(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 28 128 T2** 2006.12.21

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 058 241 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 28 128.0**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 111 758.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **02.06.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.12.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **24.05.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.12.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***G11B 7/007*** (2006.01)
G11B 7/013 (2006.01)
G11B 11/105 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
15740699 04.06.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Sharp K.K., Osaka, JP

(72) Erfinder:
Nakajima, Junsaku, Kashihara-shi, Nara-ken, JP

(74) Vertreter:
Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte, 81667 München

(54) Bezeichnung: **Optisches Aufzeichnungsmedium mit Prepits, die tiefer sind als Aufzeichnungsrillen**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft bespielbare (einmal beschreibbare) und umschreibbare Informationsaufzeichnungsmedien, und spezieller betrifft sie optische Platten.

[0002] In jüngerer Zeit schritt die Dichteerhöhung derartiger optischer Platten, wie sie als Aufzeichnungseinrichtungen für Computer oder Paketierungsmedien für Musik- und Bildinformation verwendet werden, fort. Um über einen genauen Hochgeschwindigkeitszugriff auf derartige Spuren hoher Dichte zu verfügen, ist es erforderlich, vorformatierte Signale mit Adressinformation an einer Aufzeichnungsfläche der optischen Platte anzubringen, auf der Oberflächeninformation aufgezeichnet und von der sie abgespielt wird. Ferner kann auch Information, die nicht gelöscht werden soll, vorab als vorformatierte Signale auf der Platte ausgebildet werden. Andere Abschnitte als die vorformatierten Abschnitte sind Aufzeichnungsgebiete, in denen Führungsrillen, die einfach als 'Rillen' bezeichnet werden, ausgebildet werden. Im Aufzeichnungsgebiet existieren Rillen, die konkave Abschnitte sind, sowie Stege, die keine konkaven Abschnitte sind.

[0003] Die Fig. 7A und Fig. 7B zeigen eine Platte gemäß einer einschlägigen Technik, und es handelt sich um eine Draufsicht bzw. eine perspektivische Ansicht der Platte. In der Fig. 7B ist auch eine Schnittansicht der Platte dargestellt. Bezugssymbole 'G' und 'L' kennzeichnen eine Rille bzw. einen Steg. Das Bezugssymbol 'PP' kennzeichnet einen Prepit. Licht **3** wird durch eine Linse **2** gebündelt und fällt dann durch ein Substrat **1**. Wenn der Steg mit der Rille verglichen wird, befindet sich die Rille näher an der Linse **2**.

[0004] Auf dem Steg, der Rille und dem Prepit ist eine Aufzeichnungsschicht aus einem Material, das durch ein magnetooptisches Material, ein Faseränderungsmaterial oder ein organisches Farbstoffmaterial repräsentiert ist, ausgebildet (in den Figuren nicht dargestellt). In den Figuren ist eine Aufzeichnungsmarkierung M in die Rille geschrieben. Dies, da Signale besserer Qualität erhalten werden können, wenn die Information in die Rillen statt auf die Stege geschrieben wird.

[0005] Wenn Information auf einer optischen Platte aufgezeichnet/von einer solchen abgespielt wird, auf der Führungsrillen so ausgebildet sind, wie es oben beschrieben ist, erfolgt die Spurführung durch ein Gegentaktverfahren. Ein Lichtstrahlfleck folgt den Rillen und den Prepits.

[0006] Je flacher die Tiefe, Dg, der Rille ist, eine desto größere Signalamplitude der in die Rillen geschriebenen Markierungen wird erzielt, was zu einem guten S/R-Verhältnis führt. Demgemäß werden, wenn Platten dichter bespielt werden, dieselben so eingestellt, dass die Tiefe, Dg, einer Rille kleiner ist, um dadurch Signale mit einem guten S/R-Verhältnis zu erzielen.

[0007] Andererseits erreicht die Amplitude des Prepitsignals ihr Maximum, wenn Dp den Wert $\lambda/4n$ aufweist. Bei einem flacheren Prepit wird die Signalamplitude kleiner. Daher werden, wenn sowohl Dg als auch Dp auf kleine Werte eingestellt werden, oder sie flach ausgebildet werden, die Prepitsignale zu klein, was zu Schwierigkeiten beim Lesen der vorformatierten Information, die nicht gelöscht werden soll, wie Adressinformation, führt.

[0008] Auch wird die ursprünglich als ROM-Information vorformatierte Information unleserlich, wenn sie versehentlich auf flachen Prepits aufgezeichnet wird, da die Amplitude von Signalen geschriebener Markierungen größer als die der ursprünglichen Prepitsignale ist. Was die Sache verschlechtert, ist es, dass die ROM-Information überschrieben wird und so hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Platte ein schwerwiegender Defekt auftritt.

[0009] Ferner ist bei einer Platte, bei der Dg = Dp gilt, die Stärke des Gegentaktsignals im Prepitgebiet kleiner als diejenige des Gegentaktsignals im Rillengebiet. Demgemäß wird dann, wenn die Spurführungsverstärkung so eingestellt wird, dass sie für das Rillengebiet geeignet ist, die Amplitude der Gegentaktsignale in den Prepitabschnitten zu klein. Daher ist die Regelungsgenauigkeit bei der Spurregelung beeinträchtigt. Wenn dagegen die Spurregelungsverstärkung für das Prepitgebiet angepasst wird, wird die Amplitude des Gegentaktsignals im Rillengebiet übermäßig groß. So tritt, in nachteiliger Weise, im Spurregelungssystem eine Schwingung auf.

[0010] Um derartige Probleme zu lösen, ist es denkbar, die Spurregelungsverstärkung jedesmal dann umzuschalten, wenn der Strahlfleck die Rillen- und Prepitgebiete erreicht. Jedoch führt dies zu einer Verkomplizie-

rung der Schaltungsanordnung eines Aufzeichnungs-/Wiedergabegeräts für solche Platten, und so können die Kosten des Geräts erhöht sein.

[0011] In US-A-4734904 ist eine Kombination beschreibbarer-abspielbarer optischer Platten sowie nur abspielbarer optischer Platten, mit Prerillen bzw. Aufzeichnungspits, offenbart. Um Signale unter Verwendung eines gemeinsamen optischen Systems mit einem gemeinsamen Laser für beide Plattentypen aufzuzeichnen und abzuspielen, wird die Höhe von Prerillen einer bespielbaren Platte auf kleiner als λ/8n eingestellt, und die Höhe der Aufzeichnungspits bei einer nur abspielbaren Platte wird auf kleiner als λ/4n, jedoch nicht kleiner als λ/8n eingestellt, wobei λ die Wellenlänge des Lasers ist und n der Brechungsindex eines Substrats der Platten ist.

[0012] In EP-A-0727779 ist ein optisches Aufzeichnungsmedium gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit Rillen und Stegen und auch Prepits zum Bereitstellen von Adressinformation offenbart. Bei diesem bekannten Aufzeichnungsmedium verfügen die Rillen und die Prepits über dieselbe Tiefe von 70 nm oder weniger, bevorzugt 40–60 nm. So können die oben beschriebenen Probleme nicht vermieden werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0013] Die Erfindung erfolgt zum Lösen der obigen Probleme, und es liegt ihr die Aufgabe zugrunde, ein hoch zuverlässiges optisches Aufzeichnungsmedium mit Prepits zu schaffen, wobei ein Aufzeichnen zumindest in Rillen erfolgt, Signale von den aufgezeichneten Markierungen sowie Signale von den Prepits über Stärken verfügen, die ausreichend groß sind, um hohe Zuverlässigkeit zu erzielen, und wobei in den Rillen- und Prepitabschnitten erzielte Gegentaktsignale ähnliche Größen aufweisen, so dass eine genaue Spurführung realisiert werden kann, wodurch eine Verkomplizierung der Schaltungsanordnung eines Aufzeichnungs-/Wiedergabegeräts und eine Erhöhung der Kosten eines derartigen Geräts vermieden werden können.

[0014] Gemäß einer Erscheinungsform der Erfindung ist ein optisches Aufzeichnungsmedium mit Folgendem geschaffen: einem Substrat mit einem Aufzeichnungsgebiet aus mindestens Stegen und Rillen sowie einem Prepitgebiet, in dem Information vorab in Form von Prepits aufgezeichnet wurde, wobei das Aufzeichnungsgebiet zumindest in den Rillen bespielbar ist und wobei das optische Aufzeichnungsmedium für Licht einer vorbestimmten Wellenlänge λ dahingehend ausgebildet ist, dass die jeweiligen Abspielsignale aus den Rillen und den Prepits über näherungsweise gleiche Amplituden verfügen, und es so aufgebaut ist, dass die Tiefe jeder Rille (G), Dg, und die Tiefe jedes Prepits, Dp, jeweils den folgenden Beziehungen genügt:
$Dg < \lambda/8n$,
$\lambda/8n < Dp < \lambda/4n$, und
$(\lambda/8n - Dg) > (Dp - \lambda/8n)$,
wobei n der Brechungsindex des Substrats des optischen Aufzeichnungsmediums ist.

[0015] Beim optischen Aufzeichnungsmedium mit der obigen Struktur wird ein HF-Signal mit großer Amplitude sowohl vom vorformatierten Gebiet (Prepits) als auch den in den Rillen aufgezeichneten Markierungen erzielt. Gleichzeitig hat, wenn in den Prepits ein Überschreiben erfolgt, dasselbe weniger Einfluss auf die Wiedergabe der Prepitinformation, was zu einer Verbesserung der Datenzuverlässigkeit führt.

[0016] Bei einer Ausführungsform sind die Tiefe der Rillen und die Tiefe der Prepits so eingestellt, dass die Differenz zwischen der Größe eines Gegentaktsignals vom Aufzeichnungsgebiet und derjenigen eines Gegentaktsignals vom Prepitgebiet so klein wie möglich ist.

[0017] Bei dieser Struktur sind die Amplitude des Gegentaktsignals vom Aufzeichnungsgebiet und diejenige des Gegentaktsignals vom Prepitgebiet beinahe einander gleich gemacht. So wird es möglich, eine genaue Spurführung zu erzielen. Demgemäß besteht der Effekt, dass es möglich ist, eine Verkomplizierung der Schaltungsanordnung und eine Kostenerhöhung eines Aufzeichnungs-/Wiedergabegeräts für das optische Aufzeichnungsmedium zu verhindern.

[0018] Die Tiefe der Prepits kann, vorzugsweise, größer als diejenige der Rillen sein.

[0019] Andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung ersichtlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0020] Die Erfindung wird aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, die nur zur Veranschaulichung angegeben werden und demgemäß für die Erfindung nicht beschränkend sind, vollständiger verständlich werden.

[0021] Fig. 1 ist ein Kurvenbild, das die Beziehung zwischen den Tiefen von Rillen und Prepits und den Amplituden von HF-Signalen zeigt;

[0022] Fig. 2 ist ein Kurvenbild, das die Beziehung zwischen den Tiefen von Rillen und Prepits und der Amplitude des Gegentaktsignals zeigt;

[0023] Fig. 3 zeigt das HF-Signal eines Prepits im flachen Prepitgebiet, das HF-Signal, wenn Information über den Prepit geschrieben wird, und das in die Rillen geschriebene Markierungssignal;

[0024] Fig. 4 zeigt schematisch ein optisches Aufzeichnungsmedium gemäß der Erfindung;

[0025] Fig. 5 zeigt das HF-Signal des Prepits im tiefen Prepitgebiet sowie das HF-Signal, wenn Information über den Prepit geschrieben wird;

[0026] Fig. 6 ist eine Darstellung zum Erläutern, dass die Amplituden des Gegentaktsignals zwischen dem Prepitgebiet und dem Rillengebiet verschieden sind; und

[0027] Fig. 7A und Fig. 7B zeigen schematisch ein optisches Aufzeichnungsmedium gemäß einer einschlägigen Technik.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0028] Nachfolgend werden ein konkretes Beispiel, bei dem die Erfindung angewandt wurde, und ein Vergleichsbeispiel unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert beschrieben.

[0029] Unter Verwendung eines optischen Systems mit einem Laserstrahl mit einer Wellenlänge von 650 nm und einer Linse mit einer NA (numerische Apertur) von 0,6 wurden Versuche an Platten mit verschiedenen Rillentiefen (Dg) und Prepittiefen (Dp) bei einer Spurgangweite (Abstand zwischen Rillen) von 0,74 μm ausgeführt. Die Rillen G und die Prepits PP verfügten jeweils über eine Weite von 0,5 μm. Für die Aufzeichnungsschicht wurde GeSbTe, das ein Phasenänderungsmaterial ist, verwendet. Jede Platte wurde zum Aufzeichnen und Abspielen mit einer Lineargeschwindigkeit von 3,5 m/s gedreht.

[Vergleichsbeispiel]

[0030] Als Erstes wurden Platten mit verschiedenen Rillentiefen Dg und Prepittiefen Dp, wobei Dg = Dp galt, hinsichtlich der Beziehung zwischen der Rillentiefe Dg und der Amplitude eines Signals einer 0,3 μm langen Markierung, die in die Rille geschrieben wurde, und die Beziehung zwischen der Prepittiefe Dp, wobei der Prepit 0,3 μm lang war, und der Amplitude des Prepitsignals untersucht. Die zugehörigen Ergebnisse sind in der Fig. 1 dargestellt.

[0031] Je geringer die Rillentiefe Dg ist, eine umso größere Amplitude wurde erzielt, was zu einem guten S/R-Verhältnis führte. Dies zeigt an, dass es von Vorteil ist, die Rillentiefe Dg kleiner zu machen, um Signale mit einem guten S/R-Verhältnis zu erzielen. Dies gilt insbesondere für Platten hoher Dichte. Die Fig. 2 zeigt die Beziehung zwischen der Rillen- und der Prepittiefe sowie der Amplitude des Gegentaktsignals. Die Amplitude des Gegentaktsignals erreicht ihr Maximum, wenn Dg und Dp jeweils λ/8n sind.

[0032] Gemäß der Fig. 2 ist, für die Genauigkeit der Spurführung, eine Rille mit einer Tiefe von λ/8n aus dem Gesichtspunkt eines Gegentaktsignals großer Stärke bevorzugt. Jedoch sollte auch, unter Berücksichtigung der Amplitude des Markierungssignals (Fig. 1) ein Wert kleiner als λ/8n als Rillentiefe Dg ausgewählt werden, um zu versuchen, sowohl für das Gegentaktsignal als auch die geschriebenen Markierungen ein möglichst gutes S/R-Verhältnis zu erzielen.

[0033] Andererseits erreicht, aus der Beziehung zwischen der Prepittiefe Dp und der Amplitude des Prepitsignals, wie in der Fig. 1 dargestellt, wenn Dp den Wert λ/4n aufweist, die Amplitude des Prepitsignals ihr Maxi-

mum. Bei flacheren Prepits wird die Amplitude des Signals kleiner.

[0034] Wegen Punkten wie den obigen wird bei Platten, bei denen Dg = Dp gilt, wenn die Tiefe der Rillen und Prepits kleiner als λ/8n gemacht wird, um das S/R-Verhältnis im Gegentaktsignal mit dem S/R-Verhältnis in der geschriebenen Markierung in Übereinstimmung zu bringen, die Stärke des Prepitsignals klein. So wird es schwierig, Information zu lesen, die fixiert werden soll, ohne ähnliche, nur lesbare Information, beispielsweise vorformatierte Adressinformation, zu löschen.

[0035] Die Fig. 3 zeigt ein Prepitsignal für einen 0,3 μm langen Prepit, ein Signal, wenn eine 0,6 μm lange Markierung im Prepit überschrieben wurde, und ein Signal einer 0,3 μm langen Markierung, die in Verbindung mit einer Platte, für die Dg = Dp = 21 nm (λ/20n) gilt, wobei es sich um eine der dem Versuch unterzogenen Platten handelt, in eine Rille geschrieben wurde.

[0036] Als Erstes ist, gemäß der Fig. 3, im Vergleich mit dem Signal, das von der in die Rille geschriebenen Markierung hergeleitet wird, die Amplitude des Prepitsignals klein, weswegen es schwierig ist, Prepitinformation zu lesen. Die Information wird als Information zum Zeitpunkt, zu dem das abgespielte Signal einen Nulldurchgang aufweist, abgespeichert. Jedoch ergibt es sich aus der Figur, dass dann, wenn eine Markierung versehentlich auf einen Prepit aufgezeichnet wird, es nicht nur unmöglich wird, die ursprünglich als ROM-Information vorformatierte Information zu lesen, sondern dass auch die ROM-Information überschrieben wird.

[0037] Ferner ist bei dieser Platte die Amplitude des Gegentaktsignals zwischen den Rillen- und Prepitabschnitten verschieden. So treten die oben beschriebenen Probleme auf.

[Ausführungsform]

[0038] Demgemäß wurden Platten hergestellt, bei denen Dg und Dp voneinander verschieden sind, wie es in der Fig. 4 dargestellt ist. Unter Verwendung der in USP 5,246,531 und im kanadischen Patent 2062840 offenbarten Verfahren können Platten hergestellt werden, bei denen Dg und Dp verschieden sind. Bei jeder hergestellten Platte sind die Rillen G (hier auch die Stege L) spiralförmig oder konzentrisch angeordnet, und die Prepits PP sind in einer imaginären Linie angeordnet, die sich von jeder der verschiedenen Rillen G aus erstreckt. (Siehe die Fig. 6 und 7, wobei jedoch in der Fig. 6 nur eine Rille dargestellt ist.)

[0039] Die Fig. 5 zeigt ein Prepitsignal für den 0,3 μm langen Prepit, ein Signal, wenn eine 0,6 μm lange Markierung über den Prepit geschrieben wurde, und ein Signal für eine 0,3 μm lange Markierung, die bei einer Platte, bei der Dg = 21 nm und Dp = 75 nm gelten, in die Rille geschrieben wurde.

[0040] Das Substrat der verwendeten Platte wies einen Brechungsindex (n) von 1,5 auf, und die Wellenlänge (λ) des zum Aufzeichnen und Abspielen verwendeten Lichts betrug 650 nm. Wegen (λ/8n) = 54 nm und (λ/4n) = 108 nm genügt die Platte den folgenden Bedingungen:
Dg < (λ/8n); und
(λ/8n) < Dp < (λ/4n).

[0041] Die Amplitude des in die Rille geschriebenen Markierungssignals entspricht im Wesentlichen derjenigen des Prepitsignals. So stellt es sich heraus, dass die Zuverlässigkeit der Prepitinformation im Vergleich zum Vergleichsbeispiel höher ist. Ferner ist die Amplitude des Prepitsignals groß. Daher verbleibt selbst dann, wenn Information versehentlich auf einen Prepit geschrieben wird, die als ROM vorformatierte ursprüngliche Information, wenn auch nicht vollständig, auf dem Prepit. So wird die vorformatierte Information zumindest nicht überschrieben.

[0042] D.h., dass, gemäß der Erfindung, sowohl die in der Rille als Markierung aufgezeichnete Information als auch die in Form eines Prepits aufgezeichnete Information eine ausreichende Signalqualität zeigen. Gleichzeitig existiert selbst dann, wenn eine Markierung absichtlich oder versehentlich auf einem Prepit aufgezeichnet wird, kein schwerwiegender Einfluss auf die Prepitinformation, so dass durch den Prepit repräsentierte Daten abspielbar sind. Dies ist von extremer Bedeutung, wenn berücksichtigt wird, dass im Allgemeinen allgemeine Information, die unveränderlich ist und höhere Bedeutung hat und für die eine höhere Wahrscheinlichkeit besteht, dass häufig auf sie Bezug genommen wird, wie Sektoradresszahlen und Steuerungsinformation für die optische Platte, in Prepitform aufgezeichnet wird.

[0043] Als Nächstes wurden, um die Beziehung zwischen der Prepittiefe und der Beständigkeit oder über Schreibfestigkeit, zu untersuchen, Platten mit einer festen Rillentiefe, Dg = 21 nm, und verschiedenen Prepit-

tiefen Dp hergestellt. Es wurden die Fehlerrate der Prepitinformation und diejenige der überschriebenen Information, wie sie beide erhalten wurden, wenn Information über den Prepit geschrieben wurde, untersucht. Die zugehörigen Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefasst. Information wird bei 8–16-Modulation dem Markierungsrand zugewiesen, wobei die kürzeste Markierungslänge 0,3 μm beträgt. Es wurden sowohl die Prepitlänge als auch die Markierungslänge in ähnlicher Weise moduliert.

Tabelle 1

Dg = 21 nm

Dp (nm)	FEHLERRATE DER PREPITIN-FORMATION	FEHLERRATE DER ÜBERSCHRIEBE-NEN INFORMATION
21	1×10^{-2}	5×10^{-3}
35	2×10^{-2}	1×10^{-3}
42	3×10^{-2}	4×10^{-2}
54 ($\lambda/8n$)	5×10^{-2}	2×10^{-2}
66	1×10^{-3}	1×10^{-2}
75	4×10^{-3}	$9{,}5 \times 10^{-1}$
80	7×10^{-3}	9×10^{-1}
93	9×10^{-3}	8×10^{-1}
104	1×10^{-4}	7×10^{-1}

[0044] Aus diesen Ergebnissen ist es ersichtlich, dass dann, wenn Dp klein ist, d.h., wenn der Prepit flach ist, die Tendenz besteht, dass Prepitinformation überschrieben wird, und dass es bei tieferen Prepits oder größeren Werten von Dp, zum Entgegengesetzten zum Obigen kommt.

[0045] D.h., dass dann, wenn die Prepittiefe Dp so groß ist und sie näher an ($\lambda/4n$) liegt, der Widerstand oder die Beständigkeit, gegenüber Schreiben verbessert ist. Gemäß der Erfindung können die Tiefe eines Prepits und diejenige einer Rille separat eingestellt werden. Daher wird auf einfache Weise ein optisches Aufzeichnungsmedium mit hoher Beständigkeit gegenüber Schreiben hergestellt.

[0046] Wie bereits beschrieben, ist es gemäß der Erfindung, möglich, die bevorzugten Bedingungen für die Amplitude des als Markierung in einer Rille aufgezeichneten Signals, die Amplitude des Prepitsignals und den Widerstand des Prepitsignals gegenüber Schreiben zu erfüllen. Ferner ist es, bei der Erfindung, auch möglich, die Tiefen der Rillen und Prepits auf solche Weise auszuwählen, dass die Amplituden der Gegentaktsignale, die Spurregelungssignale für die Rillen und die Prepits sind, sowohl für die Rillen- als auch die Prepitgebiete in gleicher Weise aufrecht erhalten werden.

[0047] Wie es aus der Fig. 2 ersichtlich ist, sind selbst dann, wenn Vertiefungen mit derselben Tiefe in den Rillen- und den Prepitgebieten ausgebildet werden, die Amplituden der Gegentaktsignale in den Rillen und den Prepits voneinander verschieden. Kurz gesagt, beruht dies darauf, dass die Flächen der konkaven und konvexen Abschnitte, wie sie im Strahlfleck existieren, zwischen den Rillen- und Prepitgebieten verschieden sind, wie es aus der Fig. 6 erkennbar ist. In der Figur sind diejenigen Abschnitte, die mit schwarzer Farbe gekennzeichnet sind, die konkaven Abschnitte, gesehen von der Seite her, von der ein Strahlfleck aufgebracht wird.

[0048] Im Allgemeinen erreicht, wie es in der 6 dargestellt ist, die Amplitude des Gegentaktsignals ihr Maximum, wenn der Strahlfleck am Rand der Rille befindet. Dies, da die durch den Strahlfleck beleuchtete Fläche zwischen den konkaven und konvexen Abschnitten ungefähr halbiert wird. Dann zeigen die durch diese Abschnitte reflektierten Strahlen wechselseitige Interferenz. So wird die Amplitude des Gegentaktsignals, bei dem es sich um die Differenz der Beugungsstrahlen als Ergebnis ihrer wechselseitigen Interferenz handelt, groß.

[0049] Andererseits wird in den Prepitabschnitten die Fläche des konvexen Abschnitts und die Fläche des konkaven Abschnitts, wie sie mit einem Strahlfleck beleuchtet werden, unausgeglichen. Wenn ein Prepit mit einer Tiefe entsprechend derjenigen einer Rille ausgebildet ist, ist die Menge der Strahlen, die unter den re-

flektierten Strahlen gebeugt werden, verringert. So wird die Amplitude des Gegentaktsignals im Vergleich zu den Rillenabschnitten kleiner.

[0050] Die Tabelle 2 zeigt Werte für die Amplitude des Gegentaktsignals in den Rillen- und den Prepitabschnitten, wie sie erhalten wurden, wenn Dg = 21 nm betrug und Dp verändert wurde. Die dort dargestellten Werte wurden dadurch normiert, dass als Wert 1 die Amplitude des Gegentaktsignals im Rillenabschnitt verwendet wurde, wenn Dg 54 nm betrug, bei welchem Wert das größte Gegentaktsignal erzielt wurde.

Tabelle 2

Dg = 21 nm

Dp (nm)	AMPLITUDE DES GEGENTAKTSIGNALS IM RILLENGEBIET	AMPLITUDE DES GEGENTAKTSIGNALS IM PREPITGEBIET
21	0,35	0,20
35		0,32
42		0,43
54 (λ/8n)		0,52
66		0,43
75		0,33
80		0,23
93		0,16
104		<0,10

[0051] Gemäß den obigen Ergebnissen sollte, um in den Prepitabschnitten ein Gegentaktsignal zu erhalten, das eine ähnliche Amplitude wie das Gegentaktsignal im Rillenabschnitt mit Dg = 21 nm aufweist, DP ungefähr 35 nm oder 75 nm betragen.

[0052] Um jedoch die Zuverlässigkeit der Daten durch Vergrößern der Amplitude des Datensignals und auch die Widerstandsfähigkeit gegen Überschreiben in den Prepitabschnitten zu verbessern, liegt die Prepittiefe Dp vorzugsweise näher an λ/4n, wie es ebenfalls aus der Fig. 1 und der Tabelle 1 erkennbar ist. Dp = 35 nm wird aus diesem Gesichtspunkt mit Dp = 75 nm verglichen. Wenn Dp = 75 nm ausgewählt wird, kann für Zuverlässigkeit des Prepitsignals und Kontinuität der Amplitude des Gegentaktsignals zwischen den Rillen- und Prepitgebieten gesorgt werden.

[0053] Die Wahl von Dp zwischen 35 nm und 75 nm wird erneut unter Bezugnahme auf die Fig. 2 erörtert. Beim oben beschriebenen Beispiel existieren zwei Punkte, nämlich Dp = 35 nm und Dp = 75 nm, bei denen ein aus einem Prepit hergeleitetes Gegentaktsignal eine Amplitude aufweist, die ungefähr derjenigen des von einer Rille mit Dg von 21 nm hergeleiteten Gegentaktsignals entspricht. In der Fig. 2 befinden sich, auf der Abszisse, die die Tiefen Dg und Dp der Rillen und Prepits repräsentiert, diese zwei Punkte an Positionen, die beinahe symmetrisch in Bezug auf den Punkt bei 54 nm (d.h. λ/8n) liegen.

[0054] Andererseits existiert, außer der Rillentiefe Dg von 21 nm, ein anderer Punkt um einen Wert Dg von 85 nm herum, bei dem eine Gegentaktsignal mit ähnlicher Stärke aus dem Rillenabschnitt hergeleitet wird. Diese Punkte befinden sich ebenfalls an Positionen, die beinahe symmetrisch in Bezug auf den Punkt bei 54 nm (λ/8n) auf der Abszisse befinden, wobei die Tiefen Dg und Dp von Rillen und Prepits in der Fig. 2 repräsentiert sind. Jedoch gilt, gemäß der obigen Erörterung, dass eine flachere Rille aus dem Gesichtspunkt der Qualität der Abspielsignale von den Markierungen bevorzugt ist, so dass Dg = 21 nm ausgewählt werden sollte, während ein tieferer Prepit aus dem Gesichtspunkt der Qualität der abgespielten Prepitsignale bevorzugt ist, so dass Dp = 75 nm ausgewählt werden sollte.

[0055] Wenn diese Tiefen aus dem Gesichtspunkt der Differenz oder des Abstands zu λ/8n in der Fig. 2 geprüft werden, ist es auch möglich, auszuführen, dass die bevorzugte Tiefe so ausgewählt wird, dass immer die folgende Beziehung erfüllt ist:

$(\lambda/8n) - Dg > Dp - (\lambda/8n)$

[0056] Die obigen Beispiele wurden in Zusammenhang mit nur solchen Platten beschrieben, bei denen Daten nur in Rillenabschnitten aufgezeichnet sind. Es ist auch möglich, Daten außer in den Rillen auch auf Stegen aufzuzeichnen, und so ist die Erfindung bei Platten mit sogenannter Steg/Rillen-Aufzeichnung anwendbar.

[0057] Ferner ist bei den Beispielen ein optisches System mit einer Wellenlänge von 650 nm und einer numerischen Apertur (NA) von 0,6 verwendet. Es ist jedoch ersichtlich, dass die Effekte der Erfindung nicht durch das optische System beschränkt werden. Ferner sind die Rillentiefe und die Prepittiefe nicht auf die oben angegebenen Werte beschränkt. Selbstverständlich ist es, dem Grundgedanken der Erfindung folgend, möglich, verschiedene Kombinationen von Tiefen innerhalb des in den Ansprüchen dargelegten Bereichs auszubilden.

Patentansprüche

1. Optisches Aufzeichnungsmedium mit einem Substrat (**1**) mit einem Aufzeichnungsgebiet aus mindestens Stegen (L) und Rillen (G) sowie einem Prepitgebiet, in dem Information vorab in Form von Prepits (PP) aufgezeichnet wurde,
wobei das Aufzeichnungsgebiet zumindest in den Rillen (G) bespielbar ist und
wobei das optische Aufzeichnungsmedium für Licht einer vorbestimmten Wellenlänge λ dahingehend ausgebildet ist, dass die jeweiligen Abspielsignale aus den Rillen und den Prepits über näherungsweise gleiche Amplituden verfügen, und es so aufgebaut ist, dass die Tiefe jeder Rille (G), Dg, und die Tiefe jedes Prepits (PP), Dp, jeweils den folgenden Beziehungen genügt:
$Dg < \lambda/8n$,
$\lambda/8n < Dp < \lambda/4n$, und
$(\lambda/8n - Dg) > (Dp - \lambda/8n)$,
wobei n der Brechungsindex des Substrats des optischen Aufzeichnungsmediums ist.

2. Optisches Aufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, bei dem die Tiefe der Rille (G) und die Tiefe des Prepits (PP) so eingestellt sind, dass die Differenz zwischen der Stärke eines Gegentaktsignals auf dem Aufzeichnungsgebiet und derjenigen eines Gegentaktsignals aus dem Prepitgebiet so klein wie möglich ist.

3. Optisches Aufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, bei dem die Tiefe der Rille (G) und die Tiefe des Prepits (PP) so eingestellt sind, dass die Differenz zwischen der Stärke eines Gegentaktsignals auf dem Aufzeichnungsgebiet und derjenigen eines Gegentaktsignals aus dem Prepitgebiet so klein ist, dass sowohl im Aufzeichnungsgebiet als auch im Prepitgebiet dieselbe Spurregelungsverstärkung angewandt werden kann.

4. Optisches Aufzeichnungsmedium nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Prepits (PP) auf einer imaginären Linie vorhanden sind, die sich von jeder Rille zumindest eines Teils der Rillen (G) aus erstreckt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

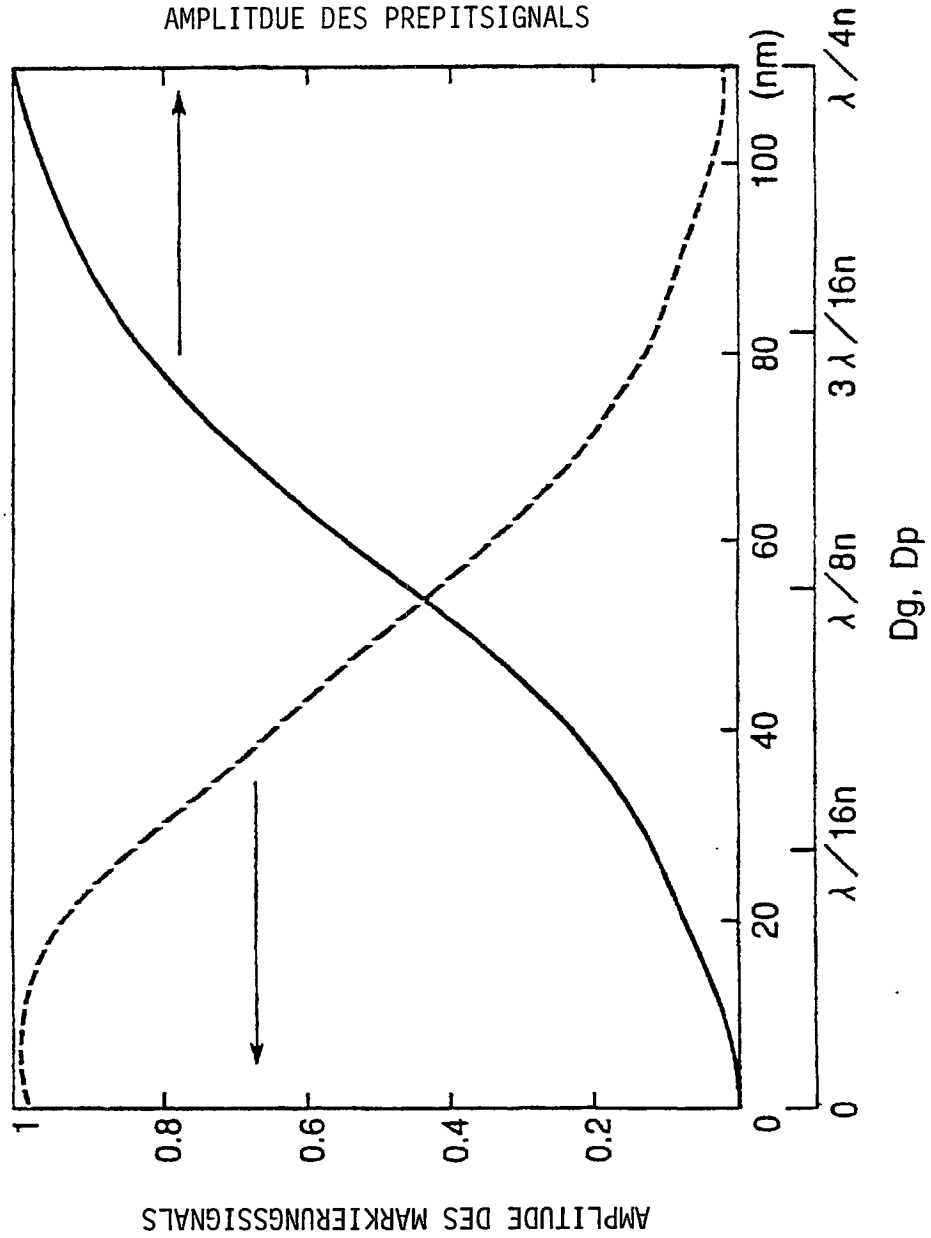

Fig. 1

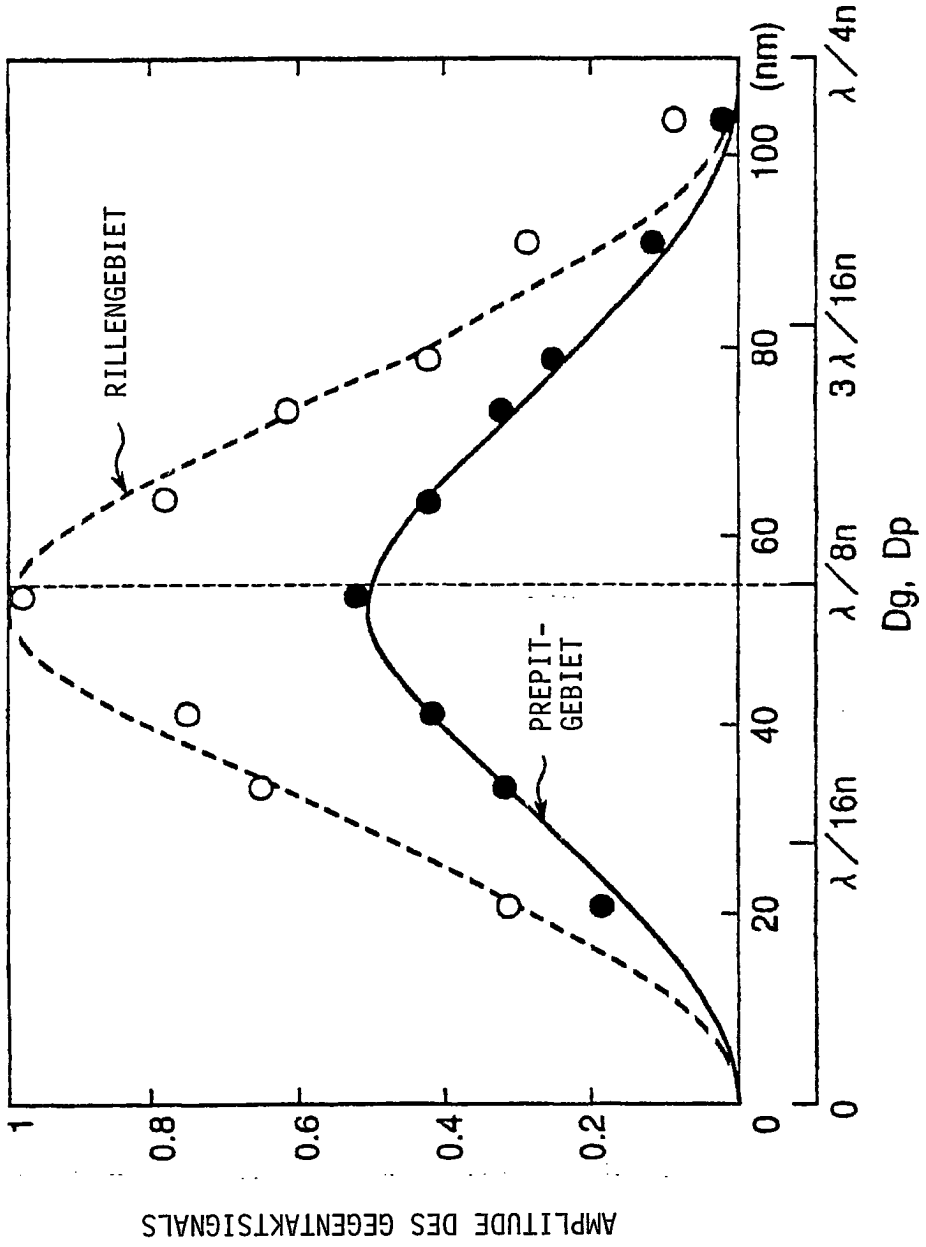
AMPLITUDE DES GEGENTAKTSIGNALS
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
20
40
60
80
100 (nm)
λ/16n
λ/8n
3λ/16n
λ/4n
Dg, Dp
RILLENGEBIET
PREPIT-
GEBIET

Fig.2

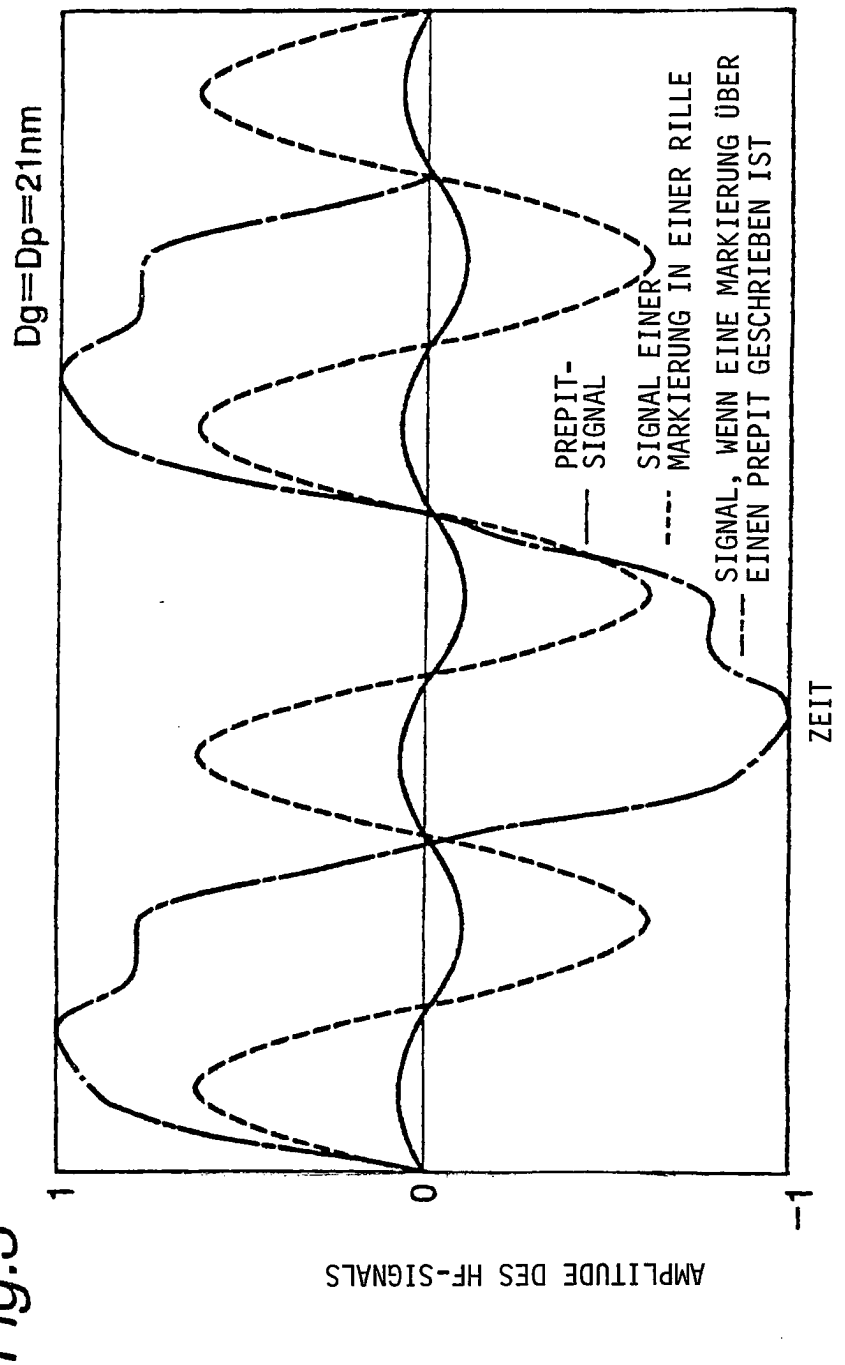
Dg=Dp=21nm
PREPIT-SIGNAL
SIGNAL EINER MARKIERUNG IN EINER RILLE
SIGNAL, WENN EINE MARKIERUNG ÜBER EINEN PREPIT GESCHRIEBEN IST
ZEIT
AMPLITUDE DES HF-SIGNALS
1
0
-1

Fig.3

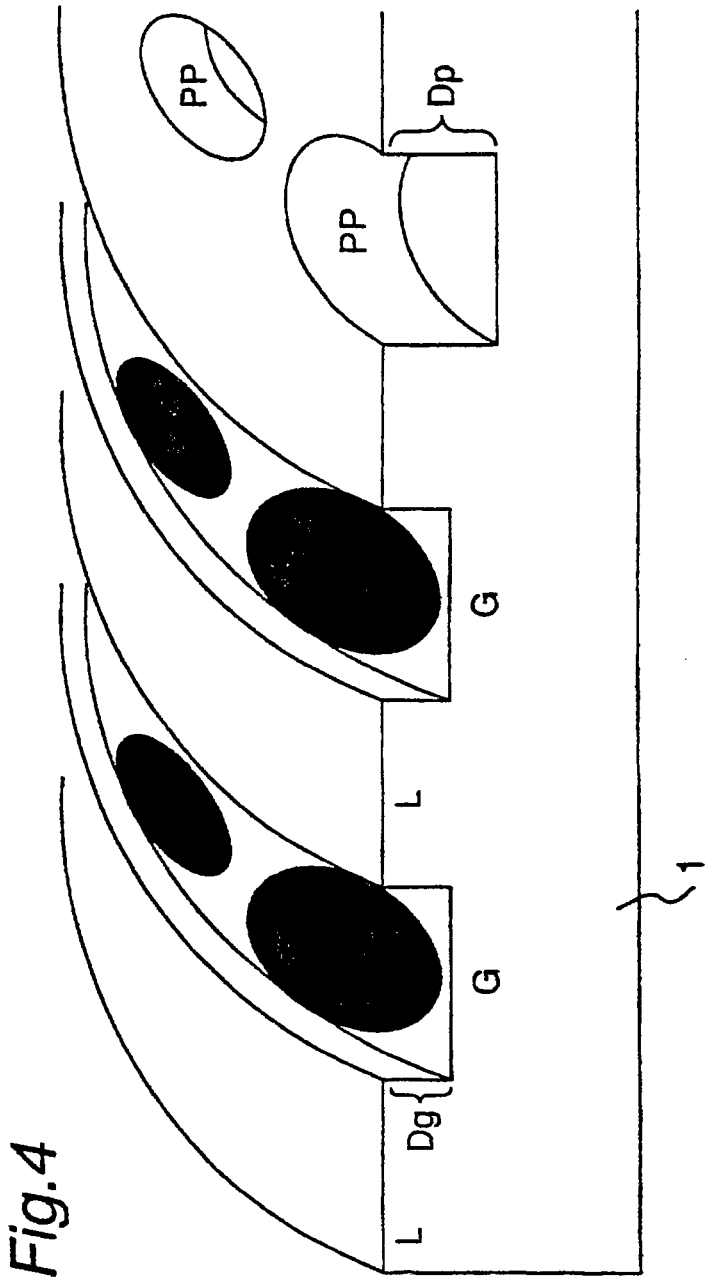

Fig.4

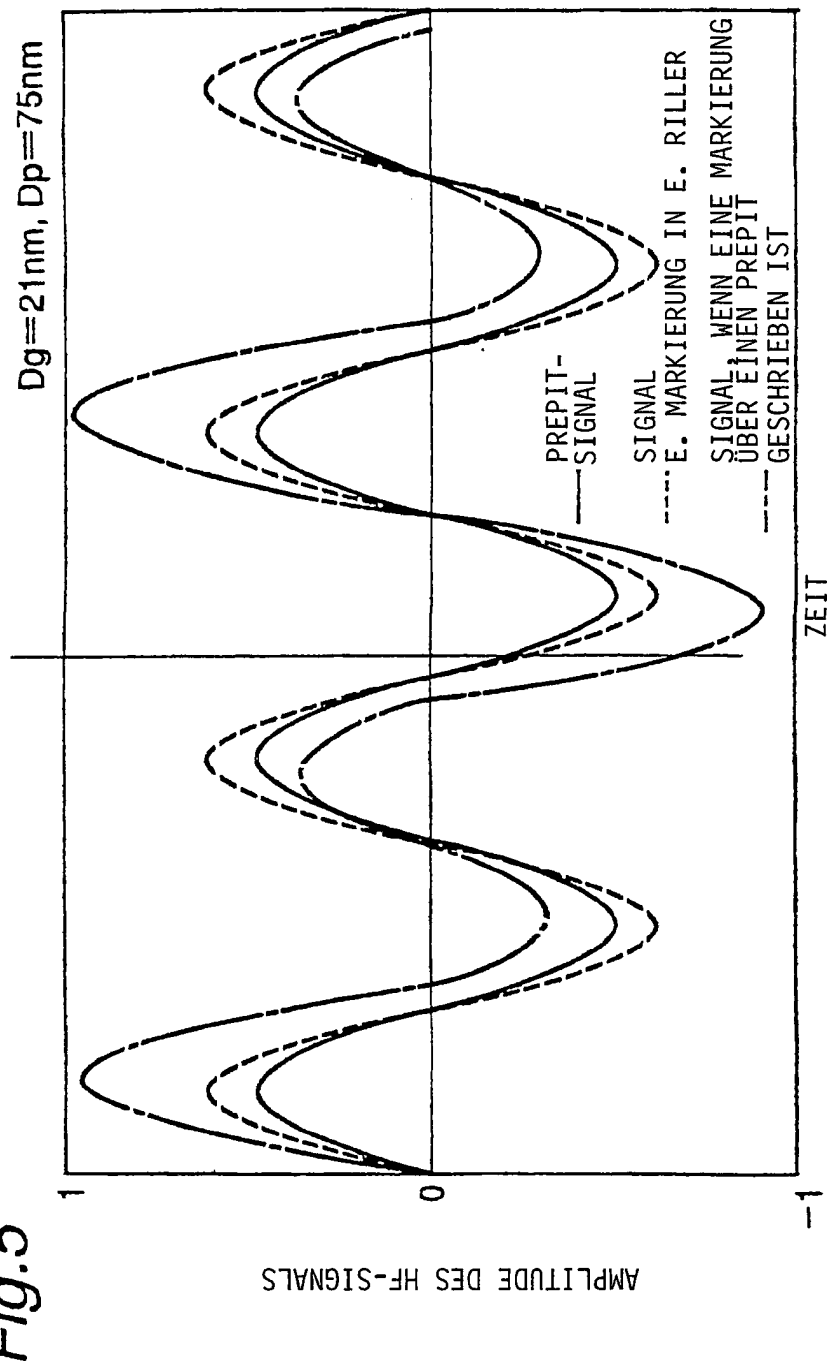
Dg=21nm, Dp=75nm
PREPIT-SIGNAL
SIGNAL E. MARKIERUNG IN E. RILLER
SIGNAL, WENN EINE MARKIERUNG ÜBER EINEN PREPIT GESCHRIEBEN IST
1
0
−1
AMPLITUDE DES HF-SIGNALS
ZEIT

Fig.5

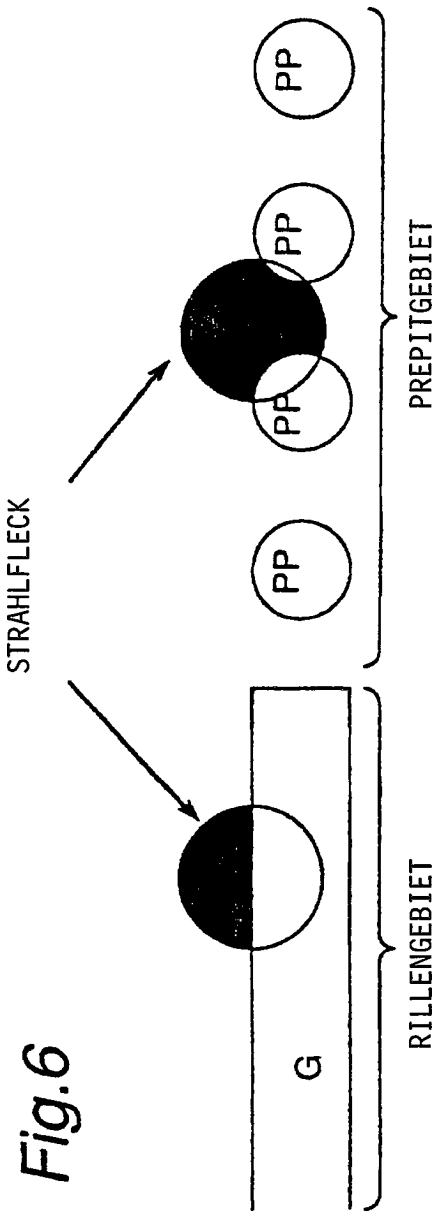

Fig.6

Fig.7A EINSCHLÄGIGE TECHNIK

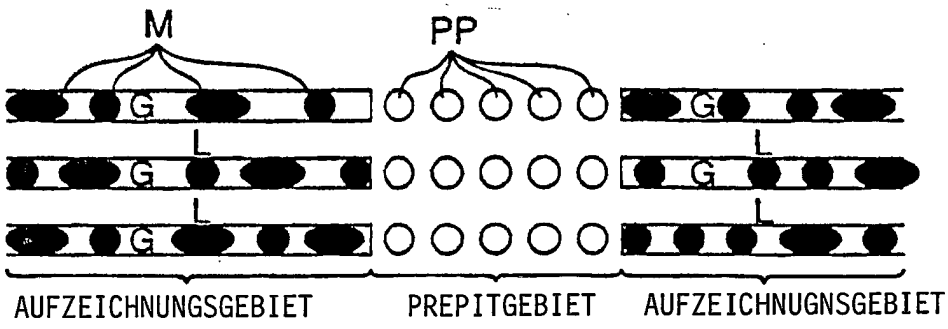

Fig.7B EINSCHLÄGIGE TECHNIK

