

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年3月11日 (11.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/021338 A1

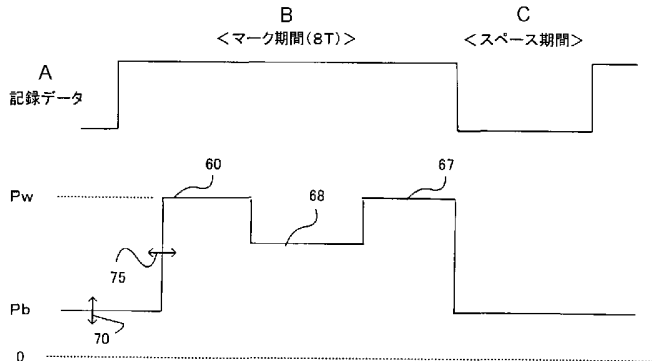
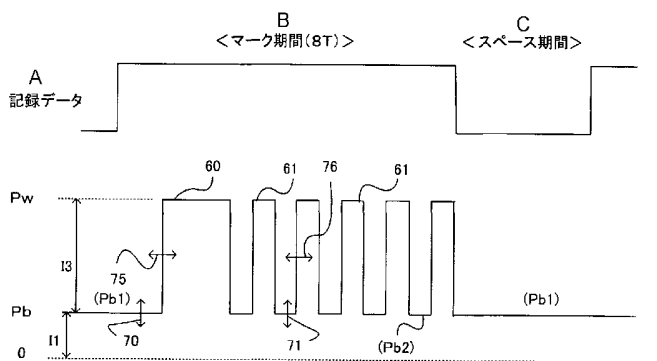
- (51) 国際特許分類: G11B 7/0045
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010861
- (22) 国際出願日: 2003年8月27日 (27.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-252187 2002年8月29日 (29.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒153-8654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 堀川 邦彦 (HORIKAWA, Kunihiro) [JP/JP]; 〒359-8522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 城田 彰 (SHIROTA, Akira) [JP/JP]; 〒359-8522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 加藤 正浩 (KATO, Masahiro) [JP/JP]; 〒359-8522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 村松 英治 (MURAMATSU, Eiji) [JP/JP]; 〒359-8522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 谷口 昭史 (TANIGUCHI, Shoji) [JP/JP]; 〒359-8522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP).

[ 続葉有 ]

(54) Title: INFORMATION RECORDING DEVICE AND INFORMATION RECORDING METHOD

(54) 発明の名称: 情報記録装置および情報記録方法



A...RECORDING DATA  
B...MARK PERIOD (8T)  
C...SPACE PERIOD

(57) Abstract: When the bias power level of a recording pulse waveform is changed entirely or partially, the shape of the recording pulse waveform is changed according to the change. For example, when a bias power level is increased, the width or the edge position of the top pulse or the multi-pulse of a recording pulse waveform is changed accordingly to restrict an increase in a total calorie of a recording laser beam and keep good recording characteristics.

(57) 要約: 記録パルス波形のバイアスパワーレベルを全体又は部分的に変化させる場合に、その変化に応じて記録パルス波形の形状を変化させる。例えば、バイアスパワーレベルを増加させる場合には、その分記録パルス波形のトップパルスやマルチパルスなどの幅やエッジ位置を変化させて、記録レーザー光の総熱量が増加しないようにし、良好な記録特性を維持する。

WO 2004/021338 A1



(74) 代理人: 中村 聡延, 外(NAKAMURA, Toshinobu et al.); 〒104-0031 東京都中央区京橋1丁目16番10号オークビル京橋4階東京セントラル特許事務所内 Tokyo (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, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, 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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, 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
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

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

## 情報記録装置および情報記録方法

## 5 技術分野

本発明は、レーザ光線などを利用して光ディスクに情報を記録する技術に関する。

## 背景技術

10 DVD-R (DVD-Recordable)、DVD-RW (DVD-Re-recordable) などの書き込み又は書き換え可能な光ディスクには、ディスクの記録面上にレーザ光を照射して情報を記録する。光ディスクの記録面上のレーザ光が照射された部分は、温度が上昇するために光ディスクを構成する光記録媒体に変化が生じ、これにより記録マークが記録面上に形成される。

15 よって、記録すべき情報に応じた時間幅を有する記録パルスでレーザ光を変調して記録すべき信号に応じた長さのレーザパルスを生成し、これを光ディスクに照射することにより、記録すべき情報に応じた長さの記録マークを光ディスク上に形成することができる。

一方、最近では1つの記録マークを1つのレーザパルスで形成するのではなく、  
20 複数の短いパルスを含むパルス列により記録マークを形成する手法が利用されている。このような手法はライトストラテジーとも呼ばれ、単一の記録パルスを照射する方法に比べて、光ディスクの記録面上における熱蓄積が減少するので、記録マークが形成される記録面上の温度分布を均一化することができる。その結果、記録マークが涙滴形状となることを防止して好ましい形状の記録マークを形成す  
25 ることができる。

上記の記録パルス列は、例えばDVD-Rの場合、所定のバイアスパワーレベルとライト（書き込み）パワーレベルとの間で振幅が変動する複数のパルスにより構成される。即ち、記録データに従って、記録マークを形成しない光ディスクの記録面上の領域（以下、「スペース期間」とも呼ぶ。）ではバイアスパワーで

レーザ光が記録面上に照射され、記録マークを形成すべき光ディスクの記録面上の領域（以下、「マーク期間」とも呼ぶ。）では、バイアスパワーとライトパワーの間で振幅が変化する記録パルス列に応じたパワーでレーザ光が記録面上に照射され、それにより記録マークが記録面上に形成される。

- 5 記録パルス中のバイアスパワーレベルは、DVD-Rなどの規格により規定されているが、光ディスクのドライブ装置においては規定値とは異なるバイアスパワーレベルが使用されることもある。例えば、情報の記録時には、記録マークの形成が行われない期間において、バイアスパワーのレベルを用いて記録レーザパワーの利得制御や各種のサーボ制御が行われる。従って、レーザパワーの制御や
- 10 サーボ制御などを安定させるために、バイアスパワーレベルを規格値より高めに設定することが考えられる。一方、記録パルスによる情報の記録特性を向上させるという観点では、バイアスパワーレベルは低い方が望ましく、そのためバイアスパワーレベルを規格値より低めに設定することも考えられる。

- 15 しかし、バイアスパワーレベルが変動すると、予め指定されているライトストラテジーで記録を行っても、最適な記録特性が得られなくなるという問題がある。

#### 発明の開示

- 本発明は、光ディスクなどに対する記録パルス波形のバイアスパワーレベルを変化させた場合でも、良好な記録特性を得ることが可能な情報記録装置及び情報
- 20 記録方法を提供することを目的とする。

- 本発明の1つの観点では、記録媒体にレーザ光を照射して、記録データに応じた記録マークを形成する情報記録装置は、前記レーザ光を出射する光源と、前記記録データに基づいて、第1のレベルと第2のレベルとの間で変化する記録パルス波形を生成する記録波形生成手段と、前記記録パルス波形に基づいて前記光源
- 25 を駆動することにより、前記記録媒体上に記録マークを形成する記録手段と、を備え、記録波形生成手段は、前記第1のレベルに応じて、前記記録パルス波形中の前記第2のレベルを有するパルス部分のエッジ位置を調整する。

前記記録波形生成手段は、前記第1のレベルを決定するレベル決定手段と、前記第1のレベルを所定の基準レベルと比較し、比較結果に基づいて前記エッジ位

置を調整する調整手段と、を備えることができる。

前記調整手段は、前記第 1 のレベルが前記基準レベルよりも高いときには前記パルス部分の前方エッジを後方にシフトし、前記第 1 のレベルが前記基準レベルよりも低いときには前記パルス部分の前方エッジを前方にシフトすることができる。  
5

前記記録パルス波形はトップパルスを含み、前記記録波形生成手段は、前記トップパルスの前方エッジ位置を調整することができる。

前記記録パルス波形はさらに 1 つ以上のマルチパルスを含み、前記記録波形生成手段は前記マルチパルスの各々の前方エッジ位置を調整することができる。

10 前記記録波形生成手段は、前記パルス部分のエッジ位置を調整することにより、前記パルス部分のパルス幅を変化させることができる。

前記記録パルス波形は 1 つのトップパルスと 1 つ以上のマルチパルスとを含み、前記記録波形生成手段は、前記トップパルスの前の期間のレベルに応じて前記トップパルスの前方エッジの位置を調整し、前記複数のマルチパルス間のレベルに応じて前記複数のマルチパルスの各前方エッジの位置を調整することができる。  
15

本発明の他の観点では、記録媒体にレーザ光を照射して、記録データに応じた記録マークを形成する情報記録装置において実行される情報記録方法は、前記記録データに基づいて、第 1 のレベルと第 2 のレベルとの間で変化する記録パルス波形を生成する記録波形生成工程と、前記記録パルス波形に基づいて光源を駆動  
20 することにより、前記記録媒体上に記録マークを形成する記録工程と、を備え、記録波形生成工程は、前記第 1 のレベルに応じて、前記記録パルス波形中の前記第 2 のレベルを有するパルス部分のエッジ位置を調整する。

#### 図面の簡単な説明

25 図 1 A と 1 B は、本発明の実施形態によるバイアスパワーの変化と記録パルス波形の形状との関係を模式的に示す。

図 2 は、本発明の実施形態に係る情報記録装置の概略構成を示すブロック図である。

図 3 は、本発明の実施例に係る情報記録再生装置の概略構成を示すブロック図

である。

図 4 は、図 1 A ~ 1 B に示すピックアップ及び記録回路の構成を示すブロック図である。

図 5 A は、マルチパルス間バイアスとマルチパルス幅の関係を示すグラフである。図 5 B は、3 T トップパルス幅とバイアスパワーの関係を示すグラフである。図 5 C は、3 T スペース後の 3 T マークとその他の 3 T マーク幅の差を示すグラフである。

図 6 は、マルチパルス型の記録パルス波形例を示す。

図 7 は、マルチパルス型の記録パルス波形の補正例を示す。

10 図 8 は、ノンマルチパルス型の記録パルス波形の補正例を示す。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

本発明の実施形態では、記録パルス波形のバイアスパワーの変化に応じて、記録パルス波形中のパルスの形状を変化させることを特徴とする。これにより、バイアスパワーの変化による記録特性の変動を抑制する。記録パルス波形の形状の変化は、例えばパルス幅の変更やパルスのエッジ位置の移動などにより行われる。

図 1 A と 1 B を参照して、本実施形態の基本的な手法を説明する。図 1 A はいわゆるマルチパルス型の記録パルス波形の一例を示す。マルチパルス型の記録パルス波形は、基本的には 1 つのトップパルス 6 0 と、記録データ長に応じた数のパルス 6 1 (以下、「マルチパルス」とも呼ぶ。)により構成される。複数のマルチパルス 6 1 の集合をマルチパルス部と呼ぶ。なお、ライトストラテジーによるが、3 T 及び 4 T などの短い記録データはトップパルスのみを有し、マルチパルス部を有しない場合がある。

25 図 1 A に示すように、レーザパワーは、バイアスパワーレベル  $P_b$  とライトパワーレベル  $P_w$  との間で変動する。なお、図 1 A においては、バイアスパワーレベルは、スペース期間に対応するバイアスパワーレベルと、マルチパルス部のパルス 6 1 間におけるバイアスパワーレベルとが存在する。以下、スペース期間におけるバイアスパワーレベルを  $P_{b1}$ 、マルチパルス部におけるバイアスパワー

レベルをP b 2として両者を区別することがある。

図1 Aに示す記録パルス波形において、スペース期間のバイアスパワーレベルP b 1を変化させる場合には（矢印7 0参照）、その変化量に応じてトップパルス6 0の前エッジ位置を変更する（矢印7 5参照）。具体的には、スペース期間

5 のバイアスパワーレベルP b 1を増加させるときにはトップパルス6 0の前エッジを後方（図1 Aにおける右方向）へ所定量シフトし、バイアスパワーレベルP b 1を減少させるときにはトップパルス6 0の前エッジを前方にシフトする。このようにトップパルス6 0の前エッジ位置をシフトすることにより、バイアスパワーレベルを変化させた場合でも、全体としてディスクに印加される記録パワー

10 は等しくなる。

また、図1 Aにおいて、マルチパルス部のバイアスパワーレベルP b 2を変化させる場合には（矢印7 1参照）、その変化量に応じて、マルチパルス部内のマルチパルス6 1の前方エッジ位置を変更する（矢印7 6参照）。具体的には、バイアスパワーレベルP b 2を増加させたときにはマルチパルス部のパルス6 1の前エッジを後方（図1 Aにおける右方向）へ所定量シフトし、バイアスパワーレベルP b 2を減少させたときにはパルス6 1の前エッジを前方にシフトする。このようにマルチパルス部のパルス6 1の前エッジ位置をシフトすることにより、

15 バイアスパワーレベルを変化させた場合でも、全体としてディスクに印加される記録パワーは等しくなる。

図1 Bに、ノンマルチパルス型の記録パルス波形の一例を示す。ノンマルチパルス型の記録パルス波形は、トップパルス6 0と、ラストパルス6 7と、両者の間

20 の中間バイアス部6 8とにより構成される。このようなノンマルチパルス型の記録パルス波形の場合も、パルス形状の変更方法は基本的にマルチパルス型の場合と同様である。即ち、バイアスパワーレベルP b 1を変化させる場合には（矢印7 0参照）、その変化量に応じてトップパルス6 0の前方エッジ位置を変化させる（矢印7 5参照）。

以上のように、本実施形態では、バイアスパワーレベルの変化に応じて、トップパルス及び／又はマルチパルス部のパルスの前方エッジ位置を前後に移動させることにより、記録パルスによりディスクに照射されるレーザパワーの総和を一

定に維持して、記録特性の悪化を防止する。

図 2 に、本実施形態による情報記録装置の概略構成を示す。図 2 において、情報記録装置は、記録波形生成部 50 と、記録部 55 とを備える。記録波形生成部 50 は、記録データを受け取り、予め決められたストラテジー情報に従って、入力された記録データに応じた記録パルス信号を生成して記録部 55 へ供給する。記録部 55 は、例えば光ピックアップなどを含み、入力された記録パルス信号に応じてレーザドライバなどを駆動して、記録光を生成し、ディスク D に照射する。こうして、記録データに応じた長さの記録マークがディスク D 上に形成される。

記録波形生成部 50 は、パルス形状制御部 51 と、第 1 レベル決定部 52 とを有する。第 1 レベルとは、図 1 A 及び図 1 B におけるバイアスパワーレベルのことであり、スペース期間のバイアスパワーレベル  $P_{b1}$  とマルチパルス部のバイアスパワーレベル  $P_{b2}$  の両方を含む概念である。一方、第 2 レベルはライトパワーレベル  $P_w$  である。

第 1 レベル決定部 52 は、図 1 A や図 1 B に示すような、特定のライトストラテジーに従って記録パルス波形を生成する際にバイアスパワーレベルを決定する。具体的なバイアスパワーレベルの決定は、本実施形態が適用される情報記録装置やドライブ装置の様々な特性などにより異なり、あるドライブ装置ではバイアスパワーレベル  $P_b$  を高めに設定し、他のドライブ装置ではバイアスパワーレベル  $P_b$  を低めに設定することがある。また、あるドライブ装置では、スペース期間のバイアスパワーレベル  $P_{b1}$  は高めに設定し、マルチパルス部のバイアスパワーレベル  $P_{b2}$  は低めに設定する（又はその逆）ということがありうる。

パルス形状制御部 51 は、第 1 レベル決定部 52 が決定した第 1 レベル、つまりバイアスパワーレベル  $P_b$ （場合によっては、 $P_{b1}$  と  $P_{b2}$ ）に応じて、記録パルス波形におけるパルス形状を変化させる。具体的には、先に述べたように、スペース期間のバイアスパワーレベル  $P_{b1}$  の増加／減少に応じてトップパルス 60 の前方エッジ位置を後退／前進させるとか、マルチパルス部のバイアスパワーレベル  $P_{b2}$  の増加／減少に応じてマルチパルス部の各マルチパルス 61 の前方エッジ位置を後退／前進させるなどの処理を実行する。こうして、バイアスパワーレベルの変動により、ディスクに与えられる熱の総和が変動しないようにし

て、安定的な記録を行う。

次に、本発明の実施例について説明する。

[情報記録再生装置の構成]

次に、上述の記録パルス波形を利用する情報記録再生装置の構成について説明  
5 する。図3に、本発明の実施例にかかる情報記録再生装置の全体構成を概略的に  
示す。情報記録再生装置1は、光ディスクDに情報を記録し、また、光ディスク  
Dから情報を再生する。光ディスクDとしては、例えば1回に限り記録が可能な  
CD-R (Compact Disc-Recordable)、DVD-Rや、複数回にわたって消去及  
び記録が可能なCD-RW (Compact Disc-Rewritable)、DVD-RWなどの種々  
10 の光ディスクを使用することができる。なお、以下の説明では、光ディスクDは  
DVD-Rであるとする。

情報記録再生装置1は、光ディスクDに対して記録ビーム及び再生ビームを照  
射する光ピックアップ2と、光ディスクDの回転を制御するスピンドルモータ3  
と、光ディスクDへの情報の記録を制御する記録回路10と、光ディスクに既に  
15 記録されている情報の再生を制御する再生回路20と、スピンドルモータ3の回  
転を制御するスピンドルサーボ、光ピックアップ2の光ディスクDに対する相対  
的位置制御であるフォーカスサーボ及びトラッキングサーボ、並びにチルトサー  
ボなどを含む各種サーボ制御を行うためのサーボ制御部30と、コントローラ4  
0と、を備える。

20 記録回路10は、記録データを受け取り、光ピックアップ2内部のレーザダイ  
オードを駆動するための駆動信号SDを生成して、これを光ピックアップ2へ供  
給する。

再生回路20は、光ピックアップ2から出力される読取RF信号Srfを受け取  
り、これに対して所定の復調処理、復号化処理などを施して再生信号を生成して  
25 出力する。

サーボ制御部30は、光ピックアップ2からの読取RF信号Srfを受け取り、  
これに基づいてトラッキングエラー信号及びフォーカス信号などのサーボ信号S  
7を光ピックアップ2へ供給するとともに、スピンドルサーボ信号S8をスピ  
ンドルモータ3へ供給する。これにより、トラッキングサーボ、フォーカスサーボ、

スピンドルサーボなどの各種サーボ処理が実行される。

なお、本発明は主として記録回路 10 における記録方法に関するものであり、再生制御及びサーボ制御については既知の種々の方法が適用できるので、それらについての詳細な説明は行わない。

5     コントローラ 40 は、記録パルス波形の作成を行う部分であり、後述する各種制御信号 S 21 ~ S 23 を記録回路 10 へ供給する。また、コントローラ 40 は、情報の記録速度を示す情報、即ち、例えば 1 倍速、2 倍速、4 倍速などのいずれかを示す信号 S 30 をサーボ制御部 30 へ供給する。

10     また、図 3 は本発明の 1 つの実施例として情報記録再生装置を例示しているが、本発明は記録専用の情報記録装置に適用することも可能である。

15     図 4 に、光ピックアップ 2 及び記録回路 10 の内部構成を示す。図 4 に示すように、光ピックアップ 2 は、光ディスク D に対して情報を記録するための記録ビーム及び光ディスク D から情報を再生するための再生ビームを生成するレーザダイオード (LD) 11 と、レーザダイオード 11 から出射されたレーザ光を受光して、レーザ光に対応するレーザパワーレベル信号 S 10 を出力するフロントモ  
20     ニタダイオード (FMD) 16 とを備える。

25     なお、光ピックアップ 2 は、この他に再生ビームの光ディスク D による反射ビームを受光して読取 RF 信号 S<sub>rf</sub> を生成するための光検出器や、記録ビーム及び再生ビーム並びに反射ビームを適切な方向に案内する光学系などの既知の構成要素を備えるが、それらの図示及び詳細な説明は省略する。

30     一方、記録回路 10 は、レーザダイオード (LD) ドライバ 12 と、APC (Automatic Power Control) 回路 13 と、サンプルホールド (S/H) 回路 14 と、制御ユニット 15 と、バッファ 17 とを備える。

35     LD ドライバ 12 は、記録データに応じた電流をレーザダイオード (LD) 11 に供給して、光ディスク D へ情報の記録を行う。

40     図 4 に示すように、LD ドライバ 12 は、電圧/電流 (V/I) 変換器 121 と、インターフェース (I/F) 122 と、D/A コンバータ 124 と、ドライバ 126 と、スイッチ SW2 とを備える。

45     サンプルホールド回路 14 は、サンプルホールド信号 S5 により規定されるタ

イミングでレーザパワーレベル信号S 1 0のレベルをサンプルし、ホールドする。

A P C回路1 3は、サンプルホールド回路1 4の出力信号S 1 1に基づき、L Dドライバ1 2のパワー制御を行う。具体的には、サンプルホールド回路1 4は、D V D - Rの場合、レーザダイオード1 1から出射されるレーザ光のバイアスパ  
5 ワーレベルP bが一定となるようにL Dドライバ1 2の制御を行う。

制御ユニット1 5は、主として記録動作とA P C制御とを行う。図4に示すように、制御ユニット1 5は、ライトパルス生成部1 5 2と、記録レベル制御部1 5 4と、A P C制御部1 5 5とを備える。

ライトパルス生成部1 5 2は、入力される記録データに基づいて、L Dドライ  
10 バ1 2内のスイッチS W 2のスイッチング信号S 2を生成する。また、ライトパルス生成部1 5 2には、コントローラ4 0からパルス形状制御信号S 2 2が供給される。パルス形状制御信号S 2 2は、コントローラ4 0により生成され、バイアスパワーレベルP bの変動に応じて、記録パルス信号中のトップパルス／マルチパルスの形状、より具体的には前方エッジ位置の変化量を示す信号である。よ  
15 って、ライトパルス生成部1 5 2は、パルス形状制御信号S 2 2に基づいて、記録パルス信号中のトップパルス及び／又はマルチパルスの前方エッジ位置を変化させる。

さらに、ライトパルス生成部1 5 2には、サンプルホールド回路1 4から出力される発光レベル信号S 2 6が供給される。

20 記録レベル制御部1 5 4は、コントローラ4 0から入力されるライトパワー制御信号S 2 3に基づいて、ライトパワーレベルを決定するための記録レベル信号S 3を生成し、L Dドライバ1 2のI / F 1 2 2へ供給する。ライトパワー制御信号S 2 3は、ライトパワーP w（図1 A ~ 1 B参照）のレベルを示す信号である。

25 A P C制御部1 5 5は、A P Cループによるサーボ制御の目標値であるA P C目標値S 4を生成してA P C回路1 3へ供給するとともに、サンプルホールド回路1 4によるサンプル及びホールドのタイミングを示すサンプルホールド信号S 5をサンプルホールド回路1 4へ供給する。A P Cループによるサーボ制御の目標値は基本的にはバイアスパワーレベルP b（図1 A ~ 1 B参照）であり、コン

トローラ 40 はバイアスパワーレベル P b を示すバイアスパワー制御信号 S 2 1 を生成して A P C 制御部 1 5 5 へ供給する。A P C 制御部 1 5 5 は、バイアスパワー制御信号 S 2 1 に基づいて、A P C 目標値 S 4 を決定する。よって、A P C ループはコントローラ 40 から指定されるバイアスパワーレベル P b に追従する。

- 5     なお、上記の構成例では、サンプルホールド回路 1 4 を利用して A P C ループを構成しているが、サンプルホールド回路 1 4 に代えてボトムホールド回路を使用し、フロントモニタダイオード 1 6 から出力されるレーザパワーレベル信号 S 1 0 のボトム値を利用して A P C サーボを実行することも可能である。

[記録時の動作]

- 10     次に、図 4 に示す記録回路 1 0 が光ピックアップ 2 を利用して行う記録制御について説明する。記録回路 1 0 は、大別して記録制御と A P C 制御とを実行する。

(1) 記録制御

- 15     まず、記録制御について説明する。なお、以下の説明はまず D V D - R の場合について行う。記録動作では、制御ユニット 1 5 内の記録レベル制御部 1 5 4 は、電流 I 3 を生成するための記録レベルデータ S 3 を L D ドライバ 1 2 へ供給する。電流 I 3 は、図 1 A に示す記録パルス波形のライトパワーレベル P w を作り出すために使用される。

- 20     記録レベル信号 S 3 は L D ドライバ 1 2 内の I / F 1 2 2 を通じて、D / A コンバータ 1 2 4 へ供給される。D / A コンバータ 1 2 4 は、対応するアナログ信号を生成し、それによりドライバ 1 2 6 を駆動して電流 I 3 を生成してスイッチ S W 2 へ供給する。

   制御ユニット 1 5 内のライトパルス生成部 1 5 2 は、図 1 A に示す記録データに基づいて、複数のパルス列から構成されるライトパルス信号を生成し、これをスイッチング信号 S 2 として L D ドライバ 1 2 へ供給する。

- 25     L D ドライバ 1 2 内では、電流 I 1 が V / I 変換器 1 2 1 からレーザダイオード 1 1 へ供給されている。図 1 A に示すように、電流 I 1 は記録パルス信号のバイアスパワーレベル P b を規定している。

   図 1 A を参照すると、マーク期間においては、ライトパルス信号と同様のスイッチング信号 S 2 によりスイッチ S W 2 が制御されるので、ライトパルス信号に

従ってスイッチSW2が切り換えられて電流I3が間欠的にレーザダイオード11に供給される。その結果、図1Aに示すように、マーク期間においては、バイアスレベル（電流I1のみに対応する）と、ライトパワーレベル（電流I1+I3に対応する）の間でレベルが間欠的に変化する記録パルス波形が得られる。

- 5 一方、スペース期間では、ライトパルス生成部152はライトパルスを生成しないため、スイッチSW2は常にオフとなり、電流I3はレーザダイオード11に供給されない。よって、スペース期間では、図1Aに示すように、記録パルス信号はバイアスパワーレベルPb（電流I1に対応する）に維持される。

## (2) APC制御

- 10 次に、APC制御について説明する。APC制御は、再生時、及び記録時のスペース期間において制御のための信号生成が実行され、記録時のマーク期間には実行されない。APC制御は、レーザダイオード11、フロントモニタダイオード16、バッファ17、サンプルホールド回路14、APC回路13及びV/I変換器121により構成されるAPCループにより実行される。

- 15 APC制御は、レーザダイオード11により出力されるレーザ光のレベルがバイアスパワーレベルPbに常に維持されるように、LDドライバ12からレーザダイオード11に供給されるバイアス電流I1のレベルを調整するものである。より詳細には、記録データ（8-16変調されており、3T~11T、14Tの長さのマーク期間及びスペース期間を有する）のスペース期間のうち、長いスペース期間（例えば5T~11T、14Tのスペース期間）中において、バイアス
- 20 パワーレベルPbが一定となるようにLDドライバ12からのバイアス電流I1を調整する。

- 具体的には以下のように動作する。制御ユニット15は、上述のように記録データに対応する記録パルス波形を生成し、当該記録パルス波形に従ってLDドライバ12を駆動してレーザダイオード11からレーザ光を出射させる。
- 25

フロントモニタダイオード16は、光ピックアップ2内のレーザダイオード11の近傍に配置され、レーザダイオード11から出射したレーザ光を受光してそのレベルを示すレーザパワーレベル信号S10を生成し、バッファ17を介してサンプルホールド回路14に供給する。

サンプルホールド回路 14 は、制御ユニット 15 の APC 制御部 155 から供給されるサンプルホールド信号 S5 により与えられるタイミングで、フロントモニタダイオード 16 から供給されるレーザパワーレベル信号 S10 をサンプルし、そのレベルを所定期間ホールドする。制御ユニット 15 から出力されるサンプル  
5 ホールド信号 S5 は、APC 制御のための信号生成を実行する期間を示すパルスであり、具体的には、記録データ中の比較的長いスペース期間（5T～11T）中の所定期間（APC 制御のための信号生成を実行する期間であり、以下「APC 期間」とも呼ぶ。）を示すパルス信号である。よってサンプルホールド回路 14 は、記録データのスペース期間中の APC 期間においてレーザパワーレベル信  
10 号 S10 のレベルをサンプルし、それ以外の期間、そのサンプルレベルをホールドして APC 回路 13 へ供給する。

APC 回路 13 には、制御ユニット 15 内の APC 制御部から APC 目標値 S4 が供給されている。APC 目標値 S4 は、APC により維持すべきレーザ光のレベルを示す値であり、この例ではバイアスパワーレベル P<sub>b</sub> に対応する値である。APC 回路 13 は、APC 期間におけるレーザパワーレベル信号 S10 のレ  
15 ベルが、APC 目標値 S4 により示される一定レベルとなるように、LD ドライバ 12 内の V/I 変換器 121 へ制御信号 S12 を供給する。V/I 変換器 121 は、入力された制御信号 S12 により示される電圧を電流に変換し、バイアス電流 I1 を出力する。

記録時のスペース期間及び再生時においては、レーザダイオード 11 はバイアスパワーレベル P<sub>b</sub> に対応する電流 I1 で駆動され、バイアスパワーレベル P<sub>b</sub> でレーザ光を出力する。温度その他の要因でレーザダイオード 11 が出力するレーザ光の出力レベルが変動すると、その変動分を吸収するように APC ループが動作してバイアス電流 I1 を変化させる。その結果、スペース期間においては、  
25 光出力波形は APC により常にバイアスパワーレベル P<sub>b</sub> に維持されることになる。

### (3) 記録パルス波形制御

次に、記録パルス波形の制御について説明する。本実施例では、コントローラ 40 が記録回路 10 に供給する制御信号 S21～S23 により、記録パルス波形

の形状が制御される。コントローラ40は、前述のように、バイアスパワーレベルP<sub>b</sub>の変化に応じて記録パルス波形の形状を変化させる。

具体的には、まず、コントローラ40は、ライトパワーレベルP<sub>w</sub>（図1A～1B参照）を示すライトパワー制御信号S<sub>23</sub>を記録レベル制御部154へ供給  
5 し、記録レベル制御部154はライトパワー制御信号S<sub>23</sub>が示すレベルにライトパワーレベルP<sub>w</sub>を設定する。

また、コントローラ40は、バイアスパワーレベルP<sub>b</sub>を示すバイアスパワー制御信号S<sub>21</sub>をAPC制御部155に供給する。コントローラ40は、各種の理由に基づいて、バイアスパワーレベルP<sub>b</sub>を変更することができる。各種の理由とは、例えばサーボ制御の安定化のためにバイアスパワーレベルを規定値より  
10 も高い所定値に設定するとか、記録特性の改善のためにバイアスパワーレベルを規定値よりも低い所定値に設定するなどである。そして、そのような変更後のバイアスパワーレベルを示すバイアスパワー制御信号S<sub>21</sub>をAPC制御部155へ供給する。APC制御部155は、バイアスパワー制御信号S<sub>21</sub>で示された  
15 レベルにバイアスパワーレベルP<sub>b</sub>を維持するように目標値S<sub>4</sub>を出力してAPCを実行させる。

これと同時に、コントローラ40は、バイアスパワー制御信号S<sub>21</sub>が示すバイアスパワーレベルの変動に対応して記録パルス波形中のパルス形状を調整するためのパルス形状制御信号S<sub>22</sub>をライトパルス生成部152へ供給する。例え  
20 ば、コントローラ40は、バイアスパワーレベルを規格値よりも所定値だけ増加させることを示すバイアスパワー制御信号S<sub>21</sub>をAPC制御部155へ出力したときには、それに応じて記録パルス波形中のトップパルスの前方エッジを所定量だけ後方へシフトすることを指示するパルス形状制御信号S<sub>22</sub>をライトパルス生成部152へ供給する。これにより、ライトパルス生成部152は、記録パ  
25 ルス波形中のトップパルスの前方エッジを後方へ所定量シフトした記録パルス波形を生成し、スイッチSW<sub>2</sub>を制御してレーザダイオード11を駆動する。

このように、コントローラ40は、バイアスパワーレベルP<sub>b</sub>を変動させるときには、その変動分に応じて記録パルス波形中のパルス（トップパルス及び／又はマルチパルス）の前方エッジをシフトさせるようにライトパルス生成部152

を制御する。

一例として、図5Aはマルチパルス部のバイアスパワー $P_m$ と、それに応じたマルチパルス幅 $T_{mp}$ との関係を示している。マルチパルス部のバイアスパワーレベルの増加に応じて、マルチパルス幅 $T_{mp}$ を減少させている。これにより、バイ  
5 アスパワーレベルを変動させることにより記録特性が悪化することを防止することが  
5 ができる。

#### (4) 記録パルス波形の修正

次に、記録パルス波形の修正について説明する。上記の方法では、コントロー  
ラ40がバイアスパワーレベルを変化させるとともに、その変化に対応するよう  
10 に記録パルス波形の前方エッジ位置を変化させている。しかし、実際にはパルス  
形状制御信号S22により記録パルス波形を変形させた通りに記録光が発光し、  
ディスクに意図した記録パワーが照射されているとは限らない。例えば、レーザ  
ダイオードの特性の変動、ディスク記録面の反りなどに起因して、実際にディス  
クに照射されている記録パワーはコントローラ40が意図した値と異なっている  
15 ことがある。よって、実際のバイアスパワーの変化を直接的又は間接的にモニタ  
し、変化量に応じて記録パルス波形の調整を行うことが望ましい。この調整は、  
以下の3つの方法で行うことができる。なお、モニタできないバイアスパワーの  
変化で、予め既知であるものに関しては、以下の方法とは別に予め調整を行って  
おく。

20 第1の方法は、ピックアップ2のフロントモニタダイオード16を利用して、  
APC制御部155が設定したバイアスパワーに対応するレーザ出射パワーを検  
出し、これをライトパルス生成部152にフィードバックすることにより、記録  
パルス波形の修正を行う。具体的には、図4に示すように、サンプルホールド回  
路14の検出信号S26をライトパルス生成部152に入力し、ライトパルス生  
25 成部152は検出信号S26に応じて記録パルス波形の修正を行う。

第2の方法は、ディスクに照射した記録レーザ光の戻り光を利用する方法であ  
り、具体的にはピックアップ2内に設けられるフォトディテクタの出力信号を、  
図3に示す再生回路20からライトパルス生成部152に供給すればよい。記録  
中の戻り光の変化からはディスクの感度差によるバイアスパワーの熱的な実効値

の変化を検出できるので、これに基づいて記録パルス波形を修正することにより、ディスクの感度差を吸収することができる。

また、第3の方法は、図3に示すサーボ制御部30が生成するチルトサーボ制御信号をライトパルス生成部152に供給する。チルトサーボ信号からは、チルトのずれによるバイアスパワーの熱的な実効値の変化を検出することができるので、同様に実際にディスクに照射されているバイアスパワーを検出して、記録パルス波形を修正することができる。

以上のいずれかの方法で、実際にディスクに照射されているバイアスパワーを検出した場合は、これに基づいて記録パルス波形の修正を行う。例えば、コントローラ40がバイアスパワーレベルを所定値だけ増加させるバイアスパワー制御信号S21をAPC制御部155に入力するとともに、記録パルス波形のトップパルスの前方エッジを所定量だけシフトさせることを指示するパルス形状制御信号S22をライトパルス生成部152に供給したとする。しかし、実際にはレーザダイオード11の特性やディスクの反りにより、ディスクに照射されているバイアスパワーレベルは1/2しか増加していないことが分かった場合には、ライトパルス生成部152は記録パルス波形のトップパルスの前方エッジ位置を例えば半分だけ元の位置に戻す修正を行う。これにより、実際にディスクに照射されているレーザパワーを考慮して正しい記録を行うことができる。

なお、上記のように記録パルス波形の修正を行う代わりに、バイアスパワーを変更することもできる。また、記録パルス波形の修正及びバイアスパワーの修正の両方を行うこともできる。

#### (5) 短スペース後の記録パルス波形の修正

上述のように、基本的にはバイアスパワーレベルの増加に応じて、記録パルス波形の調整を行えばよいのであるが、3Tスペースなどの短スペース後に3Tマークなどの短マークを記録する場合には、熱干渉の影響を受けやすい。そこで、3Tスペースなどの短スペース後においては、記録パルス波形の調整量、具体的にはトップパルスの前方エッジのシフト量を大きくすることが効果的である。

図5Bに、そのような場合のシフト量の一例を示す。なお、図5A～5Cに示すパルス幅などの各値は、図6に示す各部分に相当する。図5Bは、3Tスパー

ス後の 3 T マークと、それ以外の 3 T マークについて、バイアスパワー  $P_b$  と、  
トップパルス幅  $T_{top}$  との関係を示している。図示のように、3 T スペース後の 3  
T マークの場合は、その他の 3 T マークの場合に比べて、同一のバイアスパワー  
5 に対してトップパルス幅を小さく、即ち、前方エッジ位置の後方へのシフト量を  
大きく設定している。

また、図 5 C は、同一のバイアスパワーに設定したときに、3 T スペース後の  
3 T マークと、それ以外の 3 T マークに対して適切なトップパルスの前方エッジ  
シフト量  $T_{ld}$  の差を示している。3 T バイアスパワーが高くなるほど、トップパ  
ルスの前方エッジシフト量  $T_{ld}$  をより大きくする必要があることがわかる。これ  
10 により、3 T スペースなどの短スペース部分においてバイアスパワーを増加させ  
た場合における熱干渉の影響を軽減することができる。

#### (6) 記録パルス波形の補正例

次に、記録パルス波形の他の補正例について説明する。上記の説明では、バイ  
アスパワーレベルの増加に応じて、記録パルス波形のトップパルス及び／又はマ  
15 ルチパルスの前方エッジを後方にシフトする方法を述べた。しかし、バイアスパ  
ワーレベルの増加／減少分に応じて、記録パルス波形全体による熱量の総和を減  
少／増加させることができれば、トップパルスの前方エッジをシフトする以外の  
他の方法で記録パルス波形を補正することも可能である。以下に、そのような場  
合を含む幾つかの例を示す。

20 図 7 は、マルチパルス型のライトストラテジーを使用する場合の補正例を示す。

補正例 1-1 及び補正例 1-2 はこれまで述べてきた方法である。補正例 1-  
1 では、バイアスパワーレベルが基準バイアスパワーレベルより低いため、その  
分トップパルス及びマルチパルスの前方エッジを前方へシフトしている。逆に、  
補正例 1-2 では、バイアスパワーレベルが基準バイアスパワーレベルより高い  
25 ため、トップパルス及びマルチパルスの前方エッジを後方へシフトしている。

補正例 1-3 では、スペース期間のバイアスパワーレベルのみが基準バイアス  
パワーレベルより低いため、当該スペース期間の前のパルス波形中のトップパル  
スの後方エッジを後方へシフトし、かつ、当該スペース期間に続くパルス波形中  
のトップパルスの前方エッジを前方へシフトしている。マルチパルス部のバイア

スパワーレベルは基準バイアスパワーレベルと等しいため、マルチパルスに変化はない。

補正例 1-4 では、記録パルス後のスペース期間のバイアスパワーレベルが所定期間にわたり高いため、当該記録パルスの後方エッジを前方にシフトするとともに、次の記録パルスの前方エッジも後方にシフトしている。

補正例 1-5 では、記録パルス後のスペース期間のバイアスパワーレベルが所定期間にわたり高いため、次の記録パルスの前方エッジを後方にシフトしている。

補正例 1-6 では、記録パルスの前のスペース期間のバイアスパワーレベルが所定期間にわたり低いため、当該記録パルスのトップパルスの前方エッジを前方にシフトしている。

補正例 1-7 では、マルチパルス部のバイアスパワーレベルが高いため、各マルチパルスの前方エッジをそれぞれ後方にシフトしている。

一方、図 8 はノンマルチ型のライトストラテジーを使用する場合の補正例を示す。

補正例 2-1 では、バイアスパワーレベルが基準バイアスパワーレベルより低いため、その分トップパルスの前方エッジを前方へシフトしている。また、図 8 には示していないが、補正例 2-1 とは逆に、スペース期間のバイアスパワーレベルが高いときに、それに続く記録パルス波形のトップパルスの前方エッジを後方にシフトさせてもよい。

補正例 2-2 では、スペース期間のバイアスパワーレベルが基準バイアスパワーレベルより高いため、当該スペース期間の前の記録パルスにおけるラストパルスの後方エッジを前方にシフトしている。

補正例 2-3 では、スペース期間のバイアスパワーレベルが基準バイアスパワーレベルより低いため、当該スペース期間の前の記録パルスにおけるラストパルスの後方エッジを後方にシフトし、かつ、当該スペース期間の後の記録パルスにおけるトップパルスの前方エッジを前方へシフトしている。

補正例 2-4 では、記録パルス後のスペース期間のバイアスパワーレベルが所定期間にわたり高いため、当該記録パルスの後方エッジを前方にシフトするとともに、次の記録パルスの前方エッジも後方にシフトしている。

補正例 2-5 では、記録パルス後のスペース期間のバイアスパワーレベルが所定期間にわたり高いため、次の記録パルスの前方エッジを後方にシフトしている。

補正例 2-6 では、記録パルスの前のスペース期間のバイアスパワーレベルが所定期間にわたり低いため、当該記録パルスのトップパルスの前方エッジを前方  
5 にシフトしている。

補正例 2-7 では、記録パルスの前のスペース期間のバイアスパワーレベルが低いため、その分、記録パルスのトップパルスの後方エッジを後方にシフト（即ち、中間バイアス期間を短縮）している。

以上説明したように、本発明の実施例では、バイアスパワーの変化に応じて、  
10 記録パルス波形の形状を変化させることとしたので、全体としてディスクに照射される記録レーザ光の総熱量を維持し、良好な記録特性を維持することができる。

#### 産業上の利用可能性

本発明に係る情報記録装置および情報記録方法は、レーザ光線などを利用して  
15 光ディスクの情報を記録する際に利用することができる。

## 請求の範囲

1. 記録媒体にレーザー光を照射して、記録データに応じた記録マークを形成する情報記録装置において、
  - 5 前記レーザー光を出射する光源と、  
前記記録データに基づいて、第1のレベルと第2のレベルとの間で変化する記録パルス波形を生成する記録波形生成手段と、  
前記記録パルス波形に基づいて前記光源を駆動することにより、前記記録媒体上に記録マークを形成する記録手段と、を備え、
  - 10 記録波形生成手段は、前記第1のレベルに応じて、前記記録パルス波形中の前記第2のレベルを有するパルス部分のエッジ位置を調整することを特徴とする情報記録装置。
2. 前記記録波形生成手段は、
  - 15 前記第1のレベルを決定するレベル決定手段と、  
前記第1のレベルを所定の基準レベルと比較し、比較結果に基づいて前記エッジ位置を調整する調整手段と、を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- 20 3. 前記調整手段は、前記第1のレベルが前記基準レベルよりも高いときには前記パルス部分の前方エッジを後方にシフトし、前記第1のレベルが前記基準レベルよりも低いときには前記パルス部分の前方エッジを前方にシフトすることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の情報記録装置。
- 25 4. 前記記録パルス波形はトップパルスを含み、前記記録波形生成手段は、前記トップパルスの前方エッジ位置を調整することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
5. 前記記録パルス波形はさらに1つ以上のマルチパルスを含み、前記記録波

形生成手段は前記マルチパルスの各々の前方エッジ位置を調整することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の情報記録装置。

5 6. 前記記録波形生成手段は、前記パルス部分のエッジ位置を調整することにより、前記パルス部分のパルス幅を変化させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。

7. 前記記録パルス波形は1つのトップパルスと1つ以上のマルチパルスとを含み、

10 前記記録波形生成手段は、前記トップパルスの前の期間のレベルに応じて前記トップパルスの前方エッジの位置を調整し、前記複数のマルチパルス間のレベルに応じて前記複数のマルチパルスの各前方エッジの位置を調整することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。

15 8. 記録媒体にレーザー光を照射して、記録データに応じた記録マークを形成する情報記録装置において実行される情報記録方法であって、

前記記録データに基づいて、第1のレベルと第2のレベルとの間で変化する記録パルス波形を生成する記録波形生成工程と、

20 前記記録パルス波形に基づいて光源を駆動することにより、前記記録媒体上に記録マークを形成する記録工程と、を備え、

記録波形生成工程は、前記第1のレベルに応じて、前記記録パルス波形中の前記第2のレベルを有するパルス部分のエッジ位置を調整することを特徴とする情報記録方法。

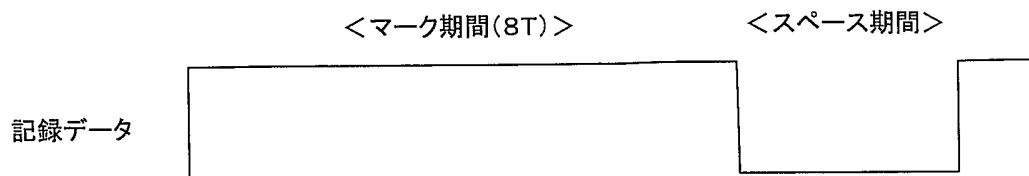


図1A

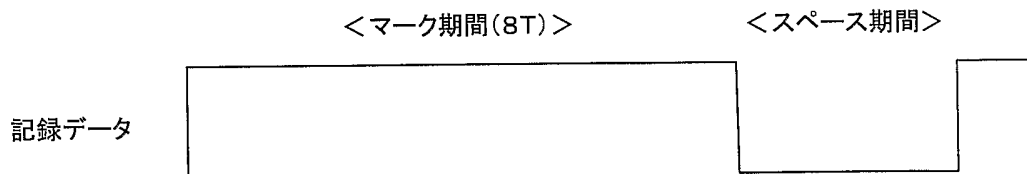
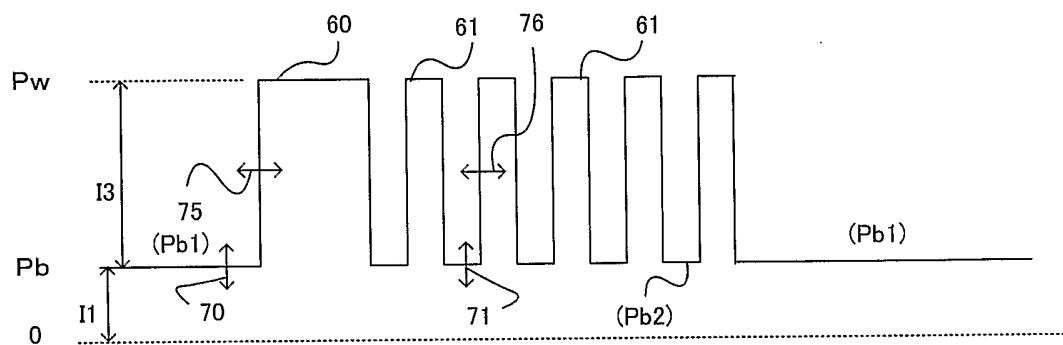


図1B

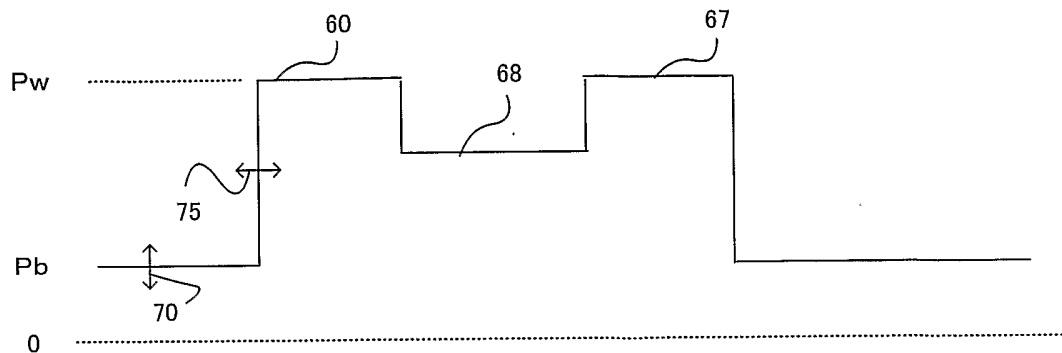


図2

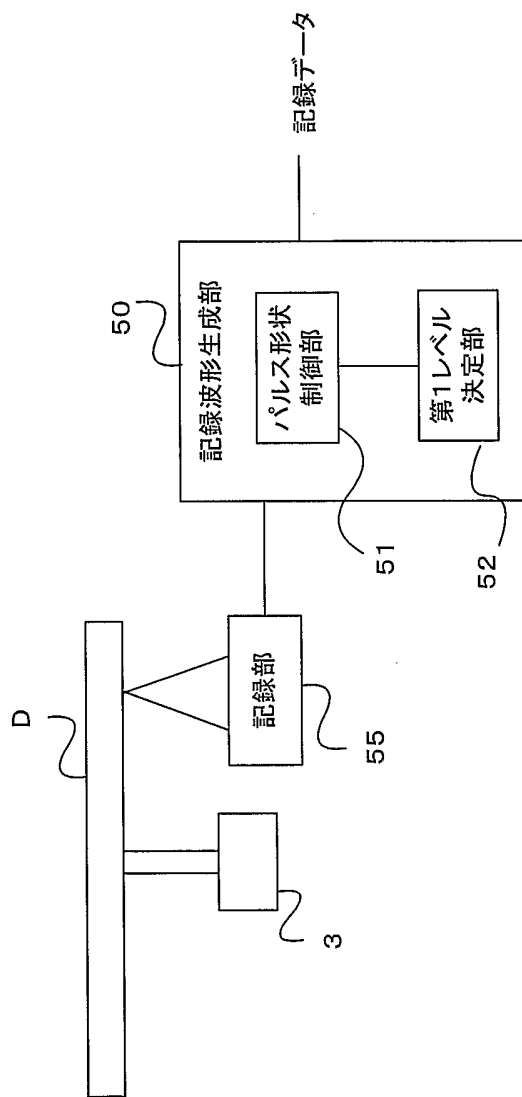


図3

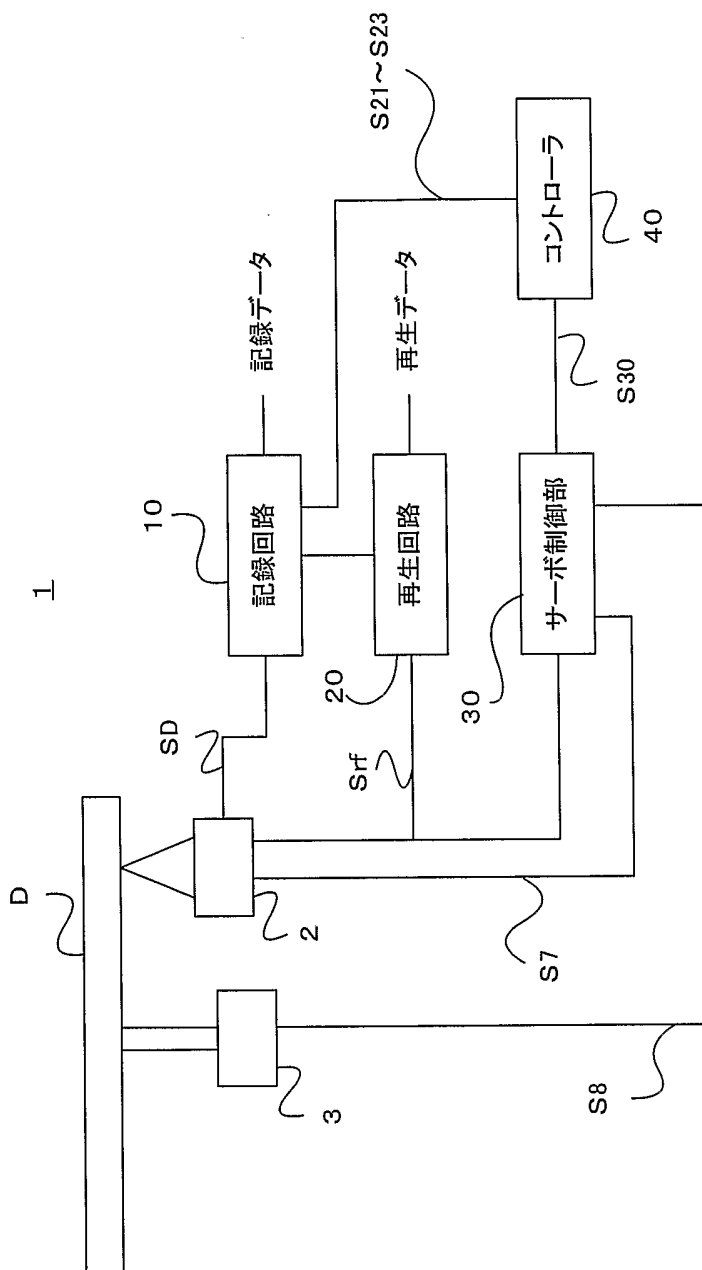




図5A

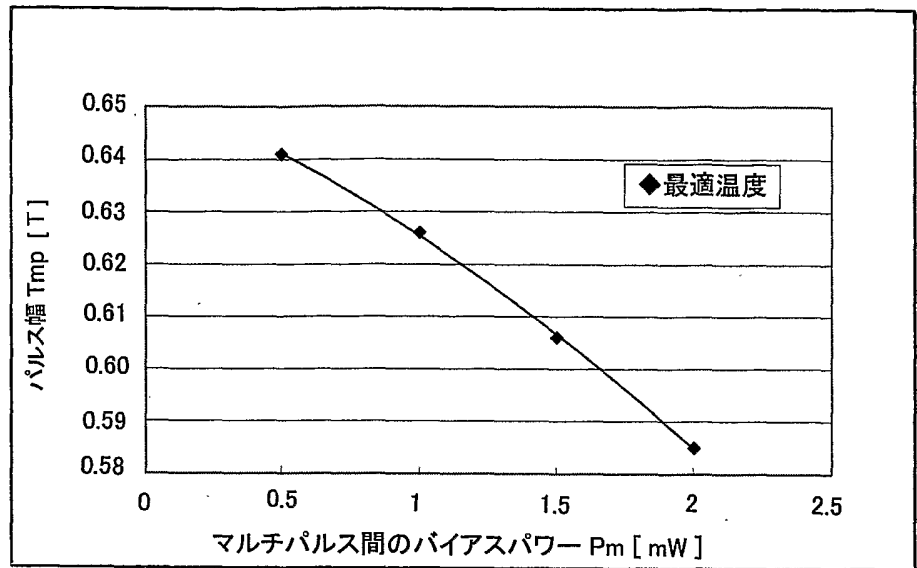


図5B

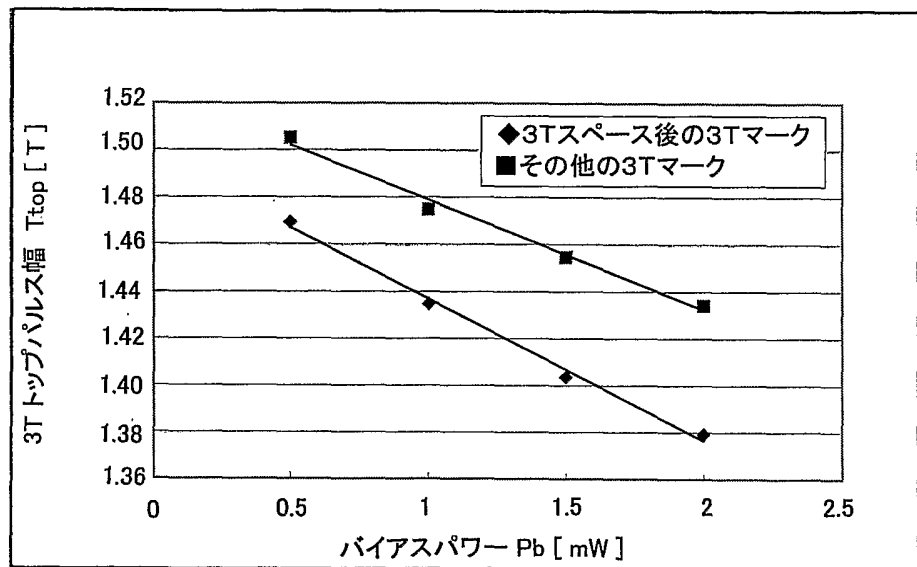


図5C

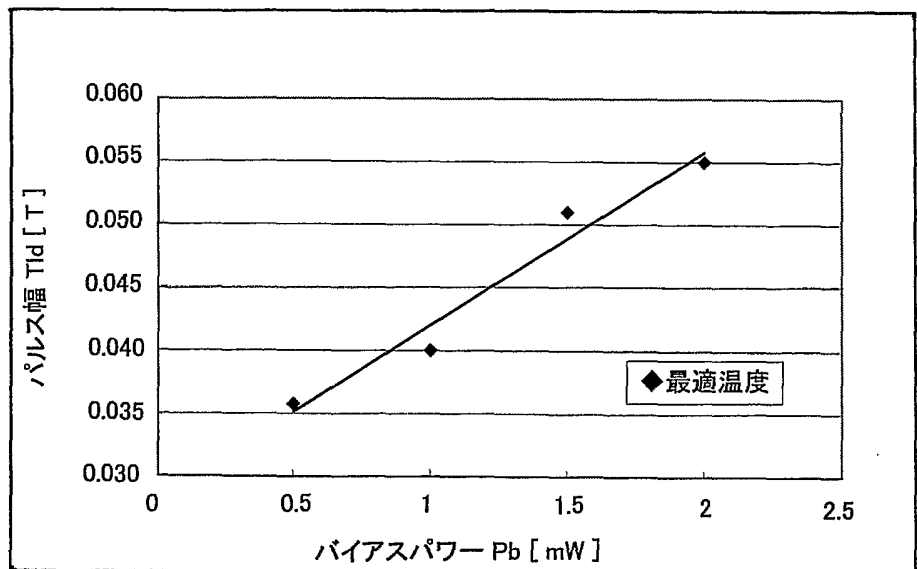


図6

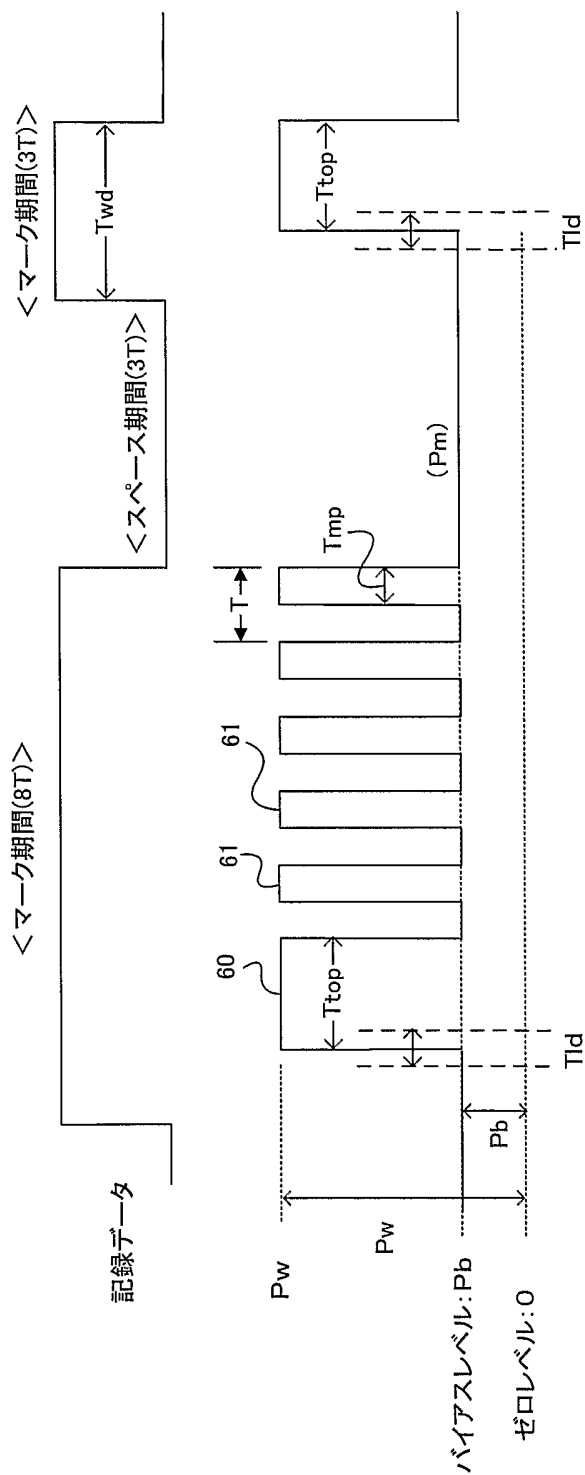
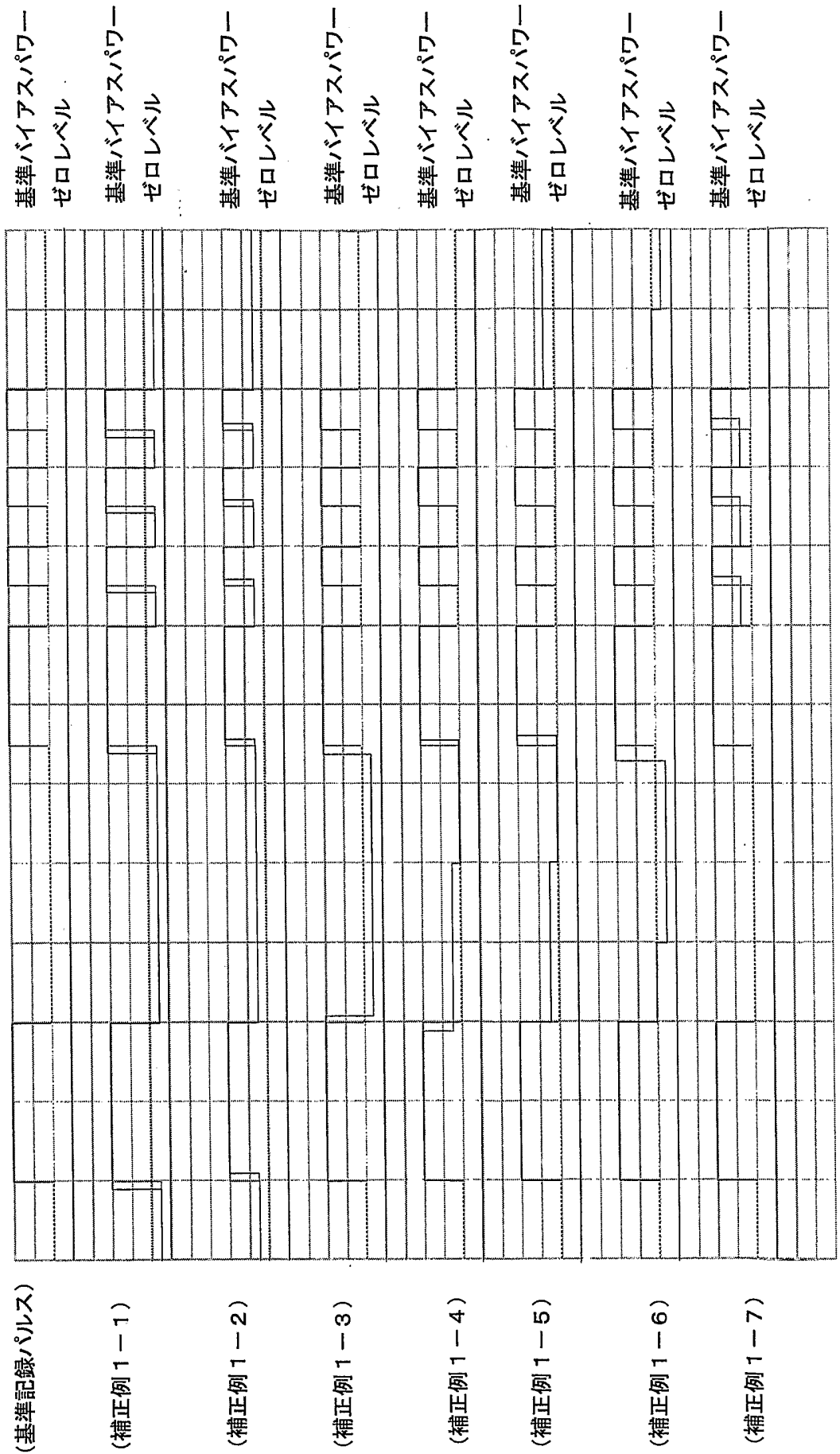


図 7



(標準記録パルス)

(補正例 1-1)

(補正例 1-2)

(補正例 1-3)

(補正例 1-4)

(補正例 1-5)

(補正例 1-6)

(補正例 1-7)

標準バイアスパワー  
ゼロレベル

標準バイアスパワー  
ゼロレベル

標準バイアスパワー  
ゼロレベル

標準バイアスパワー  
ゼロレベル

標準バイアスパワー  
ゼロレベル

標準バイアスパワー  
ゼロレベル

標準バイアスパワー  
ゼロレベル

標準バイアスパワー  
ゼロレベル



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP03/10861

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/0045

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<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

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.
X	JP 11-102523 A (Nikon Corp.), 13 April, 1999 (13.04.99), Full text; Fig. 4 (Family: none)	1-4, 6, 8
A	JP 3-022223 A (Fujitsu Ltd.), 30 January, 1991 (30.01.91), Full text & EP 0388897 A2 & US 5327411 A	5, 7

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 16 December, 2003 (16.12.03)	Date of mailing of the international search report 13 January, 2004 (13.01.04)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
--	--------------------

Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))	
Int. Cl <sup>7</sup> G11B7/0045	
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 <sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/30	
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	
日本実用新案公報 1922-1996年 日本公開実用新案公報 1971-2003年 日本登録実用新案公報 1994-2003年 日本実用新案登録公報 1996-2003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
X	JP 11-102523 A (株式会社ニコン) 1999.04.13, 全文, 第4図 (ファミリーなし)
A	JP 3-022223 A (富士通株式会社) 1991.01.30, 全文 & EP 0388897 A2 & US 5327411 A
	関連する 請求の範囲の番号
	1-4, 6, 8
	5, 7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
国際調査を完了した日 16.12.03	国際調査報告の発送日 13.01.04
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) 山崎 達也 電話番号 03-3581-1101 内線 3550