

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 18 日(18.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/140819 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/005 (2006.01) *G11B 20/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001175
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 22 日(22.02.2012)
- (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 2011-090635 2011 年 4 月 15 日(15.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立
コンシューマエレクトロニクス株式会社(HITA-
CHI CONSUMER ELECTRONICS CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目
2 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): 石原 一
(ISHIHARA, Hajime) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横
浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製
作所 横浜研究所内 Kanagawa (JP). 中村 悠介
(NAKAMURA, Yusuke) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県
横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所 横浜研究所内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE, Manabu et al.); 〒
1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号
株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

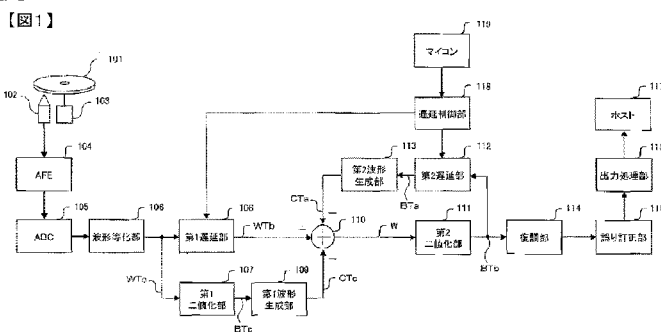
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 情報再生装置および情報再生方法

[図1]



- 106 Waveform equalizing unit
107 First binarizing unit
108 First delay unit
109 First waveform generating unit
111 Second binarizing unit
112 Second delay unit
113 Second waveform generating unit
114 Demodulating unit
115 Error correcting unit
116 Output processing unit
117 Host computer
118 Delay control unit
119 Microcomputer

(57) Abstract: The problem of the present invention is to obtain a method of removing the effect of crosstalk from a regenerative signal by artificially generating a crosstalk component taking into account the frequencies of an adjacent track and a regenerative track and/or the phase shift therebetween. The problem of the present invention can be solved by an information regeneration device which includes a delay unit for outputting a regenerative signal for an Nth track in the regeneration of an (N+1)th track (N is a natural number greater than or equal to two), a first waveform generating unit for generating a crosstalk component for the (N+1)th track on the basis of a first interference quantity that is a crosstalk quantity from the (N+1)th track to the Nth track and a first error quantity that is a deviation between the (N+1)th track and the Nth track, a second waveform generating unit for generating a crosstalk component for an (N-1)th track on the basis of a second interference quantity that is a crosstalk quantity from the (N-1)th track to the Nth track and a second error quantity that is a deviation between the (N-1)th track and the Nth track, and a waveform calculating unit for subtracting from the output of said delay unit the output of said first waveform generating unit and the output of said second waveform generating unit.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/140819 A1



— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

隣接トラックと再生トラックの周波数および／または位相ずれを考慮して擬似的にクロストーク成分を生成し、再生信号からクロストークの影響を除去する方法を得る。 $N+1$ （ N ：2 以上の自然数）番目トラックの再生において、 N 番目トラックの再生信号を出力する遅延部と、 $N+1$ 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量である第 1 干渉量と、 $N+1$ 番目トラックと N 番目トラックのずれである第 1 誤差量に基づいて $N+1$ 番目トラックのクロストーク成分を生成する第 1 波形生成部と、 $N-1$ 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量である第 2 干渉量と、 $N-1$ 番目トラックと N 番目トラックのずれである第 2 誤差量に基づいて $N-1$ 番目トラックのクロストーク成分を生成する第 2 波形生成部と、前記遅延部出力から前記第 1 波形生成部出力および前記第 2 波形生成部出力を減算する波形演算部と、を有することを特徴とする情報再生装置で解決できる。

明 細 書

発明の名称： 情報再生装置および情報再生方法

技術分野

[0001] 本発明は、情報記録媒体から情報を再生する、装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、BD（Blu-ray Disc（商標））規格では1層25GBを2層、またBDXL（商標）規格では1層32GBを4層のように高密度化、多層化することにより光ディスクの容量を向上させている。

[0003] 今後の更なる高密度、大容量化においては、例えば特許文献1の0002段落に記載のように、「光ディスク再生装置において、光ディスクの記録密度を高めるためトラックピッチを狭くすると、再生対象となるトラック（以下「再生トラック」という。）に照射された光スポットが再生トラックに隣接するトラック（以下「隣接トラック」という。）に漏れて、読取信号にクロストーク成分が混入する。そこで、このクロストーク成分を除去するために、隣接トラックから混入してくるクロストーク成分を疑似的・電氣的に生成（以下、「複製」という。）し読取信号から減算する」などの技術が挙げられる。

[0004] 1ビーム方式の光ピックアップを用いてクロストーク除去を小さい回路規模で実現するには、例えば特許文献1の0009段落に記載のように、「再生トラックの隣に位置する隣接トラックから混入するクロストーク成分を疑似的に生成し、再生トラックの情報信号から減算してクロストークを除去するクロストーク除去装置において、読取信号を2値判定し隣接トラックに相当する2値信号を出力する2値化手段と、2値信号からクロストーク成分を生成するフィルタ手段と、2値信号を遅延させる遅延手段と、再生トラックの情報信号からクロストーク成分を減算する減算手段と、を備えて構成」することで可能としていた。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7－334931公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし光ディスクでは螺旋状にトラックを形成するため、隣接トラックと再生トラックの周波数および／または位相ずれが問題となる。よって、この技術を適用する場合、実際に再生信号に含まれているクロストーク成分と二値信号から擬似的に生成したクロストーク成分の間でずれが発生し、正しくクロストーク成分を除去できない。

[0007] そこで本発明の目的は、隣接トラックと再生トラックの周波数および／または位相ずれを考慮して擬似的にクロストーク成分を生成し、再生信号からクロストークの影響を除去する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題は、特許請求の範囲に記載の発明により解決される。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、隣接トラックと再生トラックの周波数および／または位相ずれを考慮して擬似的にクロストーク成分を生成し、再生信号からクロストークの影響を除去することで、再生信号からクロストークの影響を除去することが可能となり、読み取り精度を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第1の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図2]光ディスク上における光スポットとトラックを表す図

[図3]再生トラックにおけるビット応答を表す図

[図4]隣接トラックにおけるビット応答を表す図

[図5]本発明の第1の実施例における波形生成手段の構成図

[図6]光ディスク上におけるトラックを表す図

[図7]光ディスク上における光スポットとトラックを表す図

[図8]本発明の第1の実施例における遅延量制御のタイミングチャート

[図9]本発明の第1の実施例における遅延量制御のタイミングチャート

[図10]本発明の第1の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図11]本発明の第2の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図12]光ディスク上における光スポットとトラックを表す図

[図13]本発明の第3の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図14]光ディスク上におけるトラック間での位相差を表す図

[図15]本発明の第3の実施例における波形生成手段の構成図

[図16]本発明の第3の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図17]本発明の第4の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図18]光ディスク上におけるデトラックの様子を表す図

[図19]本発明の第4の実施例における波形生成手段の構成図

[図20]本発明の第4の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図21]本発明の第5の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図22]本発明の第5の実施例における減算手段の構成図

[図23]本発明の第5の実施例における再生手順を表すフローチャート

[図24]本発明の第5の実施例における光ディスク再生手段の構成図

[図25]本発明の第5の実施例における減算手段の構成図

[図26]本発明の第5の実施例における再生手順を表すフローチャート

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施例について説明する。

実施例 1

[0012] 本実施例は、光ディスク再生におけるクロストーク除去処理において、隣接トラックと再生トラックの周波数ずれを考慮した上で擬似的にクロストーク成分を生成し、クロストークを除去することを可能とする情報再生装置および方法を提供する。

[0013] まず図2乃至図4を用いて本実施例の概念について説明する。

[0014] 図2に示すようなトラックピッチの場合、光ディスク101上の再生対象

トラック（以下、再生トラック） T_b にレーザを照射すると、光スポット 201 は再生トラック T_b の前に隣接しているトラック（以下、前トラック） T_a と、後に隣接しているトラック（以下、後トラック） T_c にも影響する。これにより前トラック T_a および後トラック T_c 上の記録マーク 202 の同時読み出しが発生し、再生トラック T_b の再生信号にクロストーク成分が漏れ込む。

[0015] このとき、光ピックアップの光学特性や伝送特性により、再生トラック T_b 上での 1 ビット信号に対する応答は、図 3 のビット応答 301 のように表される。一方、隣接トラック T_a および T_c 上での 1 ビット信号に対する応答は、図 4 のビット応答 401 のように表される。このビット応答 401 に従った隣接トラックからのクロストーク成分が再生信号に重畳することとなる。

[0016] クロストーク成分が重畳する場合、ビット応答 401 に近い PR 特性 402 である PR (a, b, c, d, e) (a, b, c, d, e : 任意の実数) を有する信号を生成し、再生信号から減算することによりクロストークの影響を除去することで、ビット応答 301 に近い PR 特性 302 である PR (1, 2, 2, 2, 1) のみを用いて再生信号を復号することが可能となる。なお、本実施例において使用する PR 特性を PR (1, 2, 2, 2, 1) として説明するがこれに限定するものではなく、任意の係数、拘束長の PR 特性を用いてもよい。

[0017] 以下にこの概念を用いた本実施例の再生装置および方法について図 1 を用いて説明する。

[0018] 光ピックアップ 102 が光ディスク 101 にレーザを照射し、スピンドルモータ 103 を回転させることで図 2 のトラック T_a 、 T_b 、 T_c を順に再生するとする。ディスクからの反射光を受光することで読み取った再生信号は、アナログ・フロント・エンド (Analog Front End : 以下、AFE) 104 においてアナログ処理を行い、AD コンバータ（以下、ADC）105 に入力する。ADC 105 でデジタル化した再生信号は、波形等

化部 106 で波形等化し、第 1 二値化部 107 と第 1 遅延部 108 に入力する。

[0019] 第 1 遅延部 108 は波形等化部 106 出力に対して後述するように 1 トラック分の遅延処理を行う。これにより波形等化部 106 出力が後トラック Tc に対応する再生信号 WTc である場合、第 1 遅延部 108 出力は再生トラック Tb に対応する再生信号 WTb となる。第 1 二値化部 107 では、例えばビタビ復号などを用いて、後トラック Tc 上に記録されている情報に相当する二値信号 BTc を復号し出力する。ビタビ復号に使用する PR 特性は、ビット応答 301 に近い PR 特性 302 である PR (1, 2, 2, 2, 1) などを使用すればよい。第 1 波形生成部 109 では、ビット応答 401 に近い PR 特性 402 である PR (a, b, c, d, e) などの特性を用いて二値信号 BTc から、後トラック Tc のクロストーク信号 CTc を生成し、減算部 110 へ入力する。

[0020] ここで、第 1 波形生成部 109 における信号生成方法の例について述べる。

[0021] 図 5 は図 1 における第 1 波形生成部 109 の構成例を示す。第 1 波形生成部 109 は、遅延器 501 ~ 504、乗算器 505 ~ 509、加算器 510 により畳み込み演算器を構成し、図 4 の PR 特性 402 と入力信号との畳み込み演算を実施する。第 2 波形生成部 113 についても同様の構成を用いればよい。なお、信号生成方法についてはこの構成に限定するものではない。

[0022] 減算部 110 では、再生信号 WTb から後トラック Tc のクロストーク信号 CTc と後述の処理で生成する前トラック Ta のクロストーク信号 CTa を減算、クロストークを除去した再生トラック Tb の再生信号 W を生成し、第 2 二値化部 111 に入力する。第 2 二値化部 111 では、第 1 二値化部 107 と同様にビタビ復号などを用いて、再生信号 W から再生トラック Tb 上に記録されている情報に相当する二値信号 BTb を復号し、第 2 遅延部 112 と復調部 114 に入力する。

[0023] 第 2 遅延部 112 は、第 2 遅延部 112 出力が第 2 二値化部 111 出力に

対して1トラック分遅延したものとなるように、後述する遅延量分だけ遅延処理を行い前トラックT_a上に記録されている情報に相当する二値信号B_{T_a}を出力する。第2波形生成部113では、ビット応答401に近いPR特性402であるPR(a, b, c, d, e)などの特性を用いて二値信号B_{T_a}から、前トラックT_aのクロストーク信号C_{T_a}を生成し、減算部110へ入力する。

[0024] その後、復調部114で第2二値化部111出力を復調処理し、誤り訂正部115で誤り訂正処理を実施した後、出力処理部116でデスクランブル処理をし、ホスト117へ送信する。

[0025] 次に本実施例における第1遅延部108と第2遅延部112の動作について詳細に説明する。

[0026] 図6は光ディスク101上でのトラックの構成例を示しており、地点AからBをN-1番目トラック、地点BからCまでをN番目トラック、地点CからDまでをN+1番目トラックとし、地点AからDへ順に再生するものとする(N:2以上の自然数)。

[0027] 図7は図6の地点A~D付近を拡大したもの示し、地点BからN番目トラックの再生処理を開始すると、地点Bでは光スポット201上において前トラックT_aはN-1番目トラック、再生トラックT_bはN番目トラック、後トラックT_cはN+1番目トラック、波形等化部106出力は再生トラックT_bを再生した結果に該当する。

[0028] まず、第1遅延部108の動作について説明する。

[0029] 図8は実際のトラックと各部で処理するトラックの関係を示している。地点Bにおいて、後トラックT_cのクロストーク成分を除去するためにはN+1番目トラックとN-1番目トラックの二値信号が必要となるが、第1二値化部107では図8に示すタイミングのようにまだN+1番目トラックの二値信号を出力していない。そこで、N+1番目トラックの二値信号が出力されるまで、波形等化部106出力を第1遅延部108で遅延させる必要がある。第1二値化部107の遅延量を n_1 とすると、必要な遅延量 d_1 は(地

点BからCまでのビット数) + n_1 となる。さらに、1トラック進んだ場合での必要な遅延量を d_1' は (地点CからDまでのビット数) + n_1 となる。このように再生するトラックによって1トラックのビット数が異なることから遅延量も変化する。よって、遅延制御部118ではマイコン119から再生位置の情報を取得し、その位置に応じた第1遅延部108の遅延量を動的に算出することで、遅延量の変化に追従することを可能とする。

[0030] 次に、第2遅延部111の動作について説明する。

[0031] 図9は各部で処理するトラックの関係を示している。地点B + d_1 において、前トラックT_aのクロストーク成分を除去するためにはN - 1番目トラックの二値信号が必要となるが、図9中示すように必要なタイミングである地点B + d_1 よりも早いタイミングで第2二値化部111から出力されてしまうため、第2遅延部112で遅延させる必要がある。第2二値化部111の遅延量を n_2 とすると、必要な遅延量 d_2 は (地点BからCまでのビット数) - n_2 となる。さらに、1トラック進んだ場合での必要な遅延量を d_2' は (地点CからDまでのビット数) - n_2 となる。このように再生するトラックによって1トラックのビット数が異なることから遅延量も変化する。よって、遅延制御部118ではマイコン119から再生位置の情報を取得し、その位置に応じた第2遅延部111の遅延量を動的に算出することで、遅延量の変化に追従することを可能とする。

[0032] 以上で説明した回路構成を用いれば、光ディスク再生におけるクロストーク除去処理において、隣接トラックと再生トラックの周波数ずれを考慮した上で擬似的にクロストーク成分を生成し、クロストークを除去することが可能となる。

[0033] なお、本実施例は波形等化部106を第1遅延部108の前段に配したが、第1遅延部108の後段、もしくは前段と後段の両方に配してもよい。

[0034] さらに、本実施例では前トラックのクロストーク成分を生成するために第2二値化部111出力を用いたが、図10に示すように誤り訂正部115出力を用いて構成してもよい。この際、遅延制御部1001において遅延量 n

2は第2二値化部111、復調部114、誤り訂正部115の遅延量とすればよい。

これらのことは以降の実施例についても同様に適用可能である。

実施例 2

[0035] 本実施例が実施例1と異なるのは、実施例1がクロストーク除去処理において3トラック分の信号を用いていたのに対して、本実施例では2トラックで実現する点である。

[0036] まず図12を用いて本実施例の概念について説明する。

[0037] 図12に示すように光ディスク101上の再生対象トラック（以下、再生トラック）Tbと再生トラックTbの前に隣接しているトラック（以下、前トラック）Taの間にレーザを照射すると、前トラックTaおよび後トラックTc上の記録マーク202の同時読み出しが発生し、再生トラックTbの再生信号にクロストーク成分が漏れ込む。

[0038] よって、前トラックTaのビット応答401に近いPR特性402であるPR(a, b, c, d, e)を有する信号を生成し、再生信号から減算することによりクロストークの影響を除去する。

[0039] 以下にこの概念を用いた本実施例の再生装置および方法について図11を用いて説明する。

[0040] 光ピックアップ102が光ディスク101にレーザを照射し、スピンドルモータ103を回転させることで図12のトラックTa、Tbを順に再生するとする。波形等化部106までの処理は実施例1と同一であり、波形等化部106出力WTbを減算部1101に入力する。減算部1101では、後述の処理で生成する前トラックTaのクロストーク信号CTaを再生信号WTbから減算、クロストークを除去した再生トラックTbの再生信号Wを生成し、二値化部1102に入力する。二値化部1102では、ビタビ復号などを用いて、再生信号Wから再生トラックTb上に記録されている情報に相当する二値信号BTbを復号し、遅延部1103と復調部114に入力する。

- [0041] 遅延部 1103 は、遅延部 1103 出力が二値化部 1102 出力に対して 1トラック分遅延したものとなるように遅延処理を行い、前トラック T_a上に記録されている情報に相当する二値信号 B T_aを出力する。遅延部 1103 の処理は実施例 1 における第 2 遅延部 112 と同様の処理で実現できる。波形生成部 1104 では、ビット応答 401 に近い P R 特性 402 である P R (a , b , c , d , e) などの特性を用いて二値信号 B T_aから、前トラック T_aのクロストーク信号 C T_aを生成し、減算部 1101 へ入力する。
- [0042] 復調部 114 で第 2 二値化部 111 出力を復調処理し、誤り訂正部 115 で誤り訂正処理を実施した後、出力処理部 116 でデスクランブル処理をし、ホスト 117 へ送信する。
- [0043] 以上で説明した回路構成を用いれば、光ディスク再生におけるクロストーク除去処理において、隣接トラックと再生トラックの周波数ずれを考慮した上で擬似的にクロストーク成分を生成し、クロストークを除去することが可能となる。

実施例 3

- [0044] 本実施例が実施例 1 と異なるのは、隣接トラックと再生トラックの周波数ずれだけでなく位相ずれをも考慮した上で擬似的にクロストーク成分を生成し、クロストークを除去する点である。
- [0045] まず図 14 を用いて本実施例の概念について説明する。
- [0046] 図 14 に図 2 の記録マーク 202 の詳細を示す。記録マーク 202 は一般的に光ディスク 101 上に螺旋状に記録され、記録マーク 202 の 1 ビット分の長さである 1 T は各トラックで同じであるので、その位相は隣接トラックでずれることになる。図 14 は再生トラック T_bを基準として、前トラック T_aが $\phi 2$ 、後トラック T_cが $\phi 1$ ずれている様子を示している。クロストーク成分を生成する際にこの位相差を考慮することで、クロストークを除去の精度を高めることが可能となる。
- [0047] 以下にこの概念を用いた本実施例の再生装置および方法について図 13 を用いて説明する。図 1 と相違するのは、第 1 位相差検出部 1301、第 2 位

相差検出部 1302、第1波形生成部 1303、第2波形生成部 1304である。

[0048] まず第1位相差検出部 1301では、ピックアップ 102で検出した信号を基にAFE 104で処理された信号から、再生トラック Tbと後トラック Tcの位相差 ϕ_1 を算出する。この位相差は、再生トラック Tbの同期信号位置と後トラック Tcの同期信号位置から測定する、もしくはピックアップ 102からサブスポットの信号を取得しメインスポットとの距離を測定するなどの方法が考えられるが、限定するものではない。さらに図13の第1位相差検出部 1301はAFE 104より情報を取得しているがこれに限定するものではなく、ピックアップ 102、ADC 105、波形等化部 106などどこから取得してもよい。これらのことは後述の第2位相差検出部 1302についても同様である。

[0049] 図15に第1波形生成部 1303の構成を示す。第1波形生成部 1303では、遅延器 501～504、乗算器 505～509、加算器 510により、PR(a, b, c, d, e)と二値信号 BTcの畳み込み演算を実施し、位相補償部 1501において第1位相差検出部 1301出力である位相差 ϕ_1 に基づいて位相を補償する。位相補償部 1501の位相補償方法には、例えば入力信号帯域における位相特性が $-\phi_1$ となるように特性を調整した FIR フィルタを用いることで実現可能であるが、これに限定するものではない。

[0050] 以上の構成により後トラック Tcのクロストーク信号 CTcを生成し、減算部 110へ入力する。

[0051] 第2位相差検出部 1302、第2波形生成部 1304についても、第1位相差検出部 1301、第1波形生成部 1303と同様に処理することで、前トラック Taのクロストーク信号 CTaを生成し、減算部 110へ入力する。

[0052] 以上で説明した回路構成を用いれば、光ディスク再生におけるクロストーク除去処理において、隣接トラックと再生トラックの周波数ずれだけでなく

位相ずれをも考慮した上で擬似的にクロストーク成分を生成し、クロストークを除去することが可能となる。

[0053] なお、本実施例では実施例 1 について説明したが、図 16 に示す位相差検出部 1601、波形生成部 1602 を使用することで実施例 2 についても同様に適用可能である。

実施例 4

[0054] 本実施例が実施例 1 と異なるのは、隣接トラックのビット応答が再生中に変化した場合においても適切なクロストーク成分を生成し、クロストークを除去する点である。

[0055] まず図 18 を用いて本実施例の概念について説明する。

[0056] サーボの追従が正常でない場合などには、図 2 の光スポット 201 が図 18 の光スポット 1801 のようにずれてしまうデトラックと呼ばれる現象が発生する。この時、隣接トラック T a および T b 上での 1 ビット信号に対する応答は、図 4 のビット応答 401 から乖離することになる。よって、定常状態の PR (a, b, c, d, e) だけでなく、再生中に変化したビット応答に対応する PR 特性である PR (α , β , γ , δ , ε) (α , β , γ , δ , ε : 任意の実数) を有する信号を生成することで、クロストーク除去の精度を高めることが可能となる。なお、以降デトラックを例に説明するが、デフォーカスやチルトなどの各種外乱に対しても同様に適用することが可能である。

[0057] 以下にこの概念を用いた本実施例の再生装置および方法について図 17 を用いて説明する。図 1 と相違するのは、第 1 特性検出部 1701、第 2 特性検出部 1702、第 1 波形生成部 1703、第 2 波形生成部 1704 である。

[0058] まず第 1 特性検出部 1701 では、ピックアップ 102 で検出した信号を基に AFE 104 で処理された信号から、後トラック T c に対するデトラック量 f_1 を算出する。このデトラック量 f_1 は、ピックアップ 102 のトラックングエラー信号から算出する、もしくは固定パターン領域を再生した際

に隣接トラックから漏れ込む量を評価するなどの方法が考えられるが、限定するものではない。さらに図17の第1特性検出部1701はAFE104より情報を取得しているがこれに限定するものではなく、ピックアップ102、ADC105、波形等化部106などどこから取得してもよい。これらのことは後述の第2特性検出部1702についても同様である。

[0059] 図19に第1波形生成部1703の構成を示す。第1波形生成部1703では、係数生成部1901において第1特性検出部1701出力 f_1 に基づいて後トラック T_c のビット応答に近いPR特性である $PR(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon)$ を算出し、遅延器501~504、乗算器1902~1906、加算器1907により、 $PR(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon)$ と二値信号 BT_c の畳み込み演算を実施する。PR特性の算出方法には、例えばデトラック量 f_1 に対応したPR特性を事前に測定しておき呼び出す、もしくは求めたPR特性を使用して生成した信号と実際の信号を比較し誤差が最小となるようにPR特性を追従させるなどの方法によれば実現可能であるが、これらに限定するものではない。

[0060] 以上の構成により後トラック T_c のクロストーク信号 CT_c を生成し、減算部110へ入力する。

[0061] 第2特性検出部1702、第2波形生成部1704についても、第1特性検出部1701、第1波形生成部1703と同様に処理することで、前トラック T_a のクロストーク信号 CT_a を生成し、減算部110へ入力する。

[0062] 以上で説明した回路構成を用いれば、光ディスク再生におけるクロストーク除去処理において、隣接トラックのビット応答が再生中に変化した場合においても適切なクロストーク成分を生成し、クロストークを除去することが可能となる。

[0063] なお、本実施例では実施例1について説明したが、第1特性検出部1701、第1波形生成部1703と同様の機能を持つ、図20に示す特性検出部2001、波形生成部2002を使用することで実施例2についても同様に適用可能である。

[0064] さらに、第1特性検出部1701の代わりに図13の第1位相差検出部1301を使用し位相差を検出、位相差を補償する係数を係数生成部1901で生成すれば実施例3と同等の位相補償を実施例4の構成で実施することも可能となる。

実施例 5

[0065] 本実施例が実施例1と異なるのは、再生開始時や再生終了時においても擬似的にクロストーク成分を生成し、クロストークを除去する点である。

[0066] 図21に本実施例における再生装置の構成を、図22に減算部2101の構成を示す。図1と相違するのは、減算部2101および減算制御部2102である。

[0067] ここで、本実施例の再生動作について図12のフローチャートを用いて説明する。

[0068] N番目トラックから再生をしたい場合、ピックアップ102を動かしN-1番目トラックへジャンプする(2301)。再生開始して1トラック目はクロストーク信号CTaおよびクロストーク信号CTcが生成されていないため、減算制御部2102ではマイコン119から取得した再生トラックの情報に基づいてスイッチ制御信号2103を出力し、スイッチ制御信号2103に基づいて減算部2101のスイッチ2202およびスイッチ2203出力が0となるように切り替え(2302)、1トラック分の再生処理を実施する(2303)。再生開始して2トラック目にはクロストーク信号CTcは生成されているがクロストーク信号CTaが生成されていないため、スイッチ制御信号2103に基づいて減算制御部2102のスイッチ2202出力が0、スイッチ2203出力がクロストーク信号CTcとなるように切り替え(2304)、1トラック分の再生処理を実施する(2305)。再生開始して3トラック目以降はクロストーク信号CTaおよびクロストーク信号CTcが生成されているため、スイッチ制御信号2103に基づいて減算制御部2102のスイッチ2202出力がクロストーク信号CTa、スイッチ2203出力がクロストーク信号CTcとなるように切り替え(230

6)、1トラック分の再生処理を実施する(2307)。ここで、 $N+K$ 番目トラック(K :自然数)まで再生するならば、 $N+K+1$ 番目トラックまで再生処理を実施する(2308)。

[0069] 同様に実施例2に対して適用する方法について述べる。

[0070] 図24に本実施例における再生装置の構成を、図25に減算制御部2402の構成を示す。図11と相違するのは、減算部2401および減算制御部2402である。

[0071] ここで、本実施例の再生動作について図26のフローチャートを用いて説明する。

[0072] N 番目トラックから再生をしたい場合、ピックアップ102を動かし $N-1$ 番目トラックへジャンプする(2601)。再生開始して1トラック目はクロストーク信号 CTa が生成されていないため、減算制御部2402ではマイコン119から取得した再生トラックの情報に基づいてスイッチ制御信号2403を出力し、スイッチ制御信号2403に基づいて減算部2401のスイッチ2502出力が0となるように切り替え(2602)、1トラック分の再生処理を実施する(2603)。再生開始して2トラック目以降はクロストーク信号 CTa が生成されているため、スイッチ制御信号2403に基づいて減算制御部2402のスイッチ2502出力がクロストーク信号 CTa となるように切り替え(2604)、1トラック分の再生処理を実施する(2605)。ここで、 $N+K$ 番目トラック(K :自然数)まで再生するならば、 $N+K$ 番目トラックまで再生処理を実施する(2606)。

[0073] 以上で説明した回路構成、処理手順によれば、再生開始時や再生終了時においても擬似的にクロストーク成分を生成し、クロストークを除去することが可能となる。

[0074] なお、本実施例では実施例1、実施例2について説明したが、その他の実施例についても同様に適用可能である。

符号の説明

[0075] 101・・・光ディスク、102・・・ピックアップ、103・・・スピン

ドルモータ、１０４・・・ＡＦＥ、１０５・・・ＡＤＣ、１０６・・・波形等化部、１０７・・・第１二値化部、１０８・・・第１遅延部、１０９・・・第１波形生成部、１１０・・・減算部、１１１・・・第２二値化部、１１２・・・第２遅延部、１１３・・・第２波形生成部、１１４・・・復調部、１１５・・・誤り訂正部、１１６・・・出力処理部、１１７・・・ホスト、１１８・・・遅延制御部、１１９・・・マイコン、２０１・・・光スポット、２０２・・・記録マーク、３０１・・・ビット応答、３０２・・・ＰＲ特性、４０１・・・ビット応答、４０２・・・ＰＲ特性、５０１～５０４・・・遅延器、５０５～５０９・・・乗算器、５１０・・・加算器、１００１・・・遅延制御部、１１０１・・・減算部、１１０２・・・二値化部、１１０３・・・遅延部、１１０４・・・波形生成部、１１０５・・・遅延制御部、１３０１・・・第１位相差検出部、１３０２・・・第２位相差検出部、１３０３・・・第１波形生成部、１３０４・・・第２波形生成部、１５０１・・・位相補償部、１６０１・・・位相差検出部、１６０２・・・波形生成部、１７０１・・・第１特性検出部、１７０２・・・第２特性検出部、１７０３・・・第１波形生成部、１７０４・・・第２波形生成部、１８０１・・・光スポット、１９０１・・・係数生成部、１９０２～１９０６・・・乗算器、１９０７・・・加算器、２００１・・・特性検出部、２００２・・・波形生成部、２１０１・・・減算部、２１０２・・・減算制御部、２１０３・・・スイッチ制御信号、２２０１・・・減算部、２２０２・・・スイッチ、２２０３・・・スイッチ、２４０１・・・減算部、２４０２・・・減算制御部、２４０３・・・スイッチ制御信号、２５０１・・・減算部、２５０２・・・スイッチ

請求の範囲

- [請求項1] $N + 1$ (N : 2 以上の自然数) 番目トラックを読み出す情報再生装置において、
 N 番目トラックの再生信号を出力する遅延部と、
 $N + 1$ 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量である第 1 干渉量と、 $N + 1$ 番目トラックと N 番目トラックのずれである第 1 誤差量に基づいて $N + 1$ 番目トラックのクロストーク成分を生成する第 1 波形生成部と、
 $N - 1$ 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量である第 2 干渉量と、 $N - 1$ 番目トラックと N 番目トラックのずれである第 2 誤差量に基づいて $N - 1$ 番目トラックのクロストーク成分を生成する第 2 波形生成部と、
前記遅延部出力から前記第 1 波形生成部出力および前記第 2 波形生成部出力を減算する波形演算部と、
を有することを特徴とする情報再生装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の情報再生装置において、
 $N + 1$ 番目トラックと N 番目トラックに記録されたデータの位相差を検出する第 1 位相差検出部と、
 $N - 1$ 番目トラックと N 番目トラックに記録されたデータの位相差を検出する第 2 位相差検出部と、を備え、
前記第 1 誤差量とは前記第 1 位相差検出部出力であり、
前記第 2 誤差量とは前記第 2 位相差検出部出力であることを特徴とする情報再生装置。
- [請求項3] 請求項 1 に記載の情報再生装置において、
 $N + 1$ 番目トラックから N 番目トラックへ混入するクロストーク量を検出する第 1 特性検出部と、
 $N - 1$ 番目トラックから N 番目トラックへ混入するクロストーク量を検出する第 2 特性検出部と、を備え、

前記第 1 干渉量とは前記第 1 特性検出部出力であり、
前記第 2 干渉量とは前記第 2 特性検出部出力であることを特徴とする
情報再生装置。

[請求項4] 請求項 1 乃至 3 に記載の情報再生装置において、
再生トラックの位置に基づいて前記第 1 波形生成部出力と 0 を選択する
第 1 スイッチと、再生トラックの位置に基づいて前記第 2 波形生成
部出力と 0 を選択する第 2 スイッチと、を有することを特徴とする情
報再生装置。

[請求項5] 請求項 1 乃至 4 に記載の情報再生装置において、
光ディスクにレーザ光を照射し、反射光から信号を読み出すピックア
ップを備え、
光ディスク上のレーザ光のスポット中心がトラック上を走査すること
を特徴とする情報再生装置。

[請求項6] N (N : 2 以上の自然数) 番目トラックと $N-1$ 番目トラックの間を
読み出す情報再生装置において、
 $N-1$ 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量であ
る干渉量と、 $N-1$ 番目トラックと N 番目トラックのずれである誤差
量に基づいて $N-1$ 番目トラックのクロストーク成分を生成する波形
生成部と、
 N 番目トラックの再生信号から前記波形生成部出力を減算する波形演
算部と、
を有することを特徴とする情報再生装置。

[請求項7] 請求項 6 に記載の情報再生装置において、
 $N-1$ 番目トラックと N 番目トラックに記録されたデータの位相差を
検出する位相差検出部を備え、
前記誤差量とは前記位相差検出部出力であることを特徴とする情報再
生装置。

[請求項8] 請求項 6 に記載の情報再生装置において、

N-1 番目トラックからN 番目トラックへ混入するクロストーク量を検出する特性検出部を備え、
前記干渉量とは前記特性検出部出力であることを特徴とする情報再生装置。

[請求項9] 請求項6 乃至8 に記載の情報再生装置において、
再生トラックの位置に基づいて前記波形生成部出力と0 を選択するスイッチを有することを特徴とする情報再生装置。

[請求項10] 請求項6 乃至9 に記載の情報再生装置において、
光ディスクにレーザ光を照射し、反射光から信号を読み出すピックアップを備え、
光ディスク上のレーザ光のスポット中心がN 番目トラックとN-1 番目トラックの間を走査することを特徴とする情報再生装置。

[請求項11] N+1 (N: 2 以上の自然数) 番目トラックを読み出す情報再生方法において、
N 番目トラックの再生信号を出力し、
N+1 番目トラックからN 番目トラックに対するクロストーク量である第1 干渉量と、N+1 番目トラックとN 番目トラックのずれである第1 誤差量に基づいてN+1 番目トラックのクロストーク成分を生成し、
N-1 番目トラックからN 番目トラックに対するクロストーク量である第2 干渉量と、N-1 番目トラックとN 番目トラックのずれである第2 誤差量に基づいてN-1 番目トラックのクロストーク成分を生成し、
前記N 番目トラックの再生信号から前記N+1 番目トラックのクロストーク成分および前記N-1 番目トラックのクロストーク成分を減算することを特徴とする情報再生方法。

[請求項12] 請求項11 に記載の情報再生方法において、
N+1 番目トラックとN 番目トラックに記録されたデータの位相差で

ある第1位相差を検出し、
N-1番目トラックとN番目トラックに記録されたデータの位相差である第2位相差を検出し、
前記第1誤差量とは前記第1位相差であり、
前記第2誤差量とは前記第2位相差であることを特徴とする情報再生方法。

[請求項13] 請求項11に記載の情報再生方法において、
N+1番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量である第1クロストーク量を検出し、
N-1番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量である第2クロストーク量を検出し、
前記第1干渉量とは前記第1クロストーク量であり、
前記第2干渉量とは前記第2クロストーク量であることを特徴とする情報再生方法。

[請求項14] 請求項11乃至13に記載の情報再生方法において、
再生トラックの位置に基づいて前記第1波形生成部出力と0を選択し、
再生トラックの位置に基づいて前記第2波形生成部出力と0を選択することを特徴とする情報再生方法。

[請求項15] 請求項11乃至14に記載の情報再生方法において、
光ディスクにレーザ光を照射し、
光ディスク上のレーザ光のスポット中心がトラック上を走査することを特徴とする情報再生方法。

[請求項16] N（N：2以上の自然数）番目トラックとN-1番目トラックの間を読み出す情報再生方法において、
N-1番目トラックからN番目トラックに対するクロストーク量である干渉量と、N-1番目トラックとN番目トラックのずれである誤差量に基づいてN-1番目トラックのクロストーク成分を生成し、

N番目トラックの再生信号から前記波形生成部出力を減算することを特徴とする情報再生方法。

[請求項17] 請求項16に記載の情報再生方法において、
N-1番目トラックとN番目トラックに記録されたデータの位相差を検出し、
前記誤差量とは前記位相差であることを特徴とする情報再生方法。

[請求項18] 請求項16に記載の情報再生方法において、
N-1番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量を検出し、
前記干渉量とは前記検出結果であることを特徴とする情報再生方法。

[請求項19] 請求項16乃至18に記載の情報再生方法において、
再生トラックの位置に基づいて前記波形生成部出力と0を選択することを特徴とする情報再生方法。

[請求項20] 請求項16乃至19に記載の情報再生方法において、
光ディスクにレーザ光を照射し、
光ディスク上のレーザ光のスポット中心がN番目トラックとN-1番目トラックの間を走査することを特徴とする情報再生方法。

補正された請求の範囲
[2012年5月31日(31.05.2012)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後)

N (N : 2 以上の自然数) 番目トラックを読み出す情報再生装置において、N + 1 番目トラックの再生信号を二値化する第 1 の二値化部と、

N - 1 番目トラックの再生信号を二値化する第 2 の二値化部と、

N 番目トラックの再生信号を遅延する第 1 の遅延部と、

前記第 2 の二値化部出力を遅延する第 2 の遅延部と、

前記第 1 の二値化部出力と、N + 1 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量である第 1 干渉量と、N + 1 番目トラックと N 番目トラックの位相差である第 1 誤差量に基づいて N + 1 番目トラックのクロストーク成分を生成する第 1 波形生成部と、

前記第 2 の遅延部出力と、N - 1 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量である第 2 干渉量と、N - 1 番目トラックと N 番目トラックの位相差である第 2 誤差量に基づいて N - 1 番目トラックのクロストーク成分を生成する第 2 波形生成部と、

前記第 1 の遅延部出力から前記第 1 波形生成部出力および前記第 2 波形生成部出力を減算する波形演算部と、

を具備することを特徴とする情報再生装置。

[請求項2] (補正後)

請求項 1 に記載の情報再生装置において、

N + 1 番目トラックと N 番目トラックに記録されたデータの位相差を検出する第 1 位相差検出部と、

N - 1 番目トラックと N 番目トラックに記録されたデータの位相差を検出する第 2 位相差検出部と、を具備し、

前記第 1 誤差量とは前記第 1 位相差検出部出力であり、前記第 1 波形生成部において前記第 1 誤差量に基づいて前記 N + 1 番目トラックのクロストーク成分の位相を調整し、

前記第2誤差量とは前記第2位相差検出部出力であり、前記第2波形生成部において前記第2誤差量に基づいて前記N-1番目トラックのクロストーク成分の位相を調整することを特徴とする情報再生装置。

[請求項3] (補正後)

請求項1に記載の情報再生装置において、

N+1番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量を検出する第1特性検出部と、

N-1番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量を検出する第2特性検出部と、を具備し、

前記第1干渉量とは前記第1特性検出部出力であり、前記第1波形生成部において前記第1干渉量に基づいて前記N+1番目トラックのクロストーク成分の特性を調整し、

前記第2干渉量とは前記第2特性検出部出力であり、前記第2波形生成部において前記第2干渉量に基づいて前記N-1番目トラックのクロストーク成分の特性を調整することを特徴とする情報再生装置。

[請求項4] (補正後)

請求項1に記載の情報再生装置において、

再生トラックの位置に基づいて前記第1波形生成部出力と0を選択する第1スイッチと、

再生トラックの位置に基づいて前記第2波形生成部出力と0を選択する第2スイッチと、

を具備することを特徴とする情報再生装置。

[請求項5] (補正後)

請求項1に記載の情報再生装置において、

光ディスクにレーザ光を照射し、反射光から信号を読み出すピックアップを具備し、

光ディスク上のレーザ光のスポット中心がトラック上を走査するこ

とを特徴とする情報再生装置。

[請求項6]

(補正後)

N (N : 2 以上の自然数) 番目トラックを読み出す情報再生装置において、

N - 1 番目トラックの再生信号を二値化する二値化部と、

前記二値化部出力を遅延する遅延部と、

前記遅延部出力と、N - 1 番目トラックからN番目トラックに対するクロストーク量である干渉量と、N - 1 番目トラックとN番目トラックの位相差である誤差量に基づいてN - 1 番目トラックのクロストーク成分を生成する波形生成部と、

N番目トラックの再生信号から前記波形生成部出力を減算する波形演算部と、

を具備することを特徴とする情報再生装置。

[請求項7]

(補正後)

請求項6に記載の情報再生装置において、

N - 1 番目トラックとN番目トラックに記録されたデータの位相差を検出する位相差検出部を具備し、

前記誤差量とは前記位相差検出部出力であり、前記波形生成部において前記誤差量に基づいて前記N - 1 番目トラックのクロストーク成分の位相を調整することを特徴とする情報再生装置。

[請求項8]

(補正後)

請求項6に記載の情報再生装置において、

N - 1 番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量を検出する特性検出部を具備し、

前記干渉量とは前記特性検出部出力であり、前記波形生成部において前記干渉量に基づいて前記N - 1 番目トラックのクロストーク成分の特性を調整することを特徴とする情報再生装置。

[請求項9]

(補正後)

請求項 6 に記載の情報再生装置において、

再生トラックの位置に基づいて前記波形生成部出力と 0 を選択するスイッチを具備することを特徴とする情報再生装置。

[請求項10] (補正後)

請求項 6 に記載の情報再生装置において、

光ディスクにレーザ光を照射し、反射光から信号を読み出すピックアップを具備し、

光ディスク上のレーザ光のスポット中心が N 番目トラックと $N - 1$ 番目トラックの間を走査することを特徴とする情報再生装置。

[請求項11] (補正後)

N ($N : 2$ 以上の自然数) 番目トラックを読み出す情報再生方法において、

$N + 1$ 番目トラックの再生信号を二値化する第 1 の二値化ステップと、

$N - 1$ 番目トラックの再生信号を二値化する第 2 の二値化ステップと、

N 番目トラックの再生信号を遅延する第 1 の遅延ステップと、

前記第 2 の二値化ステップ出力を遅延する第 2 の遅延ステップと、

前記第 1 の二値化ステップ出力と、 $N + 1$ 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量である第 1 干渉量と、 $N + 1$ 番目トラックと N 番目トラックの位相差である第 1 誤差量に基づいて $N + 1$ 番目トラックのクロストーク成分を生成する第 1 波形生成ステップと

前記第 2 の遅延ステップ出力と、 $N - 1$ 番目トラックから N 番目トラックに対するクロストーク量である第 2 干渉量と、 $N - 1$ 番目トラックと N 番目トラックの位相差である第 2 誤差量に基づいて $N - 1$ 番目トラックのクロストーク成分を生成する第 2 波形生成ステップと、

前記第 1 の遅延ステップ出力から前記第 1 波形生成ステップ出力お

よび前記第2波形生成ステップ出力を減算する波形演算ステップと、
を具備することを特徴とする情報再生方法。

[請求項12]

(補正後)

請求項11に記載の情報再生方法において、

N+1番目トラックとN番目トラックに記録されたデータの位相差
を検出する第1位相差検出ステップと、

N-1番目トラックとN番目トラックに記録されたデータの位相差
を検出する第2位相差検出ステップと、を具備し、

前記第1誤差量とは前記第1位相差検出ステップ出力であり、前記
第1波形生成ステップにおいて前記第1誤差量に基づいて前記N+1
番目トラックのクロストーク成分の位相を調整し、

前記第2誤差量とは前記第2位相差検出ステップ出力であり、前記
第2波形生成ステップにおいて前記第2誤差量に基づいて前記N-1
番目トラックのクロストーク成分の位相を調整することを特徴とする
情報再生方法。

[請求項13]

(補正後)

請求項11に記載の情報再生方法において、

N+1番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量
を検出する第1特性検出ステップと、

N-1番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量
を検出する第2特性検出ステップと、を具備し、

前記第1干渉量とは前記第1特性検出ステップ出力であり、前記第
1波形生成ステップにおいて前記第1干渉量に基づいて前記N+1番
目トラックのクロストーク成分の特性を調整し、

前記第2干渉量とは前記第2特性検出ステップ出力であり、前記第
2波形生成ステップにおいて前記第2干渉量に基づいて前記N-1番
目トラックのクロストーク成分の特性を調整することを特徴とする情
報再生方法。

[請求項14] (補正後)

請求項 1 1 に記載の情報再生方法において、
再生トラックの位置に基づいて前記第 1 波形生成ステップ出力と 0
を選択する第 1 切替ステップと、
再生トラックの位置に基づいて前記第 2 波形生成ステップ出力と 0
を選択する第 2 切替ステップと、
を具備することを特徴とする情報再生方法。

[請求項15] (補正後)

請求項 1 1 に記載の情報再生方法において、
光ディスクにレーザ光を照射し、反射光から信号を読み出す読出し
ステップを具備し、
光ディスク上のレーザ光のスポット中心がトラック上を走査するこ
とを特徴とする情報再生方法。

[請求項16] (補正後)

N (N : 2 以上の自然数) 番目トラックを読み出す情報再生方法に
おいて、
N - 1 番目トラックの再生信号を二値化する二値化ステップと、
前記二値化ステップ出力を遅延する遅延ステップと、
前記遅延ステップ出力と、N - 1 番目トラックから N 番目トラック
に対するクロストーク量である干渉量と、N - 1 番目トラックと N 番
目トラックの位相差である誤差量に基づいて N - 1 番目トラックのク
ロストーク成分を生成する波形生成ステップと、
N 番目トラックの再生信号から前記波形生成ステップ出力を減算す
る波形演算ステップと、
を具備することを特徴とする情報再生方法。

[請求項17] (補正後)

請求項 1 6 に記載の情報再生方法において、
N - 1 番目トラックと N 番目トラックに記録されたデータの位相差

を検出する位相差検出ステップを具備し、

前記誤差量とは前記位相差検出ステップ出力であり、前記波形生成ステップにおいて前記誤差量に基づいて前記N-1番目トラックのクロストーク成分の位相を調整することを特徴とする情報再生方法。

[請求項18] (補正後)

請求項16に記載の情報再生方法において、

N-1番目トラックからN番目トラックへ混入するクロストーク量を検出する特性検出ステップを具備し、

前記干渉量とは前記特性検出ステップ出力であり、前記波形生成ステップにおいて前記干渉量に基づいて前記N-1番目トラックのクロストーク成分の特性を調整することを特徴とする情報再生方法。

[請求項19] (補正後)

請求項16に記載の情報再生方法において、

再生トラックの位置に基づいて前記波形生成ステップ出力と0を選択する切替ステップを具備することを特徴とする情報再生方法。

[請求項20] (補正後)

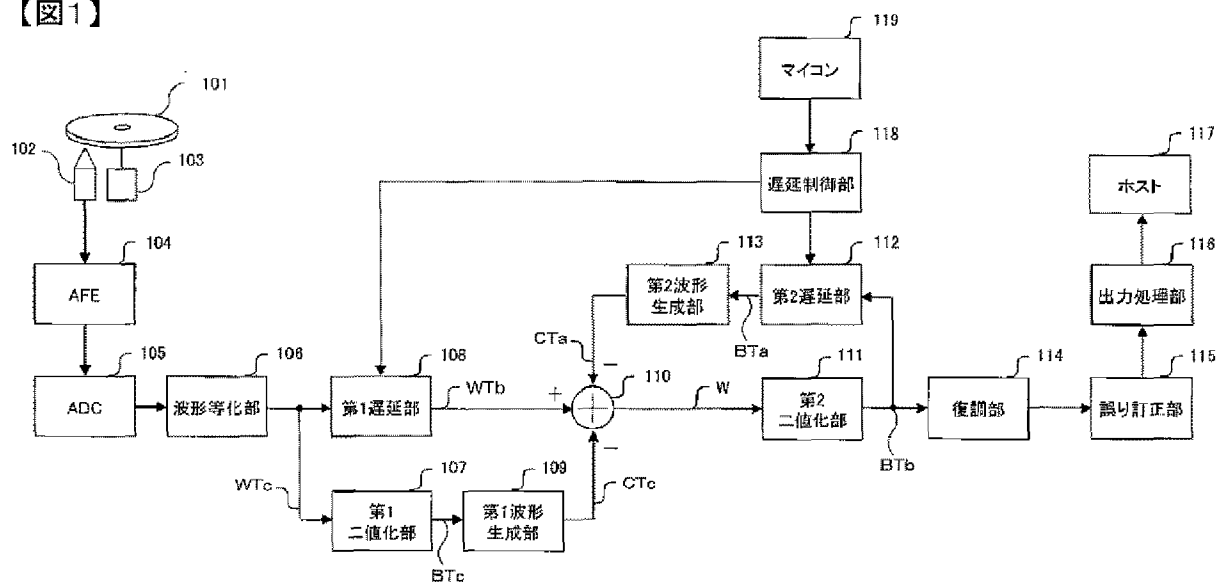
請求項16に記載の情報再生方法において、

光ディスクにレーザ光を照射し、反射光から信号を読み出す読出しステップを具備し、

光ディスク上のレーザ光のスポット中心がN番目トラックとN-1番目トラックの間を走査することを特徴とする情報再生方法。

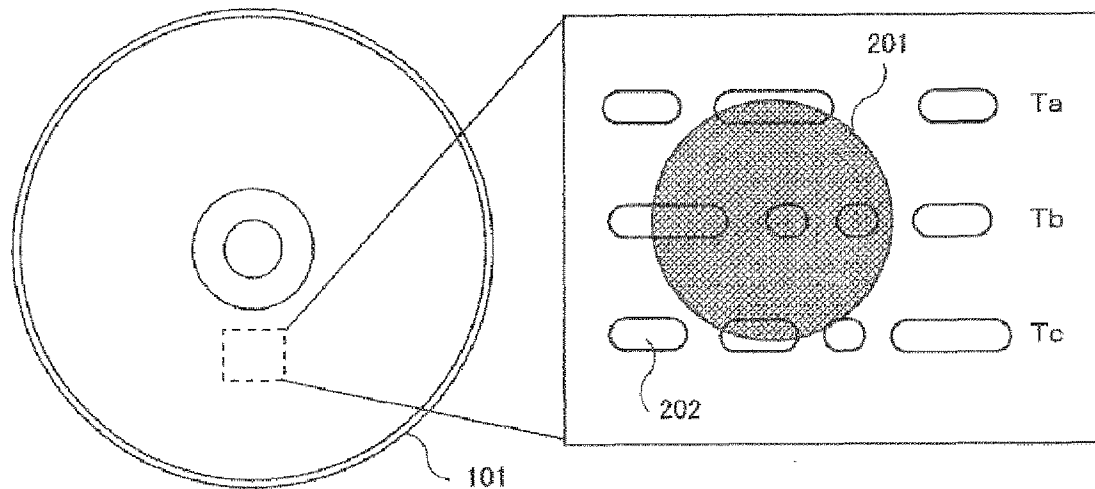
【図1】

【図1】



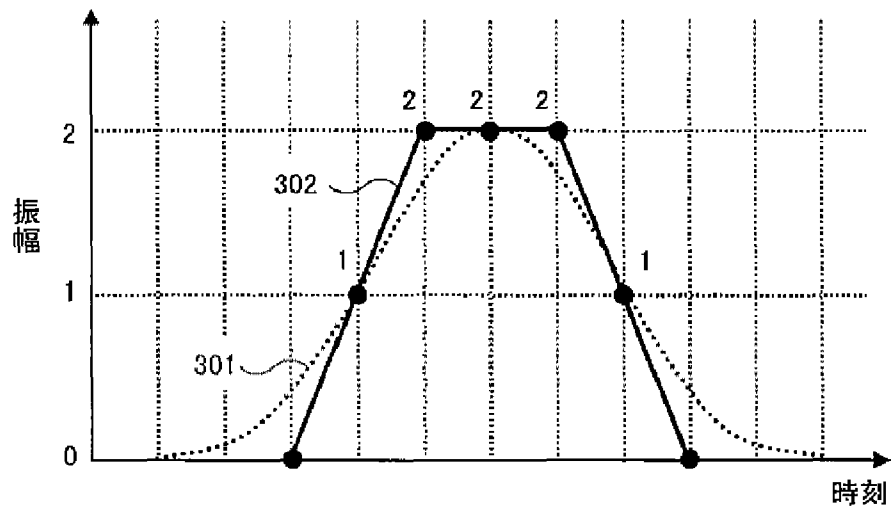
【図2】

【図2】



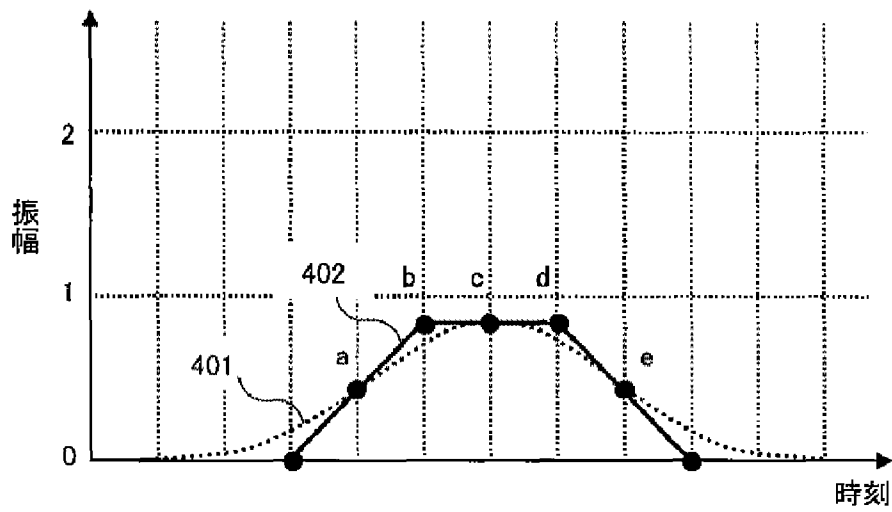
[図3]

【図3】



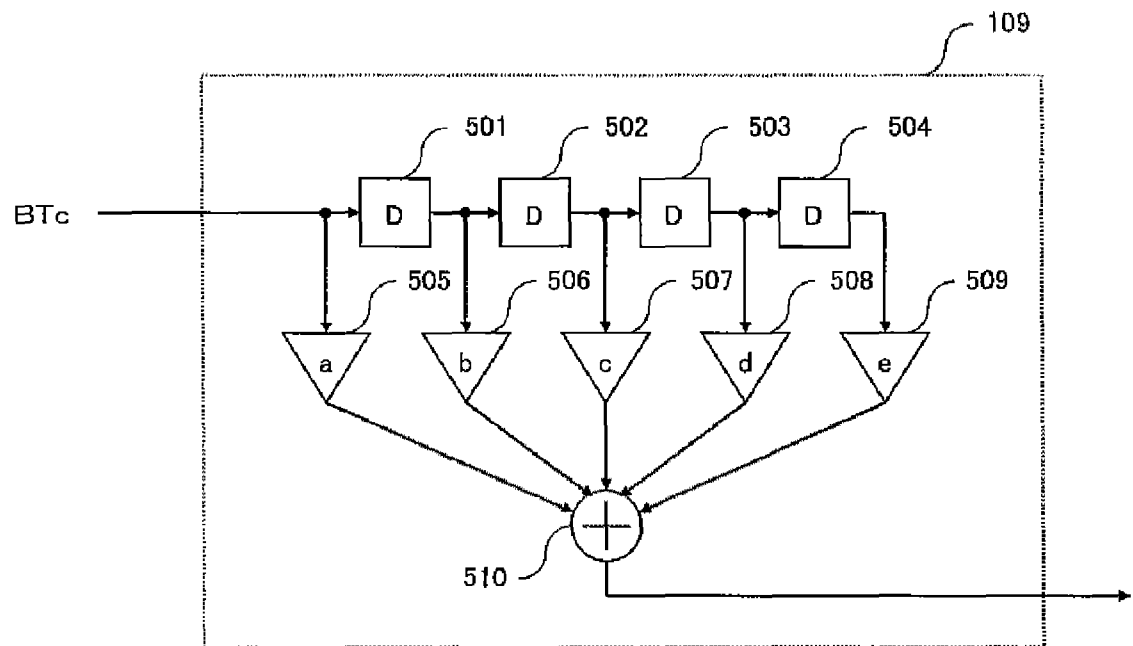
[図4]

【図4】



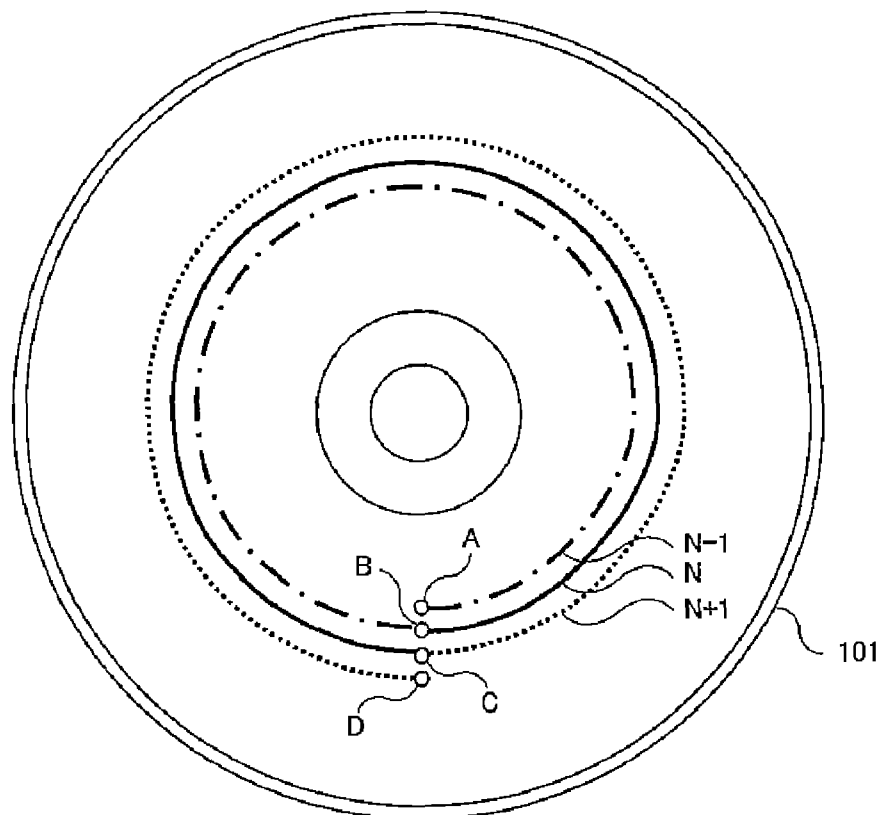
[図5]

【図5】



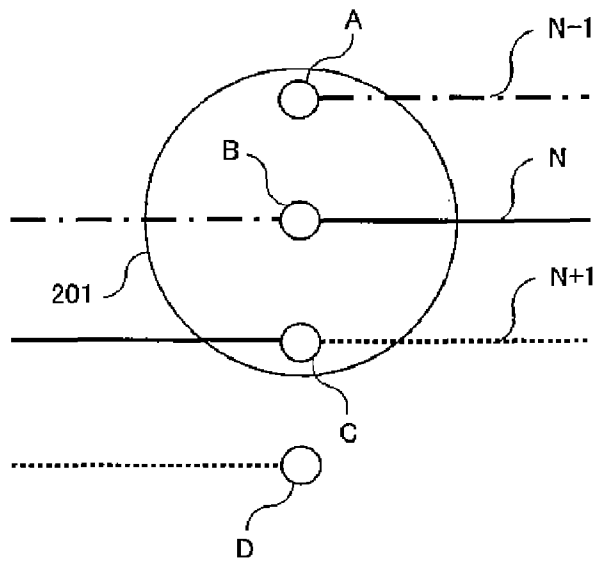
[図6]

【図6】



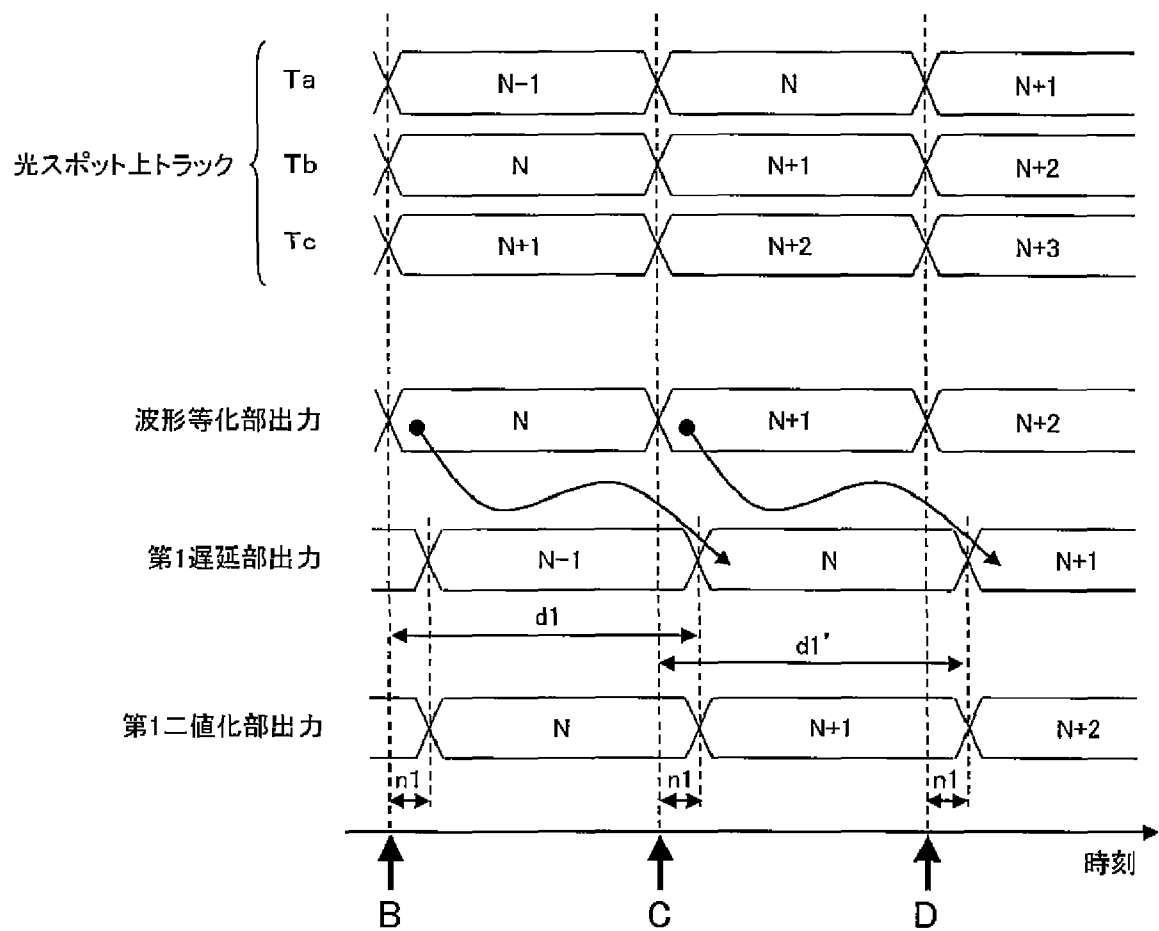
[図7]

【図7】



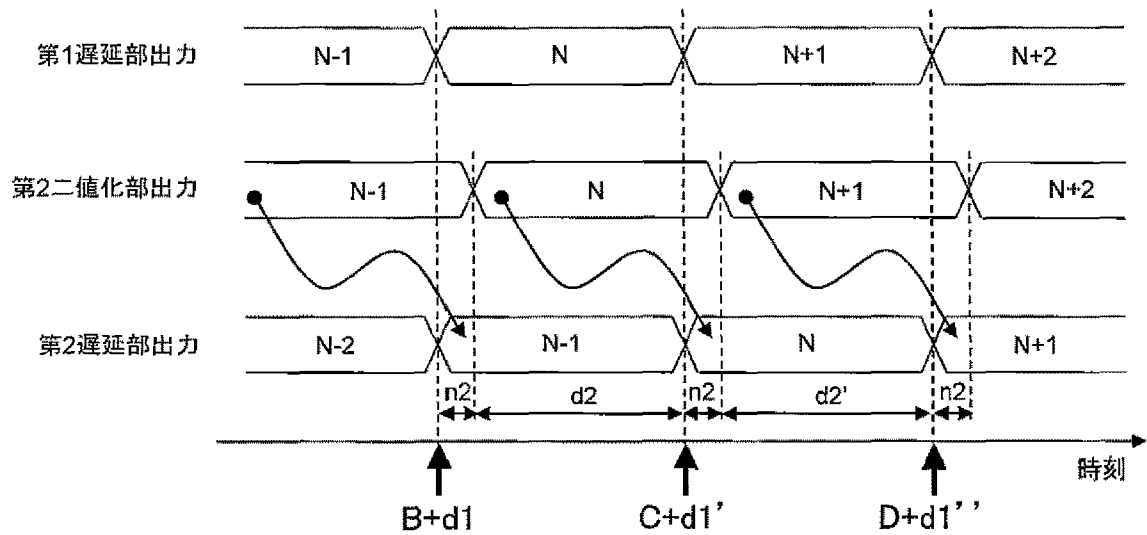
[図8]

【図8】



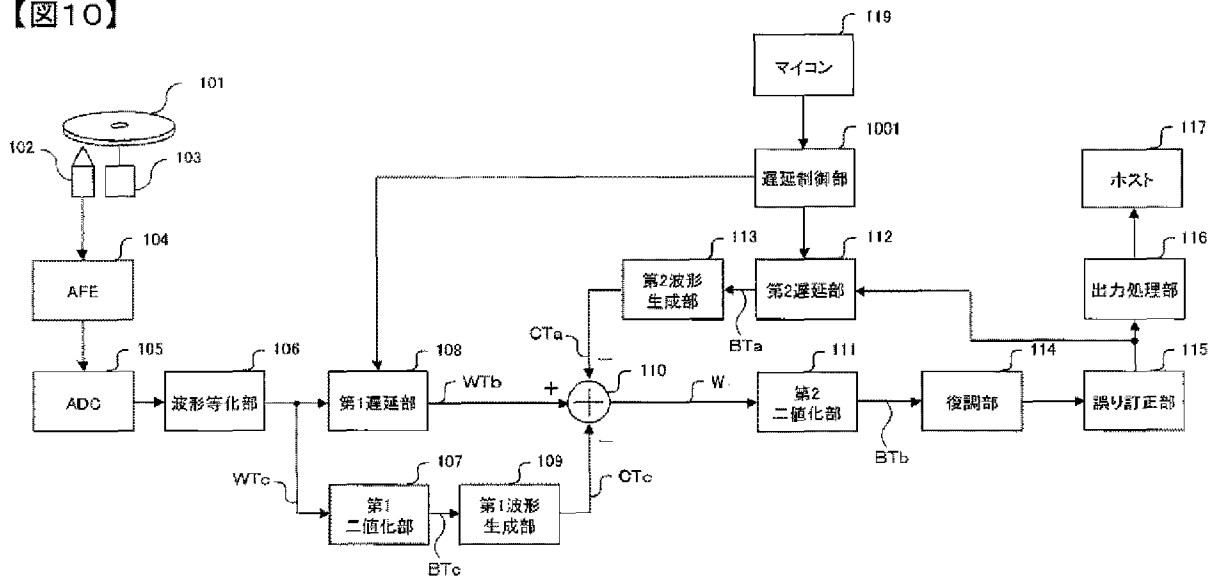
[図9]

【図9】



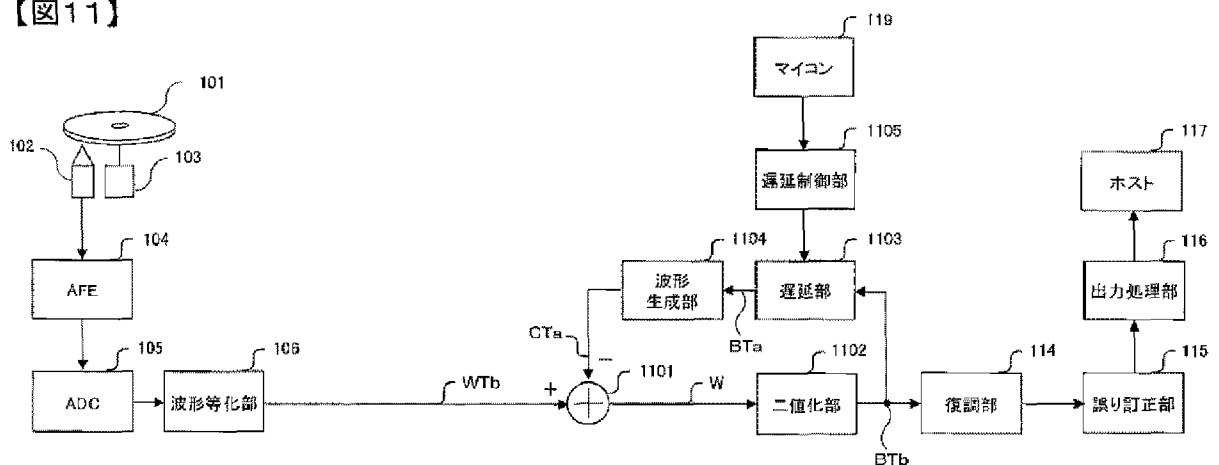
[図10]

【図10】



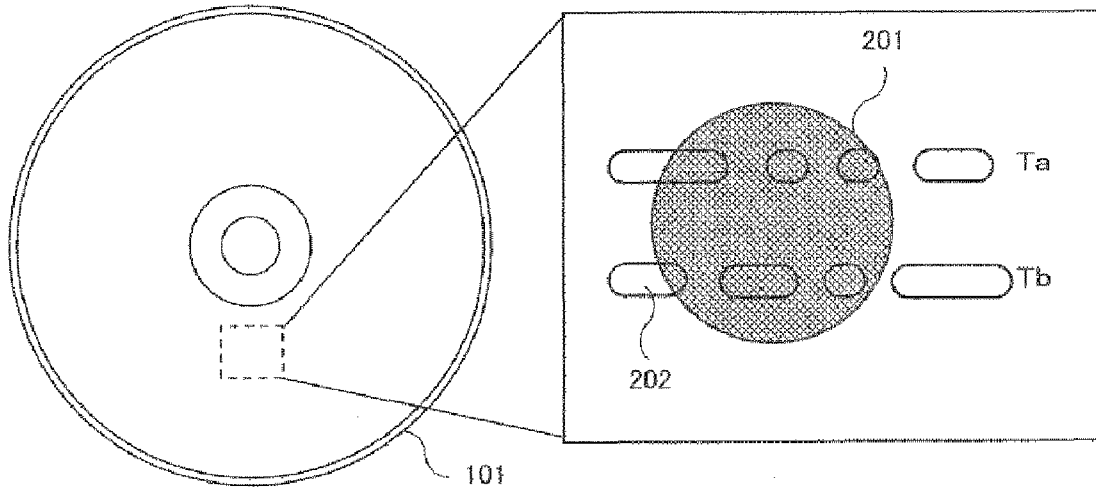
[図11]

【図11】



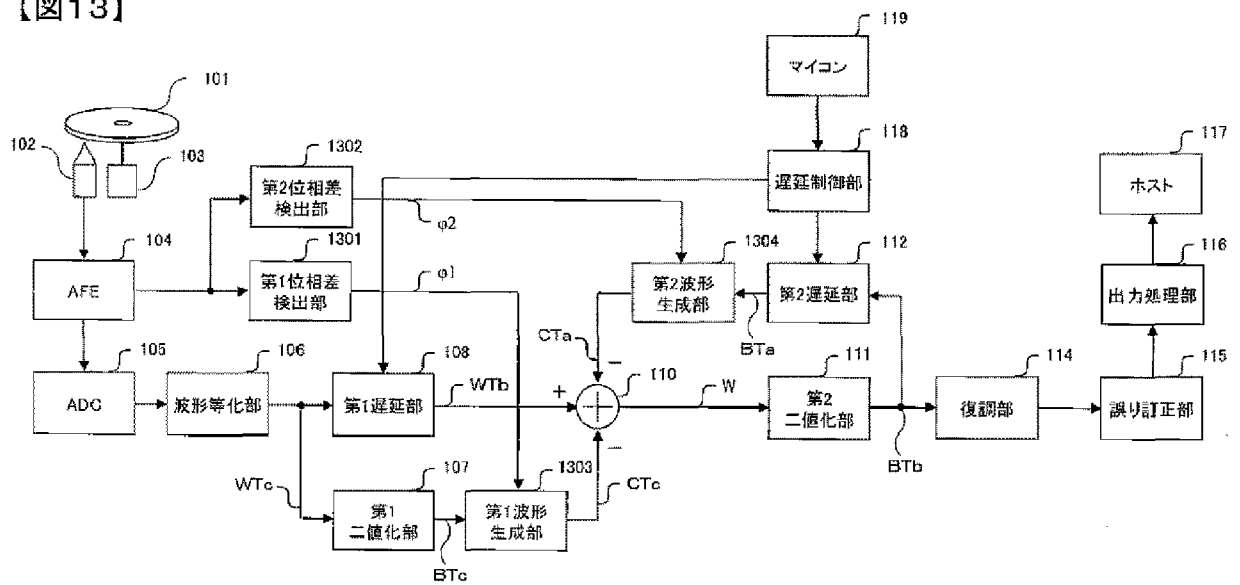
【図12】

【図12】



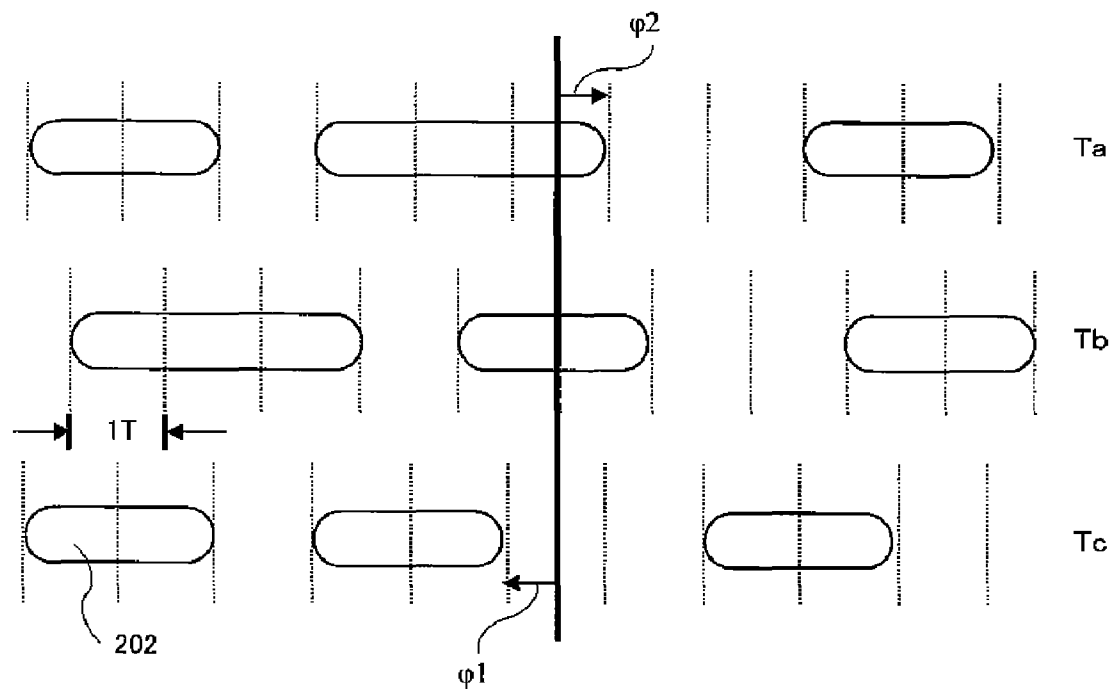
【図13】

【図13】



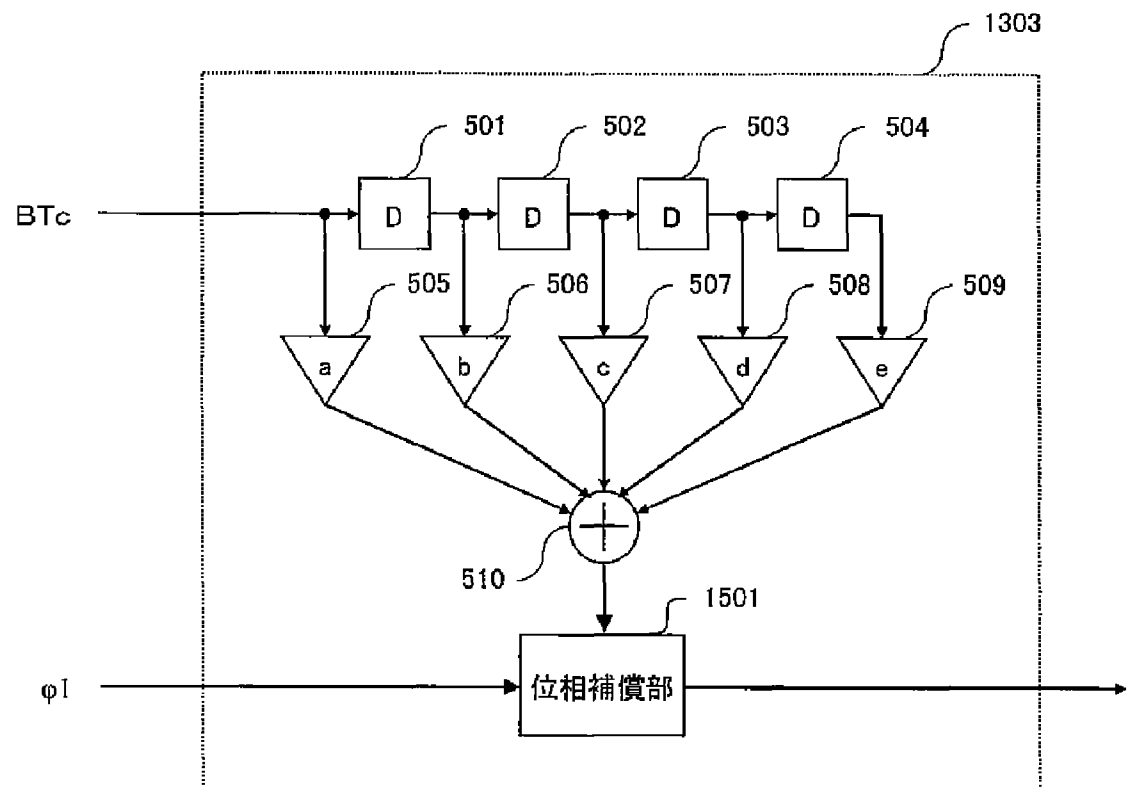
[図14]

【図14】

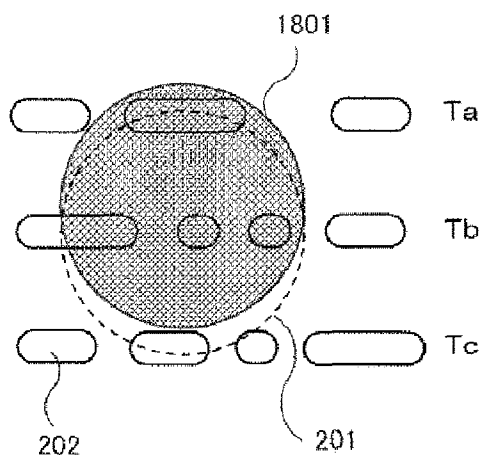
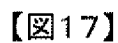


[図15]

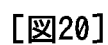
【図15】



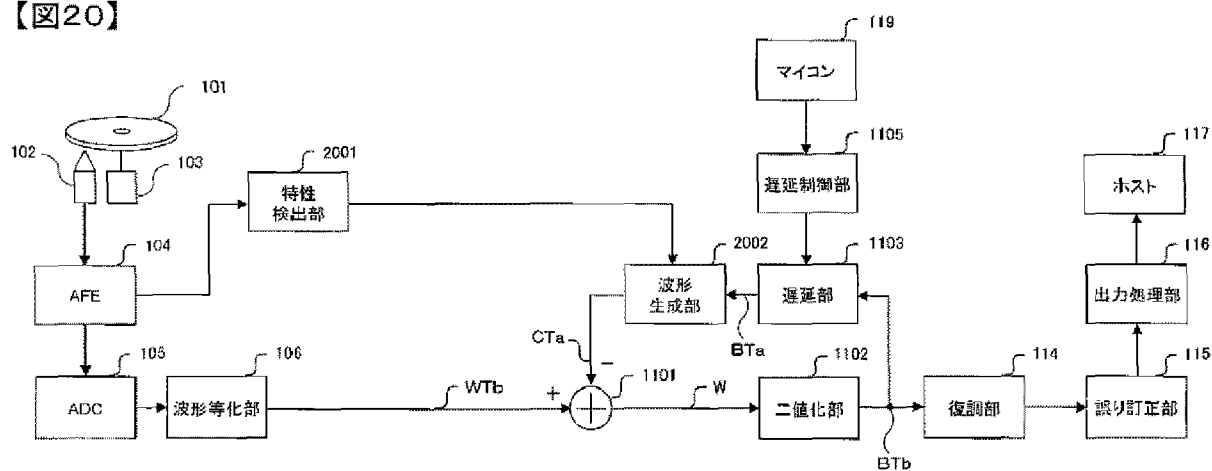
【图 16】



【図19】

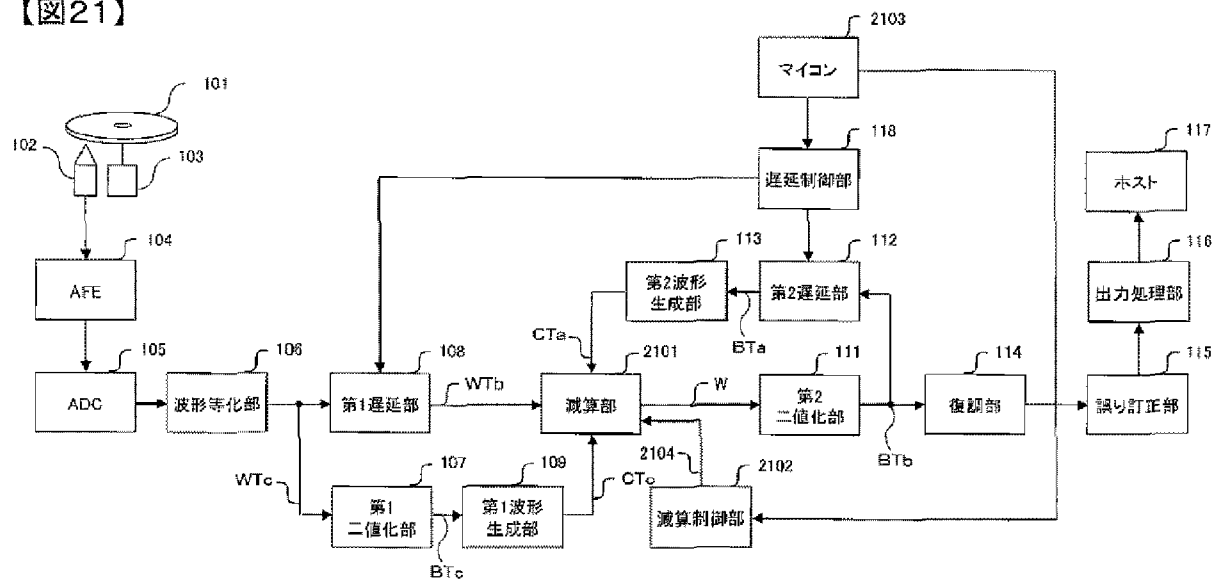


【图20】



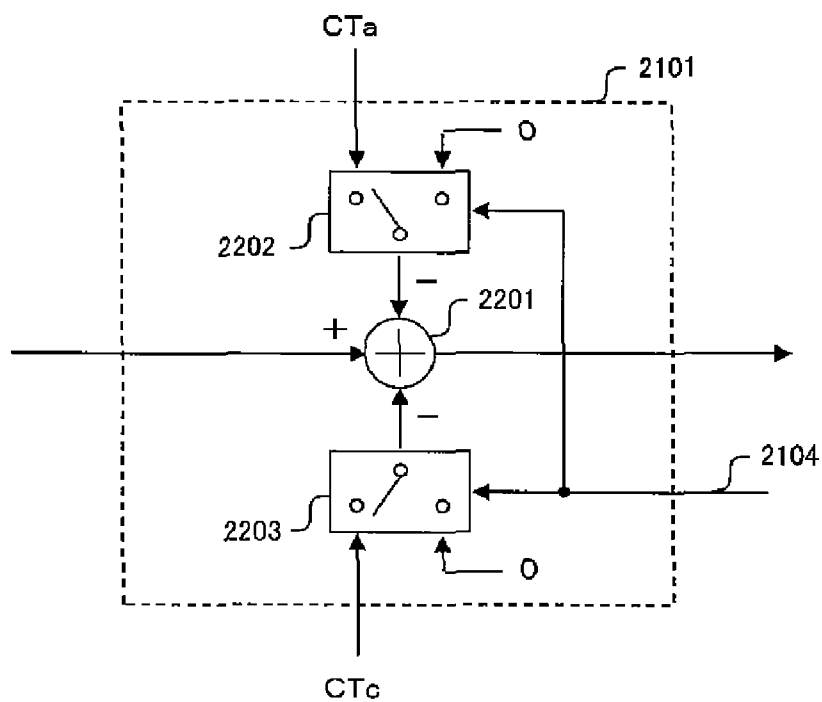
[図21]

【図21】

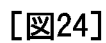


[図22]

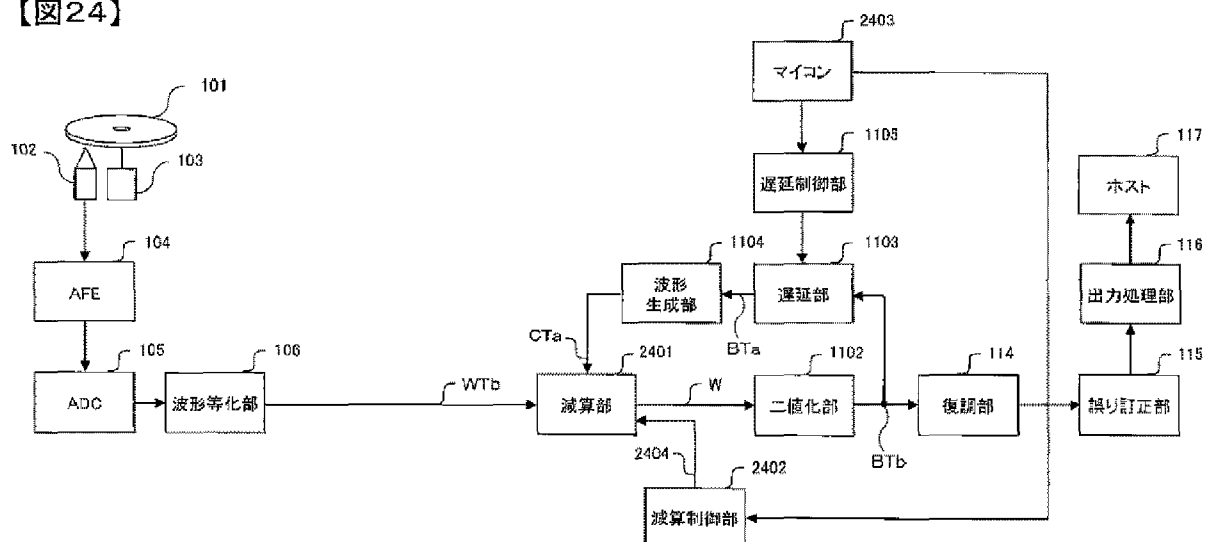
【図22】



【図23】

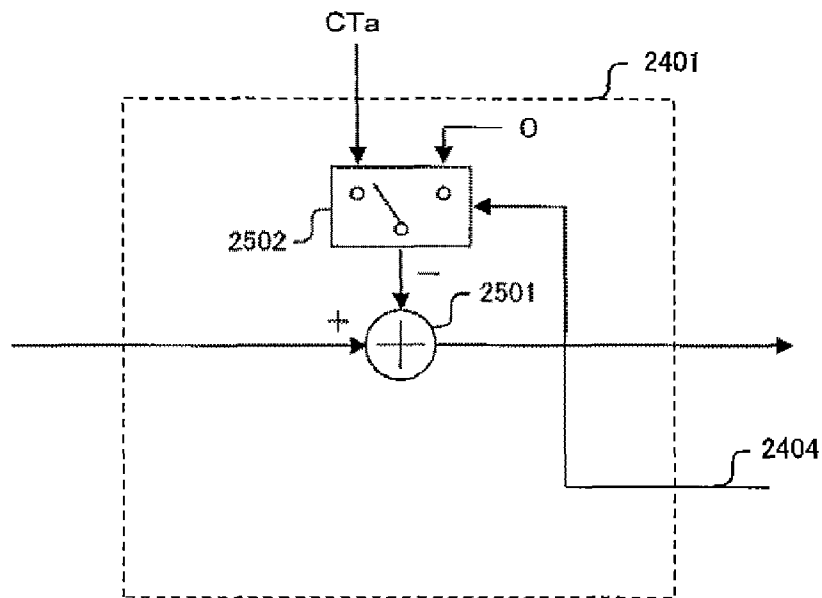


【図24】



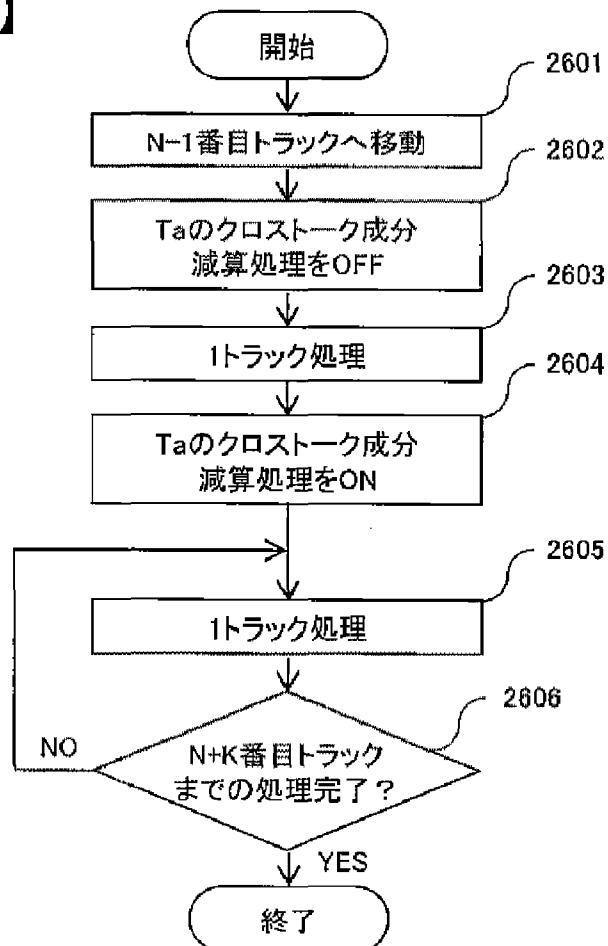
[図25]

【図25】



[図26]

【図26】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/005(2006.01)i, G11B20/10(2006.01)i

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)

G11B7/005, G11B20/10

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y	JP 2002-342938 A (Fujitsu Ltd.), 29 November 2002 (29.11.2002), paragraphs [0040] to [0078], [0117] to [0128], [0149]; fig. 3 to 8, 16, 17 & US 2002/0131351 A1 & EP 1244105 A2	6-10, 16-20 1-5, 11-15
Y	JP 7-334931 A (Pioneer Corp.), 22 December 1995 (22.12.1995), paragraphs [0034] to [0036]; fig. 5 & US 5790492 A1	1-5, 11-15
A	JP 2003-196840 A (Fujitsu Ltd.), 11 July 2003 (11.07.2003), entire text; all drawings & US 2003/0117914 A1	1-20

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

☐ See patent family 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 application or patent 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
28 March, 2012 (28.03.12)

Date of mailing of the international search report
10 April, 2012 (10.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001175

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-249230 A (Pioneer Corp.), 26 September 1995 (26.09.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2005-332453 A (Hitachi, Ltd.), 02 December 2005 (02.12.2005), entire text; all drawings & US 2005/0259551 A1	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G11B7/005(2006.01)i, G11B20/10(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G11B7/005, G11B20/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 請求項の番号
X	JP 2002-342938 A（富士通株式会社）2002.11.29, 段落【0040】－【0078】、【0117】－【0128】、	6-10, 16-20
Y	【0149】、図3－図8、図16、図17 & US 2002/0131351 A1 & EP 1244105 A2	1-5, 11-15
Y	JP 7-334931 A（パイオニア株式会社）1995.12.22, 段落【0034】－【0036】、図5 & US 5790492 A1	1-5, 11-15

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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

2 8 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
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）

堀 洋介

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5 D

3 9 9 6

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 請求項の番号
A	JP 2003-196840 A (富士通株式会社) 2003. 07. 11, 全文, 全図 & US 2003/0117914 A1	1-20
A	JP 7-249230 A (パイオニア株式会社) 1995. 09. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2005-332453 A (株式会社日立製作所) 2005. 12. 02, 全文, 全図 & US 2005/0259551 A1	1-20