder gleichen Durch-  
messers gesehen. Die Antriebsteile 10 bis 13  
werden vorteilhaft auf einer Platte 15 oder auf  
60 einem Gestell montiert, das seinerseits elastisch ge-  
lagert ist, indem es beispielsweise über Gummi-  
puffer 16 od. dgl. mit dem Träger 5 verbunden ist.  
Dadurch wird vermieden, daß Erschütterungen auf

das dafür besonders empfindliche Schreibersystem  
übertragen werden. Der Vorschubmotor 13 ist 65  
während des Betriebes dauernd mit einer Wirbel-  
strombremse zusätzlich belastet. Zu diesem Zweck  
ist auf seiner Welle 11 eine Metallscheibe 17, vor-  
zugsweise wegen geringer Masse Leichtmetall,  
z. B. Aluminium, angeordnet, die in an sich be- 70  
kannter Anordnung durch den Luftspalt eines  
Elektromagneten 18 läuft, der seinerseits ebenfalls  
auf der Getriebeplatte 15 befestigt ist. Dieser Mag-  
net wird über die Spule 19 beispielsweise mit  
110 Volt Gleichstrom über seinen Klemmen 20 er- 75  
regt. Diese Erregung ist über die Vorwiderstände  
21 und 22 einstellbar und veränderlich und so ein-  
gerichtet, daß mit abnehmender Zusatzbelastung die  
Vorschubgeschwindigkeit zunimmt, oder um- 80  
gekehrt. Diese technische Möglichkeit wird nun so  
gehandhabt, daß mit zunehmender Lautstärke des  
aufzuzeichnenden Schaltvorganges die zusätzliche  
Belastung der Wirbelstrombremse 17, 18 verringert  
wird; dadurch erhöht sich die Tourenzahl des  
85 Motors 13, was eine größere Vorschubgeschwindig-  
keit der Spindel 7 zur Folge hat. Damit ändert  
sich auch der Rillenabstand. Wenn die Lautstärke  
wieder abnimmt, wird die Belastung wieder ver-  
größert.

Die Vergrößerung und Verkleinerung der Be- 90  
lastung ist dabei so vorzunehmen, daß Über-  
schneidungen sowohl unter der Vorrille als auch mit  
der nachfolgenden Rille vermieden werden. Für  
diese Regelung bedient der Operateur den Wider-  
stand 21 oder 22 beispielsweise von Hand und kann 95  
sich dabei bei der Aufnahme einer Original-  
darbietung nach der Partitur richten, aus der er  
den Verlauf der Lautstärke der Darbietung  
wenigstens in großen Zügen und für die Zwecke der  
Erfindung ausreichend entnehmen kann. Dabei kann 100  
der Operateur durch ein Kontrollinstrument unter-  
stützt werden, das in den elektrischen Kreis des  
Schreibers 6 eingeschaltet ist und die Mittelwerte  
sowie ebenfalls auch die Spitzenwerte des auf-  
105 zuzeichnenden Schallvorganges anzeigt. Nach ge-  
höriger Einstellung der Widerstände 21 und 22 auf  
die Endwerte der Drehzahlen kann aber auch eine  
selbsttätige Steuerung der Belastung vorgesehen  
sein, indem diese z. B. von einem Strom bzw. von  
einer Spannung abhängt, die der Umhüllenden des 110  
aufzuzeichnenden Schallvorganges entspricht und  
beispielsweise an die Klemmen 20 gelegt ist. Es ist  
dann dafür zu sorgen, daß die Zeitkonstanten so  
eingestellt sind, daß sich die Vorschubgeschwindig-  
115 keit bei zunehmender Lautstärke möglichst schneller  
ändert als die Amplitude des Schallvorganges,  
während sie bei abnehmender Lautstärke möglichst  
langsamer abnehmen soll als die Amplitude. Der  
Zweck dieser Maßnahme liegt darin, das Über-  
120 schneiden von Spuren besonders bei plötzlicher Zu-  
nahme der Lautstärke zu vermeiden. Auf diese  
Weise wird eine verhältnismäßig kontinuierliche  
Steuerung erreicht, doch ist es auch möglich, diese  
Steuerung absatz- oder stufenweise nach ent- 125  
sprechender Auswahl der Lautstärkenstufe vor-  
zunehmen. Hierfür können Schaltungen vorgesehen

sein, wie sie aus der Reintonsteuerung bei Tonfilmen bekannt sind. Es kann unter Umständen zweckmäßig zur Beschleunigung des Regelvorganges auch noch der Motor selbst zusätzlich regelbar sein, z. B. durch Änderung seines Feldes. Dieser Regelvorgang kann dabei mit der Regelung der Belastung unmittelbar gekuppelt sein.

Für die Eichung des Vorschubantriebes ist auf der Motorwelle eine stroboskopische Scheibe vorgesehen, die von einer Lampe 24 beleuchtet wird, an der eine Wechselspannung von beispielsweise 220 Volt liegt. Diese Scheibe 23 hat, wie Fig. 1a zeigt, auf verschiedenen Durchmessern Öffnungen, auf einem größeren Durchmesser den Einschnitt 24 und auf einem kleineren zwei Öffnungen 25. Mit Hilfe dieser Einrichtung wird durch Verstellen der Widerstände 21 bzw. 22 die kleinste und die größte Drehzahl des Motors eingestellt, entsprechend den Erfordernissen des Vorschubs. Die kleinste Vorschubgeschwindigkeit, die bei normaler Aufzeichnung zur Wirkung kommt, wird hierbei zweckmäßig so eingestellt, daß hundertzweiundneunzig Rillen auf den Zoll kommen, und die größte so, daß die vorkommende Maximalamplitude nach einer Verlagerung des Rillenabstandes so aufgezeichnet wird, daß ein Überschneiden der Rillen vermieden ist.

In Fig. 2 ist eine Anordnung dargestellt, die es besonders vorteilhafterweise gestattet, beim Umschreiben von einem Träger auf einen zweiten die Steuerung der Belastung des Vorschubmotors und damit die Änderung der Vorschubgeschwindigkeit automatisch vor sich gehen zu lassen. Der Originalvorgang ist zuerst auf einem Magnetband 26 aufgezeichnet mit einer hierfür an sich bekannten Magnettonaufzeichnungsvorrichtung. In einer solchen oder entsprechend auf Wiedergabe eingerichteten Vorrichtung wird dieses Magnetband abgetastet. Zu diesem Zweck besitzt die Einrichtung einen Abtastkopf 27, dessen Klemmen 28 für die Übertragung auf den zweiten Träger, z. B. einen Plattenschreiber, unter Zwischenschaltung einer entsprechenden Verstärkung an das entsprechende Aufzeichnungsorgan angeschlossen werden. Dies ist bei einer Aufzeichnungseinrichtung nach Fig. 1 das Aufzeichnungsorgan 6. Es sei angenommen, daß das Magnetband 26 in Richtung des Pfeils von links nach rechts läuft. In einem gewissen Abstand vor dem Abtastkopf 27 ist ein weiterer Abtastkopf 29 angebracht, der ebenfalls auf Abtastung eingerichtet ist, oder auch so, daß er eine Abtastung nach der Umhüllenden vornimmt, beispielsweise durch entsprechende Ausgestaltung des Luftspaltes. Die Abtastströme können über die Klemmen 30, über eine geeignete Entzerrung 31 auf ein Kontrollinstrument 32 gegeben werden. Die Anzeige des Instrumentes 32 ist dann für den Operateur ein Maß zur Regelung der Belastung und damit des Vorschubs des Aufzeichnungsorgans für die Änderung des Abstandes der Schallspur in Abhängigkeit von der Lautstärke. Dabei ist der Operateur unabhängig von dem Lesen der Partitur, und der Abtaster 29 kann im Vorlauf gegenüber dem Über-

tragungsabtaster 28 in einem solchen Abstand angeordnet sein, daß der Operateur genügend Zeit hat für die Einstellung der Regelung. Dieses Doppelabtastprinzip ist aber ganz besonders geeignet zur automatischen Steuerung, indem die Klemmen 30 unter Einschaltung entsprechender Zeitkonstantenglieder an die Wicklung 19 der Wirbelstrombremse 17, 18 angeschlossen werden, wobei ohne weiteres die Anordnung so getroffen werden kann, daß damit der Wicklung 19 eine Spannung zuteil wird, die sich nach der Umhüllenden der Lautstärke des Schallvorganges ändert. In einem solchen Falle ist es aber zweckmäßig, mehrere Abtaster hintereinander und untereinander in gleichem Abstand vorzusehen. In dem Beispiel der Fig. 2 sind davon noch zwei weitere, 33 und 34, dargestellt, deren Klemmen 35 bzw. 36 parallel zu den Klemmen 30 des Abtasters 29 liegen oder an die Steuerspule 19 angeschlossen sind. Diese Anordnung ist geeignet, in verhältnismäßig einfacher Form sicherzustellen, daß die Belastung des Vorschubmotors und damit die Vorschubgeschwindigkeit so eingestellt bleibt, daß ein Überschneiden der Schallspuren vermieden wird. Es entstehen nämlich nacheinander fortlaufend entsprechend der Zahl der so angeordneten Abtaster laufend Steuerimpulse, welche den Zustand der Belastung in der gewünschten Weise beeinflussen; die Zahl und der Abstand dieser Abtaster untereinander ist entsprechend zu wählen.

Die Erfindung ist von besonderem Vorteil bei der Herstellung von Schallplatten, sie kann aber auch bei solchen Aufzeichnungen verwendet werden, bei denen die Schallspuren nebeneinanderliegen, wobei es gleichgültig ist, ob der Übergang stufenweise oder kontinuierlich erfolgt; wesentlich ist nur, daß die Aufzeichnung einen Raum veränderlicher Breite einnimmt, also nach Art eines Amplitudenaufzeichnungsverfahrens vorgenommen ist. Es kann sich dabei um photographische, magnetische und mechanische Aufzeichnungen handeln.

Für die selbsttätige Änderung des Rillenabstandes laden die Steuerimpulse, die z. B. aus einem oder mehreren Vorabtastern gewonnen werden, zweckmäßig nach Gleichrichtung einen Kondensator auf, dessen Entladung, vorteilhafterweise über eine Röhre, die Regelvorrichtung für den seitlichen Vorschub betätigt. Die Steuerimpulse liegen dabei über dem Kondensator in einem Widerstand im Gitterkreis der Röhre, in dessen Anodenkreis die Regelvorrichtung geschaltet ist. Dabei sind die zwei Konstanten des elektrischen Kreises in entsprechender Weise einzustellen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zur Aufzeichnung von Schallvorgängen mit veränderlicher Breite, insbesondere auf Schallplatten, mit nebeneinanderliegenden Schallspuren, unter Änderung des Abstandes der einzelnen Spuren in Abhängigkeit von der Amplitude, gekennzeichnet durch einen

- Motorantrieb, vorzugsweise mit schnell laufendem Motor, für den seitlichen Vorschub des Aufzeichnungsorgans mit zusätzlicher dauernder Belastung, die derart regelbar ist, daß mit abnehmender Zusatzbelastung die Vorschubgeschwindigkeit zunimmt, oder umgekehrt.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragung von der Motorwelle gegebenenfalls unter Einschaltung eines Untersetzungsgetriebes über einen Riementrieb, z. B. Keilriemen, auf die Vorschubspindel erfolgt.
6. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzbelastung als Wirbelstrombremse, vorzugsweise mit Metallscheibe geringer Masse bzw. geringen Trägheitsmoments, ausgebildet ist.
7. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorschubmotor einen Generator antreibt, der elektrisch regelbar belastet ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung der Zusatzbelastung selbsttätig durch einen Strom bzw. eine Spannung geschieht, die im wesentlichen der Umhüllenden des aufzuzeichnenden Schallvorganges entspricht.
9. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitkonstanten für den elektrischen Kreis zur Erzeugung der Umhüllenden so eingestellt sind, daß die Vorschubgeschwindigkeit bei zunehmender Lautstärke sich schneller ändert als die Amplitude des Schallvorganges.
10. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitkonstanten für den elektrischen Kreis so eingestellt sind, daß sich die Vorschubgeschwindigkeit bei abnehmender Lautstärke langsamer ändert als die Amplitude des Schallvorganges.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch ein Instrument, das die Mittel- und/oder Spitzenwerte der Amplitude anzeigt, vorzugsweise mit einer Frequenzgangentzerrung, derart, daß die Anzeige proportional der Amplitude ist.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Umschreiben von einem Träger auf einen zweiten eine automatische Steuerspannung für die Einstellung des Vorschubs durch einen zusätzlichen Abtaster gewonnen wird, der in Laufrichtung vor dem Abtaster für die Übertragung angeordnet ist.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerspannung beim Umschreiben von einem Träger auf den zweiten durch mehrere hintereinander, vorzugsweise in gleichem Abstand untereinander angeordnete Abtaster gewonnen wird, die in Laufrichtung vor dem Abtaster der Übertragung angeordnet sind und dem Steuerkreis nacheinander Impulse erteilen.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch eine stroboskopische Kontrolle für die größte und kleinste Drehzahl des Vorschubmotors zur Eichung und Mittel im Belastungskreis zur Einstellung dieser Drehzahl.
15. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Motorwelle eine Scheibe mit Öffnungen auf verschiedenen Durchmessern angeordnet ist, die vorzugsweise von derselben wechselstromgeheizten Lampe beleuchtet werden.
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Antriebs- teile für die Vorschubspindel elastisch derart gelagert sind, daß Erschütterungen von der Vorschubspindel ferngehalten werden.
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor selbst zusätzlich zur Erhöhung der Beschleunigung des Vorschubs regelbar ist.
18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Abtastorgane für die Erzeugung einer Steuerspannung bzw. eines Steuerstromes nach Gleichrichtung einen Kondensator aufladen, dessen Entladung, vorzugsweise über eine Röhre, die Regelvorrichtung für den seitlichen Vorschub betätigt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

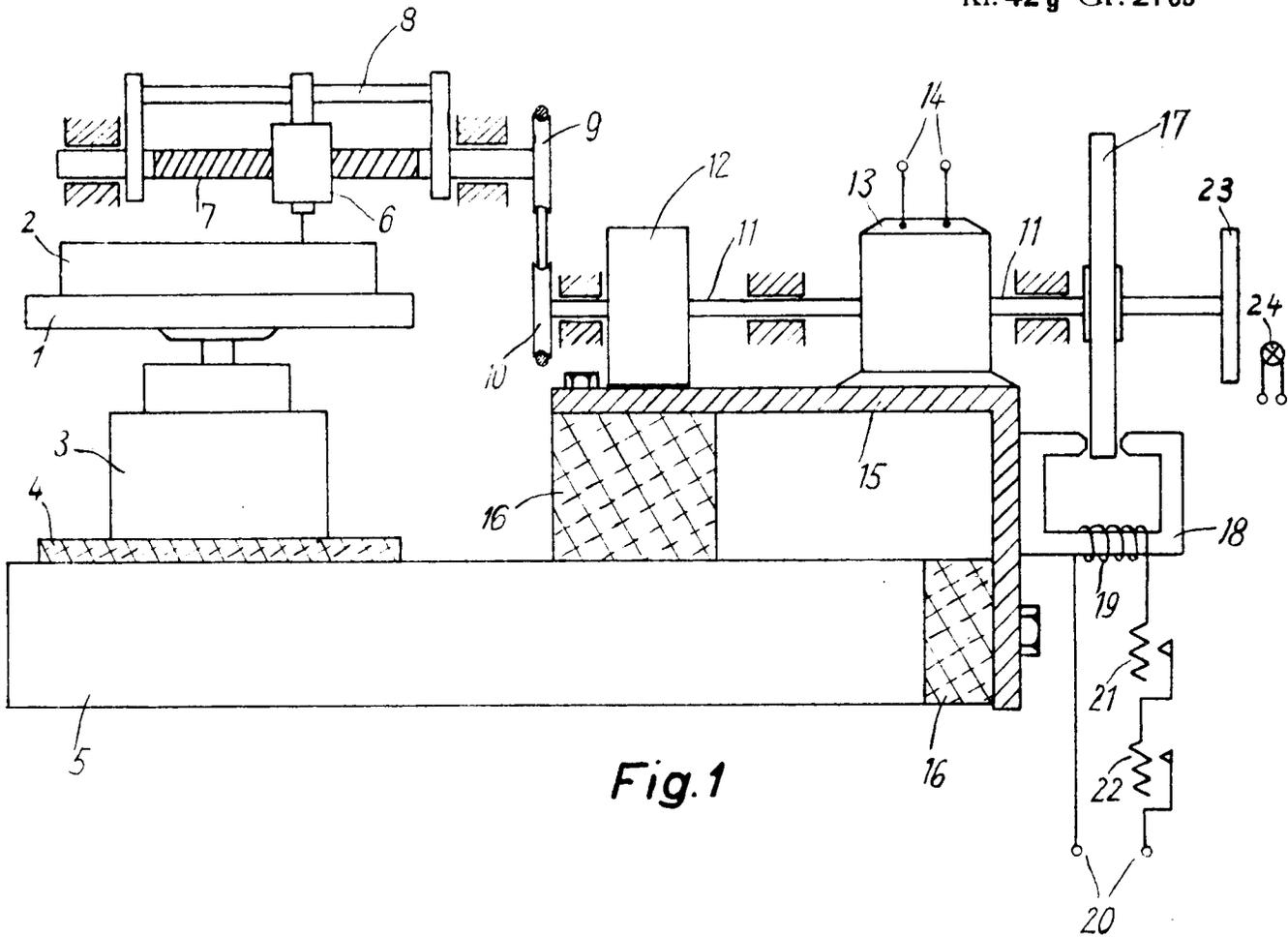


Fig. 1

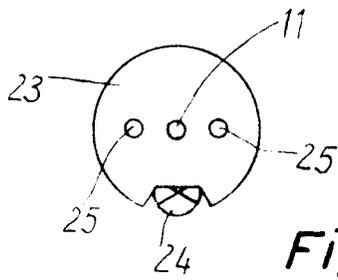


Fig. 1a

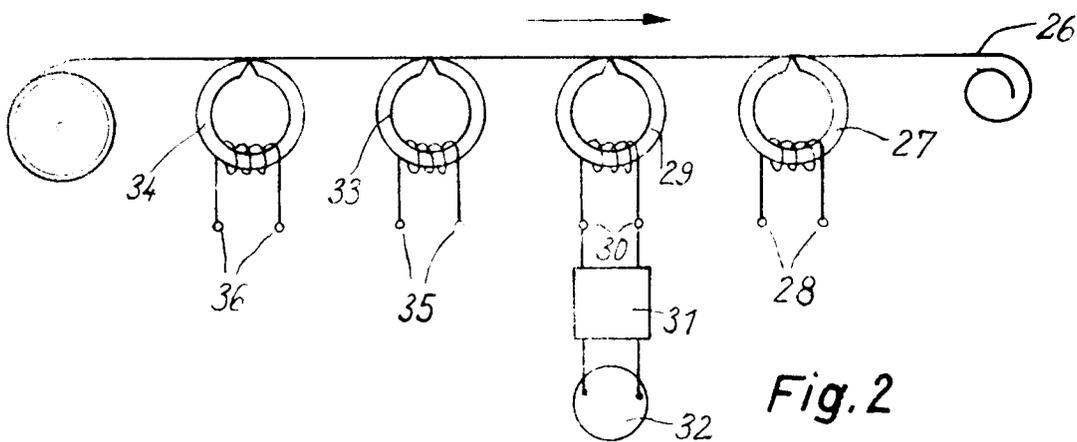


Fig. 2

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949  
(WiGBl. S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
31. JULI 1952

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTSCHRIFT

Nr. 845 413

KLASSE 42g GRUPPE 2105

D 7197 IXa/42g

Dr. Gerd Schöttler, Lister und Ilse Utermöhlen, Lister *ERSCHAFF*,  
sind als Erfinder genannt worden

Deutsche Grammophon Gesellschaft m. b. H., Hannover

## Regeleinrichtung zur Veränderung der Rillensteigung bei Schallplatten

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 27. Oktober 1950 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 15. November 1951

Patenterteilung bekanntgemacht am 5. Juni 1952

Es ist bekannt, bei der Schallplattenaufnahme die Rillensteigung in Abhängigkeit von der Amplitude und gegebenenfalls Frequenz der aufzuzeichnenden Schwingungen zu verändern. Hierfür ist vorgeschlagen worden, die Steuerspannung zur Regelung des Schneidertransports von einer Zwischentonaufzeichnung vor der Tonab taststelle abzunehmen und damit den Wert eines mechanischen Widerstands, z. B. einer Wirbelstrombremse, zu beeinflussen, gegen den der Schneider bewegt wird. Die Erfindung bezieht sich auf die Weiterbildung dieser Einrichtung; erfindungsgemäß wird hierfür vorgeschlagen, die vor der Tonab taststelle von der Zwischentonaufzeichnung abgenommene Steuerspannung in einem Regelverstärker zu verstärken und nach Gleichrichtung dem mechanischen Widerstand, z. B. der Wicklung einer Wirbelstrombremse, zuzuführen, und ferner mit dem mechanischen Widerstand, z. B. der Wirbelstrombremse, einen Gleichstromerzeuger zu kuppeln, dessen Gleichspannung dem Regelverstärker als Gittervor-

spannung zugeführt wird. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird die Steuerspannung zunächst als Wechselfspannung im Regelverstärker verstärkt, und ihre Gleichrichtung erfolgt am Verstärkerausgang, vorzugsweise in der Endstufe. Gemäß einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung wird für den Antrieb des Schneidertransports ein mit der Wirbelstrombremse gekuppelter Elektromotor mit Generator teil oder Generatorwicklung, z. B. nach Art eines Umformers, verwendet, der gleichzeitig die als Vorspannung am Verstärker dienende Gleichspannung liefert. Bei dem Gleichstromerzeuger, z. B. dem Motor mit Generator teil, soll sich zweckmäßig die gelieferte Gleichspannung proportional oder annähernd proportional mit der Drehzahl verändern.

Die Erfindung und dazugehörige Einzelheiten sind an Hand der Figur beispielweise erläutert.

In der Figur ist ein Schallplattenschneidegerät dargestellt, bestehend aus dem Plattenteller 1 mit Wachsplatte 2, dem Tonschreiber 3 und der Vor-

25  
30  
35  
40

schubspindel 4. Mit dieser ist, vorzugsweise über das Zahnradgetriebe 5, die als mechanischer Widerstand wirkende Wirbelstrombremse 6 gekuppelt, auf deren Bremsmagnet 8 die Wicklungen 9 und 10 vorgesehen sind. Auf der gleichen Achse oder gegebenenfalls über ein weiteres, in der Figur nicht dargestelltes Getriebe sind der Antriebsmotor 11 und der Gleichstromgenerator 12 vorgesehen. Die aufzuzeichnende Darbietung ist auf dem Magnettonband 13 aufgeschrieben, das in Pfeilrichtung bewegt wird. Von diesem werden die Tonfrequenzschwingungen mittels Magnetkopf 14 abgenommen, im Verstärker 15 verstärkt und dem Tonschreiber 3 zugeführt. Vor der Tonsteuerstelle, d. h. dem Magnetkopf 14, ist der Vortastmagnetkopf 16 angeordnet, der bei Ablauf des Magnettonbands 13 von der Tonaufzeichnung früher berührt wird als der Tonabtakopf 14. Vom Vortastmagnetkopf 16 wird die Tonfrequenzspannung über den Regler 17 dem Vorverstärker 18 zugeführt und dann dem Regelverstärker 19, der in seinen ersten Stufen erfindungsgemäß als Wechselstromverstärker ausgebildet ist. In der Endstufe oder an seinem Ausgang wird die Steuerwechselspannung gleichgerichtet und der Wicklung 9 der Wirbelstrombremse zugeführt. Die Wicklung 10 der Wirbelstrombremse wird mit einer konstanten Gleichspannung, z. B. aus einer Batterie, gespeist, so daß zunächst ein konstantes Grundbremsmoment entsteht, dem durch die sich ändernde 30 Steuer Spannung an der Wicklung 9 ein veränderliches Bremsmoment für die Regelung überlagert wird. Die Gleichrichtung der Steuer Spannung erfolgt vorzugsweise gemäß der Erfindung mittels Gleichrichter 20, der in den Gitterkreis der Endröhre 21 des Regelverstärkers 19 eingeschaltet ist. Der Gleichstromgenerator 12 ist an die Gitter der Vorverstärker röhren des Verstärkers 19 angeschlossen, so daß die von ihm gelieferte Gleichspannung als Gittervorspannung wirkt. Mit der 40 Veränderung der Drehzahl des Gleichstromgenerators 12 ändert sich also die Vorspannung und damit auch der Verstärkungsgrad des Verstärkers 19. Der Gleichstromgenerator 12 soll hierfür gemäß der Erfindung eine der Drehzahl zumindest annähernd proportionale Spannung liefern; mit Erhöhung der Drehzahl steigt also die Gleichspannung proportional oder annähernd proportional an und sinkt umgekehrt entsprechend ab. Das Bremsmoment der Wirbelstrombremse 16 wird somit von 50 zwei Spannungen beim Regelvorgang beeinflusst, und zwar zunächst von der Größe der vom Vortastkopf 16 abgenommenen Wechselspannung und von der Größe der vom Gleichstromgenerator 12 gelieferten Gleichspannung. Im praktischen Betrieb stellt sich ein Gleichgewichtszustand ein, wenn diese Spannungen konstant sind. Steigt die Steuer Spannung am Vortastkopf 16 an, so ändert sich damit die Gleichspannung an der Bremswicklung 9 entsprechend. Diese Wicklung ist so gepolt, daß die 60 Bremswirkung bei steigender Spannung geringer

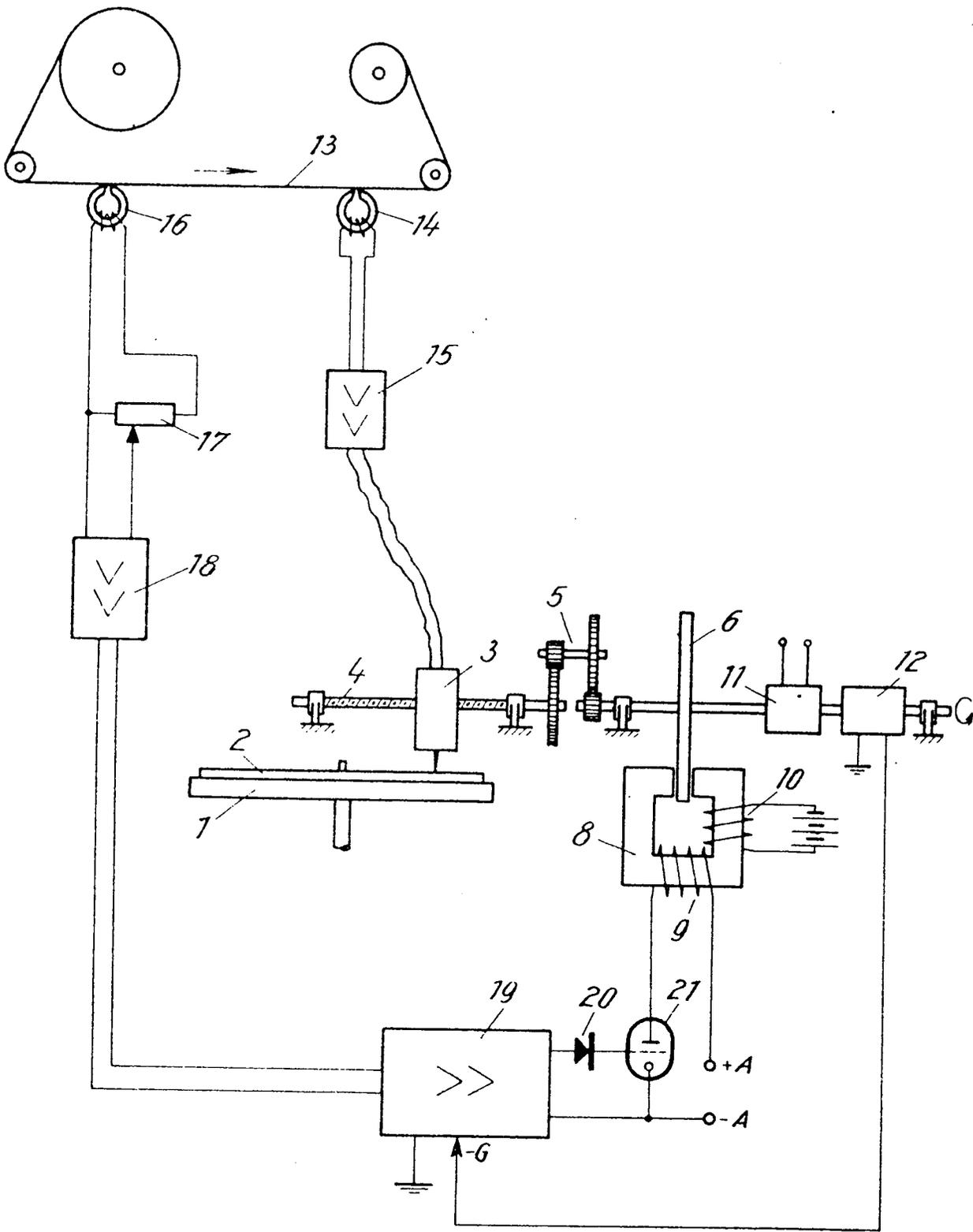
wird, so daß dann die Vorschubwelle 4 schneller angetrieben wird und sich der Rillenabstand bei größeren Amplituden der Tonschwingungen vergrößert.

Darüber hinaus ergibt sich eine zusätzliche Regelwirkung über den Regelverstärker 19, dessen Verstärkungsgrad sich bei Spannungsänderungen am Generator 12 entsprechend ändert. Dieser Regelvorgang wirkt stabilisierend, d. h. bei steigender Drehzahl und damit steigender Vorspannung nimmt die Verstärkung im Regelverstärker ab und somit das Bremsmoment zu. Umgekehrt nimmt bei fallender Drehzahl auch das Bremsmoment ab. Bei Verwendung eines Umformers an Stelle des Antriebsmotors 11 und des Gleichstromgenerators 12 liefert dessen Generator teil bzw. Generatorwicklung die Vorspannung für den Regelverstärker 19.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Regeleinrichtung zur Veränderung der Rillensteigung bei Schallplatten in Abhängigkeit von der Amplitude und gegebenenfalls Frequenz der aufzuzeichnenden Schwingungen, bei der die Steuer Spannung zur Regelung des Schneidertransports von einer Zwischentonaufzeichnung vor der Tonabtakstelle abgenommen wird und den Wert eines mechanischen Widerstands beeinflusst, gegen den der Schneider bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die vor der Tonabtakstelle (14) von der Zwischentonaufzeichnung (13) abgenommene Steuer Spannung in einem Regelverstärker (19) verstärkt und nach Gleichrichtung dem mechanischen Widerstand, z. B. der Wicklung (9) einer Wirbelstrombremse, zugeführt wird, und daß mit dem mechanischen Widerstand, z. B. der Wirbelstrombremse, ein Gleichstromerzeuger (12) gekuppelt ist, dessen Gleichspannung dem Regelverstärker (19) als Gittervorspannung zugeführt wird. 80
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer Spannung zunächst als Wechselspannung im Regelverstärker (19) verstärkt wird und ihre Gleichrichtung am Verstärkerausgang, vorzugsweise in der Endstufe (21) des Verstärkers (19) erfolgt. 85
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für den Antrieb des Schneidertransports ein mit der Wirbelstrombremse gekuppelter Elektromotor mit Generator teil oder Generatorwicklung, z. B. nach Art eines Umformers, verwendet wird, der gleichzeitig die als Vorspannung des Regelverstärkers (19) dienende Gleichspannung liefert. 90
4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das sich bei dem Gleichstromerzeuger, z. B. Motor mit Generator teil, die gelieferte Gleichspannung proportional oder annähernd proportional mit der Drehzahl ändert. 95

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949

(WiGBI. S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM

27. AUGUST 1959

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTCHRIFT

Nr. 972 635

KLASSE 42 g GRUPPE 21 05

INTERNAT. KLASSE G 10j —————

*D 136 VIII d / 42 g*

---

Dipl.-Phys. Dr. Gerd Schöttler, Hannover  
ist als Erfinder genannt worden

---

Deutsche Grammophon G. m. b. H., Hamburg

## Verfahren und Einrichtungen zum Aufzeichnen von Schallvorgängen in nebeneinanderliegenden Spuren unter Änderung des Spurenabstandes

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 26. Oktober 1949 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 14. Juni 1951

Patenterteilung bekanntgemacht am 13. August 1959

Es ist bei Schallplatten bekannt, den Abstand  
der Schallrillen in Abhängigkeit von der Ampli-  
tude, z. B. durch entsprechende Änderung des seit-  
lichen Vorschubes des Aufzeichnungsorgans, zu  
5 ändern, und zwar so, daß die Abstände der Schall-  
rillen bei größeren Amplituden größer sind als bei  
kleineren Amplituden. Es ist ferner bekannt, bei  
dem Umschreiben von einer Schallplatte auf eine  
zweite neben dem Abtaster für die Übertragung  
10 einen zweiten Abtaster vorzusehen, der in einem  
gewissen Abstand im Vorlauf angeordnet ist und  
von dem die Steuerströme für die Abstandsände-  
rungen abgenommen werden. Bei dieser bekannten  
Technik erfolgt die Abstandsänderung stufenweise  
15 mit Hilfe von Relais od. dgl.; eine solche Ab-  
standsänderung ist nicht immer befriedigend,

außerdem ist es dabei schwierig, die Änderung den  
jeweils praktischen Bedürfnissen möglichst genau  
anzupassen. Bei der automatischen Variation des  
Rillenabstandes von Schallplatten od. dgl. in Ab- 20  
hängigkeit von der Aufzeichnungsamplitude kommt  
es darauf an, daß bei ansteigender Tonfrequenz-  
amplitude der Rillenabstand eine bestimmte Zeit-  
lang vor Beginn der großen Amplitude vergrößert  
25 wird und diese Abstandsvergrößerung auch noch  
eine Zeitlang nach dem Abklingen der großen Ton-  
frequenzamplitude aufrechterhalten wird. Nur  
dann ist sichergestellt, daß sich die benachbarten  
Rillen nicht gegenseitig anschneiden können. Bei  
30 nur einem Vortastorgan wird zwar auch schon da-  
für gesorgt, daß der vergrößerte Abstand eine Zeit-  
lang vor der Amplitudenvergrößerung eingeregelt

wird, hingegen genügt der eine Vortastkopf nicht, um den vergrößerten Abstand noch eine Zeitlang nach dem Abklingen der großen Amplitude aufrechtzuerhalten. Verzögerungsschaltungen können zwar die Wirkungsweise einer Anordnung mit nur einem Vortastkopf verbessern, doch sind dabei verhältnismäßig lange Verzögerungszeiten erforderlich, die entweder nur mit komplizierten Verzögerungsschaltungen herstellbar sind oder aber unzuverlässig arbeiten, weil mit länger werdender Verzögerungsdauer die Genauigkeit der Regelung zunimmt.

Die Erfindung vermeidet diese Mängel bei Verfahren zum Aufzeichnen von Schallvorgängen von einem Schallträger auf einen zweiten, in nebeneinanderliegenden Spuren, unter Änderung des Spurenabstandes in Abhängigkeit von der Amplitude, insbesondere bei Schallplatten, dadurch, daß die Geschwindigkeit des seitlichen Vorschubs des Aufzeichnungsorgans durch Steuerimpulse selbsttätig, vorzugsweise kontinuierlich, geregelt wird, die an mehreren Stellen des umzuschreibenden Trägers abgenommen, sodann gemischt und in einer Regelschaltung ausgewertet werden. Hierzu werden gemäß der Erfindung eine Regelvorrichtung für den Antrieb des seitlichen Vorschubs des Aufzeichnungsorgans vorgesehen und mehrere in Laufrichtung des umzuschreibenden Schallträgers hintereinanderliegende Abtastorgane für die Bildung des Steuerstromes bzw. der Steuer Spannung zur Betätigung dieser Regelvorrichtung. Dabei kann vorteilhafterweise das Abtastorgan für die Umschreibung zur Gewinnung der Steuer Spannungen bzw. Ströme mit herangezogen werden. Unter Umständen kann es auch zweckmäßig sein, in Laufrichtung hinter dem Abtastorgan, welches der Umschreibung dient, noch ein oder mehrere zusätzliche Abtastorgane anzuordnen, welche zur Bildung der Steuerströme dienen. Dabei ist es nicht unbedingt notwendig, daß die Abtastorgane an dem Träger liegen, von dem die Tonströme zur Umschreibung abgenommen werden, die Abtastorgane können vielmehr auch an einem identischen Tonträger angeordnet sein, welcher mit dem umzuschreibenden synchron läuft.

Die Erfindung und weitere Einzelheiten werden an Hand der Zeichnung beispielsweise beschrieben, und zwar für die Übertragung einer Magnettonaufzeichnung auf eine Schallplatte.

Der Originalschallvorgang ist auf einem Magnetband 1 in bekannter Weise aufgezeichnet. Für die Übertragung auf die Schallplatte ist ein Abhörkopf 2 vorgesehen, der wie die ganze Magnetoneinrichtung in üblicher Weise ausgebildet sein kann. Die Wicklung ist unter Zwischenschaltung eines Verstärkers 3 mit geeigneter Entzerrung an den Schneidkopf 4 gelegt, der das Wachs 5 in einer im übrigen in üblicher Weise ausgebildeten Plattenschneidapparatur 6 beschriftet. Hierzu besitzt der Schneidkopf 4 eine Vorschubeinrichtung mit der Spindel 7, die beispielsweise über ein Getriebe 8 und einen Motor 9 angetrieben wird. Die Vorschubgeschwindigkeit soll nun in Abhängig-

keit von der Amplitude veränderlich sein, und zwar größer, wenn die Amplitude zunimmt. Um dies zu erreichen, sind im Vorlauf vor dem Abhörkopf 2 zwei weitere Abhörköpfe 10 und 11 vorgesehen. Die von diesen Abtastern abgenommenen Steuer Spannungen oder Ströme werden vor bzw. nach der Gleichrichtung überlagert, und gegebenenfalls nach der Umhüllenden verlaufend, auf die Steuerung für die Änderung der Vorschubgeschwindigkeit gegeben. Zu diesem Zweck sind die Abhörköpfe 10 und 11 über je einen Übertrager 12 bzw. 13 unter Zwischenschaltung je eines Gleichrichters 14 bzw. 15 an einen Kondensator 16 angeschlossen, der sich über den Widerstand 17 entlädt und dessen Spannung die Steuer Spannung für das Rohr 18 liefert, deren Anodenstrom die Regeleinrichtung 19 für die Drehzahl des Motors 9 und damit für die Änderung der Vorschubgeschwindigkeit betätigt. Solche Regeleinrichtungen sind an sich bekannt und werden darum hier nicht näher beschrieben. Die Gleichrichter können eingespart werden, wenn die Gleichrichtung auf andere Weise, z. B. durch entsprechende Ausbildung der Abtaster erzielt ist.

Die Wirkungsweise ist folgende: Während des Umschreibens bekommt die Regeleinrichtung zuerst einen Steuerimpuls von dem Abhörkopf 11 und dann nach einer gewissen Zeit denselben Steuerimpuls von dem Kopf 10, wenn man davon ausgeht, daß, wie hier geschehen, das Band in Richtung des Pfeiles abgespielt wird. Durch diese aufeinanderfolgenden Impulse ist es mit verhältnismäßig einfachen Mitteln möglich, die Vorschubgeschwindigkeit auf jenem Punkt zu halten, der dem Verlauf des Lautstärkevorganges entspricht, der ein Maß für die Vergrößerung des Rillenabstandes sein soll. Dabei ist die resultierende Spannung am Kondensator nicht größer als die höchste Einzelspannung. Die Zeitkonstanten des elektrischen Kreises sind entsprechend zu berücksichtigen. Diese Impulssteuerung kann noch dadurch verbessert werden, daß gegebenenfalls die Zahl der dafür vorgesehenen Köpfe über zwei hinaus vergrößert wird. In vielen Fällen wird man mit zwei Köpfen auskommen können, dann kann man den Aufwand sogar noch dadurch verkleinern, indem man den Übertragungsabhörkopf 2 als Steuerkopf mit ausnutzt oder mit anderen Worten, seine Wicklung auch beispielsweise an den Transformator 12 legt, so daß er doppelt ausgenutzt wird. Der Abstand der Steuerköpfe richtet sich einmal nach der Zahl der Köpfe und zum anderen nach der erforderlichen Erhöhung der Vorschubgeschwindigkeit und gegebenenfalls der Dauer der Erhöhung; entsprechend ist auch der Abstand des letzten Steuerkopfes vom Übertragerkopf zu wählen.

Unter Umständen ist es besonders vorteilhaft, einen weiteren Abhörkopf 20 oder deren mehrere auch in Bandlaufrichtung hinter dem Abhörkopf 2, welcher der Übertragung dient, anzuordnen und diesen bzw. diese ebenfalls in ähnlicher Schaltung wie bei 10 und 11 an den Kondensator 16 zu legen.

Mit einer solchen Schaltung ist es möglich, in einfacher Weise zu verhindern, daß die Vorschubgeschwindigkeit vorzeitig herabgesetzt wird, was zur Folge haben würde, daß die Schallrillen in die vorhergehende übergreifen würden.

Auf diese Weise läßt sich eine den praktischen Bedürfnissen mit hinreichender Genauigkeit gerecht werdende kontinuierliche Steuerung der Vorschubgeschwindigkeit erreichen.

Die Erfindung ist nicht auf das Umschreiben von Magnetbändern auf Schallplatten beschränkt. Sie kann im Prinzip bei jedem Umschreiben angewandt werden und hat überall dort einen Sinn, wo die Aufzeichnung nach dem Amplitudenaufzeichnungsverfahren vorgenommen wird, d. h. wo sich die Breite der Aufzeichnung ändert. Es ist auch nicht notwendig, daß die Abnahme der Steuerströme von demselben Schallaufzeichnungsträger erfolgt, von dem die Übertragung geschieht; es kann beispielsweise ein praktisch identisches zweites Band synchron mit dem ersten laufen, und die Steuerströme können von diesem abgenommen werden. Die Erfindung ist auch nicht darauf beschränkt, daß die Aufzeichnung in Spiralen vor sich geht, sie kann auch in nebeneinanderliegenden Spuren vorgenommen werden, beispielsweise auf einen Längsphonogrammträger. Die Abtastorgane sind nur dem der Aufzeichnungsart anzupassen, diese kann nicht nur magnetisch, sondern auch optisch und mechanisch sein.

Der Vorschub kann auch durch Verlagerung des Plattentellers bewirkt werden. Es ist auch nicht notwendig, für die Änderung dieses Vorschubes in Abhängigkeit von der Amplitude den Motor heranzuziehen, es können vielmehr auch beispielsweise andere dafür geeignete Kraftübertragungsglieder herangezogen werden, wie z. B. ein Getriebe. Solche Regeleinrichtungen und Methoden sind in der Technik geläufig.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Aufzeichnen von Schallvorgängen von einem Schallträger auf einen zweiten, in nebeneinanderliegenden Spuren, unter Änderung des Spurenabstandes in Abhängigkeit von der Amplitude, insbesondere bei Schallplatten, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit des seitlichen Vorschubes des Aufzeichnungsorgans durch Steuerimpulse selbsttätig, vorzugsweise kontinuierlich, geregelt wird, die an mehreren Stellen des umzuschreibenden Trägers abgenommen, sodann gemischt und in einer Regelschaltung ausgewertet werden.

2. Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine

Regelvorrichtung für den Antrieb des seitlichen Vorschubes des Aufzeichnungsorgans und mehrere in Laufrichtung des umzuschreibenden Schallträgers hintereinanderliegende Abtastorgane für die Bildung des Steuerstromes bzw. der Steuerspannung, gegebenenfalls nach der Umhüllenden des Schallvorganges verlaufend, zur Betätigung dieser Regelvorrichtung.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtastorgane für die Steuerspannungen bzw. Ströme in Laufrichtung vor dem Abtastorgan liegen, das für die Umschreibung dient.

4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastorgan (2) für die Umschreibung zur Gewinnung der Steuerspannungen bzw. Ströme mit herangezogen wird.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in Laufrichtung hinter dem Abtastorgan, das der Umschreibung dient, ein oder mehrere zusätzliche Abtastorgane liegen, die zur Erzeugung der Steuerspannung oder des Steuerstromes dienen.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Abtastorgane untereinander gleich ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Abtastorgan für die Umschreibung benachbarten Abtastorgane für die Bildung des Steuerstromes bzw. der -spannungen in einer solchen Entfernung von dem zuerst genannten Abtastorgan angeordnet sind, die in einer Zeit abgetastet wird, die beim Umschreiben auf eine Schallplatte etwa der Zeitdauer einer Plattenumdrehung entspricht.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtastorgane für die Erzeugung der Steuerspannung bzw. des Steuerstromes über je einen Gleichrichter einen Kondensator aufladen, dessen Entladung, vorzugsweise über eine Röhre, die Regelvorrichtung für den seitlichen Vorschub betätigt.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitkonstante des elektrischen Kreises auf die Lage der Abtaster für die Bildung des Steuerstromes bzw. der Steuerspannung abgestimmt ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 572 527, 966 210, 970 995;  
französische Patentschrift Nr. 906 189.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

