PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/24665
G11B 7/007, 7/24	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Oktober 1994 (27.10.94)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/00944

(22) Internationales Anmeldedatum: 24. März 1994 (24.03.94)

(30) Prioritätsdaten:
P 43 11 683.3 8. April 1993 (08.04.93) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SONOPRESS PRODUKTIONSGESELLSCHAFT FÜR TON- UND INFORMATIONSTRÄGER MBH [DE/DE]; Carl-Bertelsmann-Strasse 161, D-33311 Gütersloh (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: SCHIEWE, Hilmar [DE/DE]; Im Wöstenbusch 2, D-33332 Gütersloh (DE).

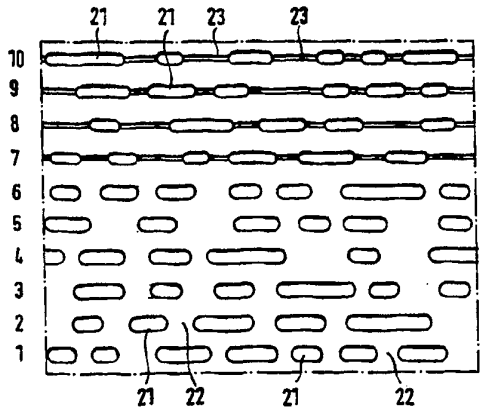
(74) Anwalt: PRIETSCH, Reiner; Schäufeleinstrasse 7, D-80687 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, CZ, HU, JP, KR, PL, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DISK-SHAPED OPTICAL STORAGE MEDIUM AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: PLATTENFÖRMIGER OPTISCHER SPEICHER UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG



(57) Abstract

A disk-shaped optical storage medium for binary information serially stored along a spiral track as pits and lands and readable by means of a laser beam according to the interference principle may be unmistakably marked in a counterfeit-proof manner by designing a selected number among the totality of lands as depressions in the optical reference surface, which are less deep than the pits. This marking, which may take any desired form, may be so small that it can only be made visible by electron microscope means or so large that it can be recognized by the naked eye under a mixed light.

(57) Zusammenfassung

Ein plattenförmiger optischer Speicher für binäre Informationen, die seriell längs einer spiraligen Spur in Form von pits und lands gespeichert sind, die mittels eines Laserstrahls nach dem Interferenzprinzip auslesbar sind, läßt sich dadurch unverwechselbar und fälschungssicher kennzeichnen, daß eine ausgewählte Anzahl der Gesamtheit der lands als im Vergleich zu der Tiefe der pits flache Vertiefungen in der optischen Bezugsfläche ausgebildet wird. Diese Kennzeichnung von grundsätzlich beliebiger Form kann sowohl so klein sein, daß sie nur mit elektronenmikroskopischen Mitteln sichtbar gemacht werden kann als auch so groß, daß sie bei Mischlicht mit dem bloßen Auge erkennbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**GA**	Gabon	**MR**	Mauretanien
AU	Australien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SK**	Slowakei
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Senegal
CN	China	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
ES	Spanien	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

Plattenförmiger optischer Speicher und Verfahren zu dessen Herstellung

Die Erfindung betrifft einen plattenförmigen optischen Speicher für binäre Informationen, die seriell als Aufeinanderfolge von pits und lands längs einer spiraligen Spur in einer glatten optischen Bezugsfläche gespeichert sind, wobei die voneinander unabhängigen Längen der pits und der lands die gespeicherten Binärwerte verkörpern, die mittels eines fokussierten, der Spur nachgeführten Laserstrahls nach dem Interferenzprinzip auslesbar sind. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines sog. Glasmasters, von dem Matritzen gezogen werden können, die ihrerseits zur Massenherstellung eines solchen plattenförmigen Speichers dienen.

Eines der bekanntesten optischen Speichermedien der vorstehenden Gattung ist die Compact Disc, deren wesentliche Eigenschaften durch die Norm IEC 908 und durch die Spezifikation "Compact Disc Digital Audio System Description", Juni 1989, Herausgeber Sony Corp. und N.V. Philips, festgelegt sind. Die Compact Disc weist u.a. folgende Merkmale auf: Die Informationen sind seriell in Form einer spiraligen Spur auf einer glatten Bezugsfläche aufgezeichnet und im Reflexionsmodus mittels eines fokussierten Laserstrahls auslesbar. In der Ebene der glatten Bezugsfläche ist der Fokusdurchmesser gleich der Spurbreite von etwa 1 μm. Innerhalb der Spur folgen trogartige Vertiefungen, die sog. pits, aufeinander, die in Spurrichtung und in radialer Richtung durch Bereiche der glatten Bezugsfläche voneinander getrennt sind. Die

in Spurrichtung zwischen benachbarten pits liegenden Bereiche der Bezugsfläche werden lands genannt. Die Breite der pits beträgt weniger als die Hälfte der Spurbreite. Die Längen der pits und der lands verkörpern die gespeicherten Binärwerte, und zwar in der Weise, daß, in Spurrichtung gesehen, jeder Übergang zwischen einem pit und einem land bzw. zwischen einem land und einem pit als logische Eins, die übrigen Bereiche sowohl der pits als auch der lands jedoch als logische Null detektiert werden. Zum Detektieren der Übergänge bedient man sich des aus der DE-PS 22 08 379 bekannten Prinzips der destruktiven Interferenz. Diese hat bei einer gleichmäßig reflektierenden Plattenoberfläche ihr Optimum, wenn einerseits die Tiefe der pits genau einem Viertel der Wellenlänge des Leselichtbündels entspricht, andererseits die eine Hälfte des auffallenden Lichts an den das betreffende pit umgebenden Bereichen der glatten Bezugsfläche (einschließlich der lands), die andere Hälfte an dem Boden des pits reflektiert wird. Die Aufeinanderfolge von pits und lands würde dann die maximale Amplitudenmodulation des reflektierten Lichtbündels liefern. Unerläßliche Voraussetzung zum berührungslosen Auslesen eines optischen Speichermediums ist allerdings auch die Gewinnung eines Spurfolgesignals aus dem reflektierten Teil des Leselichtbündels. Das Spurfolgesignal ist jedoch bei einer Pittiefe von $\lambda/4 = 0$, durchläuft aber bei einer Pittiefe von $\lambda/8$ ein Maximum.

Weder bei der Compact Disc noch bei irgendeinem anderen, nach dem gleichen Ausleseprinzip arbeitenden optischen Speichermedium kann daher von der für die Rückgewinnung des Informationssignals optimalen Pittiefe von $\lambda/4$ Gebrauch gemacht werden. Vielmehr beträgt die Pittiefe etwa $0{,}225\ \lambda$. Bei einer Compact Disc aus transparentem Polycarbonat mit einem Brechungsindex von $n=1{,}46$, die bekanntlich durch das transparente Polycarbonat hindurch ausgelesen wird, sowie der üblichen Wellenlänge von 780 nm des Laserlichts, also einer Wellenlänge von

534 nm in dem Polycarbonat, beträgt daher die Pittiefe 120 nm.

Aus der DE-OS 41 21 505 ist eine Weiterentwicklung des optisches Speichermedium der vorgenannten Art bekannt, die zum Ziel hat, das Herstellverfahren durch Zulassung größerer Toleranzen der Pittiefe zu vereinfachen und insbesondere eine Verkürzung der Taktzeiten der zur Abformung der Speichermedien benutzten Spritzgießmaschinen zu ermöglichen, ohne daß dadurch die Kompatibilität des Speichermediums mit einem Speichermedium der einleitend angegebenen Gattung gefährdet wird. Hierzu ist bei dem weiterentwickelten Speichermedium statt einer Aufeinanderfolge von pits und lands eine durchgehende Rille vorgesehen, die tiefenmoduliert ist, nämlich erste Bereiche größerer Tiefe aufweist, die den pits entsprechen, sowie zweite Bereiche geringerer Tiefe, die den lands entsprechen, mit dazwischenliegenden stufenförmigen Übergängen. Dabei ist die Tiefe der ersten Bereiche genau gleich dem vorerwähnten Optimum von einem Viertel der Wellenlänge des Leselichtbündels bemessen, während die Tiefe der zweiten Bereiche etwa ein Sechzehntel dieser Wellenlänge beträgt.

Von den Speichermedien der vorliegenden Gattung hat insbesondere die Compact Disc eine sehr große Verbreitung und eine entsprechend hohe wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Die einschlägigen Hersteller sehen sich nun zunehmend mit dem Problem der Raubkopien und der Piraterieware konfrontiert. Da das Herstellverfahren solcher optischer Speichermedien inzwischen allgemeiner Stand der Technik geworden ist und gut beherrscht wird, ist es weder dem Handel noch gar dem Letztabnehmer möglich, Piraterieware von Originalware zu unterscheiden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen plattenförmigen Speicher der gattungsgemäßen Art mit einer äußerst schwer nachahmbaren, dauerhaften Kenn-

zeichnung (von grundsätzlich beliebiger Form und Größe) zu versehen, die mit optischen Mitteln deutlich erkennbar ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine ausgewählte Anzahl der Gesamtheit der lands als im Vergleich zu der Tiefe der pits flache Vertiefungen in der optischen Bezugsfläche ausgebildet ist.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß unabhängig von der Anzahl der in dieser Weise aus der optischen Bezugsfläche heraus verlegten lands die Kompatibilität eines solchen Speichermediums auch dann nicht beeinträchtigt ist, wenn die Pittiefe nicht entsprechend dem Vorschlag der DE-OS 41 21 505 gleich 0,25 λ sondern wie im sonstigen Stand der Technik gleich 0,225 λ ist. Der Vorschlag nach der Erfindung erlaubt es daher dem Hersteller, jedes einzelne Speichermedium ohne jeglichen zusätzlichen Aufwand während des Herstellprozesses an einer oder mehreren vorgegebenen Stellen mit einer Kennzeichnung in Form einer Anzahl von als flache Vertiefungen ausgebildeten lands zu versehen. Diese Kennzeichnung kann im Extremfall so klein sein, also so wenige lands umfassen, daß sie nur mit elektronenmikroskopischen Mitteln sichtbar gemacht werden kann, und auch dies mit vertretbarem Zeitaufwand nur dann, wenn der Ort, an dem sich diese Kennzeichnung befindet, bekannt ist.

Selbstverständlich müssen die in die optische Bezugsfläche eingetieften, der Kennzeichnung des Speichers dienenden lands auch in Spurrichtung nicht unmittelbar aufeinanderfolgen, können also auch durch mehr als 1 pit und die zwischen diesen pits liegenden "normalen" lands getrennt sein. Des weiteren brauchen die eingetieften lands nicht alle die gleiche Tiefe zu haben. Innerhalb eines vorgegebenen Tiefenbereiches können die Tiefen der lands vielmehr regellos oder nach einem vorgegebenen Muster unterschiedlich sein.

Ein weiterer, unerwarteter Effekt besteht darin, daß die erfindungsgemäß ausgebildeten lands, obwohl sie nur Bruchteile der Wellenlänge des Leselichtbündels in die optische Bezugsfläche eingetieft sind, Effekte zur Folge haben, die selbst bei Beleuchtung mit diffusem Weißlicht (z.B. Tageslicht) visuell wahrnehmbar sind, und zwar bei einer ausreichend großen Anzahl derart ausgebildeter lands mit dem unbewaffneten Auge. Bevorzugt wird deshalb eine Ausführungsform, bei der die in Spurrichtung aufeinanderfolgenden und/oder die in radialer Richtung benachbarten, als Vertiefungen ausgebildeten lands ein makroskopisches Muster bilden. Dieses Muster hebt sich von der übrigen Oberfläche des Speichers je nach Lichteinfalls- und Betrachtungswinkel durch eine abweichende Graustufe, ähnlich einem sog. Wasserzeichen, ab. Daß das so erzeugte visuelle Muster von grundsätzlich beliebiger Art sein kann, also beispielsweise den Namen oder das Signet des Herstellers, den Titel des gespeicherten Programmaterials oder ähnliches wiedergeben kann, liegt auf der Hand.

Bevorzugte Möglichkeiten der Gestaltung der Geometrie der als Vertiefungen ausgebildeten lands sind in den Ansprüchen 3 bis 5 angegeben.

Soweit im Anspruch 1 die der Kennzeichnung dienenden lands als im Vergleich zu der Tiefe der pits "flache" Vertiefungen bezeichnet sind und diese Tiefe im Anspruch 5 mit maximal 30% der Tiefe der pits angegeben ist, beziehen sich diese Vorschriften auf den Fall, daß die damit erzeugte Kennzeichnung innerhalb der zum Auslesen des Speichers benötigten Speicherfläche liegt. Diese Fläche umfaßt z. B. bei der CD zusätzlich zu dem sog. Programmbereich einen lead-in - Bereich und einen lead-out - Bereich. Die außerhalb dieser Bereiche liegenden Flächen des Speichermediums sind für den Auslesevorgang und damit für die ordnungsgemäße Funktion des Abspielgerätes unerheblich. Dort entfallen daher die

vorstehend genannten Beschränkungen der Tiefe der zur Kennzeichnung des Speichers verwendeten besonderen, also in die optische Bezugsfläche eingetieften lands. Dies bedeutet, daß bei pits und lands, die außerhalb der zum Auslesen des Speichers benötigten Speicherfläche angeordnet sind, die Tiefe der in die optische Bezugsfläche eingetieften lands beliebig ist und deshalb beispielsweise so optimiert werden kann, daß die dadurch geschaffene Kennzeichnung einen besonders hohen Kontrast zu der übrigen Speicherfläche aufweist und daher besonders leicht mit dem unbewaffneten Auge wahrgenommen werden kann.

Die weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Glasmasters anzugeben, mittels dessen über die üblichen Zwischenschritte ein optischer Speicher mit der vorgeschlagenen Kennzeichnung produziert werden kann, ist dadurch gelöst, daß die Intensität des Laserstrahls im Bereich von lands, die als Vertiefungen in der optischen Bezugsfläche ausgebildet werden sollen, auf einen Wert verringert wird, der innerhalb der zum Auslesen des Speichers benötigten Speicherfläche maximal 50% des die pits erzeugenden Intensitätswertes beträgt und außerhalb dieser Fläche zwischen einem technisch sinnvollen Minimalwert und 100% des die pits erzeugenden Intensitätswertes liegt. Mit anderen Worten wird also der Laserstrahl im Bereich der normalen lands wie bisher ausgetastet, im Bereich der als Vertiefungen in der optischen Bezugsfläche ausgebildeten lands jedoch auf einen geringeren als denjenigen Intensitätswert geschaltet, der zur Erzeugung der pits benutzt wird. Sofern dabei die Tiefe der als Vertiefung in der optischen Bezugsfläche ausgebildeten lands variiert werden soll, wird dabei mit einer der Zahl der unterschiedlichen Tiefen entsprechenden Zahl unterschiedlicher Intensitätswerte gearbeitet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine Compact Disc, die mit einer Kennzeichnung "CD" nach dem vorliegenden Vorschlag versehen ist und

Fig. 2 die Oberflächentopographie, z.B. an der Stelle "X" in Fig. 1, in Schrägansicht bei etwa 6000-facher Vergrößerung

Die in Fig. 1 lediglich stellvertretend für optische Speicher der einleitend angegebenen Gattung dargestellte Compact Disc zeigt an drei Stellen eine wasserzeichenartige, ebenfalls nur beispielhaft zu verstehende Kennzeichnung "CD", die sich in der insgesamt spiegelnden Oberfläche als veränderter (dunklerer) Grauwert darstellt. Je nach Betrachtungswinkel sind alle drei Kennzeichnungen gleichzeitig, ggf. aber auch nur eine oder zwei Kennzeichnungen sichtbar.

In Fig. 2 ist die Oberflächentopographie in Schrägansicht, gesehen von der Prägeseite her, dargestellt. Die wiedergegebenen Spuren sind am linken Rand (willkürlich) numeriert. Die Ausschnitte aus den Spuren 1 bis 6, die wegen der starken Vergrößerung linear erscheinen, makroskopisch jedoch spiralig aufeinanderfolgen, zeigen Abfolgen von unterschiedlich langen pits 21 und lands 22, entsprechend den in dem dargestellten Teilbereich gespeicherten binären Informationen. Bei den lands 22 handelt es sich mit anderen Worten um die der betreffenden Spur angehörenden Bereiche der optischen Bezugsfläche.

In den Spuren 7 bis 10 sind hingegen - in dem hier dargestellten Ausschnitt - die lands als im Vergleich zu der Tiefe der unverändert gebliebenen pits 21 flache Vertiefungen 23 in der optischen Bezugsfläche ausgebildet. Man erkennt, daß die so gestalteten lands ein

U-förmiges Querschnittsprofil haben und nur wenig schmaler als die pit 21 sind. Sofern die pits 21 und die lands 22 bzw. 23 nicht nach dem bekannten laseroptisch/photographischen Verfahren sondern z.B. mittels eines Schneidstichels auf dem sog. Master erzeugt werden, bilden sowohl die pits 21 als auch die lands 23 im Querschnitt das Negativ der Form des Schneidstichels, haben also jeweils ein V-förmiges Querschnittsprofil. Wegen ihrer geringen und vorzugsweise weniger als 20% der Tiefe der pits betragenden Tiefe haben die lands dann zwangsläufig eine wesentlich geringere Breite als die pits (nicht dargestellt).

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden auf der Compact Disc der Fig. 1 in den Oberflächenbereichen, in denen die Kennzeichnung "CD" wasserzeichenartig angeordnet ist, als flache Vertiefungen ausgebildete lands 23 erzeugt bzw. geschrieben, während es in allen übrigen Oberflächenbereichen bei den üblichen lands 22 bleibt. Wenn statt der hier gewählten, makroskopischen Kennzeichnung "CD" ein plattenförmiger optischer Speicher mit einer "versteckten" Kennzeichnung versehen werden soll, die also mit bloßem Auge und ggf. auch mit dem Lichtmikroskop nicht feststellbar ist, braucht hierzu lediglich die Anzahl der nach dem Vorschlag der Erfindung ausgebildeten lands 23 entsprechende verringert und an einer nur dem Hersteller des Speichers bekannten Stelle ausgebildet zu werden. Des weiteren können konventionelle lands 22 und erfindungsgemäß ausgebildete lands 23 innerhalb der gleichen Spur aufeinanderfolgen, wobei die Aufeinanderfolge ihrerseits eine binäre Information verkörpern kann.

Ausgangspunkt zur Herstellung plattenförmiger optischer Speicher der vorliegenden Art ist in der Regel ein Glasmaster, der mit einer Photolackschicht überzogen und mit einem Laserstrahl spurenweise belichtet wird. Dort wo die Photolackschicht belichtet worden ist, entstehen

nach dem Entwickeln des Glasmasters die als pits bezeichneten Vertiefungen. Sollen nun lands 23 der vorgeschlagenen Art geschrieben werden, so wird in den entsprechenden Bereichen die Intensität des belichtenden Laserstrahls nicht auf Null sondern auf einen Wert verringert, der einige 10% des die pits erzeugenden Intensitätswertes beträgt.

Patentansprüche

1. Plattenförmiger optischer Speicher für binäre Informationen, die seriell als Aufeinanderfolge von pits und lands längs einer spiraligen Spur in einer glatten optischen Bezugsfläche gespeichert sind, wobei die voneinander unabhängigen Längen der pits und der lands die gespeicherten Binärwerte verkörpern, die mittels eines fokussierten, der Spur nachgeführten Laserstrahls nach dem Interferenzprinzip auslesbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß eine ausgewählte Anzahl der Gesamtheit der lands als im Vergleich zu der Tiefe der pits (21) flache Vertiefungen (23) in der optischen Bezugsfläche ausgebildet ist.

2. Speicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in Spurrichtung aufeinanderfolgenden und/oder die in radialer Richtung benachbarten, als Vertiefungen ausgebildeten lands (23) ein makroskopisches Muster bilden.

3. Speicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die als Vertiefungen ausgebildeten lands (23) ein U-förmiges Querschnittsprofil und eine etwa der Breite der pits (21) entsprechende Breite haben.

4. Speicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die als Vertiefungen ausgebildeten lands ein V-förmiges Querschnittsprofil und eine geringere Breite als die pits haben.

5. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der als Vertiefungen ausgebildeten lands (23) weniger als 30% der Tiefe der pits (21) beträgt.

6. Verfahren zur Herstellung eines Glasmasters für einen plattenförmigen optischen Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5 durch spurenweises Belichten der Fotolackschicht des Glasmasters mit einem Laserstrahl im Bereich der zu erzeugenden pits und nachfolgendes Entwickeln des Glasmasters bis die Fotolackschicht an den belichteten Stellen Vertiefungen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Intensität des Laserstrahls im Bereich von lands, die als Vertiefungen in der optischen Bezugsfläche ausgebildet werden sollen, auf einen Wert verringert wird, der innerhalb der zum Auslesen des Speichers benötigten Speicherfläche maximal 50% des die pits erzeugenden Intensitätswertes beträgt und außerhalb dieser Fläche zwischen einem technisch sinnvollen Minimalwert und 100% des die pits erzeugenden Intensitätswertes liegt.

FIG. 1

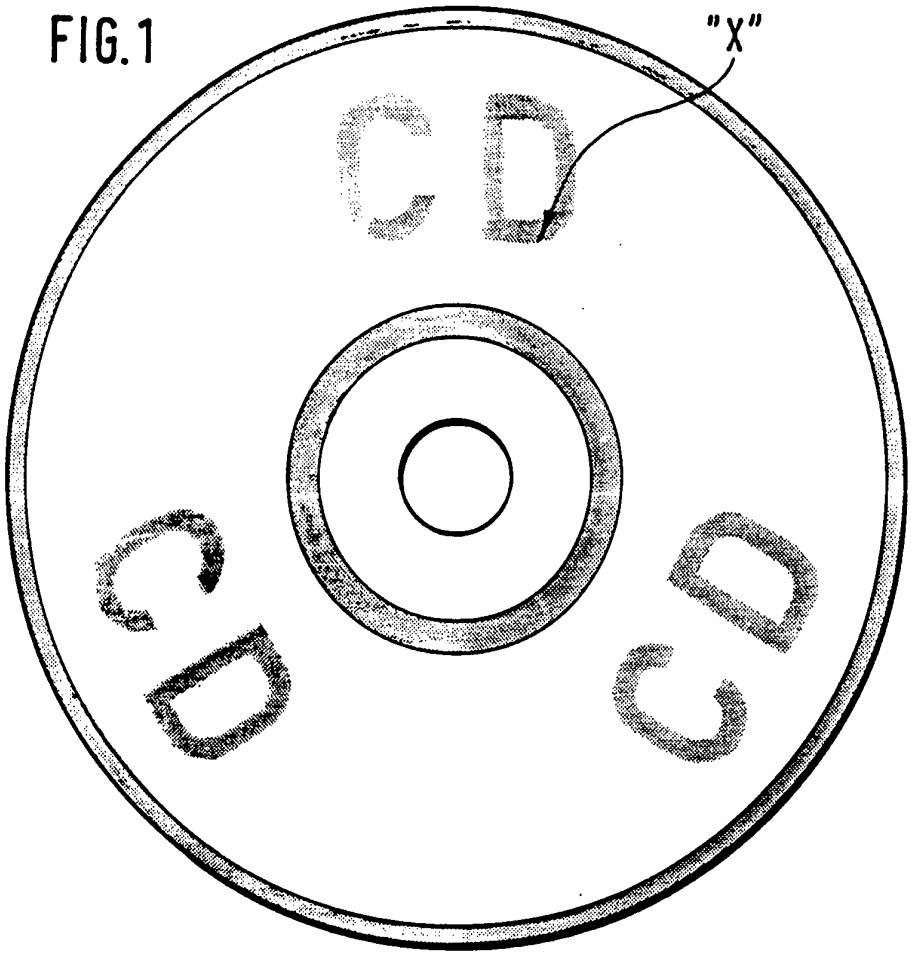
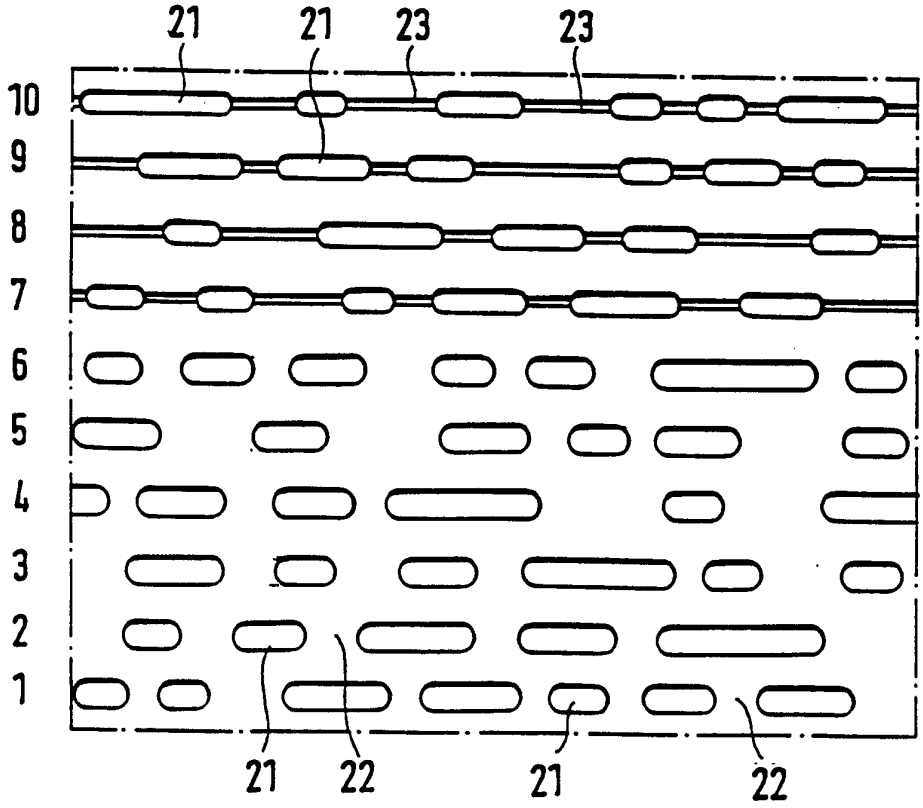


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In' 'ional Application No
PCT/EP 94/00944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 G11B7/007 G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 5 G11B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A,2 250 626 (TAIYO YUDEN) 10 June 1992 see abstract; claims 1,4,5; figures 1,2,4 ---	1-3,6
A	EP,A,0 520 251 (SONOPRESS) 30 December 1992 see the whole document & DE,A,41 21 505 cited in the application ---	1 1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 312 (P-509) 23 October 1986 & JP,A,61 123 026 (MATSUSHITA) 10 June 1986 see abstract ---	1
A	US,A,4 967 286 (R.R. NOMULA, A. B. HAMERSLEY, G. RUDD) 30 October 1990 see the whole document ---	6
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 July 1994	03. 08. 94

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Holubov, C

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No
PCT/EP 94/00944

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NL,A,9 101 358 (HOMER) 1 March 1993	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In' 'ional Application No
PCT/EP 94/00944

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-2250626	10-06-92	JP-A- 5006576	14-01-93
EP-A-0520251	30-12-92	DE-A- 4121505	07-01-93
DE-A-4121505	07-01-93	EP-A- 0520251	30-12-92
US-A-4967286	30-10-90	NONE	
NL-A-9101358	01-03-93	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 94/00944

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 G11B7/007 G11B7/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 G11B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB,A,2 250 626 (TAIYO YUDEN) 10. Juni 1992 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,4,5; Abbildungen 1,2,4 ---	1-3,6
A	EP,A,0 520 251 (SONOPRESS) 30. Dezember 1992 siehe das ganze Dokument & DE,A,41 21 505 in der Anmeldung erwähnt ---	1 1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 312 (P-509) 23. Oktober 1986 & JP,A,61 123 026 (MATSUSHITA) 10. Juni 1986 siehe Zusammenfassung --- -/--	1

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. Juli 1994	03. 08. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Holubov, C

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 94/00944

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 967 286 (R.R. NOMULA, A. B. HAMERSLEY, G. RUDD) 30. Oktober 1990 siehe das ganze Dokument ---	6
A	NL,A,9 101 358 (HOMER) 1. März 1993 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 94/00944

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-2250626	10-06-92	JP-A- 5006576	14-01-93
EP-A-0520251	30-12-92	DE-A- 4121505	07-01-93
DE-A-4121505	07-01-93	EP-A- 0520251	30-12-92
US-A-4967286	30-10-90	KEINE	
NL-A-9101358	01-03-93	KEINE	