

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-114168

(P2006-114168A)

(43) 公開日 平成18年4月27日(2006.4.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/085 (2006.01)	G 1 1 B 7/085 A	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/005 (2006.01)	G 1 1 B 7/005 Z	5 D 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2004-302562 (P2004-302562)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成16年10月18日 (2004.10.18)		
		(74) 代理人	100102901
			弁理士 立石 篤司
		(72) 発明者	佐々木 啓之
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	5D090 AA01 BB12 CC04 DD03 FF25
			GG28 GG29 HH01
			5D117 AA02 AA10 CC01 CC06 DD01
			EE08 EE23

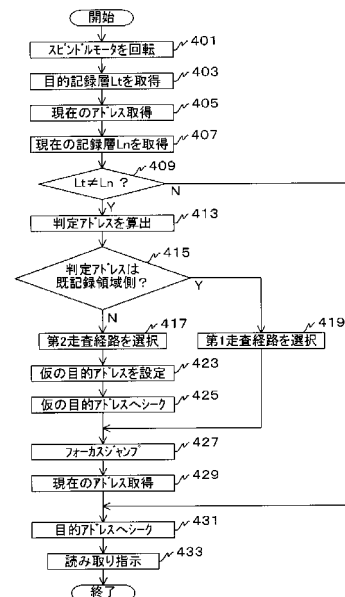
(54) 【発明の名称】 再生方法、光ディスク装置、プログラム及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在する光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生する。

【解決手段】光ディスクがセットされると、未記録領域と既記録領域との境界位置を示す管理情報パラメータを取得する。そして、再生要求コマンドに応じて、現在記録層 Ln 上の現在アドレスを起点とし、再生の対象アドレスである目的記録層 Lt 上の目的アドレスまで光スポットを走査する際に、判定アドレスが未記録領域側のアドレスのときには第2走査経路を選択し（ステップ417）、一方、判定アドレスが既記録領域側のアドレスのときには第1走査経路を選択する（ステップ419）。これにより、光スポットはレイヤー0及びレイヤー1における既記録領域に沿って目的アドレスまで走査されることとなり、走査に必要なアドレス情報を走査中に適宜、正確に取得でき、目的アドレスに光スポットを正確に形成することが可能となる。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 記録層と第 2 記録層とを含む複数の記録層を有する光ディスクに記録されている情報を再生する再生方法であって、

再生位置を検出するために、前記第 1 記録層上の第 1 アドレスを起点として再生の対象アドレスである前記第 2 記録層上の第 2 アドレスまで光スポットを走査する際に、前記第 1 記録層又は前記第 2 記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と前記第 1 アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第 1 走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第 2 走査経路の中から、前記第 1 記録層及び前記第 2 記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して前記第 2 アドレスに到達する走査経路を選択する工程を含む再生方法。

10

【請求項 2】

前記既記録領域は、個別にユーザデータが記録された複数の部分領域から構成され、

前記境界位置は、前記複数の部分領域のうちで最後にユーザデータの記録が行われた部分領域におけるユーザデータの終了アドレスであることを特徴とする請求項 1 に記載の再生方法。

【請求項 3】

前記第 1 走査経路は、前記起点で前記第 1 記録層から前記第 2 記録層にフォーカスジャンプし、該フォーカスジャンプ後に前記第 2 記録層内を前記第 2 アドレスに向かってシークする走査経路であり、

20

前記第 2 走査経路は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 2 アドレスと同じ位置近傍であって前記第 1 記録層に属する第 3 アドレスに向かって前記第 1 記録層内を前記起点からシークし、前記第 3 アドレスで前記第 1 記録層から前記第 2 記録層にフォーカスジャンプした後、前記第 2 記録層内を前記第 2 アドレスに向かってシークする走査経路であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の再生方法。

【請求項 4】

前記第 2 走査経路では、前記光ディスクの半径方向に関して、前記第 3 アドレスから前記第 2 アドレスに向かう方向が前記第 2 記録層におけるアドレスが増加する方向と同じ方向であることを特徴とする請求項 3 に記載の再生方法。

【請求項 5】

30

前記選択する工程では、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 1 アドレスと同じ位置近傍の前記第 2 記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記既記録領域側のアドレスである場合に、前記第 1 走査経路が選択されることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の再生方法。

【請求項 6】

前記選択する工程では、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 1 アドレスと同じ位置近傍の前記第 2 記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記未記録領域側のアドレスである場合に、前記第 2 走査経路が選択されることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の再生方法。

【請求項 7】

40

第 1 記録層と第 2 記録層とを含む複数の記録層を有する光ディスクに記録されている情報の再生が可能な光ディスク装置であって、

前記光ディスクの複数の記録層のうちのいずれかの記録層に対物レンズを介して光スポットを形成し、該記録層からの反射光を受光する光ピックアップ装置と；

再生位置を検出するため、前記第 1 記録層上の第 1 アドレスを起点として再生の対象アドレスである前記第 2 記録層上の第 2 アドレスまで前記光スポットを走査する際に、前記第 1 記録層又は前記第 2 記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と前記第 1 アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第 1 走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第 2 走査経路の中から、前記第 1 記録層及び前記第 2 記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して前記第 2 アドレス

50

スに到達する走査経路を選択するとともに、該走査経路に沿って前記光スポットを走査するように前記光ピックアップ装置を制御する制御装置と；

前記光ピックアップ装置の出力信号を用いて、情報を再生する処理装置と；を備える光ディスク装置。

【請求項 8】

前記既記録領域は、個別にユーザデータが記録された複数の部分領域から構成され、

前記境界位置は、前記複数の部分領域のうちで最後にユーザデータの記録が行われた部分領域におけるユーザデータの終了アドレスであることを特徴とする請求項 7 に記載の光ディスク装置。

【請求項 9】

前記第 1 走査経路は、前記起点で前記第 1 記録層から前記第 2 記録層にフォーカスジャンプし、該フォーカスジャンプ後に前記第 2 記録層内を前記第 2 アドレスに向かってシークする走査経路であり、

前記第 2 走査経路は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 2 アドレスと同じ位置近傍であって前記第 1 記録層に属する第 3 アドレスに向かって前記第 1 記録層内を前記起点からシークし、前記第 3 アドレスで前記第 1 記録層から前記第 2 記録層にフォーカスジャンプした後、前記第 2 記録層内を前記第 2 アドレスに向かってシークする走査経路であることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の光ディスク装置。

【請求項 10】

前記第 2 走査経路では、前記光ディスクの半径方向に関して、前記第 3 アドレスから前記第 2 アドレスに向かう方向が前記第 2 記録層におけるアドレスが増加する方向と同じ方向であることを特徴とする請求項 9 に記載の光ディスク装置。

【請求項 11】

前記制御装置は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 1 アドレスと同じ位置近傍の前記第 2 記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記既記録領域側のアドレスである場合に、前記第 1 走査経路を選択することを特徴とする請求項 7～10 のいずれか一項に記載の光ディスク装置。

【請求項 12】

前記制御装置は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 1 アドレスと同じ位置近傍の前記第 2 記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記未記録領域側のアドレスである場合に、前記第 2 走査経路を選択することを特徴とする請求項 7～10 のいずれか一項に記載の光ディスク装置。

【請求項 13】

第 1 記録層と第 2 記録層とを含む複数の記録層を有する光ディスクに記録されている情報の再生が可能な光ディスク装置に用いられるプログラムであって、

再生位置を検出するために、前記第 1 記録層上の第 1 アドレスを起点として再生の対象アドレスである前記第 2 記録層上の第 2 アドレスまで光スポットを走査する際に、前記第 1 記録層又は前記第 2 記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と前記第 1 アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第 1 走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第 2 走査経路の中から、前記第 1 記録層及び前記第 2 記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して前記第 2 アドレスに到達する走査経路を選択する手順と；を前記光ディスク装置の制御用コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 14】

前記既記録領域は、個別にユーザデータが記録された複数の部分領域から構成され、

前記境界位置は、前記複数の部分領域のうちで最後にユーザデータの記録が行われた部分領域におけるユーザデータの終了アドレスであることを特徴とする請求項 13 に記載のプログラム。

【請求項 15】

前記第 1 走査経路は、前記起点で前記第 1 記録層から前記第 2 記録層にフォーカスジャンプし、該フォーカスジャンプ後に前記第 2 記録層内を前記第 2 アドレスに向かってシークする走査経路であり、

前記第 2 走査経路は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 2 アドレスと同じ位置近傍の前記第 1 記録層に属する第 3 アドレスに向かって前記第 1 記録層内を前記起点からシークし、前記第 3 アドレスで前記第 1 記録層から前記第 2 記録層にフォーカスジャンプした後、前記第 2 記録層内を前記第 2 アドレスに向かってシークする走査経路であることを特徴とする請求項 13 に記載のプログラム。

ンプし、該フォーカスジャンプ後に前記第2記録層内を前記第2アドレスに向かってシークする走査経路であり、

前記第2走査経路は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第2アドレスと同じ位置近傍であって前記第1記録層に属する第3アドレスに向かって前記第1記録層内を前記起点からシークし、前記第3アドレスで前記第1記録層から前記第2記録層にフォーカスジャンプした後、前記第2記録層内を前記第2アドレスに向かってシークする走査経路であることを特徴とする請求項13又は14に記載のプログラム。

【請求項16】

前記第2走査経路では、前記光ディスクの半径方向に関して、前記第3アドレスから前記第2アドレスに向かう方向が前記第2記録層におけるアドレスが増加する方向と同じ方向であることを特徴とする請求項15に記載のプログラム。 10

【請求項17】

前記選択する手順として、前記光ディスクの半径方向に関して前記第1アドレスと同じ位置近傍の前記第2記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記既記録領域側のアドレスである場合に、前記第1走査経路を選択する手順を、前記制御用コンピュータに実行させることを特徴とする請求項13～16のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項18】

前記選択する手順として、前記光ディスクの半径方向に関して前記第1アドレスと同じ位置近傍の前記第2記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記未記録領域側のアドレスである場合に、前記第2走査経路を選択する手順を、前記制御用コンピュータに 20 実行させることを特徴とする請求項13～16のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項19】

請求項13～18のいずれか一項に記載のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、再生方法、光ディスク装置、プログラム及び記録媒体に係り、更に詳しくは、複数の記録層を有する光ディスクに記録されている情報を再生する再生方法、複数の記録層を有する光ディスクに記録されている情報の再生が可能な光ディスク装置、該光ディスク装置で用いられるプログラム及び該プログラムが記録された記録媒体に関する。 30

【背景技術】

【0002】

近年、デジタル技術の進歩及びデータ圧縮技術の向上に伴い、コンピュータプログラム、音楽情報、及び映像情報（以下「コンテンツ」ともいう）などを記録するための情報記録媒体として、DVD（digital versatile disc）などの光ディスクが注目されるようになり、その低価格化とともに、光ディスクに記録されている情報を再生するための光ディスク装置が普及するようになった。

【0003】

コンテンツの情報量は、年々増加する傾向にあり、光ディスクにおける記録容量の更なる増加が期待されている。そして、光ディスクの記録容量を増加させる手段の一つとして、複数の記録層を有する光ディスク及び該光ディスクをアクセス対象とする装置の開発が盛んに行われている。 40

【0004】

そして、2つの記録層を有する再生専用の光ディスクとして、片面に2つの記録層を有するDVD-ROM（以下「片面2層DVD-ROM」ともいう）が実用化されている。この片面2層DVD-ROMでは、一方からレーザ光を照射し、光ビームの焦点をそれぞれの記録層に合わせることで記録層毎の再生を行なっている。従って、ディスクを裏返すことなく各記録層に記録されている情報の再生が可能である。また、2つの情報記録が可能な記録層を有する光ディスクとして、片面に2つの記録層を有するDVD+R（以下「 50

片面２層DVD＋R」ともいう）がある。この片面２層DVD＋Rでは、ディスクを裏返すことなく各記録層への情報の記録及び各記録層に記録されている情報の再生が可能である。なお、片面に２つの記録層（レイヤー０、レイヤー１とする）を有する光ディスクを以下では片面２層ディスクともいう。

【０００５】

ところで、片面２層ディスクに対応した情報再生装置では、一方の記録層（Xとする）上のアドレス（現在アドレス）から他方の記録層（Yとする）上のアドレス（目的アドレス）に光スポットを走査する際の走査経路として、以下の２つの走査経路（走査経路Aと走査経路Bとする）の一方が採用されている。走査経路Aは、先ず現在アドレス位置で記録層Xから記録層Yにフォーカスジャンプし、そして記録層Y内を目的アドレスに向かってシークする経路である。走査経路Bは、先ずディスクの半径方向に関して目的アドレスと同じ位置の記録層X上のアドレスを仮の目的アドレスとして設定し、目的アドレスから仮の目的アドレスまでシーク後、仮の目的アドレス位置で記録層Xから記録層Yにフォーカスジャンプする経路である（例えば、特許文献１参照）。一般的には、走査経路Aのほうが走査経路Bに比べて走査速度の高速化が容易であるため、走査経路Aが多くの片面２層ディスクに対応した情報再生装置で採用されている。なお、フォーカスジャンプとシークとを平行して行う装置も考案されている（例えば、特許文献２参照）。 10

【０００６】

例えば図１６（A）に示されるように、レイヤー０ではデータ領域のすべてが既記録領域であり、レイヤー１ではデータ領域の一部（内周側）に未記録領域が存在している片面２層ディスク（例えばファイナライズ前の片面２層DVD＋R）において、レイヤー０上の内周側のアドレスa（現在アドレス）からレイヤー１の既記録領域内のアドレスb（目的アドレス）に光スポットを走査する際に、上記走査経路Aでは、図１６（B）に示されるように、先ず、アドレスaの位置でレイヤー１にフォーカスジャンプする。しかしながら、この場合にはディスクの半径方向に関してアドレスaと同じ位置のレイヤー１が未記録領域であるため、再生データに含まれるアドレス情報を取得できず、フォーカスジャンプが正しく行われぬおそれがある。 20

【０００７】

また、例えば図１６（C）に示されるように、アドレスb（現在アドレス）からアドレスa（目的アドレス）に光スポットを走査する際に、前記走査経路Bでは、先ず、仮の目的アドレスa'を設定し、該仮の目的アドレスa'までレイヤー１内をシークする。しかしながら、この場合には仮の目的アドレスa'が未記録領域内にあるため、再生データに含まれるアドレス情報を取得できず、シークエラーとなるおそれがある。 30

【０００８】

このように、片面２層ディスクに対応した情報再生装置において、未記録領域と既記録領域とが混在すると、目的アドレスが既記録領域内にあるにもかかわらず、目的アドレスに記録されている情報を再生することができない場合があった。

【０００９】

【特許文献１】特開平９－２８２６７５号公報

【特許文献２】特開２００２－８２５２号公報 40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第１の目的は、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在する光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生することができる再生方法及び光ディスク装置を提供することにある。

【００１１】

また、本発明の第２の目的は、光ディスク装置の制御用コンピュータにて実行され、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在する光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生することを可能とするプログラム及びそのプログラムが記録され 50

た記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1に記載の発明は、第1記録層と第2記録層とを含む複数の記録層を有する光ディスクに記録されている情報を再生する再生方法であって、再生位置を検出するために、前記第1記録層上の第1アドレスを起点として再生の対象アドレスである前記第2記録層上の第2アドレスまで光スポットを走査する際に、前記第1記録層又は前記第2記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と前記第1アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第1走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第2走査経路の中から、前記第1記録層及び前記第2記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して前記第2アドレスに到達する走査経路を選択する工程と；を含む再生方法である。

【0013】

これによれば、再生位置を検出するために、第1記録層上の第1アドレスを起点として、再生の対象アドレスである第2記録層上の第2アドレスまで光スポットを走査する際に、第1記録層又は第2記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と第1アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第1走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第2走査経路の中から、第1記録層及び第2記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して第2アドレスに到達する走査経路が選択される。この場合には、光スポットは既記録領域に沿って第2アドレスまで走査されるため、走査に必要なアドレス情報を走査中に適宜、正確に取得することが可能となる。その結果、第2アドレスに光スポットを正確に形成することができる。従って、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在している光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生することが可能となる。

【0014】

この場合において、請求項2に記載の再生方法の如く、前記既記録領域が個別にユーザデータが記録された複数の部分領域から構成される場合に、前記境界位置は、前記複数の部分領域のうちで最後にユーザデータの記録が行われた部分領域におけるユーザデータの終了アドレスであることとすることができる。

【0015】

上記請求項1及び2に記載の各再生方法において、請求項3に記載の再生方法の如く、前記第1走査経路は、前記起点で前記第1記録層から前記第2記録層にフォーカスジャンプし、該フォーカスジャンプ後に前記第2記録層内を前記第2アドレスに向かってシークする走査経路であり、前記第2走査経路は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第2アドレスと同じ位置近傍であって前記第1記録層に属する第3アドレスに向かって前記第1記録層内を前記起点からシークし、前記第3アドレスで前記第1記録層から前記第2記録層にフォーカスジャンプした後、前記第2記録層内を前記第2アドレスに向かってシークする走査経路であることとすることができる。

【0016】

この場合において、請求項4に記載の再生方法の如く、前記第2走査経路では、前記光ディスクの半径方向に関して、前記第3アドレスから前記第2アドレスに向かう方向が前記第2記録層におけるアドレスが増加する方向と同じ方向であることとすることができる。

【0017】

上記請求項1～4に記載の各再生方法において、請求項5に記載の再生方法の如く、前記選択する工程では、前記光ディスクの半径方向に関して前記第1アドレスと同じ位置近傍の前記第2記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記既記録領域側のアドレスである場合に、前記第1走査経路が選択されることとすることができる。

【0018】

上記請求項1～4に記載の各再生方法において、請求項6に記載の再生方法の如く、前

記選択する工程では、前記光ディスクの半径方向に関して前記第1アドレスと同じ位置近傍の前記第2記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記未記録領域側のアドレスである場合に、前記第2走査経路が選択されることとすることができる。

【0019】

請求項7に記載の発明は、第1記録層と第2記録層とを含む複数の記録層を有する光ディスクに記録されている情報の再生が可能な光ディスク装置であって、前記光ディスクの複数の記録層のうちのいずれかの記録層に対物レンズを介して光スポットを形成し、該記録層からの反射光を受光する光ピックアップ装置と；再生位置を検出するため、前記第1記録層上の第1アドレスを起点として再生の対象アドレスである前記第2記録層上の第2アドレスまで前記光スポットを走査する際に、前記第1記録層又は前記第2記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と前記第1アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第1走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第2走査経路の中から、前記第1記録層及び前記第2記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して前記第2アドレスに到達する走査経路を選択するとともに、該走査経路に沿って前記光スポットを走査するように前記光ピックアップ装置を制御する制御装置と；前記光ピックアップ装置の出力信号を用いて、情報を再生する処理装置と；を備える光ディスク装置である。

10

【0020】

これによれば、再生位置を検出するため、第1記録層上の第1アドレスを起点として再生の対象アドレスである第2記録層上の第2アドレスまで光スポットを走査する際に、制御装置により、第1記録層又は第2記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と第1アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第1走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第2走査経路の中から、第1記録層及び第2記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して第2アドレスに到達する走査経路が選択される。そして、該走査経路に沿って光スポットが走査されるように光ピックアップ装置が制御される。この場合には、光スポットは既記録領域に沿って第2アドレスまで走査されるため、制御装置は、走査に必要なアドレス情報を走査中に適宜、正確に取得することが可能となる。その結果、第2アドレスに光スポットが正確に形成されることとなる。そして、処理装置により、光ピックアップ装置の出力信号を用いて、情報が再生される。ここでは、第2アドレスに光スポットが正確に形成されているため、情報を正しく再生することができる。従って、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在している光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生することが可能となる。

20

30

【0021】

この場合において、請求項8に記載の光ディスク装置の如く、前記既記録領域が個別にユーザデータが記録された複数の部分領域から構成される場合に、前記境界位置は、前記複数の部分領域のうちで最後にユーザデータの記録が行われた部分領域におけるユーザデータの終了アドレスであることとすることができる。

【0022】

上記請求項7及び8に記載の各光ディスク装置において、請求項9に記載の光ディスク装置の如く、前記第1走査経路は、前記起点で前記第1記録層から前記第2記録層にフォーカスジャンプし、該フォーカスジャンプ後に前記第2記録層内を前記第2アドレスに向かってシークする走査経路であり、前記第2走査経路は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第2アドレスと同じ位置近傍であって前記第1記録層に属する第3アドレスに向かって前記第1記録層内を前記起点からシークし、前記第3アドレスで前記第1記録層から前記第2記録層にフォーカスジャンプした後、前記第2記録層内を前記第2アドレスに向かってシークする走査経路であることとすることができる。

40

【0023】

この場合において、請求項10に記載の光ディスク装置の如く、前記第2走査経路では、前記光ディスクの半径方向に関して、前記第3アドレスから前記第2アドレスに向かう

50

方向が前記第 2 記録層におけるアドレスが増加する方向と同じ方向であることとすることができる。

【0024】

上記請求項 7～10 に記載の各光ディスク装置において、請求項 11 に記載の光ディスク装置の如く、前記制御装置は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 1 アドレスと同じ位置近傍の前記第 2 記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記既記録領域側のアドレスである場合に、前記第 1 走査経路を選択することとすることができる。

【0025】

上記請求項 7～10 に記載の各光ディスク装置において、請求項 12 に記載の光ディスク装置の如く、前記制御装置は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 1 アドレスと同じ位置近傍の前記第 2 記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記未記録領域側のアドレスである場合に、前記第 2 走査経路を選択することとすることができる。

10

【0026】

請求項 13 に記載の発明は、第 1 記録層と第 2 記録層とを含む複数の記録層を有する光ディスクに記録されている情報の再生が可能な光ディスク装置に用いられるプログラムであって、再生位置を検出するため、前記第 1 記録層上の第 1 アドレスを起点として再生の対象アドレスである前記第 2 記録層上の第 2 アドレスまで光スポットを走査する際に、前記第 1 記録層又は前記第 2 記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と前記第 1 アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第 1 走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第 2 走査経路の中から、前記第 1 記録層及び前記第 2 記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して前記第 2 アドレスに到達する走査経路を選択する手順と；を前記光ディスク装置の制御用コンピュータに実行させるプログラムである。

20

【0027】

これによれば、本発明のプログラムが所定のメモリにロードされ、その先頭アドレスがプログラムカウンタにセットされると、光ディスク装置の制御用コンピュータは、再生位置を検出するため、第 1 記録層上の第 1 アドレスを起点として再生の対象アドレスである第 2 記録層上の第 2 アドレスまで光スポットを走査する際に、第 1 記録層又は第 2 記録層における未記録領域と既記録領域との既知の境界位置と第 1 アドレスとの位置関係に基づいて、フォーカスジャンプ後にシークを行う第 1 走査経路及びフォーカスジャンプに先立ってシークを行う第 2 走査経路の中から、第 1 記録層及び第 2 記録層の少なくとも一方における既記録領域を走査して第 2 アドレスに到達する走査経路を選択する。すなわち、本発明のプログラムによれば、光ディスク装置の制御用コンピュータに請求項 1 に記載の発明に係る再生方法を実行させることができ、これにより、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在している光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生することが可能となる。

30

【0028】

この場合において、請求項 14 に記載のプログラムの如く、前記既記録領域が個別にユーザデータが記録された複数の部分領域から構成される場合に、前記境界位置は、前記複数の部分領域のうちで最後にユーザデータの記録が行われた部分領域におけるユーザデータの終了アドレスであることとすることができる。

40

【0029】

上記請求項 13 及び 14 に記載の各プログラムにおいて、請求項 15 に記載のプログラムの如く、前記第 1 走査経路は、前記起点で前記第 1 記録層から前記第 2 記録層にフォーカスジャンプし、該フォーカスジャンプ後に前記第 2 記録層内を前記第 2 アドレスに向かってシークする走査経路であり、前記第 2 走査経路は、前記光ディスクの半径方向に関して前記第 2 アドレスと同じ位置近傍であって前記第 1 記録層に属する第 3 アドレスに向かって前記第 1 記録層内を前記起点からシークし、前記第 3 アドレスで前記第 1 記録層から前記第 2 記録層にフォーカスジャンプした後、前記第 2 記録層内を前記第 2 アドレスに向かってシークする走査経路であることとすることができる。

50

【0030】

この場合において、請求項16に記載のプログラムの如く、前記第2走査経路では、前記光ディスクの半径方向に関して、前記第3アドレスから前記第2アドレスに向かう方向が前記第2記録層におけるアドレスが増加する方向と同じ方向であることができる。

【0031】

上記請求項13～16に記載の各プログラムにおいて、請求項17に記載のプログラムの如く、前記選択する手順として、前記光ディスクの半径方向に関して前記第1アドレスと同じ位置近傍の前記第2記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記既記録領域側のアドレスである場合に、前記第1走査経路を選択する手順を、前記制御用コンピュータに実行させることとすることができる。

10

【0032】

上記請求項13～16に記載の各プログラムにおいて、請求項18に記載のプログラムの如く、前記選択する手順として、前記光ディスクの半径方向に関して前記第1アドレスと同じ位置近傍の前記第2記録層に属するアドレスである判定アドレスが、前記未記録領域側のアドレスである場合に、前記第2走査経路を選択する手順を、前記制御用コンピュータに実行させることとすることができる。

【0033】

請求項19に記載の発明は、請求項13～18のいずれか一項に記載のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

20

【0034】

これによれば、請求項13～18のいずれか一項に記載のプログラムが記録されているために、コンピュータに実行させることにより、結果として複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在している光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明の一実施形態を図1～図14(C)に基づいて説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る光ディスク装置20の概略構成が示されている。

【0036】

この図1に示される光ディスク装置20は、スパイラル状又は同心円状のトラックがそれぞれ形成された複数の記録層を有する光ディスク15を回転駆動するためのスピンドルモータ22、光ピックアップ装置23、シークモータ21、レーザ制御回路24、駆動制御回路26、再生信号処理回路28、バッファRAM34、バッファマネージャ37、インターフェース38、フラッシュメモリ39、CPU40及びRAM41などを備え、光ディスク15に記録されている情報を再生する情報再生装置である。なお、図1における矢印は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。また、光ディスク装置20は、前記片面2層DVD-ROM及び前記片面2層DVD+Rに対応可能であるものとする。

30

【0037】

前記光ピックアップ装置23は、光ディスク15の複数の記録層のうちのいずれかの記録層（以下「対象記録層」ともいう）にレーザ光を集光するとともに、前記対象記録層からの反射光を受光するための装置である。この光ピックアップ装置23は、半導体レーザ、該半導体レーザから出射された光束を集光して対象記録層に光スポットを形成する対物レンズ、対象記録層で反射された戻り光束を受光する受光器、及び前記対物レンズを駆動する駆動系（フォーカシングアクチュエータ及びトラッキングアクチュエータ）（いずれも図示省略）などを含んで構成されている。前記受光器は複数の受光素子（又は複数の受光領域）を有し、受光素子（又は受光領域）毎にその受光量に応じた信号（光電変換信号）を生成し、前記再生信号処理回路28に出力する。前記フォーカシングアクチュエータは、前記対物レンズの光軸方向に対物レンズを駆動するためのアクチュエータである。ま

40

50

た、前記トラッキングアクチュエータは、トラックの接線方向及び対物レンズの光軸方向のいずれにも直交する方向であるトラッキング方向に対物レンズを駆動するためのアクチュエータである。

【0038】

前記シークモータ21は、光ピックアップ装置23をスレッジ方向に駆動するためのモータである。このシークモータ21を介して光ピックアップ装置23を駆動し、目的とする位置近傍に光スポットを形成する動作は粗シーク動作あるいは単に粗シークとも呼ばれている。

【0039】

前記再生信号処理回路28は、前記受光器の出力信号（複数の光電変換信号）に基づいて、従来の光ディスク装置と同様にして、サーボ信号（フォーカスエラー信号やトラックエラー信号など）及びRF信号などを取得する。ここで得られたサーボ信号は前記駆動制御回路26に出力される。さらに、再生信号処理回路28は、RF信号に対して復号処理及び誤り検出処理などを行い、誤りが検出されたときには誤り訂正処理を行った後、再生データとして前記バッファマネージャ37を介して前記バッファRAM34に格納する。また、再生データに含まれるアドレス情報はCPU40に出力される。

【0040】

前記駆動制御回路26は、トラッキング方向に関する前記対物レンズの位置ずれを補正するために、再生信号処理回路28からのトラックエラー信号に基づいて前記トラッキングアクチュエータの駆動信号を生成する。また、駆動制御回路26は、対物レンズのフォーカスずれを補正するために、フォーカスエラー信号に基づいて前記フォーカシングアクチュエータの駆動信号を生成する。ここで生成された各駆動信号は光ピックアップ装置23に出力される。これにより、トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。なお、トラッキングアクチュエータを駆動して対物レンズをシフトさせ、目的とする位置に光スポットを形成する動作は密シーク動作あるいは単に密シークとも呼ばれている。

【0041】

また、駆動制御回路26は、対物レンズの光軸方向に関して光スポットの形成位置を一方の記録層から他方の記録層に変更する、いわゆるフォーカスジャンプの指示に応じて、フォーカシングアクチュエータを駆動するための駆動信号を生成する。ここで生成された駆動信号は光ピックアップ装置23に出力される。

【0042】

さらに、駆動制御回路26は、CPU40の指示に基づいて、シークモータ21を駆動するための駆動信号及びスピンドルモータ22を駆動するための駆動信号を生成する。各駆動信号は、それぞれシークモータ21及びスピンドルモータ22に出力される。

【0043】

前記バッファRAM34には、光ディスク15から再生したデータ（再生データ）などが一時的に格納される。このバッファRAM34へのデータの入出力は、前記バッファマネージャ37によって管理されている。

【0044】

前記レーザ制御回路24は、前記光ピックアップ装置23を構成する半導体レーザの発光パワーを制御する。具体的には、半導体レーザの駆動信号を生成し、光ピックアップ装置23に出力する。

【0045】

前記インターフェース38は、上位装置90（例えば、パソコン）との双方向の通信インターフェースであり、ATAPI（AT Attachment Packet Interface）、SCSI（Small Computer System Interface）及びUSB（Universal Serial Bus）などの標準インターフェースに準拠している。

【0046】

前記フラッシュメモリ39には、CPU40にて解読可能なコードで記述された本発明に係るプログラムを含む各種プログラム及び半導体レーザの発光特性などが格納されている

る。

【0047】

前記CPU40は、フラッシュメモリ39に格納されている上記プログラムに従って前記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータなどをRAM41及びバッファRAM34に保存する。

【0048】

ここで、現在市販されている再生専用の情報記録媒体として、DVD-ROMについて簡単に説明する（ECMA-267参照）。このDVD-ROMには記録層が1つのシングルレイヤーディスク（Single Layer Disc、以下「1層DVD-ROM」ともいう）と、前記片面2層DVD-ROMとがある。片面2層DVD-ROMはさらに、トラックパス（再生走査経路）に関して、パラレルトラックパス（Parallel track path、以下「PTP」という）方式と、オポジットトラックパス（Opposite track path、以下「OTP」という）方式の2種類に分けられる。

【0049】

上記1層DVD-ROMでは、図2（A）に示されるように、その記録層に、ディスクの内周から外周に向かって、リードイン領域（Lead-in Zone）、データ領域（Data Zone）及びリードアウト領域（Lead-out Zone）に分割されたインフォメーション領域（Information Area）が設けられている。そして、リードイン領域からリードアウト領域へ向かって、すなわち、ディスクの内周から外周に向かって連続して増加する物理アドレス（PBA）が割り振られている。この場合のトラックパスの方向は、リードイン領域からリードアウト領域に向かう方向である。

【0050】

前記PTP方式の片面2層DVD-ROMでは、図2（B）に示されるように、各記録層に、ディスクの内周から外周に向かって、リードイン領域、データ領域及びリードアウト領域に分割されたインフォメーション領域がそれぞれ設けられている。すなわち、PTP方式の片面2層DVD-ROMでは、記録層毎にインフォメーション領域を個別に有し、各記録層は互いに独立した記録層と捉えることができる。そして、各記録層では、リードイン領域からリードアウト領域へ向かって、連続して増加する物理アドレスがそれぞれ割り振られている。この場合のトラックパスの方向は、各記録層ともにリードイン領域からリードアウト領域に向かう方向である。

【0051】

また、PTP方式の片面2層DVD-ROMでは、図2（B）に示されるように、各記録層におけるリードイン領域の開始位置と終了位置、各記録層におけるデータ領域の開始位置、及び各記録層におけるリードアウト領域の終了位置は、それぞれ互いに同一半径位置にある。一方、各記録層におけるリードアウト領域の開始位置、言い換えると、データ領域の終了位置は、記録層毎に互いに異なる場合がある。図2（B）に示されるように、各記録層におけるデータ領域の終了位置が互いに異なる場合には、その差分領域にはリードアウトが記録される。なお、半径位置とはディスクの半径方向に関する位置であり、ディスクの回転中心を基準としている。

【0052】

一方、前記OTP方式の片面2層DVD-ROMでは、図2（C）に示されるように、レイヤー0に、ディスクの内周から外周に向かって、リードイン領域、データ領域、中間領域が設けられ、レイヤー1に、ディスクの外周から内周に向かって、中間領域、データ領域、リードアウト領域が設けられている。そして、レイヤー0では、リードイン領域から中間領域へ向かって連続して増加する物理アドレスが割り振られ、レイヤー1では、中間領域からリードアウト領域へ向かって、レイヤー0の物理アドレスをビット反転したアドレスが割り振られている。すなわち、レイヤー1では、中間領域からリードアウト領域に向かって物理アドレスが連続して増加している。この場合のトラックパスの方向は、レイヤー0ではリードイン領域から中間領域に向かう方向であり、レイヤー1では中間領域からリードアウト領域に向かう方向である。そこで、レイヤー0とレイヤー1は連続した

1つのレイヤーとして扱うことができる。

【0053】

また、OTP方式の片面2層DVD-ROMでは、リードイン領域の開始位置とリードアウト領域の終了位置、レイヤー0のデータ領域の終了位置とレイヤー1のデータ領域の開始位置、及び各記録層の中間領域の開始位置及び終了位置は、それぞれ互いに同一半径位置にある。一方、レイヤー0のデータ領域の開始位置とレイヤー1のデータ領域の終了位置とは必ずしも一致しない。この場合も、図2(C)に示されるように、PTP方式の片面2層DVD-ROMと同様に、その差分領域にはリードアウトが記録される。

【0054】

次に、本実施形態で用いられる前記光ディスク15について説明する。この光ディスク15は、前記片面2層DVD+Rの規格に準拠した2層ディスクである。片面2層DVD+Rは、前記OTP方式の片面2層DVD-ROMとの互換性を有している。なお、以下では、1つの記録層を有するDVD+Rを「1層DVD+R」ともいう。

【0055】

光ディスク15は、一例として図3に示されるように、レイヤー0に、ディスクの内周から外周に向かって、リードイン領域、データ領域及び中間領域が設けられ、レイヤー1に、ディスクの外周から内周に向かって、中間領域、データ領域及びリードアウト領域が設けられている。そして、レイヤー0では、リードイン領域から中間領域へ向かって連続して増加する物理アドレスが割り振られ、レイヤー1では、中間領域からリードアウト領域へ向かって、レイヤー0の物理アドレスをビット反転したアドレスが割り振られている。すなわち、レイヤー1では、中間領域からリードアウト領域に向かって、言い換えるとディスクの外周から内周に向かって、物理アドレスが連続して増加している。また、なお、光ディスク15は、光ピックアップ装置23に近い記録層がレイヤー0となるように、光ディスク装置20にセットされるものとする。この場合のトラックパスの方向は、前記OTP方式の片面2層DVD-ROMと同様に、レイヤー0ではリードイン領域から中間領域に向かう方向であり、レイヤー1では中間領域からリードアウト領域に向かう方向である。

【0056】

光ディスク15では、レイヤー0及びレイヤー1の一方の記録層（第1記録層）上の現在アドレス（第1アドレス）を起点として、他方の記録層（第2記録層）上の目的アドレス（第2アドレス）まで光スポットを走査する際の走査経路として、以下の2通りの走査経路（第1走査経路、第2走査経路）が選択肢として考えられる。ここで、各走査経路の具体例として、レイヤー0上の現在アドレスを起点として、光スポットをレイヤー1上の目的アドレスまで走査する場合について図4(A)及び図4(B)を用いて説明する。

【0057】

前記第1走査経路では、一例として図4(A)に示されるように、先ず、前記フォーカシングアクチュエータを駆動して現在アドレスでフォーカスジャンプを行い、対物レンズの光軸方向に関する光スポットのフォーカス位置をレイヤー0からレイヤー1に変更する（ステップ1）。次に、レイヤー1内を目的アドレスに向かってシークする（ステップ2）。このステップ2では、シークの距離が短くて、前記トラッキングアクチュエータによる対物レンズのシフトで対応可能な場合には、前記密シークのみが行われ、一方、シークの距離が長くて、前記トラッキングアクチュエータによる対物レンズのシフトでは対応できない場合には、前記粗シーク後に、前記密シークが行われる。

【0058】

前記第2走査経路では、一例として図4(B)に示されるように、先ず、目的アドレスと同一の半径位置近傍にあるレイヤー0上のアドレスを仮の目的アドレス（第3アドレス）として設定し、該仮の目的アドレスに向かってレイヤー0内をシークする（ステップ1）。このステップ1では、シーク時間を短縮するために粗シークのみが行われる。次に、前記仮の目的アドレスでレイヤー1にフォーカスジャンプし（ステップ2）、該フォーカスジャンプ後、レイヤー1内を目的アドレスに向かって密シークする（ステップ3）。

【0059】

また、片面2層DVD+Rでは、1層DVD+Rの場合（例えば、ECMA-349参照）と同様に、マルチトラック、マルチセッション記録方式が採用されている。ここで、光ディスク15でのマルチセッション記録方式について簡単に説明する。なお、ユーザデータの記録は、レイヤー1に先駆けてレイヤー0に対して行われるものとする。

【0060】

マルチセッション記録方式では、最初のセッション（以下「第1セッション」という）は、リードイン、ユーザデータ及びクロージャ（Closure）から構成される。2番目のセッション（以下「第2セッション」という）以降のセッションは、イントロ（Intro）、ユーザデータ及びクロージャから構成される。最終のセッション（以下「最終セッション」という）は、イントロ、ユーザデータ及びリードアウトから構成される。 10

【0061】

マルチセッション記録方式における管理情報は、図5（A）に示されるように、「識別ID」、「未知の識別IDに対する制約情報」、「ドライブID」、「セッション番号」、複数（図5（A）では、一例としてN+1個）の「セッションアイテム」、及び「予約」から成る。前記「識別ID」には管理情報の識別IDが格納される。前記「未知の識別IDに対する制約情報」には前記識別IDが未知のIDであった場合にドライブ装置が制限すべき動作に関する情報が格納される。この制約情報としては、一例として、データ領域への記録の禁止、当該管理情報の書き換えの禁止などがある。前記「セッション番号」には当該管理情報が記録されているセッションの番号が格納される。前記「セッションアイテム」はディスク上に記録されているセッションやフラグメントに関する情報が格納され、当該セッション内のフラグメントの記録位置に関する情報が格納されたフラグメントアイテムと、当該セッションより前のセッションの記録位置に関する情報が格納されたプリビアセッションアイテムとから構成される。前記「予約」は将来のために予約されている領域である。 20

【0062】

前記フラグメントアイテムは、図5（B）に示されるように、「フラグメントアイテムID」、「フラグメント番号」、「フラグメント開始アドレス」、「フラグメント終了アドレス」、及び「予約」から成る。前記「フラグメントアイテムID」には当該管理情報の識別IDが格納される。前記「フラグメント番号」には当該管理情報が管理するフラグメントの番号が格納される。前記「フラグメント開始アドレス」には当該管理情報が管理するフラグメントの開始アドレスが格納される。前記「フラグメント終了アドレス」には当該管理情報が管理するフラグメントの終了アドレスが格納される。前記「予約」は将来のために予約されている領域である。 30

【0063】

前記プリビアセッションアイテムは、図5（C）に示されるように、当該セッションより前のセッションに関する情報が格納された管理情報であり、「プリビアセッションアイテムID」、「プリビアセッションアイテム番号」、「プリビアセッションアイテム開始アドレス」、「プリビアセッションアイテム終了アドレス」、及び「予約」から成る。前記「プリビアセッションアイテムID」には当該管理情報の識別IDが格納される。前記「プリビアセッションアイテム番号」には当該管理情報が管理するセッションの番号が格納される。前記「プリビアセッションアイテム開始アドレス」には当該管理情報が管理するセッションの開始アドレスが格納される。前記「プリビアセッションアイテム終了アドレス」には当該管理情報が管理するセッションの終了アドレスが格納される。前記「予約」は将来のために予約されている領域である。 40

【0064】

第1セッションにユーザデータが記録され、該セッションがクローズされたときの状態が、一例として図6（A）に示されている。そして、第1セッション内に存在するフラグメントの記録位置に関する情報（開始アドレス及び終了アドレス）を含む管理情報がリードイン内の管理情報領域に記録されている。また、レイヤー1のリードアウト領域にも所 50

定の情報が記録されている。

【0065】

続いて、次のセッション（第2セッション）がレイヤー0とレイヤー1の2つの記録層にまたがって追記され、該セッションがクローズされたときの状態が、一例として図6（B）に示されている。ここでは、ユーザデータが2つの記録層にまたがって記録されている。この場合には、各記録層の中間領域に該領域が中間領域であることを示すデータがそれぞれ記録されている。そして、第2セッション内に存在するフラグメントの記録位置に関する情報（開始アドレス及び終了アドレス）と第1セッションの記録位置に関する情報（開始アドレス及び終了アドレス）を含む管理情報が第2セッションのイントロ内の管理情報領域に記録されている。

10

【0066】

さらに、次のセッション（第3セッション）が追記され、その後、いわゆるファイナライズが行われたときの状態が、一例として図6（C）に示されている。この第3セッションは上記第2セッションに続く領域（内周側の領域）に記録され、最終セッションである。そして、第3セッション内に存在するフラグメントの記録位置に関する情報（開始アドレス及び終了アドレス）、第2セッションの記録位置に関する情報（開始アドレス及び終了アドレス）及び第1セッションの記録位置に関する情報（開始アドレス及び終了アドレス）を含む管理情報が第3セッションのイントロ内の管理情報領域に格納されている。また、第3セッションに続く未記録領域には、新たなリードアウトが記録され、インフォメーション領域の全てが既記録領域となっている。

20

【0067】

ここで、一例として前記第1セッションに続けて前記第2セッションが記録され、該第2セッションがクローズされた状態の光ディスク15（図6（B）参照）、すなわち、レイヤー0ではデータ領域のすべてが既記録領域であり、レイヤー1ではデータ領域の一部（内周側）に未記録領域が存在している光ディスク15が、前述のようにして構成された光ディスク装置20にセットされたときに光ディスク装置20において実施される、未記録領域と既記録領域との境界位置に関する情報を取得する処理（以下「境界位置取得処理」と略述する）について図7を用いて説明する。図7のフローチャートは、CPU40によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。なお、この境界位置取得処理は、本実施形態では、一例として通常の初期化処理が終了した後に行われるものとする。

30

【0068】

光ディスク15がセットされると、フラッシュメモリ39に格納されている図7のフローチャートに対応するプログラム（以下「境界位置取得処理プログラム」という）の開始アドレスがCPU40のプログラムカウンタにセットされ、境界位置取得処理がスタートする。

【0069】

最初のステップ301では、RAM41に保持している境界位置を特定するために用いられる管理情報パラメータを初期化する。具体的には、一例として「FFFFFFFFh」がセットされる。

【0070】

次のステップ303では、セッション番号を示すカウンタ（Sとする）の初期値1をセットする。

40

【0071】

次のステップ305では、第Sセッションの情報管理領域の再生を指示する。ここでは、S=1であり、リードイン内の管理情報領域が再生される。

【0072】

次のステップ307では、管理情報領域の再生が正常に行われたか否かを判断する。ここでは、リードイン内の管理情報領域には管理情報が記録されているので、ここでの判断は肯定され、ステップ309に移行する。

【0073】

50

次のステップ 309 では、再生された管理情報におけるフラグメント番号の最も大きいフラグメントの終了アドレスを管理情報パラメータにセットする。ここでは、一例として図 8 (A) に示されるように、第 1 セッションのユーザデータが記録されている領域の終了アドレスが管理情報パラメータにセットされる。

【0074】

次のステップ 311 では、カウンタ S の値を +1 する。ここでは、 $S = 2$ となる。

【0075】

次のステップ 313 では、第 S セッション（ここでは、第 2 セッション）の情報管理領域の位置を算出する。DVD+R では、クロージャ及びイントロのサイズはすべてのセッションにおいて同じであり、イントロ内における管理情報領域の位置も決められている。そこで、管理情報パラメータを参照して第 S セッションの情報管理領域の位置を算出することができる。そして、上記ステップ 305 に戻る。

10

【0076】

このステップ 305 では、第 2 セッションのイントロ内の管理情報領域が再生される。

【0077】

ここでは、第 2 セッションは存在しているので、ステップ 307 での判断は肯定される。

【0078】

そして、ステップ 309 では、一例として図 8 (B) に示されるように、第 2 セッションのユーザデータが記録されている領域の終了アドレスが管理情報パラメータにセットされる。すなわち、管理情報パラメータが更新される。

20

【0079】

次のステップ 311 では、カウンタ S の値を +1 する。ここでは、 $S = 3$ となる。

【0080】

次のステップ 313 では、第 S セッション（ここでは、第 3 セッション）の情報管理領域の位置を算出する。そして、上記ステップ 305 に戻る。

【0081】

このステップ 305 では、第 S セッション（ここでは、第 3 セッション）のイントロ内の管理情報領域が再生される。

【0082】

ここでは、一例として図 8 (C) に示されるように、第 3 セッションは存在しないので、再生エラーとなり、ステップ 307 での判断は否定される。そして、ステップ 315 に移行する。

30

【0083】

このステップ 315 では、第 $S - 1$ セッション（ここでは、第 2 セッション）を最終セッションとする。

【0084】

このステップ 317 では、一例として図 8 (D) に示されるように、レイヤー 0 におけるデータ領域の先頭アドレス (X とする) から管理情報パラメータに格納されているアドレス (Y とする) までの領域を既記録領域であると特定する。本実施例では、最終セッションのクロージャが記録されている領域（以下「クロージャ領域」と略述する）は未記録領域として扱うが、これは、クロージャ領域の終了アドレス (Z とする) 近傍の半径位置での、レイヤー 0 からレイヤー 1 へのフォーカスジャンプにおいて、記録層を張り合わせた際の位置ずれにより、未記録領域にアクセスする危険性を回避することを目的としている。しかしながら、実際はクロージャ領域の終了アドレス Z まではデータが記録されている領域であるため、上記危険性が低いときにはアドレス X からアドレス Z までを既記録領域として特定してもよい。この場合には、クロージャ領域の終了アドレス Z が管理情報パラメータに格納されることとなる。なお、ここで特定された既記録領域に関する情報（アドレス X とアドレス Y）は、既記録領域情報として RAM 41 に格納される。そして、境界位置取得処理を終了する。

40

50

【0085】

次に、上記境界位置取得処理が終了した光ディスク15に対して、上位装置90が再生要求コマンドを発行したときの光ディスク装置20での動作について図9を用いて説明する。図9のフローチャートは、CPU40によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。

【0086】

上位装置90から再生要求コマンドを受信すると、フラッシュメモリ39に格納されている図9のフローチャートに対応するプログラム（以下「再生処理プログラム」という）の開始アドレスがCPU40のプログラムカウンタにセットされ、再生処理がスタートする。

10

【0087】

最初のステップ401では、再生速度に基づいてスピンドルモータ22の回転を制御するための制御信号を生成し、駆動制御回路26に出力するとともに、上位装置90から再生要求コマンドを受信した旨を再生信号処理回路28に通知する。これにより、光ディスク15の回転が再生速度に対応する線速度に達すると、上記トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。なお、トラッキング制御及びフォーカス制御は再生処理が終了するまで随時行われる。

【0088】

次のステップ403では、再生要求コマンドに付加されているアドレス（目的アドレスとする）を再生要求コマンドから抽出し、その目的アドレスが属する記録層（以下「目的記録層Lt」という）を取得する。

20

【0089】

次のステップ405では、再生信号処理回路28からのアドレス情報に基づいて、現在光スポットが形成されている領域のアドレス（以下「現在アドレス」という）を取得する。

【0090】

次のステップ407では、現在アドレスが属する記録層（以下「現在記録層Ln」という）を取得する。

【0091】

次のステップ409では、目的記録層Ltと現在記録層Lnとが異なっているか否かを判断する。目的記録層Ltと現在記録層Lnとが異なっていれば、ここでの判断は肯定され、ステップ413に移行する。

30

【0092】

このステップ413では、現在アドレスと同じ半径位置近傍で、目的記録層Ltに属するアドレスを算出し、そのアドレスを判定アドレスとする。

【0093】

次のステップ415では、RAM41に格納されている前記特定既記録領域情報を参照し、判定アドレスが既記録領域側のアドレスであるか否かを判断する。例えば図10（A）に示されるように、現在アドレス（ここではアドレスA）がレイヤー0上のアドレスX近傍のアドレスであり、目的アドレス（ここではアドレスB）がレイヤー1上のアドレスである場合には、図10（B）に示されるように、判定アドレス（ここでは、アドレスA'）は未記録領域側のアドレスとなるため、ここでの判断は否定され、ステップ417に移行する。

40

【0094】

このステップ417では、前記第1走査経路及び前記第2走査経路のうち第2走査経路を選択する。

【0095】

次のステップ423では、現在記録層Lnにおける目的アドレスと同じ半径位置近傍のアドレスを仮の目的アドレスとして設定する。ここでは、一例として図10（C）に示されるように、光ディスクの半径方向に関して仮の目的アドレスから目的アドレスに向かう

50

方向がレイヤー 1 におけるアドレスが増加する方向と同じ方向となるように、目的アドレスの半径位置から約 0.1 mm だけ外周側にシフトしたレイヤー 0 上の位置のアドレス（ここではアドレス B'）を仮の目的アドレスとして設定する。

【0096】

一般に、複数の記録層を有する光ディスクは、個々に作成された記録層をそれぞれ張り合わせて製造されている。しかしながら、各記録層を張り合わせる際に、各記録層の相対的な位置関係が設計上の位置関係からずれる場合がある。このずれが許容範囲内であっても、ずれに起因して光ディスクにおける実際の半径位置とアドレスから求めた設計上の半径位置とが一致しない記録層が存在することがある。従って、目的アドレスと同一の半径位置を仮の目的アドレスとして設定しても、フォーカスジャンプ後のアドレスが目的アドレスと一致しないことがある。特に、目的アドレスが未記録領域に近接しているときには、フォーカスジャンプにより未記録領域にアクセスするおそれがある。そこで、本実施形態では、光ディスクの半径方向に関して仮の目的アドレスから目的アドレスに向かう方向が目的記録層におけるアドレスが増加する方向と同じ方向となるようにした。例えば、目的記録層におけるアドレスが外周から内周に向かって増加する場合には、目的アドレスの半径位置よりも外周側に仮の目的アドレスを設定し、一方、目的記録層におけるアドレスが内周から外周へ向かって増加する場合（例えば PTP 方式の光ディスクの場合）には、目的アドレスの半径位置よりも内周側に仮の目的アドレスが設定される。これにより、目的アドレスが未記録領域に近接していても、フォーカスジャンプにより未記録領域にアクセスすることを防止できる。

10

20

【0097】

次のステップ 425 では、上記仮の目的アドレスへの粗シークを駆動制御回路 26 に指示する。

【0098】

次のステップ 427 では、再生信号処理回路 28 からのアドレス情報に基づいて仮の目的アドレスに粗シークされたことを確認すると、レイヤー 1 へのフォーカスジャンプを駆動制御回路 26 に指示する。

【0099】

次のステップ 429 では、再生信号処理回路 28 からのアドレス情報に基づいて、現在光スポットが形成されている領域のアドレスを取得する。

30

【0100】

次のステップ 425 では、目的アドレスへの密シークを駆動制御回路 26 に指示する。すなわち、目的記録層 Lt と現在記録層 Ln とが異なり、判定アドレスが未記録領域側の場合には、一例として図 10 (D) に示されるように、上記第 2 走査経路が選択され、(1) 仮の目的アドレスへの粗シーク、(2) フォーカスジャンプ、(3) 目的アドレスへの密シーク、の 3 ステップによって目的アドレスに到達することとなる。

【0101】

次のステップ 427 では、再生信号処理回路 28 からのアドレス情報に基づいて、目的アドレスにシークされたことを確認すると、再生信号処理回路 28 に読取を指示する。これにより、再生信号処理回路 28 にて再生データが取得され、バッファ RAM 34 に格納される。この再生データはセクタ単位でバッファマネージャ 37 及びインターフェース 38 を介して上位装置 90 に転送される。そして、上位装置 90 から指定されたデータの再生がすべて終了すると、所定の終了処理を行った後、再生処理を終了する。

40

【0102】

一方、上記ステップ 415 において、例えば図 11 (A) に示されるように、現在アドレス（ここではアドレス C）がレイヤー 0 上のアドレスで、かつアドレス Y よりも外周側のアドレスであり、目的アドレス（ここではアドレス B）がレイヤー 1 上のアドレスの場合には、図 11 (B) に示されるように、判定アドレス（ここでは、アドレス C'）は既記録領域側のアドレスとなるため、ステップ 415 での判断は肯定され、前記ステップ 419 に移行する。このステップ 419 では、前記第 1 走査経路及び前記第 2 走査経路のう

50

ち第1走査経路を選択する。そして、前記ステップ427に移行する。この場合には、ステップ427では、現在アドレスでレイヤー1へのフォーカスジャンプが行われる。そして、ステップ429では、フォーカスジャンプ位置から目的アドレスへのシークが駆動制御回路26に指示される。ここでは、フォーカスジャンプ位置から目的アドレスへのシークの距離が短くて、前記トラッキングアクチュエータによる対物レンズのシフトで対応可能な場合には、前記密シークのみが行われ、一方、シークの距離が長くて、前記トラッキングアクチュエータによる対物レンズのシフトでは対応できない場合には、前記粗シーク後に、前記密シークが行われる。すなわち、目的記録層Ltと現在記録層Lnとが異なり、判定アドレスが既記録領域側のアドレスである場合には、一例として図11(C)に示されるように、上記第1走査経路が選択され、(1)フォーカスジャンプ、(2)目的アドレスへのシーク、の2ステップによって目的アドレスに到達することとなる。

10

【0103】

なお、上記ステップ409において、目的記録層Ltと現在記録層Lnとが同じであれば、ステップ409での判断は否定され、前記ステップ431に移行する。この場合には、ステップ431では、現在アドレスから目的アドレスへのシークが行われる。勿論、現在アドレスから目的アドレスへのシークの距離が短くて、前記トラッキングアクチュエータによる対物レンズのシフトで対応可能な場合には、前記密シークのみが行われ、一方、シークの距離が長くて、前記トラッキングアクチュエータによる対物レンズのシフトでは対応できない場合には、粗シーク後に密シークが行われる。

【0104】

20

ところで、上記境界位置取得処理において、一例として図12(A)に示されるように、未記録領域と既記録領域との境界位置に関する情報が決定される前の、管理情報パラメータの取得処理において(図7参照)、第3セッションのイントロ内の管理情報領域を再生する際に、上記再生処理と同様の処理を行ってもよい。この場合には、第2セッションのユーザデータの終了アドレスを仮の管理情報パラメータとみなすことができ、第2セッションのイントロ内の管理情報領域が現在アドレス(アドレスD)、第3セッションのイントロ内の管理情報領域が目的アドレス(アドレスE)となる。そして、図12(B)に示されるように、仮の目的アドレス(アドレスE')が設定され、図12(C)に示されるように、上記第2の経路で目的アドレスに到達することとなる。

【0105】

30

また、図13(A)に示されるように、図10(A)の場合とは逆に、前記アドレスAが目的アドレス、前記アドレスBが現在アドレスの場合には、図13(B)に示されるように、判定アドレスが既記録領域側のアドレスとなり、図13(C)に示されるように、上記第1の経路で目的アドレスに到達することとなる。

【0106】

さらに、図14(A)に示されるように、図11(A)の場合とは逆に、前記アドレスCが目的アドレス、前記アドレスBが現在アドレスの場合であっても、図14(B)に示されるように、判定アドレスが既記録領域側のアドレスとなり、図14(C)に示されるように、上記第1の経路で目的アドレスに到達することとなる。

【0107】

40

以上の説明から明らかなように、本実施形態に係る光ディスク装置20では、CPU40及び該CPU40にて実行されるプログラムとによって制御装置が実現されている。すなわち、図9のステップ403~431によって制御装置が実現されている。なお、CPU40によるプログラムに従う処理によって実現した制御装置の少なくとも一部をハードウェアによって構成することとしても良いし、あるいは全てをハードウェアによって構成することとしても良い。また、再生信号処理回路28によって処理装置が構成されている。

【0108】

また、本実施形態では、記録媒体としてのフラッシュメモリ39に記録されているプログラムのうち、前記再生処理プログラムによって、本発明に係るプログラムが構成されて

50

いる。すなわち、図9のステップ403～419の処理に対応するプログラムによって、選択する手順が構成されている。

【0109】

そして、上記再生処理にて、本発明に係る再生方法が実施されている。すなわち、図9のステップ403～419の処理によって、選択する工程が実施されている。

【0110】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク装置によると、2つの記録層を有し、そのインフォメーション領域内に未記録領域と既記録領域とが混在している光ディスク15がセットされると、未記録領域と既記録領域との境界位置を示す管理情報パラメータを取得する。そして、上位装置90から再生要求コマンドを受信すると、該再生要求コマンドに応じて、現在記録層 L_n （第1記録層）上の現在アドレス（第1アドレス）を起点とし、再生の対象アドレスである目的記録層 L_t （第2記録層）上の目的アドレス（第2アドレス）まで光スポットを走査する際に、現在アドレスから得られた判定アドレスと管理情報パラメータとを参照し、判定アドレスが未記録領域側のアドレスのときには第2走査経路を選択し、一方、判定アドレスが既記録領域側のアドレスのときには第1走査経路を選択している。これにより、光スポットはレイヤー0及びレイヤー1における既記録領域に沿って目的アドレスまで走査されることとなり、走査に必要なアドレス情報を走査中に適宜、正確に取得することが可能となる。その結果、目的アドレスに光スポットを正確に形成することができる。従って、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在している光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生することが可能となる。

【0111】

また、本実施形態によると、第2走査経路が選択された場合に、目的アドレスの半径位置から約0.1mmだけ外周側にシフトしたレイヤー0上の位置のアドレスを仮の目的アドレスとして設定している。これにより、目的アドレスが未記録領域に近接していても、フォーカスジャンプにより未記録領域にアクセスすることを防止でき、その結果として、光ディスク15に記録されている情報を正常に安定して再生することが可能となる。なお、シフト量が0.1mmに限定されるものではないのは勿論である。例えば密シークが対応可能な範囲内であればよい。

【0112】

なお、上記実施形態では、リードイン（あるいはイントロ）内の管理情報領域に記録されている管理情報を、第1セッションから順番に辿って最終セッションを検索する場合について説明したが、これに限らず、例えば光ディスクに記録されている他の管理情報から最終セッションの情報が直ちに取得できる場合には、その情報に基づいて管理情報パラメータを取得しても良い。あるいは、光ディスクに記録されている他の管理情報から既記録領域に関する情報が取得できる場合には、当該情報に基づいて管理情報パラメータを取得しても良い。

【0113】

また、一例として図15（A）に示されるように、第3セッションがオープンセッションの状態の光ディスク15が光ディスク装置20にセットされると、前記境界位置取得処理によって、管理情報パラメータが取得されるが、ここで得られた管理情報パラメータは、上記実施形態で得られた管理情報パラメータと同じである。そして、現在アドレス（ここではアドレスA）がレイヤー0上のアドレスX近傍のアドレスであり、目的アドレス（ここではアドレスF）が第3セッションのアドレスである場合には、図15（B）に示されるように、判定アドレス（ここでは、アドレスA'）は未記録領域側のアドレスとなるため、図15（C）及び図15（D）に示されるように、前記第2走査経路が選択される。

【0114】

なお、上記実施形態では、第2走査経路が選択されると、目的アドレスの半径位置から外周側にシフトしたレイヤー0上の位置のアドレスを仮の目的アドレスとして設定する場

合について説明したが、例えば、フォーカスジャンプにより未記録領域にアクセスするおそれがほとんどないときには、仮の目的アドレスを積極的にシフトさせなくても良い。

【0115】

また、上記実施形態では、第2走査経路が選択されると、先ず起点から仮の目的アドレスに粗シークする場合について説明したが、起点と仮の目的アドレスまでのシークの距離が短くて、前記トラッキングアクチュエータによる対物レンズのシフトで対応可能な場合には、仮の目的アドレスへの粗シークを省略しても良い。

【0116】

また、上記実施形態では、第2走査経路が選択されると、フォーカスジャンプ後、目的アドレスに向かって密シークする場合について説明したが、フォーカスジャンプ位置から目的アドレスまでのシークの距離が長くて、前記トラッキングアクチュエータによる対物レンズのシフトでは対応できない場合には、密シークに先立って粗シークを行っても良い。

【0117】

また、上記実施形態では、光ディスクが片面2層DVD+Rの規格に準拠している場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではなく、例えば約405nmの波長の光に対応した次世代の片面2層ディスクであっても良い。

【0118】

また、上記実施形態では、光ディスクへの記録がOTP方式で行われる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、PTP方式で行われても良い。

【0119】

また、上記実施形態では、光ディスクが2つの記録層を有する場合について説明したが、これに限らず、3つ以上の記録層を有していてもよい。

【0120】

また、上記実施形態では、本発明に係るプログラムは、フラッシュメモリ39に記録されているが、他の記録媒体（CD、光磁気ディスク、DVD、メモリカード、USBメモリ、フレキシブルディスク等）に記録されていても良い。この場合には、各記録媒体に対応する再生装置（又は専用インターフェース）を介して本発明に係るプログラムをフラッシュメモリ39にロードすることとなる。また、ネットワーク（LAN、イントラネット、インターネットなど）を介して本発明に係るプログラムをフラッシュメモリ39に転送しても良い。要するに、本発明に係るプログラムがフラッシュメモリ39にロードされれば良い。

【0121】

また、上記実施形態では、光ピックアップ装置が1つの半導体レーザを備える場合について説明したが、これに限らず、例えば互いに異なる波長の光束を発光する複数の半導体レーザを備えていても良い。この場合に、例えば波長が約405nmの光束を発光する半導体レーザ、波長が約660nmの光束を発光する半導体レーザ及び波長が約780nmの光束を発光する半導体レーザの少なくとも1つを含んでいても良い。すなわち、光ディスク装置が互いに異なる規格に準拠した複数種類の光ディスクに対応する光ディスク装置であっても良い。この場合に、少なくともいずれかの光ディスクが複数の記録層を有する光ディスクであっても良い。

【産業上の利用可能性】

【0122】

以上説明したように、本発明の再生方法によれば、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在する光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生するのに適している。また、本発明の光ディスク装置によれば、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在する光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生するのに適している。また、本発明のプログラム及び記憶媒体によれば、光ディスク装置に、複数の記録層を有し、未記録領域と既記録領域とが混在する光ディスクに記録されている情報を正常に安定して再生させるのに適している。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図2（A）～図2（C）は、それぞれ市販されているDVD-ROMにおけるインフォメーション領域のレイアウトを説明するための図である。

【図3】図1の光ディスクにおけるインフォメーション領域のレイアウトを説明するための図である。

【図4】図4（A）及び図4（B）は、それぞれ図1の光ディスクにおける走査経路を説明するための図である。

【図5】図5（A）～図5（C）は、それぞれマルチセッション記録方式における管理情報10を説明するための図である。

【図6】図6（A）～図6（C）は、それぞれ2層DVD+Rでのマルチセッション記録方式を説明するための図である。

【図7】図1の光ディスク装置における境界位置取得処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】図8（A）～図8（D）は、それぞれ図7の境界位置取得処理を説明するための図である。

【図9】図1の光ディスク装置における再生処理を説明するためのフローチャートである。

【図10】図10（A）～図10（D）は、それぞれ図9の再生処理を説明するための図20（その1）である。

【図11】図11（A）～図11（C）は、それぞれ図9の再生処理を説明するための図（その2）である。

【図12】図12（A）～図12（C）は、それぞれ境界位置取得処理における走査経路を説明するための図である。

【図13】図13（A）～図13（C）は、それぞれ図10における現在アドレスと目的アドレスとが逆の場合の再生処理を説明するための図である。

【図14】図14（A）～図14（C）は、それぞれ図11における現在アドレスと目的アドレスとが逆の場合の再生処理を説明するための図である。

【図15】図15（A）～図15（D）は、それぞれ第3セッションがオープンセッショ30ンの場合の再生処理を説明するための図である。

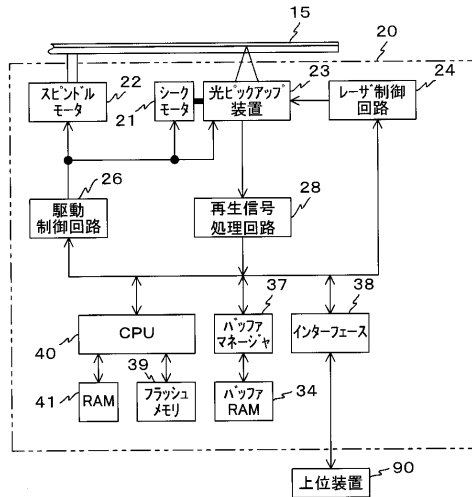
【図16】図16（A）～図16（C）は、それぞれ従来のドライブ装置におけるアクセスエラーを説明するための図である。

【符号の説明】

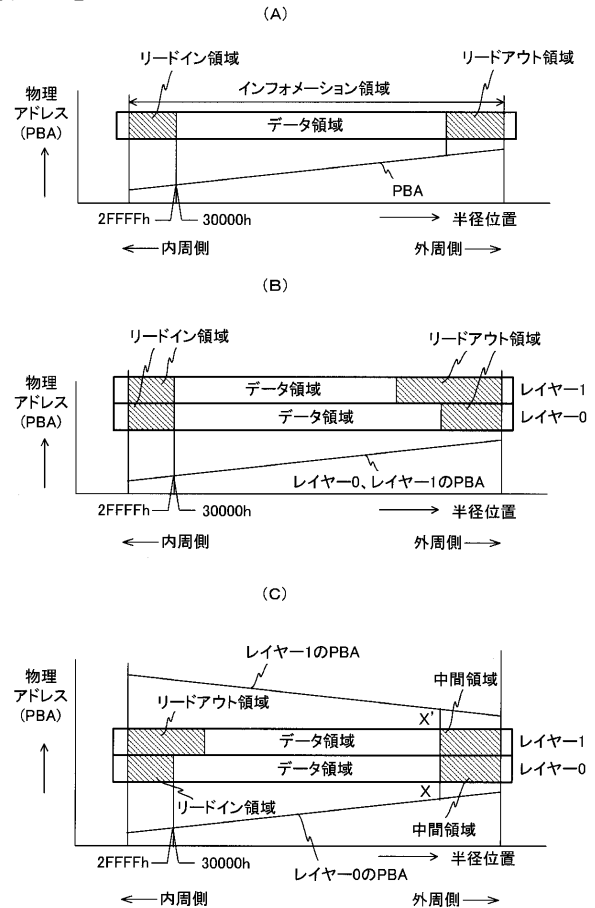
【0124】

15…光ディスク、20…光ディスク装置、23…光ピックアップ装置、28…再生信号処理回路（処理装置）、39…フラッシュメモリ（記録媒体）、40…CPU（制御装置）。

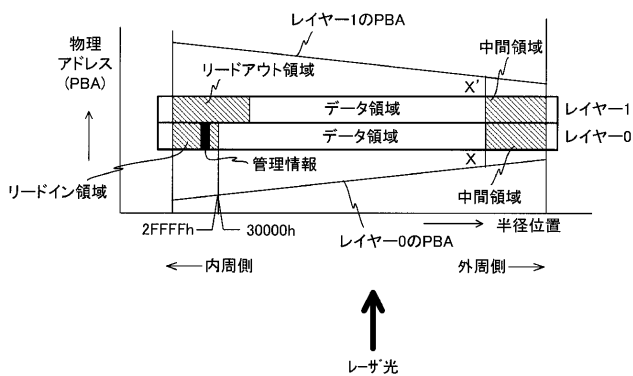
【図 1】



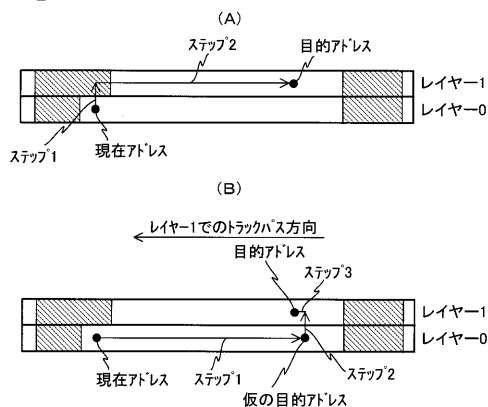
【図 2】



【図 3】



【図 4】



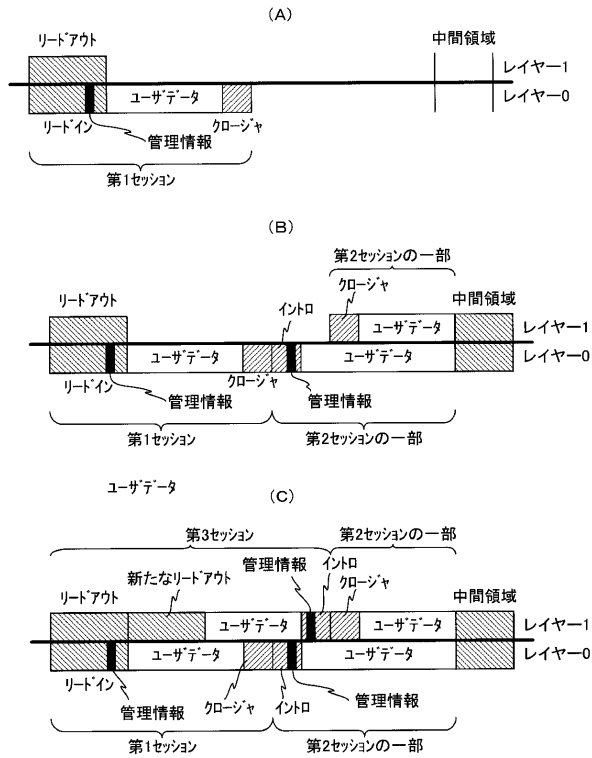
【図 5】

内容	バイト数
識別ID	4
未知の識別IDに対する制約情報	4
ドライブID	32
セッション番号	4
セッションアイテム0	16
...	—
セッションアイテムN	16
予約	—

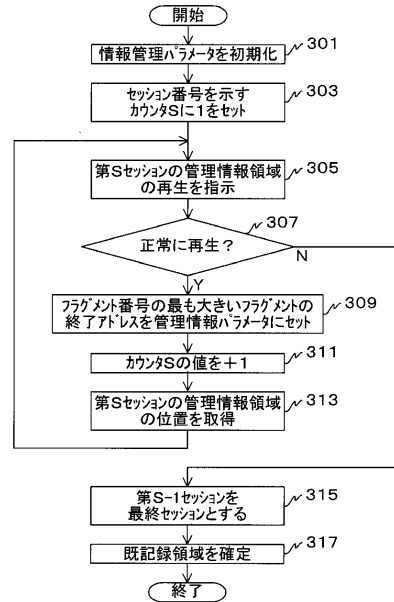
内容	バイト数
フラグメントアイテムID	3
フラグメント番号	2
フラグメント開始アドレス	3
フラグメント終了アドレス	3
予約	5

内容	バイト数
プリビウスセッションアイテムID	3
プリビウスセッション番号	2
プリビウスセッション開始アドレス	3
プリビウスセッション終了アドレス	3
予約	5

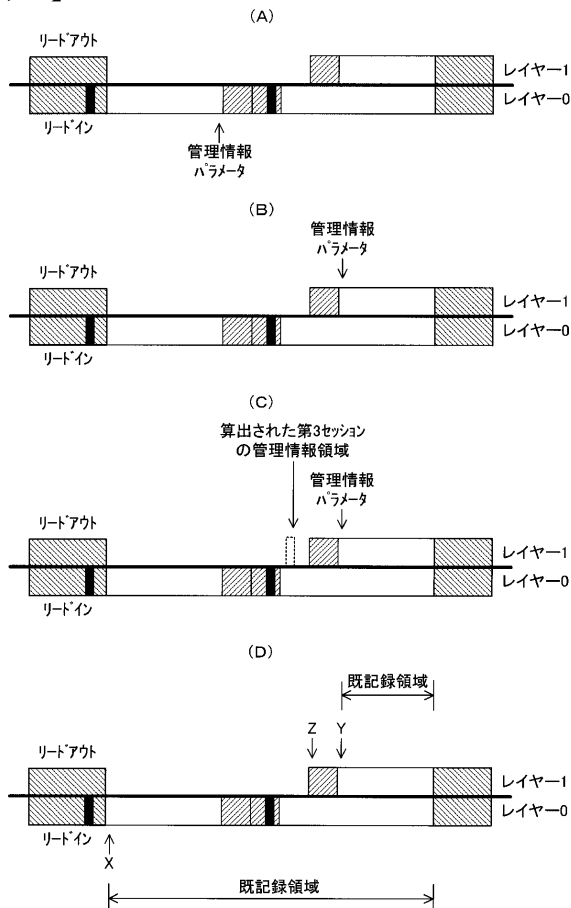
【図 6】



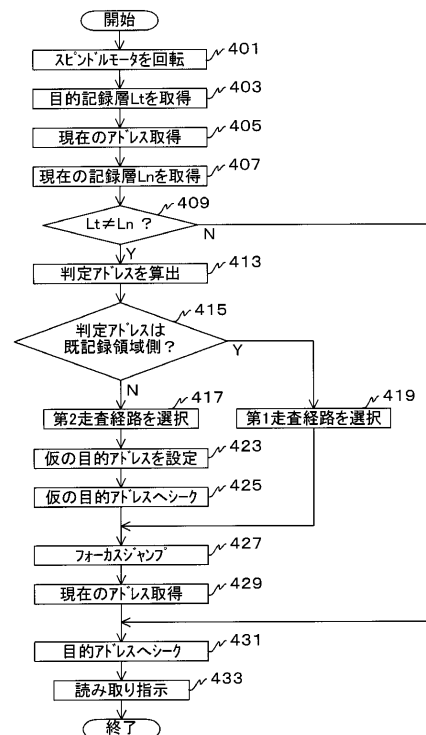
【図 7】



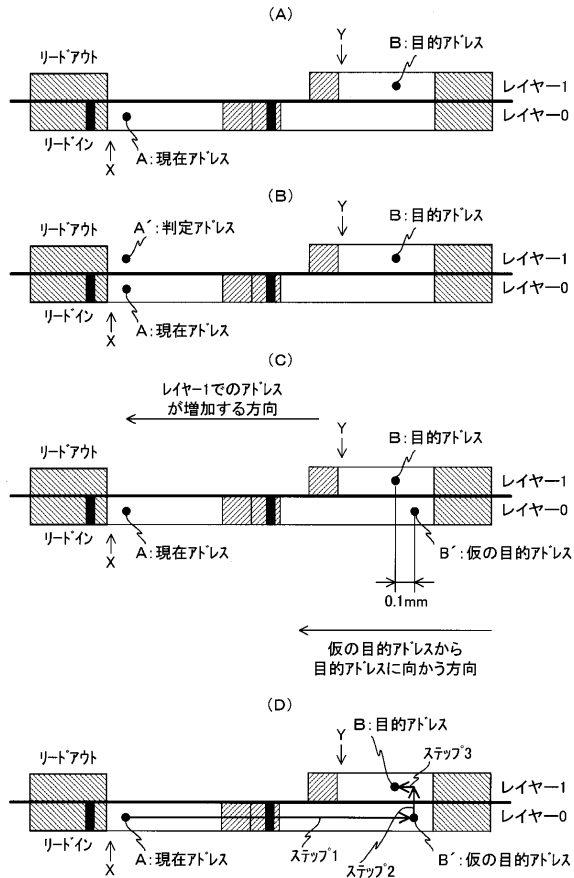
【図 8】



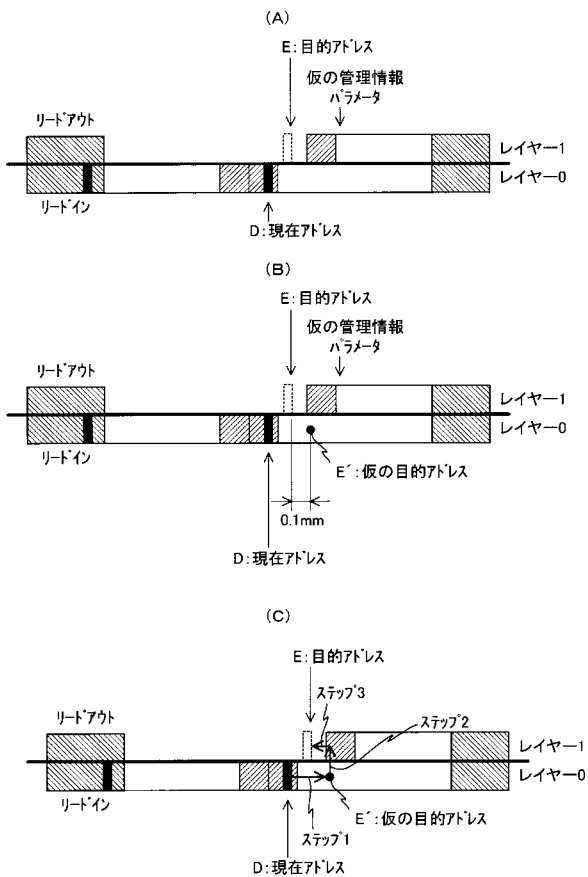
【図 9】



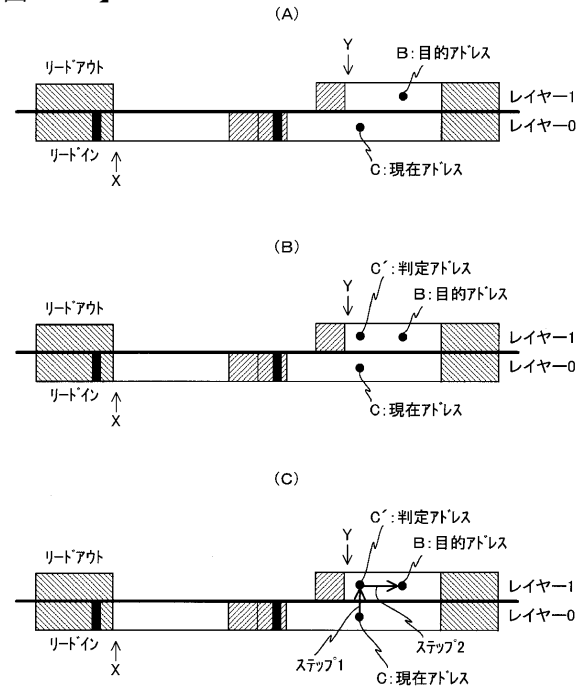
【図 10】



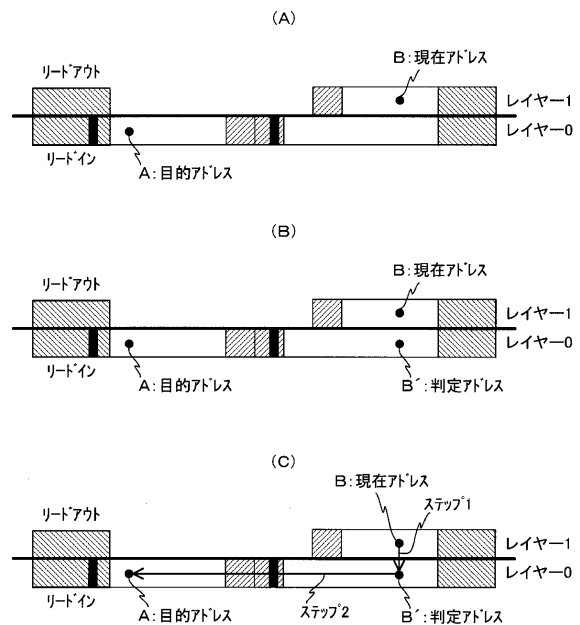
【図 12】



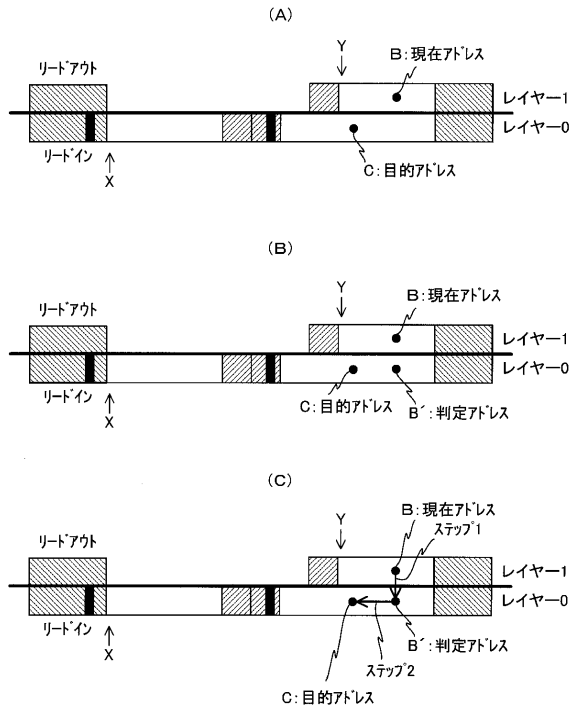
【図 11】



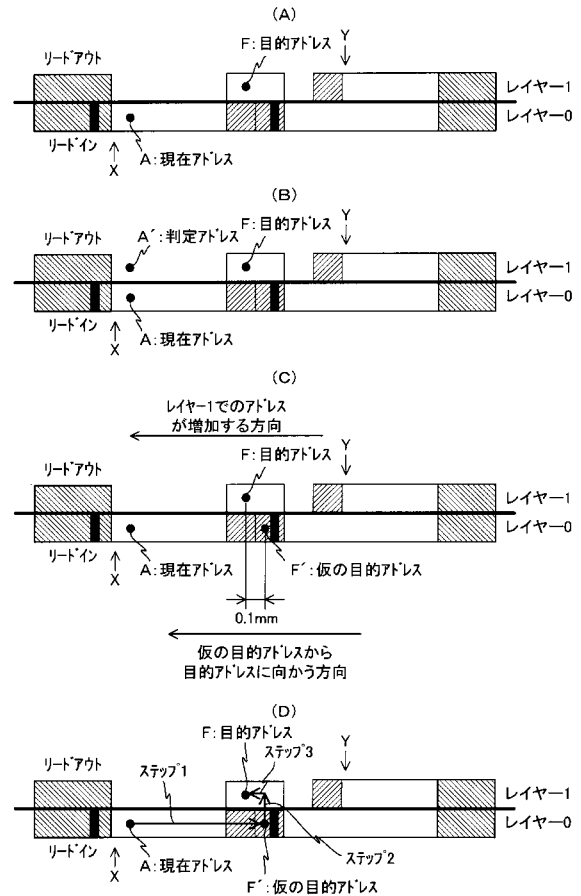
【図 13】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

