

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 7 月 24 日 (24.07.2003)

PCT

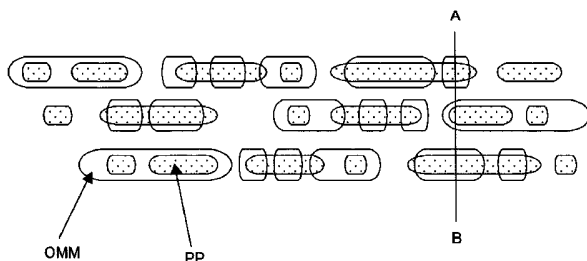
(10) 国際公開番号
WO 03/060899 A1

- (51) 国際特許分類: **G11B 11/105** 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00145
- (22) 国際出願日: 2003 年 1 月 10 日 (10.01.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
PCT/JP02/00158 2002 年 1 月 11 日 (11.01.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青山 信秀 (AOYAMA, Nobuhide) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 秋山 良太 (AKIYAMA, Ryota) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 森本 寧章 (MORIMOTO, Yasuaki) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 細川 哲夫 (HOSOKAWA, Tetsuo) [JP/JP]; 〒999-3701 山形県

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 光情報記録媒体



(57) Abstract: An optical information recording medium can stably reproduce RAM information in simultaneous read out of ROM-RAM information. The optical information recording medium includes a substrate having an ROM area where a phase pit to become an ROM signal is formed and a magneto-optical recording film formed at an area corresponding to the ROM area of the substrate for recording an RAM signal. At least a user area of the ROM area has a modulation degree of 10 to 37% and more preferably, the phase pit of the user area has a modulation degree of 15 to 25%. According to one mode, the phase pit has an optical depth of $\lambda/8$ to $\lambda/10$

(wherein λ is a laser wavelength used for recording/reproduction).

(57) 要約:

光情報記録媒体は、ROM-RAM情報の同時読み出しにおいて、RAM情報を安定に再生できる。前記光情報記録媒体は、ROM信号となる位相ピットが形成されるROM領域を有する基板と、前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号が記録される光磁気記録膜を有し、前記ROM領域のうち、少なくともユーザエリアの変調度が10%~37%であり、より好ましくは前記ユーザエリアの位相ピットの変調度が15%~25%である。一の様態として、前記位相ピットの光学的深さが略 $\lambda/8 \sim \lambda/10$ （ただし、前記 λ は記録再生に使用されるレーザ波長である）である。



WO 03/060899 A1



東根市大字東根元東根字大森 5 4 0 0 番 2 株式会社
山形富士通内 Yamagata (JP).

(74) 代理人: 林 恒徳 , 外(HAYASHI,Tsunenori et al.); 〒
222-0033 神奈川県 横浜市 港北区新横浜3-9-5 第三東
昇ビル 林・土井国際特許事務所 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK,
SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特
許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

光情報記録媒体

発明の背景

5 発明の属する技術分野

本発明は、光情報記録媒体に関する。特に、R O M－R A M同時再生が可能な光情報記録媒体に関する。

従来の技術

現在、光磁気ディスクメモリーに関して、高密度記録・再生及び高速アクセスの点において研究・開発が積極的に進められている。図 1 は、I S O規格の記録媒体であって、一例として光磁気ディスクの平面図である。リードイン 1 とリードアウト 2 は、ポリカーボネイト基板に形成された凹凸を反射膜により反射させる原理の位相ビットで構成される R O M情報であり、ディスクの仕様等の情報が記録される。これを読むことにより装置は、記録再生の条件を制御している。

この R O M情報となる位相ビットの光学的深さ（ビット深さ）は、再生時の光強度変調が最大になるように設定されている。一般には 7 0 %以上の変調度（グループや凹凸が形成されていない平坦部の光強度に対する位相ビット部の光強度の変化の割合）に設定されている。

20 リードイン 1 とリードアウト 2 の間には光磁気記録膜がスパッタ装置により成膜されているユーザエリア 3 がある。このユーザエリア 3 にはユーザが自由に情報を記録できる。

図 2 は、ユーザエリア 3 を拡大した平面図の一部である。トラッキングガイドとなるグループ 4 に挟まれたランド 5 にヘッダー部 6 となる位相ビット 8 と、ユーザデータ部 7 を有している。ヘッダー部 6 の情報は、セクター・フォーマットに従いセクターマーク，V F O、I D などから構成される。

25 他方、ユーザデータ部 7 は、グループ 4 に挟まれた平坦なランド 5 であって、光磁気信号として記録される。光磁気記録膜にレーザ光による加熱により磁化反転を助け、信号磁界に対応して磁化の方向を反転させて光磁気信号の記録が

行われる。

図 3 は、図 2 の半径方向即ち、A - B 線に沿う断面の概念構造を示す図である。ポリカーボネイト等の基板 A、誘電体膜 B、TbFeCo 等の光磁気記録膜 C、誘電体膜 D、Al 膜 E と、保護層としての UV 硬化膜 F を積層して構成される。

- 5 なお、図 3 は、図 2 の構成に対し、更に近年の光磁気ディスクに対応して修正して示されている。すなわち、図 3 において、グループ 4 の領域にも光磁気記録を行わせるために、ランド 5 の領域と半径方向において、同様の幅を有するごとくに示されている。

- 10 記録情報の読出しの際は、弱いレーザ光を当てることにより、レーザ光の偏光面が記録層の磁化の向きによって極化効果により変わり、この時の反射光の偏光成分の強弱により信号の有無を判断する。これにより、RAM 情報の読出が可能である。

- 15 この様な光磁気ディスクメモリーの特徴を生かす研究・開発が進められ、例えば、特開平 6 - 2 0 2 8 2 0 号公報あるいは、テレビジョン学会誌論文 Vol. 46, No. 10, pp 1319 ~ 1324 (1992) に、ROM (Read Only Memory) - RAM (Random Access Memory) による同時再生が可能なコンカレント ROM - RAM 光ディスク (以降、光情報記録媒体という) について開示されている。

- 20 かかる ROM - RAM による同時再生が可能な光情報記録媒体は、図 4 に示す半径方向の断面構造を有し、一例としてポリカーボネイト等の基板 A、誘電体膜 B、TbFeCo 等の光磁気記録膜 C、誘電体膜 D、Al 膜 E と、保護層としての UV 硬化膜 F を積層して構成される。

- 25 かかる構造の光情報記録媒体において、図 5 に示すように ROM 情報は位相ビット PP により固定記録され、RAM 情報は位相ビット PP 列上に光磁気記録 OM により記録される。なお、図 5 における半径方向の A - B 線方向の断面が図 4 に一致する。

図 5 に示す例では、位相ビット PP 列が、トラッキングガイドとなるので、図 2、図 3 に示したようなグループ 4 を設けていない。

このような ROM 情報と RAM 情報を同一記録面に有する光情報記録媒体

において、位相ビット P P からなる R O M (読み出し専用) 情報と光磁気記録 O M M からなる R A M (書き込み／書き換え可能) 情報を同時に再生するためには、多くの課題が存在する。第一に R O M 情報とともに、R A M 情報を安定に再生するには、R O M 情報読み出しにおいて生じる光強度変調を低減する必要がある。

このために、上記の従来技術においては、R O M 情報の読み出しに伴う光強度変調信号を読み出し、これを駆動用レーザーに負帰還させる（以下 M P F [Modulated Power Feedback] と呼ぶ）ことにより光強度変調信号を低減させている。

10 しかし、R O M 情報の光強度変調度合いが大きい場合は、かかる従来技術によるだけでは十分でない。すなわち、R O M 情報による光強度変調を低減することにおいて、この光強度変調を低減し過ぎる場合は、R O M 情報自体の再生マージンが減少することになる。

ここで、光磁気記録に関連する従来技術としてたとえば、特開昭 6 1 - 6 0
15 1 4 7 号公報に記載された技術がある。かかる技術において、光磁気記録を用いて記録再生を行なう光磁気ディスクはスパイラル状の溝を有している。かかる構成は、連続するスパイラル状の溝において、その溝の一部分の有り無しによりアドレスを形成している。したがって、ほぼ連続して溝を安定に形成すること、一部溝を除くための手段が必要となるために基板に作成が容易でない。

20 また、特開昭 5 7 - 1 4 7 1 3 9 号公報に記載された技術がある。この技術は、案内溝を有し、番地情報が位相情報により予め記録された基板に、記録材料を均一に塗布した光学的記録ディスクを用い、更に番地情報記録部にも主情報を記録して再生する装置を対象とする。かかる装置において、特に、主情報と記録情報との分離において、それぞれ異なる周波数で記録し、帯域分離する
25 構成を有している。したがって、番地情報と主情報を周波数帯域によって、分離しているため、2 つの信号を分離において、記録周波数等の影響は避けられないものである。

さらに、特開昭 6 3 - 5 5 7 7 7 号公報に記載された技術がある。この技術では、データ記録部と補助データ記録部を有する光学的情報記録媒体を対象と

し、補助データ記録部の再生手段、複数の変調方式の選択手段を有し、選択された変調方式によりデータの記録を行なうことが示される。かかる技術では、補助データ部を主データ部より領域的に分離してだけであり、ROMとRAMを重畳記録し、且つROMとRAMの両方の情報を再生することによりセキュリティ強化等の効果を示唆するものではない。

さらにまた、特開平11-283358号公報に記載された技術がある。この技術は、光ディスクにおいて、リードインとリードアウト部に書換え不可能なエンボスデータ部分と書換え可能なデータ部分を設けている。データ領域の書換え可／不可の切り替えを、リードインまたはリードアウトの書換え可能領域の情報により識別する。したがって、基本的にユーザーによる書換えを禁止していないためにセキュリティ強化等の効果を示唆するものではない。

発明の概要

上記の従来技術に鑑みて、本発明者は、種々検討を行いROM情報の読み出しにおける光強度変調の低減に関して適性値が存在することの認識を持った。

したがって、本発明の目的は、かかる認識に基づき、ROM-RAM情報の同時読み出しにおいて、RAM情報を安定に再生できる光情報記録媒体を提供することにある。

さらに本発明の目的は、ROM-RAM情報の同時読み出しにおいて、ROM情報である位相ビットエッジが発生する偏光ノイズを低減できる光情報記録媒体を提供することにある。

さらにまた、本発明の目的は、上記のROM-RAM情報の同時読み出し可能な構造を有し、多用途に適用することが可能な光情報記録媒体を提供することにある。

上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第1の態様として、ROM信号となる位相ビットが形成されるROM領域を有する基板と、前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号を記録するための光磁気記録膜を有し、前記ROM領域のうち、少なくともユーザエリ

アにある前記位相ビットの変調度が10%～37%であることを特徴とする。

上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第2の態様として、第1の態様において、前記ユーザエリアの変調度が更に15%～25%の範囲のあることを特徴とする。

- 5 さらに、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第3の態様として、第1の態様において、さらに、前記位相ビットの光学的深さが $\lambda/8 \sim \lambda/10$ （ただし、 λ は記録または、再生に使用されるレーザ波長）であることを特徴とする。

- 10 上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第4の態様として、第2の態様において、前記位相ビットのビット幅がトラックピッチ幅に対して18～24%であることを特徴とする。

- 15 上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第5の態様として、第2の態様において、さらに、前記ROM信号となる位相ビットが形成されるROM領域と異なる領域に、前記基板上にRAM信号のみを記憶する領域を有することを特徴とする。

上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第6の態様として、第5の態様において、前記RAM信号のみを記憶する領域は、ランド・グループ記録を可能とすることを特徴とする。

- 20 上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第7の態様として、第5の態様において、前記基板は、ディスク形状を有し、前記RAM信号のみを記憶する光磁気記録膜は、前記ROM領域に対し、同心状もしくは、らせん状に配置され、且つ前記ROM領域より外側若しくは内側に配置されていることを特徴とする。

- 25 さらに、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第8の態様として、第2の態様において、前記ROM領域に記録されるROM信号と、前記光情報記録媒体に記録されるRAM信号に対し、異なった記録変調方式が使用されていることを特徴とする。

さらに、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第9の態様として、第2の態様において、前記RAM信号の記録に、磁界変調方

式が使用されていることを特徴とする。

- 上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 10 の態様として、第 1 の態様において、前記基板に、更に案内溝が刻まれ、前記位相ビットの検出光量が前記案内溝のみの検出光レベルに対して 70 % 以上であることを特徴とする。

- 上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 11 の態様として、ROM 信号となる位相ビットが形成される ROM 領域を有する基板と、前記基板の前記 ROM 領域に RAM 信号を記録するための光磁気記録膜を有し、ROM 信号と RAM 信号を組み合わせ生成されたエラー訂正信号が、前記 RAM 信号として前記光磁気記録膜に記録されていることを特徴とする。

- 上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 12 の態様として、ROM 信号となる位相ビットが形成される ROM 領域を有する基板と、前記基板の前記 ROM 領域に対応する領域に成膜された RAM 信号が記録される光磁気記録膜を有し、前記 RAM 信号を記憶する光磁気記録膜の一部に対し、ユーザにより書込が禁止されていることを特徴とする。...

- 上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 13 の態様として、第 2 の態様において、前記 RAM 信号を記憶する光磁気記録膜の書き込みブロックの番地が前記 ROM 部のブロック番地と一致もしくは、一定の対応関係を有していることを特徴とする。

- さらに、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 14 の態様として、第 2 の態様において、単位データ情報が ROM 信号と RAM 信号に分割され、それぞれ前記 ROM 領域及び、前記光磁気記録膜に記録されていることを特徴とする。

- また、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 15 の態様として、ROM 信号となる位相ビットが形成される ROM 領域を有する基板と、前記基板に成膜された RAM 信号を記録するための光磁気記録膜を有する ROM/RAM 同時再生可能なディスク状の記録媒体であって、前記ディスクの一周以上に単一周波数の繰り返し位相ビットが形成されていることを特徴とする。

上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 16 の態様として、第 15 の態様において、前記 R O M のマーク長さと間隔が単一周期で繰り返し記録されている領域に、R A M 信号として R O M とは異なる周波数の単一周期の繰り返し光磁気記録マークが記録されており、前記光磁気記録マークの読み出し出力レベルを c (d B)、R O M 信号の漏れ込み出力レベルを d (d B) としたとき、 $15 < c - d < 35$ であることを特徴とする。

さらに、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 17 の態様として、R O M 信号となる位相ビットが形成される R O M 領域を有する基板と、前記基板の前記 R O M 領域に対応する領域に成膜された R A M 信号を記録するための光磁気記録膜を有し、前記 R O M 領域にランダムなマーク長で記録されている領域に R A M 信号として、光磁気記録マークが記録されているときの、光磁気記録信号の再生振幅を e 、前記光磁気記録マークが消去されているときの光磁気記録信号再生における前記 R O M 信号の前記光磁気記録信号への洩れこみ振幅を f としたとき、

$$16 < 100 \times f / e < 34 \quad (\%)$$

であることを特徴とする。

さらにまた、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 18 の態様として第 16 または 17 の態様において、前記位相ビットの光学的深さが $\lambda / 8 \sim \lambda / 14$ 、好ましくは $\lambda / 9 \sim \lambda / 13$ であることを特徴とする。

さらに、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 19 の態様として第 16 または 17 の態様において、前記位相ビットの幅がビーム径に対して $18\% \sim 50\%$ の範囲にあることを特徴とする。

また、上記の本発明の課題を達成する本発明に従う光情報記録媒体は、第 20 の態様として第 1、第 16 または 17 の態様において、少なくともユーザエリアに前記 R A M 信号となる光磁気記録マークのエッジ部と R O M 信号となる位相ビット部が重ならないように記録されることを特徴とする。

本発明の特徴は、更に下記に図面に従い説明される発明の実施の形態から明

らかになる。

図面の簡単な説明

図 1 は、I S O 規格の媒体であって、一例として光磁気ディスクの平面図で
5 ある。

図 2 は、図 1 に示す光磁気ディスクメモリのユーザエリア 3 を拡大した平面
図の一部である。

図 3 は、図 2 において、A - B 線に沿う半径方向の断面構造を示す図である。

図 4 は、R O M - R A M による同時再生が可能な光情報記録媒体の断面構造
10 を示す図である。

図 5 は、図 4 の構造の光情報記録媒体における R O M 情報と R A M 情報の記
録を説明する図である。

図 6 は、本発明に従う光情報記録媒体の特徴を理解するための前提となる位
相ビット形状を示す図である。

15 図 7 は、本発明者により測定した変調度及びトラッキングエラー信号 (T E
S) のビット深さ P d 及びビット幅 P w に対する依存性を示すグラフである。

図 8 は、位相ビットの変調度が R O M 信号及び R A M 信号のジッターに影響
することを示す表である。

図 9 は、変調度の測定方法を説明する図である。

20 図 1 0 は、測定した R O M ジッターと R A M ジッターの変調度依存性を示す
グラフである。

図 1 1 は、R O M から光磁気記録 (M O) への漏れ込み (クロストーク) 量
の第一の測定方法を示す図である。

25 図 1 2 は、図 1 1 の第一の測定方法により、R O M 信号から M O 信号への漏
れ込み (c - d) とジッターとの関係を測定したグラフである。

図 1 3 は、R O M から光磁気記録 (M O) への漏れ込み (クロストーク) 量
の第二の測定方法を示す図である。

図 1 4 は、図 1 3 の第二の測定方法により、R O M 信号から M O 信号への漏
れ込み (ストローク量) とジッターとの関係を測定したグラフである。

図 1 5 は、サンプルの位相ビット深さ P_d に対するジッターの値である。

図 1 6 は、サンプルの位相ビットの幅とビーム径の比に対するジッターの値である。

図 1 7 は、R O M 信号に対して R A M 信号である M O 信号の書き込みタイミングをずらした量 $\Delta T / T \%$ に対して、ジッターを測定したときの特性グラフである。

図 1 8 は、図 1 7 に関連してクロック T に対して、5 0 % 即ち、0 . 5 T ずらした時の状態を説明する図である。

図 1 9 は、検出光のビーム強度形状とビット形状のタンジェンシャル方向断面図である。

図 2 0 は、変調度の近似式を説明する図である。

図 2 1 は、プッシュプル信号の近似式を説明する図である。

図 2 2 は、検出光のビームスポット形状とビット形状のタンジェンシャル方向断面図である。

図 2 3 は、光情報記録媒体に対する記憶装置の実施例構成のブロック図である。

図 2 4 は、4 分割フォトディテクタ 2 2 と、その出力に基づくフォーカスエラー (F E S) 検出及びトラックエラー (T E S) 検出の方法を説明する図である。

図 2 5 は、メインコントローラ 1 5 の詳細構成例を示す図である。

図 2 6 は、各モードでの R O M 1、R O M 2 及び、R A M の検出の組合せを示す図である。

図 2 7 は、暗号器 1 5 1 及び、復号器 1 5 6 の構成とそれらの処理の一例を説明する図である。

図 2 8 は、R A M 及び R O M 信号の変調方式を示す図である。

図 2 9 は、本発明において、半導体レーザダイオード L D をパルスで発光させる磁界変調方式を説明する図である。

図 3 0 は、記録マーク形状の違いを示す図である。

図 3 1 は、同期処理のために R O M 信号のクロックを再生するメインコント

ローラ 15 内の同期検出回路 154 の構成例である。

図 32 は、本発明の光情報記録媒体の R O M 記録容量と R A M 記録容量を 10 として他のディスク媒体仕様とを比較する表である。

図 33 は、従来の P - R O M 媒体と比較される本発明の光情報記録媒体の更なる実施の形態例の平面図である。

図 34 は、図 33 の実施の形態例による本発明の光情報記録媒体の R O M 記録容量と R A M 記録容量を 10 として比較する他のディスク媒体仕様とを比較する表である。

10 発明の実施の形態の説明

本発明に従うディスク状の光情報記録媒体の断面形状は、図 3、図 4 に示したものと同様であり、又 R O M と R A M 信号の記録に関しては、図 5 に示したものと同様である。

実施例として本発明に従う光情報記録媒体は、約 30 mm ~ 120 mm の径を有するディスク状のポリカーボネイト基板 A に S i N などの誘電体層 R を成膜し、次に TbFeCo 等の光磁気記録膜 C、更に誘電体膜 D、A l 反射膜 E の順に成膜し、最後に U V 硬化樹脂からなるオーバーコート F を施して構成されている。そして、R O M 信号として光情報記録媒体に位相ビット P P 列が形成されている。

なお、光磁気記録膜 C 上は、図 4 に示したと同様にグループを形成することは不要であるが、記憶装置において、トラック制御をより確実にするために、図 2 に示したようにグループを形成し、その間に形成されるランドに光磁気記録が行われるようにすることは当然に可能である。

図 6 は、本発明に従う光情報記録媒体の特徴を理解するための前提となる位相ビット形状を示す図である。図 6 において、参照記号 P d は位相ビットの深さ即ち、光学的深さを意味している。トラックピッチ T p は半径方向の位相ビット相互間の間隔、ビット幅 P w は半径方向の位相ビットの幅を意味する。

本発明者の更なる研究によりビット形状に基づいた光強度変調度及びトラックングエラー信号 (T E S) が、ビット深さ P d 及びビット幅 P w に依存性

があることを確認した。

かかる確認のために使用したサンプルの構造は次のようである。すなわち、サンプルとして、複数の位相ビットの異なる複数の基板をポリカーボネート材料で約 1.2 mm 厚さとなるように射出成形して作成した。この基板上に形成
5 される層構造は、基板/SiN/TbFeCo/GdFeCo/SiN/Al である。GdFeCo 層は、Kerr 回転角増大のために挿入した。

図 7 は、本発明者により上記サンプルについてシュミレーション測定した光強度変調度及びトラッキングエラー信号 (TES) のビット深さ P_d 及びビット幅 P_w に対する依存性を示すグラフである。横軸は、情報の検出 (読み出し)
10 光の波長を λ とした時のビット深さ P_d 即ち、光学的深さを示している。左側縦軸は、光強度変調度の大きさを示している。

図 7 において、右側縦軸に示すトラッキングエラー信号は、後に説明するブッシュブル法により求められる場合である。ここで、読み取り誤差に至らない AGC 後 (オートゲインコントロール回路からの出力) のトラッキングエラー
15 信号 TES は、凡そ 0.5 以上である。

したがって、図 7 において、AGC 後のトラッキングエラー信号 (右縦軸参照) が 0.5 以上となる時のビット深さ P_d は $\lambda/10 \sim \lambda/4$ で、ビット幅 P_w が 0.29 以上である。

一方、本発明者の種々の研究・評価により位相ビットの変調度が ROM 信号
20 及び RAM 信号のジッターに影響することを見出した。つまり、コンカレント ROM-RAM の特有の問題、即ち同時に ROM 信号と RAM 信号が検出されることに問題があることを見出した。ROM 信号のみ、あるいは RAM 信号のみ検出する方式であれば、各々に適した変調度を検討すればよいが、両方の信号検出に見合う変調度にする必要があるということである。

25 図 8 の表は、光情報記録媒体のフォーマットを CD (コンパクト・ディスク: Compact Disk) フォーマットとし、最短マーク長 $3T$ は $0.833 \mu\text{m}$ 、トラックピッチを $1.6 \mu\text{m}$ とし、更に対物レンズの開口数 $NA 0.50$ 、レーザー波長を 785 nm とする条件における測定値である。

ここで、ジッターに関し、CD-MO (光磁気記録媒体) では 40 ns 以下、

CD-WO（書き込み可能光磁気記録媒体）では30 ns以下とすることが要件として規定されている。したがって、これらの双方の機能を有する本発明の対象とするコンカレントROM-RAM光磁気記録媒体に対しては、ジッターが35 ns以下とする要求を課すことにより、ブロックエラー率を3%以下と

5 することが出来る。

すなわち、データ対データ（Data to Data）でのジッターを σ とし、ウインドウ幅即ち、クロック周期（ $T = 231 \text{ ns}$ ）に対するクロック対データ（Clock to Data）のジッター比率で表すと $\sigma / (T\sqrt{2}) \cdot 100$ で表される。かかるジッター比率は、15%以下であれば一般的に問題ないとされる標準的な値として知られている。ちなみに、上記のコンカレントROM-RAM光磁気記録媒体に対してジッター σ に対して35 ns以下を要求する場合、上記ジッター比率を求めると、10.7%となり実用上問題を生じないことが理解できる。

10

したがって、図8の表から許容できるジッターが35 ns以下である位相ビット変調度は、略15%～25%の範囲であると理論的に評価できる。この時の、位相ビットの検出光量は、グループ（案内溝）のみの検出レベルに対して70%以上となる。

15

かかる評価に基づき、図7を参照すると、位相ビット変調度（左縦軸参照）を15%～25%の範囲に得るのは、ビット幅Pwが略 $0.25 \mu\text{m} \sim 0.37 \mu\text{m}$ で、ビット深さPdが約 $\lambda/10 \sim \lambda/8$ の範囲である。

したがって、装置や媒体の特性や量産性に必要な値として考慮するとAGC後のトラッキングエラー信号が0.5以上であり、且つ位相ビット変調度が15%～25%の範囲である両条件を満たすビット深さPdは、約 $\lambda/10 \sim \lambda/8$ で、ビット幅Pwは、トラックピッチ幅の18%～24%の範囲であることが理解できる。

20

上記の範囲を満たす一実施例は、溝深さ（V溝）及びビット深さをともに $\lambda/8$ 、ビット幅をランド幅の20%とする場合である。

25

本発明により提示される上記のビット深さPd及びビット幅Pwの条件を満たすようにROM情報を記録することにより、先に説明したROM情報とRAM情報の同時読み出しにおいて光強度変調の影響を低減するための従来技

術における半導体レーザの発光を負帰還制御する方法では十分でなかった問題を解決することができる。

ここで、変調度を、サンプルを使用して具体的に求めてみた。変調度の測定方法として、テスターにサンプルをセットし、回転させ図5に示す位相ビットPPにトラッキングをかけ位相ビットPPのROM信号を再生する。この時、図9に示す様にグラントレベルGNDに対し、ROM再生信号のスペース部反射レベルaとマーク部反射レベルbの比を用い、次の式により変調度を定義する。

$$\text{変調度} = b / a \times 100 (\%)$$

- 10 この変調度の定義に基づき、上記サンプルをテスターに装着し、ROMジッターとRAMジッターを測定した。

図10は、下記のテスター条件、記録条件及び再生条件で測定したROMジッターとRAMジッターの変調度依存性を示すグラフである。

- 15 テスター条件：レーザ波長650nm、NA0.55、線速4.8m/s、磁界変調記録、テスター装置としてシバソクLM530Cを使用

記録条件：記録レーザパワー $P_w = 6.5 \text{ m}$ 、DC発光、EFMランダムパターンを記録 最短マーク0.832 μm

再生条件：再生パワー $P_r = 1.5 \text{ mW}$ 、再生磁場なし、偏光方向はトラックに対して垂直方向

- 20 上記の図10から、一般に最大許容値とされる15%より小さいジッター比率を得るには、変調度を10%~37%とすれば良いことが理解できる。さらに、ROM信号は再生時の変動のみを考慮すれば良いが、RAM信号は再生だけでなく光磁気記録時の変動要因が加わる。したがって、実使用時の様々な変動要因を見込み、記録磁界変動とか記録パワー変動によるジッター低下分を見込む必要がある。これにより例えば、ジッター比率を10%以下とする場合、変調度を15%~25%とすることが実用上好ましい。

さらに、本発明者は、ROMから光磁気記録(MO)への漏れ込み量がジッターに影響し、許容できるジッターを得るための所定の範囲を有することを見出した。

ここで、ROMから光磁気記録(MO)への漏れ込み(クロストーク)量の第一の測定方法として図11に示す方法がある。図11に示す方法において、図11Aに示すように、光情報記録媒体に少なくとも1周分の領域に単一周波数の繰り返しパターンの位相ビットを形成する。

- 5 例えば内周部に11Tの長い位相ビットを単一周波数の繰り返しパターンで少なくともトラック1周以上形成する。そのサンプルを上記条件のテスターに装着し11T繰り返しパターンの位相ビットにトラッキングをかけ、3T繰り返しパターンの最短光磁気記録(MO)マークを記録する。

- 10 後に説明する再生装置の差動アンプの出力をスペクトルアナライザに入力する。これにより光磁気記録(MO)信号の出力と位相ビットからMO信号への漏れ込み信号出力を別々に測定可能となる。

- 15 図11Bの高周波数側の出力cがMO信号出力レベルであり、低周波数側がROM信号のMO信号への漏れ込みの出力レベルdである。MO信号出力とROM信号からの漏れ込みの差 $c - d$ がROM信号からMO信号への漏れ込みクロストーク量である。

- 20 図12は、ROM信号からMO信号への漏れ込み($c - d$)とジッターとの関係を測定したグラフである。この時の使用したEFM変調では最短マークは3Tの長さである。例えば、内周部11Tの長い位相ビットを単一周波数の繰り返しパターンで少なくともトラック1周以上形成する。そのサンプルを図11の測定方法に適用したテスターに装着し、11T繰り返しパターンの位相ビットにトラッキングをかけ、3T繰り返しパターンの最短MOマークを記録する。

図12において、15%以下のジッターを得るには、クロストーク($c - d$)を15~35dBにすれば良いことが理解できる。

- 25 さらに、ROM信号から光磁気記録(MO)信号への漏れ込み(クロストーク)量を測定する第2の方法として図13に示す方法がある。

図13Aに示すように、記録媒体のユーザエリアにはROM信号として位相ビットでコンテンツ情報を記録しているために必然的にランダムな長さとなる。サンプルを上記条件のテスターに装着し、ランダムパターンからなるユーザエリアにトラッキングをかける。

第1の測定方法と同様に差動アンプ出力をオシロスコープに入力し、MO信号を一旦消去する。そのときのオシロスコープで計測される振幅 f (図13B)が位相ビットによるROM信号からMO信号への漏れ込み信号強度である。次にランダム長さのMO信号を記録する。図13Cに示されるMO信号を記録した
5 ときのオシロスコープで計測される振幅波形 e が前記漏れ込み信号と再生されるMO信号を合わせた信号強度である。このときの割合 $100 \times f/e$ が、クロストーク量である。

図14は、上記の漏れ込み(クロストーク)量を測定する第2の方法により測定されたROM信号からMO信号への漏れ込み(ストローク量)とジッター
10 との関係を測定したグラフである。この測定方法による評価において、15%以下のジッター比率を得るにはストローク量(f/e)を16%~34%とすれば良い。

図15は、前記サンプルの位相ビット深さ P_d に対するジッターの値である。ここで位相ビット深さ P_d は光磁気記録膜形成の基板でAFM(Atomic Force
15 Microscope)により測定した。図15よりROM/RAM信号とも15%以下のジッター比率を得るには位相ビット深さ P_d を略29~51nmとすれば良い。この深さは光学換算で $\lambda/14 \sim \lambda/8$ に相当する。(基板屈折率を1.58とした)さらに前述のように安全係数を見込むと約 $\lambda/9 \sim \lambda/13$ の深さが好ましい。

さらに、位相ビット深さ P_d を略40nmとして位相ビットの幅 P_w を変更した複数のサンプルを準備した。これらのサンプルを前述のテスターに装着し、
20 同じ記録再生条件でジッター測定を行った。本実施例でのテスターのビーム径は $1.08 \mu\text{m}$ ($1/e^2$)である。図16はこの実施例におけるジッターの測定値を示すグラフである。

図16よりROM/RAMともに15%以下のジッター比率を得るには、ビット幅 P_w /ビーム径の比を約18%~50%の範囲にすれば良いことが理解
25 できる。

さらに、本発明の特徴として、本発明者は、ROM情報の上にRAM情報を記録する場合、RAM情報を記録するタイミングをわずかにずらすことにより、

R A M情報を再生する際に与えられる、R O M情報における位相ビットエッジが発生する偏光ノイズの影響を低減できることを見出した。

特に高密度化に有効なマークエッジ記録の場合、効果が極めて大きい。例えば記録コーディングがマークエッジ記録であるC Dに採用されている、8ビットのデータを14ビットのランレングス符号に変換して記録するE F M (Eight to Fourteen Modulation) コーディングの場合、データビット長をTとすると、最短マークは3 T、最長マークは11 Tであるので、Tの整数倍でタイミングをずらすと、9種類のマーク長があるためにランダムであっても、いずれかの位相ビットのエッジと光磁気記録マークのエッジが一致する場合が存在する。

したがって、ずらすべきタイミング量の基本値は、 $0 T < \Delta T < 1 T$ である。一般性を考慮すると、前記 ΔT を用いて表現すれば、 $n T + \Delta T$ (nはゼロを含む整数) だけずらせば良いことになる。

再生する際は、R O M情報とR A M情報の記録位置がわずかにずれているので、後に実施例として説明するように、光記憶装置の読み出し制御部において遅延回路によりタイミングを合わせれば良い。現実にはR O M情報のブロック先頭とR A M情報のブロックが一致しなくても、独立のブロックデータとしてメモリに記憶させる。その後の処理はシステム構成に応じて対応が可能である。

図17は、R O M信号に対してR A M信号であるM O信号の書き込みタイミングをずらした量 $\Delta T / T$ %に対して、ジッターを測定したときの特性グラフである。図17に示すようにR O M信号bは、R A M信号aの書き込みによる影響を受けずにフラットな特性となる。一方R A M信号aは、R O M信号bからのクロストークにより、ずれ量が0でジッター値が最大となる。これは、R A M信号の反転時にR O M信号が変動しないようにすることで小さくできる。図18に示すように、クロックTに対して、50 %即ち、 $0.5 T$ ずらした時に、図17から理解できるように最小となる。

ここで、上記の変調度及び、ビット形状について更に考察する。ディスク状光記録媒体の検出系は、検出光のビーム強度形状とビット形状のタンジェンシャル方向断面図である図19において、対物レンズO B Lの開口数NAと検出

光DLの波長 λ によって、光記録媒体上に凡そ次の式(1)で示されるビームウエストWのスポットが形成される。ビームウエストWは、強度最大の位置から強度 $1/2$ になる位置までの $1/e^1$ の幅である。

$$W = 2\lambda / \pi NA \quad \dots (1)$$

5 ただし、 $NA = \sin\theta$

実際のビームウエストWは、対物レンズOBLを透過する光強度分布、光学部品の面精度等により若干変化する。これにより、本発明で規定する光情報記録媒体のビット形状に対して、光学系によって変調度、トラッキングエラー信号量が変わる。

10 一般にビット形状に対して変調度 I_m に関し、図20に示す配置において下記式(2)の関係が近似的に表される。

$$1 - I_m = (A^2 + B^2 + 2AB\cos(\Delta)) / (A + B)^2 \quad \dots (2)$$

ただし、 $\Delta = 4\pi dn / \lambda$ 、 n = 基板SBの屈折率

A = ビット幅、 B = ランド幅

15 ここでは、近似的にビット部PIとランド部LIで反射される光量は等しいと仮定して考えるが、実際には、ビームスポット形状によりランド部LIとビット部PIで光量が異なる。また、一般にビット形状に対して規格化されたブッシュブル法によるトラッキング信号DPPは、図21に示す配置において近似的に式(3)で表される。

20 $DPP = 4AB\sin(\Delta) / (A + B)^2 \quad \dots (3)$

ただし、 $\Delta = 4\pi dn / \lambda$ 、 n = 基板屈折率

A = ビット幅、 B = ランド幅

25 これらの近似式から分かるように、変調度を大きくするためにはビットの深さ d を $\lambda/4$ に近づけ、ビット幅 A とランド幅 B を1:1に近づければよいことが分かる。

ビット形状のみを指定しても実際には、光学系により所望の変調度が得られない。図22に、本発明で規定する光情報記録媒体の同心円方向に対して光学系の違いによるスポット形状の状態を示している。ビーム形状2、ビーム形状3のようなビームスポットでは、所望の変調度、ブッシュブル信号が得られな

- いことは明らかである。ビーム形状 1 は本発明の適用において望ましい光学系でのビームスポット形状を示している。実際の光学系では、光源の強度分布、対物レンズの開口数、使用光の波長によってほぼビームスポット形状が規定され、本発明により、光情報記録媒体の記録再生のための、ビームウエスト W の
- 5 径を目安としてトラックピッチと同じレベルになる組み合わせが提示される。

ビット形状は、ビット幅のトラックピッチに対する比率であり、本発明の適応においては、ビットの深さのみ規定されればよい。

次に、本発明に従う上記の光情報記録媒体に対する記録再生を行う記憶装置の実施例構成を以下に説明する。

- 10 図 2 3 は、光情報記録媒体に対する記憶装置の実施例構成のブロック図である。図 2 3 において、光ビームの光源としての半導体レーザダイオード LD (波長 785 nm) から出射した光ビームであるレーザ光はコリメータレンズ 1 0 により平行光束に変換される。

- ついで、変換された平行光束は、偏光ビームスプリッタ 1 1 に入射する。偏
- 15 光ビームスプリッタ 1 1 での反射光は集光レンズ 1 2 によりオートパワーコントロール (APC) 用のフォトディテクタ 1 3 に入射される。ここで光電変換され検出電気信号は、アンプ 1 4 を通してメインコントローラ 1 5 に導かれ、APC 制御又は、ROM 信号の再生に用いられる。

- 一方、偏光ビームスプリッタ 1 1 を透過した光束は対物レンズ 1 6 によりほ
- 20 ぼ回折限界に絞られ、本発明の光情報記録媒体 1 7 に照射される。光情報記録媒体 1 7 は、モータ 1 8 により回転される。さらに、光情報記録媒体 1 7 で反射された光束は、再び対物レンズ 1 6 を通して偏光ビームスプリッタ 1 1 に入射し、そこで反射されてサーボ光学系と記録情報検出系に導かれる。

- すなわち、偏光ビームスプリッタ 1 1 で反射された光情報記録媒体 1 7 から
- 25 の反射光は、第 2 の偏光ビームスプリッタ 1 9 に入射し、その透過光はサーボ光学系に、第 2 の偏光ビームスプリッタ 1 9 での反射光は記録情報検出系に入射する。

第 2 の偏光ビームスプリッタ 1 9 からの透過光は、サーボ光学系における集光レンズ 2 0 及びシリンドリカルレンズ 2 1 を通して 4 分割フォトディテク

タ 2 2 に入射し、そこで光電変換される。

光電変換された 4 分割フォトディテクタ 2 2 の出力により、非点収差法による生成回路 2 3 でフォーカスエラー検出 (F E S) を行う。同時に、プッシュプル法による生成回路 2 4 でトラックエラー検出 (T E S) を行う。

- 5 図 2 4 は、かかる 4 分割フォトディテクタ 2 2 と、その出力に基づきフォーカスエラー (F E S) 検出を行う非点収差法による生成回路 2 3 及び、トラックエラー (T E S) 検出を行うプッシュプル法による生成回路 2 4 の関係を示している。

- 10 4 分割フォトディテクタ 2 2 で 4 分割された第 2 の偏光ビームスプリッタ 1 9 からの透過光をそれぞれ A、B、C、D とすると、フォーカスエラー検出 (F E S) を行う非点収差法による生成回路 2 3 は、対物レンズ 1 6 の光軸方向の制御誤差であるフォーカスエラー (F E S) を次の計算により求める。

$$FES = \frac{(A + C) - (B + D)}{A + B + C + D}$$

- 15 一方、トラックエラー (T E S) 検出を行うプッシュプル法による生成回路 2 4 は、対物レンズ 1 6 の光軸に垂直な方向の制御誤差であるトラックエラー (T E S) を次の計算により求める。

$$TES = \frac{(A + B) - (C + D)}{A + B + C + D}$$

これらの計算により求められたフォーカスエラー信号 (F E S) 及びトラックエラー信号 (T E S) は、メインコントローラ 1 5 に入力される。

- 20 一方、記録情報検出系において、反射レーザ光は、記録情報検出系における 2 ビームウォラストン 2 6 に入射し、光情報記録媒体 1 7 上の光磁気記録の磁化の向きによって変わる反射レーザ光の偏光特性が光強度に変換される。

すなわち、2 ビームウォラストン 2 6 において、偏光検波により偏光方向が互いに直交する二つのビームに分離し、集光レンズ 2 7 を通して 2 分割フォト

ディテクタ 28 に入射し、それぞれ光電変換される。

2 分割フォトディテクタ 28 で光電変換された 2 つの電気信号は、加算アンプ 29 で加算され、第 1 の ROM 信号 (ROM 1) となり、同時に、減算アンプ 30 で減算され、RAM 読みだし信号 (RAM) となり、それぞれメインコントローラ 15 に入力される。また、ROM 信号 (ROM 1) は、位相ビット信号による光強度変調の抑圧のためにフィードバック信号としても使用される。

ここまでは、主に読み出しにおける光束の流れについて説明した。次に、各フォトディテクタからの出力信号の流れについて、図 25 に示すメインコントローラ 15 の詳細構成例を参照しながら説明する。

図 25 において、メインコントローラ 15 には、APC 用フォトディテクタ 13 に入射した半導体レーザダイオード LD の反射光が光電変換され、アンプ 14 を通して第 2 の ROM 信号 (ROM 2) として入力する。

さらに、先に説明したように、メインコントローラ 15 には、加算アンプ 29 の出力である第 1 の ROM 信号 (ROM 1)、差動アンプ 30 の出力である RAM 信号 (RAM)、FES 生成回路 23 からのフォーカスエラー信号 (FES)、TES 生成回路 24 からのトラックエラー信号 (TES) が入力する。

また、データ源 32 との間でインタフェース回路 33 を通して記録用データ及び読出データが入出力される。

メインコントローラ 15 に入力される第 1 の ROM 信号 (ROM 1)、第 2 の ROM 信号 (ROM 2) 及び、RAM 信号 (RAM) は、各モード即ち、ROM 及び RAM 再生時、ROM のみ再生時及び、記録 (WRITE) 時に対応して検出し使用される。

図 26 は、各モードでの上記 ROM 1、ROM 2 及び、RAM の検出の組合せを示す図である。この様な各モードでの ROM 1、ROM 2 及び、RAM の検出の組合せのために、図 25 に示すメインコントローラ 15 には ROM 切替スイッチ SW 1, SW 2 を有している。

図 25 に示される ROM 切替スイッチ SW 1, SW 2 の状態は、図 26 に示すモードにおける ROM 及び RAM 再生時である。ROM のみ再生時及び記録

時には、図 2 5 に示される R O M 切替スイッチ S W 1 , S W 2 の状態が、それぞれ反転された状態に切替えられる。

メインコントローラ 1 5 内の L D コントローラ 1 5 0 は、暗号器 1 5 1 及び、R O M 切替スイッチ S W 1 の出力を受け、L D ドライバ 3 1 に対するコマンド
5 信号を生成する。

L D ドライバ 3 1 は、L D コントローラ 1 5 0 で生成されたコマンド信号に従い、R O M 及び R A M 再生時には、第 1 の R O M 信号 (R O M 1) に応じて半導体レーザダイオード L D の発光パワーを負帰還制御し、R O M のみ再生時及び記録時には、第 2 の R O M 信号 (R O M 2) に応じて半導体レーザダイオ
10 ード L D の発光パワーを負帰還制御する。

光磁気記録時は、データソース 3 2 からのデータがインタフェース 3 3 を通してメインコントローラ 1 5 に入力される (図 2 3 参照)。メインコントローラ 1 5 において、この入力データは、セキュリティを担保するために暗号器 1 5 1 により暗号化が行われ、記録データとして、磁気ヘッドコントローラ 1 5
15 , 2 を通して磁気ヘッドドライバ 3 4 に供給される。

ここで、メインコントローラ 1 5 は、M P U や D S P 、エンコーダ/デコーダ等を含み、再生/記録処理機能、サーボ機能、レーザ発光制御等を総括して制御できる一体化 L S I で構成したものを例としている。

この時、暗号器 1 5 1 は、よりセキュリティを高くする場合は、復調器 1 5
20 5 で復調した R O M 信号と組み合わせて暗号化を行うように構成することが可能である。

磁気ヘッドドライバ 3 4 は、磁気ヘッド 3 5 を駆動し、暗号化された記録データに対応して磁界を変調する。この際、メインコントローラ 1 5 において、暗号器 1 5 1 から記録時を指示する信号が L D ドライバ 3 1 に送られ、L D ド
25 ライバ 3 1 は第 2 の R O M 信号 (R O M 2) に応じて、記録に最適なレーザパワーになるように半導体レーザダイオード L D の発光を負帰還制御する。

なお、R O M 信号と R A M 信号の記録に付いて、セキュリティを高めるためあるいは、安定した信号の記録再生のために次の様な態様が可能である。

すなわち、R O M 信号と R A M 信号を組み合わせて生成されたエラー訂正信

号を、前記 R A M 信号として前記光磁気記録膜に記録する。

また、R O M 信号及び R A M 信号の少なくとも一方が、暗号化されて対応する R O M 領域または、前記光磁気記録膜に記録されており、且つ、前記暗号化に対する復号化の方法が、前記 R O M 領域及び前記光磁気記録膜の少なくとも

5 一方に記録されている。

あるいは、R A M 信号を記憶する光磁気記録膜の少なくとも一部に対し、ユーザにより書込みを禁止する。このためには、R A M 領域の一部にあらかじめ所定の識別 I D を記録し、その記録領域を書き換え可能な論理セクタに入れな

10 ないように媒体フォーマットの管理をメインコントローラ 1 5 において行なう。

これにより、識別 I D は読みとりのみ可能となる。かかる識別 I D は、個人用、医療用等において、機器種別を区別するような種々の適用が可能となる。

これらの態様は、暗号器 1 5 1 において、ファームウェアにより制御することが可能である。

図 2 7 は、暗号器 1 5 1 及び、復号器 1 5 6 の構成とそれらの処理の一例を

15 説明する図である。

暗号器 1 5 1 において、光磁気記録の対象となる R A M 記録データであるデジタル R A M 信号がバッファメモリ 3 0 0 を通して、復調器 1 5 5 で再生された R O M 信号とともにエンコーダ 3 0 1 に入力される。エンコーダ 3 0 1 において、R O M 信号を利用して R A M 信号を暗号化するためのエンコード処理が

20 行われる。

R O M 信号を利用して R A M 信号の暗号化の方法は種々可能である。例えば、ステレオ音声生成のように R O M 信号を R チャンネル、R A M 信号を L チャンネルと考え、これらを均等にミキシングして、これを暗号化された R A M 信号として光磁気記録膜に記録することが可能である。この時、R O M 信号は元々ラン

25 ド領域にビット位相により固定記録されているので、R チャンネルの情報量を少なくしてミキシングすることが望ましい。

これにより、図 1 に示したような通常の R A M 信号の記録媒体では、不可能な暗号化が可能である。

あるいは、エンコーダ 3 0 1 において、R O M 信号の 1 ビットを R A M 信号

の所定ビット毎に挿入するようにしても簡易な暗号化が可能である。

エンコーダ 301 の出力は、インターリーブ回路 302 において、所定規則でエンコーダ 301 の出力であるシリアルビット列を所定規則で入れ替えるインターリーブ処理を行う。これは、正負符号のランダム性を担保するためである。

ついで、同期及び変換回路 303 により、ROM 信号から再生されるクロック信号に同期化され、NRZI 信号に変換されて RAM 記録情報とされる。

この RAM 記録情報は、後に説明するように、光情報記録媒体のランド領域にビット位相により固定記録されている ROM 記憶領域上に対応して重ねて光磁気記録される。

復号器 156 に入力される光情報記録媒体から読み出した RAM 信号は、同期検出及び復調回路 305、デインターリーブ回路 306 及び、デコーダ 307 において、暗号器 151 における同期及び変換回路 303、インターリーブ回路 302 及びエンコーダ 301 の処理と各々逆の処理が行われて、暗号化の解かれた RAM 信号を得ることができる。

上記構成により、誤り訂正においても ROM と RAM 信号を組み合わせることが可能である。例えば、図 27 において、破線矢印で示されるように、復号器 156 における RAM 信号の再生時に ROM 再生信号の一部を用いて誤り訂正を行う。

たとえば、エンコーダ 301 において、ROM 信号より取り出した 1 ビット分を RAM 信号と合わせて RAM 情報として出力し、RAM 情報記録の際に、データ部の最後の ECC (エラーチェックコード) 部にこれを記録するように構成する。そして、再生時に、デコーダ 307 において、パリティチェックを行わせることにより ROM と RAM 信号を組み合わせた誤り訂正が可能である。

ここで、磁界変調記録における記録変調方式について考察する。図 28 に例として示すように ROM 信号の記録に使用された変調方式が EFM (Eight to Fourteen Modulation) であり、光磁気記録しようとする RAM データの変調方式を NRZI (NonReturn-to-Zero change-on-Ones recording) と想定する。

この時、図 28 に示すように元のデータのビット長 T に対して、最短マークを $T_{\min}$ 、ウインドウマージン幅を T_w とすると、NRZI (図 28 A) では $T_{\min} = T$ 、 $T_w = T$ 、EFM (図 28 B) では $T_{\min} = 1.41 T$ 、 $T_w = 0.47 T$ となる。

5 RAM 信号では、磁界変調書き込み信号の周波数特性の制限もあり、ウインドウマージン幅 T_w が大きく、最短マーク $T_{\min}$ が長い構成が適している。一方、ROM 信号では、最短マーク $T_{\min}$ が長い EFM 方式が適している。したがって、本発明においては RAM 信号と ROM 信号に対し、それぞれに適した、異なる記録変調方式を使用することが好ましい。

10 さらに、一般の磁界変調方式では、半導体レーザダイオード LD の照射パワーを一定にして磁界を反転させることにより情報の記録を行っている。これに対し、本発明では、半導体レーザダイオード LD をパルスで発光させる磁界変調方式を説明する図 29 に示すように、半導体レーザダイオード LD をパルスで発光させ (図 29 B)、更に信号に対応して印加磁界を変化させる (図 29 A)。

これにより、記録マーク形状の違いを示す図 30 において、光磁気記録時の光情報記録媒体の温度分布が変化し、図 30 A に示すような光磁気記録マークとなる。従来の半導体レーザダイオード LD を連続発光させて記録を行う場合 (図 30 B) に比べ、矢羽形状が緩和されていることが理解できる。したがって、矢羽形状の記録マークの緩和により、再生信号の特性が改善できる。

図 19 に戻り説明すると、ROM 情報及び RAM 情報の同時読出の利用を考慮すると、光磁気記録の記録開始番地は、ROM 情報のブロック番地と一致もしくは、計算などにより簡単に求められるような一定の対応関係を有していることが望ましい。このため、加算アンプ 29 の出力である位相ビット信号の第 25 1 の ROM 信号 (ROM 1) から同期検出回路 154 でクロックを再生し、記録開始番地を検出する。

検出された記録開始番地に対し、磁気ヘッド 35 及び対物レンズ 16 を有して構成されるユニットを図 23 及び図 25 において図示省略されているシーク機構により位置づけ (アクセス) て、記録動作に入る。

また、上記第 1 の R O M 信号 (R O M 1) から再生されたクロックに基づき、モータコントローラ 1 5 9 を介して、モータドライバ 3 6 によりシーク動作の一部としてモータ 1 8 の回転を制御する。

5 なお、シーク機構として、シーク距離が短い範囲ではその機能の一部をモータドライバ 3 6 あるいは、T E S アクチュエータドライバ 3 7 により行わせるように構成することも可能である。

10 また、光磁気記録のためのクロックは上記の様に、位相ビット信号 (R O M 1) から生成されるので、このクロックを同期処理に利用する。すなわち、メインコントローラ 1 5 において、同期検出回路 1 5 4 で位相ビットのクロックを再生し、先に図 2 7 で説明したように暗号器 1 5 1 の同期及び変換回路 3 0 3 (図 2 7) により、前記クロックに同期するように光磁気記録すべき R A M 情報の記録タイミングを調整する。

このように R O M 信号のクロックを利用することで、記録時のディスク偏心による記録マーク長の変動を抑えることができる。

15 図 3 1 は、上記同期処理のために R O M 信号のクロックを再生するメインコントローラ 1 5 内の同期検出回路 1 5 4 の構成例である。図 3 1 A は、構成ブロック図、図 3 1 B は、各信号のタイミングを示す図である。同期検出回路 1 5 4 に入力される R O M 信号 (図 3 1 B 、 a) に対し、エッジ検出回路 4 0 0 において、所定のスライスレベルを設定し、R O M 信号のエッジを検出する。
20 ついで、エッジ検出のタイミング信号が位相比較器 4 0 1 に入力される。

さらに、位相比較器 4 0 1 、ローパスフィルタ 4 0 2 及び電圧制御発振器 4 0 3 に帰還ループが構成され、エッジ検出のタイミング信号に対して電圧制御発振器 4 0 3 からのパルス出力の位相が調整される。これにより、クロックが生成される。

25 すなわち、図 3 1 B において、R O M 信号 a のエッジに対して、電圧制御発振器 4 0 3 からのパルス b に合わせて位相比較器 4 0 1 から位相比較出力が出力される。電圧制御発振器 4 0 3 からのパルスの位相と、R O M 信号の位相がずれると、位相比較出力がずれて、ローパスフィルタ 4 0 2 の出力が正又は負に偏る。これを利用して電圧制御発振器 4 0 3 に帰還をかけることにより R

OM信号に同期したクロックが生成できる。

次に、再生時の動作について説明する。位相ビット信号即ち、読み出されるROM信号による光強度変調が、RAM信号に対してノイズとなることは先に説明した。したがって、先に従来技術に示された方法と同様にして、加算アン
5 プ29から第1のROM信号(ROM1)を半導体レーザダイオードLDにLD
ドライバ31を通して負帰還させ、発光制御して、第1のROM信号(ROM1)を低減し、平坦化することが可能である。

このような態様で、読み出されるRAM信号へのクロストークを効率的に抑えることができる。しかし、ROM及びRAM信号の同時読み出しを行う場合、
10 ROM1信号が、上記の様に負帰還制御により平坦であるため、ROM信号を得ることが難しくなる。

したがって、別の方法によりROM信号を検出しなければならない。本発明の実施例においては、再生時に第1のROM信号(ROM1)によって半導体
レーザダイオードLDへの注入電流が負帰還変調されている。すなわち、ROM
15 M信号と同じパターンで光強度変調されている。

この光強度変調は、APC用フォトディテクタ13により検出することが可能である。MPFループ動作時には、APCループをオフとすることにより、位相ビット信号を第2のROM信号(ROM2)として得ることができる。

したがって、本発明においては、この第2のROM信号(ROM2)が、図
20 25に示すメインコントローラ15において、同期検出回路154によりクロック再生され、復調器155で、EFM磁界変調に対応する復調を行い、ROM情報として得ることができる。復調されたROM情報は更に、暗号器151における暗号化に対応する復号化が復号器156により行われ、再生データとして出力される。

25 ROM情報及びRAM情報の同時再生時は、上記の同期検出回路154により得られる第2のROM信号(ROM2)から再生されたクロックに基づき、モータコントローラ159を介して、モータドライバ36によりシーク動作の一部としてモータ18の回転を制御する。

RAM信号は半導体レーザダイオードLDへのLDドライバ31を含むR

OM信号負帰還手段により、ROM信号の干渉を受けずに差動アンプ30の出力として検出できる。

差動アンプ30の出力は、メインコントローラ15において、同期検出回路157に同期検出され、復調器158で、NRZI変調に対応した復調が行われ、復号器156により復号化され、RAM信号として出力される。

ここで、記録時の場合と同様に再生クロックは同期検出回路154により検出される第2のROM信号(ROM2)を利用した埋め込みクロックを用いることが可能である。これにより回転変動、あるいはトラック偏心による規定線速度からのずれに対して、信号検出ウィンドウが自動的に変化するために安定な再生が可能になる。

なお、図25のメインコントローラ15において、遅延回路159を有している。この遅延回路159は、先に説明したようにRAM信号の再生時にROM情報である位相ビットエッジが発生する偏光ノイズの影響を低減するために、ROM情報の上にRAM情報を記録する際に、RAM情報を記録するタイミングをわずかにずらす処理を行ったことに対応するタイミング調整のためのものである。

ROM信号のみの再生時は、RAM信号への影響を考慮する必要がないので、記録時と同様にLDフィードバック信号として第2のRAM信号(RAM2)を用い、ROM情報は第1のROM信号(ROM1)を復調再生する。

本発明の実施例では、記録及び再生時の線速度はディスク全面一定のCLV方式(Constant Linear Velocity)を採用し、ROM信号に応じたモータコントローラ159からの指令をモータドライバ36に送り、モータ18の回転制御を行っている。しかし、本発明は、これに限定されず、CAV、ZCAV、ZCLVを採用する場合であっても同様の効果が得られる。

上記したように本発明の実施例では、記録、再生(ROM再生、ROMとRAMの同時再生)の何れに於いても位相ビット情報であるROM信号により、クロック生成及び、モータドライバ36の制御することができる。

特に、RAM再生時は自己クロック再生ではなく、RAM信号の品質が低い場合でも、再生クロックはユーザが使用するコンテンツ(音楽、文章、画像)

となる位相ビット情報であるR O M信号から生成されるため、再生クロックはR A M信号の品質によらず安定である。

ここで、R O M及びR A M情報の同時再生を可能とする本発明の光情報記録媒体の優位性、特にセキュリティ及び記録容量の点から以下に考察する。

5 図25に示すメインコントローラ15の構成において、暗号化回路151, 復号化回路156を有している。これにより、本発明の光情報記録媒体のR O M情報が機密情報(原画の第一デジタル画像、私的文書、公文書)である場合、本発明の光情報記録媒体と図23に示したような記憶装置を利用することで、ハードウェア構成として容易に低コストでデータの安全性を確保できる。

10 すなわち、書換えが不可能な重要情報がR O M情報として位相ビットとして記録されている。さらに、そのR O M情報が記録されている物理的に同じ領域に設けられたR A M部に前記のR O M情報に従い、R A M情報を暗号器151により例えば Triple Des などの暗号化データに変換生成する。そして、この生成された暗号化データを光磁気記録する。

15 これにより、重要なR O Mデータとその暗号化データに同時にアクセスすることが可能であり、一枚の光情報記録媒体のサイズを最大限に利用することができる。

また、暗号化された情報を電子透かしとして利用すれば、R O M部の情報が認定情報であるかどうかを瞬時に判定できる。

20 図32は、本発明の光情報記録媒体のR O M記録容量とR A M記録容量の合計を10(それぞれ5づつ)とした時の、他のディスク媒体仕様と比較した表である。

単独のR O M情報のみを記録するR O Mディスク媒体、R A Mディスク媒体であれば、最新技術を採用することで、R O M情報のみ記録の場合、本発明の
25 光情報記録媒体に比べR O M容量で10%程度の容量改善が可能である。一方、R A M情報のみ記録の場合、本発明の光情報記録媒体に比べ、R A M容量で80%程度の改善が可能である。

しかし、図32において、R O M, R A Mの両情報に対応する形式では本発明の光情報記録媒体が極めて優位であることを示している。また、P-R O M

において R A M 記録領域に相変化記録媒体を用いた場合、R O M については同様の容量であることは当然であるが、R A M については、光磁気ベースに比べ記録容量は 10 % 程度減少し、優位性はない。

5 本発明の光情報記録媒体は R O M, R A M 情報の記録容量は、媒体サイズに依存するが、R O M 容量と R A M 容量を媒体サイズ限度の R O M 容量に従って、同容量の R A M を設定できることである。

既存の I S O 規格に従う、光磁気媒体 (M O) の P - R O M、O - R O M とは媒体構造、記憶装置構造が異なり、R O M 容量と R A M 容量を互いに食い合うことがない。

10 I S O 規格では必要 R O M 容量に応じて R O M 情報と R A M 情報を完全に一対一対応ができないことを意味する。本発明の光情報記録媒体での基本的特徴は媒体サイズにおける最大の R O M 容量と最大 R A M 容量を一致させる場合、I S O 規格の P - R O M に比べ、約 40 % の改善ができる。

15 言い換えれば、更に本発明の実施例に新たな実施例を加えることができることを意味している。なぜなら、R A M 単独媒体での最新技術を用いた R A M 記録密度は 80 % の記録容量改善効果があるので、第一の実施例に加えて、同時再生可能な R O M 情報を持たない R A M 領域を独立した形式で第一実施例の媒体に設けることで新たなアプリケーションが可能になる。

20 図 33 は従来の P - R O M 媒体と比較される本発明の光情報記録媒体の更なる実施例の平面図である。先に説明した本発明の光情報記録媒体において、コンカレント R O M - R A M 領域 II に対して独立の R A M 領域 I を更に設けた構造である。

25 独立 R A M 領域 I 及び、コンカレント R O M - R A M 領域 II の領域配分は図 33 A に示すように独立 R A M 領域 I を外周側に配置し、コンカレント R O M - R A M 領域 II を内周側に設けても、あるいは、図 33 B に示すように独立 R A M 領域 I を内周側に配置し、コンカレント R O M - R A M 領域 II を外周側に設けてもよい。

このような独立 R A M 領域 I と R O M - R A M 領域 II に区画されたデータ領域を有するディスク媒体は次のように形成可能である。すなわち、先に図 2 に関連

して説明したRAM領域に対するトラック溝(図2, 4参照)や、ディスク制御情報領域(ディスク媒体固有情報やアドレス等の固定情報が記録される部分: 図2、8参照)及びコンカレントROM-RAM領域IIに対応する位置に位相ピットPPとなるエンボスを有するディスク状のポリカーボネート基板Aを作成する。

- 5 ついで、図4に示した層構成の如く、基板のほぼ全域にわたるエンボスを有する片面若しくは両面に、誘電体膜B、光磁気記録膜C、誘電体膜D、Al膜Eと、保護層Fを順次形成する。

したがって、ROM信号に対応するエンボスに重なる光磁気記録膜の領域に対応する部分をコンカレントROM-RAM領域IIとして定義し、ROM信号に重

- 10 ならないデータ領域をRAM領域Iと定義する。

この定義は、ディスク制御情報領域にディスク媒体固有情報として記録しておくことで、ROM信号が記録されるROM領域のディスク上の位置が記憶装置により判定可能であり、そのROM領域と同じ位置をコンカレントROM-RAM領域IIとし、残りのROM信号を有しないデータ領域をRAM信号が記録さ

- 15 れる独立したRAM領域Iとして判定が可能である。

さらに、基板Aに先に形成されるROM領域の位置によってRAM信号のみを記憶するRAM領域Iと、コンカレントROM-RAM領域IIの領域配分において、図33Aに示すように独立RAM領域Iが外周側に配置され、あるいは、図33Bに示すように内周側に配置される。

- 20 図34は、本発明のRAMのみの領域Iを追加して設けた図33に示す拡張例における情報記録媒体のROM記録容量とRAM記録容量を10として他のディスク媒体仕様とを比較する表である。

- 例えば、P-ROM規格でこの媒体サイズでは、ROM、RAMを同記録容量とすれば、それぞれ3.6に設定される。一方、本発明の光情報記録媒体では、ROM/RAM同時再生記録容量をそれぞれ3.6としても同じ媒体サイズで独立したRAM領域2.52相当を設定でき、総容量で35%も優位になることを意味する。

さらに、ROM領域とRAM領域の利用の一方法として、一単位として把握できるデータ情報(単位データ情報という)をROM信号とRAM信号とに分

割し、前者を前記ROM領域に位相ビットにより、及び後者を前記光磁気記録膜に磁気記録することも可能である。この時より重要な情報をROM信号として分割することは望ましい。上記の単位データ情報として、例えば、一または複数セクタ、一画像フレーム、一音楽フレームのようなものであっても良い。

- 5 さらに、RAM領域については、今後大容量化記録／再生技術、青色レーザや、超解像方式、ニアフィールド方式を採用すれば、一層の高密度化を図ることが出来る。

産業上の利用分野

- 10 以上図面に従い説明したように、本発明の光情報記録媒体は、コンカレントROM-RAMディスクのビット部の変調度を平坦部に対して規定することで、光磁気信号の信号特性が改善されRAM情報の正確な読み取りが可能である。したがって、本発明の光情報記録媒体は、ROM-RAM同時再生が可能であり、用途に応じたROM-RAM同時記録及び、再生媒体が提供できる。
- 15 これにより、データのセキュリティの強化、情報配信における著作権の保護の強化等が容易となる。

請求の範囲

1. ROM信号となる位相ビットが形成されるROM領域を有する基板と、
前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号を記録するための光磁気記録膜を有し、
- 5 前記ROM領域のうち、少なくともユーザエリアにある前記位相ビットの変調度が10%～37%である
ことを特徴とする光情報記録媒体。
2. 請求項1において、
- 10 前記ユーザエリアの変調度が更に15%～25%の範囲のあることを特徴とする光情報記録媒体。
3. 請求項1において、
さらに、前記位相ビットの光学的深さが $\lambda/8 \sim \lambda/10$ （ただし、 λ は
- 15 記録または、再生に使用されるレーザ波長）であることを特徴とする光情報記録媒体。
4. 請求項2において、
前記位相ビットのビット幅がトラックピッチ幅に対して18～24%であ
- 20 ることを特徴とする光情報記録媒体。
5. 請求項2において、
さらに、前記ROM信号となる位相ビットが形成されるROM領域と異なる領域に、前記基板上にRAM信号のみを記憶する領域を有することを特徴とする
- 25 光情報記録媒体。
6. 請求項5において、
前記RAM信号のみを記憶する領域は、ランド・グループ記録を可能とすることを特徴とする光情報記録媒体。

7. 請求項 5 において、

前記基板は、ディスク形状を有し、前記 R A M 信号のみを記憶する光磁気記録膜は、前記 R O M 領域に対し、同心状もしくは、らせん状に配置され、且つ
5 前記 R O M 領域より外側若しくは内側に配置されていることを特徴とする光情報記録媒体。

8. 請求項 2 において、

前記 R O M 領域に記録される R O M 信号と、前記光情報記録媒体に記録される R A M 信号に対し、異なった記録変調方式が使用されていることを特徴とする光情報記録媒体。
10

9. 請求項 2 において、

前記 R A M 信号の記録に、磁界変調方式が使用されていることを特徴とする
15 光情報記録媒体。

10. 請求項 1 において、

前記基板に、更に案内溝が刻まれ、前記位相ビットの検出光量が前記案内溝のみの検出光レベルに対して 70 % 以上であることを特徴とする光情報記録
20 媒体。

11. R O M 信号となる位相ビットが形成される R O M 領域を有する基板と、
前記基板の前記 R O M 領域に R A M 信号を記録するための光磁気記録膜を有し、

25 R O M 信号と R A M 信号を組み合わせ生成されたエラー訂正信号が、前記 R A M 信号として前記光磁気記録膜に記録されていることを特徴とする光情報記録媒体。

12. R O M 信号となる位相ビットが形成される R O M 領域を有する基板と、
前記基板の前記 R O M 領域に対応する領域に成膜された R A M 信号が記録さ

れる光磁気記録膜を有し、

前記RAM信号を記憶する光磁気記録膜の一部に対し、ユーザにより書込が禁止されていることを特徴とする光情報記録媒体。

5 13. 請求項2において、

前記RAM信号を記憶する光磁気記録膜の書き込みブロックの番地が前記ROM部のブロック番地と一致もしくは、一定の対応関係を有していることを特徴とする光情報記録媒体。

10 14. 請求項2において、

単位データ情報がROM信号とRAM信号に分割され、それぞれ前記ROM領域及び、前記光磁気記録膜に記録されていることを特徴とする光情報記録媒体。

15 15. ROM信号となる位相ビットが形成されるROM領域を有する基板と、

前記基板に成膜されたRAM信号を記録するための光磁気記録膜を有するROM/RAM同時再生可能なディスク状の記録媒体であって、

前記ディスクの一周以上に単一周波数の繰り返し位相ビットが形成されていることを特徴とする光情報記録媒体。

20

16. 請求項15において、

前記ROMのマーク長さと間隔が単一周期で繰り返し記録されている領域に、RAM信号としてROMとは異なる周波数の単一周波数の単一周波数の光磁気記録マークが記録されており、

25 前記光磁気記録マークの読み出し出力レベルを c (dB)、ROM信号の漏れ込み出力レベルを d (dB)としたとき、

$$15 < c - d < 35$$

であることを特徴とする光情報記録媒体。

17. ROM信号となる位相ビットが形成されるROM領域を有する基板と、
前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号を記録
するための光磁気記録膜を有し、

5 前記ROM領域にランダムなマーク長で記録されている領域にRAM信号
として、光磁気記録マークが記録されているときの、光磁気記録信号の再生振
幅をe、前記光磁気記録マークが消去されているときの光磁気記録信号再生に
おける前記ROM信号の前記光磁気記録信号への洩れこみ振幅をfとしたと
き、

$$16 < 100 \times f / e < 34 \quad (\%)$$

10 であることを特徴とする光情報記録媒体。

18. 請求項16または17において、

前記位相ビットの光学的深さが $\lambda/8 \sim \lambda/14$ 、好ましくは $\lambda/9 \sim \lambda/13$ であることを特徴とする光情報記録媒体。

15

19. 請求項16または17において、

前記位相ビットの幅がビーム径に対して18%～50%の範囲にあること
を特徴とする光情報記録媒体。

20 20. 請求項1, 16または, 17において、

少なくともユーザエリアに前記RAM信号となる光磁気記録マークのエッジ
部とROM信号となる位相ビット部が重ならないように記録されることを特徴と
する光情報記録媒体。

25

図1

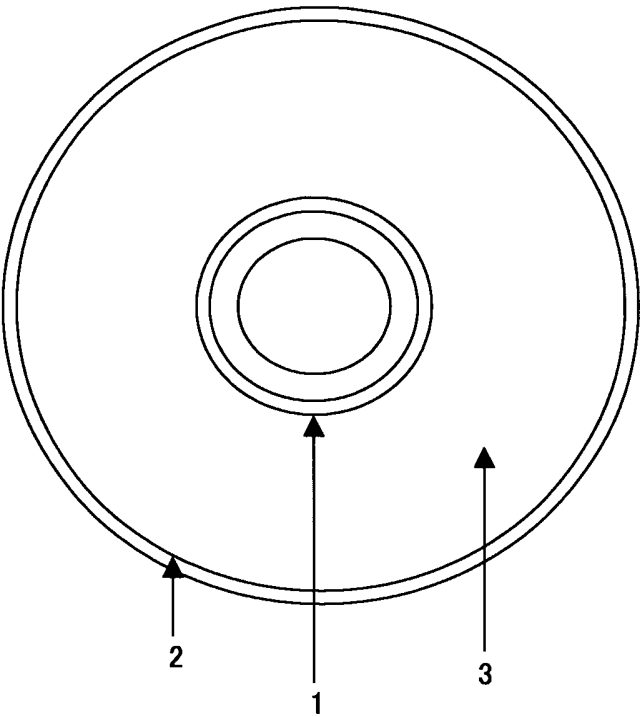


図2

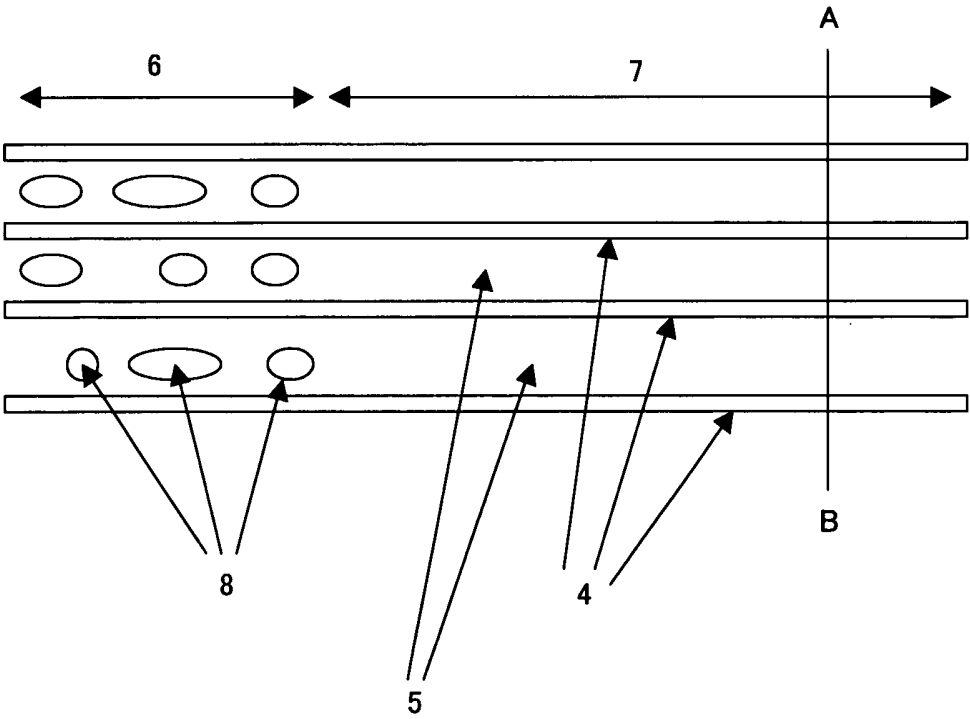


図3

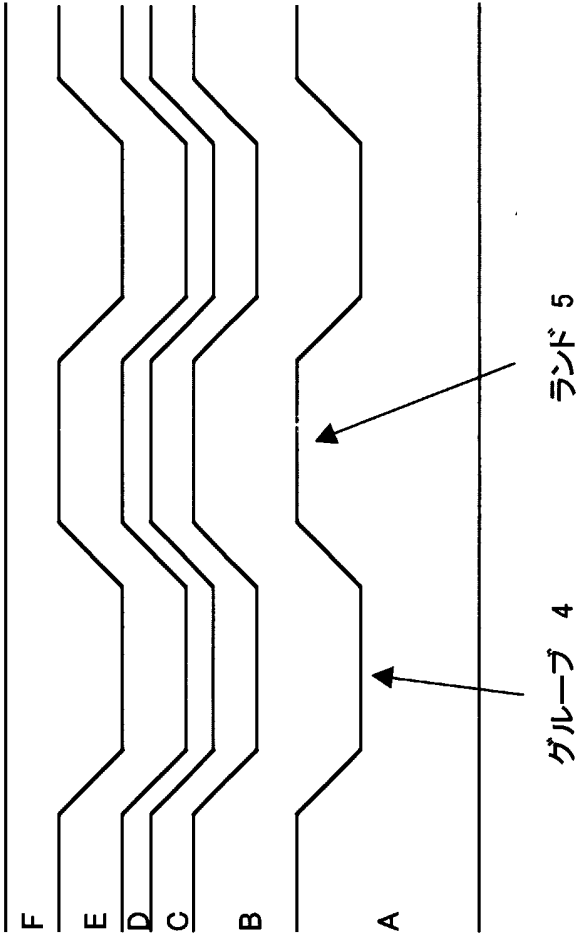


図4

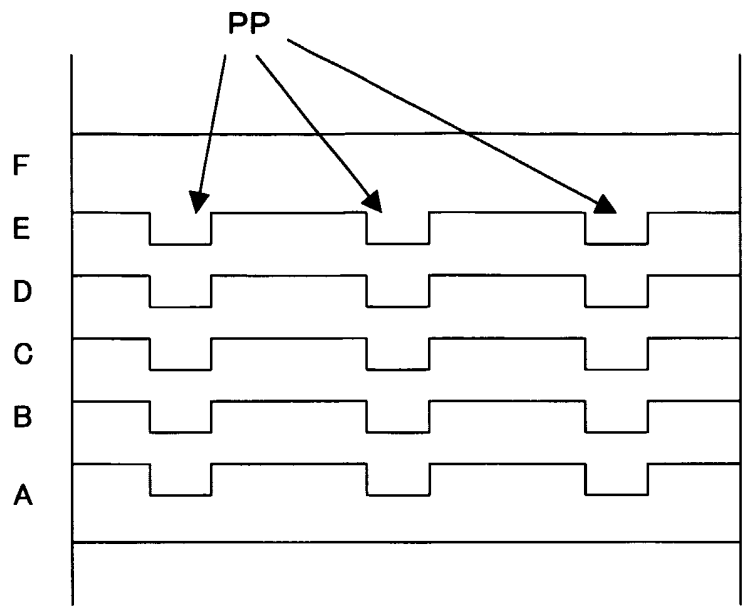


図5

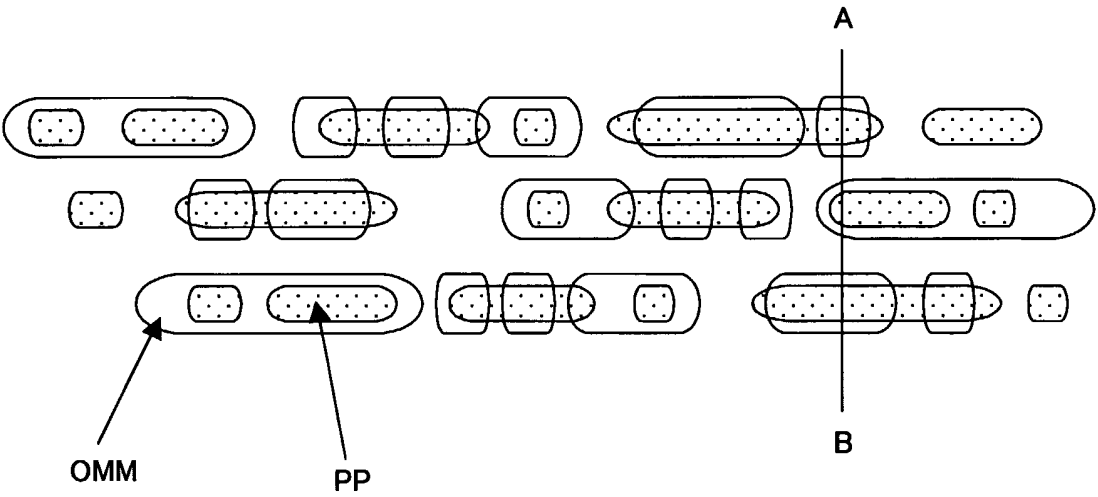


図6

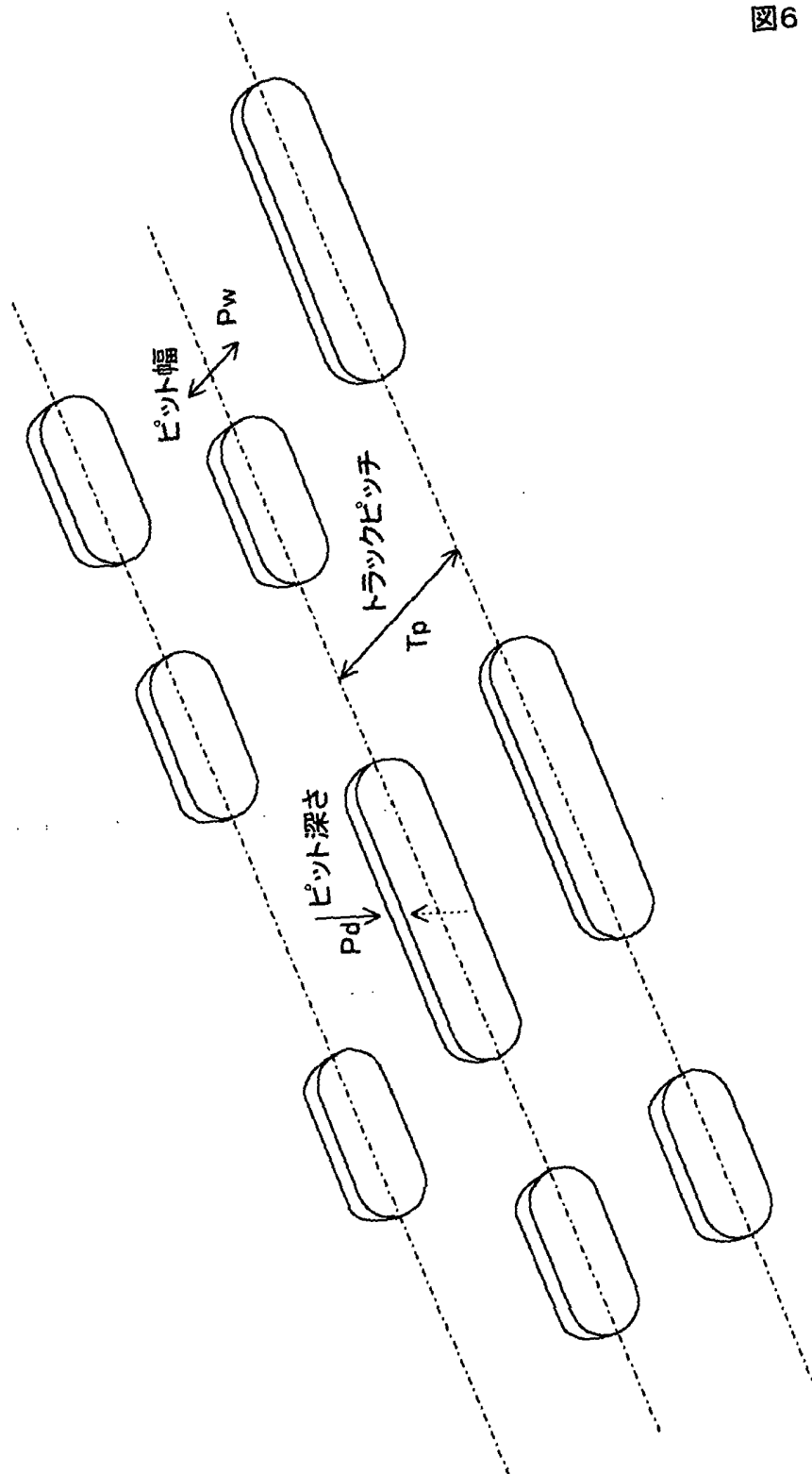


図7

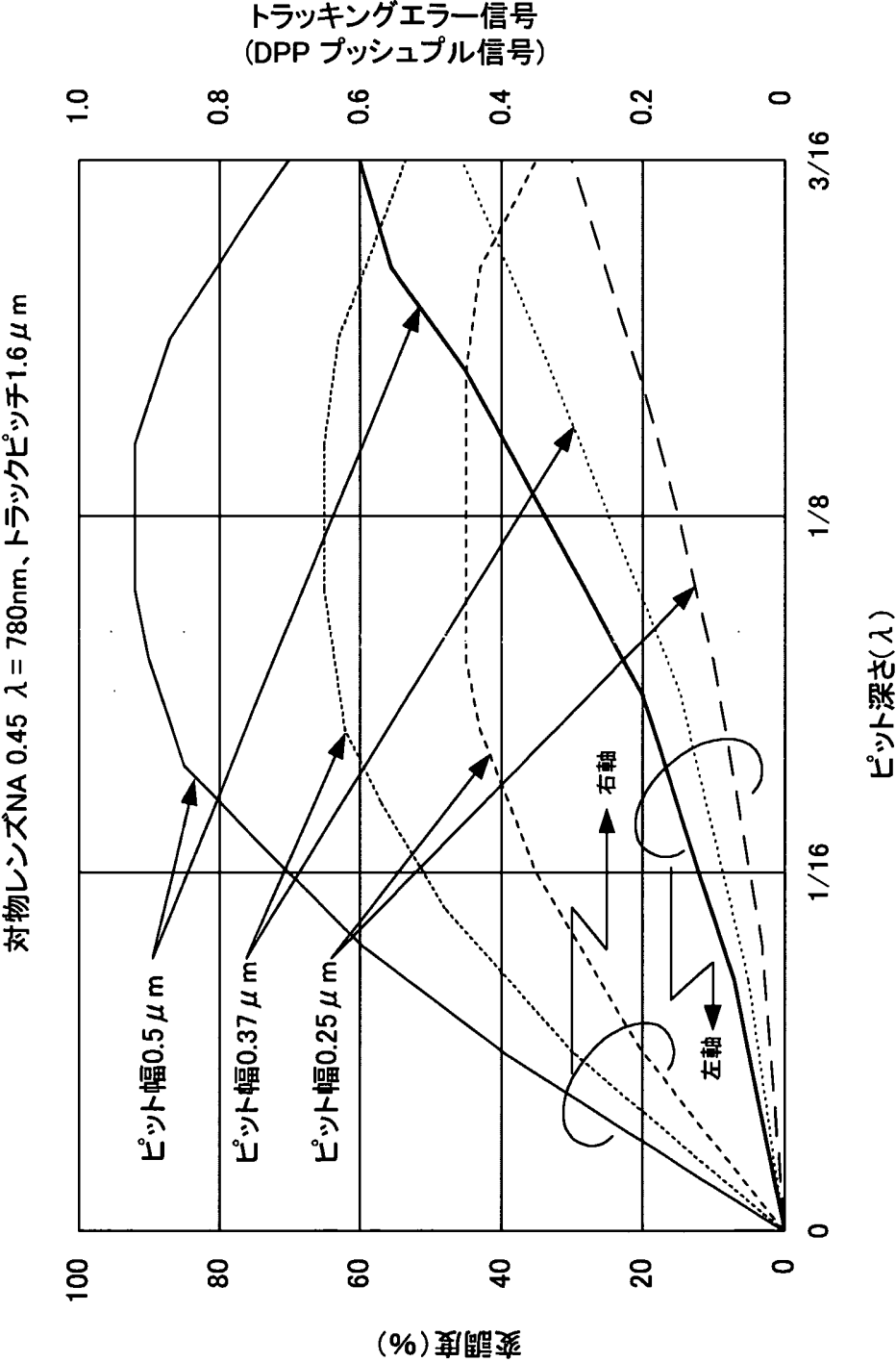
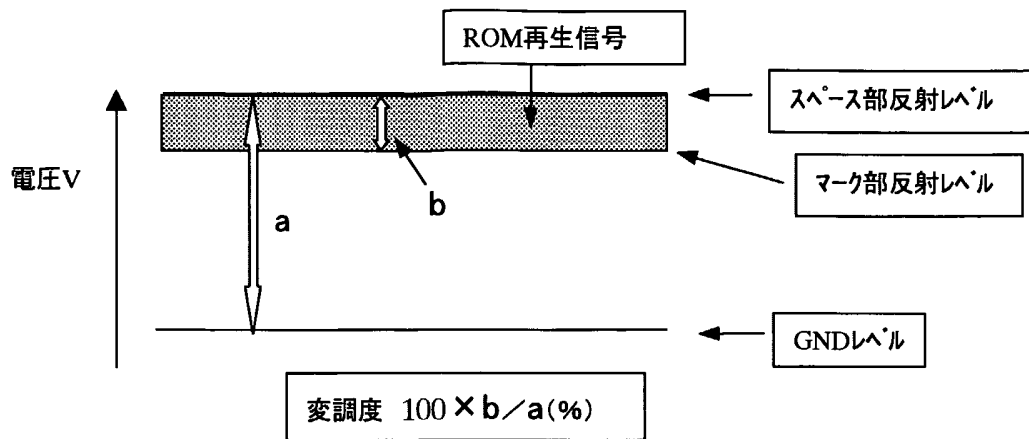


図8

位相ビット 変調度	12%	15%	20%	25%	30%
ROM ジッター	18ns	20ns	25ns	32ns	40ns
RAM ジッター	40ns	32ns	28ns	25ns	23ns

図9



ジッタの変調度依存

図10

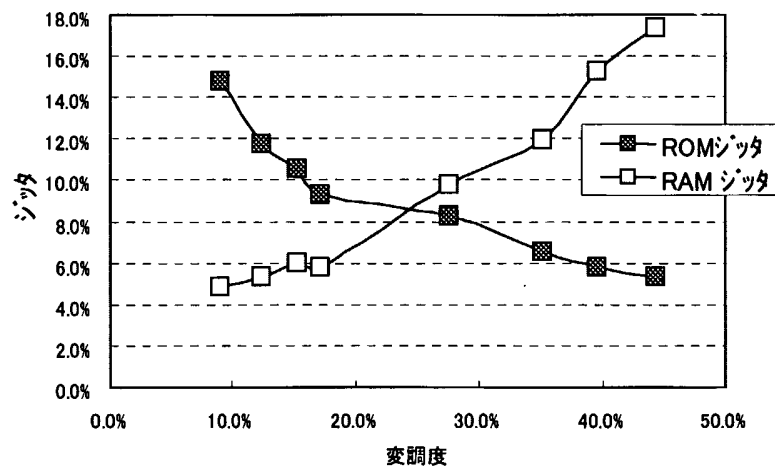


図11

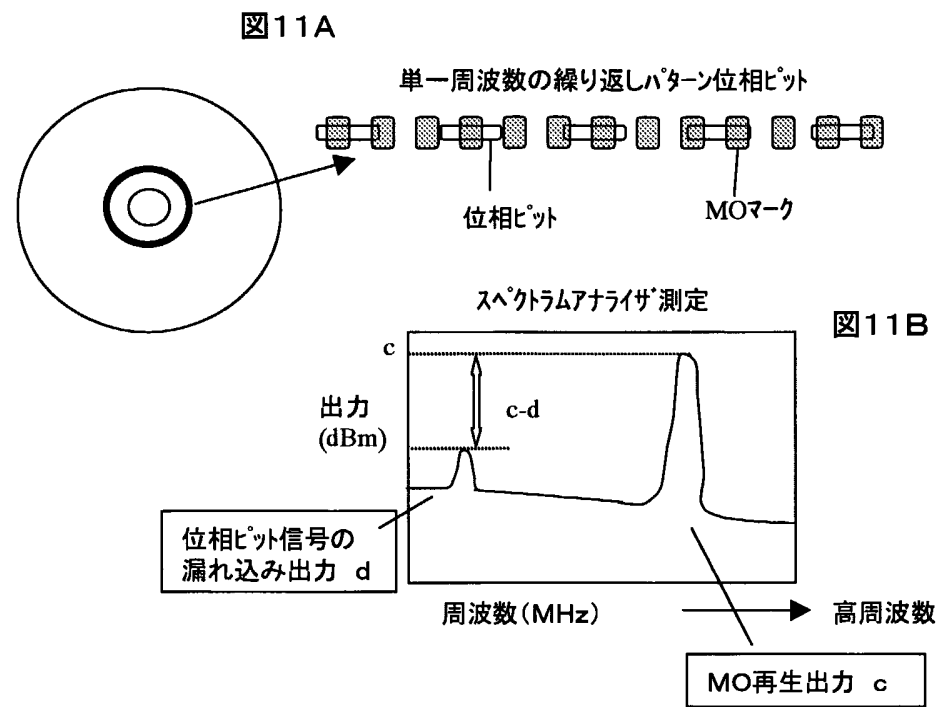


図12

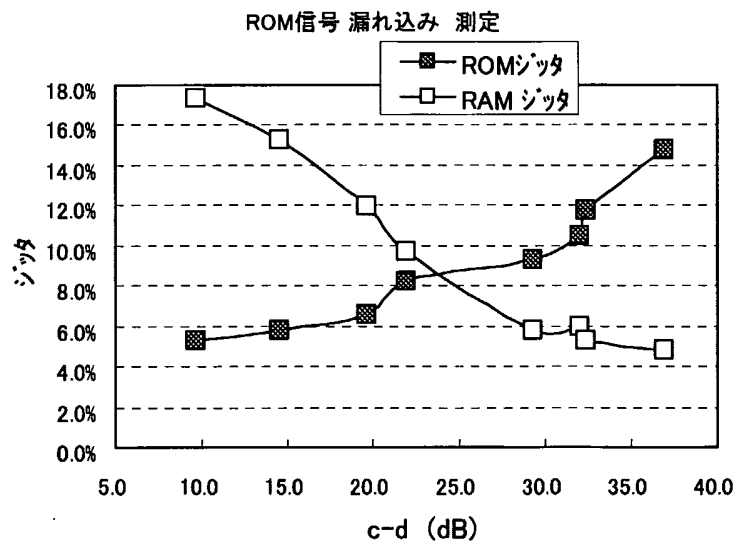


図13

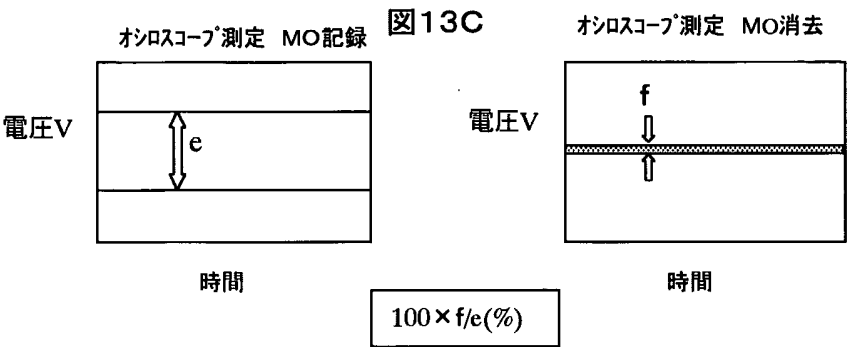
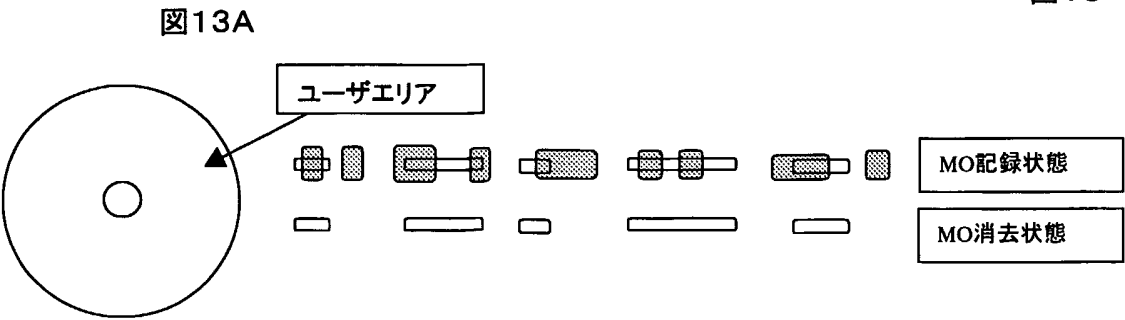


図14

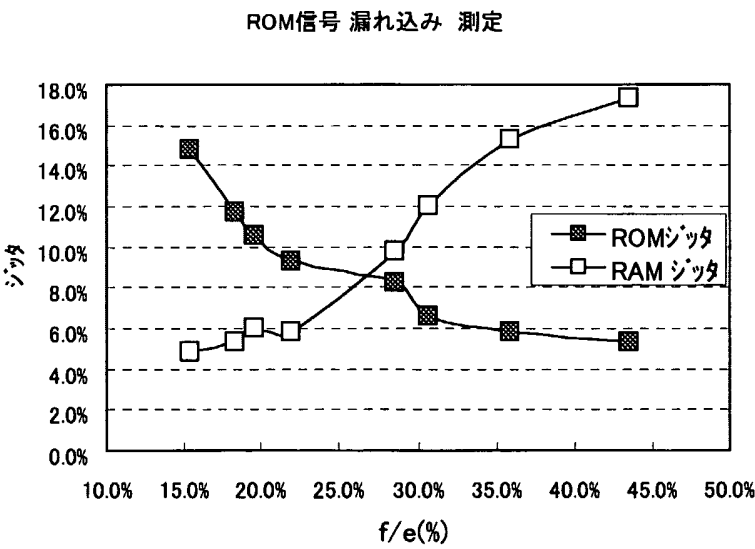


図15

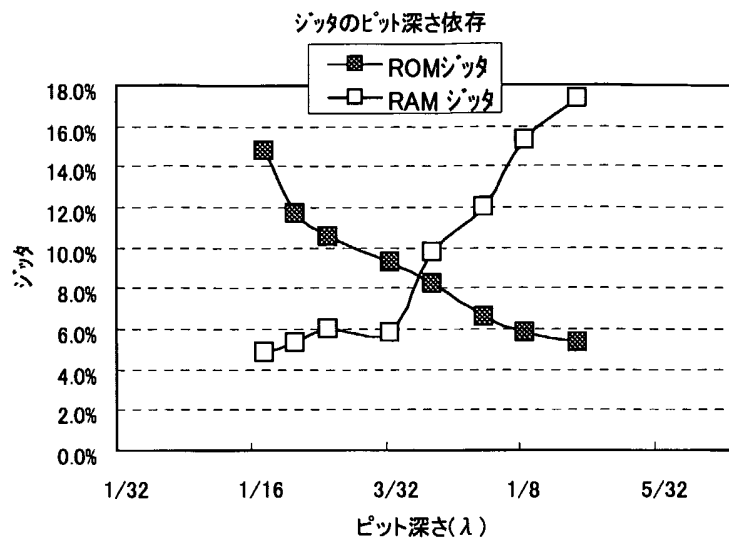


図16

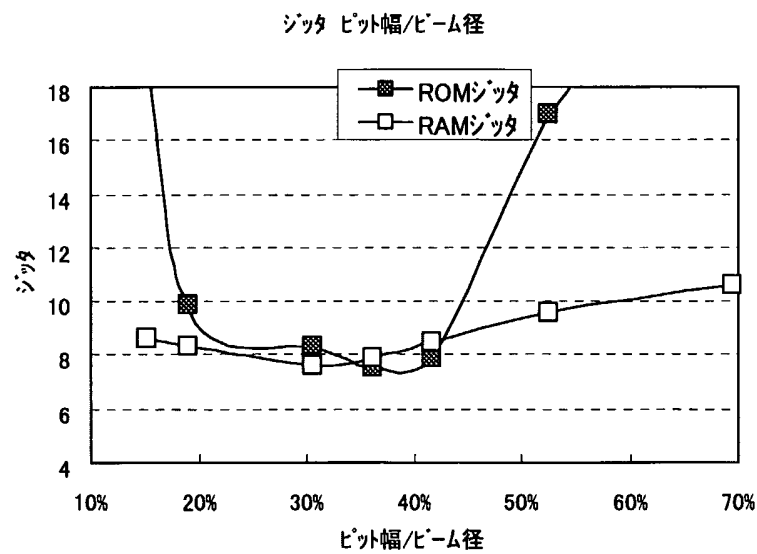


図17

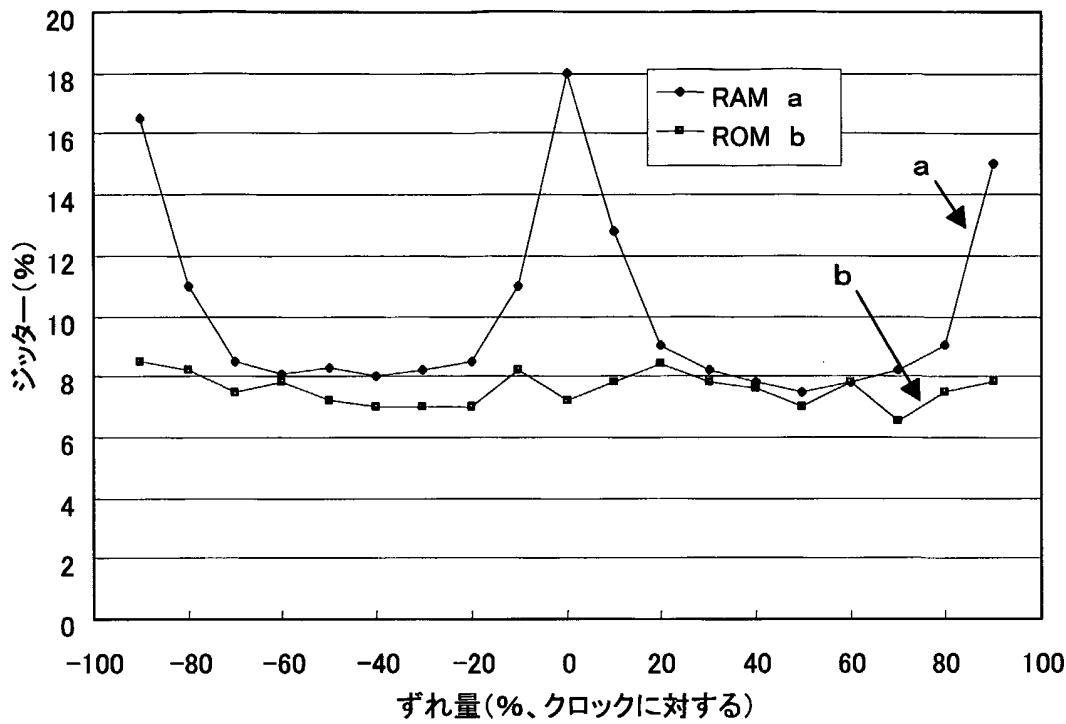


図18

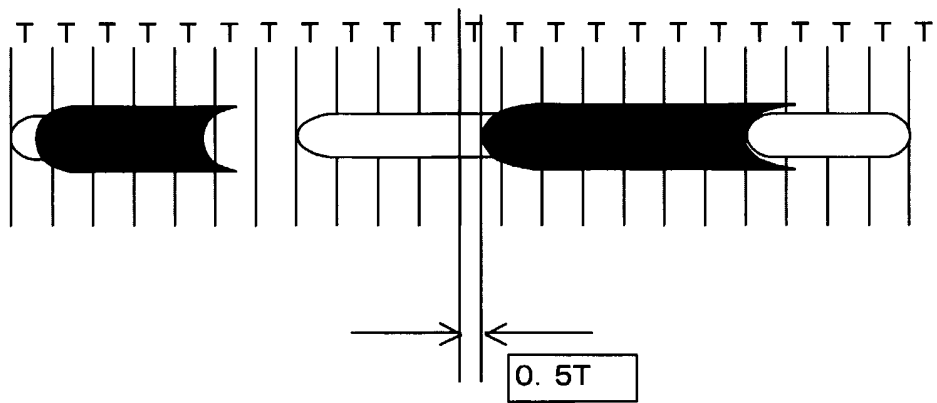


図19

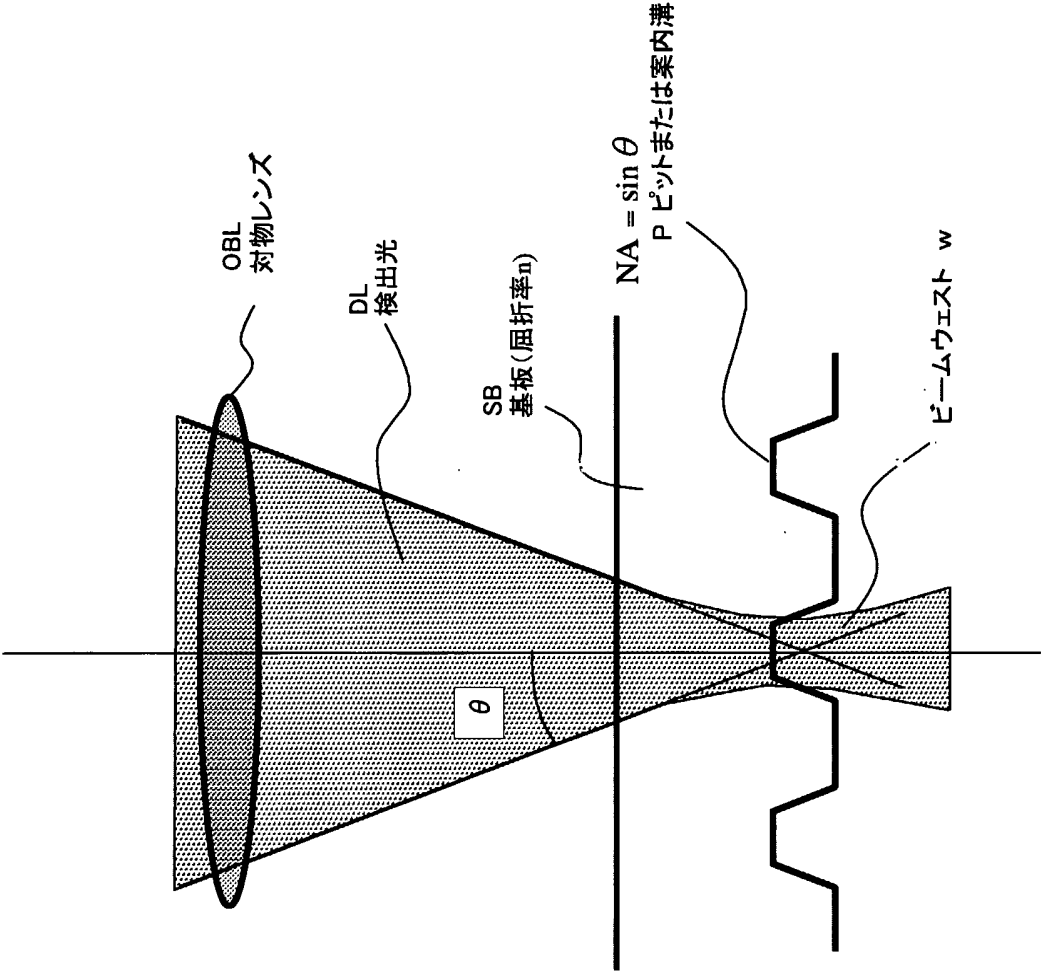


図20

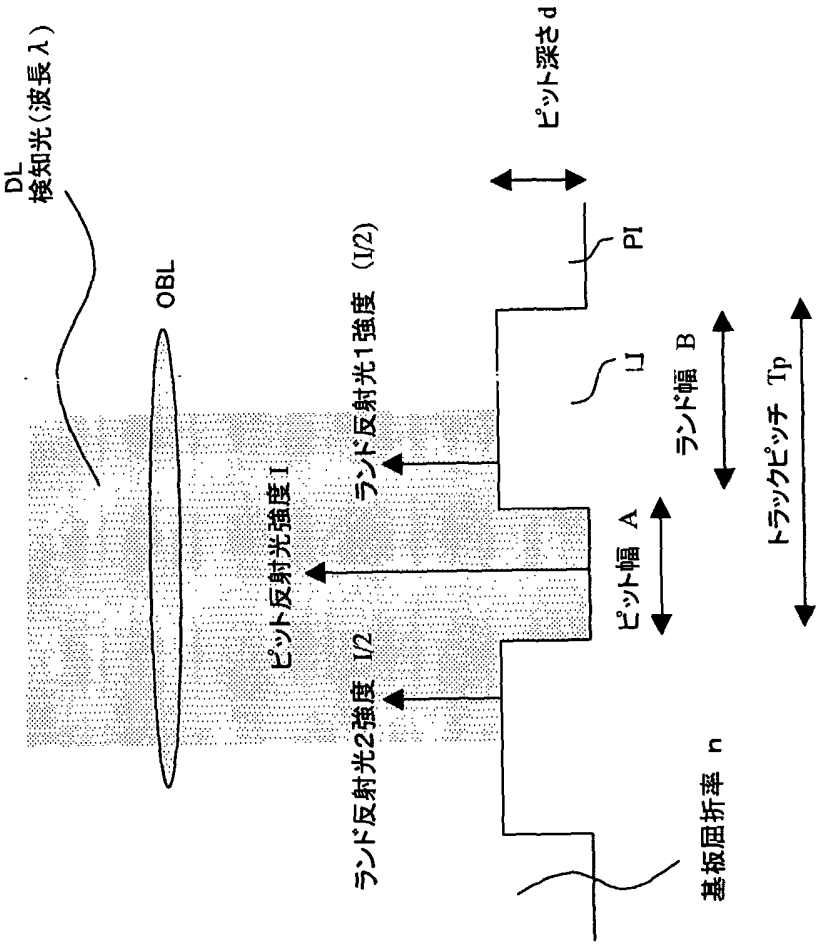


図21

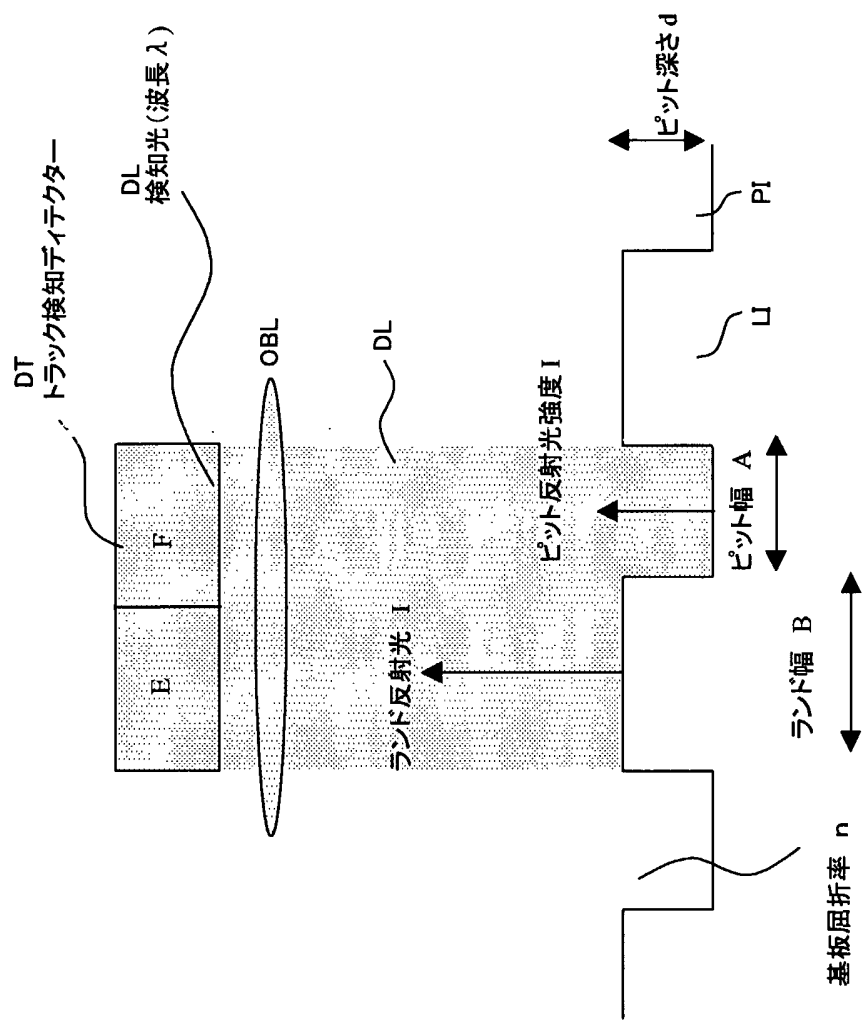


図22

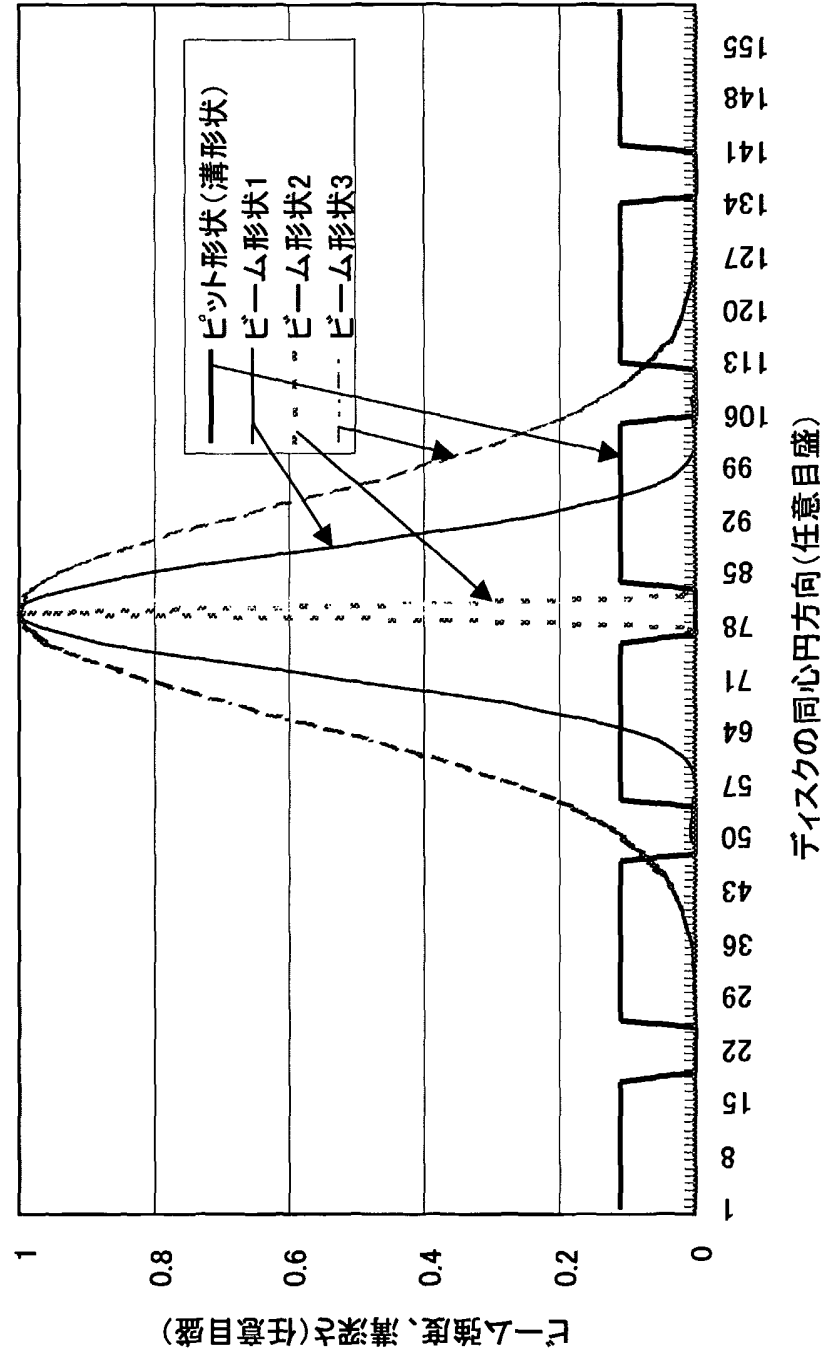


図23

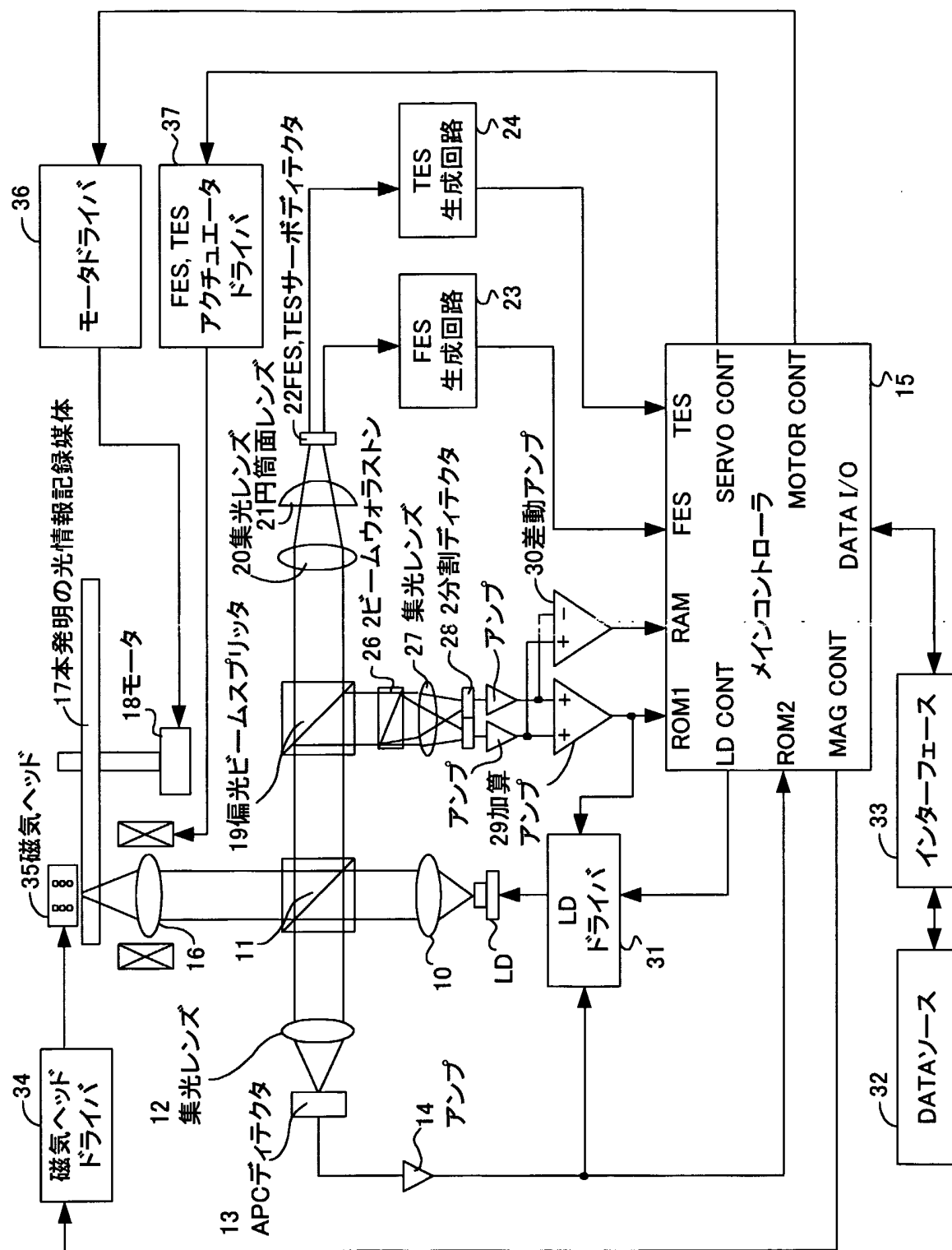
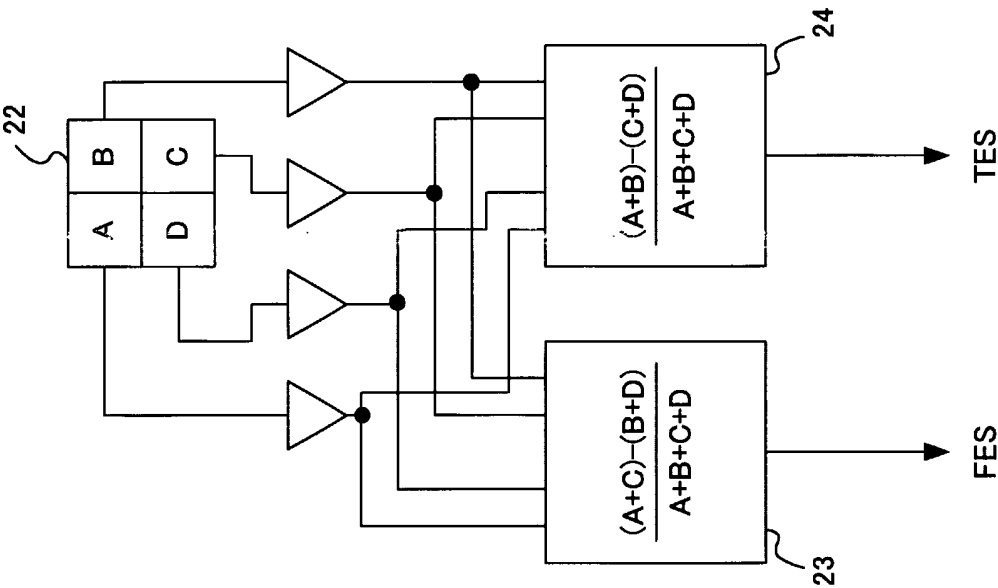


図24



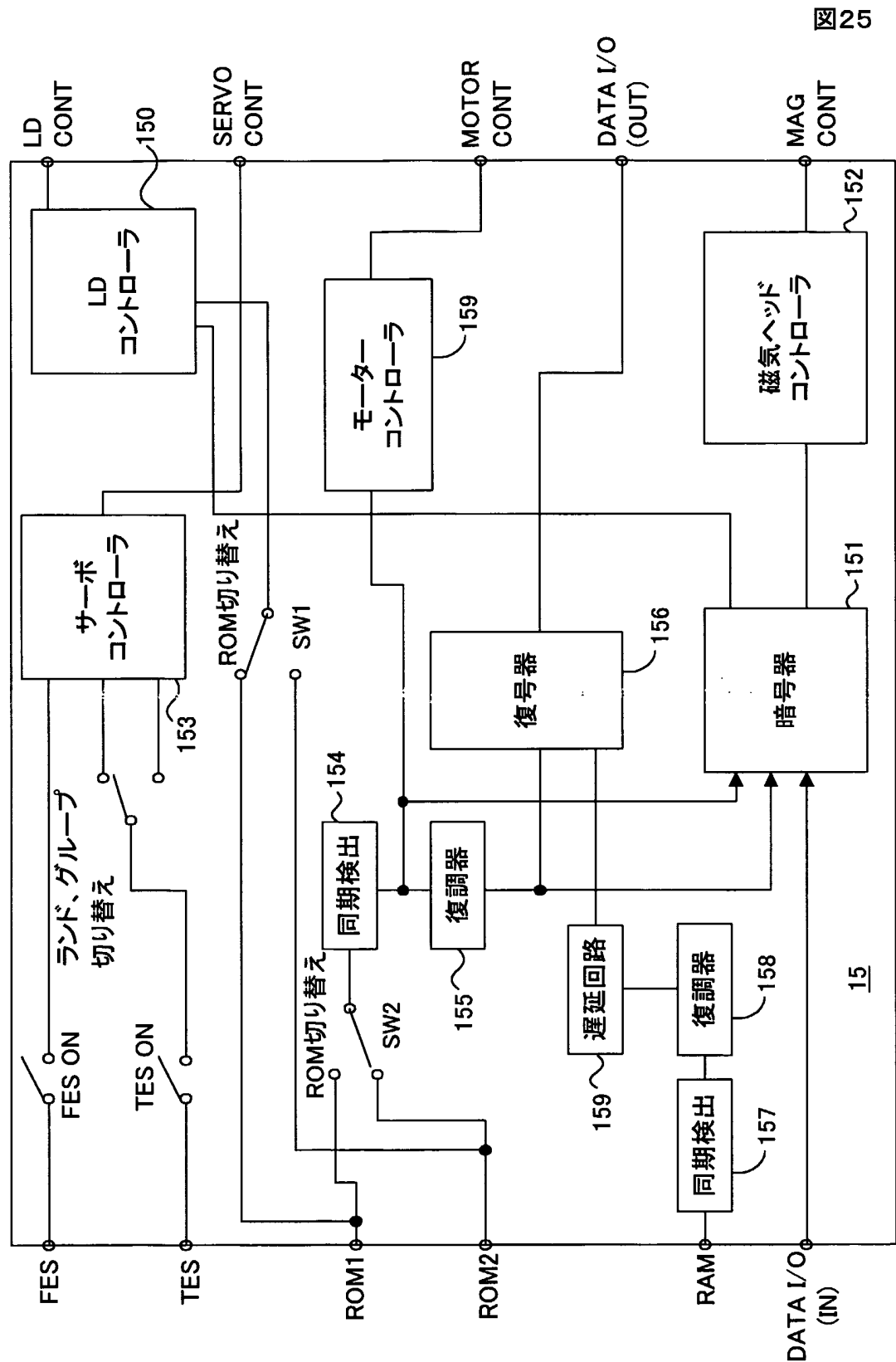
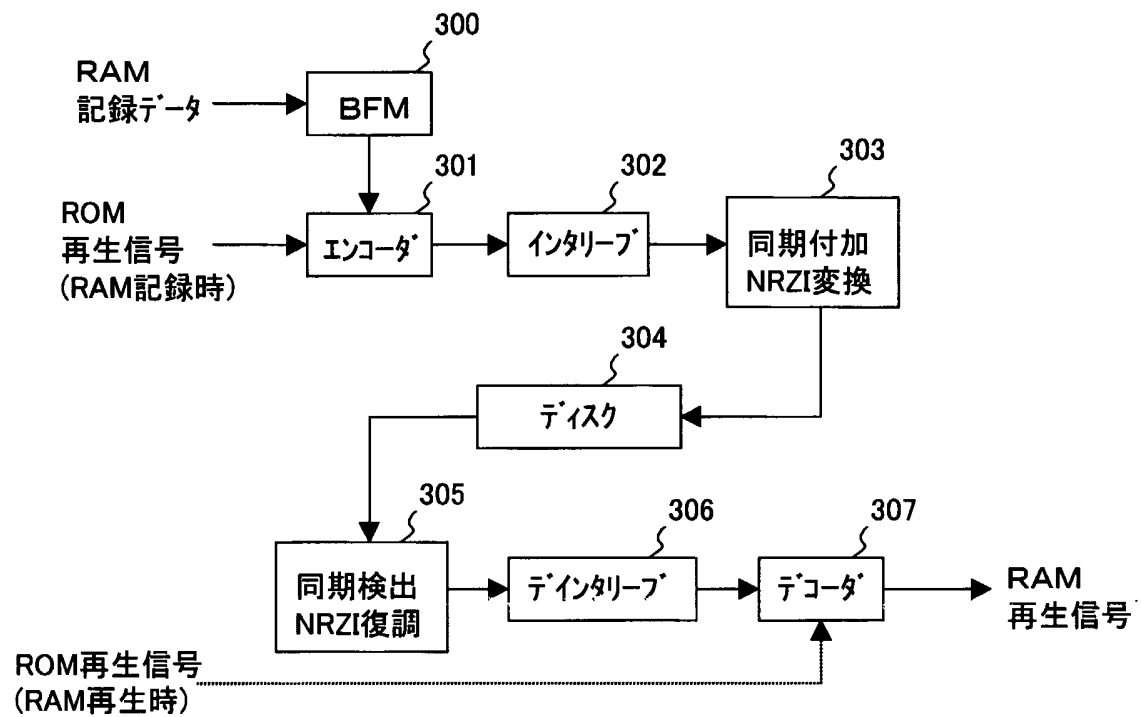


図 25

図26

	LD フィード バック信号	ROM検出	RAM検出
ROM&RAM再生時	ROM1	ROM2	RAM
ROMのみ再生時	ROM2	ROM1	—
WRITE時	ROM2	ROM1	—

図27



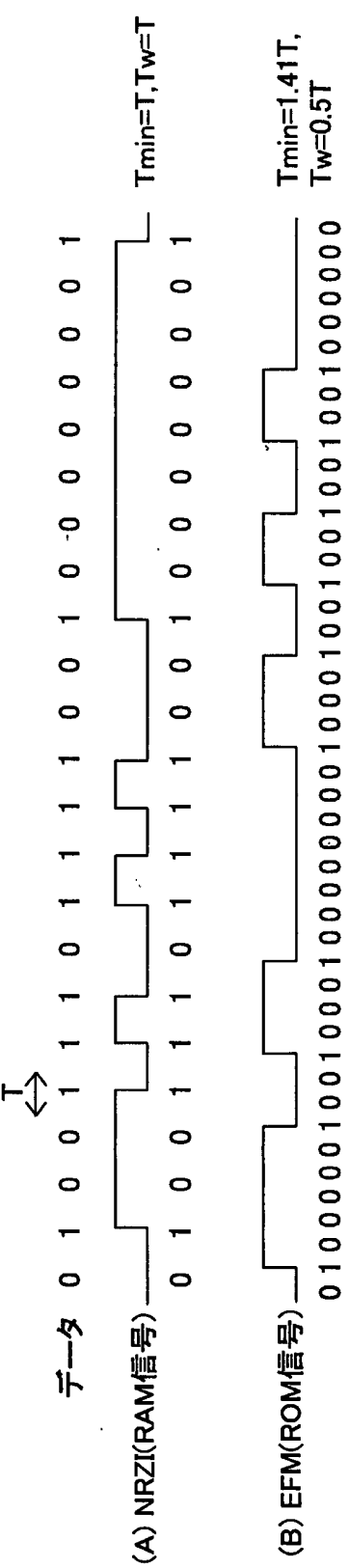


図28

図29

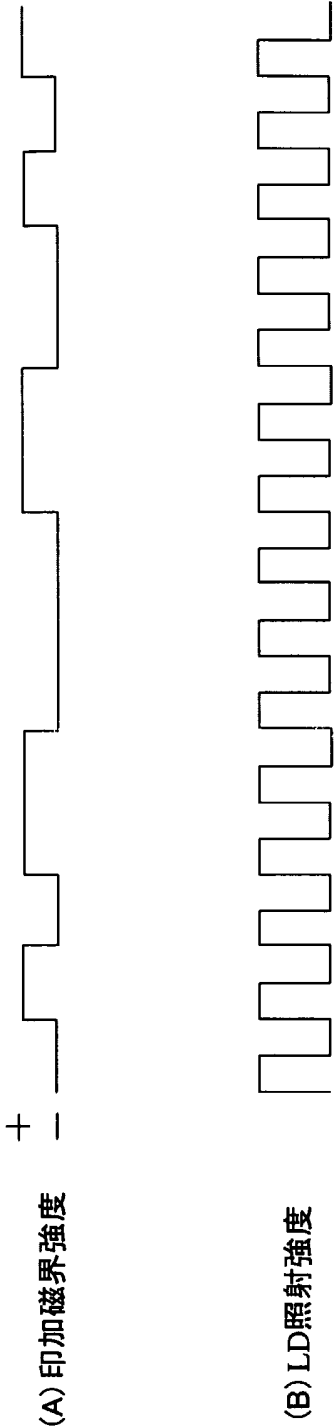


図30

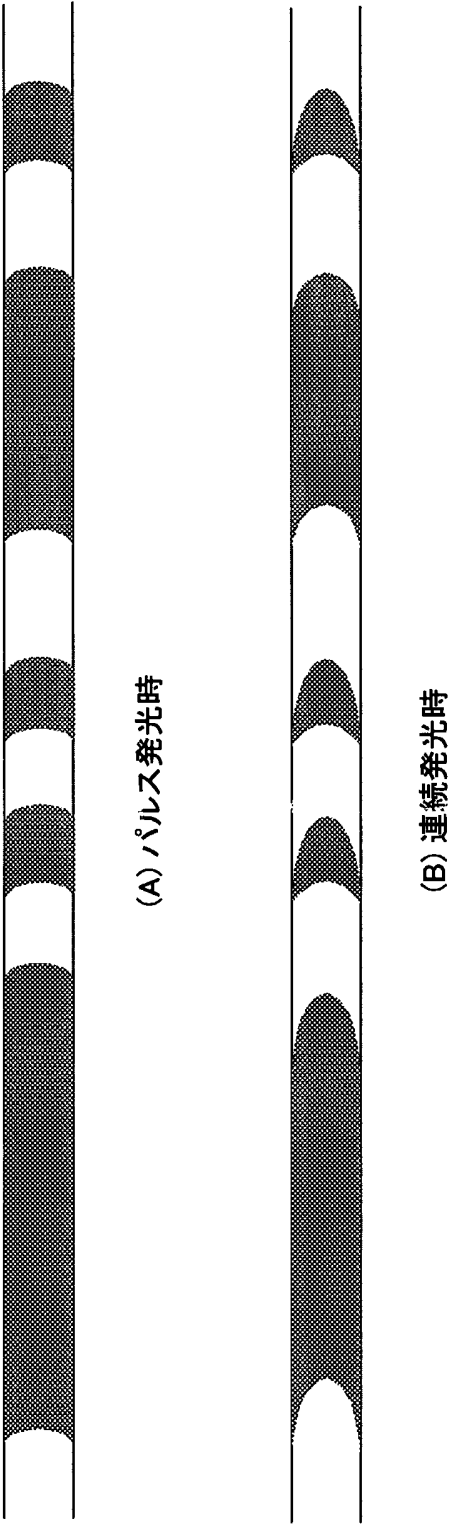


図31

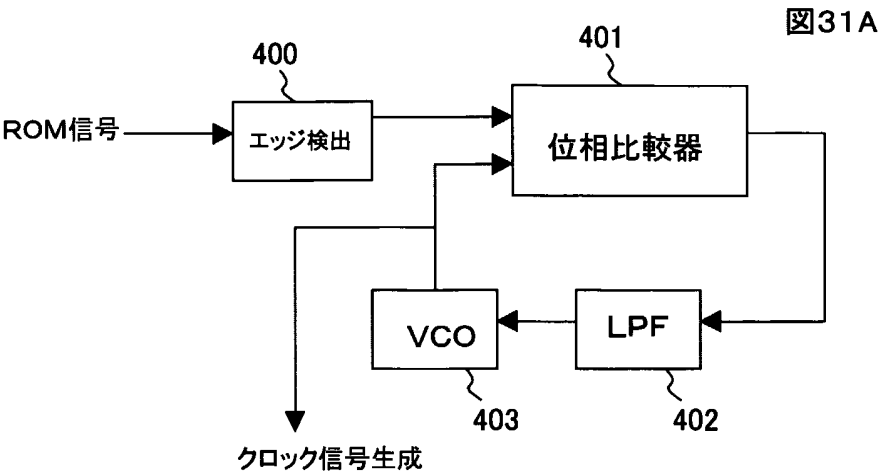


図31B

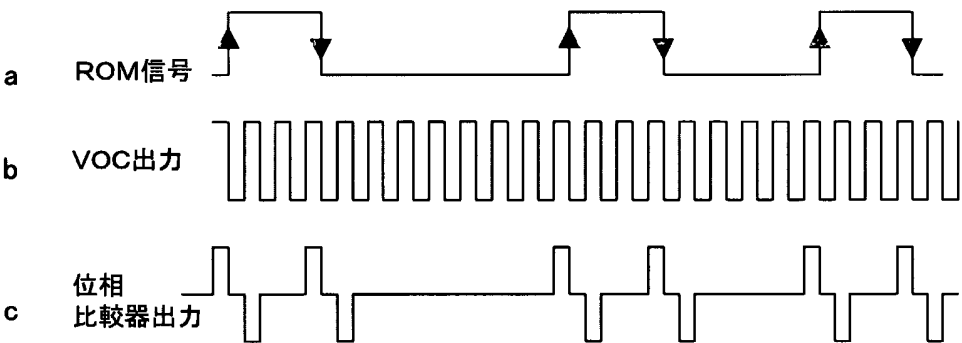


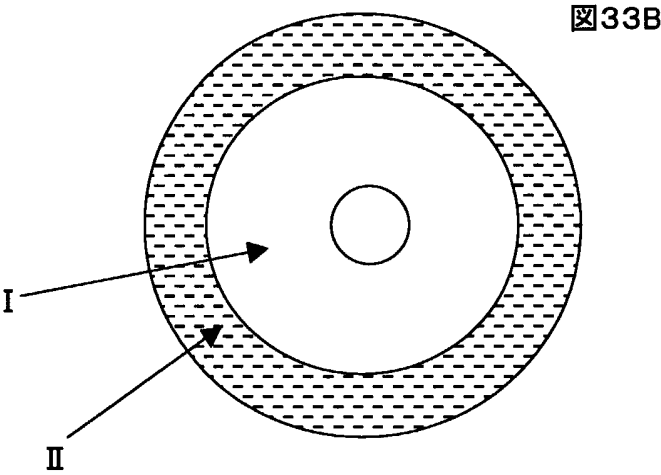
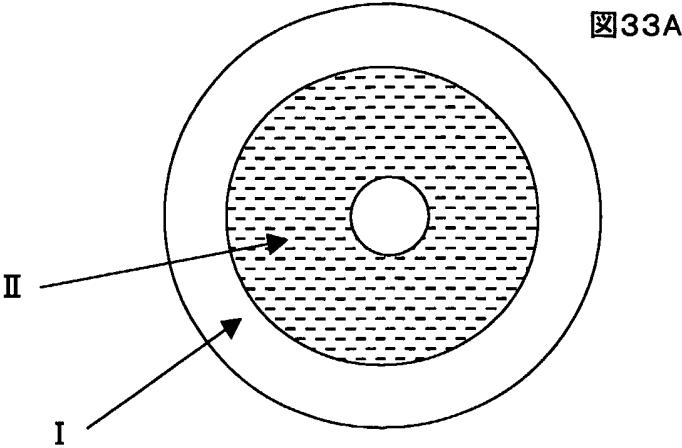
図32

	各方式の最大ROM容量と その仕様におけるRAM容量		各方式の最大RAM容量と その仕様におけるROM容量	
	ROM 容量	RAM 容量	ROM 容量	RAM 容量
ROM/RAM同時再生ディスク	5	5	5	5
MO O-ROM/P-ROM	6	0	0	9
	3.6	3.6	3.6	3.6
PC O-ROM/P-RAM	6	0	0	8
	3.43	3.43	3.43	3.43

図34

	各方式の最大ROM 容量とその仕様 におけるRAM容量			各方式の最大RAM 容量とその容量に におけるROM容量		
	ROM	RAM	RAM 追加	ROM	RAM	RAM 追加
C-ROAM	5	5	0	5	5	0
	3.6	3.6	2.52	3.6	3.6	2.52
MO O-ROM/P-ROM	6	0	0	0	9	0
	3.6	3.6	0	3.6	3.6	0
PC O-ROM/P-RAM	6	0	0	0	8	3.43
	3.43	3.43	0	3.43	3.43	0

図33



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G11B11/105

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)

Int.Cl.⁷ G11B11/105, G11B7/00-7/0065

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, 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	JP 9-505923 A (Deutsche Thomson Brandt GmbH.), 10 June, 1997 (10.06.97), Full text; all drawings & WO 95/15557 A1 & EP 731970 A & US 5812519 A1	1-10, 13, 14, 20
A	JP 7-57264 A (Fujitsu General Ltd.), 03 March, 1995 (03.03.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-10, 13, 14, 20
P, A	JP 2002-342944 A (Ricoh Co., Ltd.), 29 November, 2002 (29.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
17 April, 2003 (17.04.03)

Date of mailing of the international search report
30 April, 2003 (30.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00145

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP 2002-175649 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 21 June, 2002 (21.06.02), Claim 1 (Family: none)	1,2
A	WO 00/07182 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 February, 2000 (10.02.00), Description, page 5, lines 12 to 14 & EP 1102248 A1	1,2
A	JP 9-120586 A (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.), 06 May, 1997 (06.05.97), Full text; all drawings & EP 762392 A2 & US 5696758 A1 & DE 69616919 T	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00145

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to claims 1-20 relates to a magneto-optical recording medium including a substrate having an ROM area where a phase pit to become an ROM signal is formed and a magneto-optical recording film formed at an area corresponding to the ROM area of the substrate for recording an RAM signal. As described in the Specification of the present application, this technical feature is a conventionally known feature and cannot be a special technical feature. The technical feature common to the inventions of claims 1-10, 13, 14, 20 relates to that the phase pit in at least a user area of the ROM area has a modulation degree of 10 to 37%.
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-10, 13, 14, 20

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00145

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

The invention of claim 11 relates to that an error correction signal generated by combining an ROM signal and an RAM signal is recorded as the RAM signal on the magneto-optical recording medium. The invention of claim 12 relates to that write by a user is inhibited for a part of the magneto-optical recording film for storing an RAM signal. The inventions of claims 15-16 relate to that a single-frequency repeated phase pit is formed on one or more circumferences of the disc. The inventions of claims 17-19 relate to that a reproduction amplitude of an magneto-optical recording signal when a magneto-optical recording mark is being recorded is in a predetermined relationship with a leakage amplitude of the ROM signal into the magneto-optical recording signal when the magneto0ptical recording mark is being erased.

Accordingly, claims 1-20 are divided into five groups of inventions and do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B11/105		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B11/105, G11B7/00-7/0065		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-505923 A (ドイチェ トムソン・ブラント ゲーエムベーハー), 1997. 06. 10, 全文, 全図 & WO 95/15557 A1 & EP 731970 A & US 5812519 A1	1-10, 13, 14, 20
A	JP 7-57264 A (株式会社富士通ゼネラル) 1995. 03. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10, 13, 14, 20
P, A	JP 2002-342944 A (株式会社リコー) 2002. 11. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
17. 04. 03	30.04.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中野 浩昌	5 D 9 2 9 4
	電話番号 03-3581-1101 内線 3550	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, A	JP 2002-175649 A (日立マクセル株式会社) 2002. 06. 21, 【請求項1】 (ファミリーなし)	1, 2
A	WO 00/07182 A1 (松下電器産業株式会社) 2000. 02. 10, 明細書第5頁第12行乃至第14行 & EP 1102248 A1	1, 2
A	JP 9-120586 A (三井東圧化学株式会社) 1997. 05. 06, 全文, 全図 & EP 762392 A2 & US 5696758 A1 & DE 69616919 T	1-10

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-20に共通の事項である、ROM信号となる位相ビットが形成されるROM領域を有する基板と、前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号を記録するための光磁気記録膜を有する光磁気記録媒体は、本願の明細書にも記載されているとおり従来から知られている事項であるから、格別のものとするとはできない。そして、請求の範囲1-10、13、14、20に記載された発明は、ROM領域のうち、少なくともユーザエリアにある位相ビットの変調度が10%~37%であることを共通の事項とするものであり、請求の範囲11に記載された発明は、ROM信号とRAM信号を組み合わせて生成されたエラー訂正信号が、前記RAM信号として前記光磁気記録媒体に記録されているものであり、請求の範囲12に記載された発明は、RAM信号を記憶する光磁気記録膜の一部に対し、ユーザにより書き込みが禁止されているものであり、請求の範囲15-16に記載された発明は、ディスクの一周以上に単一周波数の繰り返し位相ビットが形成されているものであり、請求の範囲17-19に記載された発明は、光磁気記録マークが記録されているときの光磁気記録信号の再生振幅と、光磁気記録マークが消去されているときのROM信号の光磁気記録信号への漏れこみ振幅を所定の関係としたものである。よって、請求の範囲1-20には5つの発明が記載されており、発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1-10, 13, 14, 20

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。