

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年9月22日 (22.09.2005)

PCT

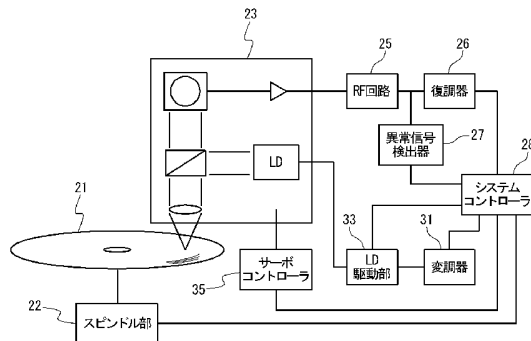
(10) 国際公開番号  
WO 2005/088638 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 20/12, (72) 発明者; および  
7/004, 7/0045, 20/10, 20/18 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川 雅嗣  
(OGAWA, Masatsugu) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004081 芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2005年3月9日 (09.03.2005) 萱沼 金司 (KAYANUMA, Kinji) [JP/JP]; 〒1088001 東京  
(25) 国際出願の言語: 日本語 Tokyo (JP).  
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 工藤 実 (KUDOH, Minoru); 〒1400013 東京  
(30) 優先権データ: 特願2004-068185 2004年3月10日 (10.03.2004) JP 都品川区南大井六丁目2番10号カドヤビル6階  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気 Tokyo (JP).  
株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001  
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP). 可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION RECORDING MEDIUM RECORDING/REPRODUCTION METHOD AND INFORMATION RECORDING/REPRODUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: 情報記録媒体の記録再生方法および情報記録再生装置



- 25... RF CIRCUIT
- 22... SPINDLE UNIT
- 26... DEMODULATOR
- 35... SERVO CONTROLLER
- 27... ERROR SIGNAL DETECTOR
- 33... LD DRIVE UNIT
- 28... SYSTEM CONTROLLER
- 31... MODULATOR

(57) Abstract: An information recording device includes; a recording unit for accessing a recording medium, recording record data in a record block unit, and outputting a signal indicating the state of the recording; a recording control unit for controlling the recording unit according to the record data; and a detection unit for detecting a recording failure according to the recording state signal from the recording unit and outputting an error detection signal. In response to the error detection signal, the recording control unit re-records at least one recording block including the recording block of the recording data recorded when the error detection signal has been detected, continuously in a recording area following the aforementioned recording area. Here, in response to the error detection signal, the recording control unit may re-record the recording block of the record data recorded when the error has been detected, in the next recording area. Alternatively, in response to the error detection signal, the recording control unit may re-record the recording block of the record data recorded when the error detection signal has been detected and the recording block immediately before it, in the next recording area continuously.

(57) 要約: 本発明の1つの観点では、情報記録装置は、記録媒体にアクセスして記録データを記録ブロック単位で記録し、前記記録の状態を示す信号を出力

[続葉有]



WO 2005/088638 A1



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, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

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。

---

する記録部と、前記記録データに基づいて前記記録部を制御する記録制御部と、前記記録部からの前記記録状態信号に基づいて記録異常を検出して異常検出信号を出力する検出部とを具備する。前記記録制御部は、前記異常検出信号にตอบสนองして、ある記録領域で前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックを含む少なくとも1つの記録ブロックを、前記記録領域の次の記録領域から続けて再記録する。ここで、前記記録制御部は、前記異常検出信号にตอบสนองして、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックを次の記録領域に再記録してもよい。あるいは、前記記録制御部は、前記異常検出信号にตอบสนองして、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックと、その直前の記録ブロックとを次の記録領域から連続して再記録してもよい。

## 明 細 書

### 情報記録媒体の記録再生方法および情報記録再生装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、記録／再生が可能な情報記録媒体に情報を記録／再生する方法、および、その方法により記録／再生する装置に関する。

#### 背景技術

[0002] 光ディスク分野において、予めエンボス状のデータピット列が形成された媒体を使用するROM(Read Only Memory)方式が普及し、続いて、データの記録が出来る光ディスク媒体を使用するCD-R(Compact Disc-Recordable)やDVD-R(Digital Versatile Disc-Recordable)方式が広く普及している。また、記録されたデータを書き換えることも可能なCD-RW(CD-ReWritable)やDVD-RW(DVD-ReWritable)方式の光ディスク媒体も知られている。ここではデータの記録が可能な光ディスク媒体を総称して記録型光ディスク媒体と呼ぶ。

[0003] 記録型光ディスク媒体では、光ディスク基板にトラッキングのためのスパイラル状のグルーブトラックが形成され、その上に有機材料などの記録層が形成されている。高いパワーのレーザ光を集光して微小な光スポットを生成し、記録データに基づいて記録層に光スポットを照射することにより、記録層が部分的に変質される。この結果、記録ピットが形成され、データが記録される。記録後の光ディスク媒体は、エンボス状のデータピット列が形成されたROM媒体と同じデータフォーマットを有し、その光ディスク媒体からROM媒体とほぼ同じ特性のサーボ信号が得られるので、再生専用のドライブ装置でも容易に再生できる利点がある。これを再生互換と呼ぶ。

[0004] また、DVD-R方式では、論理アドレスなどのデータIDやエラー訂正などの付加情報がユーザデータに付加され、結果としてのデータが一連の連続したデータとして光ディスク媒体に記録される。この連続記録されたフォーマットはDVD-ROMのフォーマットと同じである。

[0005] このような光ディスク媒体に情報を記録し、記録された情報を読み出す装置は光ディスク装置と呼ばれる。光ディスク装置において、記録動作が行われた場合、光ディ

スクの特性が部分的に良好ではないことがある。そこに記録されたデータは、最悪の場合、再生不能となる。そのため、記録不良になる恐れのある領域を予め見つけたり、記録不良である領域を確認したりして、記録不良領域の管理が行われる。記録不良領域は欠陥(デフェクト)と呼ばれ、記録不良領域の管理は一般的にデフェクトマネジメントと呼ばれる。記録不良領域に記録されたデータと同じデータは別の領域に記録される。

[0006] 従来のデフェクトマネジメントには、スリップ交替方式とリニア交替方式とが存在する。スリップ交替方式は、デフェクトを飛び越しながら一連のデータが連続的に記録される方法であり、リニア交替方式は、デフェクト位置に書かれるべきデータが別の領域に記録される方法である。即ち、スリップ交替方式では、デフェクト領域に記録されるべきデータが次の記録領域に記録され、デフェクト領域の情報は別に用意された管理情報領域に記録される。したがって、デフェクト領域が存在するか否かに基づいて記録領域が変わることになる。再生のときは、管理情報領域が参照され、デフェクト領域を避けてデータが読み出される。リニア交替方式では、交替領域が予め定められ、デフェクト領域に記録されるべきデータとデフェクト領域の情報が管理情報領域に記録される。デフェクト領域以外の領域に記録されるデータは影響を受けない。即ち、記録データが不連続になる。管理情報領域を参照して、交替領域のデータとデフェクト領域以外の領域のデータを連結して再生が行われる。

[0007] したがって、これらのデフェクトマネジメントでは、デフェクト領域が予め決定され、デフェクト領域位置情報を管理することが必要である。しかしながら、予めデフェクト領域を決定する作業は、ドライブにとっては非常に煩雑であり、記録レートが著しく低下する。

[0008] また、これらのデフェクトマネジメントでは、デフェクト領域の位置に関する管理情報を保持する領域を確保することが必要である。しかも、デフェクト領域が発見される度に管理情報は最新の情報に更新する必要がある。書き換え型のDVD-RW方式の媒体であれば、媒体上の所定の領域に管理情報領域が確保され、上書きにより管理情報は更新されることができる。しかし、DVD-R方式の媒体のように、1回記録型(追記型)の媒体の場合、管理情報が更新されるたびに、媒体のデータ記録領域が消

費される。つまり、媒体の記録容量の低下を招いてしまう。したがって、DVD-R方式のディスクのような1回記録型(追記型)のディスクにおいて、デフェクト領域を登録し管理することは非常に難しい。

[0009] また、リニア交替デフェクトマネジメントのように記録データが不連続になると、再生専用型の光ディスク装置では再生の際に問題が生じる。再生専用型の光ディスク装置の多くは、構造が簡単でコストが下がることから、DPD(Differential Phase Detection:位相差検出)方式の光ヘッドのみを採用している。DPD方式では、記録マークからサーボ信号が生成される。DVD-RやDVD-RWのような追記型や書き換え型の光ディスク媒体では、光ディスク基板上に案内溝が形成されている。DPD方式の再生装置は、その案内溝からの反射光から得られるプッシュプル信号を用いて案内溝上で集光ビームスポットを走査する。したがって、再生専用型の光ディスク装置により追記型のDVD-Rディスクからデータが再生される時、DVD-Rディスクには、データが途切れることなく連続的に記録されていなければならない。そうでなければ、再生の途中でサーボ信号が得られなくなり、ドライブは誤動作する。つまり、多くの再生専用型の光ディスク装置で、リニア交替方式がDVD-Rディスクに適用される場合、再生互換が取れない。したがって、現在、DVD-R方式ではデフェクトマネジメントは行なわれていない。

[0010] しかしながら、デフェクトマネジメントを行っていないDVD-R方式の場合、記録データの信頼性が失われるという問題が生じる。映像データが記録されている場合には、データの内容自体に冗長性があるので、画像が若干乱れるだけで済むが、情報処理のデータが記録されている場合には、デフェ区と領域の存在は致命的である。

[0011] 上記説明と関連して、特開2002-184116号公報には、欠陥管理方法が開示されている。この従来例の欠陥管理方式では、光ディスクに欠陥が検出されたとき、欠陥位置とその欠陥位置から後方に所定範囲の領域が欠陥領域として設定され、デフェクト直後のデータの前に補助的なデータが追加されている。この方式はスリップ交替方式、リニア交替方式の両方に適応でき、デフェクト領域に関する情報が確保されている。

[0012] また、特開2002-117627号公報には、データ記録方法が開示されている。この

従来例のデータ記録方法では、光ディスクから得られる情報に基づいて生成されたライトクロックを使用して、データがブロック単位で光ディスクに記録される。ブロック領域Aへのデータの書き込み時に、通常のライトクロックが正しく生成されないとき、データの書き込みは中止され、ブロック領域Aに対して交替処理が実施される。その後、ブロック領域Aに対して、通常のライトクロックとは異なる水晶発振器からの周波数信号に基づく基準クロックを使用してデータが書き込まれる。

- [0013] また、特開2000-090585号公報には、交替処理方法が開示されている。この従来例の交替処理方法は、アドレス情報を有するセクタフィールドが連続して配置された情報記録媒体に対して実行される。アドレス情報が正常に再生できないセクタフィールドは欠陥セクタフィールドと見なされ、欠陥セクタフィールドが3つ以上連続したとき、それらの連続した欠陥セクタフィールドが交替処理の対象とされる。

#### 発明の開示

- [0014] 本発明の目的は、読み出し専用媒体との再生互換を保ちながら記録の信頼性を高めることができる情報記録媒体の記録再生方法および情報記録再生装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、記録データが連続的に記録／再生される情報記録媒体の記録再生方法および情報記録再生装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、記録／再生レートが向上される情報記録媒体の記録再生方法および情報記録再生装置を提供することにある。

さらに、本発明の他の目的は、情報記録媒体の記録容量の減少が抑制されながらデフェクトマネジメントが行われる情報記録媒体の記録再生方法および情報記録再生装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、簡便なデフェクトマネジメントが行われる情報記録媒体の記録再生方法および情報記録再生装置を提供することにある。

- [0015] 本発明の1つの観点では、情報記録装置は、記録媒体にアクセスして記録データを記録ブロック単位で記録する記録部と、前記記録データに基づいて前記記録部を制御する記録制御部と、前記記録部からの再生信号に基づいて記録異常を検出して異常検出信号を出力する検出部とを具備する。前記記録制御部は、前記異常検

出信号に応答して、ある記録領域で前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックを含む少なくとも1つの記録ブロックを、前記記録領域の次の記録領域から続けて再記録する。

ここで、前記記録制御部は、前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックを次の記録領域に再記録してもよい。あるいは、前記記録制御部は、前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックと、その直前の記録ブロックとを次の記録領域から連続して再記録してもよい。

ここで、前記異常検出信号は、ランニングOPC(Optimum Power Control)信号である、あるいはサーボエラー信号であることが好ましい。この場合、前記サーボエラー信号は、トラッキングサーボエラー信号、またはフォーカスサーボエラー信号であることが好ましい。

前記記録ブロックは、ECC(Error Correction Code)ブロックであることが好ましい。また、前記記録媒体は、光ディスク媒体であってもよい。

[0016] また、本発明の他の観点では、情報再生装置は、記録媒体に記録された記録データを記録ブロック単位で連続して再生する再生部と、前記記録ブロックは、前記記録ブロックを特定するための識別子を含み、前記再生部を制御する再生制御部と、前記再生部により再生された所定の数の記録ブロックを保持し、前記再生部により現在再生された記録ブロックの識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一か否かを判定し、同一ではないと判定されたとき、前記現在再生された記録ブロックを出力する判定部とを具備する。

ここで、前記判定部は、前記現在再生された記録ブロックを含む前記所定の数の最新の記録ブロックを保持することが好ましい。

また、前記判定部は、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、前記同一の識別子を有する記録ブロックのいずれか一方の記録ブロックを出力する。この場合、前記判定部は、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持され

ている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、PIエラーの値の低い前記記録ブロックを出力してもよいし、後に取り込まれる前記記録ブロックを出力してもよいし、訂正不可能な記録ブロックではない記録ブロックを出力してもよい。

また、前記記録ブロックは、ECC (Error Correction Code) ブロックであることが好ましく、前記記録媒体は、光ディスク媒体であってもよい。

[0017] また、本発明の他の観点では、情報記録方法は、記録データに基づいて記録媒体にアクセスして前記記録データを記録ブロック単位で記録し、前記記録の状態を示す信号を出力することと、前記記録状態信号に基づいて記録異常を検出して異常検出信号を出力することと、前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときにある記録領域に記録されていた前記記録データの記録ブロックを含む少なくとも1つの記録ブロックを、前記記録領域の次の記録領域から続けて再記録することにより達成される。

前記再記録することは、前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの記録ブロックを次の記録領域に再記録することにより達成されてもよいし、前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの記録ブロックと、その直前の記録ブロックとを次の記録領域から連続して再記録することにより達成されてもよい。

前記記録状態信号は、ランニングOPC (Optimum Power Control) 信号、あるいはサーボエラー信号であってもよい。前記サーボエラー信号は、トラッキングサーボエラー信号であっても、フォーカスサーボエラー信号であってもよい。

また、前記記録ブロックは、ECC (Error Correction Code) ブロックであることが好ましく、前記記録媒体は、光ディスク媒体であることが好ましい。

[0018] また、本発明の他の観点では、情報再生方法は、記録媒体に記録された記録データを記録ブロック単位で連続して再生することと、前記記録ブロックは、前記記録ブロックを特定するための識別子を含み、再生された所定の数の記録ブロックを保持することと、前記再生部により現在再生された記録ブロックの識別子が前記保持されてい



る記録ブロックの識別子のいずれかと同一か否かを判定することと、同一ではないと判定されたとき、前記現在再生された記録ブロックを出力することにより達成される。

情報再生方法は、次に再生されるべき記録ブロックのために、前記現在再生された記録ブロックを含む前記所定の数の最新の記録ブロックを保持することをさらに具備してもよい。

また、情報再生方法は、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、前記同一の識別子を有する記録ブロックのいずれか一方の記録ブロックを出力してもよいし、PIエラーの値の低い前記記録ブロックを出力してもよいし、後に再生される前記記録ブロックを出力してもよいし、訂正不可能な記録ブロックではない記録ブロックを出力してもよい。

前記記録ブロックは、ECC (Error Correction Code) ブロックであり、前記記録媒体は、光ディスク媒体であることが好ましい。

[0019] 本発明の他の観点では、光ディスク媒体は、リードイン領域と、データ記録領域と、リードアウト領域とを具備する。前記データ記録領域には複数の記録ブロックが順番に配置され、記録データが前記記録ブロック単位で前記データ記録領域に記録されている。同一内容の所定の数の前記記録ブロックが続けて記録されている。

また、前記記録ブロックは、ECC (Error Correction Code) ブロックである。

#### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明で使用される光ディスク媒体の構成を示す断面図である。

[図2]図2は、図1の光ディスク媒体のフォーマットを示す図である。

[図3]図3は、図2の光ディスク媒体のデータ記憶領域の詳細なフォーマットを示す図である。

[図4]図4は、本発明の第1実施例による光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、本発明の第1実施例による光ディスク記録装置の動作を示すフローチャートである。

[図6A]図6Aは、第1実施例に係るデフェクトマネジメントを示す図である。

[図6B]図6Bは、第1実施例に係るデフェクトマネジメントを示す図である。

[図6C]図6Cは、第1実施例に係るデフェクトマネジメントを示す図である。

[図7]図7は、本発明の第1実施例による光ディスク再生装置の構成を示すブロック図である。

[図8]図8は、本発明の第1実施例による光ディスク再生装置の動作を示すフローチャートである。

[図9]図9は、本発明の第1実施例による光ディスク再生装置の動作を示すフローチャートである。

[図10]図10は、順番に再生されるデータと順番に保持されるデータを示す図である。

[図11A]図11Aは、外乱を示す図である。

[図11B]図11Bは、トラッキングエラーを示す図である。

[図11C]図11Cは、記録異常(不良)信号を示す図である。

[図12]図12は、本発明と従来例のPIエラーの測定結果を示す。

[図13]図13は、本発明の第2実施例に係る光ディスク記録装置の動作を示すフローチャートである。

[図14A]図14Aは、記録異常(不良)信号を示す図である。

[図14B]図14Bは、本発明の第2実施例による光ディスク記録装置での再記録動作を示す図である。

[図14C]図14Cは、本発明の第2実施例による光ディスク記録装置での再記録動作を示す図である。

[図15]図15は、本発明の第2実施例に係る光ディスク再生装置の動作を示すフローチャートである。

[図16]図16は、本発明の第2実施例に係る光ディスク再生装置の動作を示すフローチャートである。

[図17]図17は、光ディスク媒体から読み出されたデータと、データ判別器により保持されたデータを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下に、添付図面を参照して、本発明の光ディスク媒体の記録再生を行う情報記録再生装置について説明する。

ここで、本発明の説明に先立ち、記録再生に使用される情報記録媒体である光ディスク媒体について説明する。図1に示されるように、光ディスク媒体では、基板11上に誘電体膜12、相変化記録膜13、誘電体膜14、反射膜15が積層されている。基板11は、例えば、ポリカーボネイトでできており、厚さが0.6ミリメートル、直径が12センチメートルである円板状の透明な基板である。誘電体膜12は、 $\text{ZnS-SiO}_2$ 、相変化記録膜13は $\text{AgInSbTe}$ 、誘電体膜14は $\text{ZnS-SiO}_2$ 、反射膜15は $\text{AlTi}$ を主成分としている。

[0022] 基板11には、プリグループと呼ばれる案内溝(図示せず)が形成されており、記録及び再生時には、情報記録再生装置、即ち、光ディスク記録再生装置の光ヘッドからのレーザビームスポットがこの案内溝に沿って走査される。誘電体膜12、14は、相変化記録膜13を保護すると共に、レーザビームスポットの干渉条件を制御し、光ヘッドがより大きな信号を得られるように設けられている。相変化記録膜13の相状態は、初期状態においては結晶状態となっている。記録用のレーザビームスポットが照射されると非晶質状態と変化し、これにより、相変化記録膜13に情報が記録される。なお、反射膜上15に紫外線硬化樹脂等からなる保護膜が設けられてもよい。

[0023] 光ディスク媒体は、ビットピッチが $0.13\mu\text{m}$ 、トラックピッチが $0.34\mu\text{m}$ のランド・グループフォーマットを有している。ランド・グループフォーマットとは、入射光側からみて丘(ランド)と溝(グループ)の両方にデータの記録が行われるフォーマットを言う。これに対し、イングループフォーマットと呼ばれるフォーマットもあるが、それはグループのみにデータ記録が行われるフォーマットである。

[0024] 光ディスク媒体60は、図2に示されるように、内側から同心円状にリードイン領域61、データ記録領域62、リードアウト領域(図示せず)を備えている。リードイン領域61には、ディスクの情報(またはリードイン領域が属するセッションの情報)およびユーザにより記録済みのトラックの情報が記録されている。この領域には、ディスクを制御する情報が記録される領域や、記録条件テストを行うための領域も確保されている。リードアウト領域は、ディスクの終了(またはセッションの終了)を示す領域である。リードア

ウト領域が検出されると、光ディスク記録再生装置により光ディスク媒体の終了(またはセッションの終了)が認識される。データ記録領域62は、リードイン領域61の外側にあり、ユーザデータが記録される。データ記録領域62には、スパイラル状の記録トラック64が形成されている。

[0025] これらのデータ構造は、図3に示されるように、1次元で表現されることができる。データ記録領域62は、リードイン領域61とリードアウト領域63に挟まれている。データ記録領域62には、ユーザデータは、記録単位であるECC(Error Correcting Code:誤り訂正符号)ブロック66単位で書き込まれる。ECCブロック66に関しては、利用目的などに応じて種々のフォーマットが標準化されている。ここでは、記録されるデータを識別するIDが記録されるIDエリア67と、データが記録されるデータエリア68と、記録されるデータの誤り訂正符号が記録されるECCエリアが少なくとも確保されているものとする。

[0026] 次に、本発明の第1実施例による光ディスク装置を説明する。図4は、本発明の光ディスク装置としての光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。光ディスク記録装置は、スピンドル部22、光ヘッド部23、RF回路部25、復調器26、異常検知器27、システムコントローラ28、変調器31、LD駆動部33、サーボコントローラ35を具備する。第1実施例の光ディスク記録装置は、記録不良を検出した場合に、そのデータを再記録するものである。

[0027] スピンドル部22は、光ディスク媒体21を回転駆動する。光ヘッド部23は、光ディスク媒体21にレーザビームスポットを照射し、光ディスク媒体21からの反射光を検出し、電気信号に変換する。RF回路部25は、光ヘッド部23から供給される電気信号の増幅、フィルタリング、2値化、フォーカスおよびトラッキングサーボエラー信号の生成等の処理を行う。復調器26は、RF回路部25でフィルタリング等の処理が施された信号に復調処理を施す。異常検知器27は、RF回路25から出力される信号を用いて記録不良を検出する。システムコントローラ28は、装置全体を統括制御する。変調器31は、システムコントローラ28の制御の下、記録データに対応する信号を変調して変調信号を生成する。LD駆動部33は、システムコントローラ28の制御の下、変調信号に基づいて光ヘッド部23のレーザダイオード(LD)を駆動する。サーボコントローラ3

5は、システムコントローラ28からの指示に従って、光ヘッド部23のサーボコントロールを行う。

- [0028] 異常検知器27は、データ記録時に、ランニングOPC(Optimum Power Control)の信号やトラックエラー信号の乱れに基づいて記録不良を検出する。ランニングOPCは、記録中に記録パワーを校正する方法である。光ディスク媒体21からの反射光がデータ記録中にモニタされ、ランニングOPCが行われる。ランニングOPCにより長時間連続記録をしても記録パワーの変動を抑制することができ、記録の信頼性を向上させることができる。
- [0029] 光ディスク装置では、レーザービームスポットが光ディスク媒体21の記録面を正確に走査されるように、サーボコントローラ35により、光ヘッド部23にサーボ制御が行われる。サーボ制御では、光ディスク媒体21と光ヘッド部43間の距離を制御するフォーカスサーボ制御と、記録トラックに沿ってレーザービームスポットが走査されるように制御するトラッキングサーボ制御が行われる。これらの制御に加えて、チルト制御等が行われる場合もある。レーザービームスポットがトラックから外れたとき、その外れ量に比例するトラッキングエラーを示す信号が生成され、トラッキングサーボでは、外れ量を0にするように制御が行われる。トラッキングエラーは、記録中に外部から衝撃が与えられるなどしたときに起こる。そのような場合、記録データが案内溝から外れて記録されるので、媒体要因以外のデフェクトとなる。トラッキングエラー信号が記録不良であることを示す信号として使用されれば、媒体要因以外のデフェクトも検出することができる。
- [0030] 図4に示される光ディスク記録装置は、図5に示されるように記録動作を行う。光ディスク記録装置は、記録データをECCブロック単位で記録する。記録データには、記録の順を示す識別子IDが割り当てられる。
- [0031] 記録単位分の記録データが準備されると、システムコントローラ28は、記録データのID、記録データを取り込む(ステップS41)。
- [0032] 続いて、システムコントローラ28は、変調器31、LD駆動部33を制御する。変調器31は、システムコントローラ28からの記録データのID、記録データ、誤り訂正コードに基づいて変調信号を生成し、LD駆動部33に出力する。LD駆動部33は、変調信号

に基づいて光ヘッド部23のレーザダイオード(LD)を駆動する。これにより、記録データのIDと記録データは光ディスク媒体21の記録ブロックiに記録される。こうして、記録ブロックiのIDエリア67にID、データエリア68に記録データ、ECCエリア69にこれらの誤り訂正コードが記録される(ステップS43)。

[0033] ステップS43での記録動作の間に、レーザダイオード(LD)から光ディスク媒体21に照射されたレーザビームスポットの反射光が光ヘッド部23で検出され、RF回路25で信号処理が行われた後、処理信号として異常信号検出器27に出力される。異常信号検出器27は、ランニングOPCの信号に基づいて、記録が正常に行われているか否かを監視する(ステップS45)。

[0034] 異常信号検出器27が記録不良を検出すると(ステップS45-YES)、システムコントローラ28は、記録ブロックiに記録されたデータと同一のデータ(IDと記録データ、ECC)が次の記録ブロックi+1にも記録されるように、変調器31とLD駆動部33を制御する(ステップS47)。したがって、同一のIDと記録データが記録ブロックiとi+1に連続して記録されることになる。記録ブロックI+1においても記録不良(異常)が検出されるときは、同一のIDと記録データが記録ブロックi、i+1、I+2に連続して記録されてもよい。記録不良ブロックが増えても同様である。

[0035] 記録が良好である場合には(ステップS45-NO)、次のデータが書き込むため、IDの順に記録ブロックに記録される。

[0036] 図6Aから6Cは、第1実施例に係るデフェクトマネジメントを示す図である。本発明で通常の良い記録の場合、記録データはECCブロック(ID:1-ID:2)にIDナンバー順に記録される。ID:3のECCブロックにデータが記録されるときに、図6Aに示されるように記録不良が検出されると、図6Bに示されるように、ID:3のECCブロックに記録されるべきデータは、次のECCブロックにも記録される。したがって、同一IDを持つECCブロックが連続して存在することになるが、記録データは連続している。一方、図6Cに示される、従来の記録方法では、ID:3のECCブロックにデータが記録されるときに異常が検出された場合には、他の交替領域にID:3に対応するデータが記録され、次のデータ単位は、ID:4のECCブロックに記録される。従って、記録の不連続が発生する。

[0037] このようにして記録された光ディスク媒体21から、光ディスク再生装置はデータを再生する。図7は、光ディスク再生装置の構成を示すブロック図である。光ディスク再生装置は、スピンドル部42、光ヘッド部43、RF回路部45、復調器46、データ選別器47、システムコントローラ48、変調器51、LD駆動部53、サーボコントローラ55を具備する。

[0038] スピンドル部42は、光ディスク媒体41を回転駆動する。光ヘッド部43は、光ディスク媒体41に光を照射し、光ディスク媒体21からの反射光を検出し、電気信号に変換する。RF回路部45は、光ヘッド部43から供給される電気信号の増幅、フィルタリング、2値化、フォーカスおよびトラッキングサーボエラー信号の生成等の処理を行う。復調器46は、RF回路部45でフィルタリング等の処理を施された信号に復調処理を施す。データ選別器47は、再生されたIDの重複を判別し、再生に使用されるべきデータを選択する。システムコントローラ48は、装置全体を統括制御する。変調器51は、システムコントローラ28の制御の下、記録データに対応する信号を変調して変調信号を生成する。LD駆動部53は、システムコントローラ28の制御の下、変調信号に基づいて光ヘッド部23のレーザダイオード(LD)を駆動する。サーボコントローラ55は、システムコントローラ28からの指示に従って、光ヘッド部23のサーボコントロールを行う。

[0039] スピンドル部42、光ヘッド部43、RF回路部45、復調器46、システムコントローラ48、変調器51、LD駆動部53、サーボコントローラ55は、光ディスク記録装置と同様である。

データ選別器47は、少なくとも1ECCブロック分のデータ(ID、読み出しデータ)とそのECCブロックのPIエラーを記憶できるバッファを備えている。ECCブロックから再生されるデータのIDが重複していることが確認された場合に、バッファに存在するECCブロックのPIエラーと現時点のECCブロックのPIエラーを比較する。PIエラーはECCブロックのインナーコードパリティがエラーを検知した数である。比較の結果、PIエラーの少ないECCブロックのデータを出力するデータとして、システムコントローラ48に転送する。このような再生方法は、予めROMプレーヤなどの再生専用型光ディスク装置に内蔵しておく必要はあるが、非常に簡単な処理であり、光ヘッドはDPD方

式だけをサポートしていれば良いため、再生専用型光ディスク装置のコストが大幅に上昇することはない。尚、同じIDが検出されたとき、後のIDに対するデータを有効とし、前のIDに対するデータを破棄してもよい。

- [0040] 図7に示された光ディスク再生装置は、図8に示されるように再生動作を行う。光ディスク再生装置は、光ディスク媒体21からECCブロックごとに再生データを取り込む。再生データには、記録された順を識別する識別子としてIDが含まれている。データ選別器47は、光ディスク媒体21から光ヘッド部43、RF回路45、復調部46を介して1ECCブロック分のデータ(ID、記録データ)を取り込む。また、PIエラーも取り込む(ステップS51)。
- [0041] 続いて、データ選別器47のバッファに記憶されている前回取り込まれたデータのIDと今回取り込まれたデータのIDを比較する(ステップS53)。今回取り込まれたデータのIDが前回取り込まれたデータのIDと同一ではない場合(ステップS55-NO)、取り込まれたデータがバッファに格納される。一方、今回取り込まれたデータのIDが前回取り込まれたデータのIDと同一である場合(ステップS55-YES)、PIエラーの低い方の取り込みデータを正しいデータとして選択する。PIエラーが低いことでより信頼できるデータを確保することができる(ステップS57)。これはデフェクト部分を回避して再生を行っていることに他ならない。選択されたデータは、バッファに書き込まれる(ステップS59)。即ち、バッファには常により信頼できるデータが記憶されていることになる。
- [0042] 次に、選択されたデータが、データ選別器47からシステムコントローラ48に出力される動作について説明する。データ選別器47のバッファに記憶されているデータがデータ選別器47からシステムコントローラ48に出力される動作は、図9に示されるようになる。
- [0043] システムコントローラ48に出力するタイミングになると、データ選別器47は、バッファからIDを取り込む(ステップS61)。前回出力されたデータのIDと同一か否か比較される(ステップS63)。比較の結果が同一のIDである場合(ステップS65-YES)、2重出力を避けるため、出力せずに終了する。比較の結果が異なるIDの場合(ステップS65-NO)、データ選別器47は、バッファからデータを取り出し、システムコントローラ



48に出力する。データ選別器47のバッファには、より信頼できるデータが記憶されているため、システムコントローラ48にはより信頼できるデータが出力されることになる。

[0044] 図10は、これらの再生動作の全体を時間的に示したものである。図10(a)では、光ディスク媒体21から読み出されたデータを示し、IDとしてID:0からID:6まで順に付いている。途中、ID:2のデータは、デフェクトを回避するため再記録されている。再記録のデータのIDはID:2と同一であるが、ID:2'と表現する。図10(b)は、データ選別器47のバッファに記憶されているデータを示している。

[0045] デフェクトが無い部分からデータが再生される時には、光ディスク媒体21から読み出されたデータは、一定時間間隔でバッファに書き込まれる。例えば、図10(a)で示されるID:1のデータは、図10(b)で示されるタイミングでバッファに書き込まれる。このとき、図10(b)で示されるバッファに格納されているID:0のデータは、ID:1のデータが書き込まれる前にシステムコントローラ48に出力される。通常は、この動作が繰り返されている。

[0046] 図10(a)に示されるID:2のデータがデータ選別器47に取り込まれるとき、図10(b)で示されるバッファにはID:1のデータが格納されている。そのため、データの入れ替えは起きない。したがって、図10(b)で示されるタイミングでバッファに格納されているID:1のデータがシステムコントローラ48に出力された後、図10(a)で示されるID:2のデータは、図10(b)で示されるタイミングでバッファに格納される。図10(a)で示されるID:2'のデータがデータ選別器47に取り込まれるとき、図10(b)に示されるタイミングでバッファにはID:2のデータが格納されている。IDが同一であるため、データの選別が行われる。図10(a)で示されるデータのPIエラー値と、図10(b)で示されるバッファに格納されたデータのPIエラー値が比較され、PIエラー値の低い方のデータが選択される。この例では、図10(a)に示されるタイミングでデータ選別器47に取り込まれたID:2'のデータが選択されている。

[0047] 同一IDのデータが連続して記録されるのは、その記録ブロックに記録異常が検出されたためである。従って、通常は後に記録されたID:2'のデータの方がPIエラーは低くなる。そのため、図10(b)で示されるタイミングでバッファに格納されているID:2のデータは、図10(a)で示されるタイミングでデータ選別器47に取り込まれたID:2'

のデータに書き換えられる。書き換えられた図10(a)で示されるID:2'のデータは、ID:2のデータが出力されるタイミングでシステムコントローラ48に出力される。

- [0048] ID:3のデータがデータ選別器47に取り込まれる前に、ID:2'のデータはバッファに書き込まれる。即ち、ID:2'のデータが連続して格納されることになる。しかしながら、この場合、データ選別器47は2重出力を防止するように動作するので、ID:2'のデータはシステムコントローラ48に出力されない。
- [0049] このようにして、特別にデフェクトの位置を登録したりせずにデフェクトマネジメントが行われる。このデフェクトマネジメントによると、光ディスク再生装置には、上述のようなデフェクトマネジメントの再生機能を内蔵させておく必要がある。しかしながら、この機能は非常に簡単な処理であり、搭載するのは容易である。また、光ヘッド部はDPD方式だけをサポートしていれば良いので、情報再生装置のコストが増加することもない。
- [0050] 本発明の有効性を確認するために、外乱を周期的に加えた場合に、本発明のデフェクトマネジメントを行っている場合と行っていない場合のPIエラーを比較した。本発明のデフェクトマネジメントでは、図4に示される構成の光ディスク記録装置により記録された光ディスクが図7に示される光ディスク再生装置を使用して再生される。図11Aに示されるように、装置の外部から周期的に加えた外乱は、図11Bに示されるように0.02 $\mu$ m程度のトラッキングエラーを発生する。外乱は3ECCブロック周期で加えられた。異常検知用の信号として、トラッキングエラー用の信号が使用された。図11Cに示されるように、0.02 $\mu$ m相当のトラック外れに相当するトラッキングエラーが生じた場合に、異常検知器27がパルスを発生し、記録不良をシステムコントローラ28に知らせる。光ヘッド部23は、LD波長405nm、NA(開口数)0.65のものである。
- [0051] 図12は、本発明と従来例のPIエラーの測定結果を示す。従来例では、外乱が加わったIDの位置でPIエラーが増大しているが、本発明では外乱が加わったID位置でもPIエラーが増大していないのがわかる。つまり、本発明により、光ディスク装置の信頼性が著しく向上しているのが確認できた。
- [0052] 次に、本発明の第2実施例による情報記録再生装置を説明する。第1実施例では、デフェクトが1ECCブロックに収まる場合を扱ったが、デフェクトが2ECCブロック以上

にわたる場合もある。そのような場合には、異常検知したECCブロックのIDより幾つか前のIDのデータから再度記録を行う方がより信頼性が高い。

- [0053] 第2実施例に係る光ディスク記録装置は、第1実施例に係る情報記録装置と同様の構成である。ただし、システムコントローラ28は、第1実施例の場合より大きなバッファを有しており、少なくとも数ECCブロック分、この例では、少なくとも2ブロック分のデータを格納することができる。
- [0054] 第2実施例に係る光ディスク記録装置は、図13に示されるように記録動作を行う。光ディスク記録装置は、記録データの記録単位であるECCブロックごとに記録を行っていく。記録データには、記録される順を識別する識別子としてIDが割り当てられる。
- [0055] 記録単位分の記録データの準備ができると、システムコントローラ28は、記録すべきデータのID、記録データを取り込む(ステップS71)。このデータは、j番目のデータであり、IDはjとなる。
- [0056] システムコントローラ28は、変調器31、LD駆動部33を制御する。変調器31は、システムコントローラ28からの記録データのID、記録データ、誤り訂正コードに基づいて変調信号を生成し、LD駆動部33に出力する。LD駆動部33は、変調信号に基づいて光ヘッド部23のレーザダイオード(LD)を駆動する。こうして、記録ブロックiにIDがjのデータが記録される。記録ブロックiのIDエリア67にID(j)、データエリア68に記録データ、ECCエリア69にこれらの誤り訂正コードが書き込まれる(ステップS73)。
- [0057] ステップS73での記録動作の間に、レーザダイオード(LD)から光ディスク媒体21に照射されたレーザービームスポットの反射光が光ヘッド部23で検出され、RF回路25で信号処理が行われた後、処理信号として異常信号検出器27に出力される。異常信号検出器27は、ランニングOPCの信号に基づいて、記録が正常に行われているか否かを監視する(ステップS75)。
- [0058] 異常信号検出器27が記録不良を検出すると(ステップS75-YES)、システムコントローラ28は、記録ブロックiに記録されたデータからn回前に記録されたデータまでを、次の記録ブロックi+1から連続して記録する。即ち、同一ID、記録データの記録ブロックがi-n+1からiまでとi+1からi+nまでに対応して繰り返し記録される(ステップS77)。

- [0059] 良好な記録の場合には(ステップS75-NO)、次のデータを書き込むため、IDの順に記録ブロックに連続して記録データが記録される。
- [0060] n回前に記録したデータまで保存しておく必要があるため、システムコントローラには、データを格納するバッファが少なくともn段分必要になる。
- [0061] 第2実施例は、図14Aに示されるように、記録不良を検知する信号が出現した場合、その信号が出現したときに記録されていたECCブロックのひとつ前から再記録が行われる。ここでは、ひとつ前からの再記録であるが、さらに以前のデータから再記録してもよい。これは、記録不良が検知された周辺が比較的広範囲にダメージを受けている場合もありうるため、より確実にデフェクトマネジメントを実施する場合に使用される。
- [0062] 第1実施例と同様に、通常の良い記録の場合、IDナンバー順に記録データがECCブロックに記録されていく。ID:2のデータが記録されるときに図14Aに示されるように記録不良が検出されると、図14Bに示されるようにID:1とID:2のデータは、次の記録位置に再記録される。したがって、連続したIDのデータが繰り返して記録される。同一IDを持つECCブロックが複数回現れるが、記録は連続する。
- [0063] 従来の記録方法では、図14Cに示されるように、ID:2のデータが記録されるときに異常が検出された場合には、他の交替領域にID:2のデータが記録され、ID:3のデータは、記録不良であったID:2の次の記録領域に記録される。即ち、記録の不連続が発生する。
- [0064] このようにして記録された光ディスク媒体21から、データが再生される。光ディスク再生装置も第1実施例と同様である。
- [0065] データ選別器47は、少なくともn段分のECCブロックのデータ(ID、読み出しデータ)とそのECCブロックのPIエラーを記憶できるバッファを備えている。ECCブロックから再生されるデータのIDが重複して確認された場合に、バッファに存在するECCブロックのPIエラーと現時点のECCブロックのPIエラーを比較する。PIエラーとはECCブロックのインナーコードパリティがエラーを検知した数である。比較の結果、PIエラーの少ないECCブロックのデータを出力するデータとして、システムコントローラ48に転送する。

- [0066] 光ディスク再生装置は、図15に示されるように再生動作を行う。情報再生装置は、光ディスク媒体41から1ECCブロックごとに再生データを取り込む。再生データには、記録された順を識別する識別子としてIDが含まれている。
- [0067] データ選別器47は、光ディスク媒体41から光ヘッド部43、RF回路45、復調部46を介して記録されている1ECCブロック分のデータ(ID、記録データ)を取り込む。また、PIエラーも取り込む(ステップS81)。
- [0068] データ選別器47のバッファに記憶されているn回前までに取り込まれたデータのIDと今回取り込まれたデータのIDを比較する(ステップS83)。今回取り込まれたデータのIDがn回前までに取り込まれたデータのIDと同一ではない場合(ステップS85-NO)、今回取り込まれたデータがバッファに格納される。一方、今回取り込まれたデータのIDがn回前までに取り込まれたデータのIDと同一である場合(ステップS85-YES)、PIエラーの低い方の取り込みデータを正しいデータとして選択する。PIエラーが低いことでより信頼できるデータを確保することができる(ステップS87)。
- [0069] 選択されたデータは、バッファに書き込まれる。即ち、バッファには常により信頼できるデータが記憶されていることになる(ステップS89)。
- [0070] 次に選択されたデータが、データ選別器47からシステムコントローラ48に出力される動作について説明する。データ選別器47のバッファに記憶されているデータがデータ選別器47からシステムコントローラ48に出力される動作は、図16に示されるようになる。
- [0071] システムコントローラ48に出力するタイミングになると、データ選別器47は、バッファからIDを取り込む(ステップS91)。n回前までに出力されたデータのIDと同一のものがあるか否か比較する(ステップS93)。比較の結果が同一のIDがあった場合(ステップS95-YES)、2重出力を避けるため、出力せずに終了する。比較の結果が異なるIDの場合(ステップS95-NO)、データ選別器47は、バッファからデータを取り出し、システムコントローラ48に出力する。データ選別器47のバッファには、より信頼できるデータが記憶されているため、システムコントローラ48にはより信頼できるデータが出力されることになる。
- [0072] 図17は、これらの再生動作の全体を時間的に示したものである。図17(a)は、光デ

ディスク媒体41から読み出されたデータを示し、IDとしてID:1からID:7まで順に付いている。途中、ID:2とID:3、ID:5のデータは、デフェクトを回避するため再記録されている。再記録のデータのIDはID:2、ID:3、ID:5と同一であるが、ID:2'、ID:3'、ID:5'と表現する。図17(b)は、データ選別器47の1段目のバッファに記憶されているデータを示している。図17(c)は、データ選別器47の2段目のバッファに記憶されているデータを示している。

デフェクトが無い部分を再生する時には、光ディスク媒体41から読み出されたデータは、一定時間間隔でバッファに書き込まれる。例えば、図17(a)で示されるID:1のデータは、図17(b)で示される1段目のバッファのID:1に書き込まれる。このとき、図17(b)で示される1段目のバッファに格納されているID:0のデータは、図17(c)で示される2段目のバッファに移動される。また、図17(c)で示される2段目のバッファのデータは、1段目のデータが書き込まれる前にシステムコントローラ48に出力される。通常は、この動作を繰り返している。

- [0073] 図17(a)で示されるID:3のデータがデータ選別器47に取り込まれるとき、図17(b)で示される1段目のバッファにはID:2のデータが格納されていてIDが異なるため、データの入れ替えは起きない。また、図17(c)で示される2段目のバッファにはID:1のデータが格納されているため、ここでもデータの入れ替えは起きない。
- [0074] 図17(a)で示されるID:2'のデータがデータ選別器47に取り込まれるとき、図17(b)で示される1段目のバッファにはID:3のデータが格納されているため、データの入れ替えは起きない。しかし、図17(c)で示される2段目のバッファにはID:2'のデータが格納されているため、データの選別が行われる。図17(a)で示されるデータのPIエラー値と、図17(c)で示される2段目のバッファに格納されたデータのPIエラー値を比較し、PIエラー値の低いデータが選択される。図17(c)で示される2段目のバッファに格納されているID:2のデータが選択されている。この選択では、データの入れ替えは起きない。
- [0075] 図17(a)で示されるID:3'のデータがデータ選別器47に取り込まれるとき、図17(b)で示される1段目のバッファにはID:2'のデータが格納されているため、データの入れ替えは起きない。図17(c)で示される2段目のバッファにはID:3'のデータが格

納されているため、データの選別が行われる。図17(a)で示されるデータのPIエラー値と、図17(c)で示される2段目のバッファに格納されたデータのPIエラー値を比較し、PIエラー値の低いデータが選択される。このときは、図17(a)で示される、データ選別器47に取り込まれたデータが選択され、データの入れ替えを行い、図17(c)で示される2段目のバッファにID:3'のデータが格納される。

[0076] 図17(a)で示されるID:4、ID:5のデータがデータ選別器47に取り込まれて処理される。次のID:5'のデータがデータ選別器47に取り込まれると、図17(b)で示される1段目のバッファにはID:5のデータが格納されている。同一のIDであるため、データの選別が行われる。このとき、図17(a)で示されるデータ選別器47に取り込まれたデータが選択され、図17(b)で示される1段目のバッファにはID:5のデータに替わってID:5'のデータが格納される。

[0077] また、図17(c)で示される2段目のバッファにはID:4のデータが格納されているため、図17(a)で示されるデータ選別器47に取り込まれたID:5'のデータとIDが異なり、データ選別は行われない。このように、1段目、2段目のバッファのデータは、よりPIエラーの低いデータに入れ替えられていく。

[0078] 図17(c)で示される2段目のバッファからは、ID:0、ID:1、ID:2、ID:3'のデータがシステムコントローラ48に出力される。その後、ID:2'、ID:3'のデータは既に出力されているので出力されず、続くID:4、ID:5'のデータが出力される。このように、システムコントローラ48には連続したIDのデータが出力される。

[0079] ここでは、記録不良が検出されたブロック、および、記録不良が検出されたブロックを含む2ブロックが再記録／再生されると説明されたが、記録不良が検出されたブロックを含む2ブロックが再記録／再生するものだけでもよい。その場合、全てのバッファとの比較をしなくてもよい。そのため、前者に較べると構成が簡単になる。

[0080] 上記実施例では、同一IDが2回検出された場合、PIエラーの低いECCブロックを正規のデータとして扱ったが、先に検出されたECCブロックに訂正不能な誤りがなければそれを正規のデータとして扱い、訂正不能な誤りがあれば、後に検出された同一IDのECCブロックを正規のデータとして扱うという再生方法を採用することもできる。

[0081] また、本願発明のデフェクトマネジメントは、記録不良が検知された場合に同じデータが再度記録されている。従って、同一IDが検出された場合、後に出現したブロックが誤りが少ない可能性が高くなるのは言うまでも無い。したがって、同一IDが検知された場合、後から検知されたほうのブロックを記録データとして再生するという方法を採用しても良い。

[0082] さらに、ランニングOPCの信号とトラッキングエラー信号とを記録不良を示す信号としたが、記録不良と相関するその他の信号でも良い。

また、波長405nm、NA(開口数)0.65の場合のエラーを例示したが、上記波長、NAに限定されることなく、あらゆる波長、およびNAに適応可能である。さらに、情報記録/再生装置として、光ディスク装置について示したが、磁気記録装置などにも適用できる。

[0083] また、本明細書では、2回同一IDのブロックを記録する場合を例示したが、2回以上同一IDのブロックを記録し、その中から適当なブロックを選ぶことも可能である。

[0084] 本発明によれば、DVD-ROMなどの読み出し専用媒体との再生互換を保ちながら、DVD-Rなどの情報記録媒体記録の信頼性を高める情報記録媒体の記録方法および情報記録装置、再生方法および情報再生装置を提供することができる。

また、本発明によれば、記録データが連続的に記録/再生される情報記録媒体の記録方法および情報記録装置、情報記録媒体の再生方法および情報再生装置を提供することができる。

さらに、本発明によれば、記録時にデフェクトの情報を予め定められた記録領域に記録したり、再生時に予めデフェクトの情報を確認する動作が必要なくなり、記録/再生レートを向上させる情報記録媒体の記録方法および情報記録装置、情報記録媒体の再生方法および情報再生装置を提供することができる。

また、本発明によれば、デフェクトの情報を更新するたびに消費される記録領域を削減することができ、情報記録媒体の記録容量の減少が抑制されるデフェクトマネジメントを行う情報記録媒体の記録方法および情報記録装置、情報記録媒体の再生方法および情報再生装置を提供することができる。

[0085] さらに、本発明によれば、煩雑な動作の必要のない、簡便なデフェクトマネジメント



を行う情報記録媒体の記録方法および情報記録装置、情報記録媒体の再生方法および情報再生装置を提供することができる。

## 請求の範囲

- [1] 記録媒体にアクセスして記録データを記録ブロック単位で記録する記録部と、前記記録データに基づいて前記記録部を制御する記録制御部と、前記記録部からの再生信号に基づいて記録異常を検出して異常検出信号を出力する検出部とを具備し、  
前記記録制御部は、前記異常検出信号に応答して、ある記録領域で前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックを含む少なくとも1つの記録ブロックを、前記記録領域の次の記録領域から続けて再記録する  
情報記録装置。
- [2] 請求項1に記載の情報記録装置において、  
前記記録制御部は、前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックを次の記録領域に再記録する情報記録装置。
- [3] 請求項1に記載の情報記録装置において、  
前記記録制御部は、前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックと、その直前の記録ブロックとを次の記録領域から連続して再記録する情報記録装置。
- [4] 請求項1に記載の情報記録装置において、  
前記異常検出信号は、ランニングOPC (Optimum Power Control) 信号である  
情報記録装置。
- [5] 請求項1に記載の情報記録装置において、  
前記異常検出信号は、サーボエラー信号である情報記録装置。
- [6] 請求項5に記載の情報記録装置において、  
前記サーボエラー信号は、トラッキングサーボエラー信号である情報記録装置。
- [7] 請求項5に記載の情報記録装置において、  
前記サーボエラー信号は、フォーカスサーボエラー信号である情報記録装置。
- [8] 請求項1に記載の情報記録装置において、

前記記録ブロックは、ECC (Error Correction Code) ブロックである情報記録装置。

- [9] 請求項1に記載の情報記録装置において、  
前記記録媒体は、光ディスク媒体である情報記録装置。
- [10] 記録媒体に記録された記録データを記録ブロック単位で連続して再生する再生部と、前記記録ブロックは、前記記録ブロックを特定するための識別子を含み、  
前記再生部を制御する再生制御部と、  
前記再生部により再生された所定の数の記録ブロックを保持し、前記再生部により現在再生された記録ブロックの識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一か否かを判定し、同一ではないと判定されたとき、前記現在再生された記録ブロックを出力する判定部と  
を具備する情報再生装置。
- [11] 請求項10に記載の情報再生装置において、  
前記判定部は、前記現在再生された記録ブロックを含む前記所定の数の最新の記録ブロックを保持する情報再生装置。
- [12] 請求項10に記載の情報再生装置において、  
前記判定部は、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、前記同一の識別子を有する記録ブロックのいずれか一方の記録ブロックを出力する情報再生装置。  
。
- [13] 請求項12に記載の情報再生装置において、  
前記判定部は、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、PIエラーの値の低い前記記録ブロックを出力する情報再生装置。
- [14] 請求項12に記載の情報再生装置において、  
前記判定部は、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、後に再生された前記記録ブロックを出力する情報再生装置。

- [15] 請求項12に記載の情報再生装置において、  
前記判定部は、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、訂正不可能な記録ブロックではない記録ブロックを出力する情報再生装置。
- [16] 請求項10に記載の情報再生装置において、  
前記記録ブロックは、ECC(Error Correction Code)ブロックである情報再生装置。
- [17] 請求項10に記載の情報再生装置において、  
前記記録媒体は、光ディスク媒体である情報再生方法。
- [18] 記録データに基づいて記録媒体にアクセスして前記記録データを記録ブロック単位で記録し、前記記録の状態を示す信号を出力することと、  
前記記録状態信号に基づいて記録異常を検出して異常検出信号を出力することと、  
、  
前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときにある記録領域に記録されていた前記記録データの前記記録ブロックを含む少なくとも1つの記録ブロックを、前記記録領域の次の記録領域から続けて再記録することと  
を具備する情報記録方法。
- [19] 請求項18に記載の情報記録方法において、  
前記再記録することは、  
前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックを次の記録領域に再記録することを備える情報記録方法。
- [20] 請求項18に記載の情報記録方法において、  
前記再記録することは、  
前記異常検出信号に応答して、前記異常検出信号が検出されたときに記録されていた前記記録データの前記記録ブロックと、その直前の記録ブロックとを次の記録領域から連続して再記録することを備える情報記録方法。
- [21] 請求項18に記載の情報記録方法において、

前記記録状態信号は、ランニングOPC (Optimum Power Control) 信号である情報記録方法。

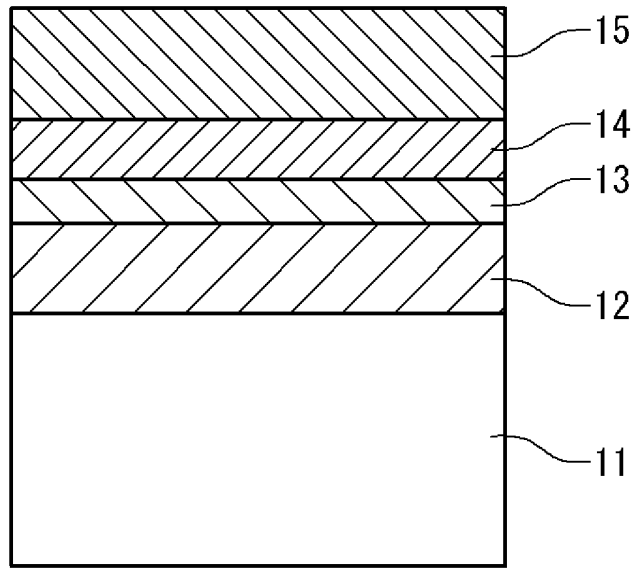
- [22] 請求項18に記載の情報記録方法において、  
前記方法状態信号は、サーボエラー信号である情報記録方法。
- [23] 請求項22に記載の情報記録方法において、  
前記サーボエラー信号は、トラッキングサーボエラー信号である情報記録方法。
- [24] 請求項22に記載の情報記録方法において、  
前記サーボエラー信号は、フォーカスサーボエラー信号である情報記録方法。
- [25] 請求項18に記載の情報記録方法において、  
前記記録ブロックは、ECC (Error Correction Code) ブロックである情報記録方法。
- [26] 請求項18に記載の情報記録方法において、  
前記記録媒体は、光ディスク媒体である情報記録方法。
- [27] 記録媒体に記録された記録データを記録ブロック単位で連続して再生することと、  
前記記録ブロックは、前記記録ブロックを特定するための識別子を含み、  
再生された所定の数の記録ブロックを保持することと、前記再生部により現在再生された記録ブロックの識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一か否かを判定することと、  
同一ではないと判定されたとき、前記現在再生された記録ブロックを出力することとを具備する情報再生方法。
- [28] 請求項27に記載の情報再生方法において、  
次に再生されるべき記録ブロックのために、前記現在再生された記録ブロックを含む前記所定の数の最新の記録ブロックを保持することをさらに具備する情報再生方法。
- [29] 請求項27に記載の情報再生方法において、  
前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、前記同一の識別子を有する記録ブロックのいずれか一方の記録ブロックを出力することをさらに具備する情報再生

方法。

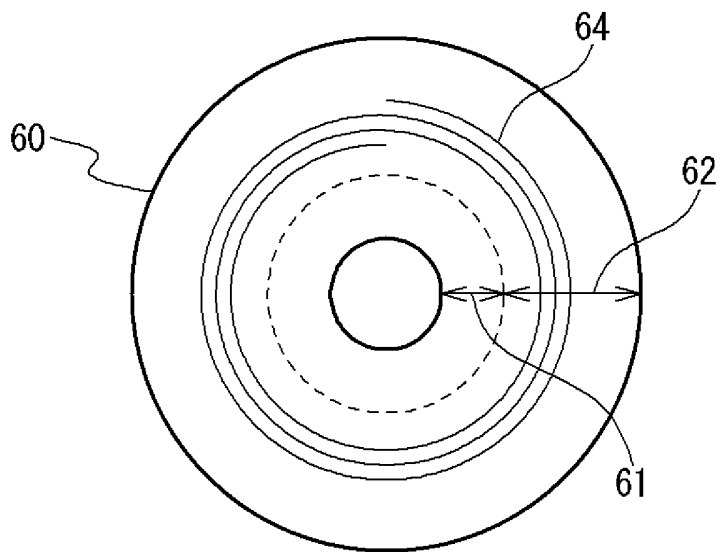
- [30] 請求項29に記載の情報再生方法において、  
前記記録ブロックのいずれか一方の記録ブロックを出力することは、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、PIエラーの値の低い前記記録ブロックを出力することを具備する情報再生方法。
- [31] 請求項29に記載の情報再生方法において、  
前記記録ブロックのいずれか一方の記録ブロックを出力することは、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、後に再生された前記記録ブロックを出力することを具備する情報再生方法。
- [32] 請求項29に記載の情報再生方法において、  
前記記録ブロックのいずれか一方の記録ブロックを出力することは、前記現在再生された記録ブロックの前記識別子が前記保持されている記録ブロックの識別子のいずれかと同一であると判定されたとき、訂正不可能な記録ブロックではない記録ブロックを出力することを具備する情報再生方法。
- [33] 請求項27に記載の情報再生方法において、  
前記記録ブロックは、ECC (Error Correction Code) ブロックである情報再生方法。
- [34] 請求項27に記載の情報再生方法において、  
前記記録媒体は、光ディスク媒体である情報再生方法。
- [35] 請求項18から請求項34のいずれかに記載の情報再生方法に用いられる情報記録媒体。
- [36] リードイン領域と、データ記録領域と、リードアウト領域とを具備し、  
前記データ記録領域には複数の記録ブロックが順番に配置され、  
記録データが前記記録ブロック単位で前記データ記録領域に記録され、  
同一内容の所定の数の前記記録ブロックが続けて記録されている  
光ディスク媒体。

- [37] 請求項36に記載の光ディスク媒体において、  
前記記録ブロックは、ECC(Error Correction Code)ブロックである光ディスク媒体。

[図1]

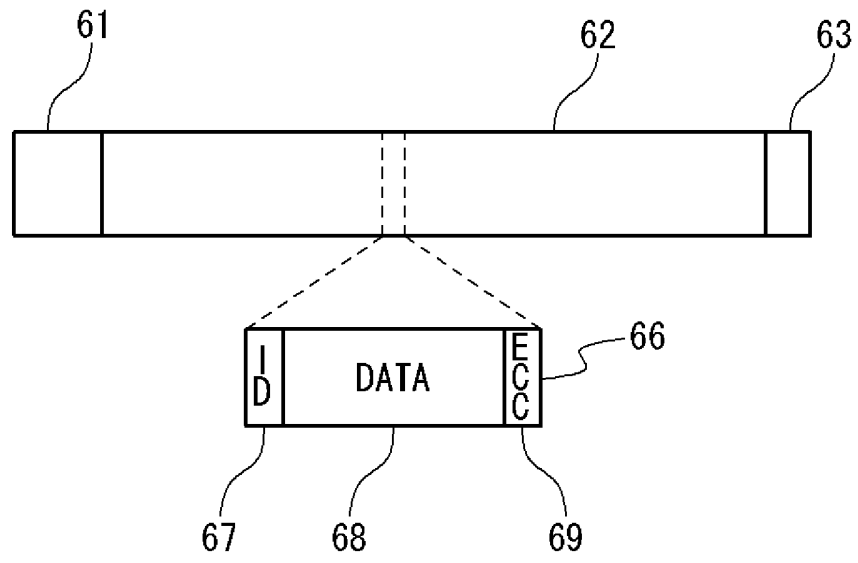


[図2]



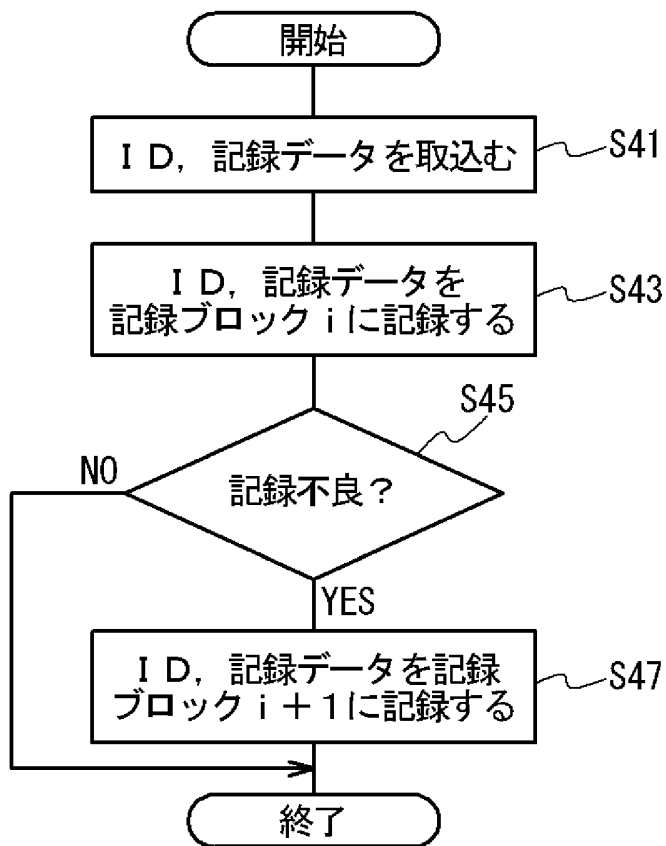


[図3]





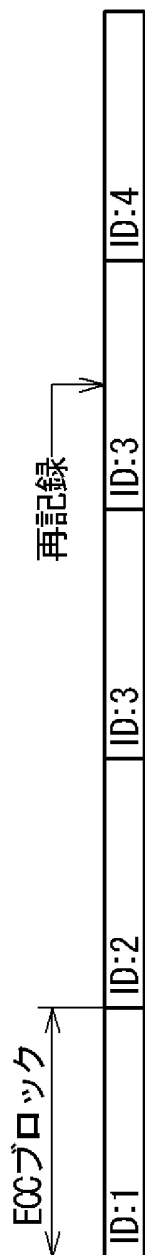
[図5]



[図6A]

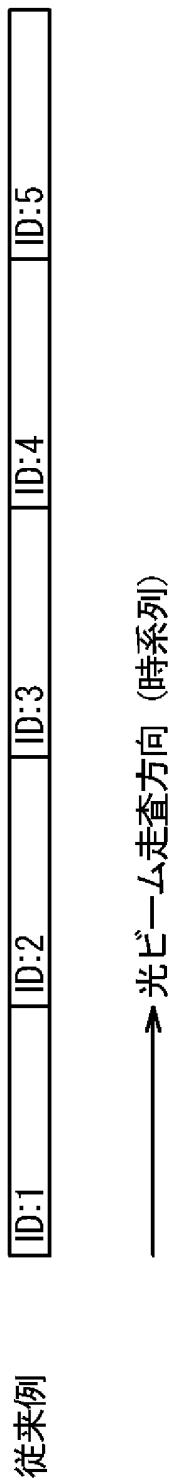


[図6B]

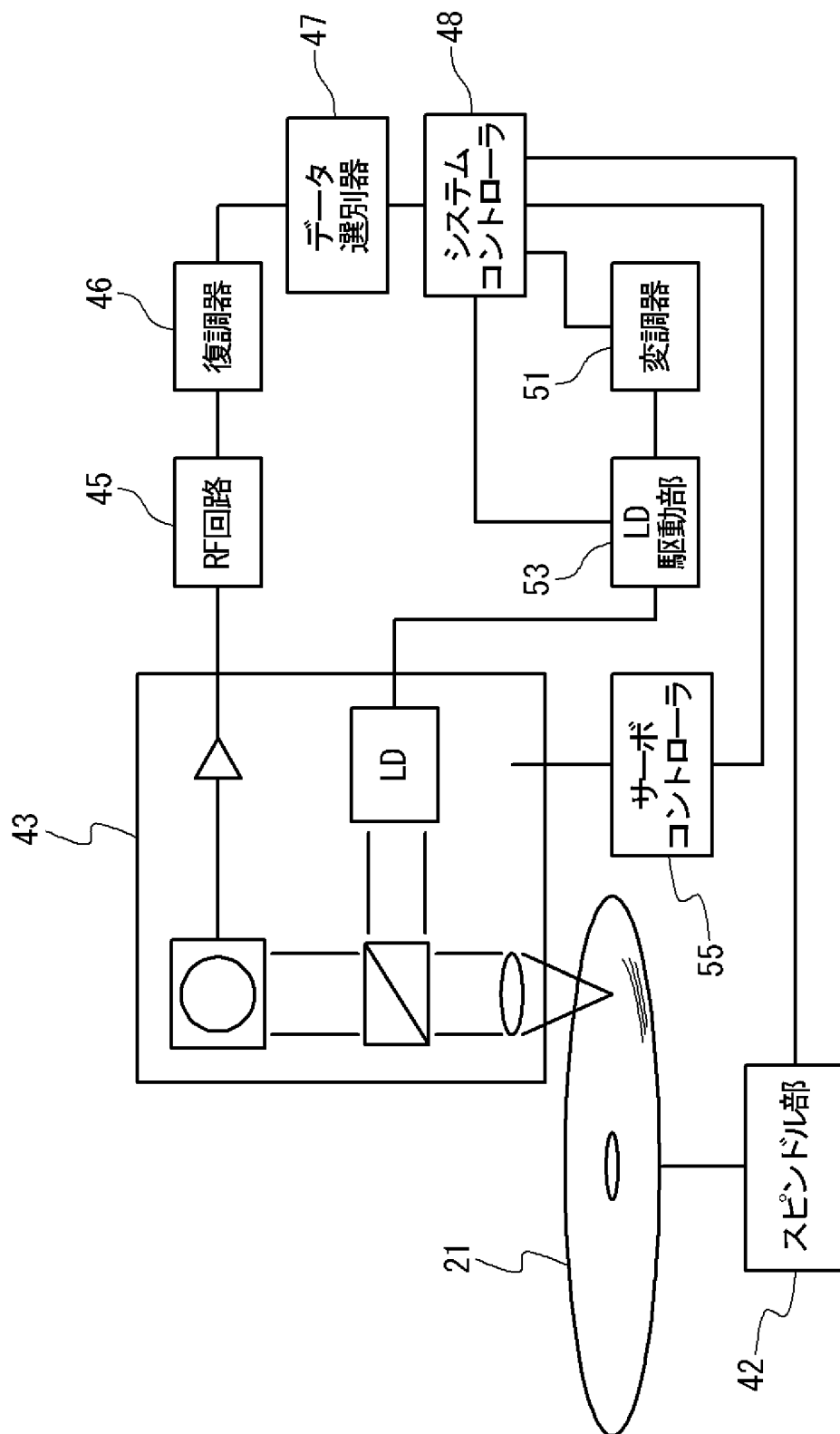


本発明

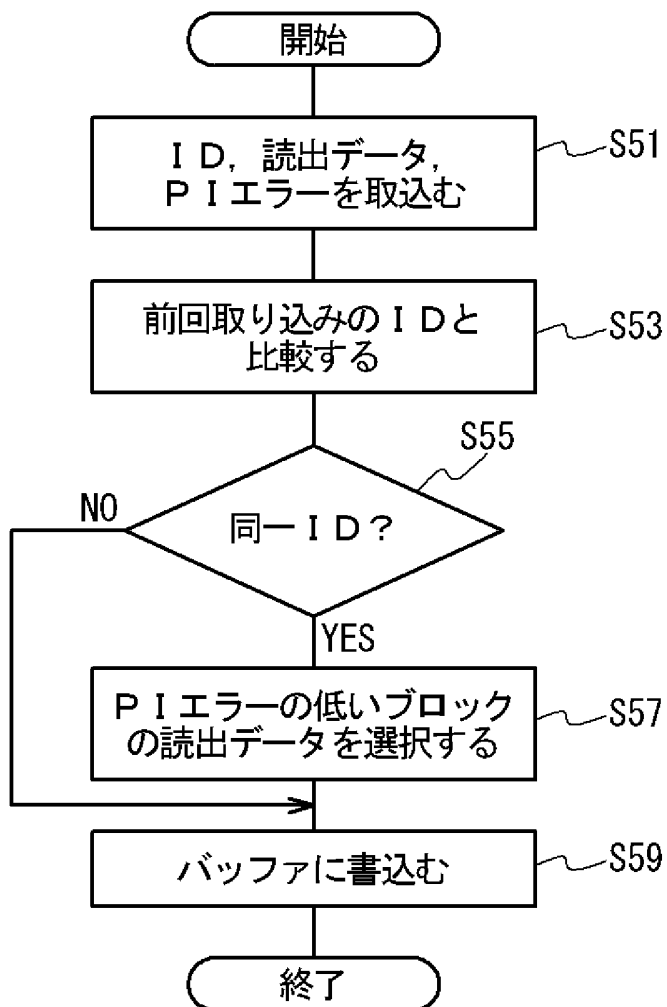
[図6C]



[図7]

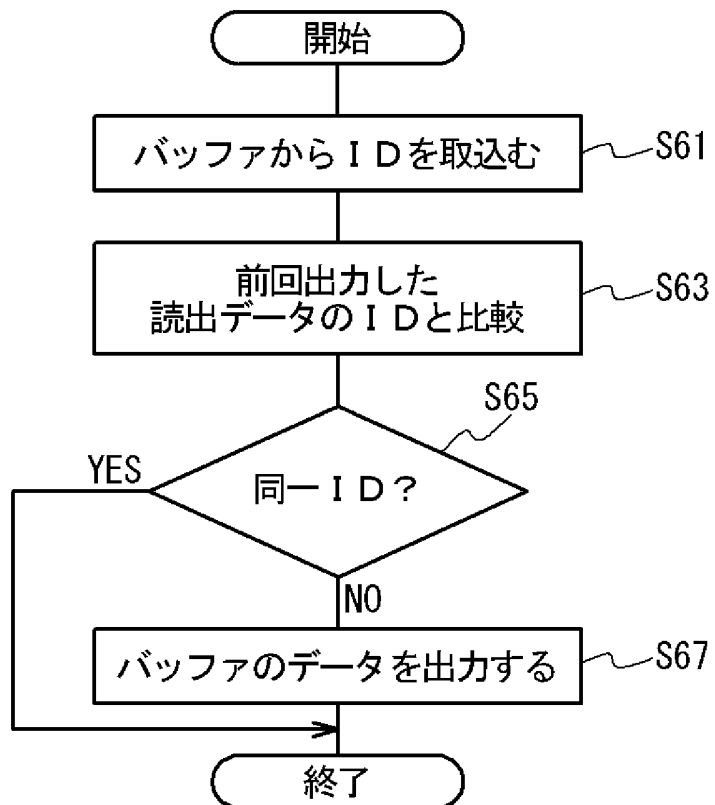


[図8]

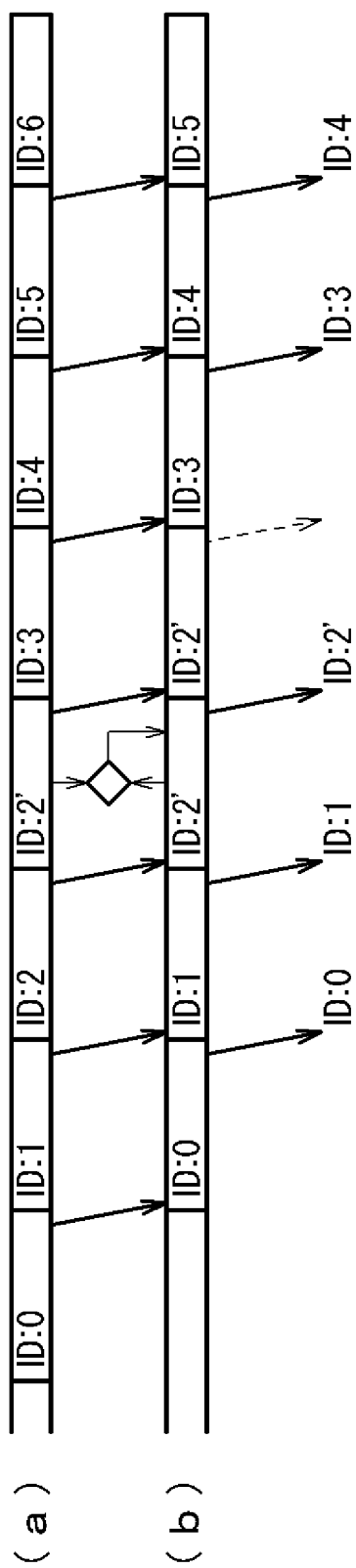




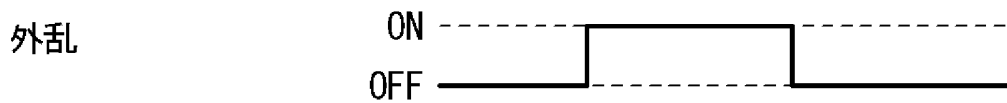
[図9]



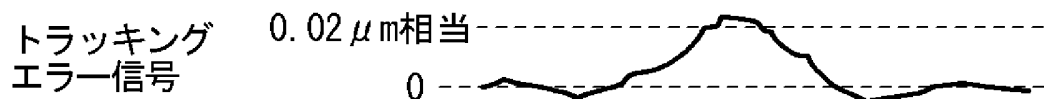
[図10]



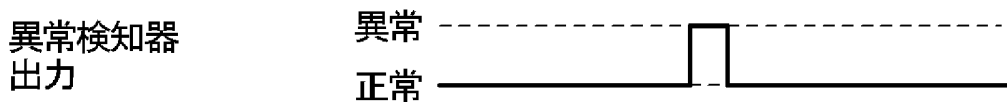
[図11A]



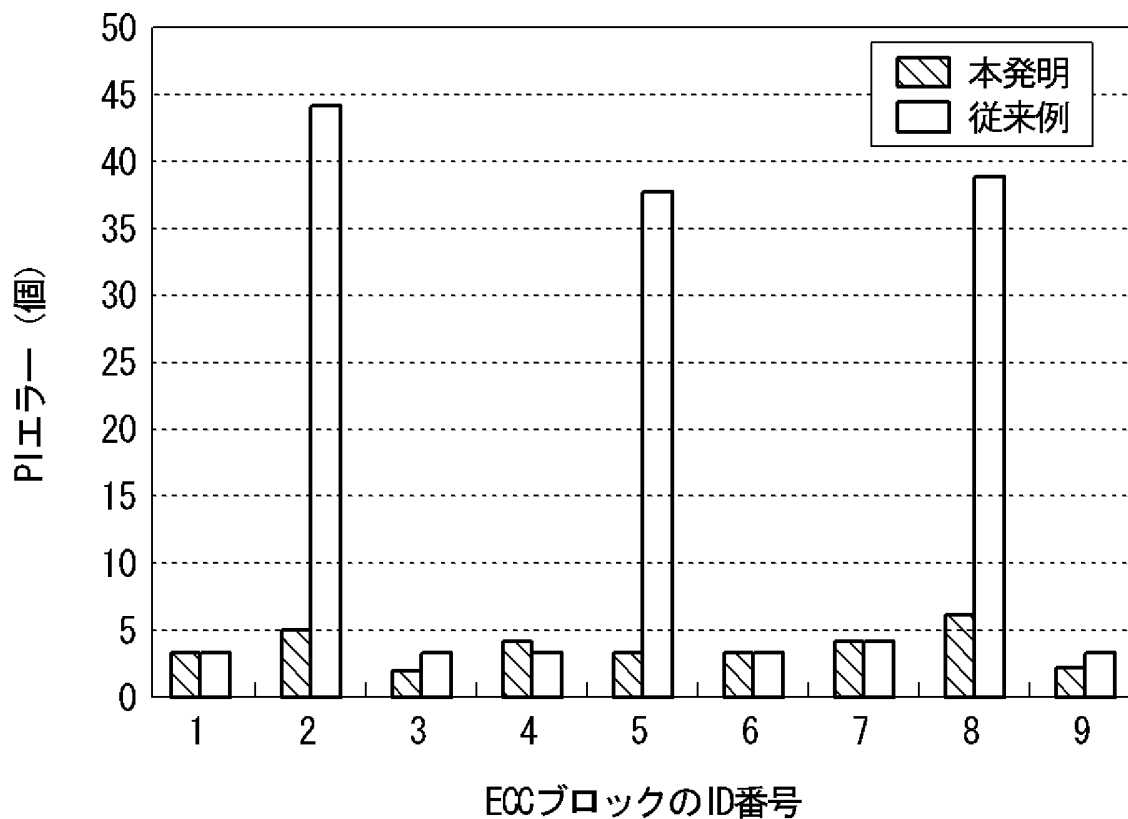
[図11B]



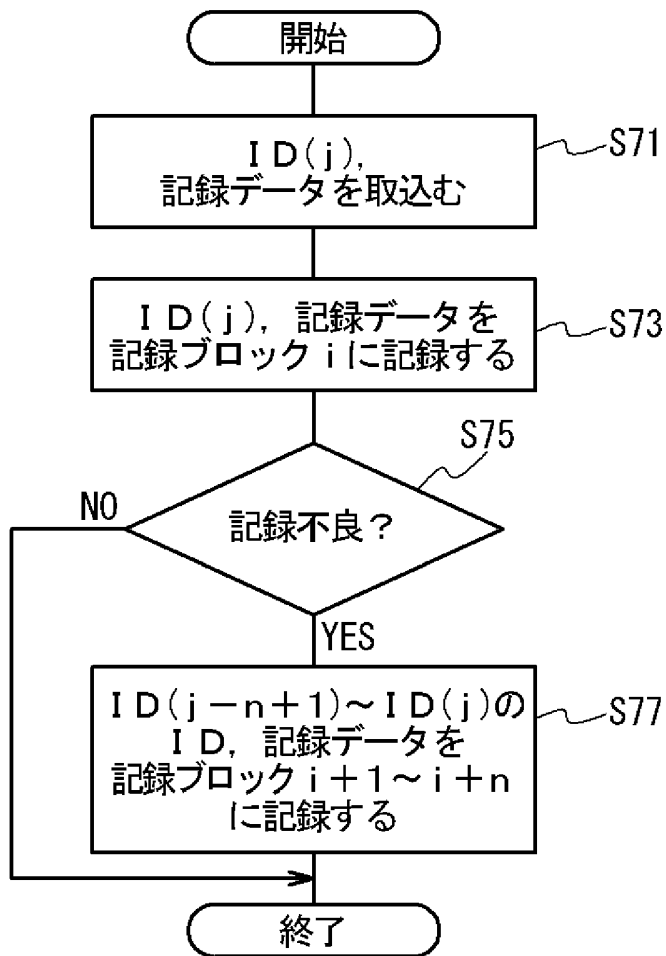
[図11C]



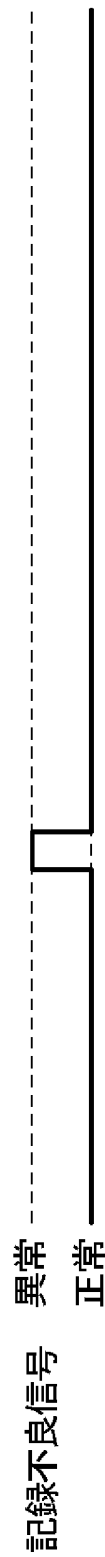
[図12]



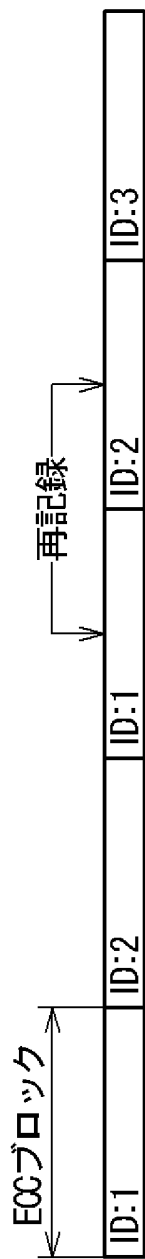
[図13]



[図14A]

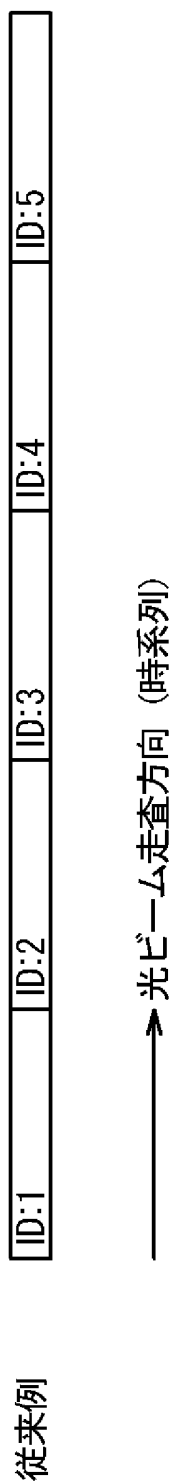


[図14B]

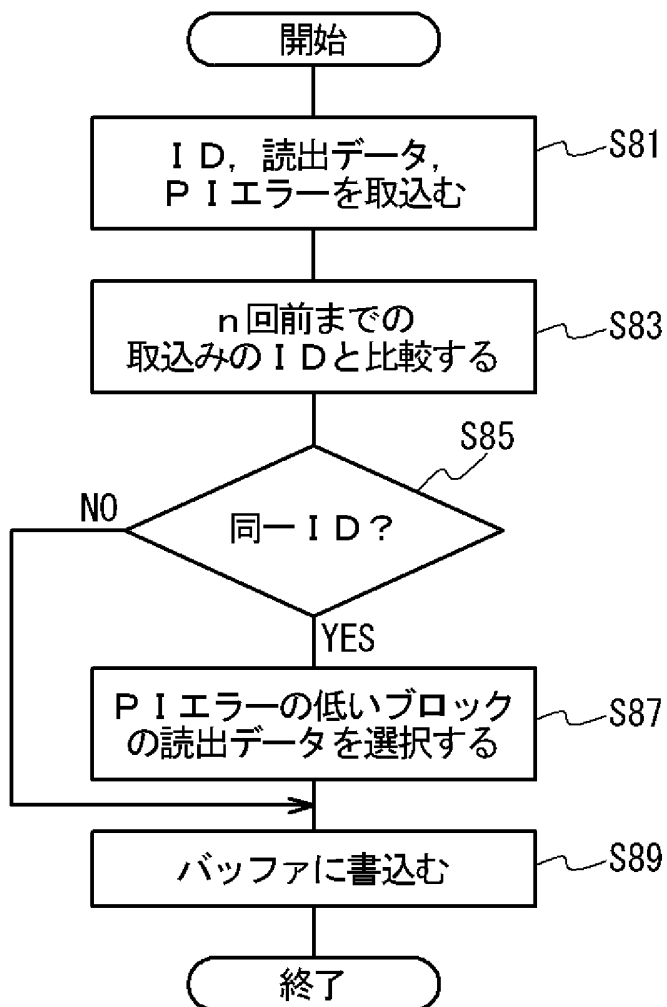


本発明

[図14C]

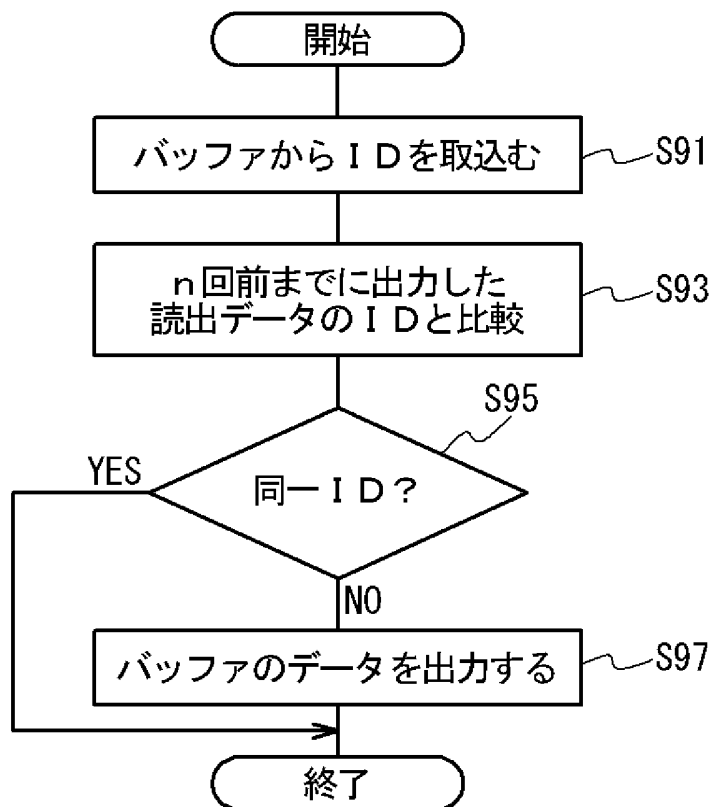


[図15]

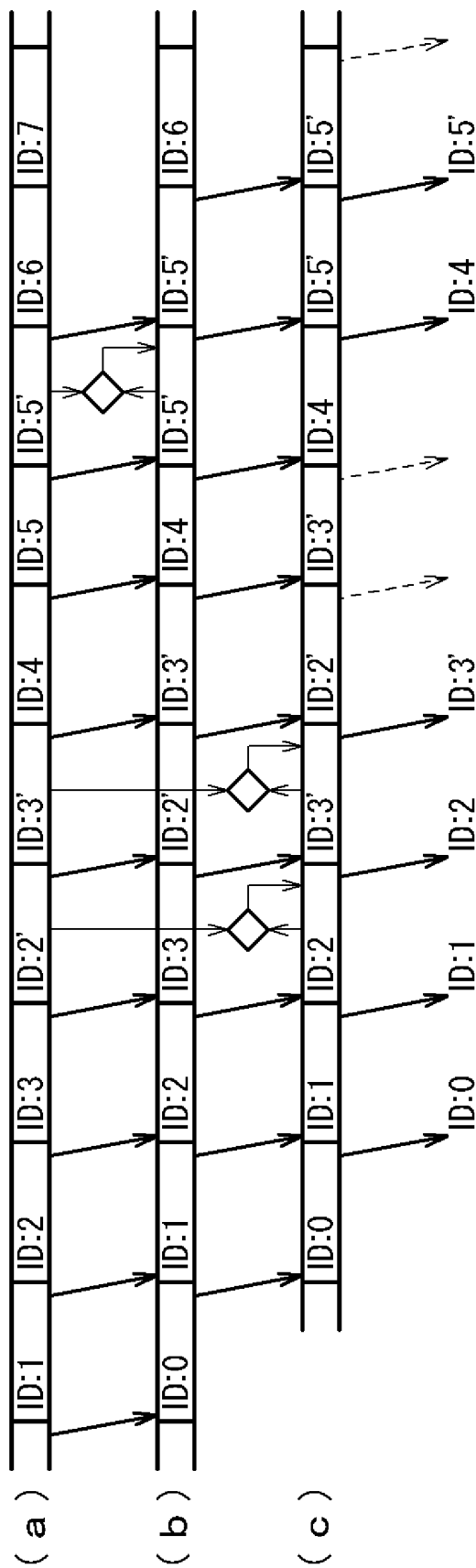




[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/004081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 Int.Cl<sup>7</sup> G11B20/12, 7/004, 7/0045, 20/10, 20/18

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> G11B20/12, 7/004, 7/0045, 20/10, 20/18

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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 10-149633 A (Toshiba Corp.), 02 June, 1998 (02.06.98), All pages; all drawings	1, 2, 8, 9, 18, 19, 25, 26, 36, 37
Y	(Family: none)	3-7, 10-17, 20-24, 27-35
X	JP 2000-076802 A (Hitachi, Ltd.), 14 March, 2000 (14.03.00), All pages; all drawings	1, 2, 8, 9, 18, 19, 25, 26, 36, 37
Y	(Family: none)	3-7, 10-17, 20-24, 27-37
Y	JP 9-027174 A (Canon Inc.), 28 January, 1997 (28.01.97), Par. Nos. [0014], [0019] (Family: none)	3, 5-7, 20, 22-24

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 application or patent 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 13 May, 2005 (13.05.05)	Date of mailing of the international search report 31 May, 2005 (31.05.05)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004081

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-510742 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 18 March, 2003 (18.03.03), Par. No. [0028] & WO 2001/022416 A1	4, 5, 21, 22
Y	JP 9-139029 A (Sony Corp.), 27 May, 1997 (27.05.97), Par. Nos. [0042] to [0043] (Family: none)	10-17, 27-34

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B20/12, 7/004, 7/0045, 20/10, 20/18

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> G11B20/12, 7/004, 7/0045, 20/10, 20/18

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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
X	JP 10-149633 A (株式会社東芝) 1998.06.02 全頁, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 8, 9, 18, 19, 25, 26, 36, 37
Y		3-7, 10-17, 20-24, 27-35
X	JP 2000-076802 A (株式会社日立製作所) 2000.03.14 全頁, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 8, 9, 18, 19, 25, 26, 36, 37
Y		3-7, 10-17,

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

の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  
13.05.2005

国際調査報告の発送日 31.5.2005

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)  
 齋藤 哲  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3591

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
		20-24, 27-37
Y	JP 9-027174 A (キャノン株式会社) 1997. 01. 28 段落【0014】、【0019】 (ファミリーなし)	3, 5-7, 20, 22-24
Y	JP 2003-510742 A (コーニンクレッカ フィリッ プス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2003. 03. 18 段落【0028】 & WO 2001/022416 A1	4, 5, 21, 22
Y	JP 9-139029 A (ソニー株式会社) 1997. 05. 27 段落【0042】 - 【0043】 (ファミリーなし)	10-17, 27-34